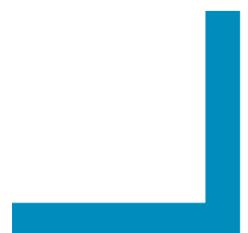


Projektsteckbriefe
Onshore

Projektsteckbriefe
Offshore



Inhaltsverzeichnis

Einführende Bemerkungen	925
Projektsteckbriefe Offshore-Netz	926
OST-1-4: AC-Offshore-Netzanbindungssystem OST-1-4 (Ostwind 3)	927
OST-2-1: AC-Offshore-Netzanbindungssystem OST-2-1 (Ostwind 2)	929
OST-2-2: AC-Offshore-Netzanbindungssystem OST-2-2 (Ostwind 2)	931
OST-2-3: AC-Offshore-Netzanbindungssystem OST-2-3 (Ostwind 2)	933
NOR-1-1: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-1-1 (DoWin5)	935
NOR-3-2: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-3-2 (DoWin4)	937
NOR-3-3: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-3-3 (DoWin6)	940
NOR-6-3: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-6-3 (BoWin4)	943
NOR-7-1: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-7-1 (BoWin5)	946
NOR-7-2: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-7-2 (BoWin6)	948
OST-2-4: DC-Offshore-Netzanbindungssystem OST-2-4 (Ostwind 4)	950
OST-x-1: AC-Offshore-Netzanbindungssystem OST-x-1	953
OST-x-2: AC-Offshore-Netzanbindungssystem OST-x-2	956
OST-x-3: AC-Offshore-Netzanbindungssystem OST-x-3	959
OST-x-4: AC-Offshore-Netzanbindungssystem OST-x-4	962
OST-T-1: AC-Offshore-Netzanbindungssystem OST-T-1 (Testfeld)	965
NOR-9-1: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-9-1 (BaWin1)	968
NOR-9-2: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-9-2 (BaWin3)	971
NOR-9-3: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-9-3 (BaWin4)	974
NOR-10-1: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-10-1 (BaWin2)	977
NOR-11-1: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-11-1 (LaWin3)	980
NOR-11-2: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-11-2 (LaWin4)	983
NOR-12-1: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-12-1 (LaWin1)	986
NOR-12-2: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-12-2 (LaWin2)	989
NOR-13-1: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-13-1 (LaWin5)	992
NOR-13-2: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-13-2 (LaWin6)	995
NOR-14-1: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-14-1	998
NOR-15-1: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-15-1	1001
NOR-16-1: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-16-1	1005
NOR-16-2: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-16-2	1008
NOR-17-1: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-17-1	1011
NOR-17-2: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-17-2	1015
NOR-18-1: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-18-1	1019
NOR-19-1: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-19-1	1022
NOR-19-2: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-19-2	1026
NOR-19-3: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-19-3	1030
NOR-20-1: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-20-1	1034
NOR-21-1: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-21-1 (BoWin7)	1038
NOR-x-6: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-x-6	1042
NOR-x-7: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-x-7	1045
NOR-x-8: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-x-8	1049
NOR-x-9: DC-Offshore- Netzanbindungssystem NOR-x-9	1052
NOR-x-10: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-x-10	1055
NOR-x-11: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-x-11	1059
NOR-x-12: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-x-12	1062
NOR-OV-1: DC-Offshore-Vernetzung NOR-OV-1	1066

Einführende Bemerkungen

Die Maßnahmen des Offshore-Startnetzes und -Zubaunetzes werden nach ihrem funktionalen Zusammenhang zu Projekten zusammengefasst dargestellt. Die Karten bilden die Ausbaumaßnahmen des Offshore-Netzes schematisch ab und dienen lediglich zur Orientierung. Die exakten Trassenverläufe werden im Rahmen der öffentlich-rechtlichen Genehmigungsverfahren festgelegt.

Im Abschnitt „Steckbriefe Offshore-Startnetz“ sind Steckbriefe aller laufenden Netzausbaumaßnahmen des Offshore-Startnetzes enthalten. Maßnahmen, die fertiggestellt sind und damit Teil des Offshore-Ist-Netzes geworden sind, werden nicht mehr dargestellt. Diesbezüglich wird auf die Übersichtsdarstellungen des Offshore-Startnetzes Nordsee (Abbildung 50) und des Offshore-Startnetzes Ostsee (Abbildung 51) im Kapitel 4.2.2 verwiesen.

Bei der Netzanbindung von Offshore-Windparks mit Direktanbindungskonzept erfolgt die Umsetzung des Offshore-Netzanbindungssystems durch eine Maßnahme. Die Maßnahme beinhaltet nicht die AC-Kabelstränge des Offshore-Windparks, da sich diese gemäß den Festlegungen des Flächenentwicklungsplans im Eigentum des Offshore-Windpark-Vorhabenträgers befinden.

Bei der Netzanbindung von Offshore-Windparks ohne Direktanbindungskonzept sind zur Anbindung der Umspannplattformen der Offshore-Windparks an Konverterplattformen oder direkt an die AC-Verbindungen AC-Anschlüsse erforderlich. Alle AC-Anschlüsse, die Bestandteil des Offshore-Startnetzes sind, werden in den entsprechenden Projekten des Offshore-Startnetzes spezifisch ausgewiesen.

Die Termine für den Beginn der Umsetzung und die geplante Fertigstellung der Projekte im Offshore-Zubaunetz sind dem Kapitel 4.2.3 des Netzentwicklungsplans Strom zu entnehmen. Eine Erläuterung zur Ermittlung der Trassenlängen der Offshore-Netzanbindungssysteme finden Sie unter www.netzentwicklungsplan.de/Zwr.

In der Spalte Umsetzungsstand ist – wo möglich – vermerkt, wie weit die Realisierung der Maßnahmen aktuell vorangeschritten ist. Grundlage hierfür war der Umsetzungsstand **Mitte** 2023.

In der Spalte „Umsetzungsstand“ wird unterschieden zwischen:

- > 0: Noch keine Aktivität,
- > 1: Vorbereitung Planungs- und Genehmigungsverfahren,
- > 2: Im Raumordnungsverfahren/Bundesfachplanung,
- > 3: Im Genehmigungsverfahren,
- > 4: Genehmigt/in Bauvorbereitung/im Bau,
- > 5: Realisiert.

Die Abbildungen basieren auf der Kartengrundlage © [Mapbox](#), © [OpenStreetMap \(ODbL\)](#) sowie dem Kartenmaterial des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie(© [GeoSeaPortal](#)).

Hinweise aus der Konsultation des ersten Entwurfs des NEP 2037/2045 (2023), die konkrete Projekte und Maßnahmen betreffen, wurden - soweit möglich - in Form von Anpassungen und Ergänzungen der Projektsteckbriefe verarbeitet. Auf eine Kenntlichmachung der Änderungen in den Steckbriefen wurde aus Gründen der besseren Lesbarkeit verzichtet.

Projektsteckbriefe Offshore-Netz

Legende Steckbriefe Start-Offshorenetz und Zubau-Offshorenetz

	Grenze der ausschließlichen Wirtschaftszone
	Grenze des Küstenmeeres
	Grenzkorridor
	Offshore-Windpark-Gebiet
	Offshore-Windpark-Fläche
	Konverterplattform
	Umspannplattform
	Netzverknüpfungspunkt
	DC-Netzausbau
	AC-Netzausbau
N/O-0	Nummer des Offshore-Windpark-Gebiets (Nordsee/Ostsee)
I-XV	Nummer des Grenzkorridors
x	Die Termine für die AC-Anschlüsse können zu diesem Zeitpunkt noch nicht im NEP angegeben werden. Da sie aber dennoch aufgeführt werden sollen, zeigt das „x“ an, in welchem Szenario der jeweilige AC-Anschluss enthalten ist.



OST-1-4: AC-Offshore-Netzanbindungssystem OST-1-4 (Ostwind 3)

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Beschreibung des geplanten Projekts

Ziel des Offshore-Netzanbindungssystems (ONAS) OST-1-4 (Ostwind 3) ist die Anbindung eines Offshore-Windparks (OWP) in der Ostsee im Gebiet O-1 (Zone 1) an den Netzverknüpfungspunkt (NVP) im Suchraum der Gemeinden Brünzow/Kemnitz in Mecklenburg-Vorpommern. Zur Verbesserung der Lesbarkeit wird im weiteren Verlauf der Suchraum der Gemeinden Brünzow/Kemnitz wie folgt abgekürzt: Suchraum Brünzow. Die Netzanbindung wird mit der Technologie der Hochspannungs-Drehstrom-Übertragung (HDÜ bzw. AC) realisiert und ist für eine Übertragungsleistung von bis zu 300 MW ausgelegt.

Mit dem Projekt wird der OWP Windanker auf der Fläche O-1.3 angebunden. Der OWP-Vorhabenträger hat im Rahmen der Ausschreibung nach § 26 Windenergie-auf-See-Gesetz im Jahr 2021 durch die Bundesnetzagentur einen Zuschlag in Höhe von 300 MW für das ONAS OST-1-4 erhalten.

Das ONAS OST-1-4 wird gemäß Flächenentwicklungsplan (FEP) als 66-kV-Direktanbindungskonzept ausgeführt. Bei diesem Konzept werden die 66-kV-Kabel des OWP direkt mit der Offshore-Umspannplattform des Übertragungsnetzbetreibers verbunden. Für die erforderlichen 66-kV-Kabel in diesem Konzept sind keine Maßnahmen aufgeführt, da sich diese im Eigentum des OWP-Vorhabenträgers befinden.

Das Projekt umfasst folgende Maßnahmen:

- M73: Offshore-Netzanbindungssystem (AC-Verbindung)

Die Maßnahme umfasst die Realisierung der Offshore-Umspannplattform, der AC-Verbindung zwischen der Offshore-Umspannplattform und dem NVP im Suchraum Brünzow sowie der landseitigen Schaltanlage. Hierbei wird die AC-Verbindung von der Offshore-Umspannplattform in der ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) über den Grenzkorridor O-I durch das Küstenmeer zum NVP im Suchraum Brünzow geführt.
- M713: Anlage Suchraum Brünzow

Im Rahmen dieser Maßnahme ist die Errichtung einer 380-kV-Schaltanlage im Suchraum Brünzow geplant. Der geeignete Standort wird im Ergebnis von Raumwiderstandsanalysen ermittelt. An dieser Anlage erfolgt der Netzanschluss des ONAS OST-1-4 an das Onshore-Übertragungsnetz.

Im Gebiet O-1 wird insgesamt eine installierte Erzeugungsleistung durch Offshore-Windenergieanlagen in Höhe von ca. 1.050 MW erwartet. Die Erschließung erfolgt durch die ONAS OST-1-1, OST-1-2, OST-1-3 und OST-1-4.

M-Nr.	Bezeichnung des Maßnahme	Übertragungsleistung in MW	Bundesländer	Netzverknüpfungspunkt	Trassentlänge in km	Umsetzungsstand
M73	AC-Verbindung OST-1-4	300	MV	Suchraum Brünzow	ca. 102	3: Im Genehmigungsverfahren
M713	Anlage Suchraum Brünzow		MV			3: Im Genehmigungsverfahren



Begründung des geplanten Projekts

Das Projekt ist erforderlich, um die installierte Erzeugungsleistung des OWP Windanker in dem Gebiet O-1 abzuführen. Die Ausführung dieses Projekts zur Erschließung des Gebietes O-1 in AC-Technologie mit einer Übertragungsleistung von bis zu 300 MW ermöglicht einen bedarfsgerechten Offshore-Netzausbau.

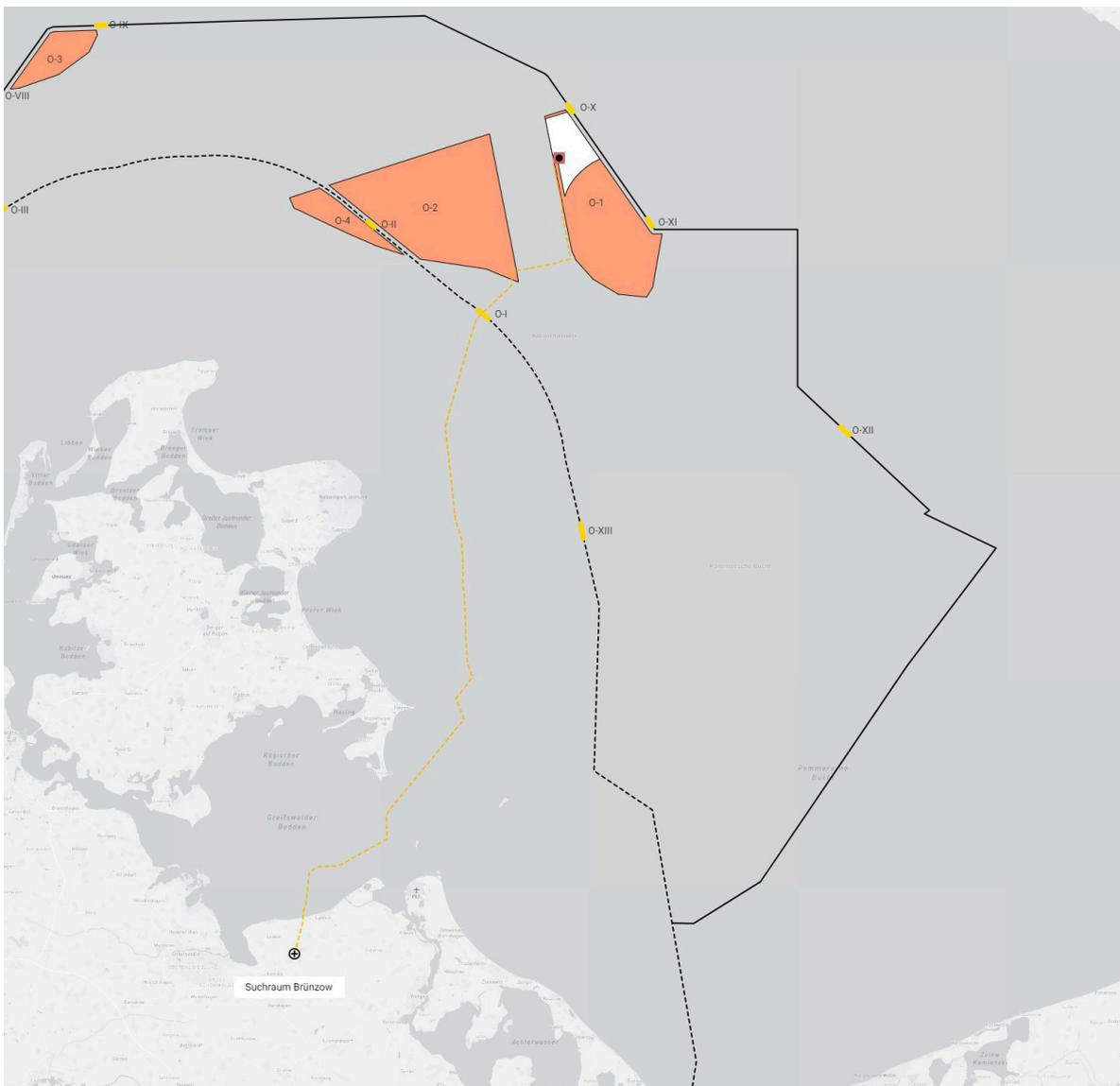
Stand der Umsetzung des geplanten Projekts

Stand der Umsetzung des ONAS OST-1-4: 3 – Im Genehmigungsverfahren

Die Projektvergabe ist abgeschlossen.

Das Projekt wird voraussichtlich 2026 fertiggestellt.

Die Übertragungskapazität des ONAS OST-1-4 wird durch den angeschlossenen OWP vollständig ausgeschöpft.



Quelle: Übertragungsnetzbetreiber/Kartengrundlage © Mapbox, © OpenStreetMap (ODbL), BSH (© GeoSeaPortal)

OST-2-1: AC-Offshore-Netzanbindungssystem OST-2-1 (Ostwind 2)

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Beschreibung des geplanten Projekts

Ziel des Offshore-Netzanbindungssystems (ONAS) OST-2-1 (Ostwind 2) ist die Anbindung eines Offshore-Windparks (OWP) in der Ostsee im Gebiet O-4 (Zone 1) an den Netzverknüpfungspunkt (NVP) Lubmin in Mecklenburg-Vorpommern. Das Projekt ist Bestandteil des Gesamtvorhabens Ostwind 2. Die Netzanbindung wird mit der Technologie der Hochspannungs-Drehstrom-Übertragung (HDÜ bzw. AC) realisiert und ist für eine Übertragungsleistung von bis zu 250 MW ausgelegt.

Mit dem Projekt wird der OWP Arcadis Ost 1 angebunden. Der OWP-Vorhabenträger hat im Rahmen der Ausschreibung nach § 26 Windenergie-auf-See-Gesetz im Jahr 2018 durch die Bundesnetzagentur einen Zuschlag in Höhe von 247 MW für das ONAS OST-2-1 erhalten.

Die Umsetzung des Projekts erfolgt durch zwei Maßnahmen. Im Rahmen der Maßnahme 67 wird der NVP Lubmin erweitert und von dort eine AC-Verbindung auf einer Trasse durch einen raumgeordneten Korridor im Greifswalder Bodden und den im Flächenentwicklungsplan 2020 an der Grenze von Küstenmeer und ausschließlicher Wirtschaftszone (AWZ) festgelegten Grenzkorridor O-I in die AWZ hergestellt. Der Umfang der Maßnahme 67 endet an einem Bündelungspunkt ca. 5 km nördlich des Grenzkorridores O-I in der AWZ. Von dort aus wird im Rahmen der Maßnahme 68 die AC-Verbindung durch einen AC-Anschluss über den Grenzkorridor O-II mit der Umspannplattform des OWP Arcadis Ost 1 im Küstenmeer verbunden. Die für den AC-Anschluss erforderlichen Anlagen werden auf der Umspannplattform untergebracht. Durch das so entstehende ONAS (AC-Verbindung + AC-Anschluss) wird eine installierte Erzeugungsleistung des OWP Arcadis Ost 1 in Höhe von bis zu 247 MW in das Übertragungsnetz an Land eingespeist.

M-Nr.	Bezeichnung des Maßnahme	Übertragungsleistung in MW	Bundesländer	Netzverknüpfungspunkt	Trassenlänge in km	Umsetzungsstand
M67	AC-Verbindung OST-2-1	250	MV	Lubmin	ca. 80	4: Genehmigt/in Bauvorbereitung/im Bau
M68	AC-Anschluss OWP Arcadis Ost 1	250	MV		ca. 18	4: Genehmigt/in Bauvorbereitung/im Bau

Begründung des geplanten Projekts

Das Projekt ist erforderlich, um die installierte Erzeugungsleistung des OWP Arcadis Ost 1 in dem Gebiet O-4 abzuführen. Die Ausführung dieses Projekts zur Erschließung des Gebietes O-4 in AC-Technologie mit einer Übertragungsleistung von bis zu 250 MW ermöglicht einen bedarfsgerechten Offshore-Netzausbau.



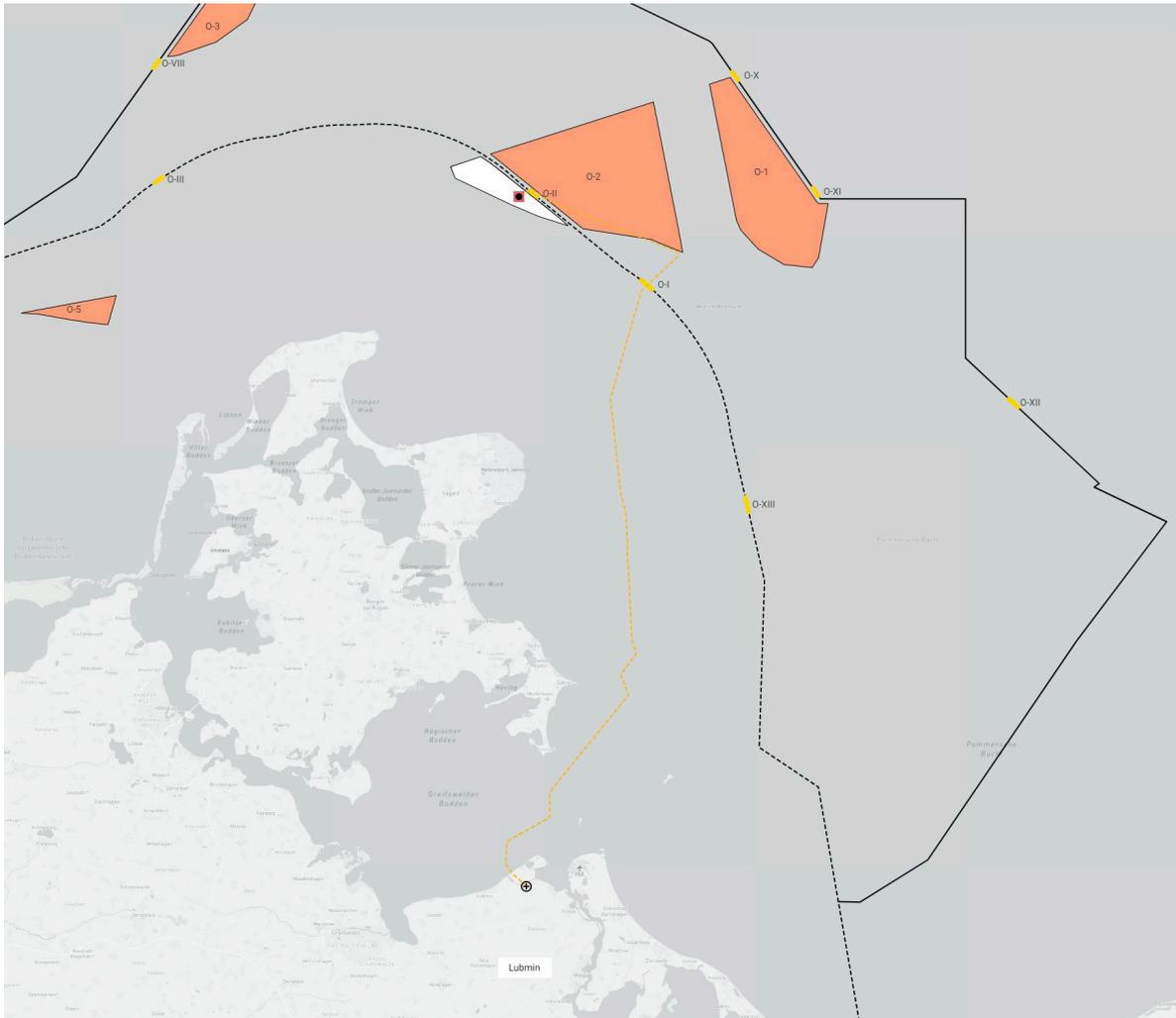
Stand der Umsetzung des geplanten Projekts

Stand der Umsetzung des Projekts: 4 – Genehmigt/in Bauvorbereitung/im Bau.

Die Projektvergabe ist abgeschlossen.

Das Projekt wird voraussichtlich 2023 fertiggestellt.

Die Übertragungskapazität des ONAS OST-2-1 wird durch den angeschlossenen OWP nahezu vollständig ausgeschöpft.



Quelle: Übertragungsnetzbetreiber/Kartengrundlage © Mapbox, © OpenStreetMap (ODbL), BSH (© GeoSeaPortal)

OST-2-2: AC-Offshore-Netzanbindungssystem OST-2-2 (Ostwind 2)

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Beschreibung des geplanten Projekts

Ziel des Offshore-Netzanbindungssystems (ONAS) OST-2-2 (Ostwind 2) ist die Anbindung eines Offshore-Windparks (OWP) in der Ostsee im Gebiet O-2 (Zone 1) an den Netzverknüpfungspunkt (NVP) Lubmin in Mecklenburg-Vorpommern. Das Projekt ist Bestandteil des Gesamtvorhabens Ostwind 2. Die Netzanbindung wird mit der Technologie der Hochspannungs-Drehstrom-Übertragung (HDÜ bzw. AC) realisiert und ist für eine Übertragungsleistung von bis zu 250 MW ausgelegt.

Mit dem Projekt wird der OWP Baltic Eagle angebunden. Der OWP-Vorhabenträger hat im Rahmen der Ausschreibung nach § 26 Windenergie-auf-See-Gesetz im Jahr 2018 durch die Bundesnetzagentur einen Zuschlag in Höhe von 250 MW für das ONAS OST-2-2 erhalten.

Die Umsetzung des Projekts erfolgt durch zwei Maßnahmen. Im Rahmen der Maßnahme 69 wird der NVP Lubmin erweitert und von dort eine AC-Verbindung auf einer Trasse durch einen raumgeordneten Korridor im Greifswalder Bodden und den im Flächenentwicklungsplan 2020 an der Grenze von Küstenmeer und ausschließlicher Wirtschaftszone (AWZ) festgelegten Grenzkorridor O-I in die AWZ hergestellt. Der Umfang der Maßnahme 69 endet an einem Bündelungspunkt ca. 5 km nördlich des Grenzkorridors O-I in der AWZ. Von dort aus wird im Rahmen der Maßnahme 70 die AC-Verbindung durch einen AC-Anschluss mit der Umspannplattform des OWP Baltic Eagle verbunden. Die für den AC-Anschluss erforderlichen Anlagen werden auf der Umspannplattform untergebracht. Durch das so entstehende ONAS (AC-Verbindung + AC-Anschluss) wird eine installierte Erzeugungsleistung des OWP Baltic Eagle in Höhe von bis zu 250 MW in das Übertragungsnetz an Land eingespeist.

M-Nr.	Bezeichnung des Maßnahme	Übertragungsleistung in MW	Bundesländer	Netzverknüpfungspunkt	Trassenlänge in km	Umsetzungsstand
M69	AC-Verbindung OST-2-2	250	MV	Lubmin	ca. 80	4: Genehmigt/in Bauvorbereitung/im Bau
M70	AC-Anschluss OWP Baltic Eagle	250	MV		ca. 9	4: Genehmigt/in Bauvorbereitung/im Bau

Begründung des geplanten Projekts

Das Projekt ist erforderlich, um die installierte Erzeugungsleistung des OWP Baltic Eagle in dem Gebiet O-2 abzuführen. Die Ausführung dieses Projekts zur Erschließung des Gebietes O-2 in AC-Technologie mit einer Übertragungsleistung von bis zu 250 MW ermöglicht einen bedarfsgerechten Offshore-Netzausbau.



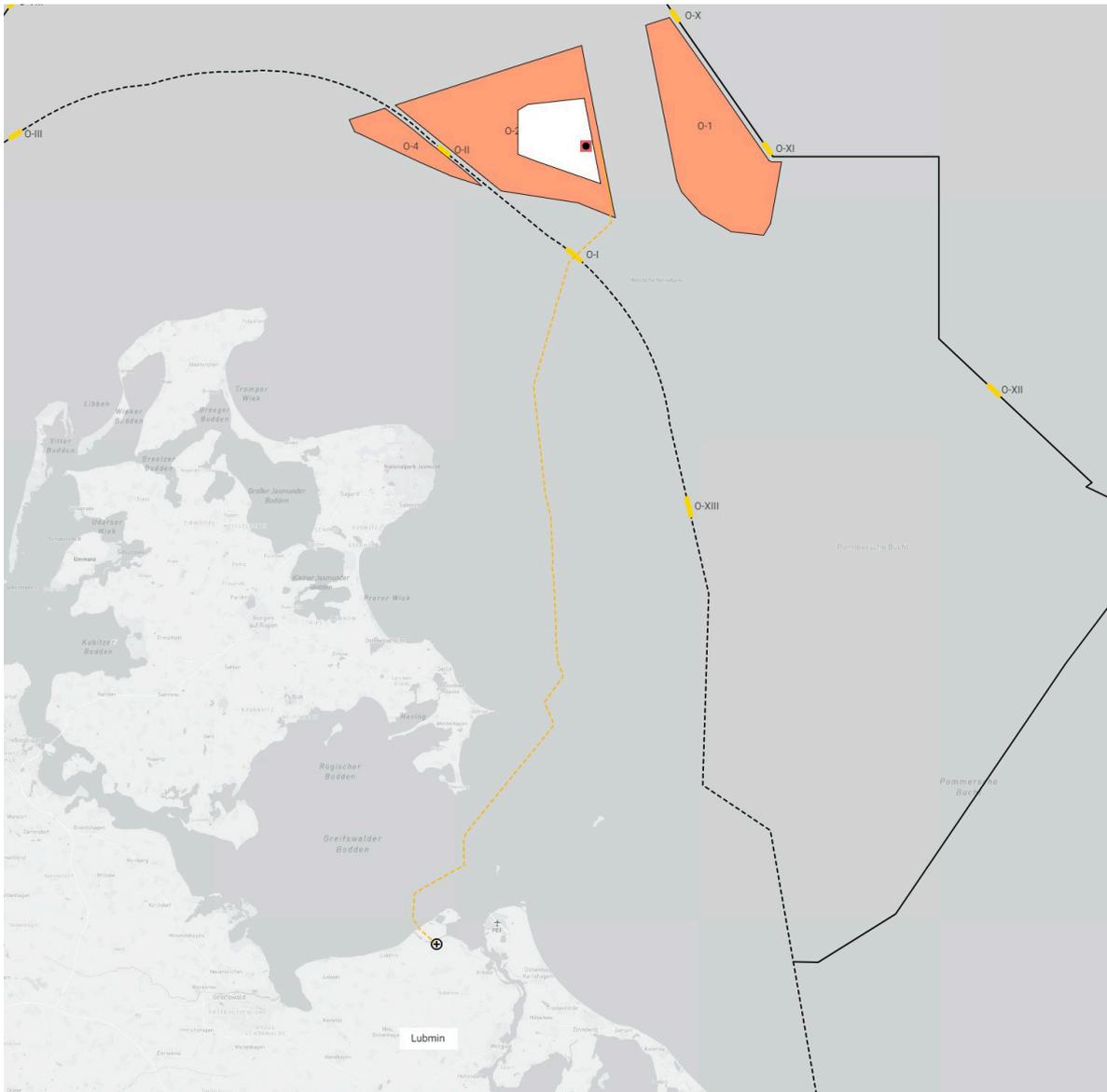
Stand der Umsetzung des geplanten Projekts

Stand der Umsetzung des Projekts: 4 – Genehmigt/in Bauvorbereitung/im Bau.

Die Projektvergabe ist abgeschlossen.

Das Projekt wird voraussichtlich 2023 fertiggestellt.

Die Übertragungskapazität des ONAS OST-2-2 wird durch den angeschlossenen OWP vollständig ausgeschöpft.



Quelle: Übertragungsnetzbetreiber/Kartengrundlage © [Mapbox](#), © [OpenStreetMap \(ODbL\)](#), BSH © [GeoSeaPortal](#)

OST-2-3: AC-Offshore-Netzanbindungssystem OST-2-3 (Ostwind 2)

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Beschreibung des geplanten Projekts

Ziel des Offshore-Netzanbindungssystems (ONAS) OST-2-3 (Ostwind 2) ist die Anbindung eines Offshore-Windparks (OWP) in der Ostsee im Gebiet O-2 (Zone 1) an den Netzverknüpfungspunkt (NVP) Lubmin in Mecklenburg-Vorpommern. Das Projekt ist Bestandteil des Gesamtvorhabens Ostwind 2. Die Netzanbindung wird mit der Technologie der Hochspannungs-Drehstrom-Übertragung (HDÜ bzw. AC) realisiert und ist für eine Übertragungsleistung von bis zu 250 MW ausgelegt.

Mit dem Projekt wird der OWP Baltic Eagle angebunden. Der OWP-Vorhabenträger hat im Rahmen der Ausschreibung nach § 26 Windenergie-auf-See-Gesetz im Jahr 2018 durch die Bundesnetzagentur einen Zuschlag in Höhe von 226,25 MW für das ONAS OST-2-3 erhalten.

Die Umsetzung des Projekts erfolgt durch zwei Maßnahmen. Im Rahmen der Maßnahme 71 wird der NVP Lubmin erweitert und von dort eine AC-Verbindung auf einer Trasse durch einen raumgeordneten Korridor im Greifswalder Bodden und den im Flächenentwicklungsplan 2020 an der Grenze von Küstenmeer und ausschließlicher Wirtschaftszone (AWZ) festgelegten Grenzkorridor O-I in die AWZ hergestellt. Der Umfang der Maßnahme 71 endet an einem Bündelungspunkt ca. 5 km nördlich des Grenzkorridors O-I in der AWZ. Von dort aus wird im Rahmen der Maßnahme 72 die AC-Verbindung durch einen AC-Anschluss mit der Umspannplattform des OWP Baltic Eagle verbunden. Die für den AC-Anschluss erforderlichen Anlagen werden auf der Umspannplattform untergebracht. Durch das so entstehende ONAS (AC-Verbindung + AC-Anschluss) wird eine installierte Erzeugungsleistung des OWP Baltic Eagle in Höhe von bis zu 226,25 MW in das Übertragungsnetz an Land eingespeist.

M-Nr.	Bezeichnung des Maßnahme	Übertragungsleistung in MW	Bundesländer	Netzverknüpfungspunkt	Trassenlänge in km	Umsetzungsstand
M71	AC-Verbindung OST-2-3	250	MV	Lubmin	ca. 80	4: Genehmigt/in Bauvorbereitung/im Bau
M72	AC-Anschluss OWP Baltic Eagle	250	MV		ca. 9	4: Genehmigt/in Bauvorbereitung/im Bau

Begründung des geplanten Projekts

Das Projekt ist erforderlich, um die installierte Erzeugungsleistung des OWP Baltic Eagle in dem Gebiet O-2 abzuführen. Die Ausführung dieses Projekts zur Erschließung des Gebietes O-2 in AC-Technologie mit einer Übertragungsleistung von bis zu 250 MW ermöglicht einen bedarfsgerechten Offshore-Netzausbau.



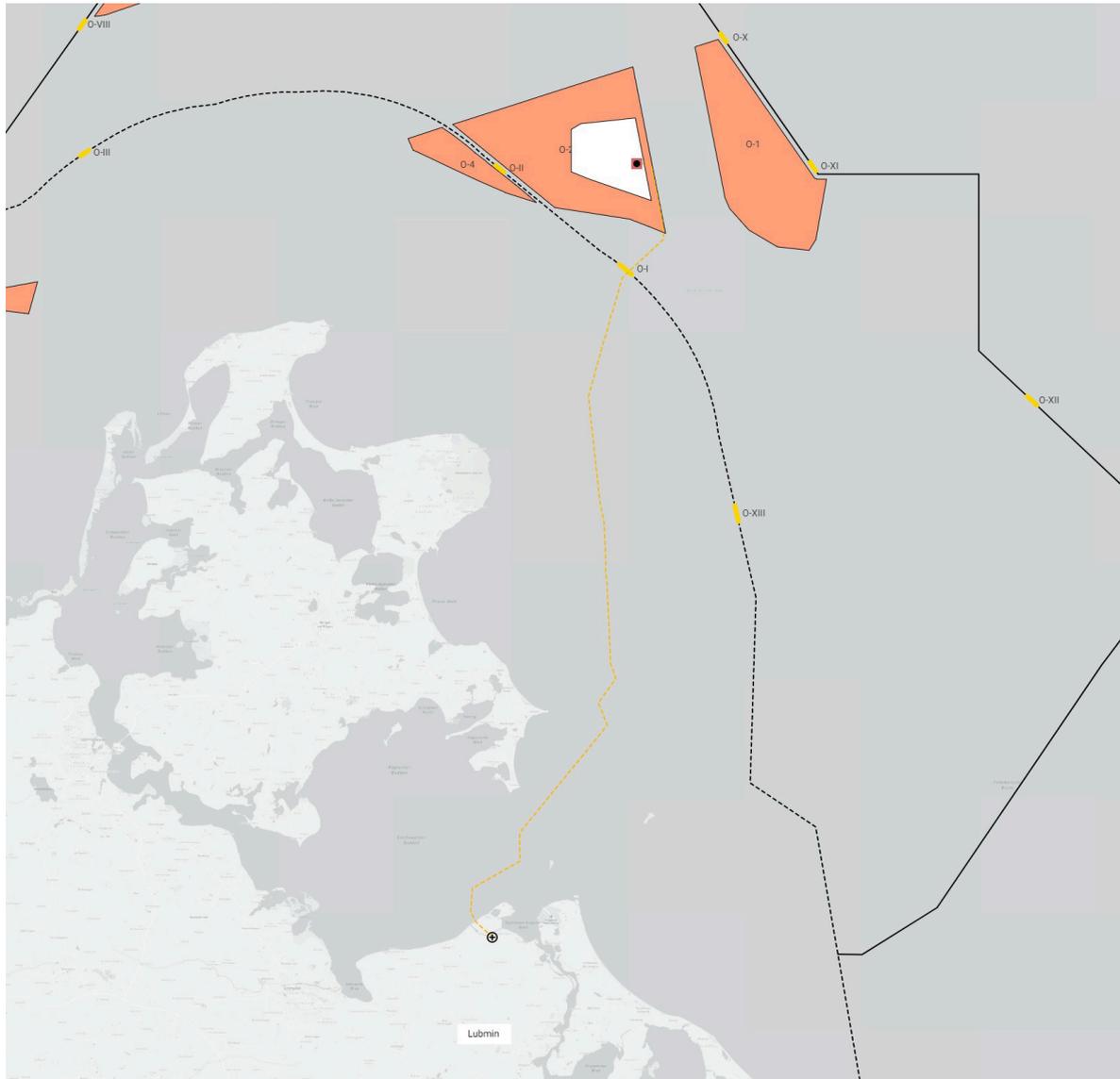
Stand der Umsetzung des geplanten Projekts

Stand der Umsetzung des Projekts: 4 – Genehmigt/in Bauvorbereitung/im Bau.

Die Projektvergabe ist abgeschlossen.

Das Projekt wird voraussichtlich 2024 fertiggestellt.

Die Übertragungskapazität des ONAS OST-2-3 wird durch den angeschlossenen OWP nahezu vollständig ausgeschöpft.



Quelle: Übertragungsnetzbetreiber/Kartengrundlage © Mapbox, © OpenStreetMap (ODbL), BSH (© GeoSeaPortal)

NOR-1-1: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-1-1 (DoWin5)

Übertragungsnetzbetreiber: TenneT

Beschreibung des geplanten Projekts

Ziel des Offshore-Netzanbindungssystems (ONAS) NOR-1-1 (DoWin5) ist die Anbindung von Offshore-Windparks (OWP) in der Nordsee im Gebiet N-1 (Zone 1) an den Netzverknüpfungspunkt (NVP) Emden/Ost in Niedersachsen. Die Netzanbindung wird mit der Technologie der Hochspannungsgleichstrom-Übertragung (HGÜ bzw. DC) realisiert und für eine Übertragungsleistung von 900 MW ausgelegt. Mit dem Projekt wird der OWP Borkum Riffgrund 3 angebunden. Die Ursprungsprojekte haben im Rahmen der Offshore-Auktionen in den Jahren 2017 und 2018 einen Zuschlag erhalten.

Das DC-Kabelsystem wird von der Offshore-Konverterplattform in der Nordsee im Gebiet N-1 (Zone 1) über den Grenzkorridor N-I durch das Küstenmeer im Raum Borkum zum NVP Emden/Ost geführt.

Der Anschluss des OWP Borkum Riffgrund 3 an die Offshore-Konverterplattform wird nach Abstimmung mit den OWP-Vorhabenträger abweichend von den Technikgrundsätzen des Bundesfachplans Offshore mittels des Direktanbindungskonzepts erfolgen. Bei diesem Konzept werden die 66-kV-AC-Kabelstränge des OWP direkt mit der Offshore-Konverterplattform des Übertragungsnetzbetreibers verbunden. Für die erforderlichen 66-kV-AC-Kabelsysteme sind keine Maßnahmen aufgeführt, da sich diese nach den Festlegungen des Flächenentwicklungsplans im Eigentum des OWP-Vorhabenträgers befinden.

Die Umsetzung des Projekts umfasst damit nur eine Maßnahme. Diese Maßnahme umfasst die Realisierung der Offshore-Konverterplattform, der HGÜ-Kabelverbindung zwischen der Offshore-Konverterplattform und dem genannten NVP Emden/Ost sowie der landseitigen Konverterstation. Durch den Entfall der 155-kV-AC-Seekabelsysteme reduzieren sich die Gesamtkosten des ONAS.

Im Gebiet N-1 wird insgesamt eine installierte Erzeugungsleistung durch Offshore-Windenergieanlagen in Höhe von 900 MW erwartet. Die Erschließung erfolgt über das sich in Bau befindliche ONAS NOR-1-1.

Der Anschluss des ONAS NOR-1-1 an den NVP Emden/Ost steht im Zusammenhang mit der landseitigen Maßnahme DC1 HGÜ-Verbindung von Niedersachsen nach Nordrhein-Westfalen.

M-Nr.	Bezeichnung des Maßnahme	Übertragungsleistung in MW	Bundesländer	Netzverknüpfungspunkt	Trassenlänge in km	Umsetzungsstand
M3	HGÜ-Verbindung NOR-1-1 (DoWin5)	900	NI	Emden/Ost	ca. 132	4: Genehmigt/in Bauvorbereitung/im Bau

Begründung des geplanten Projekts

Das Projekt ist erforderlich, um die durch Offshore-Windenergieanlagen im Gebiet N-1 erzeugte Leistung abzuführen. Zur optimalen Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Trassenräume und im Sinne der Eingriffsm minimierung wird die Anbindung in Übereinstimmung mit den Planungsgrundsätzen des Bundesfachplans Offshore und der Küstenländer als Sammelanbindung in HGÜ-Technik ausgeführt.



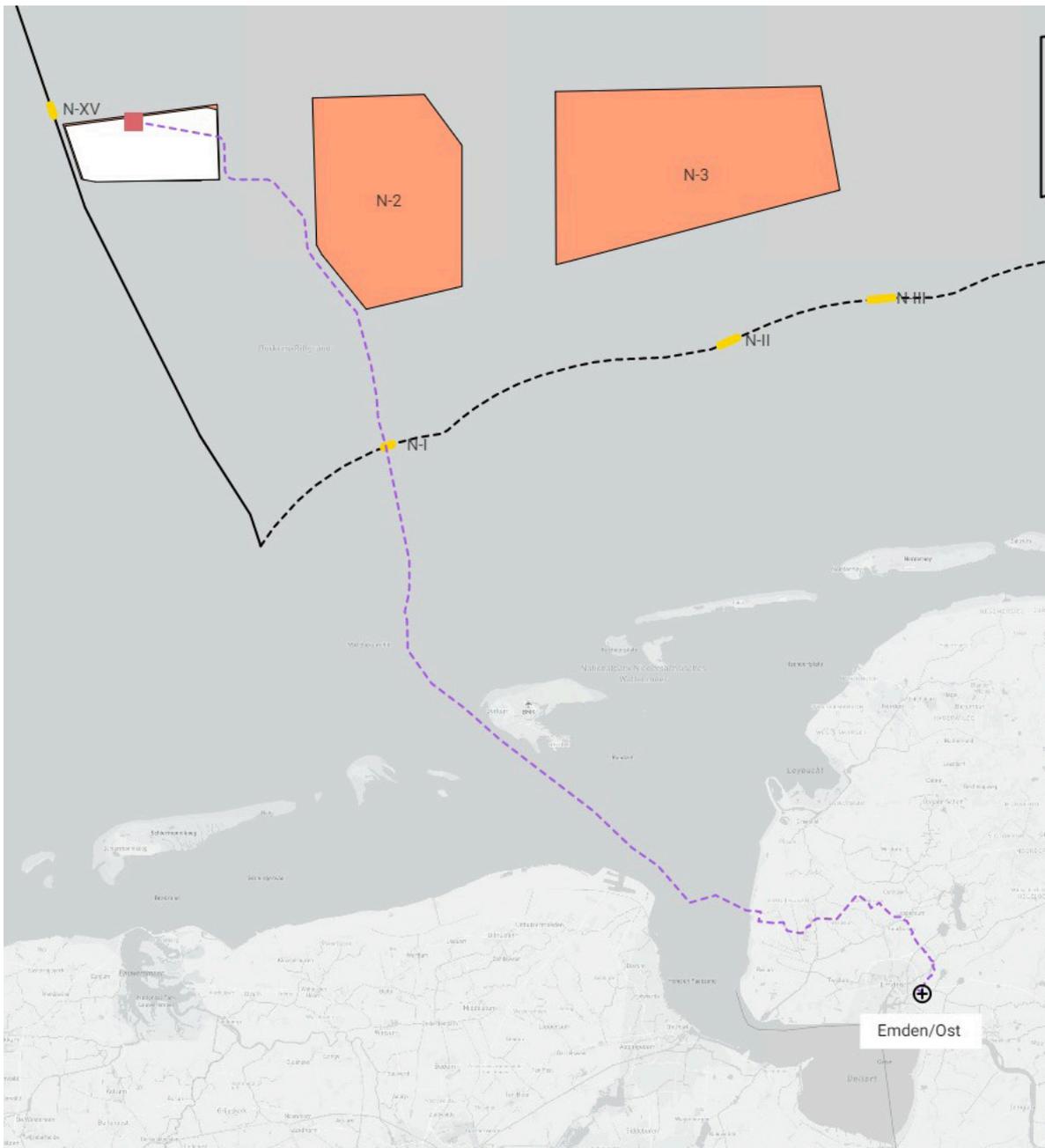
Stand der Umsetzung

Stand der Umsetzung des ONAS NOR-1-1 (DoWin5): 4 – Genehmigt/in Bauvorbereitung/im Bau.

Die Projektvergabe ist bereits abgeschlossen.

Das ONAS wird voraussichtlich 2024/2025 fertiggestellt. Die Fertigstellung des ONAS kann sich aufgrund Corona-bedingter Verzögerungen der Plattformfertigung in Singapur im Jahr 2021 und die daraus resultierenden Folgeeffekte gegebenenfalls auf 2025 verzögern.

Die Übertragungskapazität des ONAS wird durch den angeschlossenen OWP vollständig ausgeschöpft.



Quelle: Übertragungsnetzbetreiber/Kartengrundlage © Mapbox, © OpenStreetMap (ODbL), BSH (© GeoSeaPortal)

NOR-3-2: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-3-2 (DoWin4)

Übertragungsnetzbetreiber: Amprion

Beschreibung des geplanten Projekts

Ziel des Offshore-Netzanbindungssystems (ONAS) NOR-3-2 (DoWin4) ist die Anbindung eines Offshore-Windparks (OWP) in der Nordsee im Gebiet N-3 (Zone 1) an den Netzverknüpfungspunkt (NVP) Hanekenfähr in Niedersachsen. Die Netzanbindung wird mit der Technologie der Hochspannungsgleichstrom-Übertragung (HGÜ bzw. DC) realisiert und ist für eine Übertragungsleistung von 900 MW ausgelegt.

Das DC-Kabelsystem wird von der Konverterplattform in der ausschließlichen Wirtschaftszone über den Grenzkorridor N-II durch das Küstenmeer und über die Insel Norderney zum NVP Hanekenfähr geführt.

Das ONAS NOR-3-2 wird gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des FEP als 66-kV-Direktanbindungskonzept ausgeführt. Bei diesem Konzept werden die AC-Kabelstränge des OWP direkt mit der Offshore-Konverterplattform des Übertragungsnetzbetreibers verbunden. Für die erforderlichen AC-Kabelsysteme in diesem Konzept sind keine Maßnahmen aufgeführt, da sich diese im Eigentum des OWP-Vorhabenträgers befinden.

Die Umsetzung des Projekts umfasst damit nur noch eine Maßnahme. Die Maßnahme umfasst die Realisierung der Offshore-Konverterplattform, der HGÜ-Kabelverbindung zwischen der Offshore-Konverterplattform und dem genannten NVP Hanekenfähr sowie der landseitigen Konverterstation und der Anbindungsleitung in das bestehende 380-kV-AC-Netz von Amprion.

In Gebiet N-3 wird insgesamt eine installierte Erzeugungsleistung durch Offshore-Windenergieanlagen in Höhe von etwa 2.716 MW erwartet. Die Erschließung erfolgt in Übereinstimmung mit dem Bundesfachplan Offshore (BFO) und dem FEP durch die beiden geplanten ONAS NOR-3-2 (DoWin4) und NOR-3-3 (DoWin6) sowie das bereits in Betrieb befindliche ONAS NOR-3-1 (DoWin2).

M-Nr.	Bezeichnung des Maßnahme	Übertragungsleistung in MW	Bundesländer	Netzverknüpfungspunkt	Trassenlänge in km	Umsetzungsstand
M14	HGÜ-Verbindung NOR-3-2 (DoWin4)	900	NI	Hanekenfähr	ca. 213	4: Genehmigt/in Bauvorbereitung/im Bau

Begründung des geplanten Projekts

Das Projekt ist erforderlich, um die durch Offshore-Windenergieanlagen im Gebiet N-3 erzeugte Leistung abzuführen. Die Ausführung dieses Projekts in DC-Technologie mit einer Übertragungsleistung von 900 MW ermöglicht einen bedarfsgerechten Offshore-Netzausbau unter optimaler Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Trassenräume.



Stand der Umsetzung

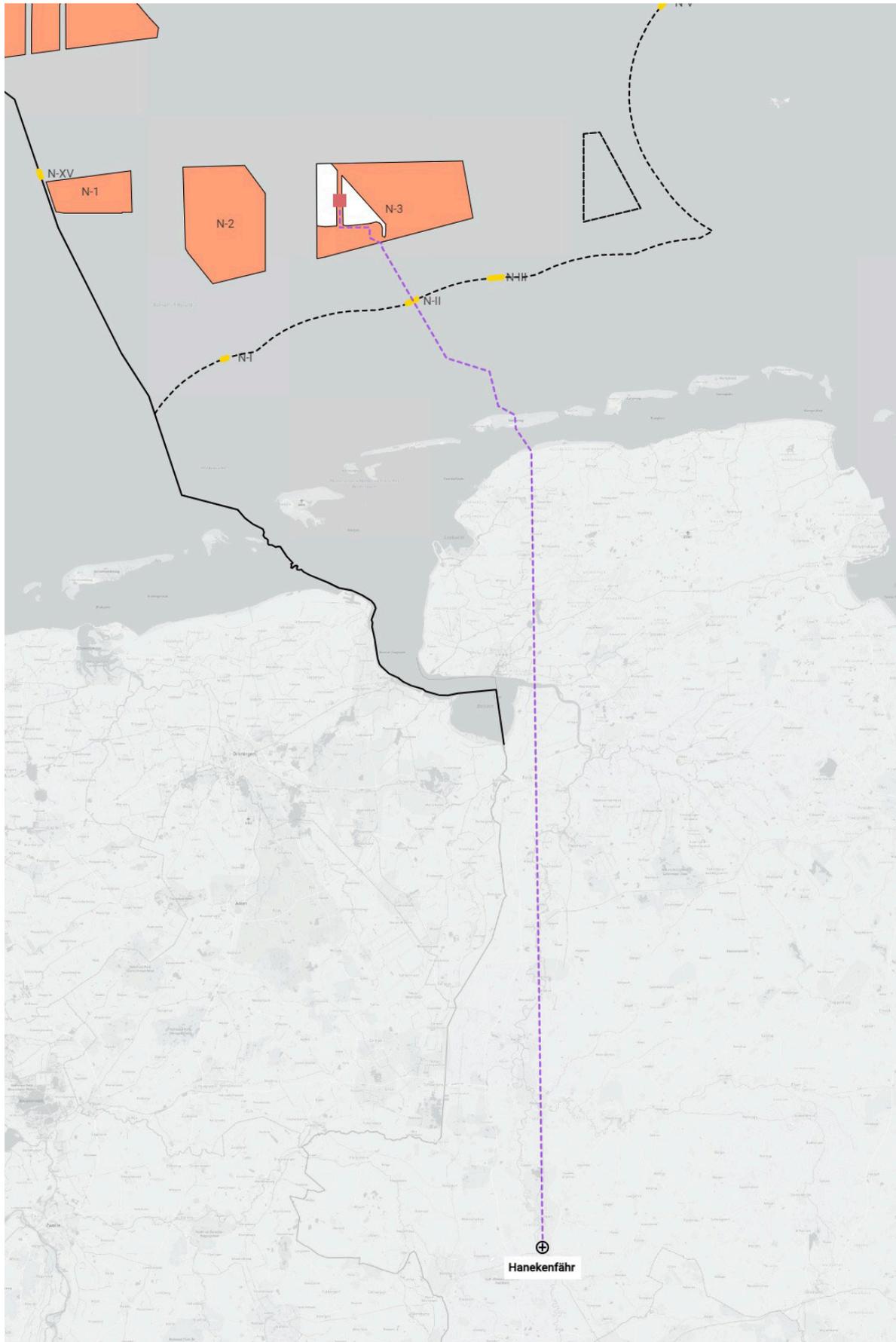
Stand der Umsetzung des ONAS NOR-3-2: 4 – Genehmigt/in Bauvorbereitung/im Bau.

Die Projektvergabe ist bereits abgeschlossen.

Das Projekt wird voraussichtlich 2028 fertiggestellt.

Die Übertragungskapazität der HGÜ-Verbindung wird durch die beiden anzubindenden OWPs vollständig ausgeschöpft. Die Leistung der Flächen N-3.5 und N-3.6 für Offshore-Windenergie im Gebiet N-3, die durch das ONAS NOR-3-2 angeschlossen werden, wird gemäß FEP im Jahr 2023 ausgeschrieben.





Quelle: Übertragungsnetzbetreiber/Kartengrundlage © Mapbox, © OpenStreetMap (ODbL), BSH (© GeoSeaPortal)

NOR-3-3: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-3-3 (DoWin6)

Übertragungsnetzbetreiber: TenneT

Beschreibung des geplanten Projekts

Ziel des Offshore-Netzanbindungssystems (ONAS) NOR-3-3 (DoWin6) ist die Anbindung von Offshore-Windparks (OWP) in der Nordsee im Gebiet N-3 (Zone 1) an den Netzverknüpfungspunkt (NVP) Emden/Ost in Niedersachsen. Die Netzanbindung wird mit der Technologie der Hochspannungsgleichstrom-Übertragung (HGÜ bzw. DC) realisiert und für eine Übertragungsleistung von 900 MW ausgelegt. Mit dem Projekt wird der OWP Gode Wind 3 angebunden. Die Ursprungsprojekte haben im Rahmen der Offshore-Auktionen in den Jahren 2017 und 2018 einen Zuschlag erhalten. Darüber hinaus werden die Flächen N-3.7 und N-3.8 angebunden. Die Flächen N-3.7 und N-3.8 haben im Rahmen der Offshore-Auktionen im Jahr 2021 einen Zuschlag erhalten.

Das DC-Kabelsystem wird von der Offshore-Konverterplattform in der Nordsee im Gebiet N-3 (Zone 1) über den Grenzkorridor N-II durch das Küstenmeer und über die Insel Norderney zum NVP Emden/Ost geführt.

Der AC-Anschluss des OWP Gode Wind 3 wird als einmalige Sonderlösung mit einem 155-kV-AC-Kabelsystem ausgeführt und auf eine maximale Übertragungsleistung von 241,75 MW ausgelegt. Diese Sonderlösung ermöglicht zwar die flächensparsame Anbindung des OWP Gode Wind 3 mittels eines einzigen 155-kV-AC-Kabelsystems, allerdings weicht dies von den Standardquerschnitten der bisherigen AC-Anschlüsse der OWP ab, sodass seitens des Übertragungsnetzbetreibers zusätzliche Risiken beachtet werden müssen. Der Anschluss des OWP Gode Wind 3 sowie der Fläche N-3.7 an das ONAS NOR-3-3 hat mit maximal zwei 155-kV-AC-Seekabelsystemen zu erfolgen. Durch die einmalige Sonderlösung zum Anschluss der OWP Gode Wind 3 mit einem 155-kV-AC-Kabelsystem ist dies gewährleistet.

Die Umsetzung des Projekts umfasst damit mehrere Maßnahmen. Die Maßnahme M15 umfasst die Realisierung der Offshore-Konverterplattform, der HGÜ-Kabelverbindung zwischen Offshore-Konverterplattform und dem genannten NVP Emden/Ost sowie der landseitigen Konverterstation. Die übrigen Maßnahmen umfassen die 155-kV-AC-Seekabelsysteme zum Anschluss der Umspannplattformen der OWP.

Im Gebiet N-3 wird insgesamt eine installierte Erzeugungsleistung durch Offshore-Windenergieanlagen in Höhe von ca. 2.716 MW erwartet. Die Erschließung erfolgt in Übereinstimmung mit dem Bundesfachplan Offshore (BFO) und dem Flächenentwicklungsplan (FEP) über das bereits in Betrieb befindliche ONAS NOR-3-1 (DoWin2) sowie über die sich in Bau befindlichen ONAS NOR-3-3 (DoWin6) und NOR-3-2 (DoWin4).

Der Anschluss des ONAS NOR-3-3 an den NVP Emden/Ost steht im Zusammenhang mit der landseitigen Maßnahme DC1 HGÜ-Verbindung von Niedersachsen nach Nordrhein-Westfalen.



M-Nr.	Bezeichnung des Maßnahme	Übertragungsleistung in MW	Bundesländer	Netzverknüpfungspunkt	Trassenlänge in km	Umsetzungsstand
M15	HGÜ-Verbindung NOR-3-3 (DoIWin6)	900	NI	Emden/Ost	ca. 90	4: Genehmigt/in Bauvorbereitung/im Bau
M121	AC-Anschluss Fläche N-3.8				ca. 10	4: Genehmigt/in Bauvorbereitung/im Bau
M122	AC-Anschluss Fläche N-3.8				ca. 10	4: Genehmigt/in Bauvorbereitung/im Bau
M124	AC-Anschluss OWP Gode Wind 3				ca. 16,5	4: Genehmigt/in Bauvorbereitung/im Bau
M125	AC-Anschluss Fläche N-3.7				ca. 10	4: Genehmigt/in Bauvorbereitung/im Bau

Begründung des geplanten Projekts

Das Projekt ist erforderlich, um die durch Offshore-Windenergieanlagen im Gebiet N-3 erzeugte Leistung abzuführen. Zur optimalen Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Trassenräume und im Sinne der Eingriffsminimierung wird die Anbindung in Übereinstimmung mit den Planungsgrundsätzen des Bundesfachplan Offshore und der Küstenländer als Sammelanbindung in HGÜ-Technik ausgeführt.

Stand der Umsetzung

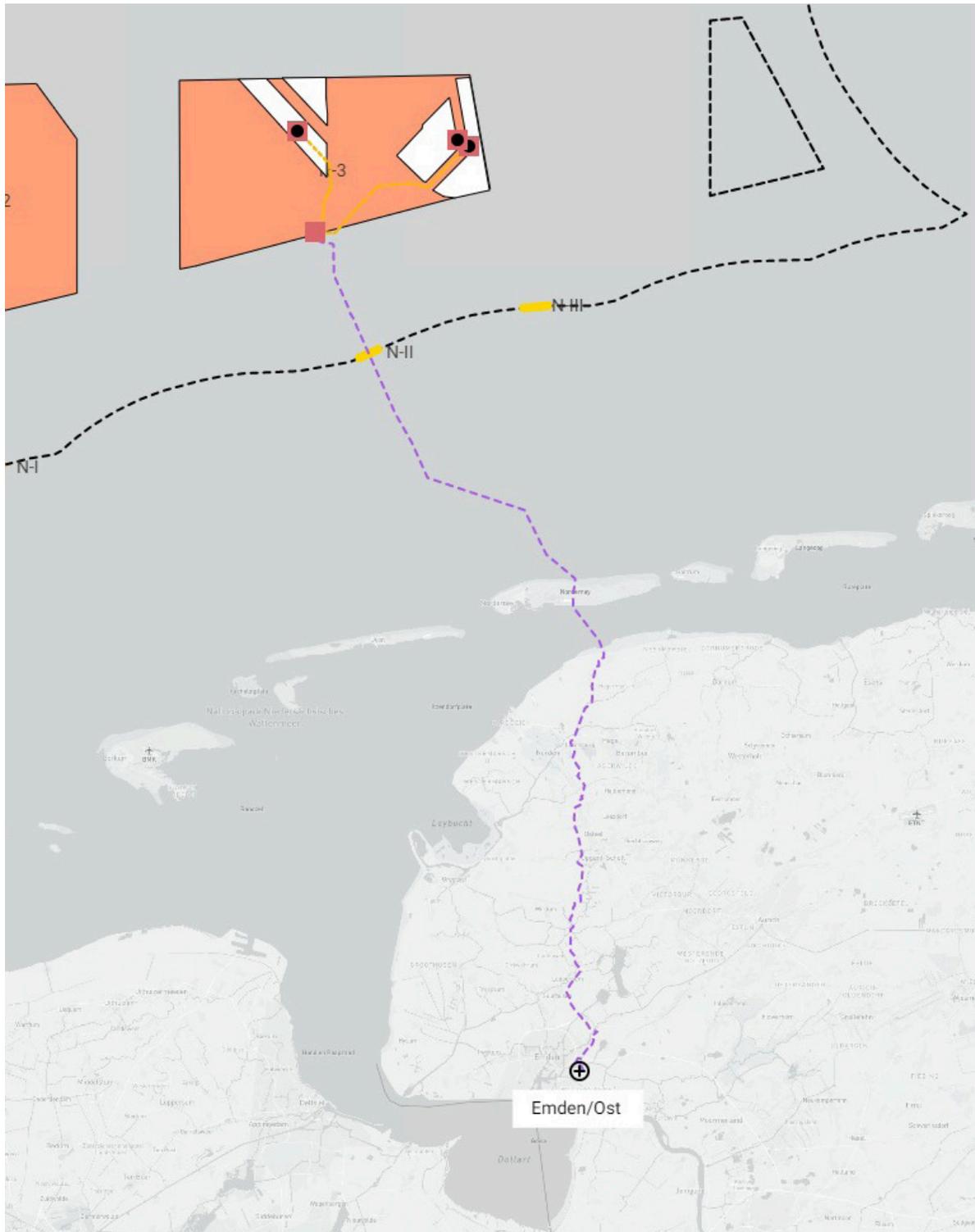
Stand der Umsetzung des ONAS NOR-3-3 (DoIWin6): 4 – Genehmigt/in Bauvorbereitung/im Bau.

Die Projektvergabe ist bereits abgeschlossen.

Das ONAS wird voraussichtlich im Jahr 2023 fertiggestellt.

Die Übertragungskapazität des ONAS wird durch die angeschlossenen OWP vollständig ausgeschöpft.





Quelle: Übertragungsnetzbetreiber/Kartengrundlage © Mapbox, © OpenStreetMap (ODbL), BSH (© GeoSeaPortal)

NOR-6-3: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-6-3 (BorWin4)

Übertragungsnetzbetreiber: Amprion

Beschreibung des geplanten Projekts

Ziel des Offshore-Netzanbindungssystems (ONAS) NOR-6-3 (BorWin4) ist die Anbindung eines Offshore-Windparks (OWP) in der Nordsee im Gebiet N-6 (Zone 2) an den Netzverknüpfungspunkt (NVP) Hanekenfähr in Niedersachsen. Die Netzanbindung wird mit der Technologie der Hochspannungsgleichstrom-Übertragung (HGÜ bzw. DC) realisiert und ist für eine Übertragungsleistung von 900 MW ausgelegt.

Das DC-Kabelsystem wird von der Konverterplattform in der ausschließlichen Wirtschaftszone über den Grenzkorridor N-II durch das Küstenmeer und über die Insel Norderney zum NVP Hanekenfähr geführt.

Das ONAS NOR-6-3 wird gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des FEP als 66-kV-Direktanbindungskonzept ausgeführt. Bei diesem Konzept werden die AC-Kabelstränge des OWP direkt mit der Offshore-Konverterplattform des Übertragungsnetzbetreibers verbunden. Für die erforderlichen AC-Kabelsysteme in diesem Konzept sind keine Maßnahmen aufgeführt, da sich diese im Eigentum des OWP-Vorhabenträgers befinden.

Die Umsetzung des Projekts umfasst damit nur noch eine Maßnahme. Die Maßnahme umfasst die Realisierung der Offshore-Konverterplattform, der HGÜ-Kabelverbindung zwischen der Offshore-Konverterplattform und dem genannten NVP Hanekenfähr sowie der landseitigen Konverterstation und der Anbindungsleitung in das bestehende 380-kV-AC-Netz von Amprion.

In Gebiet N-6 wird insgesamt eine installierte Erzeugungsleistung durch Offshore-Windenergieanlagen in Höhe von etwa 2.000 MW erwartet. Die Erschließung erfolgt in Übereinstimmung mit dem Bundesfachplan Offshore (BFO) und dem FEP durch das geplante ONAS NOR-6-3 (BorWin4) sowie die beiden bereits in Betrieb befindlichen ONAS NOR-6-1 (BorWin1) und NOR-6-2 (BorWin2).

M-Nr.	Bezeichnung des Maßnahme	Übertragungsleistung in MW	Bundesländer	Netzverknüpfungspunkt	Trassenlänge in km	Umsetzungsstand
M29	HGÜ-Verbindung NOR-6-3 (BorWin4)	900	NI	Hanekenfähr	ca. 278	4: Genehmigt/in Bauvorbereitung/im Bau

Begründung des geplanten Projekts

Das Projekt ist erforderlich, um die durch Offshore-Windenergieanlagen im Gebiet N-6 erzeugte Leistung abzuführen. Die Ausführung dieses Projekts in DC-Technologie mit einer Übertragungsleistung von 900 MW ermöglicht einen bedarfsgerechten Offshore-Netzausbau unter optimaler Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Trassenräume.



Stand der Umsetzung

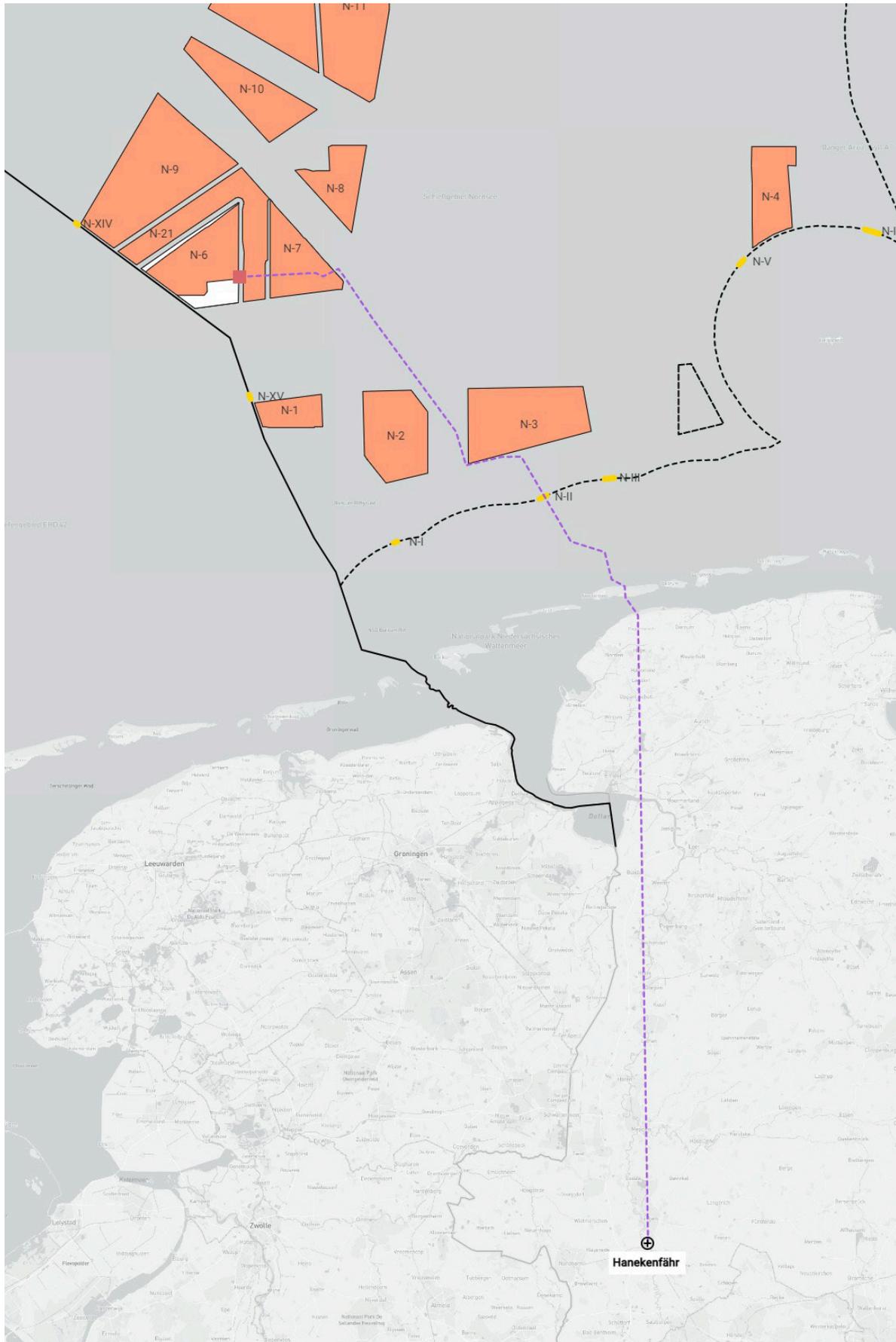
Stand der Umsetzung des ONAS NOR-6-3: 4 – Genehmigt/in Bauvorbereitung/im Bau.

Die Projektvergabe ist bereits abgeschlossen.

Das Projekt wird voraussichtlich 2028 fertiggestellt.

Die Übertragungskapazität der HGÜ-Verbindung wird durch die beiden anzubindenden OWPs vollständig ausgeschöpft. Die Leistung der Flächen N-6.6 und N-6.7 für Offshore-Windenergie im Gebiet N-6, die durch das ONAS NOR-6-3 angeschlossen werden, wird gemäß FEP im Jahr 2023 ausgeschrieben.





Quelle: Übertragungsnetzbetreiber/Kartengrundlage © Mapbox, © OpenStreetMap (ODbL), BSH (© GeoSeaPortal)

NOR-7-1: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-7-1 (BorWin5)

Übertragungsnetzbetreiber: TenneT

Beschreibung des geplanten Projekts

Ziel des Offshore-Netzanbindungssystems (ONAS) NOR-7-1 (BorWin5) ist die Anbindung von Offshore-Windparks (OWP) in der Nordsee im Gebiet N-7 (Zone 2) an den Netzverknüpfungspunkt (NVP) Garrel/Ost in Niedersachsen. Die Netzanbindung wird mit der Technologie der Hochspannungsgleichstrom-Übertragung (HGÜ bzw. DC) realisiert und für eine Übertragungsleistung von 900 MW ausgelegt. Mit dem Projekt wird der OWP He Dreiht angebunden. Der OWP He Dreiht hat im Rahmen der Offshore-Auktionen im Jahr 2017 einen Zuschlag erhalten.

Das DC-Kabelsystem wird von der Offshore-Konverterplattform in der Nordsee im Gebiet N-7 (Zone 2) über den Grenzkorridor N-II durch das Küstenmeer und über die Insel Norderney zum NVP Garrel/Ost geführt.

Der Anschluss des OWP He Dreiht an die Offshore-Konverterplattform wird nach Abstimmung mit den OWP-Vorhabenträger abweichend von den Technikgrundsätzen des Bundesfachplans Offshore mittels des Direktanbindungskonzepts erfolgen. Bei diesem Konzept werden die 66-kV-AC-Kabelstränge des OWP direkt mit der Offshore-Konverterplattform des Übertragungsnetzbetreibers verbunden. Für die erforderlichen 66-kV-AC-Kabelsysteme sind keine Maßnahmen aufgeführt, da sich diese nach den Festlegungen des Flächenentwicklungsplans im Eigentum des OWP-Vorhabenträgers befinden.

Die Umsetzung des Projekts umfasst damit nur eine Maßnahme. Diese Maßnahme umfasst die Realisierung der Offshore-Konverterplattform, der HGÜ-Kabelverbindung zwischen der Offshore-Konverterplattform und dem genannten NVP Garrel/Ost sowie der landseitigen Konverterstation. Durch den Entfall der 155-kV-AC-Seekabelsysteme reduzieren sich die Gesamtkosten des ONAS.

Im Gebiet N-7 wird insgesamt eine installierte Erzeugungsleistung durch Offshore-Windenergieanlagen in Höhe von ca. 1.880 MW erwartet. Die Erschließung erfolgt über die sich in Bau befindlichen ONAS NOR-7-1 (BorWin5) und NOR-7-2 (BorWin6).

Der Anschluss des ONAS NOR-7-1 (BorWin5) an den NVP Garrel/Ost steht im Zusammenhang mit dem landseitigen Projekt TTG-P21 Netzverstärkung zwischen Conneforde und dem Landkreis Cloppenburg.

M-Nr.	Bezeichnung des Maßnahme	Übertragungsleistung in MW	Bundesländer	Netzverknüpfungspunkt	Trassenlänge in km	Umsetzungsstand
M31	HGÜ-Verbindung NOR-7-1 (BorWin5)	900	NI	Garrel/Ost	ca. 225	4: Genehmigt/in Bauvorbereitung/im Bau

Begründung des geplanten Projekts

Das Projekt ist erforderlich, um die durch Offshore-Windenergieanlagen im Gebiet N-7 erzeugte Leistung abzuführen. Zur optimalen Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Trassenräume und im Sinne der Eingriffsminimierung wird die Anbindung in Übereinstimmung mit den Planungsgrundsätzen des Bundesfachplans Offshore und der Küstenländer als Sammelanbindung in HGÜ-Technik ausgeführt.



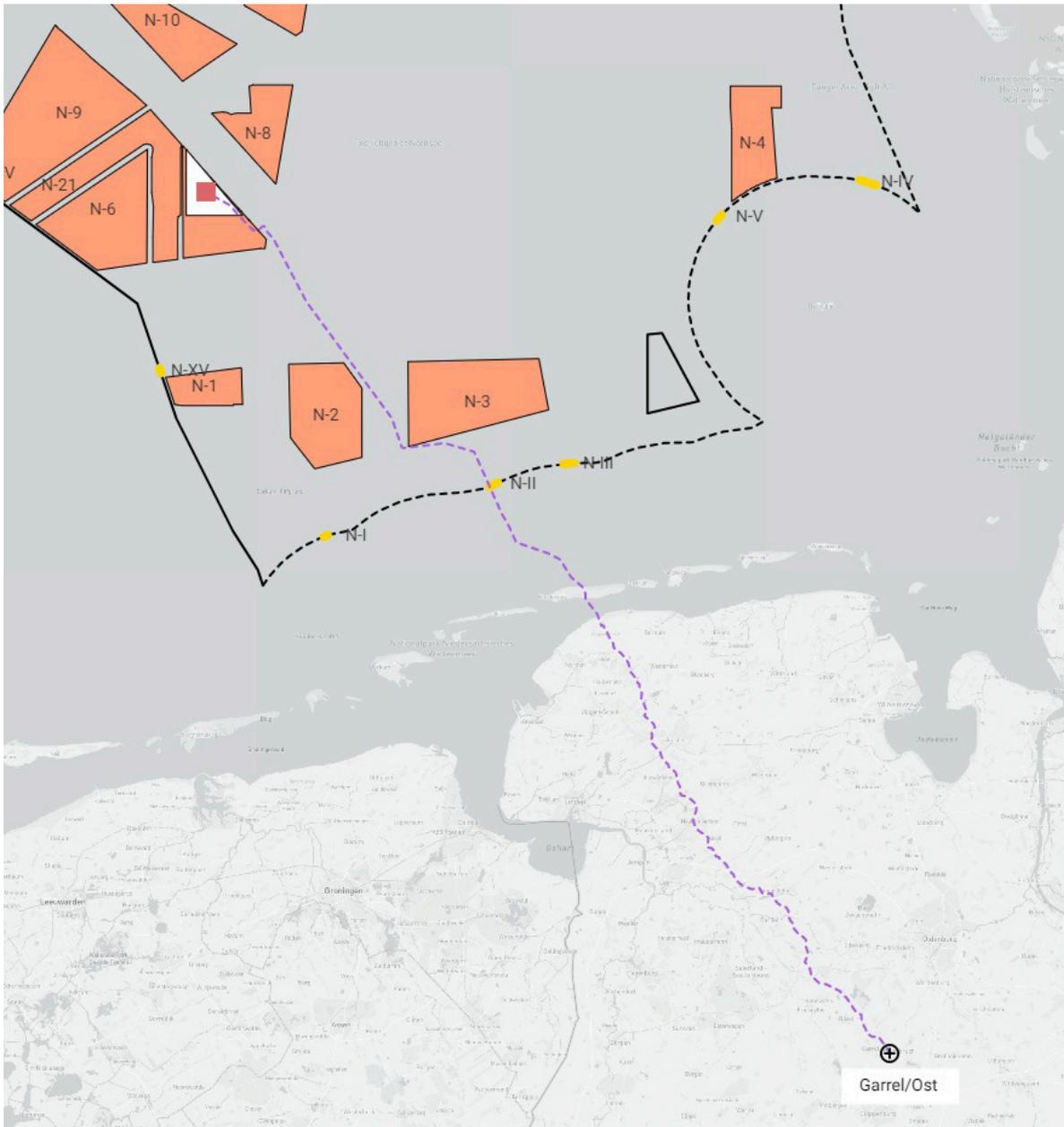
Stand der Umsetzung

Stand der Umsetzung des ONAS NOR-7-1 (BorWin5): 4 – Genehmigt/in Bauvorbereitung/im Bau.

Die Projektvergabe ist bereits abgeschlossen.

Das ONAS wird voraussichtlich im Jahr 2025 fertiggestellt.

Die Übertragungskapazität des ONAS wird durch den angeschlossenen OWP vollständig ausgeschöpft.



Quelle: Übertragungsnetzbetreiber/Kartengrundlage © Mapbox, © OpenStreetMap (ODbL), BSH (© GeoSeaPortal)

NOR-7-2: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-7-2 (BorWin6)

Übertragungsnetzbetreiber: TenneT

Beschreibung des geplanten Projekts

Ziel des Offshore-Netzanbindungssystems (ONAS) NOR-7-2 (BorWin6) ist die Anbindung von Offshore-Windparks (OWP) in der Nordsee im Gebiet N-7 (Zone 2) an den Netzverknüpfungspunkt (NVP) Büttel in Schleswig-Holstein. Die Netzanbindung wird mit der Technologie der Hochspannungsgleichstrom-Übertragung (HGÜ bzw. DC) realisiert und für eine Übertragungsleistung von 980 MW ausgelegt. Mit dem Projekt wird der OWP Nordlicht I (Fläche N-7.2) angebunden. Die Fläche N-7.2 hat im Rahmen der Offshore-Auktionen im Jahr 2022 einen Zuschlag erhalten.

Das DC-Kabelsystem wird von der Offshore-Konverterplattform in der Nordsee im Gebiet N-7 (Zone 2) über den Grenzkorridor N-V durch das Küstenmeer in den Raum Büsum zum NVP Büttel geführt.

Das ONAS NOR-7-2 wird gemäß Flächenentwicklungsplans (FEP) als Direktanbindungskonzept ausgeführt. Bei diesem Konzept werden die 66-kV-AC-Kabelstränge des OWP direkt mit der Offshore-Konverterplattform des Übertragungsnetzbetreibers verbunden. Für die erforderlichen 66-kV-AC-Kabelsysteme in diesem Konzept sind keine Maßnahmen aufgeführt, da sich diese nach den Festlegungen gemäß FEP im Eigentum des OWP-Vorhabenträgers befinden.

Die Umsetzung des Projekts umfasst damit nur eine Maßnahme. Die Maßnahme umfasst die Realisierung der Offshore-Konverterplattform, der HGÜ-Kabelverbindung zwischen der Offshore-Konverterplattform und dem genannten NVP Büttel sowie der landseitigen Konverterstation.

In Gebiet N-7 wird insgesamt eine installierte Erzeugungsleistung durch Offshore-Windenergieanlagen in Höhe von ca. 1.880 MW erwartet. Die Erschließung erfolgt über die sich in Bau befindlichen ONAS NOR-7-1 (BorWin5) und NOR-7-2 (BorWin6).

Der Anschluss des ONAS NOR-7-2 an den NVP Büttel steht im Zusammenhang mit den landseitigen Netzausbaumaßnahmen P26 Netzverstärkung zwischen Brunsbüttel, Büttel, Wilster/West und Stade/West sowie DC3 HGÜ-Verbindung von Brunsbüttel nach Großgartach und DC4 HGÜ-Verbindung von Wilster/West nach Bergheinfeld/West.

M-Nr.	Bezeichnung des Maßnahme	Übertragungsleistung in MW	Bundesländer	Netzverknüpfungspunkt	Trassenlänge in km	Umsetzungsstand
M32	HGÜ-Verbindung NOR-7-2 (BorWin6)	980	SH	Büttel	ca. 235	4: Genehmigt/in Bauvorbereitung/im Bau

Begründung des geplanten Projekts

Das Projekt ist erforderlich, um die durch Offshore-Windenergieanlagen im Gebiet N-7 erzeugte Leistung abzuführen. Die Ausführung dieses Projekts in DC-Technologie mit einer Übertragungsleistung von 980 MW ermöglicht einen bedarfsgerechten Offshore-Netzausbau und im Sinne der Eingriffsminimierung unter optimaler Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Trassenräume.



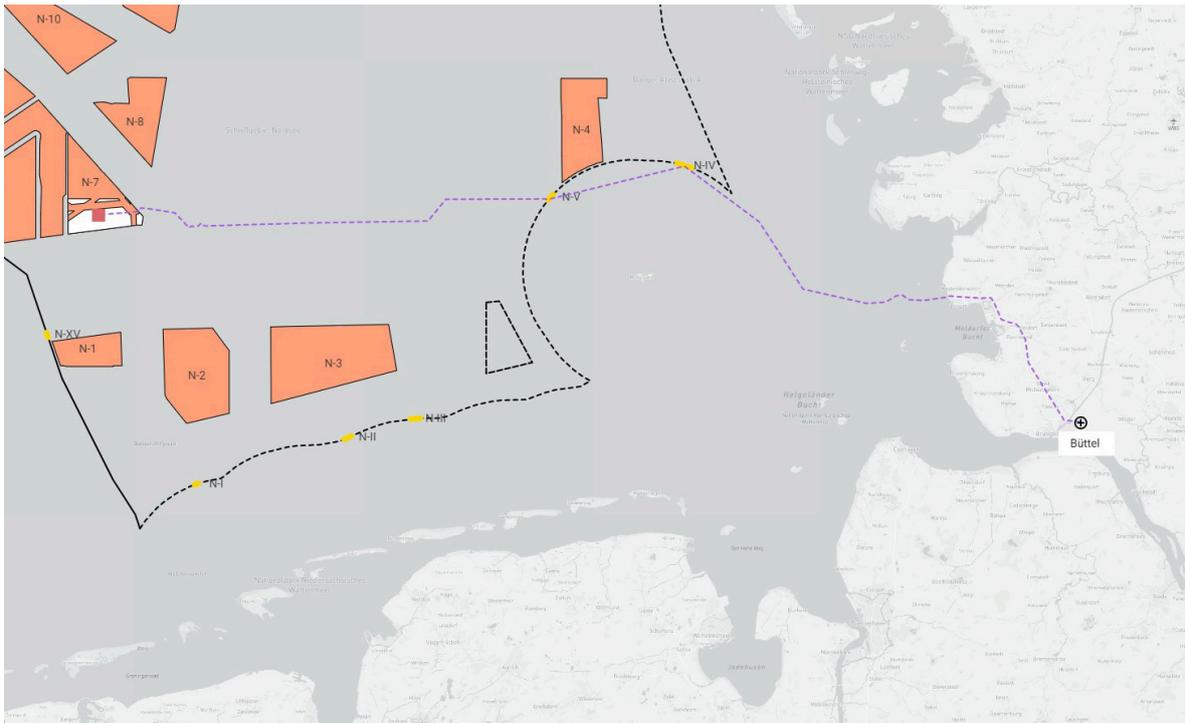
Stand der Umsetzung

Stand der Umsetzung des ONAS NOR-7-2 (BorWin6): 4 – Genehmigt/in Bauvorbereitung/im Bau.

Die Projektvergabe ist bereits abgeschlossen.

Das ONAS wird voraussichtlich im Jahr 2027 fertiggestellt.

Die Übertragungskapazität des ONAS wird durch den angeschlossenen OWP vollständig ausgeschöpft.



Quelle: Übertragungsnetzbetreiber/Kartengrundlage © Mapbox, © OpenStreetMap (ODbL), BSH (© GeoSeaPortal)

OST-2-4: DC-Offshore-Netzanbindungssystem OST-2-4 (Ostwind 4)

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Beschreibung des geplanten Projekts

Ziel des Offshore-Netzanbindungssystems (ONAS) OST-2-4 (Ostwind 4) ist die Anbindung von Offshore-Windparks (OWP) in der Ostsee im Gebiet O-2 (Zone 1) an einen Netzverknüpfungspunkt (NVP) im Suchraum der Gemeinden Brünzow/Kemnitz in Mecklenburg-Vorpommern. Zur Verbesserung der Lesbarkeit wird im weiteren Verlauf der Suchraum der Gemeinden Brünzow/Kemnitz wie folgt abgekürzt: Suchraum Brünzow. Die Netzanbindung wird mit der Technologie der Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ bzw. DC) realisiert und ist gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des Flächenentwicklungsplan (FEP) für eine Übertragungsleistung von 2.000 MW ausgelegt.

Das ONAS OST-2-4 wird gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des FEP als Direktanbindungskonzept ausgeführt. ONAS mit Inbetriebnahme bis einschließlich 2031 sollen gemäß FEP als Direktanbindungskonzept auf 66-kV-Spannungsebene umgesetzt werden. Bei diesem Konzept werden die AC-Kabelstränge des OWP direkt mit der Offshore-Konverterplattform des Übertragungsnetzbetreibers verbunden. Für die erforderlichen AC-Kabelsysteme in diesem Konzept sind keine Maßnahmen aufgeführt, da sich diese im Eigentum des OWP-Vorhabenträgers befinden.

Die Umsetzung des gesamten Projekts erfolgt, bedingt durch das Direktanbindungskonzept durch eine Maßnahme. Die Maßnahme umfasst die Realisierung der Offshore-Konverterplattform, der HGÜ-Kabelverbindung zwischen der Offshore-Konverterplattform und dem oben genannten NVP sowie der landseitigen Konverterstation. Hierbei wird das DC-Kabelsystem von der Konverterplattform in der ausschließlichen Wirtschaftszone über den Grenzkorridor O-I durch das Küstenmeer zum genannten NVP geführt.

Im Gebiet O-2 wird insgesamt eine installierte Erzeugungsleistung durch Offshore-Windenergieanlagen in Höhe von ca. 1.500 MW erwartet. Die Erschließung erfolgt durch die ONAS OST-2-2, OST-2-3 und OST-2-4.

Die Fläche O-2.2 für Offshore-Windenergie im Gebiet O-2, die durch das ONAS OST-2-4 angeschlossen wird, wird gemäß FEP nicht-zentral voruntersucht und im Jahr 2023 von der Bundesnetzagentur (BNetzA) ausgeschrieben.

Der Anschluss des ONAS OST-2-4 an einen NVP im Suchraum Brünzow steht im Zusammenhang mit der landseitigen Netzausbaumaßnahme P216 Netzverstärkung Güstrow – Siedenbrünzow – Iven/Krusenfelde/Krien/Spantekow/Werder/Bartow – Pasewalk/Nord – Pasewalk.

M-Nr.	Maßnahmen-Name	Bundesländer	Trassenlänge in km	Szenario (Beginn der Umsetzung/geplante Fertigstellung)						Umsetzungsstand
				A 2037	B 2037	C 2037	A 2045	B 2045	C 2045	
M74	HGÜ-Verbindung OST-2-4 (Ostwind 4)	MV	ca. 109	vrs. 2025 / Q3 2030	vrs. 2025 / Q3 2030	vrs. 2025 / Q3 2030	vrs. 2025 / Q3 2030	vrs. 2025 / Q3 2030	vrs. 2025 / Q3 2030	1: Vorbereitung Planungs- und Genehmigungsverfahren



Begründung des geplanten Projekts

Das Projekt ist erforderlich, um die durch Offshore-Windenergieanlagen im Gebiet O-2 auf der Fläche O-2.2 erzeugte Leistung von 1.000 MW abzuführen. Die Ausführung dieses Projekts in DC-Technologie mit einer Übertragungsleistung von 2.000 MW ermöglicht nicht nur einen bedarfsgerechten Offshore-Netzausbau, sondern ermöglicht zudem perspektivisch auch den effizienten Anschluss von Leistung aus benachbarten ausländischen AWZ oder neuen Gebieten für Windenergie-Offshore im Küstenmeer von Mecklenburg-Vorpommern. Dadurch ist eine optimale Ausnutzung der zur Verfügung stehenden begrenzten Trassenräume, insbesondere im Greifswalder Bodden, möglich.

Durch die Führung des DC-Kabelsystems durch den Grenzkorridor O-I sowie der parallelen Führung zu bereits bestehenden AC-ONAS ergibt sich eine Anlandung in der Nähe von Lubmin in Mecklenburg-Vorpommern. Es wird der Suchraum Brünzow als NVP gewählt, weil es das nächstgelegene Umspannwerk ist, an dem zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme des ONAS OST-2-4 freie Kapazität zur Verfügung stehen wird.

Anderweitige Planungsmöglichkeiten

Als anderweitige Planungsmöglichkeiten werden von den Übertragungsnetzbetreibern anderweitige Technologiekonzepte, die Gesamtplanalternativen, die Instrumentarien nach dem NOVA-Prinzip sowie alternative NVP betrachtet. Die Prüfung alternativer NVP ist projektbezogen und kann sich daher im Umfang unterscheiden.

Anderweitige Technologiekonzepte und Gesamtplanalternativen

Die anbindungsverpflichteten Übertragungsnetzbetreiber setzen die einzelnen Maßnahmen in AC- oder DC-Technologie entsprechend der technischen Planungsgrundsätze des FEP um. Der Netzentwicklungsplan Strom (NEP) führt die diesbezüglichen Abwägungen aus.

Grundsätzlich sind anderweitige Planungsmöglichkeiten auch dadurch gewährleistet, dass im NEP ausgehend vom genehmigten Szenariorahmen unterschiedliche Szenarien und demzufolge verschiedene Ergebnisnetze als Gesamtplanalternativen möglich sind. Die im Szenariorahmen definierten Szenarien führen im Ergebnis des NEP jedoch nicht zu verschiedenen Gesamtplanalternativen, da auch bei geringeren Ausbaupfaden bis 2037 davon auszugehen ist, dass der Ausbau der Offshore-Windenergieanlagen auch nach 2037 fortgesetzt wird.

Prüfung nach NOVA

Die im NEP erfolgende Prüfung nach NOVA ist für Offshore-Maßnahmen im NEP bisher nicht anwendbar, da es sich bei den ausgewiesenen Maßnahmen im Zubau-Offshorenetz durchgängig um Neubauten handelt, die zur Erfüllung der gesetzlichen Ausbauziele für Offshore-Windenergie in Deutschland erforderlich sind. Es bestehen somit keine Möglichkeiten zur Durchführung von Netzoptimierungen bzw. Netzverstärkungen.

Prüfung alternativer Netzverknüpfungspunkte

Für die Umsetzung des ONAS in DC-Technologie mit einer Übertragungsleistung von bis zu 2.000 MW und einer Entfernung von ca. 105 km zur Konverterplattform ist der Raum Lubmin die räumlich nächstgelegene NVP-Alternative. Der Anschluss am NVP Lubmin ist jedoch nicht möglich, da keine freie oder ausbaubare Kapazität am Standort zur Verfügung steht.

Der NVP Lüdershagen bzw. die räumliche Nähe zum NVP kommt für das ONAS in DC-Technologie aufgrund seiner Entfernung von ca. 100 km zwar auch in Betracht, die hierfür notwendige Trassenführung über die Insel Rügen wird jedoch als kritisch bewertet. Darüber hinaus sind weitere Netzverstärkungsmaßnahmen erforderlich, wie z.B. die Verlängerung des Projekts P215 vom Suchraum der Gemeinden Dettmannsdorf/Gnewitz/Sanitz/Stadt Marlow nach Lüdershagen und/oder nach Lubmin.



OST-x-1: AC-Offshore-Netzanbindungssystem OST-x-1

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Beschreibung des geplanten Projekts

Zur Erreichung der Ausbauziele der Offshore-Windenergie von 70 GW bis 2045 gemäß Windenergie-auf-See-Gesetz sind weitere Offshore-Netzanbindungssysteme (ONAS) aus dem mecklenburgisch-vorpommerschen Küstenmeer der Ostsee erforderlich. Diese gehen über den im aktuellen Flächenentwicklungsplan (FEP) und Entwurf des FEP vom 01.07.2022 dargestellten Ausbaupfad für Offshore-Windenergie sowie über die Festlegungen gemäß dem Raumordnungsplan für die ausschließliche Wirtschaftszone (AWZ) von 2021 hinaus. Die definierten Gebiete für Offshore-Windenergie ermöglichen eine installierte Erzeugungsleistung von Offshore-Windenergieanlagen von bis zu 60,5 GW. Dementsprechend sind für darüber hinaus gehende ONAS noch keine konkreten Gebiete für die Windenergieerzeugung zum jetzigen Zeitpunkt bekannt. Folglich können weder Standorte für die Umspannplattformen noch Trassenführungen der AC-Verbindungen von den Umspannplattformen zu den landseitigen Netzverknüpfungspunkten (NVP) für diese ONAS räumlich dargestellt werden. Für die Verortung der Umspannplattform wird daher generell ein sich über die gesamte Zone 1 erstreckender Suchraum betrachtet, durch den der Bedarf weiterer Windenergiegebiete im Küstenmeer voraussichtlich gedeckt wird. Auch für die Trassen sind Suchräume dargestellt. Die Gebiete und Flächen sowie Suchräume für Trassen in der Zone 1 sind im Rahmen der Fortschreibung des Landesraumentwicklungsprogramms von Mecklenburg-Vorpommern zu konkretisieren und festzulegen und bei erneuter Fortschreibung des FEP im selbigen aufzunehmen. Für den Netzentwicklungsplan Strom (NEP) werden exemplarisch zwei Bereiche im Küstenmeer ausgewählt und den nächstgelegenen NVP zugeordnet. Zur Bestimmung der Trassenlänge wird zunächst jeweils ein Punkt im Küstenmeer angenommen.

Ziel des ONAS OST-x-1 ist die Anbindung von Offshore-Windparks (OWP) in der Ostsee an den NVP im Suchraum der Gemeinden Dettmannsdorf/Gnewitz/Sanitz/Stadt Marlow in Mecklenburg-Vorpommern. Zur Verbesserung der Lesbarkeit wird im weiteren Verlauf der Suchraum der Gemeinden Dettmannsdorf/Gnewitz/Sanitz/Stadt Marlow wie folgt abgekürzt: Suchraum Gnewitz. Die Übertragungsnetzbetreiber gehen davon aus, dass die Netzanbindung mit der Technologie der Hochspannungs-Drehstrom-Übertragung (HDÜ bzw. AC) realisiert und gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des FEP 2020 für eine Übertragungsleistung von 300 MW ausgelegt wird.

Es wird angenommen, dass die Umsetzung des gesamten Projekts, bedingt durch das Direktanbindungskonzept, durch eine Maßnahme erfolgt. Die Maßnahme umfasst die Realisierung der Offshore-Umspannplattform, der AC-Kabelverbindung zwischen der Offshore-Umspannplattform und dem oben genannten NVP sowie dem landseitigen Umspannwerk. Hierbei soll das AC-Kabelsystem von der Umspannplattform im Küstenmeer von Mecklenburg-Vorpommern durch das Küstenmeer zum genannten NVP geführt werden.

Es wird angenommen, dass das ONAS OST-x-1 als 132-kV-Direktanbindungskonzept ausgeführt wird. Bei diesem Konzept werden die AC-Kabelstränge des OWP direkt mit der Offshore-Umspannplattform des Übertragungsnetzbetreibers verbunden. Für die erforderlichen AC-Kabelsysteme in diesem Konzept sind keine Maßnahmen aufgeführt, da sich diese im Eigentum des OWP-Vorhabenträgers befinden. In Abhängigkeit der kommenden Festlegungen im dann fortgeschriebenen Landesraumentwicklungsprogramm ist ggf. die Anbindungstechnologie und der Suchraum für den NVP nochmals zu prüfen und anzupassen.

Für die zu installierende Erzeugungsleistung der noch auszuweisenden Flächen wird 250 MW angenommen.



M-Nr.	Maßnahmen-Name	Bundesländer	Trassenlänge in km	Szenario (Beginn der Umsetzung/geplante Fertigstellung)						Umsetzungsstand
				A 2037	B2037	C2037	A 2045	B 2045	C 2045	
M274	AC-Verbindung OST-x-1	MV	ca. 45				vrs. 2036 / Q3 2039	vrs. 2036 / Q3 2039	vrs. 2036 / Q3 2039	0: Noch keine Aktivität

Begründung des geplanten Projekts

Das Projekt ist erforderlich, um die durch Offshore-Windenergieanlagen in den neu auszuweisenden Flächen innerhalb der Zone 1 der Ostsee erzeugte Leistung abzuführen. Die Ausführung dieses Projekts in AC-Technologie mit einer Übertragungsleistung von 300 MW ermöglicht einen bedarfsgerechten Offshore-Netzausbau unter optimaler Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Trassenräume.

Durch die Führung des AC-Kabelsystems durch das Küstenmeer von Mecklenburg-Vorpommern ergibt sich eine Anlandung in Mecklenburg-Vorpommern. Es wird der Suchraum Gnewitz als NVP gewählt, weil es das nächstgelegene Umspannwerk ist und zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme des ONAS OST-x-1 freie Kapazität zur Verfügung steht.

Anderweitige Planungsmöglichkeiten

Als anderweitige Planungsmöglichkeiten werden von den Übertragungsnetzbetreibern anderweitige Technologiekonzepte, die Gesamtplanalternativen, die Instrumentarien nach dem NOVA-Prinzip sowie alternative NVP betrachtet. Die Prüfung alternativer NVP ist projektbezogen und kann sich daher im Umfang unterscheiden.

Anderweitige Technologiekonzepte und Gesamtplanalternativen

Die anbindungsverpflichteten Übertragungsnetzbetreiber setzen die einzelnen Maßnahmen in AC- oder DC-Technologie entsprechend der technischen Planungsgrundsätze des FEP um. Der NEP führt die diesbezüglichen Abwägungen aus.

Grundsätzlich sind anderweitige Planungsmöglichkeiten auch dadurch gewährleistet, dass im NEP ausgehend vom genehmigten Szenariorahmen unterschiedliche Szenarien und dem entsprechend verschiedene Ergebnisnetze als Gesamtplanalternativen möglich sind. Die im Szenariorahmen definierten Szenarien führen im Ergebnis des NEP jedoch nicht zu verschiedenen Gesamtplanalternativen, da auch bei geringeren Ausbaupfaden bis 2037 davon auszugehen ist, dass der Ausbau der Offshore-Windenergie auch nach 2037 fortgesetzt wird.

Prüfung nach NOVA

Die im NEP erfolgende Prüfung nach dem NOVA-Prinzip ist für Offshore-Maßnahmen bisher nicht anwendbar, da es sich bei den ausgewiesenen Maßnahmen im Zubau-Offshorenetz durchgängig um Neubauten handelt. Es bestehen somit keine Möglichkeiten zur Durchführung von Netzoptimierungen bzw. Netzverstärkungen.

Prüfung alternativer Netzverknüpfungspunkte

Aufgrund der noch offenen Festlegungen für die Flächen für Offshore-Windenergie und den zugehörigen Trassen ist die Wahl des nächstgelegenen NVP die derzeit optimalste Lösung. Nach erfolgter konkreter Festlegung der Flächen und Trassen kann eine fundierte Prüfung von NVP und deren Alternativen durchgeführt werden.



Bisherige Bestätigung des Projekts

Das Projekt ONAS OST-x-1 wurde im NEP 2037/2045 erstmalig identifiziert.



Quelle: Übertragungsnetzbetreiber/Kartengrundlage © Mapbox, © OpenStreetMap (ODbL), BSH (© GeoSeaPortal)

OST-x-2: AC-Offshore-Netzanbindungssystem OST-x-2

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Beschreibung des geplanten Projekts

Zur Erreichung der Ausbauziele der Offshore-Windenergie von 70 GW bis 2045 gemäß Windenergie-auf-See-Gesetz sind weitere Offshore-Netzanbindungssysteme (ONAS) aus dem mecklenburgisch-vorpommerschen Küstenmeer der Ostsee erforderlich. Diese gehen über den im aktuellen Flächenentwicklungsplan (FEP) und Entwurf des FEP vom 01.07.2022 dargestellten Ausbaupfad für Offshore-Windenergie sowie über die Festlegungen gemäß dem Raumordnungsplan für die ausschließliche Wirtschaftszone (AWZ) von 2021 hinaus. Die definierten Gebiete für Offshore-Windenergie ermöglichen eine installierte Erzeugungsleistung von Offshore-Windenergieanlagen von bis zu 60,5 GW. Dementsprechend sind für darüber hinaus gehende ONAS noch keine konkreten Gebiete für die Windenergieerzeugung zum jetzigen Zeitpunkt bekannt. Folglich können weder Standorte für die Umspannplattformen noch Trassenführungen der AC-Verbindungen von den Umspannplattformen zu den landseitigen Netzverknüpfungspunkten (NVP) für diese ONAS räumlich dargestellt werden. Für die Verortung der Umspannplattform wird daher generell ein sich über die gesamte Zone 1 erstreckender Suchraum betrachtet, durch den der Bedarf weiterer Windenergiegebiete im Küstenmeer voraussichtlich gedeckt wird. Auch für die Trassen sind Suchräume dargestellt. Die Gebiete und Flächen sowie Suchräume für Trassen in der Zone 1 sind im Rahmen der Fortschreibung des Landesraumentwicklungsprogramms von Mecklenburg-Vorpommern zu konkretisieren und festzulegen und bei erneuter Fortschreibung des FEP im selbigen aufzunehmen. Für den Netzentwicklungsplan Strom (NEP) werden exemplarisch zwei Bereiche im Küstenmeer ausgewählt und den nächstgelegenen NVP zugeordnet. Zur Bestimmung der Trassenlänge wird zunächst jeweils ein Punkt im Küstenmeer angenommen.

Ziel des ONAS OST-x-2 ist die Anbindung von Offshore-Windparks (OWP) in der Ostsee an den NVP im Suchraum der Gemeinden Dettmannsdorf/Gnewitz/Sanitz/Stadt Marlow in Mecklenburg-Vorpommern. Zur Verbesserung der Lesbarkeit wird im weiteren Verlauf der Suchraum der Gemeinden Dettmannsdorf/Gnewitz/Sanitz/Stadt Marlow wie folgt abgekürzt: Suchraum Gnewitz. Die Übertragungsnetzbetreiber gehen davon aus, dass die Netzanbindung mit der Technologie der Hochspannungs-Drehstrom-Übertragung (HDÜ bzw. AC) realisiert und gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des FEP 2020 für eine Übertragungsleistung von 300 MW ausgelegt wird.

Es wird angenommen, dass die Umsetzung des gesamten Projekts, bedingt durch das Direktanbindungskonzept, durch eine Maßnahme erfolgt. Die Maßnahme umfasst die Realisierung der Offshore-Umspannplattform, der AC-Kabelverbindung zwischen der Offshore-Umspannplattform und dem oben genannten NVP sowie dem landseitigen Umspannwerk. Hierbei soll das AC-Kabelsystem von der Umspannplattform im Küstenmeer von Mecklenburg-Vorpommern durch das Küstenmeer zum genannten NVP geführt werden.

Es wird angenommen, dass das ONAS OST-x-2 als 132-kV-Direktanbindungskonzept ausgeführt wird. Bei diesem Konzept werden die AC-Kabelstränge des OWP direkt mit der Offshore-Umspannplattform des Übertragungsnetzbetreibers verbunden. Für die erforderlichen AC-Kabelsysteme in diesem Konzept sind keine Maßnahmen aufgeführt, da sich diese im Eigentum des OWP-Vorhabenträgers befinden. In Abhängigkeit der kommenden Festlegungen im dann fortgeschriebenen Landesraumentwicklungsprogramm ist ggf. die Anbindungstechnologie und der Suchraum für den NVP nochmals zu prüfen und anzupassen.

Für die zu installierende Erzeugungsleistung der noch auszuweisenden Flächen wird 250 MW angenommen.



M-Nr.	Maßnahmen-Name	Bundesländer	Trassenlänge in km	Szenario (Beginn der Umsetzung/geplante Fertigstellung)						Umsetzungsstand
				A 2037	B2037	C2037	A 2045	B 2045	C 2045	
M275	AC-Verbindung OST-x-2	MV	ca. 45				vrs. 2036 / Q3 2039	vrs. 2036 / Q3 2039	vrs. 2036 / Q3 2039	0: Noch keine Aktivität

Begründung des geplanten Projekts

Das Projekt ist erforderlich, um die durch Offshore-Windenergieanlagen in den neu auszuweisenden Flächen innerhalb der Zone 1 der Ostsee erzeugte Leistung abzuführen. Die Ausführung dieses Projekts in AC-Technologie mit einer voraussichtlichen Übertragungsleistung von 300 MW ermöglicht einen bedarfsgerechten Offshore-Netzausbau unter optimaler Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Trassenräume.

Durch die Führung des AC-Kabelsystems durch das Küstenmeer von Mecklenburg-Vorpommern ergibt sich eine Anlandung in Mecklenburg-Vorpommern. Es wird der Suchraum Gnewitz als NVP gewählt, weil es das nächstgelegene Umspannwerk ist und zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme des ONAS OST-x-2 freie Kapazität zur Verfügung steht.

Anderweitige Planungsmöglichkeiten

Als anderweitige Planungsmöglichkeiten werden von den Übertragungsnetzbetreibern anderweitige Technologiekonzepte, die Gesamtplanalternativen, die Instrumentarien nach dem NOVA-Prinzip sowie alternative NVP betrachtet. Die Prüfung alternativer NVP ist projektbezogen und kann sich daher im Umfang unterscheiden.

Anderweitige Technologiekonzepte und Gesamtplanalternativen

Die anbindungsverpflichteten Übertragungsnetzbetreiber setzen die einzelnen Maßnahmen in AC- oder DC-Technologie entsprechend der technischen Planungsgrundsätze des FEP um. Der NEP führt die diesbezüglichen Abwägungen aus.

Grundsätzlich sind anderweitige Planungsmöglichkeiten auch dadurch gewährleistet, dass im NEP ausgehend vom genehmigten Szenariorahmen unterschiedliche Szenarien und dem entsprechend verschiedene Ergebnisnetze als Gesamtplanalternativen möglich sind. Die im Szenariorahmen definierten Szenarien führen im Ergebnis des NEP jedoch nicht zu verschiedenen Gesamtplanalternativen, da auch bei geringeren Ausbaupfaden bis 2037 davon auszugehen ist, dass der Ausbau der Offshore-Windenergie auch nach 2037 fortgesetzt wird.

Prüfung nach NOVA

Die im NEP erfolgende Prüfung nach dem NOVA-Prinzip ist für Offshore-Maßnahmen bisher nicht anwendbar, da es sich bei den ausgewiesenen Maßnahmen im Zubau-Offshorenetz durchgängig um Neubauten handelt. Es bestehen somit keine Möglichkeiten zur Durchführung von Netzoptimierungen bzw. Netzverstärkungen.

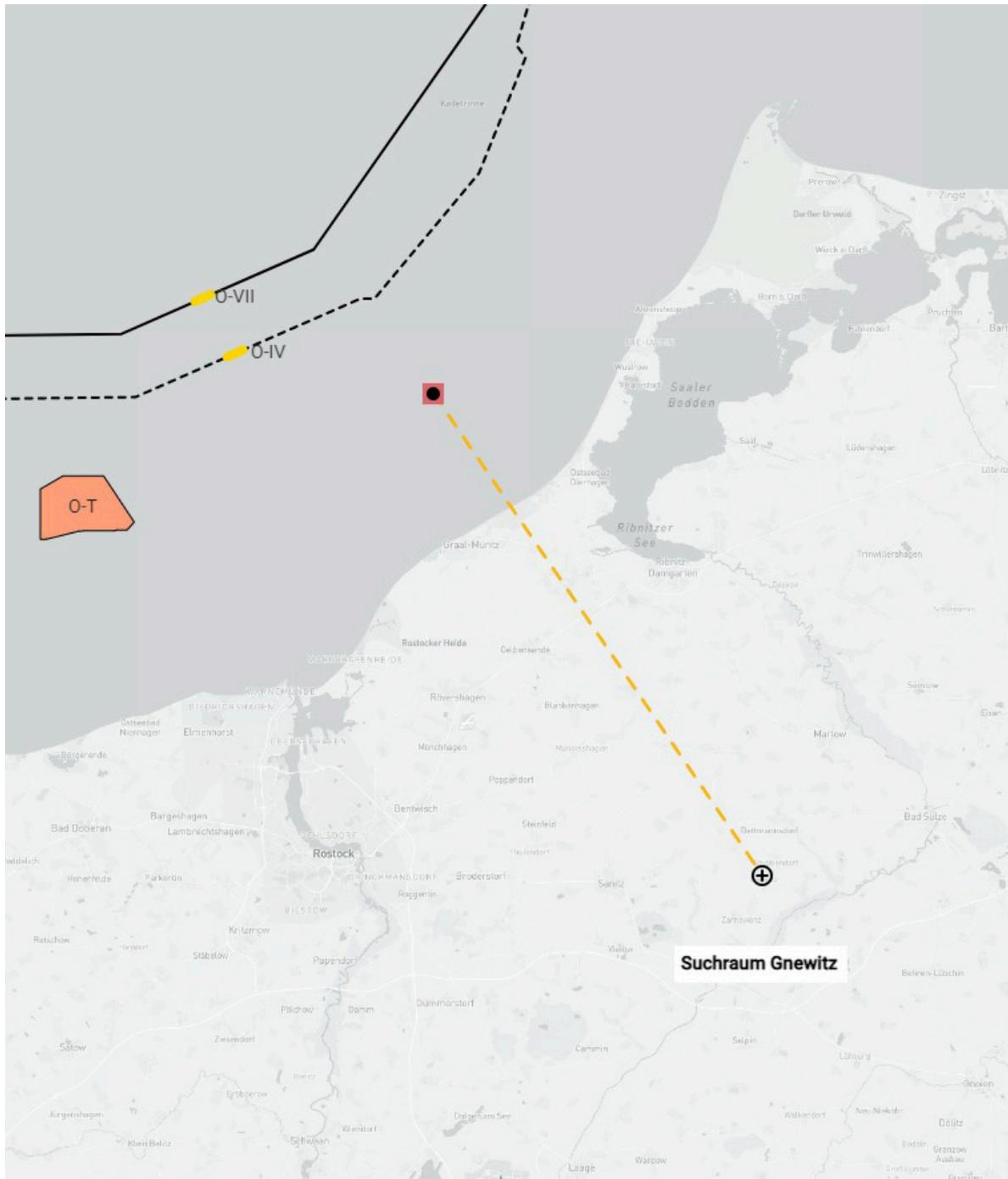
Prüfung alternativer Netzverknüpfungspunkte

Aufgrund der noch offenen Festlegungen für die Flächen für Offshore-Windenergie und den zugehörigen Trassen ist die Wahl des nächstgelegenen NVP die derzeit optimalste Lösung. Nach erfolgter konkreter Festlegung der Flächen und Trassen kann eine fundierte Prüfung von NVP und deren Alternativen durchgeführt werden.



Bisherige Bestätigung des Projekts

Das Projekt ONAS OST-x-2 wurde im NEP 2037/2045 erstmalig identifiziert.



Quelle: Übertragungsnetzbetreiber/Kartengrundlage © Mapbox, © OpenStreetMap (ODbL), BSH (© GeoSeaPortal)

OST-x-3: AC-Offshore-Netzanbindungssystem OST-x-3

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Beschreibung des geplanten Projekts

Zur Erreichung der Ausbauziele der Offshore-Windenergie von 70 GW bis 2045 gemäß Windenergie-auf-See-Gesetz sind weitere Offshore-Netzanbindungssysteme (ONAS) aus dem mecklenburgisch-vorpommerschen Küstenmeer der Ostsee erforderlich. Diese gehen über den im aktuellen Flächenentwicklungsplan (FEP) und Entwurf des FEP vom 01.07.2022 dargestellten Ausbaupfad für Offshore-Windenergie sowie über die Festlegungen gemäß dem Raumordnungsplan für die ausschließliche Wirtschaftszone (AWZ) von 2021 hinaus. Die definierten Gebiete für Offshore-Windenergie ermöglichen eine installierte Erzeugungsleistung von Offshore-Windenergieanlagen von bis zu 60,5 GW. Dementsprechend sind für darüber hinaus gehende ONAS noch keine konkreten Gebiete für die Windenergieerzeugung zum jetzigen Zeitpunkt bekannt. Folglich können weder Standorte für die Umspannplattformen noch Trassenführungen der AC-Verbindungen von den Umspannplattformen zu den landseitigen Netzverknüpfungspunkten (NVP) für diese ONAS räumlich dargestellt werden. Für die Verortung der Umspannplattform wird daher generell ein sich über die gesamte Zone 1 erstreckender Suchraum betrachtet, durch den der Bedarf weiterer Windenergiegebiete im Küstenmeer voraussichtlich gedeckt wird. Auch für die Trassen sind Suchräume dargestellt. Die Gebiete und Flächen sowie Suchräume für Trassen in der Zone 1 sind im Rahmen der Fortschreibung des Landesraumentwicklungsprogramms von Mecklenburg-Vorpommern zu konkretisieren und festzulegen und bei erneuter Fortschreibung des FEP im selbigen aufzunehmen. Für den Netzentwicklungsplan Strom (NEP) werden exemplarisch zwei Bereiche im Küstenmeer ausgewählt und den nächstgelegenen NVP zugeordnet. Zur Bestimmung der Trassenlänge wird zunächst jeweils ein Punkt im Küstenmeer angenommen.

Ziel des ONAS OST-x-3 ist die Anbindung von Offshore-Windparks (OWP) in der Ostsee an den NVP im Suchraum der Gemeinden Brünzow/Kemnitz in Mecklenburg-Vorpommern. Zur Verbesserung der Lesbarkeit wird im weiteren Verlauf der Suchraum der Gemeinden Brünzow/Kemnitz wie folgt abgekürzt: Suchraum Brünzow. Die Übertragungsnetzbetreiber gehen davon aus, dass die Netzanbindung mit der Technologie der Hochspannungs-Drehstrom-Übertragung (HDÜ bzw. AC) realisiert und gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des FEP 2020 für eine Übertragungsleistung von 300 MW ausgelegt wird.

Es wird angenommen, dass die Umsetzung des gesamten Projekts, bedingt durch das Direktanbindungskonzept, durch eine Maßnahme erfolgt. Die Maßnahme umfasst die Realisierung der Offshore-Umspannplattform, der AC-Kabelverbindung zwischen der Offshore-Umspannplattform und dem oben genannten NVP sowie dem landseitigen Umspannwerk. Hierbei soll das AC-Kabelsystem von der Umspannplattform im Küstenmeer von Mecklenburg-Vorpommern durch das Küstenmeer zum genannten NVP geführt werden.

Es wird angenommen, dass das ONAS OST-x-3 als 132-kV-Direktanbindungskonzept ausgeführt wird. Bei diesem Konzept werden die AC-Kabelstränge des OWP direkt mit der Offshore-Umspannplattform des Übertragungsnetzbetreibers verbunden. Für die erforderlichen AC-Kabelsysteme in diesem Konzept sind keine Maßnahmen aufgeführt, da sich diese im Eigentum des OWP-Vorhabenträgers befinden. In Abhängigkeit der kommenden Festlegungen im dann fortgeschriebenen Landesraumentwicklungsprogramm ist ggf. die Anbindungstechnologie und der Suchraum für den NVP nochmals zu prüfen und anzupassen.

Für die zu installierende Erzeugungsleistung der noch auszuweisenden Flächen wird 250 MW angenommen.



M-Nr.	Maßnahmen-Name	Bundesländer	Trassentlänge in km	Szenario (Beginn der Umsetzung/geplante Fertigstellung)						Umsetzungsstand
				A 2037	B2037	C2037	A 2045	B 2045	C 2045	
M276	AC-Verbindung OST-x-3	MV	ca. 80				vrs. 2037 / Q3 2040	vrs. 2037 / Q3 2040	vrs. 2037 / Q3 2040	0: Noch keine Aktivität

Begründung des geplanten Projekts

Das Projekt ist erforderlich, um die durch Offshore-Windenergieanlagen in den neu auszuweisenden Flächen innerhalb der Zone 1 der Ostsee erzeugte Leistung abzuführen. Die Ausführung dieses Projekts in AC-Technologie mit einer voraussichtlichen Übertragungsleistung von 300 MW ermöglicht einen bedarfsgerechten Offshore-Netzausbau unter optimaler Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Trassenräume.

Durch die Führung des AC-Kabelsystems durch das Küstenmeer von Mecklenburg-Vorpommern ergibt sich eine Anlandung in Mecklenburg-Vorpommern. Es wird der Suchraum Brünzow als NVP gewählt, weil es das nächstgelegene Umspannwerk ist.

Anderweitige Planungsmöglichkeiten

Als anderweitige Planungsmöglichkeiten werden von den Übertragungsnetzbetreibern anderweitige Technologiekonzepte, die Gesamtplanalternativen, die Instrumentarien nach dem NOVA-Prinzip sowie alternative NVP betrachtet. Die Prüfung alternativer NVP ist projektbezogen und kann sich daher im Umfang unterscheiden.

Anderweitige Technologiekonzepte und Gesamtplanalternativen

Die anbindungsverpflichteten Übertragungsnetzbetreiber setzen die einzelnen Maßnahmen in AC- oder DC-Technologie entsprechend der technischen Planungsgrundsätze des FEP um. Der NEP führt die diesbezüglichen Abwägungen aus.

Grundsätzlich sind anderweitige Planungsmöglichkeiten auch dadurch gewährleistet, dass im NEP ausgehend vom genehmigten Szenariorahmen unterschiedliche Szenarien und dem entsprechend verschiedene Ergebnisnetze als Gesamtplanalternativen möglich sind. Die im Szenariorahmen definierten Szenarien führen im Ergebnis des NEP jedoch nicht zu verschiedenen Gesamtplanalternativen, da auch bei geringeren Ausbaupfaden bis 2037 davon auszugehen ist, dass der Ausbau der Offshore-Windenergie auch nach 2037 fortgesetzt wird.

Prüfung nach NOVA

Die im NEP erfolgende Prüfung nach dem NOVA-Prinzip ist für Offshore-Maßnahmen bisher nicht anwendbar, da es sich bei den ausgewiesenen Maßnahmen im Zubau-Offshorenetz durchgängig um Neubauten handelt. Es bestehen somit keine Möglichkeiten zur Durchführung von Netzoptimierungen bzw. Netzverstärkungen.

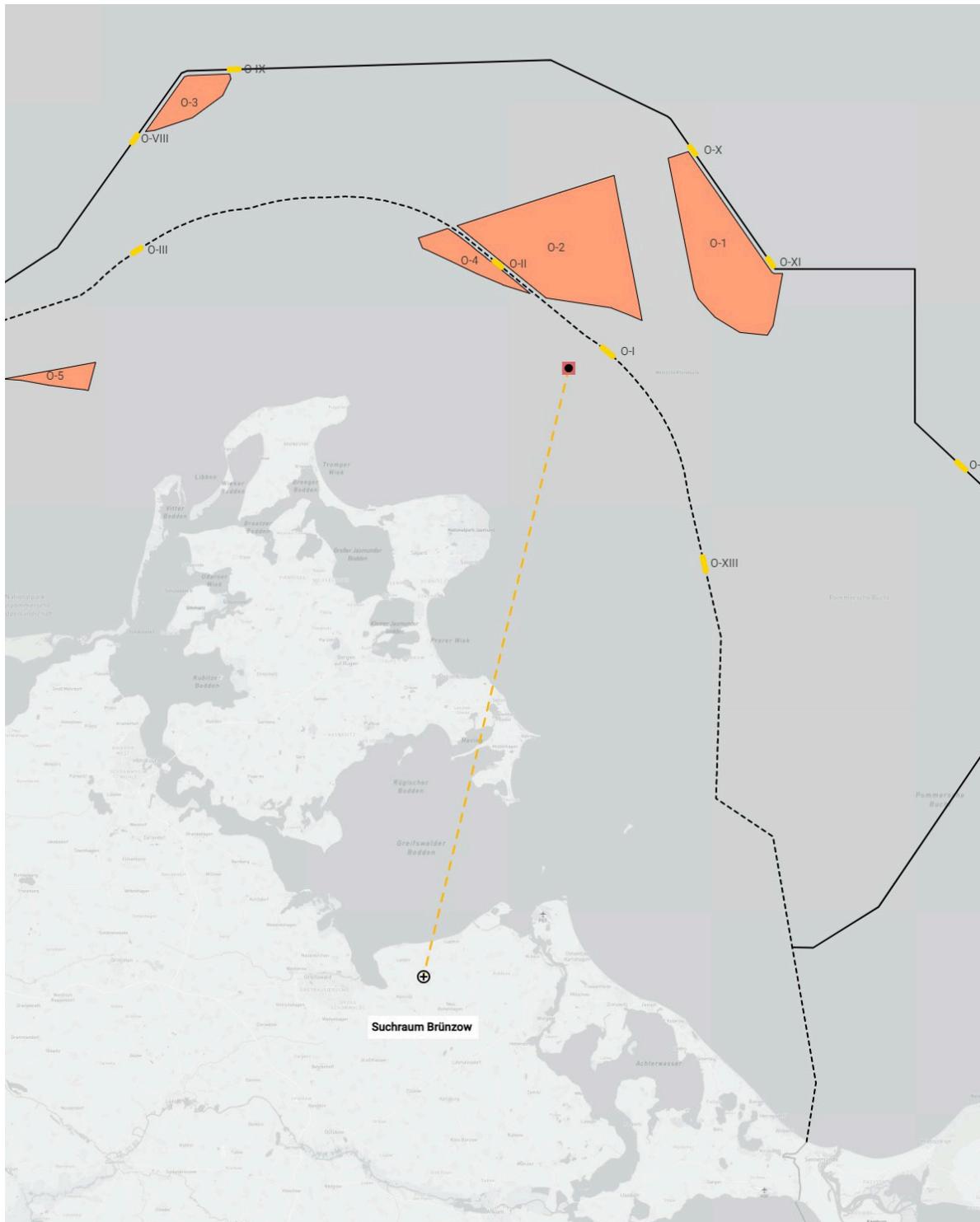
Prüfung alternativer Netzverknüpfungspunkte

Aufgrund der noch offenen Festlegungen für die Flächen für Offshore-Windenergie und den zugehörigen Trassen ist die Wahl des nächstgelegenen NVP die derzeit optimalste Lösung. Nach erfolgter konkreter Festlegung der Flächen und Trassen kann eine fundierte Prüfung von NVP und deren Alternativen durchgeführt werden.



Bisherige Bestätigung des Projekts

Das Projekt ONAS OST-x-3 wurde im NEP 2037/2045 erstmalig identifiziert.



Quelle: Übertragungsnetzbetreiber/Kartengrundlage © Mapbox, © OpenStreetMap (ODbL), BSH (© GeoSeaPortal)

OST-x-4: AC-Offshore-Netzanbindungssystem OST-x-4

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Beschreibung des geplanten Projekts

Zur Erreichung der Ausbauziele der Offshore-Windenergie von 70 GW bis 2045 gemäß Windenergie-auf-See-Gesetz sind weitere Offshore-Netzanbindungssysteme (ONAS) aus dem mecklenburgisch-vorpommerschen Küstenmeer der Ostsee erforderlich. Diese gehen über den im aktuellen Flächenentwicklungsplan (FEP) und Entwurf des FEP vom 01.07.2022 dargestellten Ausbaupfad für Offshore-Windenergie sowie über die Festlegungen gemäß dem Raumordnungsplan für die ausschließliche Wirtschaftszone (AWZ) von 2021 hinaus. Die definierten Gebiete für Offshore-Windenergie ermöglichen eine installierte Erzeugungsleistung von Offshore-Windenergieanlagen von bis zu 60,5 GW. Dementsprechend sind für darüber hinaus gehende ONAS noch keine konkreten Gebiete für die Windenergieerzeugung zum jetzigen Zeitpunkt bekannt. Folglich können weder Standorte für die Umspannplattformen noch Trassenführungen der AC-Verbindungen von den Umspannplattformen zu den landseitigen Netzverknüpfungspunkten (NVP) für diese ONAS räumlich dargestellt werden. Für die Verortung der Umspannplattform wird daher generell ein sich über die gesamte Zone 1 erstreckender Suchraum betrachtet, durch den der Bedarf weiterer Windenergiegebiete im Küstenmeer voraussichtlich gedeckt wird. Auch für die Trassen sind Suchräume dargestellt. Die Gebiete und Flächen sowie Suchräume für Trassen in der Zone 1 sind im Rahmen der Fortschreibung des Landesraumentwicklungsprogramms von Mecklenburg-Vorpommern zu konkretisieren und festzulegen und bei erneuter Fortschreibung des FEP im selbigen aufzunehmen. Für den Netzentwicklungsplan Strom (NEP) werden exemplarisch zwei Bereiche im Küstenmeer ausgewählt und den nächstgelegenen NVP zugeordnet. Zur Bestimmung der Trassenlänge wird zunächst jeweils ein Punkt im Küstenmeer angenommen.

Ziel des ONAS OST-x-4 ist die Anbindung von Offshore-Windparks (OWP) in der Ostsee an den NVP im Suchraum der Gemeinden Brünzow/Kemnitz in Mecklenburg-Vorpommern. Zur Verbesserung der Lesbarkeit wird im weiteren Verlauf der Suchraum der Gemeinden Brünzow/Kemnitz wie folgt abgekürzt: Suchraum Brünzow. Die Übertragungsnetzbetreiber gehen davon aus, dass die Netzanbindung mit der Technologie der Hochspannungs-Drehstrom-Übertragung (HDÜ bzw. AC) realisiert und gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des FEP 2020 für eine Übertragungsleistung von 300 MW ausgelegt wird.

Es wird angenommen, dass die Umsetzung des gesamten Projekts, bedingt durch das Direktanbindungskonzept, durch eine Maßnahme erfolgt. Die Maßnahme umfasst die Realisierung der Offshore-Umspannplattform, der AC-Kabelverbindung zwischen der Offshore-Umspannplattform und dem oben genannten NVP sowie dem landseitigen Umspannwerk. Hierbei soll das AC-Kabelsystem von der Umspannplattform im Küstenmeer von Mecklenburg-Vorpommern durch das Küstenmeer zum genannten NVP geführt werden.

Es wird angenommen, dass das ONAS OST-x-4 als 132-kV-Direktanbindungskonzept ausgeführt wird. Bei diesem Konzept werden die AC-Kabelstränge des OWP direkt mit der Offshore-Umspannplattform des Übertragungsnetzbetreibers verbunden. Für die erforderlichen AC-Kabelsysteme in diesem Konzept sind keine Maßnahmen aufgeführt, da sich diese im Eigentum des OWP-Vorhabenträgers befinden. In Abhängigkeit der kommenden Festlegungen im dann fortgeschriebenen Landesraumentwicklungsprogramm ist ggf. die Anbindungstechnologie und der Suchraum für den NVP nochmals zu prüfen und anzupassen.

Für die zu installierende Erzeugungsleistung der noch auszuweisenden Flächen wird 250 MW angenommen.



M-Nr.	Maßnahmen-Name	Bundesländer	Trassentlänge in km	Szenario (Beginn der Umsetzung/geplante Fertigstellung)						Umsetzungsstand
				A 2037	B2037	C2037	A 2045	B 2045	C 2045	
M277	AC-Verbindung OST-x-4	MV	ca. 80				vrs. 2037 / Q3 2040	vrs. 2037 / Q3 2040	vrs. 2037 / Q3 2040	0: Noch keine Aktivität

Begründung des geplanten Projekts

Das Projekt ist erforderlich, um die durch Offshore-Windenergieanlagen in den neu auszuweisenden Flächen innerhalb der Zone 1 der Ostsee erzeugte Leistung abzuführen. Die Ausführung dieses Projekts in AC-Technologie mit einer voraussichtlichen Übertragungsleistung von 300 MW ermöglicht einen bedarfsgerechten Offshore-Netzausbau unter optimaler Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Trassenräume.

Durch die Führung des AC-Kabelsystems durch das Küstenmeer von Mecklenburg-Vorpommern ergibt sich eine Anlandung in Mecklenburg-Vorpommern. Es wird der Suchraum Brünzow als NVP gewählt, weil es das nächstgelegene Umspannwerk ist.

Anderweitige Planungsmöglichkeiten

Als anderweitige Planungsmöglichkeiten werden von den Übertragungsnetzbetreibern anderweitige Technologiekonzepte, die Gesamtplanalternativen, die Instrumentarien nach dem NOVA-Prinzip sowie alternative NVP betrachtet. Die Prüfung alternativer NVP ist projektbezogen und kann sich daher im Umfang unterscheiden.

Anderweitige Technologiekonzepte und Gesamtplanalternativen

Die anbindungsverpflichteten Übertragungsnetzbetreiber setzen die einzelnen Maßnahmen in AC- oder DC-Technologie entsprechend der technischen Planungsgrundsätze des FEP um. Der NEP führt die diesbezüglichen Abwägungen aus.

Grundsätzlich sind anderweitige Planungsmöglichkeiten auch dadurch gewährleistet, dass im NEP ausgehend vom genehmigten Szenariorahmen unterschiedliche Szenarien und dem entsprechend verschiedene Ergebnisnetze als Gesamtplanalternativen möglich sind. Die im Szenariorahmen definierten Szenarien führen im Ergebnis des NEP jedoch nicht zu verschiedenen Gesamtplanalternativen, da auch bei geringeren Ausbaupfaden bis 2037 davon auszugehen ist, dass der Ausbau der Offshore-Windenergie auch nach 2037 fortgesetzt wird.

Prüfung nach NOVA

Die im NEP erfolgende Prüfung nach dem NOVA-Prinzip ist für Offshore-Maßnahmen bisher nicht anwendbar, da es sich bei den ausgewiesenen Maßnahmen im Zubau-Offshorenetz durchgängig um Neubauten handelt. Es bestehen somit keine Möglichkeiten zur Durchführung von Netzoptimierungen bzw. Netzverstärkungen.

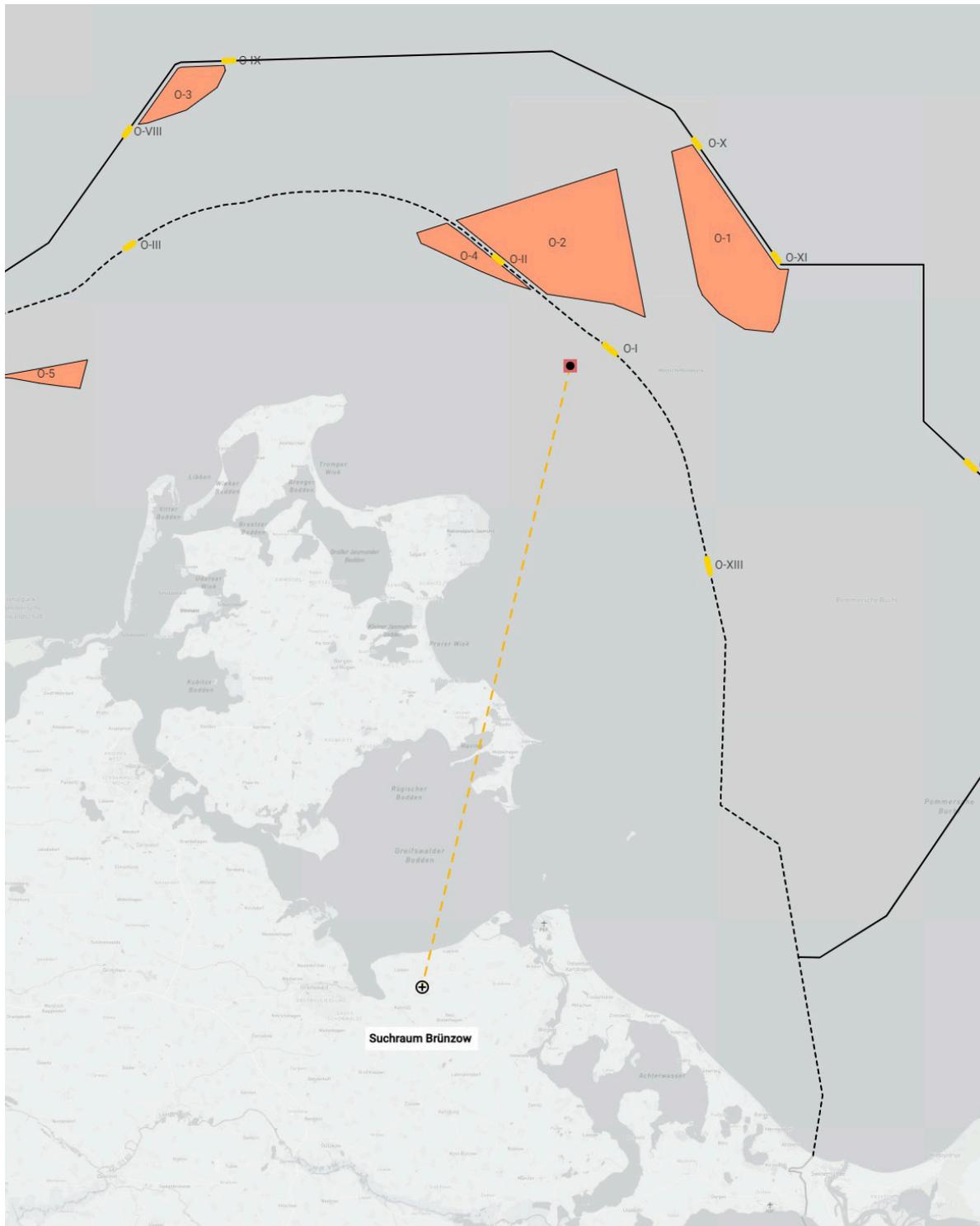
Prüfung alternativer Netzverknüpfungspunkte

Aufgrund der noch offenen Festlegungen für die Flächen für Offshore-Windenergie und den zugehörigen Trassen ist die Wahl des nächstgelegenen NVP die derzeit optimalste Lösung. Nach erfolgter konkreter Festlegung der Flächen und Trassen kann eine fundierte Prüfung von NVP und deren Alternativen durchgeführt werden.



Bisherige Bestätigung des Projekts

Das Projekt ONAS OST-x-4 wurde im NEP 2037/2045 erstmalig identifiziert.



Quelle: Übertragungsnetzbetreiber/Kartengrundlage © Mapbox, © OpenStreetMap (ODbL), BSH (© GeoSeaPortal)

OST-T-1: AC-Offshore-Netzanbindungssystem OST-T-1 (Testfeld)

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Beschreibung des geplanten Projekts

Ziel des Offshore-Netzanbindungssystems (ONAS) OST-T-1 (Testfeld) ist die Anbindung eines Offshore-Windparks (OWP) in der Ostsee im Testfeld (Zone 1) an einen Netzverknüpfungspunkt (NVP) im Suchraum der Gemeinden Broderstorf/Dummerstorf/Papendorf/Roggentin/Stadt Rostock in Mecklenburg-Vorpommern. Zur Verbesserung der Lesbarkeit wird im weiteren Verlauf der Suchraum der Gemeinden Broderstorf/Dummerstorf/Papendorf/Roggentin/Stadt Rostock wie folgt abgekürzt: Suchraum Broderstorf. Die Netzanbindung wird mit der Technologie der Hochspannungs-Drehstrom-Übertragung (HDÜ bzw. AC) realisiert und ist gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des Flächenentwicklungsplans (FEP) 2020 für eine Übertragungsleistung von 300 MW ausgelegt.

Die Bundesnetzagentur (BNetzA) hat im Rahmen der Bestätigung des Netzentwicklungsplans Strom (NEP) 2035 (2021) als auch bei der Genehmigung des Szenariorahmens für den NEP 2037/2045 (2023) das ONAS OST-T-1 für das Testfeld unter den Vorbehalt gestellt, dass das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) die Testfeldfläche im FEP 2023 festlegt. Die Festlegung ist zwar vom BSH erfolgt, mit einer Übertragungsleistung von 300 MW und einer Inbetriebnahme im Kalenderjahr 2032, aber unter dem neuen Vorbehalt, dass das Land Mecklenburg-Vorpommern bis zum 30.06.2023 den Bedarf für das Testfeld-ONAS bekannt macht. Mit der Bekanntmachung ist 50Hertz für die Realisierung des ONAS zuständig. Aufgrund des Vorbehaltes wird das Testfeld-ONAS im NEP nur informatorisch genannt und dargestellt.

Das ONAS OST-T-1 wird gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des FEP als Direktanbindungskonzept ausgeführt. ONAS mit Inbetriebnahme ab 2032 sollen gemäß FEP als Direktanbindungskonzept auf 132-kV-Spannungsebene umgesetzt werden. Bei diesem Konzept werden die AC-Kabelstränge des OWP direkt mit der Offshore-Umspannplattform des Übertragungsnetzbetreibers verbunden. Für die erforderlichen AC-Kabelsysteme in diesem Konzept sind keine Maßnahmen aufgeführt, da sich diese im Eigentum des Testfeld-Vorhabenträgers befinden.

Die Umsetzung des gesamten Projekts erfolgt durch zwei Maßnahmen:

- M85: Offshore-Netzanbindungssystem (AC-Verbindung)
Die Maßnahme umfasst die Realisierung der Offshore-Umspannplattform im Testfeld, der AC-Verbindung zwischen der Offshore-Umspannplattform und dem NVP im Suchraum Broderstorf auf einer bereits teilweise raumgeordneten Trasse sowie die Schaltanlage am neuen NVP im Suchraum Broderstorf.
- M586: Leitungsanbindung Schaltanlage im Suchraum Broderstorf
Die Maßnahme umfasst die Anbindung der 220-kV-Schaltanlage im Suchraum der Gemeinde Papendorf mit einem 220-kV-Doppelstich (wechselseitig umschaltbar) in die 220-kV-Doppelleitung Bentwisch - Güstrow. Vom neu zu errichtenden NVP im Suchraum der Gemeinde Papendorf bis zur Stichanschaltung an die bestehende 220-kV-Leitung wird ein 220-kV-Leitungsneubau in neuem Trassenraum errichtet

oder

- die Maßnahme umfasst die Anbindung der 380-kV-Schaltanlage im Suchraum Broderstorf mit einer 380-kV-Einfacheinschleifung in eine 380-kV-Leitung Bentwisch - Güstrow. Vom neu zu errichtenden NVP im Suchraum Broderstorf bis zur Einfacheinschleifung an eine 380-kV-Leitung wird ein 380-kV-Leitungsneubau in neuem Trassenraum errichtet.



- > Im Testfeld wird insgesamt eine installierte Erzeugungsleistung durch Offshore-Windenergieanlagen in Höhe von ca. 180 MW erwartet. Die Erschließung erfolgt durch das ONAS OST-T-1.
- > Der Anschluss des ONAS OST-T-1 an einen NVP im Suchraum Broderstorf steht im Zusammenhang mit der landseitigen Netzausbaumaßnahme P215 Netzverstärkung Güstrow – Bentwisch – Suchraum der Gemeinden Dettmannsdorf/Gnewitz/Sanitz/Stadt Marlow.

M-Nr.	Maßnahmen-Name	Bundesländer	Trassenlänge in km	Szenario (Beginn der Umsetzung/geplante Fertigstellung)						Umsetzungsstand
				A 2037	B2037	C2037	A 2045	B 2045	C 2045	
				M85	AC-Verbindung OST-T-1	MV	ca. 50			
M586	Leitungsanbindung Schaltanlage im Suchraum Broderstorf	MV								1: Vorbereitung Planungs- und Genehmigungsverfahren

Begründung des geplanten Projekts

Das Projekt ist erforderlich, um die durch Offshore-Windenergieanlagen im Testfeld erzeugte Leistung abzuführen. Die Ausführung dieses Projekts in AC-Technologie mit einer Übertragungsleistung von 300 MW ermöglicht einen bedarfsgerechten Offshore-Netzausbau unter optimaler Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Trassenräume.

Eine Reduzierung der Übertragungsleistung auf 180 MW hätte nur geringfügige Auswirkungen auf die Investitionskosten, da zum einen die Anzahl der kostentreibenden Großkomponenten (wie z. B. Transformatoren, Drosseln, Schaltanlagen) in beiden Varianten identisch ist und zum anderen eine Abweichung vom Standard anderer ONAS in der Ostsee bei den Großkomponenten eher zu längeren Beschaffungszeiten führen würde und auch Synergieeffekte in der Beschaffung und Ersatzteilkhaltung von anderen ONAS nicht genutzt werden könnten.

Anderweitige Planungsmöglichkeiten

Als anderweitige Planungsmöglichkeiten werden von den Übertragungsnetzbetreibern anderweitige Technologiekonzepte, die Gesamtplanalternativen, die Instrumentarien nach dem NOVA-Prinzip sowie alternative NVP betrachtet. Die Prüfung alternativer NVP ist projektbezogen und kann sich daher im Umfang unterscheiden.

Anderweitige Technologiekonzepte und Gesamtplanalternativen

Die anbindungsverpflichteten Übertragungsnetzbetreiber setzen die einzelnen Maßnahmen in AC- oder DC-Technologie entsprechend der technischen Planungsgrundsätze des FEP 2020 um. Der NEP führt die diesbezüglichen Abwägungen aus.

Grundsätzlich sind anderweitige Planungsmöglichkeiten auch dadurch gewährleistet, dass im NEP ausgehend vom genehmigten Szenariorahmen unterschiedliche Szenarien und dementsprechend verschiedene Ergebnisnetze als Gesamtplanalternativen möglich sind. Die im Szenariorahmen definierten Szenarien führen im Ergebnis des NEP jedoch nicht zu verschiedenen Gesamtplanalternativen, da auch bei geringeren Ausbaupfaden bis 2037 davon auszugehen ist, dass der Ausbau der Offshore-Windenergieanlagen auch nach 2037 fortgesetzt wird.

Prüfung nach NOVA

Die im NEP erfolgende Prüfung nach NOVA ist für Offshore-Maßnahmen im NEP bisher nicht anwendbar, da es sich bei den ausgewiesenen Maßnahmen im Zubau-Offshorenetz durchgängig um Neubauten handelt, die zur Erfüllung der gesetzlichen Offshore-Ausbauziele in Deutschland erforderlich sind. Es bestehen somit keine Möglichkeiten zur Durchführung von Netzoptimierungen bzw. Netzverstärkungen.

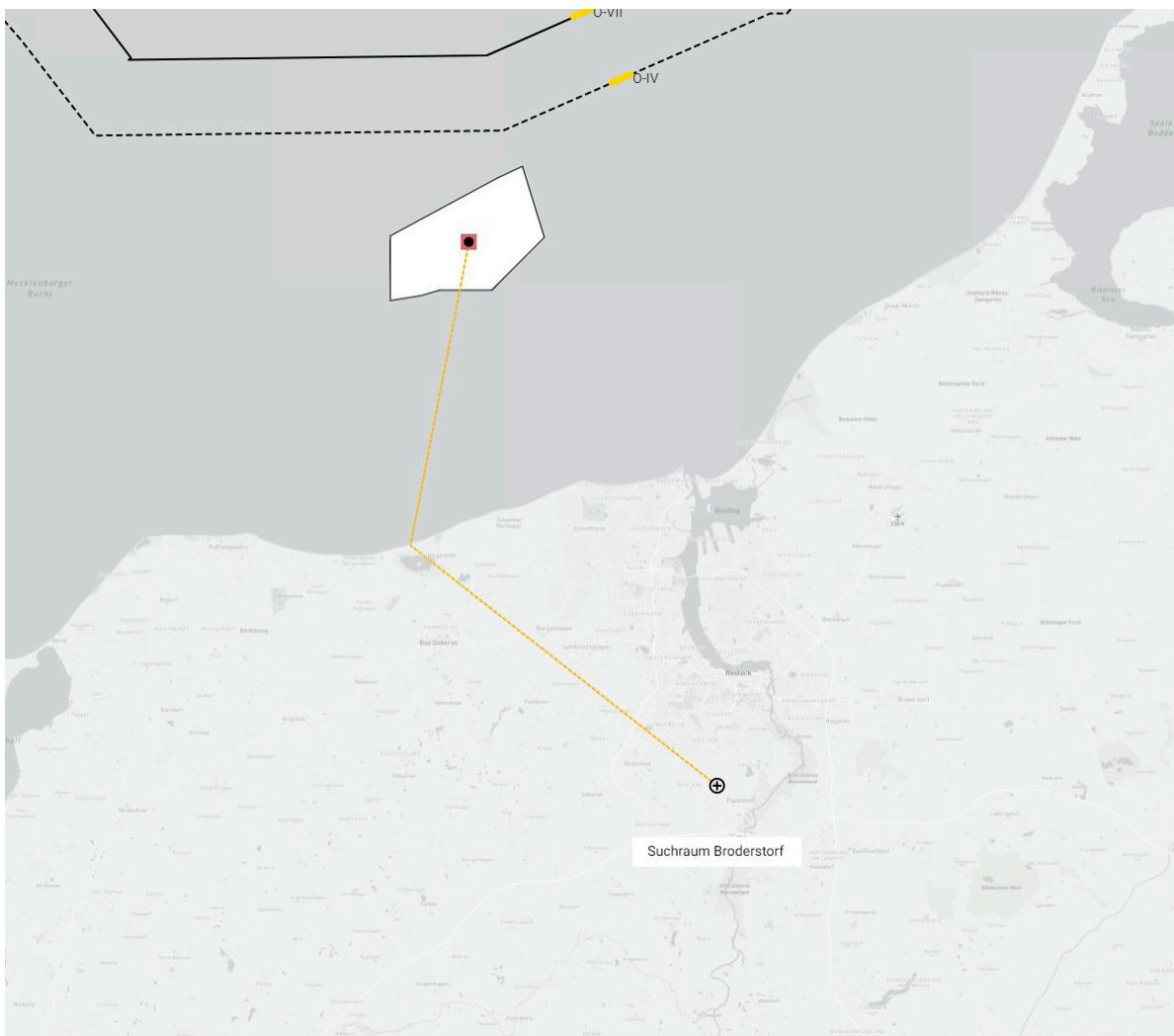
Prüfung alternativer Netzverknüpfungspunkte

Der neue NVP im Suchraum Broderstorf stellt mit einer Entfernung von ca. 50 km zum Testfeld die geografisch kürzeste Netzanbindung dar. Eine bereits zu Teilen see- und landseitig raumgeordnete Trasse kann hierfür genutzt werden.

In Bezug auf den alternativ möglichen NVP Bentwisch hat eine planerische Ersteinschätzung gezeigt, dass eine Erweiterung des NVP Bentwisch aufgrund der räumlichen Lage – Umschließung des Standorts durch mehrere Ortslagen – begrenzt ist.

Bisherige Bestätigung des Projekts

Das Projekt OST-T-1 wurde erstmalig im Offshore-Netzentwicklungsplan 2030 (2017) identifiziert. Das Projekt wurde im NEP 2030 (2019) und im NEP 2035 (2021) von der BNetzA unter Vorbehalt bestätigt.



Quelle: Übertragungsnetzbetreiber/Kartengrundlage © Mapbox, © OpenStreetMap (ODbL), BSH (© GeoSeaPortal)

NOR-9-1: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-9-1 (BalWin1)

Übertragungsnetzbetreiber: Amprion

Beschreibung des geplanten Projekts

Ziel des Offshore-Netzanbindungssystems (ONAS) NOR-9-1 (BalWin1) ist die Anbindung eines Offshore-Windparks (OWP) in der Nordsee im Gebiet N-9 (Zone 3) an den Netzverknüpfungspunkt (NVP) Wehrendorf in Niedersachsen. Die Netzanbindung wird mit der Technologie der Hochspannungsgleichstrom-Übertragung (HGÜ bzw. DC) realisiert und ist gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des Flächenentwicklungsplans (FEP) für eine Übertragungsleistung von 2.000 MW ausgelegt.

Das ONAS NOR-9-1 wird gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des FEP als Direktanbindungskonzept ausgeführt. ONAS mit Inbetriebnahme bis einschließlich 2031 sollen gemäß FEP als Direktanbindungskonzept auf 66-kV-Spannungsebene umgesetzt werden. Bei diesem Konzept werden die AC-Kabelstränge des OWP direkt mit der Offshore-Konverterplattform des Übertragungsnetzbetreibers verbunden. Für die erforderlichen AC-Kabelsysteme in diesem Konzept sind keine Maßnahmen aufgeführt, da sich diese im Eigentum des OWP-Vorhabenträgers befinden.

Die Umsetzung des gesamten Projekts erfolgt, bedingt durch das vorgesehene Direktanbindungskonzept, durch eine Maßnahme. Die Maßnahme umfasst die Realisierung der Offshore-Konverterplattform, der HGÜ-Kabelverbindung zwischen der Offshore-Konverterplattform und dem genannten NVP sowie der landseitigen Konverterstation und der Anbindungsleitung in das bestehende 380-kV-AC-Netz von Amprion. Hierbei wird das DC-Kabelsystem von der Konverterplattform in der ausschließlichen Wirtschaftszone über den Grenzkorridor N-II durch das Küstenmeer und über die Insel Norderney zum NVP Wehrendorf geführt.

In Gebiet N-9 wird insgesamt eine installierte Erzeugungsleistung durch Offshore-Windenergieanlagen in Höhe von ca. 5.500 MW erwartet. Die Erschließung erfolgt durch die drei geplanten ONAS NOR-9-1, NOR-9-2 und NOR-9-3.

Die Fläche N-9.1 für Offshore-Windenergie im Gebiet N-9, die durch das ONAS NOR-9-1 angeschlossen wird, wird gemäß FEP zentral voruntersucht und die zu installierende Erzeugungsleistung im Jahr 2024 von der Bundesnetzagentur (BNetzA) ausgeschrieben.

M-Nr.	Maßnahmen-Name	Bundesländer	Trassenlänge in km	Szenario (Beginn der Umsetzung/geplante Fertigstellung)						Umsetzungsstand
				A 2037	B2037	C2037	A 2045	B 2045	C 2045	
M243	HGÜ-Verbindung NOR-9-1 (BalWin1)	NI	ca. 363	2025 / Q3 2029	2025 / Q3 2029	2025 / Q3 2029	2025 / Q3 2029	2025 / Q3 2029	2025 / Q3 2029	1: Vorbereitung Planungs- und Genehmigungsverfahren

Begründung des geplanten Projekts

Das Projekt ist erforderlich, um die durch Offshore-Windenergieanlagen im Gebiet N-9 erzeugte Leistung abzuführen. Die Ausführung dieses Projekts in DC-Technologie mit einer Übertragungsleistung von 2.000 MW ermöglicht einen bedarfsgerechten Offshore-Netzausbau unter optimaler Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Trassenräume.



Durch die Führung des DC-Kabelsystems durch den Grenzkorridor N-II gemäß FEP ergibt sich eine Anlandung im nordwestlichen Niedersachsen. Es wird Wehrendorf als NVP gewählt, weil dies die nächstgelegene Umspannanlage ist, an der zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme des ONAS NOR-9-1 freie Kapazität zur Verfügung steht. Unabhängig von der Wahl von Wehrendorf als NVP sind zusätzliche Netzausbaumaßnahmen aus der Region nördliches Nordrhein-Westfalen in Richtung der Lastschwerpunkte im Ruhrgebiet notwendig.

Anderweitige Planungsmöglichkeiten

Als anderweitige Planungsmöglichkeiten werden von den Übertragungsnetzbetreibern anderweitige Technologiekonzepte, die Gesamtplanalternativen, die Instrumentarien nach dem NOVA-Prinzip sowie alternative NVP betrachtet. Die Prüfung alternativer NVP ist projektbezogen und kann sich daher im Umfang unterscheiden.

Anderweitige Technologiekonzepte und Gesamtplanalternativen

Die anbindungsverpflichteten Übertragungsnetzbetreiber setzen die einzelnen Maßnahmen in AC- oder DC-Technologie entsprechend der technischen Planungsgrundsätze des FEP um. Der NEP führt die diesbezüglichen Abwägungen aus.

Grundsätzlich sind anderweitige Planungsmöglichkeiten auch dadurch gewährleistet, dass im NEP ausgehend vom genehmigten Szenariorahmen unterschiedliche Szenarien und dem entsprechend verschiedene Ergebnisnetze als Gesamtplanalternativen möglich sind. Die im Szenariorahmen definierten Szenarien führen im Ergebnis des NEP jedoch nicht zu verschiedenen Gesamtplanalternativen, da auch bei geringeren Ausbaupfaden bis 2037 davon auszugehen ist, dass der Ausbau der Offshore-Windenergie auch nach 2037 fortgesetzt wird.

Prüfung nach NOVA

Die im NEP erfolgende Prüfung nach dem NOVA-Prinzip ist für Offshore-Maßnahmen bisher nicht anwendbar, da es sich bei den ausgewiesenen Maßnahmen im Zubau-Offshorenetz durchgängig um Neubauten handelt, die zur Erfüllung der gesetzlichen Ausbauziele für Offshore-Windenergie in Deutschland erforderlich sind. Es bestehen somit keine Möglichkeiten zur Durchführung von Netzoptimierungen bzw. Netzverstärkungen.

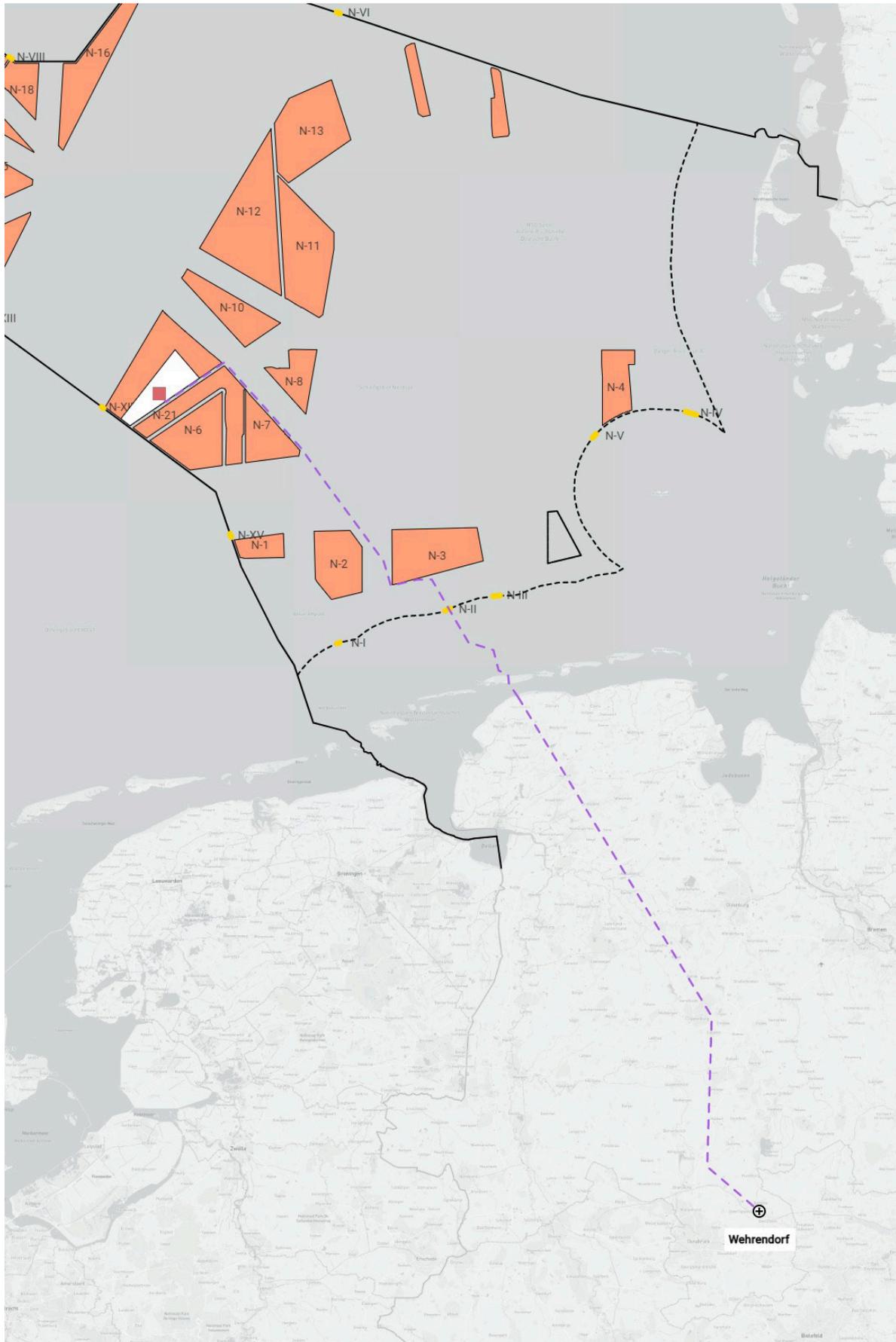
Prüfung alternativer Netzverknüpfungspunkte

Weiter nördlich gelegene NVP, welche nicht bereits für die Anbindung anderer ONAS vorgesehen sind, sind zum Zeitpunkt der geplanten Inbetriebnahme bereits hoch ausgelastet oder kommen aufgrund baulicher sowie netztechnischer Restriktionen nicht in Betracht. Weiter südlich gelegene NVP hätten eine längere landseitige Kabeltrasse zur Folge. Daher ist mit Blick auf eine kosteneffiziente Anbindung und einen möglichst geringen Trassenraum der gewählte NVP Wehrendorf vorzuziehen. In den Netzanalysen wurde das ONAS in die Umspannanlage (UA) Wehrendorf eingebunden. Dieser NVP ist aus elektrotechnischer Sicht gut geeignet.

Bisherige Bestätigung des Projekts

Das ONAS NOR-9-1 wurde im Offshore-Netzentwicklungsplan erstmalig identifiziert und im NEP 2030 (2019) von der BNetzA mit NVP Unterweser unter dem Vorbehalt bestätigt, dass die potenziellen Flächen, die durch das entsprechende ONAS erschlossen werden sollen, in einer Fortschreibung des FEP als Flächen festgelegt werden. Das Projekt wurde im NEP 2035 (2021) erstmalig von der BNetzA ohne Vorbehalt mit dem NVP Unterweser bestätigt. Auf Grundlage der Stellungnahme der BNetzA vom 06.04.2022 wurde der NVP im FEP 2023 nach Wehrendorf verschoben, welcher bereits zuvor als NVP für das ONAS NOR-12-1 von der BNetzA bestätigt wurde.





Quelle: Übertragungsnetzbetreiber/Kartengrundlage © Mapbox, © OpenStreetMap (ODbL), BSH (© GeoSeaPortal)

NOR-9-2: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-9-2 (BalWin3)

Übertragungsnetzbetreiber: TenneT

Beschreibung des geplanten Projekts

Ziel des Offshore-Netzanbindungssystems (ONAS) NOR-9-2 (BalWin3) ist die Anbindung eines Offshore-Windparks (OWP) in der Nordsee im Gebiet N-9 (Zone 3) an den Netzverknüpfungspunkt (NVP) Wilhelmshaven 2 in Niedersachsen. Die Netzanbindung wird mit der Technologie der Hochspannungsgleichstrom-Übertragung (HGÜ bzw. DC) realisiert und ist gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des Flächenentwicklungsplans (FEP) für eine Übertragungsleistung von 2.000 MW ausgelegt.

Das ONAS NOR-9-2 wird gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des FEP als Direktanbindungskonzept ausgeführt. ONAS mit Inbetriebnahme bis einschließlich 2031 sollen gemäß FEP als Direktanbindungskonzept auf 66-kV-Spannungsebene umgesetzt werden. Bei diesem Konzept werden die AC-Kabelstränge des OWP direkt mit der Offshore-Konverterplattform des Übertragungsnetzbetreibers verbunden. Für die erforderlichen AC-Kabelsysteme in diesem Konzept sind keine Maßnahmen aufgeführt, da sich diese im Eigentum des OWP-Vorhabenträgers befinden.

Die Umsetzung des gesamten Projekts erfolgt, bedingt durch das vorgesehene Direktanbindungskonzept, durch eine Maßnahme. Die Maßnahme umfasst die Realisierung der Offshore-Konverterplattform, der HGÜ-Kabelverbindung zwischen der Offshore-Konverterplattform und dem genannten NVP Wilhelmshaven 2 sowie der landseitigen Konverterstation. Hierbei wird das DC-Kabelsystem von der Konverterplattform in der ausschließlichen Wirtschaftszone über den Grenzkorridor N-III durch das Küstenmeer über die Insel Baltrum zum NVP Wilhelmshaven 2 geführt.

In Gebiet N-9 wird insgesamt eine installierte Erzeugungsleistung durch Offshore-Windenergieanlagen in Höhe von ca. 5.500 MW erwartet. Die Erschließung erfolgt durch die drei geplanten ONAS NOR-9-1, NOR-9-2 und NOR-9-3.

Der Anschluss des ONAS NOR-9-2 an den NVP Wilhelmshaven 2 steht im Zusammenhang mit den landseitigen Maßnahmen P175 M385 Netzausbau zwischen Wilhelmshaven 2 und Fedderwarden bzw. P175 M466 Netzverstärkung zwischen Wilhelmshaven 2 und Conneforde und DC21 HGÜ-Verbindung zwischen Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen.

Aufgrund der Vergleichbarkeit der ONAS NOR-9-2, NOR-9-3, NOR-11-2 und NOR-12-1 mit den NVP Unterweser und Wilhelmshaven 2 ist eine zeitgleiche Vergabe im Jahr 2023 innerhalb von Rahmenverträgen für DC-Kabelsysteme und HGÜ-Stationen geplant, um mögliche Synergien zu nutzen und Risiken zu minimieren.

Die Fläche N-9.2 für Offshore-Windenergie im Gebiet N-9, die durch das ONAS NOR-9-2 angeschlossen wird, wird gemäß FEP zentral voruntersucht und die zu installierende Erzeugungsleistung im Jahr 2024 von der Bundesnetzagentur (BNetzA) ausgeschrieben.

M-Nr.	Maßnahmen-Name	Bundesländer	Trassenlänge in km	Szenario (Beginn der Umsetzung/geplante Fertigstellung)						Umsetzungsstand
				A 2037	B 2037	C 2037	A 2045	B 2045	C 2045	
M236	HGÜ-Verbindung NOR-9-2 (BalWin3)	NI	ca. 250	2023 / Q3 2029	2023 / Q3 2029	2023 / Q3 2029	2023 / Q3 2029	2023 / Q3 2029	2023 / Q3 2029	1: Vorbereitung Planungs- und Genehmigungsverfahren



Begründung des geplanten Projekts

Das Projekt ist erforderlich, um die durch Offshore-Windenergieanlagen im Gebiet N-9 erzeugte Leistung abzuführen. Die Ausführung dieses Projekts in DC-Technologie mit einer Übertragungsleistung von 2.000 MW ermöglicht einen bedarfsgerechten Offshore-Netzausbau unter optimaler Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Trassenräume.

Durch die Führung des DC-Kabelsystems durch den Grenzkorridor N-III gemäß FEP ergibt sich eine Anlandung im nordwestlichen Niedersachsen. Es wird Wilhelmshaven 2 als NVP gewählt, weil es das nächstgelegene Umspannwerk ist, an dem zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme des ONAS NOR-9-2 freie Kapazität zur Verfügung steht. Unabhängig von der Wahl von Wilhelmshaven 2 als NVP sind Netzverstärkungs- bzw. Netzausbaumaßnahmen von Wilhelmshaven 2 über Fedderwarden nach Conneforde notwendig.

Anderweitige Planungsmöglichkeiten

Als anderweitige Planungsmöglichkeiten werden von den Übertragungsnetzbetreibern anderweitige Technologiekonzepte, die Gesamtplanalternativen, die Instrumentarien nach dem NOVA-Prinzip sowie alternative NVP betrachtet. Die Prüfung alternativer NVP ist projektbezogen und kann sich daher im Umfang unterscheiden.

Anderweitige Technologiekonzepte und Gesamtplanalternativen

Die anbindungsverpflichteten Übertragungsnetzbetreiber setzen die einzelnen Maßnahmen in AC- oder DC-Technologie entsprechend der technischen Planungsgrundsätze des FEP um. Der NEP führt die diesbezüglichen Abwägungen aus.

Grundsätzlich sind anderweitige Planungsmöglichkeiten auch dadurch gewährleistet, dass im NEP ausgehend vom genehmigten Szenariorahmen unterschiedliche Szenarien und dementsprechend verschiedene Ergebnisnetze als Gesamtplanalternativen möglich sind. Die im Szenariorahmen definierten Szenarien führen im Ergebnis des NEP jedoch nicht zu verschiedenen Gesamtplanalternativen, da auch bei geringeren Ausbaupfaden bis 2037 davon auszugehen ist, dass der Ausbau der Offshore-Windenergie auch nach 2037 fortgesetzt wird.

Prüfung nach NOVA

Die im NEP erfolgende Prüfung nach NOVA ist für Offshore-Maßnahmen bisher nicht anwendbar, da es sich bei den ausgewiesenen Maßnahmen im Zubau-Offshorenetz durchgängig um Neubauten handelt, die zur Erfüllung der gesetzlichen Ausbauziele für Offshore-Windenergie in Deutschland erforderlich sind. Es bestehen somit keine Möglichkeiten zur Durchführung von Netzoptimierungen bzw. Netzverstärkungen.

Prüfung alternativer Netzverknüpfungspunkte

Der alternative NVP Unterweser an den bereits die ONAS NOR-9-3 und NOR-12-1 angeschlossen werden sollen, scheidet aufgrund der limitierten Platzverhältnisse für die Errichtung einer weiteren Konverterstation und aufgrund der Überlastung des landseitigen Netzes in Folge der weiteren Konzentration der Einspeisung aus Offshore-Windenergie an dieser Schaltanlage durch einen dritten Anschluss eines ONAS aus.

Der alternative NVP Suchraum Rastede ist zum Zeitpunkt der geplanten Fertigstellung in 2029 noch nicht verfügbar.

Der alternative NVP Blockland/neu ist zum Zeitpunkt der geplanten Fertigstellung in 2029 aufgrund der längeren landseitigen Kabeltrasse ebenfalls nicht möglich.



Aus räumlichen Gründen bietet sich der Anschluss an den NVP Emden/Ost an. Der Anschluss am NVP Emden/Ost ist ebenfalls nicht möglich, da am dortigen Umspannwerk der Anschluss von bereits drei ONAS mit jeweils 900 MW Übertragungsleistung erfolgt. Der zusätzliche Anschluss von 2.000 MW in dieser Schaltanlage würde das UCTE-Kriterium verletzen, laut dem der Ausfall von gekuppelten Sammelschienen nicht zu einem Erzeugungsausfall von mehr als 3.000 MW führen darf. Eine bauliche Entkopplung der Sammelschienen ist am NVP Emden/Ost räumlich nicht möglich.

Bisherige Bestätigung des Projekts

Das ONAS NOR-9-2 wurde im NEP 2035 (2021) erstmalig identifiziert und durch die BNetzA mit einer geplanten Fertigstellung im Jahr 2030 und einer Führung über den Grenzkorridor N-II und Querung der Insel Norderney bestätigt. Im Rahmen des Fortschreibungsprozesses des FEP 2023 wurde die geplante Fertigstellung auf das Jahr 2029 vorgezogen und der Trassenverlauf in Richtung Grenzkorridor N-III und Querung der Insel Baltrum geändert.

Das Projekt ist Bestandteil der beiden Rahmenvereinbarungen für die Herstellung der see- und landseitigen Konverterstationen inklusive der Technologie zur Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ) sowie der erforderlichen HGÜ-Kabelsysteme, welche TenneT im Frühjahr 2023 vergeben hat.



Quelle: Übertragungsnetzbetreiber/Kartengrundlage © Mapbox, © OpenStreetMap (ODbL), BSH (© GeoSeaPortal)

NOR-9-3: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-9-3 (BalWin4)

Übertragungsnetzbetreiber: TenneT

Beschreibung des geplanten Projekts

Ziel des Offshore-Netzanbindungssystems (ONAS) NOR-9-3 (BalWin4) ist die Anbindung von Offshore-Windparks (OWP) in der Nordsee im Gebiet N-9 (Zone 3) an den Netzverknüpfungspunkt (NVP) Unterweser in Niedersachsen. Die Netzanbindung wird mit der Technologie der Hochspannungsgleichstrom-Übertragung (HGÜ bzw. DC) realisiert und ist gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des Flächenentwicklungsplans (FEP) für eine Übertragungsleistung von 2.000 MW ausgelegt.

Das ONAS NOR-9-3 wird gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des FEP als Direktanbindungskonzept ausgeführt. ONAS mit Inbetriebnahme bis einschließlich 2031 sollen gemäß FEP als Direktanbindungskonzept auf 66-kV-Spannungsebene umgesetzt werden. Bei diesem Konzept werden die AC-Kabelstränge des OWP direkt mit der Offshore-Konverterplattform des Übertragungsnetzbetreibers verbunden. Für die erforderlichen AC-Kabelsysteme in diesem Konzept sind keine Maßnahmen aufgeführt, da sich diese im Eigentum des OWP-Vorhabenträgers befinden.

Die Umsetzung des gesamten Projekts erfolgt, bedingt durch das vorgesehene Direktanbindungskonzept, durch eine Maßnahme. Die Maßnahme umfasst die Realisierung der Offshore-Konverterplattform, der HGÜ-Kabelverbindung zwischen der Offshore-Konverterplattform und dem genannten NVP Unterweser sowie der landseitigen Konverterstation inklusive eines Anbindungskabels in das 380-kV-AC-Übertragungsnetz. Hierbei wird das DC-Kabelsystem von der Konverterplattform in der ausschließlichen Wirtschaftszone über den Grenzkorridor N-III durch das Küstenmeer über die Insel Baltrum zum NVP Unterweser geführt.

In Gebiet N-9 wird insgesamt eine installierte Erzeugungsleistung durch Offshore-Windenergieanlagen in Höhe von ca. 5.500 MW erwartet. Die Erschließung erfolgt durch die drei geplanten ONAS NOR-9-1, NOR-9-2 und NOR-9-3.

Der Anschluss des ONAS NOR-9-3 an den NVP Unterweser steht im Zusammenhang mit den landseitigen Maßnahmen P22 Netzverstärkung zwischen Conneforde und Unterweser und zwischen Elsfléth/West und Ganderkesee sowie P119 Netzverstärkung zwischen Conneforde, Elsfléth/West und Samtgemeinde Sottrum.

Aufgrund der Vergleichbarkeit der ONAS NOR-9-2, NOR-9-3, NOR-11-2 und NOR-12-1 ist eine zeitgleiche Vergabe im Jahr 2023 innerhalb von Rahmenverträgen für DC-Kabelsysteme und HGÜ-Stationen geplant, um mögliche Synergien zu nutzen und Risiken zu minimieren.

Die Flächen N-9.2 und N-10.2 für Offshore-Windenergie in den Gebieten N-9 und N-10, die durch das ONAS NOR-9-3 angeschlossen werden, werden gemäß FEP zentral voruntersucht und die zu installierende Erzeugungsleistung in den Jahren 2024 und 2025 von der Bundesnetzagentur (BNetzA) ausgeschrieben.

M-Nr.	Maßnahmen-Name	Bundesländer	Trassenlänge in km	Szenario (Beginn der Umsetzung/geplante Fertigstellung)						Umsetzungsstand
				A 2037	B2037	C2037	A 2045	B 2045	C 2045	
M234	HGÜ-Verbindung NOR-9-3 (BalWin4)	NI	ca. 265	2023 / Q4 2029	2023 / Q4 2029	2023 / Q4 2029	2023 / Q4 2029	2023 / Q4 2029	2023 / Q4 2029	1: Vorbereitung Planungs- und Genehmigungsverfahren



Begründung des geplanten Projekts

Das Projekt ist erforderlich, um die durch Offshore-Windenergieanlagen in den Gebieten N-9 und N-10 erzeugte Leistung abzuführen. Die Ausführung dieses Projekts in DC-Technologie mit einer Übertragungsleistung von 2.000 MW ermöglicht einen bedarfsgerechten Offshore-Netzausbau unter optimaler Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Trassenräume.

Durch die Führung des DC-Kabelsystems durch den Grenzkorridor N-III gemäß FEP ergibt sich eine Anlandung im nordwestlichen Niedersachsen. Es wird Unterweser als NVP gewählt, weil es das nächstgelegene Umspannwerk ist, an dem zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme des ONAS NOR-9-3 freie Kapazität zur Verfügung steht. Unabhängig von der Wahl von Unterweser als NVP sind Netzverstärkungs- bzw. Netzausbaumaßnahmen von Conneforde über Unterweser nach Ganderkesee und von Conneforde über Elsfleth/West nach Samtgemeinde Sottrum notwendig.

Anderweitige Planungsmöglichkeiten

Als anderweitige Planungsmöglichkeiten werden von den Übertragungsnetzbetreibern anderweitige Technologiekonzepte, die Gesamtplanalternativen, die Instrumentarien nach dem NOVA-Prinzip sowie alternative NVP betrachtet. Die Prüfung alternativer NVP ist projektbezogen und kann sich daher im Umfang unterscheiden.

Anderweitige Technologiekonzepte und Gesamtplanalternativen

Die anbindungsverpflichteten Übertragungsnetzbetreiber setzen die einzelnen Maßnahmen in AC- oder DC-Technologie entsprechend der technischen Planungsgrundsätze des aktuellen Stands des FEP um. Der NEP führt die diesbezüglichen Abwägungen aus.

Grundsätzlich sind anderweitige Planungsmöglichkeiten auch dadurch gewährleistet, dass im NEP ausgehend vom genehmigten Szenariorahmen unterschiedliche Szenarien und dem entsprechend verschiedene Ergebnisnetze als Gesamtplanalternativen möglich sind. Die im Szenariorahmen definierten Szenarien führen im Ergebnis des NEP jedoch nicht zu verschiedenen Gesamtplanalternativen, da auch bei geringeren Ausbaupfaden bis 2037 davon auszugehen ist, dass der Ausbau der Offshore-Windenergie auch nach 2037 fortgesetzt wird.

Prüfung nach NOVA

Die im NEP erfolgende Prüfung nach NOVA ist für Offshore-Maßnahmen bisher nicht anwendbar, da es sich bei den ausgewiesenen Maßnahmen im Zubau-Offshorenetz durchgängig um Neubauten handelt, die zur Erfüllung der gesetzlichen Ausbauziele für Offshore-Windenergie in Deutschland erforderlich sind. Es bestehen somit keine Möglichkeiten zur Durchführung von Netzoptimierungen bzw. Netzverstärkungen.

Prüfung alternativer Netzverknüpfungspunkte

Als alternativer NVP würde das Umspannwerk Wilhelmshaven 2 in Betracht kommen, an dem bereits die ONAS NOR-9-2 und NOR-11-2 vorgesehen sind. Bei einem Anschluss von weiteren 2 GW aus Offshore-Windenergie wäre die eingespeiste Leistung über die AC-Netzinfrastruktur zu transportieren, wodurch insbesondere ab dem Umspannwerk Conneforde Netzengpässe zu erwarten sind.

Der alternative NVP im Suchraum Ovelgönne/Rastede/Westerstede/Wiefelstede ist zum Zeitpunkt der geplanten Fertigstellung in 2029 noch nicht verfügbar.

Der alternative NVP Blockland/neu ist zum Zeitpunkt der geplanten Fertigstellung in 2029 aufgrund der längeren landseitigen Kabeltrasse ebenfalls nicht möglich.

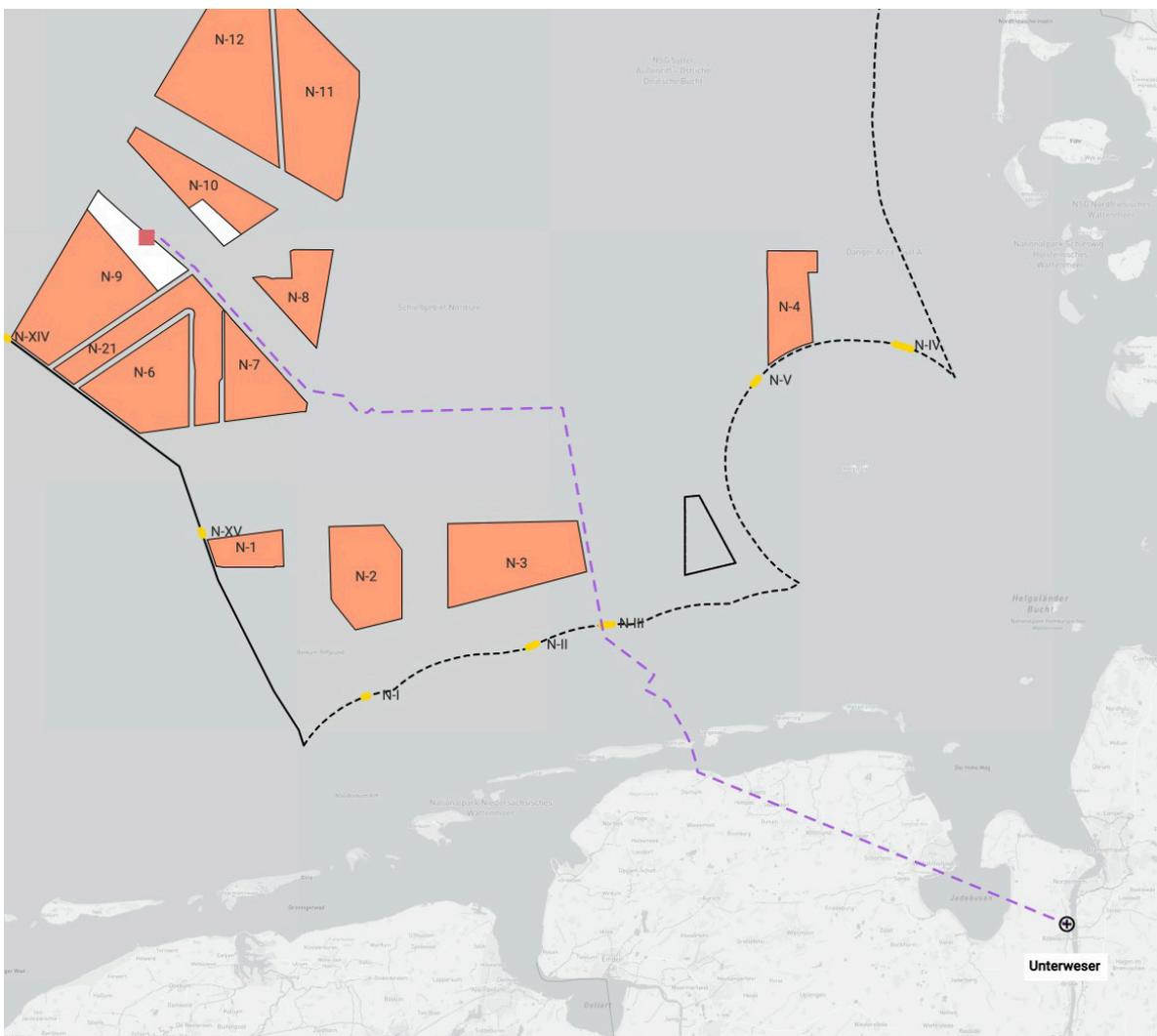


Aus räumlichen Gründen bietet sich der Anschluss an den NVP Emden/Ost an. Der Anschluss am NVP Emden/Ost ist ebenfalls nicht möglich, da am dortigen Umspannwerk der Anschluss von bereits drei ONAS mit jeweils 900 MW Übertragungsleistung erfolgt. Der zusätzliche Anschluss von 2.000 MW in dieser Schaltanlage würde das UCTE-Kriterium verletzen, laut dem der Ausfall von gekuppelten Sammelschienen nicht zu einem Erzeugungsausfall von mehr als 3.000 MW führen darf. Eine bauliche Entkopplung der Sammelschienen ist am NVP Emden/Ost räumlich nicht möglich.

Bisherige Bestätigung des Projekts

Das ONAS NOR-9-3 wurde im NEP 2037/2045 aufgrund der erstmaligen Festlegung des ONAS NOR-9-3 im FEP 2023 in Folge der Leistungsverdichtung auf den Flächen in den Gebieten N-9 bis N-13 erstmalig identifiziert.

Das Projekt ist Bestandteil der beiden Rahmenvereinbarungen für die Herstellung der see- und landseitigen Konverterstationen inklusive der Technologie zur Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ) sowie der erforderlichen HGÜ-Kabelsysteme, welche TenneT im Frühjahr 2023 vergeben hat.



Quelle: Übertragungsnetzbetreiber/Kartengrundlage © Mapbox, © OpenStreetMap (ODbL), BSH (© GeoSeaPortal)

NOR-10-1: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-10-1 (BalWin2)

Übertragungsnetzbetreiber: Amprion

Beschreibung des geplanten Projekts

Ziel des Offshore-Netzanbindungssystems (ONAS) NOR-10-1 (BalWin2) ist die Anbindung eines Offshore-Windparks (OWP) in der Nordsee im Gebiet N-10 (Zone 3) an den Netzverknüpfungspunkt (NVP) Westerkappeln in Nordrhein-Westfalen. Die Netzanbindung wird mit der Technologie der Hochspannungsgleichstrom-Übertragung (HGÜ bzw. DC) realisiert und ist gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des Flächenentwicklungsplans (FEP) für eine Übertragungsleistung von 2.000 MW ausgelegt.

Das ONAS NOR-10-1 wird gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des FEP als Direktanbindungskonzept ausgeführt. ONAS mit Inbetriebnahme bis einschließlich 2031 sollen gemäß FEP als Direktanbindungskonzept auf 66-kV-Spannungsebene umgesetzt werden. Bei diesem Konzept werden die AC-Kabelstränge des OWP direkt mit der Offshore-Konverterplattform des Übertragungsnetzbetreibers verbunden. Für die erforderlichen AC-Kabelsysteme in diesem Konzept sind keine Maßnahmen aufgeführt, da sich diese im Eigentum des OWP-Vorhabenträgers befinden.

Die Umsetzung des gesamten Projekts erfolgt, bedingt durch das vorgesehene Direktanbindungskonzept, durch eine Maßnahme. Die Maßnahme umfasst die Realisierung der Offshore-Konverterplattform, der HGÜ-Kabelverbindung zwischen der Offshore-Konverterplattform und dem genannten NVP sowie der landseitigen Konverterstation und der Anbindungsleitung in das bestehende 380-kV-AC-Netz von Amprion. Hierbei wird das DC-Kabelsystem von der Konverterplattform in der ausschließlichen Wirtschaftszone über den Grenzkorridor N-II durch das Küstenmeer und über die Insel Norderney zum NVP Wehrendorf geführt.

In Gebiet N-10 wird insgesamt eine installierte Erzeugungsleistung an Offshore-Windenergieanlagen in Höhe von etwa 2.500 MW erwartet. Die Erschließung erfolgt durch das geplante ONAS NOR-10-1 sowie partiell durch das geplante ONAS NOR-9-3.

Die Fläche N-10.1 für Offshore-Windenergie im Gebiet N-10, die durch das ONAS NOR-10-1 angeschlossen wird, wird gemäß FEP zentral voruntersucht und die zu installierende Erzeugungsleistung im Jahr 2025 von der Bundesnetzagentur (BNetzA) ausgeschrieben.

M-Nr.	Maßnahmen-Name	Bundesländer	Trassenlänge in km	Szenario (Beginn der Umsetzung/geplante Fertigstellung)						Umsetzungsstand
				A 2037	B2037	C2037	A 2045	B 2045	C 2045	
M39	HGÜ-Verbindung NOR-10-1 (BalWin2)	NI, NW	ca. 371	2025 / Q3 2030	2025 / Q3 2030	2025 / Q3 2030	2025 / Q3 2030	2025 / Q3 2030	2025 / Q3 2030	1: Vorbereitung Planungs- und Genehmigungsverfahren

Begründung des geplanten Projekts

Das Projekt ist erforderlich, um die durch Offshore-Windenergieanlagen im Gebiet N-10 erzeugte Leistung abzuführen. Die Ausführung dieses Projekts in DC-Technologie mit einer Übertragungsleistung von 2.000 MW ermöglicht einen bedarfsgerechten Offshore-Netzausbau unter optimaler Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Trassenräume.



Durch die Führung des DC-Kabelsystems durch den Grenzkorridor N-II gemäß FEP ergibt sich eine Anlandung im nordwestlichen Niedersachsen. Es wird Westerkappeln als NVP gewählt, weil dies die nächstgelegene Umspannanlage ist, an der zum Zeitpunkt der ursprünglich geplanten Inbetriebnahme des ONAS NOR-10-1 freie Kapazität zur Verfügung steht. Zum Erreichen des 30 GW-Offshore-Ausbausziels ist jedoch gemäß Offshore-Vereinbarung vom 03.11.2022 eine vorgezogene Inbetriebnahme des ONAS im Jahr 2030 vorgesehen. Mit Fertigstellung weiterer landseitiger Netzausbaumaßnahmen in Richtung der Lastschwerpunkte im Ruhrgebiet, insbesondere der AC-Maßnahme P402, welche unabhängig des Fertigstellungszeitpunkts des ONAS NOR-10-1 sowie der Wahl von Westerkappeln als NVP erforderlich ist, können die temporär bestehenden Netzengpässe beseitigt werden.

Anderweitige Planungsmöglichkeiten

Als anderweitige Planungsmöglichkeiten werden von den Übertragungsnetzbetreibern anderweitige Technologiekonzepte, die Gesamtplanalternativen, die Instrumentarien nach dem NOVA-Prinzip sowie alternative NVP betrachtet. Die Prüfung alternativer NVP ist projektbezogen und kann sich daher im Umfang unterscheiden.

Anderweitige Technologiekonzepte und Gesamtplanalternativen

Die anbindungsverpflichteten Übertragungsnetzbetreiber setzen die einzelnen Maßnahmen in AC- oder DC-Technologie entsprechend der technischen Planungsgrundsätze des FEP um. Der NEP führt die diesbezüglichen Abwägungen aus.

Grundsätzlich sind anderweitige Planungsmöglichkeiten auch dadurch gewährleistet, dass im NEP ausgehend vom genehmigten Szenariorahmen unterschiedliche Szenarien und dem entsprechend verschiedene Ergebnisnetze als Gesamtplanalternativen möglich sind. Die im Szenariorahmen definierten Szenarien führen im Ergebnis des NEP jedoch nicht zu verschiedenen Gesamtplanalternativen, da auch bei geringeren Ausbaupfaden bis 2037 davon auszugehen ist, dass der Ausbau der Offshore-Windenergie auch nach 2037 fortgesetzt wird.

Prüfung nach NOVA

Die im NEP erfolgende Prüfung nach dem NOVA-Prinzip ist für Offshore-Maßnahmen bisher nicht anwendbar, da es sich bei den ausgewiesenen Maßnahmen im Zubau-Offshorenetz durchgängig um Neubauten handelt, die zur Erfüllung der gesetzlichen Ausbauziele für Offshore-Windenergie in Deutschland erforderlich sind. Es bestehen somit keine Möglichkeiten zur Durchführung von Netzoptimierungen bzw. Netzverstärkungen.

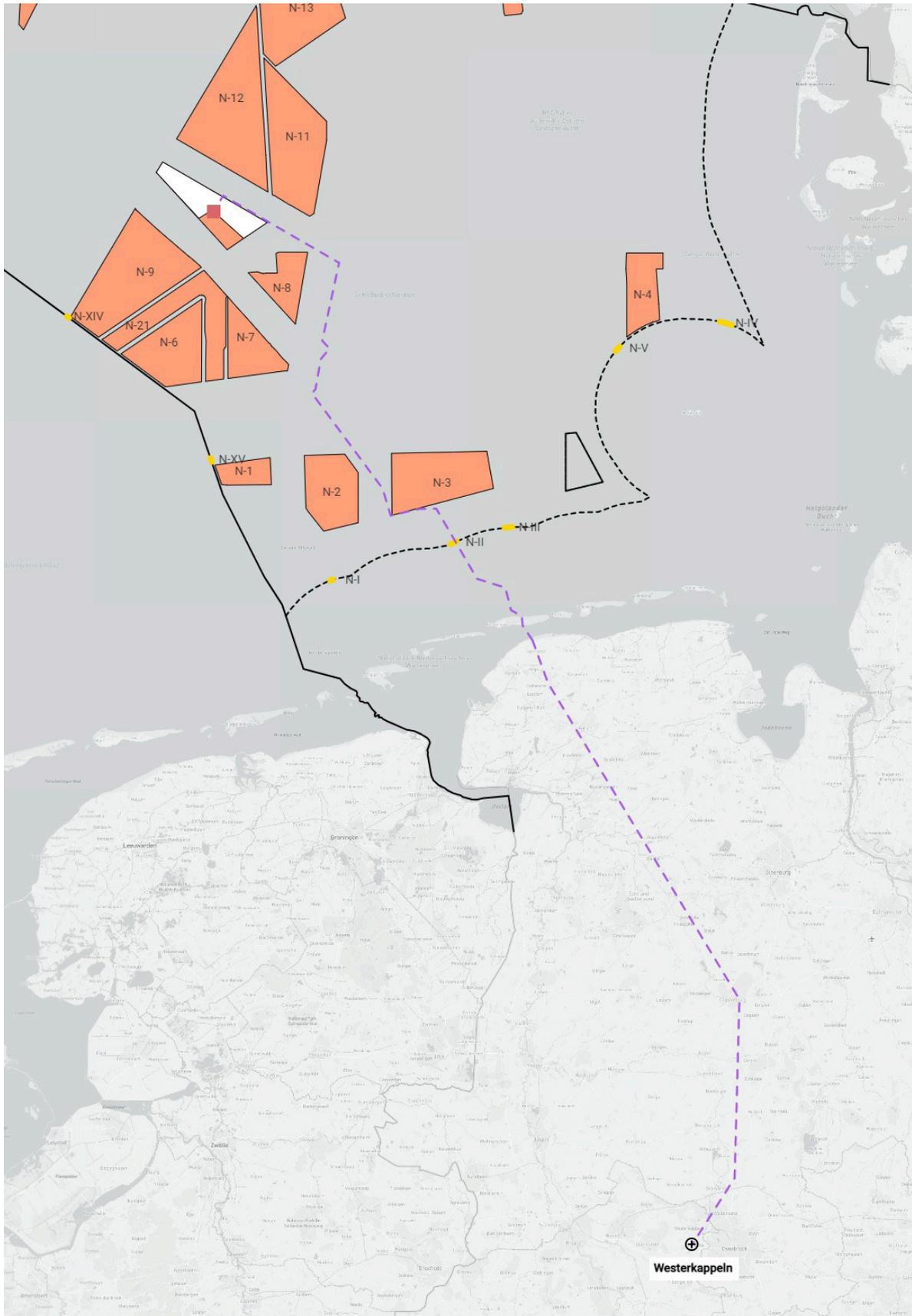
Prüfung alternativer Netzverknüpfungspunkte

Weiter nördlich gelegene NVP, welche nicht bereits für die Anbindung anderer ONAS vorgesehen sind, sind zum Zeitpunkt der geplanten Inbetriebnahme bereits hoch ausgelastet oder kommen aufgrund baulicher sowie netztechnischer Restriktionen nicht in Betracht. Weiter südlich gelegene NVP hätten eine längere landseitige Kabeltrasse. Daher ist mit Blick auf eine kosteneffiziente Anbindung und einem möglichst geringen Trassenraum der gewählte NVP vorzuziehen. In den Netzanalysen wurde das ONAS in die Umspannanlage (UA) Westerkappeln eingebunden.

Bisherige Bestätigung des Projekts

Das ONAS NOR-10-1 wurde im Offshore-Netzentwicklungsplan 2013 erstmalig identifiziert und im NEP 2030 (2019) von der Bundesnetzagentur mit NVP Unterweser unter dem Vorbehalt bestätigt, dass die potenziellen Flächen, die durch das entsprechende ONAS erschlossen werden sollen, in einer Fortschreibung des FEP als Flächen festgelegt werden. Dieser Vorbehalt wurde aufgehoben und im NEP 2035 (2021) durch die BNetzA mit dem NVP Unterweser bestätigt. Im Rahmen der Fortschreibung des FEP 2023 wurde der NVP nach Westerkappeln verschoben, welcher bereits zuvor als NVP für das ONAS NOR-11-1 von der BNetzA bestätigt wurde.





Quelle: Übertragungsnetzbetreiber/Kartengrundlage © Mapbox, © OpenStreetMap (ODbL), BSH (©

NOR-11-1: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-11-1 (LanWin3)

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Beschreibung des geplanten Projekts

Ziel des Offshore-Netzanbindungssystem (ONAS) NOR-11-1 (LanWin3) ist die Anbindung eines Offshore-Windparks (OWP) in der Nordsee im Gebiet N-11 (Zone 3) an den Netzverknüpfungspunkt (NVP) im Suchraum der Gemeinden Hemmingstedt/Lieth/Lohe-Rickelshof/Wörden in Schleswig-Holstein. Zur Verbesserung der Lesbarkeit wird im weiteren Verlauf der Suchraum der Gemeinden Hemmingstedt/Lieth/Lohe-Rickelshof/Wörden wie folgt abgekürzt: Suchraum Heide. Die Netzanbindung wird mit der Technologie der Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ bzw. DC) realisiert und ist gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des Flächenentwicklungsplans (FEP) für eine Übertragungsleistung von 2.000 MW ausgelegt.

Das ONAS NOR-11-1 wird gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des FEP als Direktanbindungskonzept ausgeführt. ONAS mit Inbetriebnahme bis einschließlich 2031 sollen gemäß FEP als Direktanbindungskonzept auf 66-kV-Spannungsebene umgesetzt werden. Bei diesem Konzept werden die AC-Kabelstränge des OWP direkt mit der Offshore-Konverterplattform des Übertragungsnetzbetreibers verbunden. Für die erforderlichen AC-Kabelsysteme in diesem Konzept sind keine Maßnahmen aufgeführt, da sich diese im Eigentum des OWP-Vorhabenträgers befinden.

Das ONAS NOR-11-1 ist Teil eines Multiterminal-(Hub)-Systems im Suchraum Heide. Die Multiterminallösung umfasst das ONAS NOR-11-1, das ONAS NOR-12-2 sowie die HGÜ-Verbindung DC31 von Schleswig-Holstein nach Mecklenburg-Vorpommern. Gegenüber einer Auslegung mit mehreren Konvertern bietet die Multiterminallösung ein Potenzial zur Senkung der Kosten sowie der Rauminanspruchnahme. Die Anbindung des ONAS NOR-11-1 erfolgt an der 525-kV-DC-Schaltanlage im Suchraum Heide. Der AC-seitige Anschluss der DC-Schaltanlage im Suchraum Heide erfolgt über den landseitigen Konverter von NOR-12-2.

Die Umsetzung des gesamten Projekts erfolgt, bedingt durch das vorgesehene Direktanbindungskonzept, durch eine Maßnahme. Die Maßnahme umfasst die Realisierung der Offshore-Konverterplattform, der HGÜ-Kabelverbindung zwischen der Offshore-Konverterplattform und der anteiligen DC-Schaltanlage im Suchraum Heide. Hierbei wird das DC-Kabelsystem von der Konverterplattform in der ausschließlichen Wirtschaftszone über den Grenzkorridor N-V durch das Küstenmeer in den Raum Büsum zum NVP Suchraum Heide geführt.

Im Gebiet N-11 wird insgesamt eine installierte Erzeugungsleistung durch Offshore-Windenergieanlagen in Höhe von ca. 3.500 MW erwartet. Die Erschließung erfolgt durch die geplanten ONAS NOR-11-1 und NOR-11-2.

Der Anschluss des ONAS NOR-11-1 an den NVP im Suchraum Heide steht im Zusammenhang mit den landseitigen Netzausbaumaßnahmen P476 Netzausbau zwischen Heide und Pöschendorf sowie DC25 HGÜ-Verbindung Heide/West und Polsum und DC31 HGÜ-Verbindung zwischen Suchraum Heide und dem Suchraum der Gemeinden Klein Rogahn/Stralendorf/Warsow/Holthusen/Schossin.

Die Fläche N-11.1 für Offshore-Windenergie im Gebiet N-11, die durch das ONAS NOR-11-1 angeschlossen wird, wird gemäß FEP zentral voruntersucht und die zu installierende Erzeugungsleistung im Jahr 2023 von der Bundesnetzagentur (BNetzA) ausgeschrieben.



M-Nr.	Maßnahmen-Name	Bundesländer	Trassenlänge in km	Szenario (Beginn der Umsetzung/geplante Fertigstellung)						Umsetzungsstand
				A 2037	B2037	C2037	A 2045	B 2045	C 2045	
M233	HGÜ-Verbindung NOR-11-1 (LanWin3)	SH	ca. 215	vrs. 2025 / Q3 2030	vrs. 2025 / Q3 2030	vrs. 2025 / Q3 2030	vrs. 2025 / Q3 2030	vrs. 2025 / Q3 2030	vrs. 2025 / Q3 2030	1: Vorbereitung Planungs- und Genehmigungsver- fahren

Begründung des geplanten Projekts

Das Projekt ist erforderlich, um die durch Offshore-Windenergieanlagen im Gebiet N-11 erzeugte Leistung abzuführen. Die Ausführung dieses Projekts in DC-Technologie mit einer Übertragungsleistung von 2.000 MW ermöglicht einen bedarfsgerechten Offshore-Netzausbau unter optimaler Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Trassenräume.

Durch die Führung des DC-Kabelsystems durch den Grenzkorridor N-V ergibt sich eine Anlandung in Schleswig-Holstein. Es wird der im Eigentum von 50Hertz befindliche Teil der 525-kV-DC-Schaltanlage im Suchraum Heide als NVP gewählt, da das ONAS NOR-11-1 Bestandteil eines Multiterminal-(Hub)-Systems, bestehend aus den ONAS NOR-11-1 und NOR-12-2 sowie der HGÜ-Verbindung DC31 zum Transport der angeschlossenen Leistung aus Offshore- und Onshore-Windenergie in den Suchraum der Gemeinden Klein Rogahn/Stralendorf/Warsow/Holthusen/Schossin, ist.

Unabhängig von der Wahl des Suchraums Heide als NVP für ONAS sind Netzverstärkungs- bzw. Netzausbaumaßnahmen an der Westküste Schleswig-Holsteins.

Anderweitige Planungsmöglichkeiten

Als anderweitige Planungsmöglichkeiten werden von den Übertragungsnetzbetreibern anderweitige Technologiekonzepte, die Gesamtplanalternativen, die Instrumentarien nach dem NOVA-Prinzip sowie alternative NVP betrachtet. Die Prüfung alternativer NVP ist projektbezogen und kann sich daher im Umfang unterscheiden.

Anderweitige Technologiekonzepte und Gesamtplanalternativen

Die anbindungsverpflichteten Übertragungsnetzbetreiber setzen die einzelnen Maßnahmen in AC- oder DC-Technologie entsprechend der technischen Planungsgrundsätze des FEP um. Der NEP führt die diesbezüglichen Abwägungen aus.

Grundsätzlich sind anderweitige Planungsmöglichkeiten auch dadurch gewährleistet, dass im NEP ausgehend vom genehmigten Szenariorahmen unterschiedliche Szenarien und dem entsprechend verschiedene Ergebnisnetze als Gesamtplanalternativen möglich sind. Die im Szenariorahmen definierten Szenarien führen im Ergebnis des NEP jedoch nicht zu verschiedenen Gesamtplanalternativen, da auch bei geringeren Ausbaupfaden bis 2037 davon auszugehen ist, dass der Ausbau der Offshore-Windenergie auch nach 2037 fortgesetzt wird.

Prüfung nach NOVA

Die im NEP erfolgende Prüfung nach dem NOVA-Prinzip ist für Offshore-Maßnahmen bisher nicht anwendbar, da es sich bei den ausgewiesenen Maßnahmen im Zubau-Offshorenetz durchgängig um Neubauten handelt. Es bestehen somit keine Möglichkeiten zur Durchführung von Netzoptimierungen bzw. Netzverstärkungen.



Prüfung alternativer Netzverknüpfungspunkte

Für den Suchraum Heide bzw. die ONAS NOR-11-1 und NOR-12-2 wurden im NEP 2035 (2021) im Zusammenhang mit der HGÜ-Verbindung DC31 verschiedenste Anbindungskonzepte geprüft. Im Ergebnis zeigte sich die vorgesehene Lösung als Multiterminal-(Hub)-System im Suchraum Heide in Schleswig-Holstein als technisch-wirtschaftlich optimale Gesamtlösung. Alternative NVP für die ONAS wurden in diesem Zusammenhang ebenfalls geprüft und zugunsten der hier dargestellten Multiterminal-(Hub)-System-Lösung verworfen.

Bisherige Bestätigung des Projekts

Das ONAS NOR-11-1 wurde im NEP 2035 (2021) erstmalig identifiziert und durch die BNetzA mit einer geplanten Fertigstellung im Jahr 2033 und mit dem NVP Suchraum Westerkappeln bestätigt. Im Rahmen der Fortschreibung des FEP 2023 wurde der NVP in den Suchraum Heide verschoben und die geplante Fertigstellung auf das Jahr 2030 vorgezogen.



Quelle: Übertragungsnetzbetreiber/Kartengrundlage © Mapbox, © OpenStreetMap (ODbL), BSH (© GeoSeaPortal)

NOR-11-2: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-11-2 (LanWin4)

Übertragungsnetzbetreiber: TenneT

Beschreibung des geplanten Projekts

Ziel des Offshore-Netzanbindungssystems (ONAS) NOR-11-2 (LanWin4) ist die Anbindung von Offshore-Windparks (OWP) in der Nordsee im Gebiet N-11 (Zone 3) an den Netzverknüpfungspunkt (NVP) Wilhelmshaven2 in Niedersachsen. Die Netzanbindung wird mit der Technologie der Hochspannungsgleichstrom-Übertragung (HGÜ bzw. DC) realisiert und ist gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des Flächenentwicklungsplans (FEP) für eine Übertragungsleistung von 2.000 MW ausgelegt.

Das ONAS NOR-11-2 wird gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des FEP als Direktanbindungskonzept ausgeführt. ONAS mit Inbetriebnahme bis einschließlich 2031 sollen gemäß FEP als Direktanbindungskonzept auf 66-kV-Spannungsebene umgesetzt werden. Bei diesem Konzept werden die AC-Kabelstränge des OWP direkt mit der Offshore-Konverterplattform des Übertragungsnetzbetreibers verbunden. Für die erforderlichen AC-Kabelsysteme in diesem Konzept sind keine Maßnahmen aufgeführt, da sich diese im Eigentum des OWP-Vorhabenträgers befinden.

Die Umsetzung des gesamten Projekts erfolgt, bedingt durch das vorgesehene Direktanbindungskonzept, durch eine Maßnahme. Die Maßnahme umfasst die Realisierung der Offshore-Konverterplattform, der HGÜ-Kabelverbindung zwischen der Offshore-Konverterplattform und dem genannten NVP Wilhelmshaven 2 sowie der landseitigen Konverterstation. Hierbei wird das DC-Kabelsystem von der Konverterplattform in der ausschließlichen Wirtschaftszone über den Grenzkorridor N-III durch das Küstenmeer über die Insel Baltrum zum NVP Wilhelmshaven 2 geführt.

Der Anschluss des ONAS NOR-11-2 an den NVP Wilhelmshaven 2 steht im Zusammenhang mit den landseitigen Maßnahmen P175 M385 Netzausbau zwischen Wilhelmshaven 2 und Fedderwarden bzw. P175 M466 Netzverstärkung zwischen Wilhelmshaven2 und Conneforde sowie dem Projekt DC21 HGÜ-Verbindung von Niedersachsen nach Nordrhein-Westfalen.

In Gebiet N-11 wird insgesamt eine installierte Erzeugungsleistung durch Offshore-Windenergieanlagen in Höhe von ca. 3.500 MW erwartet. Die Erschließung erfolgt durch die beiden geplanten ONAS NOR-11-1 und NOR-11-2.

Aufgrund der Vergleichbarkeit der ONAS NOR-9-2, NOR-9-3, NOR-11-2 und NOR-12-1 ist eine zeitgleiche Vergabe im Jahr 2023 innerhalb von Rahmenverträgen für DC-Kabelsysteme und HGÜ-Stationen geplant, um mögliche Synergien zu nutzen und Risiken zu minimieren.

Die Flächen N-11.2 und N-13.1 für Offshore-Windenergie in den Gebieten N-11 und N-13, die durch das ONAS NOR-11-2 angeschlossen werden, werden gemäß FEP nicht zentral voruntersucht (N-11.2) bzw. zentral voruntersucht (N-13.1) und die zu installierende Erzeugungsleistung in den Jahren 2024 und 2026 von der Bundesnetzagentur (BNetzA) ausgeschrieben.



M-Nr.	Maßnahmen-Name	Bundesländer	Trassenlänge in km	Szenario (Beginn der Umsetzung/geplante Fertigstellung)						Umstellungsstand
				A 2037	B2037	C2037	A 2045	B 2045	C 2045	
M248	HGÜ-Verbindung NOR-11-2 (LanWin4)	NI	ca. 225	2023 / Q3 2031	2023 / Q3 2031	2023 / Q3 2031	2023 / Q3 2031	2023 / Q3 2031	2023 / Q3 2031	1: Vorbereitung Planungs- und Genehmigungsver- fahren

Begründung des geplanten Projekts

Das Projekt ist erforderlich, um die durch Offshore-Windenergieanlagen in den Gebieten N-11 und N-13 der Nordsee erzeugte Leistung abzuführen. Die Ausführung dieses Projekts in DC-Technologie mit einer Übertragungsleistung von 2.000 MW ermöglicht einen bedarfsgerechten Offshore-Netzausbau unter optimaler Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Trassenräume.

Durch die Führung des DC-Kabelsystems durch den Grenzkorridor N-III gemäß FEP ergibt sich eine Anlandung im nordwestlichen Niedersachsen. Es wird Wilhelmshaven 2 als NVP gewählt, weil es das nächstgelegene Umspannwerk ist, an dem zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme des ONAS NOR-11-2 freie Kapazität zur Verfügung steht. Unabhängig von der Wahl von Wilhelmshaven 2 als NVP sind Netzverstärkungs- bzw. Netzausbaumaßnahmen von Wilhelmshaven 2 nach Fedderwarden sowie nach Conneforde notwendig.

Anderweitige Planungsmöglichkeiten

Als anderweitige Planungsmöglichkeiten werden von den Übertragungsnetzbetreibern anderweitige Technologiekonzepte, die Gesamtplanalternativen, die Instrumentarien nach dem NOVA-Prinzip sowie alternative NVP betrachtet. Die Prüfung alternativer NVP ist projektbezogen und kann sich daher im Umfang unterscheiden.

Anderweitige Technologiekonzepte und Gesamtplanalternativen

Die anbindungsverpflichteten Übertragungsnetzbetreiber setzen die einzelnen Maßnahmen in AC- oder DC-Technologie entsprechend der technischen Planungsgrundsätze des aktuellen Stands des FEP um. Der NEP führt die diesbezüglichen Abwägungen aus.

Grundsätzlich sind anderweitige Planungsmöglichkeiten auch dadurch gewährleistet, dass im NEP ausgehend vom genehmigten Szenariorahmen unterschiedliche Szenarien und dem entsprechend verschiedene Ergebnisnetze als Gesamtplanalternativen möglich sind. Die im Szenariorahmen definierten Szenarien führen im Ergebnis des NEP jedoch nicht zu verschiedenen Gesamtplanalternativen, da auch bei geringeren Ausbaupfaden bis 2037 davon auszugehen ist, dass der Ausbau der Offshore-Windenergieanlagen auch nach 2037 fortgesetzt wird.

Prüfung nach NOVA

Die im NEP erfolgende Prüfung nach NOVA ist für Offshore-Maßnahmen bisher nicht anwendbar, da es sich bei den ausgewiesenen Maßnahmen im Zubau-Offshorenetz durchgängig um Neubauten handelt, die zur Erfüllung der gesetzlichen Ausbauziele für Offshore-Windenergie in Deutschland erforderlich sind. Es bestehen somit keine Möglichkeiten zur Durchführung von Netzoptimierungen bzw. Netzverstärkungen.

Prüfung alternativer Netzverknüpfungspunkte

Der alternative NVP Unterweser an den bereits die ONAS NOR-9-3 und NOR-12-1 angeschlossen werden sollen, scheidet aufgrund der limitierten Platzverhältnisse für die Errichtung einer weiteren Konverterstation und aufgrund der Überlastung des landseitigen Netzes in Folge der weiteren Konzentration der Einspeisung aus Offshore-Windenergie an dieser Schaltanlage durch einen dritten Anschluss eines ONAS aus.



Der alternative NVP Suchraum Ovelgönne/Rastede/Westerstede/Wiefelstede ist zum Zeitpunkt der geplanten Fertigstellung in 2031 bereits für die Anbindung des ONAS NOR-13-1 vorgesehen.

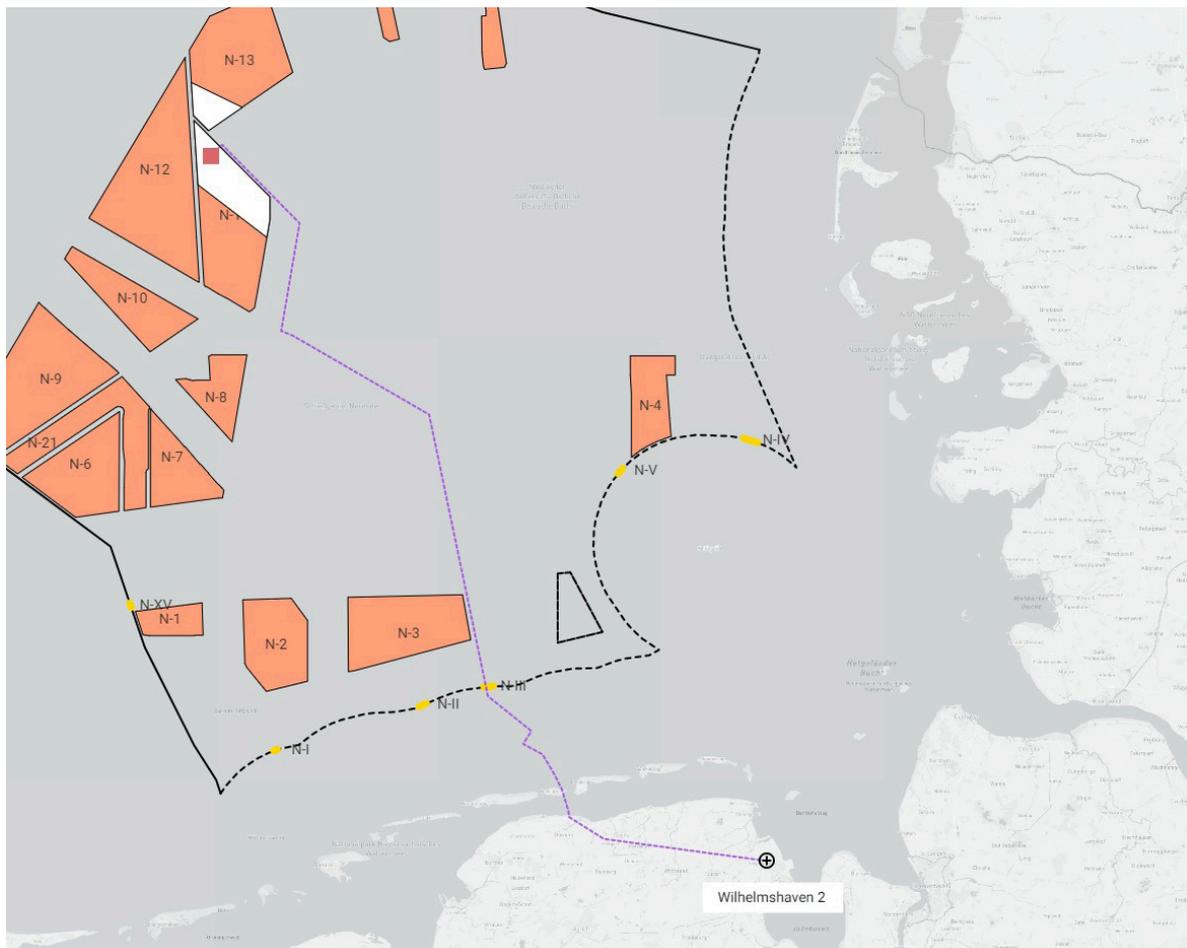
Der alternative NVP Blockland/neu ist zum Zeitpunkt der geplanten Fertigstellung in 2031 aufgrund der längeren landseitigen Kabeltrasse ebenfalls nicht möglich.

Aus räumlichen Gründen bietet sich der Anschluss an den NVP Emden/Ost an. Der Anschluss am NVP Emden/Ost ist ebenfalls nicht möglich, da am dortigen Umspannwerk der Anschluss von bereits drei ONAS mit jeweils 900 MW Übertragungsleistung erfolgt. Der zusätzliche Anschluss von 2.000 MW in dieser Schaltanlage würde das UCTE-Kriterium verletzen, laut dem der Ausfall von gekuppelten Sammelschienen nicht zu einem Erzeugungsausfall von mehr als 3.000 MW führen darf. Eine bauliche Entkopplung der Sammelschienen ist am NVP Emden/Ost räumlich nicht möglich.

Bisherige Bestätigung des Projekts

Das ONAS NOR-11-2 wurde im NEP 2035 (2021) erstmalig identifiziert und durch die BNetzA mit einer geplanten Fertigstellung im Jahr 2034 und NVP Suchraum Ovelgönne/Rastede/Westerstede/Wiefelstede bestätigt. Im Rahmen der Fortschreibung des FEP 2023 wurde der NVP nach Wilhelmshaven 2 verschoben und die geplante Fertigstellung auf das Jahr 2031 vorgezogen.

Das Projekt ist Bestandteil der beiden Rahmenvereinbarungen für die Herstellung der see- und landseitigen Konverterstationen inklusive der Technologie zur Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ) sowie der erforderlichen HGÜ-Kabelsysteme, welche TenneT im Frühjahr 2023 vergeben hat.



Quelle: Übertragungsnetzbetreiber/Kartengrundlage © Mapbox, © OpenStreetMap (ODbL), BSH (© GeoSeaPortal)

NOR-12-1: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-12-1 (LanWin1)

Übertragungsnetzbetreiber: TenneT

Beschreibung des geplanten Projekts

Ziel des Offshore-Netzanbindungssystems (ONAS) NOR-12-1 (LanWin1) ist die Anbindung eines Offshore-Windparks (OWP) in der Nordsee im Gebiet N-12 (Zone 3) an den Netzverknüpfungspunkt (NVP) Unterweser in Niedersachsen. Die Netzanbindung wird mit der Technologie der Hochspannungsgleichstrom-Übertragung (HGÜ bzw. DC) realisiert und ist gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des Flächenentwicklungsplans (FEP) für eine Übertragungsleistung von 2.000 MW ausgelegt.

Das ONAS NOR-12-1 wird gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des FEP als Direktanbindungskonzept ausgeführt. ONAS mit Inbetriebnahme bis einschließlich 2031 sollen gemäß FEP als Direktanbindungskonzept auf 66-kV-Spannungsebene umgesetzt werden. Bei diesem Konzept werden die AC-Kabelstränge des OWP direkt mit der Offshore-Konverterplattform des Übertragungsnetzbetreibers verbunden. Für die erforderlichen AC-Kabelsysteme in diesem Konzept sind keine Maßnahmen aufgeführt, da sich diese im Eigentum des OWP-Vorhabenträgers befinden.

Die Umsetzung des gesamten Projekts erfolgt, bedingt durch das vorgesehene Direktanbindungskonzept, durch eine Maßnahme. Die Maßnahme umfasst die Realisierung der Offshore-Konverterplattform, der HGÜ-Kabelverbindung zwischen der Offshore-Konverterplattform und dem genannten NVP Unterweser sowie der landseitigen Konverterstation inklusive eines Anbindungskabels in das 380-kV-AC-Übertragungsnetz. Hierbei wird das DC-Kabelsystem von der Konverterplattform in der ausschließlichen Wirtschaftszone über den Grenzkorridor N-III durch das Küstenmeer über die Insel Baltrum zum NVP Unterweser geführt.

In Gebiet N-12 wird insgesamt eine installierte Erzeugungsleistung durch Offshore-Windenergieanlagen in Höhe von ca. 5.000 MW erwartet. Die Erschließung erfolgt durch die geplanten ONAS NOR-12-1 und NOR-12-2 sowie partiell durch das geplante ONAS NOR-13-1.

Der Anschluss des ONAS NOR-12-1 an den NVP Unterweser steht im Zusammenhang mit den landseitigen Projekten P22 Netzverstärkung zwischen Conneforde und Unterweser und zwischen Elsfleth/West und Ganderkesee sowie P119 Netzverstärkung zwischen Conneforde, Elsfleth/West und Samtgemeinde Sottrum.

Aufgrund der Vergleichbarkeit der ONAS NOR-9-2, NOR-9-3, NOR-11-2 und NOR-12-1 ist eine zeitgleiche Vergabe im Jahr 2023 innerhalb von Rahmenverträgen für DC-Kabelsysteme und HGÜ-Stationen geplant, um mögliche Synergien zu nutzen und Risiken zu minimieren.

Die Fläche N-12.1 für Offshore-Windenergie im Gebiet N-12, die durch das ONAS NOR-12-1 angeschlossen wird, wird gemäß FEP nicht zentral voruntersucht und die zu installierende Erzeugungsleistung im Jahr 2023 von der Bundesnetzagentur (BNetzA) ausgeschrieben.

M-Nr.	Maßnahmen-Name	Bundesländer	Trassenlänge in km	Szenario (Beginn der Umsetzung/geplante Fertigstellung)						Umstellungsstand
				A 2037	B 2037	C 2037	A 2045	B 2045	C 2045	
				2023 / Q3 2030	2023 / Q3 2030	2023 / Q3 2030	2023 / Q3 2030	2023 / Q3 2030	2023 / Q3 2030	
M231	HGÜ-Verbindung NOR-12-1 (LanWin1)	NI	ca. 265	2023 / Q3 2030	2023 / Q3 2030	2023 / Q3 2030	2023 / Q3 2030	2023 / Q3 2030	2023 / Q3 2030	1: Vorbereitung Planungs- und Genehmigungsverfahren



Begründung des geplanten Projekts

Das Projekt ist erforderlich, um die durch Offshore-Windenergieanlagen im Gebiet N-12 erzeugte Leistung abzuführen. Die Ausführung dieses Projekts in DC-Technologie mit einer Übertragungsleistung von 2.000 MW ermöglicht einen bedarfsgerechten Offshore-Netzausbau unter optimaler Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Trassenräume.

Durch die Führung des DC-Kabelsystems durch den Grenzkorridor N-III gemäß FEP ergibt sich eine Anlandung im nordwestlichen Niedersachsen. Es wird Unterweser als NVP gewählt, weil es das nächstgelegene Umspannwerk ist, an dem zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme des ONAS NOR-12-1 freie Kapazität zur Verfügung steht. Unabhängig von der Wahl von Unterweser als NVP sind Netzverstärkungs- bzw. Netzausbaumaßnahmen von Conneforde über Unterweser nach Ganderkesee und von Conneforde über Elsfleth/West nach Samtgemeinde Sottrum notwendig.

Anderweitige Planungsmöglichkeiten

Als anderweitige Planungsmöglichkeiten werden von den Übertragungsnetzbetreibern anderweitige Technologiekonzepte, die Gesamtplanalternativen, die Instrumentarien nach dem NOVA-Prinzip sowie alternative NVP betrachtet. Die Prüfung alternativer NVP ist projektbezogen und kann sich daher im Umfang unterscheiden.

Anderweitige Technologiekonzepte und Gesamtplanalternativen

Die anbindungsverpflichteten Übertragungsnetzbetreiber setzen die einzelnen Maßnahmen in AC- oder DC-Technologie entsprechend der technischen Planungsgrundsätze des aktuellen Stands des FEP um. Der NEP führt die diesbezüglichen Abwägungen aus.

Grundsätzlich sind anderweitige Planungsmöglichkeiten auch dadurch gewährleistet, dass im NEP ausgehend vom genehmigten Szenariorahmen unterschiedliche Szenarien und dem entsprechend verschiedene Ergebnisnetze als Gesamtplanalternativen möglich sind. Die im Szenariorahmen definierten Szenarien führen im Ergebnis des NEP jedoch nicht zu verschiedenen Gesamtplanalternativen, da auch bei geringeren Ausbaupfaden bis 2037 davon auszugehen ist, dass der Ausbau der Offshore-Windenergieanlagen auch nach 2037 fortgesetzt wird.

Prüfung nach NOVA

Die im NEP erfolgende Prüfung nach NOVA ist für Offshore-Maßnahmen bisher nicht anwendbar, da es sich bei den ausgewiesenen Maßnahmen im Zubau-Offshorenetz durchgängig um Neubauten handelt, die zur Erfüllung der gesetzlichen Ausbauziele für Offshore-Windenergie in Deutschland erforderlich sind. Es bestehen somit keine Möglichkeiten zur Durchführung von Netzoptimierungen bzw. Netzverstärkungen.

Prüfung alternativer Netzverknüpfungspunkte

Als alternativer NVP würde das Umspannwerk Wilhelmshaven2 in Betracht kommen, an dem bereits die ONAS NOR-9-2 und NOR-11-2 vorgesehen sind. Bei einem Anschluss von weiteren 2 GW aus Offshore-Windenergie wäre die eingespeiste Leistung über die AC-Netzinfrastruktur zu transportieren, wodurch insbesondere ab dem Umspannwerk Conneforde Netzengpässe zu erwarten sind.

Der alternative NVP Suchraum Ovelgönne/Rastede/Westerstede/Wiefelstede ist zum Zeitpunkt der geplanten Fertigstellung in 2030 noch nicht verfügbar.

Der alternative NVP Blockland/neu ist zum Zeitpunkt der geplanten Fertigstellung in 2030 aufgrund der längeren landseitigen Kabeltrasse ebenfalls nicht möglich.

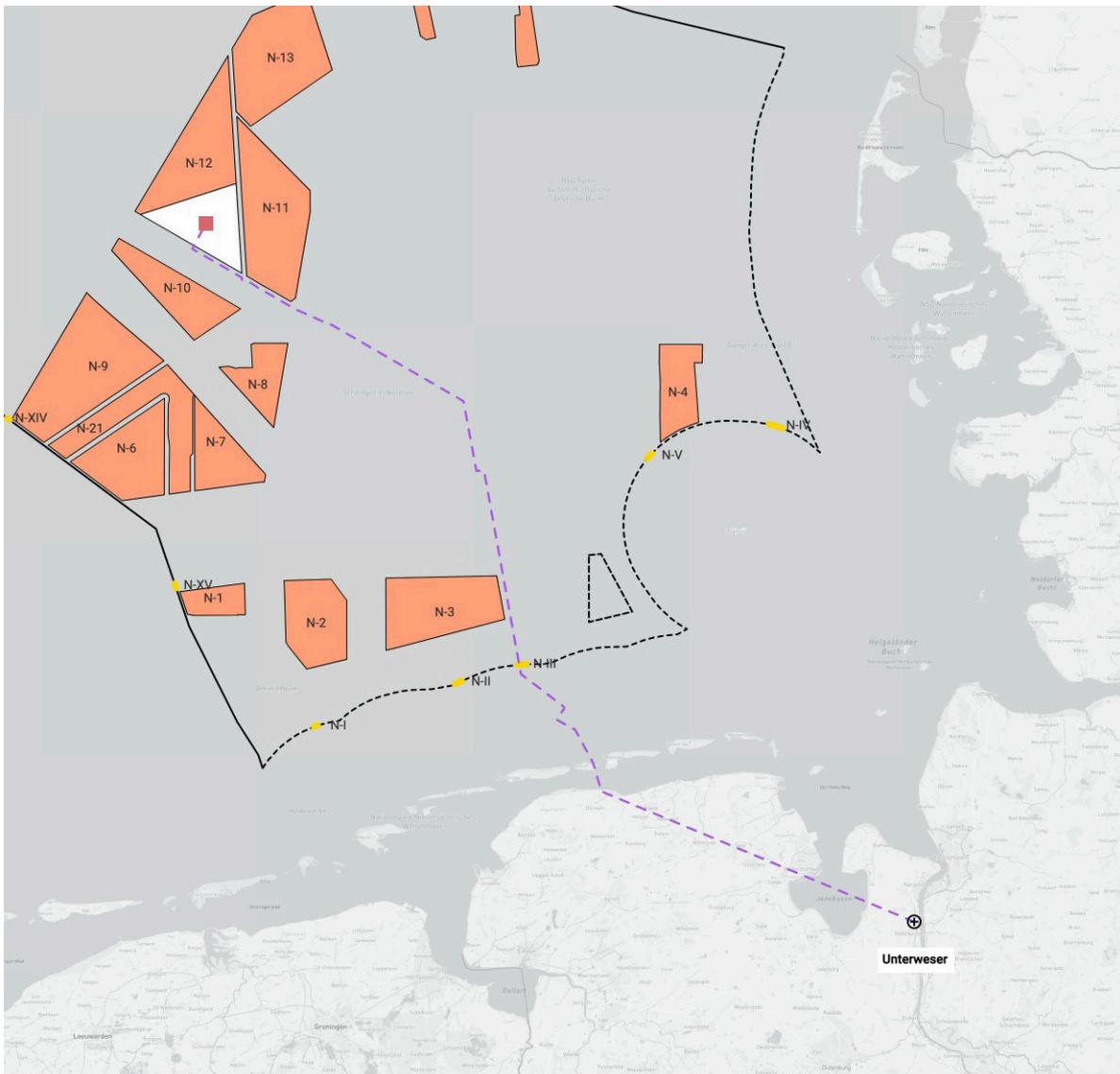


Aus räumlichen Gründen bietet sich der Anschluss an den NVP Emden/Ost an. Der Anschluss am NVP Emden/Ost ist ebenfalls nicht möglich, da am dortigen Umspannwerk der Anschluss von bereits drei ONAS mit jeweils 900 MW Übertragungsleistung erfolgt. Der zusätzliche Anschluss von 2.000 MW in dieser Schaltanlage würde das UCTE-Kriterium verletzen, laut dem der Ausfall von gekuppelten Sammelschienen nicht zu einem Erzeugungsausfall von mehr als 3.000 MW führen darf. Eine bauliche Entkopplung der Sammelschienen ist am NVP Emden/Ost räumlich nicht möglich.

Bisherige Bestätigung des Projekts

Das ONAS NOR-12-1 wurde im NEP 2035 (2021) durch die BNetzA mit einer geplanten Fertigstellung im Jahr 2031 und NVP Wehrendorf bestätigt. Im Rahmen der Fortschreibung des FEP 2023 wurde der NVP nach Unterweser verschoben und die geplante Fertigstellung auf das Jahr 2030 vorgezogen.

Das Projekt ist Bestandteil der beiden Rahmenvereinbarungen für die Herstellung der see- und landseitigen Konverterstationen inklusive der Technologie zur Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ) sowie der erforderlichen HGÜ-Kabelsysteme, welche TenneT im Frühjahr 2023 vergeben hat.



Quelle: Übertragungsnetzbetreiber/Kartengrundlage © Mapbox, © OpenStreetMap (ODbL), BSH (© GeoSeaPortal)

NOR-12-2: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-12-2 (LanWin2)

Übertragungsnetzbetreiber: TenneT

Beschreibung des geplanten Projekts

Ziel des Offshore-Netzanbindungssystems (ONAS) NOR-12-2 (LanWin2) ist die Anbindung eines Offshore-Windparks (OWP) in der Nordsee im Gebiet N-12 (Zone 3) an den Netzverknüpfungspunkt (NVP) im Suchraum der Gemeinden Hemmingstedt/Lieth/Lohe-Rickelshof/Wöhrden in Schleswig-Holstein. Zur Verbesserung der Lesbarkeit wird im weiteren Verlauf der Suchraum der Gemeinden Hemmingstedt/Lieth/Lohe-Rickelshof/Wöhrden wie folgt abgekürzt: Suchraum Heide. Die Netzanbindung wird mit der Technologie der Hochspannungsgleichstrom-Übertragung (HGÜ bzw. DC) realisiert und ist gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des Flächenentwicklungsplans (FEP) für eine Übertragungsleistung von 2.000 MW ausgelegt.

Das ONAS NOR-12-2 wird gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des FEP als Direktanbindungskonzept ausgeführt. ONAS mit Inbetriebnahme bis einschließlich 2031 sollen gemäß FEP als Direktanbindungskonzept auf 66-kV-Spannungsebene umgesetzt werden. Bei diesem Konzept werden die AC-Kabelstränge des OWP direkt mit der Offshore-Konverterplattform des Übertragungsnetzbetreibers verbunden. Für die erforderlichen AC-Kabelsysteme in diesem Konzept sind keine Maßnahmen aufgeführt, da sich diese im Eigentum des OWP-Vorhabenträgers befinden.

Das ONAS NOR-12-2 ist Teil eines Multiterminal-(Hub)-Systems im Suchraum Heide. Die Multiterminallösung umfasst das ONAS NOR-12-2, das ONAS NOR-11-1 sowie die HGÜ-Verbindung DC31 von Schleswig-Holstein nach Mecklenburg-Vorpommern. Gegenüber einer Auslegung mit mehreren Konvertern bietet die Multiterminallösung ein Potenzial zur Senkung der Kosten sowie der Rauminanspruchnahme. Die Anbindung des ONAS NOR-12-2 erfolgt an der 525-kV-DC-Schaltanlage im Suchraum Heide. Der AC-seitige Anschluss der DC-Schaltanlage im Suchraum Heide erfolgt über den landseitigen Konverter von NOR-12-2.

Die Umsetzung des gesamten Projekts erfolgt, bedingt durch das vorgesehene Direktanbindungskonzept, durch eine Maßnahme. Die Maßnahme umfasst die Realisierung der Offshore-Konverterplattform, der HGÜ-Kabelverbindung zwischen der Offshore-Konverterplattform und der anteiligen DC-Schaltanlage sowie der Konverterstation im Suchraum Heide. Hierbei wird das DC-Kabelsystem von der Konverterplattform in der ausschließlichen Wirtschaftszone über den Grenzkorridor N-V durch das Küstenmeer in den Raum Büsum zum NVP Suchraum Heide geführt.

In Gebiet N-12 wird insgesamt eine installierte Erzeugungsleistung durch Offshore-Windenergieanlagen in Höhe von ca. 5.000 MW erwartet. Die Erschließung erfolgt durch die geplanten ONAS NOR-12-1 und NOR-12-2 sowie partiell durch das ONAS NOR-13-1.

Der Anschluss des ONAS NOR-12-2 an den NVP Suchraum Heide steht im Zusammenhang mit den landseitigen Netzausbauprojekten P476 Netzausbau zwischen Heide und Pöschendorf sowie DC25 HGÜ-Verbindung zwischen Heide/West und Polsum und DC31 HGÜ-Verbindung zwischen Suchraum Heide und dem Suchraum der Gemeinden Klein Rogahn/Stralendorf/Warsow/Holthusen/Schossin.

Die Fläche N-12.2 für Offshore-Windenergie im Gebiet N-12, die durch das ONAS NOR-12-2 angeschlossen wird, wird gemäß FEP nicht zentral voruntersucht und die zu installierende Erzeugungsleistung im Jahr 2023 von der Bundesnetzagentur (BNetzA) ausgeschrieben.



M-Nr.	Maßnahmen-Name	Bundesländer	Trassenlänge in km	Szenario (Beginn der Umsetzung/geplante Fertigstellung)						Umstellungsstand
				A 2037	B2037	C2037	A 2045	B 2045	C 2045	
M249	HGÜ-Verbindung NOR-12-2 (LanWin2)	SH	ca. 270	2023 / Q4 2030	2023 / Q4 2030	2023 / Q4 2030	2023 / Q4 2030	2023 / Q4 2030	2023 / Q4 2030	1: Vorbereitung Planungs- und Genehmigungsver- fahren

Begründung des geplanten Projekts

Das Projekt ist erforderlich, um die durch Offshore-Windenergieanlagen im Gebiet N-12 erzeugte Leistung abzuführen. Die Ausführung dieses Projekts in DC-Technologie mit einer voraussichtlichen Übertragungsleistung von 2.000 MW ermöglicht einen bedarfsgerechten Offshore-Netzausbau unter optimaler Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Trassenräume.

Durch die Führung des DC-Kabelsystems durch den Grenzkorridor N-V ergibt sich eine Anlandung in Schleswig-Holstein. Es wird der im Eigentum von TenneT befindliche Teil der 525 kV-DC-Schaltanlage im Suchraum Heide als NVP gewählt, da das ONAS NOR-12-2 Bestandteil eines Multiterminal-(Hub)-Systems im Suchraum Heide in Schleswig-Holstein, bestehend aus den ONAS NOR-12-2 und NOR-11-1 sowie der HGÜ-Verbindung DC31 zum Transport der angeschlossenen Leistung aus Offshore- und Onshore-Windenergie in den Suchraum der Gemeinden Klein Rogahn/Stralendorf/Warsow/Holthusen/Schossin, ist.

Unabhängig von der Wahl des Suchraums Heide als NVP sind Netzverstärkungs- bzw. Netzausbaumaßnahmen an der Westküste Schleswig-Holsteins notwendig.

Anderweitige Planungsmöglichkeiten

Als anderweitige Planungsmöglichkeiten werden von den Übertragungsnetzbetreibern anderweitige Technologiekonzepte, die Gesamtplanalternativen, die Instrumentarien nach dem NOVA-Prinzip sowie alternative NVP betrachtet. Die Prüfung alternativer NVP ist projektbezogen und kann sich daher im Umfang unterscheiden.

Anderweitige Technologiekonzepte und Gesamtplanalternativen

Die anbindungsverpflichteten Übertragungsnetzbetreiber setzen die einzelnen Maßnahmen in AC- oder DC-Technologie entsprechend der technischen Planungsgrundsätze des aktuellen Stands des FEP um. Der NEP führt die diesbezüglichen Abwägungen aus.

Grundsätzlich sind anderweitige Planungsmöglichkeiten auch dadurch gewährleistet, dass im NEP ausgehend vom genehmigten Szenariorahmen unterschiedliche Szenarien und dem entsprechend verschiedene Ergebnisnetze als Gesamtplanalternativen möglich sind. Die im Szenariorahmen definierten Szenarien führen im Ergebnis des NEP jedoch nicht zu verschiedenen Gesamtplanalternativen, da auch bei geringeren Ausbaupfaden bis 2037 davon auszugehen ist, dass der Ausbau der Offshore-Windenergieanlagen auch nach 2037 fortgesetzt wird.

Prüfung nach NOVA

Die im NEP erfolgende Prüfung nach NOVA ist für Offshore-Maßnahmen bisher nicht anwendbar, da es sich bei den ausgewiesenen Maßnahmen im Zubau-Offshorenetz durchgängig um Neubauten handelt, die zur Erfüllung der gesetzlichen Ausbauziele für Offshore-Windenergie in Deutschland erforderlich sind. Es bestehen somit keine Möglichkeiten zur Durchführung von Netzoptimierungen bzw. Netzverstärkungen.



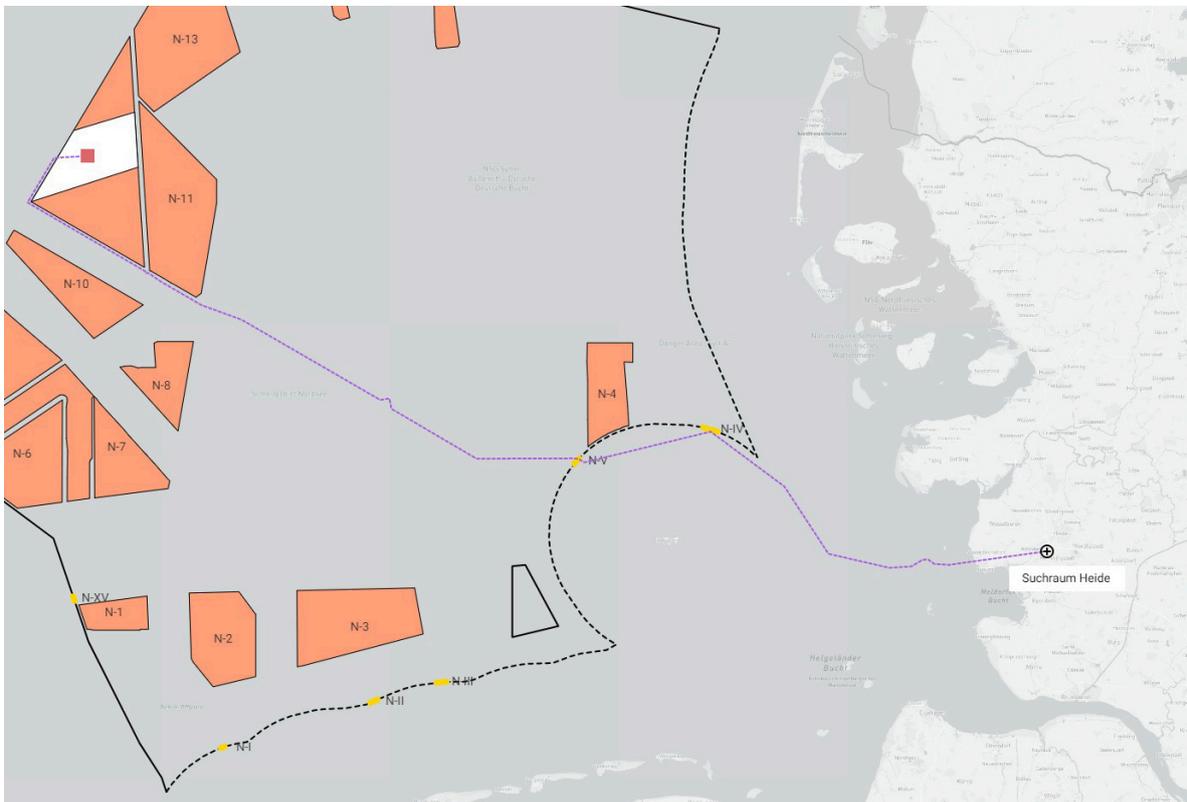
Prüfung alternativer Netzverknüpfungspunkte

Für den Suchraum Heide bzw. die ONAS NOR-12-2 und NOR-11-1 wurden im NEP 2035 (2021) im Zusammenhang mit der HGÜ-Verbindung DC31 verschiedenste Anbindungskonzepte geprüft. Im Ergebnis zeigte sich die vorgesehene Lösung als Multiterminal-(Hub)-System im Suchraum Heide in Schleswig-Holstein als technisch-wirtschaftlich optimale Gesamtlösung. Alternative NVP für die ONAS wurden in diesem Zusammenhang ebenfalls geprüft und zu Gunsten der hier dargestellten Multiterminal-(Hub)-System-Lösung verworfen.

Bisherige Bestätigung des Projekts

Das ONAS NOR-12-2 wurde im NEP 2035 (2021) erstmalig identifiziert und unter Vorbehalt durch die BNetzA mit einer geplanten Fertigstellung im Jahr 2032 und NVP Suchraum Heide bestätigt. Im Rahmen der Fortschreibung des FEP 2023 wurde die geplante Fertigstellung auf das Jahr 2030 vorgezogen.

Das Projekt ist Bestandteil der beiden Rahmenvereinbarungen für die Herstellung der see- und landseitigen Konverterstationen inklusive der Technologie zur Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ) sowie der erforderlichen HGÜ-Kabelsysteme, welche TenneT im Frühjahr 2023 vergeben hat.



Quelle: Übertragungsnetzbetreiber/Kartengrundlage © Mapbox, © OpenStreetMap (ODbL), BSH (© GeoSeaPortal)

NOR-13-1: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-13-1 (LanWin5)

Übertragungsnetzbetreiber: TenneT

Beschreibung des geplanten Projekts

Ziel des Projekts Offshore-Netzanbindungssystem (ONAS) NOR-13-1 (LanWin5) ist die Anbindung von Offshore-Windparks (OWP) in der Nordsee im Gebiet N-13 (Zone 3) an den Netzverknüpfungspunkt (NVP) Suchraum Ovelgönne/Rastede/Wiefelstede/Westerstede in Niedersachsen. Zur Verbesserung der Lesbarkeit wird im weiteren Verlauf der Suchraum Ovelgönne/Rastede/Wiefelstede/Westerstede wie folgt abgekürzt: Suchraum Rastede. Die Netzanbindung wird in HGÜ-Technik realisiert und ist gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des Flächenentwicklungsplans (FEP) für eine Übertragungsleistung von 2.000 MW ausgelegt.

Das ONAS NOR-13-1 wird gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des FEP als Direktanbindungskonzept ausgeführt. ONAS mit Inbetriebnahme bis einschließlich 2031 sollen gemäß FEP als Direktanbindungskonzept auf 66-kV-Spannungsebene umgesetzt werden. Bei diesem Konzept werden die AC-Kabelstränge des OWP direkt mit der Offshore-Konverterplattform des Übertragungsnetzbetreibers verbunden. Für die erforderlichen AC-Kabelsysteme in diesem Konzept sind keine Maßnahmen aufgeführt, da sich diese im Eigentum des OWP-Vorhabenträgers befinden.

Das ONAS NOR-13-1 ist Teil eines Multiterminal-(Hub)-Systems im Suchraum Rastede in Niedersachsen. Die Multiterminallösung umfasst das ONAS NOR-13-1, das im Entwurf des FEP festgelegte ONAS NOR-20-1 sowie die HGÜ-Verbindungen DC34 und DC35. Gegenüber einer Auslegung mit mehreren Konvertern bietet die Multiterminallösung ein Potenzial zur Senkung der Kosten sowie der Rauminanspruchnahme. Die Anbindung des ONAS NOR-13-1 erfolgt an der 525-kV-DC-Schaltanlage im Suchraum Rastede. Der AC-seitige Anschluss der DC-Schaltanlage im Suchraum Rastede an den NVP erfolgt über den landseitigen Konverter von NOR-13-1.

Die Umsetzung des gesamten Projekts erfolgt, bedingt durch das vorgesehene Direktanbindungskonzept, durch eine Maßnahme. Die Maßnahme umfasst die Realisierung der Offshore-Konverterplattform, der HGÜ-Kabelverbindung zwischen der Offshore-Konverterplattform und der anteiligen DC-Schaltanlage im Suchraum Rastede. Hierbei soll das DC-Kabelsystem von der Konverterplattform in der ausschließlichen Wirtschaftszone über den Grenzkorridor N-III durch das Küstenmeer über die Insel Baltrum zum Suchraum Rastede geführt werden.

In Gebiet N-13 wird insgesamt eine installierte Erzeugungsleistung an Offshore-Windenergieanlagen in Höhe von etwa 3.500 MW erwartet. Die Erschließung erfolgt durch das geplante ONAS NOR-13-2 sowie partiell durch die geplanten ONAS NOR-11-2 und NOR-13-1.

Der Anschluss des ONAS NOR-13-1 an den Suchraum Rastede steht im Zusammenhang mit den landseitigen Projekten P119 Netzverstärkung zwischen Conneforde, Elsfleth/West und Samtgemeinde Sottrum sowie DC34 HGÜ-Verbindung zwischen Suchraum Rastede und Bürstadt und DC35 HGÜ-Verbindung zwischen Suchraum Rastede und Suchraum Marxheim. Zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme des ONAS NOR-13-1 ist zur Abführung der Leistung mindestens die Fertigstellung der im Rahmen von P119 zu errichtenden 380 kV-Schaltanlage im Suchraum Rastede erforderlich, wenn DC34 bis dahin noch nicht in Betrieb sein sollte.

Die Flächen N-12.3 und N-13.2 für Offshore-Windenergie in den Gebieten N-12 und N-13, die durch das ONAS NOR-13-1 angeschlossen werden, werden gemäß FEP nicht zentral voruntersucht (N-12.3) bzw. zentral voruntersucht (N-13.2) und die zu installierende Erzeugungsleistung in den Jahren 2024 und 2026 von der Bundesnetzagentur (BNetzA) ausgeschrieben..



M-Nr.	Maßnahmen-Name	Bundesländer	Trassenlänge in km	Szenario (Beginn der Umsetzung/geplante Fertigstellung)						Umstellungsstand
				A 2037	B2037	C2037	A 2045	B 2045	C 2045	
M242	HGÜ-Verbindung NOR-13-1 (LanWin5)	NI	ca. 290	2024 / Q3 2032	2024 / Q3 2031	2024 / Q3 2031	2024 / Q3 2032	2024 / Q3 2031	2024 / Q3 2031	1: Vorbereitung Planungs- und Genehmigungsver- fahren

Begründung des geplanten Projekts

Das Projekt ist erforderlich, um die durch Offshore-Windenergieanlagen im Gebiet N-13 erzeugte Leistung abzuführen. Die Ausführung dieses Projekts in DC-Technologie mit einer Übertragungsleistung von 2.000 MW ermöglicht einen bedarfsgerechten Offshore-Netzausbau unter optimaler Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Trassenräume.

Durch die Führung des DC-Kabelsystems durch den Grenzkorridor N-III ergibt sich eine Anlandung im nord-westlichen Niedersachsen. Es wird der Suchraum Rastede als NVP gewählt, weil es das nächstgelegene Umspannwerk ist, an dem zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme des ONAS NOR-13-1 freie Kapazität zur Verfügung stehen wird. Im Suchraum Rastede ist darüber hinaus eine Multiterminallösung zusammen mit NOR-20-1 sowie DC34 und DC35 geplant, wodurch ein Abtransport der Offshore-Windenergie in Richtung Süd- und Westdeutschland erfolgt.

Unabhängig von der Wahl des Suchraums Rastede als NVP sind Netzverstärkungs- bzw. Netzausbaumaßnahmen von Conneforde über Elsflth/West nach Samtgemeinde Sottrum notwendig.

Anderweitige Planungsmöglichkeiten

Als anderweitige Planungsmöglichkeiten werden von den Übertragungsnetzbetreibern anderweitige Technologiekonzepte, die Gesamtplanalternativen, die Instrumentarien nach dem NOVA-Prinzip sowie alternative NVP betrachtet. Die Prüfung alternativer NVP ist projektbezogen und kann sich daher im Umfang unterscheiden.

Anderweitige Technologiekonzepte und Gesamtplanalternativen

Die anbindungsverpflichteten Übertragungsnetzbetreiber setzen die einzelnen Maßnahmen in AC- oder DC-Technologie entsprechend der technischen Planungsgrundsätze des aktuellen Stands des FEP um. Der NEP führt die diesbezüglichen Abwägungen aus.

Grundsätzlich sind anderweitige Planungsmöglichkeiten auch dadurch gewährleistet, dass im NEP ausgehend vom genehmigten Szenariorahmen unterschiedliche Szenarien und dem entsprechend verschiedene Ergebnisnetze als Gesamtplanalternativen möglich sind. Die im Szenariorahmen definierten Szenarien führen im Ergebnis des NEP jedoch nicht zu verschiedenen Gesamtplanalternativen, da auch bei geringeren Ausbaupfaden bis 2037 davon auszugehen ist, dass der Ausbau der Offshore-Windenergieanlagen auch nach 2037 fortgesetzt wird.

Prüfung nach NOVA

Die im NEP erfolgende Prüfung nach NOVA ist für Offshore-Maßnahmen bisher nicht anwendbar, da es sich bei den ausgewiesenen Maßnahmen im Zubau-Offshorenetz durchgängig um Neubauten handelt, die zur Erfüllung der gesetzlichen Ausbauziele für Offshore-Windenergie in Deutschland erforderlich sind. Es bestehen somit keine Möglichkeiten zur Durchführung von Netzoptimierungen bzw. Netzverstärkungen.



Prüfung alternativer Netzverknüpfungspunkte

Als alternativer NVP würde das Umspannwerk Wilhelmshaven 2 in Betracht kommen, an dem bereits die ONAS NOR-9-2 und NOR-11-2 vorgesehen sind. Bei einem Anschluss von weiteren 2 GW aus Offshore-Windenergie wäre die eingespeiste Leistung über die AC-Netzinfrastruktur zu transportieren, wodurch insbesondere ab dem Umspannwerk Conneforde Netzengpässe zu erwarten sind.

Der alternative NVP Unterweser an den bereits die ONAS NOR-9-3 und NOR-12-1 angeschlossen werden sollen, scheidet aufgrund der limitierten Platzverhältnisse für die Errichtung einer weiteren Konverterstation sowie aufgrund der Überlastung des landseitigen Netzes in Folge der weiteren Konzentration der Einspeisung aus Offshore-Windenergie an dieser Schaltanlage ebenfalls aus.

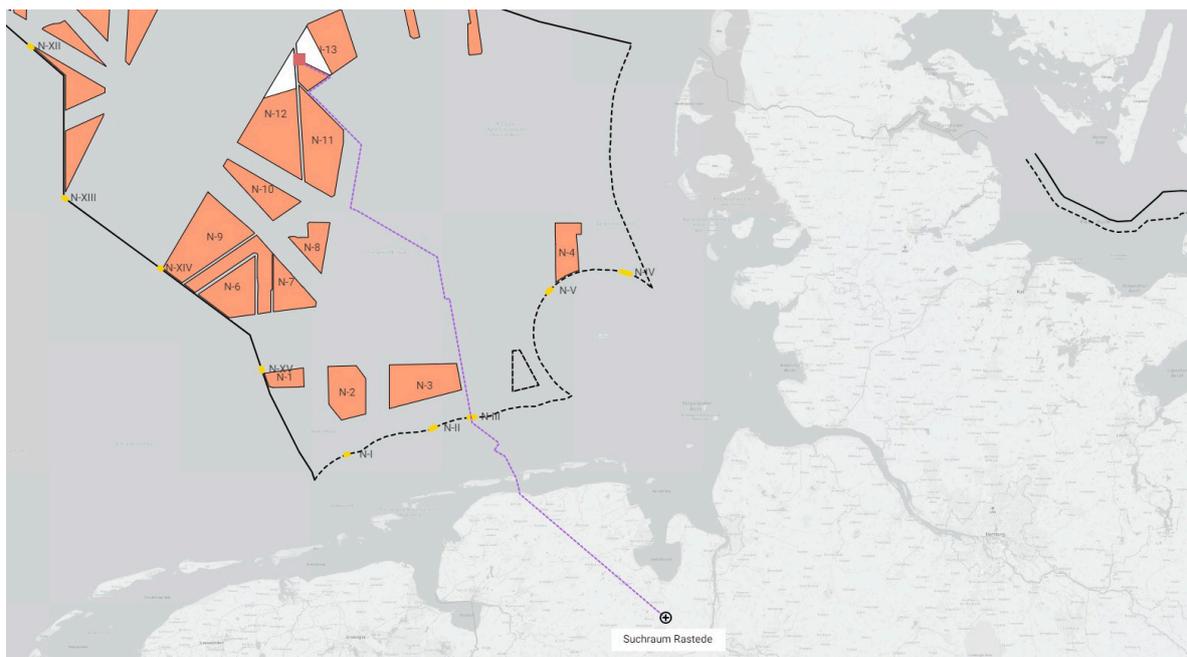
Der alternative NVP Blockland/neu ist zum Zeitpunkt der geplanten Fertigstellung in 2031 aufgrund der längeren landseitigen Kabeltrasse ebenfalls nicht möglich.

Aus räumlichen Gründen bietet sich der Anschluss an den NVP Emden/Ost an. Der Anschluss am NVP Emden/Ost ist ebenfalls nicht möglich, da am dortigen Umspannwerk der Anschluss von bereits drei ONAS mit jeweils 900 MW Übertragungsleistung geplant ist. Der zusätzliche Anschluss von 2.000 MW in dieser Schaltanlage würde das UCTE-Kriterium verletzen, laut dem der Ausfall von gekuppelten Sammelschienen nicht zu einem Erzeugungsausfall von mehr als 3.000 MW führen darf. Eine bauliche Entkopplung der Sammelschienen ist am NVP Emden/Ost räumlich nicht möglich.

Bisherige Bestätigung des Projekts

Das ONAS NOR-13-1 wurde im NEP 2035 (2021) erstmalig identifiziert und durch die BNetzA mit einer geplanten Fertigstellung im Jahr 2035 und mit NVP Suchraum Zensenbusch bestätigt. Im Rahmen der Fortschreibung des FEP 2023 wurde der NVP in den Suchraum Rastede verschoben und die geplante Fertigstellung auf das Jahr 2031 vorgezogen.

Das Projekt ist Bestandteil der beiden Rahmenvereinbarungen für die Herstellung der see- und landseitigen Konverterstationen inklusive der Technologie zur Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ) sowie der erforderlichen HGÜ-Kabelsysteme, welche TenneT im Frühjahr 2023 vergeben hat.



Quelle: Übertragungsnetzbetreiber/Kartengrundlage © Mapbox, © OpenStreetMap (ODbL), BSH (© GeoSeaPortal)

NOR-13-2: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-13-2 (LanWin6)

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Beschreibung des geplanten Projekts

Ziel des Offshore-Netzanbindungssystems (ONAS) NOR-13-2 (LanWin6) ist die Anbindung eines Offshore-Windparks (OWP) in der Nordsee im Gebiet N-13 (Zone 3; gemäß Entwurf des Flächenentwicklungsplans vom 01.07.2022) an den Netzverknüpfungspunkt (NVP) im Suchraum der Gemeinden Pöschendorf/Hadenfeld/Kaisborstel/Looft in Schleswig-Holstein. Zur Verbesserung der Lesbarkeit wird im weiteren Verlauf der Suchraum der Gemeinden Pöschendorf/Hadenfeld/Kaisborstel/Looft wie folgt abgekürzt: Suchraum Pöschendorf. Die Netzanbindung wird mit der Technologie der Hochspannungsgleichstrom-Übertragung (HGÜ bzw. DC) realisiert und ist gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des Flächenentwicklungsplans (FEP) für eine Übertragungsleistung von 2.000 MW ausgelegt.

Das ONAS NOR-13-2 wird gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des FEP als Direktanbindungskonzept ausgeführt. ONAS mit Inbetriebnahme ab dem Jahr 2032 sollen gemäß FEP als Direktanbindungskonzept auf 132-kV-Spannungsebene umgesetzt werden. Bei diesem Konzept werden die AC-Kabelstränge des OWP direkt mit der Offshore-Konverterplattform des Übertragungsnetzbetreibers verbunden. Für die erforderlichen AC-Kabelsysteme in diesem Konzept sind keine Maßnahmen aufgeführt, da sich diese im Eigentum des OWP-Vorhabenträgers befinden.

Es ist geplant das ONAS NOR-13-2 als Teil eines Multiterminal-(Hub)-Systems im Suchraum Pöschendorf zu integrieren. Das Multiterminal-(Hub)-Systems umfasst das ONAS NOR-13-2 sowie die HGÜ-Verbindung DC32 von Schleswig-Holstein nach Mecklenburg-Vorpommern. Voraussetzung ist die Errichtung einer DC-Konverterstation im Suchraum Pöschendorf mit einer Kapazität von 2 GW als Multiterminallösung. Die Anbindung des ONAS NOR-13-2 erfolgt an der 525-kV-DC-Schaltanlage am NVP im Suchraum Pöschendorf. Der AC-seitige Anschluss der DC-Schaltanlage im Suchraum Pöschendorf erfolgt über den landseitigen Konverter von NOR-16-2.

Die Umsetzung des gesamten Projekts erfolgt, bedingt durch das vorgesehene Direktanbindungskonzept, durch eine Maßnahme. Die Maßnahme umfasst die Realisierung der Offshore-Konverterplattform, der HGÜ-Kabelverbindung zwischen der Offshore-Konverterplattform und der anteiligen DC-Schaltanlage am NVP im Suchraum Pöschendorf. Hierbei wird das DC-Kabelsystem von der Konverterplattform in der ausschließlichen Wirtschaftszone über den Grenzkorridor N-V durch das Küstenmeer in den Raum Büsum zum NVP im Suchraum Pöschendorf geführt.

Im Gebiet N-13 wird insgesamt eine installierte Erzeugungleistung an Offshore-Windenergieanlagen in Höhe von ca. 3.500 MW erwartet. Die Erschließung erfolgt durch die geplanten ONAS NOR-11-2, NOR-13-1 und NOR-13-2.

Der Anschluss des ONAS NOR-13-2 an den NVP im Suchraum Pöschendorf steht im Zusammenhang mit den landseitigen Netzausbaumaßnahmen P476 Netzausbau zwischen Heide und Pöschendorf und P478 Netzausbau zwischen Pöschendorf und Alfstedt sowie der DC32 HGÜ-Verbindung zwischen dem Suchraum Pöschendorf und dem Suchraum der Gemeinden Klein Rogahn/Stralendorf/Warsow/Holthusen/Schossin.



M-Nr.	Maßnahmen-Name	Bundesländer	Trassenlänge in km	Szenario (Beginn der Umsetzung/geplante Fertigstellung)						Umstellungsstand
				A 2037	B2037	C2037	A 2045	B 2045	C 2045	
M262	HGÜ-Verbindung NOR-13-2 (LanWin6)	SH	ca. 310	vrs. 2028 / Q3 2033	vrs. 2028 / Q3 2033	vrs. 2028 / Q3 2033	vrs. 2028 / Q3 2033	vrs. 2028 / Q3 2033	vrs. 2028 / Q3 2033	0: Noch keine Aktivität

Begründung des geplanten Projekts

Das Projekt ist erforderlich, um die durch Offshore-Windenergieanlagen im Gebiet N-13 erzeugte Leistung abzuführen. Die Ausführung dieses Projekts in DC-Technologie mit einer Übertragungsleistung von 2.000 MW ermöglicht einen bedarfsgerechten Offshore-Netzausbau unter optimaler Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Trassenräume.

Durch die wahrscheinliche Führung des DC-Kabelsystems durch den Grenzkorridor N-V ergibt sich eine Anlandung in Schleswig-Holstein. Es wird der im Eigentum von 50Hertz gelegenen Teil der 525-kV-DC-Schaltanlage im Suchraum Pöschendorf als NVP gewählt, da das ONAS NOR-13-2 als Bestandteil eines Multiterminal-(Hub)-Systems im Suchraum Pöschendorf geplant ist. Der NVP im Suchraum Pöschendorf wird zudem zukünftig gut in die geplante AC- und DC-Netzinfrastruktur eingebunden werden.

Anderweitige Planungsmöglichkeiten

Als anderweitige Planungsmöglichkeiten werden von den Übertragungsnetzbetreibern anderweitige Technologiekonzepte, die Gesamtplanalternativen, die Instrumentarien nach dem NOVA-Prinzip sowie alternative NVP betrachtet. Die Prüfung alternativer NVP ist projektbezogen und kann sich daher im Umfang unterscheiden.

Anderweitige Technologiekonzepte und Gesamtplanalternativen

Die anbindungsverpflichteten Übertragungsnetzbetreiber setzen die einzelnen Maßnahmen in AC- oder DC-Technologie entsprechend der technischen Planungsgrundsätze des FEP um. Der NEP führt die diesbezüglichen Abwägungen aus.

Grundsätzlich sind anderweitige Planungsmöglichkeiten auch dadurch gewährleistet, dass im NEP ausgehend vom genehmigten Szenariorahmen unterschiedliche Szenarien und dem entsprechend verschiedene Ergebnisnetze als Gesamtplanalternativen möglich sind. Die im Szenariorahmen definierten Szenarien führen im Ergebnis des NEP jedoch nicht zu verschiedenen Gesamtplanalternativen, da auch bei geringeren Ausbaupfaden bis 2037 davon auszugehen ist, dass der Ausbau der Offshore-Windenergie auch nach 2037 fortgesetzt wird.

Prüfung nach NOVA

Die im NEP erfolgende Prüfung nach dem NOVA-Prinzip ist für Offshore-Maßnahmen bisher nicht anwendbar, da es sich bei den ausgewiesenen Maßnahmen im Zubau-Offshorenetz durchgängig um Neubauten handelt, die zur Erfüllung der gesetzlichen Ausbauziele für Offshore-Windenergie in Deutschland erforderlich sind. Es bestehen somit keine Möglichkeiten zur Durchführung von Netzoptimierungen bzw. Netzverstärkungen.

Prüfung alternativer Netzverknüpfungspunkte

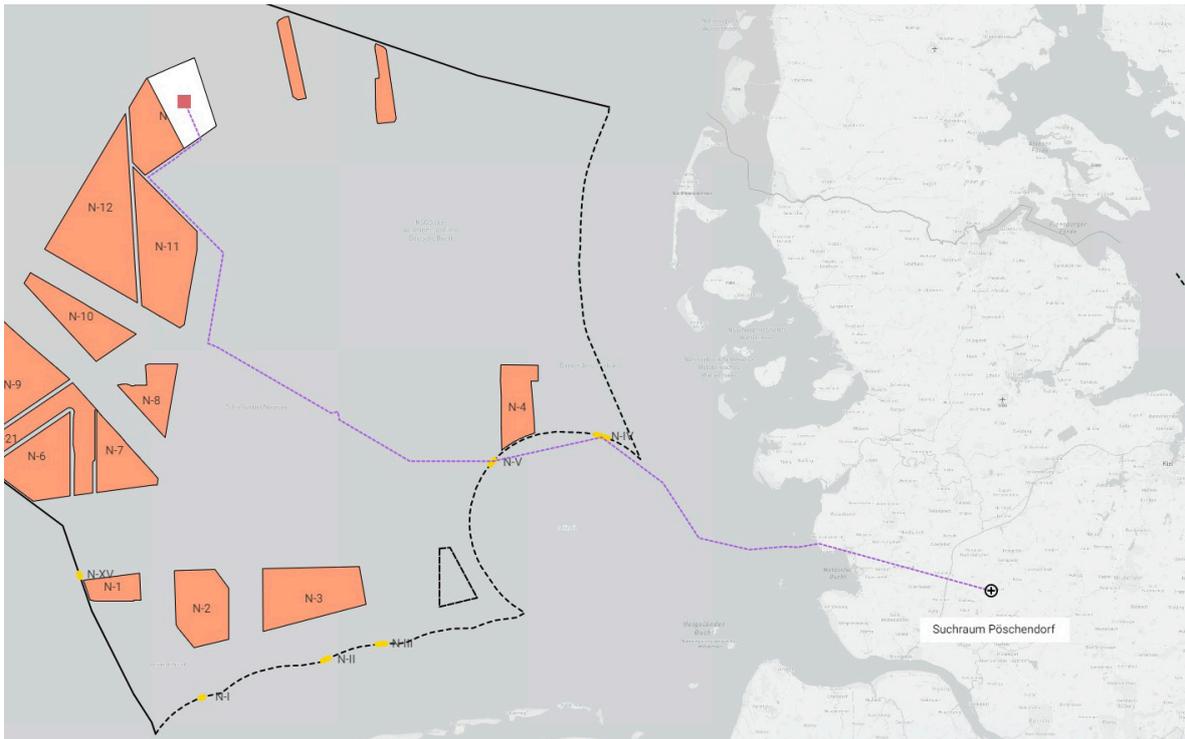
Als alternativer NVP würde das Umspannwerk Wiemersdorf in Betracht kommen. Aufgrund der längeren landseitigen Kabeltrasse wurde für den Zeitpunkt der Inbetriebnahme des ONAS NOR-13-2 der Suchraum Pöschendorf als favorisierter NVP gewählt.



Als weiterer alternativer NVP würde der NVP im Suchraum der Gemeinden Hemmingstedt/Lieth/Loherickelshof/Wöhrden (Suchraum Heide) in Betracht kommen. Durch den Anschluss der beiden ONAS NOR-11-1 und NOR-12-2 an diesen NVP ist der Anschluss eines weiteren 2 GW ONAS dort allerdings nicht möglich.

Bisherige Bestätigung des Projekts

Das Projekt ONAS NOR-13-2 wurde im NEP 2035 (2021) erstmalig unter dem Projektnamen NOR-13-1 identifiziert und durch die Bundesnetzagentur mit einer geplanten Fertigstellung im Jahr 2035 und mit dem NVP Suchraum Zensenbusch bestätigt. Im Rahmen der Fortschreibung des FEP 2023 wurde der Projektname in NOR-13-2 umbenannt. Darüber hinaus wurde durch die Übertragungsnetzbetreiber das ONAS zum NVP im Suchraum Pöschendorf verschoben und die geplante Fertigstellung auf das Jahr 2033 vorgezogen.



Quelle: Übertragungsnetzbetreiber/Kartengrundlage © Mapbox, © OpenStreetMap (ODbL), BSH (© GeoSeaPortal)

NOR-14-1: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-14-1

Übertragungsnetzbetreiber: TenneT

Beschreibung des geplanten Projekts

Ziel des Offshore-Netzanbindungssystems (ONAS) NOR-14-1 (Zone 4) ist die Anbindung von Offshore-Windparks (OWP) in der Nordsee im Gebiet N-14 (Zone 4; gemäß Entwurf des Flächenentwicklungsplans vom 01.07.2022) an einen Netzverknüpfungspunkt (NVP) im Suchraum der Stadtbezirke Bremen West/Mitte. Zur Verbesserung der Lesbarkeit wird im weiteren Verlauf der Suchraum der Stadtbezirke Bremen West/Mitte wie folgt abgekürzt: Blockland/neu. Die Netzanbindung wird mit der Technologie der Hochspannungsgleichstrom-Übertragung (HGÜ bzw. DC) realisiert und ist gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des Flächenentwicklungsplans (FEP) für eine Übertragungsleistung von 2.000 MW ausgelegt.

Das ONAS NOR-14-1 wird gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des FEP als Direktanbindungskonzept ausgeführt. ONAS mit Inbetriebnahme ab dem Jahr 2032 sollen gemäß FEP als Direktanbindungskonzept auf 132-kV-Spannungsebene umgesetzt werden. Bei diesem Konzept werden die AC-Kabelstränge des OWP direkt mit der Offshore-Konverterplattform des Übertragungsnetzbetreibers verbunden. Für die erforderlichen AC-Kabelsysteme in diesem Konzept sind keine Maßnahmen aufgeführt, da sich diese im Eigentum des OWP-Vorhabenträgers befinden.

Die Umsetzung des gesamten Projekts erfolgt, bedingt durch das vorgesehene Direktanbindungskonzept, durch eine Maßnahme. Die Maßnahme umfasst die Realisierung der Offshore-Konverterplattform, der HGÜ-Kabelverbindung zwischen der Offshore-Konverterplattform und dem NVP Blockland/neu sowie der landseitigen Konverterstation. Hierbei wird das DC-Kabelsystem von der Konverterplattform in der ausschließlichen Wirtschaftszone über den Grenzkorridor N-III durch das Küstenmeer über die Insel Langeoog zum NVP Blockland/neu geführt.

In Gebiet N-14 wird insgesamt eine installierte Erzeugungsleistung durch Offshore-Windenergieanlagen in Höhe von ca. 2.000 MW erwartet. Die Erschließung erfolgt durch das geplante ONAS NOR-14-1.

Das ONAS NOR-14-1 ist als Teil des „German Offshore Interconnection Clusters“ unter den aktuellen Rahmenbedingungen für eine internationale Vernetzung mit den Niederlanden vorgesehen.

Der Anschluss des Netzanbindungssystems NOR-14-1 an den NVP Blockland/neu steht im Zusammenhang mit dem landseitigen Projekt P119 Netzverstärkung zwischen Conneforde, Elsfléth/West und Samtgemeinde Sottrum.

M-Nr.	Maßnahmen-Name	Bundesländer	Trassenlänge in km	Szenario (Beginn der Umsetzung/geplante Fertigstellung)						Umsetzungsstand
				A 2037	B2037	C2037	A 2045	B 2045	C 2045	
M263	HGÜ-Verbindung NOR-14-1	HB, NI	ca. 390	vrs. 2028 / Q3 2034	vrs. 2026 / Q3 2032	vrs. 2026 / Q3 2032	vrs. 2028 / Q3 2034	vrs. 2026 / Q3 2032	vrs. 2026 / Q3 2032	0: Noch keine Aktivität



Begründung des geplanten Projekts

Das Projekt ist erforderlich, um die durch Offshore-Windenergieanlagen im Gebiet N-14 erzeugte Leistung abzuführen. Die Ausführung dieses Projekts in DC-Technologie mit einer Übertragungsleistung von 2.000 MW ermöglicht einen bedarfsgerechten Offshore-Netzausbau unter optimaler Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Trassenräume.

Durch die wahrscheinliche Führung des DC-Kabelsystems durch den Grenzkorridor N-III ergibt sich eine Anlandung im nordwestlichen Niedersachsen. Es wird Blockland/neu als NVP gewählt, weil es das nächstgelegene Umspannwerk ist, an dem zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme des ONAS NOR-14-1 freie Kapazität zur Verfügung steht und eine Zunahme der Last im nachgelagerten Verteilernetz bereits beantragt worden ist. Unabhängig von der Wahl von Blockland/neu als NVP sind Netzverstärkungs- bzw. Netzausbaumaßnahmen von Conneforde über Elsfleth/West nach Samtgemeinde Sottrum notwendig.

Anderweitige Planungsmöglichkeiten

Als anderweitige Planungsmöglichkeiten werden von den Übertragungsnetzbetreibern anderweitige Technologiekonzepte, die Gesamtplanalternativen, die Instrumentarien nach dem NOVA-Prinzip sowie alternative NVP betrachtet. Die Prüfung alternativer NVP ist projektbezogen und kann sich daher im Umfang unterscheiden.

Anderweitige Technologiekonzepte und Gesamtplanalternativen

Die anbindungsverpflichteten Übertragungsnetzbetreiber setzen die einzelnen Maßnahmen in AC- oder DC-Technologie entsprechend der technischen Planungsgrundsätze des FEP um. Der NEP führt die diesbezüglichen Abwägungen aus.

Grundsätzlich sind anderweitige Planungsmöglichkeiten auch dadurch gewährleistet, dass im NEP ausgehend vom genehmigten Szenariorahmen unterschiedliche Szenarien und dem entsprechend verschiedene Ergebnisnetze als Gesamtplanalternativen möglich sind. Die im Szenariorahmen definierten Szenarien führen im Ergebnis des NEP jedoch nicht zu verschiedenen Gesamtplanalternativen, da auch bei geringeren Ausbaupfaden bis 2037 davon auszugehen ist, dass der Ausbau der Offshore-Windenergie auch nach 2037 fortgesetzt wird.

Prüfung nach NOVA

Die im NEP erfolgende Prüfung nach dem NOVA-Prinzip ist für Offshore-Maßnahmen bisher nicht anwendbar, da es sich bei den ausgewiesenen Maßnahmen im Zubau-Offshorenetz durchgängig um Neubauten handelt, die zur Erfüllung der gesetzlichen Ausbauziele für Offshore-Windenergie in Deutschland erforderlich sind. Es bestehen somit keine Möglichkeiten zur Durchführung von Netzoptimierungen bzw. Netzverstärkungen.

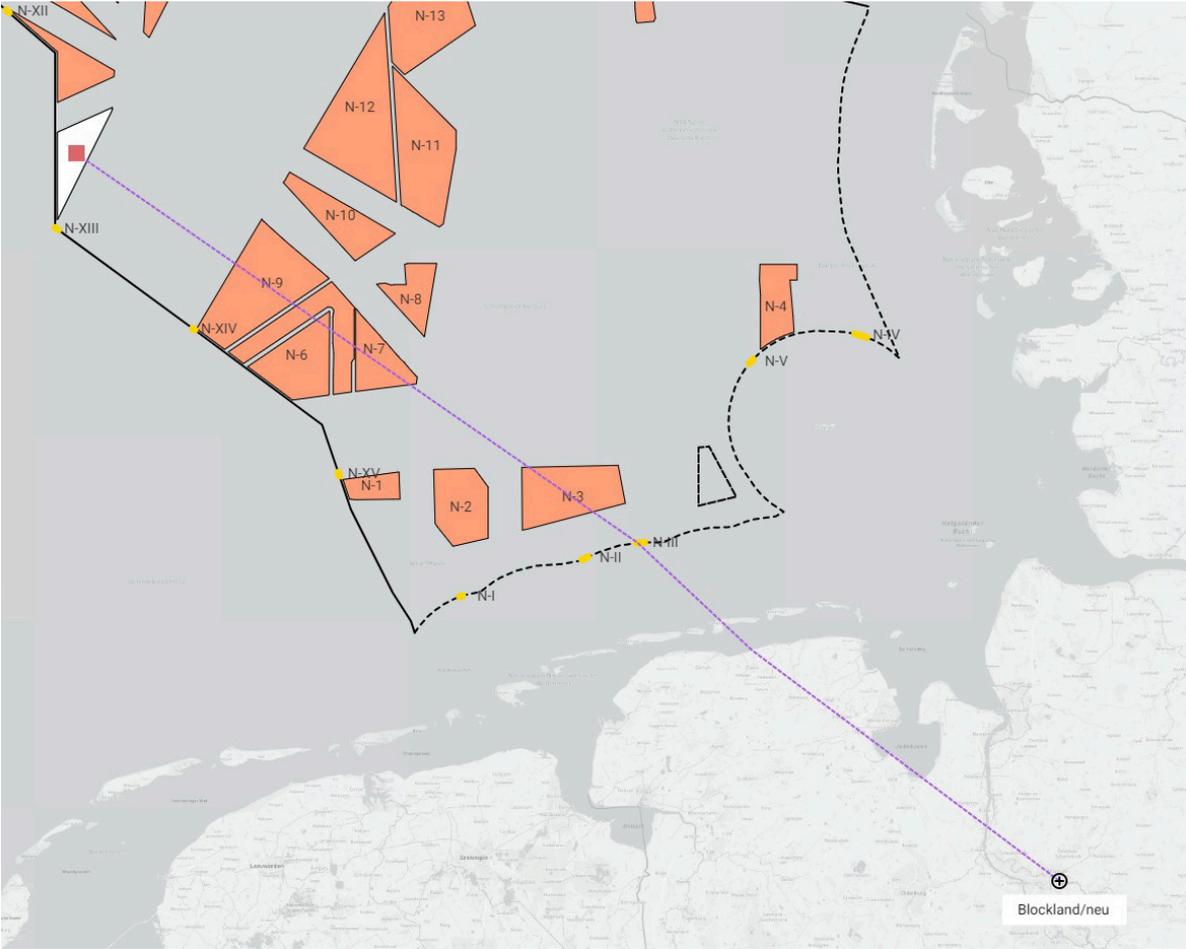
Prüfung alternativer Netzverknüpfungspunkte

Zum Zeitpunkt der geplanten Fertigstellung des ONAS in 2032 sind keine alternativen NVP in Niedersachsen verfügbar.

Bisherige Bestätigung des Projekts

Das ONAS NOR-14-1 wurde im NEP 2037/2045 erstmalig identifiziert.





Quelle: Übertragungsnetzbetreiber/Kartengrundlage © Mapbox, © OpenStreetMap (ODbL), BSH (© GeoSeaPortal)

NOR-15-1: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-15-1

Übertragungsnetzbetreiber: Amprion

Beschreibung des geplanten Projekts

Ziel des Offshore-Netzanbindungssystems (ONAS) NOR-15-1 ist die Anbindung eines Offshore-Windparks (OWP) in der Nordsee im Gebiet N-15-1 (Zone 4; gemäß Entwurf des Flächenentwicklungsplans vom 01.07.2022) an den Netzverknüpfungspunkt (NVP) Kusenhorst in Nordrhein-Westfalen. Die Netzanbindung wird mit der Technologie der Hochspannungsgleichstrom-Übertragung (HGÜ bzw. DC) realisiert und ist gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des Flächenentwicklungsplans (FEP) für eine Übertragungsleistung von 2.000 MW ausgelegt.

Das ONAS NOR-15-1 wird gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des FEP als Direktanbindungskonzept ausgeführt. ONAS mit Inbetriebnahme ab einschließlich 2032 sollen gemäß FEP als Direktanbindungskonzept auf 132-kV-Spannungsebene umgesetzt werden. Bei diesem Konzept werden die AC-Kabelstränge des OWP direkt mit der Offshore-Konverterplattform des Übertragungsnetzbetreibers verbunden. Für die erforderlichen AC-Kabelsysteme in diesem Konzept sind keine Maßnahmen aufgeführt, da sich diese im Eigentum des OWP befinden.

Die Umsetzung des gesamten Projekts erfolgt, bedingt durch das vorgesehene Direktanbindungskonzept, durch eine Maßnahme. Die Maßnahme umfasst die Realisierung der Offshore-Konverterplattform, der HGÜ-Kabelverbindung zwischen der Offshore-Konverterplattform und dem genannten NVP sowie der landseitigen Konverterstation und der Anbindungsleitung in das bestehende 380-kV-AC-Netz von Amprion. Hierbei soll das DC-Kabelsystem von der Konverterplattform in der ausschließlichen Wirtschaftszone über den Grenzkorridor N-III durch das Küstenmeer und voraussichtlich über die Insel Langeoog zum NVP Kusenhorst geführt werden. Für eine möglichst geringe Rauminanspruchnahme und zur Hebung von Synergien bei der Umsetzung soll das Vorhaben NOR-15-1 auf einer möglichst langen Strecke gemeinsam mit den ONAS NOR-17-1, NOR-19-1 und NOR-21-1 („Korridor Offshore“) gebündelt werden.

In Gebiet N-15 wird insgesamt eine installierte Erzeugungsleistung an Offshore-Windenergieanlagen in Höhe von etwa 2.000 MW erwartet. Die Erschließung erfolgt durch das geplante ONAS NOR-15-1.

M-Nr.	Maßnahmen-Name	Bundesländer	Trassenlänge in km	Szenario (Beginn der Umsetzung/geplante Fertigstellung)						Umsetzungsstand
				A 2037	B2037	C2037	A 2045	B 2045	C 2045	
M256	HGÜ-Verbindung NOR-15-1	NI, NW	ca. 550	vrs. 2029 / Q4 2034	vrs. 2028 / Q3 2033	vrs. 2028 / Q3 2033	vrs. 2029 / Q4 2034	vrs. 2028 / Q3 2033	vrs. 2028 / Q3 2033	0: Noch keine Aktivität

Begründung des geplanten Projekts

Das Projekt ist erforderlich, um die durch Offshore-Windenergieanlagen im Gebiet N-15 erzeugte Leistung abzuführen. Die Ausführung dieses Projekts in DC-Technologie mit einer Übertragungsleistung von 2.000 MW ermöglicht einen bedarfsgerechten Offshore-Netzausbau unter optimaler Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Trassenräume.



Durch die voraussichtliche Führung des DC-Kabelsystems durch den Grenzkorridor N-III ergibt sich eine Anlandung im nordwestlichen Niedersachsen. Es wird Kusenhorst als NVP gewählt, weil dies die nächstgelegene Umspannanlage ist, an der zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme des ONAS NOR-15-1 freie Kapazität zur Verfügung steht und die nicht bereits für den Anschluss eines anderen ONAS vorgesehen ist. Das Vorhaben soll landseitig ab einem noch zu ermittelnden Bündelungspunkt mit den durch den Grenzkorridor N-III zu führenden ONAS NOR-17-1 und NOR-19-1 sowie dem durch Grenzkorridor N-II zu führenden ONAS NOR-21-1 gebündelt werden und von dort auf einer möglichst langen gemeinsamen Stammstrecke bis zum NVP geführt werden. Durch die geplante Bündelung des Vorhabens soll die Rauminanspruchnahme reduziert und Synergien bei der Umsetzung gehoben werden. Hinsichtlich einer Erweiterung des Korridors von A-Nord wird die Trassensituation, bedingt durch die bereits in diesem Korridor geplanten vier HGÜ-Kabelsysteme, als äußerst schwierig eingeschätzt, sodass sich eine weitere Bündelung/Parallellage an zahlreichen Engstellen nicht verwirklichen ließe. Die Eröffnung eines weiteren Trassenkorridors für ONAS in Richtung Ruhrgebiet/Rheinland ist auch unter Berücksichtigung von bereits im Planungsverfahren befindlichen HGÜ-Systemen, insbesondere Korridor B, notwendig.

Die netztechnische Begründbarkeit lastnaher NVP ergibt sich hierbei vor allem aus einer Zunahme insbesondere des großindustriellen Verbrauchs aufgrund von Dekarbonisierungsbestrebungen und Digitalisierung im Rhein-Ruhr-Gebiet bei einer gleichzeitigen Außerbetriebnahme großer fossiler Kraftwerke in der Region. Der lastnahe Anschluss von ONAS kompensiert somit die wegfallende Erzeugungleistung ohne zu einer signifikanten Mehrauslastung des Bestandsnetzes zu führen. Die dadurch einsparbaren Engpassvermeidungskosten rechtfertigen somit die längeren, landseitigen Kabeltrassen, die mit lastnahen NVP einhergehen. Kusenhorst ist als NVP besonders geeignet, da es sich um einen gut in das umliegende Übertragungsnetz integrierten Netzknoten handelt, wodurch eine weiträumige Verteilung der angeschlossenen Erzeugungleistung möglich wird. Insbesondere vor dem Hintergrund der Außerbetriebnahme großer fossiler Erzeugungskapazitäten und der großindustriellen Dekarbonisierungsbestrebungen im Umfeld, verfügt der NVP über eine hohe Aufnahmefähigkeit für elektrische Leistung aus regenerativer Erzeugung.

Aufgrund steigender installierter Erzeugungleistungen von OWP in der Nordsee und zur Deckung weit im Innenland liegender Lastzentren ist das ONAS NOR-15-1 mit lastnahe NVP Kusenhorst erforderlich. Auf diese Weise wird die Leistungsfähigkeit des Übertragungsnetzes regionenübergreifend effizient genutzt und die Nachfrage an Übertragung von Elektrizität in Nord-Süd-Richtung befriedigt.

Anderweitige Planungsmöglichkeiten

Als anderweitige Planungsmöglichkeiten werden von den Übertragungsnetzbetreibern anderweitige Technologiekonzepte, die Gesamtplanalternativen, die Instrumentarien nach dem NOVA-Prinzip sowie alternative NVP betrachtet. Die Prüfung alternativer NVP ist projektbezogen und kann sich daher im Umfang unterscheiden.

Anderweitige Technologiekonzepte und Gesamtplanalternativen

Die anbindungsverpflichteten Übertragungsnetzbetreiber setzen die einzelnen Maßnahmen in AC- oder DC-Technologie entsprechend der technischen Planungsgrundsätze des FEP um. Der NEP führt die diesbezüglichen Abwägungen aus.

Grundsätzlich sind anderweitige Planungsmöglichkeiten auch dadurch gewährleistet, dass im NEP ausgehend vom genehmigten Szenariorahmen unterschiedliche Szenarien und dem entsprechend verschiedene Ergebnisnetze als Gesamtplanalternativen möglich sind. Die im Szenariorahmen definierten Szenarien führen im Ergebnis des NEP jedoch nicht zu verschiedenen Gesamtplanalternativen, da auch bei geringeren Ausbaupfaden bis 2037 davon auszugehen ist, dass der Ausbau der Offshore-Windenergie auch nach 2037 fortgesetzt wird.



Prüfung nach NOVA

Die im NEP erfolgende Prüfung nach dem NOVA-Prinzip ist für Offshore-Maßnahmen bisher nicht anwendbar, da es sich bei den ausgewiesenen Maßnahmen im Zubau-Offshorenetz durchgängig um Neubauten handelt, die zur Erfüllung der gesetzlichen Ausbauziele für Offshore-Windenergie in Deutschland erforderlich sind. Es bestehen somit keine Möglichkeiten zur Durchführung von Netzoptimierungen bzw. Netzverstärkungen.

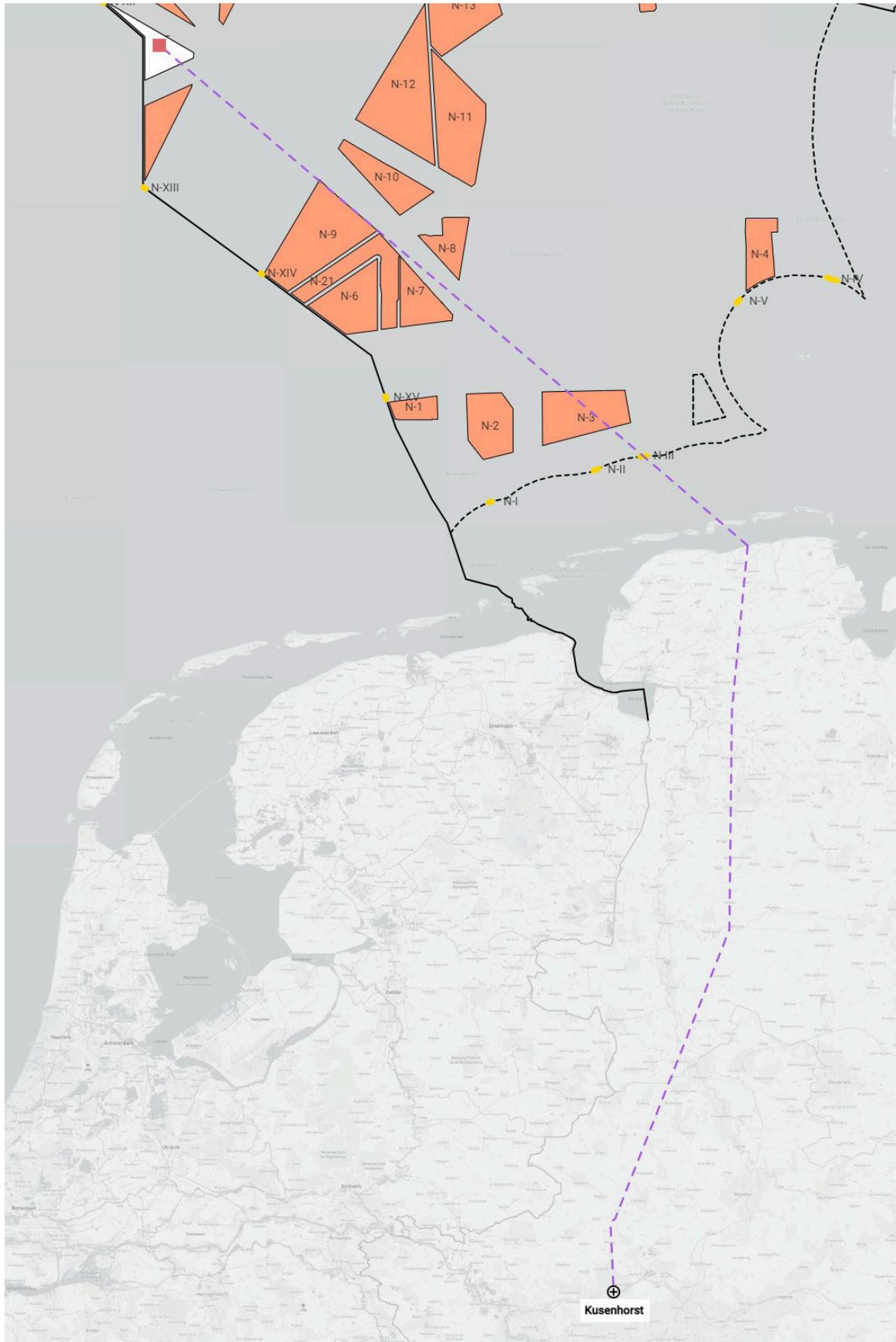
Prüfung alternativer Netzverknüpfungspunkte

In den Netzanalysen hat eine gesamtheitliche Betrachtung geeigneter NVP für die Integration der Offshore-Windenergie stattgefunden. Innerhalb der Amprion Regelzone haben sich NVP im nördlichen Ruhrgebiet, Rheinischen Revier und der Region Rhein-Main übergreifend als besonders geeignet gezeigt. Hierbei wurde das ONAS NOR-15-1 in die Umspannanlage (UA) Kusenhorst im nördlichen Ruhrgebiet eingebunden. Dabei wird gegenwärtig die Erweiterung der UA Kusenhorst ebenso geprüft wie die Errichtung einer Sattellitenstation.

Bisherige Bestätigung des Projekts

Das ONAS NOR-15-1 wurde im NEP 2037/2045 erstmalig identifiziert.





Quelle: Übertragungsnetzbetreiber/Kartengrundlage © Mapbox, © OpenStreetMap (ODbL), BSH (© GeoSeaPortal)

NOR-16-1: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-16-1

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Beschreibung des geplanten Projekts

Ziel des Offshore-Netzanbindungssystems (ONAS) NOR-16-1 (Zone 4) ist die Anbindung von Offshore-Windparks (OWP) in der Nordsee im Gebiet N-16 (Zone 4; gemäß Entwurf des Flächenentwicklungsplans vom 01.07.2022) an den Netzverknüpfungspunkt (NVP) im Suchraum der Ämter Büchen/Breitenfelde/Schwarzenbek-Land in Schleswig-Holstein. Zur Verbesserung der Lesbarkeit wird im weiteren Verlauf der Suchraum der Ämter Büchen/Breitenfelde/Schwarzenbek-Land wie folgt abgekürzt: Suchraum BBS. Die Netzanbindung wird mit der Technologie der Hochspannungsgleichstrom-Übertragung (HGÜ bzw. DC) realisiert und ist gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des Flächenentwicklungsplans (FEP) für eine Übertragungsleistung von 2.000 MW ausgelegt.

Das ONAS NOR-16-1 wird gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des FEP als Direktanbindungskonzept ausgeführt. ONAS mit Inbetriebnahme ab 2032 sollen gemäß FEP als Direktanbindungskonzept auf 132-kV-Spannungsebene umgesetzt werden. Bei diesem Konzept werden die AC-Kabelstränge des OWP direkt mit der Offshore-Konverterplattform des Übertragungsnetzbetreibers verbunden. Für die erforderlichen AC-Kabelsysteme in diesem Konzept sind keine Maßnahmen aufgeführt, da sich diese im Eigentum des OWP-Vorhabenträgers befinden.

Die Umsetzung des gesamten Projekts erfolgt, bedingt durch das vorgesehene Direktanbindungskonzept, durch eine Maßnahme. Die Maßnahme umfasst die Realisierung der Offshore-Konverterplattform, der HGÜ-Kabelverbindung zwischen der Offshore-Konverterplattform und der DC-Schaltanlage im Suchraum BBS. Hierbei wird das DC-Kabelsystem von der Konverterplattform in der ausschließlichen Wirtschaftszone über den Grenzkorridor N-V durch das Küstenmeer in den Raum Büsum zum NVP im Suchraum BBS geführt.

Im Gebiet N-16 wird insgesamt eine installierte Erzeugungsleistung durch Offshore-Windenergieanlagen in Höhe von ca. 4.000 MW erwartet. Die Erschließung erfolgt durch die ONAS NOR-16-1 und NOR-16-2.

M-Nr.	Maßnahmen-Name	Bundesländer	Trassenlänge in km	Szenario (Beginn der Umsetzung/geplante Fertigstellung)						Umsetzungsstand
				A 2037	B2037	C2037	A 2045	B 2045	C 2045	
M265	HGÜ-Verbindung NOR-16-1	SH	ca. 460	vrs. 2031 / Q3 2036	vrs. 2030 / Q3 2035	vrs. 2030 / Q3 2035	vrs. 2031 / Q3 2036	vrs. 2030 / Q3 2035	vrs. 2030 / Q3 2035	0: Noch keine Aktivität

Begründung des geplanten Projekts

Das Projekt ist erforderlich, um die durch Offshore-Windenergieanlagen im Gebiet N-16 erzeugte Leistung abzuführen. Die Ausführung dieses Projekts in DC-Technologie mit einer Übertragungsleistung von 2.000 MW ermöglicht einen bedarfsgerechten Offshore-Netzausbau unter optimaler Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Trassenräume.



Durch die Führung des DC-Kabelsystems durch den Grenzkorridor N-V ergibt sich eine Anlandung in Schleswig-Holstein. Es wird der Suchraum BBS als NVP gewählt, weil es die nächstgelegene Schaltanlage ist, an der zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme des ONAS NOR-16-1 freie Kapazität zur Verfügung stehen wird. Es ist die technisch, wirtschaftlich und zeitlich optimalste Gesamtlösung.

Anderweitige Planungsmöglichkeiten

Als anderweitige Planungsmöglichkeiten werden von den Übertragungsnetzbetreibern anderweitige Technologiekonzepte, die Gesamtplanalternativen, die Instrumentarien nach dem NOVA-Prinzip sowie alternative NVP betrachtet. Die Prüfung alternativer NVP ist projektbezogen und kann sich daher im Umfang unterscheiden.

Anderweitige Technologiekonzepte und Gesamtplanalternativen

Die anbindungsverpflichteten Übertragungsnetzbetreiber setzen die einzelnen Maßnahmen in AC- oder DC-Technologie entsprechend der technischen Planungsgrundsätze des FEP um. Der NEP führt die diesbezüglichen Abwägungen aus.

Grundsätzlich sind anderweitige Planungsmöglichkeiten auch dadurch gewährleistet, dass im NEP ausgehend vom genehmigten Szenariorahmen unterschiedliche Szenarien und dem entsprechend verschiedene Ergebnisnetze als Gesamtplanalternativen möglich sind. Die im Szenariorahmen definierten Szenarien führen im Ergebnis des NEP jedoch nicht zu verschiedenen Gesamtplanalternativen, da auch bei geringeren Ausbaupfaden bis 2037 davon auszugehen ist, dass der Ausbau der Offshore-Windenergie auch nach 2037 fortgesetzt wird.

Prüfung nach NOVA

Die im NEP erfolgende Prüfung nach dem NOVA-Prinzip ist für Offshore-Maßnahmen bisher nicht anwendbar, da es sich bei den ausgewiesenen Maßnahmen im Zubau-Offshorenetz durchgängig um Neubauten handelt, die zur Erfüllung der gesetzlichen Ausbauziele für Offshore-Windenergie in Deutschland erforderlich sind. Es bestehen somit keine Möglichkeiten zur Durchführung von Netzoptimierungen bzw. Netzverstärkungen.

Prüfung alternativer Netzverknüpfungspunkte

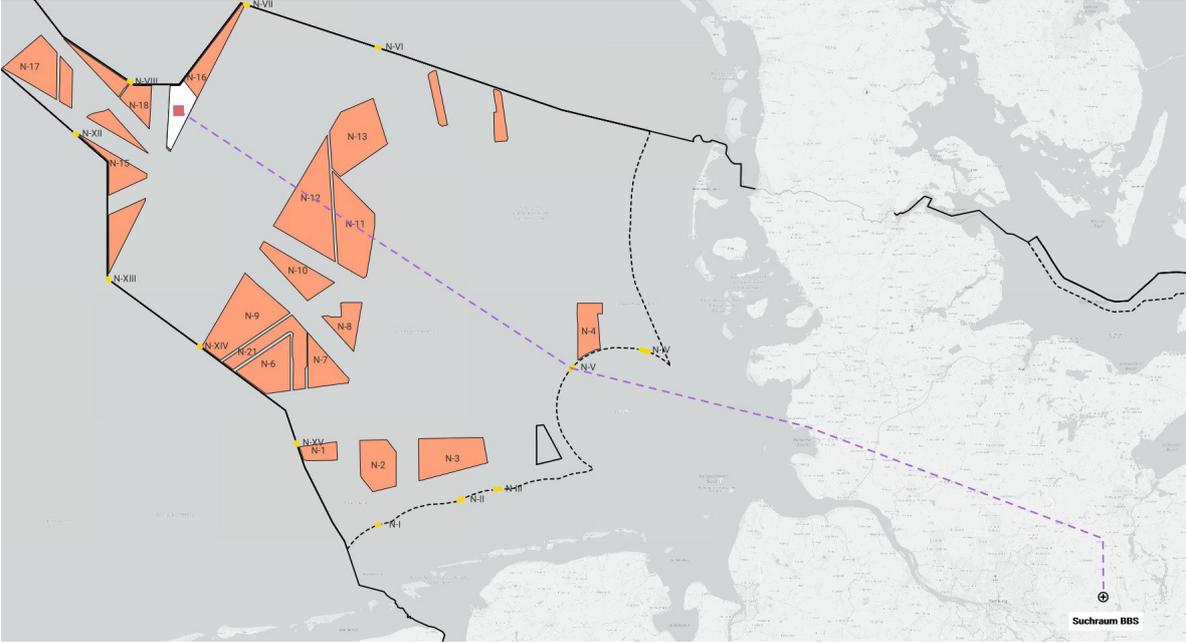
Als alternativer NVP zum Zeitpunkt der geplanten Fertigstellung würde der NVP Wiemersdorf/Hardebek in Betracht kommen. Allerdings ist der NVP Wiemersdorf/Hardebek für die Anbindung eines anderen ONAS vorgesehen, welches ebenfalls im Jahr 2035 fertiggestellt werden soll.

Der Anschluss eines weiteren ONAS mit einer Übertragungsleistung von 2 GW an die alternativen NVP im Suchraum der Gemeinden Hemmingstedt/Lieth/Lohe-Rickelsdorf/Wöhrden und im Suchraum der Gemeinden Pöschendorf/Hadenfeld/Kaisborstel/Looft ist aufgrund der Aufnahmefähigkeit des Übertragungsnetzes ebenfalls nicht möglich, da dort bereits zwei ONAS mit einer Übertragungsleistung von jeweils 2 GW angeschlossen werden.

Bisherige Bestätigung des Projekts

Das Projekt ONAS NOR-16-1 wurde im NEP 2037/2045 erstmalig identifiziert.





Quelle: Übertragungsnetzbetreiber/Kartengrundlage © Mapbox, © OpenStreetMap (ODbL), BSH (© GeoSeaPortal)

NOR-16-2: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-16-2

Übertragungsnetzbetreiber: TenneT

Beschreibung des geplanten Projekts

Ziel des Offshore-Netzanbindungssystems (ONAS) NOR-16-2 (Zone 4) ist die Anbindung von Offshore-Windparks (OWP) in der Nordsee im Gebiet N-16 (Zone 4; gemäß Entwurfs des Flächenentwicklungsplans vom 01.07.2022) an den Netzverknüpfungspunkt (NVP) im Suchraum der Gemeinden Pöschendorf/Hadenfeld/Kaisborstel/Looft in Schleswig-Holstein. Zur Verbesserung der Lesbarkeit wird im weiteren Verlauf der Suchraum der Gemeinden Pöschendorf/Hadenfeld/Kaisborstel/Looft wie folgt abgekürzt: Suchraum Pöschendorf. Die Netzanbindung wird mit der Technologie der Hochspannungsgleichstrom-Übertragung (HGÜ bzw. DC) realisiert und ist gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des Flächenentwicklungsplans (FEP) für eine Übertragungsleistung von 2.000 MW ausgelegt.

Das ONAS NOR-16-2 wird gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des FEP als Direktanbindungskonzept ausgeführt. ONAS mit Inbetriebnahme ab dem Jahr 2032 sollen gemäß FEP als Direktanbindungskonzept auf 132-kV-Spannungsebene umgesetzt werden. Bei diesem Konzept werden die AC-Kabelstränge des OWP direkt mit der Offshore-Konverterplattform des Übertragungsnetzbetreibers verbunden. Für die erforderlichen AC-Kabelsysteme in diesem Konzept sind keine Maßnahmen aufgeführt, da sich diese im Eigentum des OWP-Vorhabenträgers befinden.

Es ist geplant das ONAS NOR-16-2 als Teil eines Multiterminal-(Hub)-Systems im Suchraum Pöschendorf zu integrieren. Weitere Bestandteile des Multiterminal-(Hub)-Systems sind das ONAS NOR-13-2 sowie die HGÜ-Verbindung DC32 von Schleswig-Holstein nach Mecklenburg-Vorpommern. Voraussetzung ist die Errichtung einer DC-Konverterstation im Suchraum Pöschendorf mit einer Kapazität von 2 GW als Multiterminal-Lösung. Die Anbindung des ONAS NOR-16-2 erfolgt an der 525-kV-DC-Schaltanlage am NVP Suchraum Pöschendorf. Der AC-seitige Anschluss der DC-Schaltanlage im Suchraum Pöschendorf erfolgt über den landseitigen Konverter von NOR-16-2.

Die Umsetzung des gesamten Projekts erfolgt, bedingt durch das vorgesehene Direktanbindungskonzept, durch eine Maßnahme. Die Maßnahme umfasst die Realisierung der Offshore-Konverterplattform, der HGÜ-Kabelverbindung zwischen der Offshore-Konverterplattform und der anteiligen DC-Schaltanlage sowie der Konverterstation am NVP Suchraum Pöschendorf. Hierbei wird das DC-Kabelsystem von der Konverterplattform in der ausschließlichen Wirtschaftszone über den Grenzkorridor N-V durch das Küstenmeer in den Raum Büsum zum NVP Suchraum Pöschendorf geführt.

In Gebiet N-16 wird insgesamt eine installierte Erzeugungleistung durch Offshore-Windenergieanlagen in Höhe von ca. 4.000 MW erwartet. Die Erschließung erfolgt durch die geplanten ONAS NOR-16-1 und NOR-16-2.

Der Anschluss des ONAS NOR-16-2 an den NVP Suchraum Pöschendorf steht im Zusammenhang mit den landseitigen Netzausbauprojekten P476 Netzausbau zwischen Heide und Pöschendorf und P478 Netzausbau zwischen Pöschendorf und Alfstedt sowie der DC32 HGÜ-Verbindung zwischen dem Suchraum Pöschendorf und dem Suchraum der Gemeinden Klein Rogahn/Stralendorf/Warsow/Holthusen/Schossin.



M-Nr.	Maßnahmen-Name	Bundesländer	Trassenlänge in km	Szenario (Beginn der Umsetzung/geplante Fertigstellung)						Umstellungsstand
				A 2037	B2037	C2037	A 2045	B 2045	C 2045	
M264	HGÜ-Verbindung NOR-16-2	SH	ca. 365	vrs. 2030 / Q3 2036	vrs. 2028 / Q3 2034	vrs. 2028 / Q3 2034	vrs. 2030 / Q3 2036	vrs. 2028 / Q3 2034	vrs. 2028 / Q3 2034	0: Noch keine Aktivität

Begründung des geplanten Projekts

Das Projekt ist erforderlich, um die durch Offshore-Windenergieanlagen im Gebiet N-16 erzeugte Leistung abzuführen. Die Ausführung dieses Projekts in DC-Technologie mit einer Übertragungsleistung von 2.000 MW ermöglicht einen bedarfsgerechten Offshore-Netzausbau unter optimaler Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Trassenräume.

Durch die wahrscheinliche Führung des DC-Kabelsystems durch den Grenzkorridor N-V ergibt sich eine Anlandung in Schleswig-Holstein. Es wird der im Eigentum von TenneT befindliche Teil der 525 kV-DC-Schaltanlage im Suchraum Pöschendorf als NVP gewählt, da das ONAS NOR-16-2 als Bestandteil eines Multiterminal-(Hub)-Systems im Suchraum Pöschendorf geplant ist. Der NVP Suchraum Pöschendorf wird zudem zukünftig gut in die geplante AC- und DC-Netzinfrastruktur eingebunden werden.

Anderweitige Planungsmöglichkeiten

Als anderweitige Planungsmöglichkeiten werden von den Übertragungsnetzbetreibern anderweitige Technologiekonzepte, die Gesamtplanalternativen, die Instrumentarien nach dem NOVA-Prinzip sowie alternative NVP betrachtet. Die Prüfung alternativer NVP ist projektbezogen und kann sich daher im Umfang unterscheiden.

Anderweitige Technologiekonzepte und Gesamtplanalternativen

Die anbindungsverpflichteten Übertragungsnetzbetreiber setzen die einzelnen Maßnahmen in AC- oder DC-Technologie entsprechend der technischen Planungsgrundsätze des FEP um. Der NEP führt die diesbezüglichen Abwägungen aus.

Grundsätzlich sind anderweitige Planungsmöglichkeiten auch dadurch gewährleistet, dass im NEP ausgehend vom genehmigten Szenariorahmen unterschiedliche Szenarien und dem entsprechend verschiedene Ergebnisnetze als Gesamtplanalternativen möglich sind. Die im Szenariorahmen definierten Szenarien führen im Ergebnis des NEP jedoch nicht zu verschiedenen Gesamtplanalternativen, da auch bei geringeren Ausbaupfaden bis 2037 davon auszugehen ist, dass der Ausbau der Offshore-Windenergie auch nach 2037 fortgesetzt wird.

Prüfung nach NOVA

Die im NEP erfolgende Prüfung nach dem NOVA-Prinzip ist für Offshore-Maßnahmen bisher nicht anwendbar, da es sich bei den ausgewiesenen Maßnahmen im Zubau-Offshorenetz durchgängig um Neubauten handelt, die zur Erfüllung der gesetzlichen Ausbauziele für Offshore-Windenergie in Deutschland erforderlich sind. Es bestehen somit keine Möglichkeiten zur Durchführung von Netzoptimierungen bzw. Netzverstärkungen.



Prüfung alternativer Netzverknüpfungspunkte

Als alternativer NVP würde das Umspannwerk Wiemersdorf/Hardebek in Betracht kommen. Aufgrund der längeren landseitigen Kabeltrasse wurde für den Zeitpunkt der Inbetriebnahme des ONAS NOR-16-2 der Suchraum Pöschendorf als favorisierter NVP gewählt.

Als weiterer alternativer NVP würde der NVP Suchraum der Gemeinden Hemmingstedt/Lieth/Lohe-Rickelshof/Wöhrden (Suchraum Heide) in Betracht kommen. Durch den Anschluss der beiden ONAS NOR-11-1 und NOR-12-2 an diesen NVP ist der Anschluss eines weiteren 2 GW ONAS dort allerdings nicht möglich.

Bisherige Bestätigung des Projekts

Das ONAS NOR-16-2 wurde im NEP 2037/2045 erstmalig identifiziert.



Quelle: Übertragungsnetzbetreiber/Kartengrundlage © Mapbox, © OpenStreetMap (ODbL), BSH (© GeoSeaPortal)

NOR-17-1: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-17-1

Übertragungsnetzbetreiber: Amprion

Beschreibung des geplanten Projekts

Ziel des Offshore-Netzanbindungssystems (ONAS) NOR-17-1 ist die Anbindung von Offshore-Windparks (OWP) in den Gebieten N-17 und N-18 (Zone 4; gemäß Entwurf des Flächenentwicklungsplans vom 01.07.2022) an den Netzverknüpfungspunkt (NVP) Rommerskirchen in Nordrhein-Westfalen. Die Netzanbindung wird mit der Technologie der Hochspannungsgleichstrom-Übertragung (HGÜ bzw. DC) realisiert und ist gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des Flächenentwicklungsplans (FEP) für eine Übertragungsleistung von 2.000 MW ausgelegt.

Das ONAS NOR-17-1 wird gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des FEP als Direktanbindungskonzept ausgeführt. ONAS mit Inbetriebnahme ab einschließlich 2032 sollen gemäß FEP als Direktanbindungskonzept auf 132-kV-Spannungsebene umgesetzt werden. Bei diesem Konzept werden die AC-Kabelstränge des OWP direkt mit der Offshore-Konverterplattform des Übertragungsnetzbetreibers verbunden. Für die erforderlichen AC-Kabelsysteme in diesem Konzept sind keine Maßnahmen aufgeführt, da sich diese im Eigentum des OWP befinden.

Die Umsetzung des gesamten Projekts erfolgt, bedingt durch das vorgesehene Direktanbindungskonzept, durch eine Maßnahme. Die Maßnahme umfasst die Realisierung der Offshore-Konverterplattform, der HGÜ-Kabelverbindung zwischen der Offshore-Konverterplattform und dem genannten NVP sowie der landseitigen Konverterstation und der Anbindungsleitung in das bestehende 380-kV-AC-Netz von Amprion. Hierbei soll das DC-Kabelsystem von der Konverterplattform in der ausschließlichen Wirtschaftszone über den Grenzkorridor N-III durch das Küstenmeer und voraussichtlich über die Insel Langeoog zum NVP Rommerskirchen geführt werden. Für eine möglichst geringe Rauminanspruchnahme und zur Hebung von Synergien bei der Umsetzung soll das Vorhaben NOR-17-1 auf einer möglichst langen Strecke gemeinsam mit den ONAS NOR-15-1, NOR-19-1 und NOR-21-1 („Korridor Offshore“) gebündelt werden.

In Gebiet N-17 wird insgesamt eine installierte Erzeugungsleistung an Offshore-Windenergieanlagen in Höhe von etwa 4.000 MW erwartet. Die Erschließung erfolgt durch das geplante ONAS NOR-17-1 sowie partiell durch die beiden geplanten ONAS NOR-17-2 und NOR-20-1.

In Gebiet N-18 wird insgesamt eine installierte Erzeugungsleistung an Offshore-Windenergieanlagen in Höhe von etwa 3.000 MW erwartet. Die Erschließung erfolgt durch das geplante ONAS NOR-17-1 sowie partiell durch das geplante ONAS NOR-18-1.

M-Nr.	Maßnahmen-Name	Bundesländer	Trassenlänge in km	Szenario (Beginn der Umsetzung/geplante Fertigstellung)						Umsetzungsstand
				A 2037	B 2037	C 2037	A 2045	B 2045	C 2045	
M246	HGÜ-Verbindung NOR-17-1	NI, NW	ca. 653	vrs. 2030 / Q3 2035	vrs. 2029 / Q3 2034	vrs. 2029 / Q3 2034	vrs. 2030 / Q3 2035	vrs. 2029 / Q3 2034	vrs. 2029 / Q3 2034	0: Noch keine Aktivität



Begründung des geplanten Projekts

Das Projekt ist erforderlich, um die durch Offshore-Windenergieanlagen in den Gebieten N-17 und N-18 erzeugte Leistung abzuführen. Die Ausführung dieses Projekts in DC-Technologie mit einer Übertragungsleistung von 2.000 MW ermöglicht einen bedarfsgerechten Offshore-Netzausbau unter optimaler Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Trassenräume.

Durch die voraussichtliche Führung des DC-Kabelsystems durch den Grenzkorridor N-III ergibt sich eine Anlandung im nordwestlichen Niedersachsen. Es wird Rommerskirchen als NVP gewählt, weil es die nächstgelegene 380-kV-Anlage ist, an der zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme des ONAS NOR-17-1 freie Kapazität zur Verfügung steht und die nicht bereits für den Anschluss eines anderen ONAS vorgesehen ist. Das Vorhaben soll landseitig ab einem noch zu ermittelnden Bündelungspunkt mit den durch den Grenzkorridor N-III zu führenden ONAS NOR-15-1 und NOR-19-1 sowie dem durch Grenzkorridor N-II zu führenden ONAS NOR-21-1 gebündelt werden und von dort auf einer möglichst langen gemeinsamen Stammstrecke bis zum NVP geführt werden. Durch die geplante Bündelung des Vorhabens soll die Rauminanspruchnahme reduziert und Synergien bei der Umsetzung gehoben werden. Hinsichtlich einer Erweiterung des Korridors von A-Nord wird die Trassensituation, bedingt durch die bereits in diesem Korridor geplanten vier HGÜ-Kabelsysteme, als äußerst schwierig eingeschätzt, sodass sich eine weitere Bündelung/Parallellage an zahlreichen Engstellen nicht verwirklichen ließe. Die Eröffnung eines weiteren Trassenkorridors für ONAS in Richtung Ruhrgebiet/Rheinland ist auch unter Berücksichtigung von bereits im Planungsverfahren befindlichen HGÜ-Systemen, insbesondere Korridor B, notwendig.

Die netztechnische Begründbarkeit lastnaher NVP ergibt sich hierbei vor allem aus einer Zunahme insbesondere des großindustriellen Verbrauchs aufgrund von Dekarbonisierungsbestrebungen im Rheinland bei einer gleichzeitigen Außerbetriebnahme großer fossiler Kraftwerke in der Region. Der lastnahe Anschluss von ONAS kompensiert somit die wegfallende Erzeugungsleistung ohne zu einer signifikanten Mehrauslastung des Bestandsnetzes zu führen. Die dadurch einsparbaren Engpassvermeidungskosten rechtfertigen somit die längeren, landseitigen Kabeltrassen, die mit lastnahen NVP einhergehen. Rommerskirchen ist als NVP besonders geeignet, da es sich um einen gut in das umliegende Übertragungsnetz integrierten Netzknoten handelt, wodurch eine weiträumige Verteilung der angeschlossenen Erzeugungsleistung möglich wird. Insbesondere vor dem Hintergrund der Außerbetriebnahme großer Braunkohleerzeugungskapazitäten, welche heute am Standort Rommerskirchen angeschlossen sind, verfügt der NVP über eine hohe Aufnahmefähigkeit für elektrische Leistung aus regenerativer Erzeugung. Die Integration in die Anlage erfolgt durch eine Satellitenstation im Umfeld.

Aufgrund steigender installierter Erzeugungsleistungen von OWP in der Nordsee und zur Deckung weit im Innenland liegender Lastzentren ist das ONAS NOR-17-1 mit lastnahe NVP Rommerskirchen erforderlich. Auf diese Weise wird die Leistungsfähigkeit des Übertragungsnetzes regionenübergreifend effizient genutzt und die Nachfrage an Übertragung von Elektrizität in Nord-Süd-Richtung befriedigt.

Anderweitige Planungsmöglichkeiten

Als anderweitige Planungsmöglichkeiten werden von den Übertragungsnetzbetreibern anderweitige Technologiekonzepte, die Gesamtplanalternativen, die Instrumentarien nach dem NOVA-Prinzip sowie alternative NVP betrachtet. Die Prüfung alternativer NVP ist projektbezogen und kann sich daher im Umfang unterscheiden.

Anderweitige Technologiekonzepte und Gesamtplanalternativen

Die anbindungsverpflichteten Übertragungsnetzbetreiber setzen die einzelnen Maßnahmen in AC- oder DC-Technologie entsprechend der technischen Planungsgrundsätze des FEP um. Der NEP führt die diesbezüglichen Abwägungen aus.



Grundsätzlich sind anderweitige Planungsmöglichkeiten auch dadurch gewährleistet, dass im NEP ausgehend vom genehmigten Szenariorahmen unterschiedliche Szenarien und dem entsprechend verschiedene Ergebnisnetze als Gesamtplanalternativen möglich sind. Die im Szenariorahmen definierten Szenarien führen im Ergebnis des NEP jedoch nicht zu verschiedenen Gesamtplanalternativen, da auch bei geringeren Ausbaupfaden bis 2037 davon auszugehen ist, dass der Ausbau der Offshore-Windenergie auch nach 2037 fortgesetzt wird.

Prüfung nach NOVA

Die im NEP erfolgende Prüfung nach dem NOVA-Prinzip ist für Offshore-Maßnahmen bisher nicht anwendbar, da es sich bei den ausgewiesenen Maßnahmen im Zubau-Offshorenetz durchgängig um Neubauten handelt, die zur Erfüllung der gesetzlichen Ausbauziele für Offshore-Windenergie in Deutschland erforderlich sind. Es bestehen somit keine Möglichkeiten zur Durchführung von Netzoptimierungen bzw. Netzverstärkungen.

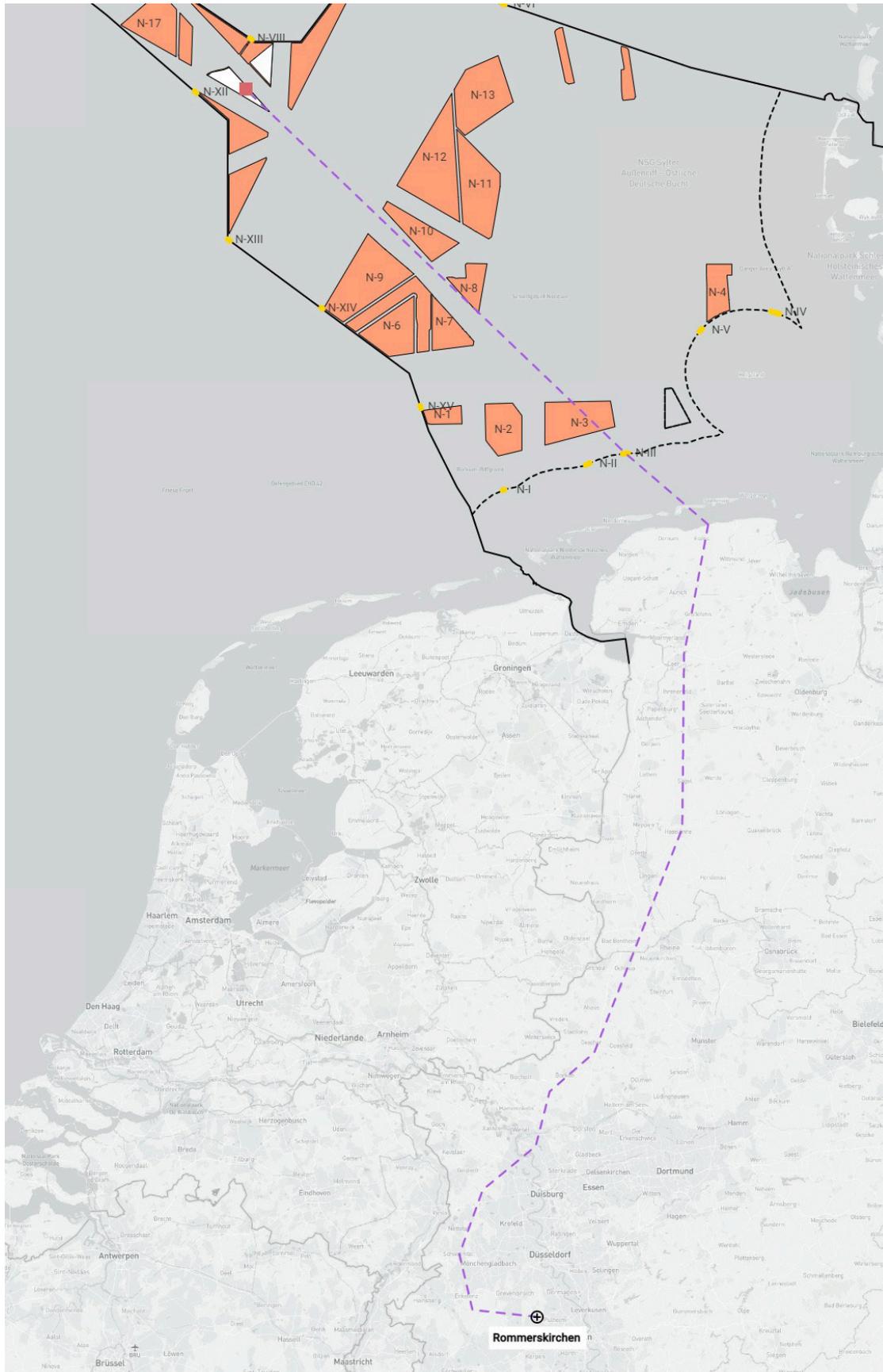
Prüfung alternativer Netzverknüpfungspunkte

In den Netzanalysen hat eine gesamtheitliche Betrachtung geeigneter NVP für die Integration der Offshore-Windenergie stattgefunden. Innerhalb der Amprion Regelzone haben sich NVP im nördlichen Ruhrgebiet, Rheinischen Revier und der Region Rhein-Main übergreifend als besonders geeignet gezeigt. Hierbei wurde das ONAS NOR-17-1 in die Umspannanlage (UA) Rommerskirchen im Rheinischen Revier eingebunden.

Bisherige Bestätigung des Projekts

Das ONAS NOR-17-1 wurde im NEP 2035 (2021) erstmalig unter dem Projektnamen NOR-x-2 identifiziert und unter Vorbehalt durch die BNetzA bestätigt, dass mit der Fortschreibung des FEP die hierfür erforderlichen Windparkflächen ausgewiesen werden.





Quelle: Übertragungsnetzbetreiber/Kartengrundlage © Mapbox, © OpenStreetMap (ODbL), BSH (© GeoSeaPortal)

NOR-17-2: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-17-2

Übertragungsnetzbetreiber: TenneT

Beschreibung des geplanten Projekts

Ziel des Offshore-Netzanbindungssystems (ONAS) NOR-17-2 (Zone 4) ist die Anbindung von Offshore-Windparks (OWP) in der Nordsee im Gebiet N-17 (Zone 4; gemäß Entwurfs des Flächenentwicklungsplans vom 01.07.2022) an den Netzverknüpfungspunkt (NVP) im Suchraum der Stadt Leer (Ostfriesland) sowie der Gemeinden Moormerland und Jemgum in Niedersachsen. Zur Verbesserung der Lesbarkeit wird im weiteren Verlauf der Suchraum der Stadt Leer (Ostfriesland) sowie der Gemeinden Moormerland und Jemgum wie folgt abgekürzt: Suchraum Nüttermoor. Die Netzanbindung wird mit der Technologie der Hochspannungsgleichstrom-Übertragung (HGÜ bzw. DC) realisiert und ist gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des Flächenentwicklungsplans (FEP) für eine Übertragungsleistung von 2.000 MW ausgelegt.

Das ONAS NOR-17-2 wird gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des FEP als Direktanbindungskonzept ausgeführt. ONAS mit Inbetriebnahme ab dem Jahr 2032 sollen gemäß FEP als Direktanbindungskonzept auf 132-kV-Spannungsebene umgesetzt werden. Bei diesem Konzept werden die AC-Kabelstränge des OWP direkt mit der Offshore-Konverterplattform des Übertragungsnetzbetreibers verbunden. Für die erforderlichen AC-Kabelsysteme in diesem Konzept sind keine Maßnahmen aufgeführt, da sich diese im Eigentum des OWP-Vorhabenträgers befinden.

Es ist geplant das Netzanbindungssystem NOR-17-2 als Teil eines Multiterminal-(Hub)-Systems im Suchraum Nüttermoor zu integrieren. Weitere Bestandteile des Multiterminal-(Hub)-Systems im Suchraum Nüttermoor wären das ONAS NOR-x-11 sowie die HGÜ-Verbindung DC40 von Niedersachsen nach Sachsen. Voraussetzung ist die Errichtung einer DC-Konverterstation im Suchraum Nüttermoor mit einer Kapazität von 2 GW als Multiterminal-Lösung. Die Anbindung des ONAS NOR-17-2 erfolgt an der 525-kV-DC-Schaltanlage am NVP Suchraum Nüttermoor. Der AC-seitige Anschluss der DC-Schaltanlage im Suchraum Nüttermoor erfolgt über den landseitigen Konverter von NOR-17-2.

Die Umsetzung des gesamten Projekts erfolgt, bedingt durch das vorgesehene Direktanbindungskonzept, durch eine Maßnahme. Die Maßnahme umfasst die Realisierung der Offshore-Konverterplattform, der HGÜ-Kabelverbindung zwischen der Offshore-Konverterplattform und der anteiligen DC-Schaltanlage sowie der Konverterstation am NVP Suchraum Nüttermoor. Hierbei wird das DC-Kabelsystem von der Konverterplattform in der ausschließlichen Wirtschaftszone über den Grenzkorridor N-III durch das Küstenmeer über die Insel Langeoog zum NVP Suchraum Nüttermoor geführt.

In Gebiet N-17 wird insgesamt eine installierte Erzeugungleistung an Offshore-Windenergieanlagen in Höhe von etwa 4.000 MW erwartet. Die Erschließung erfolgt durch das geplante ONAS NOR-17-2 sowie partiell durch die beiden geplanten ONAS NOR-17-1 und NOR-20-1.

Der Anschluss des ONAS NOR-17-2 an den NVP Suchraum Nüttermoor steht im Zusammenhang mit dem landseitigen Netzausbauprojekt P470 Netzausbau zwischen Emden/Ost, Nüttermoor und Dörpen/West sowie der HGÜ-Verbindung DC40 zwischen dem Suchraum Nüttermoor und Streumen.



M-Nr.	Maßnahmen-Name	Bundesländer	Trassenlänge in km	Szenario (Beginn der Umsetzung/geplante Fertigstellung)						Umsetzungsstand
				A 2037	B2037	C2037	A 2045	B 2045	C 2045	
M267	HGÜ-Verbindung NOR-17-2	NI	ca. 375		vrs. 2031 / Q3 2037	vrs. 2031 / Q3 2037	vrs. 2034 / Q3 2040	vrs. 2031 / Q3 2037	vrs. 2031 / Q3 2037	0: Noch keine Aktivität

Begründung des geplanten Projekts

Das Projekt ist erforderlich, um die durch Offshore-Windenergieanlagen im Gebiet N-17 erzeugte Leistung abzuführen. Die Ausführung dieses Projekts in DC-Technologie mit einer Übertragungsleistung von 2.000 MW ermöglicht einen bedarfsgerechten Offshore-Netzausbau unter optimaler Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Trassenräume.

Durch die wahrscheinliche Führung des DC-Kabelsystems durch den Grenzkorridor N-III ergibt sich eine Anlandung im nordwestlichen Niedersachsen. Es wird der Suchraum Nüttermoor als NVP gewählt, weil es das nächstgelegene Umspannwerk ist, an dem zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme des ONAS NOR-17-2, gemäß den Planungen zur Errichtung eines Multiterminal-(Hub)-Systems in Verbindung mit der HGÜ-Verbindung DC40 zum Leistungsaustausch zwischen Niedersachsen und Sachsen, freie Kapazität zur Verfügung steht. Aufgrund der vorhandenen Gasinfrastruktur im Raum Nüttermoor besteht zudem die Möglichkeit der perspektivischen Anbindung an ein Wasserstoffnetz. Entsprechende Planungen im Raum Nüttermoor für Elektrolyse-Anlagen im Gigawatt-Bereich bestehen bereits.

Anderweitige Planungsmöglichkeiten

Als anderweitige Planungsmöglichkeiten werden von den Übertragungsnetzbetreibern anderweitige Technologiekonzepte, die Gesamtplanalternativen, die Instrumentarien nach dem NOVA-Prinzip sowie alternative NVP betrachtet. Die Prüfung alternativer NVP ist projektbezogen und kann sich daher im Umfang unterscheiden.

Anderweitige Technologiekonzepte und Gesamtplanalternativen

Die anbindungsverpflichteten Übertragungsnetzbetreiber setzen die einzelnen Maßnahmen in AC- oder DC-Technologie entsprechend der technischen Planungsgrundsätze des FEP um. Der NEP führt die diesbezüglichen Abwägungen aus.

Grundsätzlich sind anderweitige Planungsmöglichkeiten auch dadurch gewährleistet, dass im NEP ausgehend vom genehmigten Szenariorahmen unterschiedliche Szenarien und dem entsprechend verschiedene Ergebnisnetze als Gesamtplanalternativen möglich sind. Die im Szenariorahmen definierten Szenarien führen im Ergebnis des NEP jedoch nicht zu verschiedenen Gesamtplanalternativen, da auch bei geringeren Ausbaupfaden bis 2037 davon auszugehen ist, dass der Ausbau der Offshore-Windenergie auch nach 2037 fortgesetzt wird.

Aufgrund der räumlichen Nähe der Plattformstandorte der ONAS NOR-17-2, NOR-18-1 und NOR-20-1, der räumlichen Zusammenhänge der von diesen ONAS anzuschließenden Offshore-Flächen in den Gebieten N-17, N-18 und N-20 und möglichen Trassen für Verbindungen zwischen Plattformen im Entwurf des FEP besteht die Möglichkeit die ONAS NOR-17-2, NOR-18-1 und NOR-20-1 zu einem sog. Offshore-Hub zu bündeln. Dies eröffnet unter anderem die Möglichkeit der Planung eines Offshore-Hubs mit einer gemeinsamen Gründungsstruktur für alle drei ONAS. Insgesamt könnten Synergie-Effekte in der Projektumsetzung besser genutzt werden, so dass eine zeitliche Beschleunigung der Fertigstellung aller drei genannten ONAS bereits vor dem Jahr 2039 möglich wäre. Auch eine direkte nationale Vernetzung dieser ONAS über den Offshore-Hub wäre denkbar.



Prüfung nach NOVA

Die im NEP erfolgende Prüfung nach dem NOVA-Prinzip ist für Offshore-Maßnahmen bisher nicht anwendbar, da es sich bei den ausgewiesenen Maßnahmen im Zubau-Offshorenetz durchgängig um Neubauten handelt, die zur Erfüllung der gesetzlichen Ausbauziele für Offshore-Windenergie in Deutschland erforderlich sind. Es bestehen somit keine Möglichkeiten zur Durchführung von Netzoptimierungen bzw. Netzverstärkungen.

Prüfung alternativer Netzverknüpfungspunkte

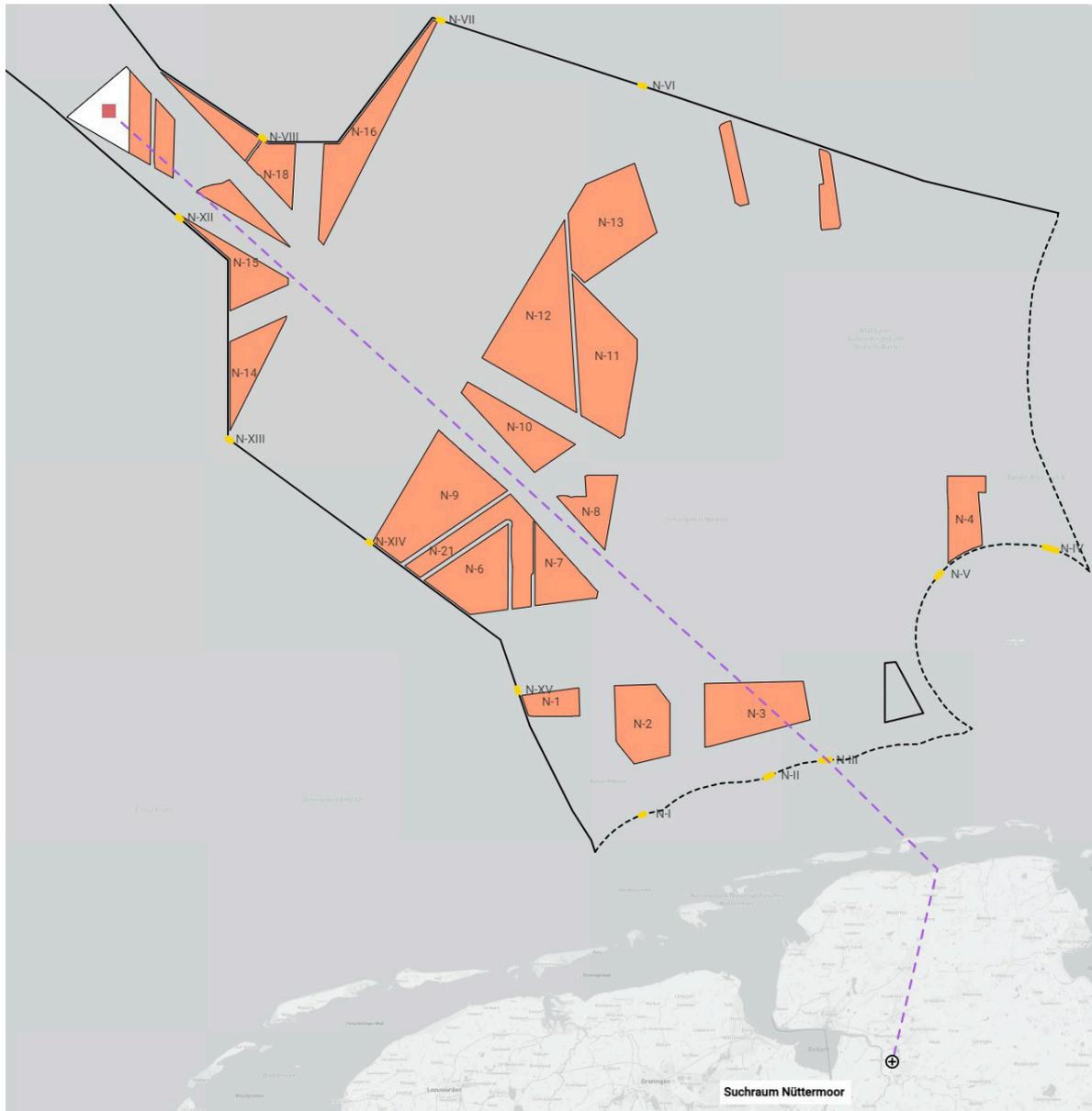
Aus räumlichen Gründen bietet sich der Anschluss an die NVP Emden/Ost oder Dörpen/West. An den genannten NVP sind allerdings bereits mehrere ONAS angeschlossen. Bis zur Außerbetriebnahme von ONAS an den genannten NVP mit einer kumulierten Übertragungsleistung von circa 2.000 MW würde der zusätzliche Anschluss eines 2 GW ONAS das UCTE-Kriterium verletzen, laut dem der Ausfall von gekoppelten Sammelschienen nicht zu einem Erzeugungsausfall von mehr als 3.000 MW führen darf. Eine bauliche Entkopplung der Sammelschienen ist an den genannten NVP räumlich nicht möglich.

Als alternativer NVP würde eine Anbindung an das Multiterminal-(Hub)-System im Suchraum Rastede in Betracht kommen. Zwingende Voraussetzung für den Anschluss eines zweiten DC-Netzanbindungssystems im Suchraum Rastede ist die Fertigstellung der HGÜ-Verbindung DC34.

Bisherige Bestätigung des Projekts

Das ONAS NOR-17-2 wurde im NEP 2037/2045 erstmalig identifiziert.





Quelle: Übertragungsnetzbetreiber/Kartengrundlage © Mapbox, © OpenStreetMap (ODbL), BSH (© GeoSeaPortal)

NOR-18-1: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-18-1

Übertragungsnetzbetreiber: TenneT

Beschreibung des geplanten Projekts

Ziel des Offshore-Netzanbindungssystems (ONAS) NOR-18-1 (Zone 4) ist die Anbindung von Offshore-Windparks (OWP) in der Nordsee im Gebiet N-18 (Zone 4; gemäß Entwurfs des Flächenentwicklungsplans vom 01.07.2022) an den Netzverknüpfungspunkt (NVP) Wiemersdorf/Hardebek in Schleswig-Holstein. Die Netzanbindung wird mit der Technologie der Hochspannungsgleichstrom-Übertragung (HGÜ bzw. DC) realisiert und ist gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des Flächenentwicklungsplans (FEP) für eine Übertragungsleistung von 2.000 MW ausgelegt.

Das ONAS NOR-18-1 wird gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des FEP als Direktanbindungskonzept ausgeführt. ONAS mit Inbetriebnahme ab dem Jahr 2032 sollen gemäß FEP als Direktanbindungskonzept auf 132-kV-Spannungsebene umgesetzt werden. Bei diesem Konzept werden die AC-Kabelstränge des OWP direkt mit der Offshore-Konverterplattform des Übertragungsnetzbetreibers verbunden. Für die erforderlichen AC-Kabelsysteme in diesem Konzept sind keine Maßnahmen aufgeführt, da sich diese im Eigentum des OWP-Vorhabenträgers befinden.

Die Umsetzung des gesamten Projekts erfolgt, bedingt durch das vorgesehene Direktanbindungskonzept, durch eine Maßnahme. Die Maßnahme umfasst die Realisierung der Offshore-Konverterplattform, der HGÜ-Kabelverbindung zwischen der Offshore-Konverterplattform und dem NVP Wiemersdorf/Hardebek sowie der landseitigen Konverterstation. Hierbei wird das DC-Kabelsystem von der Konverterplattform in der ausschließlichen Wirtschaftszone über den Grenzkorridor N-V durch das Küstenmeer in den Raum Büsum zum NVP Wiemersdorf/Hardebek geführt.

In Gebiet N-18 wird insgesamt eine installierte Erzeugungleistung durch Offshore-Windenergieanlagen in Höhe von ca. 3.000 MW erwartet. Die Erschließung erfolgt durch das geplante ONAS NOR-18-1 sowie partiell durch das geplante ONAS NOR-17-1.

M-Nr.	Maßnahmen-Name	Bundesländer	Trassenlänge in km	Szenario (Beginn der Umsetzung/geplante Fertigstellung)						Umsetzungsstand
				A 2037	B 2037	C 2037	A 2045	B 2045	C 2045	
M266	HGÜ-Verbindung NOR-18-1	SH	ca. 400		vrs. 2029 / Q3 2035	vrs. 2029 / Q3 2035	vrs. 2032 / Q3 2038	vrs. 2029 / Q3 2035	vrs. 2029 / Q3 2035	0: Noch keine Aktivität

Begründung des geplanten Projekts

Das Projekt ist erforderlich, um die durch Offshore-Windenergieanlagen im Gebiet N-18 erzeugte Leistung abzuführen. Die Ausführung dieses Projekts in DC-Technologie mit einer Übertragungsleistung von 2.000 MW ermöglicht einen bedarfsgerechten Offshore-Netzausbau unter optimaler Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Trassenräume.



Durch die wahrscheinliche Führung des DC-Kabelsystems durch den Grenzkorridor N-V ergibt sich eine Anlandung in Schleswig-Holstein. Es wird Wiemersdorf/Hardebek als NVP gewählt, weil es das nächstgelegene Umspannwerk ist, an dem zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme des ONAS NOR-18-1 freie Kapazität zur Verfügung steht. Zudem zeichnet sich der NVP Wiemersdorf/Hardebek durch eine gute Flächenverfügbarkeit für den Bau einer Konverterstation für den Anschluss eines ONAS aus. Der NVP Wiemersdorf/Hardebek bietet zudem mittelfristig ein Potential für die langfristige Errichtung von Elektrolyse-Anlagen.

Anderweitige Planungsmöglichkeiten

Als anderweitige Planungsmöglichkeiten werden von den Übertragungsnetzbetreibern anderweitige Technologiekonzepte, die Gesamtplanalternativen, die Instrumentarien nach dem NOVA-Prinzip sowie alternative NVP betrachtet. Die Prüfung alternativer NVP ist projektbezogen und kann sich daher im Umfang unterscheiden.

Anderweitige Technologiekonzepte und Gesamtplanalternativen

Die anbindungsverpflichteten Übertragungsnetzbetreiber setzen die einzelnen Maßnahmen in AC- oder DC-Technologie entsprechend der technischen Planungsgrundsätze des FEP um. Der NEP führt die diesbezüglichen Abwägungen aus.

Grundsätzlich sind anderweitige Planungsmöglichkeiten auch dadurch gewährleistet, dass im NEP ausgehend vom genehmigten Szenariorahmen unterschiedliche Szenarien und dem entsprechend verschiedene Ergebnisnetze als Gesamtplanalternativen möglich sind. Die im Szenariorahmen definierten Szenarien führen im Ergebnis des NEP jedoch nicht zu verschiedenen Gesamtplanalternativen, da auch bei geringeren Ausbaupfaden bis 2037 davon auszugehen ist, dass der Ausbau der Offshore-Windenergie auch nach 2037 fortgesetzt wird.

Aufgrund der räumlichen Nähe der Plattformstandorte der ONAS NOR-17-2, NOR-18-1 und NOR-20-1, der räumlichen Zusammenhänge der von diesen ONAS anzuschließenden Offshore-Flächen in den Gebieten N-17, N-18 und N-20 und möglichen Trassen für Verbindungen zwischen Plattformen im Entwurf des FEP besteht die Möglichkeit die ONAS NOR-17-2, NOR-18-1 und NOR-20-1 zu einem sog. Offshore-Hub zu bündeln. Dies eröffnet unter anderem die Möglichkeit der Planung eines Offshore-Hubs mit einer gemeinsamen Gründungsstruktur für alle drei ONAS. Insgesamt könnten Synergie-Effekte in der Projektumsetzung besser genutzt werden, so dass eine zeitliche Beschleunigung der Fertigstellung aller drei genannten ONAS bereits vor dem Jahr 2039 möglich wäre. Auch eine direkte nationale Vernetzung dieser ONAS über den Offshore-Hub wäre denkbar.

Prüfung nach NOVA

Die im NEP erfolgende Prüfung nach dem NOVA-Prinzip ist für Offshore-Maßnahmen bisher nicht anwendbar, da es sich bei den ausgewiesenen Maßnahmen im Zubau-Offshorenetz durchgängig um Neubauten handelt, die zur Erfüllung der gesetzlichen Ausbauziele für Offshore-Windenergie in Deutschland erforderlich sind. Es bestehen somit keine Möglichkeiten zur Durchführung von Netzoptimierungen bzw. Netzverstärkungen.

Prüfung alternativer Netzverknüpfungspunkte

Als alternativer NVP zum Zeitpunkt der geplanten Fertigstellung würde der NVP im Suchraum der Ämter Büchen/Breitenfelde/Schwarzenbek-Land in Betracht kommen. Allerdings ist das Umspannwerk im Suchraum der Ämter Büchen/Breitenfelde/Schwarzenbek-Land für die Anbindung eines ONAS vorgesehen, welches ebenfalls im Jahr 2035 fertiggestellt werden soll.

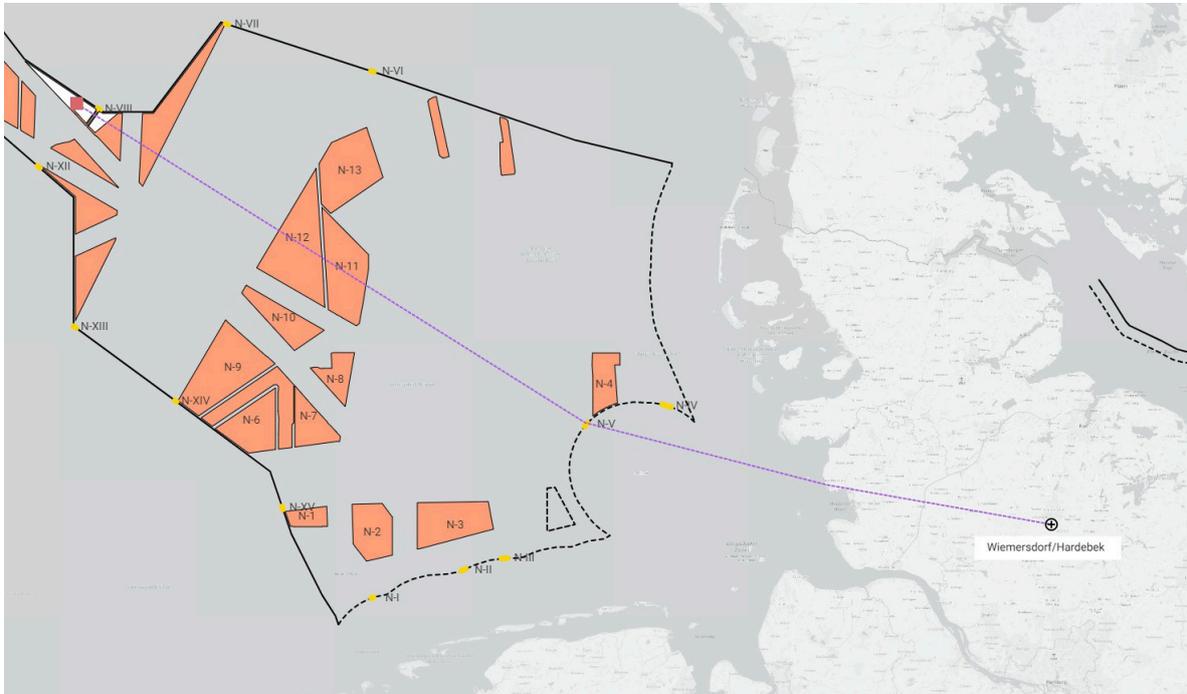
Der Anschluss eines weiteren ONAS mit einer Übertragungsleistung von 2 GW an die alternativen NVP im Suchraum Heide und im Suchraum Pöschendorf ist aufgrund der Aufnahmefähigkeit des Übertragungsnetzes ebenfalls nicht möglich, da dort bereits jeweils zwei ONAS mit einer Übertragungsleistung von je 2 GW angeschlossen werden.



Der alternative NVP Ulzburg erscheint nach initialer Prüfung der Flächenverfügbarkeit für die Errichtung einer Konverterstation weniger geeignet.

Bisherige Bestätigung des Projekts

Das ONAS NOR-18-1 wurde im NEP 2037/2045 erstmalig identifiziert.



Quelle: Übertragungsnetzbetreiber/Kartengrundlage © [Mapbox](#), © [OpenStreetMap \(ODbL\)](#), BSH (© [GeoSeaPortal](#))

NOR-19-1: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-19-1

Übertragungsnetzbetreiber: Amprion

Beschreibung des geplanten Projekts

Ziel des Offshore-Netzanbindungssystems (ONAS) NOR-19-1 ist die Anbindung eines Offshore-Windparks (OWP) in der Nordsee im Gebiet N-19 (Zone 5; gemäß Entwurf des Flächenentwicklungsplans vom 01.07.2022) an den Netzverknüpfungspunkt (NVP) Oberzier in Nordrhein-Westfalen. Die Netzanbindung wird mit der Technologie der Hochspannungsgleichstrom-Übertragung (HGÜ bzw. DC) realisiert und ist gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des Flächenentwicklungsplans (FEP) für eine Übertragungsleistung von 2.000 MW ausgelegt.

Das ONAS NOR-19-1 wird gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des FEP als Direktanbindungskonzept ausgeführt. ONAS mit Inbetriebnahme ab einschließlich 2032 sollen gemäß FEP als Direktanbindungskonzept auf 132-kV-Spannungsebene umgesetzt werden. Bei diesem Konzept werden die AC-Kabelstränge des OWP direkt mit der Offshore-Konverterplattform des Übertragungsnetzbetreibers verbunden. Für die erforderlichen AC-Kabelsysteme in diesem Konzept sind keine Maßnahmen aufgeführt, da sich diese im Eigentum des OWP befinden.

Die Umsetzung des gesamten Projekts erfolgt, bedingt durch das vorgesehene Direktanbindungskonzept, durch eine Maßnahme. Die Maßnahme umfasst die Realisierung der Offshore-Konverterplattform, der HGÜ-Kabelverbindung zwischen der Offshore-Konverterplattform und dem genannten NVP sowie der landseitigen Konverterstation und der Anbindungsleitung in das bestehende 380-kV-AC-Netz von Amprion. Hierbei soll das DC-Kabelsystem von der Konverterplattform in der ausschließlichen Wirtschaftszone über den Grenzkorridor N-III durch das Küstenmeer und voraussichtlich über die Insel Langeoog zum NVP Oberzier geführt werden. Für eine möglichst geringe Rauminanspruchnahme und zur Hebung von Synergien bei der Umsetzung soll das Vorhaben NOR-19-1 auf einer möglichst langen Strecke gemeinsam mit den ONAS NOR-15-1, NOR-17-1 und NOR-21-1 („Korridor Offshore“) gebündelt werden.

In Gebiet N-19 wird insgesamt eine installierte Erzeugungsleistung durch Offshore-Windenergieanlagen in Höhe von ca. 6.000 MW erwartet. Die Erschließung erfolgt durch die drei geplanten ONAS NOR-19-1, NOR-19-2 und NOR-19-3.

M-Nr.	Maßnahmen-Name	Bundesländer	Trassenlänge in km	Szenario (Beginn der Umsetzung/geplante Fertigstellung)						Umsetzungsstand
				A 2037	B2037	C2037	A 2045	B 2045	C 2045	
M247	HGÜ-Verbindung NOR-19-1	NI, NW	ca. 807	vrs. 2032 / Q3 2037	vrs. 2031 / Q3 2036	vrs. 2031 / Q3 2036	vrs. 2032 / Q3 2037	vrs. 2031 / Q3 2036	vrs. 2031 / Q3 2036	0: Noch keine Aktivität

Begründung des geplanten Projekts

Das Projekt ist erforderlich, um die durch Offshore-Windenergieanlagen im Gebiet N-19 erzeugte Leistung abzuführen. Die Ausführung dieses Projekts in DC-Technologie mit einer Übertragungsleistung von 2.000 MW ermöglicht einen bedarfsgerechten Offshore-Netzausbau unter optimaler Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Trassenräume.



Durch die voraussichtliche Führung des DC-Kabelsystems durch den Grenzkorridor N-III ergibt sich eine Anlandung im nordwestlichen Niedersachsen. Es wird Oberzier als NVP gewählt, weil es die nächstgelegene 380-kV-Anlage ist, an der zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme des ONAS NOR-19-1 freie Kapazität zur Verfügung steht und die nicht bereits für den Anschluss eines anderen ONAS vorgesehen ist. Das Vorhaben soll landseitig ab einem noch zu ermittelnden Bündelungspunkt mit den durch den Grenzkorridor N-III zu führenden ONAS NOR-15-1 und NOR-17-1 sowie dem durch Grenzkorridor N-II zu führenden ONAS NOR-21-1 gebündelt werden und von dort auf einer möglichst langen gemeinsamen Stammstrecke bis zum NVP geführt werden. Durch die geplante Bündelung des Vorhabens soll die Rauminanspruchnahme reduziert und Synergien bei der Umsetzung gehoben werden. Hinsichtlich einer Erweiterung des Korridors von A-Nord wird die Trassensituation, bedingt durch die bereits in diesem Korridor geplanten vier HGÜ-Kabelsysteme, als äußerst schwierig eingeschätzt, sodass sich eine weitere Bündelung/Parallellage an zahlreichen Engstellen nicht verwirklichen ließe. Die Eröffnung eines weiteren Trassenkorridors für ONAS in Richtung Ruhrgebiet/Rheinland ist auch unter Berücksichtigung von bereits im Planungsverfahren befindlichen HGÜ-Systemen, insbesondere Korridor B, notwendig.

Die netztechnische Begründbarkeit lastnaher NVP ergibt sich hierbei vor allem aus einer Zunahme insbesondere des großindustriellen Verbrauchs aufgrund von Dekarbonisierungsbestrebungen im Rheinland bei einer gleichzeitigen Außerbetriebnahme großer fossiler Kraftwerke in der Region. Der lastnahe Anschluss von ONAS kompensiert somit die wegfallende Erzeugungsleistung ohne zu einer signifikanten Mehrauslastung des Bestandsnetzes zu führen. Die dadurch einsparbaren Engpassvermeidungskosten rechtfertigen somit die längeren, landseitigen Kabeltrassen, die mit lastnahen NVP einhergehen. Oberzier ist als NVP besonders geeignet, da es sich um einen gut in das umliegende Übertragungsnetz integrierten Netzknoten handelt, wodurch eine weiträumige Verteilung der angeschlossenen Erzeugungsleistung möglich wird. Insbesondere vor dem Hintergrund der Außerbetriebnahme des Braunkohlekraftwerks Weisweiler, welches heute am Standort Oberzier angeschlossen ist und bis 2029 vom Netz geht, verfügt der NVP über eine hohe Aufnahmefähigkeit für elektrische Leistung aus regenerativer Erzeugung. Die Integration in die Anlage erfolgt durch eine Satellitenstation im Umfeld.

Aufgrund steigender installierter Erzeugungsleistungen von OWP in der Nordsee und zur Deckung weit im Innenland liegender Lastzentren ist das ONAS NOR-19-1 mit lastnahe NVP Oberzier erforderlich. Auf diese Weise wird die Leistungsfähigkeit des Übertragungsnetzes regionenübergreifend effizient genutzt und die Nachfrage an Übertragung von Elektrizität in Nord-Süd-Richtung befriedigt.

Anderweitige Planungsmöglichkeiten

Als anderweitige Planungsmöglichkeiten werden von den Übertragungsnetzbetreibern anderweitige Technologiekonzepte, die Gesamtplanalternativen, die Instrumentarien nach dem NOVA-Prinzip sowie alternative NVP betrachtet. Die Prüfung alternativer NVP ist projektbezogen und kann sich daher im Umfang unterscheiden.

Anderweitige Technologiekonzepte und Gesamtplanalternativen

Die anbindungsverpflichteten Übertragungsnetzbetreiber setzen die einzelnen Maßnahmen in AC- oder DC-Technologie entsprechend der technischen Planungsgrundsätze des FEP um. Der NEP führt die diesbezüglichen Abwägungen aus.

Grundsätzlich sind anderweitige Planungsmöglichkeiten auch dadurch gewährleistet, dass im NEP ausgehend vom genehmigten Szenariorahmen unterschiedliche Szenarien und dem entsprechend verschiedene Ergebnisnetze als Gesamtplanalternativen möglich sind. Die im Szenariorahmen definierten Szenarien führen im Ergebnis des NEP jedoch nicht zu verschiedenen Gesamtplanalternativen, da auch bei geringeren Ausbaupfaden bis 2037 davon auszugehen ist, dass der Ausbau der Offshore-Windenergie auch nach 2037 fortgesetzt wird.



Prüfung nach NOVA

Die im NEP erfolgende Prüfung nach dem NOVA-Prinzip ist für Offshore-Maßnahmen bisher nicht anwendbar, da es sich bei den ausgewiesenen Maßnahmen im Zubau-Offshorenetz durchgängig um Neubauten handelt, die zur Erfüllung der gesetzlichen Ausbauziele für Offshore-Windenergie in Deutschland erforderlich sind. Es bestehen somit keine Möglichkeiten zur Durchführung von Netzoptimierungen bzw. Netzverstärkungen.

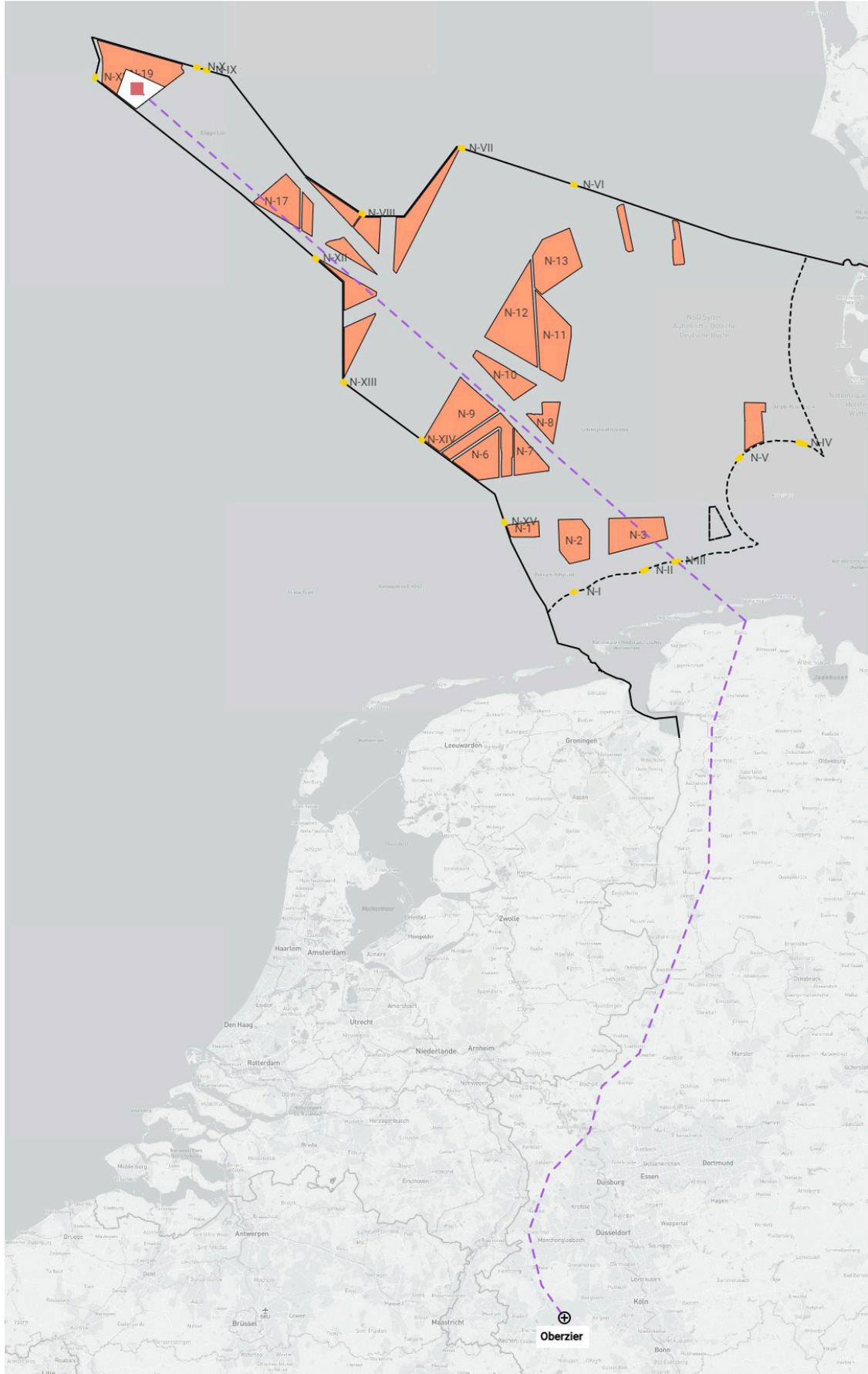
Prüfung alternativer Netzverknüpfungspunkte

In den Netzanalysen hat eine gesamtheitliche Betrachtung geeigneter NVP für die Integration der Offshore-Windenergie stattgefunden. Innerhalb der Amprion Regelzone haben sich NVP im nördlichen Ruhrgebiet, Rheinischen Revier und der Region Rhein-Main übergreifend als besonders geeignet gezeigt. Hierbei wurde das ONAS NOR-19-1 in die Umspannanlage (UA) Oberzier im Rheinischen Revier eingebunden.

Bisherige Bestätigung des Projekts

Das ONAS NOR-19-1 wurde im NEP 2035 (2021) erstmalig unter dem Projektnamen NOR-x-4 identifiziert und unter dem Vorbehalt durch die BNetzA bestätigt, dass mit der Fortschreibung des FEP die hierfür erforderlichen Windparkflächen ausgewiesen werden.





Quelle: Übertragungsnetzbetreiber/Kartengrundlage © Mapbox, © OpenStreetMap (ODbL), BSH (© GeoSeaPortal)

NOR-19-2: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-19-2

Übertragungsnetzbetreiber: Amprion

Beschreibung des geplanten Projekts

Ziel des Offshore-Netzanbindungssystems (ONAS) NOR-19-2 ist die Anbindung eines Offshore-Windparks (OWP) in der Nordsee im Gebiet N-19 (Zone 5; gemäß Entwurf des Flächenentwicklungsplans vom 01.07.2022) an den Netzverknüpfungspunkt (NVP) Suchraum Ried, der sich über die Stadt Bürstadt sowie die Gemeinden Biblis und Groß-Rohrheim in Hessen erstreckt. Die Netzanbindung wird mit der Technologie der Hochspannungsgleichstrom-Übertragung (HGÜ bzw. DC) realisiert und ist gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des Flächenentwicklungsplans (FEP) für eine Übertragungsleistung von 2.000 MW ausgelegt.

Das ONAS NOR-19-2 wird gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des FEP als Direktanbindungskonzept ausgeführt. ONAS mit Inbetriebnahme ab einschließlich 2032 sollen gemäß FEP als Direktanbindungskonzept auf 132-kV-Spannungsebene umgesetzt werden. Bei diesem Konzept werden die AC-Kabelstränge des OWP direkt mit der Offshore-Konverterplattform des Übertragungsnetzbetreibers verbunden. Für die erforderlichen AC-Kabelsysteme in diesem Konzept sind keine Maßnahmen aufgeführt, da sich diese im Eigentum des OWP befinden.

Die Umsetzung des gesamten Projekts erfolgt, bedingt durch das vorgesehene Direktanbindungskonzept, durch eine Maßnahme. Die Maßnahme umfasst die Realisierung der Offshore-Konverterplattform, der HGÜ-Kabelverbindung zwischen der Offshore-Konverterplattform und dem genannten NVP sowie der landseitigen Konverterstation und der Anbindungsleitung in das bestehende 380-kV-AC-Netz von Amprion. Hierbei soll das DC-Kabelsystem von der Konverterplattform in der ausschließlichen Wirtschaftszone über den Grenzkorridor N-III durch das Küstenmeer und voraussichtlich über die Insel Langeoog sowie landseitig durch den Raum Ovelgönne/Rastede/Wiefelstede/Westerstede zum NVP Suchraum Ried geführt werden. Für eine möglichst geringe Rauminanspruchnahme und zur Hebung von Synergien bei der Umsetzung soll das Projekt NOR-19-2 gemeinsam mit den Maßnahmen DC34 und DC35 sowie dem Offshore-Anbindungssystem NOR-19-3 in einem gemeinsamen Korridor (Rhein-Main-Link) ab Ovelgönne/Rastede/Wiefelstede/Westerstede gebündelt umgesetzt werden. Für NOR-19-2 wird derzeit gemäß §12c Abs. 2a EnWG ein Präferenzraum von der Bundesnetzagentur ermittelt.

In Gebiet N-19 wird insgesamt eine installierte Erzeugungsleistung durch Offshore-Windenergieanlagen in Höhe von ca. 6.000 MW erwartet. Die Erschließung erfolgt durch die drei geplanten ONAS NOR-19-2, NOR-19-1 und NOR-19-3.

M-Nr.	Maßnahmen-Name	Bundesländer	Trassenlänge in km	Szenario (Beginn der Umsetzung/geplante Fertigstellung)						Umsetzungsstand
				A 2037	B 2037	C 2037	A 2045	B 2045	C 2045	
M258	HGÜ-Verbindung NOR-19-2	HE, NI, NW	ca. 953		vrs. 2032 / Q3 2037	vrs. 2032 / Q3 2037	vrs. 2035 / Q3 2040	vrs. 2032 / Q3 2037	vrs. 2032 / Q3 2037	0: Noch keine Aktivität



Begründung des geplanten Projekts

Das Projekt ist erforderlich, um die durch Offshore-Windenergieanlagen im Gebiet N-19 erzeugte Leistung abzuführen. Die Ausführung dieses Projekts in DC-Technologie mit einer Übertragungsleistung von 2.000 MW ermöglicht einen bedarfsgerechten Offshore-Netzausbau unter optimaler Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Trassenräume.

Durch die voraussichtliche Führung des DC-Kabelsystems durch den Grenzkorridor N-III ergibt sich eine Anlandung im nordwestlichen Niedersachsen. Es wird der Suchraum Ried als NVP gewählt, weil es der nächstgelegene NVP ist, an dem zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme des ONAS NOR-19-2 freie Kapazität zur Verfügung steht und der nicht bereits für den Anschluss eines anderen ONAS vorgesehen ist.

Die netztechnische Begründbarkeit lastnaher NVP ergibt sich hierbei vor allem aus einer Zunahme insbesondere des großindustriellen Verbrauchs aufgrund von Dekarbonisierungsbestrebungen und Digitalisierung im Rhein-Main-Gebiet bei einer gleichzeitigen Außerbetriebnahme großer Kraftwerke in der Region. Der lastnahe Anschluss von ONAS kompensiert somit die wegfallende Erzeugungleistung ohne zu einer signifikanten Mehrauslastung des Bestandsnetzes zu führen. Die dadurch einsparbaren Engpassvermeidungskosten rechtfertigen somit die längeren, landseitigen Kabeltrassen, die mit lastnahen NVP einhergehen. Der NVP Suchraum Ried ist aufgrund der im Untersuchungsraum gelegenen Flächen des in der Vergangenheit stillgelegten Kernkraftwerks Biblis sowie der guten regionalen Vernetzung in die Räume Frankfurt und Mannheim mit hoher Last durch industrielle Großverbraucher aus elektrotechnischer Sicht besonders gut geeignet.

Aufgrund steigender installierter Erzeugungsleistungen von OWP in der Nordsee und zur Deckung weit im Innenland liegender Lastzentren ist das ONAS NOR-19-2 mit lastnahe NVP Suchraum Ried erforderlich. Auf diese Weise wird die Leistungsfähigkeit des Übertragungsnetzes regionenübergreifend effizient genutzt und die Nachfrage an Übertragung von Elektrizität in Nord-Süd-Richtung befriedigt.

Anderweitige Planungsmöglichkeiten

Als anderweitige Planungsmöglichkeiten werden von den Übertragungsnetzbetreibern anderweitige Technologiekonzepte, die Gesamtplanalternativen, die Instrumentarien nach dem NOVA-Prinzip sowie alternative NVP betrachtet. Die Prüfung alternativer NVP ist projektbezogen und kann sich daher im Umfang unterscheiden.

Anderweitige Technologiekonzepte und Gesamtplanalternativen

Die anbindungsverpflichteten Übertragungsnetzbetreiber setzen die einzelnen Maßnahmen in AC- oder DC-Technologie entsprechend der technischen Planungsgrundsätze des FEP um. Der NEP führt die diesbezüglichen Abwägungen aus.

Grundsätzlich sind anderweitige Planungsmöglichkeiten auch dadurch gewährleistet, dass im NEP ausgehend vom genehmigten Szenariorahmen unterschiedliche Szenarien und dem entsprechend verschiedene Ergebnisnetze als Gesamtplanalternativen möglich sind. Die im Szenariorahmen definierten Szenarien führen im Ergebnis des NEP jedoch nicht zu verschiedenen Gesamtplanalternativen, da auch bei geringeren Ausbaupfaden bis 2037 davon auszugehen ist, dass der Ausbau der Offshore-Windenergie auch nach 2037 fortgesetzt wird.

Prüfung nach NOVA

Die im NEP erfolgende Prüfung nach dem NOVA-Prinzip ist für Offshore-Maßnahmen bisher nicht anwendbar, da es sich bei den ausgewiesenen Maßnahmen im Zubau-Offshorenetz durchgängig um Neubauten handelt, die zur Erfüllung der gesetzlichen Ausbauziele für Offshore-Windenergie in Deutschland erforderlich sind. Es bestehen somit keine Möglichkeiten zur Durchführung von Netzoptimierungen bzw. Netzverstärkungen.



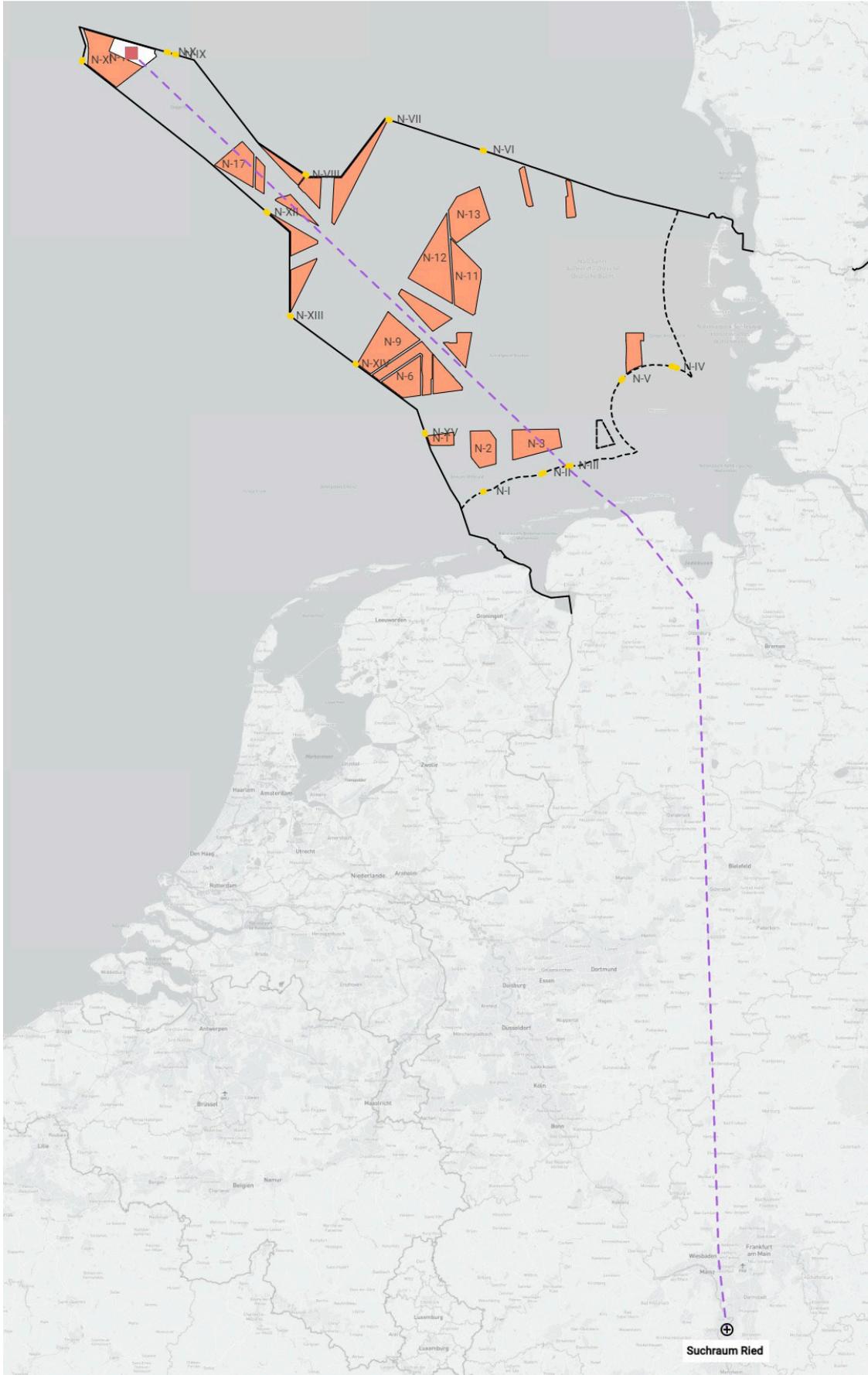
Prüfung alternativer Netzverknüpfungspunkte

In den Netzanalysen hat eine gesamtheitliche Betrachtung geeigneter NVP für die Integration der Offshore-Windenergie stattgefunden. Innerhalb der Amprion Regelzone haben sich NVP im nördlichen Ruhrgebiet, Rheinischen Revier und der Region Rhein-Main übergreifend als besonders geeignet gezeigt. Hierbei wurde das ONAS NOR-19-2 in die neu zu errichtende Umspannanlage (UA) im Suchraum Ried im Rhein-Main Gebiet eingebunden.

Bisherige Bestätigung des Projekts

Das ONAS NOR-19-2 wurde im NEP 2037/2045 erstmalig identifiziert.





Quelle: Übertragungsnetzbetreiber/Kartengrundlage © Mapbox, © OpenStreetMap (ODbL), BSH (© GeoSeaPortal)

NOR-19-3: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-19-3

Übertragungsnetzbetreiber: Amprion

Beschreibung des geplanten Projekts

Ziel des Offshore-Netzanbindungssystems (ONAS) NOR-19-3 ist die Anbindung eines Offshore-Windparks (OWP) in der Nordsee im Gebiet N-19 (Zone 5; gemäß Entwurf des Flächenentwicklungsplans vom 01.07.2022) an den Netzverknüpfungspunkt (NVP) Kriftel in Hessen. Die Netzanbindung wird mit der Technologie der Hochspannungsgleichstrom-Übertragung (HGÜ bzw. DC) realisiert und ist gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des Flächenentwicklungsplans (FEP) für eine Übertragungsleistung von 2.000 MW ausgelegt.

Das ONAS NOR-19-3 wird gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des FEP als Direktanbindungskonzept ausgeführt. ONAS mit Inbetriebnahme ab einschließlich 2032 sollen gemäß FEP als Direktanbindungskonzept auf 132-kV-Spannungsebene umgesetzt werden. Bei diesem Konzept werden die AC-Kabelstränge des OWP direkt mit der Offshore-Konverterplattform des Übertragungsnetzbetreibers verbunden. Für die erforderlichen AC-Kabelsysteme in diesem Konzept sind keine Maßnahmen aufgeführt, da sich diese im Eigentum des OWP befinden.

Die Umsetzung des gesamten Projekts erfolgt, bedingt durch das vorgesehene Direktanbindungskonzept, durch eine Maßnahme. Die Maßnahme umfasst die Realisierung der Offshore-Konverterplattform, der HGÜ-Kabelverbindung zwischen der Offshore-Konverterplattform und dem genannten NVP sowie der landseitigen Konverterstation und der Anbindungsleitung in das bestehende 380-kV-AC-Netz von Amprion. Hierbei soll das DC-Kabelsystem von der Konverterplattform in der ausschließlichen Wirtschaftszone über den Grenzkorridor N-III durch das Küstenmeer und voraussichtlich über die Insel Langeoog sowie landseitig durch den Raum Ovelgönne/Rastede/Wiefelstede/Westerstede zum NVP Kriftel geführt werden. Für eine möglichst geringe Rauminanspruchnahme und zur Hebung von Synergien bei der Umsetzung soll das Projekt NOR-19-3 gemeinsam mit den Maßnahmen DC34 und DC35 sowie dem Offshore-Anbindungssystem NOR-19-2 in einem gemeinsamen Korridor (Rhein-Main-Link) ab Ovelgönne/Rastede/Wiefelstede/Westerstede gebündelt umgesetzt werden. Für NOR-19-3 wird derzeit gemäß §12c Abs. 2a EnWG ein Präferenzraum von der Bundesnetzagentur ermittelt.

In Gebiet N-19 wird insgesamt eine installierte Erzeugungsleistung durch Offshore-Windenergieanlagen in Höhe von ca. 6.000 MW erwartet. Die Erschließung erfolgt durch die drei geplanten ONAS NOR-19-3, NOR-19-1 und NOR-19-2.

Das ONAS NOR-19-3 ist als Teil des „German Offshore Interconnection Clusters“ unter den aktuellen Rahmenbedingungen für eine internationale Vernetzung mit Dänemark vorgesehen.

M-Nr.	Maßnahmen-Name	Bundesländer	Trassenlänge in km	Szenario (Beginn der Umsetzung/geplante Fertigstellung)						Umsetzungsstand
				A 2037	B 2037	C 2037	A 2045	B 2045	C 2045	
M257	HGÜ-Verbindung NOR-19-3	HE, NI, NW	ca. 918		vrs. 2031 / Q4 2036	vrs. 2031 / Q4 2036	vrs. 2033 / Q3 2038	vrs. 2031 / Q4 2036	vrs. 2031 / Q4 2036	0: Noch keine Aktivität



Begründung des geplanten Projekts

Das Projekt ist erforderlich, um die durch Offshore-Windenergieanlagen im Gebiet N-19 erzeugte Leistung abzuführen. Die Ausführung dieses Projekts in DC-Technologie mit einer Übertragungsleistung von 2.000 MW ermöglicht einen bedarfsgerechten Offshore-Netzausbau unter optimaler Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Trassenräume.

Durch die voraussichtliche Führung des DC-Kabelsystems durch den Grenzkorridor N-III ergibt sich eine Anlandung im nordwestlichen Niedersachsen. Es wird Kriftel als NVP gewählt, weil es der nächstgelegene NVP ist, an dem zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme des ONAS NOR-19-3 freie Kapazität zur Verfügung steht und der nicht bereits für den Anschluss eines anderen ONAS vorgesehen ist.

Die netztechnische Begründbarkeit lastnaher NVP ergibt sich hierbei vor allem aus einer Zunahme insbesondere des großindustriellen Verbrauchs aufgrund von Dekarbonisierungsbestrebungen und Digitalisierung im Rhein-Main-Gebiet bei einer gleichzeitigen Außerbetriebnahme großer Kraftwerke in der Region. Der lastnahe Anschluss von Netzanbindungssystemen kompensiert somit die wegfallende Erzeugungsleistung ohne zu einer signifikanten Mehrauslastung des Bestandsnetzes zu führen. Die dadurch einsparbaren Engpassvermeidungskosten rechtfertigen somit die längeren, landseitigen Kabeltrassen, die mit lastnahen NVP einhergehen. Kriftel ist als NVP besonders geeignet, da es sich um einen gut in das umliegende Übertragungsnetz integrierten Netzknoten handelt, wodurch eine weiträumige Verteilung der angeschlossenen Erzeugungsleistung möglich wird.

Aufgrund steigender installierter Erzeugungsleistungen von OWP in der Nordsee und zur Deckung weit im Innenland liegender Lastzentren ist das ONAS NOR-19-3 mit lastnahe NVP Kriftel erforderlich. Auf diese Weise wird die Leistungsfähigkeit des Übertragungsnetzes regionenübergreifend effizient genutzt und die Nachfrage an Übertragung von Elektrizität in Nord-Süd-Richtung befriedigt.

Anderweitige Planungsmöglichkeiten

Als anderweitige Planungsmöglichkeiten werden von den Übertragungsnetzbetreibern anderweitige Technologiekonzepte, die Gesamtplanalternativen, die Instrumentarien nach dem NOVA-Prinzip sowie alternative NVP betrachtet. Die Prüfung alternativer NVP ist projektbezogen und kann sich daher im Umfang unterscheiden.

Anderweitige Technologiekonzepte und Gesamtplanalternativen

Die anbindungsverpflichteten Übertragungsnetzbetreiber setzen die einzelnen Maßnahmen in AC- oder DC-Technologie entsprechend der technischen Planungsgrundsätze des FEP um. Der NEP führt die diesbezüglichen Abwägungen aus.

Grundsätzlich sind anderweitige Planungsmöglichkeiten auch dadurch gewährleistet, dass im NEP ausgehend vom genehmigten Szenariorahmen unterschiedliche Szenarien und dem entsprechend verschiedene Ergebnisnetze als Gesamtplanalternativen möglich sind. Die im Szenariorahmen definierten Szenarien führen im Ergebnis des NEP jedoch nicht zu verschiedenen Gesamtplanalternativen, da auch bei geringeren Ausbaupfaden bis 2037 davon auszugehen ist, dass der Ausbau der Offshore-Windenergie auch nach 2037 fortgesetzt wird.

Prüfung nach NOVA

Die im NEP erfolgende Prüfung nach dem NOVA-Prinzip ist für Offshore-Maßnahmen bisher nicht anwendbar, da es sich bei den ausgewiesenen Maßnahmen im Zubau-Offshorenetz durchgängig um Neubauten handelt, die zur Erfüllung der gesetzlichen Ausbauziele für Offshore-Windenergie in Deutschland erforderlich sind. Es bestehen somit keine Möglichkeiten zur Durchführung von Netzoptimierungen bzw. Netzverstärkungen.



Prüfung alternativer Netzverknüpfungspunkte

In den Netzanalysen hat eine gesamtheitliche Betrachtung geeigneter NVP für die Integration der Offshore-Windenergie stattgefunden. Innerhalb der Amprion Regelzone haben sich NVP im nördlichen Ruhrgebiet, Rheinischen Revier und der Region Rhein-Main übergreifend als besonders geeignet gezeigt. Hierbei wurde das ONAS NOR-19-3 in die Umspannanlage (UA) Kriftel im Rhein-Maingebiet eingebunden.

Bisherige Bestätigung des Projekts

Das ONAS NOR-19-3 wurde im NEP 2037/2045 erstmalig identifiziert.



NOR-20-1: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-20-1

Übertragungsnetzbetreiber: TenneT

Beschreibung des geplanten Projekts

Ziel Projekts Offshore-Netzanbindungssystems (ONAS) NOR-20-1 (Zone 4) ist die Anbindung von Offshore-Windparks (OWP) in der Nordsee im Gebiet N-20 (Zone 4; gemäß Entwurfs des Flächenentwicklungsplans vom 01.07.2022) an den Netzverknüpfungspunkt (NVP) Suchraum Ovelgönne/Rastede/Wiefelstede/Westerstede in Niedersachsen. Zur Verbesserung der Lesbarkeit wird im weiteren Verlauf der Suchraum Ovelgönne/Rastede/Wiefelstede/Westerstede wie folgt abgekürzt: Suchraum Rastede. Die Netzanbindung wird mit der Technologie der Hochspannungsgleichstrom-Übertragung (HGÜ bzw. DC) realisiert und ist gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des Flächenentwicklungsplans (FEP) für eine Übertragungsleistung von 2.000 MW ausgelegt.

Das ONAS NOR-20-1 wird gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des FEP als Direktanbindungskonzept ausgeführt. ONAS mit Inbetriebnahme ab dem Jahr 2032 sollen gemäß FEP als Direktanbindungskonzept auf 132-kV-Spannungsebene umgesetzt werden. Bei diesem Konzept werden die AC-Kabelstränge des OWP direkt mit der Offshore-Konverterplattform des Übertragungsnetzbetreibers verbunden. Für die erforderlichen AC-Kabelsysteme in diesem Konzept sind keine Maßnahmen aufgeführt, da sich diese im Eigentum des OWP-Vorhabenträgers befinden.

Das ONAS NOR-20-1 ist Teil eines Multiterminal-(Hub)-Systems im Suchraum Rastede in Niedersachsen. Die Multiterminallösung umfasst das ONAS NOR-13-1, das im Entwurf des FEP festgelegte ONAS NOR-20-1 sowie die HGÜ-Verbindungen DC34 und DC35. Gegenüber einer Auslegung mit mehreren Konvertern bietet die Multiterminallösung ein Potenzial zur Senkung der Kosten sowie der Rauminanspruchnahme. Die Anbindung des ONAS NOR-20-1 erfolgt an der 525-kV-DC-Schaltanlage im Suchraum Rastede.

Die Umsetzung des gesamten Projekts erfolgt, bedingt durch das vorgesehene Direktanbindungskonzept, durch eine Maßnahme. Die Maßnahme umfasst die Realisierung der Offshore-Konverterplattform, der HGÜ-Kabelverbindung zwischen der Offshore-Konverterplattform und der anteiligen DC-Schaltanlage im Suchraum Rastede. Hierbei soll das DC-Kabelsystem von der Konverterplattform in der ausschließlichen Wirtschaftszone über den Grenzkorridor N-III durch das Küstenmeer über die Insel Langeoog zum Suchraum Rastede geführt werden.

In Gebiet N-17 wird insgesamt eine installierte Erzeugungsleistung an Offshore-Windenergieanlagen in Höhe von etwa 4.000 MW erwartet. Die Erschließung erfolgt durch das geplante ONAS NOR-17-2 sowie partiell durch die beiden geplanten ONAS NOR-17-1 und NOR-20-1. In Gebiet N-20 wird insgesamt eine installierte Erzeugungsleistung durch Offshore-Windenergieanlagen in Höhe von ca. 1.000 MW erwartet. Die Erschließung erfolgt durch das geplante ONAS NOR-20-1.

Der Anschluss des ONAS NOR-20-1 an den Suchraum Rastede steht im Zusammenhang mit den landseitigen Projekten P119 Netzverstärkung zwischen Conneforde, Elsfleth/West und Samtgemeinde Sottrum sowie DC34 HGÜ-Verbindung zwischen Suchraum Rastede und Bürstadt und DC35 HGÜ-Verbindung zwischen Suchraum Rastede und Suchraum Marxheim.



M-Nr.	Maßnahmen-Name	Bundesländer	Trassenlänge in km	Szenario (Beginn der Umsetzung/geplante Fertigstellung)						Umsetzungsstand
				A 2037	B2037	C2037	A 2045	B 2045	C 2045	
M250	HGÜ-Verbindung NOR-20-1	NI	ca. 375				vrs. 2035 / Q3 2041	vrs. 2033 / Q3 2039	vrs. 2033 / Q3 2039	0: Noch keine Aktivität

Begründung des geplanten Projekts

Das Projekt ist erforderlich, um die durch Offshore-Windenergieanlagen in den Gebieten N-17 und N-20 erzeugte Leistung abzuführen. Die Ausführung dieses Projekts in DC-Technologie mit einer Übertragungsleistung von 2.000 MW ermöglicht einen bedarfsgerechten Offshore-Netzausbau unter optimaler Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Trassenräume.

Durch die wahrscheinliche Führung des DC-Kabelsystems durch den Grenzkorridor N-III ergibt sich eine Anlandung in Niedersachsen. Es wird der Suchraum Rastede als NVP gewählt, weil es das nächstgelegene Umspannwerk ist, an dem zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme des ONAS NOR-20-1 aufgrund vorhandener Planungen freie Kapazität zur Verfügung stehen wird. Im Suchraum Rastede ist darüber hinaus ein Multi-terminal-(Hub)-System mit NOR-13-1 sowie DC34 und DC35 geplant, wodurch ein Abtransport der Offshore-Windenergie in Richtung Süd- und Westdeutschland erfolgen sollen, welche bereits im NEP 2035 (2021) bestätigt worden ist. Unabhängig von der Wahl des NVP Suchraum Rastede sind Netzverstärkungs- bzw. Netzausbaumaßnahmen von Conneforde über Elsfleth/West nach Samtgemeinde Sottrum notwendig.

Anderweitige Planungsmöglichkeiten

Als anderweitige Planungsmöglichkeiten werden von den Übertragungsnetzbetreibern anderweitige Technologiekonzepte, die Gesamtplanalternativen, die Instrumentarien nach dem NOVA-Prinzip sowie alternative NVP betrachtet. Die Prüfung alternativer NVP ist projektbezogen und kann sich daher im Umfang unterscheiden.

Anderweitige Technologiekonzepte und Gesamtplanalternativen

Die anbindungsverpflichteten Übertragungsnetzbetreiber setzen die einzelnen Maßnahmen in AC- oder DC-Technologie entsprechend der technischen Planungsgrundsätze des FEP um. Der NEP führt die diesbezüglichen Abwägungen aus.

Grundsätzlich sind anderweitige Planungsmöglichkeiten auch dadurch gewährleistet, dass im NEP ausgehend vom genehmigten Szenariorahmen unterschiedliche Szenarien und dem entsprechend verschiedene Ergebnisnetze als Gesamtplanalternativen möglich sind. Die im Szenariorahmen definierten Szenarien führen im Ergebnis des NEP jedoch nicht zu verschiedenen Gesamtplanalternativen, da auch bei geringeren Ausbaupfaden bis 2037 davon auszugehen ist, dass der Ausbau der Offshore-Windenergie auch nach 2037 fortgesetzt wird.

Aufgrund der räumlichen Nähe der Plattformstandorte der ONAS NOR-17-2, NOR-18-1 und NOR-20-1, der räumlichen Zusammenhänge der von diesen ONAS anzuschließenden Offshore-Flächen in den Gebieten N-17, N-18 und N-20 und möglichen Trassen für Verbindungen zwischen Plattformen im Entwurf des FEP besteht die Möglichkeit die ONAS NOR-17-2, NOR-18-1 und NOR-20-1 zu einem sog. Offshore-Hub zu bündeln. Dies eröffnet unter anderem die Möglichkeit der Planung eines Offshore-Hubs mit einer gemeinsamen Gründungsstruktur für alle drei ONAS. Insgesamt könnten Synergie-Effekte in der Projektumsetzung besser genutzt werden, so dass eine zeitliche Beschleunigung der Fertigstellung aller drei genannten ONAS bereits vor dem Jahr 2039 möglich wäre. Auch eine direkte nationale Vernetzung dieser ONAS über den Offshore-Hub wäre denkbar.



Prüfung nach NOVA

Die im NEP erfolgende Prüfung nach NOVA ist für Offshore-Maßnahmen bisher nicht anwendbar, da es sich bei den ausgewiesenen Maßnahmen im Zubau-Offshorenetz durchgängig um Neubauten handelt, die zur Erfüllung der gesetzlichen Ausbauziele für Offshore-Windenergie in Deutschland erforderlich sind. Es bestehen somit keine Möglichkeiten zur Durchführung von Netzoptimierungen bzw. Netzverstärkungen.

Prüfung alternativer Netzverknüpfungspunkte

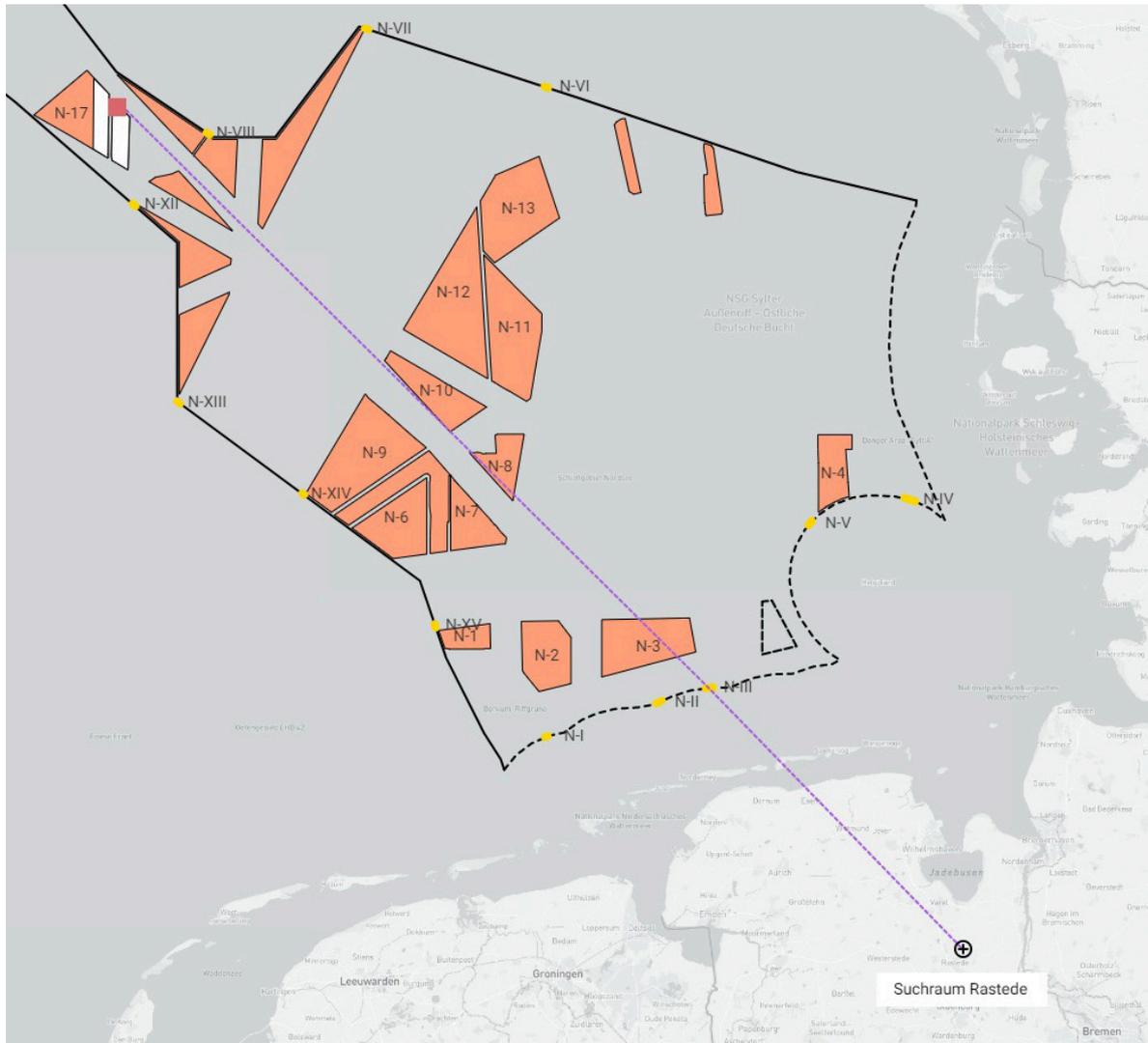
Als alternativer NVP würde der NVP Suchraum Nüttermoor in Betracht kommen, an dem bereits das ONAS NOR-17-2 als Bestandteil eines Multiterminal-(Hub)-Systems vorgesehen ist, sofern das ONAS NOR-x-11 nicht wie geplant ebenfalls an den NVP Suchraum Nüttermoor zu einem späteren Zeitpunkt angeschlossen wird.

Aus räumlichen Gründen bietet sich der Anschluss an die NVP Emden/Ost oder Dörpen/West. An den genannten NVP sind allerdings bereits mehrere ONAS angeschlossen. Bis zur Außerbetriebnahme von ONAS an den genannten NVP mit einer kumulierten Übertragungsleistung von circa 2.000 MW würde der zusätzliche Anschluss eines 2 GW ONAS das UCTE-Kriterium verletzen, laut dem der Ausfall von gekuppelten Sammelschienen nicht zu einem Erzeugungsausfall von mehr als 3.000 MW führen darf. Eine bauliche Entkopplung der Sammelschienen ist an den genannten NVP räumlich nicht möglich.

Bisherige Bestätigung des Projekts

Das ONAS NOR-20-1 wurde im NEP 2037/2045 erstmalig identifiziert. Der NVP Suchraum Rastede wurde im NEP 2035 (2021) von der BNetzA für die ONAS NOR-x-1 und NOR-x-5 mit einer geplanten Fertigstellung in 2035 bzw. 2039 bestätigt.





Quelle: Übertragungsnetzbetreiber/Kartengrundlage © Mapbox, © OpenStreetMap (ODbL), BSH (© GeoSeaPortal)

NOR-21-1: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-21-1 (BorWin7)

Übertragungsnetzbetreiber: Amprion

Beschreibung des geplanten Projekts

Ziel des Offshore-Netzanbindungssystems (ONAS) NOR-21-1 (BorWin7) ist die Anbindung eines Offshore-Windparks (OWP) in der Nordsee im Gebiet N-21 (Zone 2) an den Netzverknüpfungspunkt (NVP) Niederrhein in Nordrhein-Westfalen. Die Netzanbindung wird mit der Technologie der Hochspannungsgleichstrom-Übertragung (HGÜ bzw. DC) realisiert und ist gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des Flächennutzungsplans (FEP) für eine Übertragungsleistung von 2.000 MW ausgelegt.

Das ONAS NOR-21-1 wird gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des FEP als Direktanbindungskonzept ausgeführt. ONAS mit Inbetriebnahme ab einschließlich 2032 sollen gemäß FEP als Direktanbindungskonzept auf 132-kV-Spannungsebene umgesetzt werden. Bei diesem Konzept werden die AC-Kabelstränge des OWP direkt mit der Offshore-Konverterplattform des Übertragungsnetzbetreibers verbunden. Für die erforderlichen AC-Kabelsysteme in diesem Konzept sind keine Maßnahmen aufgeführt, da sich diese im Eigentum des OWP befinden.

Die Umsetzung des gesamten Projekts erfolgt, bedingt durch das vorgesehene Direktanbindungskonzept, durch eine Maßnahme. Die Maßnahme umfasst die Realisierung der Offshore-Konverterplattform, der HGÜ-Kabelverbindung zwischen der Offshore-Konverterplattform und dem genannten NVP im Suchraum Zensenbusch sowie der landseitigen Konverterstation und der Anbindungsleitung in das bestehende 380-kV-AC-Netz von Amprion. Hierbei wird das DC-Kabelsystem von der Konverterplattform in der ausschließlichen Wirtschaftszone über den Grenzkorridor N-II durch das Küstenmeer und über die Insel Norderney zum NVP Niederrhein geführt. Für eine möglichst geringe Rauminanspruchnahme und zur Hebung von Synergien bei der Umsetzung soll das Vorhaben NOR-21-1 auf einer möglichst langen Strecke gemeinsam mit den ONAS NOR-15-1, NOR-17-1 und NOR-19-1 („Korridor Offshore“) gebündelt werden.

In Gebiet N-21 wird insgesamt eine installierte Erzeugungsleistung durch Offshore-Windenergieanlagen in Höhe von ca. 2.000 MW erwartet. Die Erschließung erfolgt durch das geplante ONAS NOR-21-1.

Die der Fläche N-21.1 für Offshore-Windenergie im Gebiet N-21, die durch das ONAS NOR-21-1 angeschlossen wird, wird gemäß FEP zentral voruntersucht und die zu installierende Erzeugungsleistung im Jahr 2027 von der Bundesnetzagentur (BNetzA) ausgeschrieben.

M-Nr.	Maßnahmen-Name	Bundesländer	Trassenlänge in km	Szenario (Beginn der Umsetzung/geplante Fertigstellung)						Umsetzungsstand
				A 2037	B 2037	C 2037	A 2045	B 2045	C 2045	
M254	HGÜ-Verbindung NOR-21-1 (BorWin7)	NI, NW	ca. 454	2029 / Q3 2034	2027 / Q3 2032	2027 / Q3 2032	2029 / Q3 2034	2027 / Q3 2032	2027 / Q3 2032	0: Noch keine Aktivität

Begründung des geplanten Projekts

Das Projekt ist erforderlich, um die durch Offshore-Windenergieanlagen im Gebiet N-21 erzeugte Leistung abzuführen. Die Ausführung dieses Projekts in DC-Technologie mit einer Übertragungsleistung von 2.000 MW ermöglicht einen bedarfsgerechten Offshore-Netzausbau unter optimaler Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Trassenräume.



Durch die Führung des DC-Kabelsystems durch den Grenzkorridor N-II gemäß FEP ergibt sich eine Anlandung im nordwestlichen Niedersachsen. Es wird Niederrhein als NVP gewählt, weil es der nächstgelegene NVP ist, in dessen unmittelbarer Nähe zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme des ONAS NOR-21-1 freie Kapazität zur Verfügung steht und der nicht bereits für den Anschluss eines anderen ONAS vorgesehen ist. Das Vorhaben soll landseitig ab einem noch zu ermittelnden Bündelungspunkt mit den durch den Grenzkorridor N-III zu führenden ONAS NOR-15-1, NOR-17-1 und NOR-19-1 gebündelt werden und von dort auf einer möglichst langen gemeinsamen Stammstrecke bis zum NVP geführt werden. Durch die geplante Bündelung des Vorhabens soll die Rauminanspruchnahme reduziert und Synergien bei der Umsetzung gehoben werden. Hinsichtlich einer Erweiterung des Korridors von A-Nord wird die Trassensituation, bedingt durch die bereits in diesem Korridor geplanten vier HGÜ-Kabelsysteme, als äußerst schwierig eingeschätzt, sodass sich eine weitere Bündelung/Parallellage an zahlreichen Engstellen nicht verwirklichen ließe. Die Eröffnung eines weiteren Trassenkorridors für ONAS in Richtung Ruhrgebiet/Rheinland ist auch unter Berücksichtigung von bereits im Planungsverfahren befindlichen HGÜ-Systemen, insbesondere Korridor B, notwendig.

Die netztechnische Begründbarkeit lastnaher NVP ergibt sich hierbei vor allem aus einer Zunahme insbesondere des großindustriellen Verbrauchs aufgrund von Dekarbonisierungsbestrebungen im Rhein-Ruhr-Gebiet bei einer gleichzeitigen Außerbetriebnahme großer fossiler Kraftwerke in der Region. Der lastnahe Anschluss von ONAS kompensiert somit die wegfallende Erzeugungsleistung ohne zu einer signifikanten Mehrauslastung des Bestandsnetzes zu führen. Die dadurch einsparbaren Engpassvermeidungskosten rechtfertigen somit die längeren, landseitigen Kabeltrassen, die mit lastnahen NVP einhergehen. Der NVP Niederrhein ist aufgrund der sukzessiven Stilllegung fossiler Kraftwerkskapazitäten, der großindustriellen Dekarbonisierungsbestrebungen im regionalen Umfeld sowie einer guten Integration in das umliegende Übertragungsnetz besonders gut geeignet.

Aufgrund steigender installierter Erzeugungsleistungen von OWP in der Nordsee und zur Deckung weit im Innenland liegender Lastzentren ist das ONAS NOR-21-1 mit lastnahe NVP Niederrhein erforderlich. Auf diese Weise wird die Leistungsfähigkeit des Übertragungsnetzes regionenübergreifend effizient genutzt und die Nachfrage an Übertragung von Elektrizität in Nord-Süd-Richtung befriedigt.

Anderweitige Planungsmöglichkeiten

Als anderweitige Planungsmöglichkeiten werden von den Übertragungsnetzbetreibern anderweitige Technologiekonzepte, die Gesamtplanalternativen, die Instrumentarien nach dem NOVA-Prinzip sowie alternative NVP betrachtet. Die Prüfung alternativer NVP ist projektbezogen und kann sich daher im Umfang unterscheiden.

Anderweitige Technologiekonzepte und Gesamtplanalternativen

Die anbindungsverpflichteten Übertragungsnetzbetreiber setzen die einzelnen Maßnahmen in AC- oder DC-Technologie entsprechend der technischen Planungsgrundsätze des FEP um. Der NEP führt die diesbezüglichen Abwägungen aus.

Grundsätzlich sind anderweitige Planungsmöglichkeiten auch dadurch gewährleistet, dass im NEP ausgehend vom genehmigten Szenariorahmen unterschiedliche Szenarien und dem entsprechend verschiedene Ergebnisnetze als Gesamtplanalternativen möglich sind. Die im Szenariorahmen definierten Szenarien führen im Ergebnis des NEP jedoch nicht zu verschiedenen Gesamtplanalternativen, da auch bei geringeren Ausbaupfaden bis 2037 davon auszugehen ist, dass der Ausbau der Offshore-Windenergie auch nach 2037 fortgesetzt wird.

Prüfung nach NOVA

Die im NEP erfolgende Prüfung nach dem NOVA-Prinzip ist für Offshore-Maßnahmen bisher nicht anwendbar, da es sich bei den ausgewiesenen Maßnahmen im Zubau-Offshorenetz durchgängig um Neubauten handelt, die zur Erfüllung der gesetzlichen Ausbauziele für Offshore-Windenergie in Deutschland erforderlich sind. Es bestehen somit keine Möglichkeiten zur Durchführung von Netzoptimierungen bzw. Netzverstärkungen.



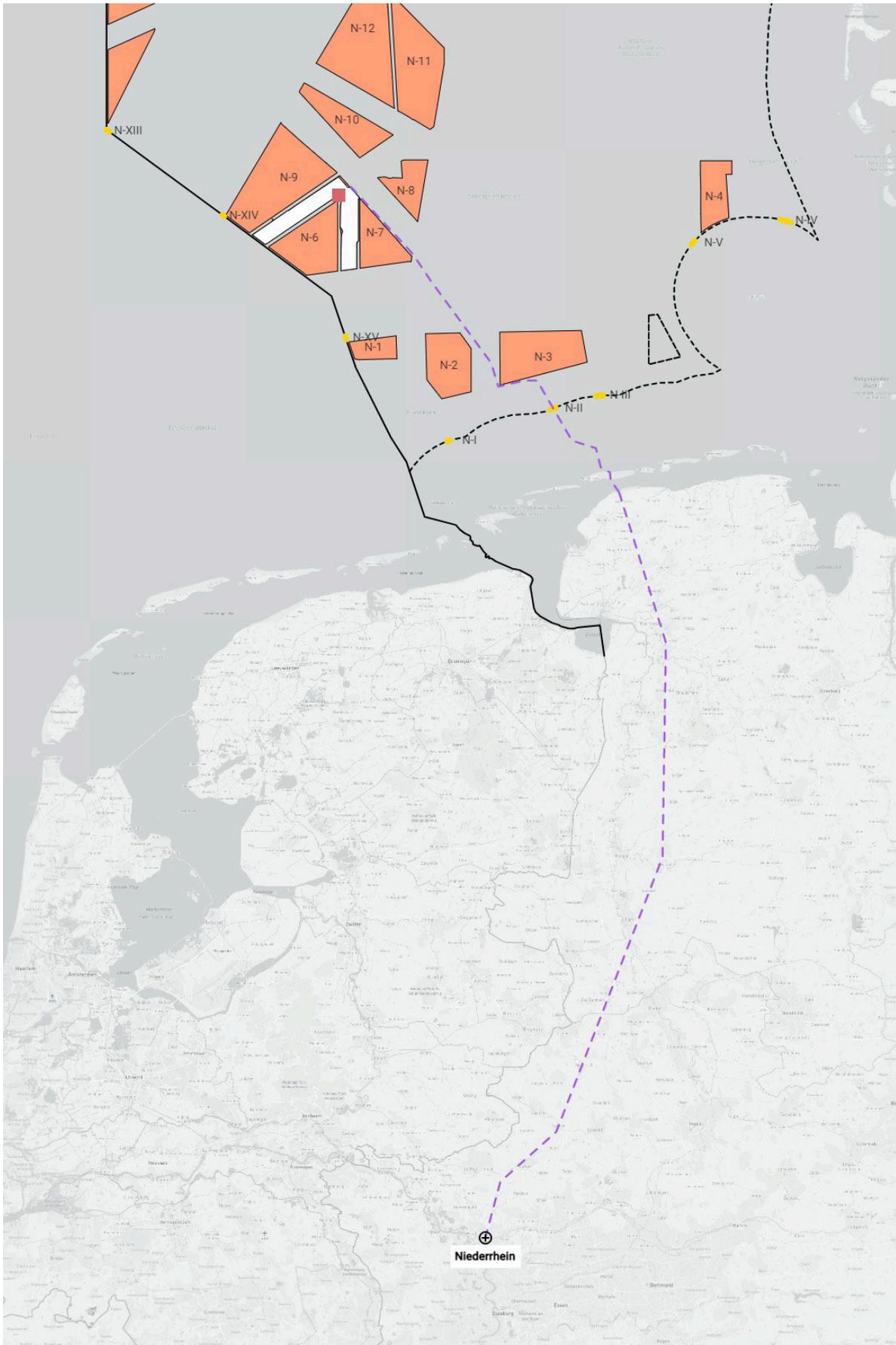
Prüfung alternativer Netzverknüpfungspunkte

Gemäß Bestätigung des NEP 2035 (2021) vom 14.01.2022 wurde das ONAS am Standort Zensenbusch eingebunden. Die Realisierbarkeit dieses NVP ist jedoch mangels Grundstücksverfügbarkeit nicht gegeben. Als NVP wird deshalb die ebenfalls im Suchraum Zensenbusch gemäß NEP 2035 (2021) gelegene Umspannanlage (UA) Niederrhein gewählt. Für die landseitige Konverterstation wird gegenwärtig die Erweiterung der UA Niederrhein ebenso geprüft wie die Errichtung einer Satellitenstation. Der Einfluss der geringfügigen regionalen Verschiebung des NVP innerhalb des im NEP 2035 (2021) angegebenen Suchraums auf den überregionalen Leistungsfluss ist vernachlässigbar.

Bisherige Bestätigung des Projekts

Das ONAS NOR-21-1 mit der Maßnahmennummer M254 wurde im Rahmen des NEP 2037/2045 (2023) erstmalig identifiziert. Der NVP Zensenbusch wurde jedoch bereits im Rahmen des NEP 2035 (2021) als NVP für das ONAS NOR-13-1 mit der Maßnahmennummer M43 bestätigt. Im Zuge der Fortschreibung des FEP 2023 wurde das ONAS NOR-13-1 dem NVP Rastede zugewiesen, sodass am NVP Niederrhein im zuvor betrachteten Suchraum Zensenbusch erneut Kapazitäten zum Anschluss der Fläche N-21.1 durch das ONAS NOR-21-1 zur Verfügung stehen.





Quelle: Übertragungsnetzbetreiber/Kartengrundlage © Mapbox, © OpenStreetMap (ODbL), BSH (© GeoSeaPortal)

NOR-x-6: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-x-6

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Beschreibung des geplanten Projekts

Zur Erreichung der Ausbauziele der Offshore-Windenergie von 70 GW bis 2045 gemäß Windenergie-auf-See-Gesetz sind weitere Offshore-Netzanbindungssysteme (ONAS) aus der ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) der Nordsee erforderlich. Diese gehen über den im aktuellen Flächenentwicklungsplan (FEP) und FEP-Entwurf vom 01.07.2022 dargestellten Ausbaupfad für Offshore-Windenergie sowie über die Festlegungen gemäß des Raumordnungsplans für die AWZ von 2021 hinaus. Die definierten Gebiete für Offshore-Windenergie ermöglichen eine installierte Erzeugungsleistung von Offshore-Windenergieanlagen von bis zu 60,5 GW. Dementsprechend sind für darüber hinausgehende ONAS noch keine konkreten Gebiete für die Windenergieerzeugung auf See zum jetzigen Zeitpunkt bekannt. Folglich können weder Standorte für die Konverterplattformen noch Trassenführungen der HGÜ-Verbindungen von den Konverterplattformen zu den landseitigen Netzverknüpfungspunkten (NVP) für diese ONAS räumlich dargestellt werden. Für die Verortung der Konverterplattform wird daher ein sich über die Zonen 3, 4 und 5 erstreckender Suchraum betrachtet, durch den der Bedarf weiterer Windenergiegebiete in der AWZ voraussichtlich gedeckt wird. Exemplarisch eignen sich hierfür Flächen innerhalb der Schifffahrtsroute SN10 sowie des Naturschutzgebiets Doggerbank. Diese sind in Prüfung und in einer Fortschreibung des Raumordnungsplans der AWZ sowie des FEP festzulegen.

Es wird weiterhin angenommen, dass jegliche ONAS aus den Zonen 3, 4 und 5 mit einem NVP in Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen oder Hessen zunächst über den Grenzkorridor N-III bzw. mit NVP in Schleswig-Holstein über den Grenzkorridor N-V geführt werden. Entsprechend sind für diese Trassen ebenfalls Suchräume dargestellt, da insbesondere für die Querung des Küstenmeers bei Führung über die Grenzkorridore N-III und N-V weitere räumliche Potenziale identifiziert und zuvor raumplanerisch festgestellt werden müssen. Die Suchräume können mit erneuter Fortschreibung des FEP mit Aufnahme der Gebiete und Flächen in den Zonen 3, 4 und 5 konkretisiert werden. Zur Bestimmung der Trassenlänge wird zunächst ein zentraler Punkt in der Schifffahrtsroute SN10 angenommen.

Ziel des ONAS NOR-x-6 ist die Anbindung von Offshore-Windparks (OWP) in der Nordsee an den NVP im Suchraum der Ämter Büchen/Breitenfelde/Schwarzenbek-Land in Schleswig-Holstein. Zur Verbesserung der Lesbarkeit wird im weiteren Verlauf der Suchraum der Ämter Büchen/Breitenfelde/Schwarzenbek-Land wie folgt abgekürzt: Suchraum BBS. Die Übertragungsnetzbetreiber gehen davon aus, dass die Netzanbindung mit der Technologie der Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ bzw. DC) realisiert und gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des FEP für eine Übertragungsleistung von 2.000 MW ausgelegt wird.

Es wird angenommen, dass die Umsetzung des gesamten Projekts, bedingt durch das Direktanbindungskonzept, durch eine Maßnahme erfolgt. Die Maßnahme umfasst die Realisierung der Offshore-Konverterplattform, der HGÜ-Kabelverbindung zwischen der Offshore-Konverterplattform und dem oben genannten NVP sowie der landseitigen Konverterstation. Hierbei soll das DC-Kabelsystem von der Konverterplattform in der AWZ über den Grenzkorridor N-V durch das Küstenmeer in den Raum Büsum zum genannten NVP geführt werden.

Es wird angenommen, dass das ONAS NOR-x-6 als 132-kV-Direktanbindungskonzept ausgeführt wird. Bei diesem Konzept werden die AC-Kabelstränge des OWP direkt mit der Offshore-Konverterplattform des Übertragungsnetzbetreibers verbunden. Für die erforderlichen AC-Kabelsysteme in diesem Konzept sind keine Maßnahmen aufgeführt, da sich diese im Eigentum des OWP-Vorhabenträgers befinden.

Die zu erwartende installierte Erzeugungsleistung durch Offshore-Windenergie wird voraussichtlich 2.000 MW betragen.



M-Nr.	Maßnahmen-Name	Bundesländer	Trassenlänge in km	Szenario (Beginn der Umsetzung/geplante Fertigstellung)						Umsetzungsstand
				A 2037	B2037	C2037	A 2045	B 2045	C 2045	
M268	HGÜ-Verbindung NOR-x-6	SH	ca. 450				vrs. 2034 / Q3 2039	vrs. 2033 / Q3 2038	vrs. 2033 / Q3 2038	0: Noch keine Aktivität

Begründung des geplanten Projekts

Das Projekt ist erforderlich, um die durch Offshore-Windenergieanlagen in den neu auszuweisenden Flächen innerhalb der Zonen 3, 4 und 5 der Nordsee erzeugte Leistung abzuführen. Die Ausführung dieses Projekts in DC-Technologie mit einer voraussichtlichen Übertragungsleistung von 2.000 MW ermöglicht einen bedarfsgerechten Offshore-Netzausbau unter optimaler Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Trassenräume.

Durch die Führung des DC-Kabelsystems durch den Grenzkorridor N-V ergibt sich eine Anlandung in Schleswig-Holstein. Es wird der Suchraum BBS als NVP gewählt, weil es die nächstgelegene Schaltanlage ist, an der zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme des ONAS NOR-x-6 freie Kapazität zur Verfügung stehen wird. Es ist die technisch, wirtschaftlich und zeitlich optimalste Gesamtlösung.

Anderweitige Planungsmöglichkeiten

Als anderweitige Planungsmöglichkeiten werden von den Übertragungsnetzbetreibern anderweitige Technologiekonzepte, die Gesamtplanalternativen, die Instrumentarien nach dem NOVA-Prinzip sowie alternative NVP betrachtet. Die Prüfung alternativer NVP ist projektbezogen und kann sich daher im Umfang unterscheiden.

Anderweitige Technologiekonzepte und Gesamtplanalternativen

Die anbindungsverpflichteten Übertragungsnetzbetreiber setzen die einzelnen Maßnahmen in AC- oder DC-Technologie entsprechend der technischen Planungsgrundsätze des FEP um. Der Netzentwicklungsplan Strom (NEP) führt die diesbezüglichen Abwägungen aus. Für ONAS mit einer Inbetriebnahme ab dem Jahr 2029 ist gemäß FEP die Standardisierung der Übertragungsleistung auf 2 GW vorgesehen.

Grundsätzlich sind anderweitige Planungsmöglichkeiten auch dadurch gewährleistet, dass im NEP ausgehend vom genehmigten Szenariorahmen unterschiedliche Szenarien und dem entsprechend verschiedene Ergebnisnetze als Gesamtplanalternativen möglich sind. Die im Szenariorahmen definierten Szenarien führen im Ergebnis des NEP jedoch nicht zu verschiedenen Gesamtplanalternativen, da auch bei geringeren Ausbaupfaden bis 2037 davon auszugehen ist, dass der Ausbau der Offshore-Windenergie auch nach 2037 fortgesetzt wird.

Prüfung nach NOVA

Die im NEP erfolgende Prüfung nach dem NOVA-Prinzip ist für Offshore-Maßnahmen bisher nicht anwendbar, da es sich bei den ausgewiesenen Maßnahmen im Zubau-Offshorenetz durchgängig um Neubauten handelt. Es bestehen somit keine Möglichkeiten zur Durchführung von Netzoptimierungen bzw. Netzverstärkungen.

Prüfung alternativer Netzverknüpfungspunkte

Der Anschluss eines weiteren ONAS mit einer Übertragungsleistung von 2 GW an die alternativen NVP im Suchraum der Gemeinden Hemmingstedt/Lieth/Lohe-Rickelsdorf/Wöhrden und im Suchraum der Gemeinden Pöschendorf/Hadenfeld/Kaisborstel/Looft ist aufgrund der Aufnahmefähigkeit des Übertragungsnetzes nicht möglich, da dort bereits zwei ONAS mit einer Übertragungsleistung von jeweils 2 GW angeschlossen werden.



NOR-x-7: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-x-7

Übertragungsnetzbetreiber: Amprion

Beschreibung des geplanten Projekts

Zur Erreichung der Ausbauziele der Offshore-Windenergie von 70 GW bis 2045 gemäß Windenergie-auf-See-Gesetz sind weitere Offshore-Netzanbindungssysteme (ONAS) aus der ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) der Nordsee erforderlich. Diese gehen über den im aktuellen Flächenentwicklungsplan (FEP) und Entwurf des FEP vom 01.07.2022 dargestellten Ausbaupfad für Offshore-Windenergie sowie über die Festlegungen gemäß dem Raumordnungsplan für die AWZ von 2021 hinaus. Die definierten Gebiete für Offshore-Windenergie ermöglichen eine installierte Erzeugungsleistung von Offshore-Windenergieanlagen von bis zu 60,5 GW. Dementsprechend sind für darüberhinausgehende ONAS noch keine konkreten Gebiete für die Windenergieerzeugung auf See zum jetzigen Zeitpunkt bekannt. Folglich können weder Standorte für die Konverterplattformen noch Trassenführungen der HGÜ-Verbindungen von den Konverterplattformen zu den landseitigen Netzverknüpfungspunkten (NVP) für diese ONAS räumlich dargestellt werden. Für die Verortung der Konverterplattform wird daher ein sich über die Zonen 3, 4 und 5 erstreckender Suchraum betrachtet, durch den der Bedarf weiterer Windenergiegebiete in der AWZ voraussichtlich gedeckt wird. Exemplarisch eignen sich hierfür Flächen innerhalb der Schifffahrtsroute SN10 sowie des Naturschutzgebiets Doggerbank. Diese sind in Prüfung und in einer Fortschreibung des Raumordnungsplans der AWZ sowie des FEP festzulegen.

Es wird weiterhin angenommen, dass jegliche ONAS aus den Zonen 3, 4 und 5 mit einem NVP in Niedersachsen oder Nordrhein-Westfalen zunächst über den Grenzkorridor N-III bzw. mit NVP in Schleswig-Holstein über den Grenzkorridor N-V geführt werden. Entsprechend sind für diese Trassen ebenfalls Suchräume dargestellt, da insbesondere für die Querung des Küstenmeers bei Führung über die Grenzkorridore N-III und N-V weitere räumliche Potenziale identifiziert und zuvor raumplanerisch festgestellt werden müssen. Die Suchräume können mit erneuter Fortschreibung des FEP mit Aufnahme der Gebiete und Flächen in den Zonen 3, 4 und 5 konkretisiert werden. Zur Bestimmung der Trassenlänge wird zunächst ein zentraler Punkt in der Schifffahrtsroute SN10 angenommen, da die ÜNB nach aktuellem Kenntnisstand davon ausgehen, dass sich dort der weitere Offshore-Ausbau konzentrieren wird.

Ziel des ONAS NOR-x-7 ist die Anbindung eines Offshore-Windparks (OWP) in der Nordsee an den NVP Lippe in Nordrhein-Westfalen. Die Übertragungsnetzbetreiber gehen davon aus, dass die Netzanbindung mit der Technologie der Hochspannungsgleichstrom-Übertragung (HGÜ bzw. DC) realisiert und gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des FEP für eine Übertragungsleistung von 2.000 MW ausgelegt wird.

Es wird angenommen, dass das ONAS NOR-x-7 als Direktanbindungskonzept ausgeführt wird. ONAS mit Inbetriebnahme ab einschließlich 2032 sollen gemäß FEP als Direktanbindungskonzept auf 132-kV-Spannungsebene umgesetzt werden. Bei diesem Konzept werden die AC-Kabelstränge des OWP direkt mit der Offshore-Konverterplattform des Übertragungsnetzbetreibers verbunden. Für die erforderlichen AC-Kabelsysteme in diesem Konzept sind keine Maßnahmen aufgeführt, da sich diese im Eigentum des OWP befinden.

Es wird angenommen, dass die Umsetzung des gesamten Projekts, bedingt durch das Direktanbindungskonzept, durch eine Maßnahme erfolgt. Die Maßnahme umfasst die Realisierung der Offshore-Konverterplattform, der HGÜ-Kabelverbindung zwischen der Offshore-Konverterplattform und dem oben genannten NVP sowie der landseitigen Konverterstation. Hierbei soll das DC-Kabelsystem von der Konverterplattform in der AWZ entweder über den Grenzkorridor N-III oder über einen neuen, noch zu bestimmenden Grenzkorridor voraussichtlich durch das Niedersächsische Küstenmeer zum genannten NVP geführt werden. Für eine möglichst geringe Rauminanspruchnahme und zur Hebung von Synergien bei der Umsetzung soll das Projekt NOR-x-7 gebündelt umgesetzt werden.



Die zu erwartenden installierten Erzeugungsleistungen durch Offshore-Windenergie wird voraussichtlich 2.000 MW betragen.

M-Nr.	Maßnahmen-Name	Bundesländer	Trassenlänge in km	Szenario (Beginn der Umsetzung/geplante Fertigstellung)						Umsetzungsstand
				A 2037	B2037	C2037	A 2045	B 2045	C 2045	
M259	HGÜ-Verbindung NOR-x-7	NI, NW	ca. 558				vrs. 2037 / Q3 2042	vrs. 2035 / Q3 2040	vrs. 2035 / Q3 2040	0: Noch keine Aktivität

Begründung des geplanten Projekts

Das Projekt ist erforderlich, um die durch Offshore-Windenergieanlagen in den neu auszuweisenden Flächen innerhalb der Zonen 3, 4 und 5 der Nordsee erzeugte Leistung abzuführen. Die Ausführung dieses Projekts in DC-Technologie mit einer voraussichtlichen Übertragungsleistung von 2.000 MW ermöglicht einen bedarfsge- rechten Offshore-Netzausbau unter optimaler Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Trassenräume.

Durch die voraussichtliche Führung des DC-Kabelsystems durch den Grenzkorridor N-III oder einen neuen, noch zu erschließenden Grenzkorridor ergibt sich eine wahrscheinliche Anlandung an der niedersächsischen Küste. Es wird Lippe in Nordrhein-Westfalen als NVP gewählt, weil in dessen unmittelbarer Nähe zum Zeit- punkt der Inbetriebnahme des ONAS NOR-x-7 freie Kapazität zur Verfügung steht und der nicht bereits für den Anschluss eines anderen ONAS vorgesehen ist. Das Vorhaben soll landseitig gebündelt umgesetzt werden. Da für das ONAS NOR-x-7 noch kein Anlandungspunkt ermittelt ist, ist weiterführend auch noch keine konkrete Bündelungsoption ersichtlich. Allerdings wird seitens Amprion eine weitestmögliche Bündelung mit den Vor- haben Nr. 48/49 des BBPlG (Korridor B) angestrebt. Aufgrund des noch unbekanntes Anlandungspunktes von NOR-x-7 und des ausgedehnten Planungshorizonts bis zur geplanten Inbetriebnahme im Jahr 2040 können hierzu zum Zeitpunkt der Veröffentlichung des zweiten Entwurfs des NEP 2037/2045 (2023) noch keine genaue- ren Angaben gemacht werden.

Die netztechnische Begründbarkeit lastnaher NVP ergibt sich hierbei vor allem aus einer Zunahme insbeson- dere des großindustriellen Verbrauchs aufgrund von Dekarbonisierungsbestrebungen bei einer gleichzeitigen Außerbetriebnahme großer fossiler Kraftwerkskapazitäten in der Region. Der lastnahe Anschluss von ONAS kompensiert somit die wegfallende Erzeugungsleistung ohne zu einer signifikanten Mehrauslastung des Be- standsnetzes zu führen. Die dadurch einsparbaren Engpassvermeidungskosten rechtfertigen somit die län- geren, landseitigen Kabeltrassen, die mit lastnahen NVP einhergehen. Der NVP Lippe ist aufgrund der guten regionalen Vernetzung aus elektrotechnischer Sicht gut geeignet. Zudem ist ebenfalls eine gute Integration des ONAS in die Anlage gegeben.

Aufgrund steigender installierter Erzeugungsleistungen von OWP in der Nordsee und zur Deckung weit im Innenland liegender Lastzentren ist das ONAS NOR-x-7 mit lastnahe NVP Lippe erforderlich. Auf diese Weise wird die Leistungsfähigkeit des Übertragungsnetzes regionenübergreifend effizient genutzt und die Nachfrage an Übertragung von Elektrizität in Nord-Süd-Richtung befriedigt.

Anderweitige Planungsmöglichkeiten

Als anderweitige Planungsmöglichkeiten werden von den Übertragungsnetzbetreibern anderweitige Techno- logiekonzepte, die Gesamtplanalternativen, die Instrumentarien nach dem NOVA-Prinzip sowie alternative NVP betrachtet. Die Prüfung alternativer NVP ist projektbezogen und kann sich daher im Umfang unterscheiden.



Anderweitige Technologiekonzepte und Gesamtplanalternativen

Die anbindungsverpflichteten Übertragungsnetzbetreiber setzen die einzelnen Maßnahmen in AC- oder DC-Technologie entsprechend der technischen Planungsgrundsätze des FEP um. Der NEP führt die diesbezüglichen Abwägungen aus.

Grundsätzlich sind anderweitige Planungsmöglichkeiten auch dadurch gewährleistet, dass im NEP ausgehend vom genehmigten Szenariorahmen unterschiedliche Szenarien und dem entsprechend verschiedene Ergebnisnetze als Gesamtplanalternativen möglich sind. Die im Szenariorahmen definierten Szenarien führen im Ergebnis des NEP jedoch nicht zu verschiedenen Gesamtplanalternativen, da auch bei geringeren Ausbaupfaden bis 2037 davon auszugehen ist, dass der Ausbau der Offshore-Windenergie auch nach 2037 fortgesetzt wird.

Prüfung nach NOVA

Die im NEP erfolgende Prüfung nach dem NOVA-Prinzip ist für Offshore-Maßnahmen bisher nicht anwendbar, da es sich bei den ausgewiesenen Maßnahmen im Zubau-Offshorenetz durchgängig um Neubauten handelt, die zur Erfüllung der gesetzlichen Ausbauziele für Offshore-Windenergie in Deutschland erforderlich sind. Es bestehen somit keine Möglichkeiten zur Durchführung von Netzoptimierungen bzw. Netzverstärkungen.

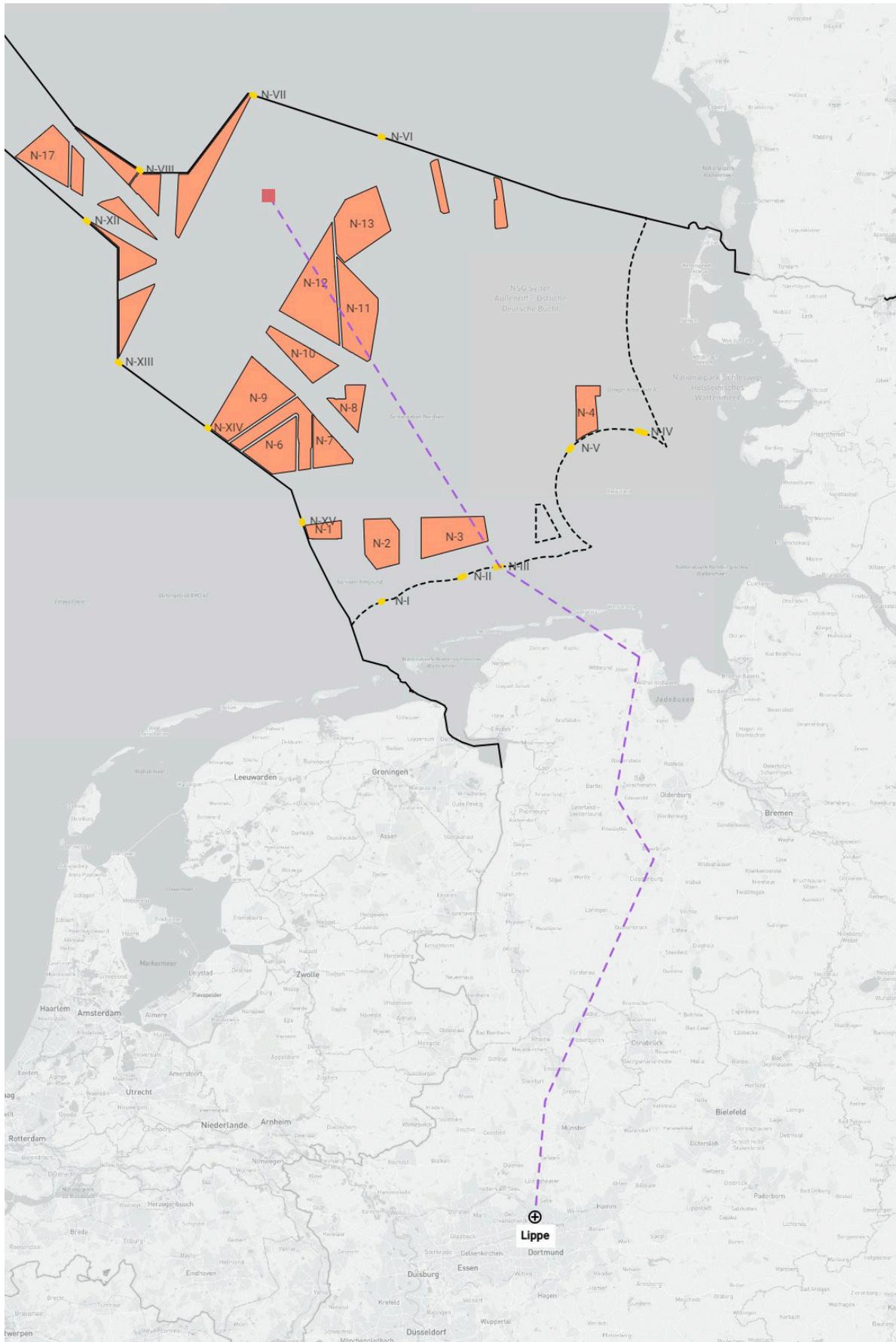
Prüfung alternativer Netzverknüpfungspunkte

In den Netzanalysen hat eine gesamtheitliche Betrachtung geeigneter NVP für die Integration der Offshore-Windenergie stattgefunden. Innerhalb der Amprion Regelzone haben sich NVP im nördlichen Ruhrgebiet, Rheinischen Revier und der Region Rhein-Main übergreifend als besonders geeignet gezeigt. Hierbei wurde das ONAS NOR-x-7 in die Umspannanlage (UA) Lippe im nördlichen Ruhrgebiet eingebunden.

Bisherige Bestätigung des Projekts

Das ONAS NOR-x-7 wurde im NEP 2037/2045 erstmalig identifiziert.





Quelle: Übertragungsnetzbetreiber/Kartengrundlage © Mapbox, © OpenStreetMap (ODbL), BSH (© GeoSeaPortal)

NOR-x-8: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-x-8

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Beschreibung des geplanten Projekts

Zur Erreichung der Ausbauziele der Offshore-Windenergie von 70 GW bis 2045 gemäß Windenergie-auf-See-Gesetz sind weitere Offshore-Netzanbindungssysteme (ONAS) aus der ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) der Nordsee erforderlich. Diese gehen über den im aktuellen Flächenentwicklungsplan (FEP) und FEP-Entwurf vom 01.07.2022 dargestellten Ausbaupfad für Offshore-Windenergie sowie über die Festlegungen gemäß des Raumordnungsplans für die AWZ von 2021 hinaus. Die definierten Gebiete für Offshore-Windenergie ermöglichen eine installierte Erzeugungsleistung von Offshore-Windenergieanlagen von bis zu 60,5 GW. Dementsprechend sind für darüberhinausgehende ONAS noch keine konkreten Gebiete für die Windenergieerzeugung auf See zum jetzigen Zeitpunkt bekannt. Folglich können weder Standorte für die Konverterplattformen noch Trassenführungen der HGÜ-Verbindungen von den Konverterplattformen zu den landseitigen Netzverknüpfungspunkten (NVP) für diese ONAS räumlich dargestellt werden. Für die Verortung der Konverterplattform wird daher ein sich über die Zonen 3, 4 und 5 erstreckender Suchraum betrachtet, durch den der Bedarf weiterer Windenergiegebiete in der AWZ voraussichtlich gedeckt wird. Exemplarisch eignen sich hierfür Flächen innerhalb der Schifffahrtsroute SN10 sowie des Naturschutzgebiets Doggerbank. Diese sind in Prüfung und in einer Fortschreibung des Raumordnungsplans der AWZ sowie des FEP festzulegen.

Es wird weiterhin angenommen, dass jegliche ONAS aus den Zonen 3, 4 und 5 mit einem NVP in Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen oder Hessen zunächst über den Grenzkorridor N-III bzw. mit NVP in Schleswig-Holstein über den Grenzkorridor N-V geführt werden. Entsprechend sind für diese Trassen ebenfalls Suchräume dargestellt, da insbesondere für die Querung des Küstenmeers bei Führung über die Grenzkorridore N-III und N-V weitere räumliche Potenziale identifiziert und zuvor raumplanerisch festgestellt werden müssen. Die Suchräume können mit erneuter Fortschreibung des FEP mit Aufnahme der Gebiete und Flächen in Zonen 3, 4 und 5 konkretisiert werden. Zur Bestimmung der Trassenlänge wird zunächst ein zentraler Punkt in der Schifffahrtsroute SN10 angenommen.

Ziel des ONAS NOR-x-8 ist die Anbindung von Offshore-Windparks (OWP) in der Nordsee an den NVP im Suchraum der Gemeinden Brunsbüttel/Büttel/St. Margarethen/Brokdorf in Schleswig-Holstein. Zur Verbesserung der Lesbarkeit wird im weiteren Verlauf der Suchraum der Gemeinden Brunsbüttel/Büttel/St. Margarethen/Brokdorf wie folgt abgekürzt: Suchraum Brunsbüttel. Die Übertragungsnetzbetreiber gehen davon aus, dass die Netzanbindung mit der Technologie der Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ bzw. DC) realisiert und gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des FEP für eine Übertragungsleistung von 2.000 MW ausgelegt wird.

Es wird angenommen, dass die Umsetzung des gesamten Projekts, bedingt durch das Direktanbindungskonzept, durch eine Maßnahme erfolgt. Die Maßnahme umfasst die Realisierung der Offshore-Konverterplattform, der HGÜ-Kabelverbindung zwischen der Offshore-Konverterplattform und dem oben genannten NVP sowie der landseitigen Konverterstation. Hierbei soll das DC-Kabelsystem von der Konverterplattform in der ausschließlichen Wirtschaftszone über den Grenzkorridor N-V durch das Küstenmeer zum genannten NVP geführt werden.

Es wird angenommen, dass das ONAS NOR-x-8 als 132-kV-Direktanbindungskonzept ausgeführt wird. Bei diesem Konzept werden die AC-Kabelstränge des OWP direkt mit der Offshore-Konverterplattform des Übertragungsnetzbetreibers verbunden. Für die erforderlichen AC-Kabelsysteme in diesem Konzept sind keine Maßnahmen aufgeführt, da sich diese im Eigentum des OWP-Vorhabenträgers befinden.

Die zu erwartende installierte Erzeugungsleistung durch Offshore-Windenergie wird voraussichtlich 2.000 MW betragen.



M-Nr.	Maßnahmen-Name	Bundesländer	Trassenlänge in km	Szenario (Beginn der Umsetzung/geplante Fertigstellung)						Umsetzungsstand
				A 2037	B2037	C2037	A 2045	B 2045	C 2045	
M269	HGÜ-Verbindung NOR-x-8	SH	ca. 315				vrs. 2037 / Q3 2042	vrs. 2036 / Q3 2041	vrs. 2036 / Q3 2041	0: Noch keine Aktivität

Begründung des geplanten Projekts

Das Projekt ist erforderlich, um die durch Offshore-Windenergieanlagen in den neu auszuweisenden Flächen innerhalb der Zonen 3, 4 und 5 der Nordsee erzeugte Leistung abzuführen. Die Ausführung dieses Projekts in DC-Technologie mit einer voraussichtlichen Übertragungsleistung von 2.000 MW ermöglicht einen bedarfsgerechten Offshore-Netzausbau unter optimaler Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Trassenräume.

Durch die Führung des DC-Kabelsystems durch den Grenzkorridor N-V ergibt sich eine Anlandung in Schleswig-Holstein. Es wird der Suchraum Brunsbüttel als NVP gewählt, weil in der Gemeinde Brunsbüttel die nächstgelegene Schaltanlage ist, an der zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme des ONAS NOR-x-8 freie Kapazität zur Verfügung stehen wird. Aufgrund der unbekanntenen Kabelführung und dem noch unbekanntenen Konverterstandort wird aber auch die Neuerrichtung einer Schaltanlage im Suchraum Brunsbüttel geprüft, um die technisch, wirtschaftlich und zeitlich optimale Gesamtlösung zu erreichen.

Es wird der Suchraum Brunsbüttel als NVP gewählt, weil es die nächstgelegene Schaltanlage ist, an der zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme des ONAS NOR-x-8 freie Kapazität zur Verfügung stehen wird. Vor der Inbetriebnahme des ONAS NOR-x-8 wird die bestehende Schaltanlage altersbedingt und vor dem Hintergrund steigender Kurzschlussströme umgebaut. Aufgrund der Platzverhältnisse am bestehenden Standort wird auch die Anbindung in einer neu zu errichtenden Schaltanlage im genannten Suchraum geprüft, um die technisch, wirtschaftlich und zeitlich optimale Gesamtlösung zu erreichen.

Anderweitige Planungsmöglichkeiten

Als anderweitige Planungsmöglichkeiten werden von den Übertragungsnetzbetreibern anderweitige Technologiekonzepte, die Gesamtplanalternativen, die Instrumentarien nach dem NOVA-Prinzip sowie alternative NVP betrachtet. Die Prüfung alternativer NVP ist projektbezogen und kann sich daher im Umfang unterscheiden.

Anderweitige Technologiekonzepte und Gesamtplanalternativen

Die anbindungsverpflichteten Übertragungsnetzbetreiber setzen die einzelnen Maßnahmen in AC- oder DC-Technologie entsprechend der technischen Planungsgrundsätze des FEP um. Der Netzentwicklungsplan Strom (NEP) führt die diesbezüglichen Abwägungen aus. Für ONAS mit einer Inbetriebnahme ab dem Jahr 2029 ist gemäß FEP die Standardisierung der Übertragungsleistung auf 2 GW vorgesehen.

Grundsätzlich sind anderweitige Planungsmöglichkeiten auch dadurch gewährleistet, dass im NEP ausgehend vom genehmigten Szenariorahmen unterschiedliche Szenarien und dem entsprechend verschiedene Ergebnisnetze als Gesamtplanalternativen möglich sind. Die im Szenariorahmen definierten Szenarien führen im Ergebnis des NEP jedoch nicht zu verschiedenen Gesamtplanalternativen, da auch bei geringeren Ausbaupfaden bis 2037 davon auszugehen ist, dass der Ausbau der Offshore-Windenergie auch nach 2037 fortgesetzt wird.



Prüfung nach NOVA

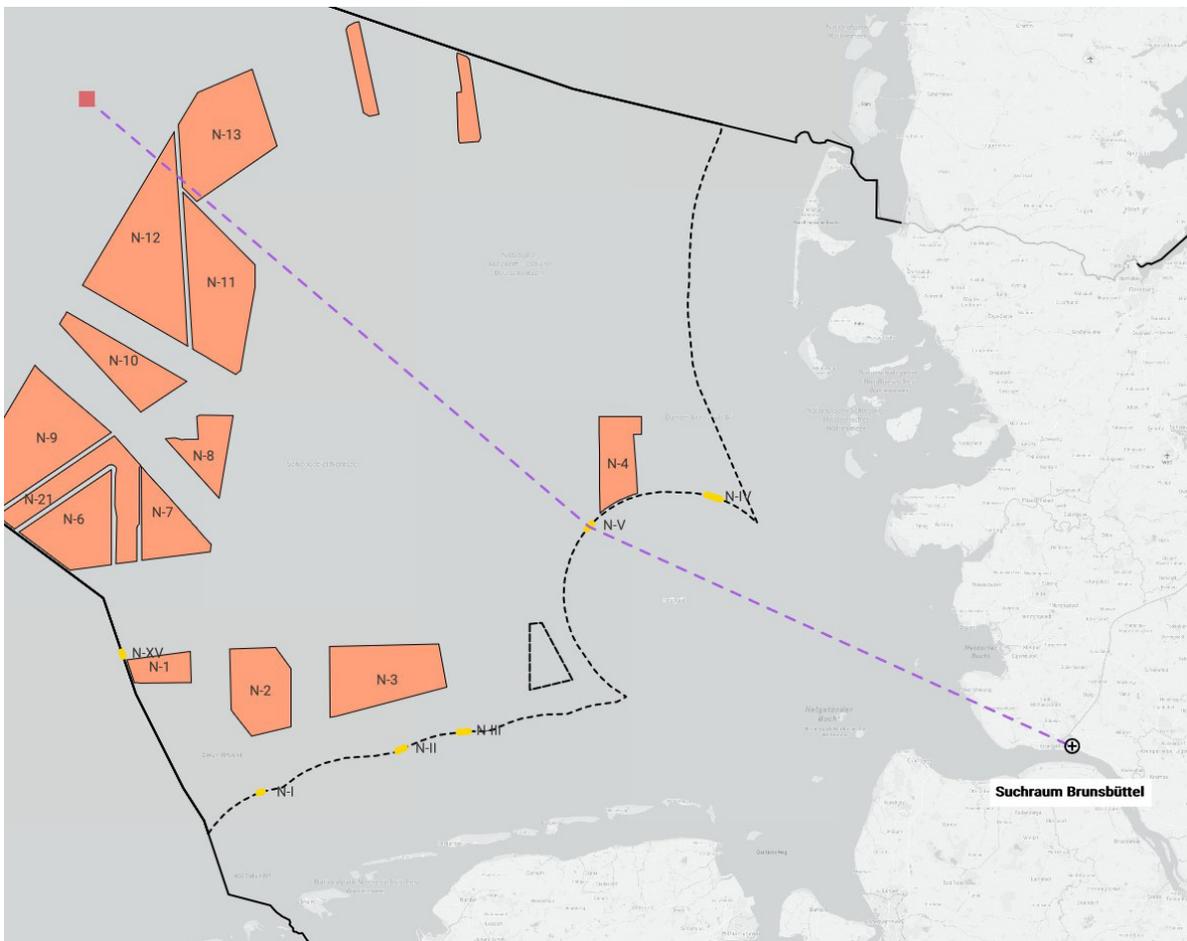
Die im NEP erfolgende Prüfung nach dem NOVA-Prinzip ist für Offshore-Maßnahmen bisher nicht anwendbar, da es sich bei den ausgewiesenen Maßnahmen im Zubau-Offshorenetz durchgängig um Neubauten handelt. Es bestehen somit keine Möglichkeiten zur Durchführung von Netzoptimierungen bzw. Netzverstärkungen.

Prüfung alternativer Netzverknüpfungspunkte

Der Anschluss eines weiteren ONAS mit einer Übertragungsleistung von 2 GW an die alternativen NVP im Suchraum der Gemeinden Hemmingstedt/Lieth/Lohe-Rickelsdorf/Wöhrden und im Suchraum der Gemeinden Pöschendorf/Hadenfeld/Kaisborstel/Looft ist aufgrund der Aufnahmefähigkeit des Übertragungsnetzes nicht möglich, da dort bereits zwei ONAS mit einer Übertragungsleistung von jeweils 2 GW angeschlossen werden.

Bisherige Bestätigung des Projekts

Das Projekt ONAS NOR-x-8 wurde im NEP 2037/2045 erstmalig identifiziert.



Quelle: Übertragungsnetzbetreiber/Kartengrundlage © Mapbox, © OpenStreetMap (ODbL), BSH (© GeoSeaPortal)

NOR-x-9: DC-Offshore- Netzanbindungssystem NOR-x-9

Übertragungsnetzbetreiber: TenneT

Beschreibung des geplanten Projekts

Zur Erreichung der Ausbauziele der Offshore-Windenergie von mindestens 70 GW bis 2045 gemäß Windenergie-auf-See-Gesetz sind weitere Offshore-Netzanbindungssysteme (ONAS) aus der ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) der Nordsee erforderlich. Diese gehen über den im aktuellen Flächenentwicklungsplan (FEP) und FEP-Entwurf vom 01.07.2022 dargestellten Ausbaupfad für Offshore-Windenergie sowie über die Festlegungen gemäß des Raumordnungsplans für die AWZ von 2021 hinaus. Die definierten Gebiete für Offshore-Windenergie ermöglichen eine installierte Erzeugungsleistung von Offshore-Windenergieanlagen von bis zu 60,5 GW. Dementsprechend sind für darüberhinausgehende ONAS noch keine konkreten Gebiete für Offshore-Windenergie zum jetzigen Zeitpunkt bekannt. Folglich können weder Standorte für die Konverterplattformen noch Trassenführungen der HGÜ-Verbindungen von den Konverterplattformen zu den landseitigen Netzverknüpfungspunkten (NVP) für diese ONAS räumlich dargestellt werden. Für die Verortung der Konverterplattform wird daher ein sich über die Zonen 3, 4 und 5 erstreckender Suchraum betrachtet, durch den der Bedarf weiterer Gebiete für Offshore-Windenergie in der AWZ voraussichtlich gedeckt wird. Exemplarisch eignen sich hierfür Flächen innerhalb der Schifffahrtsroute SN10 sowie des Naturschutzgebiets Doggerbank. Diese sind in Prüfung und in einer Fortschreibung des Raumordnungsplans der AWZ sowie des FEP festzulegen.

Es wird weiterhin angenommen, dass jegliche weitere ONAS aus den Zonen 3, 4 und 5 mit einem NVP in Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen oder Hessen zunächst über den Grenzkorridor N-III bzw. mit NVP in Schleswig-Holstein über den Grenzkorridor N-V geführt werden. Entsprechend sind für diese Trassen ebenfalls Suchräume dargestellt, da insbesondere für die Querung des Küstenmeers bei Führung über die Grenzkorridore N-III und N-V weitere räumliche Potenziale identifiziert und zuvor raumplanerisch festgestellt werden müssen. Die Suchräume können mit erneuter Fortschreibung des FEP mit Aufnahme der Gebiete und Flächen in den Zonen 3, 4 und 5 konkretisiert werden. Zur Bestimmung der Trassenlänge wird zunächst ein zentraler Punkt in der Schifffahrtsroute SN10 angenommen.

Ziel des ONAS NOR-x-9 ist die Anbindung von Offshore-Windparks (OWP) in der Nordsee an den NVP Samtgemeinde Sottrum in Niedersachsen. Die Übertragungsnetzbetreiber gehen davon aus, dass die Netzanbindung mit der Technologie der Hochspannungsgleichstrom-Übertragung (HGÜ bzw. DC) realisiert und gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des FEP für eine Übertragungsleistung von 2.000 MW ausgelegt wird.

Es wird angenommen, dass das ONAS NOR-x-9 gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des FEP als Direktanbindungskonzept ausgeführt wird. ONAS mit Inbetriebnahme ab dem Jahr 2032 sollen gemäß FEP als Direktanbindungskonzept auf 132-kV-Spannungsebene umgesetzt werden. Bei diesem Konzept werden die AC-Kabelstränge des OWP direkt mit der Offshore-Konverterplattform des Übertragungsnetzbetreibers verbunden. Für die erforderlichen AC-Kabelsysteme in diesem Konzept sind keine Maßnahmen aufgeführt, da sich diese im Eigentum des OWP-Vorhabenträgers befinden.

Es wird angenommen, dass die Umsetzung des gesamten Projekts, bedingt durch das Direktanbindungskonzept, durch eine Maßnahme erfolgt. Die Maßnahme umfasst die Realisierung der Offshore-Konverterplattform, der HGÜ-Kabelverbindung zwischen der Offshore-Konverterplattform und dem NVP Samtgemeinde Sottrum sowie der landseitigen Konverterstation. Es wird angenommen, dass das DC-Kabelsystem von der Konverterplattform in der AWZ über den Grenzkorridor N-III durch das Küstenmeer zum NVP Samtgemeinde Sottrum geführt wird.



M-Nr.	Maßnahmen-Name	Bundesländer	Trassenlänge in km	Szenario (Beginn der Umsetzung/geplante Fertigstellung)						Umsetzungsstand
				A 2037	B2037	C2037	A 2045	B 2045	C 2045	
M270	HGÜ-Verbindung NOR-x-9	NI	ca. 420				vrs. 2037 / Q3 2043	vrs. 2036 / Q3 2042	vrs. 2036 / Q3 2042	0: Noch keine Aktivität

Begründung des geplanten Projekts

Das Projekt ist erforderlich, um die durch Offshore-Windenergieanlagen in den neu auszuweisenden Flächen innerhalb der Zonen 3, 4 und 5 der Nordsee erzeugte Leistung abzuführen. Die Ausführung dieses Projekts in DC-Technologie mit einer voraussichtlichen Übertragungsleistung von 2.000 MW ermöglicht einen bedarfsgerechten Offshore-Netzausbau unter optimaler Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Trassenräume.

Durch die angenommene Führung des DC-Kabelsystems durch den Grenzkorridor N-III ergibt sich eine Anlandung in Niedersachsen. Es wird Samtgemeinde Sottrum als NVP gewählt, weil es das nächstgelegene Umspannwerk ist, an dem zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme des Netzanbindungssystems NOR-x-9 freie Kapazität zur Verfügung stehen wird.

Anderweitige Planungsmöglichkeiten

Als anderweitige Planungsmöglichkeiten werden von den Übertragungsnetzbetreibern anderweitige Technologiekonzepte, die Gesamtplanalternativen, die Instrumentarien nach dem NOVA-Prinzip sowie alternative NVP betrachtet. Die Prüfung alternativer NVP ist projektbezogen und kann sich daher im Umfang unterscheiden.

Anderweitige Technologiekonzepte und Gesamtplanalternativen

Die anbindungsverpflichteten Übertragungsnetzbetreiber setzen die einzelnen Maßnahmen in AC- oder DC-Technologie entsprechend der technischen Planungsgrundsätze des FEP um. Der NEP führt die diesbezüglichen Abwägungen aus.

Grundsätzlich sind anderweitige Planungsmöglichkeiten auch dadurch gewährleistet, dass im NEP ausgehend vom genehmigten Szenariorahmen unterschiedliche Szenarien und dem entsprechend verschiedene Ergebnisnetze als Gesamtplanalternativen möglich sind. Die im Szenariorahmen definierten Szenarien führen im Ergebnis des NEP jedoch nicht zu verschiedenen Gesamtplanalternativen, da auch bei geringeren Ausbaupfaden bis 2037 davon auszugehen ist, dass der Ausbau der Offshore-Windenergie auch nach 2037 fortgesetzt wird.

Prüfung nach NOVA

Die im NEP erfolgende Prüfung nach dem NOVA-Prinzip ist für Offshore-Maßnahmen bisher nicht anwendbar, da es sich bei den ausgewiesenen Maßnahmen im Zubau-Offshorenetz durchgängig um Neubauten handelt, die zur Erfüllung der gesetzlichen Ausbauziele für Offshore-Windenergie in Deutschland erforderlich sind. Es bestehen somit keine Möglichkeiten zur Durchführung von Netzoptimierungen bzw. Netzverstärkungen.

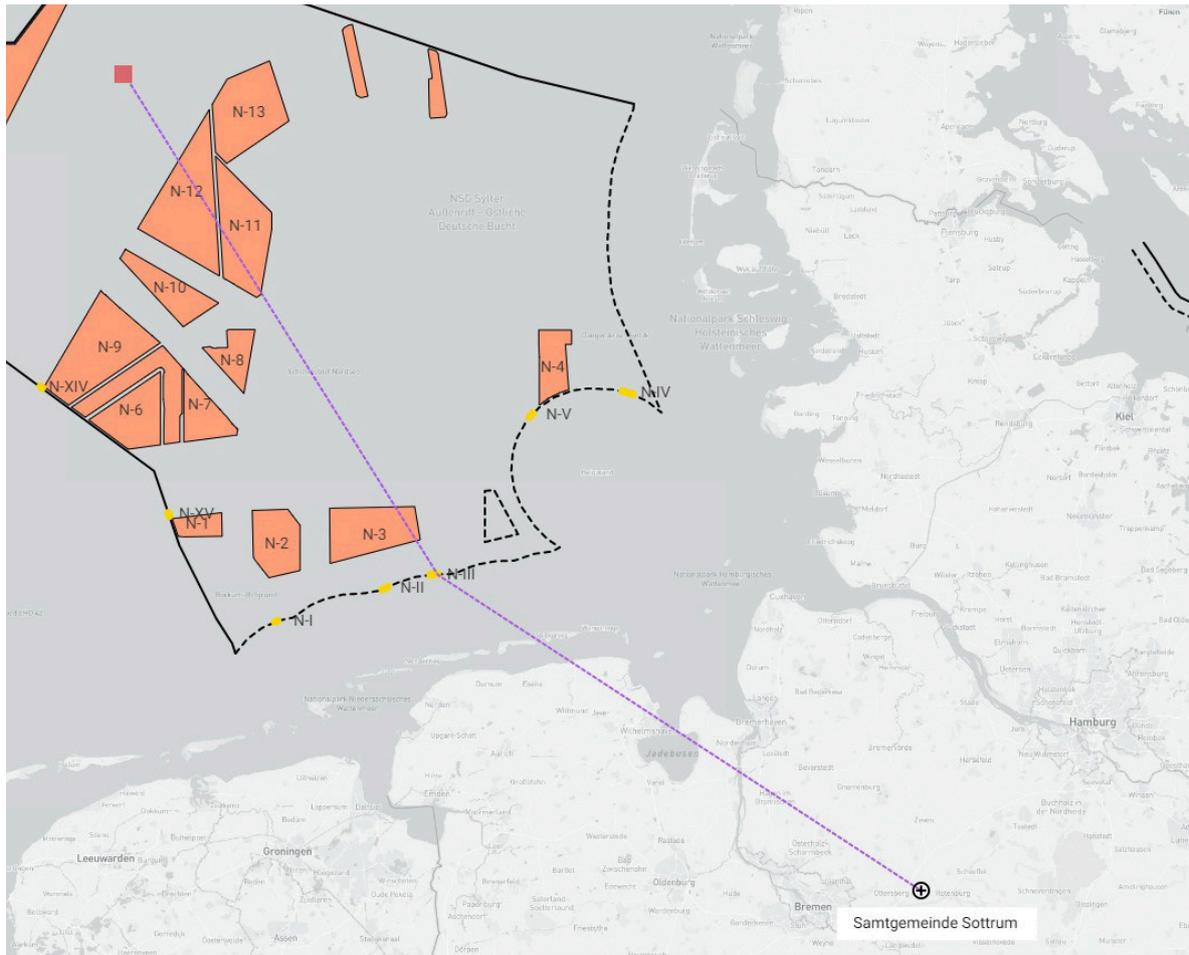
Prüfung alternativer Netzverknüpfungspunkte

Ein Anschluss an den räumlich alternativen NVP Blockland/neu ist netztechnisch nicht sinnvoll.

Bisherige Bestätigung des Projekts

Das ONAS NOR-x-9 wurde im NEP 2037/2045 erstmalig identifiziert.





Quelle: Übertragungsnetzbetreiber/Kartengrundlage © Mapbox, © OpenStreetMap (ODbL), BSH (© GeoSeaPortal)

NOR-x-10: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-x-10

Übertragungsnetzbetreiber: Amprion

Beschreibung des geplanten Projekts

Zur Erreichung der Ausbauziele der Offshore-Windenergie von 70 GW bis 2045 gemäß Windenergie-auf-See-Gesetz sind weitere Offshore-Netzanbindungssysteme (ONAS) aus der ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) der Nordsee erforderlich. Diese gehen über den im aktuellen Flächenentwicklungsplan (FEP) und Entwurf des FEP vom 01.07.2022 dargestellten Ausbaupfad für Offshore-Windenergie sowie über die Festlegungen gemäß dem Raumordnungsplan für die AWZ von 2021 hinaus. Die definierten Gebiete für Offshore-Windenergie ermöglichen eine installierte Erzeugungsleistung von Offshore-Windenergieanlagen von bis zu 60,5 GW. Dementsprechend sind für darüberhinausgehende ONAS noch keine konkreten Gebiete für die Windenergieerzeugung auf See zum jetzigen Zeitpunkt bekannt. Folglich können weder Standorte für die Konverterplattformen noch Trassenführungen der HGÜ-Verbindungen von den Konverterplattformen zu den landseitigen Netzverknüpfungspunkten (NVP) für diese ONAS räumlich dargestellt werden. Für die Verortung der Konverterplattform wird daher ein sich über die Zonen 3, 4 und 5 erstreckender Suchraum betrachtet, durch den der Bedarf weiterer Windenergiegebiete in der AWZ voraussichtlich gedeckt wird. Exemplarisch eignen sich hierfür Flächen innerhalb der Schifffahrtsroute SN10 sowie des Naturschutzgebiets Doggerbank. Diese sind in Prüfung und in einer Fortschreibung des Raumordnungsplans der AWZ sowie des FEP festzulegen.

Es wird weiterhin angenommen, dass jegliche ONAS aus den Zonen 3, 4 und 5 mit einem NVP in Niedersachsen oder Nordrhein-Westfalen zunächst über den Grenzkorridor N-III bzw. mit NVP in Schleswig-Holstein über den Grenzkorridor N-V geführt werden. Entsprechend sind für diese Trassen ebenfalls Suchräume dargestellt, da insbesondere für die Querung des Küstenmeers bei Führung über die Grenzkorridore N-III und N-V weitere räumliche Potenziale identifiziert und zuvor raumplanerisch festgestellt werden müssen. Die Suchräume können mit erneuter Fortschreibung des FEP mit Aufnahme der Gebiete und Flächen in den Zonen 3, 4 und 5 konkretisiert werden. Zur Bestimmung der Trassenlänge wird zunächst ein zentraler Punkt in der Schifffahrtsroute SN10 angenommen, da die ÜNB nach aktuellem Kenntnisstand davon ausgehen, dass sich dort der weitere Offshore-Ausbau konzentrieren wird.

Ziel des ONAS NOR-x-10 ist die Anbindung eines Offshore-Windparks (OWP) in der Nordsee an den NVP Rommerskirchen in Nordrhein-Westfalen. Die Übertragungsnetzbetreiber gehen davon aus, dass die Netzanbindung mit der Technologie der Hochspannungsgleichstrom-Übertragung (HGÜ bzw. DC) realisiert und gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des FEP für eine Übertragungsleistung von 2.000 MW ausgelegt wird.

Es wird angenommen, dass das ONAS NOR-x-10 als Direktanbindungskonzept ausgeführt wird. ONAS mit Inbetriebnahme ab einschließlich 2032 sollen gemäß FEP als Direktanbindungskonzept auf 132-kV-Spannungsebene umgesetzt werden. Bei diesem Konzept werden die AC-Kabelstränge des OWP direkt mit der Offshore-Konverterplattform des Übertragungsnetzbetreibers verbunden. Für die erforderlichen AC-Kabelsysteme in diesem Konzept sind keine Maßnahmen aufgeführt, da sich diese im Eigentum des OWP befinden.

Es wird angenommen, dass die Umsetzung des gesamten Projekts, bedingt durch das Direktanbindungskonzept, durch eine Maßnahme erfolgt. Die Maßnahme umfasst die Realisierung der Offshore-Konverterplattform, der HGÜ-Kabelverbindung zwischen der Offshore-Konverterplattform und dem oben genannten NVP sowie der landseitigen Konverterstation. Hierbei soll das DC-Kabelsystem von der Konverterplattform in der AWZ entweder über den Grenzkorridor N-III oder über einen neuen, noch zu bestimmenden Grenzkorridor voraussichtlich durch das Niedersächsische Küstenmeer zum genannten NVP geführt werden. Für eine möglichst geringe Raumanspruchnahme und zur Hebung von Synergien bei der Umsetzung soll das Projekt NOR-x-10 gemeinsam mit den ONAS NOR-17-1, NOR-19-1 und NOR-x-12 im südlichen Abschnitt des „Korridors Offshore“ gebündelt umgesetzt werden.

Die zu erwartenden installierten Erzeugungsleistungen durch Offshore-Windenergie wird voraussichtlich 2.000 MW betragen.

M-Nr.	Maßnahmen-Name	Bundesländer	Trassenlänge in km	Szenario (Beginn der Umsetzung/geplante Fertigstellung)						Umsetzungsstand
				A 2037	B2037	C2037	A 2045	B 2045	C 2045	
M260	HGÜ-Verbindung NOR-x-10	NI, NW	ca. 658				vrs. 2039 / Q3 2044	vrs. 2038 / Q3 2043	vrs. 2038 / Q3 2043	0: Noch keine Aktivität

Begründung des geplanten Projekts

Das Projekt ist erforderlich, um die durch Offshore-Windenergieanlagen in den neu auszuweisenden Flächen innerhalb der Zonen 3, 4 und 5 der Nordsee erzeugte Leistung abzuführen. Die Ausführung dieses Projekts in DC-Technologie mit einer voraussichtlichen Übertragungsleistung von 2.000 MW ermöglicht einen bedarfsge- rechten Offshore-Netzausbau unter optimaler Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Trassenräume.

Durch die voraussichtliche Führung des DC-Kabelsystems durch den Grenzkorridor N-III oder einen neuen, noch zu erschließenden Korridor ergibt sich eine wahrscheinliche Anlandung an der niedersächsischen Küste. Es wird Rommerskrichen in NRW als NVP gewählt, weil es das nächstgelegene Umspannwerk ist, an dem zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme des ONAS NOR-x-10 freie Kapazität zur Verfügung stehen wird und das nicht bereits für den Anschluss eines anderen ONAS vorgesehen ist. Das Vorhaben soll landseitig im südlichen Abschnitt des Korridors „Offshore“, jedenfalls nach Absprung der ONAS NOR-15-1 und NOR-21-1, mit den ONAS NOR-17-1, NOR-19-1 und NOR-x-12 gebündelt umgesetzt werden. Diese Bündelungslösung soll ins- besondere auch die Rheinquerung der vier ONAS umfassen. Da für das ONAS NOR-x-10 zum Zeitpunkt der Veröffentlichung des zweiten Entwurfs des NEP 2037/2045 (2023) noch kein Anlandungspunkt ermittelt ist, lässt sich für den nördlichen Abschnitt noch keine konkrete Bündelungsoption aufzeigen. Sobald sich dieser Anlandungspunkt konkretisiert, wird nach Möglichkeit eine Bündelung mit den verschiedenen bereits vor- gesehenen Erdkabelsystemen, welche aus Norddeutschland bis nach Nordrhein-Westfalen verlaufen, verfolgt. Als Bündelungspotenziale kommen somit der nördliche Bereich von A-Nord, der „Korridor Offshore“ oder Korridor B in Betracht.

Die netztechnische Begründbarkeit lastnaher NVP ergibt sich hierbei vor allem aus einer Zunahme insbeson- dere des großindustriellen Verbrauchs aufgrund von Dekarbonisierungsbestrebungen im Rheinland bei einer gleichzeitigen Außerbetriebnahme großer fossiler Kraftwerke in der Region. Der lastnahe Anschluss von ONAS kompensiert somit die wegfallende Erzeugungsleistung ohne zu einer signifikanten Mehrauslastung des Bestandsnetzes zu führen. Die dadurch einsparbaren Engpassvermeidungskosten rechtfertigen somit die längeren, landseitigen Kabeltrassen, die mit lastnahen NVP einhergehen. Der NVP Rommerskrichen ist auf- grund der sukzessiven Stilllegung hoher Kraftwerkskapazitäten bis zum Jahr 2030 und der guten Einbindung in das bestehende Übertragungsnetz besonders gut geeignet. Die im Umfeld der Umspannanlage vorhandenen Kraftwerksgelände eignen sich zudem grundsätzlich für eine Nachnutzung als Standort der landseitigen Konverterstation. Die Integration in die Anlage erfolgt durch eine Satellitenstation im Umfeld.

Aufgrund steigender installierter Erzeugungsleistungen von OWP in der Nordsee und zur Deckung weit im Innenland liegender Lastzentren ist das ONAS NOR-x-10 mit lastnahe NVP Rommerskrichen erforderlich. Auf diese Weise wird die Leistungsfähigkeit des Übertragungsnetzes regionenübergreifend effizient genutzt und die Nachfrage an Übertragung von Elektrizität in Nord-Süd-Richtung befriedigt.



Anderweitige Planungsmöglichkeiten

Als anderweitige Planungsmöglichkeiten werden von den Übertragungsnetzbetreibern anderweitige Technologiekonzepte, die Gesamtplanalternativen, die Instrumentarien nach dem NOVA-Prinzip sowie alternative NVP betrachtet. Die Prüfung alternativer NVP ist projektbezogen und kann sich daher im Umfang unterscheiden.

Anderweitige Technologiekonzepte und Gesamtplanalternativen

Die anbindungsverpflichteten Übertragungsnetzbetreiber setzen die einzelnen Maßnahmen in AC- oder DC-Technologie entsprechend der technischen Planungsgrundsätze des FEP um. Der NEP führt die diesbezüglichen Abwägungen aus.

Grundsätzlich sind anderweitige Planungsmöglichkeiten auch dadurch gewährleistet, dass im NEP ausgehend vom genehmigten Szenariorahmen unterschiedliche Szenarien und dem entsprechend verschiedene Ergebnisnetze als Gesamtplanalternativen möglich sind. Die im Szenariorahmen definierten Szenarien führen im Ergebnis des NEP jedoch nicht zu verschiedenen Gesamtplanalternativen, da auch bei geringeren Ausbaupfaden bis 2037 davon auszugehen ist, dass der Ausbau der Offshore-Windenergie auch nach 2037 fortgesetzt wird.

Prüfung nach NOVA

Die im NEP erfolgende Prüfung nach dem NOVA-Prinzip ist für Offshore-Maßnahmen bisher nicht anwendbar, da es sich bei den ausgewiesenen Maßnahmen im Zubau-Offshorenetz durchgängig um Neubauten handelt, die zur Erfüllung der gesetzlichen Ausbauziele für Offshore-Windenergie in Deutschland erforderlich sind. Es bestehen somit keine Möglichkeiten zur Durchführung von Netzoptimierungen bzw. Netzverstärkungen.

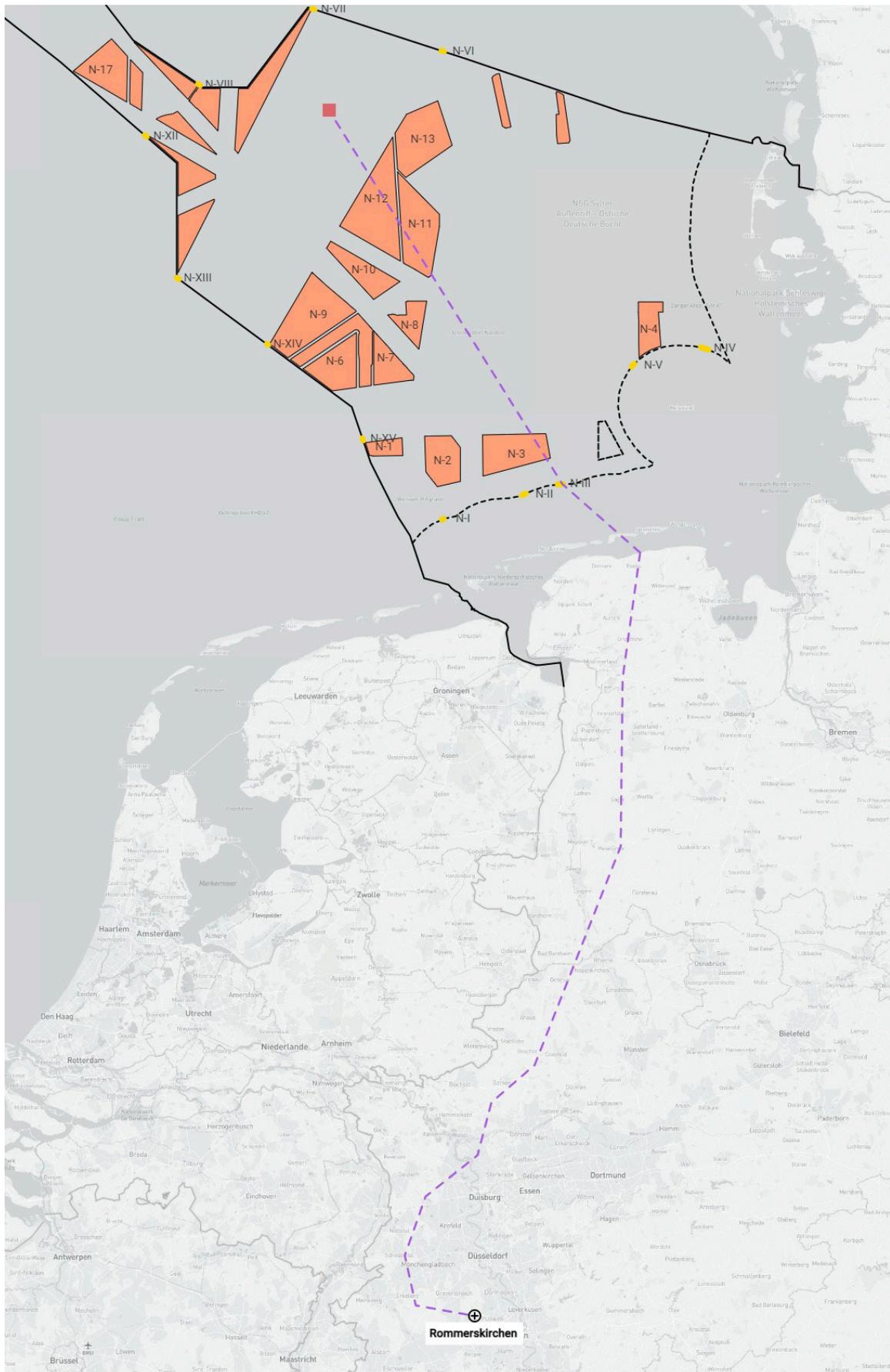
Prüfung alternativer Netzverknüpfungspunkte

In den Netzanalysen hat eine gesamtheitliche Betrachtung geeigneter NVP für die Integration der Offshore-Windenergie stattgefunden. Innerhalb der Amprion Regelzone haben sich NVP im nördlichen Ruhrgebiet, Rheinischen Revier und der Region Rhein-Main übergreifend als besonders geeignet gezeigt. Hierbei wurde das ONAS NOR-x-10 in die Umspannanlage (UA) Rommerskirchen im Rheinischen Revier eingebunden.

Bisherige Bestätigung des Projekts

Das ONAS NOR-x-10 wurde im NEP 2037/2045 erstmalig identifiziert.





Quelle: Übertragungsnetzbetreiber/Kartengrundlage © Mapbox, © OpenStreetMap (ODbL), BSH (© GeoSeaPortal)

NOR-x-11: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-x-11

Übertragungsnetzbetreiber: TenneT

Beschreibung des geplanten Projekts

Zur Erreichung der Ausbauziele der Offshore-Windenergie von mindestens 70 GW bis 2045 gemäß Windenergie-auf-See-Gesetz sind weitere Offshore-Netzanbindungssysteme (ONAS) aus der ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) der Nordsee erforderlich. Diese gehen über den im aktuellen Flächenentwicklungsplan (FEP) und FEP-Entwurf vom 01.07.2022 dargestellten Ausbaupfad für Offshore-Windenergie sowie über die Festlegungen gemäß des Raumordnungsplans für die AWZ von 2021 hinaus. Die definierten Gebiete für Offshore-Windenergie ermöglichen eine installierte Erzeugungsleistung von Offshore-Windenergieanlagen von bis zu 60,5 GW. Dementsprechend sind für darüberhinausgehende ONAS noch keine konkreten Gebiete für Offshore-Windenergie zum jetzigen Zeitpunkt bekannt. Folglich können weder Standorte für die Konverterplattformen noch Trassenführungen der HGÜ-Verbindungen von den Konverterplattformen zu den landseitigen Netzverknüpfungspunkten (NVP) für diese ONAS räumlich dargestellt werden. Für die Verortung der Konverterplattform wird daher ein sich über die Zonen 3, 4 und 5 erstreckender Suchraum betrachtet, durch den der Bedarf weiterer Gebiete für Offshore-Windenergie in der AWZ voraussichtlich gedeckt wird. Exemplarisch eignen sich hierfür Flächen innerhalb der Schifffahrtsroute SN10 sowie des Naturschutzgebiets Doggerbank. Diese sind in Prüfung und in einer Fortschreibung des Raumordnungsplans der AWZ sowie des FEP festzulegen.

Es wird weiterhin angenommen, dass jegliche weitere ONAS aus den Zonen 3, 4 und 5 mit einem NVP in Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen oder Hessen zunächst über den Grenzkorridor N-III bzw. mit NVP in Schleswig-Holstein über den Grenzkorridor N-V geführt werden. Entsprechend sind für diese Trassen ebenfalls Suchräume dargestellt, da insbesondere für die Querung des Küstenmeers bei Führung über die Grenzkorridore N-III und N-V weitere räumliche Potenziale identifiziert und zuvor raumplanerisch festgestellt werden müssen. Die Suchräume können mit erneuter Fortschreibung des FEP mit Aufnahme der Gebiete und Flächen in den Zonen 3, 4 und 5 konkretisiert werden. Zur Bestimmung der Trassenlänge wird zunächst ein zentraler Punkt in der Schifffahrtsroute SN10 angenommen.

Ziel des Offshore-Netzanbindungssystems (ONAS) NOR-x-11 ist die Anbindung von Offshore-Windparks (OWP) in der Nordsee an den NVP im Suchraum der Stadt Leer (Ostfriesland) sowie der Gemeinden Moormerland und Jemgum in Niedersachsen. Zur Verbesserung der Lesbarkeit wird im weiteren Verlauf der Suchraum der Stadt Leer (Ostfriesland) sowie der Gemeinden Moormerland und Jemgum wie folgt abgekürzt: Suchraum Nüttermoor. Die Übertragungsnetzbetreiber gehen davon aus, dass die Netzanbindung mit der Technologie der Hochspannungsgleichstrom-Übertragung (HGÜ bzw. DC) realisiert und gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des FEP für eine Übertragungsleistung von 2.000 MW ausgelegt wird.

Es wird angenommen, dass das ONAS NOR-x-11 gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des FEP als Direktanbindungskonzept ausgeführt wird. ONAS mit Inbetriebnahme ab dem Jahr 2032 sollen gemäß FEP als Direktanbindungskonzept auf 132-kV-Spannungsebene umgesetzt werden. Bei diesem Konzept werden die AC-Kabelstränge des OWP direkt mit der Offshore-Konverterplattform des Übertragungsnetzbetreibers verbunden. Für die erforderlichen AC-Kabelsysteme in diesem Konzept sind keine Maßnahmen aufgeführt, da sich diese im Eigentum des OWP-Vorhabenträgers befinden.

Es ist geplant das ONAS NOR-x-11 als Teil eines Multiterminal-(Hub)-Systems im Suchraum Nüttermoor zu integrieren. Weitere Bestandteile des Multiterminal-(Hub)-Systems im Suchraum Nüttermoor wären das ONAS NOR-17-2 sowie die HGÜ-Verbindung DC40 von Niedersachsen nach Sachsen. Die Anbindung des ONAS NOR-x-11 erfolgt an der 525-kV-DC-Schaltanlage am NVP Suchraum Nüttermoor.



Es wird angenommen, dass die Umsetzung des gesamten Projekts, bedingt durch das vorgesehene Direktanbindungskonzept, durch eine Maßnahme erfolgt. Die Maßnahme umfasst die Realisierung der Offshore-Konverterplattform, der HGÜ-Kabelverbindung zwischen der Offshore-Konverterplattform und der anteiligen DC-Schaltanlage am NVP Suchraum Nüttermoor. Es wird angenommen, dass das DC-Kabelsystem von der Konverterplattform in der AWZ über den Grenzkorridor N-III durch das Küstenmeer zum NVP Suchraum Nüttermoor geführt wird.

M-Nr.	Maßnahmen-Name	Bundesländer	Trassenlänge in km	Szenario (Beginn der Umsetzung/geplante Fertigstellung)						Umsetzungsstand
				A 2037	B2037	C2037	A 2045	B 2045	C 2045	
M271	HGÜ-Verbindung NOR-x-11	NI	ca. 325				vrs. 2038 / Q3 2044	vrs. 2038 / Q3 2044	vrs. 2038 / Q3 2044	0: Noch keine Aktivität

Begründung des geplanten Projekts

Das Projekt ist erforderlich, um die durch Offshore-Windenergieanlagen in den neu auszuweisenden Flächen innerhalb der Zonen 3, 4 und 5 der Nordsee erzeugte Leistung abzuführen. Die Ausführung dieses Projekts in DC-Technologie mit einer voraussichtlichen Übertragungsleistung von 2.000 MW ermöglicht einen bedarfsgerechten Offshore-Netzausbau unter optimaler Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Trassenräume.

Durch die angenommene Führung des DC-Kabelsystems durch den Grenzkorridor N-III ergibt sich eine Anlandung in Niedersachsen. Es wird der Suchraum Nüttermoor als NVP gewählt, weil es das nächstgelegene Umspannwerk ist, an dem zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme des ONAS NOR-17-2, gemäß den Planungen zur Errichtung eines Multiterminal-(Hub)-Systems in Verbindung mit der HGÜ-Verbindung DC40 zum Leistungsaustausch zwischen Niedersachsen und Sachsen, freie Kapazität zur Verfügung steht. Aufgrund der vorhandenen Gasinfrastruktur im Raum Nüttermoor besteht zudem die Möglichkeit der perspektivischen Anbindung an ein Wasserstoffnetz. Entsprechende Planungen im Raum Nüttermoor für Elektrolyse-Anlagen im Gigawatt-Bereich bestehen bereits.

Anderweitige Planungsmöglichkeiten

Als anderweitige Planungsmöglichkeiten werden von den Übertragungsnetzbetreibern anderweitige Technologiekonzepte, die Gesamtplanalternativen, die Instrumentarien nach dem NOVA-Prinzip sowie alternative NVP betrachtet. Die Prüfung alternativer NVP ist projektbezogen und kann sich daher im Umfang unterscheiden.

Anderweitige Technologiekonzepte und Gesamtplanalternativen

Die anbindungsverpflichteten Übertragungsnetzbetreiber setzen die einzelnen Maßnahmen in AC- oder DC-Technologie entsprechend der technischen Planungsgrundsätze des FEP um. Der NEP führt die diesbezüglichen Abwägungen aus.

Grundsätzlich sind anderweitige Planungsmöglichkeiten auch dadurch gewährleistet, dass im NEP ausgehend vom genehmigten Szenariorahmen unterschiedliche Szenarien und dem entsprechend verschiedene Ergebnisnetze als Gesamtplanalternativen möglich sind. Die im Szenariorahmen definierten Szenarien führen im Ergebnis des NEP jedoch nicht zu verschiedenen Gesamtplanalternativen, da auch bei geringeren Ausbaupfaden bis 2037 davon auszugehen ist, dass der Ausbau der Offshore-Windenergie auch nach 2037 fortgesetzt wird.



Prüfung nach NOVA

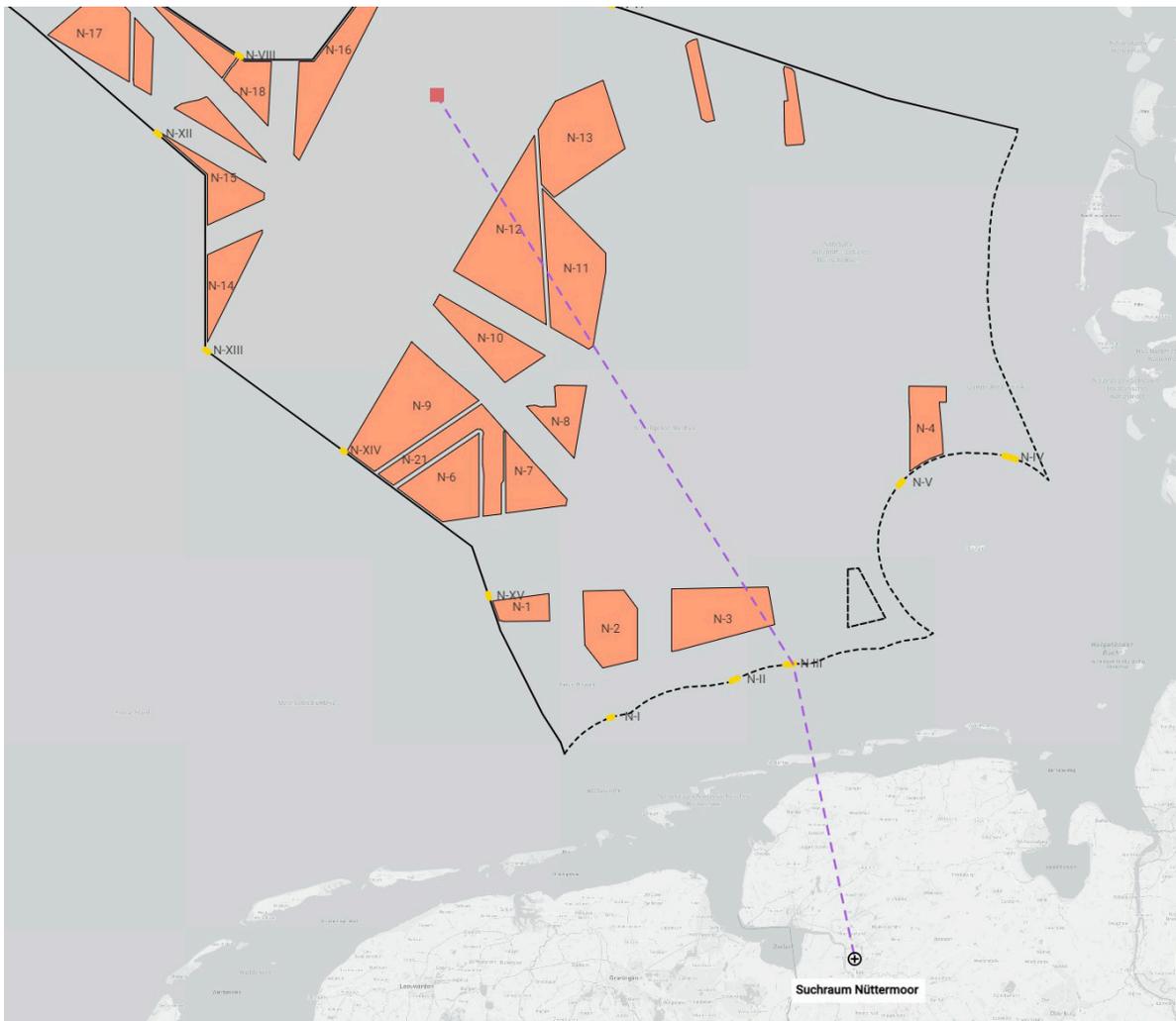
Die im NEP erfolgende Prüfung nach dem NOVA-Prinzip ist für Offshore-Maßnahmen bisher nicht anwendbar, da es sich bei den ausgewiesenen Maßnahmen im Zubau-Offshorenetz durchgängig um Neubauten handelt, die zur Erfüllung der gesetzlichen Ausbauziele für Offshore-Windenergie in Deutschland erforderlich sind. Es bestehen somit keine Möglichkeiten zur Durchführung von Netzoptimierungen bzw. Netzverstärkungen.

Prüfung alternativer Netzverknüpfungspunkte

Aus räumlichen Gründen bietet sich der Anschluss an die NVP Emden/Ost oder Dörpen/West. An den genannten NVP sind allerdings bereits mehrere ONAS angeschlossen. Bis zur Außerbetriebnahme von ONAS an den genannten NVP mit einer kumulierten Übertragungsleistung von circa 2.000 MW würde der zusätzliche Anschluss eines 2 GW ONAS das UCTE-Kriterium verletzen, laut dem der Ausfall von gekoppelten Sammelschienen nicht zu einem Erzeugungsausfall von mehr als 3.000 MW führen darf. Eine bauliche Entkopplung der Sammelschienen ist an den genannten NVP räumlich nicht möglich.

Bisherige Bestätigung des Projekts

Das ONAS NOR-x-11 wurde im NEP 2037/2045 erstmalig identifiziert.



Quelle: Übertragungsnetzbetreiber/Kartengrundlage © Mapbox, © OpenStreetMap (ODbL), BSH (© GeoSeaPortal)

NOR-x-12: DC-Offshore-Netzanbindungssystem NOR-x-12

Übertragungsnetzbetreiber: Amprion

Beschreibung des geplanten Projekts

Zur Erreichung der Ausbauziele der Offshore-Windenergie von 70 GW bis 2045 gemäß Windenergie-auf-See-Gesetz sind weitere Offshore-Netzanbindungssysteme (ONAS) aus der ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) der Nordsee erforderlich. Diese gehen über den im aktuellen Flächenentwicklungsplan (FEP) und Entwurf des FEP vom 01.07.2022 dargestellten Ausbaupfad für Offshore-Windenergie sowie über die Festlegungen gemäß dem Raumordnungsplan für die AWZ von 2021 hinaus. Die definierten Gebiete für Offshore-Windenergie ermöglichen eine installierte Erzeugungsleistung von Offshore-Windenergieanlagen von bis zu 60,5 GW. Dementsprechend sind für darüberhinausgehende ONAS noch keine konkreten Gebiete für die Windenergieerzeugung auf See zum jetzigen Zeitpunkt bekannt. Folglich können weder Standorte für die Konverterplattformen noch Trassenführungen der HGÜ-Verbindungen von den Konverterplattformen zu den landseitigen Netzverknüpfungspunkten (NVP) für diese ONAS räumlich dargestellt werden. Für die Verortung der Konverterplattform wird daher ein sich über die Zonen 3, 4 und 5 erstreckender Suchraum betrachtet, durch den der Bedarf weiterer Windenergiegebiete in der AWZ voraussichtlich gedeckt wird. Exemplarisch eignen sich hierfür Flächen innerhalb der Schifffahrtsroute SN10 sowie des Naturschutzgebiets Doggerbank. Diese sind in Prüfung und in einer Fortschreibung des Raumordnungsplans der AWZ sowie des FEP festzulegen.

Es wird weiterhin angenommen, dass jegliche ONAS aus den Zonen 3, 4 und 5 mit einem NVP in Niedersachsen oder Nordrhein-Westfalen zunächst über den Grenzkorridor N-III bzw. mit NVP in Schleswig-Holstein über den Grenzkorridor N-V geführt werden. Entsprechend sind für diese Trassen ebenfalls Suchräume dargestellt, da insbesondere für die Querung des Küstenmeers bei Führung über die Grenzkorridore N-III und N-V weitere räumliche Potenziale identifiziert und zuvor raumplanerisch festgestellt werden müssen. Die Suchräume können mit erneuter Fortschreibung des FEP mit Aufnahme der Gebiete und Flächen in den Zonen 3, 4 und 5 konkretisiert werden. Zur Bestimmung der Trassenlänge wird zunächst ein zentraler Punkt in der Schifffahrtsroute SN10 angenommen, da die ÜNB nach aktuellem Kenntnisstand davon ausgehen, dass sich dort der weitere Offshore-Ausbau konzentrieren wird.

Ziel des ONAS NOR-x-12 ist die Anbindung eines Offshore-Windparks (OWP) in der Nordsee an den NVP Sechtem in Nordrhein-Westfalen. Die Übertragungsnetzbetreiber gehen davon aus, dass die Netzanbindung mit der Technologie der Hochspannungsgleichstrom-Übertragung (HGÜ bzw. DC) realisiert und gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des FEP für eine Übertragungsleistung von 2.000 MW ausgelegt wird.

Es wird angenommen, dass das ONAS NOR-x-12 als Direktanbindungskonzept ausgeführt wird. ONAS mit Inbetriebnahme ab einschließlich 2032 sollen gemäß FEP als Direktanbindungskonzept auf 132-kV-Spannungsebene umgesetzt werden. Bei diesem Konzept werden die AC-Kabelstränge des OWP direkt mit der Offshore-Konverterplattform des Übertragungsnetzbetreibers verbunden. Für die erforderlichen AC-Kabelsysteme in diesem Konzept sind keine Maßnahmen aufgeführt, da sich diese im Eigentum des OWP befinden.

Es wird angenommen, dass die Umsetzung des gesamten Projekts, bedingt durch das Direktanbindungskonzept, durch eine Maßnahme erfolgt. Die Maßnahme umfasst die Realisierung der Offshore-Konverterplattform, der HGÜ-Kabelverbindung zwischen der Offshore-Konverterplattform und dem oben genannten NVP sowie der landseitigen Konverterstation. Hierbei soll das DC-Kabelsystem von der Konverterplattform in der AWZ entweder über den Grenzkorridor N-III oder über einen neuen noch zu bestimmenden Grenzkorridor voraussichtlich durch das Niedersächsische Küstenmeer zum genannten NVP geführt werden. Für eine möglichst geringe Rauminanspruchnahme und zur Hebung von Synergien bei der Umsetzung soll das Projekt NOR-x-12 gemeinsam mit den ONAS NOR-17-1, NOR-19-1 und NOR-x-10 im südlichen Abschnitt des „Korridors Offshore“ gebündelt umgesetzt werden.



Die zu erwartenden installierten Erzeugungsleistungen durch Offshore-Windenergie wird voraussichtlich 2.000 MW betragen.

M-Nr.	Maßnahmen-Name	Bundesländer	Trassenlänge in km	Szenario (Beginn der Umsetzung/geplante Fertigstellung)						Umsetzungsstand
				A 2037	B2037	C2037	A 2045	B 2045	C 2045	
M261	HGÜ-Verbindung NOR-x-12	NI, NW	ca. 684				vrs. 2040 / Q3 2045	vrs. 2040 / Q3 2045	vrs. 2040 / Q3 2045	0: Noch keine Aktivität

Begründung des geplanten Projekts

Das Projekt ist erforderlich, um die durch Offshore-Windenergieanlagen in den neu auszuweisenden Flächen innerhalb der Zonen 3, 4 und 5 der Nordsee erzeugte Leistung abzuführen. Die Ausführung dieses Projekts in DC-Technologie mit einer voraussichtlichen Übertragungsleistung von 2.000 MW ermöglicht einen bedarfsge- rechten Offshore-Netzausbau unter optimaler Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Trassenräume.

Durch die voraussichtliche Führung des DC-Kabelsystems durch den Grenzkorridor N-III oder einen neuen noch zu erschließenden Korridor ergibt sich eine wahrscheinliche Anlandung an der niedersächsischen Küste. Es wird Sechtem in NRW als NVP gewählt, weil es das nächstgelegene Umspannwerk ist, an dem zum Zeit- punkt der Inbetriebnahme des Netzanbindungssystems NOR-x-12 freie Kapazität zur Verfügung stehen wird und das nicht bereits für den Anschluss eines anderen ONAS vorgesehen ist. Das Vorhaben soll landseitig im südlichen Abschnitt des Korridors „Offshore“, jedenfalls nach Absprung der ONAS NOR-15-1 und NOR-21-1, mit den ONAS NOR-17-1, NOR-19-1 und NOR-x-10 gebündelt umgesetzt werden. Diese Bündelungslösung soll insbesondere auch die Rheinquerung der vier ONAS umfassen. Da für das ONAS NOR-x-12 zum Zeitpunkt der Veröffentlichung des zweiten Entwurfs des NEP 2037/2045 (2023) noch kein Anlandungspunkt ermittelt ist, lässt sich für den nördlichen Abschnitt noch keine konkrete Bündelungsoption aufzeigen. Sobald sich dieser Anlandungspunkt konkretisiert, wird nach Möglichkeit eine Bündelung mit den verschiedenen bereits vorgese- henen Erdkabelsystemen, welche aus Norddeutschland bis nach Nordrhein-Westfalen verlaufen, verfolgt. Als Bündelungspotenziale kommen somit der nördliche Bereich von A-Nord, der „Korridor Offshore“ oder Korridor B in Betracht.

Die netztechnische Begründbarkeit lastnaher NVP ergibt sich hierbei vor allem aus einer Zunahme insbeson- dere des großindustriellen Verbrauchs aufgrund von Dekarbonisierungsbestrebungen im Rheinland bei einer gleichzeitigen Außerbetriebnahme großer Kohlekraftwerke in der Region. Der lastnahe Anschluss von ONAS kompensiert somit die wegfallende Erzeugungsleistung ohne zu einer signifikanten Mehrauslastung des Be- standsnetzes zu führen. Die dadurch einsparbaren Engpassvermeidungskosten rechtfertigen somit die länge- ren, landseitigen Kabeltrassen, die mit lastnahen NVP einhergehen. Sechtem ist als NVP geeignet, da es sich um einen gut in das umliegende Übertragungsnetz integrierten Netzknoten handelt, wodurch eine weiträu- mige Verteilung der angeschlossenen Erzeugungsleistung möglich wird. Die Integration in die Anlage erfolgt durch eine Satellitenstation im Umfeld.

Aufgrund steigender installierter Erzeugungsleistungen von OWP in der Nordsee und zur Deckung weit im Innenland liegender Lastzentren ist das ONAS NOR-x-12 mit lastnahe NVP Sechtem erforderlich. Auf diese Weise wird die Leistungsfähigkeit des Übertragungsnetzes regionenübergreifend effizient genutzt und die Nachfrage an Übertragung von Elektrizität in Nord-Süd-Richtung befriedigt.



Anderweitige Planungsmöglichkeiten

Als anderweitige Planungsmöglichkeiten werden von den Übertragungsnetzbetreibern anderweitige Technologiekonzepte, die Gesamtplanalternativen, die Instrumentarien nach dem NOVA-Prinzip sowie alternative NVP betrachtet. Die Prüfung alternativer NVP ist projektbezogen und kann sich daher im Umfang unterscheiden.

Anderweitige Technologiekonzepte und Gesamtplanalternativen

Die anbindungsverpflichteten Übertragungsnetzbetreiber setzen die einzelnen Maßnahmen in AC- oder DC-Technologie entsprechend der technischen Planungsgrundsätze des FEP um. Der NEP führt die diesbezüglichen Abwägungen aus.

Grundsätzlich sind anderweitige Planungsmöglichkeiten auch dadurch gewährleistet, dass im NEP ausgehend vom genehmigten Szenariorahmen unterschiedliche Szenarien und dem entsprechend verschiedene Ergebnisnetze als Gesamtplanalternativen möglich sind. Die im Szenariorahmen definierten Szenarien führen im Ergebnis des NEP jedoch nicht zu verschiedenen Gesamtplanalternativen, da auch bei geringeren Ausbaupfaden bis 2037 davon auszugehen ist, dass der Ausbau der Offshore-Windenergie auch nach 2037 fortgesetzt wird.

Prüfung nach NOVA

Die im NEP erfolgende Prüfung nach dem NOVA-Prinzip ist für Offshore-Maßnahmen bisher nicht anwendbar, da es sich bei den ausgewiesenen Maßnahmen im Zubau-Offshorenetz durchgängig um Neubauten handelt, die zur Erfüllung der gesetzlichen Ausbauziele für Offshore-Windenergie in Deutschland erforderlich sind. Es bestehen somit keine Möglichkeiten zur Durchführung von Netzoptimierungen bzw. Netzverstärkungen.

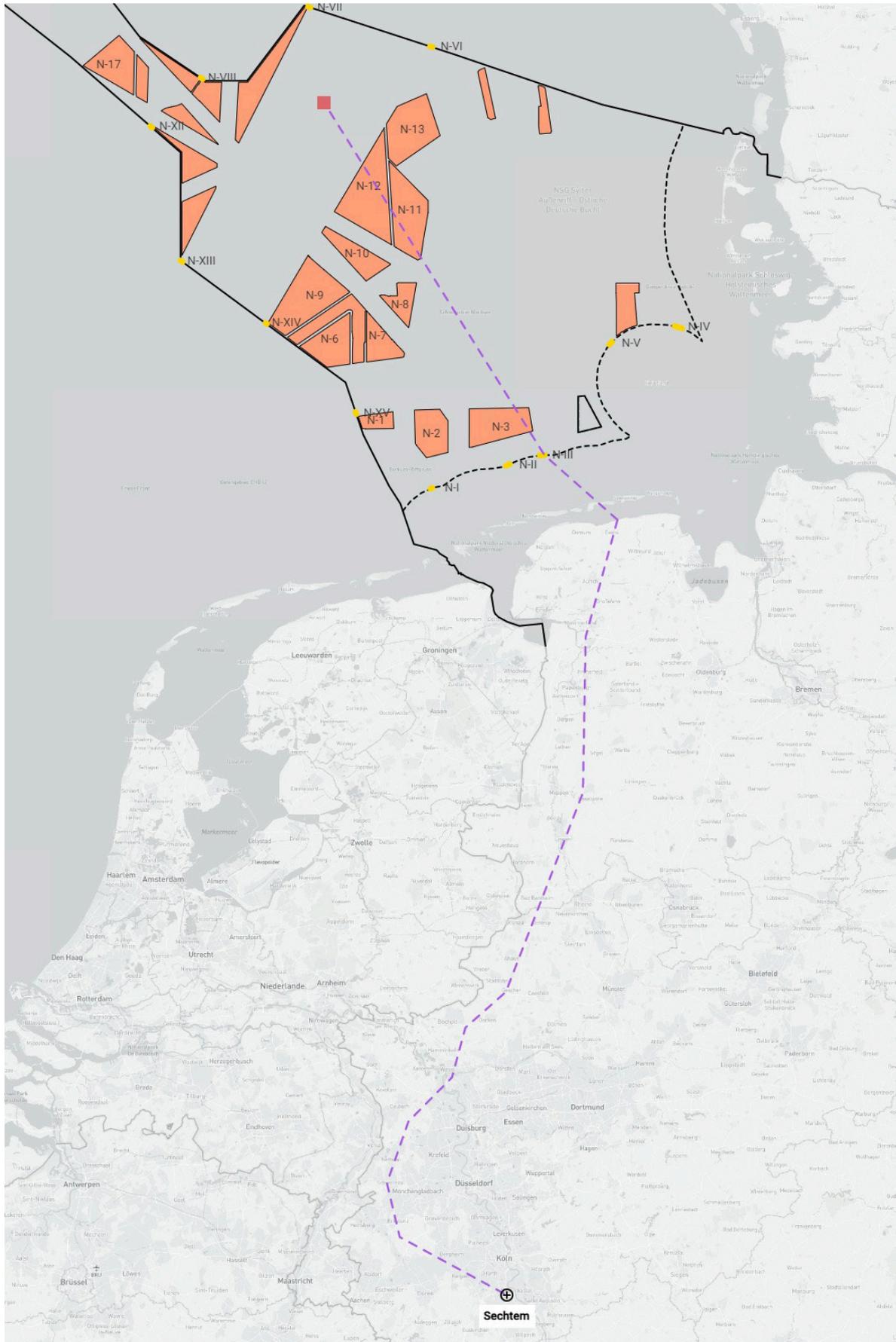
Prüfung alternativer Netzverknüpfungspunkte

In den Netzanalysen hat eine gesamtheitliche Betrachtung geeigneter NVP für die Integration der Offshore-Windenergie stattgefunden. Innerhalb der Amprion Regelzone haben sich NVP im nördlichen Ruhrgebiet, Rheinischen Revier und der Region Rhein-Main übergreifend als besonders geeignet gezeigt. Hierbei wurde das ONAS NOR-x-12 in die Umspannanlage (UA) Sechtem im Rheinischen Revier eingebunden.

Bisherige Bestätigung des Projekts

Das ONAS NOR-x-12 wurde im NEP 2037/2045 erstmalig identifiziert.





Quelle: Übertragungsnetzbetreiber/Kartengrundlage © Mapbox, © OpenStreetMap (ODbL), BSH (© GeoSeaPortal)

NOR-OV-1: DC-Offshore-Vernetzung NOR-OV-1

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz, Amprion, TenneT

Beschreibung des geplanten Projekts

Das netztechnische Ziel der Offshore-Vernetzung NOR-OV-1 ist eine Erhöhung der großräumigen Übertragungskapazität zwischen Schleswig-Holstein und Nordrhein-Westfalen. Das Projekt umfasst zwei Seekabelverbindungen zwischen den Konverterplattformen der Offshore-Netzanbindungssysteme (ONAS) NOR-15-1 und NOR-16-1 sowie NOR-17-1 und NOR-18-1. Die zwei Seekabelverbindungen des Projekts NOR-OV-1 werden mit der Technologie der Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ bzw. DC) realisiert und sind jeweils für eine Übertragungsleistung von 2.000 MW ausgelegt.

Auf den Offshore-Konverterplattformen der ONAS sollen gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des Flächenentwicklungsplans (FEP) Anschlussmöglichkeiten und J-Tubes für zusätzliche HGÜ-Verbindungen vorgehalten werden, die zur Realisierung einer seeseitigen Vernetzung notwendig sind.

Die Umsetzung des gesamten Projekts erfolgt durch zwei Maßnahmen:

- M272: Offshore-Vernetzung NOR-15-1 mit NOR-16-1
 Im Rahmen dieser Maßnahme ist der Bau einer HGÜ-Seekabelverbindung mit einer Übertragungsleistung von 2.000 MW zwischen der Offshore-Konverterplattform des ONAS NOR-15-1 mit landseitigem Netzverknüpfungspunkt (NVP) Kusenhorst und der Offshore-Konverterplattform des ONAS NOR-16-1 mit dem NVP der neu zu errichtenden Schaltanlage im Suchraum der Ämter Büchen/Breitenfelde/Schwarzenbek-Land (kurz: Suchraum BBS) vorgesehen (Offshore-Netzausbau). Dazu sind die 2-GW-Offshore-Konverter der ONAS jeweils als Multi-Terminal-Lösung (MT-Lösung) zu errichten.
- M273: Offshore-Vernetzung NOR-17-1 mit NOR-18-1
 Im Rahmen dieser Maßnahme ist der Bau einer HGÜ-Seekabelverbindung mit einer Übertragungsleistung von 2.000 MW zwischen der Offshore-Konverterplattform des ONAS NOR-17-1 mit landseitigem NVP Rommerskirchen und der Offshore-Konverterplattform des ONAS NOR-18-1 mit landseitigem NVP Wiemersdorf/Hardebek vorgesehen (Offshore-Netzausbau). Dazu sind die 2-GW-Offshore-Konverter der ONAS jeweils als MT-Lösung zu errichten.

M-Nr.	Maßnahmen-Name	Bundesländer	Trassenlänge in km	Szenario (Beginn der Umsetzung/geplante Fertigstellung)						Umsetzungsstand
				A 2037	B2037	C2037	A 2045	B 2045	C 2045	
M272	Offshore-Vernetzung NOR-15-1 mit NOR-16-1		ca. 48	ab 2034 / bis 2037	ab 2033 / bis 2037	ab 2033 / bis 2037	ab 2034 / bis 2037	ab 2033 / bis 2037	ab 2033 / bis 2037	0: Noch keine Aktivität
M273	Offshore-Vernetzung NOR-17-1 mit NOR-18-1		ca. 26		ab 2034 / bis 2037	ab 2034 / bis 2037	ab 2035 / bis 2038	ab 2034 / bis 2037	ab 2034 / bis 2037	0: Noch keine Aktivität



Begründung des geplanten Projekts

Durch die hohe installierte Leistung an Offshore-Windenergieanlagen in der Nord- und Ostsee sowie an Onshore-Windenergieanlagen wird für 2037 eine erhöhte, weiträumig zu überbrückende Übertragungskapazität in Richtung der deutschen Lastzentren benötigt. Ein Teil dieses Transportbedarfs wird durch die Offshore-Vernetzung NOR-OV-1 gedeckt, die eine seeseitige Verbindung der küstennahen Region in Schleswig-Holstein mit den Verbrauchszentren in Nordrhein-Westfalen schafft.

Durch die Umsetzung in steuerbarer und verlustarmerer HGÜ-Technologie kann die Fahrweise der vernetzten ONAS der Netzsituation entsprechend angepasst werden. Bei einer Einspeisung von Offshore-Windenergie unterhalb der installierten Leistung der vernetzten Offshore-Windenergieanlagen kann die Erzeugung der vernetzten ONAS gezielt zu den NVP mit den aktuell höchsten Lastbedarfen geleitet werden. Bei einer geringen Einspeisung von Offshore-Windenergie können zusätzliche Lastflüsse aus dem landseitigen AC-Netz über das MT-System umgeleitet werden. In beiden Fällen kann dadurch das AC-Netz zwischen den NVP weiträumig entlastet werden. Es werden sowohl Nord-Süd als auch Süd-Nord-Leistungsflüsse ermöglicht.

Mit der Offshore-Vernetzung NOR-OV-1 wird die Kapazität des Übertragungsnetzes zwischen Schleswig-Holstein und Nordrhein-Westfalen effektiv und flexiblerhöht, sodass Energie gezielt und verlustarm in die Lastzentren transportiert werden kann. Damit kann der landseitige HGÜ-Netzausbau wirksam ergänzt werden. Diese Ergänzung bildet ein neues Instrument der Netzplanung, um landseitigen Netzausbau zu reduzieren.

Die geplante Offshore-Vernetzung NOR-OV-1 ist eine effiziente netztechnische Ergänzung für die Übertragung der erwarteten Leistungszubauten von Onshore- und Offshore-Windenergieanlagen zu den Verbrauchszentren im Ruhrgebiet. Dies ist besonders vonnöten, da das Ruhrgebiet aufgrund des Wegfalls von gesicherter Erzeugungskapazität zum Nettoenergieimporteur wird. Zudem stärkt die Verbindung das gemeinsame deutsche Marktgebiet und die einheitliche deutsche Preiszone durch gezielten Energietransport. Als zusätzlicher Nutzen einer nationalen Offshore-Vernetzung ist zudem die erhöhte Redundanz zu nennen. Konkret kann im Fehlerfall eines ONAS die Offshore-Windenergie - in Abhängigkeit der vorliegenden Einspeisung - vollständig oder zumindest teilweise über die Offshore-Vernetzung sowie über das noch in Betrieb befindliche ONAS an Land geführt werden.

Für die weiträumige Übertragungsaufgabe stellt die HGÜ-Technik eine technisch und wirtschaftlich effiziente Lösung dar. Ohne die Errichtung der Offshore-Vernetzung NOR-OV-1 bestünden weitreichende Netzengpässe zwischen Schleswig-Holstein und Nordrhein-Westfalen, wodurch es zu Einspeiseeinschränkungen Erneuerbarer Energien und zu einer Erhöhung des Redispatchbedarfs kommen würde.

Anderweitige Planungsmöglichkeiten

Die identifizierten Maßnahmen sind abhängig von der Flächenplanung in der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone gemäß FEP und den sich daraus ergebenden Distanzen zwischen den Offshore-Konverterplattformen. Im Kontext der Netzanalysen ist eine netzwirksamere Planungsalternative identifiziert worden. Die Vernetzung des ONAS NOR-17-1 mit NVP Rommerskirchen mit dem ONAS NOR-16-1 mit NVP im Suchraum BBS sowie des ONAS NOR-19-1 mit NVP Oberzier mit dem ONAS NOR-18-1 mit NVP Wiemersdorf/Hardebek besitzt eine höhere redispatchsenkende Wirkung, ist allerdings aufgrund der angenommenen Distanzen auf See gemäß Entwurf des FEP vom 01.07.2022 teurer. Da die konkreten durch die ONAS anzubindenden Flächen für Offshore-Windenergie in der Zone 4, der Schifffahrtroute SN10 und Zone 5 gemäß FEP 2023 zum aktuellen Zeitpunkt unklar sind, könnten sich die Seedistanzen zwischen den ONAS noch ändern. Bei geringeren seeseitigen Distanzen könnte sich diese Variante der Offshore-Vernetzung NOR-OV-1 als effizienter darstellen. Die Flächenkulisse ist allgemein wichtig für die Planung und technische Realisierung der Offshore-Vernetzung. So müssen nach aktuellem Stand der Technik zur technischen Auslegung der MT-Systeme, z. B. die räumlichen Dimensionen eines MT-Systems, weitestgehend bekannt sein.



Trotz der bereits erfolgten Verstärkung von AC-Leitungen in Deutschland sind weiterhin Maßnahmen notwendig, um ein bedarfsgerechtes Netz bereitzustellen. Die seeseitige DC-Verbindung stellt für diesen Fall die nachhaltigste Lösung dar. Durch den seeseitigen DC-Netzausbau von 74 km kann landseitig ein Bereich von ca. 400 km und 300 km (Luftdistanzen zwischen den NVP der vernetzten ONAS) entlastet werden. Mit anderen Maßnahmen kann der mit dem Vorhaben verfolgte Zweck einer großräumigen Übertragung von Leistung nicht mit gleicher Effizienz hinsichtlich der Kosten und des Raumbedarfs erreicht werden. Die Potenziale der AC-Netzverstärkungen sind bereits weitestgehend ausgeschöpft.

Anderweitige Technologiekonzepte und Gesamtplanalternativen

Die anbindungsverpflichteten Übertragungsnetzbetreiber setzen die einzelnen Maßnahmen gemäß den standardisierten Technikgrundsätzen des FEP in HGÜ-Technologie um. Für ONAS mit einer Inbetriebnahme ab dem Jahr 2029 ist gemäß FEP die Standardisierung der Übertragungsleistung auf 2 GW und die Möglichkeit zur Verbindung zwischen den Anlagen vorgesehen. Für die Verbindung zwischen den Anlagen müssen die Systeme als MT-Lösung errichtet werden.

Als Gesamtplanalternative wäre ein landseitige HGÜ-Verbindung zwischen den Netzregionen Schleswig-Holstein und Nordrhein-Westfalen denkbar. Allerdings ist diese mit einem erheblich größeren landseitigen Raumbedarf und entsprechenden Kosten verbunden.

Grundsätzlich sind anderweitige Planungsmöglichkeiten auch dadurch dargestellt, dass im NEP 2037/2045, ausgehend vom genehmigten Szenariorahmen, sechs unterschiedliche Szenarien und dem folgend sechs Ergebnisnetze als Gesamtplanalternativen einander gegenübergestellt werden. Das Projekt hat sich für das Ergebnisnetz der Szenarien B 2037, A 2045, B 2045 und C 2045 als erforderlich erwiesen. Die Ergebnisnetze der Szenarien A 2037 und C 2037 werden im 2. Entwurf untersucht.

Prüfung nach NOVA

Die im NEP erfolgende Prüfung nach dem NOVA-Prinzip ist für Offshore-Maßnahmen bisher nicht anwendbar, da es sich bei den ausgewiesenen Maßnahmen im Zubau-Offshorenetz durchgängig um Neubauten handelt. Es bestehen somit keine Möglichkeiten zur Durchführung von Netzoptimierungen bzw. Netzverstärkungen.

Bisherige Bestätigung des Projekts

Das Projekt NOR-OV-1 wurde im NEP 2037/2045 erstmalig identifiziert.



