

Offshore



BOHRUNGEN FÜR DIE ENERGIEWENDE

WIE AMPRION STROMKABEL UNTER NORDERNEY VERLEGT

AMPRION IM KURZPROFIL

Amprion ist **EINER VON VIER ÜBERTRAGUNGSNETZBETREIBERN** in Deutschland.

Die **AMPRION OFFSHORE GMBH** ist als hundertprozentige Tochter mit den Offshore-Aktivitäten von Amprion betraut.

11.000 KILOMETER lang ist unser Übertragungsnetz. Es transportiert Strom in einem Gebiet von der Nordsee bis zu den Alpen.

29 MILLIONEN MENSCHEN leben in unserem Netzgebiet. In diesem Raum wird etwa ein Drittel der Wirtschaftsleistung Deutschlands erzeugt.

22,2 MILLIARDEN EURO investieren wir in den kommenden fünf Jahren in den Umbau und Ausbau unseres Netzes.

2.300 BESCHÄFTIGTE tragen dazu bei, dass die Lichter immer leuchten. Sie arbeiten in Dortmund und an mehr als 30 weiteren Standorten im Netzgebiet.

DEN WINDSTROM AN LAND BRINGEN

Deutschland will bis 2045 klimaneutral werden und setzt deshalb auf den Ausbau erneuerbarer Energien – insbesondere auf See. Mit dem Windenergie-auf-See-Gesetz hat die Bundesregierung die weiteren Rahmenbedingungen für den Ausbau der Offshore-Windparks festgeschrieben: Die Leistung soll auf 30 Gigawatt im Jahr 2030 und auf 40 Gigawatt im Jahr 2035 steigen. Nach dem Willen der Bundesregierung sollen Windparks auf See somit im Jahr 2030 so viel elektrische Leistung bereitstellen wie etwa 40 große Kohlekraftwerke. Dafür braucht es nicht nur neue Offshore-Windparks, sondern auch neue Leitungen, die sie mit dem Stromnetz verbinden. Das ist Aufgabe der geplanten Offshore-Netzanbindungssysteme DolWin4 und BorWin4. Mit dem Anschluss der Offshore-Windparks erfüllt Amprion seinen gesetzlichen Auftrag als Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB). Als solcher planen, bauen und betreiben wir Leitungen für den „Fernverkehr“ im deutschen Stromnetz.

Die beiden geplanten Offshore-Netzanbindungssysteme unterqueren gebündelt die Insel Norderney und erreichen im Bereich Hilgenriedersiel (Gemeinde Hagermarsch) die Küste. Wir erklären auf den folgenden Seiten, wie wir die Stromkabel unter Norderney verlegen.

WAS DOLWIN4 UND BORWIN4 LEISTEN

Bei DolWin4 handelt es sich um eine rund 215 Kilometer lange Verbindung. Etwa 60 Kilometer davon verlaufen auf See. BorWin4 kommt auf eine Trassenlänge von rund 245 Kilometern, etwa 90 Kilometer davon auf See. Landseitig werden wir für die beiden Offshore-Projekte Erdkabel in Gleichstromtechnik bis zur Umspannanlage Hanekenfähr in Lingen (Ems) verlegen. Sie können jeweils eine Leistung von 900 Megawatt übertragen. Das entspricht in Summe etwa dem Bedarf einer Großstadt wie Hamburg mit 1,8 Millionen Einwohnern. Die Netzanbindungssysteme werden 2028 in Betrieb gehen.



INSELQUERUNG PER HORIZONTALBOHRUNG

Amprion versteht sich als nachhaltiges Unternehmen. Der Schutz von Mensch und Natur hat für uns einen hohen Stellenwert. Daher ist uns bei allen Projekten wichtig: Der Bau und der spätere Betrieb der Leitungen sollen Mensch und Umwelt möglichst wenig belasten. Um Norderney und den Festlanddeich an der Nordseeküste zu unterqueren, nutzen wir deshalb das sogenannte Horizontalspülbohrverfahren, kurz „HDD“-Verfahren („Horizontal Directional Drilling“). Damit können Rohrleitungen unterirdisch verlegt werden, ohne einen Graben auszuheben. Experten sprechen von einer „geschlossenen“ Bauweise.

Mit diesem Verfahren erbohren wir zunächst Bohrkanäle, in die anschließend vorgefertigte Kabelschutzrohrstränge eingezogen werden. In die eingebrachten Kabelschutzrohre ziehen wir anschließend im Zuge der Maßnahmen zur Kabelinstallation die Energiekabelsysteme ein. Mit diesem Bohrverfahren realisieren wir die Inselquerung mit vergleichsweise geringen Bauarbeiten an der Oberfläche. Nur am Start- und Zielpunkt einer solchen Strecke benötigen wir Flächen, um Baustellen einzurichten. Dünen und Deiche auf Norderney werden nicht beeinträchtigt. Zudem können wir die Arbeiten in vergleichsweise kurzer Zeit ausführen.

Die Querung der Insel verläuft in zwei Phasen. Im Sommer 2022 haben wir die Horizontalbohrungen von der Inselmitte zum Nordstrand durchgeführt. Damit konnten wir die erste Phase erfolgreich abschließen. Hieran schließen im Jahr 2023 die Bohrungen von der Inselmitte nach Süden ins Norderneyer Inselwatt an. 2024 folgen weitere Horizontalbohrungen zur Unterquerung des Festlanddeiches in Hilgenriedersiel.

Erstmalig haben wir die Bohrungen für zwei Projekte – DolWin4 und BorWin4 – gemeinsam durchgeführt. Dazu nutzten und nutzen wir zum Schutz des Deiches und der Natur ein Bauzeitfenster zwischen dem 15. Juli und dem 30. September. So können wir den Bau unserer Offshore-Netzanbindungssysteme beschleunigen und gleichzeitig die Belastung für Mensch und Natur senken.

Ein weiteres Novum: Die Baustelleneinrichtungsfläche „Am Leuchtturm“ haben wir bereits zu Beginn des Jahres 2022 eingerichtet. Das verschaffte uns die Zeit, um als erster Übertragungsnetzbetreiber in einer Saison vier Bohrungen durchführen zu können. Zudem gab es uns die Möglichkeit viele Materialtransporte aus der für den Tourismus wichtigen Hauptsaison im Sommer herauszuhalten.

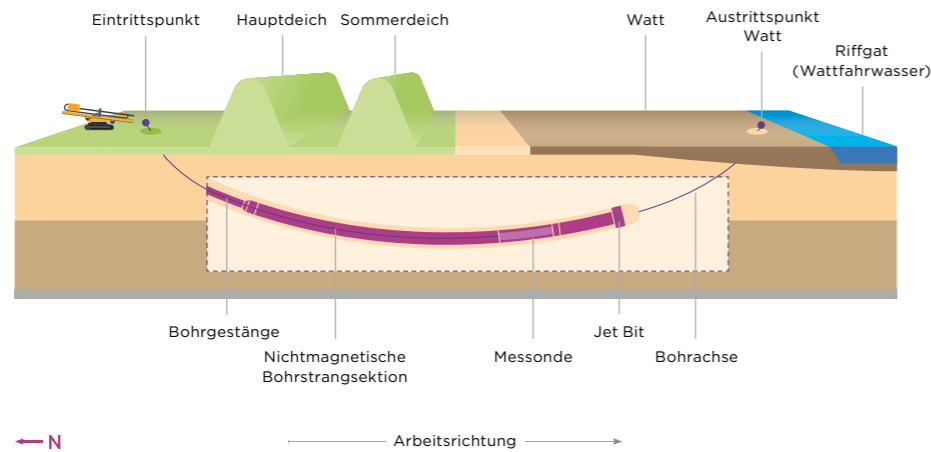


HORIZONTALBOHRUNG: IN DREI SCHRITTEN ZUM ZIEL

Das Horizontalspülbohrverfahren hat sich mittlerweile für die Querung der Insel im Zuge der Anbindung von Offshore-Windparks etabliert. Es lässt sich in drei Arbeitsschritte unterteilen:

1. PHASE: PILOTBOHRUNG

Die **Pilotbohrung** erfolgt mit einem relativ dünnen Bohrgestänge. Ausgehend vom Eintrittspunkt arbeitet sich die Horizontalbohranlage entlang der festgelegten Bohrlinie zum Austrittspunkt vor. Der Boden wird mechanisch-hydraulisch ausgespült (siehe Kasten).



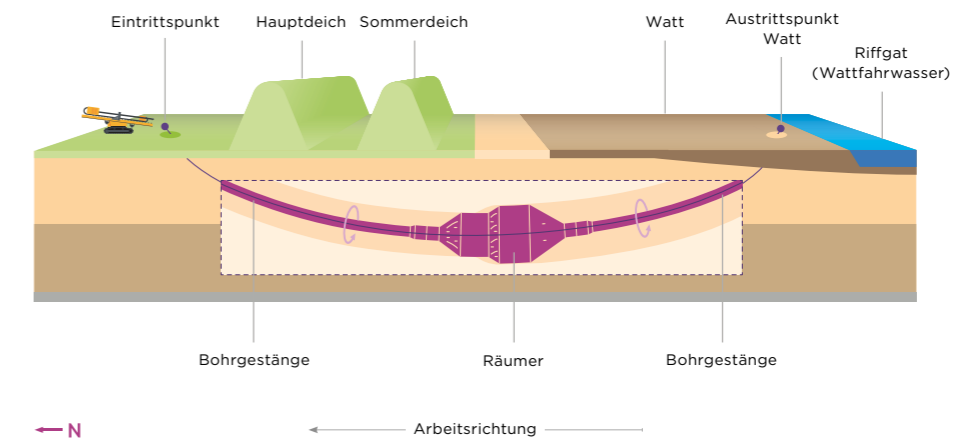
BOHREN MIT SPÜLUNG

Die Bohrspülung tritt durch Düsen am Bohrkopf aus und verflüssigt den abgetragenen Erdboden. Der Mix wird durch den Bohrkanal zum Eintrittspunkt abtransportiert. Dort wird die Spülung von der Erde getrennt und in einem geschlossenen Kreislauf aufbereitet, um sie wiederverwenden zu können. Bei den gesamten Bauarbeiten gilt das sogenannte Null-Einleitungsprinzip: Wir achten darauf, dass keine „fremden“ Stoffe in den Nationalpark Wattenmeer gelangen.

Zusätzlich stabilisiert die Bohrspülung den Bohrkanal und kühlt den Bohrkopf während des Bohrvorgangs. Bei der Bohrspülung handelt es sich um ein umweltverträgliches Gemisch aus Wasser, dem natürlichen Tonmineral Bentonit und gegebenenfalls sogenannten Zuschlagstoffen, die die Spülungseigenschaften bodenabhängig regulieren.

2. PHASE: AUFWEITBOHRUNG

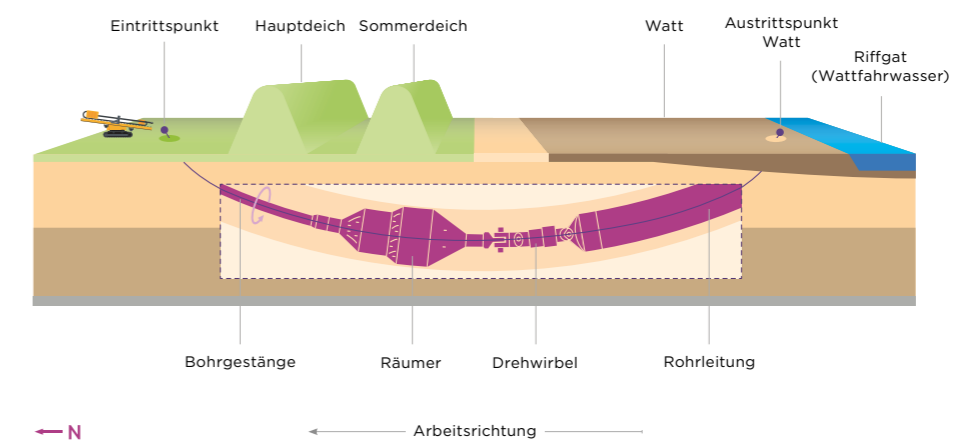
Die **Aufweitbohrung** findet statt, nachdem die Pilotbohrung den Austrittspunkt erreicht hat. Sie erfolgt mit einem sogenannten Räumer, der am Bohrgestänge montiert wird. Er weitet den Bohrkanal, sodass er seinen Zieldurchmesser erreicht. Die nun auch am Austrittspunkt anfallende Bohrspülung wird am Nordstrand in einer Grube und im Wattbereich in sogenannten Baugrubenumschließungen aufgefangen, über eine temporär ausgelegte Leitung zum Eintrittspunkt gepumpt und wie bei der Pilotbohrung von Erde getrennt, aufbereitet und wiederverwendet.



3. PHASE: EINZIEHVORGANG

Der **Einziehvorgang** umfasst alle Arbeiten, mit denen die Kabelrohre eingebracht werden. Die Rohrstränge werden zunächst am Schweißplatz am Westdeich von Norderney vorgeschweißt. Zum Abschluss der Aufweitbohrung werden sie über den Seeweg zu den Austrittspunkten geschleppt und mittels Bohrgert und Bohrgestänge eingezogen.

Nach Abschluss des Rohreinzugs wird der Raum zwischen Kabelschutzrohr und Bohrlochwand gemäß dem Null-Einleitungsprinzip mit einer umweltverträglichen, selbstaushärtenden Suspension gefüllt. In die Rohre ziehen wir später die Stromkabel ein.



ÜBERBLICK SOMMER 2023 - BOHRUNG VON DER INSELMITTE INS WATT

Amprion plant im Jahr 2023 die Querung des im Süden von Norderney gelegenen Grohdedeiches durch vier Horizontalbohrungen. Dafür bohren wir zunächst Bohrkanaäle von der Inselmitte (5) ins südlich davon gelegene Watt (7). Anschließend ziehen wir Kabelschutzrohre in die Bohrkanaäle ein.

SCHWIMMPLATTFORMEN ZUR ERWEITERUNG DER BAUSTELLE

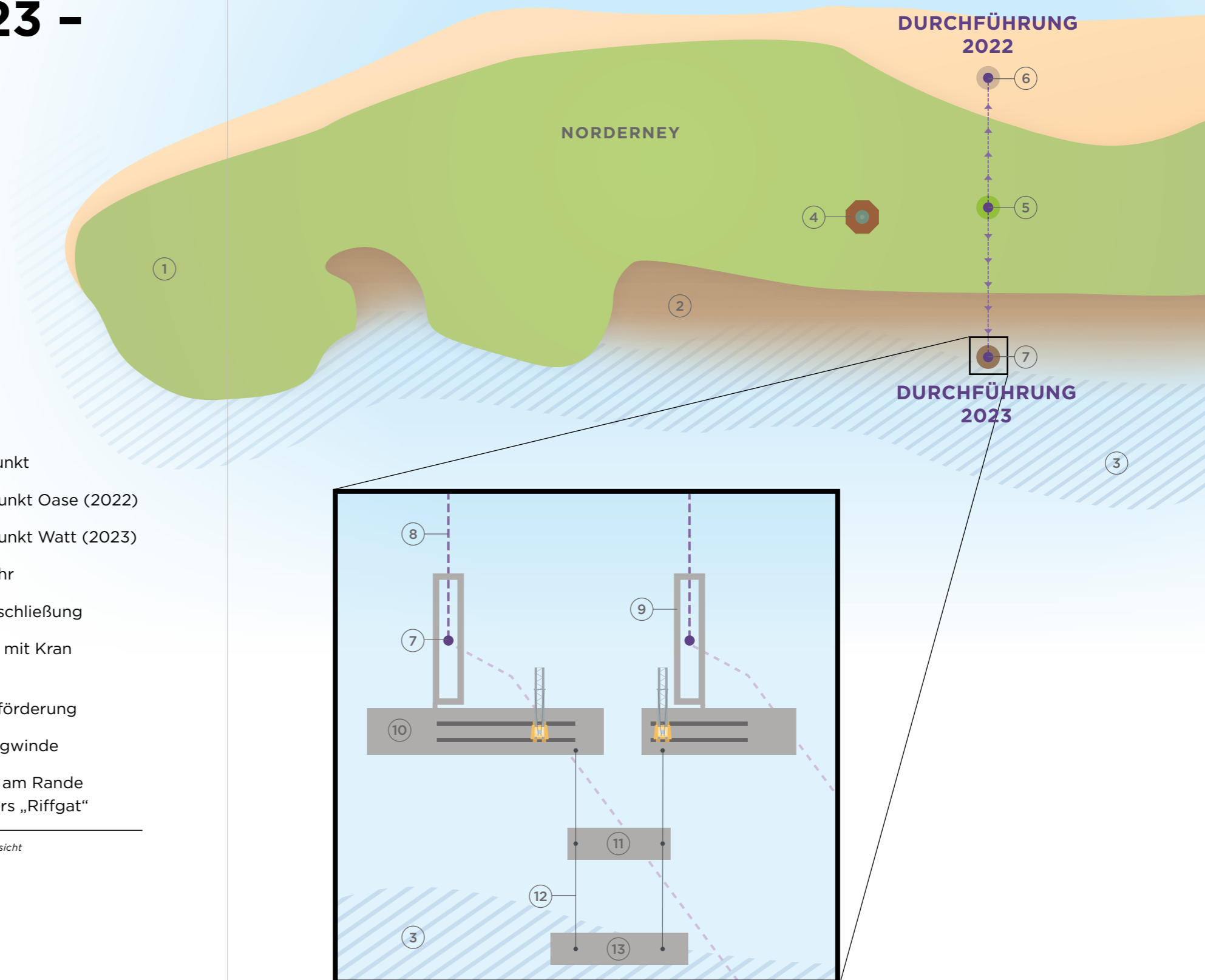
Um die Bohrgestänge zu wechseln oder die Kabelschutzrohreinzüge zu koordinieren, haben wir im Watt hinter den Baugrubenumschließungen (9) schwimmende Plattformen (10), sogenannte Pontons, errichtet. Diese bieten uns genug Platz zur Ausführung unserer Arbeiten. Zur bodenschonenden Ver- und Entsorgung der Baustelle im Watt haben wir eine sogenannte Seilfähre eingerichtet. Diese besteht im Wesentlichen aus einem zusätzlichen Ponton (13) am Rande des Priels Riffgat und einem flachgängigen Fährponton (11), das mithilfe von Zugwinden zwischen der Baustelle im Watt und dem Ponton am Riffgat bewegt werden kann. Der Ponton am Riffgat ist über das Fahrwasser des Riffgats für Versorgungsschiffe erreichbar.

TEMPORÄRE RÜCKSPÜLLEITUNG

Im Bereich der geplanten Bohraustrittspunkte im Watt pumpen wir die sogenannte Bohrspülung – eine Flüssigkeit, die bei einer Bohrung durch den Bohrkanaal gepumpt wird (siehe Seite 4) – durch eine Rückspülleitung zu einem Wiederaufbereitungssystem am Bohreintrittspunkt (5). Mit Hilfe dieses Systems können wir die Bohrspülung vom abgebauten Bohrklein (Gestein und Sand) trennen und wiederverwenden. Die Rückspülleitung sowie das Wiederaufbereitungssystem werden temporär errichtet und nach Beendigung der Baumaßnahme zurückgebaut.

- ① Stadtzentrum
- ② Watt
- ③ Riffgat
- ④ Leuchtturm
- ⑤ Bohreintrittspunkt
- ⑥ Bohraustrittspunkt Oase (2022)
- ⑦ Bohraustrittspunkt Watt (2023)
- ⑧ Kabelschutzrohr
- ⑨ Baugrubenumschließung
- ⑩ Arbeitsponton mit Kran
- ⑪ Fährponton zur Materialbeförderung
- ⑫ Stahlseil an Zugwinde
- ⑬ Anlegeponton am Rande des Fahrwassers „Riffgat“

Schematische Darstellung, Draufsicht



RÜCKSICHT AUF MENSCH, TIER UND UMWELT

KOMPENSATIONSMASSNAHME: RENATURIERUNG EINER SALZWIESE IM WESTERNESSMERHELLER

Für den naturschutzfachlichen Ausgleich der Eingriffe durch die Bautätigkeiten wird im Westernessmerheller, westlich des Fähranlegers Neßmersiels, eine Salzwiese in einer Größe von knapp 19 Hektar renaturiert.

Dies geschieht durch die Vernässung und oberflächliche Neugestaltung der Fläche, um das Wasser länger in der Fläche zu halten und damit natürliche Lebensräume der Salzwiesen wiederherzustellen, die untereinander gut vernetzt sind. Damit finden die typischen Tier- und Pflanzenarten, die häufig gefährdet sind, wieder ihren Lebensraum. Die bauliche Umsetzung ist im Frühjahr 2022 erfolgt und kompensiert nicht nur die Eingriffe von DolWin4 und BorWin4, sondern auch von BorWin5, einem Projekt der TenneT.



Weitere Informationen zu den Kompensationsmaßnahmen finden Sie unter:
offshore.amprion.net/Offshore-Projekte/DolWin4-BorWin4/Kompensation/

AUSBLICK: DREI WEITERE PROJEKTE UNTER NORDERNEY

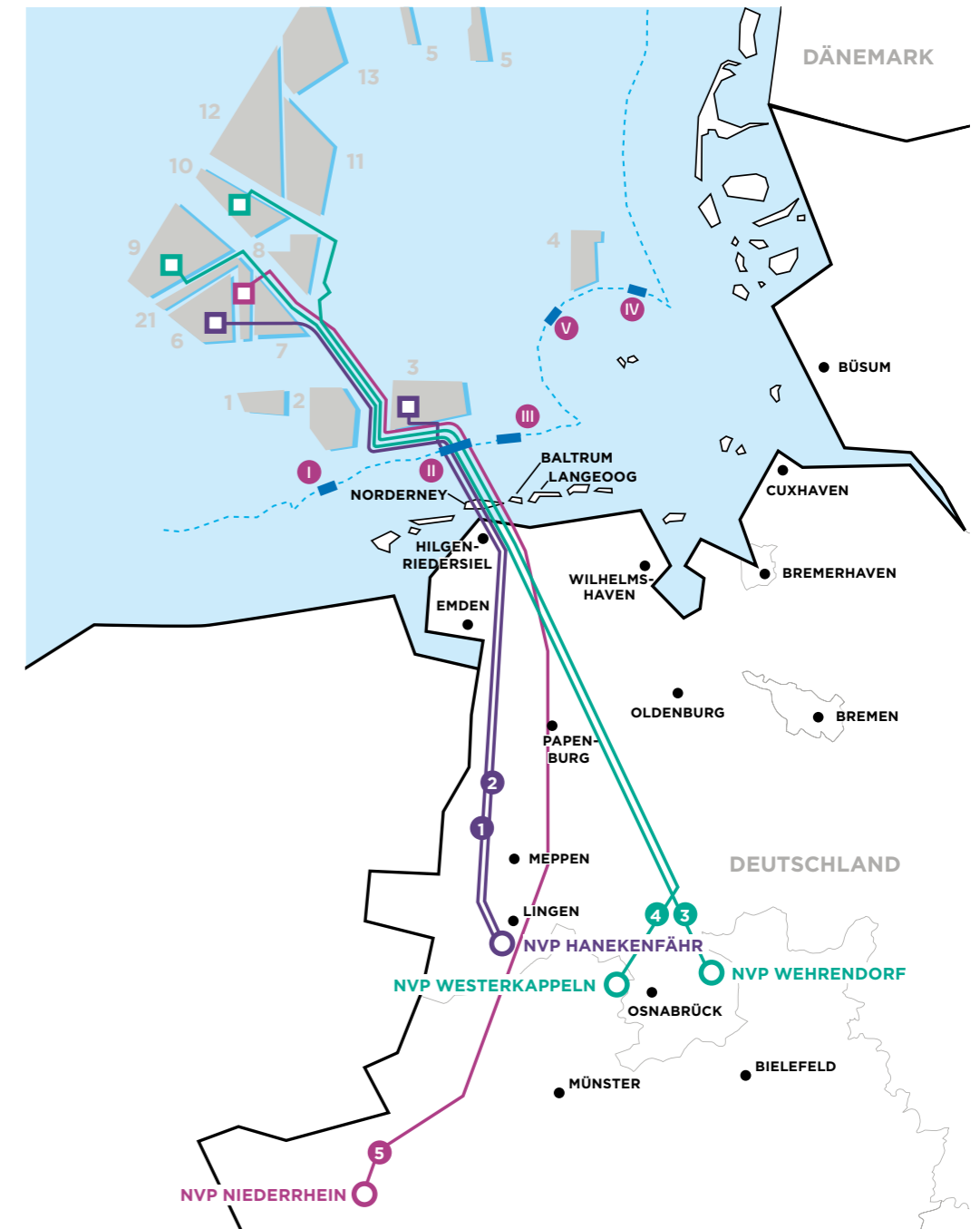
Nach den beiden Offshore-Netzanbindungssystemen DolWin4 und BorWin4 werden wir noch drei weitere Projekte realisieren, die unter Norderney verlaufen sollen. Die Projekte BalWin1 und BalWin2 sollen 2029 und 2030 in Betrieb gehen. Anschließend folgt noch ein weiteres Projekt, aktuell noch NOR-21-1 genannt, mit Inbetriebnahme in den 2030er-Jahren. Sie transportieren den Windstrom weit ins Landesinnere bis nach Wehrendorf im südlichen Niedersachsen, Westerkappeln im nördlichen Nordrhein-Westfalen und Wesel am Niederrhein.

BALWIN1 UND BALWIN2: TECHNOLOGIESPRUNG IN 525 KILOVOLT

BalWin1 und BalWin2 werden auf der Landseite und auch auf der Seeseite größtenteils parallel zueinander installiert. Bei BalWin1 handelt es sich um eine rund 360 Kilometer lange Verbindung. Etwa 155 Kilometer davon verlaufen auf See. BalWin2 kommt auf eine gesamte Trassenlänge von rund 380 Kilometern, wobei etwa 165 Kilometer davon auf See verlaufen. Landseitig sind sowohl BalWin1 als auch BalWin2 als Erdkabel in Gleichstromtechnik geplant. Mit den beiden Projekten machen wir im Vergleich zu den bisherigen Offshore-Netzanbindungen einen Technologiesprung: Wir nutzen die Spannungsebene von 525 Kilovolt, bisher sind 320 Kilovolt der Standard. Dadurch können wir jeweils eine Leistung von 2.000 Megawatt übertragen und in Summe etwa den Bedarf von vier Millionen Menschen aus Offshore-Windenergie decken.



Weitere Informationen finden Sie auf unserer Internetseite unter offshore.amprion.net/Offshore-Projekte/LanWin1-LanWin3/ oder über den nebenstehenden QR-Code.



OFFSHORE-NETZANBINDUNGSSYSTEME

- 1 DolWin4
- 2 BorWin4
- 3 BalWin1
- 4 BalWin2
- 5 NOR-21-1
- Offshore-Windpark-Gebiet
- Konverterplattformen
- Gate für Seekabel
- Netzverknüpfungspunkte

Schematische Darstellung

IMPRESSUM

HERAUSGEBER

Amprion Offshore GmbH
Robert-Schuman-Straße 7
44263 Dortmund

offshore.amprion.net

KONZEPTION UND UMSETZUNG

Amprion GmbH

FOTOGRAFIE

Robert Winter (Titel)
Frank Peterschröder (S.1)
iStock (S.3, 8)
Frauke Schumann (S.13)

DRUCK

Woeste Druck, Essen



NOCH FRAGEN? KONTAKT

SPRECHEN SIE UNS AN

Stefan Sennekamp
Projektsprecher

Telefon: 01522 2705497
E-Mail: stefan.sennekamp@amprion.net

Kostenlose Info-Hotline:
0800 58952474

SIE MÖCHTEN NOCH MEHR ÜBER UNSER PROJEKT WISSEN?

Dann besuchen Sie unsere
Projektwebseite:
offshore.amprion.net





WIR BRINGEN DEN WINDSTROM AN LAND

Amprion ist einer von vier Übertragungsnetzbetreibern in Deutschland. Unsere Leitungen sind Lebensadern der Gesellschaft. Wir bereiten den Weg für ein klimaneutrales Energiesystem und treiben den Netzausbau voran. Im Zuge dessen werden wir mehrere Offshore-Windparks in der Nordsee an unser Übertragungsnetz anschließen. Dafür bauen wir die Netzanbindungssysteme DolWin4 und BorWin4. Sie werden als Kabel realisiert und transportieren den Windstrom von der See bis zu einer Umspannanlage in Lingen im südlichen Emsland. Sie können jeweils eine Leistung von 900 Megawatt übertragen. Das entspricht in Summe etwa dem Bedarf einer Großstadt wie Hamburg mit 1,8 Millionen Einwohnerinnen und Einwohnern. 2028 werden die Netzanbindungssysteme in Betrieb gehen. Bei Bau und Betrieb nehmen wir Rücksicht auf Mensch, Tier und Umwelt.