

<p>Aufgestellt: Bayreuth, den 30.06.2023</p> <p><i>i.V. Siebel</i>    <i>i.V. M. Heiny</i></p>	<h2 style="margin: 0;">Unterlage zur Planfeststellung</h2>			
<p><b>NOR-9-2</b></p> <p><b>±525 kV-HGÜ-Offshore-Netzanbindungssystem</b></p> <p><b>Konverterplattform NOR-9-2 – Wilhelmshaven2</b></p> <p><b>für den Bereich der 12-sm-Grenze bis Anlandungspunkt</b></p> <p><b>Dornumergrode</b></p> <p><b>– Abschnitt Seetrasse –</b></p> <p><b>Anlage 3.1: Baubeschreibung Horizontalbohrungen</b></p>				
<b>Prüfvermerk</b>	Ronald Siebel			
	Ersteller			
Datum	25.05.2023			
Unterschrift	gez. Siebel			
<b>Änderung(en):</b>				
Rev.-Nr.	Datum	Erläuterung		
		<p><b>Anhang:</b> Pläne siehe Anlage 3.3.1</p>		

**Diese Unterlage ist aufgestellt von:**

TenneT Offshore GmbH  
Bernecker Straße 70  
95448 Bayreuth



Telefon: +49 (0) 5132 / 89 - 2181  
Telefax: +49 (0) 5132 / 89 - 2066  
eMail: [ronald.siebel@tennet.eu](mailto:ronald.siebel@tennet.eu)

## Inhaltsverzeichnis

1	Vorbemerkung .....	6
2	Planungsgrundlagen .....	8
2.1	Kabelspezifische Festlegungen .....	8
2.2	Kabelschutzrohre .....	9
3	Beschreibung des gewählten Bauverfahrens .....	10
4	Bauausführungsplanung .....	14
4.1	Dornumergrode .....	15
4.1.1	Landseitige Arbeitsflächen .....	15
4.1.2	Wasserseitige Arbeitsfläche .....	17
4.1.3	Durchführung der Bohrung .....	20
4.2	Baltrum .....	24
4.2.1	Insseitige Arbeitsfläche .....	24
4.2.2	Wasserseitige Arbeitsfläche .....	25
4.2.3	Durchführung der Bohrung .....	28
4.3	Lager- und Arbeitsflächen .....	29
4.3.1	Lagerfläche Hafen Wilhelmshaven / Emden / Bengersiel .....	30
4.4	Bohrspülung, Bohrklein .....	30
4.5	Baugrubenumschließungen .....	32
4.6	Hilfskonstruktionen .....	33
5	Grundsätzliche Vorgaben für den Bau .....	35
5.1	Vermessung / Dokumentation der Kabelleerrohre .....	35
5.2	Geologische Verhältnisse .....	35
5.3	Sprengkörper und Munition .....	36
5.4	Festpunkte .....	37
5.5	Verkehrsflächen und –einrichtungen .....	37
5.5.1	Zu Land .....	37
5.5.2	Zu Wasser .....	37
5.6	Transport- und Logistikwesen .....	38
5.7	Erdarbeiten .....	40
5.8	Wasser-, Strom- und sonstige Anschlüsse .....	41
5.9	Potentielle Störungen und Risiken .....	41
5.10	Lärmschutz .....	42
5.11	Reparatur und Rückbau .....	42
5.11.1	Reparatur .....	42
5.11.2	Rückbau .....	43
5.12	Geräte .....	43
5.13	Bauaufsicht .....	44
5.14	Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von Umweltauswirkungen .....	44
5.14.1	Naturschutzfachliche Baubegleitung .....	44

---

5.14.2	Entsorgung von Abfällen .....	44
5.14.3	Schadstoffeintrag aus Abgasen, Schmiermitteln und anderen Stoffen .....	45
5.14.4	Einsatz wassergefährdender Stoffe .....	45
5.14.5	Beleuchtung .....	45
5.15	Wasserhaltung .....	46
5.16	Prüfungen .....	46
6	Zusammenfassung .....	47
7	Überlappungen .....	48
8	Normen und Vorschriften .....	50

### Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Pilotbohrung .....	11
Abbildung 2: Aufweitvorgang .....	11
Abbildung 3: Einzug des Schutzrohres .....	12
Abbildung 4: Die Bereiche der HDD Baustellen (grün dargestellt) .....	16
Abbildung 5: Luftbild Standort Dornumergröde .....	16
Abbildung 6: Links Anlegeponton und rechts Fährponton .....	18
Abbildung 7: Luftbild Wattfährkonstruktion .....	19
Abbildung 8: Beispielbild Zugangssteg aus Holz oberhalb einer Lahnung .....	22
Abbildung 9: Beispielbild Zugangssteg Wattbereich (Gerüstbohlen auf Wattboden) .....	22
Abbildung 10: Beispiel (DoIWin1) Einzug des Bohrgestänge mit dem Produktrohr (Pipe-Site) .....	23
Abbildung 11: Luftbild Inselbereich Baltrum .....	26
Abbildung 12: Mit äußerer Ballastierung versehenes Rohrende im Strandbereich (Beispielbild) .....	29

### Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Bohrungslängen und -tiefen der geplanten Bohrungen System NOR 9-2 .....	7
Tabelle 2: Bohrungslängen und -tiefen der geplanten Bohrungen zur Rückspülleitung .....	7
Tabelle 3: Technische Randdaten PE Kabelschutzrohre .....	9

## Abkürzungsverzeichnis

AG	Auftraggeber
AN	Auftragnehmer
BE-Fläche	Baustelleneinrichtungsfläche
D	Durchmesser
Da	Außendurchmesser
dB	Dezibel
DCA	Verband Güteschutz Horizontalbohrungen e.V.
Di	Innendurchmesser
DIN	Deutsches Institut für Normung
DVGW	Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V.
DCA	Verband Güteschutz Horizontalbohrungen e.V.
EE	erneuerbare Energien
EfbV	Entsorgungsfachbetriebsverordnung
FEP	Flächenentwicklungsplan
GOK	Geländeoberkante
HDD	Horizontal Directional Drilling
HDPE / PEHD	Polyethylen hoher Dichte (high density)
HHW	Höchster bekannter Wasserstand
HW	Hochwasser
kN	Kilonewton - Einheit für Kräfte
kNm	Kilonewtonmeter - Einheit für Drehmoment
KrWG	Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG)
KSR	Kabelschutzrohr
LAGA	Länder Arbeitsgemeinschaft Abfall
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
müNN	Meter über Normalnull
NN	Normalnull
NLWKN	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
ÖBB	Ökologische Baubegleitung des AG
RSL	Rückspüleleitung
SDR	Standard Dimension Ratio – Verhältnis zwischen Rohraußendurchmesser und Wanddicke
SiGeKo	Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator
VDE	Vorschriften des Verbandes Deutscher Elektrotechniker
UVV	Unfallverhütungsvorschriften
WGK	Wassergefährdungsklasse
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WSV	Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes

## 1 Vorbemerkung

Die TenneT Offshore GmbH plant im Zusammenhang mit der Weiterführung des Netzausbaus neue Trassen für die Netzanbindung der Offshore Windparks.

Im Zuge der Realisierung der fünf Netzanschlussysteme über Baltrum in Niedersachsen müssen die Hochwasserschutzanlagen, Dünen und besonders schützenswerte Bereiche (Seegraswiesen) im Bereich des Festlandes bei Dornumergrode (Niedersachsen) sowie die Insel Baltrum im Inselosten gequert werden.

Da die namentliche Festlegung der in Niedersachsen verlaufenden Projekte durch den Flächenentwicklungsplan (FEP) noch mit einigen Unsicherheiten verbunden ist, wird innerhalb des Genehmigungsantrages die Bezeichnung gemäß Flächenentwicklungsplan NOR-9-2 verwendet.

Abweichend zu den bisherigen Projekten ist zu beachten, dass die vorliegenden Projekte in der nächsthöheren Spannungsebene von 525 kV zu realisieren sind. Hierdurch ist zukünftig, auch wenn es sich nach wie vor um Höchstspannungsgleichstrom-Übertragungssysteme handelt, systembedingt die zusätzliche Verlegung eines sogenannten metallischen Rückleiters notwendig.

Hierzu wird pro Netzanschlussystem jeweils eine Trasse, bestehend aus drei Bohrungen je Unterquerungsabschnitt erforderlich. Da u.a. hinsichtlich der Standsicherheit der Deiche die offene Bauweise nicht in Betracht kommt, sind planungsseitig Kreuzungen mittels Horizontalbohrungen, sog. HDD-Bohrungen (Horizontal Directional Drilling) vorgesehen.

Zu beachten ist weiterhin, dass für die Schutzrohre Kunststoff (PEHD) mit erhöhter Wärmestabilität eingesetzt wird.

Die zu realisierenden Netzanschlussysteme benötigen für jeden Unterquerungsabschnitt jeweils 3 Bohrtrassen. Zusätzlich ist für jeden Unterquerungsabschnitt die Errichtung einer für alle fünf Baltrum Projekte gemeinsam nutzbaren Rückspüleleitung als zusätzliche Bohrung geplant. Somit ergibt sich eine maximale Gesamtzahl von insgesamt 32 Bohrungen, die in den nächsten Jahren im sog. „Baltrum-Korridor“ ausgeführt werden müssen: Sechzehn Bohrungen unterqueren die Schutzdeiche und das Deichvorland bis in den Wattbereich bei Dornumergrode. Weitere sechzehn Bohrungen sind für die Unterquerung von Baltrum bis zum Nordstrand vorgesehen. Diese Bohrungen beginnen im Wattbereich ca. 500m vom südlichen Küstensaum entfernt und enden auf der Insel Baltrum im Bereich des Nordstrandes. Zwischen den Bohrungen zur Unterquerung von Baltrum bzw. dem Landesschutzdeich werden die Kabel voraussichtlich mittels Vibrationsschwert im Watt verlegt.

Die Länge, sowie die maximale Überdeckung der einzelnen HDD-Bohrungen kann den nachfolgenden Tabellen entnommen werden.

**Tabelle 1: Bohrungslängen und -tiefen der geplanten Bohrungen System NOR 9-2**

	Lokation	Benennung der HDD-Bohrung	Trassenlänge	Max. Überdeckung
			ca. [m]	ca. [m]
<b>Festland</b>	Dornumergrode / Watt	Bohrung 1	1316	28
		Bohrung 2	1314	33
		Bohrung 3	1312	28
	System NOR-12-1 (LanWin1)	Bohrung 1	1321	28
<b>Baltrum</b>	Watt / Nordstrand	Bohrung 4	1726	38
		Bohrung 5	1706	43
		Bohrung 6	1686	38

**Tabelle 2: Bohrungslängen und -tiefen der geplanten Bohrungen zur Rückspüleleitung**

	Lokation	Benennung der HDD-Bohrung	Trassenlänge	Max. Überdeckung
			ca. [m]	ca. [m]
	Dornumergrode / Watt	Bohrung RSL	1313	28
	Watt / Nordstrand Baltrum	Bohrung RSL	1686	38

Die Lage und einzuhaltende Überdeckung der Kabelleerrohre DA 450 ist den Planunterlagen zu entnehmen. Die maximal zulässige Überdeckung der Kabelschutzrohre sind den Tabellen 1-2: Bohrungslängen und -tiefen der geplanten Bohrungen zu entnehmen und dürfen aus Gründen der Wärmeableitung nicht überschritten werden.

## 2 Planungsgrundlagen

Bei der Planung der HDD-Bohrungen wurde von verschiedenen Rahmenbedingungen ausgegangen, die sich in der Gesamtheit auf die Lage, die Länge und die Tiefe der Bohrungen und letztendlich auch auf den Durchmesser und das verwendete Material der sechs Schutzrohre je System ausgewirkt haben.

Die Längen der Bohrungen werden begrenzt durch die maximal mögliche Einzugslänge der Schutzrohre und der vorgesehenen Energiekabel, welche in die Schutzrohre eingezogen werden sollen.

Der Durchmesser sowie die Radien der Schutzrohre wurden so gewählt, dass während des Einzuges der Kabel die Zugkräfte minimiert werden, ein Verklemmen ausgeschlossen ist und die zulässigen Biegeradien aller Komponenten nicht unterschritten werden.

Letztendlich legen dann diese Vorgaben, im Zusammenspiel mit den sich aus den HDD-Bohrungen ergebenden Bedingungen (Baugrund, zu erwartende Zugkraft etc.) und zu berücksichtigende umweltfachlichen Gesichtspunkte, das zum Einsatz kommende Schutzrohr in Dimensionierung und materialtechnischer Auslegung fest.

Bei der Planung wurde größtes Augenmerk daraufgelegt, unkontrollierte Austritte von Bentonitpülung auf dem Land, im Watt und auf der Insel zu verhindern. Dazu werden bei der Bohrdurchführung, entsprechend den technischen Auslegungen der Bohranlagen und der vorliegenden geologischen Gegebenheiten, in Zusammenarbeit mit dem ausführenden Unternehmen konkrete Vorgaben hinsichtlich Bohrgeschwindigkeit, Spülungsrate, Spülendruck, Feststoffgehalt, Anzahl der Räumvorgänge etc. getroffen und deren Einhaltung durch kontinuierliche Kontrollen und Überwachungen durchgesetzt.

Die Durchführung der HDD-Bohrungen ist planungsseitig in herkömmlicher Art und Weise (Pilotbohrung, Aufweitung, bei Bedarf Checktrip und Einzug) vorgesehen. Dabei sind die o.g. Parameter fortlaufend zu kontrollieren, um Druckspitzen innerhalb des Bohrkanals zu vermeiden.

Der Rohrbau verläuft weitestgehend vorausseilend analog zur Ausführung der Bohrungen, so dass die Bereitstellung der Rohrstränge zu den jeweiligen Einzugsterminen gewährleistet ist.

### 2.1 Kabelspezifische Festlegungen

Die Anordnung, Abstände und Mindestüberdeckungen der einzelnen Horizontalbohrungen wurden planungsseitig so ausgelegt, dass einerseits die technisch maximal zulässigen Leitertemperaturen nicht überschritten werden und andererseits die Grenzerwärmung vom 2 K im Erdboden bei einer Referenzpunkttiefe von 300 mm berücksichtigt wird.

Der Abstand der beiden Kabel der Kabelleitung muss mit anwachsender Verlegetiefe vergrößert werden, um die zunehmende Wärmeisolation durch die dickeren Erdschichten, zu kompensieren.

## 2.2 Kabelschutzrohre

Auf Grundlage der Bedingungen im Abschnitt 2 wurde für die Aufnahme der Kabel je ein Kabelschutzrohr mit einem Außendurchmesser von 450 mm (DA 450) gewählt. Da das Kabeldesign zum Zeitpunkt der Antragstellung noch nicht abschließend feststeht, kann es notwendig werden, Schutzrohre mit einem Durchmesser von 500 mm zu verwenden. Um die auf das Schutzrohr wirkenden Kräfte (Zugkräfte während des Einzuges, Druckkräfte in der späteren Lage) ohne Beschädigung aufnehmen zu können, ist die durchgängige Verwendung eines Durchmesser-Wanddicken-Verhältnisses (SDR) von 7,4 vorgesehen. Die Entwicklung der letzten Jahren hat bzgl. Kabelschutzrohre zu einigen Veränderungen auf dem Markt der Rohranbieter geführt, sodass an dieser Stelle noch keine Festlegung des Rohrwerkstoffes erfolgen kann. So werden neben Rohren aus Polyethylen (PEHD) und Modifizierungen dieses Werkstoffes auch Rohre aus Polypropylen oder Stahl angeboten. Die genaue Angabe des zum Einsatz kommenden Rohrwerkstoffes kann daher erst in der Ausführungsplanung erfolgen. Die übrigen technischen Daten sind in Tabelle 3 dargestellt.

Mit der projektierten Rohrauslegung ergeben sich ausreichende Sicherheiten für die während des Einzuges auftretenden Zugkräfte und die anstehenden äußeren

**Tabelle 3: Technische Randdaten PE Kabelschutzrohre**

Außendurchmesser	450 mm
Innendurchmesser	≥ 327 mm
Wandungsstärke	≥ 61,5 mm
Rohraufbau	Medien- oder Kabelschutzrohr
Werkstoff	PE 100 oder PP oder Stahl
Zulassung	DVGW, SVGW, ÖVGW, DIN-Gost, IGNG, DWI
Normen	DVGW GW 335; DIN 8074/75; DIN EN 12201
Schweißgruppe	003
Lieferform	Stangenware 12, 18 oder 20m
Regelwerke und Verlegetechniken	DVGW W400-1/2, GW 320, GW 312, GW 323; DIN EN 805; DIN 4124; DIN 8074; DIN 8075

Bei alternativen Rohrwerkstoffen muss mindestens ein Innendurchmesser von 327mm gewährleistet sein.

### 3 Beschreibung des gewählten Bauverfahrens

Zugehörige Planunterlagen:

Dateiname	Planbezeichnung
NOR-9-2_03_3_1_01_Uebersichtslageplan_HDD_BI1-1	Anlage 3.3.1 „Übersichtsplan“
NOR-9-2_03_3_1_05_Lageplaene_HDD_BI01(13)-13	Anlage 3.3.1 Lagepläne HDD Blattnr. 01 - 13

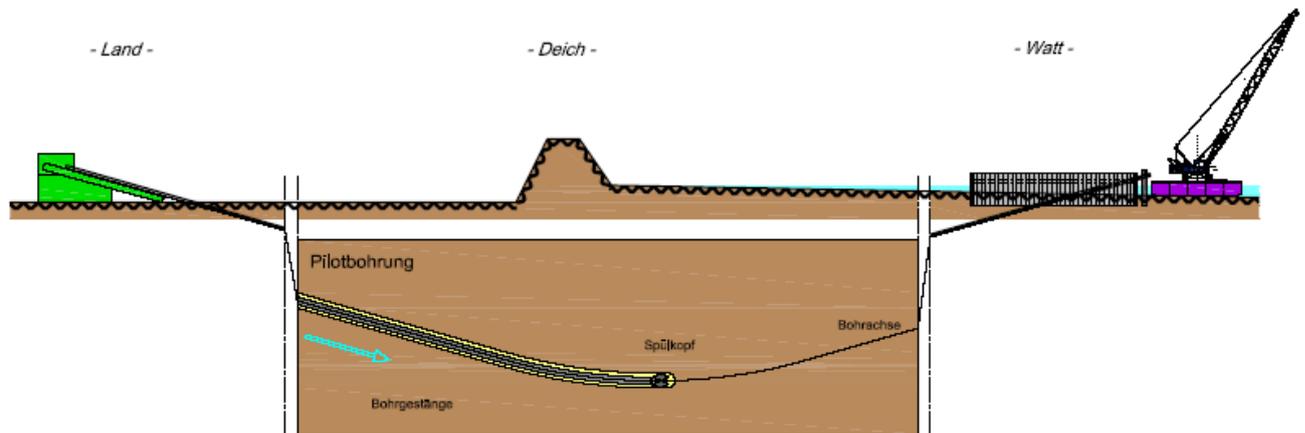
Aus den realisierten Netzanbindungen der vergangenen Jahre hat sich das HDD-Verfahren als optimales und in Bezug auf eine Minimierung des erforderlichen Eingriffs konkurrenzloses Verfahren etabliert. Als geschlossenes Bauverfahren ermöglicht die gesteuerte Horizontalbohrtechnik gegenüber offener Verfahren die Unterquerung längerer Bereiche ohne oberflächennahe Bautätigkeiten. Die einzigen oberirdisch durchzuführenden Tätigkeiten bestehen, je nach verwendetem Vermessungssystem zur Steuerung der Bohrungen, in der Auslegung und dem späteren Abbau eines Messkabels über der Bohrachse, um damit die genaue Lage des Bohrkopfes feststellen zu können. Dieses Kabel wird ausschließlich in manueller Tätigkeit fußläufig verlegt, sodass hierbei auf den Einsatz von technischen Hilfsmitteln verzichtet werden kann. Bei Verwendung des Kreiselsystems müssen an Stelle des Kabels die Anfangs- und Endbereiche (jeweils auf einer Länge von max. 50 m) dazu fußläufig betreten werden. Damit ist es möglich zu schützende Bereiche von aktiver Bautätigkeit freizuhalten.

Ein weiterer Gesichtspunkt bei der Planung der Bohrkurven in Lage und Tiefe besteht darin, eine Gefährdung der Standsicherheit und Funktionstüchtigkeit der Deich- und Küstenschutzanlagen auszuschließen. Da der zwischen Bohrloch und eingezogenem Schutzrohr verbleibende Ringraum in den Deichbereichen an der Anlandung bei Dornumergrode im Nachhinein durch eine aushärtende Bohrsuspension (selbstaushärtende Bohrspülung Drillex oder gleichwertig) verpresst wird, kann das Entstehen von Hohlräumen oder Sickerlinien entlang des Schutzrohres ausgeschlossen werden.

Der standardmäßige Ablauf einer gesteuerten Horizontalbohrung lässt sich in drei Hauptarbeitsschritte unterteilen:

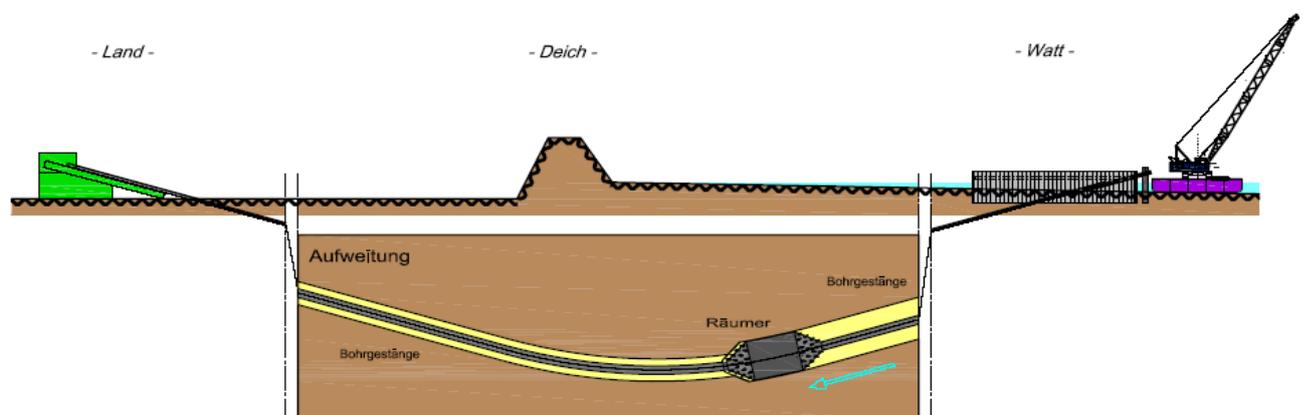
- Pilotbohrung
- Aufweitbohrung (Räumen)
- Einziehvorgang

Mit einem relativ dünnen Pilotbohrgestänge wird der erste Arbeitsgang begonnen (siehe Abbildung 1). Dabei wird der im Bereich des Pilotbohrkopfes anstehende Spülungsdruck über ein spezielles Messinstrument, welches ein Teil des zum Einsatz kommenden Messverfahrens ist, gemessen. Die Trassierung der evtl. auszulegenden Messschleife soll in Abstimmung mit der naturschutzfachlichen Baubegleitung festgelegt und deutlich gekennzeichnet werden. Nach Abschluss der Pilotbohrung werden die Messschleife und die Markierungen wieder entfernt.



**Abbildung 1: Pilotbohrung**

Vor Beginn des zweiten Arbeitsschrittes wird an den Austrittspunkten ein Räumerverfahren montiert und der Strang in Richtung des landseitigen Eintrittspunktes zurückgezogen (siehe Abbildung 2). Dadurch, dass für jede auf der Startseite demontierte Stange auf der Zielseite eine Stange angeschraubt wird, wird gewährleistet, dass der Bohrstrang ständig auf der kompletten Länge vorhanden ist. In Abhängigkeit der geologischen Verhältnisse werden ein oder mehrere Aufweitgänge hintereinander durchgeführt. Die an beiden Seiten austretende Bohrspülung wird aufgefangen (im Wattbereich in Baugrubenumschließungen, am Nordstrand in einer Grube) und kontrolliert über eine ebenfalls im HDD-Verfahren einzubringende und in den Anschlussbereichen oberirdisch zu verlegende Rückspülleitung der Separierung auf dem Bohrplatz bei Dornumergrode bzw. auf dem Geräteponton im Rückseitenwatt zwischen Baltrum und Dornumergrode zugeführt.

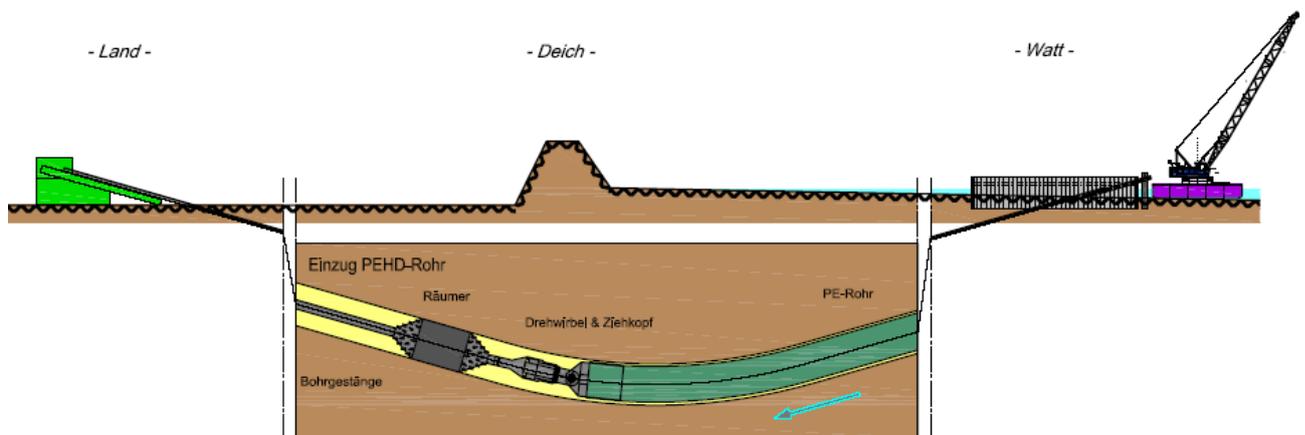


**Abbildung 2: Aufweitvorgang**

Anschließend kann der Einzug der Schutzrohre erfolgen (siehe Abbildung 3). Die Rohrstränge sind in diesem Fall in jeweils zwei bis drei Teilsträngen komplett vorgefertigt, welche während des Einzuges bzw. im Zuge des Einschwimmvorganges oder bei den Bohrungen zur Baltrumquerung am Nordstrand von Baltrum zu einem gesamten Strang verbunden werden müssen. Die auf dem Schweißplatz vorbereiteten Rohrstränge werden bei den Bohrungen zur Baltrumquerung im Bereich des Anlegepontons errichteten Dalbenreihe zwischengelagert. Anschließend können sie dann mit geeigneter Strömung bis zum Nordstrand von Baltrum transportiert und dort bis zum Einzug zwischengelagert sowie verbunden werden.

Durch die Verbindung der Teilstränge am Nordstrand einschl. dortiger Zwischenlagerung soll gewährleistet werden, dass die Einzugstermine relativ unabhängig von äußeren Einflüssen ohne Verzögerung der Bohrabläufe eingehalten werden können, was wiederum der Stabilität des erstellten Bohrloches zugutekommt. Diese Verfahrensweise trägt gleichzeitig zur Bauzeitreduzierung und damit zur Minimierung der Beeinträchtigung der Natur bei.

Die Rohrstränge zur Anlandung bei Dornumergrode sollen vor dem jeweils geplanten Rohreinzug genau zur rechten Zeit eingeschwommen und mittels Arbeitsschiffen bis zum Bohraustrittspunkt geschleppt werden. Zur Sicherung der Rohrstränge während des Einzuges oder bei Verzögerungen können diese an den vorhandenen Seilen der Fährverbindung befestigt werden.



**Abbildung 3: Einzug des Schutzrohres**

Um den aufgrund der Bohrlängen von bis zu ca. 1.730 m zu realisierenden Anforderungen bzgl. Zugkraft und Drehmomenten Rechnung zu tragen, sind für die Herstellung der entsprechenden Horizontalbohrungen große Bohranlagen (Zugkraft bis zu 250 to) vorgesehen.

Spätere mögliche Deichverstärkungen oder Verbreiterungen sind aus technischer und statischer Sicht auf Grund der geplanten Tiefenlage und Abstände zum Deichfuß nicht beeinträchtigt.

Um eine kontinuierliche, vom Tidehub unabhängige Durchführung der Bohrarbeiten zu gewährleisten, ist in den Austrittsbereichen (Dornumergrode) bzw. Eintrittsbereichen (Baltrum) der Bohrungen der Einsatz von Pontons mit entsprechendem Freibord vorgesehen. Diese werden auf der Wattsohle abgesetzt und übernehmen die Funktion von Arbeitsebenen. Alternativ können die Pontons auch schwimmend ausgeführt werden. Das heißt, dass diese über Poller geführt mit jedem Tidehub aufschwimmen und sich bei

Niedrigwasser wieder auf dem Wattboden absetzen. Die Pontons dienen der Aufnahme des Bohrstranges und der erforderlichen Bohrwerkzeuge und weiteren Equipments (siehe Prinzipskizze NOR-9-2\_03\_3\_1\_08\_SZ\_HDD\_Wattfaehre\_BI1-1). Nach der Aufweitung erfolgt von hier aus auch der Einbau der Kabelschutzrohre. Dazu werden die Kabelschutzrohre entweder in Form von zwei Teilsträngen zu den Bohraustrittspunkten eingeschwommen und während des Einzuges auf dem Arbeitsponton verbunden oder die Verbindung wird vor dem Einschwimmvorgang hergestellt, sodass die Schutzrohre in kompletter Länge eingeschwommen werden können. An der Lokation Baltrum werden die Schutzrohre in Teilsträngen zur Insel geschwommen und am Strand im Vorfeld des Rohreinzuges zu einem Gesamtstrang verschweißt.

Die zeitliche Dauer der Unterbrechung des Einziehvorganges bei der Variante zur Verbindung der Teilstränge während des Einzuges beläuft sich bei der Verwendung von Kunststoffrohren auf ungefähr vier Stunden je Verbindung und ist auch bei entsprechender Vorbereitung des Bohrkanals bei diesen Bohrungen als nicht vertretbar einzustufen. Daher sind die Teilstränge zwingend vor Rohreinzug zu einem Gesamtstrang zu verschweißen. Nach Einzug der Kabelschutzrohre sollen diese an den Enden je nach verwendetem Rohrmaterial mit einem Blinddeckel versehen und druckwasserdicht verschlossen werden.

Zur Durchführung der gesteuerten Horizontalbohrungen werden nur Firmen zugelassen, die eine DVGW-Zertifizierung für Rohrleitungsbauunternehmen nachweisen können. Außerdem sind die Bohrungen nach den technischen Richtlinien des DCA (Verband Güteschutz Horizontalbohrungen e.V.) und der DIN 18324 gesteuerte Horizontalbohrungen durchzuführen.

## 4 Bauausführungsplanung

Für die Arbeiten im Wattbereich bieten die Verhältnisse bei Springtide erfahrungsgemäß die besten Voraussetzungen, da die zu niedrigen Wasserstände außerhalb der Springtidezeiträume das Einschwimmen und die Positionierung von schwimmenden Geräten im Bohraustrittsbereich erschweren. Eine Verschiebung der Arbeiten auf die nächstfolgende Springtide würde den Baubeginn um 14 Tage verzögern, was dann eine Reduzierung des nutzbaren Zeitfensters nach sich zieht. Dieser Sachverhalt erhöht wiederum das Risiko, die Arbeiten nicht innerhalb des vorgesehenen Zeitraumes abschließen zu können. Aus diesem Grund sollten auch höhere Wasserstände außerhalb der Springtidezeiten genutzt werden können, solange die übrigen Witterungsbedingungen ein Arbeiten gefahrlos möglich machen.

Die Arbeiten sollen ab 2024 beginnen. Hier ist geplant, das Bauzeitenfenster auf den 01.06. aufzuweiten. Die Entscheidung für die Nutzung dieses vorgezogenen Baubeginns wird unter Einbeziehung der naturschutzfachlichen Baubegleitung in enger Abstimmung mit der NLPV getroffen. Aufgrund der seitens TenneT zwingend einzuhaltenden Inbetriebnahmetermine der Systeme ist eine zeitliche Entzerrung der Arbeiten nicht möglich. So sollen die Arbeiten zur Flächenvorbereitung einschließlich der Ertüchtigung der Zufahrtsstraße von der zweiten Deichlinie bis zur Baustellenzufahrt im Bereich Dornumergrade als vorgezogene Maßnahme in den Monaten Januar und Februar vor dem offiziellen Bauzeitenfenster erfolgen. Vom 01.06. bis 30.09.2024 sollen dann die drei Schutzrohrbauwerke und die Rückspüleleitung im Anlandungsbereich realisiert werden. Parallel dazu kann im Wattbereich südlich von Baltrum in den Sommermonaten die für die Folgejahre benötigte Dalbenreihe installiert werden. Zusätzlich wird im vorgenannten Zeitraum eine weitere HDD-Bohrung zur Errichtung eines Kabelleerrohres für das System NOR-12-1 (LanWin1) durchgeführt.

Vom 01.04. bis 31.10.2025 sind dann die Arbeiten zur Unterquerung der Insel Baltrum geplant. Hier sollen die 3 Kabelschutzrohrbauwerke des Systems NOR 9-2 und die Rückspüleleitung errichtet werden.

Die BE-Flächen binnendeichs sollen nach Abschluss der HDD-Arbeiten zur Nutzung durch die Kabelverlegung sowie Folgesysteme verbleiben und werden dann nach Abschluss dieser Arbeiten zurückgebaut. Die oberirdischen temporären Hilfseinrichtungen (Sammelbecken, Tankplätze, Oberflächenentwässerung etc.) werden in jedem Jahr nach Abschluss der HDD-Arbeiten zurückgebaut. Die zur Flächenbefestigung verwendeten Schottermengen werden während des Rückbaus aufgenommen und fachgerecht entsorgt oder einer Wiederverwendung zugeführt.

Alle Arbeitsflächen, speziell die im Wattbereich, sind als maximal in Anspruch zu nehmende Flächen zu betrachten. Die Inanspruchnahme dieser Flächen ist auf das unbedingt technisch notwendige Maß zu beschränken.

## 4.1 Dornumergrode

Zugehörige Planunterlagen:

Dateiname	Planbezeichnung
NOR-9-2_03_3_1_04_BE-Plan_HDD-DOG_BI1-1	Anlage 3.3.1 BE-Plan HDD Dornumergrode
NOR-9-2_03_3_1_05_Lageplaene_HDD_BI01-13: Blatt 1 bis 3 und Blatt 12	Anlage 3.3.1 Lagepläne HDD Blattnr. 01 – 3 und Blatt 12
NOR-9-2_03_3_1_02_Uebersichtslageplan_HDD_DOG_BI1- 1	Anlage 3.3.1 „Übersichtsplan“
NOR-9-2_03_3_1_06_SZ_HDD_Querschnitt-Montagebahn_BI1-1	Anlage 3.3.1 „Sonderzeichnung Montagebahn“
NOR-9-2_03_3_1_07_SZ_HDD_Rohraustritt_BI1-1	Anlage 3.3.1 „Sonderzeichnung Rohraustritt“
NOR-9-2_03_3_1_08_SZ_HDD_Wattfaehre_BI1-1	Anlage 3.3.1 „Sonderzeichnung Wattfähre“

### 4.1.1 Landseitige Arbeitsflächen

Zugehörige Planunterlagen:

Dateiname	Planbezeichnung
NOR-9-2_03_3_1_04_BE-Plan_HDD-DOG_BI1-1	Anlage 3.3.1 BE-Plan HDD Dornumergrode
NOR-9-2_03_3_1_05_Lageplaene_HDD_BI01-13: Blatt 1 bis 3	Anlage 3.3.1 Lagepläne HDD Blattnr. 01 – 3

Die Baustellen befinden sich zum einen auf dem Festland im Bereich Dornumergrode und zum anderen auf der Insel Baltrum (siehe Abbildung 4: Die Bereiche der HDD Baustellen entlang der Kabeltrasse).

Die ersten vier (fünf mit RSL) Horizontalbohrungen (3 Stück System NOR-9-2 und eine System NOR-12-1 (LanWin1)) überbrücken den Trassenabschnitt vom Festland bei Dornumergrode bis in das Dornumer Watt mit Bohraustrittspunkten nördlich der Seegraswiesen (siehe Abbildung 5: Luftbild Standort Dornumergrode).

Der gesamte Trassenabschnitt erstreckt sich von etwa 140 m südlich des Hauptdeiches bis ca. 1200 m nördlich des Hauptdeiches im Wattbereich.

Die exakte Lage und Größe der BE-Fläche und der Zufahrt ist den beigefügten Lageplänen zu entnehmen.

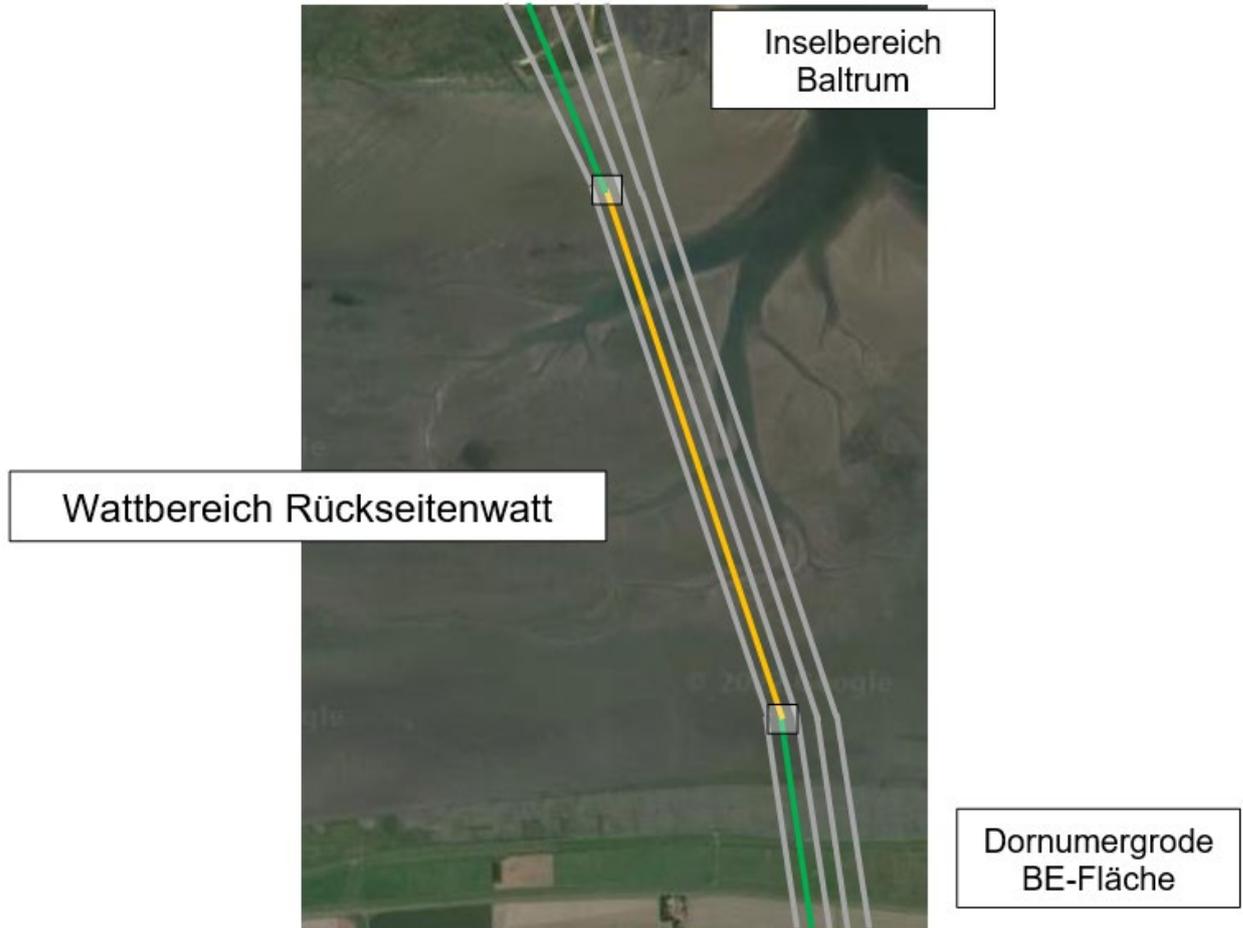


Abbildung 4: Die Bereiche der HDD Baustellen (grün dargestellt) entlang der Kabeltrasse über Baltrum

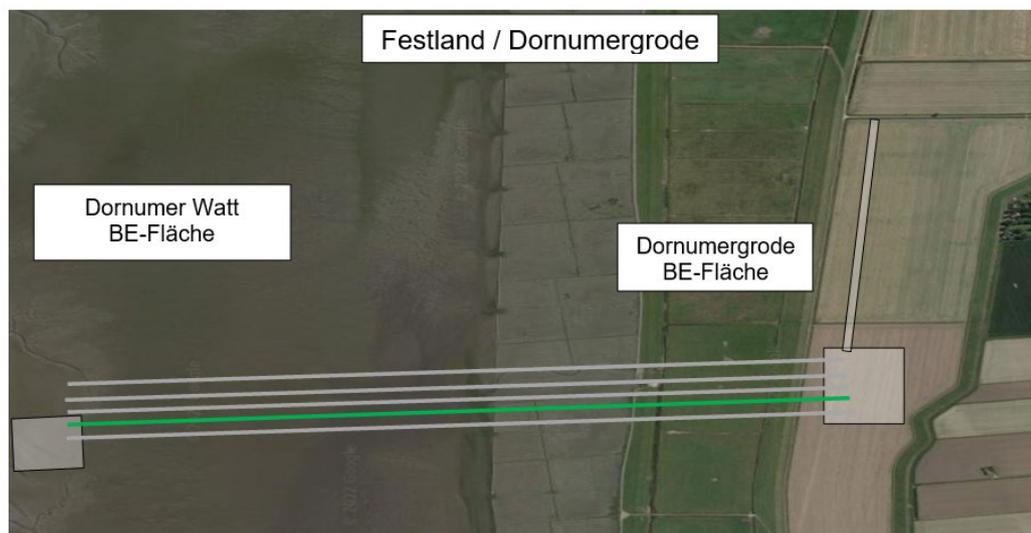


Abbildung 5: Luftbild Standort Dornumergrade

Die BE-Fläche Dornumergrade einschl. Zufahrt und Rohrmontagefläche soll nach Abschluss der Baumaßnahme für kommende Arbeiten verbleiben. Alle vorgenommenen zur Ausführung der HDD-Bohrungen erforderlichen Aufbauten (Sammelbecken etc.) müssen wieder zurückgebaut werden. Alle übrigen BE-Flächen haben temporären Charakter (Wattbereich etc.) und sind vollständig zurückzubauen und in ihren ursprünglichen Zustand zu versetzen. Alle eingebauten Behelfe werden wieder vollständig entfernt.

Landseitig bei Dornumergrade erfolgt die Einrichtung des Startbereiches auf der südlich des Hauptdeiches gelegenen Baustelleneinrichtungsfläche. Diese muss im ersten Jahr der Ausführung zunächst einschließlich Baustellenzufahrt und Rohrbaufäche hergestellt werden. Es ist geplant, die Größe der neuen Fläche auf die Aufstellung des Bohrrigs einschl. zugehöriger Technik der HDD-Bohrungen auszulegen. In den Folgejahren ist die Fläche entsprechend Planunterlagen ggf. zu erweitern bzw. zu ertüchtigen.

Es ist geplant, nach Beendigung der Bohrarbeiten die Arbeitsflächen in Abstimmung mit den Genehmigungsbehörden teilweise für die nachfolgenden Kabelverlegungsarbeiten in den Folgejahren zu sichern. Das Baufeld wird hierzu mit Bauzäunen o. ä. vom öffentlichen Zufahrtsweg abgeschlossen.

Zeitgleich zur Befestigung der BE-Fläche im Landbereich erfolgt die Errichtung der Zielbereiche im Watt (Dornumer Watt)

Die Pontonfähre im Zielbereich der Bohrungen (Dornumer Watt) wird parallel dazu eingerichtet.

#### 4.1.2 Wasserseitige Arbeitsfläche

Zugehörige Planunterlagen:

Dateiname	Planbezeichnung
NOR-9-2_03_3_1_05_Lageplaene_HDD_BI01-13: Blatt 2 und 3	Anlage 3.3.1 Lagepläne HDD Blattnr. 02 – 3 und
NOR-9-2_03_3_1_08_SZ_HDD_Wattfaehre_BI1-1	Anlage 3.3.1 „Sonderzeichnung Wattfähre“

Die Einrichtung einer wasserseitigen Arbeitsfläche ist für die Erfüllung der folgenden Aufgaben notwendig:

- Sicherung des Bohraustrittspunktes gegen Bentonitaustritt ins Watt während des Bohrvorganges
- Sicherung des Bohrkanals gegen den Eintrag von Salzwasser und einem damit verbundenen negativen Einfluss auf die Bohrkanalstabilität
- Durchführung von Gestänge- und Werkzeugwechsel während des Bohrvorganges
- Zwischenlagerung der erforderlichen Bohrgestänge und Bohrwerkzeuge
- Zwischenlagerung der Schutzrohrstränge bis zum Einzug in die Bohrung
- Durchführung der notwendigen Schweißarbeiten zum Zusammenfügen der Teilstränge
- Durchführung der erforderlichen Prüf- und Sicherungsmaßnahmen für den eingezogenen Rohrstrang
- Lagerung und Vorhaltung von Material, Geräten und Personal für die Überwachung und Eingrenzung möglicher Spülsaustritte

Durch die Lage der Arbeitsfläche im Watt und den bestehenden geringen Wassertiefen bedarf deren Herstellung einer gesonderten Betrachtung. Die Errichtung der Arbeitsflächen und der notwendigen Transporteinrichtungen unterteilt sich in mehrere Phasen:

Zu Anfang soll ein mit einem Hebegerät ausgestatteter Ponton (Anlegeponton) außerhalb des Fahrwassers in der Nähe der Fahrwasserkante (Dornumer Balje) positioniert werden. Im Worst Case ist aufgrund der örtlichen Gegebenheiten ein Trockenfallen des Anlegepontons nicht auszuschließen. Ein zweiter Ponton (Arbeitsponton) soll als Arbeitsebene im Bereich der Bohraustrittspunkte platziert werden. Zwischen diesen beiden Pontons soll eine Seilverbindung eingerichtet werden, über die ein dritter, flachgehender Ponton zwischen Anlege- und Arbeitsponton verholt werden kann und somit die Funktion einer Fähre ausübt. Die im Plan NOR-9-2\_03\_3\_1\_08\_SZ\_HDD\_Wattfaehre\_BI1-1 dargestellte schematische Anordnung der Geräte bezieht sich auf die Bohrung bei Dornumergrade.



**Abbildung 6: Links Anlegeponton und rechts Fährponton**

Durch den so möglichen Fährverkehr ist eine Versorgung der Arbeiten an den Bohraustrittspunkten mit allen erforderlichen Materialien und Gerätschaften gewährleistet.

Die Transport- und Versorgungsschiffe können am Anlegeponton ihre Ladung mit Hilfe des dort platzierten Hebegerätes auf die Fähre löschen. Die Fähre transportiert das Material dann zur Arbeitsebene, wo unter Zuhilfenahme des dortigen Hebegerätes die Fähre entladen werden kann. An den geplanten Bohraustrittspunkten sollen Baugrubenumschließungen hergestellt werden, welche eine unkontrollierte Ausbreitung der hier austretenden Bohrspülung ausschließen („Baugrubenumschließung“, vgl. Pkt. 4.5).

Zur Warnung der Schifffahrt werden entlang des Arbeitsbereiches der Fähre Bojen ausgelegt.

Als Zuwegung für das Baustellenpersonal zur wasserseitigen BE-Fläche (Bohraustrittspunkte) der Anlandungsbohrungen bei Dornumergrade, muss das ausführende Unternehmen einen Laufsteg (Holzbohlen, Riffelblech) über die im Trassenbereich vorhandene Querlahnung anlegen und hochwassersicher befestigen, da eine andere Querung der Lahnungsflächen nicht möglich ist. In der Weiterführung der Zuwegung im Wattbereich ist ebenfalls aufgrund der geringen Tragfähigkeit des Wattbodens die Errichtung eines Laufsteges mittels Gerüstbohlen zur sicheren Begehbarkeit geplant. Ggf.

werden – je nach Konzept des ausführenden Unternehmens – zur Errichtung des Steges oder auch zur Auslegung der Rollenböcke zum Rohrauszug der Wattbagger oder ähnliche Fahrzeuge im Watt eingesetzt.



**Abbildung 7: Luftbild Wattfährkonstruktion**

Die geplanten Geräte und Pontons werden ungefähr folgende Abmessungen haben:

- Anlegeponton: 1 x Ponton ca. 50 x 15 m mit einem ca. 70 to Seilbagger
- Fähre: 1 x Ponton ca. 40 x 12 m
- Arbeitsebene: 1 x Ponton ca. 60 x 18 m mit einem ca. 70 to Seilbagger  
sowie einem Hydraulikbagger

### 4.1.3 Durchführung der Bohrung

Zugehörige Zeichnungen:

Dateiname	Planbezeichnung
NOR-9-2_03_3_1_04_BE-Plan_HDD-DOG_BI1-1	Anlage 3.3.1 BE-Plan HDD Dornumergrode
NOR-9-2_03_3_1_05_Lageplaene_HDD_BI01-13: Blatt 1 bis 3 und Blatt 12	Anlage 3.3.1 Lagepläne HDD Blattnr. 01 – 3 und Blatt 12
NOR-9-2_03_3_1_02_Uebersichtslageplan_HDD_DOG_BI1- 1	Anlage 3.3.1 „Übersichtsplan“
NOR-9-2_03_3_1_07_SZ_HDD_Rohraustritt_BI1-1	Anlage 3.3.1 „Sonderzeichnung Rohraustritt“

Die Bohrungen zur Unterquerung des Hauptdeiches, der Salzwiesen, des Sommerdeichs und der Seegraswiesen bei Dornumergrode haben eine projektierte Länge von jeweils ca. 1.315 m und sollen mit einem 250t Rig (Bohrgerät) ausgeführt werden.

Zur Installation der Rückspüleleitung ist eine Kombination aus ober- und unterirdisch verlegter Leitung geplant. Hierzu ist im Zuge der HDD-Bohrungen eine separate Bohrung einschl. Rohreinzug eines PEHD-Schutzrohres DA 280, für die Rückführung der Bohrspülung zu errichten. Angebunden wird diese Rückspüleleitung im Watt- und Landbereich durch eine oberirdische Leitung (DA 280). Eine derartige Rückspüleleitung wurde auch im Genehmigungsantrag des System NOR-9-3 beschrieben. Sollten beide Anträge genehmigungsfähig sein, soll ausschließlich die im Antrag NOR-9-2 beschriebene Lage der beiden RSL beschieden werden.

Nach Abschluss der Arbeiten soll der oberirdische Teil dieser Leitung zurückgebaut und der ursprüngliche Zustand wieder hergestellt werden. Die Rohrenden werden sowohl watt- wie landseitig unter GOK abgelegt. Hierzu sind zwei kleine Baugruben (ca. 5 x 5 m) notwendig.

Die Bohrungen der Kabelschutzrohre verlaufen in Radien, die aus bautechnischer und werkstoffbedingter Sicht einen Mindestradius von  $R= 300$  m nicht unterschreiten dürfen. In den Planunterlagen sind teilweise größere Radien angegeben, um bautechnische und werkstoffbedingte Reserven zu haben. Ausschlaggebender Faktor bei der Festlegung der Radien ist der aus kabeltechnischer Sicht erforderliche seitliche Abstand untereinander.

Die vorgefertigten und antransportierten Rohrstränge werden nach Fertigstellung der Bohrkanäle über einen Zugkopf mit dem im Bohrloch befindlichen Gestänge verbunden und dann eingezogen.

Die landseitigen Rohrenden werden während des Einzuges bis an GOK gezogen und später auf Verlegetiefe der Kabel abgelegt. Die wattseitigen Rohrenden sollen nach der Verdämmung bis zum Kabeleinzug ballastiert und ca. 1,50 m unter der Wattoberkante abgelegt werden. Die Rohre sollen mit einem Zugseil belegt und bis zur Verlegung des Kabels beidseitig mit Blindflanschen verschlossen werden.

Da die Planungen einen Einzug der Schutzrohre vom Watt- zum Festlandbereich vorsehen, müssen die vorbereiteten Rohrstränge vor Einzug zu einem Strang verbunden werden. Hierzu werden die Kabelschutzrohre vom Rohrschweißplatz im Bereich der BE-Fläche in Dornumergrode über den Deich und

das Deichvorland sowie die dort befindliche und zu ertüchtigende Lahnung bis in den Gewässerbereich gezogen. Sobald der erste Teilstrang an der Wasserkante angekommen ist, werden die Teilstränge (2 bis 3 Stück) zu einem Gesamtstrang verbunden. Dieser wird anschließend mittels schiffbarer Einheiten in Richtung Baltrumer Wattfahrwasser parallel zu den Fährseilen geschleppt und bis zum Rohreinzug (ca. 1-2 Tiden) zwischengeparkt. Hierbei werden, zur Minimierung des witterungsbedingten Risikos, die Rohrstränge an den Fährseilen und Ankern gegen Abdriften gesichert.

Nach Abschluss des Einziehvorganges werden die Schutzrohre gereinigt, druckgeprüft und die hindernisfreie Durchgängigkeit der Rohrverbindungen geprüft. Anschließend erfolgt eine dreidimensionale Vermessung der tatsächlichen Lage. Danach werden die Kabelschutzrohre verschlossen.

Zur Auftriebssicherung der Rohrenden im Watt werden diese ballastiert. Bewährt haben sich hierfür die äußere Beschwerung mit Betonrohren aber auch eine innere Beschwerung mit untereinander verbundenen Stahlsegmenten (s. Plan NOR-9-2\_03\_3\_1\_07\_SZ\_HDD\_Rohraustritt\_BI1-1).

Die vorgesehenen Austrittspunkte der Bohrungen liegen etwa 1.100 m nördlich des Sommerdeiches im Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer, Zwischenzone (Zone II). Ein Befahren der Ruhezone (Zone I) durch Fahrzeuge ist in diesem Abschnitt nicht erforderlich.

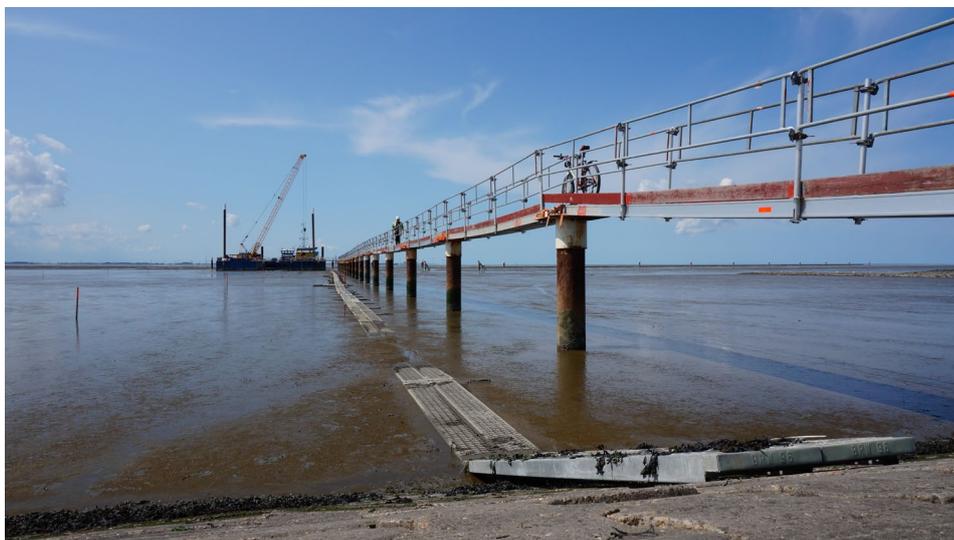
Die Gebiete der Ruhezone, die Deichanlagen sowie die Lahnungsbereiche sollen in einer Tiefe von mindestens 15 m unterquert werden. Baugrundsetzungen entlang der gesteuerten Horizontalbohrungen sind auf Grund der gewählten Tiefenlage, des geringen Durchmessers und des vorhandenen stabilen geologischen Aufbaus nicht zu erwarten.

Die Bohrspülung soll auf der Arbeitsfläche Dornumergrode in Bentonitauffangbecken zwischengelagert, separiert und wieder in den Spülungskreislauf zurückgeführt werden.

Zur Gewährleistung der Zugänglichkeit der Bohrtrasse zur Kontrolle während des Bohrvorganges und als Zugangsmöglichkeit für das Bedienpersonal soll der sich in den vergangenen Jahren bewährte Zugangssteg aus Holz über die Lahnungen bei Dornumergrode bis zum Watt errichtet und nach Abschluss der in einem Jahr durchzuführenden Arbeiten zurückgebaut werden.



**Abbildung 8: Beispielbild Zugangssteg aus Holz oberhalb einer Lahnung**



**Abbildung 9: Beispielbild Zugangssteg Wattbereich (Gerüstbohlen auf Wattboden)**

Der Zugangsweg durch das Watt soll mittels Gerüstbohlen o.ä. ausgelegt werden, um hier aufgrund der Wattbeschaffenheit eine optimierte Lastverteilung zu erreichen.

Der Ringraum zwischen Rohr und Bohrkanal soll mit einer aushärtenden Suspension (z.B. Drill Mix 160 Mod.1/b Fa. Heidelberg o.ä.) verpresst werden.

Im Fall dieser Bohrungen entspricht der erbohrte Bohrlochenddurchmesser in etwa dem 1,3 fachen des Außendurchmessers des eingezogenen Schutzrohres.

Die Verdämmung hat, speziell unter Deichen, höchste Priorität und ist mit besonderer Sorgfalt auszuführen, da sich entlang eines nicht verdämmten Bohrkanals eine Sickerlinie entwickeln kann. Mit dem Verdämmen des Ringraumes wird die Sicherheit gegen eventuelle Setzungen noch erhöht. Der pro Bohrung zu verdämmende Bereich beläuft sich auf eine Länge von ca. 230 m, gemessen vom Bohreintrittspunkt auf der Arbeitsfläche Dornumergrode bis wattseitig vor den Hauptdeich.

Die Durchführung der Verdämmung soll entweder direkt während des Einzuges der Schutzrohre oder im Nachhinein durch ein während des Schutzrohreinzieges mit eingezogenes temporäres Bohrgestänge oder PEHD-Rohr (DA50) geschehen.



**Abbildung 10: Beispiel (DolWin1) Einzug des Bohrgestänge mit dem Produktrohr (Pipe-Site)**

Die Einziehgeschwindigkeit (bzw. die Ausziehgeschwindigkeit des Verdämmgestänges) wird vor Ort mit den ausführenden Fachfirmen und der örtlichen Bauleitung festgelegt, da die Füllung des Ringraumes von den vorliegenden, technischen Parametern der eingesetzten Bohrgeräte abhängt. Der Einbau wird überwacht

und die Mengen kontrolliert und protokolliert. Die Herstellung der Suspension (Dämmer) erfolgt vor Ort (mixed-in-place).

## 4.2 Baltrum

Zugehörige Planunterlagen:

Dateiname	Planbezeichnung
NOR-9-2_03_3_1_05_Lageplaene_HDD_BI01-13: Blatt 5 bis 11 und Blatt 13	Anlage 3.3.1 Lagepläne HDD Blattnr. 01 – 3 und Blatt 12
NOR-9-2_03_3_1_03_Uebersichtslageplan_HDD_BAL_BI1- 1	Lage- und Profilplan HDD Baltrum

### 4.2.1 Inselseitige Arbeitsfläche

Zugehörige Planunterlagen:

Dateiname	Planbezeichnung
NOR-9-2_03_3_1_05_Lageplaene_HDD_BI01-13: Blatt 8 bis 11 und Blatt 13	Anlage 3.3.1 Lagepläne HDD Blattnr. 01 – 3 und Blatt 12

Die Bohraustrittspunkte der Baltrum-Bohrungen liegen im Strandbereich am Nordstrand der Insel, im Bereich des Ostendes. Die BE-Flächen sind temporär und anschließend vollständig zurückzubauen und in ihren ursprünglichen Zustand zu versetzen. Alle eingebauten Behelfe sind vollständig wieder zu entfernen.

Zum Schutz der Zielgruben gegen Überschwemmung bei hohen Tidepegeln wird ein Schutzwall aus Sand errichtet, der gleichzeitig verhindert, dass Bohrspülung ins Meer gelangt. Da die Bohrspülung an den Austrittspunkten in Baugruben von ca. 10 x 5 m aufgefangen werden kann, wird auf den Einbau einer Baugrubenumschließung verzichtet.

Für die jeweiligen Einzugstermine wird ausgehend von der BE-Fläche in Richtung Westen entlang der Uferlinie eine max. ca. 1.800 m lange Ablaufbahn aus Rollenböcken errichtet, auf der die Rohrstränge gelegt werden sollen, um die Einzugskräfte zu minimieren. In Vorbereitung dessen werden die Rohrstränge nach schweißtechnischer Fertigstellung bei günstiger Witterung über den Wasserweg bis zum Nordstrand transportiert. Dort angekommen werden sie mit entsprechender Technik (Radlader, Bagger) angenommen und auf den Strand gezogen. Die bis zum Einzugstermin notwendige Zwischenlagerung soll am Dünenfuß erfolgen, sodass die Störung des Urlauberverkehrs so gering wie möglich gehalten wird.

Das im Strandbereich benötigte Material und die Gerätschaften werden unter dem Gesichtspunkt die notwendigen Transporte auf ein Minimum zu verringern, auf das notwendigste Maß beschränkt. Bei angekündigten Hochwassern mit überdurchschnittlich hoch auflaufenden Wasserständen muss die Baugrube von Bentonit gesäubert und eventuell offenstehende Bohrkanäle verschlossen werden.

Alle strandseitigen Arbeitsflächen haben nur temporären Charakter, werden nicht befestigt und nach Abschluss der Bohrarbeiten, der Entsorgung der restlichen Bohrspülung und der Sicherung der Schutzrohre im Jahr der Schutzrohreerstellung wieder zurückgebaut.

Im Strandbereich ist voraussichtlich der Einsatz folgender Gerätschaften erforderlich:

- Hebegeräte: 2 x Hydraulikbagger
- Hilfsgeräte: Radlader, Traktor, Minibagger, 2 Rückspülpumpen, Stromaggregat, Kleingeräte
- Transportfahrzeuge: geländegängiger LKW / Dumper oder vergleichbares Gerät

Die Zugänglichkeit zum nördlichen Strandbereich auf Baltrum ist auf Grund der dort vorhandenen (Schutz-) Dünen nur eingeschränkt möglich. Eine Andienung der Baustelle für Ver- und Entsorgungszwecke kann ausschließlich über den Wasserweg erfolgen und ist rechtzeitig mit dem NLWKN abzustimmen und zu vereinbaren.

Derzeit sind zwei alternative Anlandungsflächen vorgesehen. Favorisiert wird die Anlandung am Ostende von Baltrum im Bereich der Accumer-Ee. Sollte diese Fläche nicht während der gesamten Bauzeit nutzbar sein, kann alternativ die Anlandungsfläche nördlich der BE-Fläche auf Baltrum genutzt werden.

Die Austrittspunkte der Bohrungen können dann über diese Anlandungsstellen einschl. ausgewiesener Zufahrten erreicht werden.

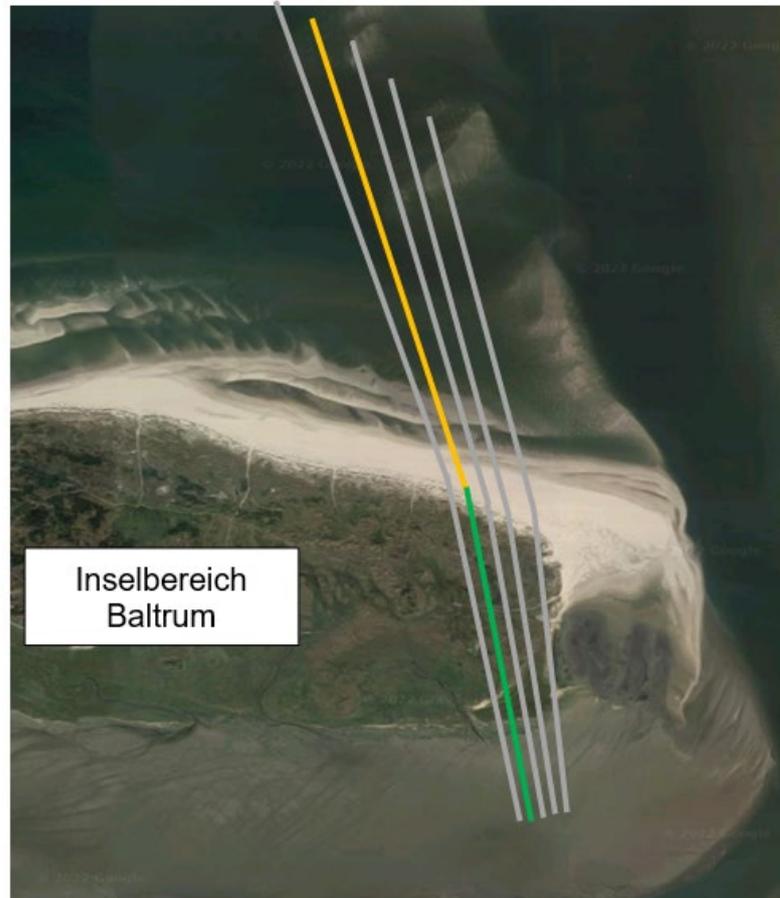
Fußläufig ist der Strandbereich auch über den öffentlichen Zugangsweg entlang der „Hütte mit der Eule“ über Baltrum erreichbar.

Die geplante Ausführung der Arbeitsfläche ist den Planunterlagen zu entnehmen.

#### 4.2.2 Wasserseitige Arbeitsfläche

Zugehörige Planunterlagen:

Dateiname	Planbezeichnung
NOR-9-2_03_3_1_05_Lageplaene_HDD_BI01-13: Blatt 5 und 6	Anlage 3.3.1 Lagepläne HDD Blattnr. 05 und 06



**Abbildung 11: Luftbild Inselbereich Baltrum**

Der zweite Bohrabschnitt führt vom Baltrumer Inselwatt ausgehend unterhalb der Insel Baltrum bis zur Bohraustrittsfläche am Nordstrand von Baltrum. Diese Bohrungen dienen der Unterquerung von Dünen und schützenswerten Flächen sowie der Insel Baltrum.

Die Eintrittspunkte liegen im Wattbereich ca. 500 m südlich des Küstensaums von Baltrum. Die Austrittspunkte der Bohrungen liegen auf der BE-Fläche am Nordstrand von Baltrum (siehe Abbildung 11: Luftbild Inselbereich Baltrum).

Da die Bohraustrittspunkte im Bereich des teilweise touristisch genutzten Nordstrandbereiches liegen, werden an die Baustellensicherung und den dort zu bewerkstelligenden Baustellenverkehr sehr große Anforderungen gestellt. Die Baudurchführung ist so zu organisieren und durchzuführen, dass die Beeinträchtigungen für die Urlauber und Badegäste auf ein Mindestmaß reduziert werden. Ein Baustellenverkehr ist möglichst nur außerhalb der Hauptzeiten der touristischen Nutzung durchzuführen. Besonders lärmintensive Arbeiten (z.B. Ramm- und Rüttelarbeiten) müssen unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten durchgeführt werden.

Das Gelände unmittelbar südlich anschließend an die Baustelleneinrichtungsfläche sowie die Schutzdünen gehören zur Schutzzone 1 und dürfen allenfalls in Abstimmung mit der naturschutzfachlichen Baubegleitung betreten werden.

Die Lage und Richtung der HDD-Bohrungen ist in den beigefügten Übersichts- und Lageplänen dargestellt und entspricht dem gegenwärtigen Stand von Gesprächen mit den zuständigen Behörden, Dienststellen und sonstigen Beteiligten.

Parallel zu den HDD-Bohrarbeiten bei Dornumergrode im ersten Jahr (Jahr 2024) soll im Wattbereich bei Baltrum die Dalbenreihe einschl. ggf. Zugangssteg errichtet werden.

Alle im Wattbereich erforderlichen Materialien und Geräte sollten bei Flut mit schwimmenden Geräten z.B. von den Häfen Bengersiel, Wilhelmshaven oder Emden aus so bis zu den Anlegepontons transportiert werden, dass ein Weitertransport bei anstehendem Hochwasser in den Baustellenbereich möglich ist. Außerhalb der Hochwasserzeiten ist der Betrieb der Fährverbindung nur gestattet, wenn ein Aufsetzen des Fährpontons bei der Überfahrt auf den Wattboden ausgeschlossen werden kann (10 cm Wassertiefe unter dem Rumpf dürfen nicht unterschritten werden). Die Auslegung des Fährpontons muss aus diesem Grund so beschaffen sein, dass es mit starker Beladung schon bei niedrigen Wasserständen schwimmfähig ist. Nur so kann eine optimale Nutzung der THW-Zeiten erfolgen.

Die Zuwegung zu der Arbeitsfläche zur Querung der Insel Baltrum hat über einen vom Unternehmer zu erstellenden Steg / Fußgängerbrücke zu erfolgen, welcher ebenfalls hochwassersicher aufzustellen ist. Planungsseitig ist vorgesehen diesen oberhalb der zu errichtenden Dalben anzubringen. Hierdurch werden Personalwechsel und fußläufiger Personenverkehr auch tideunabhängig ermöglicht. An diesem Steg / Fußgängerbrücke sollen auch die Speise- und Förderleitung für die HDD-Bohrung angebracht werden. Alternativ können diese - bei ausreichender Tragfähigkeit – auch auf den Steg / Fußgängerbrücke gelegt werden.

Für den Transport der Kabelschutzrohre vom Festland zu den Austrittspunkten auf Baltrum ist vorgesehen, diese auf halben Weg je nach Konzept des AN im Bereich der Dalben zwischenzuparken, um einen entsprechenden Zeitpunkt der Tide abzapfen und die Rohre dann zu den Austrittspunkten zu schleppen. Hierzu ist im Bereich der Dornumer Balje (östlicher Rand) ein Bereich ausgewiesen (siehe Planunterlagen), wo Schleppschiffe zusammen mit den Kabelschutzrohrsträngen über den jeweiligen Zeitraum einer Tide trockenfallen. Ggf. müssen hier zur Fixierung der Kabelschutzrohrstränge temporär zusätzlich Anker verwendet werden.

Nach Beendigung der Baumaßnahme werden alle im Wattbereich errichteten BE-Einrichtungen vollständig wieder entfernt.

### 4.2.3 Durchführung der Bohrung

Zugehörige Zeichnungen:

Dateiname	Planbezeichnung
NOR-9-2_03_3_1_05_Lageplaene_HDD_BI01-13: Blatt 6 bis 8	Anlage 3.3.1 Lagepläne HDD Blattnr. 06 – 8
NOR-9-2_03_3_1_03_Uebersichtslageplan_HDD_BAL_BI1- 1	Anlage 3.3.1 „Übersichtsplan“

Im Bereich der Querung der Insel Baltrum bieten Horizontalbohrungen den Vorteil, dass zu schützende Bereiche weitestgehend von der Bautätigkeit verschont bleiben.

Die Bohrungen in diesem Bereich haben jeweils eine projektierte Länge von ca. 1.686 m bis 1.726 m. Sie verlaufen in vertikalen Radien, die aus bautechnischer und werkstoffbedingter Sicht einen Mindestradius von  $R = 300$  m nicht unterschreiten dürfen. In den Planunterlagen sind auch hier größere Radien angegeben, um entsprechende Reserven bei der Baudurchführung zu besitzen.

Die Eintrittspunkte befinden sich in der Ruhezone (Zone I) des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer. Für die Vermeidung von Bohrspülungseinträgen in den Wattbereich wird auch hier der Einsatz einer Baugrubenumschließung vorgesehen, von der aus wiederum eine Rückspüleleitung DA 280 bis zum Geräteponton, auf welchem die Misch- sowie Separationsanlage stationiert ist, führt. Ein Rückfluss der Spülflüssigkeit und deren Weiterverwendung soll so sichergestellt werden.

Die Leitungen (Speise- und Förderleitung) sollen auf bzw. an dem Steg bzw. Fußgängerbrücke oberhalb der Dalbenreihe verlegt werden.

Die Rückführung der Spülungsflüssigkeit soll durch eine Kombination aus ober- und unterirdisch verlegter Leitung erfolgen. Hierzu ist im Zuge der HDD-Bohrungen eine separate Bohrung einschl. Rohreinzug eines PEHD-Schutzrohres DA 280, für die Rückführung der Bohrspülung zu errichten. Angebunden wird diese Rückspüleleitung im Watt- und Landbereich durch eine oberirdische Leitung (DA 280). Eine derartige Rückspüleleitung wurde auch im Genehmigungsantrag des System NOR-9-3 beschrieben. Sollten beide Anträge genehmigungsfähig sein, soll ausschließlich die im Antrag NOR-9-2 beschriebene Lage der beiden RSL beschieden werden.

Nach Abschluss der Arbeiten soll der oberirdische Teil dieser Leitung zurückgebaut und der ursprüngliche Zustand wieder hergestellt werden. Die Rohrenden werden sowohl watt- wie landseitig unter GOK abgelegt. Hierzu sind zwei kleine Baugruben (ca. 5 x 5 m) notwendig.

Das Verlegekonzept ist mit der naturschutzfachlichen Baubegleitung vorher abzustimmen und strengstens einzuhalten.

Die Rohrenden der Schutzrohre im Strandbereich sollen nach den erforderlichen Prüfungen und Messungen durch entsprechende Gewichte ballastiert und bis zum Kabeleinzug ca. 1,00 m unter GOK abgelegt werden (Abbildung 12: Mit äußerer Ballastierung versehenes Rohrende im Strandbereich). Der Bereich der Bohraustrittspunkte wird nach Abschluss dieser Arbeiten von dem verbliebenen Bentonit/Dämmer gereinigt, mit dem angehäuften Sand verfüllt, großflächig verdichtet und für einen längeren Zeitraum mit einem gut sichtbaren Zaun gesichert.



**Abbildung 12: Mit äußerer Ballastierung versehenes Rohrende im Strandbereich (Beispielbild)**

### 4.3 Lager- und Arbeitsflächen

Zugehörige Planunterlagen:

Dateiname	Planbezeichnung
NOR-9-2_03_3_1_01_Uebersichtslageplan_HDD_BI1-1	Anlage 3.3.1 „Übersichtsplan“
NOR-9-2_03_3_1_04_BE-Plan_HDD-DOG_BI1-1	Anlage 3.3.1 BE-Plan HDD Dornumergrode
NOR-9-2_03_3_1_05_Lageplaene_HDD_BI01-13	Anlage 3.3.1 Lagepläne HDD Blattnr. 01 – 13

Die Beschaffung von Liege- und Umschlagplätzen zur Aufrüstung sowie Vorhaltung seiner schwimmenden Geräte obliegt dem ausführenden Unternehmen.

Die als Baustelleneinrichtungsflächen ausgewiesenen Bereiche müssen im Vorfeld der eigentlichen HDD-Arbeiten neu errichtet bzw. für benachbarte Projekte erweitert werden.

Die neu entstehenden Bauflächen und Baustraßen werden zum Teil auch für die Kabelverlegearbeiten der jeweiligen Netzanschlussysteme genutzt und werden nach Abschluss der HDD-Arbeiten aus diesem Grunde nicht zurückgebaut.

Für die Bohraustrittsbereiche der Inselquerung Baltrum werden am Nordstrand von Baltrum zusätzliche kurzzeitige Arbeitsflächen benötigt, die nach Abschluss der HDD-Arbeiten in ihren ursprünglichen Zustand zurückversetzt werden.

#### **4.3.1 Lagerfläche Hafen Wilhelmshaven / Emden / Bengersiel**

Für die wasserseitigen Baumaßnahmen ist ein Lager- und Umschlagplatz erforderlich.

Die Beschaffung von Liege- und Umschlagplätzen zur Aufrüstung sowie Vorhaltung seiner schwimmenden Geräte obliegt dem Auftragnehmer. Da zum jetzigen Zeitpunkt die Bauausführungsplanung des Unternehmers zur Durchführung der HDD-Arbeiten noch nicht abgeschlossen ist, können keine Aussagen zu dem konkreten Standort gemacht werden.

Aus Sicht des Bauherrn kommen Häfen in Bengersiel, Emden oder Wilhelmshaven in Betracht. Der Hafen Norddeich wird voraussichtlich für parallel stattfindende Projekte auf Norderney genutzt.

In der Regel handelt es sich bei der Umschlagfläche um eine gepflasterte, umzäunte Fläche, die direkt an der Kaikante liegt und ca. 2.000 m<sup>2</sup> umfasst.

Für die Baustelle benötigte Materialien sollen hier angeliefert, eventuell zwischengelagert und dann termingerecht über den Wasserweg den jeweiligen Baubereichen zugeführt werden. Gleichzeitig kann der Hafen je nach Erfordernis als Liegeplatz für die Baustellenversorgungsschiffe und sonstigen schwimmenden Geräte genutzt werden.

Darüber hinaus erfolgt hier die Auf- und Abrüstung der für die Baudurchführung vorgesehenen Pontons.

#### **4.4 Bohrspülung, Bohrklein**

Bei der Durchführung der Horizontalbohrungen müssen salzwasserresistente Bohrspülungen zum Einsatz kommen. Da zum jetzigen Zeitpunkt der Unternehmer zur Durchführung der HDD-Arbeiten noch nicht feststeht, können keine Aussagen zu den konkret eingesetzten Spülungsprodukten gemacht werden. Alle eingesetzten Bohrspülungsprodukte müssen entsprechende Freigaben für den Einsatz in Grundwasser führenden Bereichen vorweisen. Die konkret zum Einsatz kommenden Bohrspülungsprodukte werden dann rechtzeitig vor Baubeginn, im Zuge der Ausführungsunterlagen der Unternehmen, benannt.

Aus voriger Erfahrung wird mit einem Bentonitverbrauch gerechnet, der in etwa dem 3-fachen des theoretischen Bohrlochvolumens entspricht.

Bei der Planung der zu beantragenden Bohrtrassen wurde größtes Augenmerk daraufgelegt, unkontrollierte Austritte von Bentonitspülung im Watt und auf dem Land nach Möglichkeit ganz zu verhindern. Dazu werden bei der Bohrdurchführung, entsprechend den technischen Auslegungen der Bohranlagen und den vorliegenden geologischen Gegebenheiten, konkrete Vorgaben für Bohrgeschwindigkeit, Spülungsrate, Spüldruck, Feststoffgehalt, Anzahl der Räumvorgänge etc. gegeben und deren Einhaltung durch kontinuierliche Kontrollen und Überwachungen durchgesetzt.

Sollte es trotz aller Vorgaben dennoch zu einem Spülungsaustritt kommen, wird ein Maßnahmenkatalog zur Eindämmung und Beseitigung dieser Austritte erarbeitet.

Diese Maßnahmen sehen u. a. die ständige Kontrolle und Überwachung der Bohrtrasse vor. Hierzu soll zur Ausbläserüberwachung ein Drohneneinsatz erfolgen, welcher, je nach Bohrfortschritt, in regelmäßigem Turnus die Trasse überfliegt. Die hierzu notwendigen Genehmigungen werden rechtzeitig vom Auftragnehmer eingeholt.

Für die Eindämmung unkontrolliert auftretender Spülsaustritte im Watt werden 2,50 m hohe Stahlringe mit einem Durchmesser von ca. 2,50 m vorgehalten, die mit dem auf den Pontons vorhandenen Hydraulikbagger (Wattbagger) auf die Austrittsstelle gesetzt werden können. Mittels in Stärke und Anzahl ausreichend dimensionierter Pumpen kann die dort austretende Spülung abgepumpt werden. Zusätzlich sollen Eingrenzungsmaterialien wie Sandsäcke, Holzplanken o.ä. vorgehalten werden, um bei großflächigeren Spülsaustritten die Möglichkeit der Eingrenzung zu haben. Darüber hinaus wird eine Mannschaft aus Arbeitskräften mit Abziehschiebern und Schippen vorgehalten, um die nötigen Kapazitäten zur Verfügung zu haben. Das Vorhalten von Spülsausrückstruppenteams, Tauchpumpen mit Zubehör und die Bereitstellung von Stahlringen dient der temporären Eingrenzung und zum Abpumpen und Aufnehmen von austretender Bentonitsuspension.

Da an den einzelnen Standorten nur begrenzte Platzverhältnisse zur Verfügung stehen, werden an das Entsorgungsmanagement des ausführenden Unternehmers sehr hohe Anforderungen gestellt. Spätestens 6 Wochen vor Baubeginn sind der Bauleitung des Vorhabenträgers ein mit dem Landkreis Aurich und der Landwirtschaftskammer Niedersachsen abgestimmtes Konzept für die Entsorgung bzw. Wiederverwertung des geförderten Bodens (Bohrklein) und der nicht wieder einsetzbaren Bohrspülung vorzulegen.

Sofort nach Beginn der Bohrarbeiten sind von den ersten Cutting- und Bohrspülmengen jedes Standortes entsprechende Proben zu entnehmen und einer Analyse nach LAGA zuzuführen. In Vorbereitung dieser Probenanalyse müssen entsprechende Vereinbarungen mit den Untersuchungseinrichtungen getroffen sein, um die Bearbeitungszeit für die Untersuchungen so gering wie möglich zu halten.

Nach Vorlage der Analyseergebnisse ist umgehend mit den Transporten zum Abtransport von Cuttings und Bohrspülung zu beginnen. Bei den Bohrungen zur Inselquerungen Baltrum ist aufgrund der begrenzten Lagerkapazität zeitnah nach Anfall von Cuttingmengen mit dem Abtransport zu beginnen. Die Cuttings sind dann auf geeigneten und zugelassenen Zwischenlagern zu parken, bis eine Analyse vorliegt und die Verwertung / Entsorgung erfolgen kann.

Um diese Vorgaben erfüllen zu können, muss der ausführende Unternehmer seine Separation so auslegen, dass die abgeworfenen Cuttings ohne Riesel- / Tropfverluste abtransportiert werden können.

Für die Lagerung der Bohrspülung und der Cuttings bis zum Abtransport müssen auf den Arbeitsflächen entsprechend große Auffanggruben angelegt werden. Diese sind mit reißfester Folie auszukleiden, um ein Versickern von Flüssigkeiten in den Untergrund zu vermeiden. Alternativ sind Flüssigkeitsdichte Container zu verwenden.

An den Insel-Standorten ist darauf zu achten, dass bei Abtrocknung der Cuttings kein Abtrag von Stäuben durch Wind erfolgt und der pH-Wert in der angrenzenden Vegetation nicht negativ beeinflusst wird. Im Bedarfsfall muss das Material angefeuchtet werden.

Für die notwendige Wasserentnahme bzw. den Wasserbezug aus dem öffentlichen Netz zur Herstellung der Bohrspülung hat der ausführende Unternehmer in Abstimmung mit dem Vorhabenträger auf seine Kosten entsprechende Genehmigungen einzuholen.

Die Rückführung der Spülungsflüssigkeit soll durch gesondert verlegte Rückspüleleitungen (RSL) erfolgen. Aufgrund der zu überbrückenden Leitungslängen soll der Außendurchmesser der Leitung mind. 280 mm betragen.

An beiden Lokationen (Dornumergröde und Baltrum) ist die unterirdische Verlegung einer Rückspüleleitung geplant. Hierzu ist gem. Planunterlagen eine zusätzliche HDD-Bohrung durchzuführen und die RSL einzuziehen. Die Rohrenden sind mit Flanschanschlüssen zu versehen, um bei den einzelnen Projekten hier eine temporäre oberirdische Leitung anzuschließen. Dazu muss dann jeweils im Watt- und Landbereich eine oberirdische Leitung zwischen den Endpunkten der unterirdischen Rückspüleleitung und der Gerätetechnik des ausführenden Unternehmens hergestellt werden.

Die erdverlegte RSL ist nach Abschluss der HDD-Arbeiten und vor dem Ablegen der Rohrenden so zu molchen, dass sich keine Spülung mehr im Rohr befindet. Zur Ablage ist die Rohrleitung mit sauberem Frischwasser (Trinkwasserqualität) zu befüllen.

Das Verlegekonzept ist mit der naturschutzfachlichen Baubegleitung vorher abzustimmen und strengstens einzuhalten. Bei Querungen von Deichen oder Wegen sind die Rückspüleleitungen mit entsprechenden Überfahrten zu sichern und zu beleuchten.

Um einen Überblick über die während der Bohrarbeiten in die Umwelt gelangenden Bohrspülung zu erhalten, ist ein Abgleich zwischen eingebauter und aus dem Bohrloch zurückfließender Menge Bohrspülung notwendig.

Zur Aufstellung eines Mengenabgleiches sind die in das bzw. aus dem Bohrloch zurückfließenden Mengen zu messen und zu dokumentieren.

#### **4.5 Baugrubenumschließungen**

Die wasserseitigen Bohrein- (Baltrumquerung) bzw. -austrittspunkte (Anlandungsbohrung) liegen im Schutz von temporären Baugrubenumschließungen, damit sich die austretende Bentonitsuspension nicht mit umgebendem Erdreich oder Wasser vermischt. Diese können schwimmend bzw. stationär ausgebildet sein. Die Dimensionierung dieser Baugrubenumschließungen wird vorwiegend bestimmt durch die Steuergenauigkeit der Bohrung (Breite), den Austrittswinkel der Bohrung (Länge), den Wasserstand bei HW (Höhe) und der späteren Mindestüberdeckung des Kabels (Tiefe).

Für die Zielbereiche der Bohrungen im Watt gilt, wie auf der gesamten Baustelle das Null-Einleitungsprinzip, d.h., dass trotz ggf. vorhandener Unbedenklichkeitsbescheinigungen keinerlei mit Bohrspülung versetztes Bohrgut oder Bohrspülung allein ins Watt gelangen bzw. verbleiben dürfen.

Diese Stoffe sollen in den vorgesehenen Baugrubenumschließungen aufgefangen, abgepumpt und zur Separationsanlage transportiert werden. Zur Vermeidung von Spülsaustritten müssen die Baugrubenumschließungen wasserdicht ausgeführt werden und mindestens 0,5 m tief in den Wattboden eingebunden sein. Da es in Folge der Wattströmung zu Auskolkungen kommen kann, sind von außen geeignete Schutzmaßnahmen zu ergreifen (Sandsäcke, Fließ o. ä.).

Sowohl durch den Bau bzw. Einsatz von ausreichend dimensionierten Baugrubenumschließungen im Bereich der wattseitigen Bohraustrittspunkte als auch durch den optimierten Ablauf der Bohrungen, der

Vorhaltung von Stahlringen zur Eindämmung von unkontrolliert austretender Bohrspülung im Bereich der Trasse und der Bereitstellung von „Spülnsbekämpfungskolonnen“ für jede Bohrung, werden umfangreiche Maßnahmen vorgesehen, die den Eintritt und die Ausbreitung von Bohrspülung in das Watt verhindern sollen.

Der Einbau von feststehenden Baugrubenumschließungen soll durch Eindrücken, Einspülen, Eindrehen oder Einvibrieren mittels variabler Hochfrequenztechnik (in Abhängigkeit von der Lagerungsdichte) erfolgen.

Um die Standsicherheit der Bohrkanäle nicht zu gefährden, ist der Stand der Bohrflüssigkeit innerhalb der Baugrubenumschließungen tideabhängig zu regulieren und in seiner Dichte gegenüber dem hydrostatischen Druck des anstehenden Wasserspiegels ständig anzupassen, wodurch auch ein Grundbruch unterhalb der Baugrubenumschließung während der Bohrarbeiten verhindert wird.

Um einen Wassereintritt in die Baugrubenumschließungen bei Wellengang zu verhindern und damit die Oberkanten auch bei extremen Wasserständen noch sichtbar bleiben, müssen diese ca. 1 m über HHW angelegt werden. Bei plötzlich auftretendem außergewöhnlichem Hochwasser wird das bis dahin erstellte Bohrloch mit einer direkt aushärtenden Suspension verpresst.

Zum Abschluss der Bohrarbeiten muss auch die Baugrubenumschließung von Bohrspülungsresten mittels Pumpen entleert, anschließend gereinigt und somit ein Eintritt dieser Stoffe in den Wattbereich zuverlässig ausgeschlossen werden. Der Rückbau darf erst nach Abnahme durch die naturschutzfachliche Baubegleitung erfolgen.

#### **4.6 Hilfskonstruktionen**

Für den Transport der Kabelschutzrohre vom Festland zu den Austrittspunkten auf Baltrum ist vorgesehen, diese auf halben Weg, je nach Konzept des AN, im Bereich der Dornumer Balje zwischenzuparken, um einen günstigen Zeitpunkt der Tide mit geeigneten Strömungsverhältnissen abzuspannen und die Rohre dann zu den Austrittspunkten zu schleppen. Hierzu ist im Bereich der Dornumer Balje (östlicher Rand) ein Bereich ausgewiesen (siehe Planunterlagen), wo Schleppschiffe zusammen mit den Kabelschutzrohrsträngen über den jeweiligen Zeitraum einer Tide trockenfallen. Die Schleppschiffe dienen der Fixierung und Sicherung des Kabelschutzrohrstränge. Ggf. müssen hier zusätzlich temporär Anker zur Fixierung der Kabelschutzrohrstränge verwendet werden. Die Kabelschutzrohrstränge können dann mit geeigneter Strömung durch die Accumer Ee bis zum Nordstrand von Baltrum transportiert und dort bis zum Einzug zwischengelagert sowie verbunden werden.

Im Wattbereich (Baltrumer Wattfahrwasser) ist die Errichtung einer Dalbenreihe geplant, um darauf einen Steg anzubringen, über welchen ein Personalaustausch ebenfalls tideunabhängig erfolgen kann. Hierzu ist eine Brückenkonstruktion (Fußgängerbrücke) vorgesehen. Hierdurch können die Speise- und Förderleitung parallel zum Personalverkehr ebenfalls auf oder an der Brücke angeordnet werden. Die Dalben sollen im Abstand von ca. 18 m zueinander eingebaut werden, um eine sichere Befestigung der Brückenkonstruktion zu gewährleisten. Da die Dalbenreihe über zwei Wintersaisons stehen bleiben soll, wird die zugrunde zu liegende Statik im Rahmen der Bauausführungsplanung eng mit dem NLWKN und WSV abgestimmt.

Freiliegende Rückspüleleitungen bzw. Messkabel werden durch Pflöcke, Erdanker und Seilverbindungen in ihrer Lage gegen Einwirkungen durch Hochwasser und Sturmflut gesichert.

Auf eine Aufständigung der eingezogenen Schutzrohre zum Abschluss der Horizontalbohrarbeiten soll bei diesem Netzanbindungsprojekt verzichtet werden, da der Aufwand für das Errichten und den Abbau des Ständergerüsts keinen Vorteil gegenüber dem Freilegen des Rohrendes zum Kabeleinzug darstellt.

Zur Sicherung der Rohrenden bis zum Kabeleinzug sollen diese im Wattbereich mit inneren oder äußeren Gewichten beschwert und auf eine Tiefe von ca. 1,5 m eingegraben werden.

Zwischen Arbeits- und Geräteponton der HDD-Bohrungen zur Inselquerung Baltrum ist eine Verbindung mittels Speise- und Förderleitung (Bohrspülung) erforderlich. Damit diese witterungsunabhängig genutzt werden kann, ist geplant diese an einer ca. 700 m langen Dalbenreihe bzw. auf oder an der Brückenkonstruktion zu befestigen.

Es ist vorgesehen, die Dalben für weitere parallelverlaufende und in den Planunterlagen dargestellte Systeme in den arbeitsfreien Zeiträumen zwischen der Umsetzung der einzelnen Systeme zu belassen und lediglich auf die Lage der jeweiligen Wasserbaueinheiten anzupassen. Nach Abschluss aller Arbeiten müssen die Dalben wieder gezogen werden.

## 5 Grundsätzliche Vorgaben für den Bau

### 5.1 Vermessung / Dokumentation der Kabelleerrohre

Die Ein- und Austrittspunkte, die Lage und die Tiefe der jeweiligen Bohrungen sollen auf NN bezogen eingemessen und in den Plänen eingetragen werden.

Für alle Arbeitsschritte der Horizontalbohrung werden Protokolle geführt. Dies gilt auch für die möglicherweise erforderliche Ballastierung der Schutzrohre sowie für eine eventuelle Verfüllung aufgegebener Bohrlöcher.

Der ausführende Unternehmer wird verpflichtet für alle Gewerke arbeitstäglich Bautagesberichte zu führen, die alle Leistungen (d.h. seine eigenen und die aller beschäftigter Nachunternehmer) beinhalten. Darüber hinaus sind zusammenfassend für jede Lokation Tagesberichte zu erstellen und diese täglich von der Bauaufsicht abzeichnen zu lassen. Die Bautagesberichte sollen mind. folgende Angaben enthalten:

Arbeitsunfälle, -ausfälle, Behinderungen und Arbeitsunterbrechungen mit Angabe von Ursachen/Gründen, Beinah Unfälle (Near-Miss), Leistungen von Nachunternehmern, Witterungsverhältnisse, Wasserstände, Niederschlagsmessung, Vereinbarungen mit Beteiligten und Dritten, Durchgeführte Transporte, Materiallieferungen, Materialbestände

Für jeden Bohrabschnitt sollen Bohrprotokolle mit mind. folgenden Angaben angefertigt werden:

Station, Uhrzeit, Richtung und Neigung, Zugkraft/Druckkraft, Drehmoment, Pumprate, Pumpdruck, Spülungsrückflüsse in der Start -und Zielseite und besondere Vorkommnisse.

Des Weiteren sind Spülungsprotokolle mit folgenden Angaben vorgesehen:

Datum, Bohrstange, Station auf Basis Eintrittspunkt, Zeit, Zug- oder Vorschubkraft, Drehmoment, Pumpendruck, Pumprate, Dichte der Bohrspülung, Viskosität der Bohrspülung, Returns Rigside/Pipeside, Bohrtechnische Besonderheiten (Geologie, Technische Stillstände etc.).

Neben den vorgenannten Protokollen sollen Baubesprechungsprotokolle, Bestandsunterlagen, Zeichnungen (Übersichtsplan, Längsschnitt, Baubestandszeichnung und Querschnitt des Bohrkanals) sowie Protokolle über Prüfnachweise des Rohres, Entsorgungsnachweise der Bohrspülung und des Bohrgutes und die Geländewiederherstellung angefertigt werden.

Der Ablauf der gesamten Baumaßnahme wird, sowohl aus bautechnischer als auch aus naturschutzfachlicher Sicht, fotodokumentarisch festgehalten.

### 5.2 Geologische Verhältnisse

Da es sich bei den Bohrungen auf Baltrum um deutlich längere HDD's gegenüber den bisherigen Projekten handelt und bisher unbekannte Bereiche (Inselkern) unterquert werden, sind in Vorbereitung der geplanten HDD-Arbeiten in den Bereichen Dornumergrode und Baltrum umfangreiche geologische Untersuchungen des Baugrundes geplant.

In Vorbereitung der geplanten HDD-Bohrungen ist vorgesehen, Baugrunduntersuchungen in Form von Kernbohrungen, Drucksondierungen und geoelektrischen Untersuchungen durchzuführen. Die Lage der

Erkundungspunkte der Kernbohrungen und Drucksondierungen ist in den beigefügten Planunterlagen enthalten.

Zur Planung wurden bestehende Erkundungsergebnisse anderer Baumaßnahmen im Näherungsbereich der Baumaßnahme hinzugezogen.

Erfahrungen mit vergleichbaren Projekten in vergleichbarem Baugrund zeigen die generelle Durchführbarkeit von HDD-Bohrungen; wenngleich es bei vorherigen Projekten baugrundbedingte Behinderungen bei der Baudurchführung gegeben hat. Als risikominimierende Maßnahme ist vorgesehen, die Bohrungen in 24h - Arbeit an 7 Tagen/Woche ohne Unterbrechung der Einzelbohrungen durchzuführen. Diese Verfahrensweise soll dazu beitragen, ein Festgehen der Bohrgestänge zu verhindern.

In diesem Zusammenhang sei noch einmal darauf hingewiesen, dass der geplante Umfang der Baugrunduntersuchungen ein wesentlicher Bestandteil zur Minimierung des Ausführungsrisikos bei den HDD-Bohrungen ist und auch in Hinblick auf eine optimale Einstellung der Spülungsparameter und damit der Verringerung der Wahrscheinlichkeit von unkontrollierten Spülsaustritten eine unumgängliche Voraussetzung darstellt.

### **5.3 Sprengkörper und Munition**

Vom AG sind für alle nicht Wasser bedeckten Bereiche Luftbildauswertungen bzgl. Kampfmittelbelastung angefordert worden. Bis zum Baubeginn werden hierfür entsprechende Freigabeerklärungen vorliegen.

Im Wattbereich müssen die Ein- bzw. Austrittsbereiche sowie die Bereiche der Fährverbindung und des Verbindungssteges (Dalbenreihe) vor Baubeginn auf das Vorhandensein von Kampfmittel sondiert werden.

Die Sondierungen der Wattflächen sollen mittels Drohnenbefliegung und gleichzeitiger Durchführung einer Magnetometermessung erfolgen. Die eventuelle Sondierung in den Landbereichen kann fußläufig erfolgen. Sollten sich hierbei Verdachtsflächen ergeben, müssen diese zur Erteilung einer Freigabe gegebenenfalls geräumt werden.

Die Dauer der Sondierung beträgt für die Wattlokationen (bei Dornumergröde und vor Baltrum) ca. 10 Tage und am Nordstrand ca. 4 Tage. Der Zeitbedarf für die eventuell notwendig werdende Bergung richtet sich nach der Anzahl der zu bergenden Objekte. Um das, speziell für die Inselbohrungen, zur Verfügung stehende Bauzeitenfenster durch Bergungsarbeiten nicht zu verkleinern, ist die Durchführung dieser Arbeiten im regulären Bauzeitenfenster (15.07. bis 30.09 2024) vorgesehen. Die eventuell notwendige Bergung von Verdachtspunkten in den für die Anlandung notwendigen Wattflächen muss natürlich innerhalb des beantragten Bauzeitenfensters durchgeführt werden. Der genaue Zeitpunkt der Arbeiten wird im Einvernehmen mit den betroffenen Fachbehörden festgelegt.

Grundsätzlich soll eine Bergung nur in durch Tiefbauarbeiten tangierten Bereichen oder in Liegeflächen von trockenfallenden Pontons (Anlege- und Fährponton) durchgeführt werden. Eine Sondierung der über die Austrittsbereiche hinausgehenden Bohrtrassen ist nicht vorgesehen.

Sollten während der Baudurchführung dennoch Kampfmittel gefunden werden, werden die Arbeiten in dem betreffenden Abschnitt sofort eingestellt. Der Staatliche Kampfmittelbeseitigungsdienst oder die

nächstgelegene Polizeidienststelle und der Auftraggeber bzw. sein Vertreter werden umgehend benachrichtigt.

## **5.4 Festpunkte**

Auf die im Baufeld vorhandenen Grenz-, Vermessungs- und Markierungszeichen soll besonders geachtet werden, damit diese nicht beschädigt, versetzt, überschüttet oder beseitigt werden.

## **5.5 Verkehrsflächen und –einrichtungen**

### **5.5.1 Zu Land**

Landseitige Lager- und Arbeitsflächen werden in den Bereichen südlich des Hauptdeiches Dornumergrode (Startpunkt der Bohrungen) und Baltrum benötigt und werden in den Planunterlagen dargestellt. Darüber hinaus werden in mind. einem Hafen Flächen angemietet, um Umschlagsplätze einzurichten.

Aus Sicht der Vorhabenträgerin kommen Häfen in Bengersiel, Emden oder Wilhelmshaven in Betracht. Der Hafen Dornumersiel könnte für den Personentransfer genutzt werden.

Alle in Anspruch genommenen öffentlichen Verkehrsflächen sollen, soweit sie nicht temporär für Transporte abgesperrt werden, jederzeit befahrbar und begehbar gehalten und erforderlichenfalls gereinigt, gesichert und beleuchtet werden.

Rechtzeitig vor Baubeginn sollen erforderliche, verkehrsrechtliche Anordnungen eingeholt und umgesetzt werden.

Einrichtungen touristischer Aktivitäten (Radwege, Parkplätze) sollen soweit möglich von Auswirkungen der Bautätigkeit freigehalten werden.

Das Gleiche gilt auch für Zufahrtsmöglichkeiten zu und entlang von Hochwasserschutzanlagen. Hier ist prinzipiell eine ständige Befahrbarkeit zu gewährleisten.

### **5.5.2 Zu Wasser**

Alle eingesetzten schwimmenden Fahrzeuge und Geräte sollen entsprechend den schiffahrtspolizeilichen Vorschriften mit erforderlichen Schifffahrtszeichen ausgerüstet werden. Zusätzliche Beleuchtungen, Signaleinrichtungen etc., die Schiffsführer durch Blendwirkungen oder Spiegelungen irreführen oder behindern könnten, sind nicht gestattet. Es sind nur Schiffe und Pontons einzusetzen, die für die besonderen Bedingungen im Wattenmeer geeignet und zugelassen sind.

Die Bauarbeiten sollen generell so koordiniert und durchgeführt werden, dass die Schifffahrt nicht behindert wird.

Werden die Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs durch auf der Wasseroberfläche oder in der Wassersäule treibende oder auf dem Meeresgrund gesunkene Teile (z. B. Ankertonnen, Arbeitsgeräte, Materialien, etc.), die der Sachherrschaft des Auftragnehmers unterliegen, beeinträchtigt oder gefährdet, so

hat die für die Bauphase verantwortliche Person unverzüglich Maßnahmen zur Ortung und Bergung/Beseitigung der Gegenstände einzuleiten. Soweit eine Bergung nicht möglich ist, sind diese Gegenstände behelfsmäßig zu kennzeichnen. Die Verkehrszentrale ist unverzüglich unter Angabe von Uhrzeit und geographischen Koordinaten (WGS 84) zu informieren. Der Nachweis der Beseitigung ist gegenüber dem Wasser- und Schifffahrtsamt zu führen.

Die Anordnung verkehrssichernder Maßnahmen (Begleitschiff, Wahrschaudienst, Wahrschaufloß, Fahrwassertonnen, Beschilderung der Baustelle) gem. den schifffahrtspolizeilichen Vorschriften etc. obliegt den zuständigen Behörden.

## 5.6 Transport- und Logistikwesen

Bedingt durch die Insellage kann es während der Baudurchführung durch schlechte Witterung zu Transportproblemen vom Festland zur Insel kommen. Günstige Zeitfenster für entsprechende Arbeiten im Watt müssen daher frühzeitig ermittelt und dann vollständig und effektiv (auch an den Wochenenden) genutzt werden.

In Vorbereitung der eigentlichen Bohrarbeiten müssen die BE-Flächen der Eintrittsbereiche mobilisiert bzw. die Fläche bei Dornumergrode hergestellt werden. Hierzu ist auch der Antransport von Schottermaterial notwendig.

Für die Bohrarbeiten selbst wird mit folgendem Umfang der Personal- und Materialtransporte gerechnet:

- Bohreintrittspunkte (Festland u. Wattbereich Dornumergrode), Bohraustrittspunkte Wattbereich Dornumergrode und Baltrum
- Einmalige Baustelleneinrichtung und -räumung mit Vorhalten des Bohrequipments gemäß Baueinsatzplänen sowie täglich ca. 2 Materialtransporte mit LKW und 4 Personaltransporte (Schichtdienst). Personenverkehr für Kontrollorgane erfolgt voraussichtlich durchschnittlich ebenfalls 4-mal täglich. Dauer der Arbeiten für die Anlandungsbohrungen ca. 16 Kalenderwochen (KW); für die Inselquerung ca. 24 Kalenderwochen.

Zur Vorbereitung der Horizontalbohrungen wird ab Beginn der Pontonpositionierung zur kontinuierlichen Beschickung jedes Standortes für Material- / Gerätetransporte im Mittel ein- bis zweimal täglich (in Abhängigkeit des Hochwassers) voraussichtlich jeweils eine Fahrt hin und zurück benötigt. Die Transporte sollen mit einem Versorgungsschiff bis zum Anlegeponton und von dort aus über die Baustellenfähre zum Arbeitsponton erfolgen. Die Personentransporte sind gemeinsam mit dem Material bzw. den Geräten über den Wasserweg, alternativ zu Fuß durch das Watt (Anlandungsbohrung) auf den in Abstimmung mit der naturschutzfachlichen Baubegleitung vorgegeben Wegen, in einer Personalstärke von im Mittel 5 Personen vorgesehen.

Für die Horizontalbohrungen wird für Materialtransporte ebenso durchschnittlich ein bis zwei Fahrten täglich veranschlagt. Der Personentransfer soll mit PKW/Transporter über offizielle Fahrwege und dann zu Fuß durch das Watt auf den vorgegeben Wegen in einer Personalstärke für den Wasserbau von ca. 2 Personen durchgeführt werden. Für die Bekämpfung eventueller Spülsaustritte sind im Zeitraum von Beginn der

Pilotbohrung bis zum Rohreinzug weitere Personen vorgesehen, die dann im Bedarfsfall zu den Austrittstellen der Bohrspülung gelangen müssen.

Für die Baustellenräumung werden für Material / Geräteabtransporte voraussichtlich im Mittel 1 – 2 x täglich (in Abhängigkeit der Tide) benötigt. Hier ist beabsichtigt die Transporte vom Arbeitsponton zum Anlegeponton mit der Baustellenfähre und von dort mit einem Versorgungsschiff durchzuführen. Die Personentransporte sind gemeinsam mit dem Material bzw. den Geräten über den Wasserweg, alternativ zu Fuß durch das Watt auf vorgegebenen Wegen in einer Personalstärke von im Mittel 5 Personen vorgesehen.

#### Grundsätzliche Maßgaben für Personal- und Materialtransporte

Personal- und Materialtransporte an Land sind über die öffentlichen Verkehrswege sowie die angelegten Baustraßen vorgesehen. Für Schwerlasttransporte (Bohrgerät, Kabeltrommeln usw.) sollen vom Auftragnehmer die notwendigen Ausnahmegenehmigungen beantragt werden.

Die Zufahrten zur Strandbaustelle Baltrum sind nicht öffentlich nutzbar. Zur Sicherung der Arbeitsflächen gegen unbefugtes Betreten sind diese mit geschlossenen Umzäunungen und festem Eingangstor zu versehen.

Da der Baustellenverkehr am Nordstrand im Näherungsbereich des touristisch genutzten Strandes erfolgen muss, kann es zu Einschränkungen des Urlauberverkehrs kommen. Um Gefährdungen zu vermeiden, ist der Baustellenbereich vom übrigen Strandbereich durch einen Bauzaun o.ä. abzugrenzen.

Personal- und Materialtransporte auf dem Wasser sind tideabhängig entsprechend den Anforderungen der eingesetzten Wasserfahrzeuge beabsichtigt.

Im Wattbereich ist der Antransport von Material und Geräten nur über schwimmende Fahrzeuge möglich. Bei der Auslegung der Geräte sind die örtlich vorherrschenden Bedingungen durch wechselnde Tidewasserstände und speziell die schon erwähnten niedrigen Wassertiefen zu berücksichtigen. Unter Berücksichtigung dieser Umstände sind weitestgehend schraubenlose Antriebskonzepte zu bevorzugen. Schiffe mit Eigenantrieb sollen im Watt nur verkehren, wenn Mindestwassertiefen von 0,30 m unterhalb des Schiffsantriebes gegeben sind. Seilfähren sollen ihren Betrieb einstellen, wenn ein Mindestabstand von 0,10 m zwischen Schiffsrumpf und Wattoberfläche nicht mehr gegeben ist. Zur Vermeidung von Grundberührungen ist eine gleichmäßige Beladung der schwimmenden Geräte sicherzustellen.

Im Projektgebiet gelten folgende Maximalgeschwindigkeiten (außerhalb Zone I):

- Hauptfahrwasser: 16 Knoten
- Wattflächen: 12 Knoten

Generell dürfen Wasserfahrzeuge nur so bewegt werden, dass Beschädigungen des Wattbodens möglichst weitgehend ausgeschlossen sind.

Der Antransport der für den Einzug vorbereiteten Rohrstränge zum Nordstrand darf nur über den Wasserweg erfolgen. Hierbei ist zu beachten, dass die Durchführung der Anlandungen der Rohrstränge auf Grund der vorhandenen Brandungssituation nur bei sehr guten Witterungsverhältnissen möglich ist. Aus diesem Grund ist die technologische und terminliche Ausführung dieser Transporte und die Anlandung über

den Brandungsbereich unter Einbeziehung der Wetterdaten genauestens zu planen und vorzubereiten. Trotzdem muss mit Verzögerungen im zeitlichen Ablauf der Transporte gerechnet werden.

Fahrbare Fahrzeuge zum Einsatz im Watt sind mit extra breitem und verlängertem Kettenfahrwerk ausgerüstet.

Personenbewegungen zwischen Festland bzw. Insel und den vorgelagerten Wasserbaustellen sind zu minimieren. Grundsätzlich sind die Wasserbaustellen mit Wasserfahrzeugen über das Wattfahrwasser zu bedienen. Zur naturverträglichen Realisierung der unvermeidbaren Personenbewegungen sind vor Beginn der Bautätigkeiten Fußwege einzurichten:

- Auslegung des Fußweges im Watt mittels Gerüstbohlen bei Dornumergrode zur Lastverteilung
- Ertüchtigung der Lahnung mittels Holzbohlen o.ä. als Übergang zum Wattbereich bei Dornumergrode

Günstige Zeitfenster für entsprechende Arbeiten im Watt müssen frühzeitig ermittelt und dann vollständig und effektiv (auch an den Wochenenden) genutzt werden.

Auf Grund des engen zur Verfügung stehenden Zeitfensters und des sich daraus ergebenden hohen logistischen Aufwandes, sind die Material- und Gerätetransporte von dem Lager- und Umschlagplatz des gewählten Hafens durchzuführen. Eine öffentliche Fährverbindung kann nicht genutzt werden.

Im Wattbereich ist der Antransport von Material und Geräten nur über schwimmende Fahrzeuge möglich. Bei der Auslegung der Geräte sind die örtlich vorherrschenden Bedingungen durch wechselnde Tidewasserstände und speziell die schon erwähnten niedrigen Wasserstände zu berücksichtigen.

## 5.7 Erdarbeiten

Zusätzlich zur DIN 18300 ist bei Erdarbeiten außerdem zu beachten:

Die Erdstoffe sollen nach Verwendungsart innerhalb der Arbeitsstreifen getrennt gelagert werden. Sollte sich im Laufe der Bauarbeiten herausstellen, dass die Erdstoffe nicht getrennt gelagert werden können oder nicht wieder einbaubar sind, ist ein entsprechender Bodenaustausch in Abstimmung mit dem Vorhabenträger vorzunehmen.

Durch die Bauarbeiten verfestigte Flächen sollen wieder in den Ausgangszustand zurückversetzt werden.

Alle ausgebauten Stoffe werden soweit möglich wieder verwendet. Alle auszubauenden, nicht wieder verwendbaren und / oder überschüssigen Materialien werden entsorgt. Das zu entsorgende Aushubmaterial ist direkt von der Baustelle zu entfernen.

Sofern natürliche Böden zur Ausführung der Arbeiten bewegt oder genutzt werden (z.B. Verwallung von Sammelbecken) sind diese Arbeiten mit der naturschutzfachlichen Baubegleitung abzustimmen.

Der anstehende Mutterboden des Baufeldes Dornumergrode einschl. Baustellenzufahrt und Fahrspur im Bereich der Rohrmontagefläche wird abgetragen und auf der BE-Fläche zum späteren Wiedereinbau zwischengelagert.

Der Boden wird so gelöst, geladen, gefördert und zwischengelagert, dass seine Einbaufähigkeit erhalten bleibt.

Die Mutterbodenmieten werden durch Ansäen mit ortstypischer Grünlandmischung gegen Verkrautung geschützt. Der auf den bestehenden Bodenmieten anstehende Bewuchs ist zu mähen. Ober- und Unterboden der Wegeseitenräume und Grabenränder sind getrennt abzutragen und in Mieten zwischenzulagern.

Im Bereich der Baustellenzufahrt bei Dornumergrode müssen ggf. Gräben verfüllt werden, um die Zufahrt zu den Baustelleneinrichtungsflächen zu ermöglichen oder die Entwässerung der Flächen aufrecht zu erhalten. Die Gräben werden hierzu provisorisch verrohrt, um die Vorflut für die Polder- und Flächenentwässerung zu gewährleisten. Der ausführende Unternehmer hat hierfür dem AG einen statischen Nachweis vor Ausführung zu erbringen.

## 5.8 Wasser-, Strom- und sonstige Anschlüsse

Es ist Sache des ausführenden Unternehmers sich bei Bedarf bei den zuständigen Versorgungsträgern bzw. Entsorgungsbetrieben über die Bereitstellung und Nutzung von Ver- und Entsorgungsanschlüssen zu informieren und ggf. entsprechende Anträge zu stellen.

## 5.9 Potentielle Störungen und Risiken

Risiken im Bauablauf wurden durch die Wahl des Bauverfahrens auf die bohrspezifischen Möglichkeiten begrenzt. Allerdings stellen die Versorgung der Bohraustrittsbereiche (Anlandung) sowie Bohreintrittspunkte (Baltrumquerung) über den Wasserweg spezielle logistische Ansprüche an die bauausführenden Firmen. Durch eine vorausschauende und gut organisierte Planung der Transporte unter ständiger Beobachtung und Einbeziehung der Witterungsbedingungen sowie der Wasserstände in Abhängigkeit vom jeweiligen Tidehub sind diese Aufgaben durchaus lösbar.

Weiterhin ist zu beachten, dass Arbeiten im Watt streng zu berücksichtigenden zeitlichen Rahmenbedingungen sowie den Besonderheiten hinsichtlich der Tragfähigkeit des Wattbodens unterliegen.

Risiken für die Deichsicherheit bestehen bei der derzeitigen Trassierung der Horizontalbohrungen u. E. nicht.

Gesteuerte Horizontalbohrungen bergen generell das Risiko des Antreffens von unbekanntem Hindernissen (Findlinge, Holz, Torf- und Muschellinsen, etc.) im Baugrund. Die Erfahrungen der weitestgehend vergleichbaren Horizontalbohrungen auf der Insel Norderney haben gezeigt, dass mit dem Antreffen von Holz und Steinen, Torfschichten und Schichten aus verfestigtem Muschelbruch zu rechnen ist. In den Torfschichten muss mit erhöhtem Bentonitverbrauch gerechnet werden. Durch die vorgesehenen Baugrunduntersuchungen werden diese Risiken minimiert. Anzeichen für lokale Hindernisse gibt es nach dem derzeitigen Wissensstand nicht (vgl. Pkt. 5.2).

Nicht vollständig auszuschließen ist das unbeabsichtigte Austreten von Bohrspülung oberhalb der Bohrstrecke (Ausbläser). Durch die gewählte Tiefenlage, die Erarbeitung eines Maßnahmenkataloges (vgl. Pkt. 5.13), den Einsatz einer naturschutzfachlichen Baubegleitung sowie einer Fachaufsicht während der Bauarbeiten und die damit verbundene Sicherstellung der fachlichen Ausführungsqualität, wird das Risiko eines Ausbläses minimiert.

## 5.10 Lärmschutz

Die für den Einsatz vorgesehenen Horizontalbohranlagen haben den einschlägigen Schallschutzaufgaben für den Einsatz im städtischen Bereich zu entsprechen. So kommen schallgeschützte Aggregate zum Einsatz, die in 5 m Entfernung eine maximale Lärmimmission von 90 - 91 dB(A) haben.

Grundsätzlich haben alle erforderlichen Geräte und Maschinen der Geräte- und Lärmschutzverordnung vom 06.09.2002 / Richtlinie2000/14/EG / max. Schalleistungspegel (dB/1pW) = lärmarme Stufe II (ab 03.01.06) zu entsprechen.

Im Hinblick auf die geplante Nacharbeit ist seitens des Vorhabenträgers ein entsprechendes Lärmgutachten in Auftrag gegeben worden. Bei einer Vorbetrachtung (siehe Schalltechnische Untersuchung von Herrn Dr. Maire vom 22.12.2022) ergab sich, dass bei einem gleichzeitigen Betrieb der Baustellen der Nachtrichtwert in einigen Immissionsorten überschritten wird. Nach dieser Vorberechnung ist die Errichtung einer Lärmschutzanlage (2 Container übereinander) mit einer Höhe von mind. 5,2 Metern an der West-, Süd- und Ostseite der Baustelle erforderlich. Damit ergibt sich, dass die in der Nachbarschaft anzuwendenden Immissionsrichtwerte sowohl am Tage als auch nachts eingehalten werden können.

Der in den Antragsunterlagen dargestellte und dem Gutachten zu Grunde liegende Baustelleinrichtungsplan stellt allerdings nur einen Vorschlag dar. In Abhängigkeit von der Gerätekonstellation des Unternehmers kann die tatsächliche Anordnung der Geräte und die Auslegung der Schallschutzmaßnahmen hiervon abweichen. Der Unternehmer wird dazu angehalten, die aus dem Gutachten resultierenden Vorgaben so umzusetzen, dass der nächtliche Schalldruckpegel von 40 dB(A) an den Zeltplätzen und Wohnbereichen nicht überschritten wird. Die Umsetzung und Einhaltung ist vor Durchführung der Nacharbeit nachzuweisen.

## 5.11 Reparatur und Rückbau

Die aus technischer Sicht mögliche Einsatzdauer der Kabel entspricht etwa der dreifachen Lebensdauer der Offshore Windparks. Das heißt, man geht bei den Kabeln von einer Lebensdauer zwischen 50 und 75 Jahren aus.

### 5.11.1 Reparatur

Da der verbleibende Hohlraum zwischen Kabel und Schutzrohr mit Bentonitsuspension o.ä. verfüllt wird, kann die Reparatur eines Kabels nur darin bestehen, das defekte Kabel aus dem Schutzrohr herauszuziehen und durch ein neues zu ersetzen. Sollte dies nicht gelingen, bleiben nur das Auffahren einer neuen Bohrung in unmittelbarer Nachbarschaft zu dem defekten Kabel (da auf dieses dann keine Rücksicht genommen werden muss) und der Einzug eines neuen Schutzrohres, in das dann ein neues Kabel eingezogen werden kann.

### 5.11.2 Rückbau

Für den Rückbau der Kabelschutzrohre wird sich die Rückbautechnologie und -durchführung an dem zu diesem Zeitpunkt entsprechenden Stand der Technik und den dann erlassenen behördlichen Auflagen orientieren.

Bei allen mittels Horizontalbohrung innerhalb von Schutzrohren verlegten Kabeln ist die später anwendbare Rückbautechnologie klar definiert. Da der bei der Bohrung entstehende Ringraum und auch das Schutzrohr nach dem Kabeleinzug zur Vermeidung von Längssickerlinien abgedichtet werden soll und die Verlegung in relativ großen Tiefen projektiert ist, können die Schutzrohre praktisch nicht mehr zurückgebaut werden. Eine Möglichkeit besteht darin, die noch nicht verdämmten Bereiche im Schutzrohr hinterher zu verdämmen.

### 5.12 Geräte

Geräte, die potentiell wassergefährdende Flüssigkeiten verwenden (Treibstoffe, Öle) sind mit einer festen Auffangwanne zu sichern. Folien sind hierzu nicht geeignet, auch nicht übergangsweise.

Sollte der Einsatz von Biodiesel und biologisch schnell abbaubarem Hydrauliköl aus nachweislichen Gründen nicht möglich sein, so sind die entsprechenden Maschinen und Geräte mit Treib- und Schmierstoffen der Wassergefährdungsklasse 1 (WGK) zu betreiben. Dies ist im Einzelfall mit dem Vorhabenträger abzustimmen und schriftlich zu begründen. Wartungs- und Betankungsarbeiten sind so durchzuführen, dass Verunreinigungen der Arbeitsflächen und Austreten von Flüssigkeiten ausgeschlossen sind.

Der ausführende Unternehmer wird vor Baubeginn die im Gewässerbereich zum Einsatz kommenden Geräte unter Angabe der Geräteabmessungen (Länge, Breite, Tiefgang) dem zuständigen WSA benennen. Gleiches gilt für Namen und Funkrufzeichen der schwimmenden Geräte. Schwimmende Geräte sind grundsätzlich mit einer Sprechfunkanlage für den Verkehrskreis Schiff – Schiff ausgerüstet. Die Namen und Funkrufzeichen der schwimmenden Geräte werden vor Beginn der Arbeiten im Bereich der Seeschiffahrtsstraßen angegeben.

Schwimmende Geräte sollen nur zum Einsatz kommen, wenn sie von der Schiffsuntersuchungskommission oder der Seeberufsgenossenschaft zugelassen sind. Für ausländische Fahrzeuge muss eine entsprechende gültige Bescheinigung vorliegen. Die Schiffsführer müssen die entsprechenden Patente besitzen.

Außer den notwendigen Pontons werden alle Wasserfahrzeuge selbstfahrend sein. Die Pontons haben zur Positionierung keine seitlichen Anker, sondern verfügen über ein Zwei-Ankerpfahlssystem, was eine unproblematische Positionierung ohne Ankerausbringen ermöglicht.

Es dürfen nur Geräte eingesetzt werden, die den gültigen DIN-Normen entsprechen. Sie sind regelmäßig zu überwachen und in gutem, betriebs- und verkehrssicherem Zustand zu halten. Zur Sicherstellung der Einhaltung dieser Vorgaben sind alle Geräte vor Einsatz auf die Baustelle durch Bauaufsichtspersonal des Bauherrn für den Einsatz freizugeben.

Die schwimmenden Geräte müssen so beschaffen sein, dass sie das Nulleinleitungsprinzip erfüllen und dies durch ein „fit for purpose“ Zertifikat einer Klassifikationsgesellschaft nachweisen.

Die schwimmenden Geräte müssen so beschaffen sein, dass alle Bereiche in denen betriebsmäßig mit dem Austreten von Lecköl, Hydrauliköl oder ölhaltigem Wasser zu rechnen ist (Hydraulikanlagen, Rammen, Kräne usw.) mit einer Ölwanne umgeben bzw. mit Säulen versehen sind. Die Auffangbehälter müssen regelmäßig kontrolliert werden. Rückstandsöl ist in dafür geeigneten Tanks zwischenzulagern und an Land sachgemäß zu entsorgen.

### **5.13 Bauaufsicht**

Das technische Personal zur Durchführung der Arbeiten soll durch die örtliche Fachaufsicht hinsichtlich der ökologischen und technischen Belange geschult und entsprechend sensibilisiert werden.

Die Arbeiten innerhalb des Nationalparks „Niedersächsisches Wattenmeer“ werden generell durch eine externe Fachaufsicht permanent begleitet.

Neben der während der Bauarbeiten vorgesehenen NFB, sollen alle Horizontalbohrarbeiten durch eine zertifizierte Fachaufsicht für Spülbohrverfahren begleitet und überwacht werden.

Die verantwortliche Bauaufsicht wird vor Beginn der Arbeiten namentlich benannt.

Der Antragssteller stellt für die Überwachung der auszuführenden bohrtechnischen Leistungen auf Baltrum und bei Dornumergrode jeweils eine geprüfte Fachbauüberwachung nach DVGW Arbeitsblatt GW 329, welche die Baumaßnahme von Beginn der Baustelleneinrichtung bis zur Abnahme begleiten.

Entsprechend Baustellenverordnung wird zusätzlich ein Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator die Baumaßnahme betreuen.

## **5.14 Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von Umweltauswirkungen**

### **5.14.1 Naturschutzfachliche Baubegleitung**

Die Planung der Baumaßnahme erfolgte unter Zugrundelegung umfangreicher ökologischer Gesichtspunkte. Da eine Vielzahl der Arbeiten im Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer“ durchgeführt werden müssen, werden an die Baudurchführung entsprechend hohe Anforderungen gestellt.

Um die Einhaltung der naturschutzfachlichen Bestimmungen und Auflagen während der gesamten Bauzeit zu gewährleisten und die Auswirkungen auf die Natur und Umwelt so gering wie möglich zu halten, wird die Baumaßnahme von einer naturschutzfachlichen Baubegleitung betreut.

### **5.14.2 Entsorgung von Abfällen**

Während der Bauzeit sind Abfälle in geschlossenen Behältern zu sammeln, abzufahren und schadlos zu beseitigen.

Die Entsorgung von Abfällen erfolgt nach den einschlägigen Vorschriften und Gesetzen. So werden Abfälle im Baubereich in dafür vorgesehenen Behältnissen gesammelt und auf dem Festland nachweislich entsorgt.

Eine Verunreinigung durch die Deponierung von Abfällen ist unter keinen Umständen gestattet. Die naturschutzfachliche Baubegleitung soll eine entsprechende Überwachung durchführen.

### **5.14.3 Schadstoffeintrag aus Abgasen, Schmiermitteln und anderen Stoffen**

Während der Bauphase treten durch den erhöhten Einsatz von Baumaschinen und Wasserfahrzeugen vermehrt Emissionen durch Abgase auf.

Alle auf den Baustellen eingesetzte Fahrzeuge und Maschinen sollen grundsätzlich mit biologisch schnell abbaubarem Hydrauliköl ausgestattet sein.

Im Fall von Schadstoffhavarien während der Baumaßnahme sollen die zuständigen Behörden gemäß eines aufzustellenden Alarmplans informiert werden.

Jede Verunreinigung des Wattes durch Öl oder andere Stoffe, die zu schädlichen Veränderungen der physikalischen, chemischen oder biologischen Beschaffenheit des Meereswassers führen können, soll ausgeschlossen werden. Insbesondere dürfen Ölrückstände der Maschinenanlage, Fäkalien, Verpackungen, Abfälle sowie Abwässer nicht in das Meer eingeleitet werden.

Tritt dennoch eine Verunreinigung ein, so soll diese unverzüglich auf kürzestem Übermittlungswege den zuständigen Behörden gemeldet werden. Dieser Meldevorgang wird vor Baubeginn in einen durch den Auftraggeber, Auftragnehmer und den Behörden abgestimmten Notfallplan erarbeitet.

### **5.14.4 Einsatz wassergefährdender Stoffe**

Der Einsatz wassergefährdender Stoffe soll grundsätzlich auf ein Minimum reduziert werden. Im Bereich der Pontons ist der Gebrauch von wassergefährdenden Stoffen nicht erlaubt. Im Besonderen müssen alle Bestandteile der Bohrspülung und der eingesetzten Additive einen entsprechenden Unbedenklichkeitsnachweis besitzen. Generell sollen alle hydraulisch arbeitenden Aggregate und Maschinen nur mit biologisch schnell abbaubarem Hydrauliköl bestückt werden.

Wassergefährdende Stoffe, deren Einsatz sich nicht vermeiden lässt (Kraftstoff, Motoröl) sollen entsprechend den zutreffenden Vorschriften gelagert werden. Besondere Vorkehrungen sind auch für das Betanken von Geräten und Maschinen vorgesehen (Auffangwannen).

Zudem wird aufgrund der starken Windböen an der Küste und auf Baltrum vorgesehen, dass bei Betankungen etc. ein Windschutz vorhanden ist, um ein unkontrolliertes Verteilen von Schmier- und Kraftstoffen zu unterbinden.

### **5.14.5 Beleuchtung**

Bei geplanter Nachtarbeit wird die Beleuchtung der Baustelle im Außenbereich auf das für den ordnungs- und sicherheitsgemäßen Bauablauf erforderliche Maß begrenzt. In Hinblick auf die Minimierung des mit einer Nachtarbeit verbundenen Eingriffs, ist für die geplanten Arbeiten Insektenfreundliche Leuchtmittel zu

verwenden. So soll, zugunsten von Natriumdampf-, -Hoch- oder Niederdrucklampen oder LED-Lampen mit dem Leuchtspektrum warm-weiß/warm-neutral, auf den Einsatz von Quecksilberdampf- oder Metallhalogenlampen-Hochdrucklampen verzichtet werden.

Alle im Außenbereich der Baustelle installierten Leuchtstellen werden durch Ausrichtung, Abschirmung und Reflektion so gewählt, dass der größtmögliche Anteil des Lichtstroms auf die zu beleuchtende Fläche fokussiert.

Alle Leuchtgehäuse werden nach Schutzart IP54 ausgeführt, sind deshalb staub- und spritzwassergeschützt und verhindern so das Eindringen von Spinnen und Insekten.

### 5.15 Wasserhaltung

Für die Baudurchführung mittels HDD-Verfahren sind grundsätzlich keine Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich.

Sollten dennoch Wasserhaltungsmaßnahmen notwendig werden, sind die Wasserhaltungsanlagen so zu dimensionieren und anzuordnen, dass die Standsicherheit der Böschungen von Baugruben und -gräben während der Arbeiten nicht beeinträchtigt wird. Die Wasserhaltung ist nur im direkten Arbeitsbereich zu betreiben.

Vom ausführenden Unternehmen sind einwandfreie, leistungsfähige und zweckentsprechende Pumpen und sonstige Geräte einzusetzen. Es sind in ausreichendem Maße Reservepumpen und sonstiges Material vorzuhalten. Die entnommene Wassermenge ist kontinuierlich zu erfassen, arbeitstäglich zu dokumentieren und wöchentlich der zuständigen Wasserbehörde zu übersenden.

Das anfallende Tagwasser ist auf den BE-Flächen in entsprechenden Pumpensümpfen aufzufangen und zwischenzulagern. Anschließend soll das Wasser dem Spülungskreislauf zugeführt werden.

Ein Herablaufen des Tagwassers oder anderer Flüssigkeiten von den Baustelleinrichtungsflächen ist unter allen Umständen zu verhindern. Zu diesem Zweck sind die Baustelleinrichtungsflächen an den Rändern mit Verwallungen und entsprechenden Gefällen zum Pumpensumpf hin versehen.

### 5.16 Prüfungen

Nach Durchführung der Horizontalbohrungen und Einzug der Rohre werden folgende Prüfungen durchgeführt und dokumentiert.

- Druckprüfung der Kabelschutzrohre zum Nachweis der Dichtheit
- Dreidimensionale Lagenachvermessung der Kabelschutzrohre zur Bestimmung der Lage und Tiefe
- Molchung der Kabelschutzrohre zum Nachweis der Sauberkeit
- Kalibrierung der Kabelschutzrohre zum Nachweis der Beulfreiheit.
- Alle Prüfungen werden unmittelbar nach dem Einzug der Kabelschutzrohre durchgeführt.

## 6 Zusammenfassung

Es sei abschließend nochmals ausdrücklich darauf hingewiesen, dass seitens der Planung und Bauausführung umfassende Maßnahmen und Vorkehrungen gegen den unkontrollierten Austritt von Bentonit im Bereich schützenswerter Flora und Fauna getroffen werden. Die Erfahrungswerte, die bei den vorangegangenen Netzanbindungsprojekten gesammelt werden konnten, sind zur Optimierung des Baugeschehens hinsichtlich des Einflusses auf und den Schutz von Flora und Fauna in diesen Antrag eingeflossen.

Ebenso wird auf den „Anforderungskatalog Natur- und Umweltschutz für Bauarbeiten im Naturraum Wattenmeer“ der Fa. Ecoplan vom 23.10.2009 (Anhang 2 zu Anlage 3.2) und auf die Anlage 8.1 (LBP See) verwiesen, deren technische Ausführungen inhaltlich übernommen wurden.

Sowohl durch die Einplanung ausreichend dimensionierter Baugrubenumschließungen im Bereich der wattseitigen Bohrein- bzw. -austrittspunkte als auch durch den optimierten Ablauf der Bohrungen, die Drohnenbefliegungen, die Vorhaltung von Stahlringen zur Eindämmung von unkontrolliert austretender Bohrspülung im Bereich der Trasse und die Bereitstellung eines „Spülnsbekämpfungstrupps“ wurden umfangreiche Maßnahmen geplant, die den Eintritt und die Ausbreitung von Bohrspülung im Wattbereich verhindern.

Die Erfahrungen vielzähliger Bohrungen haben zwar gezeigt, dass Spülnsaustritte nicht gänzlich zu vermeiden sind, jedoch können sie durch eine Optimierung der Bohrung durch Anpassung der Spülnszusammensetzung, -drücke und -menge an die örtlichen geologischen Verhältnisse sowie die richtige Wahl der Bohrwerkzeuge auf ein Minimum reduziert werden.

## 7 Überlappungen

Nachfolgend werden Überlappungen zu möglichen Folgeprojekten sowie gemeinsam mit Folge- oder Parallelprojekten genutzte Flächen aufgelistet. Die in diesem Antrag einschl. zugehörigen Planunterlagen ausgewiesenen Flächen werden in Gänze zur Umsetzung des Projektes benötigt.

### Landbereich Dornumergrode:

Beschreibung	Gesamtmenge NOR-9-2	Überlappung zu NOR-9-3
Landseitige BE-Fläche "Dornumergrode": Schotterflächen	9.194 m <sup>2</sup>	5.442 m <sup>2</sup>
Landseitige BE-Fläche "Dornumergrode": Oberbodenzwischenlager	2.295 m <sup>2</sup>	1.070 m <sup>2</sup>
Landseitige BE-Fläche "Dornumergrode": Baustraße	9.115 m <sup>2</sup>	9.115 m <sup>2</sup>
Landseitige BE-Fläche "Dornumergrode": Rohrbaufäche	19.160 m <sup>2</sup>	19.160 m <sup>2</sup>
Landseitige BE-Fläche "Dornumergrode": Fläche Rohrauszug	1.600 m <sup>2</sup>	1.600 m <sup>2</sup>
BE-Fläche "Dornumer Watt": Arbeitsponton	8.550 m <sup>2</sup>	2.510 m <sup>2</sup>
BE-Fläche "Dornumer Watt": Fußweg	3.390 m <sup>2</sup>	3.390 m <sup>2</sup>
BE-Fläche "Dornumer Watt": Anlegeponton	5.000 m <sup>2</sup>	5.000 m <sup>2</sup>
BE-Fläche "Dornumer Watt": Fährstrecke	1.655 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>

### Inselbereich Baltrum:

Beschreibung	Gesamtmenge NOR-9-2	Überlappung zu NOR-9-3
BE-Fläche "Baltrumer Inselwatt": Arbeitsponton	9.900 m <sup>2</sup>	4.335 m <sup>2</sup>
BE-Fläche "Baltrumer Inselwatt": Anlegeponton	10.710 m <sup>2</sup>	10.710 m <sup>2</sup>
BE-Fläche "Baltrumer Inselwatt": Fährstrecke	1.000 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>
BE-Fläche "Baltrumer Inselwatt": Dalbenreihe	1.340 m <sup>2</sup>	1.340 m <sup>2</sup>
BE-Fläche "Nordstrand Baltrum": Arbeitsfläche	10.680 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>

---

BE-Fläche "Nordstrand Baltrum": Umschlagfläche einschl. Transportstrecke	20.430 m <sup>2</sup>	20.405 m <sup>2</sup>
BE-Fläche "Nordstrand Baltrum": Umschlagfläche „Optional“ einschl. Transportstrecke	13.170 m <sup>2</sup>	13.170 m <sup>2</sup>
BE-Fläche "Nordstrand Baltrum": Lagerfläche KSR am Nordstrand	27.210 m <sup>2</sup>	25.188 m <sup>2</sup>

## 8 Normen und Vorschriften

Für die Durchführung, Prüfungen und Überwachung sämtlicher Arbeiten gelten mindestens die nachfolgend genannten Bestimmungen und Normen:

- Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)
- Wasserhaushaltsgesetz (WHG)
- Gesetz über den Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer“ (NWattNPG)
- Niedersächsisches Wassergesetz (NWG)
- Niedersächsisches Gesetz über Raumordnung und Landesplanung (NROG)
- Niedersächsisches Naturschutzgesetz (NNatSchG)
- Schutzbestimmungen des Nationalparks–NPG
- Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (Krw-/AbfG)
- BG-Vorschriften/Unfallverhütungsvorschriften – BGV/UVV
- BG-Regeln/BG-Informationen – BGR/BGI
- Wasserstraßengesetz (WaStrG)
- Seeaufgabengesetz (SeeAufG)
- Seeanlagengesetz (SeeAnlG)
- Binnenschiffahrtsaufgabengesetz (BinSchAufgG)
- Landschaftsgesetz (LG)
- Seeschiffahrtsstraßenordnung (SeeSchStrO)
- NPNordSBefV – Befahren der Bundeswasserstraßen im Nationalpark
- Wasserschutzonenverordnung (WSZV)
- Seestraßenordnung (SeeStrO)
- Seehandbuch
- Genehmigung nach DeichschutzVO
- Bundesberggesetz (BBergG)
- Arbeitsstättenverordnung
- Das Verfüllen der Baugruben ist unter Beachtung der technischen Bestimmungen der DIN 4033, der DIN 18300, der ZTVE-StB 76 und entsprechend dem Merkblatt für das Zufüllen von Leitungsgräben durchzuführen.
- Normen (z.B. DIN, DIN EN, DIN ISO), insbesondere:

- DIN 18005 - Schallschutz im Städtebau
- DIN 18324 - Horizontalspülbohrarbeiten
- DIN 18920 - Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen
- DVGW-Arbeitsblätter
- Richtlinien der DCA
- DIN 1054 Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau (11/76)
- Vorschriften des Verbandes deutscher Elektrotechniker – VDE-Bestimmungen
- Allgemeine Verwaltungsvorschriften zum Schutz gegen Baulärm
  - Geräuschimmission vom 19.08.1970
  - Emissionsrichtwerte für die einzelnen Baumaschinen
  - Emissionsmessverfahren vom 22.12.1970
- Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)
- VDI-Richtlinie 2550 – Lärmabwehr im Baubetrieb und bei Baumaschinen.
- Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) vom 26.09.2002
- EN 287 Prüfung von Schweißern
- EN 288 Anforderung u. Anerkennung von Schweißverfahren
- 32. BImSchV – Geräte- und Maschinenlärmverordnung
- Technische Lieferbedingungen für Wasserbausteine – TLW
- Straßenverkehrsordnung (StVO)
- Technische Spezifikation TenneT Offshore GmbH: Technische Richtlinie für die Durchführung von Schutzbohrungen im HDD Verfahren
- Technischen Spezifikation SPE.00.611-OG „Geographical information system“

Alle anderen geltenden, hier nicht aufgeführten Gesetze, Verordnungen, Bestimmungen, Vorschriften, Erlässe, Sondergenehmigungen und Gestattungsverträge usw., die in einem Zusammenhang mit den auszuführenden Arbeiten stehen.