



Plangenehmigung nach WindSeeG

Projekt BalWin4 (NOR-9-3)

B.4 – Trassenräumung (OOS-Kabel)

Plangenehmigung nach WindSeeG

Projekt BalWin4 (NOR-9-3)

**Konverterstation BalWin delta und HGÜ-Netzanbindung
im Cluster 9 des Flächenentwicklungsplans Nordsee**

Januar 2026

Antragsteller:

TenneT Offshore GmbH

Plangenehmigung nach WindSeeG
Projekt BalWin4 (NOR-9-3)

Plangenehmigung nach WindSeeG

Projekt BalWin4 (NOR-9-3)

Es ist vorgesehen die Kampagne entlang des BalWin4 Kabels für die Trassenräumung von Out-of-Service-Kabeln gebündelt für die Projekte BalWin4, BalWin3 (NOR-9-2) sowie auch LanWin1 (NOR-12-1), LanWin2 (NOR-12-2), LanWin4 (NOR-11-2) und LanWin5 (NOR-13-1) durchzuführen. Hierfür erweitert sich der Umfang der Räumung in der Breite. Durch die gemeinsame Trassenräumung werden Schiffsaktivitäten in der Nordsee, Emissionen sowie auch Kosten durch Synergieeffekte und Vermeidung wiederholender Schiffsmobilisierungen reduziert. Der erweiterte Umfang zur Trassenräumung ist in den nachfolgenden Tabellen dargestellt.

Tabelle 1: Umfang der Trassenräumung: Länge und Schnittpunkte mit BalWin4 Trasse

OOS-Kabel	Siehe Anhang B.4.1	ca. KP	Länge der Trassenräumung	Latitude [DD]	Longitude [DD]
DK-NL2	Blatt 1	68	1.191 m	54,2059014	7,0908013
DK-NL4	Blatt 2	88	2.656 m	54,2804687	6,8915657
TAT-14N	Blatt 3	92	2.004 m	54,2793985	6,8193155
TAT-10B	Blatt 4	104	2.174 m	54,2765026	6,6445805
DK-NL3	Blatt 5	121	709 m	54,3069771	6,4005178
ODIN Seg1	Blatt 6	134	1.007 m	54,3776785	6,2453869
GlobalTech1	Blatt 7	144	80 m	54,4450615	6,1427929

Tabelle 2: Umfang der Trassenräumung: Start – und Endpunkt

OOS-Kabel	Siehe Anhang B.4.1	ca. KP	Latitude [DD] Startpunkt	Longitude [DD] Startpunkt	Latitude [DD] Endpunkt	Longitude [DD] Endpunkt
DK-NL2	Blatt 1	68	54.2070358	7.1052548	54.2057287	7.0871568
DK-NL4	Blatt 2	88	54.2772249	6.8872434	54.2955661	6.9132838
TAT-14N	Blatt 3	92	54.2763278	6.8200688	54.2941788	6.8161323
TAT-10B	Blatt 4	104	54.2734014	6.6471788	54.2911355	6.6332561
DK-NL3	Blatt 5	121	54.3067677	6.4002109	54.3112891	6.4078870
ODIN Seg1	Blatt 6	134	54.3761458	6.2425733	54.3821591	6.2541515
GlobalTech1	Blatt 7	144	54.4453499	6.1469600	54.4454731	6.1469600

Plangenehmigung nach WindSeeG

Projekt BalWin4 (NOR-9-3)

Aufgrund der Rückmeldung des BSH, dass eine Trassenräumung von nicht untersuchten Bereichen ohne vorherige geophysikalische Untersuchung nicht nur mit Blick auf den Biotopschutz nicht zugelassen werden kann, sondern vor allem auch mit Blick auf etwaige Kulturgüter, werden kurzfristig weitere Geodaten erhoben. Dies erfolgt im Rahmen eines Betriebssurveys im Mai 2026. Auf der Grundlage der ergänzenden Geodaten erfolgt im Anschluss des Surveys eine Auswertung zu Biotopschutz und Kulturgüter. Die Ergebnisse hierzu werden dem BSH vor Ausführung der Trassenräumung übergeben.

In der Umweltfachlichen Stellungnahme (K.2, Kap. 12.5) wird ausgeführt: „Geodaten für die gesamten Flächen der Prüfbereiche lagen nicht vor, sodass das Vorkommen weiterer „Mariner Findlinge“ nicht auszuschließen ist. Dies betrifft die jeweiligen Enden der Prüfbereiche auf einer Länge von jeweils 300-500 m (Ausnahmen: DK-NL2 und Global Tech1 - da bei Global Tech1 lediglich ca. 80 m geräumt werden sollen - sind vollständig abgedeckt). Es ist aber unwahrscheinlich, dass weitere „Marine Findlinge“ in diesen Bereichen vorkommen, da die Dichte von „Marinen Findlingen“ sehr gering ist.“

Somit verbleiben fünf Bereiche wo keine vollständigen Geodaten vorliegen. In der Tabelle 3 ist dargestellt für welche Längen bzw. Endpunkte jeweils Daten vorliegen. Sollten bis zum Zeitpunkt der Trassenräumung keine ergänzende Auswertung vorgelegt werden können, erfolgt eine reduzierte Trassenräumung bis zu den in Tabelle 3 dargestellten Endpunkten.

Tabelle 3: Umfang der reduzierten Trassenräumung in den Bereich, wo bisher keine Geodaten vorliegen

OOS-Kabel	Länge der Trassenräumung	ca. KP	Latitude [DD] Startpunkt	Longitude [DD] Startpunkt	Latitude [DD] Endpunkt	Longitude [DD] Endpunkt
DK-NL2	1.191 m	68	54.2070358	7.1052548	54.2057287	7.0871568
DK-NL4	2.082 m	88	54.2772249	6.8872434	54.2915916	6.9076621
TAT-14N	1.570 m	92	54.2763278	6.8200688	54.2903274	6.8171924
TAT-10B	1.668 m	104	54.2734014	6.6471788	54.2870298	6.6365826
DK-NL3	532 m	121	54.3067677	6.4002109	54.3101579	6.4059665
ODIN Seg1	788 m	134	54.3761458	6.2425733	54.3808274	6.2516627
GlobalTech1	80 m	144	54.4453499	6.1469600	54.4454731	6.1469600

Die Lage sowie der Umfang der zu räumenden Kabel gemäß Tabelle 1 ist in den nachfolgenden Blättern (1-7) dargestellt - Anhang B.4.1.1

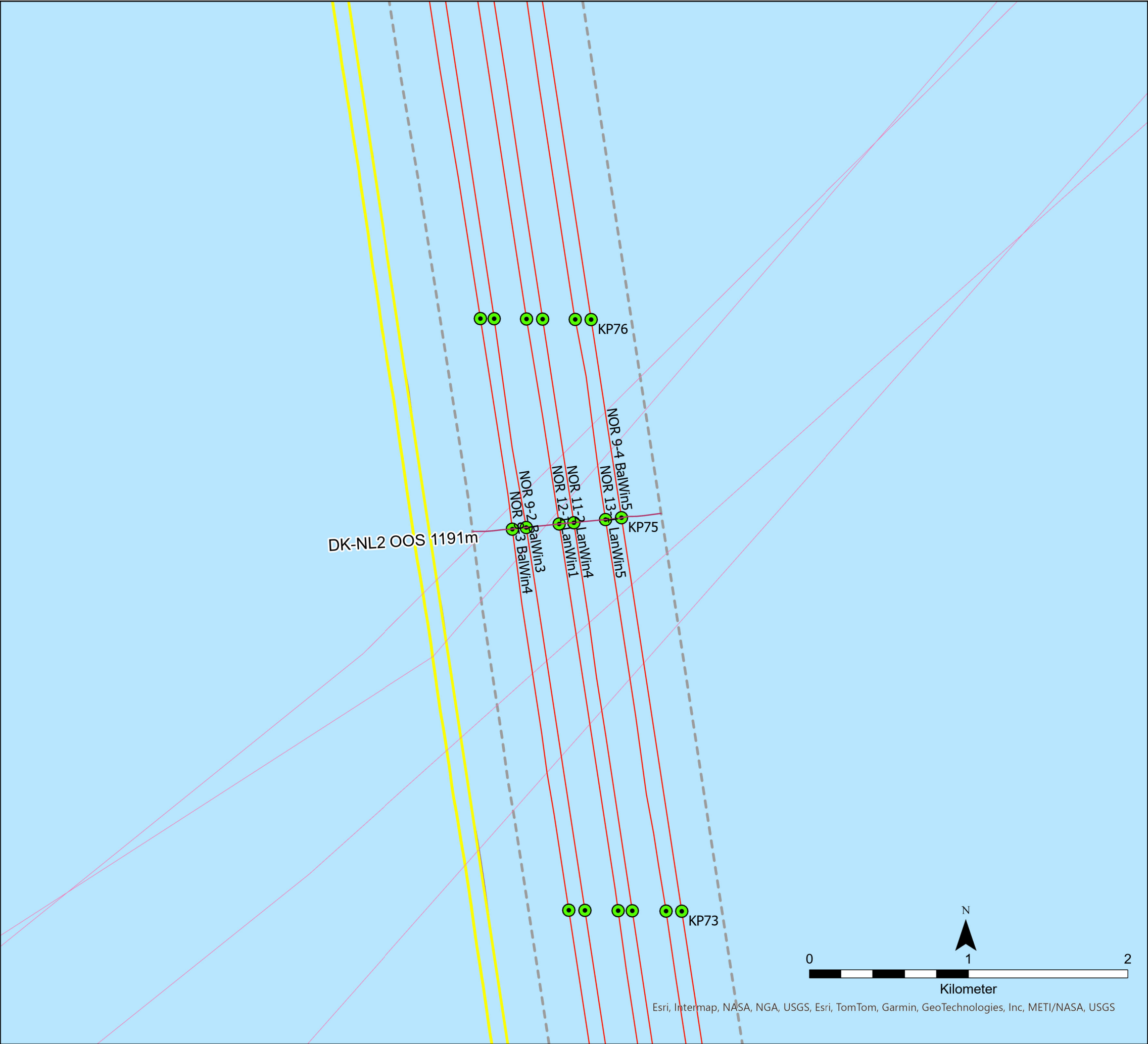
Im Anschluss daran folgt eine Beschreibung zur Trassenräumung (Rückbau von Außer Betrieb befindlichen Anlagen, Jan De Nul, Route Clearance Procedure, RR.02, 29 Seiten) – Anhang B.4.2.



Plangenehmigung nach WindSeeG

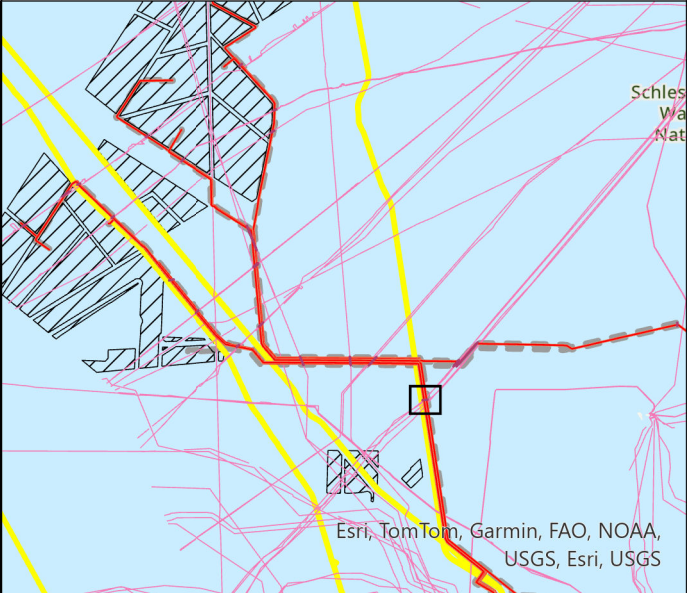
Projekt BalWin4 (NOR-9-3)

Anhang B.4.1 – OOS-Kabel detektiert für Räumung

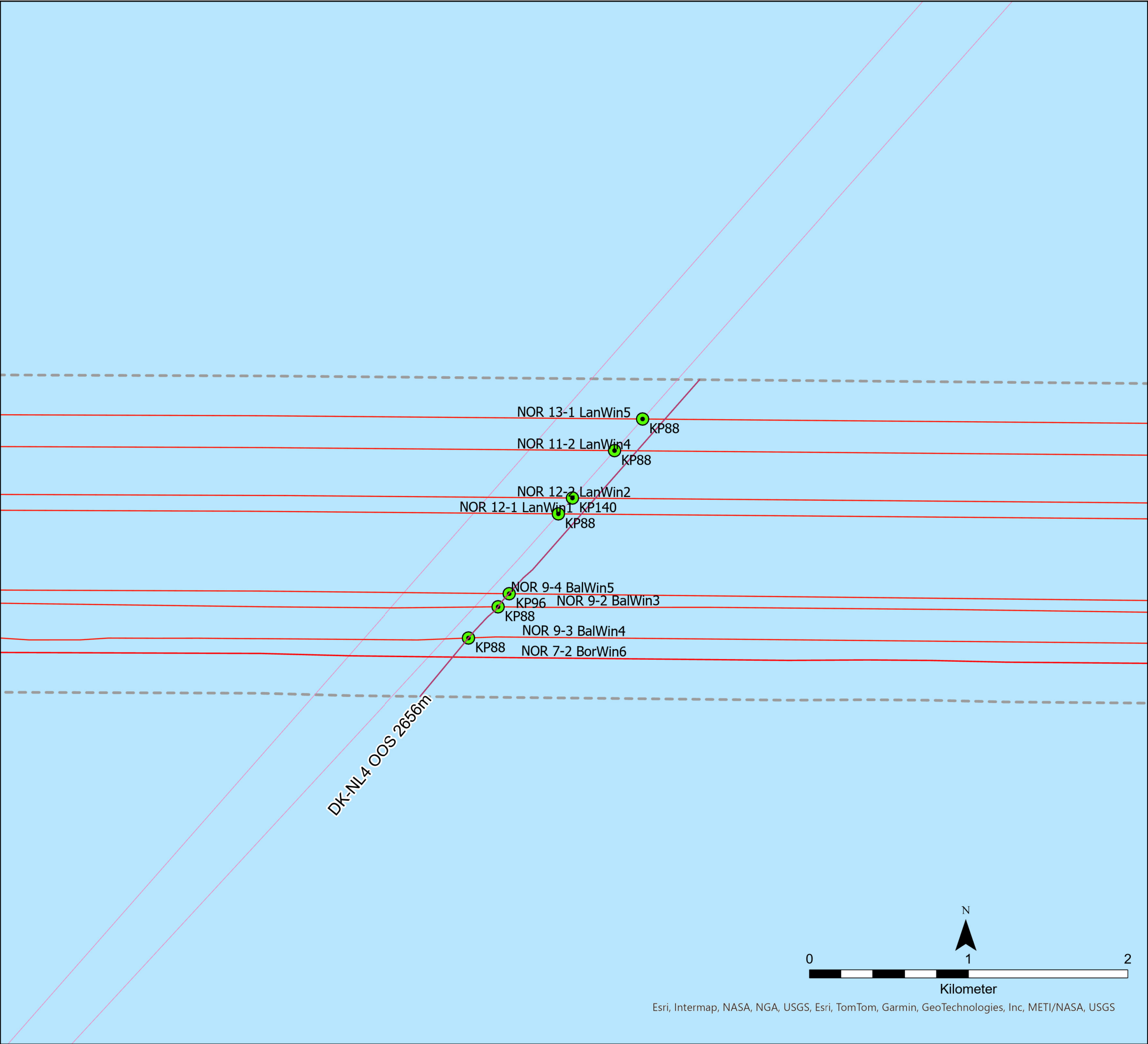


- Legende**
- Seekabeldaten CONTIS etc.
 - Design Routes
 - Pipelinedaten CONTIS etc.
 - OOS-Kabel - detektiert
 - Räumkorridor

Anhang B.4.1-Blatt 1



3		
2		
1		
Index	Datum/Name	Art der Änderung
TenneT Offshore GmbH Bernecker Straße 70 95448 Bayreuth www.tennet.eu		
Daten- quellen	Grund- und Nutzungsdaten Nordsee (Windparks, Raumordnung, Grenzen) Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie [Hrsg.]	
Projekt	2GW Netzanbindungen - Nordsee	
Titel	OOS-Kabel - detektiert für Räumung	
Dateiname	OOScableremoval_20250901-LanWin	
Koordinatensystem	WGS 1984 UTM Zone 32N	
Maßstab (DIN A3):	1:24.000	gezeichnet ABr 05/09/2025
		geprüft DScha / CKs 05/09/2025

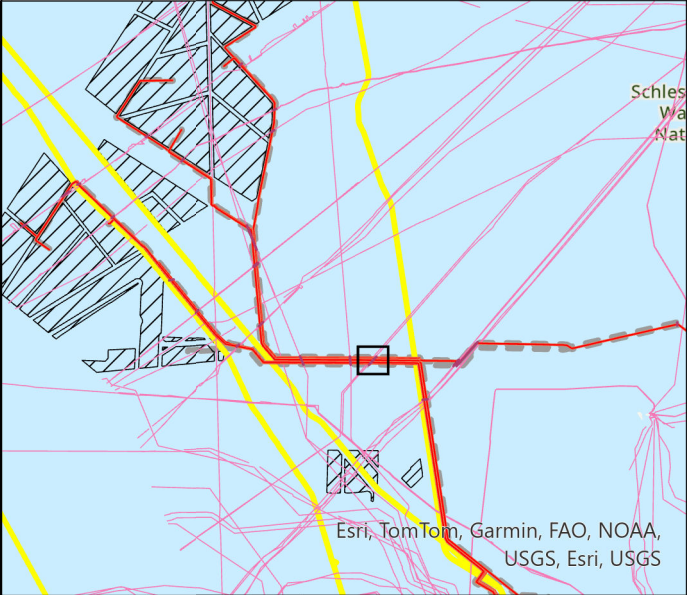


Esri, Intermap, NASA, NGA, USGS, Esri, TomTom, Garmin, GeoTechnologies, Inc, METI/NASA, USGS

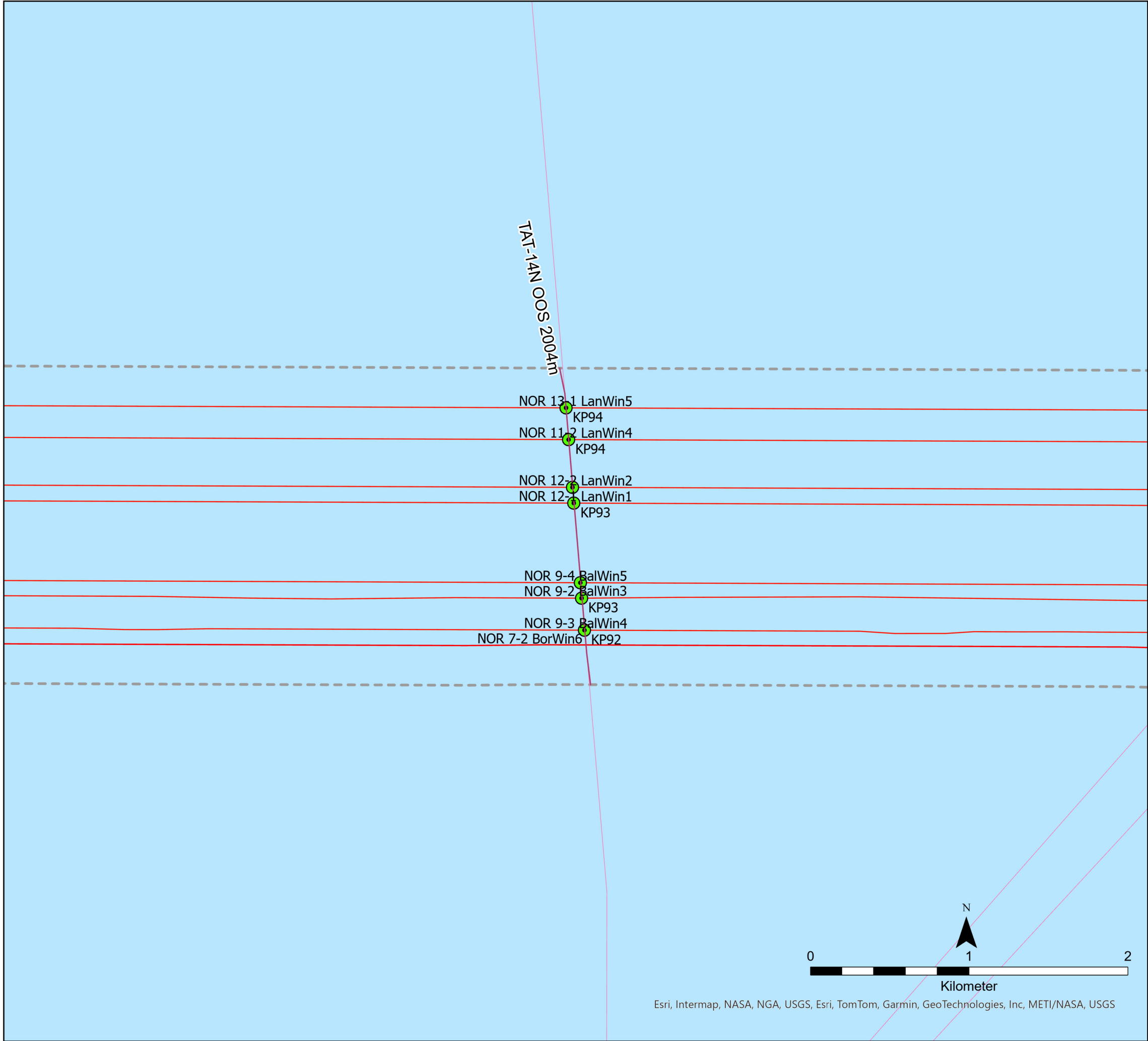
Legende

- Seekabeldaten CONTIS etc.
- Design Routes
- Pipelinedaten CONTIS etc.
- OOS-Kabel - detektiert
- Räumkorridor

Anhang B.4.1-Blatt 2



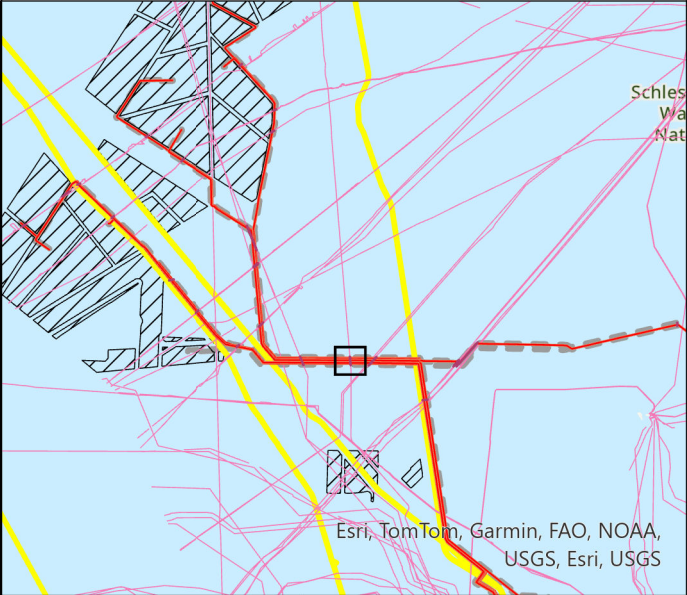
3		
2		
1		
Index	Datum/Name	Art der Änderung
TenneT Offshore GmbH Bernecker Straße 70 95448 Bayreuth www.tennet.eu		
Daten- quellen	Grund- und Nutzungsdaten Nordsee (Windparks, Raumordnung, Grenzen) Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie [Hrsg.]	
Projekt	2GW Netzanbindungen - Nordsee	
Titel	OOS-Kabel - detektiert für Räumung	
Dateiname	OOScableremoval_20250901-LanWin	
Koordinatensystem	WGS 1984 UTM Zone 32N	
Maßstab (DIN A3):	1:24.000	gezeichnet ABr 05/09/2025
		geprüft DScha / CKs 05/09/2025



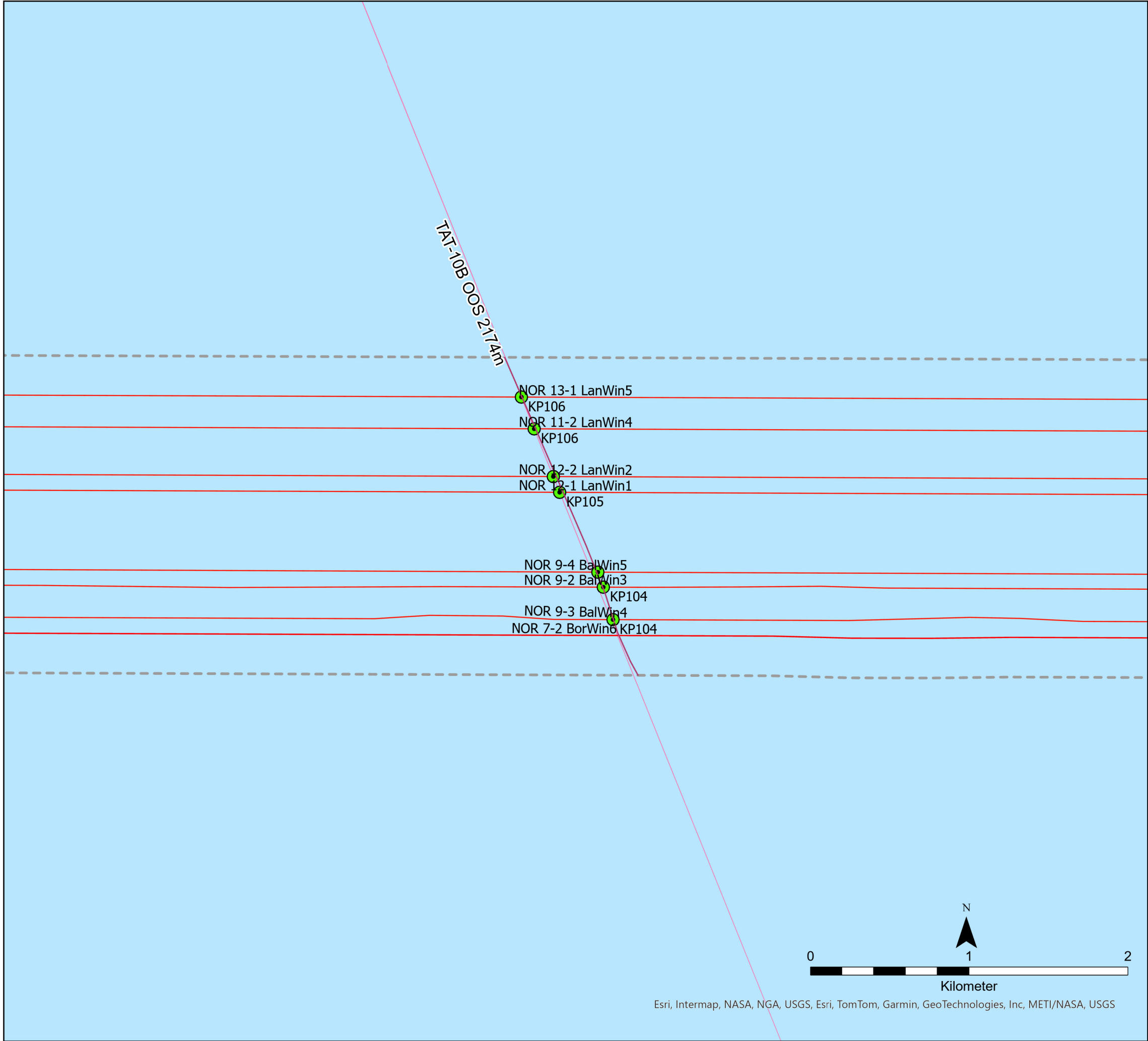
Legende

- Seekabeldaten CONTIS etc.
- Design Routes
- Pipelinedaten CONTIS etc.
- OOS-Kabel - detektiert
- Räumkorridor

Anhang B.4.1-Blatt 3



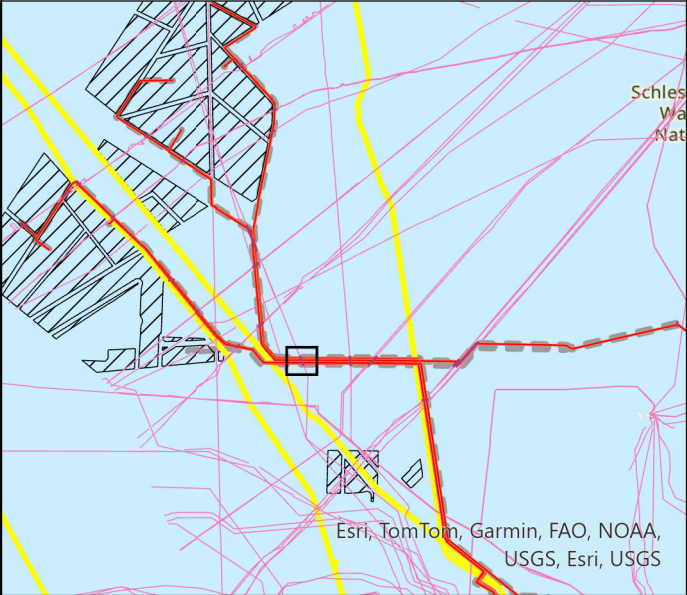
3		
2		
1		
Index	Datum/Name	Art der Änderung
TenneT Offshore GmbH Bernecker Straße 70 95448 Bayreuth www.tennet.eu		
Daten- quellen	Grund- und Nutzungsdaten Nordsee (Windparks, Raumordnung, Grenzen) Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie [Hrsg.]	
Projekt	2GW Netzanbindungen - Nordsee	
Titel	OOS-Kabel - detektiert für Räumung	
Dateiname	OOScableremoval_20250901-LanWin	
Koordinatensystem	WGS 1984 UTM Zone 32N	
Maßstab (DIN A3):	1:24.000	gezeichnet ABr 05/09/2025
		geprüft DScha / CKs 05/09/2025



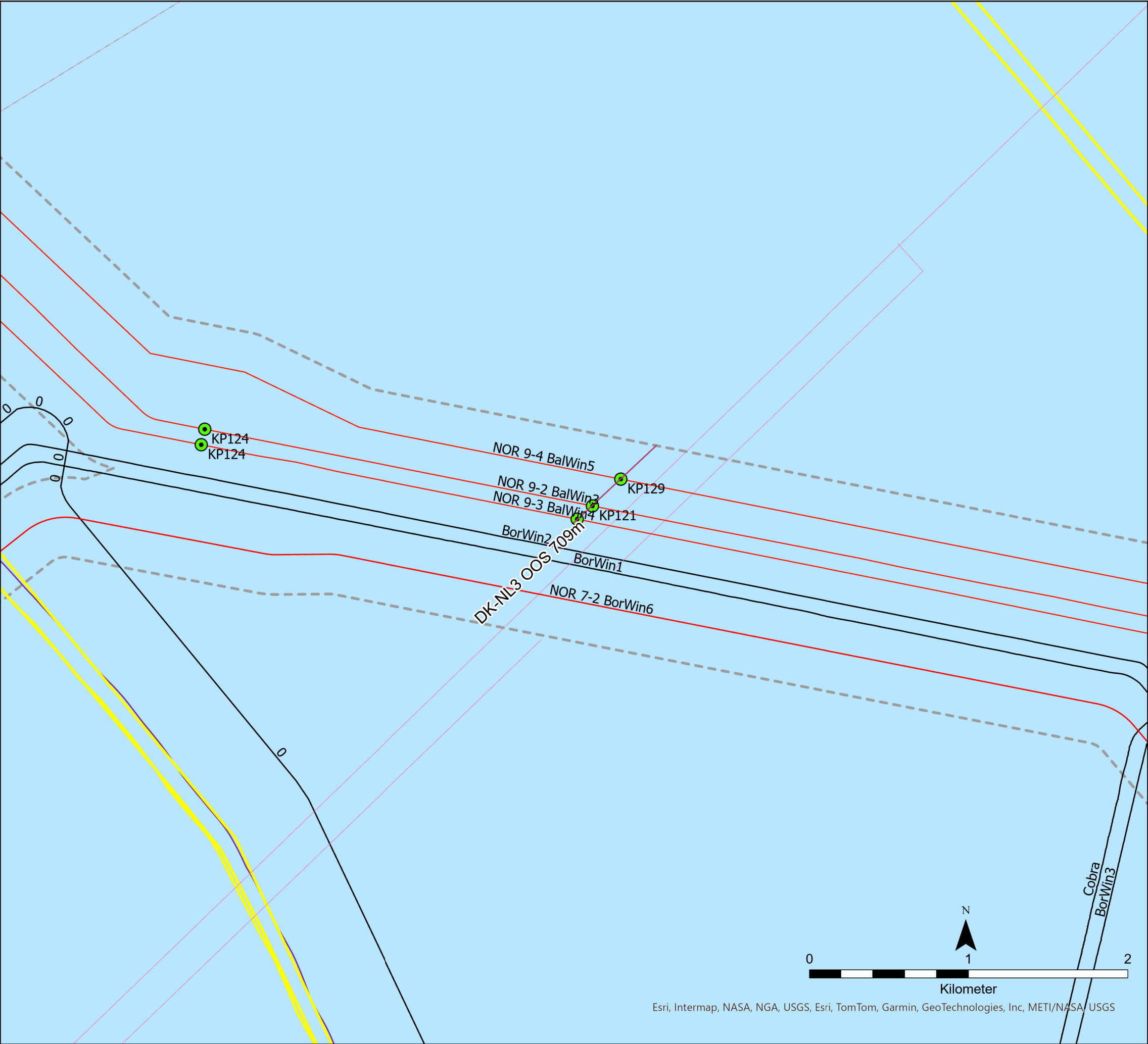
Legende

- Seekabeldaten CONTIS etc.
- Design Routes
- Pipelinedaten CONTIS etc.
- OOS-Kabel - detektiert
- Räumkorridor

Anhang B.4.1-Blatt 4



3		
2		
1		
Index	Datum/Name	Art der Änderung
TenneT Offshore GmbH Bernecker Straße 70 95448 Bayreuth www.tennet.eu		
Daten- quellen	Grund- und Nutzungsdaten Nordsee (Windparks, Raumordnung, Grenzen) Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie [Hrsg.]	
Projekt	2GW Netzanbindungen - Nordsee	
Titel	OOS-Kabel - detektiert für Räumung	
Dateiname	OOScableremoval_20250901-LanWin	
Koordinatensystem	WGS 1984 UTM Zone 32N	
Maßstab (DIN A3):	1:24.000	gezeichnet ABr 05/09/2025
		geprüft DScha / CKs 05/09/2025

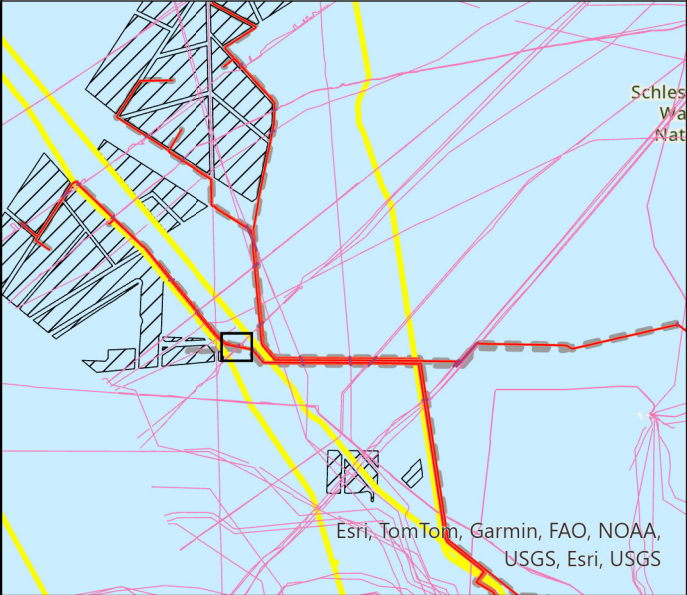


Esri, Intermap, NASA, NGA, USGS, Esri, TomTom, Garmin, GeoTechnologies, Inc, METI/NASA, USGS

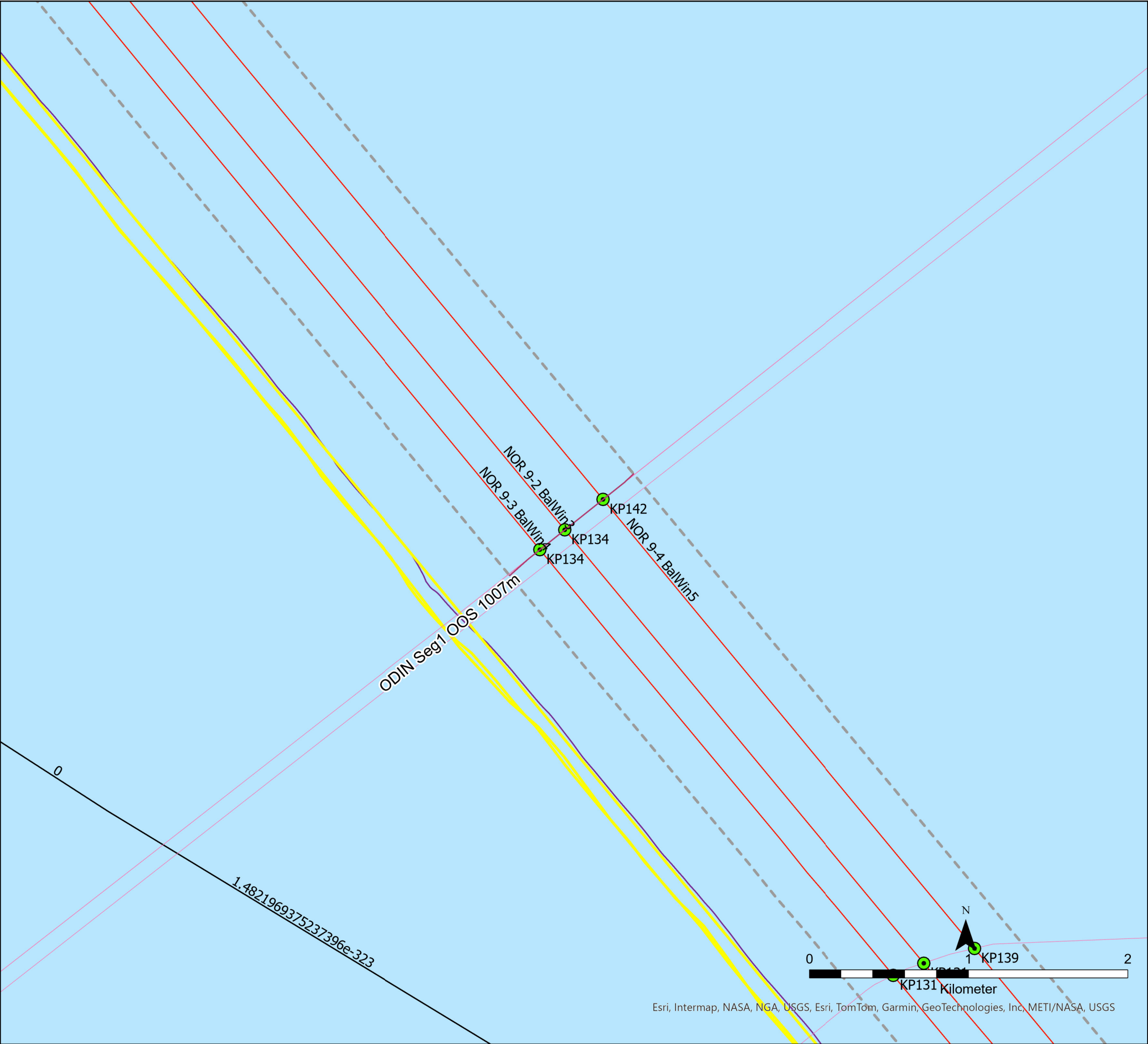
Legende

- Seekabeldaten CONTIS etc.
- Design Routes
- Pipelinedaten CONTIS etc.
- OOS-Kabel - detektiert
- Räumkorridor

Anhang B.4.1-Blatt 5



3		
2		
1		
Index	Datum/Name	Art der Änderung
TenneT Offshore GmbH Bernecker Straße 70 95448 Bayreuth www.tennet.eu		
Daten- quellen	Grund- und Nutzungsdaten Nordsee (Windparks, Raumordnung, Grenzen) Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie [Hrsg.]	
Projekt	2GW Netzanbindungen - Nordsee	
Titel	OOS-Kabel - detektiert für Räumung	
Dateiname	OOScableremoval_20250901-LanWin	
Koordinatensystem	WGS 1984 UTM Zone 32N	
Maßstab (DIN A3):	1:24.000	gezeichnet ABr 05/09/2025
		geprüft DScha / CKs 05/09/2025

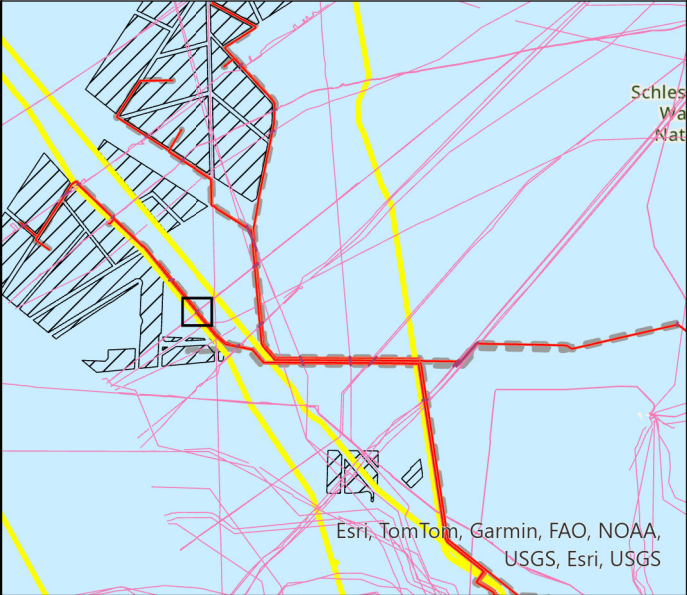


Esri, Intermap, NASA, NGA, USGS, Esri, TomTom, Garmin, GeoTechnologies, Inc, METI/NASA, USGS

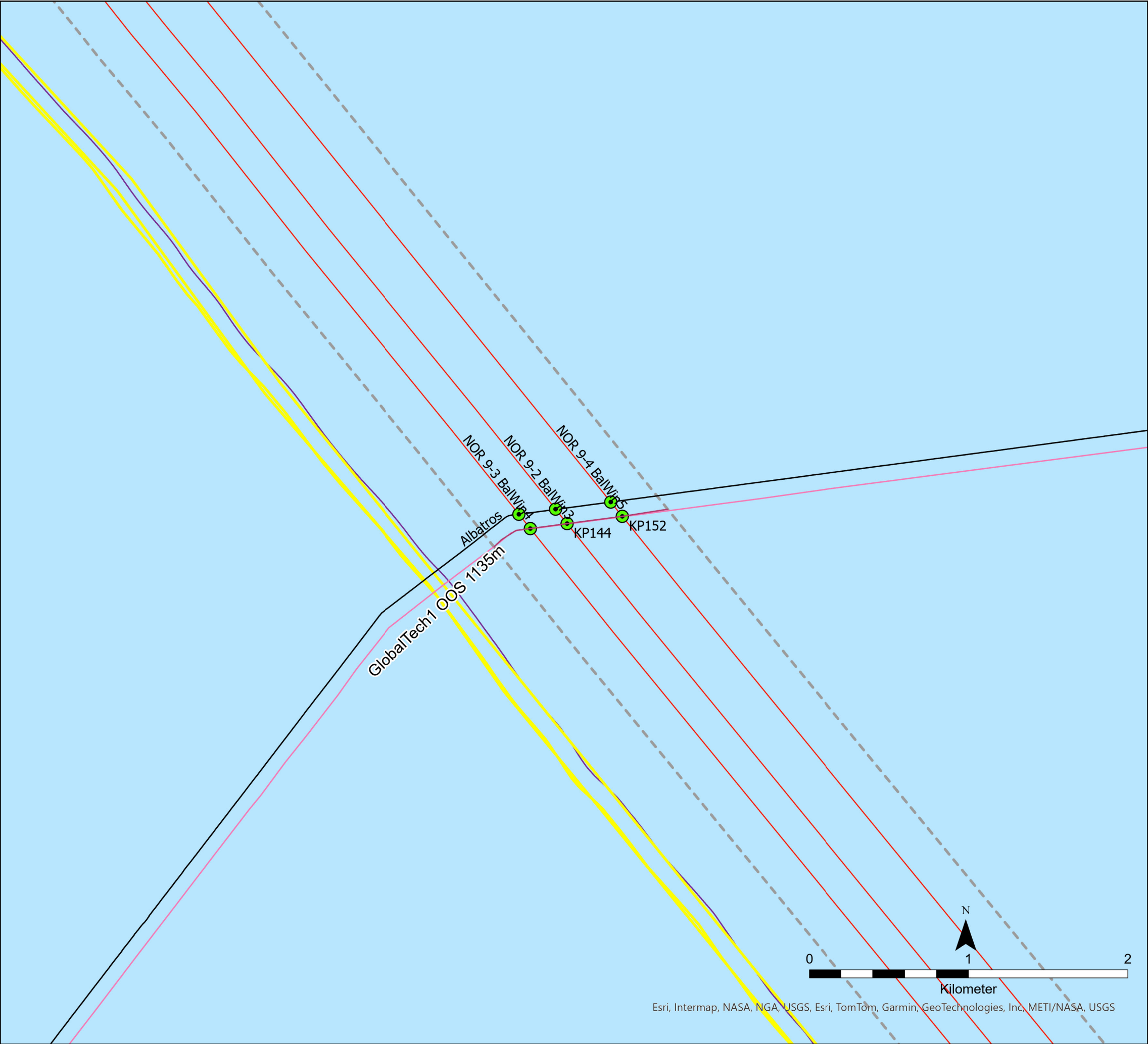
Legende

- Seekabeldaten CONTIS etc.
- Design Routes
- Pipelinedaten CONTIS etc.
- OOS-Kabel - detektiert
- Räumkorridor

Anhang B.4.1-Blatt 6



3		
2		
1		
Index	Datum/Name	Art der Änderung
TenneT Offshore GmbH Bernecker Straße 70 95448 Bayreuth www.tennet.eu		
Daten- quellen	Grund- und Nutzungsdaten Nordsee (Windparks, Raumordnung, Grenzen) Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie [Hrsg.]	
Projekt	2GW Netzanbindungen - Nordsee	
Titel	OOS-Kabel - detektiert für Räumung	
Dateiname	OOScableremoval_20250901-LanWin	
Koordinatensystem	WGS 1984 UTM Zone 32N	
Maßstab (DIN A3):	1:24.000	gezeichnet ABr 05/09/2025
		geprüft DScha / CKs 05/09/2025



Legende

Seekabeldaten CONTIS etc.

Design Routes

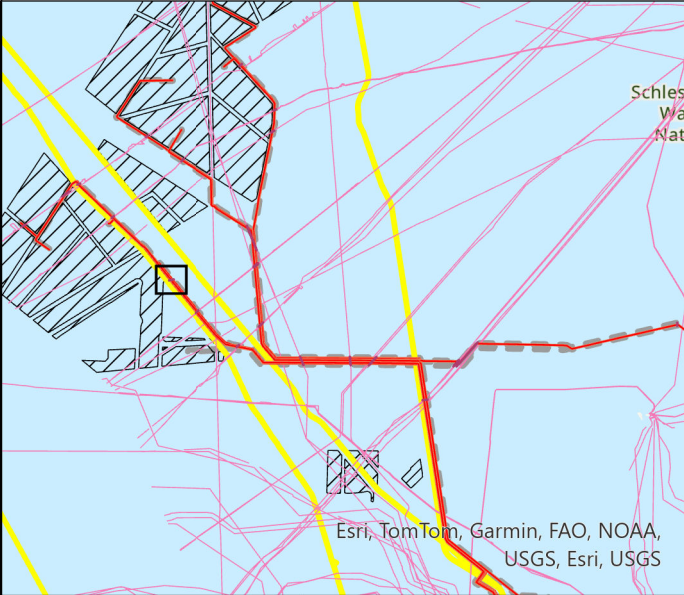
Pipelinedaten CONTIS etc.

OOS-Kabel - detektiert

Räumkorridor

Hinweis:
Entgegen der Angabe auf der Detailkarte werden im Rahmen der gemeinsamen OOS-Kampagne nicht 1.135 m entlang der Trasse von BalWin4 geräumt sondern beidseits des Kreuzungspunktes von BalWin4 und GlobalTech1 jeweils 40 m

Anhang B.4.1-Blatt 7



3		
2		
1		
Index	Datum/Name	Art der Änderung
TenneT Offshore GmbH Bernecker Straße 70 95448 Bayreuth www.tennet.eu		
Daten- quellen	Grund- und Nutzungsdaten Nordsee (Windparks, Raumordnung, Grenzen) Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie [Hrsg.]	
Projekt	2GW Netzanbindungen - Nordsee	
Titel	OOS-Kabel - detektiert für Räumung	
Dateiname	OOScableremoval_20250901-LanWin	
Koordinatensystem	WGS 1984 UTM Zone 32N	
Maßstab (DIN A3):	1:24.000	
	gezeichnet geprüft	ABr DScha / CKs
		05/09/2025 05/09/2025



Plangenehmigung nach WindSeeG

Projekt BalWin4 (NOR-9-3)

Anhang B.4.2

Trassenräumung (Rückbau von Außer Betrieb befindlichen Anlagen)

Methodenbeschreibung



TRASSENRÄUMUNG (RÜCKBAU VON AUßER BETRIEB BEFINDLICHENANLAGEN)



Dokumentenkontrolle

Dokumentinformationen

Firmenname	Jan De Nul Group– JDN		
Wissensbereich	BalWin4		
Anwendungsbereich	[Anwendungsbereich]		
Dokumentenvorlage	Route Clearance Procedure		
Dokumentennummer	84.98.02		
Sprache	German– de		
Dokumentrevision	RR.02	Vollständige Revision	☒
Dokumenttitel	TRASSENRÄUMUNG (RÜCKBAU VON AUßER BETRIEB BEFINDLICHENANLAGEN)		
Initiierende Abteilung	Submarine cables - OFF.CAB		

Revisionsverlauf

Revision	Datum	Beschreibung und Ort der Änderungen
RR.00	12. Dezember 2020	Erste Ausgabe – Komplettes neues Dokument
RR.01	02. April 2024	Layout an neue Vorlage angepasst
RR.02	17. April 2025	Layout auf neue Vorlage aktualisiert – Rebranding
RR.03	20 November 2025	Übersetzung

Überprüfung und Genehmigung

Zur Anwendung innerhalb der Jan De Nul Group genehmigt durch	Datum
ACO	12. Dezember 2019
FOB	12. Dezember 2019
JERD	12. Dezember 2019
VIFA	01. August 2023
VIFA	17. April 2025

Referenzdokumente

Referenz	Titel
JDN-Datensatzvorlagen	

Normen

Definitionen

Definition	Bedeutung
Kunde / Auftraggeber / Arbeitgeber / Unternehmen	Unternehmen, für das das OOS-Kabel entfernt wird
Auftragnehmer	Unternehmen, das den Auftrag ausführt, z. B. JDN

Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
CLV	Cable Lay Vessel, Kabelverlegungsschiff
DoB	Depth of Burial, Verlegetiefe
DTG	De-Trencher Grapnel, Freilegungsbergungshaken
GPS	Globales Positionierungssystem
ICPC	International Cable Protection Committee, Internationales Kabelschutzkomitee
JDN	Jan De Nul
OBP	Over Bord Point, Überbordpunkt
OOS	Out Of Service, Außer Betrieb
PPE	Persönliche Schutzausrüstung
PTW	Permit to Work, Arbeitserlaubnis
RTK	Real-Time Kinematik, Echtzeit-Kinematik
SI	Superintendent
TBT	Tool Box Talk, Arbeitseinweisungsgespräche

Inhaltsverzeichnis

1	Geltungsbereich	6
2	Grundlage dieser Methodenbeschreibung	7
2.1	Umfang der Arbeiten	7
2.2	Bedingungen vor Ort	7
3	Ausrüstung	8
3.1	Schiff zur OOS-Kabelbergung	8
3.2	Ausrüstung für die OOS-Kampagne	8
3.3	Vorrichtung zur DTG-Überwachung -	10
4	Methodik	13
4.1	Allgemeines	13
4.2	Durchführung	13
4.2.1	Vorbereitungen	13
4.2.2	Strategie zur Bergung von außer Betrieb befindlichen Kabeln	13
4.2.3	Operative Schritte	14
4.3	Überwachung und Steuerung	15
4.4	Wetterbedingungen	15
4.5	Notfälle	16
4.5.1	Vorübergehende Aufgabe des OOS-Kabels	16
4.5.2	OOS-Kabel nicht gefunden	16
4.5.3	OOS-Kabel steckt im Meeresboden fest	17
5	Aktivitätsspezifische Kommunikation	17
Annex A	Storyboard	20
Annex B	Kommunikationsflussdiagramm	21



Tabelle der Tabellen

Tabelle 3-1: Anforderungen an die Eigenschaften von Schiffen zur Unterstützung bei der Entfernung von OOS-Kabeln	8
Tabelle 3-2: Beschreibung der Greifvorrichtung	9
Tabelle 4-1: Zu überwachende Parameter während der Entfernung von OOS-Kabeln	15
Tabelle 5-1: Grundlegende Befehle während des Vorgangs.....	18

Tabellen mit Abbildungen

Abbildung 2-1: Vom OOS-Kabel zu räumender Bereich	7
Abbildung 3-1: Typische DTG-Baugruppe	9
Abbildung 3-2: Greifer für Grabenfräse.....	9
Abbildung 3-3: Gewichtskette	10
Abbildung 3-4: Beispiel für ein Klumpengewicht	10
Abbildung 3-5: Beispiel für einen Sattel (L) und RLM (R).....	11
Abbildung 3-6: Layback-Positionierung	11
Abbildung 3-7: Auszug aus dem QINSy-Vermessungsbildschirm.....	12
Abbildung 4-1: Hauptschritte zum Entfernen eines OOS-Kabels	14
Abbildung 4-2: Vorübergehende Stilllegung des OOS-Kabels	16

1 Geltungsbereich

Dieses Dokument legt die grundlegenden Vorgaben für die Ausschreibung und Durchführung der Räumung außer Betrieb genommener Kabel fest. Es definiert die verbindlichen Richtlinien, Zuständigkeiten und Arbeitsschritte, die für die Planung, Organisation und Umsetzung der Räumung der OOS Kabel erforderlich sind.

2 Grundlage dieser Methodenbeschreibung

2.1 Umfang der Arbeiten

Die Details zu den relevanten OOS-Kabeln, den Längen und Koordinaten sind im Erläuterungsbericht (Anlage B der Antragsunterlagen) beschrieben.

- Das OOS-Kabel wird teilweise entfernt, d. h. der Auftragnehmer lässt es mit einem Ballastgewicht (sog. Clump weight) auf dem Meeresboden zurück (siehe Abbildung -3421). Die Position des Ballastgewichts wird protokolliert und dem Auftraggeber (und anderen beteiligten Interessengruppen) mitgeteilt.

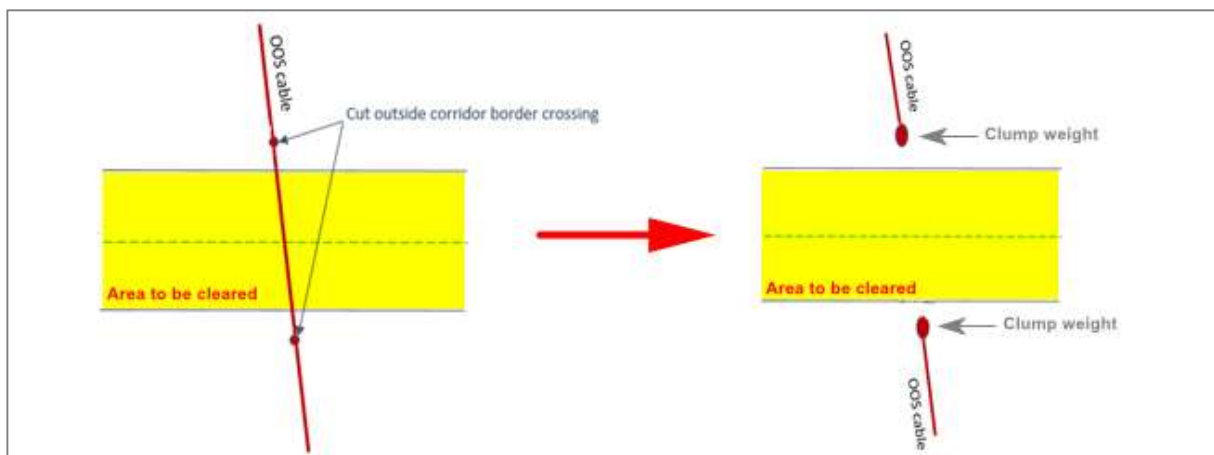


Abbildung -21 : Vom OOS-Kabel zu räumender Bereich

Um sicherzustellen, dass der Bereich korrekt vom OOS-Kabel geräumt wird, kontrolliert der Auftragnehmer die folgenden Konstruktionsparameter:

- Koordinaten der Ballastgewichte
- Länge des geborgenen OOS-Kabels

2.2 Bedingungen vor Ort

Vor Beginn der Bergungsarbeiten eines OOS-Kabels wird die folgende Liste überprüft und dem Schiff zur Unterstützung bei der Entfernung des OOS-Kabels mitgeteilt:

- Bodenbedingungen (bis zur Verlegetiefe des OOS-Kabels)
- Bathymetrie im Bereich des zu räumenden Kabels
- Gezeitenamplitude
- Merkmale des Meeresbodens im Bereich des zu räumenden OOS-Kabels (z. B. Blindgänger, Felsbrocken, Wracks usw.)

3 Ausrüstung

3.1 Schiff zur OOS-Kabelbergung

Die Bergung der OOS-Kabel werden von einem speziellen Arbeitsschiff aus durchgeführt. Je nach Situation kann dieses Schiff , ein Multicat oder sogar ein CLV sein. Das ausgewählte Schiff muss die folgenden Eigenschaften erfüllen:

Merkmale	Zu prüfende Anforderungen	
Pollerzugkraft	Ausreichende Zugkraft, um den Grapnel Bergungshaken zu schleppen, unter Berücksichtigung von: Die zu erwartende Last beim Schleppen des DTG Die Umgebungsbedingungen	✓
Schleppwinde	Länge des Windenseils > 3 x Wassertiefe entlang der Seilroute	✓
	Ausreichende Zugkraft für die Projektbedingungen.	✓
Deckfläche	Ausreichend Platz an Deck, um Folgendes zu ermöglichen: Eine sichere Handhabung des Bergungshakens und des OOS-Kabels Einen Container zur Lagerung des Equipments Einen Abfallcontainer zur Entsorgung des OOS-Kabels	✓
Positionierungsfähigkeit	Fähigkeit des Schiffes, den Bergungshaken präzise zu schleppen und das OOS-Kabel (falls erforderlich) zu entsorgen	✓
OBP	Vorhandensein von Führungsstiften am Heck oder Bug, damit das Schleppseil das Schiff von einer „bekannten Position“ aus verlassen kann	✓
Hebezeuge	Um das Ausbringen und Einholen des Bergungshakens zu erleichtern, wird das Schiff mit Hebezeuge ausgestattet: Kran oder Zugwinden	✓

Tabelle -31 : Anforderungen an die Eigenschaften des Arbeitsschiffes für die OOS-Kampagne

3.2 Ausrüstung für die OOS-Kampagne

Die für die OOS-Kabelbergung verwendete Ausrüstung besteht in der Regel aus einem Freilegungshaken, der mit einem Schleppseil verbunden ist, wie unten dargestellt.

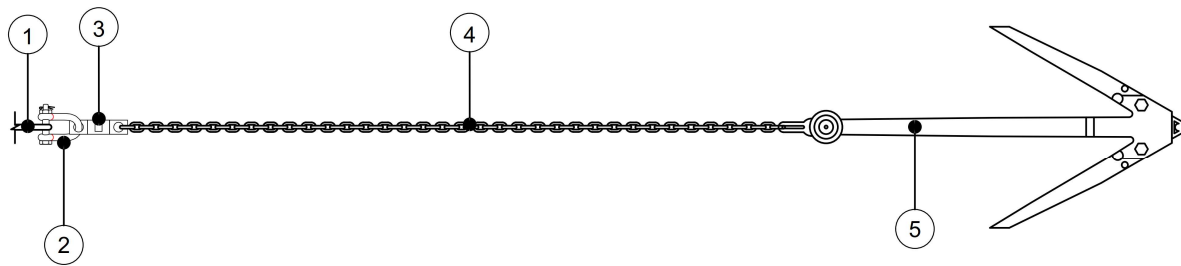


Abbildung 3-1 : Typische DTG-Baugruppe

Artikel	Beschreibung
1	Windenkabel
2 & 3	Schäkel und Wirbel
4	Kette
5	Grabenräumer-Greifer

Tabelle -32 : Beschreibung der Greiferbaugruppe

- Freilegungs-Bergungshaken (De-Trecher Grapnel, DTG)**

Das Hauptwerkzeug zum Auffangen des OOS-Kabels ist der Freilegungs-Bergungshaken (De-Trencher Grapnel, DTG) . Die Auswahl des DTG hängt von der Verlegetiefe des OOS-Kabels und den zu erwartenden Bodenbedingungen ab. Für den Fall, dass der DTG beschädigt wird, sind während der Arbeiten ausreichend Ersatzteile vorhanden.



Abbildung -32 : Bergungshaken für Grabenfräsen

- Kette**

Um ein gutes Eindringen des DTG in den Meeresboden zu gewährleisten, wird eine Kette an der Schleppleine befestigt. Die Kette erhöht das Gewicht am Ende der Schleppleine und hält

den Greifer horizontal auf dem Meeresboden. Für diese Art von Arbeiten wird in der Regel eine 32 mm starke Kette mit einer Länge von 5 bis 15 m verwendet.



Abbildung -33 : Gewichtskette

- **Ballastgewicht**

Falls das OOS-Kabel nicht vollständig entfernt werden kann, wird das zurückgelassene Ende mit einem Ballastgewicht auf dem Meeresboden belassen. Dieses Gewicht hält das Ende in einer festen Position und erleichtert eine mögliche zukünftige Bergung.

Ein Ballastgewicht besteht in der Regel aus einem Betonblock von ca. 50 kg, das mit dem geschnittenen Ende des OOS-Kabel verbunden ist.

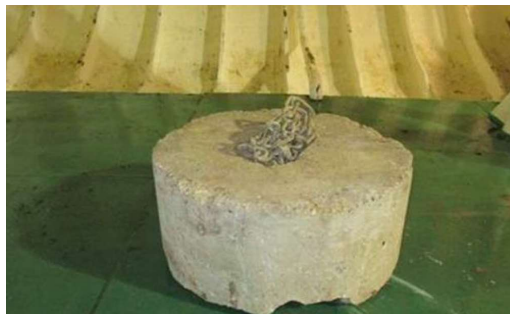


Abbildung -34 : Beispiel für ein Ballastgewicht

3.3 Vorrichtung zur DTG-Überwachung -

Überwachung der Zugkraft

Um das Einfangen des OOS-Kabels durch den Greifer zu erkennen, wird die Zugkraft vom Schiff aus ständig überwacht. Dazu können verschiedene Mittel zur Überwachung eingesetzt werden:

- Kraftsensor (in der Winde oder einer Umlenkrolle)
- Kabelrutsche mit integrierter Sensorik (Saddleback Monitor, SBM)
- Überwachung des Laufseils (Running Line Monitor, RLM)

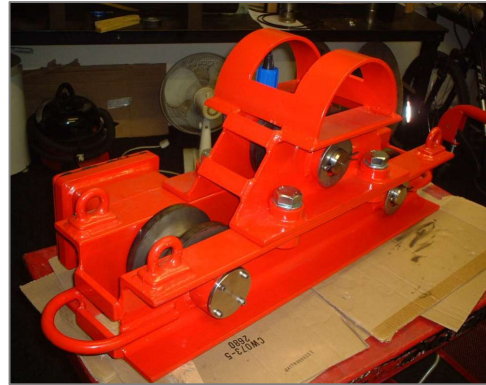


Abbildung -35 : Beispiel für einen SBM (L) und einen RLM (R)

Anhand der Spannungsanzeigen kann das Betriebsteam den geringsten Lastanstieg überwachen und beurteilen, ob der Greifer das OOS-Kabel erfasst hat.

Positionierung des DTG

Um die Position des DTG zu bestimmen, verwendet die Besatzung eine Layback-Berechnung. Diese Berechnung berücksichtigt die RTK-GPS-Position (RTK: real time kinematik), den Kurs über Grund, die Geschwindigkeit des Schiffes sowie die tatsächliche Wassertiefe und die ausgebrachte Drahtlänge.

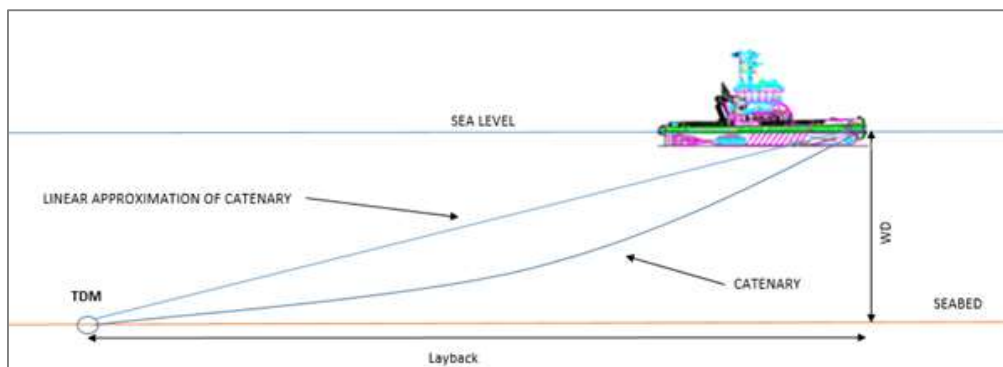


Abbildung -36 : Layback-Positionierung

DTG-Überwachung vom Schiff aus

An Bord des Arbeitsschiffs überwacht das Betriebsteam auf einem Bildschirm die folgenden Parameter

- Schiffsposition, Geschwindigkeit und Kurs
- DTG-Position aus der Layback-Berechnung
- 3D-Meeresbodenmodell (absolute Tiefe)
- Bekannte Route des OOS-Kabels
- Aktuelle Hindernisse und Trümmer auf dem Meeresboden
- Aktuelle Position des Feldes und der umliegenden Anlagen

JDN verwendet die Software QINSy, mit der separate Protokolle erstellt werden können:

- GPS-Qualitätsprotokolle
- Vermessungsprotokolle (Grapnel-Drahtspannung, ausgebrachte Länge des Grapnel-Drahtes usw.)

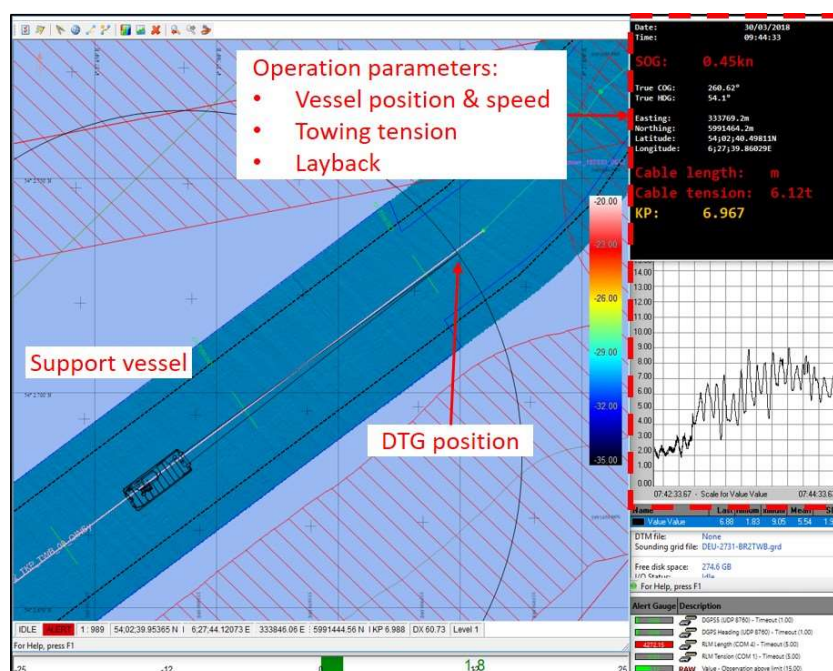


Abbildung –37 : Auszug aus dem QINSy-Vermessungsbildschirm

4 Methodik

4.1 Allgemeines

Die folgenden Abschnitte beschreiben die allgemeine Methodik. Weitere Informationen befinden sich in Annex A , wo ein Beispiel für ein Storyboard zu finden ist.

4.2 Durchführung

4.2.1 Vorbereitungen

Vor Beginn des Einzugs werden die folgenden Maßnahmen durchgeführt:

- Alle Mitarbeiter müssen mit den folgenden Dokumenten vertraut gemacht werden:
 - RAMS mit Aufgabenplänen, Storyboards, Zeichnungen
 - ERP
 - ITP
 - Kommunikationsplan
- Toolbox-Gespräch
- Gefahrenanalyse für den Arbeitsplatz
- Aktivierung aller Geräteprotokollierungen zur Erfassung der erforderlichen Bestandsdaten
- Kommunikationsprüfungen
- PTW-System

4.2.2 Strategie zur Bergung von außer Betrieb befindlichen Kabeln

Die allgemeine Methodik zur Bergung außer Betrieb befindlicher Kabel wird im Folgenden beschrieben und entspricht den Empfehlungen des ICPC:

- Das Hilfsschiff führt DTG-Fahrten durch, um das außer Betrieb befindliche Kabel an einer Grenze des zu räumenden Bereichs aufzunehmen.
- Wenn ein signifikanter Spitzenwert der Spannung festgestellt wird, fährt das Schiff rückwärts und holt das außer Betrieb befindliche Kabel auf das Deck.
- Beide Enden des außer Betrieb befindlichen Kabels werden auf dem Deck des Schiffes aufgehängt.
- Das außer Betrieb befindliche Kabel wird durchtrennt (unter Berücksichtigung der Durchhängung für die Verlegung des außer Betrieb befindlichen Kabels).
- Das erste Kabelende wird mit dem Ballastgewicht zurückgelassen (die Position des Kabelendes wird protokolliert).
- Ein Kabelabschnitt, der zum Räumen des erforderlichen Bereichs ausreicht, wird geborgen.
- Das Kabel wird auf der anderen Seite des geräumten Bereichs durchtrennt (unter Berücksichtigung der Durchhanglänge für die Verlegung des OOS-Kabels).
- Der zweite Teil des Kabels wird mit dem Ballastgewicht auf dem Meeresboden zurückgelassen (die Position des Kabelendes wird protokolliert).

Die Abbildung –41 unten beschreibt die wichtigsten Schritte der Räumungsarbeiten. Die detaillierten Schritte sind im Storyboard unter Annex A beschrieben.

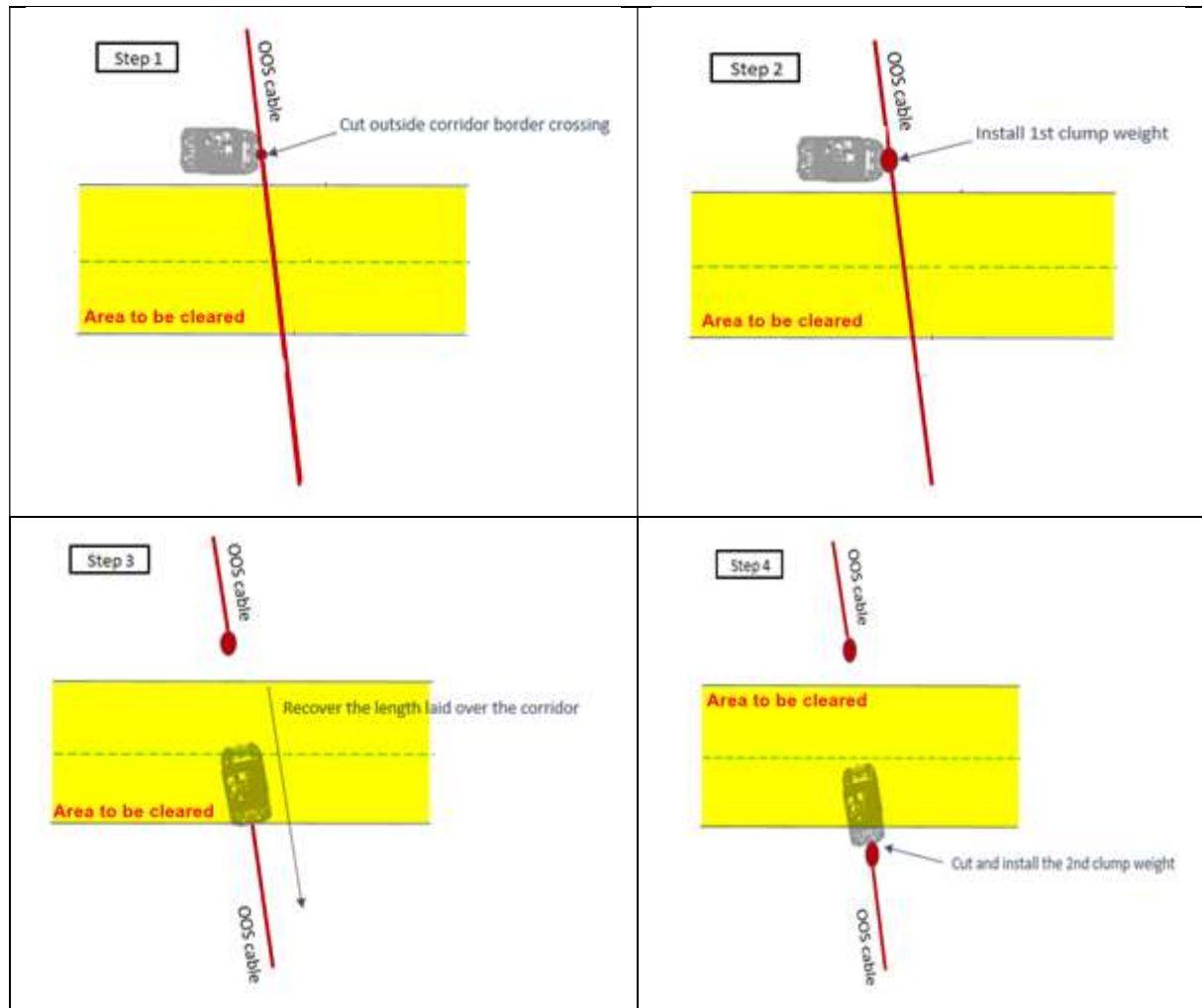


Abbildung –41 : Hauptschritte der Räumung von OOS-Kabeln

4.2.3 Operative Schritte

Um das OOS-Kabel aufzunehmen, fährt das Hilfsschiff senkrecht zur OOS-Kabelroute. Diese Fahrten bestehen aus drei Schritten, die im Folgenden dargestellt sind (weitere Informationen zur Vorgehensweise befinden sich im Storyboard unter Annex A).

- **DTG-Start:**
 - o Die DTG-Vorrichtung wird vorbereitet und an die Winden- und Kranseile angeschlossen.
 - o Die DTG-Vorrichtung wird mit Hilfe des Krans über Bord gebracht. Sobald ausreichend Gewicht über Bord ist, wird der Kran vom DTG-Zug getrennt.
 - o Die DTG-Vorrichtung wird auf den Meeresboden gelegt (das Schiff fährt langsam vorwärts, um eine Anhäufung auf dem Meeresboden zu vermeiden).
- **DTG-Streaming**
 - o Die Länge der DTG-Vorrichtung wird unter Berücksichtigung der Wassertiefe im Voraus festgelegt. Es ist wichtig, dass ausreichend Schleppleine ausgegeben wird, um sicherzustellen, dass die DTG-Vorrichtung während des Betriebs in ständigem Kontakt mit dem Meeresboden bleibt.
 - o Sofern keine erheblichen Abweichungen in der Bathymetrie vorliegen, legt der Auftragnehmer einen festen Layback fest, um die Arbeiten zu erleichtern.
 - o Die DTG-Vorrichtung wird durch das Vorwärtsfahren des Schiffes oder durch das Ausgeben der Schleppleine durch die Schleppwinde über den Meeresboden gezogen.
- **DTG-Bergung**
 - o Das Versorgungsschiff wird unter Berücksichtigung des geschätzten Rücklaufs direkt über die DTG-Vorrichtung positioniert.
 - o Die DTG-Vorrichtung wird mit der Hauptwinde geborgen, bis der DTG die Rutsche/Rolle erreicht hat.
 - o Die DTG-Vorrichtung wird mit Hilfe des Krans geborgen, wenn der Greifer die Rutsche/Rolle nicht passieren kann.

4.3 Überwachung und Steuerung

Alle Parameter, die während des ersten Einzugsvorgangs kontinuierlich überwacht und angepasst werden, sind in der „Tabelle - 4-1“ aufgeführt.

Parameter	Gerät	Steuerposition	Grenzwerte
Einzugs-Zugkraft	Vorrichtung zur Lastüberwachung	Brücke	Betriebsverfahren
Rückstellweg	Seilzählsystem für Winden	Brücke	Betriebsverfahren
OOS-Kabellänge zurückgewonnen	Maßband	Deck	Vorgehensweise
Position des Balastgewichtes	Vermessungssieb	Brücke	Betriebsverfahren

Tabelle - 4-1: Zu überwachende Parameter während der Bergung von OOS-Kabeln

4.4 Wetterbedingungen

Die Wetterbeschränkungen für die Räumung von OOS-Kabeln hängen von den Betriebsgrenzen für folgende Faktoren ab:

- Start des DTG

- Bergung des DTG
- Fähigkeit des Arbeitsschiffs, das DTG über das Kabel zu schleppen

Die Wetterbeschränkungen hängen hauptsächlich vom ausgewählten Arbeitsschiff ab.

Vor Beginn der Räumung von OOS-Kabeln wird die lokale Wettervorhersage an Bord des Schiffes überprüft, um zu beurteilen, ob ein geeignetes Wetterfenster für die Kabelbergung verfügbar ist. Sollten sich die Wetterbedingungen während der Arbeiten verschlechtern, wird die OOS-Bergung ausgesetzt.

4.5 Notfälle

4.5.1 Vorübergehende Aufgabe des OOS-Kabels

Falls das OOS-Kabel aufgrund eines unvorhergesehenen Ereignisses aufgegeben werden muss, wird der Auftragnehmer das Kabelende mit einem Ballastgewicht und einer schwimmenden Boje versehen, um die Bergung des OOS-Kabels zu einem späteren Zeitpunkt zu erleichtern.

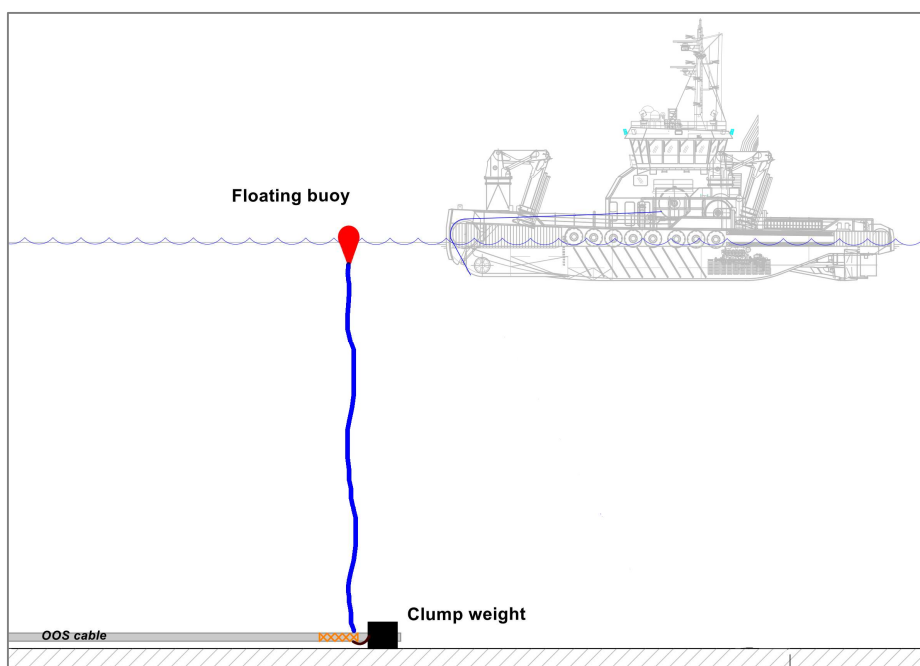


Abbildung –42 : Vorübergehende Aufgabe des OOS-Kabels

Unmittelbar nach dem Verlassen des Kabels auf dem Meeresboden werden die Koordinaten des Ballastgewichts und der Boje an die örtliche Seeverkehrs koordinierungsstelle übermittelt.

4.5.2 OOS-Kabel nicht gefunden

Der Auftragnehmer führt mindestens fünf DTG-Durchläufe über die vermutete OOS-Kabelroute durch. Nach jedem Durchlauf stellt der Auftragnehmer sicher, dass das DTG die richtige Eindringtiefe in den Meeresboden hat, indem er die Spuren und die

Meeresbodenmaterialmarkierungen am Grapnel-Pin überprüft. Auf diese Weise überprüft der Auftragnehmer, ob das DTG tief genug eindringt, um das OOS-Kabel zu erfassen.

Wenn das Kabel nach mehreren DTG-Durchläufen nicht gefunden werden kann (es wird kein Spitzenwert der Spannung beobachtet und das DTG dringt korrekt in den Meeresboden ein), setzt sich der Auftragnehmer mit dem Vertreter des Kunden in Verbindung, um zu beurteilen, ob das OOS-Kabel als nicht vorhanden angesehen werden kann.

4.5.3 OOS-Kabel steckt im Meeresboden fest

Falls das OOS-Kabel nicht vom Meeresboden entfernt werden kann (aufgrund unvorhergesehener Bodenverhältnisse oder unerwarteter Zustände des OOS-Kabels usw.), wird der Auftragnehmer gemeinsam mit dem Kunden prüfen, ob zusätzliche Kabelbergungsgeräte eingesetzt werden können, wie z. B.:

- Werkzeuge zum Freilegen von Kabeln
- Kabelschneider
- Kabelgreifer

5 Aktivitätsspezifische Kommunikation

Während dieser Aktivität folgen die Kommunikationswege einem spezifischen Kommunikationsablaufplan, der in Annex B dargestellt ist.

Die wichtigsten Kommunikationsbefehle während der Entfernung von OOS-Kabeln sind in der Tabelle „Tabelle „5” – „1” aufgeführt.

Befehl	Beschreibung
Befehl	Beschreibung
„All Stop / Controlled stop” (Vollständiger Stopp/Kontrollierter Stopp) beim Ausgeben der Winde	Mit diesem Befehl wird der Windenbediener aufgefordert, die Windenausgabe kontrolliert anzuhalten. Der Windenbediener muss dies mit dem gleichen Befehl bestätigen.
Ausgeben / Einziehen ... m mit einer Geschwindigkeit von ... m/min	Der DTG-Aufseher weist den Windenbediener mit diesem Befehl an, die angegebene Seillänge mit der angegebenen Geschwindigkeit auszugeben. Der/die Bediener muss/müssen dies mit dem gleichen Befehl bestätigen.
Windenlast bei ... Te	Der Windenbediener teilt die Spannung der Schleppwinde während der Bergung der OOS-Kabel mit.
Schiff mit einer Geschwindigkeit von ... m/s starten	Mit diesem Befehl weist der DTG-Supervisor den Brückenoffizier an, das Schiff mit der angegebenen Geschwindigkeit entlang der DP-Route zu bewegen. Der Offizier muss diesen Befehl gegenüber dem DTG-Supervisor bestätigen.
Schiff auf ... m/s verlangsamen	Mit diesem Befehl weist der DTG-Supervisor den Brückenoffizier an, die Geschwindigkeit des Schiffes auf die angegebene Geschwindigkeit zu verringern. Der Offizier muss diesen Befehl gegenüber dem DTG-Supervisor bestätigen.
Geschwindigkeit des Schiffes auf ... m/s erhöhen	Mit diesem Befehl weist der DTG-Supervisor den Brückenoffizier an, die Geschwindigkeit des Schiffes auf die angegebene Geschwindigkeit zu erhöhen. Der Offizier muss diesen Befehl gegenüber dem DTG-Supervisor bestätigen.
Schiff anhalten	Mit diesem Befehl weist der DTG-Supervisor den DP-Brückenoffizier an, das Schiff kontrolliert anzuhalten. Der Offizier muss diesen Befehl gegenüber dem DTG-Supervisor bestätigen.
Kabel auf Deck	Mit diesem Befehl informiert der DTG-Supervisor die Brücke darüber, dass das OOS-Kabel das Schiffsdeck erreicht hat.
Kabel vom Deck entfernt	Mit diesem Befehl informiert der DTG-Supervisor die Brücke darüber, dass das OOS-Kabel das Schiffsdeck verlassen hat.

Tabelle „5” – „1”: Grundlegende Befehle während der Arbeiten

Der Kapitän des Schiffes kann nach eigenem Ermessen die Aktivitäten abbrechen, wenn er der Meinung ist, dass das Schiff und die Besatzung in unmittelbarer Gefahr sind. Jede Person auf dem Schiff kann einen „kontrollierten Stopp” der Arbeiten anordnen, wenn sie die Fortsetzung für gefährlich hält. Nur der DTG-Supervisor kann den Befehl zum Starten/Wiederaufnehmen der Aktivität geben. Die gesamte Kommunikation während der Aktivität erfolgt in englischer Sprache.

- **Kontrollierter/vollständiger Stopp:** Ein kontrollierter vollständiger Stopp. In diesem Fall wird die Stoppsequenz auf kontrollierte Weise durchgeführt, um Schäden an der Ausrüstung zu vermeiden.
- **Notstopp:** Ein unkontrollierter vollständiger Stopp in einem Notfall. Ein Notstopp kann nur angeordnet werden, wenn aufgrund der Art der Gefahr kein kontrollierter Stopp möglich ist.



Anhänge

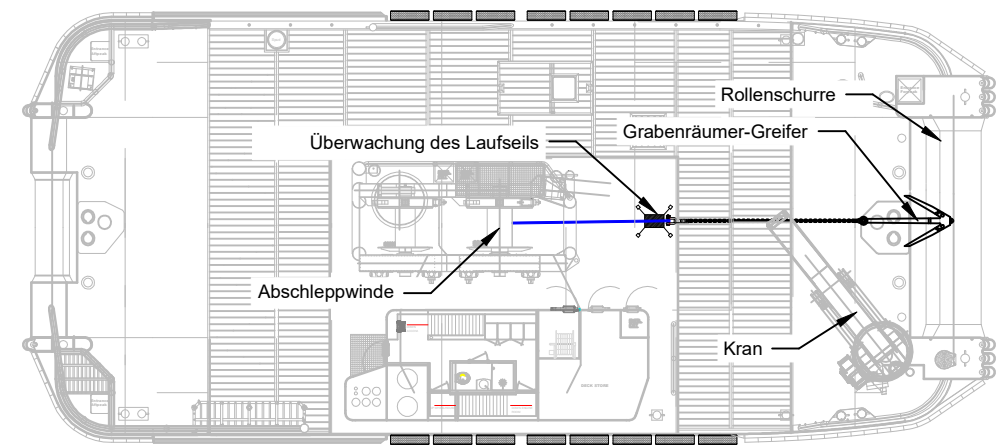
Annex Anhang A Storyboard

Annex Anhang B Kommunikationsflussdiagramm



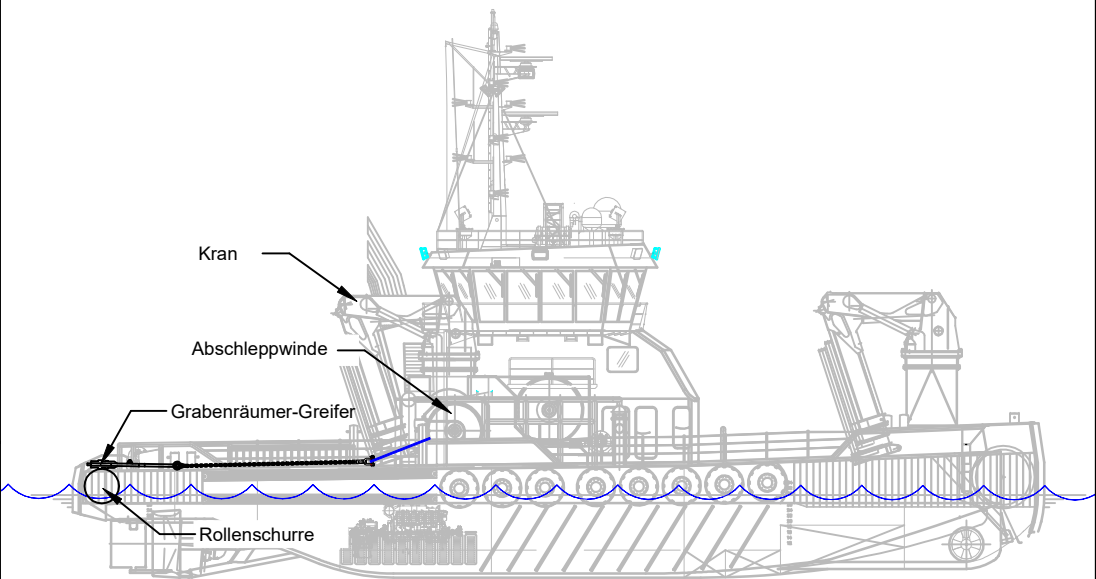
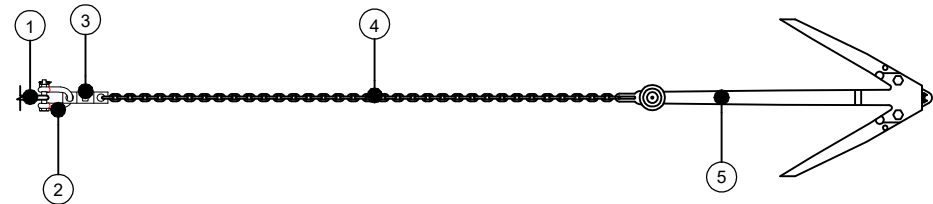
Annex A Storyboard

- SCHRITT 1:**
- Bereiten Sie den Freilegungs-Bergungshaken (De-Trecher Grapnel, DTG) an Deck vor und verbinden Sie ihn mit der Schleppwinde.
 - Verbinden Sie den Kran mit dem DTG für das Überbordwerfen.

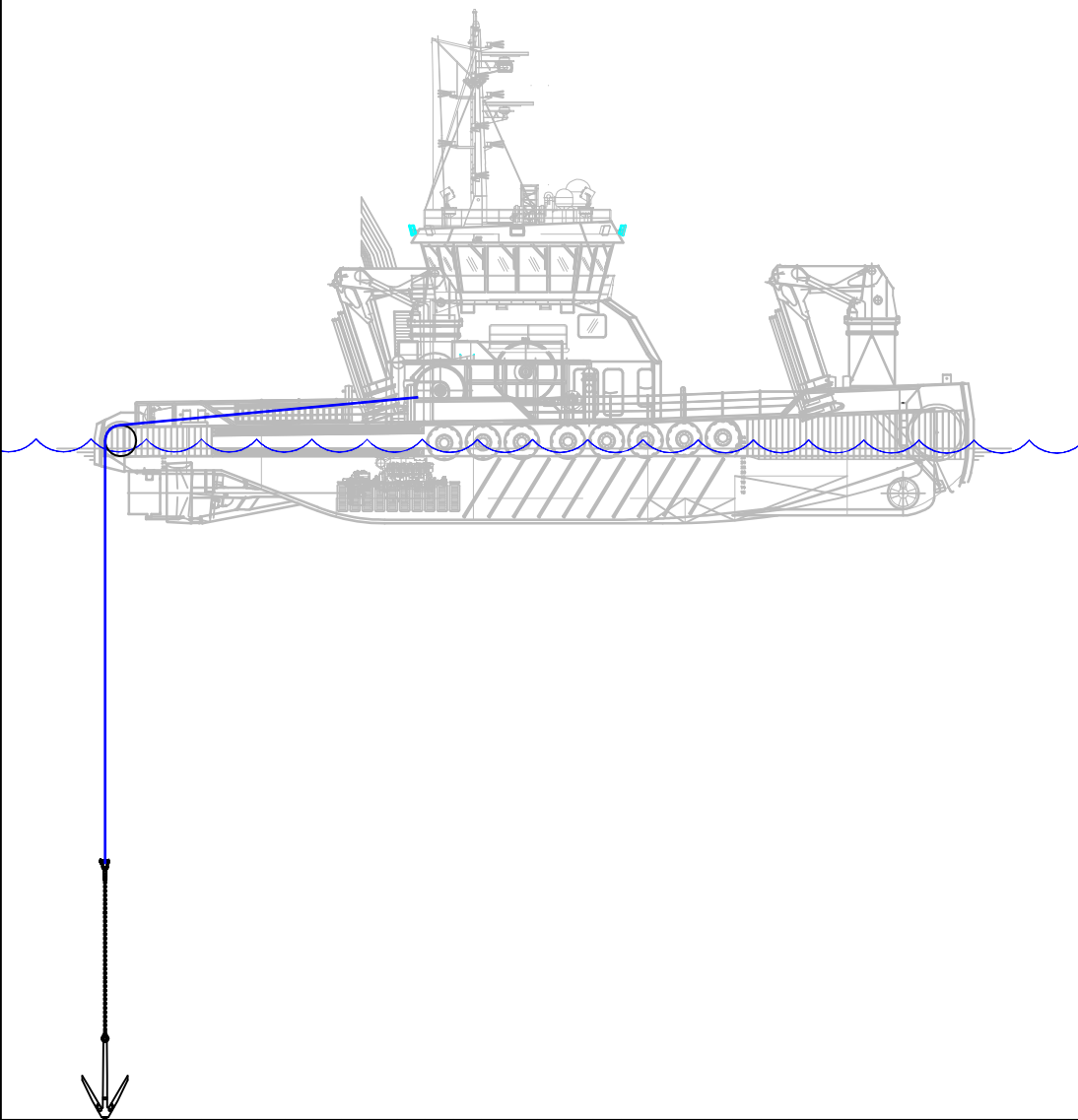


Detail der Grabenräumer-Greifer-Anordnung.

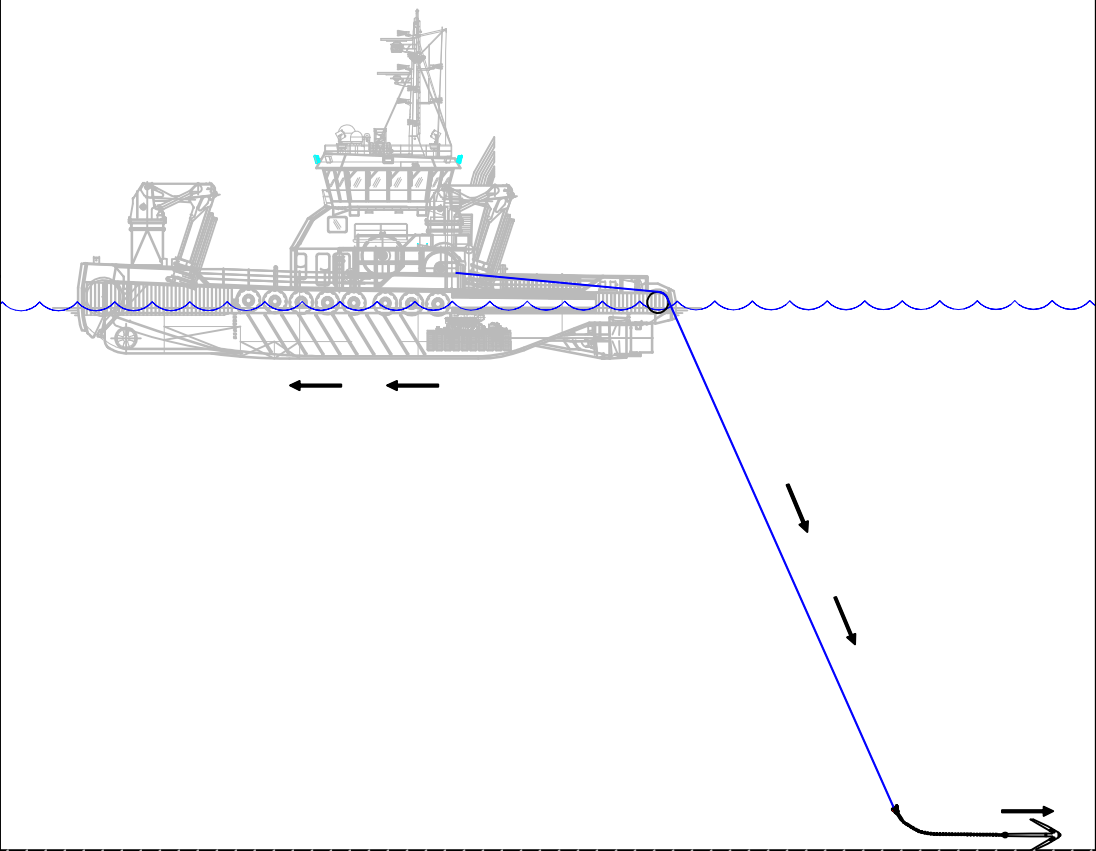
Beschreibung der Greiferbaugruppe		
Artikel	QTY.	Beschreibung
1		Windenkabel
2		Schäkel
3		Wirbel
4		Kette
5		Grabenräumer-Greifer



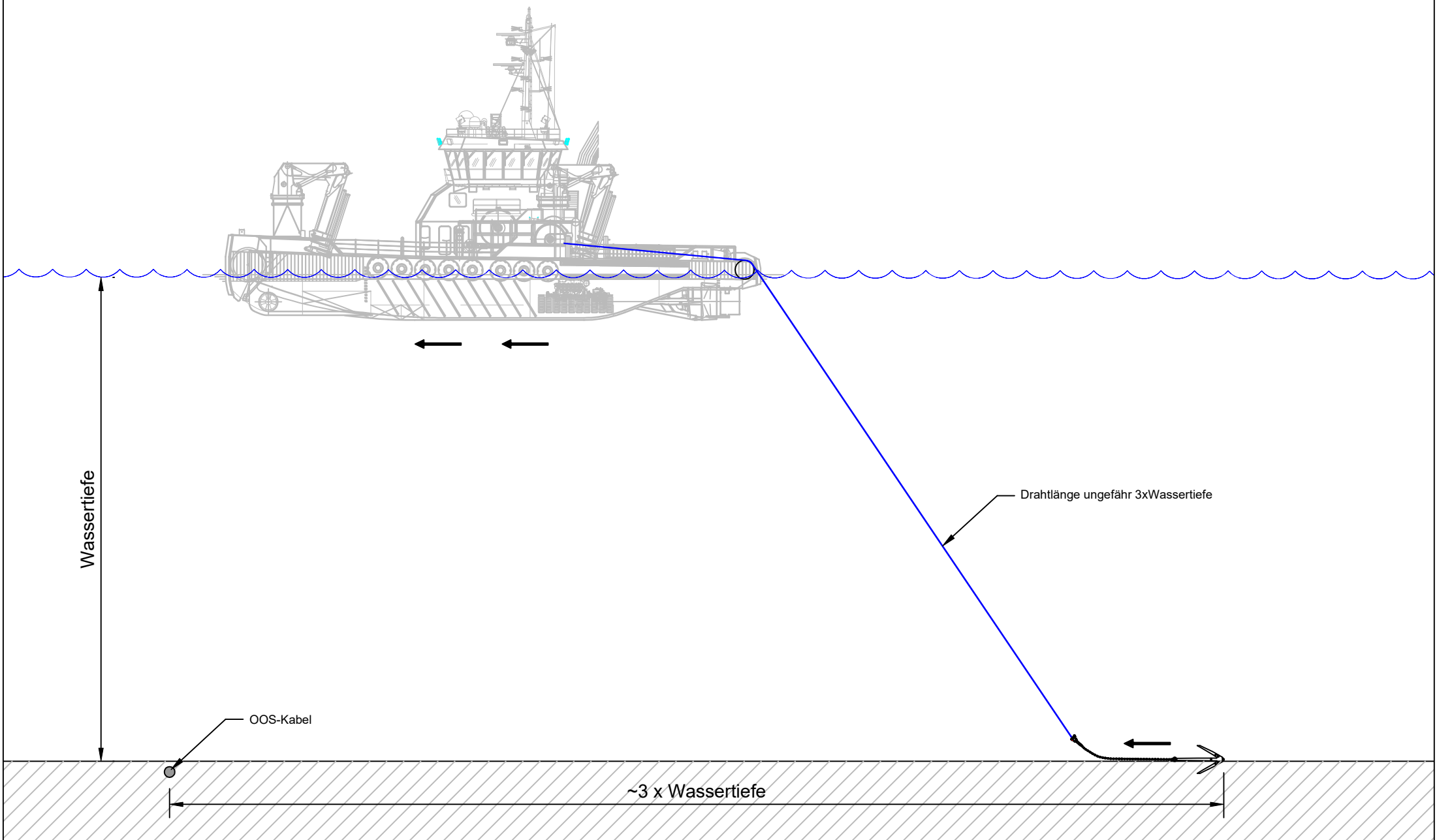
- SCHRITT 2:**
Sobald die DTG über Bord gebracht wurde:
- Übernehmen Sie die Spannung mit der Schleppwinde.
 - Trennen Sie den DTG vom Kran.
 - Senken Sie den DTG auf den Meeresboden ab.



- SCHRITT 3:**
- Das Hilfsschiff fährt langsam, während die Schleppwinde die erforderliche Seillänge ausgibt.

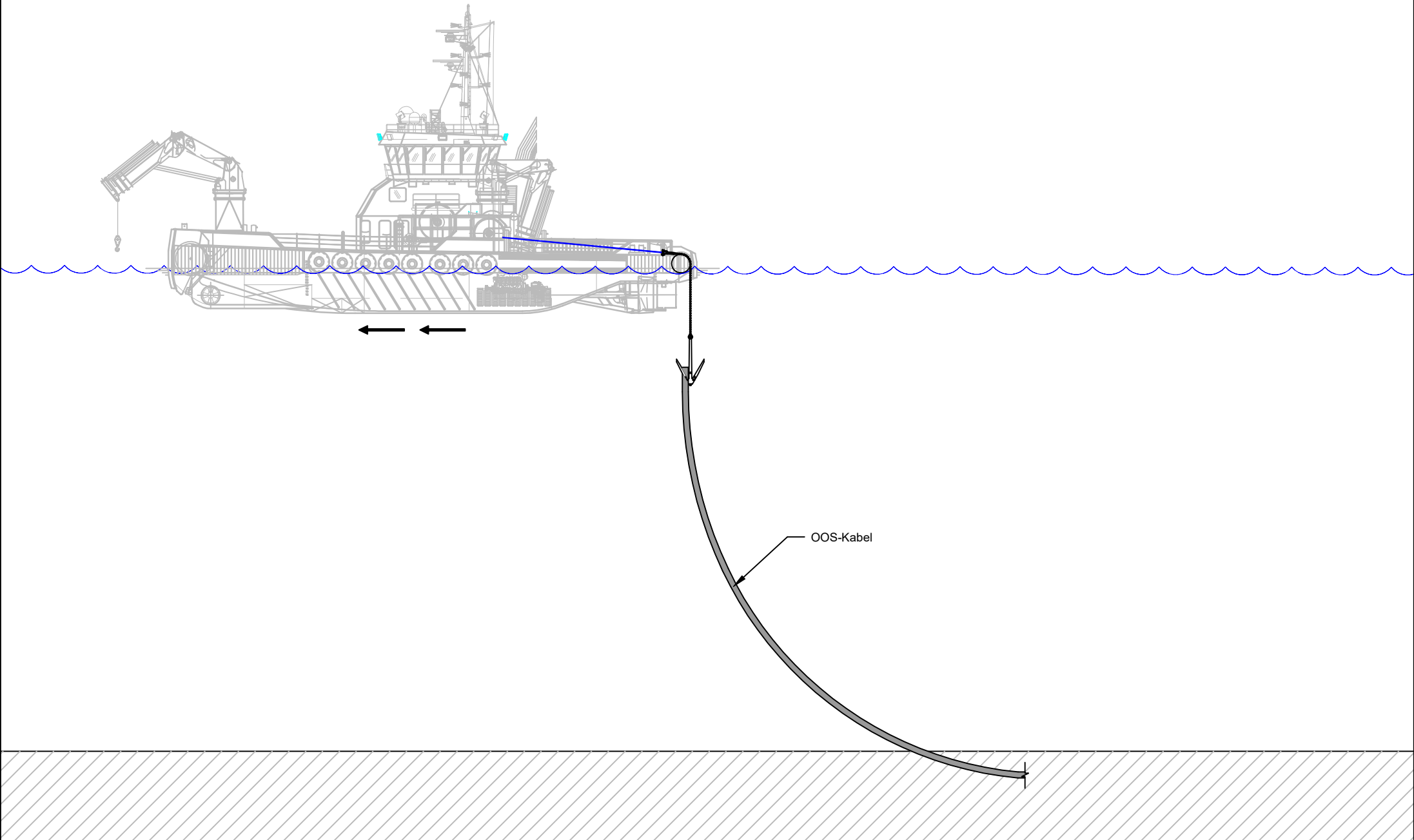


SCHRITT 4:
- Sobald die erforderliche Länge ausgegeben ist, beginnt der Vorgang zum Entfernen des OOS-Kabels.



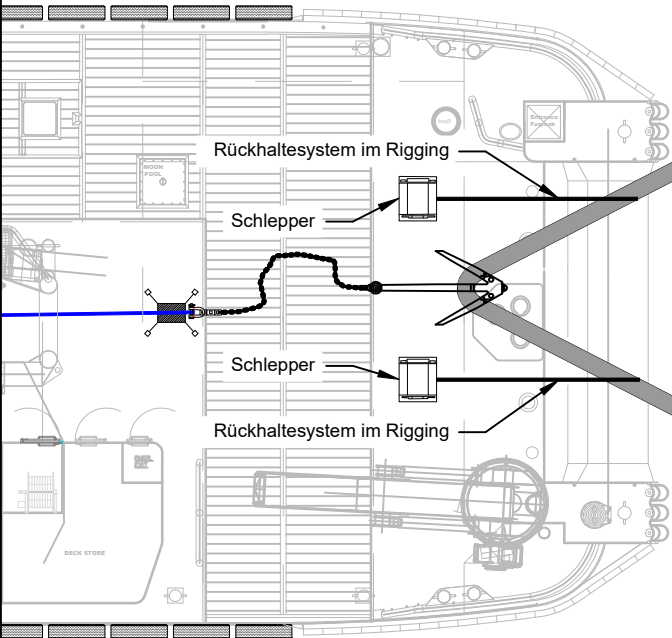
This unpublished drawing is not available to the public and must not be used, copied or handed over to any third party or otherwise disposed of without JDN's expressed permission in writing

SCHRITT 5:
- Bergung des OOS-Kabels.

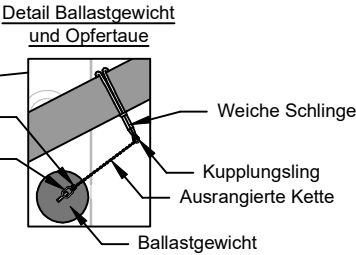
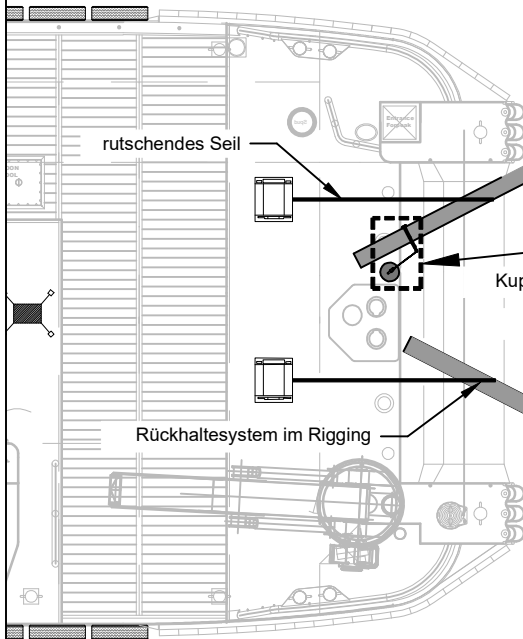


This unpublished drawing is not available to the public and must not be used, copied or handed over to any third party or otherwise disposed of without JDN's expressed permission in writing

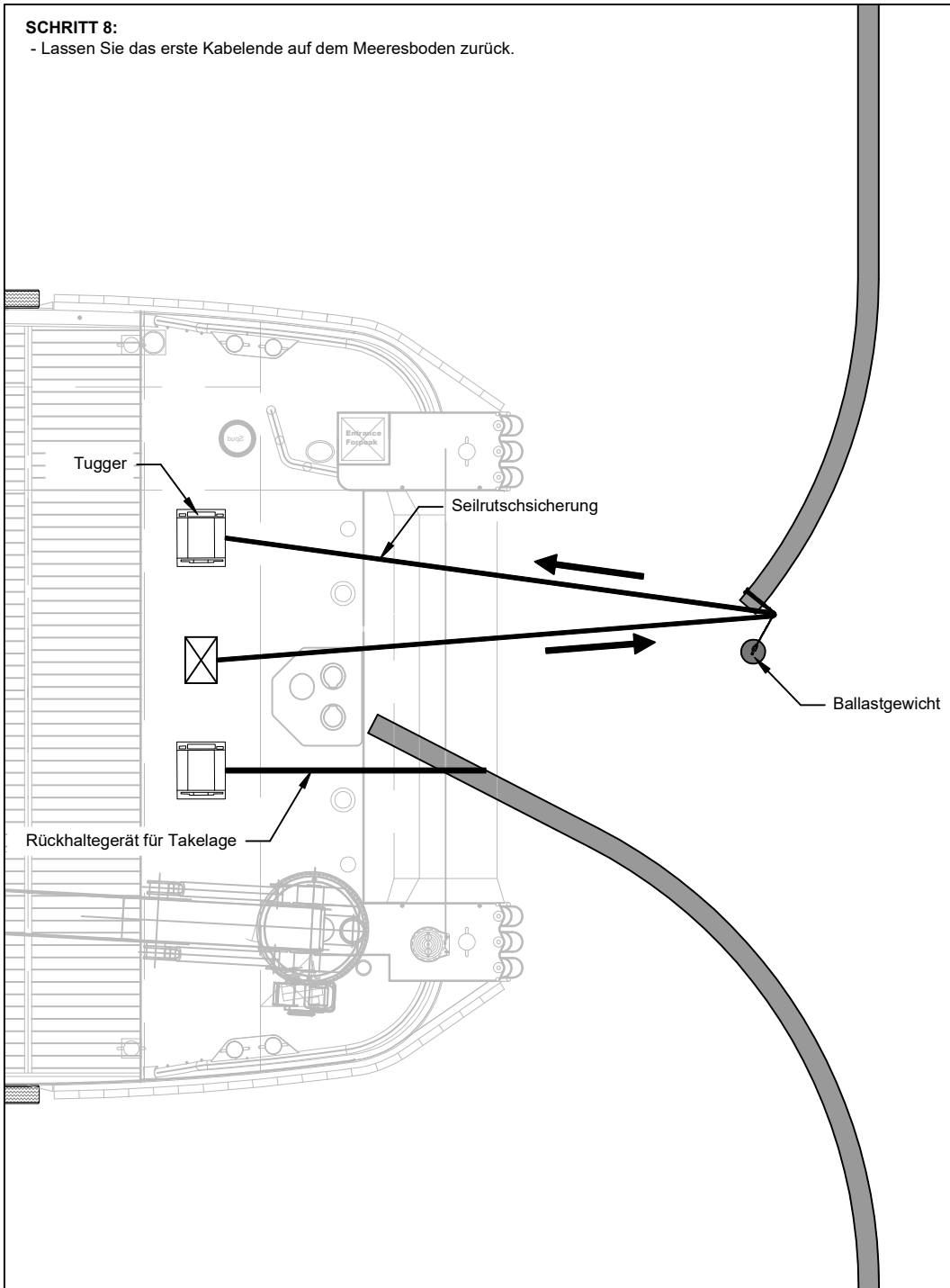
- SCHRITT 6:**
- Sichern Sie das Kabel mit der Haltevorrichtung an Deck.
 - Entfernen Sie den Enterhaken und schneiden Sie das Kabel durch.



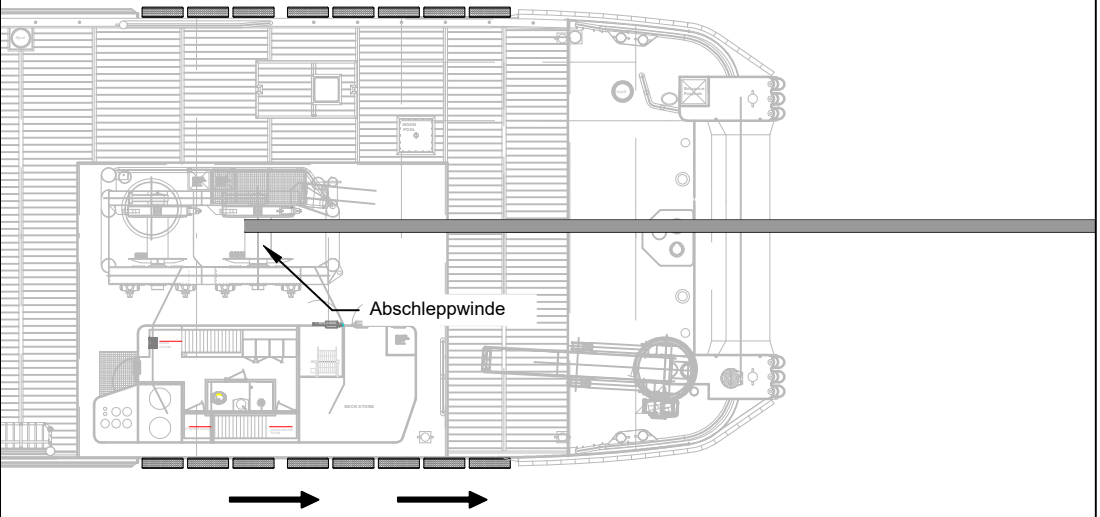
- SCHRITT 7:**
- Befestigen Sie ein Ballastgewicht und bereiten Sie ein Gleitseil für das Abwerfen vor.



SCHRITT 8:
- Lassen Sie das erste Kabelende auf dem Meeresboden zurück.

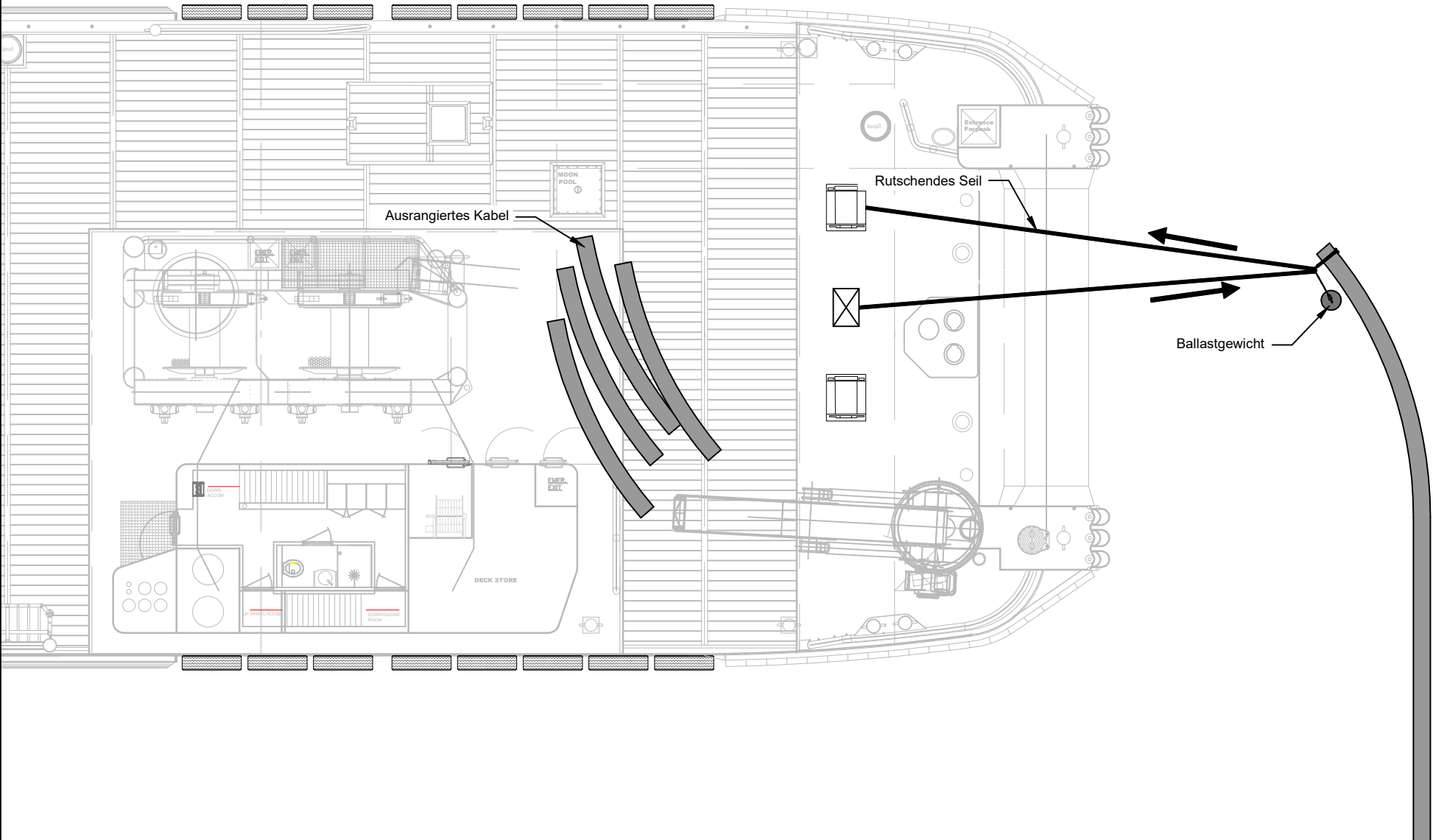


SCHRITT 9:
- Spulen Sie das OOS-Kabel auf die Schleppwinde.
- Folgen Sie der OOS-Kabelroute bis zur zweiten Position des Ballastgewicht, um den erforderlichen Bereich freizumachen.



SCHRITT 10:

- Schneiden Sie das Kabel am zweiten Ende des entfernten Abschnitts durch und senken Sie es mit einem Ballastgewicht und einem Gleitseil auf den Meeresboden ab.



This unpublished drawing is not available to the public and must not be used, copied or handed over to any third party or otherwise disposed of without JDN's expressed permission in writing

Annex B Kommunikationsflussdiagramm

