

Kabelsysteme für das Projekt BalWin4	HVDC-Seekabelsystem vom Konverterstandort bis zur AWZ-Grenze; bestehend aus 2 HVDC-Seekabeln + 1x Lichtwellenleiter + 1x Rückleiterkabel
Betriebsbedingte Merkmale	
Genehmigungsgrundlagen zur Behandlung der Wärmeableitung bei Betrieb der Kabelsysteme	Das 2K-Kriterium (Erhöhung der Sedimenttemperatur in 20 cm unterhalb der Meeresbodenoberfläche max. 2 K) wird eingehalten werden
Erzeugung elektrischer Felder	Keine
Erzeugung magnetischer Felder	<u>HVDC</u> -Seekabel: ca. 37,4 µT am Meeresboden bei 1,5 m Verlegetiefe
Wartung, Reparatur	Die eingesetzten Kabel sind grundsätzlich wartungsfrei. Bei Beschädigung erfolgt eine Aufnahme des Kabels und anschließend eine erneute Einspülung. Aufgrund der vorgegebenen Längen und der Ausführung der Reparatur parallel zum Schiff entsteht nach Ablage der Kabel eine Parallelschleife (Omega-Schleife).

Der Einsatz von Zugankern ist zum Zeitpunkt der Erstellung der Antragsunterlagen nicht geplant.

Wet Storage

Im Vorfeld der endgültigen Installation des HVDC-Kabels an der Konverterstation BalWin delta ist es notwendig, die Kabelenden auf einer Länge von ca. 1 km in einer Schleife neben der eigentlichen HVDC-Trasse in einer Verlegetiefe (Kabelüberdeckung) von ca. 1 m zwischenzulagern (sog. „Wet Storage“). Die Zwischenlagerung wird bis zur endgültigen Installation an der Konverterstation erfolgen. Im Fall von BalWin delta würde, falls das Wet Storage zum Einsatz kommt, voraussichtlich innerhalb von ca. 1 Jahr nach Verlegung die zwischengelagerte Kabelschleife wieder aufgenommen, auf die geplante Trasse verlegt und an der Konverterstation installiert werden. Die Verlegung des Wet Storage wird voraussichtlich mit dem Jet Trencher durchgeführt, die Wiederaufnahme ist durch das Herausziehen des Kabels geplant. Sollte dies ggf. nicht möglich sein, wird auf den Einsatz des MFE/CFE zurückgegriffen. Entsprechend wird der MFE/CFE Einsatz vorsorglich in der Bilanzierung berücksichtigt (s. Kapitel 13.6.2).

3.3 MAßNAHMEN ZUR VERMEIDUNG UND VERMINDERUNG

Die nachfolgenden Maßnahmen dienen zur Vermeidung und Verminderung von unerheblichen und erheblichen negativen vorhabensbedingten Auswirkungen und damit zur Vermeidung bzw. Reduzierung der naturschutzrechtlichen Eingriffe entsprechend § 15 Abs.1 BNatSchG.

Im Rahmen des vorliegenden umweltfachlichen Teils des Genehmigungsantrags werden Art und Umfang der Eingriffswirkungen des Vorhabens dargestellt und es wird geprüft, wie bzw. ob die Eingriffe kompensiert werden können.

Es ist darauf hinzuweisen, dass die nachfolgend dargestellten Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen als integraler Bestandteil des Vorhabens bereits bei der Eingriffsermittlung berücksichtigt werden.

Für die Errichtung der Konverterstation als auch für die Verlegung des HVDC-Kabels werden unter Berücksichtigung des FEP 2025 (BSH 2025) grundlegend die folgenden Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen angesetzt:

- Beachtung umwelt- und naturschutzrechtlicher Rahmenbedingungen
- Zeitliche Gesamtkoordinierung der Errichtungs- und Verlegearbeiten
- Aufstellung von Notfallplänen u. a. für Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen während der Bau- und Betriebsphase
- Vermeidung und Verminderung von stofflichen Emissionen
- Vermeidung und Verminderung von Lichtemissionen
- Möglichst geräuscharmer Errichtungsprozess und Arbeitsmethode
- Berücksichtigung von Objekten (grundsätzliche Vermeidung von Sprengungen)
- Schallschutz bei Munitionssprengung
- Beschränkung des Einbringens von Hartsubstrat auf ein für die technische Umsetzung erforderliches Mindestmaß

Ergänzend zu diesen Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen werden die in den nachfolgenden Kapiteln genannten Maßnahmen je Teilvorhaben angesetzt.

3.3.1 KONVERTERSTATION

- Vergrämung von Tieren aus dem Gefährdungsbereich vor Rammarbeiten (Einsatz von geeigneten Vergräbern und/oder dem „soft-start-Verfahren“)
- Begrenzung der Dauer des Rammvorgangs
- Erstellung und Einhaltung eines Schallschutzkonzeptes mit Schallprognose (unter Beachtung des Schallschutzkonzeptes des BMU)
- Räumlich-zeitliche Koordination der Rammarbeiten zur Vermeidung kumulativer Effekte
- Minimierung von Kolkenschutzmaßnahmen
- Einsatz doppelter Dichtungen zur Verhinderung eines Groutaustritts am Meeresgrund
- Einsatz eines Verkehrssicherungsfahrzeuges während der Bauphase zur Vermeidung von Kollisionen
- Kennzeichnung aller eingesetzten Geräte und des Verkehrsverhaltens entsprechend der Internationalen Kollisionsverhütungsregeln (KVR)

3.3.2 NETZANBINDUNG

Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung wurden bereits im Rahmen der Trassenplanung und der technischen Ausgestaltung berücksichtigt.

Beeinträchtigungen Mariner Findlinge werden nach Optimierung des Trassenverlaufs vollständig vermieden.

Ankerungen in Riffbereichen in der Bauphase sind nicht gestattet. Hierdurch werden ebenfalls Beeinträchtigungen von Riffen vermieden.

Durch die geplante Verwendung der HGÜ-Technik wird die Magnetfeldentwicklung des Kabelsystems gering gehalten. Das „2 K-Kriterium“ (max. 2 K Temperaturerhöhung 20 cm unter Meeresbodenoberfläche) wird auch in der AWZ durch die Kabelkonfigurationen und durch die Verlegetiefe gewährleistet.

Darüber hinaus ergeben sich weitere allgemeine und projektspezifische Aspekte, die zu einer Vermeidung oder Minderung von vorhabenbedingten Beeinträchtigungen beitragen können:

- Minimierung von Kabelschutzmaßnahmen
- Einhaltung des 2 K-Kriteriums (Sedimenterwärmung)
- Reduzierung von Kreuzungsbauwerken
- Einsatz möglichst bodenschonender Systeme zur Einbringung der Kabel
- Kein Einsatz des Freilegungs-Bergungshakens in einem Umkreis von 30 m um den Findling S-GR-BE2-0041e

3.4 WIRKUNGEN DES VORHABENS

Die folgenden Tabellen geben einen Überblick über die Merkmale des Vorhabens sowie die vorhabenbedingten Wirkungen und ordnen die Vorhabenwirkungen den jeweils betroffenen Schutzgütern zu.

Die Tabellen zeigen dabei in einer zweiten Spalte die entsprechend zuzuordnenden Wirkungen, die im Umweltbericht des Flächenentwicklungsplans 2025 für die dt. AWZ der Nordsee (BSH 2025a, dort Tabelle 1; in diesem Kapitel im Folgenden als „FEP-Umweltbericht“ bezeichnet) aufgeführt sind.

Zunächst erfolgt in den Tabellen eine Zuordnung der Vorhabenmerkmale zu einem spezifischen Wirkungskatalog unter klarer Trennung von Ursache (Vorhabenmerkmal) und Wirkung. Die Auswahl von Vorhabenmerkmal und Wirkung wird für Bau/Rückbau, Anlage und Betrieb in getrennten Tabellen aufgeführt (Tabelle 4 bis Tabelle 6).

Die Tabellen sind spaltenweise nach Projektabschnitten und zeilenweise nach Vorhabenwirkungen gegliedert und klären somit, welches Vorhabenmerkmal eine spezifische Wirkung verursacht und zu welchem Zeitpunkt im Projekt dies geschieht.

Tabelle 7 gibt eine Zuordnung der durch die Vorhabenmerkmale verursachten Wirkungen zu den Schutzgütern. Tabelle 7 zeigt also, welche Wirkungen für das jeweils zu betrachtende Schutzgut relevant ist.

Die jeweils relevanten Vorhabenwirkungen werden im zugehörigen Schutzgutkapitel aufgegriffen. Im Rahmen der Auswirkungsprognose in Kapitel 6 werden schutzgutspezifische Tabellen