



PROGRAMM ANSCHLUSS DER OFFSHORE WINDENERGIE (PAWOZ) - EEMSHAVEN

Hoofdrapport IEA (Gesamtfolgenabschätzung)

Ministerie voor Klimaat en Groene Groei
[nl. Ministerium für Klima und grünes Wachstum]

21. FEBRUAR 2025

Projekt Programm Anschluss der offshore windenergie (PAWOZ) - Eemshaven
Auftraggeber „Ministerie voor Klimaat en Groene Groei“
[nl. Ministerium für Klima und grünes Wachstum]

Titel Hoofdrapport IEA
Organisation RHW - Combi RHDHV & W+B
Arbeitspaket 3.4 Hoofdrapport IEA
Bestandteil GEN - General
Art RP - Report
Fachbereich MR - MER
Status A1 - Client accepted
Fortschritt in % 100%
Projektnummer BI9148
Aktenzeichen des Dokuments BI9148-RHW-3.4-GEN-RP-MR-116880

Datum 21. Februar 2025

Dies ist eine deutsche Übersetzung. Die niederländischen Versionen der Dokumente sind verbindlich. Bei Interpretationsunterschieden im Text ist die niederländische Version maßgebend.

Adresse	Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.	Royal HaskoningDHV Nederland B.V.
	Postbus 24087	Postfach 1132
	3511 SW Utrecht	3818 EX Amersfoort
	Niederlande	Niederlande
	www.witteveenbos.com	www.royalhaskoningdhv.nl

INHALTSVERZEICHNIS

0	ZUSAMMENFASSUNG	7
1	BESCHREIBUNG DES PROGRAMMS PAWOZ-EEMSHAVEN	12
1.1	Grund und Anlass für das Programm	12
1.2	Zielsetzung des Programms	16
1.3	Plangebiet	17
1.4	Was dem Programm vorausging	17
1.5	Zusammenhang mit anderen Projekten und Programmen	18
1.6	Beziehung zwischen Programm, UVS und IEA	19
1.7	Leitfaden Hauptbericht IEA PAWOZ	20
2	BESCHLÜSSE, UVP-PFLICHT, GESETZE UND POLITIK	22
2.1	Beschlussfassung über das PAWOZ	22
2.2	UVP-Verfahren bei der Beschlussfassung	23
2.3	Die Rolle der UVS und der IEA bei der Bestimmung der möglichen Trassen.	23
2.4	Was der Veröffentlichung dieser UVS vorausging	25
2.4.1	Bekanntmachung Absicht und Vorschlag zur Beteiligung	26
2.4.2	Notitie Reikwijdte en Detailniveau[Bericht über Umfang und Detaillierungsgrad]	26
2.4.3	Bericht Trassenentwicklung	27
2.4.4	Erstellung und Vorlage UVS, IEA und des Programms	27
2.5	Folgemaßnahmen im Verfahren nach Veröffentlichung dieser UVS	28
2.6	Folgeentscheidungen	28
2.6.1	Projektbeschlüsse und Genehmigungen	28
2.6.2	Projekt-UVP für Folgeentscheidungen	29
2.7	Politik, Gesetze und Vorschriften	29
3	AKTUELLE SITUATION UND AUTONOME ENTWICKLUNGEN	30
3.1	Aktuelle Situation in der Nordsee	30
3.2	Aktuelle Situation des Wattenmeergebiets	31
3.3	Aktuelle Situation an Land	32

3.4	Naturschutz	33
3.5	Autonome Entwicklungen	34
4	VORHABEN	39
4.1	Elektrische Verbindungen	40
4.1.1	Offshore-Plattformen	41
4.1.2	Offshore-Kabelsysteme	41
4.1.3	Onshore-Kabelsysteme	42
4.1.4	Umspannwerk oder Konverterstation	43
4.2	Wasserstoffanschlüsse	43
4.2.1	Offshore-Plattformen	44
4.2.2	Pipelines auf See	44
4.2.3	Pipelines an Land	45
4.2.4	Anlandestationen und Ventilstationen	46
4.3	Tunnelsystem zwischen Ballonplaat und Eemshaven	46
4.3.1	Eintrittspunkt Nordsee	46
4.3.2	Tunnelröhren	47
4.3.3	Anlandepunkt an Land	47
5	TRASSEN UND STATIONEN	48
5.1	Ausgangspunkte zur Trassenentwicklung	48
5.2	Ergebnis Trassenentwicklungsprozesses	49
5.3	Nordsee	51
5.3.1	(Suchgebiete) Plattformen	51
5.3.2	Nordseetrassen	51
5.4	Wattenmeergebiet	52
5.4.1	II: Oude-Westereems-Trasse	54
5.4.2	V: Boschgat-Trasse	54
5.4.3	VII: Schiermonnikoog Wantij-Trasse	55
5.4.4	VIII: Ameland Wantij-Trasse	55
5.4.5	IX: Zoutkamperlaag-Trasse	55
5.4.6	X: Tunnel-Trasse	56
5.5	Festland	57
5.5.1	Suchgebiete Anlandepunkt Tunnel	57
5.5.2	Übersichtskarte Landtrassen Kabelsysteme und Pipelines	58
5.5.3	Landtrassen Kabelsysteme	60
5.5.4	Suchgebiete Umspannwerke und Konverterstationen	61
5.5.5	Landtrassen Wasserstoff-Pipelines	62
5.5.6	Anlandestationen und Ventilstationen	62
6	THEMA UMWELT	64
6.1	Vorgehensweise	64

6.2	Ergebnis	66
6.2.1	Nordseetrassen und (Suchgebiete) Plattformen	69
6.2.2	Wattenmeertrassen	70
6.2.3	Landtrassen	74
6.2.4	Suchgebiete Anlandepunkt Tunnel	75
6.2.5	Suchgebiete Umspannwerke und Konverterstationen	76
6.2.6	Suchgebiete Wasserstoffanlandestationen	77
6.3	Kumulierung	78
6.4	Aufmerksamkeitsschwerpunkte für Folgeentscheidungen	78
7	THEMA UMGEBUNG	80
7.1	Vorgehensweise	80
7.2	Ergebnis	80
7.3	Aufmerksamkeitsschwerpunkte für Folgeentscheidungen	83
8	THEMA LANDWIRTSCHAFT	84
8.1	Vorgehensweise	84
8.2	Ergebnis	86
8.3	Aufmerksamkeitsschwerpunkte für Folgeentscheidungen	87
9	THEMA TECHNIK	88
9.1	Vorgehensweise	88
9.2	Ergebnis	89
9.3	Aufmerksamkeitsschwerpunkte für Folgeentscheidungen	94
10	THEMA KOSTEN	95
10.1	Vorgehensweise	95
10.2	Ergebnis	96
10.3	Aufmerksamkeitsschwerpunkte für Folgeentscheidungen	98
11	THEMA PLANUNG	99
11.1	Vorgehensweise	99
11.2	Ergebnis	99
11.3	Aufmerksamkeitsschwerpunkte für Folgeentscheidungen	100
12	THEMA ZUKUNFTSSICHERHEIT	101

12.1	Vorgehensweise	101
12.2	Ergebnis	101
12.3	Aufmerksamkeitsschwerpunkte für Folgeentscheidungen	103
13	SCHLUSSFOLGERUNGEN GESAMTFOLGENABSCHÄTZUNG	104
13.1	Gesamtfolgenabschätzung nach Trassen	104
13.2	Gesamtübersicht der Auswirkungen	105
13.3	Zusammenfassung Folgenabschätzung	109
14	ABKÜRZUNGEN UND GLOSSAR	113
15	REFERENZEN	122
	Letzte Seite	122
	Anlage(n)	Anzahl Seiten
I	Umweltverträglichkeitsstudie (UVS)	
II	Teilbericht Umgebung	
III	Teilbericht Landwirtschaft	
IV	Teilbericht Technik	
V	Teilbericht Kosten	
VI	Teilbericht Planung	
VII	Teilbericht Zukunftssicherheit	

ZUSAMMENFASSUNG

PAWOZ-Eemshaven

Das Programm Anschluss Wind op Zee - Eemshaven [Programm zur Anlandung von Offshore-Windenergie] (im Folgenden: PAWOZ) hat zum Ziel, zu untersuchen, wo ausreichend physischer und ökologischer Raum für die Verlegung von Kabelsystemen für Elektrizität (TenneT) und/oder Pipelines für Wasserstoff (Gasunie) vorhanden ist. Die Trassen verlaufen von den künftigen Windparks in der Nordsee durch das Wattenmeer über die Wattenküste zum nationalen Hochspannungsnetz und/oder zum Wasserstoffnetz Niederlande auf dem Festland beim Eemshaven.

Die Verlegung von Kabelsystemen und/oder Pipelines bedarf Platz in der Nordsee, im Wattenmeer und auf dem Festland. Das betrifft sowohl physischen als auch ökologischen Raum. Für jede Trasse wurde untersucht, wie viel Platz zur Verfügung steht. Der Raum in diesem Gebiet ist in vielerlei Hinsicht begrenzt. Daher muss das richtige Gleichgewicht zwischen der bestehenden (ökologischen) Raumnutzung und der (zukünftigen) räumlichen Entwicklung in diesen Gebieten gefunden werden. Diese Problematik ist komplex. Jede Trasse für Kabelsysteme und/oder Pipelines birgt ihre eigenen Herausforderungen aufgrund von Platzbeschränkungen (viele Bereiche werden bereits für andere Zwecke genutzt) und andere Problematiken (Gründe, warum eine Trasse nicht möglich ist).

Die untersuchten Trassen werden schließlich im PAWOZ-Programm nach Prioritäten geordnet. Wenn die Windparks Ten Noorden van de Waddeneilanden, die im Eemshaven angeschlossen werden entwickelt werden, werden eine oder mehrere Trassen auf der Grundlage von PAWOZ ausgewählt, um die Windparks anzuschließen.

Prozess

Das Programm wird in 4 Schritten ausgearbeitet, siehe auch Abbildung 0.1:

- in **Schritt 1** wurde die Notitie Reikwijdte en Detailniveau' (NRD) [Bericht über Umfang und Detaillierungsgrad] ausgearbeitet. Dies ist Forschungsagenda für das PAWOZ: Welche Trassen werden untersucht und welche Studien werden in der UVS und der IEA durchgeführt? Die Forschungsarbeiten selbst werden in Schritt 3 ausgeführt. Dieser NRD wurde am 30 Januar 2023 endgültig beschlossen. In **Schritt 2** wurden die Trassen aus dem NRD weiter ausgearbeitet. Auf der Grundlage dieser Ausarbeitung wurde geprüft, welche Trassen in den Auswirkungsanalysen in der Plan-UVS und in der IEA untersucht werden und welche nicht. Dies geschah in drei Planungsrunden, wobei jedes Mal Trassen weggfielen oder in ihrer Ausführung geändert wurden. Die Schlussfolgerungen aus diesem Schritt stehen in der Endfassung des Berichts Trassenentwicklung (Teil 3);
- in **Schritt 3** wird untersucht, welche Auswirkungen der Bau von Trassen (gemäß der Endfassung der Notitie Routeontwikkeling (Teil 3)) hat. In der Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) und der Gesamtfolgenabschätzung (IEA) werden die untersuchten Auswirkungen beschrieben und bewertet;
- in **Schritt 4** bestimmt das Ministerium für Klima und Grünes Wachstum in Abstimmung mit den regionalen Behörden im Programm, welche Trassen in welcher Reihenfolge für die Verlegung von Kabelsystemen- und/oder Wasserstoff-Pipelines genutzt werden können.

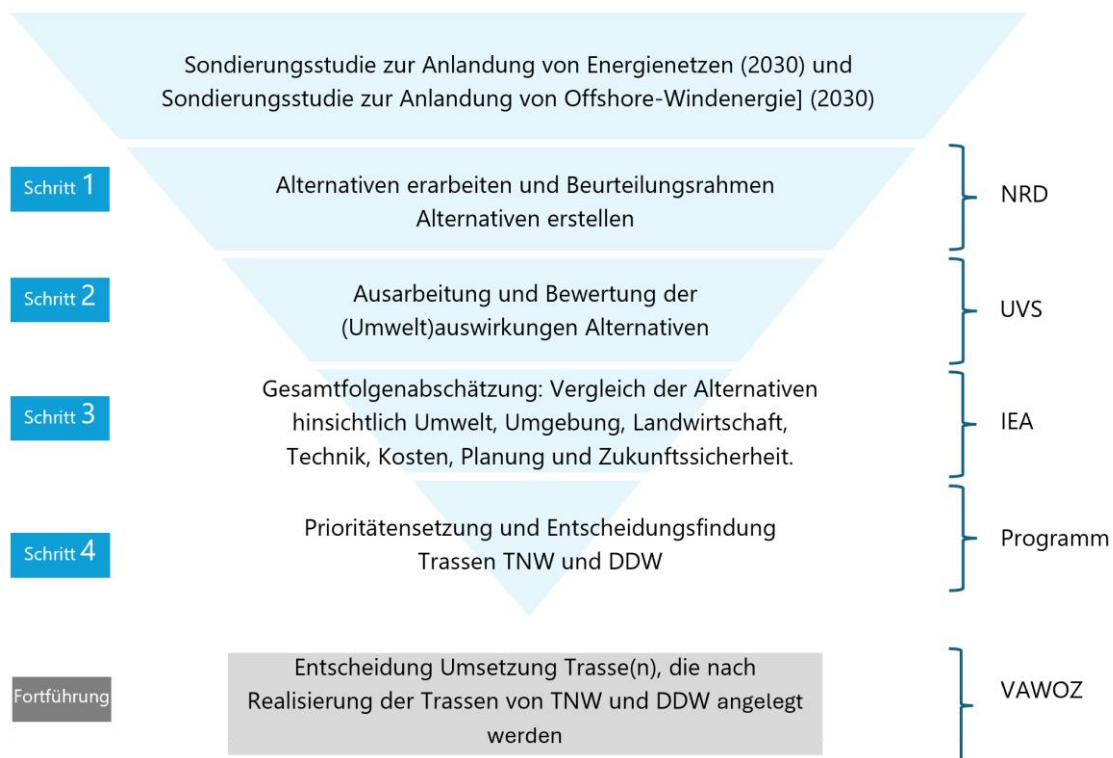
Dieser Hauptbericht IEA ist Bestandteil von Schritt 3. Diese Gesamtfolgenabschätzung (IEA) liefert die Entscheidungsgrundlagen, um zu einer Priorisierung bei den unterschiedlichen Trassen im PAWOZ-Programm zu gelangen. In dieser IEA werden die spezifischen Auswirkungen und Belange für das PAWOZ je nach Trasse zusammengefasst: Auswirkungen bezüglich der Themen Umwelt, Umgebung, Landwirtschaft,

Technik, Kosten, Planung und Zukunftssicherheit. Auf diese Weise können die Trassen in ihrer Gesamtheit bewertet werden.

In der Folge, nach Schritt 4, wird die Priorisierung im PAWOZ für die Entscheidung herangezogen, welche Trassen für die Anbindung der Windparks nördlich der Watteninseln (im Folgenden: TNW) und Doordewind (im Folgenden: DDW) genutzt werden. Über die Nutzung der Trasse(n) nach dem Anschluss der Windparks TNW und DDW wird im Programm ‚Verbindungen Aanlanding Wind Op Zee‘ (im Folgenden: VAWOZ) 2031-2040.

Im Rahmen von VAWOZ 2031-2040 wird auf nationaler Ebene geprüft, welche Windparks über welche Trassen angebunden werden. Für die Anbindungen an den Anbindungsort Eemshaven können dann nur die im PAWOZ-Programm ausgewiesenen Trassen und Priorisierungen genutzt werden.

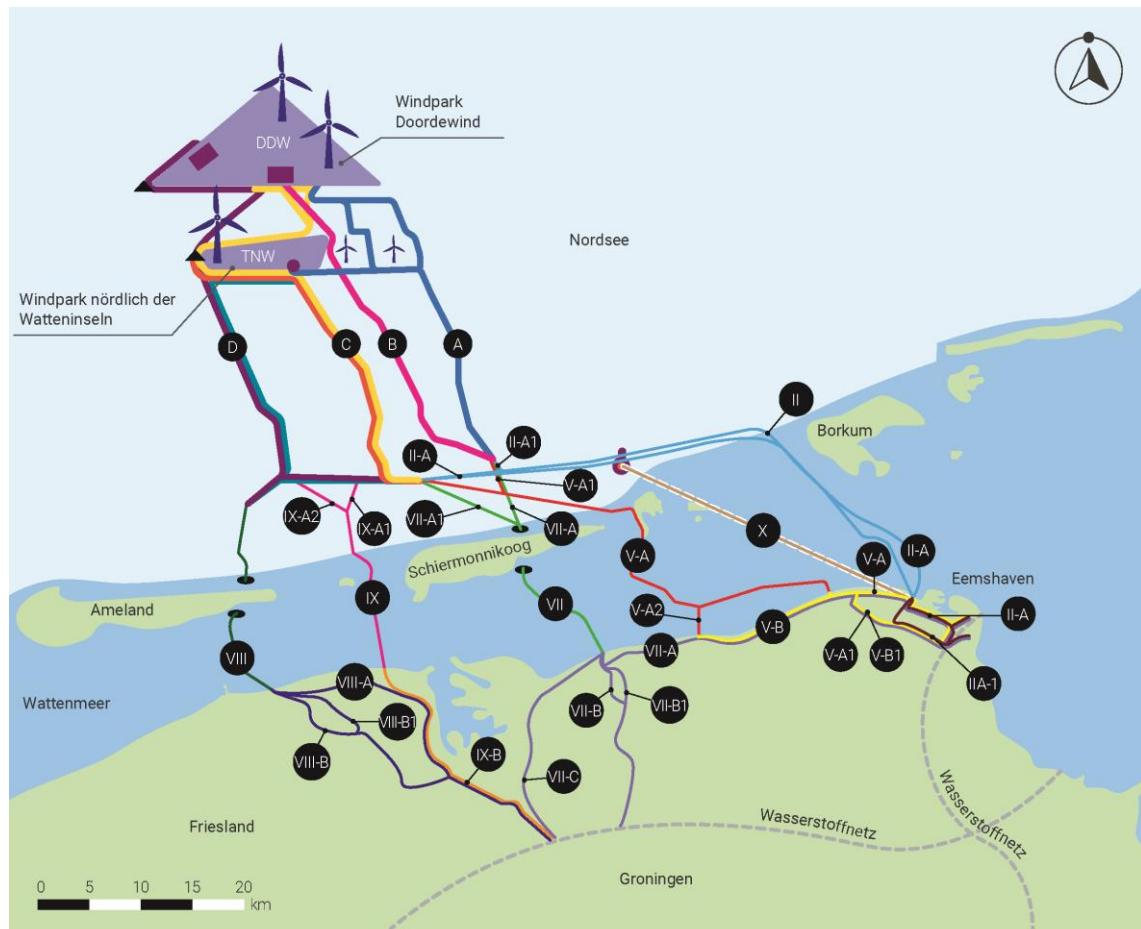
Abbildung 0.1 UVS-Prozess und Entwicklung von Alternativen



Übersicht Trassen

Das Planungsgebiet und die möglichen Trassen und Stationsstandorte ergeben sich aus den Ergebnissen von Studien, die in den vergangenen Jahren im Norden der Niederlande über die Möglichkeiten von Offshore-Windenergie durchgeführt wurden: Net op Zee: Ten Noorden van de Waddeneilanden (NOZ TNW), VAWOZ 2030 und , Onderzoek Innovatie Doorkruising Waddengebied [Studie Innovation Durchquerung Wattenmeergebiet]. Diese drei Studien befassen sich speziell mit den Windparks Ten Noorden van de Waddeneilanden und Doordewind, die zusammen 4,7 Gigawatt (GW) an erneuerbarer Energie liefern. In diesen Studien wurden verschiedene Trassen für den Anschluss dieser Windparks an das nationale Hochspannungsnetz untersucht. Diese drei Studien bilden den Ausgangspunkt des PAWOZ-Eemshaven. Abbildung 0.2 zeigt die untersuchten Trassen des PAWOZ in der IEA.

Abbildung 0.2 Untersuchte Trassen



Legende

Nordseetrassen Kabelsysteme

- A** Parallel zu Gemini-Kabeln
- B** Parallel zu stillgelegten Telekom-Kabel
- C** Direkt zu TNW
- D** Parallel zu bestehender Gaspipeline

Nordseetrassen Pipelines

- C** Direkt zu TNW
- D** Parallel zu stillgelegten Pipeline
- ▲ Abgrenzungspunkt
- Plattformen DDW
- Plattform TNW1

Wattenmeertrassen Kabelsysteme

- II** Oude Westereems-Trasse
- V** Boschgat-Trasse
- VII** Schiermonnikoog Wantij-Trasse
- X** Tunnel-Trasse
- Suchgebiet Eintrittspunkt Trasse II

Wattenmeertrassen Pipelines

- II** Oude Westereems-Trasse
- VII** Schiermonnikoog Wantij-Trasse
- VIII** Ameland Wantij-Trasse
- IX** Zoutkamperlaag-Trasse
- X** Tunnel-Trasse
- Suchgebiet Eintrittspunkt Trasse II

Landtrassen Kabelsysteme

- II** Oude Westereems-Landtrasse
- V** Boschgat-Landtrasse
- VII** Schiermonnikoog Wantij-Landtrasse

Landtrassen Pipelines

- II** Oude Westereems-Landtrasse
- VII** Schiermonnikoog Wantij-Landtrasse
- VIII** Ameland Wantij-Landtrasse
- IX** Zoutkamperlaag-Landtrasse

Ergebnisse Gesamtfolgenabschätzung

In diesem Abschnitt werden in untenstehender Tabelle die ausschlaggebenden Informationen zu den verschiedenen Trassen im Hinblick auf die Themen Umwelt, Umgebung, Landwirtschaft, Technik, Kosten, Planung und Zukunftssicherheit dargestellt. Für die Verständlichkeit der Übersicht wurden in der untenstehenden Tabelle die Bewertungen zusammengezogen und es wurde jeweils die ungünstigste Bewertung übernommen. Hintergrundinformationen lassen sich den Kapiteln zu den jeweiligen Themen entnehmen, wie im Leitfaden angegeben.

Tabelle 0.1 Zusammenfassung Ergebnisse Gesamtfolgenabschätzung PAWOZ

			Zusammenfassung Folgenabschätzung (IEA)									
										Gibt es Vorbehalte und/oder Beschränkungen innerhalb des untersuchten Korridors?		
		Was wurde untersucht? [max. Anzahl Kabelsysteme/ H ₂ Kabelsysteme]										
Plattform	Trasse/Station				Nur für Landrassen zutreffend		Das Wattenmeer ist ausschlaggebend	Das Wattenmeer ist ausschlaggebend				
	Plattform TNW1		Nicht zutreffend									
	Suchgebiet DDW-1		Nicht zutreffend									
Suchgebiet DDW-2		Nicht zutreffend										
Trassen Nordsee	A Parallel zu Gemini-Kabeln		 7									
	B Parallel zu stillgelegtem Telekom-Kabel		 7									
	C Direkt zu TNW		 7 /  3									
	D Parallel zu bestehender Gaspipeline		 7 /  3									
Trassen Wattenmeer	II: Oude-Westereems-Trasse		 6						8,8-9,0	Q1 2036		- Auswirkungen auf Naturwerte und daraus hervorgehende Abmilderungsmaßnahmen - Sperrung für Schiffsverkehr
			 3						0,9-1,0	Q3 2035		- Keine Aussicht auf Abmilderung
	V: Boschgat-Trasse		 1						4,4-4,4 Max. 1x 2 GW	Q3 2033		- Keine Aussicht auf Abmilderung
	VII: Schiermonnikoog Wantij-Trasse		 7						8,6-9,0	Q1 2033		- Auswirkungen auf Naturwerte und daraus hervorgehende Abmilderungsmaßnahmen
			 3						0,7-0,8	Q3 2033		- Auswirkungen auf Naturwerte und daraus hervorgehende Kompensationsmaßnahmen
	VIII: Ameland Wantij-Trasse		 3						0,6-0,7	Q3 2032		- Auswirkungen auf Naturwerte und daraus hervorgehende Abmilderungsmaßnahmen
	IX: Zoutkamperlaag-Trasse		 3						0,6-0,6	Q3 2032		- Westlicher Randkorridor, begrenzend für Anlegung mehrerer Pipelines - Auswirkungen auf Naturwerte und daraus hervorgehende Abmilderungsmaßnahmen
	X: Tunneltrasse + Eintrittspunkt Nordsee + Suchgebiet Eintrittspunkt Trasse II		 5 (DC)						10,4-10,6 Inkl. Konstruktion	Q2 2036		- permanente Veränderung Morphologie und Küstenfundament; - Auswirkungen auf Naturwerte und daraus hervorgehende Abmilderungsmaßnahmen
			 2						1,7-1,8 Inkl. Konstruktion			
	Trassen an Land	II: Oude-Westereems-Landtrasse		 7					Das Wattenmeer ist ausschlaggebend	Das Wattenmeer ist ausschlaggebend	Die Trassen sind untereinander verbunden, die Folgenabschätzung der Trassen an Land hängt von der gewählten Wattenmeertrasse ab	
		 3										
V: Boschgat-Landtrasse		 1										
VII: Schiermonnikoog Wantij-Landtrasse		 7										
		 3										
VIII: Ameland Wantij-Landtrasse		 3										
IX: Zoutkamperlaag-Landtrasse		 3										
Stationen	X: Suchgebiete Eemshaven		 / 			Mögliche leicht negative Auswirkungen. Nicht bewertet, da der genaue Standort nicht bekannt ist		Das Wattenmeer ist ausschlaggebend				
	Anlandungspunkt Tunnel											
	Oostpolder		 / 									
	Ten Westen van Eemshaven		 / 									
	Suchgebiete Umspannwerk TNW Middenweg											
	Konverterstationen DDW Waddenweg											
	Zukünftige Konv. Oostpolder											
	Wasserstoffanlandestationen (1-26)											

Erläuterung:

- Allgemein: Die Folgenabschätzung ist für alle Varianten gleich und die Minimalkonfiguration ist gleich der Maximalkonfiguration, sofern nicht anders angegeben.
- Themen Umwelt und Technik: Dafür wurde die Worst-Case-Bewertung, ausgehend von der Mittellinie und über die gesamte Breite (Korridor), wiedergegeben.
- Thema Kosten: Die Kosten von Kabelsystemen und Pipelines sind nicht vergleichbar. Für die Kosten wurde das Preisniveau von 2024 zugrunde gelegt.

- Thema Planung: Die Inbetriebnahme des ersten Kabelsystems oder der ersten Pipeline ist angegeben. Für jeden zusätzlichen Posten gilt als Ausgangspunkt: 1 Jahr später. Die Planung berücksichtigt ausdrücklich keine eventuell einschränkenden Faktoren, etwa aus der (Umwelt-)Gesetzgebung.

Legende	Umwelt	Umgebung	Landwirtschaft	Technik	Kosten	Planung	Zukunftssicherheit
	● Stark negativ (keine Aussicht auf Abmilderung)	● Es bestehen Problematiken	● Leicht negativ	● Nicht realisierbar	EUR Betrag in Milliarden Euro	Jahr Inbetriebnahme	● Negative Bewertung
	● Negativ	○ Keine Problematiken	○ Keine Auswirkung	● Technisch nicht wünschenswert			● Neutrale Bewertung
	● Leicht negativ			● Weniger wünschenswert			● Positive Bewertung
	○ Keine Auswirkung			● Erfüllt die technischen Grundsätze			○ Aufmerksamkeitsschwerpunkt

BESCHREIBUNG DES PROGRAMMS PAWOZ-EEMSHAVEN

Dies ist der Hauptbericht der Gesamtfolgenabschätzung (IEA) des Programma Aansluiting Wind Op Zee – Eemshaven [Programm Anschluss Offshore-Windenergie – Eemshaven]. In der Nordsee nördlich der Watteninseln sind neue Windparks geplant. Die Energie aus diesen künftigen Windparks soll in der Umgebung des Eemshavens an das Energienetz angeschlossen werden. Im Rahmen der IEA wurden die Auswirkungen mehrerer Trassen für Kabelsysteme und Wasserstoff-Pipelines von künftigen Windparks in der Nordsee durch das Wattenmeer und über das Festland bis zum Eemshaven untersucht. Die IEA hat zum Ziel, die Erwägungen zur Entscheidung bezüglich der Priorisierung der untersuchten Trassen auf transparente und sorgfältige Weise darzustellen. Die IEA zeigt die tatsächlichen Auswirkungen und Interessen, die bei den Trassen eine Rolle spielen. In der IEA werden keine Prioritäten bei den Trassen gesetzt. Die IEA stellt sicher, dass das Ministerie van Klimaat en Groene Groei [Ministerium für Klima und grünes Wachstum] (im Folgenden: KGG) die tatsächlichen Auswirkungen und Interessen bei der Entscheidung über das Programm angemessen berücksichtigt.

Die IEA untersucht die verschiedenen Trassen anhand von Informationen aus sieben Themenbereichen. Diese sieben Themenbereiche ergeben ein vollständiges, umfassendes Bild. Die sieben Themenbereiche sind:

- umwelt;
- umgebung;
- landwirtschaft;
- technik;
- kosten;
- planung;
- zukunftssicherheit.

Das Thema Landwirtschaft wurde als Reaktion auf eine Stellungnahme des Landwirtschaftsverbands LTO in die IEA aufgenommen, um die Bedeutung der Landwirtschaft zu betonen und dem Thema einen herleitbaren Platz innerhalb des PAWOZ zu geben.

1.1 Grund und Anlass für das Programm

Unser Klima verändert sich, für viele ist das mittlerweile spürbar. Der Klimawandel, mit dem unsere Gesellschaft konfrontiert ist, ist kein neuer Prozess, sondern schon seit Jahrzehnten bekannt. Die Folgen zeigen sich immer klarer. Die Europäische Union und die Regierung haben dazu Zielvorgaben gemacht. Diese sind für die Niederlande im [Klimaatakkoord](#) vom 28. Juni 2019 festgelegt. Dieser enthält Zwischenziele für 2030 und das endgültige Ziel für 2050. Das Erreichen dieser Ziele begrenzt den Klimawandel und seine (zukünftigen) Auswirkungen. Die Emissionen aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe sind einer der Faktoren, die zum Klimawandel beitragen. Daher lautet das Zwischenziel des [Klimaabkommens](#), die CO₂-Emissionen bis 2030 um 55 % zu senken und bis 2050 klimaneutral zu sein. Anstatt aus fossilen Brennstoffen muss die niederländische Energie nachhaltig erzeugt werden, zum Beispiel mit Windkraft und Solaranlagen.

Im aktuellen [Regierungsprogramm der Niederlande](#) vom 13. September 2024 wird zudem erneut betont, dass die Niederlande bei der Versorgung mit Energie und (kritischen) Rohstoffen weniger abhängig von anderen Ländern werden wollen. Die Niederlande wollen die Chancen der Klima- und Energiewende nutzen.

Um grün zu werden, unseren Wohlstand zu erhalten und unsere Energieunabhängigkeit zu erhöhen, müssen die Niederlande jetzt die richtigen Entscheidungen treffen.

Im Rahmen internationaler Vereinbarungen, wie dem Pariser Klimaabkommen vom 12. Dezember 2015, und des eigenen nationalen Klimagesetzes vom 2. Juli 2019, haben sich die Niederlande außerdem verpflichtet, Ziele für eine nachhaltigere Energieversorgung zu erreichen. Die Erreichung dieser Ziele wird jährlich im [Klimabericht](#) überwacht. Die Realisierung der Offshore-Windkraft ist für die Erreichung dieser gesetzlich festgelegten Ziele unerlässlich. Diese gesetzlich festgelegten Ziele wurden im Klimagesetz vom 2. Juli 2019 festgehalten.

Die niederländische Nordsee ist ein gutes Gebiet für die Erzeugung von Windenergie. Das liegt daran, dass das Meer nicht sehr tief ist und die Bodenverhältnisse günstig sind, so dass Windturbinen leicht zu errichten sind. Außerdem weht der Wind auf der Nordsee meist stark und dies ermöglicht die Erzeugung von viel erneuerbarer Energie. Darüber hinaus gibt es entlang der Küste viele Industriebetriebe, die erneuerbare Energie benötigen. Der Beitrag des Programms besteht darin, die Anbindung von Offshore-Windenergiegebieten zu ermöglichen und damit die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen und anderen Ländern zu verringern.

Nördlich der niederländischen Watteninseln, in der Nordsee, entstehen neue Windparks. Dabei geht es in jedem Fall um den Windpark *Ten Noorden van de Waddeneilanden* (TNW, 700 Megawatt) und den Windpark *Doordewind* (DDW, 4 Gigawatt). Die niederländische Regierung hat Pläne, in Zukunft noch mehr Offshore-Windparks zu entwickeln. Die Energie aus diesen neuen Windparks muss auch an Land befördert werden.

Die Energie aus diesen Windparks muss in das nationale Hochspannungsnetz von TenneT oder in das Wasserstoffnetz Niederlande von Gasunie beim Eemshaven eingespeist werden. Dies kann über Stromkabel (nachstehend Kabelsysteme genannt) oder, wenn der Strom auf See in Wasserstoff umgewandelt wird, über Wasserstoff-Pipelines (im Folgenden: Pipelines) geschehen. Der niederländische Staat untersucht nun gemeinsam mit der Umgebung, welche Trassen und Standorte für den Bau, die Nutzung und die Instandhaltung von Kabelsystemen, Pipelines und dazugehörigen Stationen in Frage kommen, um die Windenergie zum Eemshaven zu bringen. Außerdem wird geprüft, welche Trasse(n) zuerst genutzt werden soll(en).

Dabei ist es wichtig, die Auswirkungen der verschiedenen Trassen und Stationsstandorte sorgfältig zu untersuchen und zu prüfen, wie sie sich bei der Verwendung unterschiedlicher Verlegetechniken unterscheiden. Die Entscheidungsfindung darüber, welche Trassen in welcher Reihenfolge zu nutzen sind, erfolgt im Rahmen des Programms Anschluss der Offshore-Windenergie - Eemshaven (im Folgenden: PAWOZ).

Kabelsysteme und Pipelines

Wenn Kabelsysteme gemeint sind, die keine Stromkabel sind, wird ihre Bezeichnung voll ausgeschrieben (z. B. Telekom-Kabel). Wenn Pipelines gemeint sind, die keine Wasserstoff-Pipelines sind, wird ihre Bezeichnung voll ausgeschrieben (z. B. Gaspipelines).

Um die Windenergie zum Eemshaven zu bringen, müssen die Kabelsysteme und Pipelines durch das Wattenmeergebiet verlegt werden. Die Durchquerung des Wattenmeergebiets ist eine der größten Herausforderungen des PAWOZ. Das Wattenmeer ist nämlich ein empfindliches und einzigartiges Gebiet. Zudem ändert sich die Form des Wattenmeerbodens durch die Gezeiten und den Wind ständig. Es hat den Status eines UNESCO-Weltnaturerbes und ist auch ein Natura 2000-Gebiet. Dafür gelten besondere Regeln. Das Wattenmeer hat auch eine wichtige Funktion für Erholung, Fischerei und Schifffahrt, und es gibt weitere Kabel und Pipelines.

Es ist kompliziert, Kabelsysteme, Pipelines oder dazugehörige Stationen in der Nordsee, auf den Watteninseln und auf dem Festland zu verlegen. Das liegt an den bestehenden Werten und Nutzungsfunktionen, wie dem Agrarland im Norden der Niederlande.

In der Verkenning Aanlanding Wind Op Zee 2030 [Sondierungsstudie zur Anlandung von Offshore-Windenergie, [VAWOZ 2030](#)] (Witteveen+Bos, 2021) wurde festgestellt, dass der Eemshaven der logischste Standort für die Anlandung der Kabelsysteme der Windparks nördlich der Watteneeninseln ist. Im Eemshaven ist der Bedarf an Windenergie nämlich groß. Darüber hinaus ist der Eemshaven über ein Energienetz gut an den Rest der Niederlande angebunden. So kann die in der Region (vorübergehend) nicht nutzbare Energie weiter in die Niederlande transportiert werden. Dies wird im nachstehenden Textkasten näher erläutert. Mit dem Standort Eemshaven sind im PAWOZ die (neuen) Hochspannungsstationen im und um den Eemshaven sowie das Wasserstoffnetz im Norden der Niederlande gemeint. Der Anschluss befindet sich nicht immer im Eemshaven selbst, aber auf jeden Fall in der Nähe des Eemshavens.

Warum der Eemshaven?

Im Vorfeld des PAWOZ wurden mehrere Studien über mögliche Standorte für die Anlandung von Energie aus den Windparks in der Nordsee nördlich der Watteninseln durchgeführt. Es ist die Entscheidung gefallen, die Energie aus den Windparks TNW und DDW zur Umgebung des Eemshavens zu übertragen. Warum diese Entscheidung?

Bereits früher wurde für den Windpark TNW eine mögliche Anbindung von Kabelsystemen an drei Standorten [untersucht](#) (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, 2019), nämlich in Richtung Burgum, Eemshaven oder Vierverlaten. Aus dieser Studie geht hervor, dass an den Standorten Vierverlaten und Burgum kein hoher Bedarf an erneuerbaren Energien besteht (oder geplant ist). An beiden Standorten reicht die Anschlusskapazität nicht aus, um zukünftige Windparks anzuschließen und die Energie weiter über das nationale Netz zu transportieren. Außerdem müssen die Trassen nach der Durchquerung des Wattenmeergebiets immer auch durch andere wertvolle Landschaften führen. Auch die Anbindung an den Eemshaven kann die Durchquerung wertvoller Landschaften (einschließlich großer Agrarflächen) erfordern, aber es besteht ein großer Bedarf an Windenergie, um die bestehende Industrie nachhaltiger zu machen. Daher ist der Eemshaven von diesen drei Standorten am besten geeignet.

Auch Den Helder und Emden (in Deutschland) wurden als [mögliche Standorte](#) (Royal HaskoningDHV, 2021) geprüft. Diese Studie ergab, dass in Den Helder ein Hochspannungsnetz mit ausreichender Anschluss- und Übertragungskapazität nicht rechtzeitig realisiert werden kann. Dieser Standort wird also nicht weiter erwogen. Die Regierung geht davon aus, dass die in den Niederlanden erzeugte Windenergie auch in den Niederlanden genutzt werden sollte. Daher kommt der Bau von grenzüberschreitenden Strom- und Wasserstoffanschlüssen nicht in Frage. Zudem ist der Platz in Deutschland aufgrund der bereits bestehenden Kabel und Pipelines von und zu deutschen Windparks begrenzt. Damit scheidet auch Emden als Anschlussstandort aus.

Auch die Region Nördliche Niederlande [bevorzugt](#) (Regio Noord-Nederland, 2020) eine möglichst direkte Anbindung an den Eemshaven. Diese Präferenz wurde in der [Parlamentsdrucksache](#) (Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, 2021) zur Sondierung der Anlandung von Offshore-Windenergie 2030 bestätigt. Die Region und das Ministerium haben folgende Gründe für die Bevorzugung des Eemshavens:

- die Nachfrage nach erneuerbarer Energie im Eemshaven und Umgebung ist groß, sodass Energieangebot und -nachfrage übereinstimmen. Die Anbindung von Windenergie an den Eemshaven bietet der dort ansässigen Industrie die Möglichkeit, (beschleunigt) nachhaltiger zu werden. Damit wird auch der CO₂-Ausstoß der Industrie reduziert, was eines der Ziele des Klimaabkommens ist;
 - in der Umgebung des Eemshavens hat die Provinz Groningen einen offenen Planungsprozess zur Entwicklung des Oostpolders eingeleitet. In diesem 600 Hektar großen Gebiet wird unter anderem die Möglichkeit geprüft, Raum für neue energieorientierte Unternehmen wie Wasserstofffabriken, Batteriefabriken und Datenzentren zu schaffen. Solche Unternehmen wollen in Zukunft an die erneuerbaren Energien angeschlossen werden können;
 - im Eemshaven ist im Gegensatz zu anderen Standorten im Norden der Niederlande die Energieinfrastruktur bereits weitgehend vorhanden, um die Windenergie bei Bedarf in das nationale Stromnetz für den Rest der Niederlande einzuspeisen. Zusätzliche Investitionen zum Ausbau der Infrastruktur sind daher an diesem Standort nur in begrenztem Rahmen erforderlich;
 - das Kabinett hat in seiner Stellungnahme gegenüber dem [parlamentarischen Untersuchungsausschuss zur Erdgasgewinnung](#) (Tweede Kamer Der Staten-Generaal, 2023) in Groningen [angekündigt](#) (Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, 2023a), dass es der Aufforderung der Provinz Groningen nachkommt, mindestens 33 % der noch zu schaffenden Kapazität für Offshore-Windenergie in der Provinz Groningen anzulanden. Voraussetzungen hierfür sind eine gute räumliche Integration und das Vorhandensein der Ergebnisse der laufenden Analysen zu Anlandungsmöglichkeiten im Eemshaven (PAWOZ).
-

1.2 Zielsetzung des Programms

Das Ziel von PAWOZ ist es, zu untersuchen, wo ausreichend Raum für den Bau von Kabelsystemen, Pipelines und zugehörigen Stationen in der Nordsee, im Wattenmeergebiet und an Land vorhanden ist. In jedem Fall geht es um den Raum für die Anbindung der Windparks TNW und DDW. Außerdem wurde untersucht, wie viel weiteren Platz es für zusätzliche Anschlüsse gibt. Dafür wird der Umfang für diese Studie auf maximal 10,7 GW elektrische Anschlüsse und 36-42 GW Wasserstoffanschlüsse festgelegt.

Bei jeder Trasse bestehen Herausforderungen, weil bestimmte Regeln gelten und es auch andere Nutzer gibt. Für jede Trasse wurde untersucht, wie viel Platz zur Verfügung steht. Diese Informationen dienen als Input für das Programm. Das Programm setzt Prioritäten bei den Trassen.

Dies bedeutet, dass eine Trasse gegenüber einer anderen bevorzugt wird. Wenn TNW und DDW entwickelt werden, werden die Trassen des PAWOZ genutzt, um die Windparks anzubinden. Für andere zukünftige Windparks werden die Trassen des PAWOZ zusammen mit denen des pVAWOZ berücksichtigt. Das PAWOZ trägt somit dazu bei, Offshore-Windparks anzubinden und dadurch den CO₂-Ausstoß der Niederlande zu reduzieren und die Energiewende in den Niederlanden voranzubringen.

Aufgabe ausgewiesene und zukünftige Windenergiegebiete

Aufgabe für das Windenergiegebiet DDW

Das Windenergiegebiet Doordewind (DDW) wird aus zwei Windparks bestehen, DDW-1 und DDW-2. Beide erhalten eine Kapazität von 2 GW. In dieser UVS wurden der Einfachheit halber beide zukünftigen Windparks zusammengefasst. Dies wird als Windpark DDW bezeichnet und hat eine Kapazität von 4 GW. DDW wird mit zwei Gleichstrom-Kabelsystemen (von je 2 GW) an das nationale Hochspannungsnetz angeschlossen.

Aufgabe für das Windenergiegebiet TNW

Der Windpark Ten Noorden van de Waddeneilanden (TNW) erhält eine Kapazität von 700 MW. Der Windpark wurde im März 2023 als Demonstrationsprojekt für Wasserstoff für 500 MW ausgewiesen und soll über eine Pipeline an das Wasserstoffnetz Niederlande angeschlossen werden. Die noch laufende Studie Wiederverwendung von Erdgaspipelines für den Wasserstofftransport (HGH2) untersucht die Möglichkeit, bestehende Offshore-Gaspipelines für diesen Zweck wiederzuverwenden. In dieser UVS wurde die Möglichkeit des Baus einer neuen Pipeline untersucht. Dies für den Fall, dass das Projekt mit vorhandenen Pipelines nicht möglich ist. Es wird geprüft, ob die restlichen 200 MW mit einer elektrischen Verbindung an DDW angeschlossen werden können.

Alternativ wurde die Möglichkeit geprüft, TNW mit zwei Wechselstrom-Kabelsystemen (von je 350 MW) an das nationale Hochspannungsnetz anzuschließen. Diese Alternative kann genutzt werden, wenn es sich als unmöglich erweist, eine bestehende Pipeline wiederzuverwenden oder eine neue zu bauen, oder wenn sich herausstellt, dass das Demonstrationsprojekt aus anderen Gründen nicht durchgeführt werden kann.

Zukünftige Windenergiegebiete

Es ist noch nicht entschieden, welche Gebiete in Zukunft, nach den Windenergiegebieten TNW und DDW, für die Windenergie reserviert werden und wo die Energie aus diesen Parks an Land geführt wird. Im Rahmen des Programms Verbindingen Aanlanding Wind Op Zee 2031-2040 [Programm für die Verbindungen zur Anlandung von Offshore-Windenergie, pVAWOZ] wird die Anlandung der zukünftigen Windparks untersucht. Das pVAWOZ nutzt die Ergebnisse des PAWOZ, um zu bestimmen, ob und über welche Trassen zukünftige Windgebiete an den Eemshaven angeschlossen werden können.

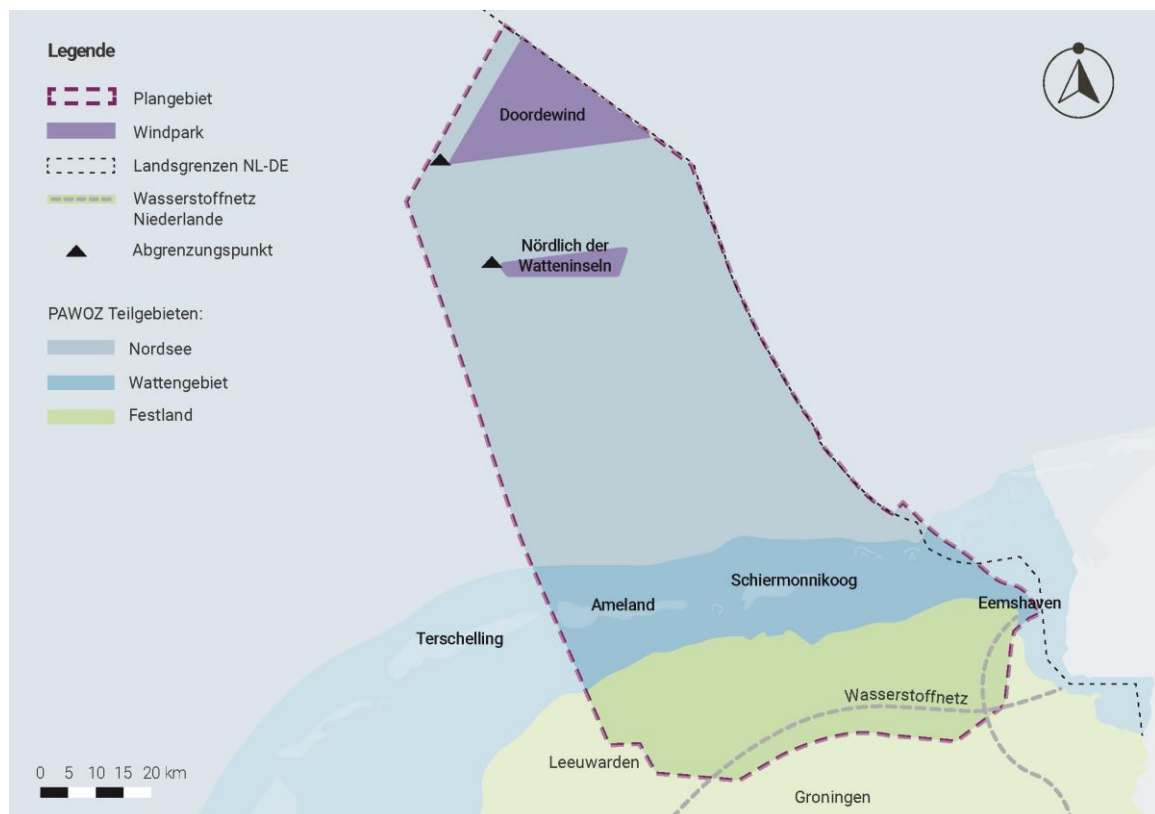
1.3 Plangebiet

Abbildung 1.1 zeigt die Trassen und das Gebiet, in dem die Trassen untersucht wurden. Dies wird als PAWOZ-Plangebiet bezeichnet. Das Plangebiet liegt zwischen den geplanten Windparks TNW und DDW im Norden, der Stadt Leeuwarden im Westen, dem Südrand des Wasserstoffnetzes Niederlande im Süden und dem Gebiet des Ems-Dollart-Vertrages im Osten. Das Plangebiet ist in drei Teilgebiete unterteilt: die Nordsee, das Wattenmeergebiet und das Festland. Die Watteninseln und die Festlandsküste sind Teil des Wattenmeergebiets.

Abgrenzung PAWOZ - pVAWOZ

Bei den Untersuchungen für PAWOZ und pVAWOZ wurde mit sogenannten Abgrenzungspunkten gearbeitet. Da die Untersuchungen dieser Programme gleichzeitig stattfinden, wurde festgelegt, bis wohin eine Trasse im PAWOZ untersucht wird und wo das pVAWOZ anfängt. Der Abgrenzungspunkt ist also der Punkt, an dem sich die zu untersuchenden Trassen von PAWOZ und pVAWOZ berühren. Für Kabelsysteme liegt der Abgrenzungspunkt westlich des Windparks DDW. Für Pipelines liegt der Abgrenzungspunkt westlich des Windparks TNW.

Abb. 1.1 Das PAWOZ-Plangebiet



1.4 Was dem Programm vorausging

Ausgangspunkt für das PAWOZ sind die Ergebnisse von drei Studien, die in den letzten Jahren über die Möglichkeiten, Windenergie im Norden der Niederlande an Land zu bringen, durchgeführt wurden. Dabei geht es um:

- Net op Zee Ten Noorden van de Waddeneilanden [[Netz auf See nördlich der Watteninseln](#), [NOZ TNW](#)] (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, 2019): Anschluss von 700 MW (0,7 GW) mit Kabelsystemen;

- Verkenning Aanlanding Wind op Zee 2030 (Sondierungsstudie zur Anlandung von Offshore-Windenergie, [VAWOZ 2030](#)) (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, 2019): Anschluss von 4 GW mit Kabelsystemen;
- [Onderzoek Innovatie Doorkruising Waddengebied \[Studie zu Innovationen bei der Durchquerung des Wattenmeergebiets\]](#) (Royal HaskoningDHV, 2021): Durchquerung des Wattengebiets mit Kabelsystemen und Pipelines.

In diesen Studien wurden verschiedene Trassen für den Anschluss der Windparks TNW und DDW an das nationale Hochspannungsnetz untersucht. Bei der Studie zu Innovationen bei der Durchquerung des Wattenmeergebiets wurde auch berücksichtigt, dass Offshore-Windenergie in Wasserstoff umgewandelt wird und die Energie mit Pipelines an Land gebracht werden muss. Die Trassen aus diesen drei Studien bilden die Grundlage für die im Konzept-NRD [Konzeptbericht über Umfang und Detaillierungsgrad] enthaltenen Trassen. Dieser wurde zur Einsichtnahme vorgelegt und erst danach festgelegt. Das PAWOZ prüft die auf dieser Grundlage entwickelten Trassen.

1.5 Zusammenhang mit anderen Projekten und Programmen

Auch in der Nordsee, im Wattengebiet und auf dem Festland laufen eine Reihe weiterer Projekte und Programme. Diese Projekte und Programme können Einfluss auf die Untersuchungen und Ergebnisse des PAWOZ haben. Und vice versa. Daher ist es wichtig, einen guten Überblick über diese Zusammenhänge zu haben.

Eines dieser Programme ist das [Programm VAWOZ 2031-2040](#) (pVAWOZ). (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, 2024a) Das pVAWOZ ist die Fortsetzung der [VAWOZ 2030](#) (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (2023) und untersucht neue Anbindungspunkte für Offshore-Windparks, die im Zeitraum zwischen 2031 und 2040 errichtet werden könnten. Das pVAWOZ befasst sich mit der Frage, wie und über welche Trassen künftige Offshore-Windparks mit dem Festland verbunden werden können. Im PAWOZ wird die Entscheidung über den Anschluss der Windparks DDW und TNW in der Umgebung des Eemshavens getroffen. Das PAWOZ beansprucht also möglicherweise bereits eine Anzahl Trassen für sich. Eventuell verbleibende Trassen können im pVAWOZ zur Anbindung künftiger Windparks genutzt werden. Die Entscheidung darüber wird nicht im PAWOZ, sondern im pVAWOZ getroffen, weil darin eine Abwägung zu verschiedenen Trassen und Anlandungsstandorten gemacht wird.

Andere Projekte und Programme, mit denen das PAWOZ in Verbindung steht:

- Verkenning Aanlanding Wind Op Zee 2030 [Sondierungsstudie zur Anlandung von Offshore-Windenergie];
- Programma Energiehoofdstructuur [Programm Energiehauptstruktur, PEH];
- Programma Infrastructuur Duurzame Energie [Programm Infrastruktur Erneuerbare Energien, PIDI] 2022;
- der Cluster Energiestrategie van Noord Nederland [Cluster Energiestrategie für den Norden der Niederlande, CES];
- Integrale Infrastructuurverkenning [Integrale Infrastrukturstudie] 2030-2050 (II3050-2);
- Noordzeeakkoord [Nordsee-Abkommen, NZA] (2020);
- Windenergie Infrastructuurplan Noordzee (WIN);
- Integraal Beleidskader natuur Waddenzee [Integrierter Politikrahmen Natur im Wattenmeer] (noch nicht veröffentlicht);
- Nationaal Waterstof Programma [Nationales Wasserstoffprogramm, NWP];
- Wiederverwendung Erdgaspipelines für Wasserstofftransport (HGH2) (laufende Studie);
- Das nationale und provinzbefugte Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie & Klimaat [Mehrjahresprogramm Infrastruktur Energie & Klima, MIEK und pMIEK];
- Regionale Energiestrategien in den Provinzen Groningen und Friesland (RES).

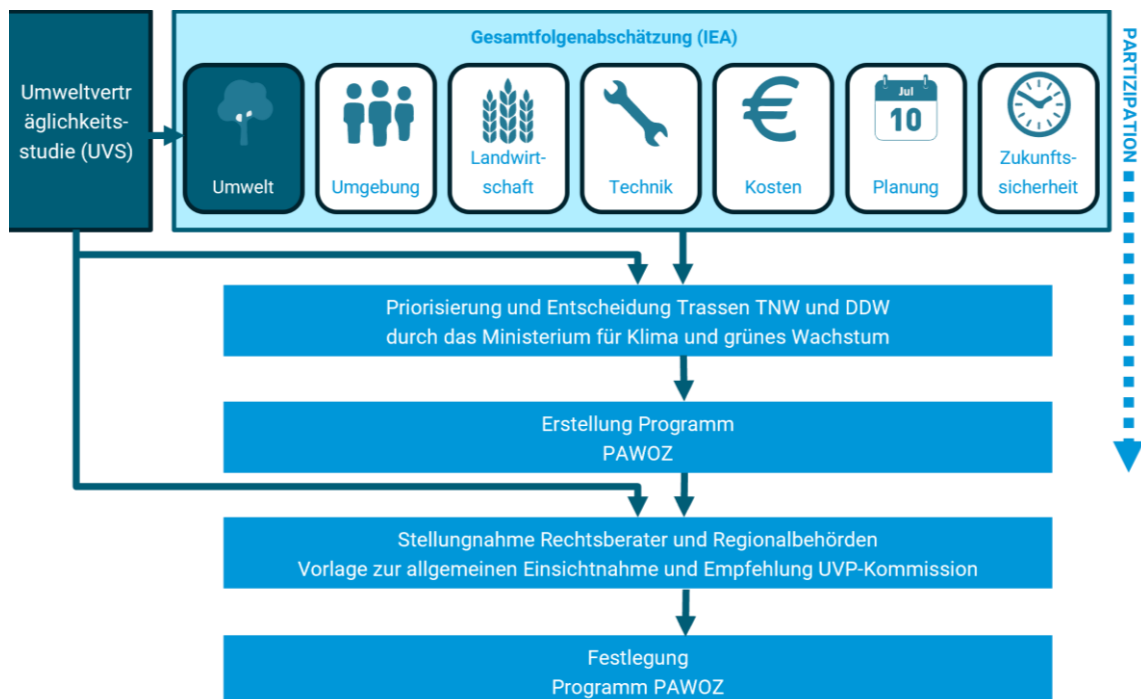
Diese Projekte und ihr Zusammenhang mit dem PAWOZ werden im Teilbericht Zukunftssicherheit der Gesamtfolgenabschätzung (IEA) näher beschrieben.

1.6 Beziehung zwischen Programm, UVS und IEA

In dem **Programm** für das PAWOZ wird eine Entscheidung getroffen, welche Trassen für die Anbindung der Windparks TNW und DDW genutzt werden können. Das Programm gibt auch an, welche Trassen bevorzugt für die Anbindung zukünftiger Windparks genutzt werden sollen. Zudem nennt das Programm Modalitäten für die Entwicklung von Trassen und Stationen. Wie die Bautechnik und die maximale Anzahl von Kabelsystemen und Pipelines, die auf einer Trasse verlegt werden können.

Zur Untermauerung des Programms wurden die **Umweltverträglichkeitsstudie (UVS)** und die vorliegende **Gesamtfolgenabschätzung (IEA)** verfasst. **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** stellt die Beziehung zwischen dem Programm, der UVS und der IEA dar.

Abbildung 1.2 Beziehung zwischen Programm, UVS und IEA



Die UVS und IEA enthalten die Ergebnisse mehrerer Studien zur Bewertung der Auswirkungen der Kabelsysteme, Pipelines und Stationen. Im Mittelpunkt stehen dabei Fragen wie:

- Wo können die Kabelsysteme und Pipelines jetzt und in Zukunft verlegt werden?
- Sind die Trassen technisch machbar?
- Sind die Trassen genehmigungsfähig?
- Ist ein Tunnel als Trasse machbar?
- Was sind die Folgen der einzelnen Trassen für die Umwelt?
- Welche Auswirkungen hat dies auf die Umgebungsparteien wie Grundbesitzer, die Landwirtschaft und die Anwohner?

Für ein Programm wie das PAWOZ ist die Erstellung einer UVS vorgeschrieben. Der Bau von Kabelsystemen, Pipelines und Stationen kann nämlich Auswirkungen auf die Umwelt haben. In der vorliegenden UVS werden die Ergebnisse der Untersuchungen zu den Auswirkungen auf die Umwelt beschrieben.

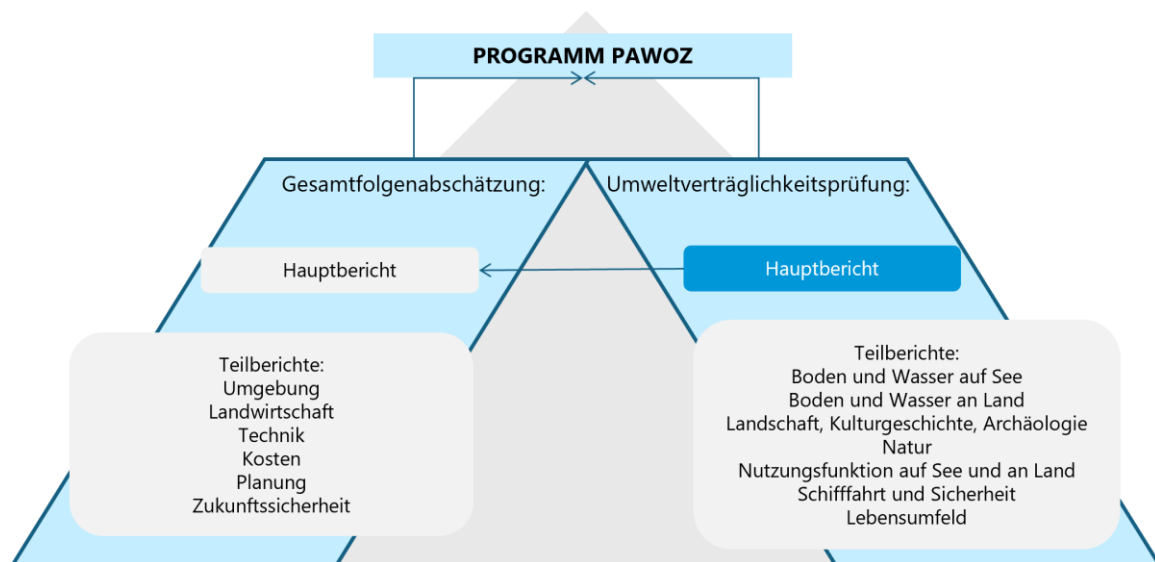
Der Bau von Kabelsystemen, Pipelines und Stationen kann auch Auswirkungen auf die Anwohner sowie die Landwirtschaft und Fischerei haben. Um auch diese Interessen im PAWOZ angemessen zu berücksichtigen, wurden in der IEA die Auswirkungen auf die Umgebung abgebildet. In der IEA wurden auch die verwendeten Techniken, die Auswirkungen auf die Landwirtschaft, die Kosten pro Trasse, die Planung und die

Zukunftssicherheit betrachtet, d.h. wie viel Platz noch für andere Kabel und Pipelines vorhanden ist. Das Thema Landwirtschaft wurde als Reaktion auf eine Stellungnahme des Landwirtschaftsverbands LTO in die IEA aufgenommen, um die Bedeutung der Landwirtschaft zu betonen und dem Thema einen herleitbaren Platz innerhalb des PAWOZ zu geben.

1.7 Leitfaden Hauptbericht IEA PAWOZ

Die Gesamtfolgenabschätzung (IEA) des PAWOZ besteht aus dem vorliegenden Hauptbericht, sechs Teilberichten und dem Hauptbericht UVS. Im IEA-Hauptbericht werden die wichtigsten Leitlinien über die tatsächlichen Auswirkungen und Interessen für die Beschlussfassung für das Programm dargelegt. Der umweltbezogene Teil der IEA basiert auf den Ergebnissen der Umweltverträglichkeitsstudie. Die Gesamtfolgenabschätzung und die UVS liefern zusammen die Erwägungen zu Umgebung, Landwirtschaft, Umwelt, Technik, Kosten, Planung und Zukunftssicherheit für das PAWOZ.

Abbildung 1.3 Position dieses Hauptberichts in der Berichtsstruktur der IEA und der UVS



Die ersten Kapitel dieses Hauptberichts beschreiben den Rahmen für die IEA. Kapitel 2 geht ein auf die UVS-Pflicht des PAWOZ, die erforderlichen Beschlüsse, die zuständigen Behörden und die geltenden Vorschriften und Gesetze. Kapitel 3 erörtert die aktuelle Situation und die zukünftigen Entwicklungen im Plangebiet.

In den folgenden Kapiteln wird erläutert, was tatsächlich stattfinden wird. Kapitel 4 beschreibt die Komponenten des neuen Stromnetzes, Wasserstoffnetzes und des Tunnelsystems. Dieses Kapitel enthält auch eine kurze Beschreibung der Baumaßnahmen. Kapitel 5 beschreibt, welche Trassen und Stationsstandorte untersucht wurden.

In den Kapiteln 6 bis 12 werden für die Themen Umwelt, Umgebung, Landwirtschaft, Technik, Kosten, Planung und Zukunftssicherheit der Ansatz der durchgeführten Studien, die Ergebnisse und die Ratschläge für die Folgephase beschrieben. Eine vollständige Übersicht über die untersuchten Auswirkungen und Interessen ist in den Teilberichten zu den einzelnen Themen enthalten. Tabelle 1.1 gibt einen Überblick hierüber.

Kapitel 13 fasst die wichtigsten Ergebnisse der IEA zusammen. Anhand eines Faktenblatts pro Trasse ergibt sich abschließend ein klarer Überblick über die ausgeprägten Auswirkungen und Belange pro Thema. Dieses Kapitel enthält die Entscheidungsgrundlagen, die zu einer Priorisierung der Trassen beitragen.

Beim PAWOZ geht es um eine technische Entwicklung und ihre Auswirkungen. Obwohl dieser Hauptbericht für eine breite Leserschaft geschrieben wurde, werden hier und da Fachbegriffe verwendet. Diese Fachbegriffe werden im Text erläutert. Ein Glossar zur Erläuterung von technischen Fachbegriffen und Abkürzungen befindet sich am Ende des Berichts. Danach folgt ein Quellenverzeichnis.

Tabelle 1.1 Hintergrunddokumente

Thema	Hintergrunddokument	Anhänge
Umwelt	Umweltverträglichkeitsstudie (UVS)	Anhang I
Umgebung	Teilbericht Umgebung	Anhang II
Landwirtschaft	Teilbericht Landwirtschaft	Anhang III
Technik	Teilbericht Technik	Anhang IV
Kosten	Teilbericht Kosten	Anhang V
Planung	Teilbericht Planung	Anhang VI
Zukunftssicherheit	Teilbericht Zukunftssicherheit	Anhang VII

BESCHLÜSSE, UVP-PFLICHT, GESETZE UND POLITIK

Die möglichen Trassen durch die Nordsee, das Wattenmeergebiet und das Festland sowie die Stationsstandorte sind im Programm für das PAWOZ festgelegt. Das Verfahren der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) wird für die Feststellung des Programms durchgeführt. Ein Großteil der Meeres- und Festlandflächen wird bereits genutzt oder ist geschützt, sodass eine Nutzung nicht zulässig ist. Daher ist der Raumbedarf von zentraler Bedeutung für die Bestimmung der möglichen Trassen und Stationsstandorte. In diesem Kapitel wird erläutert, wer die zuständige Behörde für das Programm ist. Ferner wird erläutert, wie im UVP-Verfahren die Umweltauswirkungen sowie die Chancen und Risiken für die einzelnen Trassen im Hinblick auf Abmilderungsmaßnahmen und Kompensation untersucht wurden.

2.1 Beschlussfassung über das PAWOZ

Der Name Programm Anschluss der Offshore-Windenergie – Eemshaven gibt an, dass es sich um ein Programm handelt. Ein Programm ist ein neues Instrument im Rahmen des Omgevingswet [niederl. Umwelt- und Planungsgesetz]. In diesem Fall legt das Programm den Raum fest, in dem das Vorhaben geplant ist. Dieser Raum umfasst einen Teil der Nordsee, das Wattenmeer und das Festland im Norden der Niederlande. Dies geschieht auf einer hohen Abstraktionsebene. Das bedeutet, dass nur festgelegt wird, was in einem bestimmten Raum passieren wird. Nach dem Programm folgt eine Projekt-UVP für die Folgeentscheidungen. Darin wird der genaue Raum für den Bau von Kabelsystemen, Pipelines und Stationen festgelegt.

Das PAWOZ gibt den Rahmen für alle Projekte vor, die den Bau von Kabelsystemen und/oder Pipelines von Offshore-Windparks zum Eemshaven beinhalten. Das bedeutet, dass das PAWOZ den Raum und die Ausgangspunkte für diese Projekte festlegt. Dies betrifft in jedem Fall die geplanten Windparks TNW und DDW. In Zukunft können auch noch weitere Offshore-Windgebiete ausgewiesen werden, die an den Eemshaven angeschlossen werden.

Wer trifft die Entscheidung?

Das PAWOZ befasst sich mit einem großen Plangebiet mit unterschiedlichen Eigenschaften und Belangen. Die Beschlüsse betreffen die Nutzung des verfügbaren Raums und wirken sich auf die Natur, die Schifffahrt, die Landwirtschaft, die Fischerei, die Lebensqualität und die Wirtschaft in dem Gebiet aus.

Über das Programm und die darin getroffenen Entscheidungen wird letztendlich ein Beschluss gefasst. Das Ministerium für Klima und grünes Wachstum verabschiedet das Programm formell in Absprache mit dem Bestuurlijk Overleg Waddengebied [Beratungsgremium Wattenmeergebiet]. Im Beratungsgremium Wattenmeergebiet (BOW) sind mehrere nationale und regionale Behörden und Interessengruppen vertreten. Sie arbeiten zusammen und entscheiden über regionale Entwicklungen in dem Gebiet.

2.2 UVP-Verfahren bei der Beschlussfassung

Was im PAWOZ festgehalten wird, kann Auswirkungen auf die Umwelt und das Lebensumfeld haben. Daher ist es Pflicht, für das PAWOZ eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) und eine Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) durchzuführen. Das ist im Umwelt- und Planungsgesetz festgelegt. Das UVP-Verfahren besteht aus einer Reihe von gesetzlich vorgeschriebenen Schritten. Da es sich um ein Programm handelt, geht es um eine Plan-UVS. Diese Plan-UVS und ihre Teilberichte enthalten Informationen in einem Detaillierungsgrad, der der Ebene eines Programms entspricht. Die Ergebnisse der UVS werden bei der Ausarbeitung des Programms berücksichtigt. Das Ministerium für Klima und grünes Wachstum ist Initiator und zuständige Behörde für das Programm und dieses UVP-Verfahren.

Warum eine UVP-Pflicht?

Im Umwelt- und Planungsgesetz ist festgelegt, wann das UVP-Verfahren durchlaufen und eine UVS durchgeführt werden muss. Dies ist erforderlich, wenn ein Programm den Rahmen für Projekte vorgibt, die erhebliche Auswirkungen auf die Umwelt haben können. Oder wenn eine entsprechende Prüfung der Auswirkungen auf Natura 2000-Gebiete erforderlich ist.

Das PAWOZ unterliegt aus folgenden Gründen der UVP-Pflicht:

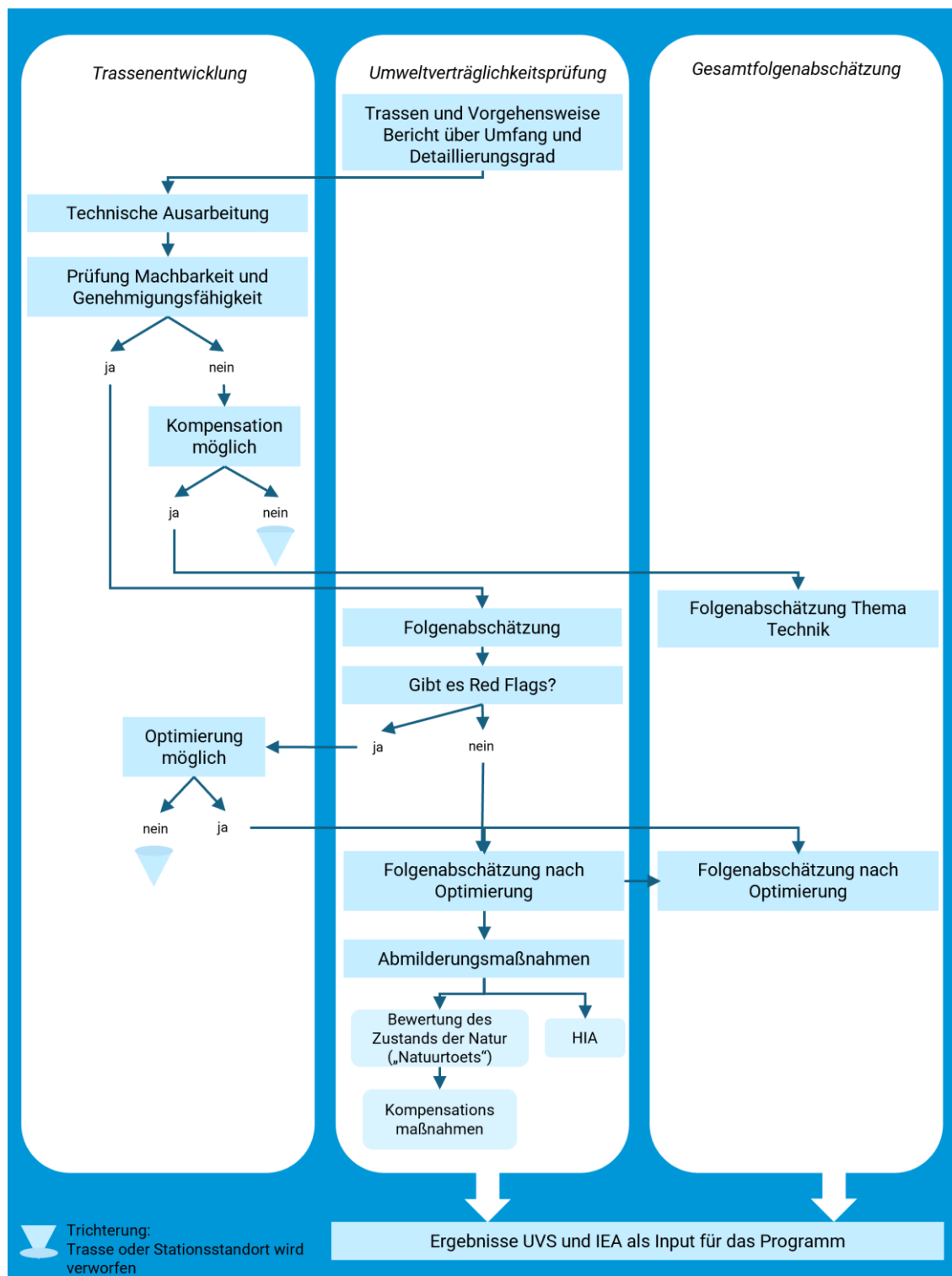
- das PAWOZ gibt den Rahmen für die Verlegung von Kabelsystemen und Pipelines vor. Diese fallen unter die Kategorien J8 und J9 in Anhang V des Omgevingsbesluit [niederl. Umgebungserlass];
- die Folgeentscheidungen des PAWOZ, wie z.B. Projektbeschlüsse und Genehmigungen, könnten erhebliche Auswirkungen auf die Umwelt haben (Artikel 16.36 Absatz 1 des Umwelt- und Planungsgesetzes);
- für das PAWOZ muss eine entsprechende Prüfung durchgeführt werden, da es Auswirkungen auf Natura 2000-Gebiete geben kann (Artikel 16.36 Absatz 2 des Umwelt- und Planungsgesetzes).

Es gibt auch Aktivitäten im Rahmen des PAWOZ, die einer UVP-Pflicht unterliegen. Dies gilt zum Beispiel für die Entwässerung und Landgewinnung für das Tunnelsystem. Diese fallen unter die Kategorien K1 und J13 in Anhang V des Umgebungserlasses. Eine UVP-Bewertung bedeutet, dass untersucht werden muss, ob die Auswirkungen möglicherweise so groß sind, dass ein UVP-Verfahren durchlaufen werden muss.

2.3 Die Rolle der UVS und der IEA bei der Bestimmung der möglichen Trassen.

Das Prozessdiagramm in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** zeigt die einzelnen Schritte, die im UVP-Verfahren, in der IEA und bei der Trassenentwicklung durchlaufen wurden. Mit diesen Schritten wurden die möglichen Trassen und Stationsstandorte für das Programm bestimmt. Im Verlauf wurden verschiedene Trassen und ein Stationsstandort verworfen.

Abbildung 2.1 Prozessdiagramm der durchlaufenen Schritte in der Trassenentwicklung, UVP und IEA bei der Trichterung von Trassen für das Programm



Bei der Erstellung einer UVS und der Festlegung eines Programms müssen vernünftige Alternativen geprüft werden. Wenn eine Alternative im Vorhinein nicht durchführbar ist (technisch nicht machbar und/oder genehmigungsfähig), braucht diese nicht untersucht werden. Im Entwicklungsprozess der Trassen wurde für jede Trasse eine robuste Planung erstellt. Robuste Planung bedeutet, dass sie auf Grundlage der verfügbaren Informationen sowohl technisch machbar als auch genehmigungsfähig erscheint.

Die Trassen wurden zunächst im Notitie Routeontwikkeling [Bericht Trassenentwicklung, NRO] technisch ausgearbeitet. Das heißt: Welches Bauverfahren wird bei welchem Teil der Trasse eingesetzt? Es werden nur bewährte und verfügbare Techniken verwendet. So kann das, was geplant ist, später auch tatsächlich umgesetzt werden.

Danach wurde innerhalb des NRO untersucht, welche Auswirkungen die Bautechniken auf den Meeresboden und die Naturwerte im Wattenmeergebiet haben. Auf Anraten der UVP-Kommission wurden diese beiden Fragen zuerst betrachtet, da diese Auswirkungen ausschlaggebend für die Genehmigungsfähigkeit der Trassen im Wattenmeergebiet sein könnten. Wenn eine Trasse auf der Grundlage der verfügbaren Informationen nicht genehmigungsfähig zu sein scheint, wird die Trasse verworfen (getrichtert) und nicht weiter untersucht.

Warum sind die Auswirkungen auf den Meeresboden und die Naturwerte entscheidend?

Grund dafür sind die besonderen Naturwerte des Wattenmeeres und seine besonderen Regeln (UNESCO-Welterbe und Natura 2000-Gebiet). Um festzustellen, ob eine Genehmigung erteilt werden kann, wurde für jede Wattenmeertrasse geprüft, ob es möglich ist Maßnahmen zu ergreifen, die Auswirkungen auf die natürlichen Merkmale des Natura 2000-Gebiets vollständig verhindern. Falls das nicht möglich ist, wurde geprüft, ob eine Kompensation der Auswirkungen an anderer Stelle möglich ist. Das hängt mit der Verträglichkeitsprüfung und der ADC-Prüfung zusammen, die in einem solchen Fall durchgeführt werden müssen (siehe Abschnitt 6.2.3).

Die verbleibenden Trassen wurden in der UVS weiter untersucht und auf die anderen Auswirkungen auf die Natur sowie auf die Auswirkungen auf Boden, Wasser, Landschaft, Kulturgeschichte, Archäologie, Sicherheit, Lebensumfeld, Schifffahrt und die anderen Nutzungen bewertet. In der Gesamtfolgenabschätzung (IEA) wurden die Trassen auch auf Technik untersucht. In der ersten Runde der Folgenabschätzung waren genügend Informationen bekannt, um dieses Thema einzubeziehen. Wenn in dieser ersten Runde der Folgenabschätzung starke negative Auswirkungen festgestellt wurden, die so genannten Red Flags, wurde die Möglichkeit einer Änderung der Trasse oder der Bautechnik in Betracht gezogen. Die Trassen wurden optimiert und es wurde untersucht, ob es Aussicht auf eine Kompensation der negativen Auswirkung gibt (siehe Abschnitt 6.2.3). Auch in diesem Schritt wurden Trassen verworfen, wenn keine Lösungen für die Red Flags gefunden werden konnten.

Die letztendlich verbliebenen, optimierten Trassen wurden in der UVS und der IEA in einer zweiten Runde der Folgenabschätzung nochmals bewertet. Die Trassen wurden in der UVS auf dieselben Auswirkungen wie in der ersten Folgenabschätzung geprüft. Die Trassen wurden in der IEA im Hinblick auf Technik, Landwirtschaft, Kosten, Planung, Zukunftssicherheit und Umgebung untersucht. Wenn nachteilige Auswirkungen auftreten können, wurden Abmilderungsmaßnahmen vorgeschlagen, um diese zu verringern. Auch bei diesem Prozess wurden verschiedene Trassen und ein Stationsstandort verworfen, da keine Abmilderungsmaßnahmen umgesetzt werden konnten, um die negativen Auswirkungen einzugrenzen. Die verbliebenen Trassen und Stationen wurden schließlich in einem Natuurtoets (bestehend aus einer Verträglichkeitsprüfung und einer Artenschutzprüfung) auf ihre Auswirkungen auf Natura 2000 und geschützte Arten geprüft (siehe Abschnitt 6.2.3). In Kapitel 18 Kompensation des Teilberichts Natur wurden die Möglichkeiten zur Kompensation von negativen Auswirkungen auf Natura 2000 untersucht. In einer Welterbe-Folgenabschätzung [Englisch: Heritage Impact Assessment, HIA] wurden die Auswirkungen auf die Werte des UNESCO-Weltnaturerbes bewertet. Auf diese Weise wurden die Ergebnisse des UVP-Verfahrens und der IEA genutzt, um die möglichen Trassen zu bestimmen, die schließlich in das Programm aufgenommen wurden.

2.4 Was der Veröffentlichung dieser UVS vorausging

Bei jedem Schritt des UVP-Verfahrens wurden die regionalen Interessengruppen einbezogen. Der Input aus der Umgebung wurde bei der Ausarbeitung und Untersuchung der Trassen in der UVS und der IEA berücksichtigt. Verfügbare Informationen wurden möglichst frühzeitig kommuniziert und online auf der [PAWOZ-Website](#) (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (2024b)) veröffentlicht.

Der Teilbericht Umgebung der Gesamtfolgenabschätzung (IEA) beschreibt die im Beteiligungsprozess aufgeworfenen Fragen.

2.4.1 Bekanntmachung Absicht und Vorschlag zur Beteiligung

Die zuständige Behörde hat in einer öffentlichen Bekanntmachung angekündigt, dass die Beschlussfassung für das PAWOZ eingeleitet wird. Darin steht, wer welche Möglichkeiten hat, an der Entwicklung des Programms und den damit verbundenen Studien mitzuarbeiten. Das wird Beteiligung genannt.

Vom 15. April 2022 bis zum 27. Mai 2022 lagen die Absichtserklärung und der Vorschlag zur Beteiligung am PAWOZ zur Einsichtnahme aus. Während dieses Zeitraums war es möglich, eine so genannte Stellungnahme einzureichen. Am 21. April 2022 fand eine Online-Informationsveranstaltung statt.

Es gingen 13 Reaktionen zu der Absichtserklärung und dem Vorschlag zur Beteiligung ein. Diese Reaktionen wurden in einer Mitsprachepaket zusammengefasst. Die Antworten darauf finden sich in einer Antwortnote. Die Antwortnote, die Beteiligungsakte, die Absichtserklärung und der Vorschlag zur Beteiligung sind auf der [Website des Bureau Energieprojecten](#) zu finden (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (2024b)).

2.4.2 Notitie Reikwijdte en Detailniveau[Bericht über Umfang und Detaillierungsgrad]

Konzept-NRD

Der erste Schritt des UVP-Verfahrens war die Erstellung des Konzeptbericht über Umfang und Detaillierungsgrad (Konzept-NRD). Das ist die Forschungsagenda des PAWOZ. Darin steht, welche Trassen untersucht werden und welche Studien in der UVS und der IEA durchgeführt werden. Während der NRD-Phase wurden mehrere Versammlungen für verschiedene Interessenvertreter organisiert.

Empfehlungen und Stellungnahmen

Mit diesem Bericht hat das Ministerium Empfehlungen und Stellungnahmen von Beratern, beteiligten Behörden, der UVP-Kommission, interessierten Parteien und anderen Interessenvertretern eingeholt. Ein Interessenvertreter ist jemand, der von diesem Programm auf bestimmte Weise betroffen ist. Zum Beispiel eine Behörde, eine (zivilgesellschaftliche) Organisation, ein Grundeigentümer, ein Landwirt oder ein Anwohner.

Vom 30. September 2022 bis zum 10. November 2022 konnte der Konzept-NRD eingesehen werden. In diesem Zeitraum konnte jeder eine Reaktion zum Konzept-NRD abgeben. Es gingen insgesamt 29 Reaktionen ein.

Empfehlung der UVP-Kommission

Die zuständige Behörde hat die UVP-Kommission beauftragt, eine Arbeitsgruppe zum PAWOZ zu bilden und zur Konzept-NRD zu beraten. Am 28. November 2022 gab die UVP-Kommission seine Stellungnahme zur Konzept-NRD ab und nahm die Sichtweisen in seine Empfehlung auf. Die Empfehlung kann auf der [Website der UVP-Kommission](#) (UVP-Kommission, 2022) eingesehen werden.

UVP-Kommission

Die UVP-Kommission hat den Inhalt des NRD, des NRO, der UVS und der IEA bewertet. Der UVP-Kommission gehören unabhängige Sachverständige aus Wirtschaft, Wissenschaft und Wissenseinrichtungen an. Sie prüfen, ob die für die Beschlussfassung erforderlichen Informationen vorliegen. Das heißt, ob alle Interessen angemessen berücksichtigt wurden, ob die Studien ordnungsgemäß durchgeführt und die richtigen Schlussfolgerungen gezogen wurden.

Endgültiger NRD

Das Ministerium hat den Bericht über Umfang und Detaillierungsgrad (NRD) für das PAWOZ am 30. Januar 2023 endgültig festgelegt (siehe [offizielle Veröffentlichung der Festlegung](#)) (Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, 2023b)). Der endgültige NRD und die Antwortnote sind auf der [Website des „Bureau Energieprojecten“](#) zu finden (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, 2024b).

2.4.3 Bericht Trassenentwicklung

Bericht Trassenentwicklung Teil 1 und Teil 2

Im Bericht Trassenentwicklung (NRO) wurde das Verfahren des Trassenentwurfs beschrieben. Dabei wurden die Trassen aus dem NRD weiter ausgearbeitet und es wurde bestimmt, welche Trassen technisch machbar und genehmigungsfähig sind und welche nicht.

Im endgültigen NRD wurden 4 Trassen in der Nordsee sowie 8 Trassen für Kabelsysteme und 10 Trassen für Pipelines im Wattenmeergebiet als mögliche Trassen für weitere Untersuchungen ermittelt. Im NRO wurden die Technik und die Auswirkungen dieser Trassen auf die Ökologie und Morphologie im Natura 2000-Gebiet des Wattenmeeres betrachtet.

Es wurde eine erste Einschätzung vorgenommen, ob Kabelsysteme und Pipelines auf den Trassen verlegt werden können und ob sie genehmigungsfähig zu sein scheinen. Während der NRO-Phase wurden mehrere Versammlungen für verschiedene Interessenvertreter organisiert.

Auf Grundlage der Untersuchungen im NRO wurden mehrere Trassen verworfen, weil sie nicht realisierbar oder genehmigungsfähig zu sein scheinen. Das gilt für die Meeuwenstaart-, Horsborngat- und Geul-Rottums-Trassen. Die Boschgat-Trasse wird für die Wasserstoff-Pipeline verworfen, aber die Kabelsysteme werden hier noch untersucht. Die verbliebenen Trassen wurden in der UVS und der IEA weiter untersucht.

Review Waddenacademie und Kommission für die Umweltverträglichkeitsprüfung

Die Berichte Trassenentwicklung Teil 1 und Trassenentwicklung Teil 2 wurden durch die Waddenacademie und die UVP-Kommission überprüft. Die Empfehlungen der UVP-Kommission können auf der [Website der UVP-Kommission](#) (UVP-Kommission, 2022) eingesehen werden.

Am 3. August 2023 gab die UVP-Kommission eine Empfehlung zum Bericht Trassenentwicklung Teil 1 ab. Die Kommission empfiehlt, die Auswirkungen der verworfenen Trassen auf die geschützte Natur im Natura 2000-Gebiet des Wattenmeeres besser zu begründen und zu prüfen, ob es Möglichkeiten für eine Kompensation gibt.

Aufgrund der Empfehlung wurde der Bericht Trassenentwicklung Teil 2 um die Gründe ergänzt, aus denen die verworfenen Trassen negative Auswirkungen auf die geschützte Natur im Natura 2000-Gebiet des Wattenmeeres haben. Es wurde auch dargelegt, warum es keine Möglichkeiten gibt, diese Auswirkungen zu kompensieren. Am 23. August 2023 gab die UVP-Kommission eine Stellungnahme über den Bericht Trassenentwicklung Teil 2 ab. Die UVP-Kommission wies darauf hin, dass der Bericht Trassenentwicklung Teil 2 die wesentlichen Umweltinformationen enthält, um zu entscheiden, welche Trassen in der UVP untersucht werden können.

2.4.4 Erstellung und Vorlage UVS, IEA und des Programms

Erste Runde Folgenabschätzung UVS und IEA

In der UVS und der IEA wurden die ökologischen und sonstigen Auswirkungen des Baus, des Betriebs und der Wartung von Kabelsystemen, Pipelines und Stationen für die verbleibenden Trassen im NRO untersucht. Die Auswirkungen wurden in der ersten Runde der Folgenabschätzung bewertet.

Bericht Trassenentwicklung Teil 3

Im NRO Teil 3 wurde nach Optimierungen für die Trassen gesucht, bei denen in der ersten Runde der Folgenabschätzung starke negative Auswirkungen (Red Flags) festgestellt wurden. Aufgrund dieser Studien wurden erneut Trassen verworfen und geändert, um die Auswirkungen des Baus von Kabelsystemen oder Pipelines abzumildern.

Umweltverträglichkeitsstudie und Gesamtfolgenabschätzung

Die Auswirkungen der optimierten Trassen und Stationen wurden in der UVS und IEA neu bewertet. Daraus ergibt sich, wo und bei welchen Themen es zu negativen Auswirkungen kommt und welche Chancen und Risiken bestehen, wenn Kabelsysteme, Pipelines oder Stationen auf den Trassen gebaut werden. Während dieser Phase wurden mehrere Versammlungen für verschiedene Interessenvertreter organisiert. Die UVP und die IEA wurden von der zuständigen Behörde zur Unterstützung der Entscheidungsfindung im Programm herangezogen.

Programm

Das Ministerium für Klima und grünes Wachstum bewilligt das Programm. Darin steht, welche Trassen und Stationsstandorte für die Anbindung der Windparks TNW und DDW genutzt werden. In dem Programm ist auch die Priorisierung von Trassen und Stationsstandorten enthalten, die für die Anbindung künftiger Windparks genutzt werden können.

2.5 Folgemaßnahmen im Verfahren nach Veröffentlichung dieser UVS

Einsichtnahme in den Programmentwurf und Überprüfung der UVS und IEA

Das Ministerium für Klima und grünes Wachstum legt den Programmentwurf, mit der UVS und der IEA, zur Einsichtnahme vor. Es berät sich mit den gesetzlichen Beratern und den zuständigen Instanzen über den Inhalt der UVS, der IEA und den zu erlassenden Beschlussentwurf. Jeder kann innerhalb eines Zeitraums von 6 Wochen eine Stellungnahme einreichen. Die UVP-Kommission prüft, ob die UVS und die IEA alle entscheidungsrelevanten Informationen enthalten und berücksichtigt bei ihrer Empfehlung auch die Stellungnahmen.

Beschlussfassung

Das Ministerium für Klima und grünes Wachstum bewilligt anschließend das Programm endgültig. Bei der endgültigen Festlegung wird in einer Antwortnote dargelegt, wie die Empfehlungen und Stellungnahmen umgesetzt wurden. Anschließend wird der Feststellungsbeschluss bekanntgemacht. In dem Programm werden die verschiedenen Schritte des Projektverfahrens zur Fassung eines Projektbeschlusses näher erläutert.

Keine Möglichkeit der Berufung

Das Programm ist selbstverpflichtend. Das bedeutet, dass das Programm nur für das Gremium gilt, das es verabschiedet hat. Daher kann keine Berufung gegen die Bewilligung des Programms eingelegt werden.

2.6 Folgeentscheidungen

2.6.1 Projektbeschlüsse und Genehmigungen

Das PAWOZ prüft, welche Trassen genug Raum für den Bau von Kabelsystemen, Pipelines und Stationen bieten. Es wird auch geprüft, unter welchen Bedingungen Kabelsysteme, Pipelines und Stationen gebaut werden können.

Das Ministerium für Klima und grünes Wachstum wird dann abwägen, welche Trassen und Stationsstandorte für die Windparks TNW und DDW tatsächlich genutzt werden und welche anderen Trassen möglich sind. Sobald eine Entscheidung darüber gefallen ist, welche Trasse(n) für TNW, DDW und zukünftige Windparks genutzt wird/werden, kann ein Projektverfahren zur Verlegung von Kabelsystemen oder Pipelines zwischen

künftigen Windparks und dem Eemshaven beginnen. Dies ist das Verfahren, um zu einem Projektbeschluss zu gelangen. In dem Programm werden die verschiedenen Schritte des Projektverfahrens zur Fassung eines Projektbeschlusses näher erläutert.

Ein Projektbeschluss ist eine weitere Ausarbeitung dessen, was genau in dem festgelegten Raum des Programms geschehen wird. In einem Projektbeschluss wird eine konkrete Trasse von einem Windpark zum Eemshaven festgelegt und näher ausgearbeitet. Der Projektbeschluss bildet somit u. a. die Grundlage für Genehmigungen, die für den Bau von Kabelsystemen oder Pipelines erforderlich sind.

Das PAWOZ gibt den Rahmen für alle Projekte vor, die den Bau von Kabelsystemen oder Pipelines von Offshore-Windparks zum Eemshaven beinhalten. Das bedeutet, dass der Projektbeschluss im Einklang mit den Vereinbarungen des Programms stehen muss.

2.6.2 Projekt-UVP für Folgeentscheidungen

Ein Projektbeschluss und die erforderlichen Genehmigungen für den Bau von Kabelsystemen, Pipelines und Stationen unterliegen ebenfalls einer UVP-Pflicht. Ein weiteres UVP-Verfahren, in diesem Fall eine sogenannte Projekt-UVP, muss durchgeführt werden. In einer Projekt-UVP werden die Umweltauswirkungen detaillierter untersucht.

Im Gegensatz zum Programm ist der Initiativnehmer für den Projektbeschluss und die Projekt-UVP die Partei, die die Kabelsysteme oder Pipelines verlegt. Für den Bau von Kabelsystemen ist gesetzlich vorgeschrieben, dass dies TenneT als Betreiber des nationalen Hochspannungsnetzes ist. Am 2. Dezember 2022 teilte das Ministerium dem niederländischen Parlament mit, dass es Gasunie mit der Entwicklung des Offshore-Wasserstoffnetzes beauftragen wolle ([Parlamentsdrucksache vom 2. Dezember 2022](#) (Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, 2022)). Dies hat das Ministerium im Jahr 2024 bestätigt ([Parlamentsdrucksache vom 6. Juni 2024](#)) (Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, 2024a). Es geht dabei um Pipelines. Die endgültige Benennung von Gasunie kann nach der Änderung der Gasrichtlinie im Energiegesetz erfolgen.

Das Ministerium für Klima und grünes Wachstum und das Ministerium für Inneres und Königreichsbeziehungen sind die zuständigen Behörden für den Projektbeschluss und die Projekt-UVP. Sie fassen den Projektbeschluss.

2.7 Politik, Gesetze und Vorschriften

Das PAWOZ trägt dazu bei, Offshore-Windparks anzubinden und dadurch den CO₂-Ausstoß der Niederlande zu reduzieren und die Energiewende in den Niederlanden voranzubringen. Damit entspricht das PAWOZ dem geltenden Strategierahmen und der europäischen und niederländischen Gesetzgebung für Klimaziele und CO₂-Reduktion. Das Umwelt- und Planungsgesetz bildet den wesentlichen Rahmen für die Ausgangspunkte und Voraussetzungen für den Bau, die Nutzung und die Instandhaltung von Kabelsystemen, Pipelines und Stationen. Aber auch andere (inter-)nationale Vereinbarungen, Gesetze und Vorschriften zu Raumplanung, Umwelt, Natur, Sicherheit, Archäologie und Kulturgeschichte finden Anwendung. Es ist wichtig, dass das PAWOZ und die UVS die Voraussetzungen erfüllen, die in diesen Gesetzen, Vorschriften und politischen Dokumenten festgelegt sind. In Anhang I sind die wichtigsten Gesetze und politischen Dokumente aufgeführt, die für das PAWOZ gelten. Die verschiedenen Teilberichte enthalten die thematischen Grundsätze und die Gesetze und Vorschriften, anhand derer die Auswirkungen bewertet wurden.

3

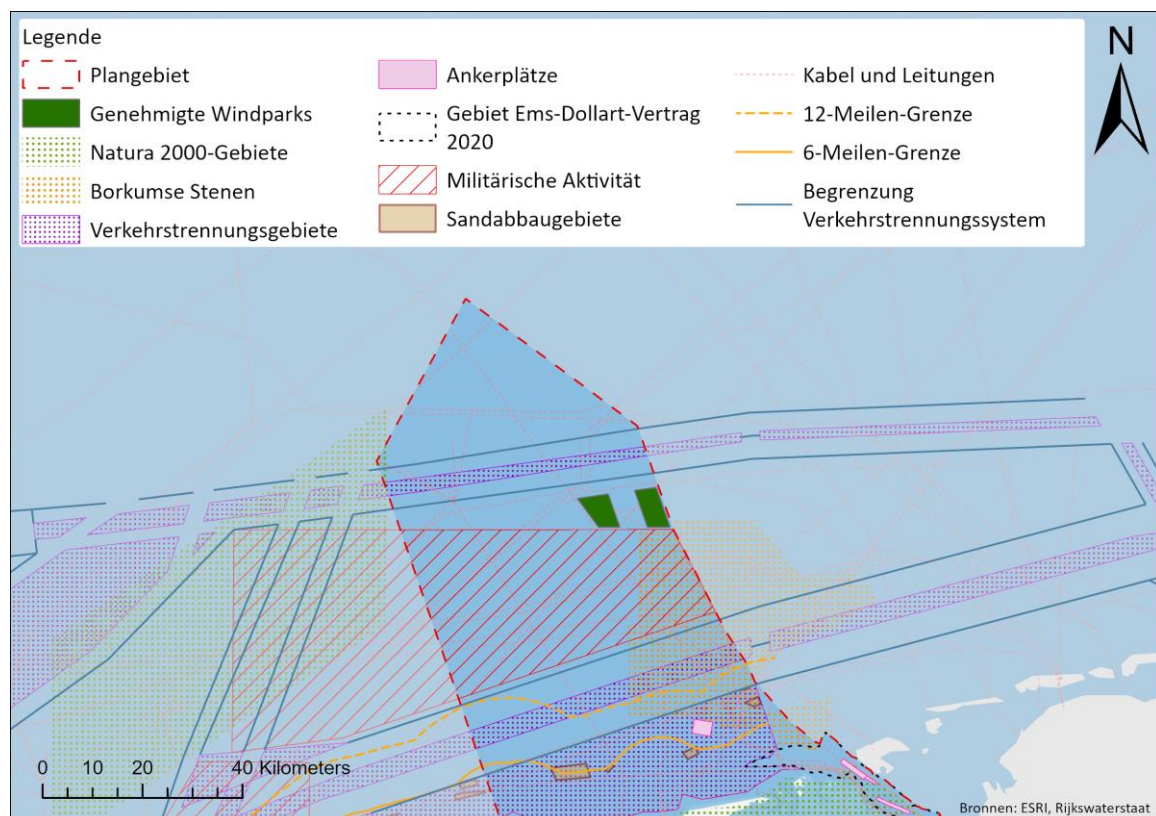
AKTUELLE SITUATION UND AUTONOME ENTWICKLUNGEN

Bei einer UVS werden die Auswirkungen im Hinblick auf eine künftige Situation ermittelt, wenn das Vorhaben nicht durchgeführt wird. Dies ist die Situation, wenn keine Kabelsysteme, Pipelines und Stationen gebaut werden, um Windparks in der Nordsee mit dem Eemshaven zu verbinden. Dies wird als Referenzsituation bezeichnet. Die Referenzsituation besteht aus der aktuellen Situation (wie ist es jetzt?) und allen Entwicklungen, die bereits sicher sind (was wird in der Zukunft passieren?), den so genannten autonomen Entwicklungen. In dieser IEA wurde zu diesem Zweck das Zieljahr 2040 betrachtet. Dieses Kapitel skizziert die aktuelle Situation und die autonomen Entwicklungen des PAWOZ. In den Teilberichten der IEA werden für jedes Thema die entsprechende aktuelle Situation und die autonome Entwicklung beschrieben.

3.1 Aktuelle Situation in der Nordsee

In **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** sind die wichtigen Werte und Funktionen in der Nordsee im Plangebiet des PAWOZ dargestellt.

Abbildung 3.1 Aktuelle Situation in der Nordsee



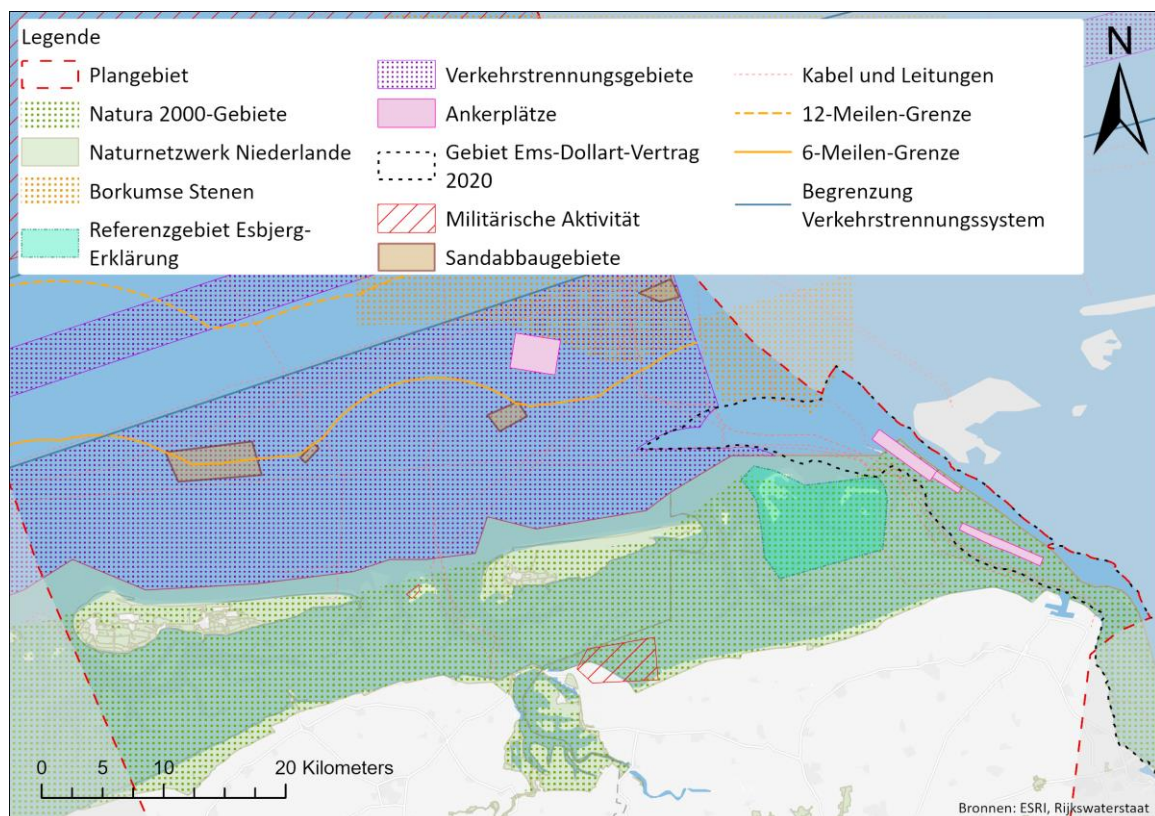
Der Teil der Nordsee, der in das Plangebiet fällt, wird für verschiedene Zwecke genutzt. Dazu gehört ein militärisches Übungsgebiet, in dem Flugzeuge und Schiffe Schießübungen durchführen. Durch das Plangebiet verlaufen zwei große Schifffahrtsrouten, und das Gebiet wird für die Fischerei und die Vergnügungsschifffahrt genutzt. Unter und auf dem Meeresboden liegen mehrere Kabel und Pipelines. Außerdem sind auf und im Meeresboden Schiffswracks und andere archäologische Werte verstreut.

Im Westen, unmittelbar außerhalb des Plangebiets, liegt das Natura 2000-Gebiet Frieze Front. Es handelt sich um ein Naturschutzgebiet mit großer biologischer Vielfalt und einem vielfältigen Bodenleben aufgrund des Übergangs von flachen zu tieferen Gewässern. Östlich des Plangebietes befindet sich das Gebiet Borkumse Stenen. Der Meeresboden in diesem Gebiet ist voller Überreste einstiger Gletscher, wie Kies und großen Steinen. Das macht es zu einem Brutgebiet für besondere Tiere. Dadurch weist das Gebiet eine große biologische Vielfalt auf.

3.2 Aktuelle Situation des Wattenmeergebiets

In dieser UVS wird für das Wattenmeergebiet die Definition aus der [Agenda für die Wattenmeerregion 2050](#) verwendet. (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2020). Das bedeutet, dass das Wattenmeergebiet aus dem Natura 2000-Gebiet Wattenmeer (einschließlich Ems-Dollart), den Watteninseln, dem Natura 2000-Gebiet Nordseeküste, das an die Watteninseln angrenzt, und der Küste der Provinzen Nordholland, Friesland und Groningen besteht. Wichtige Werte und Funktionen im Wattenmeergebiet sind in **Fout!** **Verwijzingsbron niet gevonden.** dargestellt.

Abbildung 3.2 Aktuelle Situation im Wattenmeergebiet



[Das niederländische Wattenmeergebiet](#) (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2022) wurde 2009 als Natura 2000-Gebiet ausgewiesen und steht damit unter dem Schutz des Umwelt- und Planungsgesetzes. Das Wattenmeer ist eines der letzten verbliebenen großflächigen, bei Ebbe trocken

liegenden Ökosysteme, in dem noch natürliche Prozesse ablaufen. Im und um das Wattenmeer gibt es mehrere tiefe und untiefe Gezeitenkanäle. Das Wattenmeer und die Küstenzone sind relativ untief und haben eine flache Küste. Viele verschiedene Tier- und Pflanzenarten sind dort zu finden. Aufgrund seiner einzigartigen geologischen und ökologischen Werte wurde das Wattenmeergebiet 2009 von der UNESCO zum Weltnaturerbe erklärt und sein [Outstanding Universal Value](#) wurde anerkannt. (Wadden Sea World Heritage, n.d.)

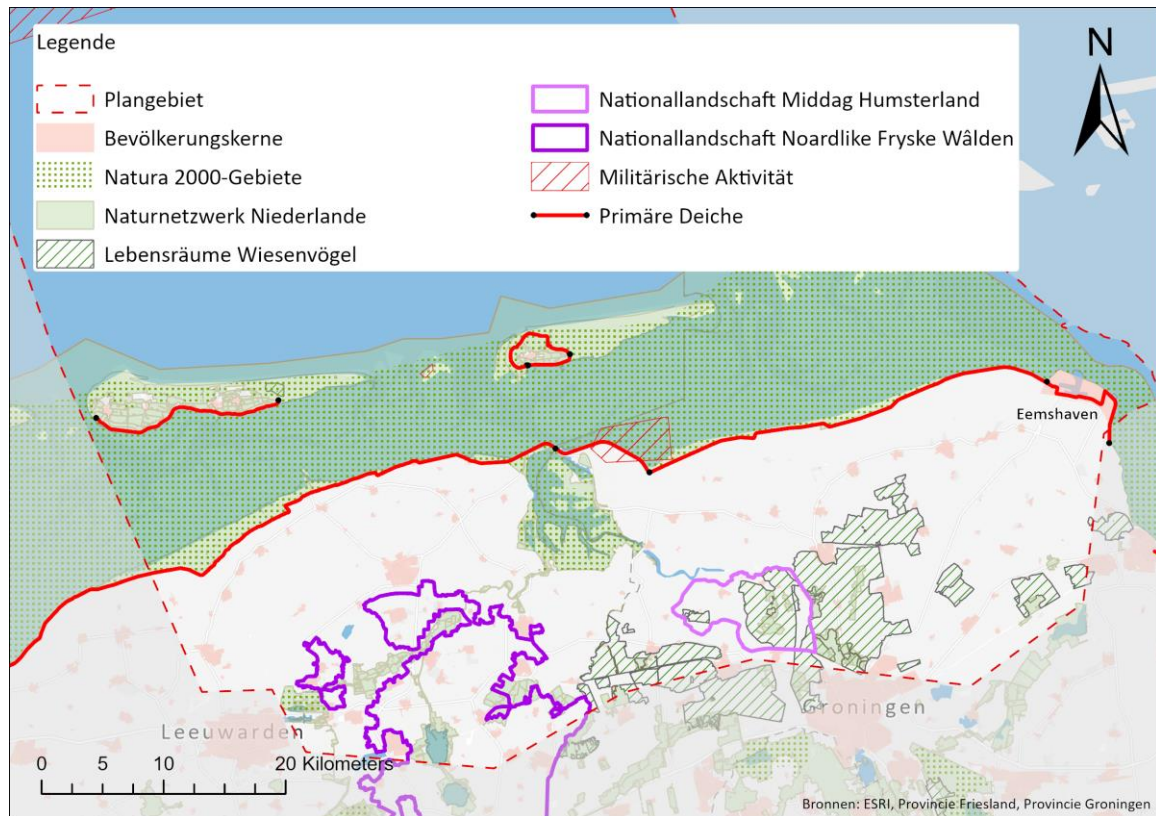
Im Plangebiet befinden sich mehrere Fahrrinnen, die u. a. von Fährdiensten zu den Watteninseln (Ameland und Schiermonnikoog) genutzt werden. Die Tiefe dieser Fahrrinnen wird durch Bagger aufrechterhalten. Das Wattenmeer wird von der gewerblichen Fischerei und der Vergnügungsschifffahrt genutzt. Es gibt Wattwanderwege. Ein Teil des militärischen Übungsgebietes Marnewaard liegt innerhalb des Plangebietes. Auf dem Meeresboden befinden sich auch Kabel für die Energieversorgung, Datenkabel sowie Wasser- und Gasleitungen zu den Watteninseln.

Ein Teil des Wattenmeergebiets ist die Emsmündung. Dies ist das Gebiet, in dem die Ems in das Wattenmeer und die Nordsee mündet. Dort gibt es Fahrrinnen für die Schifffahrt, zum Beispiel von Emden oder Delfzijl in Richtung Meer. Dieser Schiffsverkehr läuft hauptsächlich über die Westereems. Die Grenze zwischen den Niederlanden und Deutschland verläuft durch die Emsmündung. Die Niederlande und Deutschland sind sich seit langem uneinig darüber, wo die Grenze genau verläuft. Um eine gemeinsame Linie in diesem Gebiet zu gewährleisten, wurde ein Vertrag aufgestellt und von beiden Ländern unterzeichnet. Er enthält Vereinbarungen zwischen den Niederlanden und Deutschland über die gemeinsame Verwaltung und Nutzung des Gebietes. Dieser Vertrag legt fest, dass Deutschland die zuständige Behörde für die Sicherheit im Schiffsverkehr ist. Der Bau von Kabelsystemen und Pipelines kann Auswirkungen auf den Schiffsverkehr haben. Daher muss eine Ausführungsgenehmigung (Strom- und Schifffahrtspolizeiliche Genehmigung) bei der Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt (GDWS) beantragt werden.

3.3 Aktuelle Situation an Land

Das Plangebiet liegt im nördlichen Teil der Provinzen Friesland und Groningen und umfasst die Gemeinden Noardeast-Fryslân, Het Hogeland und Eemshaven. Wohnkerne wie Dokkum, Pieterburen, Usquert, Uithuizen und Uithuizermeeden befinden sich im Agrargebiet. Die hochwertigen Agrarflächen werden hauptsächlich für den Anbau von Pflanzkartoffeln genutzt. Weiter im Landesinneren liegen die Gemeinden Westerkwartier, Dantumadiel und Tytsjerksteradiel. **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** zeigt die wichtigsten Nutzungen und Werte an Land.

Abbildung 3.3 Aktuelle Situation an Land



Der Eemshaven ist ein wichtiger Arbeitsstandort mit vielen wirtschaftlichen Aktivitäten im nördlichen Groningen. Im Eemshaven befinden sich zum Beispiel Fährterminals, Kraftwerke und Rechenzentren. Eine ausführliche Erklärung enthält der Textkasten in Abschnitt 1.2.

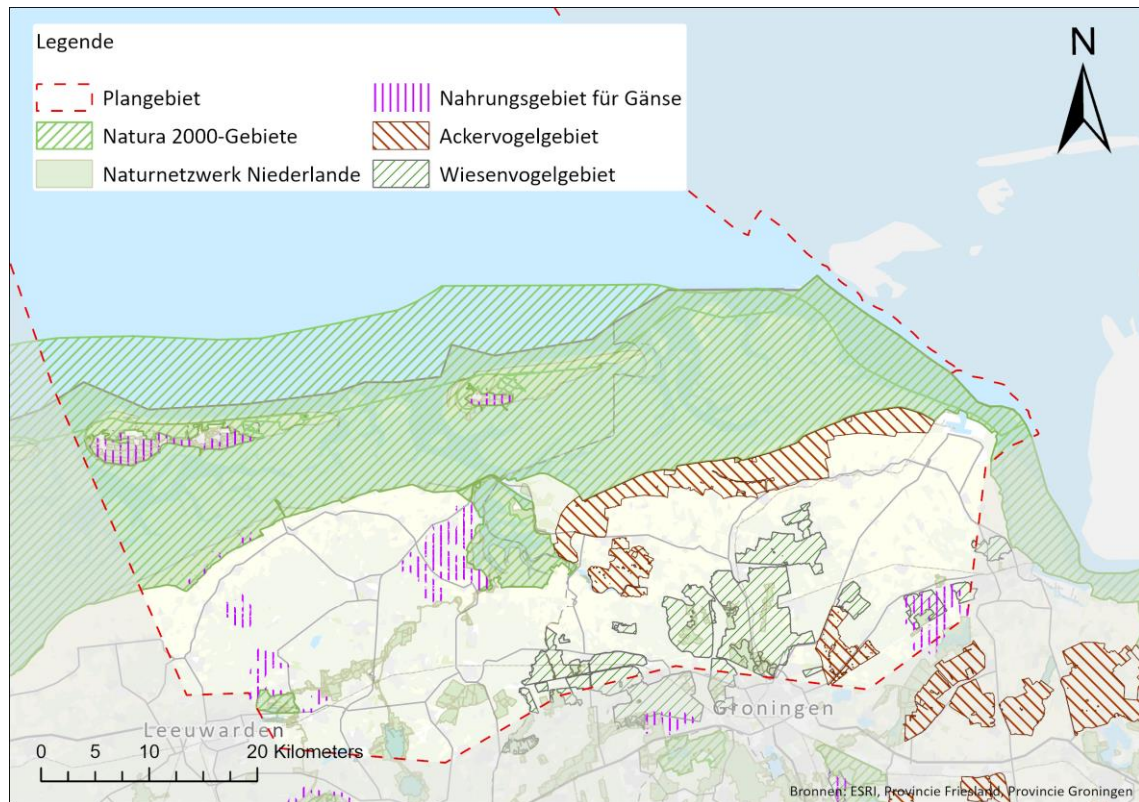
Das Plangebiet ist für seine Natur und kulturhistorische Landschaft bekannt. Das Natura 2000-Gebiet Lauwersmeer liegt innerhalb des Plangebiets. Außerdem gibt es mehrere Wiesenvogelgebiete und Ackervogelgebiete, die den Schutzbestimmungen der Provinz unterliegen. Im Plangebiet liegt die Nationallandschap Middag-Humsterland. Diese Groninger Landschaft ist bekannt für die archäologischen Werte, die dort zu finden sind, wie z. B. ein historisches Muster von Gräben, Wegen und Deichen und alte Seedeiche.

Auch die Nationallandschap Noardlike Fryske Wâlden liegt teilweise innerhalb des Plangebiets. In dieser friesischen Heckenlandschaft werden kleine Wiesen durch (Wall-)Hecken getrennt.

3.4 Naturschutz

In den vorigen Abschnitten wurden die Naturschutzgebiete im Plangebiet bereits erwähnt und in den Teilgebietskarten ausgewiesen. Da der Naturschutz für die Folgenabschätzung der Trassen und Stationen von so großer Bedeutung ist, zeigt **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** die Natura 2000-Gebiete, die Gebiete des Naturschutznetzes Niederlande (NNN), die Nahrungsgebiete von Gänsen, die Ackervogelgebiete und die Wiesenvogelgebiete, die bei der UVS berücksichtigt wurden.

Abbildung 3.4 Naturschutzgebiete im Plangebiet



3.5 Autonome Entwicklungen

Autonome Entwicklungen sind Pläne und Projekte, die bereits beschlossen, aber noch nicht realisiert wurden. Diese werden also in der Zukunft stattfinden. Die nachstehenden Karten und Tabellen beschreiben die relevanten autonomen Entwicklungen in der Nordsee, im Wattenmeergebiet und auf dem Festland. Relevante autonome Entwicklungen haben Auswirkungen auf dasselbe Gebiet oder dieselben Funktionen und Bewertungsaspekten wie das PAWOZ. In den Teilberichten wird dargelegt, wie diese Entwicklungen in den Umweltstudien berücksichtigt wurden. PAWOZ umfasst autonome Entwicklungen, die zum Referenzdatum 2. Februar 2024 bekannt waren.

Abbildung 3.5 Autonome Entwicklungen in der Nordsee

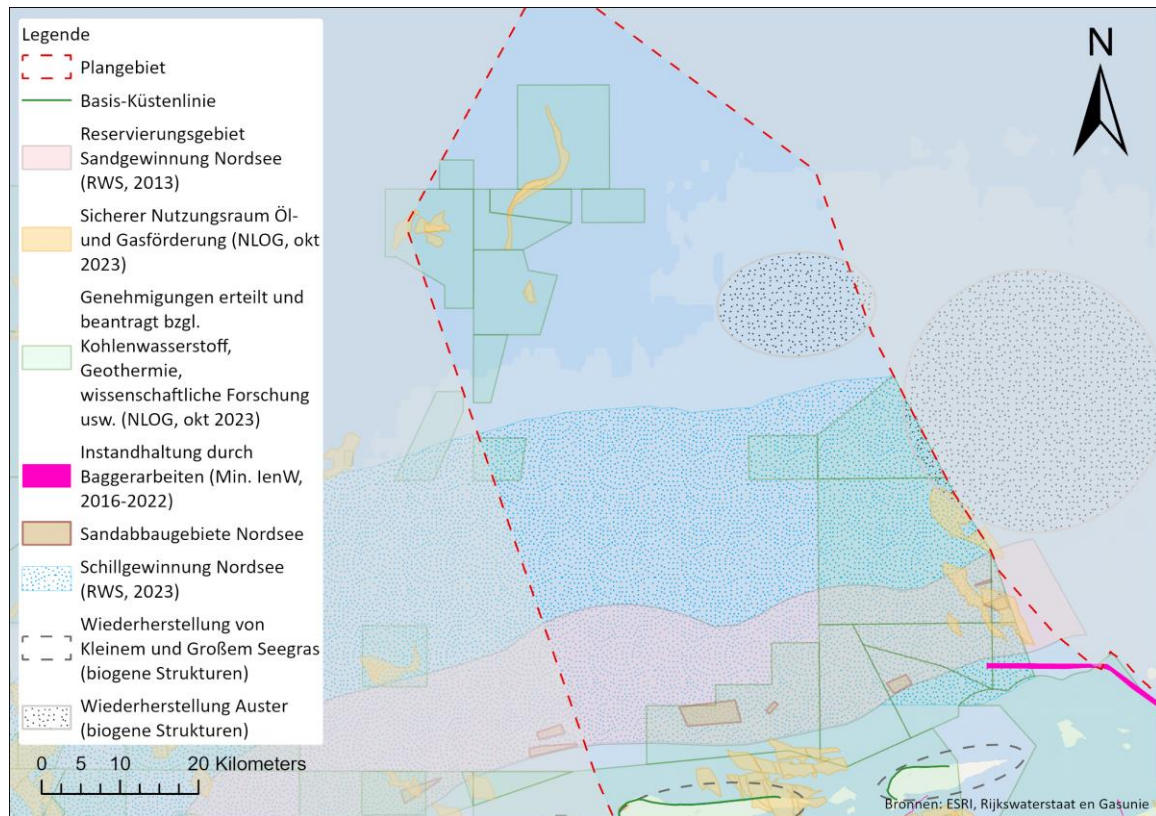


Abbildung 3.6 Autonome Entwicklungen im Wattenmeergebiet

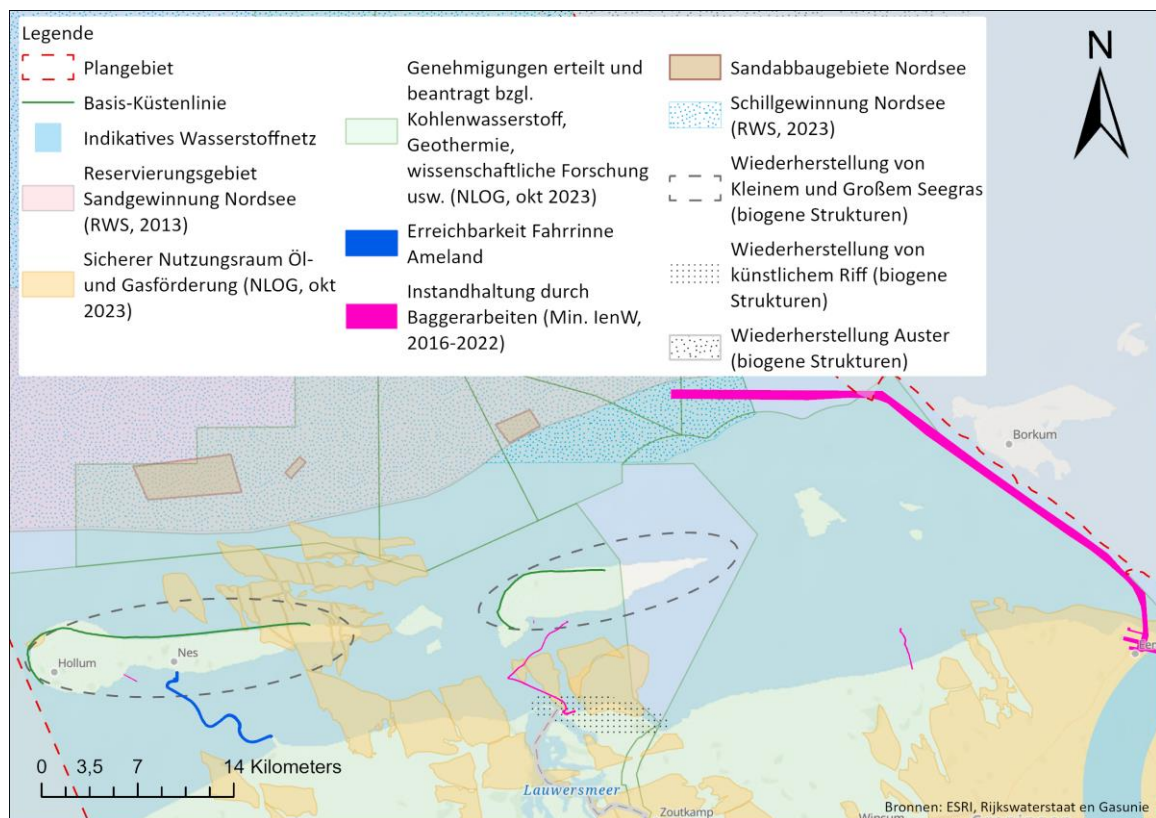


Tabelle 3.1 Übersicht über die autonomen Entwicklungen in der Nordsee und im Wattenmeergebiet

Entwicklung	Beschreibung
Offshore-Windenergie	Im Jahr 2018 war das Ziel, bis zum Jahr 2030 Windenergiegebiete mit einer Kapazität von etwa 10,7 GW in Betrieb zu nehmen. Im Jahr 2020 wurde das CO ₂ -Reduktionsziel für 2030 verschärft. Aus diesem Grund erklärte die Regierung Anfang 2022, bis 2030 eine Kapazität von rund 21 GW erreichen zu wollen (Quelle). Die Regierung Schoof hat sich zum Ziel gesetzt, bis 2050 50 GW zu realisieren (Quelle).
Folgeuntersuchung Erreichbarkeit Ameland 2030	In dieser Untersuchung wurde geprüft, wie Ameland nach 2030 erreichbar bleiben wird. Der Schwerpunkt dieser Untersuchung lag auf der Fährverbindung und der Anschlussinfrastruktur auf der Insel und auf dem Festland. Es wird empfohlen, im Rahmen des Mehrjahresprogramms Infrastruktur, Raumordnung und Transport (MIRT) eine Sondierung einzuleiten.
Sandgewinnung Nordsee	Das Gebiet seewärts der durchgehenden Linie von 20 m unter dem Amsterdamer Pegel und landwärts der 12-Seemeilen-Grenze wurde als Reservegebiet für die Sandgewinnung ausgewiesen. In diesem Reservegebiet wurden neue Suchgebiete für die Sandgewinnung ausgewiesen.
Schillgewinnung Nordsee	Spezialisierte Unternehmen gewinnen in der Nordsee Muschelschalen aus Sedimentschichten, die hauptsächlich aus den Überresten abgestorbener Schalentiere bestehen. Sie werden für eine Vielzahl von Zwecken verwendet, z. B. in Entwässerungssystemen und zum Pflastern von Wegen.
Sicheres Fördergebiet für Gas und Salz unter dem Wattenmeer	Unter dem Wattenmeer werden Gas und Salz gewonnen. Im Plangebiet wird Gas gefördert, unter anderem von der Nederlandse Aardolie Maatschappij (NAM). Für jeden Standort, an dem Gas oder Salz gefördert wird, legt die Regierung ein sicheres Gebiet fest, in dem die Geschwindigkeit der Bodensenkung durch die Förderung gleich bleiben muss. Die Fördergebiete werden mindestens alle 5 Jahre aktualisiert.
Basis-Küstenlinie	Die Niederlande haben von Natur aus eine erodierende Küste. Es verschwindet mehr Sand als angeschwemmt wird. Aus diesem Grund wurde die Basis-Küstenlinie festgelegt. Wenn die Küste an einer Stelle dauerhaft hinter der Basis-Küstenlinie liegt, wird die Küste örtlich mit Sand aufgefüllt. Außerdem wird Sand hinzugefügt, um das Küstenfundament entsprechend dem steigenden Meeresspiegel auch anzuheben.
Instandhaltung durch Baggerarbeiten	Im Wattenmeer werden Baggerarbeiten durchgeführt, um die Fahrrinnen und Häfen auf einer für die Schifffahrt ausreichenden Tiefe zu halten. Seit 2022 wird im Wattenmeer kein Sand mehr gewonnen.
Durchführung der 2. Tranche des Programms Ems-Dollart 2050	Dazu gehören mehrere Projekte der 2. Tranche des Programms Ems-Dollart 2050, die seit 2021 umgesetzt werden, wie z.B.: die MIRT-verkenning [Mehrjahresprogramm-Infrastruktur-Sondierung] Eemshaven, der Bau des Brede Groene Dijk und die Gestaltung des Kleine en Groote Polder.
Maßnahmen zur Verringerung der Trübung Ems-Dollart	Die Schlickkonzentration in der Ems-Dollart-Region ist unnatürlich hoch. Örtlich kann die Sichttiefe durch diese extrem trüben Bedingungen stark beeinträchtigt sein. Im Rahmen des Programms Ems-Dollart 2050 (ED2050) und des ergänzenden Natura 2000-Verwaltungsplans werden Forschungen und Experimente zur Verringerung der Trübung durchgeführt.
Wiederherstellung biogener Strukturen	Die Qualität der trockenfallenden Platten und das Nahrungsangebot für Vögel hat sich durch die mechanische Schalentierfischerei in der Vergangenheit verschlechtert. Darüber hinaus ist die Fläche der Seegraswiesen im niederländischen Wattenmeer stark zurückgegangen. Infolgedessen ist die Gesamtheit der biogenen Strukturen auf den trockenfallenden Platten geringer als wünschenswert. In den kommenden Jahren werden im Wattenmeer Experimente durchgeführt, die eine Wiederherstellung von Muschelbänken und Seegras zum Ziel haben.

Abbildung 3.7 Autonome Entwicklungen an Land

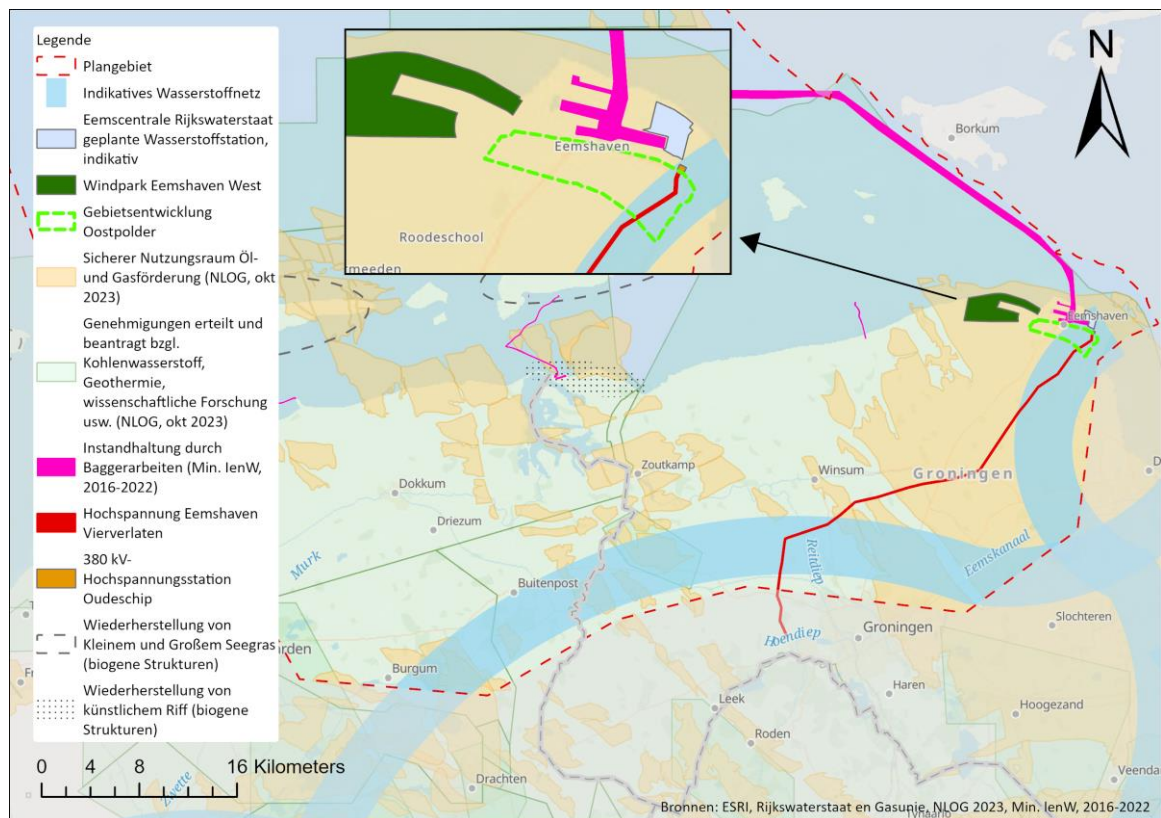


Tabelle 3.2 Übersicht über die autonomen Entwicklungen an Land

Autonome Entwicklung	Beschreibung
Windpark Eemshaven West	Die Entwicklung eines Windparks westlich des Eemshavens. Deputiertenstaaten [die niederländischen Provinzregierungen] haben die Beschlussentwürfe im Dezember 2023 angenommen.
Gebietsentwicklung Oostpolder	Die provinz Groningen plant, ein Gebiet von 600 Hektar brutto südlich vom Eemshaven mit einem nachhaltigen, umweltfreundlichen und innovativen Gewerbegebiet zur nachhaltigen Energiequelle der Niederlande zu machen. Die endgültige Entscheidung über die Entwicklung des Oostpoldergebiets wird im November oder Dezember 2025 fallen.
380/110 kV-Hochspannungsstation Oostpolder durch TenneT	Im östlichsten Teil des Oostpolders, angrenzend an die N33 und das Oude Tjariet, wird eine Hochspannungsstation mit 380/110 kV gebaut. Hier wird TenneT Energie aus Offshore-Windturbinen für die Einspeisung ins Netz umwandeln. Diese Station wird voraussichtlich in den Jahren 2032-2034 realisiert werden.
380 kV-Hochspannungsstation Oudeschip	Derzeit wird eine Erweiterung der Hochspannungsstation Oudeschip untersucht. Geplant ist eine zusätzliche Leistung von 2,7 GW für den Anschluss des PAWOZ und einen weiteren Kundenanschluss. Die Erweiterung wird voraussichtlich bis Mitte 2026 abgeschlossen sein.
Elektrolyseur Eemshaven (Eemshydrogen)	RWE will im Eemshaven einen Elektrolyseur für die Ökostromerzeugung realisieren. Die Umgebungsgenehmigung wurde am 5. Juli 2022 von der Provinz Groningen erteilt. Die Wasserstoffproduktion kann voraussichtlich im Jahr 2025 aufgenommen werden.
Entwicklung des Wasserstoffnetzes Niederlande durch Gasunie	Die Gasunie-Tochter HyNetwork Services (HNS) entwickelt das nationale Wasserstoffnetz. Ab 2025 sollen die fünf großen Industriecluster schrittweise miteinander, mit Wasserstoffspeichern und mit dem Ausland verbunden werden. Etwa 80 % des Wasserstoffnetzes werden durch die Wiederverwendung bestehender Erdgaspipelines aufgebaut, die restlichen 20 % werden neu errichtet. Auf der östlichen Seite des Plangebiets (Oostpolder in Richtung Veendam und weiter südlich) wird das Wasserstoffnetz Nord-Niederlande entwickelt. Es geht um den Bau einer Wasserstoffpipeline, an die die östlichen Wasserstofftrassen des PAWOZ angeschlossen werden. Die westlichen PAWOZ-Wasserstofftrassen schließen an die geplante Trasse Wieringermeer-Groningen

Autonome Entwicklung	Beschreibung
	des Wasserstoffnetzes Niederlande an. (Quelle: https://www.hynetwork.nl/kennisbank/artikel/uitrolplan).

4

VORHABEN

Das Vorhaben für das PAWOZ ist der Anschluss von Energie aus Offshore-Windparks oberhalb der Watteninseln an das nationale Hochspannungsnetz von TenneT oder an das Wasserstoffnetz Niederlande von Gasunie in der Nähe des Eemshavens. Auch die Möglichkeit eines Tunnelsystems, das den größten Teil des Wattenmeergebiets unterquert, wurde untersucht. In diesem Kapitel werden die wichtigsten Merkmale des Stromnetzes, des Wasserstoffnetzes und des Tunnelsystems beschrieben. Eine genauere Erläuterung des Vorhabens und der Bautechniken findet sich im Bericht Trassenentwicklung.

Kabelsysteme und Pipelines: Worin besteht der Unterschied?

Offshore-Windparks erzeugen viel Energie. Diese Energie muss an Land gebracht werden. Dies kann über Kabelsysteme oder, wenn der Strom auf See in Wasserstoff umgewandelt wird, über Pipelines geschehen. Neben den Unterschieden in der Form der Energie, die durch Kabelsysteme und Pipelines transportiert wird, gibt es auch physische Unterschiede.

Kabelsysteme: Die Energie wird in Form von Elektrizität transportiert. Es gibt zwei Arten von Kabelsystemen, die große Mengen an Elektrizität transportieren können: 700 MW Wechselstrom (AC) und 2 GW Gleichstrom (DC).

- ein AC-Offshore-Kabelsystem besteht aus zwei 220 kV-Kabelsträngen mit Wechselstrom mit einem Durchmesser von jeweils ca. 30 cm. Jedes AC-Offshore-Kabelsystem besteht aus drei Adern (Phasen) pro Kabelstrang und einem Glasfaseranschluss;
- ein DC-Offshore-Kabelsystem besteht aus einem Kabelstrang (Bündel) mit vier Kabeln: drei separaten Adern mit einem Durchmesser von jeweils etwa 20 cm: ein Pluspolkabel (+525 kV), ein Minuspolkabel (-525 kV), einem metallischen Rückleiter und einem Glasfaseranschluss;
- ein AC- oder DC-Onshore-Kabelsystem besteht aus denselben Komponenten wie das AC- oder DC-Offshore-Kabelsystem. Ein DC-Kabelsystem wird an Land nicht gebündelt verlegt;
- AC-Kabelsysteme zwischen einem Umspannwerk/einer Konverterstation und Hochspannungsstationen werden nicht gebündelt verlegt.



AC-Offshore-Kabelsystem



DC-Offshore-Kabelsystem

Pipelines: Die Energie wird in Form von Wasserstoffgas unter hohem Druck transportiert. Das PAWOZ geht von Pipelines mit einem Durchmesser von 48 Zoll aus. Um dem Druck standzuhalten, werden Pipelines aus Stahl verwendet. Diese Pipelines haben eine begrenzte Duktilität. Deshalb wird mehr Raum als bei Kabelsystemen benötigt, um eine Biegung machen zu können.

4.1 Elektrische Verbindungen

Die elektrische Verbindung für das PAWOZ besteht aus Kabelsystemen und den dazugehörigen Stationen. Das sind die Offshore-Plattformen bei TNW und DDW und die Umspannwerke oder Konverterstationen an Land. Die Forschungsaufgabe für das PAWOZ besteht aus zwei Wechselstromverbindungen mit 220 kV (350 MW) und fünf Gleichstromverbindungen mit 525 kV (2 GW). Beide Verbindungsarten sind in Abbildung 4.1 dargestellt.

Die AC- und DC-Verbindungen laufen von einer Offshore-Plattform über Kabelsysteme unter dem Meeresboden zum Festland. Der Strom wird dann über Onshore-Kabelsysteme zu einem Umspannwerk (für Wechselstrom) oder einer Konverterstation (für Gleichstrom) geleitet. Dort wird die Spannungsebene auf 380 kV umgewandelt. Schließlich wird der Strom zu einer 380-kV-Hochspannungsstation transportiert, wo er an das nationale Hochspannungsnetz angeschlossen wird. Die für den Anschluss an das nationale Hochspannungsnetz in Frage kommenden 380-kV-Stationen sind Eemshaven Oudeschip und Eemshaven Oostpolderweg. Diese 380-kV-Stationen sind nicht Teil des Vorhabens.

Abbildung 4.1 Schematische Darstellung des Stromnetzes (oben: Gleichstrom, unten: Wechselstrom)

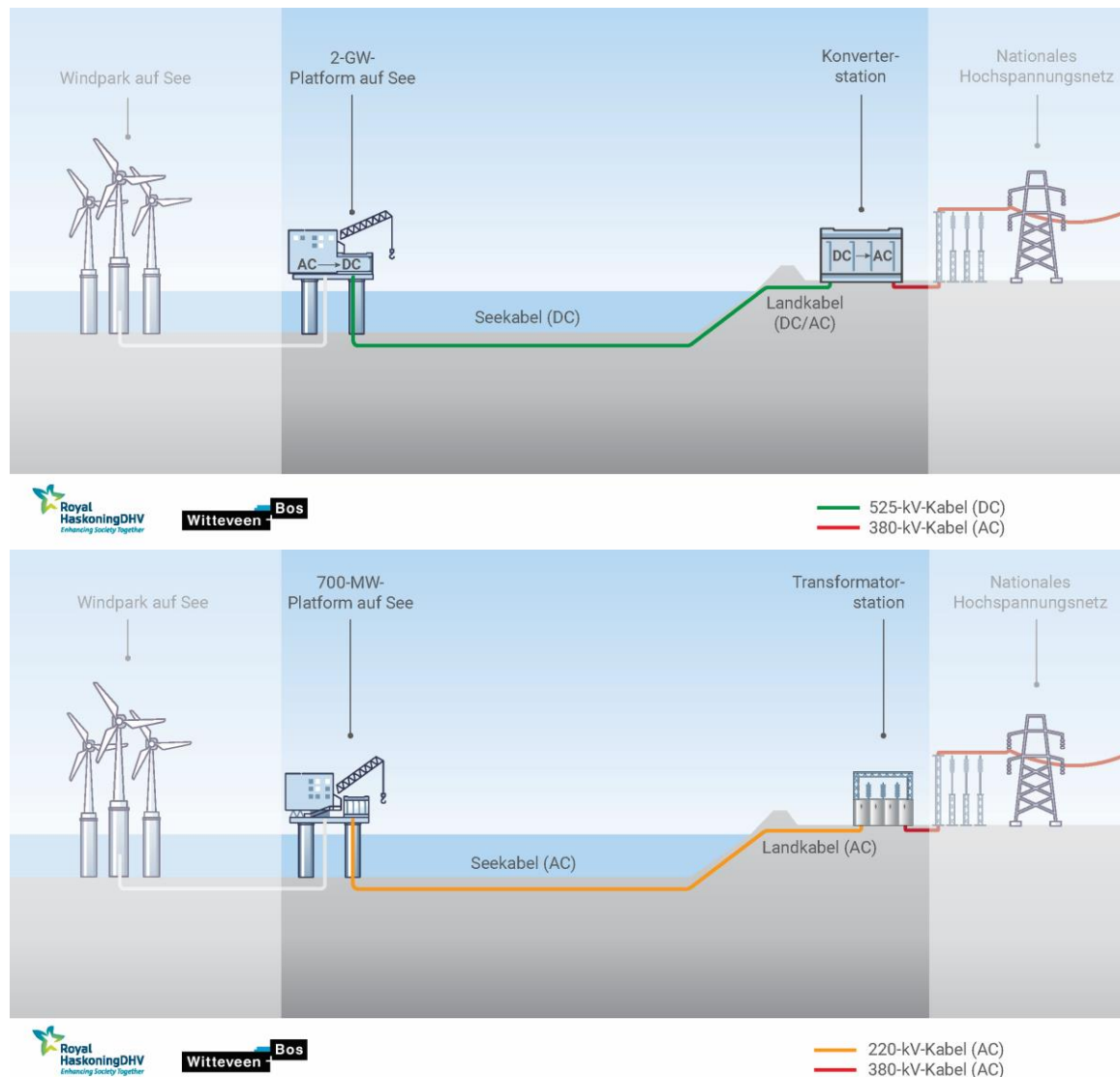


Tabelle 4.1 Unterschied zwischen AC- und DC-Verbindungen

Komponenten elektrische Verbindung	AC-Verbindung	DC-Verbindung
Offshore-Plattform	Plattform mit Transformator	Plattform mit Konverter
Offshore-Kabelsysteme	2 Kabelsysteme von 350 MW	1 Kabelsystem von 2 GW
Onshore-Kabelsysteme	2 Kabelsysteme von 350 MW	1 Kabelsystem von 2 GW
Onshore-Station	Umspannwerk	Konverterstation

4.1.1 Offshore-Plattformen

Die Plattformen von TNW und DDW sind Teil des Vorhabens. Für DDW wurden zwei Suchgebiete untersucht. TenneT hat einen Standard für eine 700 MW AC-Plattform und für eine 2 GW DC-Plattform entwickelt. Die Plattformen künftiger Windparks wurden nicht berücksichtigt. Es ist steht nämlich noch nicht fest, ob und wenn ja, welche Windparks an den Eemshaven angeschlossen werden sollen. Die Windturbinen selbst und die Parkverkabelung sind kein Bestandteil des PAWOZ. Diese Bestandteile werden zu einem späteren Zeitpunkt in der Standorteignungsanalyse weiter behandelt.

Eine Plattform wird mit Schiffen gebaut. Zunächst werden Steine auf dem Meeresboden abgelegt (Scour Protection/Kolkschutz). Dann wird die Gründung (Jacket) aufgestellt und mit Verankerungspfählen auf dem Boden montiert. Darauf wird der Transformator oder Konverter (Topside) platziert.

4.1.2 Offshore-Kabelsysteme

Bei der Verlegung von Kabelsystemen in der Nordsee und dem Wattenmeergebiet wird das Prinzip bury and would like to forget angewendet. Dieses Prinzip zielt darauf ab, Kabelsysteme im ersten Anlauf so tief einzugraben, dass sie nicht durch die Gezeitenwirkung freigespült werden können. Für Kabelsysteme in der Nordsee gilt als Ausgangspunkt, dass zu jeder Zeit mindestens 1 m Bodenabdeckung (Meeresboden) auf den Kabelsystemen vorhanden sein muss. Für das Wattenmeergebiet wurden die erforderlichen Eingrabetiefen in einer Eingrabetiefenstudie berechnet. Diese Studie ist eine Anhang zum Bericht Trassenentwicklung (Anhang II). Das Prinzip bury and would like to forget verlangt für die Trassen im Wattenmeergebiet eine große Eingrabetiefe.

Eine Alternative zu bury and would like to forget ist bury and maintain. TenneT hat für das COBRA-Kabel und die Borssele-Kabel untersucht, wie oft Kabelsysteme nach dem Prinzip bury and maintain neu eingegraben werden müssen. Diese Untersuchungen zeigen, dass die gesellschaftlichen Lebenszykluskosten (Geld, Umwelt, Probleme) bei bury and maintain höher sind als bei bury and would like to forget. Dies zeigte sich sogar schon, bevor das größere Risiko von Schäden an den Kabelsystemen bei untiefer Eingrabung in diese Kosten einkalkuliert wurde. Das erneute Eingraben von Kabelsystemen ist nicht einfach. Außerdem können die Kabelsysteme weniger tief eingegraben werden, als wenn sie sofort so tief wie nötig eingegraben würden. Deshalb müssen Kabelsysteme in einer bury and maintain-Situation häufig neu eingegraben werden. Dies führt nach Angaben von TenneT zu höheren gesellschaftlichen Lebenszykluskosten. Außerdem ist für TenneT die Betriebssicherheit des Offshore-Netzes und damit die Vermeidung von Kosten bei einem Ausfall einer Verbindung ein wichtiges Argument für die Anwendung des Prinzips bury and would like to forget.

Es gibt verschiedene Kabelverlegetechniken für den Offshore-Bereich, die untiefern Rinnen und die trockenfallenden Wattplatten. Diese werden im Kasten erläutert. Fotos von allen Verlegetechniken sind im Bericht Trassenentwicklung zu finden. Die Dauer der Arbeiten zur Verlegung eines Kabelsystems auf See hängt unter anderem von der Verlegetechnik, der Kabellänge und der Trasse ab. Beim PAWOZ wird davon ausgegangen, dass maximal ein Kabelsystem pro Jahr verlegt wird.

Offshore-Kabelverlegetechniken

Unterwasser-Grabenfräse

Bei ausreichender Wassertiefe wird ein Kabelverlegeschiff eingesetzt. Das Schiff kann mit Ankern oder durch dynamische Positionierung in Position gehalten werden. Es gibt verschiedene Geräte, mit denen Kabel im Meeresboden eingegraben werden können. Kabelpflüge und sogenannte Jetting-Sleds werden hinter einem Schiff oder Ponton über den Grund geschleppt. Eine Unterwasser-Grabenfräse ist ein Unterwasserroboter, der von einem Schiff aus gesteuert wird. Die Grabenfräse fährt über das herabgelassene Kabel und gräbt es ein, oder das Kabel wird von einem Ponton oder einem Kabelverlegeschiff direkt in die Grabenfräse geführt. Um das Kabel in den Boden einzubringen, kann der Meeresboden mit Wasserstrahldüsen (Jets) fluidisiert (aufgeweicht) oder mechanisch aufgefäst werden.

Verlegung in tieferen Rinnen mit dem Vertical Injector [Spülschwert]

Ein Spülschwert (Vertical Injector) ist ein Gerät zur Kabeleingrabung, mit dem Kabel bis zu einer relativ großen Tiefe im Meeresboden eingegraben werden können. Das Spülschwert ist auf einem Ponton oder einem Wasserfahrzeug stationiert. Ein Spülschwert (Vertical Injector) besteht aus einem relativ langen Metall-'Schwert', das durch den Boden gezogen wird, wobei es das Kabel mit sich in den Boden einzieht. Diese Schwerter können den Meeresboden mit Hilfe von Wasserstrahlen, Vibrationen oder mechanischem Aushub auflockern. Ein Pflug hat ein kleineres Schwert als ein Spülschwert (Vertical Injector), wobei dieses Schwert auf einer Art Schlitten montiert ist. Durch das Ziehen des Pfluges über den Boden wird das Kabel eingegraben. Pflüge verfügen über Wasserstrahldüsen oder Vorrichtungen für mechanischen Aushub. Bei der Verlegung mit einem Pflug kann das Kabel im Voraus auf dem Meeresboden verlegt oder gleichzeitig von einem Ponton oder Schiff aus zugeführt werden.

Baggerarbeiten

Es gibt Abschnitte der Trassen, in denen die Wassertiefe für ein Kabelverlegeschiff nicht ausreicht. In diesem Fall kann zuerst gebaggert werden, um einen Graben für das Verlegefahrzeug zu schaffen. Es gibt auch Abschnitte der Trassen, in denen die erforderliche Eingrabetiefe des Kabels für bestimmte Kabelverlegemethoden zu tief ist. In diesem Fall wird zunächst eine Rinne bis zu einer Tiefe ausgebaggert, nach der die Kabel-Eingrabmaschine das Kabel in der richtigen Tiefe eingraben kann.

Verlegung auf dem Watt

Auf dem untiefen Watt und in nicht zu tiefen Rinnen kann das Kabel mit einer speziellen Maschine, einer Watt-Grabenfräse, eingegraben werden. Das ist eine Maschine, die sich auf Raupenketten durch das Watt bewegt. Die Maschine bringt das vorverlegte Kabel mit einem Schwert in die Tiefe. Das Eingraben kann mit Wasserstrahldüsen, Vibration oder mechanischem Aushub erfolgen. Zunächst wird das Kabelsystem mit einem Flachwasserponton oder einem Raupenfahrzeug auf dem Watt verlegt.

Kreuzungen mit bestehenden Kabeln und Pipelines

Es gibt verschiedene Techniken, um bestehende Kabel und Pipelines zu kreuzen. Welche Technik letztendlich angewandt wird, richtet sich nach der örtlichen Situation und nach den Vereinbarungen zwischen TenneT und dem Eigentümer des/der zu überquerenden Kabels bzw. der Pipeline.

Kabelmuffen

Kabelsysteme können in der Regel mit einer Länge von 40 km transportiert werden. Zur Überbrückung größerer Längen werden sogenannte Muffen verwendet, die zwei Kabelabschnitte miteinander verbinden. Auf dem Meeresboden wird eine Muffenmulde ausgebaggert, in welche die Muffe eingesetzt wird.

4.1.3 Onshore-Kabelsysteme

Dort, wo die Offshore-Kabelsysteme das Land erreichen, müssen sie in unterirdische Onshore-Kabelsysteme übergeleitet werden. Um Onshore- und Offshore-Kabelsysteme zu verbinden, wird an der jeweiligen Stelle eine Übergangsmuffe benötigt (an der Landseite des Deichs). Dabei geht es um eine Art von Lüsterklemme zwischen den Onshore- und Offshore-Kabelsystemen.

Für die Verlegung von Kabelsystemen an Land gibt es zwei Verlegetechniken: eine offene Bauweise oder das gesteuerte Horizontalbohrverfahren (im Folgenden: HDD-Bohrung). Diese werden im Kasten erläutert.

Onshore-Kabelverlegetechniken

Offene Grabenbauweise

Ausgangspunkt ist, dass die Kabelsysteme an Land in offener Bauweise verlegt werden. Bei dieser Verlegetechnik wird ein Graben ausgehoben, in dem die Kabelsysteme verlegt werden. Dabei kann mittels Entwässerung der Graben trocken gehalten werden.

HDD-Bohrung

Wo der Raum nicht ausreicht oder wo größere Schäden zu erwarten sind, werden die Kabelsysteme mittels HDD-Bohrungen verlegt. Hauptdeiche werden mit HDD-Bohrungen durchkreuzt. Bei HDD-Bohrungen finden die Arbeiten an den Eintritts- und Austrittsstellen statt. Die Verlegung erfolgt in drei Schritten: 1) An der Eintrittsstelle wird die Bohranlage aufgestellt. 2) Die Bohrung wird durchgeführt und die Mantelrohre werden eingezogen. Die Mantelrohre müssen vorab als gesamter Strang an der Austrittsseite ausgelegt sein. 3) Die Kabel werden durch die Mantelrohre gezogen.

4.1.4 Umspannwerk oder Konverterstation

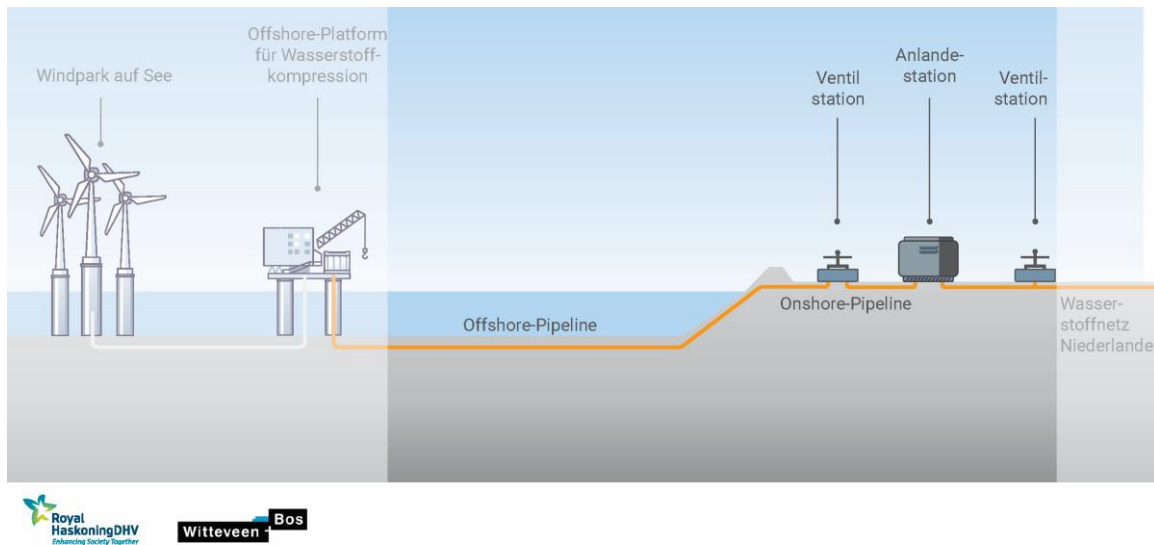
Bevor die Onshore-Kabelsysteme an das landesweite Hochspannungsnetz angeschlossen werden können, muss die Spannung auf 380 kV Wechselspannung transformiert werden. Das geschieht in einem Umspannwerk. Im Falle einer DC-Verbindung bedeutet dies, dass diese zunächst auch noch umgewandelt werden muss (von DC in AC). Das geschieht in einer Konverterstation. Im PAWOZ wurden 3 Standorte für Umspannwerke oder Konverterstationen untersucht: Suchgebiet Umspannwerk TNW (Middenweg), Suchgebiet Konverterstationen DDW (Waddenweg) und Suchgebiet Zukünftige Konverterstationen Oostpolder.

4.2 Wasserstoffanschlüsse

Der Offshore- und Onshore-Wasserstoffanschluss für das PAWOZ besteht aus Pipelines sowie den dazugehörigen Stationen, wie in Abbildung 4.2 dargestellt. Das sind die Anlandestationen und Ventilstationen. Die Forschungsaufgabe für das PAWOZ besteht aus drei Pipelines für den Wasserstofftransport, einschließlich Wasserstoffanlandestationen und Ventilstationen.

Von einer Offshore-Plattform läuft eine Pipeline über den Meeresboden zum Festland. Bei der Anlandung wird eine Wasserstoffanlandestation entstehen. Bei der Anlandung wird es auch eine Ventilstation geben, wo die Offshore-Pipeline von der Onshore-Pipeline abgetrennt werden kann. Die Onshore-Pipelines werden an das niederländische Wasserstoffnetz angeschlossen, das von Hynetwork (einer hundertprozentigen Tochtergesellschaft von Gasunie) entwickelt wird, www.hynetwork.nl). Beim Anschluss an das landesweite Wasserstoffnetz ist auch eine Ventilstation vorgesehen.

Abbildung 4.2 Schematische Darstellung eines Wasserstoffanschlusses



4.2.1 Offshore-Plattformen

Wasserstoff wird durch Elektrolyse erzeugt. Dabei wird mit Hilfe von (aus Windkraft gewonnenem) Strom Meerwasser in Wasserstoff (in gasförmigem Zustand) und Sauerstoff gespalten. Die Elektrolyse auf See kann in der Turbine selbst (dezentral) oder auf einer Plattform (zentral) erfolgen. Bei der zentralen Wasserstoffkompression können verschiedene Arten von Untersystemen verwendet werden.

Ausgangspunkt ist, dass die erforderliche Offshore-Infrastruktur für die Erschließung von TNW bis spätestens 2033 fertiggestellt ist ([Parlamentsdrucksache Update ergänzender Fahrplan Wind auf See](#) (Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, 2024b)). Die Offshore-Plattform für einen Wasserstoffanschluss von TNW aus ist kein Bestandteil von PAWOZ. Diese Plattform wird in der Standorteignungsanalyse für TNW behandelt.

Auch die Plattformen für Wasserstoff zukünftiger Windparks sind nicht Teil des Vorhabens. Die Windturbinen selbst und die Parkverkabelung sind ebenfalls kein Bestandteil des PAWOZ.

4.2.2 Pipelines auf See

Ausgangspunkt für das PAWOZ sind neue Pipelines mit einem Durchmesser von 48 Zoll. Für den Bau von Pipelines in der Nordsee und im Wattenmeergebiet ist der Ausgangspunkt, die Pipelines im ersten Anlauf so tief einzugraben, dass sie nicht freigespült werden. Die Tiefe wurde in einer Studie zur Eingrabetiefe ermittelt, die dem Bericht Trassenentwicklung als Anlage beigefügt ist.

Es können verschiedene Verlegetechniken für den Offshore-Bereich, die untiefen Rinnen und die trockenfallenden Wattplatten angewendet werden. Baggerarbeiten können erforderlich sein, um eine ausreichende Wassertiefe für die Verlegefahrzeuge oder eine ausreichende Eingrabetiefe zu erreichen.

Offshore-Pipelineverlegetechniken

Tiefes Wasser und tiefere Rinnen

Bei ausreichender Wassertiefe (mindestens 7 m) wird ein Rohrleger mit Eingrabgerät eingesetzt. Das Schiff kann mit Ankern oder durch dynamische Positionierung in Position gehalten werden. Die Pipeline wird zunächst auf dem Meeresboden verlegt und dann eingegraben. Für das Eingraben der Pipeline im Meeresboden können die Techniken Pflügen oder Wegspritzen des unterliegenden Bodens oder mechanische Grabearme verwendet werden. Die Pflüge und Jetting-Sleds werden hinter einem Schiff oder Ponton über den Grund geschleppt.

Baggerarbeiten

Es gibt Abschnitte der Trassen, in denen die Wassertiefe für einen Rohrleger nicht ausreicht. In diesem Fall muss zunächst gebaggert werden, um einen Graben für das Verlegefahrzeug zu schaffen. Es gibt auch Abschnitte der Trassen, in denen die erforderliche Eingrabetiefe der Pipeline für das Eingrabgerät zu tief ist. In diesem Fall wird zunächst eine Rinne bis zu einer bestimmten Tiefe für das Eingraben der Pipeline ausgebaggert.

Verlegung auf dem Watt

Auf dem untiefen Watt und in nicht zu tiefen Rinnen kann kein Rohrleger verwendet werden. Dabei wird die offene Grabenbauweise angewendet. Die offene Grabenbauweise ist die am häufigsten angewandte Methode zur Verlegung von Pipelines an Land. In untiefen Gewässern und bei Wattplatten müssen Konstruktionen wie z. B. Verbauboxen oder Baugrubenwände verwendet werden, um die Grabenwände zu stabilisieren. Zudem wird der Einsatz mehrerer HDDs (Horizontalspülbohrverfahren) von einer nassen Umgebung zu einer nassen Umgebung untersucht. Diese Anwendung von HDDs ist weniger üblich und gilt somit als innovativ.

Küstenquerungen

Für die Küstenquerung wird eine horizontal gesteuerte Bohrung (HDD) von trocken nach nass vorgenommen. Mit HDDs wurden viele Erfahrungen gesammelt von Land zu Land (Pipelines, die z. B. Wasserstraßen kreuzen) oder von Land zu Meer (Queren von Seedeichen). Wenn die Querung mit einer HDD nicht möglich ist, wird die Verwendung von Segmenttunneln in Betracht gezogen. Dafür wird ein großes Arbeitsgelände benötigt. Der Bau eines Segmenttunnels ist komplex. Diese Methode wird nur angewandt, wenn keine alternativen Verlegemethoden möglich sind.

Kreuzungen mit bestehenden Kabeln und Pipelines

Es gibt verschiedene Techniken, um bestehende Kabel und Pipelines zu kreuzen. Welche Technik letztendlich angewandt wird, richtet sich nach den örtlichen Gegebenheiten und nach den Vereinbarungen zwischen Gasunie und dem Eigentümer des Kabelsystems bzw. der Pipeline.

4.2.3 Pipelines an Land

Auch für Onshore-Pipelines ist der Ausgangspunkt neue Pipelines mit einem Durchmesser von 48 Zoll. Für die Verlegung von Pipelines an Land gibt es zwei Verlegetechniken: eine offene Bauweise oder ein grabenloses Verfahren, wie das gesteuerte Horizontalbohrverfahren (im Folgenden: HDD-Bohrung).

Onshore-Pipelineverlegetechnik

Offene Grabenbauweise

Ausgangspunkt ist, dass die Pipelines an Land in offener Bauweise verlegt werden. Bei dieser Verlegetechnik wird ein Graben ausgehoben, in dem die Pipelines verlegt werden. Dabei kann mittels Entwässerung der Graben trocken gehalten werden.

HDD-Bohrung

Wo für eine offene Grabenbauweise der Raum nicht ausreicht oder wo größere Auswirkungen zu erwarten sind, wird eine Presstechnik oder HDD-Bohrung angewandt. Dazu gehören die Durchkreuzung von Hauptdeichen, Wasserläufen, Wäldern, Gleisen, Autobahnen und Landstraßen, anderen Wasserschutzbauwerken, Naturschutzgebieten, Rohrleitungen, Hochspannungsleitungen, Kabeln und Pipelines sowie archäologisch wertvollen Gebieten.

4.2.4 Anlandestationen und Ventilstationen

Im PAWOZ wurden 26 Standorte für Wasserstoffanlandestationen mit einer Fläche von 2 ha untersucht. Dabei wurde davon ausgegangen, dass die Kompression von Wasserstoff auf See stattfindet. Wenn möglich, wird eine Wasserstoffanlandestation in der Nähe bereits bestehender Infrastrukturen errichtet (Bündelungsprinzip). Eine Ventilstation hat eine Fläche von 20 x 20 m.

4.3 Tunnelsystem zwischen Ballonplaat und Eemshaven

Als Alternative zu den in den vorangegangenen Abschnitten beschriebenen Verlegetechniken für das Strom- und Wasserstoffnetz wurde die Möglichkeit der Verlegung von Kabelsystemen oder Pipelines in einem gebohrten Tunnelsystem unter dem Wattenmeergebiet untersucht. Die Ausgangspunkte, die für diese Alternative gelten, unterscheiden sich von denen in den vorherigen Abschnitten. Für die Entwicklung des Tunnelsystems werden ein Eintrittspunkt in der Nordsee und ein Anlandepunkt im Eemshaven oder in seiner Nähe benötigt.

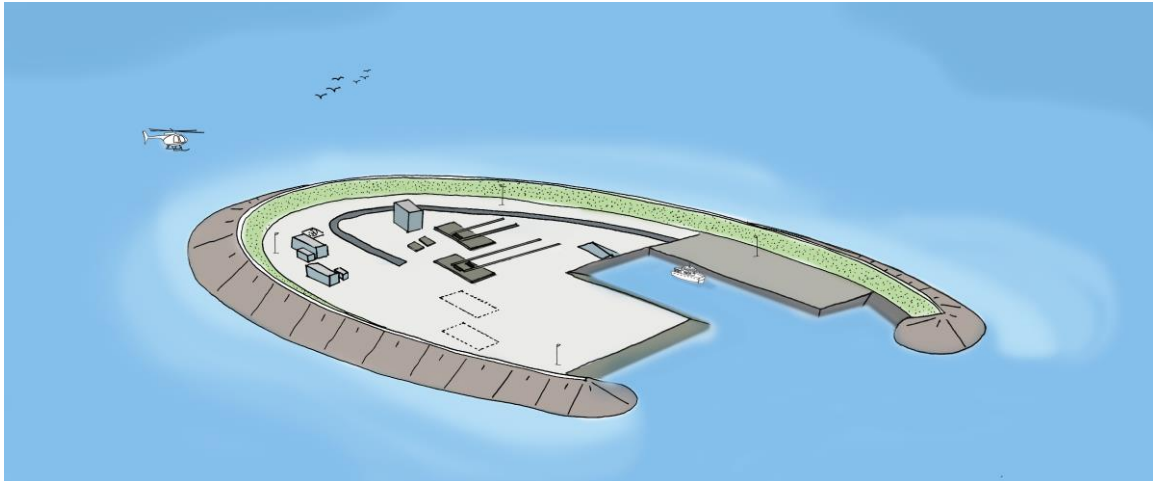
4.3.1 Eintrittspunkt Nordsee

Der Eintrittspunkt in die Nordsee liegt auf der Ballonplaat, einer Sandbank nördlich der Rottumerplaat und westlich von Borkum. Der Eintrittspunkt wird künstlich mit Sand innerhalb eines Seedeichs angelegt. Die Kabelsysteme und Pipelines mehrerer Windparks werden mit konventionellen Techniken verlegt und laufen am Eintrittspunkt in der Nordsee in der Nordsee zusammen. Vom Eintrittspunkt aus verlaufen Sie durch Tunnelröhren zum Festland. 4 zeigt die Darstellung eines Eintrittspunkts in der Nordsee.

Bau des Eintrittspunkts

Die Arbeiten für den Bau des Eintrittspunkts umfassen folgende Schritte: Ausbaggern einer Zufahrtsrinne, Bau eines Seedeichs, Aufspritzen von Sand, Bau von Wellenbrechern, Anlegen eines Kais und Ausbaggern des Hafenbeckens.

Abbildung 4.3 Künstlerische Darstellung Eintrittspunkt des Tunnelsystems (kein Entwurf)



4.3.2 Tunnelröhren

Das Tunnelsystem hat eine Länge von etwa 26 km und verläuft vom Eintrittspunkt auf der Ballonplaat in gerader Linie zum Eemshaven. Die Tunnel liegen tief (ca. 30 bis 45 m unter NAP) unter dem Natura 2000-Gebiet Wattenmeer, der Nordseeküstenzone, Rottumeroog und bestehenden Kabeln und Pipelines. Aus dem NRO geht hervor, dass die Kombination von Kabelsystemen und Pipelines in einer gemeinsamen Tunnelröhre ein zu großes Risiko darstellt. Daher entschied man sich für ein Tunnelsystem mit mehreren Tunnelröhren (Multi-Tube), worin pro Tunnelröhre jeweils ein Energieträger verlegt ist. Die Verlegearbeiten werden im Kasten erläutert.

Es wird zunächst davon ausgegangen, dass für die Anbindung der Windparks DDW und TNW drei Tunnelröhren angelegt werden, mit zwei 2-GW-Gleichstromkabelsystemen und einer Pipeline. Diese drei Tunnelröhren werden von zwei Schächten aus gebohrt. Später können weitere Schächte und Tunnelröhren für zukünftige Kabelsysteme und Pipelines gebohrt werden. Es wird davon ausgegangen, dass bis zu vier zusätzliche Tunnelröhren gebaut werden, um drei weitere Kabelsysteme und eine Pipeline unterzubringen. Damit wird die Gesamtzahl der Tunnelröhren auf maximal sieben steigen.

Tunnelbau

Nachdem der Eintrittspunkt fertiggestellt ist, werden sowohl am Eintrittspunkt als auch am Anlandepunkt für die ersten drei Tunnelröhren zwei Schächte mit Kombiwänden gebaut. Von diesen Schächten aus können Tunnelröhren in der entsprechenden Tiefe gebohrt werden. Die Tunnelröhren werden von zwei Seiten aus gebohrt: vom Eintrittspunkt und vom Anlandepunkt aus. Der Bau des Schachts und die Bohrung der ersten Tunnelröhren am Anlandepunkt Eemshaven erfolgt in ähnlicher Weise wie beim Eintrittspunkt. Für den Anschluss zukünftiger Windparks können die folgenden zwei Schächte und vier Tunnelröhren gebaut werden.

4.3.3 Anlandepunkt an Land

In oder in der Nähe des Eemshavens kommt das Tunnelsystem wieder an die Oberfläche. Für den Anlandepunkt wurden drei Suchgebiete erkundet: Eemshaven, Oostpolder und Ten Westen van Eemshaven. In der Untersuchung wurde von einem temporären Arbeitsgelände von etwa 300 x 400 m ausgegangen, aber dies muss später noch näher ausgearbeitet werden. Im Eemshaven werden die Kabelsysteme an das nationale Hochspannungsnetz angeschlossen. Die Pipelines werden im bzw. in der Nähe des Eemshavens an das Wasserstoffnetz Niederlande angeschlossen.

TRASSEN UND STATIONEN

Im NRD sind die im PAWOZ untersuchten Trassen für Kabelsysteme und Pipelines festgelegt. Um die Untersuchungen zu den Auswirkungen ordnungsgemäß durchführen zu können, wurde mit der Ausarbeitung dieser NRD-Trassen im Bericht Trassenentwicklung begonnen. Dies erfolgt in einem fachbereichsübergreifenden Projektteam. Dieses Team bestand aus Experten von TenneT und Gasunie, Ökologen, Morphologen, UVP-Spezialisten, Rechtsberatern und technischen Fachleuten der Beratungsbüros. Im Entwicklungsprozess der Trassen hat dieses multidisziplinäre Projektteam für jede Trasse eine robuste Planung erstellt.

Bei der Entwicklung der Trassen wurde eine Reihe von Trassen verworfen (getrichtert), weil festgestellt wurde, dass diese Trassen nicht durchführbar oder nicht genehmigungsfähig sind. Andere Trassen wurden optimiert. Die durchlaufenen Schritte bei der Entwicklung der Trassen, die Trichterung und die Optimierungen werden in Kapitel 2, Abschnitt 2.3. beschrieben.

Im folgenden Abschnitt werden zunächst die wichtigsten Ausgangspunkte für die Trassen aufgeführt. Anschließend wird das Ergebnis des Trassenentwicklungsprozesses vorgelegt. In den folgenden Abschnitten werden die in der IEA geprüften Trassen und Stationen beschrieben. Die verworfenen Trassen wurden in diesem Hauptbericht der IEA nicht berücksichtigt. Im Bericht Trassenentwicklung (Anhang II des UVS-Hauptberichts) werden die verworfenen Trassen jedoch dennoch beschrieben.

5.1 Ausgangspunkte zur Trassenentwicklung

Das Ministerium für Klima und grünes Wachstum, TenneT und Gasunie haben Ausgangspunkte für die Festlegung der Trassen mit einer robusten Planung festgelegt. Die wichtigsten Ausgangspunkte sind nachstehend aufgeführt. Sonstige technische Ausgangspunkte stehen im Bericht Trassenentwicklung.

- die im Rahmen des PAWOZ untersuchten Trassen wurden weitgehend aus drei Vorstudien und den dazu eingegangenen Reaktionen übernommen. Es handelt sich dabei um die folgenden Studien: Net op Zee Ten Noorden van de Waddeneilanden [Netz auf See nördlich der Watteninseln, [NOZ TNW](#)] (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, 2019), Verkenning Aanlanding Wind Op Zee 2030 [Sondierungsstudie zur Anlandung von Offshore-Windenergie, [VAWOZ 2030](#)] (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, 2023) und [Onderzoek Innovatie Doorkruising Waddengebied](#) [Studie zu Innovationen bei der Durchquerung des Wattenmeergebiets] (Royal HaskoningDHV, 2021);
- für die Kabelsysteme und Pipelines in der Nordsee ist eine 1-Meter-Abdeckung vorhanden. Für das Wattenmeergebiet wurden die erforderlichen Eingrabbtiefen in Eingrabbtiefenstudien berechnet. Diese Studien sind Anhänge zum Bericht Trassenentwicklung;
- pro Jahr werden maximal ein Kabelsystem und eine Pipeline verlegt;
- die maximale Konfiguration ist die Anzahl der Kabelsysteme und Pipelines, die technisch in den Korridor passen müssten. Grundlage hierfür sind die von TenneT und Gasunie ermittelten Abstände zwischen Kabelsystemen und Pipelines. Dies wird in den Anhängen zum NRO dargelegt;
- hauptdeiche und die Watteninseln werden mit HDD-Bohrungen unterirdisch gekreuzt;
- die Forschungsaufgabe umfasst maximal sieben Kabelsysteme für 10,7 GW und drei Pipelines für 36-42 GW;
- die Wattenmeertrassen für Kabelsysteme schließen an eine Trasse an, die über das Festland zu einem Anschlusspunkt an das nationale Hochspannungsnetz im Eemshaven führt;

- die Trassen für die Pipelines haben Anschluss an das Wasserstoffnetz Niederlande und das Wasserstoffnetz Groningen. Anschlusspunkte gibt es im Eemshaven und zwischen Grijskerk und Tjuchem.

Warum sieben Kabelsysteme und drei Pipelines?

Die Forschungsaufgabe von sieben Kabelsystemen wurde wie folgt festgelegt:

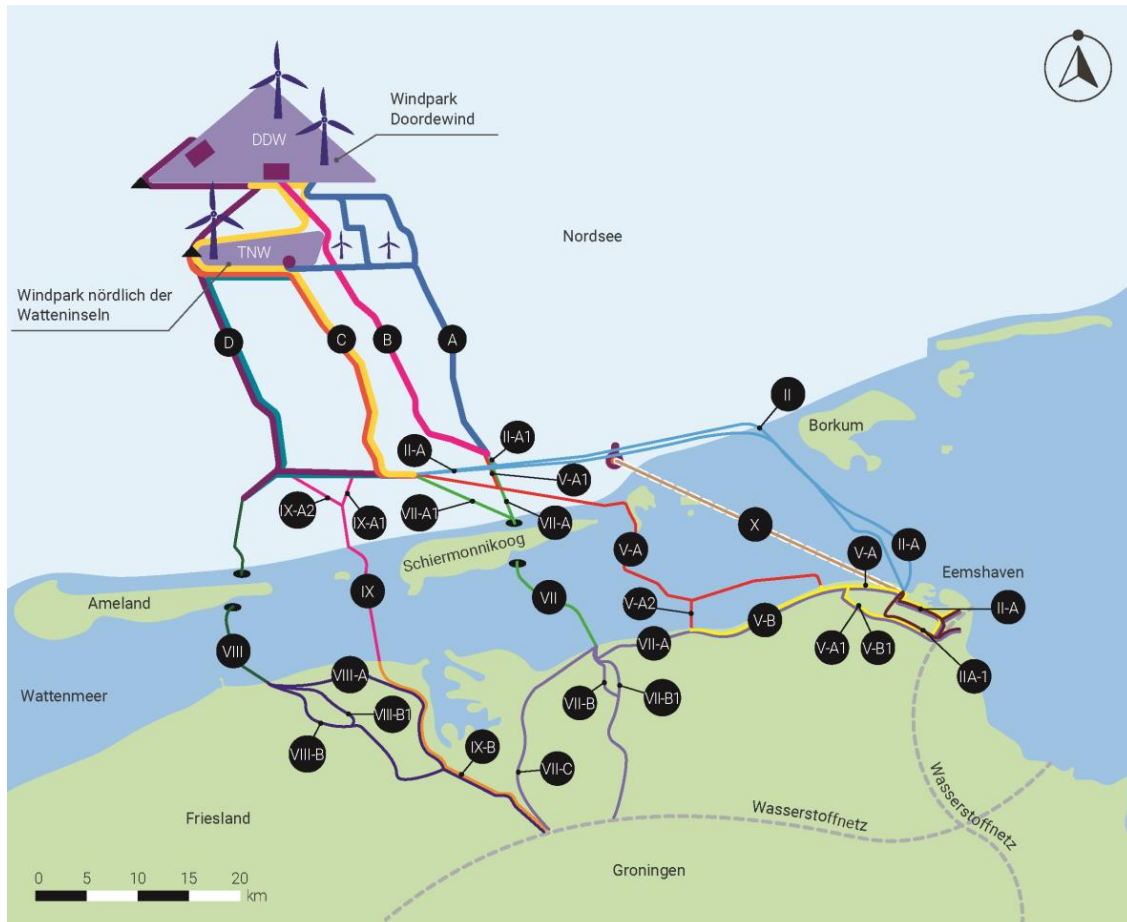
- die Möglichkeit, DDW mit 2 Kabelsystemen von 2 GW (DC) anschließen zu können;
- anschluss von TNW mit 2 Kabelsystemen mit einer Leistung von 350 MW (AC), sofern erforderlich;
- einschätzung von TenneT des maximalen zukünftigen zusätzlichen Bedarfs und der verfügbaren Onshore-Übertragungskapazität in der Nähe vom Eemshaven von weiteren 6 GW (3 x 2 GW DC-Kabelsysteme). Dies ist unter der Voraussetzung möglich, dass ausreichend lokale/regionale Nachfrage nach Strom besteht und unter der Voraussetzung der Realisierung der 380-kV-Hochspannungsstation Eemshaven Oostpolderweg mit dazugehöriger Infrastruktur. Es handelt sich also um insgesamt sieben Kabelsysteme, von denen fünf 2-GW-Gleichstromverbindungen und zwei 350-MW-Wechselstromverbindungen sind.

Die Forschungsaufgabe für drei Pipelines ergibt sich aus der von Gasunie geschätzten maximalen Anlandung von 36 - 42 GW Wasserstoff und einer erwarteten Transportkapazität von 12 bis 14 GW pro Pipeline.

5.2 Ergebnis Trassenentwicklungsprozesses

Abbildung 5.1 zeigt die in der IEA untersuchten Trassen Dies ist das Ergebnis des Trassenentwicklungsprozesses. Die Karte zeigt die Trassennummern (z.B. A, II, etc.) in Kombination mit den dazugehörenden Varianten (A, A1, etc.). Zum Beispiel II-A ist die II: Oude-Westereems-(Land-)Trasse A. Die Legende zu Abbildung 5.1 gilt auch für die anderen Abbildungen in diesem Kapitel.

Abbildung 5.1 Übersichtskarte der optimierten Trassen



Legende

Nordseetrassen Kabelsysteme

- **A** Parallel zu Gemini-Kabeln
- **B** Parallel zu stillgelegten Telekom-Kabel
- **C** Direkt zu TNW
- **D** Parallel zu bestehender Gaspipeline

Nordseetrassen Pipelines

- **C** Direkt zu TNW
- **D** Parallel zu stillgelegten Pipeline
- ▲ Abgrenzungspunkt
- Plattformen DDW
- Plattform TNW1

Wattenmeertrassen Kabelsysteme

- **II** Oude Westereems-Trasse
- **V** Boschgat-Trasse
- **VII** Schiermonnikoog Wantij-Trasse
- **X** Tunnel-Trasse
- Suchgebiet Eintrittspunkt Trasse II

Wattenmeertrassen Pipelines

- **II** Oude Westereems-Trasse
- **VII** Schiermonnikoog Wantij-Trasse
- **VIII** Ameland Wantij-Trasse
- **IX** Zoutkamperlaag-Trasse
- **X** Tunnel-Trasse
- Suchgebiet Eintrittspunkt Trasse II

Landtrassen Kabelsysteme

- **II** Oude Westereems-Landtrasse
- **V** Boschgat-Landtrasse
- **VII** Schiermonnikoog Wantij- Landtrasse

Landtrassen Pipelines

- **II** Oude Westereems-Landtrasse
- **VII** Schiermonnikoog Wantij-Landtrasse
- **VIII** Ameland Wantij-Landtrasse
- **IX** Zoutkamperlaag-Landtrasse

5.3 Nordsee

Es wurden drei Plattformstandorte und vier verschiedene Trassen in der Nordsee untersucht.

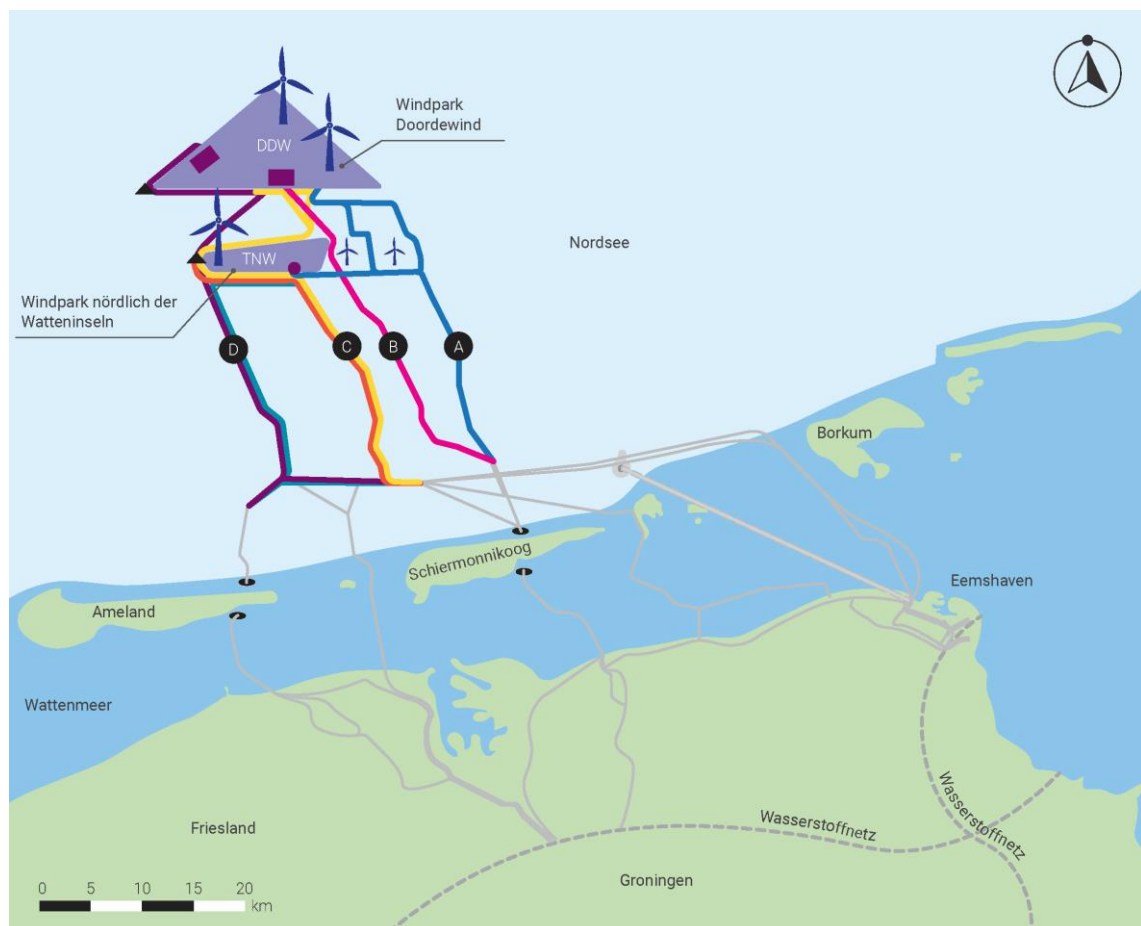
5.3.1 (Suchgebiete) Plattformen

Für das Stromnetz wurden die Plattformen TNW und DDW untersucht. Für DDW wurden zwei Suchgebiete betrachtet, DDW-1 und DDW-2. Die untersuchten Standorte sind in der Übersichtskarte in Abbildung 5.2 als zwei violette Blöcke und ein violetter Punkt dargestellt.

5.3.2 Nordseetrassen

Es wurden vier Trassen in der Nordsee untersucht. Die Trassen sind in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** dargestellt. Die Trassen schließen an die Trassen durch das Wattenmeergebiet bei der 6-Meilen-Grenze an. In der Nordsee werden Kabelsysteme mit einem Spülschwert oder einer Grabenfräse eingebracht. Die Pipelines werden mit Schiffen mit dynamischen Positionierungssystemen und Eingrabgerät verlegt.

Abbildung 5.2 Übersichtskarte der optimierten Trassen in der Nordsee



In **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** stehen die zu untersuchende technisch machbare Konfiguration und die Korridorbreite pro Trasse. Die vier Nordseetrassen wurden für elektrische Verbindungen untersucht. Der Ausgangspunkt der Trassen für elektrische Verbindungen liegt im Windpark DDW. Die beiden

westlichsten Nordseetrassen C und D wurden ebenfalls auf Wasserstoffanschlüsse mit Ausgangspunkt im Windpark TNW untersucht.

Wie in Abschnitt 1.2 erwähnt, wurde der Windpark TNW als Pilotprojekt für 500 MW Wasserstoff ausgewiesen. Es wurde betrachtet, ob in den Korridoren der Nordseetrassen genügend Platz für Kabelsysteme vorhanden ist, um die verbleibenden 200 MW des Windparks TNW (mit einer Kapazität von 700 MW) mit dem Windpark DDW zu verbinden. Dabei wurde davon ausgegangen, dass, wenn die maximale Konfiguration der Kabelsysteme passt, auch genügend Platz für die Verbindung zwischen TNW und DDW vorhanden ist.

Für Wasserstoffanschlüsse beginnen die Trassen westlich des Windgebiets TNW oder ab dem Abgrenzungspunkt PAWOZ und pVAWOZ. Aus diesem Grund ist eine Wasserstoffanbindung entlang der Nordseetrassen A oder B, den östlichsten Trassen, geografisch nicht sinnvoll.

Tabelle 5.1 Übersicht der untersuchten Trassen durch die Nordsee nach Optimierung

Trasse	Trassenname	Zu untersuchende maximale technisch machbare Konfiguration	Korridor (Breite)
A	Parallel zu Gemini-Kabeln	7 Kabelsysteme	Variierend: etwa 1 km bis maximal 3 km
B	Parallel zu stillgelegtem Telekom-Kabel	7 Kabelsysteme	3 km
C	Direkt zu TNW	7 Kabelsysteme und 3 Pipelines	6 km
D	Parallel zu bestehender Gaspipeline	7 Kabelsysteme und 3 Pipelines	6 km

Optimierungen

- der Teil des Korridors von Trasse A: Parallel zu Gemini, der über deutsches Hoheitsgebiet verlief, wurde nicht mehr in Betracht gezogen. Dadurch wird der Korridor an einigen Stellen verengt. Diese Änderung des Korridors hat keine Auswirkungen auf die maximale Anzahl von Kabelsystemen, die entlang der Trasse verlegt werden können;
- die Nordseetrassen wurden im Bereich der Anbindung an die Wattenmeertrassen lokal verändert, um die Anbindung an die Wattenmeertrassen zu verbessern. Dies sind sehr kleine lokale Änderungen.

5.4 Wattenmeergebiet

Es wurden sechs Trassen durch das Wattenmeergebiet untersucht, von denen einige Varianten haben. Die Trassen sind in Abbildung 5.3 dargestellt. Die Trassen verlaufen ab dem Land zum Anschluss an die Nordseetrassen bei der 6-Meilen-Grenze. Die erste Runde der Folgenabschätzung hat zu einer Optimierung der Trassen im Wattenmeergebiet geführt. Diese wurden im NRO erforscht und ausgearbeitet. In Tabelle 5.2 stehen die zu untersuchende technisch machbare Konfiguration und die Korridorbreite der Trasse durch das Wattenmeergebiet nach Optimierung.

Abbildung 5.3 Übersichtskarte der optimierten Trassen durch das Wattenmeergebiet

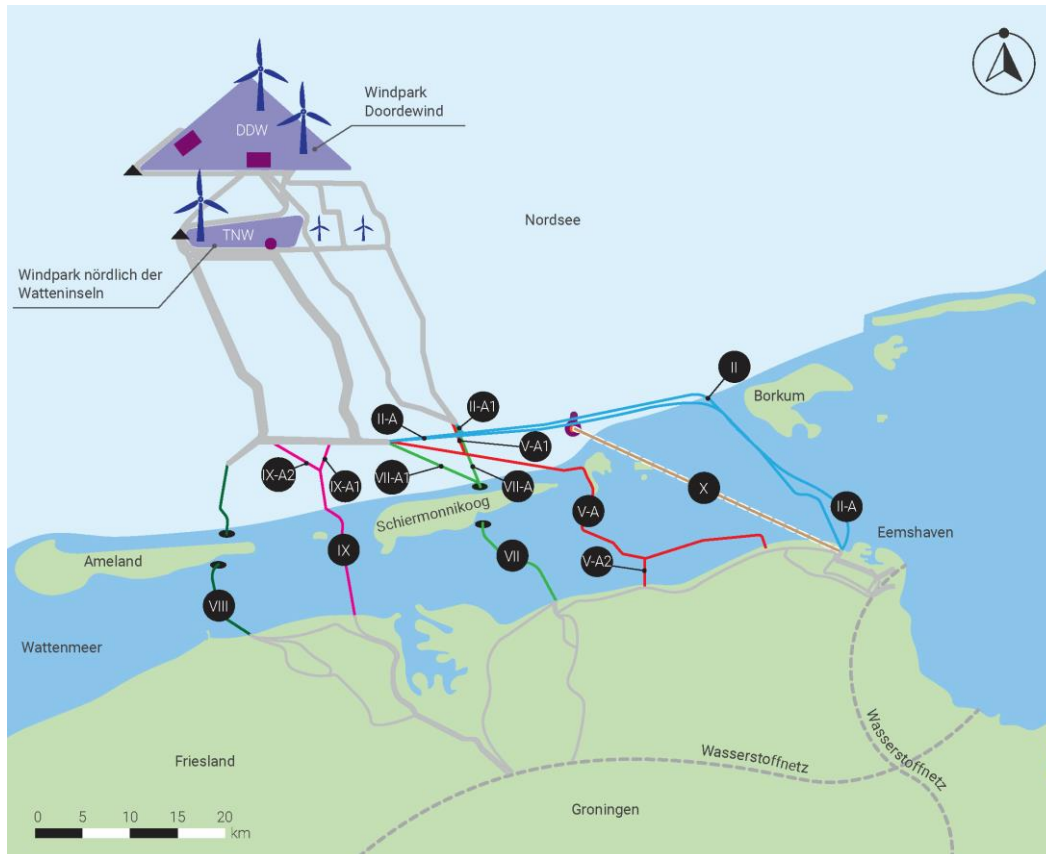


Tabelle 5.2 Übersicht der untersuchten Trassen durch das Wattenmeergebiet nach Optimierung

Trasse	Trassenname	Variante	Zu untersuchende maximale technisch machbare Konfiguration	Korridor (Breite)
II	Oude-Westereems-Trasse	A, A1 für Kabelsysteme, 1 Pipeline-Variante	6 Kabelsysteme oder 3 Pipelines oder 1 Kabelsystem und 3 Pipelines oder 2 Kabelsysteme und 1 Pipeline	Variierend: min. 700 m bis max. 1.300 m (Kabelsysteme) min. 500 m bis max. 700 m (Pipelines)
V	Boschgat-Trasse	A, A1, A2	1 Kabelsystem	130 m
VII	Schiermonnikoog Wantij-Trasse	A, A1 für Kabelsysteme, 1 Pipeline-Variante	7 Kabelsysteme und 3 Pipelines oder 7 Kabelsysteme oder 3 Pipelines	Variierend: min. 1.500 m bis max. 4.000 m (Kabelsysteme) min. 2.000 m bis max. 4.000 m (Pipelines)
VIII	Ameland Wantij-Trasse		3 Pipelines	2.000 m
IX	Zoutkamperlaag-Trasse	A1, A2	3 Pipelines	200 m
X	Tunnel-Trasse	Multi-Tube* (mehrere Tunnelröhren)	5 (DC-)Kabelsysteme und 2 Pipelines	160 m

* Mit einem einzelnen Energieträger pro Tunnelröhre.

5.4.1 II: Oude-Westereems-Trasse

Die II: Oude-Westereems-Trasse wurde für Kabelsysteme und Pipelines geprüft. Ansatzpunkt für diese Trasse ist, dass sie morphologisch stabilen tiefen Abschnitten im Ems-Ästuar folgt. Dadurch ist die Eingrabetiefe beschränkt. Die Trasse verläuft vom Eemshaven-West durch die Oude-Westereems-Rinne. Die Trasse für Kabelsysteme unterscheidet sich etwas von der Trasse für Pipelines. Das liegt an den unterschiedlichen Verlegetechniken für Kabelsysteme und Pipelines. Daher wurde eine etwas andere Trasse gewählt, um die vorhandenen Kabel und Pipelines zu umgehen. Nördlich von Schiermonnikoog teilt sich die Trasse für die Kabelsysteme in zwei Varianten, eine mit Anschluss an die Nordseetrassen A und B und die andere an die Nordseetrassen C und D. Die Trasse für die Pipelines schließt an die Nordseetrassen C und D an.

Verlegemethode Kabelsysteme

Die Kabelsysteme werden beim größten Teil der Trasse mit einem Spülschwert oder einer Grabenfräse eingebracht. Um eine ausreichende Wassertiefe für die Verlegeschiffe zu erreichen, muss dazu sehr lokal gebaggert werden. Die Trasse durchquert den Hauptdeich und bestehende Kabel entlang der Küste mit einer HDD-Bohrung.

Verlegemethode Pipelines

Pipelines werden mit einem S-Lay-Rohrleger verlegt und anschließend mit Eingrabgerät eingegraben. Auf der Trasse durch die Ems-Rinne sind vorbereitende Baggerarbeiten erforderlich, um die gewünschte Eingrabetiefe zu erreichen. Die Trasse durchquert den Deich und bestehende Kabel entlang der Küste mit einem ca. 6 km langen gebohrten Segmenttunnel.

Optimierungen

- für die Pipeline-Variante der II: Oude Westereems-Trasse wird bei der Verlegung von Pipelines über den 6 km langen Abschnitt zwischen dem COBRA-Kabel und der betonnten Ems-Rinne eine Blockierung des Schiffsverkehrs in der Ems-Rinne vermieden;
- verbreiterung des Korridors von 500 m auf mindestens 700 m bis maximal 1.300 m für Kabelsysteme;
- verbreiterung des Korridors von 500 m auf mindestens 500 m bis maximal 700 m für Pipelines;
- baggerarbeiten für die Verlegung von Pipelines werden beschränkt und das Material, das entsteht, wird an anderer Stelle verteilt. Dadurch wird die permanente Veränderung der Bodendynamik und die Entstehung einer Trübungsfahne durch die Verteilung des Baggerguts reduziert. Dabei wird die Anforderung berücksichtigt, dass das Baggergut innerhalb desselben (Gezeitenprisma-)Gebiets verteilt werden muss.

5.4.2 V: Boschgat-Trasse

Die V: Boschgat-Trasse wurde nur für Kabelsysteme geprüft. Die Trasse verläuft ab Uithuizen über die trockenfallenden Wattplatten und folgt den Rinnen Zuidooost Lauwers und Boschgat über die Westseite des Referenzgebiets nach Norden. Eine Variante beginnt weiter westlich und verbindet sich mit der Trasse durch das Boschgat. Nördlich von Schiermonnikoog teilt sich die Trasse in zwei Varianten, eine mit Anschluss an die Nordseetrassen A und B und die andere an die Nordseetrassen C und D.

Verlegemethode Kabelsysteme

Auf den untiefen Wattplatten kommt eine Grabenfräse zum Einsatz. In den tieferen Gezeitenrinnen wird schwimmendes Gerät mit einem Spülschwert oder einer Grabenfräse verwendet. Die Trasse durchquert den Hauptdeich und bestehende Kabel mit einer HDD-Bohrung.

Optimierungen

- baggerarbeiten für die Verlegung von Kabelsystemen werden beschränkt und das Material, das entsteht, wird an anderer Stelle verteilt. Dadurch wird die permanente Veränderung der Bodendynamik und die Entstehung einer Trübungsfahne durch die Verteilung des Baggerguts reduziert. Dabei wird die Anforderung berücksichtigt, dass das Baggergut innerhalb desselben (Gezeitenprisma-)Gebiets verteilt werden muss.

5.4.3 VII: Schiermonnikoog Wantij-Trasse

Die VII: Schiermonnikoog Wantij-Trasse wurde für Kabelsysteme und Pipelines geprüft. Ausgangspunkt dieser Trasse ist eine Führung über die untiefen trockenfallenden Wattplatten zwischen der Küste der Provinz Groningen bei Kloosterburen einerseits und Schiermonnikoog andererseits. Nördlich von Schiermonnikoog teilt sich die Trasse in zwei Varianten, eine mit Anschluss an die Nordseetrassen A und B und die andere an die Nordseetrassen C und D.

Verlegemethode Kabelsysteme

Auf den untiefen Wattplatten kommt eine Grabenfräse bei der Verlegung von Kabelsystemen zum Einsatz. Die Kabelsysteme werden mittels HDD-Bohrungen unter dem Hauptdeich an Land und unter der Insel Schiermonnikoog hindurch verlegt. Nördlich von Schiermonnikoog werden Kabelsysteme mit einer Grabenfräse oder einem Spülschwert (Vertical Injector) in die Tiefe gebracht. Dazu sind vorbereitende Baggerarbeiten erforderlich.

Verlegemethode Pipelines

Das Wattenhoch zwischen der Groninger Küste bei Kloosterburen und Schiermonnikoog wird mit einer Reihe von aufeinanderfolgenden HDD-Bohrungen durchquert. Die Pipelines werden mittels HDD-Bohrungen unter dem Hauptdeich an Land und unter der Insel Schiermonnikoog hindurch verlegt. Nördlich von Schiermonnikoog wird in der Brandungszone ein offener Aushub mit einem Kofferdamm vorgenommen, um die Pipeline auf Tiefe zu bringen. Die Pipeline wird dann mit der S-Lay-Technik verlegt. In tieferen Gewässern werden ein Rohrleger und Eingrabgerät eingesetzt.

Optimierungen

- verbreiterung des Korridors von 1.500 m auf mindestens 1.500 m bis maximal 4.000 m für Kabelsysteme;
- verbreiterung des Korridors von 2.000 m auf mindestens 2.000 m bis maximal 4.000 m für Pipelines.

5.4.4 VIII: Ameland Wantij-Trasse

Die VIII: Ameland Wantij-Trasse wurde nur für Pipelines geprüft. Dies ist die westlichste Trasse. Ausgangspunkt für diese Trasse ist eine Führung über die untiefen trockenfallenden Wattplatten zwischen der friesischen Küste bei Ternaard und Ameland. Die Trasse schließt an die Nordseetrasse D an.

Verlegemethode Pipelines

Das Wattenhoch wird mit einer Reihe von aufeinanderfolgenden HDD-Bohrungen durchquert. Die Pipelines werden mittels HDD-Bohrungen unter dem Hauptdeich an Land und unter dem östlichen Teil von Ameland hindurch verlegt. Nördlich von Ameland wird in der Brandungszone ein offener Aushub mit einem Kofferdamm vorgenommen, um die Pipeline auf Tiefe zu bringen. Die Pipeline wird dann mit der S-Lay-Technik verlegt. In tieferen Gewässern werden ein Rohrleger und Eingrabgerät eingesetzt.

Optimierungen

- keine Optimierungen.

5.4.5 IX: Zoutkamperlaag-Trasse

Die IX: Zoutkamperlaag-Trasse wurde nur für Pipelines geprüft. Ausgangspunkt für diese Trasse ist eine Führung über die tieferen Rinnen. Die Trasse beginnt westlich vom Lauwersmeer. Über die Rinne Zoutkamperlaag führt die Trasse zwischen Het Rif und Schiermonnikoog und westlich der Plaatgat-Gründe in nördlicher Richtung. Nördlich der Inseln teilt sich die Trasse in zwei Varianten, eine mit Anschluss an die Nordseetrasse C und die andere an die Nordseetrasse D.

Verlegemethode Pipelines

Pipelines werden mit einem S-Lay-Rohrleger verlegt und anschließend mit Eingrabgerät eingegraben. Auf der Trasse durch die Zoutkamperlaag sind vorbereitende Baggararbeiten erforderlich, um die gewünschte Eingrabetiefe zu erreichen. Die Trasse durchquert den Deich westlich des Lauwersmeers mit einer HDD-Bohrung.

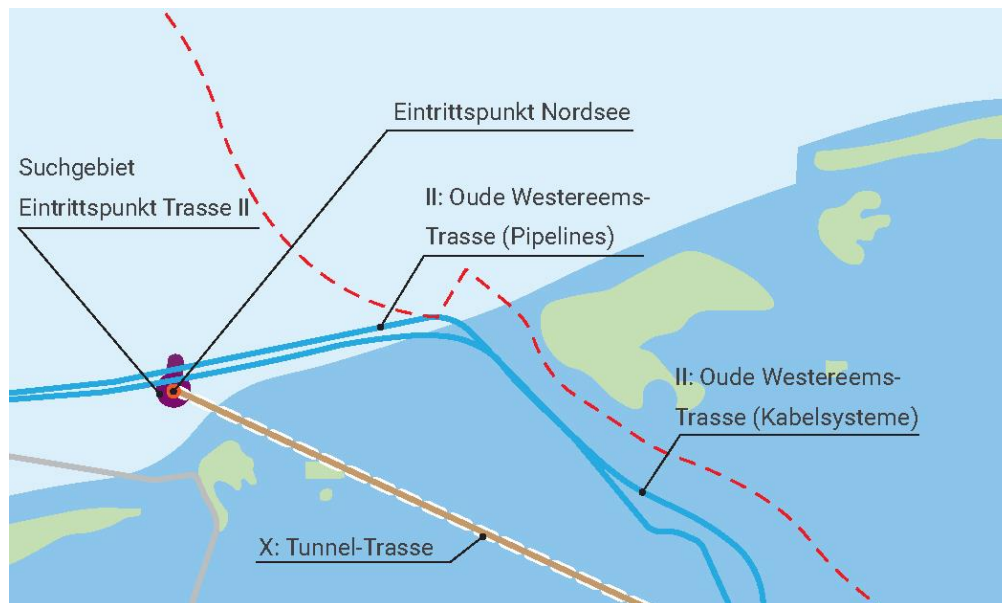
Optimierungen

- baggararbeiten für die Verlegung von Pipelines werden beschränkt und das Material, das entsteht, wird an anderer Stelle verteilt. Dadurch wird die permanente Veränderung der Bodendynamik und die Entstehung einer Trübungsflut durch die Verteilung des Baggerguts reduziert. Dabei wird die Anforderung berücksichtigt, dass das Baggergut innerhalb desselben (Gezeitenprisma-)Gebiets verteilt werden muss.

5.4.6 X: Tunnel-Trasse

Die X: Tunnel-Trasse hat eine Länge von ca. 26 km. Die X: Tunneltrasse beginnt am Eintrittspunkt in die Nordsee und endet an einem Anlandepunkt auf dem Festland. Der Eintrittspunkt in die Nordsee liegt auf der Ballonplaat, einer Sandbank nördlich der Rottumerplaat und westlich von Borkum. Der Eintrittspunkt wird künstlich mit Sand innerhalb eines Seedeichs angelegt. Das Suchgebiet des Eintrittspunkts Trasse II verbindet den Eintrittspunkt Nordsee mit der II: Oude-Westereems-Trasse. Ab dem Suchgebiet Eintrittspunkt Trasse II folgen die Kabelsysteme und Pipelines der II: Oude-Westereems-Trasse zu den Nordseetrassen. Abbildung 5.4 gibt den Eintrittspunkt Nordsee und das Suchgebiet Eintrittspunkt Trasse II wieder.

Abbildung 5.4 Visualisierung des Eintrittspunkts Nordsee und Suchgebiets Eintrittspunkt II



In Richtung Festland verlaufen bis zu sieben Tunnelröhren in gerader Linie vom Eintrittspunkt Nordsee bis zum Anlandepunkt beim Eemshaven. Die Tunnel liegen tief (ca. 30 bis 45 m unter NAP) unter dem Natura 2000-Gebiet Wattenmeer, der Nordseeküstenzone, Rottumeroog und bestehenden Kabeln und Pipelines. In der Nähe des Eemshavens kommen die Tunnelröhren wieder an die Oberfläche. Ab einem Anlandepunkt folgen die Kabelsysteme und Pipelines der II: Oude-Westereems-Landtrasse zu den Anschlusspunkten an Land.

Verlegemethode

Die Arbeiten für den Bau des Eintrittspunkts Nordsee umfassen folgende Schritte: Ausbaggern einer Zufahrtsrinne, Bau eines Seedeichs, Aufspritzen von Sand, Bau von Wellenbrechern, Anlegen eines Kais und Ausbaggern des Hafenbeckens.

Nachdem der Eintrittspunkt fertiggestellt ist, werden für die ersten drei Tunnelröhren zwei Schächte mit Kombiwänden gebaut. Von diesen Schächten aus können Tunnelröhren in der entsprechenden Tiefe gebohrt werden. Danach können die folgenden zwei Schächte und vier Tunnelröhren gebaut werden. Die Schächte beim Anlandepunkt beim Eemshaven sind vergleichbar mit den Schächten beim Eintrittspunkt Nordsee. Die Tunnelröhren werden von zwei Seiten aus gebohrt: vom Eintrittspunkt und vom Anlandepunkt aus. Anschließend wird in jeder einzelnen Tunnelröhre ein Kabelsystem oder eine Pipeline verlegt. Die Kabelsysteme werden als Ganzes mit einer Einschienenbahn in die Tunnelröhren gezogen. Die Pipelines werden über Schienen in Segmenten in die Tunnelröhren eingefahren und anschließend zusammengeschweißt.

5.5 Festland

Auf dem Festland wurden Suchgebiete für den Anlandepunkt des Tunnels, Trassen für Kabelsysteme und Pipelines sowie Standorte für die Wasserstoffanlandestationen und Ventilstationen und die Umspannwerke und Konverterstationen untersucht.

5.5.1 Suchgebiete Anlandepunkt Tunnel

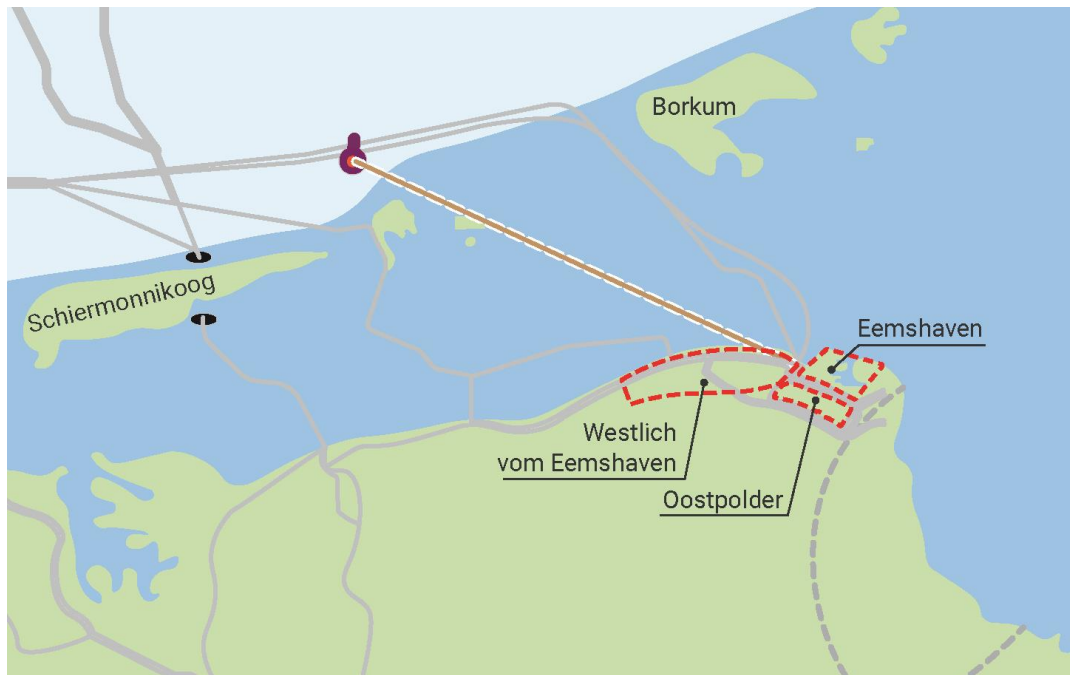
Für den Anlandepunkt wurden drei Suchgebiete erkundet: Eemshaven, Oostpolder und Ten Westen van Eemshaven. Die Standorte sind in **Abbildung 5.5** dargestellt. Das Suchgebiet Eemshaven befindet sich im Industriehafengebiet. Aufmerksamkeit verdient die Integration zwischen den jetzigen Hafenfunktionen, den Unternehmen und den Windkraftanlagen.

Das Suchgebiet Oostpolder südlich vom Eemshaven wird derzeit landwirtschaftlich genutzt, wird aber als zukünftiges Gewerbegebiet erschlossen. Problematisch ist das Vorhandensein von Windturbinen und dass die Anlandung des Tunnelsystems nicht in den zukünftigen provincialen Einpassungsplan für den Oostpolder passt.

Das Suchgebiet Ten Westen van Eemshaven liegt in überwiegend landwirtschaftlichem Gebiet. Problematisch sind die Einbindung in landwirtschaftliche Flächen und das Vorhandensein von Windturbinen.

Wie in Abschnitt 4.3.3 genannt, werden die Kabelsysteme ab dem Anlandepunkt an das nationale Hochspannungsnetz und die Pipelines an das Wasserstoffnetz Niederlande angeschlossen. Dies wurde als Teil der Korridore der Landtrassen für die Kabelsysteme und Pipelines berücksichtigt. **Abbildung 5.5** Übersichtskarte Suchgebiete Anlandepunkt Tunnel

Afbeelding 5.5 Übersichtskarte Suchgebiete Anlandepunkt Tunnel



5.5.2 Übersichtskarte Landtrassen Kabelsysteme und Pipelines

Es wurden fünf Landtrassen mit verschiedenen Varianten untersucht. Die Trassen sind in **Fout!** **Verwijzingsbron niet gevonden.** dargestellt. Die erste Runde der Folgenabschätzung hat zu einer Optimierung der Trassen über das Festland geführt. Diese wurden im NRO erforscht und ausgearbeitet. In Tabelle 5.3 stehen die zu untersuchende technisch machbare Konfiguration und die Korridorbreite per Landtrasse nach Optimierung.

Abbildung 5.6 Übersichtskarte der optimierten Trassen an Land

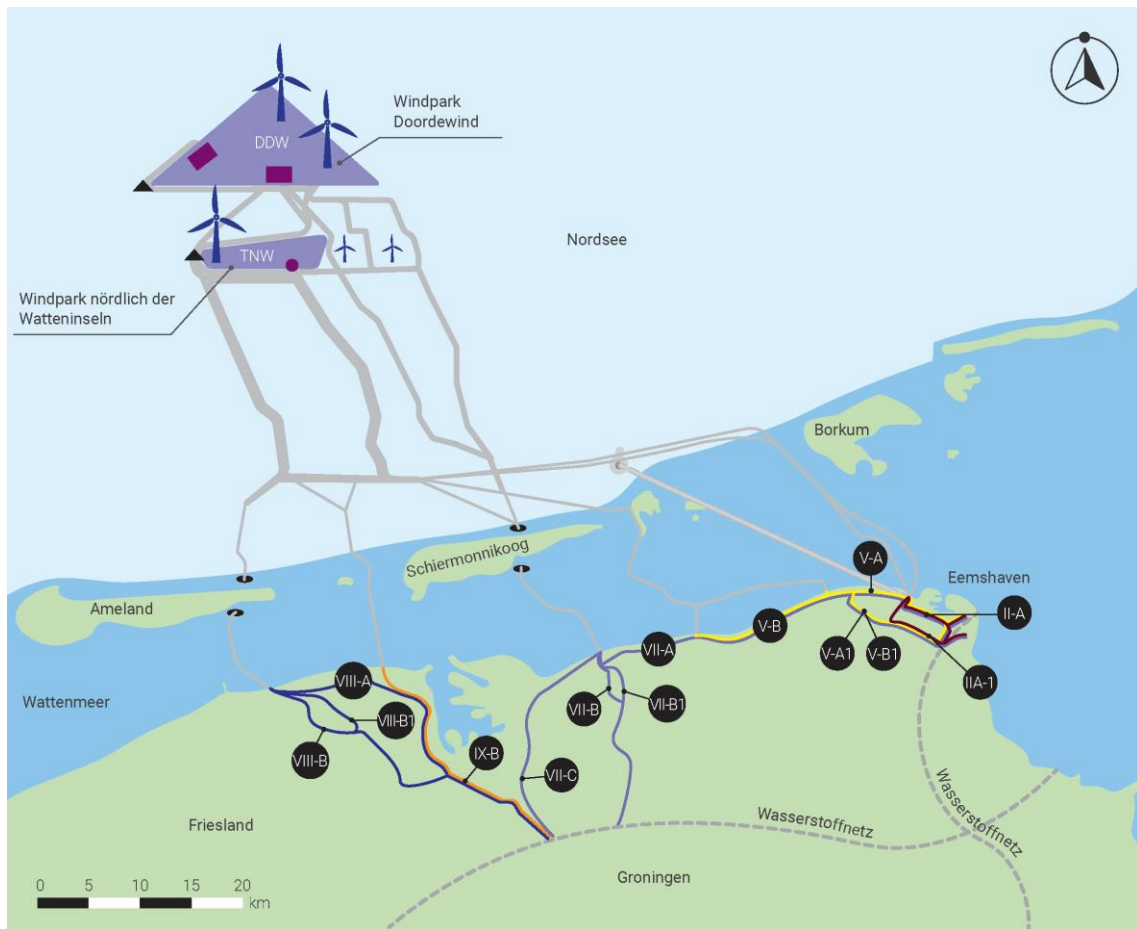


Tabelle 5.3 Übersicht der untersuchten Trassen über Land nach Optimierung

Trasse	Trassenname	Variante	Zu untersuchende maximale technisch machbare Konfiguration	Korridor (Breite)
II	Oude-Westereems-Landtrasse	A, A1	7 Kabelsysteme und 3 Pipelines	1.500 m
V	Boschgat-Landtrasse	A, A1, B, B1	1 Kabelsystem	500 m
VII	Schiermonnikoog Wantij-Landtrasse	A	7 Kabelsysteme und 3 Pipelines	1.500 m
		B, B1, C	3 Pipelines	500 m
VIII	Ameland Wantij-Landtrasse	A, B, B1	3 Pipelines	500 m
IX	Zoutkamperlaag-Landtrasse	B	3 Pipelines	500 m

Optimierungen

- für Teile des Korridors in der Nähe von Natura 2000-Gebieten sind weitere ökologische Untersuchungen im Rahmen der Projekt-UVP erforderlich;
- für Teile des Korridors, die sich in der Nähe von Wiesenvogelgebieten befinden, gilt, dass diese Gebiete vermieden werden müssen oder es müssen im Rahmen der Projekt-UVP weitere Untersuchungen zu möglichen Abmilderungsmaßnahmen für Auswirkungen auf Wiesenvogelgebiete durchgeführt werden;
- dort, wo sich Wohnhäuser im Korridor befinden, gilt, dass diese bewahrt werden müssen;
- für Teile des Korridors, die durch Gebiete mit einem hohen geschützten archäologischen Erwartungswert bezüglich der späten Bronzezeit bis zur Neuzeit und einem hohen Erwartungswert bezüglich der Altsteinzeit bis zur Frühbronzezeit verlaufen, gilt, dass diese Gebiete gemieden werden müssen. Oder,

- wenn eine Vermeidung nicht möglich ist, dass in der Projekt-UVp die Möglichkeit der Umgehung mit einer Richtbohrung untersucht werden muss, einschließlich archäologischer Untersuchungen;
- für Teile des Korridors, in denen sich Vogelkojen befinden, gilt, dass diese gemieden werden müssen. Oder, wenn eine Vermeidung nicht möglich ist, dass in der Projekt-UVp die Möglichkeit der Umgehung mit einer Richtbohrung untersucht werden muss;
 - dort, wo sich geschützte Ortsbilder und Denkmäler im Korridor befinden, gilt, dass diese bewahrt werden müssen;
 - wenn sich in dem Korridor ein alter Deich befindet, der jedoch nicht die gesamte Breite einnimmt, gilt, dass der Deich umgangen werden muss oder es muss eine Richtbohrung vorgenommen werden. Wenn ein alter Deich die gesamte Breite des Korridors kreuzt, muss eine Richtbohrung vorgenommen werden;
 - wenn sich Wohnhäuser innerhalb der signifikanten Lärmkonturen befinden (Bauphase) oder wenn der Lärmbereich im Industriegebiet Eemshaven überschritten wird (Nutzungsphase), gilt, dass im Rahmen der Projekt-UVp weitere Lärmuntersuchungen durchgeführt werden müssen;
 - richtbohrungen kommen zur Anwendung, um Natura 2000-Gebiete zu durchqueren, oder der Korridor wurde verengt (wenn sich ein Korridor teilweise mit einem Natura 2000-Gebiet überschneidet);
 - teile verschiedener Landtrassen, die den gleichen Verlauf haben, wurden aneinander angeglichen;
 - die Mittellinien und Korridore wurden so angepasst, dass die Trassen für Kabelsysteme und Pipelines mit den Wasserstoffanlandestationen und den Umspannwerken und Konverterstationen zusammenlaufen;
 - die Landtrassen wurden so angepasst, dass sie sich nicht mehr mit Natura 2000-Gebieten (wie dem Wattenmeer und dem Klutenplas) überschneiden;
 - die Suchgebiete und Korridore wurden so angepasst, dass sie nur noch an Land liegen und sich nicht mehr mit dem Wattenmeer überschneiden.

Die Suchgebiete für den Anlandepunkt des Tunnels und die Suchgebiete für das Umspannwerk und die Konverterstationen haben sich nach der Optimierung nicht verändert. Die Suchgebiete für die Wasserstoffanlandestationen sind ebenfalls gleich geblieben, aber die Wasserstoffanlandestation 18 wurde gestrichen.

5.5.3 Landtrassen Kabelsysteme

Die Wattenmeertrassen für Kabelsysteme schließen an eine Trasse an, die über das Festland zu einem Anschlusspunkt an das nationale Hochspannungsnetz im Eemshaven führt. Die unterschiedlichen Trassen bilden in der Praxis eine einzige lange Trasse zwischen Kloosterburen und dem Eemshaven, die an verschiedenen Standorten angeschlossen wird.

Tabelle 5.4 Übersicht von Trassen für Kabelsysteme über Land zum Eemshaven

Anlandezone - Anschlusspunkt	Ist verbunden mit Trasse durch Wattenmeergebiet
Ten Westen van de Eemshaven → Eemshaven	II: Oude-Westereems-Trasse, X: Tunnel-Trasse
Uithuizen → Eemshaven	V: Boschgat-Trasse
Westernieland → Eemshaven	V: Boschgat-Trasse
Kloosterburen → Eemshaven	VII: Schiermonnikoog Wantij-Trasse

Von Kloosterburen aus verläuft die Trasse die ersten 10 km parallel zum Middendijk. Danach verläuft die Trasse binnendeichs entlang des Hauptdeichs bis nach Noordpolderzijk. Östlich von Noordpolderzijk folgt die Trasse wieder dem regionalen Deich bis zum Eemshaven. In Gebiet nördlich/nordöstlich von Valom verläuft die Trasse um den geplanten Windpark Eemshaven-West herum. Nahe der Poldermühle De Goliath erreicht die Landtrasse den Eemshaven. Die Trasse verläuft so weit wie möglich an den Rändern von Agrarflächen.

Ausgangspunkt ist, dass die Kabelsysteme an Land in offener Bauweise verlegt werden. Hauptdeiche werden mit HDD-Bohrungen durchkreuzt.

5.5.4 Suchgebiete Umspannwerke und Konverterstationen

Abbildung 5.7 zeigt die bestehende Hochspannungsstation Oudeschip im Eemshaven und die Suchgebiete für neue Hochspannungsstationen, das Umspannwerk und die Konverterstationen. Da die neuen Stationen noch nicht endgültig feststehen, wurden Pufferzonen von 200 Metern als PAWOZ-Suchgebiete eingezeichnet.

Im Westen des Eemshavens befindet sich das Suchgebiet Umspannwerk TNW (Middenweg). Hier entsteht das Umspannwerk für das Windgebiet TNW, wenn dieses nicht über einen Wasserstoffanbindung, sondern über eine elektrische Verbindung erschlossen wird. Im Osten des Eemshavens befindet sich das Suchgebiet für zwei Konverterstationen für das Windgebiet DDW. Südwestlich davon ist ein Suchgebiet für drei Konverterstationen im Oostpolder geplant, um zukünftige Windparks anzuschließen.

Abbildung 5.7 Bestehende und vorgesehene Hochspannungsstationen im und rund um den Eemshaven



5.5.5 Landtrassen Wasserstoff-Pipelines

Für den Transport von Wasserstoff mit Pipelines über Land wurden mehrere Trassen untersucht. Die Trassen haben Anschluss an das Wasserstoffnetz Niederlande (westliche Trassen) und an das Wasserstoffnetz Groningen (im Eemshaven). Anschlusspunkte gibt es im Eemshaven und zwischen Grijskerk und Tjuchem. Die Trassen verlaufen so weitgehend wie möglich an den Rändern von Agrarflächen.

Für die westlichen Wasserstofftrassen für Pipelines beträgt die Korridorbreite 500 m. Für die Landtrasse ab der Anlandung der VII: Schiermonnikoog Wantij-Trasse, die sowohl für Kabelsysteme als auch für Pipelines untersucht wurde, wurde eine Korridorbreite von 1500 m vorgesehen.

Tabelle 5.5 Übersicht von Trassen für Pipelines über Land

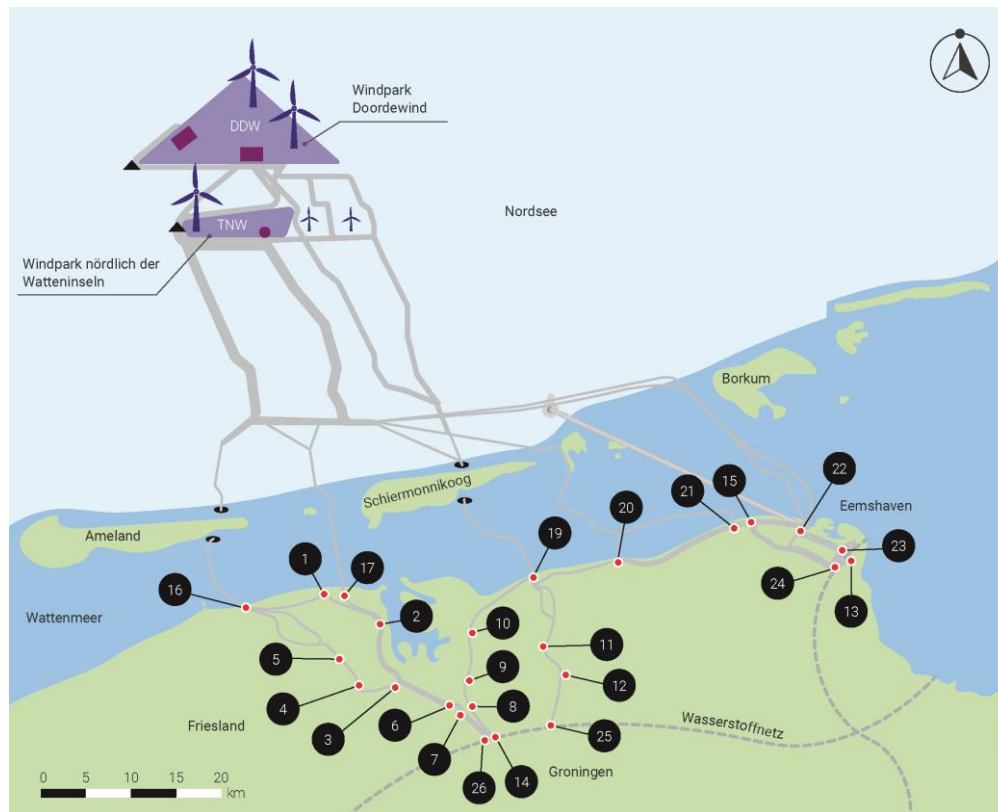
Anlandezone - Anschlusspunkt	Ist verbunden mit Trasse durch Wattenmeergebiet
Ten Westen van de Eemshaven → Eemshaven	II: Oude-Westereems-Trasse, X: Tunnel-Trasse
Schiermonnikoog Wantij ⚡♦○ Eemshaven	VII: Schiermonnikoog Wantij-Trasse
Ameland Wantij (nahe Ternaard) ⚡♦○ Wasserstoffnetz Niederlande	VIII: Ameland Wantij-Trasse
Zoutkamperlaag-Trasse (nahe Moddergat) ⚡♦○ Wasserstoffnetz Niederlande	IX: Zoutkamperlaag-Trasse
Zoutkamperlaag-Trasse (nahe Lauwersoog) ⚡♦○ Wasserstoffnetz Niederlande	IX: Zoutkamperlaag-Trasse

Ausgangspunkt ist, dass die Pipelines an Land in offener Bauweise verlegt werden. Hauptdeiche werden mit HDD-Bohrungen durchkreuzt.

5.5.6 Anlandestationen und Ventilstationen

In Abbildung 5.8 sind die 25 Standorte dargestellt, wo Wasserstoffanlandestationen und Ventilstationen für Wasserstoff untersucht wurden. Nach Optimierung wurde die Wasserstoffanlandestation 18 gestrichen.

Abbildung 5.8 Zu untersuchende Wasserstoffanlandestationen





THEMA UMWELT

In diesem Kapitel wird die aus der Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) hervorgehende Folgenabschätzung für die Trassen im Hinblick auf das Thema Umwelt dargestellt. In diesem Kapitel werden die unterschiedlichen Auswirkungen der Trassen erörtert und nur die Informationen aus den Umweltstudien präsentiert, die für die Entscheidung über die Priorisierung der Trassen wichtig sind. Die UVS und die zugehörigen Teilberichte enthalten eine vollständige Beschreibung aller Auswirkungen und die verwendete Methodik. Dies findet sich in Anlage!: UVS.

6.1 Vorgehensweise

Kernstück der UVS ist die Untersuchung der Umweltauswirkungen des Baus, des Betriebs und der Wartung von Kabelsystemen, Pipelines und Stationen, um den Anschluss der Offshore-Windparks an den Eemshaven zu ermöglichen. Die Entsorgung am Ende des Lebenszyklus wird nicht gesondert beschrieben. Es wird davon ausgegangen, dass die Auswirkungen davon gleich oder geringer sind als die der Bauarbeiten.

In der UVS werden die Umweltauswirkungen des PAWOZ mit einem für ein Programm angemessenen Detaillierungsgrad aufgezeigt und bewertet. Die Auswirkungen wurden ermittelt, indem die durch das Vorhaben entstehende zukünftige Situation mit der ohne das Vorhaben entstehenden Situation verglichen wurde. Diese sogenannte Referenzsituation wird in Kapitel 3 beschrieben. Dem Unterschied zwischen diesen beiden Situationen, dem Effekt, wurde eine qualitative Bewertung zugeordnet. Daraus ergibt sich, ob die Auswirkungen des PAWOZ positiv (es wird besser), neutral (keine Auswirkungen) oder negativ (es wird schlechter) sind. Die Umweltauswirkungen wurden gemäß der Vorgehensweise des Berichts über Umfang und Detaillierungsgrad (NRD) untersucht, wobei die [Empfehlungen](#) der UVP-Kommission und die Stellungnahmen aus dem Umfeld berücksichtigt wurden (UVP-Kommission, 2022). Dieses Kapitel beschreibt die Methodik.

Von Themen zu Bewertungsaspekten und Kriterien

In der UVS wurden sieben Themen untersucht. Die Themen sind der nachstehenden Abbildung zu entnehmen. Um zu bestimmen, welche Auswirkungen konkret untersucht werden müssen, wurden für jedes Thema Beziehungen zwischen Intervention und Auswirkung beschrieben. Eine Interventions-Auswirkungsbeziehung gibt an, welche Auswirkungen eine bestimmte Aktivität auf die Umwelt haben kann. Jedes in der UVS untersuchte Thema wurde daher in verschiedene Bewertungsaspekte unterteilt, die auf den Interventions-Auswirkungsbeziehungen basieren. Diese Bewertungsaspekte wurden dann wiederum zu Kriterien weiterentwickelt. Ein Kriterium ist eine präzise Beschreibung dessen, was genau untersucht wurde. Einen Überblick darüber enthält die UVS (siehe Anhang I).

Abbildung 6.1 In der UVS untersuchte Themen



Bewertungsmethodik

Die Bewertung erfolgt pro Kriterium des Bewertungsrahmens. Zu diesem Zweck wurde eine generische Bewertungsskala verwendet, die für jedes Kriterium spezifisch erstellt wurde. Die generische Bewertungsskala ist in Tabelle 6.1 wiedergegeben. Die Ausarbeitung pro Kriterium steht in den Teilberichten. Bei stark negativen Auswirkungen (---) gibt es keine Aussicht auf eine Abmilderung (Reduzierung) der Auswirkungen, bei negativen Auswirkungen (- oder --) schon. Für den Teilbericht Natur wurde zusätzlich bewertet, ob eine Kompensation möglich ist oder nicht. Um zu bestimmen, ob es Aussicht auf Abmilderung gibt, wurden mehrere Sitzungen organisiert und es wurde Expertenrat eingeholt. Um zu bestimmen, ob Aussicht auf Kompensation besteht, wurde eine erste Einschätzung der Möglichkeiten auf Grundlage eines Expertenurteils vorgenommen.

Tabelle 6.1 Generische Bewertungsskala

Wertung	Methodik	Wenn zutreffend
++	Stark positive Auswirkung im Vergleich zur Referenzsituation	Dies sind Auswirkungen, die zu einer starken Verbesserung gegenüber der Referenzsituation führen.
+	Positive Auswirkung im Vergleich zur Referenzsituation	Dies sind Auswirkungen, die zu einer Verbesserung gegenüber der Referenzsituation führen.
0	Neutrale Auswirkung im Vergleich zur Referenzsituation	Dies sind Auswirkungen, die keinen Unterschied gegenüber der Referenzsituation bewirken.
-	Leicht/begrenzt negative Auswirkung im Vergleich zur Referenzsituation	Dies sind Auswirkungen, die eine leicht negative Auswirkung im Vergleich zur Referenzsituation bewirken.
--	Negative Auswirkung im Vergleich zur Referenzsituation	Dies sind Auswirkungen, die eine negative Auswirkung im Vergleich zur Referenzsituation bewirken, wobei es Aussicht auf eine Abmilderung gibt.
---	Stark negative Auswirkung im Vergleich zur Referenzsituation	Dies sind Auswirkungen, die einen negativen Effekt im Vergleich zur Referenzsituation bewirken, wobei es keine Aussicht auf Abmilderung gibt.

Bandbreitenmethode

Die Trassen sind eigentlich Korridore mit einer bestimmten Breite, die je nach Trasse variieren kann. Um die Auswirkungen zu ermitteln, wurde zunächst die Auswirkung eines Kabelsystems oder einer Pipeline auf die Mittellinie des Korridors untersucht. Die Mittellinie ist die Linie, die durch die Mitte des Korridors verläuft. Der nächste Schritt unterscheidet sich für jeden Teilbericht. Für einige Teilberichte (z.B. Boden und Wasser auf See und Natur) wurden dann die Auswirkungen eines einzelnen Kabelsystems oder einer Pipeline an den äußersten Rändern des Korridors betrachtet. Andere Teilberichte (wie z.B. Nutzungsfunktionen) befassen sich nicht mit den äußersten Rändern des Korridors, sondern mit den Auswirkungen eines Kabelsystems oder einer Pipeline innerhalb des gesamten Korridors. Der Grund dafür ist, dass einige Kriterien nur an einem bestimmten Ort oder einer bestimmten Verlaufsline untersucht werden können (z. B. die Bodenstruktur), während andere kartiert und räumlich untersucht werden können (z. B. die Standorte archäologischer Werte). Für alle Teilberichte gilt, dass wenn ein einzelnes Kabelsystem oder eine einzelne Pipeline infrage kommt, anschließend die Auswirkung der maximalen Konfiguration im gesamten Korridor ermittelt wurde.

Wenn sich herausstellt, dass die Maximalkonfiguration (Worst-Case) nicht infrage kommt, wurde beschrieben, wo im Korridor es zu den Einschränkungen kommt. Die maximale Konfiguration ist die Anzahl der Kabelsysteme und/oder Pipelines, die technisch in den Korridor einer Trasse passen müssten. Dies ist in den Bericht Trassenentwicklung [Notitie Routeontwikkeling, NRO] eingeflossen.

6.2 Ergebnis

In diesem Abschnitt werden die spezifischen Umweltauswirkungen der Trassen nach der Optimierung beschrieben, die aus dem Hauptbericht der UVS hervorgehen. Die folgenden Übersichtstabellen enthalten die Ergebnisse für die einzelnen UVS-Themen.

Jedes UVS-Thema besteht aus mehreren Bewertungsaspekten, einer Bewertung für die Bau- und Nutzungsphase und einer Bewertung für die Mittellinie und die (Randlinien des) Korridors. Siehe auch Abschnitt 6.1. Für die Verständlichkeit der Übersicht wurden in den untenstehenden Tabellen die Bewertungen zusammengezogen und es wurde jeweils die ungünstigste Bewertung übernommen. Diese werden in den nachfolgenden Abschnitten näher erläutert.

Tabelle 6.2 Übersicht Ergebnis Thema Umwelt für die Trassen für Pipelines

					Folgenabschätzung Thema Umwelt - Kabelsysteme						
	Trasse/Station	Variante	Was wurde untersucht? Untersuchte maximale Konfiguration	U1: Boden und Wasser auf See	U2: Boden und Wasser an Land	U3: Natur	U4: LCA	U5: Schifffahrt und Sicherheit	U6: Nutzungsfunktionen auf See und an Land	U7: Lebensumfeld	Gibt es Vorbehalte und/oder Einschränkungen innerhalb des untersuchten Korridors?
Plattform	Plattform TNW		N. z.	U1○		U3●	U4●	U5●	U6●		
	Suchgebiet DDW-1		N. z.	U1○		U3●	U4●	U5●	U6●		
	Suchgebiet DDW-2		N. z.	U1○		U3●	U4●	U5●	U6●		
Trassen Nordsee	A Parallel zu Gemini-Kabeln		⚡ 7	U1●		U3●	U4●	U5●	U6●		
	B Parallel zu stillgelegtem Telekom-Kabel		⚡ 7	U1●		U3●	U4●	U5●	U6●		
	C Direkt zu TNW		⚡ 7	U1●		U3●	U4●	U5●	U6●		
	D Parallel zu bestehender Gaspipeline		⚡ 7	U1○		U3●	U4●	U5●	U6●		
Trassen Wattenmeer	II: Oude-Westereems-Trasse	Wattenmeer II-A	⚡ 6	U1●		U3●	U4●	U5●	U6●		- Auswirkungen auf Naturwerte und daraus hervorgehende Abmilderungsmaßnahmen - Sperrung für Schiffsverkehr
		Wattenmeer II-A1									
	V: Boschgat-Trasse	Wattenmeer V-A	⚡ 1	U1●		U3●	U4●	U5●	U6●		- Keine Aussicht auf Abmilderung
		Wattenmeer V-A1									
		Wattenmeer V-A2									
	VII: Schiermonnikoog Wantij-Trasse	Wattenmeer VII-A Wattenmeer VII-A1	⚡ 7	U1●		U3●	U4●	U5●	U6●		- Auswirkungen auf Naturwerte und daraus hervorgehende Abmilderungsmaßnahmen
Trassen Festland	X: Tunneltrasse + Eintrittspunkt Nordsee + Suchgebiet Eintrittspunkt Trasse II	Wattenmeer X	⚡ 5 (DC)	U1●		U3●	U4●	U5○	U6○		- permanente Veränderung Morphologie und Küstenfundament - Auswirkungen auf Naturwerte und daraus hervorgehende Abmilderungsmaßnahmen
	II: Oude-Westereems-Landtrasse	Land II-A	⚡ 7			U2●	U3●	U4●	U5●	U6●	U7●
		Land II-A1									
	V: Boschgat-Landtrasse	Land V-A	⚡ 1			U2●	U3●	U4●	U5●	U6●	U7●
		Land V-A1									
		Land V-B									
		Land V-B1									
	VII: Schiermonnikoog Wantij-Landtrasse	Land VII-A	⚡ 7			U2●	U3●	U4●	U5●	U6●	U7●
	X: Suchgebiete Anlandepunkt Tunnel	Eemshaven	⚡			U2●	U3●	U4●	U5●	U6●	U7●
		Oostpolder									U7●
		Ten Westen van Eemshaven									U7●
Stationen	Suchgebiete Umspannwerke und Konverterstation an Land	Umspannwerk TNW (Middenweg)	⚡			U2●	U3●	U4●	U5○	U7●	
		Konverterstationen DDW Waddenweg							U6●	U7●	
		Zukünftige Konv.-St. Oostpolder							U5●	U7●	

Legende Folgenabschätzung Umwelt

- Stark negativ (keine Aussicht auf Abmilderung)
- Negativ
- Leicht negativ
- Keine Auswirkungen

Tabelle 6.3 Übersicht Ergebnis Thema Umwelt für die Trassen für Pipelines

				Folgenabschätzung Thema Umwelt - Pipelines						
	Trasse/Station	Variante	Was wurde untersucht? Untersuchte maximale Konfiguration	U1: Boden und Wasser auf See	U2: Boden und Wasser an Land	U3: Natur	U4: LCA	U5: Schifffahrt und Sicherheit	U6: Nutzungsfunktionen auf See und an Land	U7: Lebensumfeld
										Gibt es Vorbehalte und/oder Einschränkungen innerhalb des untersuchten Korridors?
Trassen Nordsee	C Direkt zu TNW		H ₂ 3	U1 ●		U3 ● U4 ● U5 ● U6 ●				
	D Parallel zu bestehender Gaspipeline		H ₂ 3	U1 ○		U3 ● U4 ● U5 ● U6 ●				
Trassen Wattenmeer	II: Oude-Westereems-Trasse	Wattenmeer II-A	H ₂ 3	U1 ●		U3 ● U4 ● U5 ● U6 ●				- Keine Aussicht auf Abmilderung
	VII: Schiermonnikoog Wantij-Trasse	Wattenmeer VII-A	H ₂ 3	U1 ●		U3 ● U4 ● U5 ● U6 ●				- Auswirkungen auf Naturwerte und daraus hervorgehende Kompensationsmaßnahmen
	VIII: Ameland Wantij-Trasse	Wattenmeer VIII	H ₂ 3	U1 ●		U3 ● U4 ● U5 ● U6 ●				- Auswirkungen auf Naturwerte und daraus hervorgehende Abmilderungsmaßnahmen
	IX: Zoutkamperlaag-Trasse	Wattenmeer IX-A1 Wattenmeer IX-A2	H ₂ 3	U1 ●		U3 ● U4 ● U5 ● U6 ●				- Westlicher Randkorridor, begrenzend für Anlegung mehrerer Pipelines - Auswirkungen auf Naturwerte und daraus hervorgehende Abmilderungsmaßnahmen
	X: Tunneltrasse + Eintrittspunkt Nordsee + Suchgebiet Eintrittspunkt Trasse II	Wattenmeer X	H ₂ 2	U1 ●		U3 ● U4 ● U5 ○ U6 ○				- permanente Veränderung Morphologie und Küstenfundament - Auswirkungen auf Naturwerte und daraus hervorgehende Abmilderungsmaßnahmen
Trassen Festland	II: Oude-Westereems-Landtrasse	Land II-A Land II-A1	H ₂ 3		U2 ●	U3 ● U4 ● U5 ● U6 ● U7 ●				
	VII: Schiermonnikoog Wantij-Landtrasse	Land VII-A Land VII-B Land VII-B1 Land VII-C	H ₂ 3		U2 ●	U3 ● U4 ● U5 ● U6 ● U7 ●				
	VIII: Ameland Wantij-Landtrasse	Land VIII-A Land VIII B Land VIII B1	H ₂ 3		U2 ●	U3 ● U4 ● U5 ● U6 ● U7 ●				
	IX: Zoutkamperlaag-Landtrasse	Land IX-B	H ₂ 3		U2 ●	U3 ● U4 ● U5 ● U6 ● U7 ●				
	X: Suchgebiete Anlandepunkt Tunnel	Eemshaven Oostpolder Ten Westen van Eemshaven	H ₂		U2 ●	U3 ● U4 ● U5 ● U6 ● U7 ●				
	Suchgebiete Wasserstoffanlandestationen	1 bis 26	H ₂		U2 ●	U3 ● U4 ● U5 ● U6 ● U7 ●				

Legende Folgenabschätzung Umwelt

- Stark negativ (keine Aussicht auf Abmilderung)
- Negativ
- Leicht negativ
- Keine Auswirkungen

Aus der Folgenabschätzung hat sich ergeben, dass es bei allen Trassen und Stationsstandorten zu Auswirkungen kommen kann. Hinsichtlich der negativen Auswirkungen wurde in der UVS untersucht, ob es mögliche Abmilderungsmaßnahmen gibt, durch die sich die Auswirkungen verringern lassen. Eine Reihe von negativen Auswirkungen auf die Erhaltungsziele der Natura 2000-Gebiete Wattenmeer und Nordseeküste

lassen sich nicht durch Abmilderungsmaßnahmen umgehen. Für diese negativen Auswirkungen wurde geprüft, ob die Auswirkungen an anderer Stelle kompensiert werden können. Im Folgenden werden die wichtigsten Ergebnisse der UVS zusammengefasst und die Punkte beschrieben, die für den Folgeprozess zur Beschlussfassung im PAWOZ sowie für zukünftige Projekt-UVPs, die für die Folgeentscheidungen vorbereitet werden. Im Rahmen einer Projekt-UVP wird geprüft, ob die Abmilderungsmaßnahmen die Auswirkungen so weit verringern, dass keine erheblich negativen oder negativen Auswirkungen mehr bestehen.

6.2.1 Nordseetrassen und (Suchgebiete) Plattformen

Für die Trassen durch die Nordsee und die drei Suchgebiete für Plattformen sind neutrale (0), leicht negative (-) und negative (- -) Auswirkungen zu erwarten. Für sämtliche negative Auswirkungen besteht eine Aussicht auf Abmilderung. Es wurden keine stark negativen (- -) Auswirkungen erkannt, bei denen auch keine Aussicht auf eine Abmilderung der Auswirkungen besteht.

Die negativen Auswirkungen bei den Plattformen hängen hauptsächlich mit der möglichen schädlichen Schalleinwirkung auf Fische und Meeressäuger zusammen, die durch das Einrammen der Verankerungspfähle in der Bauphase verursacht wird. Es besteht Aussicht auf Abmilderung durch schalldämmende Maßnahmen. Problematisch sind die Telekommunikationskabel im Suchgebiet der Plattform DDW-2 und die Nutzungsbeschränkungen für Fischerei und Aquakultur im Umfeld der Plattformen aufgrund der 500-Meter-Sicherheitszone, die um die Plattformen herum eingehalten werden muss.

Bei den negativen Auswirkungen der Nordseetrassen geht es um die Gefahr der Störung von Naturwerten im MSRL-Gebiet Borkumse Stenen und die Gefahr der Störung archäologischer Werte. Es gibt einige Unterschiede zwischen den Auswirkungen und Aufmerksamkeitsschwerpunkten der Nordseetrassen. Die Nordseetrasse A führt durch Borkumse Stenen, wo der potenzielle Lebensraumtyp H1170 (mit Riffen und Muschelbänken) vorkommt, sowie durch einen potenziellen Lebensraum der Plattaauster. Weitergehende Forschung zum Vorkommen dieser Naturwerte auf der Nordseetrasse A ist erforderlich. Bei der Verlegung von Kabelsystemen auf der Nordseetrasse A müssen diese Naturwerte vermieden werden..

Bei Kabelsystemen auf den A, B und C können elektromagnetische Felder Auswirkungen auf die Fischbrut in der Umgebung der Kabelsysteme im Gebiet Borkumse Stenen haben.. Bei diesen Trassen ist es daher wichtig, dass die Kabelsysteme ausreichend tief oder mit einer kürzeren Verlegelänge (lay-length) (der Abstand, der erforderlich ist, um eine Umdrehung der Litze um den Durchmesser des Leiters zu vollenden) eingegraben werden.

Bei allen Nordseetrassen bestehen Beschränkungen bezüglich der räumlichen Ausbreitung im Korridor, um Ankerplätze zu vermeiden. Zudem gibt es Beschränkungen bei den Nordseetrassen A, C und D aufgrund von genehmigten Sand- und Schillgewinnungsgebieten und auf den Nordseetrassen C und D aufgrund von archäologischen Werten.

Aufgrund dieser räumlichen Beschränkungen in den Korridoren ist der verfügbare Platz für Kabelsysteme und Pipelines geringer als die vollständig untersuchte Breite. Doch die untersuchten Korridore der Nordseetrassen sind mit einer Mindestbreite von 1 km bis 6 km breit genug, um mehrere Kabelsysteme und/oder Pipelines unterzubringen.

Für die Entscheidungen in dem Programm sollte besonders beachtet werden, dass die Nordseetrassen im Hinblick auf Kabelsysteme und Pipelines in untrennbarem Zusammenhang mit den dazugehörigen Wattenmeertrassen stehen. Die Anzahl der Kabelsysteme und/oder Pipelines, die in den Wattenmeertrassen untergebracht werden können, bestimmt die Anzahl der Kabelsysteme und Pipelines, die sich in den Nordseetrassen verlegen lassen.

6.2.2 Wattenmeertrassen

Die größten Auswirkungen des PAWOZ betreffen die Morphologie und die Naturwerte des Wattenmeers. Es wurden sechs Trassen durch das Wattenmeer untersucht, davon eine Trasse nur für Kabelsysteme, zwei Trassen nur für Pipelines und zwei Trassen sowohl für Kabelsysteme als auch für Pipelines. Darüber hinaus wurde die Möglichkeit eines Tunnelsystems unter dem Wattenmeer mit einem Eintrittspunkt in der Nordsee untersucht.

Aus den Folgenabschätzungen der Wattenmeertrassen ergibt sich, dass für alle Trassen große Herausforderungen bestehen, um die Auswirkungen auf die Umwelt einzugrenzen. Für Pipelines bieten sich etwas mehr mögliche Trassen als für Kabelsysteme, da solche Trassen nicht nur zum Eemshaven führen, sondern auch zu anderen Onshore-Anschlusspunkten des Wasserstoffnetzes Niederlande geleitet werden können.

Da stark negative Auswirkungen auf Natura 2000-Gebiete nicht von vornherein ausgeschlossen werden konnten, wurde eine Bewertung des Zustands der Natur [Natuurtoets] durchgeführt. Daraus ergibt sich, dass es für einige Trassen möglich ist, erhebliche negative Auswirkungen auf die Naturwerte des Wattenmeeres und der Nordseeküstenzone mit Maßnahmen zu verhindern oder abzumildern. Diese Auswirkungen wurden als negative Auswirkungen (- -) bewertet. Für andere Trassen zeigt sich, dass erhebliche negative Auswirkungen auf die Natur auch mit Abmilderungsmaßnahmen vorerst nicht ausgeschlossen werden können. Diese Auswirkungen wurden als stark negative Auswirkungen (- - -) bewertet. Eine stark negative (- - -) gilt für die II: Oude-Westereems-Trasse für Pipelines, die V: Boschgat-Trasse für Kabelsysteme und die VII: Schiermonnikoog-Wantij-Trasse für Pipelines.

Für die drei Wattenmeertrassen, bei denen keine Aussicht auf Abmilderung besteht und erhebliche negative (- - -) Auswirkungen auf die Erhaltungsziele der Natura 2000-Gebiete vorerst nicht ausgeschlossen werden können, wurde die Möglichkeit einer Kompensation geprüft. Tabelle 6.4 fasst die Ergebnisse der Bewertung des Zustands der Natur und des Kapitels Kompensation des Teilberichts Natur zusammen. Aus dem Kapitel Kompensation ergibt sich, dass es für eine Trasse, die VII: Schiermonnikoog-Wantij-Trasse für Pipelines, Aussicht auf Kompensation gibt. Für die II: Oude-Westereems-Trasse für Pipelines und die V: Boschgat-Trasse für Kabelsysteme gibt es keine Aussicht auf Kompensation. In dem Programm werden weitere Prioritäten für die Trassen gesetzt und die Alternativen, die mit dem Prozess der ADC-Prüfung verbunden sind, konkretisiert.

Für alle Wattenmeertrassen gilt, dass die Maßnahmen zur Abmilderung negativer Auswirkungen auf die verschiedenen Arten und Lebensraumtypen (u.a. durch Lärm, optische Störungen und Licht), die Bodenentwicklung/-morphologie (u.a. durch Baggerarbeiten), die Trübung und die bestehenden Nutzungsfunktionen und Werte in dem Gebiet, Einschränkungen bei Raum und Zeit zur Folge haben. Dadurch ist der verfügbare Platz innerhalb der Korridore begrenzter als die vollständig untersuchte Breite, und der Zeitplan der Arbeiten muss sorgfältig abgestimmt werden. Ein wesentlicher Punkt für die Entscheidungen in dem Programm ist dabei, dass bei Kombination von Kabelsystemen und Pipelines insgesamt weniger Kabelsysteme und/oder Pipelines auf den Trassen durch das Wattenmeergebiet verlegt werden können. Das liegt daran, dass zwischen Kabelsystemen und Pipelines ein Abstand eingehalten werden muss, um gegenseitige Störeinflüsse zu verhindern.

Tabelle 6.4 Übersicht von Bewertung und Einschränkungen für die Verlegung von Kabelsystemen und/oder Pipelines auf den Wattenmeertrassen

Wattenmeertrasse	Folgenabschätzung einzelnes Kabelsystem / Pipeline – Mittellinie	Aussicht auf Kompensation?	Folgenabschätzung mehrere Kabelsysteme / Pipelines – Korridor	Wichtigste Aufmerksamkeitsschwerpunkte im Korridor**
II: Oude-Westereems-Trasse (Kabelsysteme)	Negative Auswirkungen (- -) mit Aussicht auf Abmilderung	Nicht relevant, da Aussicht auf Abmilderung	Negative Auswirkungen (- -) mit Aussicht auf Abmilderung	- auswirkungen auf Naturwerte und daraus hervorgehende Abmilderungsmaßnahmen; - sperrung für Schiffsverkehr
II: Oude-Westereems-Trasse (Pipelines)	Stark negative Auswirkungen (- - -) keine Aussicht auf Abmilderung	Nein	Ein(e) einzelne(s) Kabelsystem oder Pipeline verursacht bereits stark negative Auswirkungen	Nicht zutreffend
V: Boschgat-Trasse (Kabelsysteme)	Stark negative Auswirkungen (- - -) keine Aussicht auf Abmilderung	Nein	Ein(e) einzelne(s) Kabelsystem oder Pipeline verursacht bereits stark negative Auswirkungen	Nicht zutreffend
VII: Schiermonnikoog-Wantij-Trasse (Kabelsysteme)	Negative Auswirkungen (- -) mit Aussicht auf Abmilderung	Nicht relevant, da Aussicht auf Abmilderung	Negative Auswirkungen (- -) mit Aussicht auf Abmilderung	- auswirkungen auf Naturwerte und daraus hervorgehende Abmilderungsmaßnahmen
VII: Schiermonnikoog-Wantij-Trasse (Pipelines)	Stark negative Auswirkungen (- - -) keine Aussicht auf Abmilderung	Ja*	Ein(e) einzelne(s) Kabelsystem oder Pipeline verursacht bereits stark negative Auswirkungen	- auswirkungen auf Naturwerte und daraus hervorgehende Kompensationsmaßnahmen
VIII: Ameland-Wantij-Trasse (Pipelines)	Negative Auswirkungen (- -) mit Aussicht auf Abmilderung	Nicht relevant, da Aussicht auf Abmilderung	Negative Auswirkungen (- -) mit Aussicht auf Abmilderung	- auswirkungen auf Naturwerte und daraus hervorgehende Abmilderungsmaßnahmen
IX: Zoutkamperlaag-Trasse (Pipelines)	Negative Auswirkungen (- -) mit Aussicht auf Abmilderung	Nicht relevant, da Aussicht auf Abmilderung	Negative Auswirkungen (- -) mit Aussicht auf Abmilderung	- westlicher Randkorridor, begrenzend für Anlegung mehrerer Pipelines; - auswirkungen auf Naturwerte und daraus hervorgehende Abmilderungsmaßnahmen
X: Tunneltrasse (Kabelsysteme und/oder Pipelines)	Negative Auswirkungen (- -) mit Aussicht auf Abmilderung	Nicht relevant, da Aussicht auf Abmilderung	Negative Auswirkungen (- -) mit Aussicht auf Abmilderung	- permanente Veränderung Morphologie und Küstenfundament; - auswirkungen auf Naturwerte und daraus hervorgehende Abmilderungsmaßnahmen

* In dem Programm muss vor der Anwendung von Kompensation zunächst geprüft werden, ob es Alternativen gibt, gemäß dem Verfahren der ADC-Prüfung.

** Siehe die Abbildungen zu den einzelnen Trassen in Kapitel 7 zu den Einschränkungen in Raum und Zeit im Korridor.

Im Folgenden werden die wichtigsten Ergebnisse der Umweltstudien für die verschiedenen Wattenmeertrassen kurz erläutert.

II: Oude-Westereems-Trasse (Kabelsysteme und Pipelines)

Die II: Oude-Westereems-Trasse wurde für Kabelsysteme und Pipelines geprüft. Bei der Verlegung von Kabelsystemen auf dieser Wattenmeertrasse können verschiedene negative Auswirkungen (- -) auftreten. Für diese negativen Auswirkungen besteht Aussicht auf Abmilderung.

Bei den Naturwerten geht es um Auswirkungen auf typische Arten wie Seegras im Lebensraumtyp H1140, Einwirkung von Unterwasserlärm und Überwasserlärm auf Meeressäuger sowie Störungseinwirkungen durch Überwasserlärm, optische Störungen und Licht auf Brutvögeln und Nicht-Brutvögeln. Die Lage von Hotspots mit sensiblen typischen Arten von Lebensraumtyp H1140 ist nicht detailliert genug bekannt und muss näher untersucht werden.

Weiterhin gibt es auf dieser Wattenmeertrasse auch Bedenken hinsichtlich der Schifffahrt, da die Gefahr besteht, dass die Schifffahrt in der Ems-Rinne und in verschiedenen Ankerplätzen gesperrt und behindert wird. Bei der Verlegung von Kabelsystemen entlang den Rändern des Korridors besteht ein hohes Risiko von Freispülungen. Außerdem liegen viele bestehende Kabel und Pipelines auf dieser Wattenmeertrasse, die gekreuzt werden müssen.

Bei der Verlegung von Pipelines auf der II: Alte Westereems-Trasse können stark negative Auswirkungen (- - -) auf die Primärproduktion, den Lebensraumtyp und Vögel aufgrund der Zunahme, Dauer und Fläche von Trübung durch Baggerarbeiten vorerst nicht ausgeschlossen werden. Nur für Nicht-Brutvögel besteht die Aussicht auf eine Abmilderung der Trübungseffekte, aber für die Auswirkungen auf die Primärproduktion und den Lebensraumtyp gibt es keine Aussicht auf eine Abmilderung oder Kompensation. Darüber hinaus können stark negative (- - -) Auswirkungen für Seehunde durch Unterwasserlärm, Überwasserlärm, optische Störungen und Licht nicht ausgeschlossen werden, und es besteht keine Aussicht auf eine Kompensation davon.

Darüber hinaus werden für Pipelines verschiedene negative Auswirkungen (- -) mit Aussicht auf Abmilderung erwartet. Bei den Naturwerten geht es um Störungen durch Überwasserlärm, optische Störungen und Licht auf Brutvögel und Nicht-Brutvögel. Entlang der westlichen Seitenlinie des Korridors gibt es eine räumliche Beschränkung, da das Ausbaggern hier zu langfristigen und großflächigen Auswirkungen auf die Bodenentwicklung führen wird. Die Zunahme, Fläche und Dauer der Trübung beeinflusst den Fangerfolg der Fischerei. Außerdem gelten die gleichen Bedenken hinsichtlich der Schifffahrt, der Ankerplätze, der Freispülung und der Kreuzung mit bestehenden Kabeln und Pipelines wie für die Verlegung von Kabelsystemen.

V: Boschgat-Trasse (Kabelsysteme)

Die V: Boschgat-Trasse wurde nur für Kabelsysteme untersucht. Diese Trasse wurde beim Trassenentwicklungsverfahren für Pipelines verworfen (getrichert). Die Trasse für Kabelsysteme ist gekennzeichnet durch hohe Naturwerte im Wattenmeer und die morphologische Dynamik. Aufgrund dieser hohen Werte können verschiedene stark negative Auswirkungen (- - -) auf dieser Trasse vorerst nicht ausgeschlossen werden. Es geht um starke Trübung durch Baggerarbeiten und eine erhebliche Störeinwirkung auf Seehundeliegeplätze. Für diese Auswirkungen gibt es noch keine Aussicht auf Abmilderung und keine Aussicht auf Kompensation.

Außerdem wird an den Seitenlinien der Varianten A und A1 sowie an der westlichen Seitenlinie der Variante A2 erwartet, dass Baggerarbeiten eine stark negative (- - -) Auswirkung auf Wattplatten haben. Entlang der westlichen Seitenlinie des Korridors gibt es zudem eine räumliche Beschränkung, da das Ausbaggern hier zu langfristigen und großflächigen Auswirkungen auf die Bodenentwicklung führen wird.

Ferner können verschiedene negative Auswirkungen (- -) mit Aussicht auf Abmilderung auftreten. Es geht um langfristige und großflächige Beeinflussung der Bodenentwicklung durch ein großes Baggevolumen (~2 Millionen m³) in einem dynamischen Gebiet.

Bei den Naturwerten geht es um die Möglichkeit einer Veränderung der Substratdynamik in den Lebensraumtypen H1110, H1140 und essenziellen Nahrungshotspots für nicht brütende Vogelarten im Wattenmeer sowie um die Störungseinwirkungen auf Brutvögeln und Nicht-Brutvögeln durch Überwasserlärm, optische Störungen und Licht. Die Lage Hotspots von H1140 und die Nahrungshotspots der relevanten nicht brütenden Vogelarten sind nicht detailliert genug bekannt und müssen näher untersucht werden.

Auf dieser Trasse liegen bekannte archäologische Werte, die vermieden werden müssen. Außerdem muss bei dieser Trasse besonders auf Ankerplätze, gesperrte Gebiete und die Fischerei geachtet werden. Bei der Verlegung von Kabelsystemen besteht ein hohes Risiko von Freispülungen. Entlang der Küste müssen viele bestehende Kabel und Pipelines gekreuzt werden.

VII: Schiermonnikoog Wantij-Trasse (Kabelsysteme und Pipelines)

Die VII: Oude-Westereems-Trasse wurde für Kabelsysteme und Pipelines untersucht. Bei der Verlegung von Kabelsystemen auf dieser Trasse können verschiedene negative Auswirkungen (-) vorerst nicht ausgeschlossen werden. Für diese negativen Auswirkungen besteht Aussicht auf Abmilderung.

Bei den Naturwerten geht es um die Sedimentation von Seegraswiesen und Muschelbänken im Wattenmeer und in der Küstenzone der Nordsee, Auswirkungen durch Veränderungen der Substratdynamik auf die Lage von Hotspots der Lebensraumtypen H1110, H1140 und Nahrungshotspots nicht brütender Vogelarten sowie um die Störungseinwirkungen auf Meeressäugern, Brutvögeln und Nicht-Brutvögeln durch Überwasserlärm, optische Störung und Licht. Die Hotspots mit sensiblen typischen Arten von H1110, H1140 und die Nahrungshotspots der relevanten nicht brütenden Vogelarten im Wattenmeer sind nicht detailliert genug bekannt und müssen näher untersucht werden. Das gilt auch für die wichtigen Futterplätze von Brutvögeln.

Zudem überschneidet sich der Rand des Korridors mit dem Militärgelände Marnewaard. Entlang des östlichen Rands des Korridors besteht ein hohes Risiko von Freispülen der Kabelsysteme. Bei Variante A besteht ein erhöhtes Risiko auf Schaden an den Kabelsystemen durch Ankern und bei Variante A1 gilt, dass Schill- und Sandgewinnungsgebiete vermieden werden müssen.

Für Pipelines wird auf der VII: Schiermonnikoog-Wantij-Trasse eine stark negative Auswirkung (- -) erwartet. Es geht dabei um Störungseinwirkung durch Überwasserlärm, optische Störungen und Licht auf Seehunde, wofür vorläufig keine Aussicht auf Minderung besteht. Für diese Auswirkung gibt es jedoch Aussicht auf Kompensation. Außerdem gelten für den Pipelinebau auf dieser Trasse die gleichen negativen Auswirkungen (-) mit Aussicht auf Minderung sowie Bedenken wie für die Verlegung von Kabelsystemen.

VIII: Ameland-Wantij-Trasse (Pipelines)

Die VIII: Ameland Wantij-Trasse verläuft nicht zum Eemshaven, sondern wird über Landtrassen mit dem Wasserstoffnetz Niederlande verbunden. Diese Trasse wurde nur für Pipelines geprüft. Bei der Verlegung von Pipelines auf dieser Trasse können verschiedene negative Auswirkungen (-) vorerst nicht ausgeschlossen werden. Für diese negativen Auswirkungen besteht Aussicht auf Abmilderung.

Bei den Naturwerten geht es um die Sedimentation von Muschelbänken in der Küstenzone der Nordsee, Auswirkungen durch Veränderungen der Substratdynamik auf die Lage von Hotspots der Lebensraumtypen H1110, H1140 und Nahrungshotspots nicht brütender Vogelarten sowie um die Störungswirkung auf Meeressäugern, Brutvögeln und Nicht-Brutvögel durch Überwasserlärm, optische Störung und Licht. Die Hotspots mit sensiblen typischen Arten von H1110, H1140 und die Nahrungshotspots der relevanten nicht brütenden Vogelarten im Wattenmeer sind nicht detailliert genug bekannt und müssen näher untersucht werden. Das gilt auch für die wichtigen Futterplätze von Brutvögeln.

Außerdem besteht auf dieser Trasse die Gefahr von Kollisionen mit anfalligen Ausschachtungen im Watt.

IX: Zoutkamperlaag-Trasse (Pipelines)

Die IX: Zoutkamperlaag-Trasse verläuft nicht zum Eemshaven, sondern wird über Landtrassen mit dem Wasserstoffnetz Niederlande verbunden. Diese Trasse wurde nur für Pipelines geprüft. Bei dieser Trasse können negative Auswirkungen (-) vorerst nicht ausgeschlossen werden. Für diese negativen Auswirkungen

besteht Aussicht auf Abmilderung. Entlang des westlichen Randes des Korridors sind aus morphologischer Sicht negative Auswirkungen (- -) zu erwarten, wenn tief in Tonschichten gegraben wird. Diese Auswirkung tritt nicht auf, wenn eine einzelne Pipeline in der Mitte des Korridors verlegt wird, sondern nur, wenn mehrere Pipelines verlegt werden. Daraus ergibt sich eine Einschränkung beim Platzangebot im Korridor.

Bei den natürlichen Werten geht es um Auswirkungen auf die Primärproduktion, Lebensraumtypen und Vögel aufgrund von Trübung, erhebliche Veränderung der Substratdynamik durch Baggerarbeiten mit Auswirkungen auf die Lebensraumtypen H1110 und H1140, die Möglichkeit der Veränderung der Substratdynamik mit Auswirkungen auf die Lage von Hotspots der Lebensraumtypen H1110, H1140 und den Nahrungshotspots der nicht brütenden Vogelarten sowie Störungseinwirkungen durch Unterwasserlärm, Überwasserlärm, optische Störungen und Licht auf Meeressäuger, Brutvögel und nicht Nicht-Brutvögel.

Es gibt bekannte archäologische Werte auf der Trasse. Außerdem gibt es Bedenken hinsichtlich der Schifffahrt auf dieser Trasse, da die Gefahr von Kollisionen mit Ausschachtungen im Watt besteht und sich die Trübung auf den Fangerfolg der Fischerei auswirkt. Auch das Risiko eines Freispülens der Pipelines ist hoch.

X: Tunnel-Trasse (Kabelsysteme und/oder Pipelines) und Eintrittspunkt Nordsee

Für den Bau des Eintrittspunkts Nordsee und des Tunnelsystems können negative Auswirkungen (- -) vorerst nicht ausgeschlossen werden. Für diese negativen Auswirkungen besteht Aussicht auf Abmilderung. Dazu gehören die Behinderung der Schifffahrt und des Hafenbetriebs im Eemshaven aufgrund der erhöhten Schifffahrtsintensität auf der Ems-Rinne, Auswirkungen auf die Zwergfledermaus, wenn die Arbeiten während der Zugzeit durchgeführt werden, sowie die Beeinträchtigung und der geringere Fangerfolg von auf Sicht jagenden Vögeln (Taucher) aufgrund der Trübung.

Zudem sind negative (- -) Auswirkungen auf die Morphologie und die natürliche Bodendynamik auf der X: Tunnel-Trasse zu erwarten, da der Eintrittspunkt Nordsee in der Nutzungsphase eine dauerhafte Auswirkung auf die Bodenverhältnisse auf der Ballonplaat und den Sedimenttransport innerhalb der nahe gelegenen Natura 2000-Gebiete und des Referenzgebiets hat. Es wird auch eine negative (- -) Auswirkung auf das Küstenfundament erwartet, da der Eintrittspunkt Nordsee eine permanente Bebauung im Küstenfundament mit sich bringt. Es gibt keine direkten Auswirkungen auf die Hochwassersicherheit oder die Instandhaltung der Basis-Küstenlinie.

6.2.3 Landtrassen

Es wurden fünf Landtrassen mit verschiedenen Varianten untersucht. Die Landtrassen stellen die Verbindung zwischen den Wattenmeertrassen und einem Anschlusspunkt an das nationale Hochspannungsnetz im Eemshaven (für Kabelsysteme) oder an das Wasserstoffnetz Niederlande (westliche Trassen für Pipelines) und an das Wasserstoffnetz Groningen im Eemshaven (östliche Trassen für Pipelines) her. Die II: Oude-Westereems-Landtrasse und VII: Schiermonnikoog-Wantij-Landtrasse A wurden für Kabelsysteme und für Pipelines untersucht. Die V: Boschgat-Landtrasse wurde nur für Kabelsysteme untersucht. Die westlichen Landtrassen, die VII: Schiermonnikoog-Wantij-Landtrasse B, B1, C, die VIII: Ameland-Wantij-Landtrasse und die IX: Zoutkamperlaag-Landtrasse, wurden nur für Pipelines untersucht.

Für die Landtrassen werden verschiedene leicht negative (-) und negative (- -) Auswirkungen erwartet. Für sämtliche negative Auswirkungen besteht eine Aussicht auf Abmilderung. Es wurden keine stark negativen (- - -) Auswirkungen erkannt, bei denen keine Aussicht auf eine Abmilderung der Auswirkungen besteht. Bei allen Landtrassen besteht das Risiko der Versalzung durch die Absenkung des Grundwasserspiegels aufgrund der Entwässerung. Außerdem müssen viele bestehende Kabel und Pipelines gekreuzt werden. Zudem verursachen Arbeiten auf den Mittellinien der V: Boschgat-Landtrasse, VII: Schiermonnikoog-Wantij-Landtrasse, VIII Ameland-Wantij-Landtrasse und IX: Zoutkamperlaag-Landtrasse und in den Korridoren aller Landtrassen zeitweilige durch Lärm, Störungseinwirkungendurch Lärm, Vibrationen, optische Störungen und Licht auf Vögel in Vogel- und Naturschutzgebieten.

Es gibt auch einige Unterschiede zwischen den Auswirkungen und Aufmerksamkeitsschwerpunkten bei den Landtrassen. Speziell für die Korridore der V: Boschgat-Landtrassen B und B1 (für Kabelsysteme) und der VII: Schiermonnikoog-Wantij-Landtrasse A (für Kabelsysteme und Pipelines) gilt, dass das Futtergebiet für Wattvögel des Klutenplas durchquert wird. Das führt dazu, dass sich die Dynamik des Substrats verändert.

Besonders zu berücksichtigen bei den VII: Schiermonnikoog-Wantij-Landtrassen B und B1 (für Pipelines) sind ein auf der Trasse liegender Campingplatz und Arbeiten in geologisch wertvollen Gebieten.

Auf der VII: Schiermonnikoog-Wantij-Landtrasse B, der VIII: Ameland-Wantij-Landtrasse und die IX: Zoutkamperlaag-Landtrasse (für Pipelines) gibt es bekannte archäologische Werte auf den Landtrassen. Für die VII: Schiermonnikoog-Wantij-Landtrasse B, B1 und den Korridor von Variante C, die VII: Ameland-Wantij-Landtrasse A und die Korridore der Varianten B en B1 sowie den Korridor der IX: Zoutkamperlaag-Landtrasse müssen archäologische Stätten durchquert werden.

Für die Entscheidungen in dem Programm sollte besonders beachtet werden, dass die Landtrassen im Hinblick auf Kabelsysteme und Pipelines in untrennbarem Zusammenhang mit den dazugehörigen Wattenmeertrassen stehen. Die Anzahl der Kabelsysteme und/oder Pipelines, die in den Wattenmeertrassen untergebracht werden können, bestimmt die Anzahl der Kabelsysteme und Pipelines, die sich in den Landtrassen verlegen lassen.

6.2.4 Suchgebiete Anlandepunkt Tunnel

Für den Anlandepunkt des Tunnels kommen drei Suchgebiete im und in der Nähe des Eemshavens in Frage:

- Eemshaven;
- Oostpolder;
- und Ten Westen van Eemshaven.

Für diese Suchgebiete werden verschiedene leicht negative (-) und negative (- -) Auswirkungen erwartet. Für sämtliche negative Auswirkungen besteht eine Aussicht auf Abmilderung. Die negativen Auswirkungen führen zu einigen Einschränkungen in allen Suchgebieten, wodurch nicht das gesamte Suchgebiet geeignet ist, aber es wird davon ausgegangen, dass in jedem Suchgebiet genügend Platz vorhanden ist, um einen Anlandepunkt für das Tunnelsystem zu errichten. In der Folgephase sind weitere Untersuchungen und eine genauere Standortbestimmung erforderlich.

In allen Suchgebieten kann es zu negativen Auswirkungen auf das Gewässersystem kommen. Dazu gehören das Durchtrennen von Wasserscheide-Schichten mit Auswirkungen auf den WRRL-Grundwasserkörper Zout-Eems, die Gefahr der Versalzung durch die Absenkung des Grundwasserspiegels durch Entwässerung, die lokale Veränderung des Grundwasserflusses durch tiefe Wände und die Zunahme der Bodenversiegelung mit Auswirkungen auf das Gewässersystem. Für diese Auswirkungen besteht Aussicht auf Abmilderung.

Außerdem sind technisch komplexe Kreuzungen mit bestehenden Kabeln und Pipelines erforderlich. Es wird auch mit erheblichen Beeinträchtigungen für Wohnhäuser und Unternehmen in und um die Suchgebiete gerechnet. Bei der weiteren Ausarbeitung in der Folgephase müssen sorgfältig Maßnahmen zur Vermeidung von Beeinträchtigungen für Haushalte und Unternehmen in Betracht gezogen werden.

Es gibt auch einige Unterschiede zwischen den Auswirkungen und Aufmerksamkeitsschwerpunkten bei den Suchgebieten. Das Tübbingwerk (Betonwerk) passt nur in ein Industriegebiet mit Lärmproduktionsobergrenzen (oder eine Lärmzone). Nur die Suchgebiete Eemshaven und Oostpolder erfüllen diese Bedingung. Das bedeutet, dass das Tübbingwerk im Suchgebiet Ten Westen van Eemshaven nicht realisiert werden kann, außer nach einer Abänderung des Umgebungsplans. Für das Suchgebiet Oostpolder wird eine stark negative Auswirkung (- -) erwartet, da die Gefahr besteht, dass durch das Tübbingwerk an der Gebietsgrenze und bei Wohnhäusern ein Schallpegel von 55 dB (A) überschritten wird. Für das Suchgebiet Eemshaven wird eine negative Auswirkung (-) erwartet, da durch das Tübbingwerk die Gefahr der Überschreitung des zulässigen Schallpegels an der Gebietsgrenze besteht und der Schallpegel bei

Wohnhäusern weniger als 55 dB (A) betragen wird. Durch die Wahl einer geeigneten Fläche innerhalb des Suchgebiets kann diese Auswirkung abgemildert werden.

Insbesondere für die Suchgebiete Oostpolder und Ten Westen van Eemshaven besteht das Risiko, dass die maximale Lärmexpositionsdauer an Wohnhäusern überschritten wird. In diesen Suchgebieten ist auch mit dem Verlust von geeignetem Lebensraum für Fledermäuse und der Störung von Fledermäusen durch Licht zu rechnen.

Für die Suchgebiete Eemshaven und Ten Westen van Eemshaven werden Störungen für die Nicht-Brutvögel bei Ruidhorn und Rommelhoek erwartet. Im Suchgebiet Ten Westen van Eemshaven kann es möglicherweise zu Flächenverlust von wertvollem Wiesenvogellebensraum kommen.

6.2.5 Suchgebiete Umspannwerke und Konverterstationen

Es wurden drei Suchgebiete für Umspannwerke und Konverterstationen im Eemshaven untersucht:

- umspannwerk TNW (Middenweg);
- konverterstationen DDW (Waddenweg);
- und die Zukünftigen Konverterstationen Oostpolder.

In diesen Suchgebieten kommt es zu verschiedenen leicht negativen (-) und negativen (- -) Auswirkungen. Für sämtliche negative Auswirkungen besteht eine Aussicht auf Abmilderung. Es wurden keine stark negativen (- - -) Auswirkungen erkannt, bei denen keine Aussicht auf eine Abmilderung der Auswirkungen besteht.

Für alle Suchgebiete gilt, dass sie sich mit geeigneten Lebensräumen für bodenbewohnende Säugetiere und Fledermäuse überschneiden, was zu Flächenverlusten und Störungen durch Lärm, Vibrationen und optische Beeinträchtigungen während der Arbeiten führen kann.

Es gibt auch einige Unterschiede zwischen den Auswirkungen und Aufmerksamkeitsschwerpunkten bei den Suchgebieten. Für das Suchgebiet Konverterstationen DDW (Waddenweg) kann es zu einem Flächenverlust für Brutgebiete, Arten mit ganzjährig geschützten Nestern und geeignetem Lebensraum des Großen Fuchses kommen. Während der Arbeiten kann es auch zu Störungen von Brutgebieten von Vogelarten und Arten mit ganzjährig geschützten Nestern durch Lärm, optische Störung und Licht kommen. Und die Arbeiten in diesem Suchgebiet können zu Störungen, insbesondere durch Lärm, in einem für die Fledermaus sehr geeigneten Lebensraum führen.

Insbesondere für die Suchgebiete für die Konverterstationen DDW (Waddenweg) und die zukünftigen Konverterstationen Oostpolder gilt, dass das Risiko von Versalzung aufgrund der Absenkung des Grundwasserspiegels durch Entwässerung besteht.

Für die Suchgebiete des Umspannwerks TNW (Middenweg) und die Zukünftigen Konverterstationen Oostpolder ist zu beachten, dass die Zunahme von mehr als 500 m² an Bodenversiegelung bei den Stationen durch den Bau von Wasserspeichern und/oder zusätzlichem Oberflächenwasser ausgeglichen werden muss.

Im Suchgebiet des Umspannwerks TNW (Middenweg) wird eine Überschreitung des Flächenbudgets auf den lärmempfindlichen Objekten innerhalb der Zonengrenze und an der Zonengrenze selbst erwartet.

Das Suchgebiet Zukünftige Konverterstationen Oostpolder gehört zur autonomen Entwicklung des Oostpolders. Im Oostpolder befindet sich eine grün-blaue Zone, in der Kabelsysteme liegen dürfen, aber es gibt immer noch Herausforderungen bei der Gestaltung des Gebiets, z. B. wegen der bestehenden Windturbinen. Beim Suchgebiet Zukünftige Konverterstationen Oostpolder befindet sich ein sensibles Objekt innerhalb der Magnetfeldkontur.

6.2.6 Suchgebiete Wasserstoffanlandestationen

Es wurden 25 Standorte für Wasserstoffanlandestationen und Ventilstationen untersucht. In den Suchgebieten für die Wasserstoffanlandestationen werden verschiedene leicht negative (-) und negative (- -) Auswirkungen erwartet. Für sämtliche negative Auswirkungen besteht eine Aussicht auf Abmilderung. Die negativen Auswirkungen betreffen hauptsächlich die Lärmbelastung der Umgebung sowie den Flächenverlust und die Störung des Lebensraums und der Brutgebiete verschiedener Tierarten. Darüber hinaus werden Auswirkungen auf unter anderem das Gewässersystem, Erholungsmöglichkeiten sowie archäologische und kulturhistorische Werte erwartet. Es wurden keine stark negativen (- - -) Auswirkungen erkannt, bei denen keine Aussicht auf eine Minderung der Auswirkungen besteht.

Es gibt einige Unterschiede zwischen den Auswirkungen und Aufmerksamkeitsschwerpunkten bei den Suchgebieten. Bei einer großen Anzahl von Suchgebieten (1, 2, 4, 5, 7, 10, 12, 14, 17, 21, 24, 25 und 26) ist zu befürchten, dass Wohnhäuser/Unternehmen in den Suchgebieten oder in deren Umgebung während der Bau- und Nutzungsphase erheblich beeinträchtigt werden. In der Folgephase müssen spezifische Maßnahmen ausgearbeitet werden, um die Beeinträchtigungen zu verringern, vorzugsweise in Zusammenarbeit mit der Umgebung.

Außerdem kann es bei einer Reihe von Suchgebieten zu einer Überschreitung der maximalen Lärmbelastungszeit für Wohnhäuser kommen (1, 4, 5, 6, 7, 12, 17 und 24) und es besteht das Risiko einer höheren kumulativen Lärmbelastung für lärmempfindliche Objekte (1, 2, 4, 5, 7, 9, 10, 12, 14, 17, 21, 24, 25 und 26). In der Folgephase können die empfohlenen Abminderungsmaßnahmen für diese spezifischen Standorte weiter ausgearbeitet werden.

Bei den Auswirkungen auf die Natur besteht bei mehreren Suchgebieten die Möglichkeit eines Flächenverlusts für bodenbewohnende Säugetiere (2, 5, 7, 10, 12, 13, 14 und 15), für Vogelschutzgebiete oder ganzjährig geschützte Nester (2, 4, 5, 7, 10, 13, 14, 15, 19, 20 und 21), Fledermäuse (2, 5, 7, 10, 12, 13, 14, 15 und 26) und Wirbellose (2, 10, 12, 13, 14, 15 und 23).

Durch die Bauarbeiten kann es in mehreren Suchgebieten zu Beeinträchtigungen durch Lärm, Vibrationen, optische Störungen und Licht in geeigneten Lebensräumen für bodenbewohnende Säugetiere (2, 12, 13, 14, 15, 23, 24 und 26) und Vögel (1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 und 26) kommen. Außerdem kann Lichtverschmutzung Fledermäuse stören (1, 2, 7, 10, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24 und 26).

Bezüglich der Auswirkungen auf das Gewässersystem besteht in einigen Suchgebieten (6, 16, 17, 19, 20, 21, 23, 24, 25 und 26) aufgrund der Absenkung des Grundwasserspiegels durch Entwässerung die Gefahr einer Versalzung. In einigen Suchgebieten (6, 16, 17, 19, 20, 21, 23, 24, 25 und 26) muss bei einer Zunahme der Bodenversiegelung von mehr als 500 m² die zusätzliche Bodenversiegelung durch die Schaffung von zusätzlichem Oberflächenwasser kompensiert werden.

In einigen Suchgebieten (2, 10, 11, 12 und 25) gibt es bekannte archäologische Werte (wie Schiffs- und Flugzeugwracks sowie Bodendenkmalkartengebiete [AMK-terreinen]) sowie Stätten, an denen besondere archäologische Funde zu erwarten sind. In nahezu allen Suchgebieten (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 19, 20, 21, 22, 23, 25 und 26) besteht die Gefahr, dass die Qualität der kulturhistorisch wertvollen Elemente verloren geht. Der Bau einiger Wasserstoffanlandestationen (2, 7, 12 und 24) kann zu Beeinträchtigungen von Freizeiteinrichtungen führen.

Bei einigen Suchgebieten (14, 22, 23, 24, 25 und 26) verdient die Tatsache besondere Beachtung, dass zahlreiche bestehende Pipelines sowie das geplante Wasserstoffnetz Niederlande gekreuzt werden müssen.

6.3 Kumulierung

In der UVS wird die Kumulierung der Auswirkungen mit den autonomen Entwicklungen untersucht. Die autonomen Entwicklungen wurden in der Referenzsituation berücksichtigt. Dabei handelt es sich um Projekte, die bereits genehmigt, aber noch nicht umgesetzt wurden (z. B. der Windpark Eemshaven West). Siehe Abschnitt 3.5. Die UVS untersucht auch die Kumulierung der Auswirkungen, wenn mehrere Kabelsysteme und Pipelines gebaut werden.

Im Teilbericht Natur wurden die Störfaktoren der autonomen Entwicklungen (wie Vernichtung, Trübung und Störung) ermittelt, die eine Kumulierung mit dem PAWOZ verursachen könnten. Darin wird angegeben, für welche Arten und Lebensraumtypen Auswirkungen zu erwarten sind. In dieser Phase der Umweltverträglichkeitsstudie ist es nicht möglich, die genauen Auswirkungen der Kumulierung zu ermitteln oder klar zwischen den einzelnen Trassen zu unterscheiden. Im Teilbericht Natur wird auch angegeben, ob für eine Trasse die Verlegung mehrerer Kabelsysteme und/oder Pipelines in Aussicht steht oder nicht. Daraus geht hervor, was zu berücksichtigen ist, wie z. B. die Erholungszeit der Arten und das Ausmaß der Restauswirkungen.

Die UVS berücksichtigt nicht die Kumulierung, die durch den Bau von Windparks und eventuellen Infrastrukturen (z. B. Verteilerstationen) entsteht, es sei denn, es handelt sich um eine autonome Entwicklung, für die bereits Beschlüsse gefasst worden sind. Der Grund dafür ist, dass die Gestaltung der Windparks noch nicht bekannt ist. In der Projekt-UVP für die Windparks muss dies noch genauer untersucht werden.

Ausgangspunkt der UVS war der Bau von 1 Kabelsystem oder 1 Pipeline pro Jahr. Daher wurde die mögliche Kumulierung von Auswirkungen nicht berücksichtigt, wenn mehrere Kabelsysteme oder Pipelines gleichzeitig in einem Korridor gebaut werden. Gleichzeitige Bauarbeiten haben möglicherweise weniger Auswirkungen als die häufigere Verlegung jeweils eines Kabelsystems oder einer Pipeline. Das muss in einer Projekt-UVP genauer untersucht werden.

Die UVS berücksichtigt auch nicht die Kumulierung der verschiedenen Auswirkungen innerhalb der Korridore der Trassen und der Suchgebiete der Suchstandorte. So können sich beispielsweise sowohl der Verlust von Lebensraum als auch Lärm und Trübung auf Tierarten auswirken. Es ist wichtig, dies im Rahmen der Projekt-UVP zu untersuchen.

6.4 Aufmerksamkeitsschwerpunkte für Folgeentscheidungen

Das PAWOZ prüft, welche Trassen genug Raum für den Bau von Kabelsystemen, Pipelines und Stationen bieten. Es wird auch geprüft, unter welchen Bedingungen Kabelsysteme, Pipelines und Stationen gebaut werden können. Dazu wurden in der UVS zum PAWOZ die Auswirkungen betrachtet, die in breiten Korridoren auftreten können und die Umsetzung wurde noch nicht im Detail ausgearbeitet. Die standortspezifischen Auswirkungen wie Sicherheitsrisiken, Magnetfelder und Lärm sind zwar wichtig, unterscheiden sich aber bei den breiten Korridoren nicht besonders stark voneinander. Diese Bewertungsaspekte sind für die standortspezifische Ausgestaltung wichtig und müssen in den Projekt-UVPs weiter ausgearbeitet werden. Auch besondere Betriebsbedingungen, wie z.B. bei Wartung und Notfällen, müssen dann genauer untersucht werden.

Sobald das Ministerium für Klima und grünes Wachstum im Rahmen des Programms für das PAWOZ entschieden hat, welche Trasse(n) für die Anbindung der Windparks TNW und DDW genutzt wird/werden und welche Trasse(n) für die Anbindung anderer künftiger Windparks verbleibt/verbleiben, kann ein Projektverfahren zur Verlegung von Kabelsystemen oder Pipelines zwischen künftigen Windparks und dem Eemshaven oder dem Wasserstoffnetz Niederlande eingeleitet werden (siehe Abschnitt 2.6). Dies ist das Verfahren, um zu einem Projektbeschluss zu gelangen. Ein Projektbeschluss und die erforderlichen Genehmigungen für den Bau von Kabelsystemen, Pipelines und Stationen unterliegen ebenfalls einer

UVP-Pflicht. In einer Projekt-UVP werden die Umweltauswirkungen detaillierter untersucht. Anschließend wird die genaue Lage der Kabelsysteme und Pipelines in den in der UVS untersuchten Korridoren bestimmt und auch die Umsetzung wird genauer ausgearbeitet.

In der Projekt-UVP werden die von der Ministerin für Klima und grünes Wachstum gewählten Trassen innerhalb der untersuchten Korridore genauer ausgearbeitet. Ausgehend von der UVS wird empfohlen, die Themen, bei denen in der UVS negative Auswirkungen festgestellt wurden, wobei die Ergebnisse der UVS als Ausgangspunkt dienen können, sowie die Themen, bei denen Wissens- und Informationslücken festgestellt wurden, genauer und detaillierter zu untersuchen.

Zudem wird empfohlen, weitere Standortuntersuchungen für den Anlandungstunnel durchzuführen und so die Suchgebiete weiter einzugrenzen.



THEMA UMGEBUNG

In diesem Kapitel geht es um die Folgenabschätzung für das Umgebung. Dieser Abschnitt enthält nur die Informationen aus dem Themenbereich Umgebung, die für die Entscheidung über die Priorisierung der Trassen wichtig sind. Eine ausführliche Beschreibung des Partizipationsprozesses, der Umgebungsbelange und ihrer Einbindung in das Thema Umgebung ist in Anhang II: enthalten: Teilbericht Umgebung

7.1 Vorgehensweise

Der Zweck des Teilberichts Umgebung ist es, einen Überblick über die Themen zu geben, zu denen Umgebungsparteien Interessen, Bedenken oder Wünsche innerhalb des PAWOZ geäußert haben. Diese werden Umgebungsbelange genannt. Im Teilbericht Umgebung bewerten wir nicht, welche Bedenken oder Wünsche wichtiger sind als andere. Diese Entscheidung liegt bei den Politikern und Beamten. Daher findet sich in diesem Teilbericht keine Schlussfolgerung darüber, welche Trasse unter Umgebungs Gesichtspunkten am meisten oder am wenigsten wünschenswert ist. Es ist jedoch wichtig, alle Bedenken und Wünsche deutlich aufzuführen, um damit den Bedenken und Wünschen der Interessenvertreter aus der Umgebung gerecht zu werden. Die Bedenken und Wünsche sind unterteilt in allgemeine und trassen-spezifische Umgebungsbelange. Es ist Sache des Ministeriums und anderer an der Entscheidungsfindung beteiligter Organe (Umgebungsrat Wattgebiet, Beratungsgremium PAWOZ, Beratungsgremium Wattenmeergebiet), diesen Umgebungsbericht in den Prüfungs- und Entscheidungsprozess einzubeziehen.

Die Umgebungsbelange wurden im Verlauf des Partizipationsprozesses gesammelt. Dabei wurde geprüft, ob der Überblick über die Umgebungsbelange vollständig ist und ob die Interessengruppen die Umgebungsbelange für gut erfasst halten. Schließlich wurde gefragt, welche Parteien sich in welchen Belangen wiedererkennen.

Partizipationsprozess

Im Rahmen des Partizipationsprozesses gelten die folgenden Bestimmungen:

- bei jedem Schritt wird das Umfeld mit einbezogen;
 - beiträge aus dem Umfeld werden sowohl bei der Ausarbeitung als auch bei der Bewertung der Trassen mitberücksichtigt;
 - im Rahmen von PAWOZ wird nach dem Prinzip der „radikalen Transparenz“ gearbeitet: Verfügbare Informationen werden möglichst frühzeitig kommuniziert und online auf der PAWOZ-Website veröffentlicht;
 - es wird dazu aufgefordert, sich aktiv an Zwischenversionen von Studien zu beteiligen (Review-Phasen).
-

7.2 Ergebnis

Die Umgebungsbelange korrespondieren mit einer Reihe von Themen/Problematiken innerhalb der anderen IEA-Themen. Viele Umgebungsbelange wurden daher bereits in anderen Teilberichten des PAWOZ untersucht. Im Teilbericht Umwelt wird ein vollständiger Überblick über die Bereiche gegeben, in denen die Umgebungsparteien ein Interesse, eine Sorge oder einen Wunsch geäußert haben (Umgebungsbelange). In den anderen Teilberichten der IEA werden die inhaltlichen Studien erläutert und, wenn möglich, anhand des Gesetzes überprüft.

Der Teilbericht beschreibt allgemeine Umgebungsbelange, die für das gesamte Programm relevant sind, sowie trassen-spezifische Umgebungsbelange. Die allgemeinen Umgebungsbelange bezüglich des PAWOZ sind:

- 1 was hat die Bevölkerung davon?
- 2 ein Gesamtplan für die Zukunft;
- 3 kumulative Auswirkungen;
- 4 regie in der Region;
- 5 komplexität und Verständlichkeit;
- 6 schutz vor Terrorismus;
- 7 sicherheit;
- 8 nachfrage nach (elektrischer) Energie;
- 9 baubedingte Belästigungen und Unannehmlichkeiten;
- 10 räumliche Auswirkungen des PAWOZ.

Außerdem wurden Umgebungsbelange definiert und auf Grundlage von inhaltlichen Untersuchungen innerhalb der Plan-UVS/IEA an Trassen gekoppelt. Tabelle 7.2 gibt an, bei welchen Trassen welche Umgebungsbelange eine Rolle spielen. Im Anhang II des Teilberichts Umgebung werden diese Umgebungsbelange erläutert.

Erläuterung Vorgehensweise Verknüpfung von Umgebungsbelangen mit Trassen

Die Umgebungsbelange sind auf Grundlage der Schlussfolgerungen aus den Teilberichten der IEA und der UVS mit den Trassen verknüpft. Dabei wurden die Umgebungsbelange in ihrer gesamten Breite behandelt. Ein konkretes Beispiel ist der Umgebungsbelang Beeinträchtigung des Schiffsverkehrs. Dieser Belang trifft für die Nordseetrassen, Wattenmeertrassen und Festlandtrassen zu. Letzteres rührt daher, dass auch auf dem Festland Wasserstraßen gekreuzt werden, sodass eine Schiffsverkehrs nicht ausgeschlossen werden kann.

Tabelle 7.1 Übersicht Ergebnis Thema Umgebung

Kategorien		Folgenabschätzung Thema Umgebung - Kabelsysteme und Pipelines																													
		Landwirtschaft		Auswirkungen auf die Natur und ihr Schutz										Störungen und Unannehmlichkeiten Anwohner, Passanten und Unternehmen					Sicherheit und Gesundheit		Auswirkungen auf Landschaft, Kultur und Archäologie		Wirtschaftliche Erträge und Auswirkungen	Fragen der Planung und Abstimmung							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25					
		Umgebungsbe- elange	Trassen	Kabelsystem / Pipeline	Beeinträchtigung landwirtschaftlicher Erträge	Räumlicher Anspruch auf hochwertige Landwirtschaftsflächen	Beeinträchtigung Böden und Rückgang landwirtschaftlicher Erträge	Beeinträchtigung Marschländer	Beeinträchtigung N2000-Gebiet Lauwersmeer	Beeinträchtigung N2000-Gebiet Nordseeküstenregion	Beeinträchtigung Lebensräume Vögel	Beeinträchtigung Lebensräume Fische und Meeressäuger	Beeinträchtigung Naturschutzgebiet „Borkunse Steen“	Beeinträchtigung Natur Schiermonnikoog	Beeinträchtigung Natur Ameland	Beeinträchtigung Ems-Dollart-Ästuar	Beeinträchtigung Wattenmeergebiet	Beeinträchtigung des Wassersports	Beeinträchtigung des Schiffsverkehrs	(Permanente) Lärmbelastung *	Beeinträchtigung Sandabbaugebiete	Elektromagnetische Felder	Wassersicherheit	Durchquerung Militär-/Tiefflug-Gebiete	Schädigung archäologischer Werte	Schädigung landschaftlich und (kultur)historischer Werte	Beeinträchtigung Fischgründe und Fischbestand	Durchquerung bestehender Infrastruktur	Zukunftssicherheit	Einschränkung Raum für Entwicklung Eemshaven-Oostpolder	
Trassen Nordsee	A	Parallel zu Gemini-Kabeln	⚡	○	○	○	○	○	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	B	Parallel zu stillgelegtem Telekom-Kabel	⚡	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	C	Direkt zu TNW	⚡ H ₂	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	D	Parallel zu bestehender Gaspipeline	⚡ H ₂	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Trassen Wattenmeer	II	II: Oude-Westereems-Trasse	⚡ H ₂	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	V	V: Boschgat-Trasse	⚡	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	VII	VII: Schiermonnikoog Wantij-Trasse	⚡ H ₂	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	VIII	VIII: Ameland Wantij-Trasse	H ₂	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	IX	IX: Zoutkamperlaag-Trasse	H ₂	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	X	X: Tunnel-Trasse	⚡ H ₂	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Trassen Festland	II	II: Oude-Westereems-Landtrasse	⚡ H ₂	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	V	V: Boschgat-Landtrasse	⚡	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	VII	VII: Schiermonnikoog Wantij-Landtrasse	⚡ H ₂	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	VIII	VIII: Ameland Wantij-Landtrasse	H ₂	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	IX	IX: Zoutkamperlaag-Landtrasse	H ₂	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	X	Eemshaven Suchgebiet e Anlandung spunkt Tunnel Ten Westen van Eemshaven		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Stationen	Suchgebiete Umspannwerke und Konverterstationen Suchgebiete Wasserstoffanlandestationen	⚡ H ₂	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	

Legende Folgenabschätzung Umgebung
● Problematiken bei Kabelsystemen und Pipelines
□ Problematiken nur bei Kabelsystemen

■ Problematiken nur bei Pipelines
○ Keine Problematiken

* Die Auswirkungen der (permanenten) Lärmbelastung auf das Lebensumfeld müssen in einer Projekt-UVS näher untersucht werden.

7.3 Aufmerksamkeitsschwerpunkte für Folgeentscheidungen

Im Teilbericht Umgebung werden die einzelnen Bedenken und Wünsche nicht gegeneinander abgewogen. Die Abwägung ist eine politische/behördliche Entscheidung. Daher werden im Teilbericht Umgebung nur die Ergebnisse der Umgebungsbelange präsentiert und keine Aussagen zur Wünschbarkeit von Trassen gemacht. Bei allen Trassen spielen Umgebungsbelange eine Rolle.

Einige spezifische Umgebungsbelange aus der Plan-UVS sind möglicherweise zu beherrschen, einzudämmen oder abzuwenden, wenn genauere Informationen über den Standort der Trasse bekannt sind, wie z.B. die Fragen zu Landwirtschaft, Natur und Lärmbelastung. Auch die Methode, mit der Kabelsysteme und Pipelines verlegt werden, kann die Auswirkungen und das Ausmaß von Umgebungsproblematiken begrenzen oder abmildern. Diese detaillierte Information wird in einer eventuellen Folgephase, einer Projekt-UVS, für jedes Kabelsystem oder jede Pipeline vorgelegt.



THEMA LANDWIRTSCHAFT

In diesem Kapitel geht es um die Folgenabschätzung für das Thema Landwirtschaft. Dieser Abschnitt enthält nur die Informationen aus dem Themenbereich Landwirtschaft, die für die Entscheidung über die Priorisierung der Trassen wichtig sind. Eine vollständige Beschreibung der Methodik sowie sämtlicher Auswirkungen und Optimierungen findet sich in Anhang III: Teilbericht Landwirtschaft

8.1 Vorgehensweise

Um die Auswirkungen der Verlegung von Kabelsystemen und/oder Pipelines auf die Landwirtschaft zu klären, wurden verschiedene Untersuchungen zu Landwirtschaft und Umwelt durchgeführt. In der Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) [Bericht über Umfang und Detaillierungsgrad] ist festgehalten, welche Studien mit welcher Tiefe durchgeführt wurden. So wurden unter anderem Studien zu den Trassenlängen, die Auswirkungen auf die Bodenstruktur, das Risiko von Pflanzenkrankheiten, die Auswirkungen auf die Bodenerwärmung und die Auswirkungen auf (den Grad der) Versalzung durchgeführt. Die Studien wurden zu einem Teil von einer Stellungnahme (formale Antwort) von LTO-Noord auf die Konzept NRD veranlasst. Einige der Empfehlungen in dieser Stellungnahme von LTO-Nord können in dieser Phase des PAWOZ noch nicht geprüft werden, weil die Trassen und die Bauweise noch nicht ausreichend detailliert entwickelt sind.. Tabelle 8.1 zeigt, welche Kriterien für den Teilbericht Landwirtschaft untersucht wurden und worin diese Kriterien ihre Grundlage haben.

Tabelle 8.1 Untersuchte Kriterien Thema Landwirtschaft

Bestandteil der Untersuchung	Kriterien	Grundlage Kriterium
Agrarische Werte (Anhang I des Teilberichts Landwirtschaft)	Trassenlänge	NRD
	Bodenstruktur	NRD
	Pflanzenkrankheiten	Stellungnahme LTO-Noord
	Bodenerwärmung	Stellungnahme LTO-Noord
Versalzung (Anhänge II und III des Teilberichts Landwirtschaft)	Versalzung	NRD

Tabelle 8.2 ist eine Übersicht zum Forschungsansatz. Darin werden die fünf untersuchten Kriterien zusammen mit den untersuchten Auswirkungen und dem dazugehörigen Forschungsansatz dargestellt.

Tabelle 8.2 Kriterien Landwirtschaft und Forschungsansatz

#	(Unter)Kriterium	Betrachtete Auswirkungen	Forschungsansatz
1	Trassenlänge - Trassenlänge auf landwirtschaftlichen Flächen - Anzahl betroffene Landeigner - Trassenlänge auf Wohngrundstücken	- Arbeitsstreifen, Baugelände und Zufahrten auf landwirtschaftlichen Flächen, die die Nutzung (von Teilen davon) für bestimmte Zeit verhindern (Ertragsminderung). - Durchmischung des Bodens (im Folgenden: Bodenunwälvung) und zusätzliche Belastung des Bodens auf landwirtschaftlichen Flächen, was zu Verschlechterung der Bodenstruktur führt. Dies wird durch rücksichtsvolle Bautechniken vermindert. Dennoch kann für einige Jahre ein Rückgang in Ertrag und Nutzbarkeit verursacht werden. - Auf Grundlage des dinglichen Baurechts Anbringen von unterirdischer Infrastruktur auf Wohngrundstücken.	Quantitative GIS-Analyse: Messung auf Grundlage öffentlich zugänglicher Daten*.
2	Bodenstruktur	- Bodenunwälvung auf landwirtschaftlichen Flächen mit der Folge von Strukturschäden, verringerten Ernteerträgen und einer geringeren Nutzbarkeit der Flächen, was zu Einkommenseinbußen führt. - Entwässerung von Bodenschichten, die zu einer Verdichtung des Bodens führt (Strukturschäden, Setzung), was vorübergehende und begrenzte Auswirkungen hat, sofern die Setzungen sorgfältig angemessen rückgebildet werden. - Belastung von Arbeitsgeländen durch Baumaschinen führt zu einer Verdichtung/Setzung des Bodens, was zu Ernteschäden und geringeren Erträgen führt.	Schreibtischstudie auf Grundlage öffentlich zugänglicher Daten (GIS-Analyse) und Experteneinschätzung*. Bestimmung der Anfälligkeit für Strukturschäden durch Messung von Berührungsflächen der Trasse mit den vorliegenden Bodenarten, im Hinblick auf die Anfälligkeit für Strukturschäden. Wertbestimmung der angebauten Pflanzen durch Messung von Berührungsflächen mit angebauten Pflanzen, im Hinblick auf den für die jeweilige Pflanze ermittelten Pflanzenwert (Quelle: Gasunie).
3	Pflanzenkrankheiten	- Erdbewegung führt zu einem erhöhten Risiko, dass unverschmutzte (Teile von) Flächen mit Pflanzenkrankheiten kontaminiert werden, was zu Ernteschäden und Ertragseinbußen führt. - Das Bewegen von Gerät zwischen den Flächen birgt ein erhöhtes Risiko, dass bisher unbelastete Flächen mit Pflanzenkrankheiten kontaminiert werden, was zu Ernteschäden, Ertragsminderungen und Wertverlusten führt.	Schreibtischstudie auf Grundlage von öffentlich zugänglichen Daten*. Wertbestimmung durch Multiplikation der errechneten Wertangaben für entlang der Trasse angebaute Pflanzen mit der gemessenen Länge der Trasse, die über Ackerlandflächen führt.
4	Bodenerwärmung	- Unterirdische Kabelsysteme und Pipelines führen zu Temperaturschwankungen in und unter der obersten Erdschicht landwirtschaftlicher Flächen. Dies kann zu ungleichmäßigem Wachstum der Kulturen und damit zu Einkommensverlusten führen. - Kabelsysteme und Pipelines unterscheiden sich in maximaler Temperatur, Konstruktion, Frequenz und Dauer der Zeiträume, in denen die höchste Temperaturabgabe erreicht wird. Dadurch unterscheiden sich auch die Auswirkungen.	Schreibtischstudie auf Grundlage öffentlich zugänglicher Daten, Modellierung und Experteneinschätzung*. Wertbestimmung durch Multiplikation der Fläche, für die ungleichmäßiges Wachstum entlang der Trasse erwartet wird, mit der Wertangabe der Pflanzen (Quelle: Gasunie) entlang der Trasse.
5	Versalzung	Bei den Baumaßnahmen zur Verlegung von Kabelsystemen und Pipelines kann es zur Durchquerung von Süßwasser-Gewässersystemen kommen. Die Landwirtschaft ist auf diese Süßwassersysteme angewiesen. Sie gewährleisten die Versorgung mit Süßwasser in der Wurzelzone. Aufgrund der Form der Landgewinnung und der Situierung	Schreibtischstudie auf Grundlage öffentlich zugänglicher Daten, Feldforschung, Modellierung und Experteneinschätzung*. Die Auswirkungen wurden mit einem Grundwassermodell (dichteabhängige Strömung) für repräsentative Standardsituationen für die Variabilität

#	(Unter)Kriterium	Betrachtete Auswirkungen	Forschungsansatz
		des Untersuchungsgebiets geht von Versalzung ein Risiko aus. Begutachtet werden die Auswirkungen auf Süßwasser-Gewässersysteme.	von Boden, Grundwasser, Versickerung, der Situation beim Übergang von Süßwasser zu Salzwasser und Bauweise entlang der Trassen simuliert.

* Unter Berücksichtigung der vorhandenen Erkenntnislücken und Unsicherheiten über den tatsächlichen Trassenverlauf in dieser Phase.

Bewertungsmethodik

Die Bewertungen in den Anhängen des Teilberichts Landwirtschaft (die Studie zu den landwirtschaftlichen Werten und die Versalzungsstudie) sind relative Bewertungen: Die Trassen wurden miteinander verglichen. Daher können diese Bewertungen nicht eins zu eins in die Bewertungsskala und die Methodik im Hauptbericht der IEA übertragen werden. Darin wird nämlich ausschließlich auf die Folgen der ermittelten Auswirkung auf eine Trasse in Beziehung zur Referenzsituation geachtet: Was geschieht, wenn keine Kabelsysteme oder Pipelines verlegt werden?

Die Bewertungen aus den Anhängen des Teilberichts Landwirtschaft wurden daher in die allgemeine Bewertungsskala der IEA übertragen.

Tabelle 8.3 Generische Bewertungsskala

Wertung	Methodik	Wenn zutreffend
++	Stark positive Auswirkung im Vergleich zur Referenzsituation	Eine positive Bewertung (++) wird nur vergeben, wenn sich die Qualität des Bewertungsaspekts im Vergleich zur Referenzsituation verbessert. Dies kommt in der Praxis nicht oder kaum vor.
+	Positive Auswirkung im Vergleich zur Referenzsituation	
0	Neutrale Auswirkung im Vergleich zur Referenzsituation	Dies sind Auswirkungen, die keinen Unterschied gegenüber der Referenzsituation bewirken
-	Leicht/begrenzt negative Auswirkung im Vergleich zur Referenzsituation	Dies sind Auswirkungen, die eine leicht negative Auswirkung im Vergleich zur Referenzsituation bewirken.
--	Negative Auswirkung im Vergleich zur Referenzsituation	Dies sind Auswirkungen, die eine negative Auswirkung im Vergleich zur Referenzsituation bewirken, wobei es Aussicht auf eine Abmilderung gibt.
---	Stark negative Auswirkung im Vergleich zur Referenzsituation	Eine Auswirkung wird als starke negative Auswirkung (---) bewertet, wenn eine gefundene Auswirkung im Widerspruch zu den Normen der geltenden Gesetze und Vorschriften steht. Dabei ist die Auswirkung nicht abzumildern.

8.2 Ergebnis

Die nachstehende Tabelle zeigt die Bewertung der Folgenabschätzung bezüglich Landwirtschaft für die einzelnen Trassen. Die Ergebnisse des Teilberichts Landwirtschaft geben keinen Anlass, die Trassen aus der Perspektive Landwirtschaft heraus zu verwerfen. Jedoch haben alle Trassen Auswirkungen auf den landwirtschaftlichen Betrieb. Die Trassenlänge ist der entscheidendste Faktor für alle untersuchten Auswirkungen: Je länger die Trasse über Land verläuft, desto größer sind die Auswirkungen auf die Landwirtschaft. Andere untersuchte Kriterien sind nur begrenzt ausschlaggebend und ihre Auswirkung nimmt proportional mit der Trassenlänge zu. Auch der Unterschied zwischen der Minimal- und der Maximalkonfiguration ist nur begrenzt ausschlaggebend. Ihre Auswirkungen sind im Verhältnis nahezu gleich. Nur für das Kriterium Bodenerwärmung ist die Auswirkung der maximalen Konfiguration höher als die Auswirkung eines einzelnen Kabelsystems oder einer Pipeline.

Da keine Auswirkungen gefunden wurden, die über die in Gesetzen und Vorschriften festgelegten Standards hinausgehen, werden alle gefundenen Auswirkungen mit *leicht negativ im Vergleich zur Referenzsituation* (-). bewertet. Diese Auswirkungen, die in der Studie über landwirtschaftliche Werte und der Versalzungsstudie festgestellt wurden, unterscheiden sich je nach Trasse. Diese Unterscheidung spiegelt sich in den Bewertungen in den Anhängen des Teilberichts Landwirtschaft wider und kann als Entscheidungsinformation im PAWOZ-Programm berücksichtigt werden.

Tabelle 8.4 Übersicht Ergebnis Thema Landwirtschaft

			Folgenabschätzung Thema Landwirtschaft			
			Kabelsysteme		Pipelines	
			Trassenlänge	Bewertung L1 - L5	Trassenlänge	Bewertung L1 - L5
Trassen	Variante					
Trassen Festland	II: Oude-Westereems-Landtrasse	Land II-A	9 km	L1 - L5 ●	8 km	L1 - L5 ●
		Land II-A1	14 km	L1 - L5 ●	11 km	L1 - L5 ●
	V: Boschgat-Landtrasse	Land V-A	17 km	L1 - L5 ●		
		Land V-A1	19 km	L1 - L5 ●		
		Land V-B	27 km	L1 - L5 ●		
		Land V-B1	29 km	L1 - L5 ●		
	VII: Schiermonnikoog Wantij-Landtrasse	Land VII-A	37 km	L1 - L5 ●	37 km	L1 - L5 ●
		Land VII-B			16 km	L1 - L5 ●
		Land VII-B1			17 km	L1 - L5 ●
		Land VII-C			20 km	L1 - L5 ●
	VIII: Ameland Wantij-Landtrasse	Land VIII-A			33 km	L1 - L5 ●
		Land VII-B			29 km	L1 - L5 ●
		Land VII-B1			29 km	L1 - L5 ●
	IX: Zoutkamperlaag-Landtrasse	Land IX-B			23 km	L1 - L5 ●

Legende Folgenabschätzung

Landwirtschaft

● Leicht negativ

○ Keine Auswirkungen

L1 Trassenlänge

L2 Bodenstruktur in Bezug auf die Regeneration

L3 Pflanzenkrankheiten

L4 Bodenerwärmung

L5 Versalzung

Der wichtigste Parameter, der sich auf die Auswirkungen auswirkt, ist die Länge der Landtrasse: Je länger die Trasse, desto mehr Auswirkungen gibt es. Die kürzeste Trasse, die II: Oude-Westereems-Landtrasse A, hat daher den geringsten Einfluss auf landwirtschaftliche Betriebe im Allgemeinen.

Die Suchgebiete Anlandepunkt Tunnel und die Stationen können möglicherweise negative Auswirkungen auf die Landwirtschaft haben. Sie wurden jedoch nicht im Rahmen des Themas Landwirtschaft bewertet, da der genaue Standort nicht bekannt ist und die Bewertungsmethodik anders ist. Siehe Abschnitt 8.1. Die Suchgebiete Anlandepunkt Tunnel und die Stationen sind nicht unterscheidend.

8.3 Aufmerksamkeitsschwerpunkte für Folgeentscheidungen

Es gibt keine für die Landwirtschaft spezifischen Gesetze und Verordnungen, die das Verlegen von Kabelsystemen und/oder Pipelines einschränken. Im PAWOZ wollen wir den Bedenken in der Umgebung über mögliche Auswirkungen auf landwirtschaftliche Betriebe gerecht werden. Aus der Folgenabschätzung geht hervor, dass beim Thema Landwirtschaft keine starken negativen Auswirkungen zu erwarten sind. Jedoch gibt es auf allen Trassen Auswirkungen auf landwirtschaftliche Betriebe. Der wichtigste Parameter, der sich auf die Auswirkungen auswirkt, ist die Länge der Landtrasse: Je länger die Trasse, desto mehr Auswirkungen gibt es. Einige der Auswirkungen könnten möglicherweise vermieden oder reduziert werden, indem Maßnahmen zur Schadensbegrenzung ergriffen werden.



THEMA TECHNIK

In diesem Kapitel geht es um die Folgenabschätzung für das Thema Technik. Dieser Abschnitt enthält nur die Informationen aus dem Themenbereich Technik, die für die Entscheidung über die Priorisierung der Trassen wichtig sind. Beim Thema Technik wurde die technische Machbarkeit der Trassen und Stationen auf der Grundlage der spezifischen Verlegungsmethode und des Standorts betrachtet. Eine vollständige Beschreibung der technischen Untersuchung findet sich in Anhang III: Teilbericht Technik.

9.1 Vorgehensweise

Bewertungsrahmen

Ziel des Teilberichts Technik ist es, Entscheidungsgrundlagen für die technische Machbarkeit und Durchführbarkeit der Trassen in Abhängigkeit von der jeweiligen Bauweise und dem Standort darzustellen. Dazu wurden folgende Aspekte (siehe Tabelle 9.1) bewertet.

Tabelle 9.1 Übersicht bewertete Aspekte

Aspekte	Kurzbeschreibung
Versorgungssicherheit	Ausfallwahrscheinlichkeit, die zur Unmöglichkeit des Energietransports führt.
Sicherheit	Sicherheit beim Bau und bei eventuellen Wartungsarbeiten.
Technische Komplexität Bau	Herausforderungen bei der Baumethode und der Instandhaltung.
Objekte, Hindernisse und Beeinträchtigung	Physische Objekte, Hindernisse und Beeinträchtigungen bei Bau und Wartung.
Boden	Bodenart, in der das Kabelsystem und/oder die Pipeline verlegt werden muss und damit zusammenhängende Komplexität der Bauarbeiten.

Jeder Aspekt umfasst mehrere Unterkriterien. Jedes Unterkriterium wurde nach einer geeigneten Forschungsmethodik untersucht. Die Unterkriterien wurden in der Anzahl (quantitativ) oder in der Qualität (qualitativ) bewertet.

Technische Grundsätze

Für jede Trasse wurde von TenneT und Gasunie als Ausgangspunkt eine Verlege-technik für die Kabelsysteme/Pipelines festgelegt:

- in der Nordsee verlegen mit einem Rohr-/Kabelverlegeschiff. Dabei geht es um ein gebräuchliches Verlegeverfahren. Wo Energieinfrastruktur gekreuzt wird, können verschiedene Techniken angewandt werden;
- für die Trassen im Wattenmeergebiet sind unterschiedliche Bautechniken erforderlich;
- an Land wo möglich Verlegung mit der offenen Grabenbauweise. Wenn dies nicht möglich ist, vor allem bei der Kreuzung von Objekten, wird das HDD-Bohrverfahren angewendet;

- für die X: Tunnel-Trasse (einschließlich Schächten, Eintrittspunkt Nordsee und Einbringung der Kabelsysteme/Pipelines) ist das Multitube-Tunnelkonzept der Ausgangspunkt.

Weitere Informationen zu den untersuchten Trassen und Korridoren, einschließlich der Bautechnik, sind im Bericht Trassenentwicklung und in Anhang IV enthalten: Teilbericht Technik.

Bewertungsskala

Jeder Aspekt aus dem Bewertungsrahmen wurde mit einer Vierpunkteskala bewertet. Siehe Tabelle 9.2. Wenn diese technischen Annahmen und Anforderungen nicht oder nur teilweise erfüllt werden, wirkt sich das auf die technische Machbarkeit einer Trasse oder einer Station aus.

Tabelle 9.2 Bewertungsskala Verfahren

Wertung	Wann zugewiesen
	Trasse ist unter diesem Aspekt nicht realisierbar.
	Trasse ist unter diesem Aspekt technisch nicht wünschenswert.
	Trasse ist unter diesem Aspekt technisch weniger wünschenswert.
	Trasse genügt unter diesem Aspekt an technische Ausgangspunkte.

Minimale und maximale Konfiguration

Jede Trasse hat eine bestimmte Breite (Korridor) und eine Mittellinie. Für die Bewertung der Minimalkonfiguration wurde von der Mittellinie ausgegangen. Auf Grundlage der Bewertung des Korridors (mittlere und äußere Linien) wurde für jede Trasse geprüft, ob die maximale Konfiguration realisierbar ist.

9.2 Ergebnis

Die Tabellen 9.3 und 9.4 geben eine Übersicht der Folgenabschätzung bezüglich des Themas Technik. Jeder Bewertungsaspekt beinhaltet eine Bewertung für die Mittellinie, den Korridor und die minimale und maximale Konfiguration, siehe auch 9.1. Für die Verständlichkeit der Übersicht wurden in der untenstehenden Tabelle die Bewertungen zusammengezogen und es wurde jeweils die ungünstigste Bewertung übernommen. Auf Grundlage der nachstehenden Tabelle lässt sich feststellen, dass alle Trassen technisch realisierbar sind. Es gibt jedoch einige Problembereiche (orange und gelbe Bewertungen).

Tabelle 9.3 Übersicht Ergebnis Thema Verfahren für die Trassen für Kabelsysteme

				Folgenabschätzung Thema Technik - Kabelsysteme				
			Was wurde untersucht? Untersuchte maximale Konfiguration	T1: Versorgungssicherheit	T2: Sicherheit	T3: Technische Komplexität	T4: Objekte, Hindernisse und Beeinträchtigung	T5: Boden
Trasse		Variante						
Platt-form		Plattform TNW1	Nicht zutreffend			T3●	T4●	
		Suchgebiet DDW-1	Nicht zutreffend			T3●	T4●	
		Suchgebiet DDW-2	Nicht zutreffend			T3●	T4●	
Trassen Nordsee	A	Parallel zu Gemini-Kabeln	⚡ 7	T1●	T2●	T3●	T4●	T5●
	B	Parallel zu stillgelegtem Telekom-Kabel	⚡ 7	T1●	T2●	T3●	T4●	T5●
	C	Direkt zu TNW	⚡ 7	T1●	T2●	T3●	T4●	T5●
	D	Parallel zu bestehender Gaspipeline	⚡ 7	T1●	T2●	T3●	T4●	T5●
Trassen Wattenmeer	II	II: Oude-Westereems-Trasse	⚡ 6	T1●	T2●	T3●	T4●	T5●
		Wattenmeer II-A1						
	V	V: Boschgat-Trasse	⚡ 1	T1●	T2●	T3●	T4●	T5●
		Wattenmeer V-A						
		Wattenmeer V-A1						
		Wattenmeer V-A2		T1●	T2●		T4●	
	VII	VII: Schiermonnikoog Wantij-Trasse	⚡ 7	T1●	T2●	T3●	T4●	T5●
		Wattenmeer VII-A1						
Trassen Festland	X	X: Tunneltrasse + Eintrittspunkt Nordsee + Suchgebiet Eintrittspunkt Trasse II	⚡ 5 (DC)	T1●	T2●	T3●	T4●	T5●
	II	II: Oude-Westereems-Landtrasse	⚡ 7	T1●	T2●	T3●	T4●	T5●
		Land II-A1						
	V	V: Boschgat-Landtrasse	⚡ 1					T5●
		Land V-A						
		Land V-A1		T1●	T2●	T3●	T4●	
		Land V-B						
		Land V-B1						
	VII	VII: Schiermonnikoog Wantij-Landtrasse	⚡ 7	T1●	T2●	T3●	T4●	T5●
	X	X: Suchgebiete Anlandepunkt Tunnel	⚡		T2●		T4●	
		Eemshaven			T2●		T4●	
		Oostpolder		T1●		T3●		T5●
		Ten Westen van Eemshaven			T2●		T4●	
Stationen		Suchgebiete Umspannwerke und Konverterstation an Land	⚡				T4●	
		Umspannwerk TNW (Middenweg)						
		Konverterstationen DDW Waddenweg		T1●	T2●	T3●	T4●	T5●
		Zukünftige Konv.-St. Oostpolder						

Legende Folgenabschätzung Technik

- Nicht realisierbar
- Technisch nicht wünschenswert
- Weniger wünschenswert
- Erfüllt die technischen Grundsätze

Tabelle 9.4 Übersicht Ergebnis Thema Technik für die Trassen für Kabelsysteme

				Folgenabschätzung Thema Technik - Pipelines					
				T1: Versorgungssicherheit	T2: Sicherheit	T3: Technische Komplexität	T4: Objekte, Hindernisse und Beeinträchtigung	T5: Boden	
		Trasse	Variante	Was wurde untersucht? Untersuchte maximale Konfiguration					
Trassen Nordsee	C	Direkt zu TNW		H ₂ 3	T1●	T2●	T3●	T4●	T5●
	D	Parallel zu bestehender Gaspipeline		H ₂ 3	T1●	T2●	T3●	T4●	T5●
Trassen Wattenmeer	II	II: Oude-Westereems-Trasse	Wattenmeer II-A	H ₂ 3	T1●	T2●	T3●	T4●	T5●
	VII	VII: Schiermonnikoog Wantij-Trasse	Wattenmeer VII-A	H ₂ 3	T1●	T2●	T3●	T4●	T5●
	VIII	VIII: Ameland Wantij-Trasse	Wattenmeer VIII	H ₂ 3	T1●	T2●	T3●	T4●	T5●
	IX	IX: Zoutkamperlaag-Trasse	Wattenmeer IX-A1 Wattenmeer IX-A2	H ₂ 3	T1●	T2●	T3●	T4●	T5●
	X	X: Tunneltrasse + Eintrittspunkt Nordsee + Suchgebiet Eintrittspunkt Trasse II	Wattenmeer X	H ₂ 2	T1●	T2●	T3●	T4●	T5●
Trassen Festland	II	II: Oude-Westereems-Landtrasse	Land II-A Land II-A1	H ₂ 3	T1●	T2●	T3●	T4●	T5●
	VII	VII: Schiermonnikoog Wantij-Landtrasse	Land VII-A	H ₂ 3	T1●	T2●	T3●	T4●	T5●
			Land VII-B		T3●				
			Land VII-B1		T3●				
			Land VII-C		T3●				
	VIII	VIII: Ameland Wantij-Landtrasse	Land VIII-A Land VIII B Land VIII B1	H ₂ 3	T1●	T2●	T3●	T4●	T5●
	IX	IX: Zoutkamperlaag-Landtrasse	Land IX-B		H ₂ 3	T1●	T2●	T3●	T4●
	X	X: Suchgebiete Anlandepunkt Tunnel	Eemshaven	H ₂	T1●	T2●	T3●	T4●	T5●
			Oostpolder			T2●		T4●	
			Ten Westen van Eemshaven			T2●		T4●	
n	Suchgebiete Wasserstoffanlandestationen	1 bis 26	H ₂		T2●		T4●		

Legende Folgenabschätzung Technik

- Nicht realisierbar
- Technisch nicht wünschenswert
- Weniger wünschenswert
- Erfüllt die technischen Grundsätze

Für jede Trasse folgt eine Beschreibung der jeweiligen technisch weniger wünschenswerten (gelb) und nicht wünschenswerten Auswirkungen (orange) aus der Folgenabschätzung.

Plattformen in der Nordsee (Kabelsysteme)

Für die Plattformen wurden zwei Suchgebiete (DDW-1 en DDW-2) und der Standort für die Plattform TNW1 untersucht. Für diese Gebiete gibt es keinen Unterschied in der Wertung. Es gibt Anweisungen, dass es in der Nordsee Kriegshandlungen gegeben hat, sodass es in den Gebieten möglicherweise nicht detonierte Kampfmittel (NGE) gibt. Dadurch sind diese Gebiete technisch weniger wünschenswert (gelb) im Hinblick auf den Aspekt **Objekte, Hindernisse und Beeinträchtigung** und es ist weitere Untersuchung erforderlich, um zu klären, ob tatsächlich NGE vorhanden sind.

Nordseetrassen (Kabelsysteme und Pipelines)

Die Verlegung von Kabelsystemen im westlichen Teil der Korridore der Nordseetrassen C und D wurde für den Aspekt **Objekte, Hindernisse und Beeinträchtigung** wegen des Vorhandenseins von Öl- und Gaspipelines und der Plattform G17d-AP als technisch nicht wünschenswert (orange) eingestuft. Es ist weitere Untersuchung erforderlich, um festzustellen, ob diese Hindernisse umgangen werden können. Abhängig von der genauen Lage der Nordseetrassen ist für den Osten des Korridors der Nordseetrasse A oder den Westen des Korridors der Nordseetrasse D eine Vereinbarung (Proximity Agreement) mit den Eigentümern bestehender Kabel und Pipelines erforderlich.

Alle Nordseetrassen sind weniger wünschenswert (gelb) aufgrund von **Objekten, Hindernissen und Beeinträchtigung** wie Minenfeldern und nicht detonierten Kampfmitteln (NGE) aus dem Krieg. Die Realisierung der Maximalkonfiguration für alle vier Nordseetrassen ist aufgrund des Vorhandenseins von NGE, Munition und Flugzeugwracks unsicher. Es wird jedoch davon ausgegangen, dass diese bei Räumung oder Beseitigung von NGE, Munition und Flugzeugwracks realisiert werden. Weitere Bodenuntersuchungen sind nötig, um festzustellen, ob Riffe im Korridor der Nordseetrasse A verschont werden können.

Wattenmeertrassen (Kabelsysteme und Pipelines)

Bei der **Versorgungssicherheit** sind einige Wattenmeertrassen weniger wünschenswert (gelb). Die II: Oude Westereems-Trasse (Kabelsysteme und Pipelines) birgt aufgrund ihrer Lage in oder in der Nähe einer betonnten Wasserstraße in Kombination mit der morphologischen Dynamik Risiken, die zu Schäden durch Schiffe oder Anker führen können. Die V: Boschgat-Trasse (Variante A und A1, Kabelsysteme) und die VII: Schiermonnikoog Wantij-Trasse (Kabelsysteme) brauchen die Kabelsysteme mehrere Verbindungsstücke, was das Risiko eines Ausfalls erhöht.

Bezüglich **Sicherheit** sind die V: Boschgat-Trasse (Variante A und A1, Kabelsysteme), die VII: Schiermonnikoog Wantij-Trasse (Kabelsysteme und Pipelines) und die VII: Ameland Wantij-Trasse (Pipelines) weniger wünschenswert (gelb) aufgrund der schwierigen Bedingungen auf dem Wattenmeer, der Erreichbarkeit im Falle von Unglücken und der Dauer der Umsetzung. Auch die X: Tunnel-Trasse wurde wegen der technisch komplexen Bauarbeiten, wie Arbeiten in großer Tiefe und in engen Räumen, als weniger wünschenswert (gelb) eingestuft.

Für den Aspekt **Technische Komplexität** gilt für alle Wattenmeertrassen, außer der VII: Schiermonnikoog Wantij-Trasse (Kabelsysteme), dass der Bau im Wattenmeer weniger wünschenswert ist (gelb). Allerdings gibt es für jede Trasse andere Herausforderungen. Beispiele dafür sind die erforderliche Ausbaggerung, die angestrebten Verschüttungstiefen und die morphologische Dynamik sowie die Zugänglichkeit der Trassen. Die II: Oude-Westereems-Trasse (Pipelines) und die IX: Zoutkamperlaag-Trasse (Pipelines) sind aufgrund von Baggerarbeiten besonders komplex, weshalb diese Trassen als nicht wünschenswert (orange) eingestuft wurden. Die Bauarbeiten für die X: Tunnel-Trasse sind aufgrund ihrer Beschaffenheit und Größe komplex und TenneT und Gasunie haben keine Erfahrung mit dem Einbringen von Kabelsystemen und einer Wasserstoffpipeline in ein Tunnelkonzept mit der überbrückenden Länge, wie es in diesem Programm entwickelt wurde. Daher wurde diese Trasse bezüglich dieses Kriteriums als weniger wünschenswert (gelb) eingestuft.

Hinsichtlich des Aspekts **Objekte, Hindernisse und Beeinträchtigung** ist die Mittellinie der II: Oude Westereems-Trasse (Kabelsysteme) durch mehrere Kreuzungen mit dem Seekabel des Windparks Gemini technisch nicht wünschenswert (orange). Alle anderen Trassen, außer der V: Boschgat-Trasse (Variante A2, Kabelsysteme) haben Hindernisse wie nicht detonierte Kampfmittel und Wracks. Dadurch wurden diese als weniger wünschenswert (gelb) eingestuft. Für die X: Tunnel-Trasse wird um an die Nordseetrassen ein Stück der II: Oude Westereems-Trasse verwendet. Dieser Teil der Trasse kreuzt in kurzen Abständen mehrmals die Seekabel des Windparks Gemini. Daher wird diese als Trasse als weniger wünschenswert (gelb) eingestuft.

Die II: Oude-Westereems-Trasse, VII: Schiermonnikoog-Wantij-Trasse (Pipelines) und IX: Zoutkamperlaag-Trasse sind weniger wünschenswert (gelb) hinsichtlich des Aspekts **Boden**, aufgrund schwer erodierbarer Schichten oder Tonschichten im Boden, die den Bau komplex machen.

Die Realisierung der Maximalkonfiguration ist vergleichbar mit der obigen Bewertung der Trassen. Die II: Oude Westereems-Trasse hat zusätzliche Hindernisse durch andere Kabel in der Nähe. Alle Trassen kennen Herausforderungen für die Verlegung mehrerer Kabelsysteme und Pipelines. Die II: Oude Westereems-Trasse bietet durch das Vorhandensein anderer Seekabel nur begrenzten Raum. Die V: Boschgat-Trasse erscheint technisch machbar, doch es gibt Problematiken. Die VII: Schiermonnikoog Wantij-Trasse birgt Wracks, die näher untersucht werden müssen. Die VIII: Ameland Wantij-Trasse und die IX: Zoutkamperlaag-Trasse erscheinen technisch realisierbar. Die X: Tunnel-Trasse erscheint technisch realisierbar, aber es gibt einige technische und sicherheitstechnische Problematiken.

Landtrassen (Kabelsysteme und Pipelines)

Bezüglich der **Versorgungssicherheit** ist es aufgrund des Detaillierungsgrads in dieser Phase nur möglich, eine Bewertung anhand der Trassenlänge vorzunehmen. Die längeren Landtrassen, die V: Boschgat-Trasse und VII: Schiermonnikoog Wantij-Trasse für Kabelsysteme werden wegen vieler Verbindungsstücke, was das Risiko eines internen Ausfalls erhöht, als weniger wünschenswert eingestuft. Bei allen Trassen besteht ein erhöhtes Risiko eines externen Ausfalls, da sie mit der bestehenden Energieinfrastruktur parallel verlaufen.

Alle Landtrassen bergen bezüglich **Sicherheit** spezifische Risiken. Die westlichen Landtrassen für Pipelines bergen Risiken durch die Kreuzung mit Pipelines, die gefährliche Inhalte transportieren. In der Umgebung des Eemshaven gibt es Risiken durch Arbeiten in der Nähe großer Windkraftanlagen und Hochspannungsleitungen.

Der Bau der Landtrassen ist in den meisten Fällen **nicht technisch komplex**. Außer bei der VII: Schiermonnikoog Wantij-Trasse. (Varianten B und B1, Pipelines). Diese werden als weniger wünschenswert (gelb) eingestuft, da sie eine oder mehrere HDD-Bohrungen über eine lange Strecke erfordern. Die Durchführbarkeit der Bohrungen verlangt besondere Aufmerksamkeit in einer Folgephase.

Bezüglich des Aspekts **Objekte, Hindernisse und Beeinträchtigung** wurden die VIII: Ameland Wantij-Trasse (Pipelines) und IX: Zoutkamperlaag-Trasse (Pipelines) als technisch nicht wünschenswert (orange) eingestuft. Diese Landtrassen durchqueren verstreut liegende Wohnsiedlungen und Dörfer, sodass möglicherweise nicht genügend Platz vorhanden ist, um die maximale Konfiguration in einem sicheren Abstand zu diesen Gebäuden zu entwickeln. Alle Trassen kreuzen bestehende Hochspannungsleitungen und Pipelines mit gefährlichem Inhalt, was den Bau erschwert. Für einige Trassen ist weitere Untersuchung erforderlich.

Hinsichtlich des Aspekts **Boden** sind viele Landtrassen wegen des lehmigen Bodens weniger wünschenswert, da dies den Bau im Vergleich mit sandigem Boden erschwert. Dieser Aspekt ist nicht ausschlaggebend.

Die meisten Bewertungen ändern sich für den gesamten Korridor nicht wesentlich. Wichtige Aufmerksamkeitsschwerpunkte sind, dass die großen Windturbinen in der Nähe des Eemshaven ein Hindernis bilden und Sicherheitsrisiken darstellen. Für die VII: Schiermonnikoog Wantij-Trasse ist zusätzliche Untersuchung erforderlich, um festzustellen, ob mehrere Kabelsysteme und Pipelines sicher verlegt werden können. Die VIII: Ameland Wantij-Trasse und die IX: Zoutkamperlaag-Trasse bieten möglicherweise durch Bebauung nicht genug Platz für die Verlegung mehrerer Kabelsysteme und Pipelines, wodurch sie nicht wünschenswert sind.

Suchgebiete Anlandepunkt Tunnel

Die Anlandepunkte für das Tunnelsystem wurden hinsichtlich der Aspekte **Versorgungssicherheit**, **Technische Komplexität** und **Boden** nicht unterschiedlich eingestuft.

Bezüglich des Aspekts **Sicherheit** wurde das Suchgebiet Oostpolder wegen seiner Lage innerhalb der Risikokontur von Großwindkraftanlagen als weniger wünschenswert (gelb) eingestuft. Außerdem überschneidet sich das Suchgebiet Eemshaven mit Pipelines mit gefährlichem Inhalt und Hochspannungsinfrastruktur, weshalb dieses Suchgebiet als nicht erwünscht (orange) eingestuft wurde.

Bezüglich des Aspekts **Objekte, Hindernisse und Beeinträchtigung** gibt es nur begrenzten bzw. unzureichenden Platz, um ein Arbeitsgelände abseits von Windkraftanlagen einzurichten. Daher wurde das

Suchgebiet Oostpolder als weniger wünschenswert (gelb) eingestuft. Da das Suchgebiet Eemshaven auch verschiedene Industrieanlagen und Energieinfrastruktur enthält, wurde dieses Suchgebiet unter diesem Aspekt als unerwünscht bewertet (orange).

Suchgebiete Umspannwerke und Konverterstationen

Ausgehend vom Detaillierungsgrad in dieser Projektphase wird die **Versorgungssicherheit** der Umspannwerke und Konverterstationen durch die Nähe von Objekten mit hohem Risiko und anderen Objekten Dritter beeinflusst. Dies wird unter dem Aspekt „Objekte, Hindernisse und Beeinträchtigung“ bewertet. Daher gibt es keine gesonderte Bewertung bezüglich der Versorgungssicherheit.

Bezüglich **Sicherheit** wurden alle Suchgebiete als weniger wünschenswert (gelb) eingestuft. Das liegt daran, dass Hochspannungsleitungen und Pipelines mit gefährlichem Inhalt durch die Suchgebiete verlaufen und Risikokonturen gekreuzt werden.

Im Suchgebiet Umspannwerk TNW (Middenweg) gibt es zwei Standorte bei denen möglicherweise nicht detonierte Kampfmittel (NGE) vorhanden sind. Dies macht dieses Suchgebiet hinsichtlich **Objekte, Hindernisse und Beeinträchtigung** technisch weniger wünschenswert (gelb).

Der Aspekt Boden ist nicht ausschlaggebend für die Realisierbarkeit von Stationen in den Suchgebieten.

Suchgebiete Wasserstoffanlandestationen

Bezüglich des Aspekts **Sicherheit** wurden die Suchgebiete 13, 14, 24, 25 und 26 als nicht wünschenswert (orange) eingestuft, da sich dort viele Kabel und/oder Pipelines, Hochspannungsleitungen und eine Großwindturbine befinden und es keinen Ausweichraum gibt. In den Suchgebieten 2, 4, 6, 8, 9, 22 und 23 sind ebenfalls viele Kabel und/oder Pipelines vorhanden, aber es gibt auch (begrenzten) Ausweichraum. Daher wurden diese Suchgebiete als weniger wünschenswert (gelb) eingestuft.

Die Suchgebiete 2, 3, 11, 15, 22 und 23 wurden hinsichtlich des Aspekts **Objekte, Hindernisse und Beeinträchtigung** wegen Problematiken auf dem Gebiet von NGE und/oder bestehende Nutzung (z. B. Wohnhäuser, Yachthafen, Wasserleitung) in der Umgebung der Suchgebiete als weniger wünschenswert (gelb) eingestuft. Innerhalb des Suchgebiets gibt es Ausweichraum.

Die Aspekte **Versorgungssicherheit, Technische Komplexität** (Bau und Instandhaltung) und **Boden** wurden nicht unterschiedlich eingestuft.

9.3 Aufmerksamkeitsschwerpunkte für Folgeentscheidungen

Auf Grundlage der Ergebnisse des Teilberichts Technik gibt es keine Trassen, die technisch nicht machbar sind. Der Bau mehrerer Kabelsysteme und Pipelines stellt jedoch eine Problematik dar, wie in Abschnitt 9.2 beschrieben.

THEMA KOSTEN

In diesem Kapitel geht es um die Folgenabschätzung für das Thema Kosten. Dieser Abschnitt enthält nur die Informationen aus dem Themenbereich Kosten, die für die Entscheidung über die Priorisierung der Trassen wichtig sind. Eine vollständige Beschreibung aller Kosten und verwendeten Methoden findet sich in Anhang V: Teilbericht Kosten.

10.1 Vorgehensweise

Der Teilbericht Kosten befasst sich mit den zu erwartenden Gesamtinvestitionskosten für den Zugang zum Windpark DDW über zwei elektrische Verbindungen (2GW HGÜ) und Windpark TNW über einen Wasserstoffanschluss oder mit einer elektrischen Verbindung (700 MW AC), falls sich ein Wasserstoffanschluss als nicht durchführbar erweist. Dieser Bericht zeigt auch den Kostenunterschied zwischen verschiedenen Trassen für einen einzelnen Stromanschluss und den verschiedenen Trassen für einen einzelnen Wasserstoffanschluss. Da es große Unterschiede zwischen einem elektrischen Anschluss und einem Wasserstoffanschluss gibt (hinsichtlich Leistung, Technik, Umfang und Grundlagen für Kostenangaben) können die Kosten nicht direkt verglichen werden. Im dem Teilbericht wird die X: Tunnel-Trasse gesondert besprochen.

Zwei Kostenbilder: Preisniveau 2024 und Indexierung bis zum erwarteten Jahr der Inbetriebnahme

Um die Kosten für die Wasserstoffanschlüsse und die elektrischen Anschlüsse mit den Kostenschätzungen für die Tunnelkonstruktion (Teil von X: Tunnel-Trasse) zusammenführen zu können, wurden Investitionskostenschätzungen mit dem Preisniveau 2024 verwendet. Um die möglichen Auswirkungen zukünftiger Kostensteigerungen zu ermitteln, wurden diese Schätzungen auf Verlangen des Ministeriums für Klima und grünes Wachstum auch auf das voraussichtliche Jahr der Inbetriebnahme indexiert. Dabei wurde ein von TenneT verwendeter Indexierungssatz von 3,44 % pro Jahr zugrunde gelegt. Daraus ergeben sich zwei verschiedene Kostenbilder: eine Schätzung der Kosten mit den jetzt bekannten Preisen (2024) und eine Schätzung der Kostensteigerungen bis zu dem Jahr, in dem die Verbindung(en) voraussichtlich in Betrieb genommen wird/werden. Für jede Trasse wurde das Jahr der Inbetriebnahme anhand des Teilberichts Planung ermittelt. Das Jahr der Inbetriebnahme variiert von 2033 bis 2036, was eine maximale Differenz von 3 Jahren bei der Indexierung der Schätzungen ergibt.

Unsicherheit

Die Unsicherheit bei den Investitionskosten für einen Stromanschluss und einen Wasserstoffanschluss unterscheidet sich erheblich. Bei Gasunie ist die Unsicherheitspanne viel größer als bei TenneT. Die Kosten von Gasunie können im schlimmsten Fall 100 % höher, aber auch 30 % niedriger sein. Das liegt daran, dass mit historischen Daten gerechnet wurden, aktuelle Anbieterpreise nicht verfügbar sind und unvorhersehbare Marktbedingungen berücksichtigt wurden. Bei TenneT ist bereits ein Risikozuschlag von 15-20 % in den erwarteten Gesamtinvestitionskosten für den Anschluss von DDW und TNW enthalten. Für einen 700-MW-AC-Anschluss vom TNW gibt es einen zusätzlichen Zuschlag von 10 % aufgrund von unsicheren Kostenindizes. Auch für das Tunnelsystem enthalten die geschätzten Kosten eine Unsicherheitspanne von ca. 5 %.

Diese Unterschiede in der Unsicherheit ergeben sich aus der Art und Weise, wie die Kostenschätzungen erstellt wurden. TenneT verwendet Daten aus aktuellen Projekten und arbeitet daher nur mit einem

Risikozuschlag. Gasunie verfügt nicht über aktuelle Kostendaten und muss ältere und externe Kostenindizes aktualisieren, was zu größeren Unsicherheitsspannen führt. Die Unsicherheit bei den Kosten für das Tunnelsystem wurde probabilistisch mit Bandbreiten für Mengen und Einheitspreise errechnet. Die Streuung (Variationskoeffizient) liegt bei etwa 20 %, und es wurde eine Risikovorsorge von 25 % für objekt- und projektspezifische Risiken einbezogen.

Ausgangspunkte Gesamtinvestitionskosten

- die Gesamtinvestitionskosten „Erschließung des Windparks Doordewind (DDW)“ umfassen die elektrische Verbindung vom Windpark bis zu einem Anschluss an das nationale 380-kV-Hochspannungsnetz. Die Gesamtinvestitionskosten umfassen folgende Elemente: zwei Plattformen auf See, zweimal ein 2-GW-Gleichstromkabelsystem in der Nordsee, im Wattengebiet und auf dem Festland und die Konverterstationen an Land schließlich den Anschluss an das nationale Hochspannungsnetz. Siehe auch Abbildung 4.1 in Abschnitt 4.1;
 - die Gesamtinvestitionskosten Erschließung des Windparks Ten Noorden van de Waddeneilanden (TNW) beinhalten den Wasserstoffanschluss vom Windpark TNW zur Anlandestation. Die Gesamtinvestitionskosten umfassen die folgenden Elemente: eine 48-Zoll-Wasserstoffpipeline in der Nordsee, im Wattenmeergebiet und auf dem Festland sowie die Anlandestationen und Ventilstandorte, siehe auch Abbildung 4.2 in Abschnitt 4.2. Der Windpark TNW wird vorzugsweise mit einer Wasserstoffverbindung erschlossen. Wenn das nicht möglich ist, wird als Alternative ein elektrischer Anschluss an ein 700-MW-AC-Kabelsystem in Betracht gezogen. Die Gesamtinvestitionskosten für eine elektrische Verbindung umfassen folgende Elemente: eine Plattform auf See, ein 700-MW-AC-Kabelsystem in der Nordsee, dem Wattenmeergebiet und auf dem Festland, ein Umspannwerk an Land und schließlich der Anschluss an das nationale Hochspannungsnetz.
-

10.2 Ergebnis

Erschließung Windpark Doordewind (DDW) – elektrische Verbindung, Kabelsysteme

Die erwarteten Gesamtinvestitionskosten für eine einzelne elektrische Verbindung vom Windpark DDW zum Anschluss an das nationale Hochspannungsnetz liegen zwischen 4,3 Mrd. EUR und 4,5 Mrd. EUR (Preisniveau 2024) bzw. zwischen 5,1 Mrd. EUR und 6,1 Mrd. EUR (indexiert).

Die niedrigsten erwarteten Gesamtinvestitionskosten für die Erschließung des Windparks DDW (zwei 2-GW-Anschlüsse) fallen über die Nordseetrasse A an: Parallel zu Gemini-Kabeln oder über die Nordseetrasse B: Parallel zu stillgelegtem Telekom-Kabel und die VII: Schiermonnikoog Wantij-Trasse. Diese Kosten belaufen sich auf 8,6 Mrd. EUR bis zu 8,8 Milliarden (Preisniveau 2024) oder 10,4 Milliarden Euro geschätzt (indexiert). Die höchsten Kosten fallen für eine Wasserstoffpipeline über die Nordseetrasse D an: Parallel zu bestehender Gaspipeline und die X: Tunnel-Trasse erkundet wird. Diese betragen 10,2 Mrd. bis 10,6 Mrd. EUR (Preisniveau 2024) bzw. 13,6 Mrd. bis 13,9 Mrd. EUR (indexiert), darin enthalten sind 1,6 Mrd. EUR (Preisniveau 2024) bzw. 2,1 Mrd. EUR (indexiert) für den Tunnelbau.

Der Kostenunterschied zwischen der günstigsten und der teuersten Verbindung ist vor allem auf den Unterschied im erwarteten Jahr der Inbetriebnahme und die entsprechende Indexierung sowie auf die zusätzlichen Kosten für den Tunnelbau zurückzuführen.

Tabelle 10.1 Übersicht Ergebnis Thema Kosten Erschließung Windpark DDW (Kabelsystem-Trassen)

Trassen		Erwartetes Jahr Inbetriebnahme	Folgenabschätzung Thema Kosten - Erschließung Windpark DDW				
			1x 2GW DC		2x 2GW DC		
			Preisniveau 2024	Indexierung	Erwartetes Jahr Inbetriebnahme	Preisniveau 2024	Indexierung
Trassen Wattenmeer	II: Oude-Westereems-Trasse	Q1 2036	4,4 - 4,5	5,7 - 6,1	Q1 2037	8,8 - 9,0	11,7 - 12,0
	V: Boschgat-Trasse (max. 1x 2 GW)	Q3 2033	4,4 - 4,5	5,2 - 5,3	Q3 2034	-	-
	VII: Schiermonnikoog Wantij-Trasse	Q1 2033	4,3 - 4,5	5,1 - 5,4	Q1 2034	8,6 - 9,0	10,4 - 10,7
	X: Tunnel-Trasse	Q2 2036	4,3 - 4,5	5,7 - 6,0	Q2 2037	8,6 - 9,0	11,5 - 11,8
						1,6	2,1
						10,2 - 10,6	13,6 - 13,9
	Gesamt						

Erläuterung: Die Beträge sind x Mrd. EUR und wurden auf 100 Mio. EUR gerundet, daher können Rundungsdifferenzen auftreten.

Erschließung Windpark Ten Noorden van de Waddeneilanden (TNW) – Wasserstoffanschluss, Pipelines

Die erwarteten Gesamtinvestitionskosten für einen Wasserstoffanschluss vom Windpark TNW zur Anlandestation mit dem Preisniveau 2024 sind am niedrigsten (0,6 Mrd. EUR (Preisniveau 2024) / 0,7 - 0,8 Mrd. EUR (indexiert)) über die folgenden Trassen:

- Nordseetrasse C: Direkt zu TNW, die VII: Schiermonnikoog Wantij-Trasse und die VII: Schiermonnikoog Wantij-Landtrasse B, B1, C;
- Nordseetrasse C: Direkt zu TNW, die IX: Zoutkamperlaag-Trasse und die IX: Zoutkamperlaag-Landtrasse;
- Nordseetrasse D: Parallel zu bestehender Gaspipeline, die VIII: Ameland Wantij-Trasse und VII: Ameland Wantij-Landtrasse B, B1;
- Nordseetrasse D: Parallel zu bestehender Gaspipeline, die IX: Zoutkamperlaag-Trasse und die IX: Zoutkamperlaag-Landtrasse.

Die höchsten erwarteten Gesamtinvestitionskosten fallen für eine Wasserstoffpipeline über die Nordseetrasse D an: Parallel zu bestehender Gaspipeline, die X: Tunnel-Trasse und die II: Oude-Westereems-Landtrasse. Diese Kosten belaufen sich auf 1,8 Mrd. EUR (Preisniveau 2024) / 2,3 Mrd. EUR (indexiert). Der Kostenunterschied zwischen der günstigsten und der teuersten Verbindung ist vor allem auf die unterschiedliche Länge und Bauweise und in geringerem Maße auf den Unterschied im erwarteten Jahr der Inbetriebnahme und die entsprechende Indexierung zurückzuführen. Die gewählte Nordseetrasse und die Landtrasse sind weniger ausschlaggebend für die Gesamtkosten und machen jeweils etwa 0,1 Milliarden der Gesamtkosten aus.

TNW über AC-Kabelsystem

Der Windpark TNW wird vorzugsweise mit einer Wasserstoffverbindung erschlossen. Wenn das nicht möglich ist, wird als Alternative ein elektrischer Anschluss an ein 700-MW-AC-Kabelsystem in Betracht gezogen. Die Gesamtinvestitionskosten für eine komplette Anbindung mit einem AC-Kabelsystem vom TNW-Windpark bis zum Anschluss an das nationale Hochspannungsnetz an Land werden von TenneT auf rund 1,6 Milliarden Euro (indexiert) geschätzt.

Tabelle 10.2 Übersicht Ergebnis Thema Kosten Erschließung Windpark TNW (Pipeline-Trassen)

Trassen		Folgenabschätzung Thema Kosten Erschließung Windpark TNW (1x H2-Pipeline)		
		Erwartetes Jahr Inbetriebnahme	Preisniveau 2024	Indexierung
Trassen Wasser	II: Oude-Westereems-Trasse	Q3 2035	0,9 - 1,0	1,3 - 1,4
	VII: Schiermonnikoog Wantij-Trasse	Q3 2033	0,7 - 0,8	0,8 - 0,9
	VIII: Ameland Wantij-Trasse	Q3 2032	0,6 - 0,7	0,8 - 0,8
	IX: Zoutkamperlaag-Trasse	Q3 2032	0,6 - 0,6	0,7 - 0,8
	X: Tunnel-Trasse			
	Pipelines	Q2 2036	0,7 - 0,8	0,9 - 1,1
	Konstruktion		1,0	1,2
	Gesamt		1,7 - 1,8	2,1 - 2,3

Erläuterung: Die Beträge sind x Mrd. EUR und wurden auf 100 Mio. EUR gerundet, daher können Rundungsdifferenzen auftreten.

10.3 Aufmerksamkeitsschwerpunkte für Folgeentscheidungen

Der Teilbericht Kosten zeigt eine Differenz zwischen den erwarteten Investitionskosten für die Erschließung von TNW und DDW.



THEMA PLANUNG

In diesem Kapitel geht es um die Folgenabschätzung für das Thema Planung. Dieser Abschnitt enthält nur die Informationen aus dem Themenbereich Planung, die für die Entscheidung über die Priorisierung der Trassen wichtig sind. Eine vollständige Beschreibung der Methodik und eine komplette Übersicht über den Zeitplan für jede Trasse findet sich in Anhang VI: Teilbericht Planung.

11.1 Vorgehensweise

Im PAWOZ wird untersucht, wie Energie von den Windgebieten TNW und DDW zum Eemshaven übertragen werden kann. Außerdem wird untersucht, ob und wo auf den Trassen noch weitere Kabelsysteme und Pipelines verlegt werden können. Für jede Trasse unterscheidet sich, wie die Trassen angelegt werden, wie lange der Bau benötigt und wie hoch die Wahrscheinlichkeit ist, dass er länger als erwartet dauert. Der Teilbericht Planung gibt an, zu welchem Zeitpunkt ein Kabelsystem oder eine Pipeline auf der Trasse in Betrieb genommen werden kann (die Planung) und wie hoch die Wahrscheinlichkeit ist, dass dies länger dauert als derzeit geschätzt (die Unsicherheit). Dabei werden nur die Trassen zu den Windparks betrachtet, da noch nicht bekannt ist, wann und wo zukünftige Windparks gebaut werden.

Die Planung für jede Trasse basiert auf Information aus anderen, Projekten, die mit (Teilen) des PAWOZ vergleichbar sind. Außerdem wird für jede Trasse eingeschätzt, welche Unsicherheiten noch bestehen, die den Zeitplan beeinflussen könnten. Dies geschieht durch Betrachtung der Weise, in der die Trasse angelegt wird, und von Aktivitäten, von denen noch nicht genau bekannt ist, wie viel Zeit sie in Anspruch nehmen. Zum Beispiel ist noch nicht bekannt, wie lange es dauert die erforderlichen Genehmigungen einzuholen.

Die Trassenplanung für Pipelines ist nicht mit der Planung für Kabelsysteme und der Planung für das Tunnelsystem zu vergleichen. Denn bei der Planung für Pipelines geht es nicht nur um die Verlegung der Pipeline selbst, sondern auch um andere Fragen, wie die der Kompression und den Anschluss an das Onshore-Wasserstoffnetz. Dazu müssen noch Entscheidungen getroffen werden. Deshalb lässt sich jetzt noch nicht genau abschätzen, wie lange es dauern wird, eine Pipeline auf den Trassen zu verlegen. Gasunie hat seine ersten Ideen hierfür bekanntgegeben. **Royal HaskoningDHV und Witteveen+Bos haben keinen Einblick in die inhaltlichen Annahmen, die der Trassenplanung für die Pipelines zugrunde liegen, und können diese Informationen daher nicht unabhängig verifizieren und validieren.**

11.2 Ergebnis

Tabelle 11.1 gibt für jede Trasse an, zu welchem Zeitpunkt ein einzelnes Kabelsystem auf den verschiedenen Trassen in Betrieb genommen werden kann und wie wahrscheinlich es ist, dass es zu einer zeitlichen Verzögerung kommt. Tabelle 11.2 gibt pro Trasse an, zu welchem Zeitpunkt eine einzelne Pipeline auf den verschiedenen Trassen in Betrieb genommen werden kann. Wie in Abschnitt 11.1 angegeben, ist dies eine erste Einschätzung von Gasunie. Daher wurde aufgrund von Unwägbarkeiten keine Schätzung der zu erwartenden Verzögerung vorgenommen.

Tabelle 11.1 Übersicht Ergebnis Thema Planung für Kabelsystem-Trassen

Trassen (Kabelsysteme)		Folgenabschätzung Thema Planung – Kabelsysteme	
		Zeitpunkt der Inbetriebnahme des ersten Kabelsystems	Erwartete Verzögerung durch Unsicherheiten (Quartale)
Trassen Wattenmeer	II: Oude-Westereems-Trasse	Q1 2036	4 Quartale
	V: Boschgat-Trasse	Q3 2033	5 Quartale
	VII: Schiermonnikoog Wantij-Trasse	Q1 2033	6 Quartale
	X: Tunnel-Trasse	Q2 2036	6 Quartale

Erläuterung:

Für die II: Oude Westereems-Trasse ist die Inbetriebnahme für das erste Quartal von 2036 geplant, da für diese Trasse mit einer langen Frist bis zur Erteilung einer deutschen Genehmigung für die Schifffahrt gerechnet wird. Siehe dazu auch den Textkasten in Kapitel 2 des Teilberichts Schifffahrt und Sicherheit. Durch diese Einbeziehung wurde jedoch die größte Unsicherheit sofort aus der Analyse beseitigt.

Für die X: Tunnel-Trasse geht es beim Zeitpunkt der Inbetriebnahme um ein einzelnes Kabelsystem und eine einzelne Pipeline.

Tabelle 11.2 Übersicht Ergebnis Planung für Pipelines Trassen

Trassen (Pipelines)		Folgenabschätzung Thema Planung – Pipelines
		Zeitpunkt der Inbetriebnahme der 1. Pipeline
Trassen Wattenmeer	II: Oude-Westereems-Trasse	Q3 2035
	VII: Schiermonnikoog Wantij-Trasse	Q3 2033
	VIII: Ameland Wantij-Trasse	Q3 2032
	IX: Zoutkamperlaag-Trasse	Q3 2032
	X: Tunnel-Trasse	Q2 2036

Erläuterung:

Für die II: Oude Westereems-Trasse ist die Inbetriebnahme für das erste Quartal von 2036 geplant, da für diese Trasse mit einer langen Frist bis zur Erteilung einer deutschen Genehmigung für die Schifffahrt gerechnet wird. Siehe dazu auch den Textkasten in Kapitel 2 des Teilberichts Schifffahrt und Sicherheit. Durch diese Einbeziehung wurde jedoch die größte Unsicherheit beseitigt.

Für die X: Tunnel-Trasse geht es beim Zeitpunkt der Inbetriebnahme um ein einzelnes Kabelsystem und eine einzelne Pipeline.

Wie aus Tabelle 11.1 hervorgeht, ist die Trasse, die für Kabel wahrscheinlich am schnellsten in Betrieb genommen werden kann, die VII: Schiermonnikoog Wantij-Trasse. Dabei muss jedoch eine voraussichtliche Verzögerung von 6 Quartalen aufgrund von Unwägbarkeiten berücksichtigt werden. X: Die Tunneltrasse kann voraussichtlich im zweiten Quartal 2036 in Betrieb genommen werden, auch unter Berücksichtigung einer voraussichtlichen Verzögerung von 6 Quartalen aufgrund von Unwägbarkeiten. Für Pipelines gilt, dass die VIII: Ameland Wantij-Trasse und die IX: Zoutkamperlaag-Trasse können wahrscheinlich am schnellsten in Betrieb genommen werden.

11.3 Aufmerksamkeitsschwerpunkte für Folgeentscheidungen

Die Ergebnisse des Teilberichts Planung zeigen, dass die erwarteten Inbetriebnahmezeitpunkte für die Trassen unterschiedlich sind und es für jede Trasse spezifische Unsicherheiten gibt. Die heute vorliegenden Ergebnisse gelten für die Inbetriebnahme eines einzelnen Kabelsystems und/oder einer einzelnen Pipeline. Möglicherweise lassen sich in der Projekt-UVS-Phase noch Maßnahmen entdecken, die Verzögerung verringern. Dabei wird davon ausgegangen, dass das zweite Kabelsystem oder die zweite Pipeline ein Jahr nach der ersten verlegt werden kann. Die Planung berücksichtigt ausdrücklich keine einschränkenden Faktoren, etwa aus der (Umwelt-)Gesetzgebung.



THEMA ZUKUNFTSSICHERHEIT

In diesem Kapitel geht es um die Folgenabschätzung für das Thema Zukunftssicherheit. Dieser Abschnitt enthält nur die Informationen aus dem Themenbereich Zukunftssicherheit, die für die Entscheidung über die Priorisierung der Trassen wichtig sind. Der Teilbericht Zukunftssicherheit befasst sich damit, wie viel (Umwelt-)Raum auf der/den Trasse(n) für eine mögliche zukünftige Energieanbindung zur Verfügung steht und inwieweit dies mit den Vereinbarungen und Zielen der europäischen, nationalen und regionalen Gesetzgebung konform ist. Eine vollständige Beschreibung findet sich in Anhang III: Teilbericht Zukunftssicherheit (Anhang VII).

12.1 Vorgehensweise

Die Information aus dem Teilbericht Zukunftssicherheit, die zur Entscheidungsfindung im PAWOZ verwendet werden kann, besteht aus zwei Bewertungen für den Bau zukünftiger Kabelsysteme und Pipelines. :

- ob der künftige (Umwelt-)Raum pro Trasse, einschließlich möglicher Hindernisse, ausreicht, um das Vorhaben umzusetzen. Dafür wurden Informationen aus dem Teilbericht Natur und dem Teilbericht Technik verwendet. In Tabelle 12.2 wird dies unter ZS1 und ZS2 aufgeführt;
- ob die Verwirklichung der PAWOZ-Ziele hinsichtlich der unterschiedlichen Trassen mit den entsprechenden gesetzlichen Richtlinien vereinbar ist. Dazu wurden Vereinbarungen und Zielsetzungen der europäischen, nationalen und regionalen Politik herangezogen. Eine Übersicht der herangezogenen Dokumente findet sich in Anhang VII: Teilbericht Zukunftssicherheit. In Tabelle 12.2 wird dies unter ZS3 aufgeführt. Dabei werden vor allem die politischen Ziele von Wind Op Zee und die Vereinbarungen zu den Gestaltungsprinzipien bewertet.

Bewertungsskala

Die Bewertung der Zukunftssicherheit wurde anhand der Bewertungsskala aus Tabelle 12.1 durchgeführt.

Tabelle 12.1 Bewertungsskala Zukunftssicherheit

Bewertung	Erläuterung
●	Leicht negative Bewertung
●	Neutrale Bewertung
●	Positive Bewertung
○	Aufmerksamkeitsschwerpunkt

12.2 Ergebnis

Tabelle 12.2 gibt die Ergebnisse der Bewertung zum Thema Zukunftssicherheit wieder.

Tabelle 12.2 Übersicht Ergebnis Thema Zukunftssicherheit

		Folgenabschätzung Thema Zukunftssicherheit – Kabelsysteme und Pipelines		
		ZS1: Umweltperspektive	ZS2: Technische Perspektive	ZS3: Verwaltungsperspektive
Trassen	Kabelsystem/ Pipeline	Umweltraum	Physischer Raum	Politische Ziele
Trassen Nordsee	A Parallel zu Gemini-Kabeln 	ZS1 ● Ausreichender Umweltraum für (zukünftige) Anschlüsse	ZS2 ● Zukünftiger Anschluss mit mehreren Kabelsystemen und Pipelines möglich	ZS3 ● Zukünftiger Anschluss im Einklang mit Vereinbarungen und politischen Zielen für Offshore-Windenergie. Keine Option für Anbindung Wasserstoff
	B Parallel zu stillgelegtem Telekom-Kabel 	ZS1 ● Ausreichender Umweltraum für (zukünftigen) Anschlüsse	ZS2 ● Zukünftiger Anschluss mit mehreren Kabelsystemen und Pipelines möglich	ZS3 ● Zukünftiger Anschluss im Einklang mit Vereinbarungen und politischen Zielen für Offshore-Windenergie. Keine Option für Anbindung Wasserstoff
	C Direkt zu TNW  	ZS1 ● Ausreichender Umweltraum für (zukünftigen) Anschlüsse	ZS2 ● Zukünftiger Anschluss mit mehreren Kabelsystemen und Pipelines möglich	ZS3 ● Zukünftiger Anschluss im Einklang mit Vereinbarungen und politischen Zielen.
	D Parallel zu bestehender Gaspipeline  	ZS1 ● Ausreichender Umweltraum für (zukünftigen) Anschlüsse	ZS2 ● Zukünftiger Anschluss mit mehreren Kabelsystemen und Pipelines möglich	ZS3 ● Zukünftiger Anschluss im Einklang mit Vereinbarungen und politischen Zielen.
Trassen Wattenmeer	II Oude-Westerdeems-Trasse 	ZS1 ● Aussicht auf ausreichenden Umweltraum für Anschluss mit Kabelsystemen.	ZS2 ● Nicht ausreichend Raum für Anschluss maximaler Konfiguration	ZS3 ● Zukünftiger Anschluss im Einklang mit Vereinbarungen und politischen Zielen.
		ZS1 ● Unzureichender Umweltraum für Anschluss mit Pipelines		
	V V: Boschgat-Trasse 	ZS1 ● Unzureichender Umweltraum für (zukünftigen) Anschluss	ZS2 ● Nur Raum für ein einzelnes Kabelsystem	ZS2 ● Trägt minimal zu politischen Zielen Offshore-Windenergie bei. Steht nicht im Einklang mit den Grundsätzen der Abstimmung von Angebot und Nachfrage, der Bündelung und des Baus mit möglichst geringen Umweltauswirkungen auf das Wattenmeer
	VII VII: Schiermonnikoog-Wantij-Trasse 	ZS1 ● Aussicht auf ausreichenden Umweltraum für Anschluss mit Kabelsystemen.	ZS2 ● Zukünftiger Anschluss mit mehreren Kabelsystemen und Pipelines möglich	ZS3 ● Trägt zu den politischen Zielen Offshore-Windenergie bei. Steht nicht im Einklang mit den Grundsätzen der Abstimmung von Angebot und Nachfrage und den geringsten Umweltauswirkungen auf das Wattenmeer
		ZS1 ● Unzureichender Umweltraum für Anschluss mit Pipelines		
	VIII VIII: Ameland-Wantij-Trasse 	ZS1 ● Aussicht auf ausreichenden Umweltraum für Pipelines	ZS2 ● Nur für Pipelines geeignet. Zukünftiger Stromanschluss nicht möglich	ZS3 ● Trägt zu den politischen Zielen Offshore-Windenergie bei. Steht nicht im Einklang mit den Grundsätzen zu Bündelung und der Abstimmung von Angebot und Nachfrage und den geringsten Umweltauswirkungen auf das Wattenmeer
	IX IX: Zoutkamperlaag-Trasse 	ZS1 ● Aussicht auf ausreichenden Umweltraum für Pipelines	ZS2 ● Nur für Pipelines geeignet. Zukünftiger Stromanschluss nicht möglich	ZS3 ● Trägt zu den politischen Zielen Offshore-Windenergie bei. Steht nicht im Einklang mit den Grundsätzen zu Bündelung und der Abstimmung von Angebot und Nachfrage und den geringsten Umweltauswirkungen auf das Wattenmeer
	X X: Tunneltrasse + Eintrittspunkt Nordsee + Suchgebiet Eintrittspunkt Trasse II  	ZS1 ● Aussicht auf ausreichenden Umweltraum für (zukünftige) Anschlüsse	ZS2 ● Zukünftiger Anschluss mit mehreren Kabelsystemen und Pipelines möglich	ZS3 ● Zukünftiger Anschluss im Einklang mit Vereinbarungen und politischen Zielen.
Trassen Festland	II II: Oude-Westerdeems-Landtrasse  	ZS1 ● Ausreichender Umweltraum für (zukünftigen) Anschluss	ZS2 ● Abhängig von Wattenmeertrassen, aber räumlich nicht begrenzt	ZS3 ● Abhängig von Wattenmeertrassen. Östliche Landtrassen stoßen auf Hindernisse Gebietsentwicklung Oostpolder
	V V: Boschgat-Landtrasse 			
	VII VII: Schiermonnikoog-Wantij-Landtrasse  			
	VIII VIII: Ameland-Wantij-Landtrasse 			

IX: Zoutkamperlaag- Landtrasse			
--------------------------------------	--	--	--

Legende Folgenabschätzung Zukunftssicherheit

● Leicht negative Bewertung

● Neutrale Bewertung

● Positive Bewertung

○ Aufmerksamkeitsschwerpunkt

ZS1 Umweltperspektive

ZS2 Technische Perspektive

ZS3 Verwaltungsperspektive

Nordsee

Die Nordseetrassen bieten ausreichenden Umwelt-(ZS1) und physischen Raum (ZS2 für eine potentielle, zukünftige Anbindung von Energie. Zu den Erwartungen für zukünftige Entwicklungen in der Nordsee gehört NeuConnect (ein neuer Interkonnektor, der sich zwischen Deutschland und Großbritannien in Entwicklung befindet) und es gibt ein Suchgebiet für einen zukünftigen Windpark zwischen TNW und den Watteninseln. Diese Entwicklungen können möglicherweise Aufmerksamkeitsschwerpunkte für den Bau zukünftiger Kabelsysteme oder Pipelines darstellen. Alle Nordseetrassen entsprechen den politischen Zielen(ZS3) für Offshore-Windenergie. Aber auf den Nordseetrassen A und B kann keine Pipeline verlegt werden. Daher werden die Ziele für die Offshore-Elektrolyse auf diesen Trassen nicht erreicht werden.

Wattenmeergebiet

Die Bewertung der Wattenmeertrassen im Hinblick auf ihre Zukunftssicherheit liefert ausschlaggebende Erkenntnisse. Die X: Tunnel-Trasse wird unter dem Aspekt der Zukunftssicherheit am positivsten bewertet. Diese Trasse bietet ausreichend Platz für die mögliche Anbindung von Energie in der Zukunft und steht im Einklang mit den Ambitionen für Offshore-Windenergie sowie den Gestaltungsprinzipien der Bündelung von Angebot und Nachfrage und hat die geringsten Umweltauswirkungen auf das Wattenmeer. Außerdem gibt es die Aussicht auf ausreichenden Umweltraum. Dies betrifft sowohl den Anschluss von TNW und DDW (4,7 GW) als auch den Anschluss von weiteren, in der Zukunft geplanten Windparks (bis zu 10,7 GW). Die V: Boschgat-Trasse wird am negativsten bewertet. Auf dieser Trasse gibt es nicht genügend Umwelt- und physischen Raum für die Anbindung von Energie, sie trägt am wenigsten zu den politischen Zielen bei der Offshore-Windenergie bei und kann nicht gemäß der Gestaltungsprinzipien gebaut werden.

Festland

Die Landtrassen sind eng mit den Wattenmeertrassen verbunden. Wichtig ist, dass die II: Oude Westereems-Landtrasse A (Kabelsysteme und Pipelines, an diese Trassen kann sich auch die VII: Schiermonnikoog Wantij-Landtrasse anschließen), die II: Oude Westereems-Landtrasse A1 (Kabelsysteme) und alle V: Boschgat-Landtrassen (Kabelsysteme) sind in dem Gebiet geplant, in dem auch die Gebietsentwicklung Oostpolder vorbereitet wird. Der Bau von Kabelsystemen und/oder Pipelines entlang dieser Trassen kann auf Hindernisse stoßen. Die II: Oude-Westereems-Landtrasse A1 (Pipelines) ist nicht im Gebiet für die Gebietsentwicklung Oostpolder geplant.

12.3 Aufmerksamkeitsschwerpunkte für Folgeentscheidungen

Die Ergebnisse des Teilberichts Zukunftssicherheit geben keinen Anlass, die Trassen aus der Perspektive Zukunftssicherheit heraus zu verwerfen.

13

SCHLUSSFOLGERUNGEN GESAMTFOLGENABSCHÄTZUNG

Dieses Kapitel fasst die Themenkapitel zusammen, damit ein Vergleich zwischen Trassen zu den sieben ausgearbeiteten Themen möglich ist: Umwelt, Umgebung, Landwirtschaft, Technik, Kosten, Planung und Zukunftssicherheit.

In Abschnitt 13.1 werden die wichtigsten Entscheidungsinformationen für jede Trasse in Faktenblättern erläutert. Abschnitt 13.2 fasst die Auswirkungen nach Themen und in Tabellenform für die Trassen zusammen.

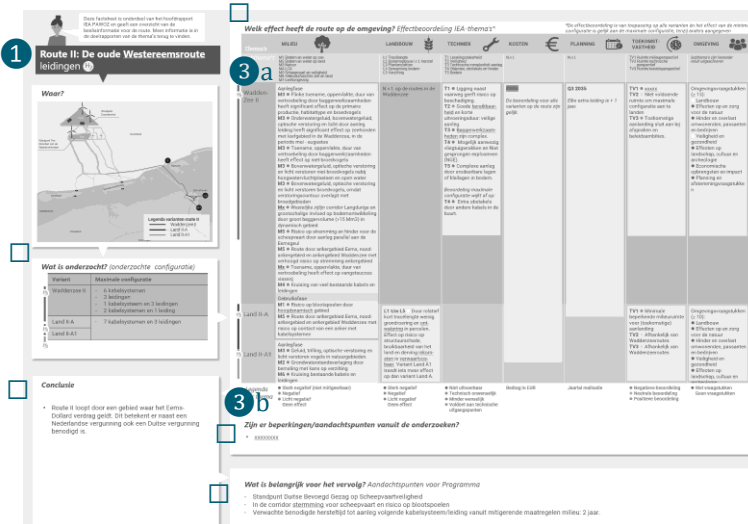
13.1 Gesamtfolgenabschätzung nach Trassen

Dieser Abschnitt enthält ein Faktenblatt für jede Trasse. Darauf werden die Merkmale und die Folgenabschätzung für jede Trasse anhand der IEA-Themen dargestellt.

Leitfaden Faktenblätter

- für jede Trasse gibt es ein Faktenblatt. Die Wattenmeer- und die Landtrassen werden miteinander kombiniert, weil die Trassen miteinander verflochten sind;
 - die Faktenblätter sind wie folgt aufgebaut (siehe Abbildung 13.1):
 - 1 name der Trasse und das dazugehörige Vorhaben: Kabelsysteme oder Pipelines;
 - 2 untersuchte maximale Konfiguration pro Variante;
 - 3 die Folgenabschätzung für jedes IEA-Thema. Die Bewertung ist mit den Aspekten der IEA-Themen verknüpft, siehe 3A. Jedes IEA-Thema hat seine eigene Legende, siehe 3B Alle Themen sind gleich wichtig;
 - 4 etwaige Einschränkungen, die sich aus der Folgenabschätzung ergeben haben;
 - 5 schlussfolgerung aus der Folgenabschätzung zu den IEA-Themen;
 - 6 wichtige Punkte für Folgeentscheidungen.
-

Abbildung 13.1 Schematische Darstellung der Faktenblätter



13.2 Gesamtübersicht der Auswirkungen

In diesem Abschnitt werden auf den folgenden Seiten, entsprechend der unten stehenden Tabelle, die ausschlaggebenden Entscheidungsinformationen für die unterschiedlichen Trassen zu den Themen Umwelt, Umgebung, Landwirtschaft, Technik, Kosten, Planung und Zukunftssicherheit wiedergegeben. Hintergrundinformationen lassen sich den Kapiteln zu den jeweiligen Themen entnehmen, wie im Leitfaden angegeben.

Tabelle 13.1 Übersicht Ergebnisse Gesamtfolgenabschätzung für die Trassen für Kabelsysteme

			Folgenabschätzung IEA -  Kabelsysteme																																							
																																										
			Umwelt	Umgebung	Landwirtschaft	Technik	Kosten	Planung	Zukunftssicherheit	Gehen Einschränkungen aus den Studien hervor?																																
			Was wurde untersucht? [max. Anzahl Kabelsysteme]																																							
Platt	Trasse/Station	Variante	Nicht zutreffend		U1○	U3●	U4●	U5●	U6●					N. z. für die Plattformen in der Nordsee																												
	Plattform TNW		Nicht zutreffend		U1○	U3●	U4●	U5●	U6●																																	
	Suchgebiet DDW-1		Nicht zutreffend		U1○	U3●	U4●	U5●	U6●																																	
	Suchgebiet DDW-2		Nicht zutreffend		U1○	U3●	U4●	U5●	U6●																																	
Trassen Nordsee	A	Parallel zu Gemini-Kabeln	⚡ 7	U1●	U3●	U4●	U5●	U6●			UG●	U1○	UG2●	UG3●	U4○	UG5●	UG6●	UG7●	N. z. für die Plattformen in der Nordsee, Nordseetrassen, Wattenmeertassen	T1●	T2●	T3●	T4●	T5●	Die Kosten wurden für die gesamten Trassen berechnet: von der Nordsee bis zum Land. Der Kostenunterschied wird durch die gewählte Trasse im Wattenmeer bestimmt.	Die Planung wurde für die gesamten Trassen festgelegt: von der Nordsee bis zum Festland. Der Unterschied in der Planung wird durch die gewählte Trasse im Wattenmeer bestimmt.	N. z. für die Plattformen in der Nordsee															
	B	Parallel zu stillgelegtem Telekom-Kabel	⚡ 7	U1●	U3●	U4●	U5●	U6●			UG●	U1○	UG2●	UG3●	U4○	UG5●	UG6●	UG7●		T1●	T2●	T3●	T4●	T5●			ZS1●			ZS2●	ZS3●											
	C	Direkt zu TNW	⚡ 7	U1●	U3●	U4●	U5●	U6●			UG●	U1○	UG2●	UG3●	U4○	UG5●	UG6●	UG7●		T1●	T2●	T3●	T4●	T5●			ZS1●			ZS2●	ZS3●											
	D	Parallel zu bestehender Gaspipeline	⚡ 7	U1○	U3●	U4●	U5●	U6●			UG●	U1○	UG2●	UG3●	U4○	UG5●	UG6●	UG7●		T1●	T2●	T3●	T4●	T5●			ZS1●			ZS2●	ZS3●											
Trassen Wattenmeer	II	II: Oude-Westereems-Trasse	Wattenmeer II-A Wattenmeer II-A1	⚡ 6	U1●	U3●	U4●	U5●	U6●			UG●	U1○	UG2●	UG3●	U4○	UG5●	UG6●	UG7●	N. z. für die Plattformen in der Nordsee, Nordseetrassen, Wattenmeertassen	T1●	T2●	T3●	T4●	T5●	P 8,8 - 9,0 I 11,7 - 12,0	Q1 2036 Mögliche Verzögerung durch Unsicherheiten: 4 Quartale Jeder Posten mehr: +1 Jahr	ZS1●	ZS2●	ZS3●	- Auswirkungen auf Naturwerte und daraus hervorgehende Abmilderungsmaßnahmen - Sperrung für Schiffsverkehr											
	V	V: Boschgat-Trasse								Wattenmeer V-A Wattenmeer V-A1 Wattenmeer V-A2	⚡ 1																					U1●	U3●	U4●	U5●	U6●			UG●	U1○	UG2●	UG3●
	VII	VII: Schiermonnikoog Wantij-Trasse	Wattenmeer VII-A Wattenmeer VII-A1	⚡ 7	U1●	U3●	U4●	U5●	U6●					UG●	U1○	UG2●	UG3●	U4○	UG5●		UG6●	UG7●	T1●	T2●	T3●	T4●	T5●	P 8,6 - 9,0 I 10,4 - 10,7	Q1 2033 Mögliche Verzögerung durch Unsicherheiten: 6 Quartale Jeder Posten mehr: +1 Jahr	ZS1●	ZS2●						ZS3●	- Auswirkungen auf Naturwerte und daraus hervorgehende Abmilderungsmaßnahmen				
	X	X: Tunneltrasse + Eintrittspunkt Nordsee + Suchgebiet Eintrittspunkt Trasse II								Wattenmeer X	⚡ 5 (DC)	U1●	U3●																			U4●	U5○	U6○					UG●	U1○	UG2●	UG3●
Trassen an Land	II	II: Oude-Westereems-Landtrasse	Land II-A Land II-A1	⚡ 7		U2●	U3●	U4●	U5●	U6●	U7●	UG●	UG1●	UG2●	UG3●	UG4●	UG5●	UG6○	UG7●	Nicht zutreffend bei Suchgebieten	T1●	T2●	T3●	T4●	T5●	Die Kosten wurden für die gesamten Trassen berechnet: von der Nordsee bis zum Land. Der Kostenunterschied wird durch die gewählte Trasse im Wattenmeer bestimmt.	Die Planung wurde für die gesamten Trassen festgelegt: von der Nordsee bis zum Festland. Der Unterschied in der Planung wird durch die gewählte Trasse im Wattenmeer bestimmt.	ZS1●	ZS2● Abhängig von Wattenmeertasse	ZS3○ Abhängig von Wattenmeertrasse												
	V	V: Boschgat-Landtrasse																														Land V-A Land V-A1 Land V-B Land V-B1	⚡ 1		U2●	U3●	U4●	U5●	U6●	U7●	UG●	UG1●
	VII	VII: Schiermonnikoog Wantij-Landtrasse	Land VIII-A	⚡ 7		U2●	U3●	U4●	U5●	U6●	U7●	UG●	UG1●	UG2●	UG3●	UG4●	UG5●	UG6○	UG7●		T1●	T2●	T3●	T4●	T5●																	
	X	X: Suchgebiete Anlandepunkt Tunnel																														Eemshaven Oostpolder Ten Westen van Eemshaven			U2●	U3●	U4●	U5●	U6●	U7● U7● U7●	UG● UG○ UG○	UG1○ UG2● UG1●
Stationen	Suchgebiete Umspannwerke und Konverterstation an Land		Umspannwerk TNW (Middenweg)		U2●	U3●	U4●	U5○ U5●	U6●	U7● U7● U7●	UG●	UG1●	UG2●	UG3●	U4○	UG5●	UG6○	UG7●	Nicht zutreffend bei Suchgebieten	T1●	T2●	T3●	T4● T4●	T5●																		
			Konverterstationen DDW Waddenweg																												U6●	U7●	UG○	UG1●	UG2●	UG3●	UG4○	UG5○	UG6○	UG7○	T4●	T5●
			Zukünftige Konv.-St. Oostpolder																												U5●	U7●	UG○	UG1●	UG2●	UG3●	UG4○	UG5○	UG6○	UG7○	T4●	T5●

- Erläuterung:
- Allgemein: Die Folgenabschätzung ist für alle Varianten gleich und die Auswirkungen der Minimalkonfiguration sind gleich der Maximalkonfiguration, sofern nicht anders angegeben.
 - Für die Themen Umwelt und Technik wurde die Worst-Case-Bewertung aus der Mittellinien- und Korridorbewertung zugrunde gelegt.
 - Thema Kosten: Die Kosten von Kabelsystemen und Pipelines sind nicht vergleichbar.
 - Thema Planung: Die Planung berücksichtigt ausdrücklich keine eventuell einschränkenden Faktoren, etwa aus der (Umwelt-)Gesetzgebung.

Unterthema	Umwelt		Umgebung		Landwirtschaft		Technik		Kosten		Planung		Zukunftssicherheit	
	U1	Boden und Wasser auf See	UG1	Landwirtschaft	L1	Trassenlänge	T1	Versorgungssicherheit	P	Preisniveau 2024	Nicht zutreffend	ZS1	Umweltperspektive	
	U2	Boden und Wasser an Land	UG2	Auswirkungen auf die Natur und ihr Schutz	L2	Bodenstruktur in Bezug auf die Regeneration	T2	Sicherheit	I	Indexierung Inbetriebnahmejahr		ZS2	Technische Perspektive	
	M3	Natur	UG3	Störungen und Unannehmlichkeiten Anwohner, Passanten und Unternehmen	L3	Pflanzenkrankheiten	T3	Technische Komplexität Bau				ZS3	Verwaltungsperspektive	
	U4	Landschaft, Kulturgeschichte und Archäologie	U4	Sicherheit und Gesundheit	L4	Bodenerwärmung	T4	Objekte, Hindernisse und Beeinträchtigung						
	U5	Schifffahrt und Sicherheit	UG5	Auswirkungen auf Landschaft, Kultur und Archäologie	L5	Versalzung	T5	Boden						
	U6	Nutzungsfunktionen auf See und an Land	UG6	Wirtschaftliche Erträge und Auswirkungen										
	U7	Lebensumfeld	UG7	Fragen der Planung und Abstimmung										

Legende

● Stark negativ (keine Aussicht auf Abmilderung)

● Negativ

● Leicht negativ

○ Keine Auswirkungen

Anzahl Umgebungsbelange auf der Trasse

○ Es bestehen Problematiken

○ Keine Problematiken

● Leicht negativ

○ Keine Auswirkungen

● Nicht realisierbar

● Technisch nicht wünschenswert

● Weniger wünschenswert

● Erfüllt die technischen Grundsätze

EUR Betrag in Euro

xx Qu

Jahr Realisierung Quartale

● Leicht negative Bewertung

● Neutrale Bewertung

● Positive Bewertung

○ Aufmerksamkeitsschwerpunkt

Tabelle 13.2 Übersicht Ergebnisse Gesamtfolgenabschätzung für die Trassen für Pipelines

		Folgenabschätzung IEA - Pipelines																														
		Trasse/Station	Variante	Was wurde untersucht? [max. Anzahl Kabelsysteme]	Umwelt							Umgebung							Landwirtschaft	Technik	Kosten	Planung	Zukunftssicherheit	Gehen Einschränkungen aus den Studien hervor?								
Trassen Nordsee		Direkt zu TNW		3	U1		U3	U4	U5	U6		UG	01	UG2	UG3	04	UG5	UG6	UG7	N. z. für die Trassen in Nordsee und Wattenmeer	T1	T2	T3	T4	T5	Die Kosten wurden für die gesamten Trassen berechnet: von der Nordsee bis zum Festland. Der Kostenunterschied wird durch die gewählte Trasse im Wattenmeer bestimmt.	Die Planung wurde für die gesamten Trassen festgelegt: von der Nordsee bis zum Festland. Der Unterschied in der Planung wird durch die gewählte Trasse im Wattenmeer bestimmt.	ZS1	ZS2	ZS3		
		Parallel zu bestehender Gaspipeline		3	U1		U3	U4	U5	U6		UG	01	UG2	UG3	04	UG5	UG6	UG7		T1	T2	T3	T4	T5			ZS1	ZS2	ZS3		
Trassen Wattenmeer		II: Oude-Westereems-Trasse	Wattenmeer II	3	U1		U3	U4	U5	U6		UG	01	UG2	UG3	04	UG5	UG6	UG7	N. z. für die Trassen in Nordsee und Wattenmeer	T1	T2	T3	T4	T5	P 0,9 - 1,0 I 1,3 - 1,4	Q3 2035 Jeder Posten mehr: +1 Jahr	ZS1	ZS2	ZS3	- Auswirkungen auf Naturwerte und daraus hervorgehende Abmilderungsmaßnahmen - Sperrung für Schiffsverkehr	
		VII: Schiermonnikoog Wantij-Trasse	Wattenmeer VII	3	U1		U3	U4	U5	U6		UG	01	UG2	UG3	UG4	UG5	UG6	UG7		T1	T2	T3	T4	T5	P 0,7 - 0,8 I 13,6 - 13,9	Q3 2033 Jeder Posten mehr: +1 Jahr	ZS1	ZS2	ZS3	- Auswirkungen auf Naturwerte und daraus hervorgehende Kompensationsmaßnahmen	
		VIII: Ameland Wantij-Trasse	Wattenmeer VIII	3	U1		U3	U4	U5	U6		UG	01	UG2	UG3	UG4	UG5	UG6	UG7		T1	T2	T3	T4	T5	P 0,6 - 0,7 I 0,8 - 0,9	Q3 2032 Jeder Posten mehr: +1 Jahr	ZS1	ZS2	ZS3	- Auswirkungen auf Naturwerte und daraus hervorgehende Abmilderungsmaßnahmen	
		IX: Zoutkamperlaag-Trasse	Wattenmeer IX-A1 Wattenmeer IX-A2	3	U1		U3	U4	U5	U6		UG	01	UG2	UG3	04	UG5	UG6	UG7		T1	T2	T3	T4	T5	P 0,6 - 0,6 I 0,7 - 0,8	Q3 2032 Jeder Posten mehr: +1 Jahr	ZS1	ZS2	ZS3	- Westlicher Randkorridor, einschränkend für Bau mehrerer Pipelines; Auswirkungen auf Naturwerte und daraus hervorgehende Abmilderungsmaßnahmen	
		X: Tunneltrasse + Eintrittspunkt Nordsee + Suchgebiet Eintrittspunkt Trasse II	Wattenmeer X	2	U1		U3	U4	U5	U6		UG	01	UG2	UG3	04	UG5	UG6	UG7		T1	T2	T3	T4	T5	P 1,7 - 1,8 I 2,1 - 2,3 Beträge inkl. Kosten Tunnelkonstruktion	Q2 2036 Jeder Posten mehr: +1 Jahr	ZS1	ZS2	ZS3	- permanente Veränderung Morphologie und Küstenfundament - Auswirkungen auf Naturwerte und daraus hervorgehende Abmilderungsmaßnahmen	
Trassen an Land		II: Oude-Westereems-Landtrasse	Land II-A Land II-A1	3		U2	U3	U4	U5	U6	U7	UG	UG1	UG2	UG3	UG4	UG5	UG6	UG7	Nicht zutreffend bei Suchgebieten	L1 - L5	T1	T2	T3	T4	T5	Die Kosten wurden für die gesamten Trassen berechnet: von der Nordsee bis zum Festland. Der Kostenunterschied wird durch die gewählte Trasse im Wattenmeer bestimmt.	Die Planung wurde für die gesamten Trassen festgelegt: von der Nordsee bis zum Festland. Der Unterschied in der Planung wird durch die gewählte Trasse im Wattenmeer bestimmt.	ZS1	ZS2 Abhängig von der Wattenmeertrasse	ZS3 Abhängig von der Wattenmeertrasse	
		VII: Schiermonnikoog Wantij-Landtrasse	Land VII-A Land VII-B Land VII-B1 Land VII-C	3		U2	U3	U4	U5	U6	U7	UG	UG1	UG2	UG3	UG4	UG5	UG6	UG7		L1 - L5	T1	T2	T3	T4	T5						
		VIII: Ameland Wantij-Landtrasse	Land VIII-A Land VIII B Land VIII B1	3		U2	U3	U4	U5	U6	U7	UG	UG1	UG2	UG3	UG4	UG5	UG6	UG7		L1 - L5	T1	T2	T3	T4	T5						
		IX: Zoutkamperlaag-Landtrasse	Land IX-B	3		U2	U3	U4	U5	U6	U7	UG	UG1	UG2	UG3	UG4	UG5	UG6	UG7		L1 - L5	T1	T2	T3	T4	T5						
		X: Suchgebiete Anlandepunkt Tunnel	Eemshaven Oostpolder Ten Westen van Eemshaven			U2	U3	U4	U5	U6	U7	UG	UG1	UG2	UG3	04	UG5	UG6	UG7		T2	T3	T4	T5								
		Stationen	Suchgebiete Wasserstoffanlandestationen	1 bis 26		U2	U3	U4	U5	U6	U7	UG	UG1	UG2	UG3	04	UG5	UG6	UG7		T2			T4								

Erläuterung:

- Allgemein: Die Folgenabschätzung ist für alle Varianten gleich und die Auswirkungen der Minimalkonfiguration sind gleich der Maximalkonfiguration, sofern nicht anders angegeben.
- Für die Themen Umwelt und Technik wurde die Worst-Case-Bewertung aus der Mittellinien- und Korridorbewertung zugrunde gelegt.
- Thema Kosten: Die Kosten von Kabelsystemen und Pipelines sind nicht vergleichbar.
- Thema Planung: Die Planung berücksichtigt ausdrücklich keine eventuell einschränkenden Faktoren, etwa aus der (Umwelt-)Gesetzgebung.

Umwelt

Umgebung

Landwirtschaft

Technik

Kosten

Planung

Zukunftssicherheit

107 | 122

Unterthema	U1	Boden und Wasser auf See	UG1	Landwirtschaft	L1	Trassenlänge	T1	Versorgungssicherheit	P	Preisniveau 2024	Nicht zutreffend		ZS1	Umweltperspektive
	U2	Boden und Wasser an Land	UG2	Auswirkungen auf die Natur und ihr Schutz	L2	Bodenstruktur in Bezug auf die Regeneration	T2	Sicherheit	I	Indexierung Inbetriebnahmejahr			ZS2	Technische Perspektive
	M3	Natur	UG3	Störungen und Unannehmlichkeiten Anwohner, Passanten und Unternehmen	L3	Pflanzenkrankheiten	T3	Technische Komplexität Bau					ZS3	Verwaltungsperspektive
	U4	Landschaft, Kulturgeschichte und Archäologie	O4	Sicherheit und Gesundheit	L4	Bodenerwärmung	T4	Objekte, Hindernisse und Beeinträchtigung						
	U5	Schifffahrt und Sicherheit	UG5	Auswirkungen auf Landschaft, Kultur und Archäologie	L5	Versalzung	T5	Boden						
	U6	Nutzungsfunktionen auf See und an Land	UG6	Wirtschaftliche Erträge und Auswirkungen										
	U7	Lebensumfeld	UG7	Fragen der Planung und Abstimmung										
Legende	●	Stark negativ (keine Aussicht auf Abmilderung)	#	Anzahl Umgebungsbelange auf der Trasse			●	Nicht realisierbar	EUR	Betrag in Milliarden Euro	xx	Jahr Realisierung	●	Leicht negative Bewertung
	●	Negativ	●	Es bestehen Problematiken	●	Leicht negativ	●	Technisch nicht wünschenswert			Qu	Quartale	●	Neutrale Bewertung
	●	Leicht negativ	○	Keine Problematiken	○	Keine Auswirkungen	●	Weniger wünschenswert					●	Positive Bewertung
	○	Keine Auswirkungen					●	Erfüllt die technischen Grundsätze					○	Aufmerksamkeitsschwerpunkt

13.3 Zusammenfassung Folgenabschätzung

Tabelle 13.3 fasst die charakteristischen Entscheidungsinformationen der verschiedenen Trassen zu den Themen Umwelt, Umgebung, Landwirtschaft, Technik, Kosten, Planung und Zukunftssicherheit zusammen. Für die Verständlichkeit der Übersicht wurden diese Bewertungen in Tabelle 13.3 zusammengezogen und es wurde jeweils die ungünstigste Bewertung übernommen. Hintergrundinformationen lassen sich den Kapiteln zu den jeweiligen Themen entnehmen, wie im Leitfaden angegeben. Im Folgenden eine Erläuterung zu Tabelle 13.3.

Allgemein zeigt sich pro IEA-Thema das Folgende:

- **umwelt:** Auf einer Reihe von Wattenmeertrassen können stark negative Auswirkungen beim Thema Umwelt zu erwarten (siehe Überschrift Wattenmeer). Das Thema Umwelt ist sowohl auf den Nordsee-, den Wattenmeer- als auch auf Landtrassen ausschlaggebend;
- **umgebung:** Auf allen Trassen ergeben sich Umgebungsfragen hinsichtlich des Themas Umgebung;
- **landwirtschaft:** Es sind keine stark negativen Auswirkungen hinsichtlich des Themas Landwirtschaft zu erwarten. Es wird zwischen Landtrassen unterschieden, wobei die Länge der Trasse das Ausmaß der Auswirkungen auf das Thema Landwirtschaft bestimmt (siehe Überschrift Landtrasse);
- **technik:** Alle Trassen scheinen technisch machbar zu sein, aber jede Trasse hat ihre eigenen Herausforderungen. Das Thema Technik ist sowohl auf den Nordsee-, den Wattenmeer- als auch auf den Landtrassen ausschlaggebend;
- **kosten:** Die Kosten sind pro Trasse unterschiedlich. Innerhalb des Themas Kosten sind die Wattenmeertrassen durch die Länge und die Bauweise einer Trasse unterschiedlich (siehe Überschrift Wattenmeer);
- **planung:** Der erwartete Zeitpunkt der Inbetriebnahme sowie mögliche Verzögerungen aufgrund von Unwägbarkeiten (das Risikoprofil der Trassen) sind für jede Trasse unterschiedlich. Innerhalb des Themas Planung sind die Wattenmeertrassen auch durch die Länge und die Bauweise einer Trasse unterschiedlich (siehe Überschrift Wattenmeer);
- **zukunftssicherheit:** ist bei den Nordsee-, den Wattenmeer- und den Landtrassen ausschlaggebend.

Nordseetrassen

Für die Nordseetrassen gilt, dass die Ergebnisse aus den IEA-Studien nicht stark negativ sind und nur eingeschränkt ausschlaggebend für die Zukunftssicherheit. Die Nordseetrassen A und B sind nur für Kabelsysteme geeignet und daher weniger zukunftssicher. Die Nordseetrassen C und D sind für sowohl Kabelsysteme als auch Pipelines geeignet und damit zukunftssicherer.

Trotz der begrenzten Unverwechselbarkeit bei den Themen Umwelt und Technik gibt es auf den Nordseetrassen ausschlaggebende Elemente innerhalb dieser Themen. Dazu gehören die Umweltauswirkungen auf die Borkumse Stenen bei den Nordseetrassen A, B und C, das (mögliche) Vorhandensein von technischen Hindernissen (ein Seekabel bei Nordseetrasse A, D und Gasplattformen bei Nordseetrasse C und D) und der Längenunterschied zwischen den Trassen.

Wattenmeertrassen

Bei den Wattenmeertrassen können stark negative Ergebnisse laut den IEA-Studien zum Thema Umwelt nicht ausgeschlossen werden, und die Trassen unterscheiden sich bei den Themen Umwelt, Technik, Kosten, Planung und Zukunftssicherheit.

Die größten Umweltauswirkungen des PAWOZ hängen mit der Morphologie und den Naturwerten des Wattenmeers zusammen. Unter anderem dadurch sind die Wattenmeertrassen stärker ausschlaggebend als die Landtrassen und die Nordseetrassen. Auf der II: Oude-Westereems-Trasse für Pipelines, die V: Boschgat-Trasse für Kabelsysteme und die VII: Schiermonnikoog Wantij-Trasse für Pipelines, können stark negative Auswirkungen (- - -) nicht ausgeschlossen werden. Für diese Wattenmeertrassen besteht keine Aussicht auf Abmilderung. Für diese Wattenmeertrassen wurde untersucht, ob Aussicht auf Kompensation besteht. Aus dem Kapitel Kompensation im Teilbericht Natur ergibt sich, dass es für eine Trasse, die VII: Schiermonnikoog-Wantij-Trasse für Pipelines, Aussicht auf Kompensation gibt. Für die II: Oude-Westereems-Trasse für Pipelines und die V: Boschgat-Trasse für Kabelsysteme gibt es keine Aussicht auf Kompensation.

Alle Wattenmeertrassen erscheinen technisch realisierbar, aber die II: Oude-Westereems-Trasse (Kabelsysteme und Pipelines) und die IX: Zoutkamperlaag-Trasse sind technisch am komplexesten. Die Kosten variieren je nach Trasse. Doch es lässt sich sagen, dass eine Verbindung mit der X: Tunnel-Trasse die höchsten Investitionskosten erfordert. Was das Thema Planung betrifft, so kann der erste Windpark mit Kabelsystemen ab 2033 und mit Pipelines ab 2032 in Betrieb genommen werden. Beim Thema Zukunftssicherheit wurde die X: Tunnel-Trasse als am zukunftsichersten bewertet.

Landtrassen

Für die Landtrassen gilt, dass die Ergebnisse nicht stark negativ sind und nur eingeschränkt ausschlaggebend für die Themen Umwelt, Landwirtschaft und Technik. Je kürzer eine Trasse über Land verläuft, desto geringer sind die Auswirkungen auf das Thema Landwirtschaft. Die VIII: Ameland-Wantij-Landtrasse und die IX: Zoutkamperlaag-Landtrasse wurden im Hinblick auf das Thema Technik weniger positiv bewertet als die anderen Landtrassen.

Trotz der begrenzten Verschiedenheit beim Thema Umwelt gibt es bei den Landtrassen ausschlaggebende Elemente innerhalb dieses Themas. Sie durchkreuzen die V: Boschgat-Landtrasse und die VII: Schiermonnikoog Wantij-Landtrasse, den Klutenplas (Nahrungsgebiet für Wattvögel) und die VII: Schiermonnikoog-Wantij-Landtrasse, die VIII: Ameland-Wantij-Landtrasse und die IX: Zoutkamperlaag-Landtrasse, archäologische Werte und denkmalgeschützte Bereiche.

Die Wattenmeertrassen und die Landtrassen sind untrennbar miteinander verbunden. Die Wahl einer Wattenmeertrasse bestimmt die bevorzugte Wahl für eine Landtrasse. Dabei können die Pipelines über eine Landtrasse direkt an das Wasserstoffnetz angeschlossen werden und die Kabelsysteme werden über eine Landtrasse zum Eemshaven geführt.

Tabelle 13.3 Zusammenfassung Ergebnisse Gesamtfolgenabschätzung PAWOZ

		Zusammenfassung Folgenabschätzung (IEA)								Gibt es Vorbehalte und/oder Beschränkungen innerhalb des untersuchten Korridors?
		Was wurde untersucht? [max. Anzahl Kabelsysteme/ H ₂	Umwelt	Umgebung	Landwirtschaft	Technik	Kosten	Planung	Zukunftssicherheit	
Trasse/Station		Kabelsysteme]								
Plattform	Plattform TNW1	Nicht zutreffend	●	Nicht bewertet	Nur für Landrassen zutreffend	●	Das Wattenmeer ist ausschlaggebend	Das Wattenmeer ist ausschlaggebend		
	Suchgebiet DDW-1	Nicht zutreffend	●			●				
	Suchgebiet DDW-2	Nicht zutreffend	●			●				
Trassen Nordsee	A Parallel zu Gemini-Kabeln	⚡ 7	●	●		●				●
	B Parallel zu stillgelegtem Telekom-Kabel	⚡ 7	●	●		●				●
	C Direkt zu TNW	⚡ 7 / H ₂ 3	●	●		●				●
	D Parallel zu bestehender Gaspipeline	⚡ 7 / H ₂ 3	●	●		●				●
Trassen Wattenmeer	II: Oude-Westereems-Trasse	⚡ 6	●	●		●	8,8-9,0	Q1 2036	●	- Auswirkungen auf Naturwerte und daraus hervorgehende Abmilderungsmaßnahmen - Sperrung für Schiffsverkehr
		H ₂ 3	●	●		●	0,9-1,0	Q3 2035	●	- Keine Aussicht auf Abmilderung
	V: Boschgat-Trasse	⚡ 1	●	●		●	4,4-4,4 Max. 1x 2 GW	Q3 2033	●	- Keine Aussicht auf Abmilderung
	VII: Schiermonnikoog Wantij-Trasse	⚡ 7	●	●		●	8,6-9,0	Q1 2033	●	- Auswirkungen auf Naturwerte und daraus hervorgehende Abmilderungsmaßnahmen
		H ₂ 3	●	●		●	0,7-0,8	Q3 2033	●	- Auswirkungen auf Naturwerte und daraus hervorgehende Kompensationsmaßnahmen
	VIII: Ameland Wantij-Trasse	H ₂ 3	●	●		●	0,6-0,7	Q3 2032	●	- Auswirkungen auf Naturwerte und daraus hervorgehende Abmilderungsmaßnahmen
	IX: Zoutkamperlaag-Trasse	H ₂ 3	●	●		●	0,6-0,6	Q3 2032	●	- Westlicher Randkorridor, begrenzend für Anlegung mehrerer Pipelines - Auswirkungen auf Naturwerte und daraus hervorgehende Abmilderungsmaßnahmen
	X: Tunneltrasse + Eintrittspunkt Nordsee + Suchgebiet Eintrittspunkt Trasse II	⚡ 5 (DC)	●	●		●	10,4-10,6 Inkl. Konstruktion	Q2 2036	●	- permanente Veränderung Morphologie und Küstenfundament; - Auswirkungen auf Naturwerte und daraus hervorgehende Abmilderungsmaßnahmen
		H ₂ 2	●	●		●	1,7-1,8 Inkl. Konstruktion			
Trassen an Land	II: Oude-Westereems-Landtrasse	⚡ 7	●	●	●	●	Das Wattenmeer ist ausschlaggebend	Das Wattenmeer ist ausschlaggebend	Die Trassen sind untereinander verbunden, die Folgenabschätzung der Trassen an Land hängt von der gewählten Wattenmeertrasse ab	
		H ₂ 3	●	●	●	●				
	V: Boschgat-Landtrasse	⚡ 1	●	●	●	●				
	VII: Schiermonnikoog Wantij-Landtrasse	⚡ 7	●	●	●	●				
		H ₂ 3	●	●	●	●				
	VIII: Ameland Wantij-Landtrasse	H ₂ 3	●	●	●	●				
	IX: Zoutkamperlaag-Landtrasse	H ₂ 3	●	●	●	●				
	X: Suchgebiete Eemshaven Anlandungspunkt Tunnel	⚡ / H ₂	●	●	Mögliche leicht negative Auswirkungen. Nicht bewertet, da der genaue Standort nicht bekannt ist	●				
		⚡ / H ₂	●	●		●				
		⚡ / H ₂	●	●		●				
Stationen	Suchgebiete Umspannwerk TNW Middenweg Konverterstationen DDW Waddenweg Zukünftige Konv. Oostpolder	⚡	●	●		●				
		⚡	●	●		●				
		⚡	●	●		●				
	Wasserstoffanlandestationen (1-26)	H ₂	●	●		●				

Erläuterung:

- Allgemein: Die Folgenabschätzung ist für alle Varianten gleich und die Minimalkonfiguration ist gleich der Maximalkonfiguration, sofern nicht anders angegeben.
- Themen Umwelt und Technik: Dafür wurde die Worst-Case-Bewertung, ausgehend von der Mittellinie und über die gesamte Breite (Korridor), wiedergegeben.
- Thema Kosten: Die Kosten von Kabelsystemen und Pipelines sind nicht vergleichbar. Für die Kosten wurde das Preisniveau von 2024 zugrunde gelegt.

- Thema Planung: Die Inbetriebnahme des ersten Kabelsystems oder der ersten Pipeline ist angegeben. Für jeden zusätzlichen Posten gilt als Ausgangspunkt: 1 Jahr später. Die Planung berücksichtigt ausdrücklich keine eventuell einschränkenden Faktoren, etwa aus der (Umwelt-)Gesetzgebung.

Legende	Umwelt	Umgebung	Landwirtschaft	Technik	Kosten	Planung	Zukunftssicherheit
	● Stark negativ (keine Aussicht auf Abmilderung)	● Es bestehen Problematiken	● Leicht negativ	● Nicht realisierbar	EUR Betrag in Milliarden Euro	Jahr Inbetriebnahme	● Negative Bewertung
	● Negativ	○ Keine Problematiken	○ Keine Auswirkung	● Technisch nicht wünschenswert			● Neutrale Bewertung
	● Leicht negativ			● Weniger wünschenswert			● Positive Bewertung
	○ Keine Auswirkung			● Erfüllt die technischen Grundsätze			○ Aufmerksamkeitsschwerpunkt

ABKÜRZUNGEN UND GLOSSAR

Tabelle 14.1 Glossar

Begriff	Erläuterung
66 kV-Kabel (AC)/66 kV-Wechselstromkabel	Für die Übertragung von Elektrizität (Wechselstrom) von den Turbinen zur Offshore-Plattform.
220 kV-Kabel (AC)/220 kV-Wechselstromkabel	Für die Übertragung von Elektrizität (Wechselstrom) von der Offshore-Plattform zum Umspannwerk an Land.
380 kV-Kabel (AC)/380 kV-Wechselstromkabel	Für die Übertragung von Elektrizität (Wechselstrom) von der Konverterstation oder dem Umspannwerk zum Anschlusspunkt des nationalen 380 kV-Netzes an Land.
525 kV-Kabel (DC)/525 kV-Gleichstromkabel	Für die Übertragung von Elektrizität (Gleichstrom) von der Offshore-Plattform zur Konverterstation an Land.
Anlandezone	Punkt, an dem die Offshore-Stromübertragungskabelsysteme und die Wasserstoffpipelines auf das Festland treffen und den (Haupt-)Seedeich queren.
Anlandepunkt Tunnel	Die Stelle, wo im oder in der Nähe vom Eemshaven der Tunnel beginnt. Hier entsteht eine Schacht durch den die Kabelsysteme und/oder Pipelines in den Tunnel führen.
Verlegetechniken	Technische Methoden, mit denen die verschiedenen Komponenten des Projekts realisiert werden. Ein Beispiel für eine Verlegetechnik ist die Bohrung.
Anschlusspunkt	Stelle einer (bestehenden) Hochspannungsstation oder des Wasserstoffnetzes Niederlande, an der Stromübertragungskabelsysteme bzw. Wasserstoffpipelines angeschlossen werden.
ADC-Prüfung	Ein strenger Bewertungsrahmen, der angewandt wird, wenn eine geeignete Bewertung zeigt, dass erhebliche Auswirkungen auf Natura 2000-Gebiete vorerst nicht ausgeschlossen werden können. Bei einer ADC-Prüfung muss ein Projekt drei Bedingungen erfüllen: A: Es gibt keine Alternativen. D: Es gibt zwingende Gründe [niederländisch: dwingende redenen] großen öffentlichen Interesses. C: Es werden die notwendigen Kompensationsmaßnahmen ergriffen, um zu gewährleisten, dass der Gesamtzusammenhang des Natura 2000-Gebiets erhalten bleibt.
Ventilstation	Umzäunte Anlagen mit regelbaren Ventilen, mit denen der Gasfluss in der unterirdischen Pipeline gesteuert werden kann.
Alternative	Eine andere Lösung als das Vorhaben, um das/die Ziel(e) (in akzeptablem Umfang) zu erreichen. Das niederländische Umweltschutzgesetz schreibt vor, dass bei einer UVS nur Alternativen berücksichtigt werden dürfen, die bei der Beschlussfassung vernünftigerweise in Betracht gezogen werden können.
Autonome Entwicklung	Eigenständige Entwicklungen, die zu einer Veränderung im Plangebiet führen, die unabhängig von dem Vorhaben stattfinden und über die bereits ein Beschluss gefasst wurde. Zum Beispiel, wenn diese Entwicklungen in einem Raumordnungsplan festgelegt wurden oder die Genehmigung dafür erteilt wurde. Für die Umsetzung besteht hinreichende Sicherheit.
Autonome Prozesse	Entwicklungen in der physischen Umgebung, die unabwendbar sind und für den zukünftigen Zustand der Umgebungsbedingungen eine Tatsache sind. Dabei geht es u.a. um den Anstieg des Meeresspiegels und andere Auswirkungen des Klimawandels. Im Allgemeinen führen diese Prozesse erst über einen langen Zeitraum zu nennenswerten Veränderungen.

Begriff	Erläuterung
Ballonplaat	Eine Sandbank in der Nordsee etwa 4 Kilometer nördlich von Rottumerplaat. Dort ist das Meer verhältnismäßig flach und der Boden relativ stabil. In diesem Gebiet wird untersucht, wo der mögliche Eintrittspunkt des Tunnels liegen könnte.
Baseline(s)	Einfriermomente in der Planung (u.a. zu Ausgangspunkten, Trasse), siehe Einfriermoment. Bestandteil des iterativen Prozesses. Baseline 0 = festgelegt im NRD Baseline 1 = weitere Ausarbeitung in der Phase Trassenentwicklung Baseline 2 = Optimierung von Baseline 1. In dieser Phase werden die Auswirkungen bewertet. Baseline 3 = Optimierung auf Grundlage der Folgenabschätzung
Interessenvertreter	Personen und Organisationen, die von diesem Programm auf bestimmte Weise betroffen sind. Zum Beispiel eine Behörde, eine (zivilgesellschaftliche) Organisation, ein Grundeigentümer, ein Landwirt oder ein Anwohner.
Bewertungsaspekt (Umweltaspekt)	Ein Bewertungsaspekt/Umweltaspekt ist ein Gegenstand, der im Rahmen einer UVS untersucht wird. Zum Beispiel der Bewertungsaspekt Boden und Wasser. Jeder Aspekt wird in einen oder mehrere Teilaspekte aufgeteilt. Zum Beispiel den Teilaspekt Boden oder Grundwasser innerhalb des Bewertungsaspekts Boden und Wasser.
Bewertungsrahmen	Liste mit allen Kriterien, die für die einzelnen (Umwelt-)Aspekte in der UVS untersucht werden.
Bewertungsskala	Skala, die anzeigt, wie ein Kriterium in der UVS bewertet wird. Diese Skala unterscheidet zwischen positiven, neutralen und negativen Bewertungen.
Zuständige Behörde	Öffentliche Stelle, die befugt ist, einen Beschluss zu dem Vorhaben des Projektträgers zu fassen.
Einfriermoment	Momente im Zeitablauf (innerhalb des Prozesses), in denen die Planung „eingefroren“ ist.
Mittellinie	Die Mittellinie einer Trasse für Kabelsysteme und/oder Wasserstoffpipelines. Für jede Trasse gibt es eine Folgenabschätzung für den Fall, dass ein Kabelsystem oder eine Wasserstoffpipeline auf dieser Mittellinie verlegt wird.
Kommission für die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP-Kommission)	Unabhängige Kommission, die per Gesetz eingerichtet wurde, um die zuständige Behörde in Bezug auf den Umfang und den Detaillierungsgrad der UVS sowie die Bewertung der Qualität der UVS zu beraten.
Kompensationsmaßnahmen	Wenn nach der Umsetzung von Abmilderungsmaßnahmen Restschäden verbleiben, können Kompensationsmaßnahmen ergriffen werden. Zum Beispiel: Bäume müssen gefällt werden. Die Pflanzung neuer Bäume an einem anderen Ort ist dann eine Kompensationsmaßnahme.
Konfiguration	Die Weise, in der etwas aus einzelnen Komponenten zusammengesetzt ist. Im PAWOZ-Eemshaven ist damit eine bestimmte Zusammensetzung von Kabelsystemen und/oder Pipelines in einer Trasse gemeint. Eine Konfiguration ist zum Beispiel ein DC-Kabelsystem und eine Wasserstoffpipeline.
Konverterstation	Station, in der Gleichstrom in Wechselstrom umgewandelt und auf die richtige Spannungsebene gebracht wird.
Korridor	Die maximale Breite einer Trasse, innerhalb derer Kabelsysteme und/oder Wasserstoffpipelines verlegt werden können. Dieser Korridor variiert je nach Trasse. Für jede Trasse gibt es eine Folgenabschätzung für den Fall, dass die maximale Konfiguration im Korridor der Trasse verlegt wird.
Kriterium	Ein Kriterium ist ein Maßstab, der zur Bewertung eines Bewertungsaspekts oder Teilaspekts in der UVS verwendet wird. Zum Beispiel das Kriterium „Einfluss auf Setzung“ zur Beschreibung der Auswirkungen der Grundwasserabsenkung für den Teilaspekt Grundwasser.
Kumulierung	Die zusammengekommen Auswirkungen verschiedener Entwicklungen. Die verschiedenen Entwicklungen können sowohl innerhalb als auch außerhalb des Vorhabens ablaufen.
Teilaspekt	Ein Teilaspekt ist einer der Teile eines Bewertungsaspekts. Zum Beispiel der Teilaspekt „Boden“ oder Grundwasser als Teil des Bewertungsaspekts Boden und Wasser.
Teilbericht	Berichte zur Unterstützung der UVS oder IEA, die sich auf ein bestimmtes Thema konzentrieren, z. B. Natur, Landschaft, Kulturgeschichte und Archäologie sowie Boden und Wasser.
Abgrenzung PAWOZ - pVAWOZ	Bei den Untersuchungen für PAWOZ und pVAWOZ wurde mit sogenannten Abgrenzungspunkten gearbeitet. Da die Untersuchungen dieser Programme gleichzeitig

Begriff	Erläuterung
	stattfinden, wurde festgelegt, bis wohin eine Trasse im PAWOZ untersucht wird und wo das pVAWOZ anfängt. Der Abgrenzungspunkt ist also der Punkt, an dem sich die zu untersuchenden Trassen von PAWOZ und pVAWOZ berühren. Für Kabelsysteme liegt der Abgrenzungspunkt westlich des Windparks DDW. Für Pipelines liegt der Abgrenzungspunkt westlich des Windparks TNW.
Ems-Dollart-Vertrag	Abkommen zwischen den Niederlanden und Deutschland über die gemeinsame Verwaltung und Nutzung des Ems-Dollart-Vertragsgebiets.
Elektrizitätskabel	Unterirdische Kabel für die Übertragung von Elektrizität.
EM-Felder	Elektromagnetische Felder, die durch die Stromübertragung über Kabel oder durch das Umspannwerk und/oder die Konverterstation entstehen.
eParticipatie	Eine Website, die es jedem ermöglicht, seine Meinung zu äußern oder neue Informationen oder Erkenntnisse einzubringen.
Flansch	Ein Ventil, das am Ende einer Pipeline verwendet werden kann.
Gasunie	Gasunie ist ein Energienetzbetreiber. Mit Hynetwork Services (eine hundertprozentige Tochtergesellschaft von Gasunie) entwickelt Gasunie das Wasserstoffnetz an Land (Waterstofnetwerk Nederland). Gasunie bereitet sich zudem darauf vor, auch das Wasserstoffnetz auf See zu entwickeln.
Nutzungsfunktionen	Die heutigen und zukünftigen Nutzungen in einem Gebiet. Zum Beispiel Wohnen, Natur oder Erholung.
Sensitivitätsanalyse	Eine Sensitivitätsanalyse untersucht die Auswirkungen von Änderungen der Eingabeparameter auf die Ausgabe eines Modells oder Systems.
Hauptbericht	Dieses unabhängig lesbare Dokument enthält die wichtigsten Entscheidungsinformationen aus den Teilberichten. Im Hauptbericht werden nur eindeutige und (stark) negative Auswirkungen aufgeführt.
Intervention	Die Durchführung des Vorhabens (z. B. die Verlegung eines Kabels) erfordert verschiedene Interventionen (z. B. Graben, Pumpen, Ausbaggern oder Rammen). Jede Intervention kann mit unterschiedlichen Techniken durchgeführt werden. Die Beziehung zwischen der Intervention und ihren Auswirkungen auf die Umwelt wird unter Interventions-Wirkungsbeziehungen beschrieben.
Interventions-Wirkungsbeziehung	Eine Interventions-Auswirkungsbeziehung bezeichnet die Beziehung zwischen dem Vorhaben und der durch das Vorhaben verursachten Wirkung. Das Vorhaben besteht aus verschiedenen Interventionen (z. B. Graben, Pumpen, Ausbaggern oder Rammen), die unterschiedliche Auswirkungen in Bezug auf Ort, Umfang und Zeit haben können. Die Beschreibung der Beziehung wird verwendet, um zu verstehen, welche Interventionen welche Wirkung haben. Damit werden die Auswirkungen des Vorhabens bewertet.
Initiativnehmer	Eine natürliche Person oder eine juristische Person des privaten oder öffentlichen Rechts (eine Privatperson, ein Unternehmen, eine Institution oder eine staatliche Stelle), die eine bestimmte Tätigkeit ausüben (lassen) will und einen Beschluss darüber beantragt. Beim PAWOZ-Eemshaven ist das Ministerium für Klima und grünes Wachstum der Initiativnehmer.
Gesamtfolgenabschätzung (IEA)	Eine Analyse der Umweltauswirkungen, Kosten, Umgebung, Technologie, Landwirtschaft, Planung und Zukunftssicherheit der Trassen. Für das PAWOZ-Eemshaven wurde hierzu ein gesondertes Dokument erstellt.
Eintrittspunkt in der Nordsee	Die Stelle, wo bei der Ballonplaat in der Nordsee der Tunnel beginnt. Hier entsteht eine Schacht durch den die Kabelsysteme und/oder Pipelines in den Tunnel führen.
Iterativer Prozess	Ein iterativer Prozess ist ein sich wiederholender Weg, ein Ziel zu erreichen oder ein Problem zu lösen. Anstatt alles auf einmal zu machen, werden kleine Schritte unternommen und jedes Mal wird geschaut, wie etwas verbessert werden kann. Man durchläuft immer wieder einen Handlungszyklus, wobei man Feedback und neue Erkenntnisse nutzt, um jedes Mal besser zu werden. Im PAWOZ-Eemshaven wird dieser iterative Prozess eingesetzt, um die Trassen zu verbessern. Dies wird Optimierung genannt. Ziel der Trassenoptimierung ist es, negative Auswirkungen so weit wie möglich zu reduzieren oder sogar zu vermeiden. Die Optimierung der Trassen in einem iterativen Prozess ist die Trassenentwicklung. Dies geschieht mit Hilfe von Baselines.

Begriff	Erläuterung
Kabelbündel	Satz von drei Phasendrähten, die zusammen eine komplette Einheit bilden, über den dreiphasige Wechselspannung geführt werden kann.
Kabelsystem	Ein Kabelsystem ist ein Bündel aus Stromkabeln, das aus zwei parallelen Kabelbündeln bei Wechselstrom oder einem Kabelbündel + einer Glasfaserverbindung bei Gleichstrom besteht. Es geht dabei nur um die Elektrizitätskabel, nicht um die Plattform oder das Umspannwerk / die Konverterstation.
Kilovolt (kV)	Einheit für elektrische Spannung.
Klimaneutral	Klimaneutral bedeutet, dass wir dafür sorgen, dass wir keine Schadstoffe ausstoßen, die das Klima verändern. Wir kompensieren oder vermindern die Schadstoffe, die wir produzieren.
Kofferdamm	Ein Kofferdamm ist ein temporäres Bauwerk aus Spundwänden, das beim Bau von Infrastruktur verwendet wird. Der Kofferdamm soll die Verschlammung eines ausgebagerten Grabens verhindern und die Arbeiten vor Wellen und Strömungen schützen.
Salzwiese	Salzwiesen sind bewachsene Landstriche, die direkt an das Meer grenzen, ohne eine dazwischenliegende Dünenreihe oder Deiche. Sie liegen meist in untiefen Gezeitengebieten wie dem Wattenmeer oder entlang der Nordseeküste. Bei Sturm oder besonders hohem Wasserstand wird eine Salzwiese überflutet. Salzwiesen spielen eine wichtige Rolle beim Küstenschutz. Das Vorhandensein von Vegetation auf den Salzwiesen verhindert den Auftrieb von Sand und stärkt die Küstenlinie. Außerdem bieten die Salzwiesen Lebensraum für verschiedene Vogelarten, Fische und andere Tiere.
Lay-length	Dies ist der Abstand, der erforderlich ist, um eine Umdrehung des Strangs um den Durchmesser des Leiters für ein Kabelsystem zu vollenden.
Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)	Das gesetzlich geregelte Verfahren der Umweltverträglichkeitsprüfung; eine Entscheidungshilfe, die darin besteht, eine Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) durchzuführen, zu bewerten und zu verwenden und anschließend die Umweltauswirkungen der Durchführung einer Aktivität zu bewerten. Im niederländischen Umwelt- und Planungsgesetz wird die Abkürzung „mer“ verwendet.
UVP-Pflicht	Die Verpflichtung zur Erstellung einer Umweltverträglichkeitsstudie für einen bestimmten Beschluss über eine bestimmte Aktivität.
Microrelief	Unter Microrelief versteht man Höhenunterschiede von mindestens 10 bis 30 cm über eine Entfernung von einem bis drei Metern.
Mikrotunnel	Verlegetechnik für Pipelines, bei der während des Bohrverfahrens komplette Tunnelsektionen eingeschoben werden, um den Bohrgang zu stabilisieren. Diese Methode ist in der Länge (ca. 2 km) und im Durchmesser (ca. 2 m) technisch beschränkt.
Umweltverträglichkeitsstudie (UVS)	Die Studie, in der die Ergebnisse der Untersuchung der Umweltauswirkungen einer geplanten Tätigkeit und der vernünftigerweise in Betracht kommenden Alternativen zu dieser Tätigkeit dargelegt werden.
Abmilderungsmaßnahmen	Maßnahmen, die ergriffen werden, um negative Auswirkungen von Aktivitäten oder physischen Eingriffen zu reduzieren oder zu verhindern.
MW	Megawatt = 1.000 Kilowatt (kW). kW ist eine Einheit der elektrischen Leistung.
MWh	Megawattstunde = 1.000 Kilowattstunden (kWh); kWh ist eine Einheit der Energie.
Überwachungsprogramm	Programm, das verfolgt, ob sich die Situation durch die Umsetzung des Vorhabens verbessert oder verschlechtert.
Morphodynamik	Veränderungen des Meeresbodens, Sedimenttransport und das Zusammenspiel dazwischen.
Morphologie	Form des Meeresbodens.
Natura 2000-Gebiete	Ökologisches Netzwerk von besonderen Schutzgebieten, die in der Habitat-Richtlinie oder der Vogelschutz-Richtlinie ausgewiesen sind. Diese europäischen Richtlinien verpflichten die Mitgliedstaaten, bestimmte Tierarten und ihren natürlichen Lebensraum (Habitat) zu schützen, um die Artenvielfalt zu erhalten.
Natuur Netwerk Nederland (NNN)	Das vom niederländischen Staat angestrebte und in Strategiepapieren festgelegte nationale Netz von Naturschutzgebieten und den Verbindungszonen dazwischen.
Nearshore	Das Gebiet in Küstennähe mit geringerer Wassertiefe als Offshore-Gebiete. Im Zusammenhang mit dem PAWOZ-Eemshaven wird damit das Wattenmeergebiet genannt.

Begriff	Erläuterung
Nicht detonierte Kampfmittel	Nicht detonierte Kampfmittel, die im und auf dem Meeresboden liegen und die von Kriegshandlungen in beiden Weltkriegen und von militärischen Aktivitäten auf See übriggeblieben sind. Bei der Verlegung von Kabelsystemen auf See können nicht detonierte Kampfmittel eine Gefahr für die Beteiligten darstellen.
Antwortnote	Ein Dokument, das die Fragen und Kommentare beantwortet, die während der öffentlichen Konsultationsphase eingegangen sind.
Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) [Bericht über Umfang und Detaillierungsgrad, NRD]	Der NRD legt fest, welche Alternativen (Umfang) und in welcher Tiefe (Detaillierungsgrad) geprüft und in der Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) beschrieben werden.
Richtlinie zu niederfrequenten Geräuschen der Nederlandse Stichting Geluidshinder [Niederländische Stiftung gegen Lärmbelästigung, NSG]	Die NSG-Richtlinie zu niederfrequenten Geräuschen soll den Sachbearbeitern von Beschwerden, insbesondere den Akustikgutachtern, eine Orientierungshilfe für die Objektivierung einer Beschwerde über niederfrequente Geräusche geben. Die Richtlinie gibt daher ein Kriterium (Referenzkurve) vor, anhand dessen das Ergebnis von Lärmmessungen in Wohnungen bewertet werden kann. Die NSG ist die „Nederlandse Stichting Geluidshinder“ [Niederländische Stiftung gegen Lärmbelästigung, NSG]
Offshore	Bezeichnung für auf See und ein Gebiet seewärts der 6-Meilen-Zone. Oft auch auf Wassertiefen von mehr als 10 bis 20 m bezogen.
Omgevingsbesluit [niederl. Umgebungserlass]	In Anhang V dieses Erlasses sind sowohl die Aktivitäten, die der UVP-Pflicht unterliegen, als auch diejenigen, die der UVP-Bewertungspflicht unterliegen, sowie die dafür erforderlichen Beschlüsse aufgeführt.
Umgebungsplan	Der Umgebungsplan enthält allgemeine Regeln der Gemeinde für das physische Lebensumfeld. Jede Gemeinde hat gemäß dem Umwelt- und Planungsgesetz einen Umgebungsplan. Der Umgebungsplan ersetzt den aktuellen Flächennutzungsplan und die Verwaltungsverordnung des Wet ruimtelijke ordening [niederl. Raumordnungsgesetz].
Omgevingswet [niederl. Umwelt- und Planungsgesetz]	Gesetz in den Niederlanden, das am 1. Januar 2024 in Kraft getreten ist und alle Gesetze zusammenfasst, die sich mit dem physischen Lebensumfeld, einschließlich der Umwelt, befassen.
Onshore	Bezeichnung für an Land.
Offenes Planverfahren	Der Prozess, in dem die Provinz Groningen und die Gemeinde Het Hogeland ihre Pläne für den Oostpolder in Zusammenarbeit mit der umliegenden Region ausarbeiten.
Optimierung	Die Anpassung des Vorhaben, um die negativen Auswirkungen abzumildern.
Outstanding Universal Value	Der Outstanding Universal Value steht für eine kulturelle und/oder natürliche Bedeutung, die so außergewöhnlich groß ist, dass sie über nationale Grenzen hinausgeht und von gemeinsamem Interesse für heutige und zukünftige Generationen der gesamten Menschheit ist. Der dauerhafte Schutz dieses Erbes ist daher für die gesamte internationale Gemeinschaft von größter Bedeutung.
Übrige zukünftige Entwicklungen	Neben den autonomen Entwicklungen gibt es übrige zukünftige Entwicklungen im selben (Plan- oder Studien-)Gebiet, die sich in einer Vorphase befinden (zukünftige Idee) und über die erst nach der Beschlussfassung über das PAWOZ-Eemshaven entschieden wird.
Parallele Projekte	Andere Projekte, die parallel zum PAWOZ-Eemshaven stattfinden, wie z. B. VAWOZ 2040.
Partizipation	Die Einbeziehung von Interessengruppen (z. B. Anwohner, Organisationen der Zivilgesellschaft, Grundbesitzer, Landwirte, regionale und lokale Behörden und Unternehmer) in die Ausarbeitung eines Programms oder Plans.
Verträglichkeitsprüfung	Eine Verträglichkeitsprüfung ist eine Bewertung der Auswirkungen einer Aktivität auf die Naturziele eines Natura 2000-Gebiets. Wenn erhebliche Auswirkungen auf Natura 2000-Gebiete nicht von vornherein ausgeschlossen werden können oder unsicher sind, muss eine Verträglichkeitsprüfung durchgeführt werden. Die Verträglichkeitsprüfung bewertet die möglichen Auswirkungen des Baus, der Verwaltung, der Nutzung und der Entfernung der Aktivität in Verbindung mit anderen Plänen und Projekten im Hinblick auf die Erhaltungsziele der betroffenen Natura 2000-Gebiete.
Plangebiet	Das Gebiet, in dem das Vorhaben realisiert werden kann.
Plan-UVS	Die UVS für einen Plan oder ein Programm. Das PAWOZ-Eemshaven hat eine Plan-UVS.

Begriff	Erläuterung
Plattform	Ort, an dem die Energie aus Offshore-Windparks gesammelt und/oder für die Übertragung an Land umgewandelt wird.
Programm	Ein Programm ist ein Instrument im Rahmen des Umwelt- und Planungsgesetzes. Es fasst die neue Richtlinie in groben Zügen zusammen und setzt den Rahmen (definiert die Grenzen) für neue Pläne oder Projekte. PAWOZ-Eemshaven führt zu einem Programm. Dabei handelt es sich um einen Bericht, in dem beschrieben wird, welche Trassen realisiert werden können und welche nicht, sowie um eine Priorisierung. Dies wird auch als Programmplanungsdokument bezeichnet.
Projektbeschluss	Der Projektbeschluss ist ein Instrument für Wasserverbände, Provinzen und den Staat, um komplexe Projekte im öffentlichen Interesse zu ermöglichen. Der Projektbeschluss ändert den Umgebungsplan um Vorschriften, die für die Durchführung, den Betrieb oder die Aufrechterhaltung des Projekts erforderlich sind. Die geänderten Regeln des Umgebungsplans sind Teil des Projektbeschlusses. Der Projektbeschluss ersetzt den Einpassungsplan, den Trassenbeschluss, den Projektplan aus dem Waterwet [niederl. Wassergesetz] und die Koordinationsregelung aus dem Raumordnungsgesetz, dem Tracéwet [niederl. Trassengesetz], dem Wassergesetz und dem Ontgrondingenwet [niederl. Abgrabungsgesetz].
Projekt-UVS	Die UVS für einen Projektbeschluss der die Fortführung des PAWOZ-Eemshaven sein kann. Eine Projekt-UVS hat einen größeren Detaillierungsgrad als eine Plan-UVS.
Referenzsituation	Diese Situation geht von der aktuellen Situation und der autonomen Entwicklung aus. Diese Situation dient als Referenzrahmen für die Beschreibung der Auswirkungen der Trassen in der UVS.
„Rijkscoördinatieregeling“ [niederl. Staatliche Koordinierungsregelung, RCR]	Das in Artikel 3.6.3 des Raumordnungsgesetzes genannte Verfahren. Wenn eine Initiative unter die RCR fällt, muss ein (nationaler) Einpassungsplan verabschiedet werden, dessen Ausarbeitung und Veröffentlichung vom Staat koordiniert werden.
Risk Based Burial Depth (RBBDD)	Bestimmung einer Eingrabbtiefe, bei der die Wahrscheinlichkeit eines Versagens des Kabelsystems durch äußere Einflüsse so gering ist, dass das Risiko akzeptabel ist.
Robuste Planung	Die maximale Konfiguration einer Trasse. Wobei der maximal mögliche physische und/oder ökologische Raum innerhalb einer Trasse ausgeschöpft wird. Eine robuste Planung ist eine technisch realisierbare und genehmigungsfähige Alternative, die eine Worst-Case-Situation einschließt.
Trasse	Ein möglicher Verlauf von Kabelsystemen und/oder Wasserstoffpipelines von der Plattform in einem Windenergiegebiet zu einem Anschlussstandort an das nationale Hochspannungs- und/oder Wasserstoffnetz.
Trassenentwicklung	Die Trassenentwicklung innerhalb des PAWOZ-Eemshaven ist ein fortlaufender Prozess, bei dem vom Groben zum Feinen gearbeitet wird. Das bedeutet, dass während des Projekts die Trassen optimiert werden, um zu einer robusten Planung zu gelangen. Es werden zum Beispiel der Entwurfsprozess, die Grundsätze für den Trassenentwurf, der Trassenentwurf pro Trasse und die Trichterung der Trassen bis zur Folgenabschätzung beschrieben.
Segmenttunnel	Verlegetechnik für Pipelines, bei der während des Bohrverfahrens die Tunnelwand durch den Einsatz von Segmenten aufgebaut wird, die gemeinsam eine Sektion des Tunnelumfangs bilden. Diese Technik kann für größere Durchmesser und über viele Kilometer Länge angewandt werden.
Studiengebiet	Das Gebiet, in dem durch das Vorhaben (oder Alternativen) Umweltauswirkungen auftreten können und das in der UVS berücksichtigt werden muss. Die Ausdehnung des Studiengebiets kann je nach Bewertungsaspekt variieren.
Systemintegration	Die koordinierte Integration (Verknüpfung) von Ketten verschiedener Energieträger und Nutzersektoren in ein nachhaltiges, zuverlässiges, erschwingliches und sicheres Energiesystem, mit breiter öffentlicher Unterstützung.
TenneT	TenneT ist der Betreiber des Stromnetzes in den Niederlanden ab einer Spannungsebene von 110 kV. TenneT verwaltet auch das Stromnetz auf See.
Thema	Die Teilberichte der UVS behandeln Bewertungsaspekte, die Teilberichte der IEA behandeln Themen. Zum Beispiel Technik, Landwirtschaft oder Kosten. Jeder Teilbericht behandelt ein Thema. Ein Thema besteht aus (Teil-)Aspekten und Kriterien.

Begriff	Erläuterung
Auslegung zur Einsichtnahme	Der Zeitraum, in dem der NRD, die Plan-UVS, die IEA und das Programm gelesen werden können. Dies ist auch der Zeitraum, in dem jeder seine Meinung äußern und Fragen zum NRD, zur Plan-UVS, zur IEA und zum Programm stellen kann.
Prüfungsgutachten	Ein Dokument das die Ergebnisse der Prüfung der Plan-UVS durch die UVP-Kommission enthält. Die UVP-Kommission kann auch um ein zwischenzeitliches Prüfungsgutachten ersucht werden.
Trichterung	Der begründete Ausschluss von bestimmten Trassen oder bestimmten Konfigurationen innerhalb von Trassen. Jede Trasse wurde zunehmend detaillierter untersucht. So ergibt sich, welche Trassen erfolgversprechend sind und welche nicht. Dies ist Teil des iterativen Prozesses.
Variante	Ein (Teil einer) Trasse kann verschiedenen Wegen folgen. Dies sind die Varianten der Trasse. So gibt es beispielsweise für die Trasse im Schiermonnikoog-Wattenhoch im Wattenmeer (die VIII - Schiermonnikoog-Wantij-Trasse) zwei Varianten für die Lage der Kabelsysteme (A und A1).
Vorhaben	Eine Beschreibung der Aktivität, die der Initiativnehmer durchführen möchte. Sie beschreibt, was gebaut werden soll und wie es gebaut werden soll.
Vorsorgemaßnahmen Magnetfelder	Maßnahmen, mit denen Netzbetreiber die Magnetfelder von Teilen des Stromnetzes strukturell reduzieren. Damit sollen mögliche Gesundheitsrisiken durch Magnetfelder verringert werden.
Wattenhoch (nl: Wantij)	Ein Gebiet zwischen Inseln und der Küste, in dem es Ebbe und Flut, aber keine Strömungen gibt.
Wasserstoff	Wasserstoff ist ein häufig vorkommendes chemisches Element. Wasserstoff ist ein Energieträger, d. h. nachhaltig erzeugter Strom wird in Wasserstoff in Gasform umgewandelt. Dieses kann gelagert und durch Pipelines übertragen werden, ähnlich wie Erdgas. Wasserstoff spielt eine wichtige Rolle bei der Energiewende und kann zum Beispiel für die Schwerindustrie, als Kraftstoff für große Fahrzeuge oder zur Energiespeicherung verwendet werden.
Wasserstoffanlandestation	Diese Station verfügt über die notwendigen Funktionen für die Einspeisung von Wasserstoff in das Wasserstoffnetz Niederlande. Um welche Funktionen es geht, steht noch nicht fest. Beispiele hierfür sind die Messung und eventuell die Kontrolle des Drucks, die Messung der Wasserstoffgasqualität und die Einrichtungen, die für die interne Inspektion der Pipeline erforderlich sind.
Wasserstoffpipeline	Pipelines, in denen Wasserstoffgas übertragen werden kann. Dies können wiederverwendete Pipelines oder neu verlegte sein.
Waterstofnetwerk Nederland [Wasserstoffnetz Niederlande]	Das von der Gasunie-Tochter HyNetwork Services (HNS) entwickelte und verwaltete Netz von Wasserstoffpipelines in den Niederlanden. Dieses Netz befindet sich noch in der Entwicklung und wird aus neu verlegten Pipelines und aus (wiederverwendeten) bestehenden Pipelines bestehen. Die Wasserstoff-Pipelines des PAWOZ-Eemshaven schließen an den nördlichen Teil dieses zu entwickelnden Netzwerks (Waterstofnetwerk Groningen) an.
Arbeitsstreifen	Der Arbeitsstreifen ist der Bereich, der während der Bauphase zum Aufstellen von Maschinen und Fahrzeugen und zum Lagern des ausgehobenen Sandes genutzt wird.
Arbeitsgelände	Ein temporärer Arbeitsplatz im Bereich des Vorhabens, an dem Baufirmen Arbeiten durchführen. Hier werden z. B. Materialien gelagert und Konstruktionen errichtet.
Seemeile / Nautische Meile	Eine Seemeile (Nautische Meile, abgekürzt NM oder nmi) ist ein Längenmaß, das genau 1.852 m entspricht.
Stellungnahme / Sichtweise	Jeder kann eine formelle Reaktion zu der UVS, der IEA und dem Programm abgeben. Dies ist während des Zeitraums der Auslegung zur Einsichtnahme möglich.

Tabelle 14.2 Liste mit Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
AC	Alternating Current (Wechselstrom). Wechselstrom ist ein elektrischer Strom, bei dem sich die Richtung des Stromflusses periodisch ändert. Praktisch das gesamte Stromnetz in den Niederlanden nutzt diese Art von Strom. Dieser Typ wird auch bei der Erschließung des Windparks TNW verwendet.
AO	Ambtelijk Overleg [Offizielle Konsultation].
BOP	Bestuurlijk Overleg Programma [Beratungsgremium für das Programm].
BOW	Bestuurlijk Overleg Waddengebied [Beratungsgremium Wattenmeergebiet].
Ciemer	Kommission für die Umweltverträglichkeitsprüfung.
CO ₂	Kohlenstoffdioxid.
dB	Dezibel, Einheit für den Geräuschpegel.
DC	Direct Current (Gleichstrom) ist ein elektrischer Strom, bei dem die Flussrichtung im Gegensatz zu Wechselstrom konstant ist. Die 525 kV-Kabel werden mit Gleichstrom betrieben.
DDW	Windenergiegebied Doordewind.
EDV	Ems-Dollart-Vertragsgebiet.
EMF	Elektromagnetische Felder.
EEZ	Exclusive Economic Zone [Ausschließliche Wirtschaftszone].
GIS	Geographisches Informationssystem.
GW	Gigawatt..
HDD	Horizontal Directional Drilling bzw. eine gesteuerte Bohrung.
HNS	HyNetwork Services (Gasunie-Tochter).
HSOA	Huidige Situatie, Autonome Ontwikkelingen [Aktuelle Situation, Autonome Entwicklungen].
IEA	Integrale Effectenanalyse (Gesamtfolgenabschätzung).
KRW	Kaderrichtlijn Water [Wasserrahmenrichtlinie].
kV	Kilovolt.
kWh	Kilowattstunde.
LCA	Landschaft, Kulturgeschichte und Archäologie [niederl. Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie].
LTO Noord	Land- en Tuinbouw Organisatie Noord (Land- und Gartenbauorganisation Nord).
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) (Verfahren).
UVS	Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) (Produkt).
Ministerie van BZK	Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties [niederl. Ministerium für Inneres und Königsbeziehungen].
Ministerie van KGG	Ministerie voor Klimaat en Groene Groei [nl. Ministerium für Klima und grünes Wachstum].
MW	Megawatt.
MWh	Megawattstunde.
N2000	Natura 2000-Gebiet.
NGE	Niet Gesprongen Explosieven [Nicht detonierte Kampfmittel].
NGT	Noord Gas Transport. Eine bestehende Offshore-Gaspipeline.
NNN	Natuurnetwerk Nederland [Naturschutznetz Niederlande].
NM	Nautische Meile.
NOZ TNW	Net op Zee Ten Noorden van de Waddeneilanden [Netz auf See nördlich der Watteninseln].

Abkürzung	Bedeutung
NRD	Notitie Reikwijdte en Detailniveau [Bericht über Umfang und Detaillierungsgrad].
NZA	Noordzeeakkoord [Nordseeabkommen].
PAWOZ	Programma Aansluiting Wind Op Zee [Programm Anschluss von Offshore-Windenergie].
OBW	Omgevingsberaad Waddengebied [Umgebungsrat Wattenmeergebiet].
OO	Omgevingsoverleg [Umweltberatungsgremium].
PB	Verträglichkeitsprüfung.
PvA	Plan van Aanpak [Aktionsplan].
RBBD	Risk Based Burial Depth [Risikobasierte Eingrabetiefe].
RCR	Rijkscoördinatieregeling [RCR, im nl. Raumplanungsgesetz festgelegtes Verfahren].
RHDHV	Royal HaskoningDHV.
RVO	Rijksdienst voor Ondernemend Nederland [ministerielle Behörde zur Förderung von nachhaltigem, landwirtschaftlichem, innovativem und internationalem Unternehmertum].
RWS	Rijkswaterstaat [niederl. Behörde, die für Bau und Unterhalt von Straßen und Wasserwegen zuständig ist].
SO	Schetsonwerp [Entwurfsskizze].
TEC	Tunnel Engineering Consultants.
TNW	Windenergiegebied Ten Noorden van de Waddeneilanden.
TWh	Terrawattstunde.
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
VAWOZ 2030	Verkenning Aanlanding Wind Op Zee 2030 [Sondierungsstudie zur Anlandung von Offshore-Windenergie 2030].
VAWOZ 2040	Verbindingen Aanlanding Wind Op Zee 2040 [Verbindungen Anlandung von Offshore-Windenergie 2040].
VO	Vorentwurf.
WNN	Waterstofnetwerk Nederland [Wasserstoffnetz Niederlande].
W+B	Witteveen+Bos.

REFERENZEN

- UVP-Kommission (2022). *Programma Aansluiting Wind Op Zee [Programm Anbindung Offshore-Windenergie]* (PAWOZ Eemshaven). 3660. [Hyperlink](#).
- Nederlands Ministerie van Economische Zaken. (2021). *Verkenning Aanlanding Wind Op Zee 2030 [Sondierungsstudie zur Anlandung von Offshore-Windenergie 2030]* (VAWOZ) DGKE-WO / 21269180. [Hyperlink](#).
- Nederlands Ministerie van Economische Zaken. (2022). *Voortgang waterstofbeleid*. DGKE-DE / 22564234. [Hyperlink](#).
- Nederlands Ministerie van Economische Zaken. (2023a). *Nij begun: op weg naar erkenning, herstel en perspectief*. PDGGO / 26789894. [Hyperlink](#).
- Nederlands Ministerie van Economische Zaken. (2023b). *Kennisgeving Programma Wind op Zee Eemshaven. Vaststelling van de benodigde onderzoeken voor het milieueffectrapport*. 7574 [Hyperlink](#).
- Nederlands Ministerie van Economische Zaken. (2024a). *Energie Infrastructuur Plan Noordzee 2050* DGKE-DRE / 58924132. [Hyperlink](#).
- Ministerie van Economische Zaken. (2024b). *Update aanvullende routekaart wind op zee*. DGKE-DRE / 52795804 [Hyperlink](#).
- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. (2020). *Agenda voor het Waddengebied 2050*. [Hyperlink](#).
- Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. (2022). *Ontwerp-wijzigingsbesluit Habitatrichtlijngebieden vanwege aanwezige waarden*. DN&B/2018-000. [Hyperlink](#).
- Regio Noord-Nederland. (2020). *Regioadvies Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden*. 2020-089305. [Hyperlink](#).
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. (2019). *Net op zee - Ten noorden van de Waddeneilanden*. [Hyperlink](#).
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. (2023). *Verkenning aanlanding wind op zee (VAWOZ) 2030*. [Hyperlink](#).
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. (2024a). *Programma Verbindingen Aanlanding Wind Op Zee (VAWOZ) 2031-2040*. [Hyperlink](#).
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. (2024b). *Programma Aansluiting Wind Op Zee (PAWOZ) – Eemshaven*. [Hyperlink](#).
- Royal HaskoningDHV. (2021) *Rapportage Onderzoek Innovatie Doorkruising Waddengebied*. T&PBH9744R001F01. [Hyperlink](#).
- Tweede Kamer Der Staten-Generaal. (2023). *Kabinetsreactie op het rapport Groningers boven ga van de Parlementaire enquête aardgaswinning Groningen*. 35561-17. [Hyperlink](#).
- Witteveen+Bos (2021) *Effectenanalyse Verkenning aanlanding windenergie op zee (VAWOZ)*. 124603/21-013.723. [Hyperlink](#).
- Wadden Sea World Heritage. (n.d.). *Becoming World Heritage*. [Hyperlink](#).

Anlage(n)



ANHANG: UMWELTVERTRÄGLICHKEITSSTUDIE (UVS)



ANHANG: TEILBERICHT UMGEBUNG



ANHANG: TEILBERICHT LANDWIRTSCHAFT

IV

ANHANG: TEILBERICHT TECHNIK



ANHANG: TEILBERICHT KOSTEN

VI

ANHANG: TEILBERICHT PLANUNG

VII

ANHANG: TEILBERICHT ZUKUNFTSSICHERHEIT

