ARCADIS Ost 1 Offshore-Windpark

Kurzbeschreibung

ELiA Kapitel 01.2 Kurzbeschreibung

Änderungsgenehmigungsverfahren im Sinne von § 16 Bundes – Immissionsschutzgesetz (BImSchG)

Dokumenten Name:

kurzbeschreibung_neufassung_2th round.docx

Dokumenten Speicherort:

https://parkwind.sharepoint.com/sites/arcadis/permits/bimsch_2nd/01 antrag/01.2 kurzbeschreibung/kurzbeschreibung_neufassung_2th round.docx

Dokumenten Status:

GEPRÜFT

Revisionsverlauf:

Nr	Revision	Date issued	Author	Reviewer	Approver
0	Ursprüngliche Version	30.01.19	NKO	CSU	SCL
1	Erster Entwurf	01.04.19	SCL	CSU/NKO	BTH
2	Final	23.04.2019	BTH	SCL/CSU	SCL
3	Erste Revision	30.08.2019	BTH	SCL/CSU	CSU
4	Zweite Revision	01.10.2019	MAD		
5	dritte Revision	09.10.2019	SCL	SCL	CSU/BTH/MAD

1. Antragsgegenstand für die Genehmigungsänderung 6
2. Antragsteller 9
3. Standortbeschreibung 10
3.1. Lage der Offshore Windpark-Fläche 10
3.2. Geologie 11
4. Beschreibung des Vorhabens 12
4.1. BE 1 – Offshore-Windenergieanlagen 12
4.1.1. Typ und Leistungsklasse 12
4.1.2. Anlagenbeschreibung 12
4.1.3. Turm 13
4.1.4. Rotor-Gondel-Baugruppe 14
4.1.5. Masse der Windenergieanlage 15
4.1.6. Gründungskonstruktion 15
4.2. Offshore-Umspannplattform (USP) 17
4.2.1. Topside 17
4.2.2. Gründungskonstruktion 18
4.2.3. Steuerung 18
4.2.4. Sicherheitsanforderungen 19
4.3. BE 3: Windparkinterne elektrotechnische Erschließung 19
4.4. Korrosionsschutz 20
5. Bauausführung 21
5.1. Allgemeine Beschreibung 21
5.2. Zeitplan 21
5.3. Kampfmittelgefährdungsabschätzung / Kampfmittelbergung (alle BE) 21
5.4. BE1, BE2 - Gründung und Errichtung der OWEA und der USP 22
5.4.1. Errichtung OWEA 23
5.4.2. Errichtung der Umspannplattform 23
5.5. BE 3 - Verlegung der parkinternen Verkabelung 24
6. Betriebsphase 25
6.1.1. Steuerungs- und Sicherheitssystem 25

6.1.2. Blitzschutz- und Erdungssystem 26
6.1.3. Brandschutzsystem 26
6.1.4. Konzept für die Wartung 27
6.1.4.1. Konzept für die Wartung der OWEA 27
6.1.4.2. Konzept für die Wartung der Gründungskörper 27
6.1.4.3. Konzept für die Wartung der Seekabel 28
6.1.4.4. Konzept für die Wartung der elektrischen Anlagen 28
7. Anlagensicherheit 28
8. Arbeitsschutz - HSE 28
9. Abfall-und Betriebsstoffkonzept 29
10. Keine Belästigungen durch Schallimmissionen während Bau und Betrieb des Offshore-Windparks 29
11. Umweltauswirkungen und Prüfung der Umweltverträglichkeit 30
11.1. Umweltauswirkungen und Prüfung der Umweltverträglichkeit 30
11.1.1. Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen auf die Schutzgüter 30
11.1.2. Zusammenwirken mit den Auswirkungen anderer Vorhaben 35
11.2. Artenschutzfachbeitrag (AFB) 36
11.3. FFH-Verträglichkeitsuntersuchung (FFH-VU) 37
11.4. Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP) 38
11.5. Biotopschutzrechtliche Prüfung 39
11.6. Wasserrahmenrichtlinie 39
11.7. Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie 40

Abbildung 1: Parklayout 11
Abbildung 2: Skizze der Gesamtkonstruktion 13
Abbildung 3: Monopfahl Gründung 16
Abbildung 4: Offshore-Umspannplattform (USP) - Topside 18
Abbildung 5: Schematische Darstellung Kabelinstallation 24

1. Antragsgegenstand für die Genehmigungsänderung

Die Offshore Windenergie hat sich zu einer der tragenden Säulen der Energiewende in Deutschland entwickelt. So hat die Bundesregierung jüngst beschlossen, die nationalen Ausbauziele der Offshore Windenergie für das Jahr 2030 von zuvor 15 Gigawatt auf nunmehr 20 Gigawatt anzuheben. Die Offshore Windparks in Nord- und Ostsee, in der ausschließlichen Wirtschaftszone und im Küstenmeer genießen eine hohe Akzeptanz und können zuverlässig, sicher, kostengünstig und mit höchsten Anforderungen an Sicherheits- und Umweltstandards realisiert werden. Nach Schätzungen der Industrie könnten bis zum Jahr 2050 bis zu 57 Gigawatt Offshore Windenergie in Deutschland realisiert werden. Durch die hohe Auslastung der Anlagen, bedingt durch die Häufigkeit und gute Prognostizierbarkeit der benötigten Windgeschwindigkeiten auf Nord- und Ostsee gilt die Offshore Windenergie als beinahe grundlastfähig – und kann so einen besonders wertvollen Beitrag zur Energiewende leisten.

Mit diesem Antrag soll die bestehende BImschG Genehmigung, die am 9. September 2014 vom Staatlichen Amt für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Mecklenburg-Vorpommern für den Offshore Windpark ARCADIS Ost 1 erteilt wurde, geändert und damit an die aktuellen Entwicklungen der Offshore Industrie und den erteilten Zuschlag im Rahmen der Ausschreibungen für bestehende Offshore-Windparks angepasst werden. Der Offshore Windpark ARCADIS Ost 1 soll mit einer geplanten Einspeisekapazität von 247 MW (bei einer Nominalkapazität von ca. 266MW) bis zu 250.000 Haushalte mit erneuerbarem Strom versorgen und damit einen wesentlichen Beitrag zum Gelingen der Energiewende leisten.

Das Vorhaben soll weiterhin innerhalb des bereits genehmigten Vorhabengebiets realisiert werden. Die Änderungen beschränken sich im Wesentlichen auf Änderungen der geplanten Offshore Windenergieanlagen (OWEA) in Größe und Anzahl, der Gründungsstrukturen sowie des Layouts des Windparks mit der Lage der einzelnen OWEA, des Kabelsystems sowie der parkeigenen Offshore-Umspannplattform (USP):

- *Reduzierung der Einspeisekapazität von 348 MW auf 247 MW und damit verbunden einer*
- *Reduzierung der OWEA-Anzahl von 58 Anlagen mit einer Kapazität von je 6 MW auf 28 Anlagen mit einer Kapazität von je 9,525 MW*
- *Änderung der Gründungsstruktur von Jacket-Fundamanten auf Monopfahl-Fundamente*
- *Neugestaltung des Windpark-Layouts unter Beibehaltung der ursprünglich genehmigten OWEA Positionen*
- *Anpassungen des Kabelsystems unter Berücksichtigung des Layouts sowie der neuen OWEA mit einer Reduktion von 79 KM Länge auf 40 KM*
- *Anpassungen der USP – Verlegung der Position auf eine ursprünglich genehmigte OWEA Position sowie Anpassungen der Ausführung sowie der Gründung der USP*

Die Genehmigung vom 09.09.2014 umfasst die Errichtung und den Betrieb eines Offshore-Windparks (OWP) bestehend aus folgenden Betriebseinheiten (BE):

- *BE 1: Windpark mit 58 OWEA, 348 MW Kapazität*
- *BE 2: Offshore-Umspannplattform (USP)*
- *BE 3: Elektronische Erschließung der 58 OWEA im OWP (Seekabelsystem)*

Die BE 1 umfasst 58 OWEA, die durch folgende Parameter gekennzeichnet sind:

  - *Hersteller: ALSTOM*
  - *Typ: ALSTOM Haliade*
  - *Nabenhöhe: 100 m*
  - *Rotordurchmesser: 150 m*
  - *Gesamthöhe: 175 m*
  - *Nennleistung: 6 MW je Anlage*

Im weiteren Verlauf hat die Bundesnetzagentur am 27 April 2018 der KNK Wind GmbH im Rahmen der "Ausschreibung für bestehende Projekte nach § 26 WindSeeG, Gebotstermin 01.04.2018" einen Zuschlag in Umfang von 247 MW für die Anbindungsleitung OST-2-1 zur Einspeisung von Energie durch Windenergieanlagen des Offshore-Windparks „ARCADIS Ost 1“ erteilt.

Als Ergebnis dieser Vergabe und als Folge der Weiterentwicklung der Offshore-Windparktechnologien beantragt die Antragstellerin die Änderung (im Sinne von § 16 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, entsprechend dem Anhang der 4. BImSchV, Pkt. 1.6.1) der Genehmigung die erteilt wurde.

Mit der beantragten Änderung soll nun der Windpark mit einer Reduzierung der Anlagenzahl auf 28 OWEA vom Hersteller Mitsubishi Vestas bestehend aus folgenden Betriebseinheiten (BE) errichtet und betrieben werden.

- *BE 1: Windpark mit 28 OWEA*
- *BE 2: Offshore-Umspannplattform (USP)*
- *BE 3: Elektronische Erschließung der 28 OWEA im OWP (Seekabelsystem)*

Die BE 1 umfasst 28 OWEA, die durch folgende Parameter gekennzeichnet sind:

  - *Hersteller: Mitsubishi Vestas*
  - *Typ: MHI Vestas V174-9.5 MW*
  - *Nabenhöhe: 107 m*
  - *Rotordurchmesser: 174 m*
  - *Gesamthöhe: 194 m*
  - *Nennleistung: 9,525 MW je Anlage*

Die aktualisierten Anlagenstandorte mit ihren neuen Anlagenbezeichnungen werden in Tabelle 1 dargestellt:

Tabelle 1: Gegenüberstellung Standorte Änderungsgenehmigung

Anlage	Anlagennummer bisherige Genehmigung	Neue Anlagen-bezeichnung	Koordinatensystem ETRS 89 - 33N		Lagebezugssystem WGS 84	
			Ost	Nord	Breite	Länge
OWEA	1	A04	410951	6079385	54.8536285	13.61292401
OWEA	4	A03	412027	6078512	54.8459756	13.62994485
OWEA	6	B04	409095	6078469	54.8450657	13.58431188
OWEA	7	B03	409745	6078255	54.8432607	13.59449793
OWEA	9	B02	411014	6077814	54.8395258	13.61438881
OWEA	11	B01	412246	6077370	54.8357542	13.63370107
OWEA	14	A02	414117	6076721	54.8302477	13.66301569
OWEA	15	A01	414936	6076101	54.8248172	13.67594397
OWEA	16	G01	415993	6075200	54.8169006	13.69265334
OWEA	18	G02	417049	6074299	54.8089815	13.70934063
OWEA	23	C04	409688	6077094	54.8328200	13.59397326
OWEA	25	C03	410902	6076502	54.8277189	13.61304963
OWEA	27	C02	412200	6075643	54.8202306	13.63350923
OWEA	28	C01	413327	6075309	54.8174260	13.65114407
OWEA	31	E01	415148	6074431	54.8098493	13.67973237
OWEA	36	D04	408340	6076805	54.8299789	13.57308563
OWEA	40	D03	410792	6075606	54.8196496	13.61161408
OWEA	42	D02	412587	6074734	54.8121316	13.63980495
OWEA	44	D01	413801	6074142	54.8070231	13.65886586
OWEA	45	E02	414407	6073846	54.8044676	13.66837898
OWEA	46	E03	415014	6073551	54.8019205	13.67790616
OWEA	47	E04	415621	6073255	54.7993636	13.68743245
OWEA	48	F01	416236	6072977	54.7969690	13.69707674
OWEA	49	F02	416873	6072744	54.7949816	13.70704908
OWEA	55	G03	417615	6073279	54.7999106	13.71843479
OWEA	56	F03	417735	6072472	54.7926799	13.72053001
OWEA	57	F04	418443	6072227	54.7905942	13.73160745
OWEA	58	G04	419183	6071975	54.7884499	13.74318324

Als Gründungskonstruktion für die OWEA wird gegenüber der bisherigen Jacket Konstruktion eine sogenannte Monopfahl Gründung vorgesehen, mit der der Umfang der erforderlichen Rammarbeiten reduziert werden kann.

Die USP befindet sich nunmehr auf dem Standort der bisherigen OWEA Nr. 54 mit folgenden Koordinaten:

Anlage	Anlagennummer	Neue Anlagen-	Koordinatensystem ETRS 89 - 33N	Lagebezugssystem WGS 84

	bisherige Genehmigung	bezeichnung	Ost	Nord	Breite	Länge
USP	54	OHVS	414997	6075261	54.81728078	13.6771399002

Als Gründungskonstruktion wird auch hier gegenüber der bisherigen Konstruktion ein sogenannte Monopfahl Gründung vorgesehen. Durch die geringere Einspeisekapazität und eine verfügbare neue Technik kann die Größe der USP gegenüber der bisher genehmigten entsprechend reduziert werden.

Die Innerparkverkabelung wurde entsprechend der geringeren Anlagenanzahl auf 7 Kabelstränge angepasst und dementsprechend in der Länge auf insgesamt 40 km reduziert.

Auf der Umspannplattform wird die von den Windenergieanlagen erzeugte Energie auf 220KV Spannungsebene gebracht und von dem Übertragungsnetzbetreiber 50 Hertz übernommen. Die Anbindung an das deutsche Höchstspannungsübertragungsnetz erfolgt am Netzverknüpfungspunkt im Umspannwerk Lubmin.

Außerdem wird beantragt, die sofortige Vollziehbarkeit der Genehmigung anzuordnen (§ 80a Abs. 1 Nr. 1, Abs. 3 VwGO iVm § 80 Abs. 2 Nr. 4 VwGO).

2. Antragsteller

Antragsteller ist die Parkwind Ost GmbH, Am Sonnenplatz 1, 61118 Bad Vilbel, HR-B Nr. 83302 des Amtsgericht Frankfurt/Main, vertreten durch ihre Geschäftsführer Eric Antoons und François Van Leeuw.

Die Parkwind Ost GmbH ist ein Unternehmen des belgischen Offshore Windparkbetreibers Parkwind N.V. in Leuven bei Brüssel. Parkwind N.V. entwickelt, finanziert, baut und betreibt Offshore Windparks in Europa. Parkwind N.V. verfügt über langjährige Erfahrung und betreibt aktuell bereits Offshore Windparks mit einer Kapazität von mehr als 500 MW in der belgischen Nordsee, weitere 220 MW werden derzeit errichtet. Mit Büros in Leuven und Ostende zählt Parkwind N.V. zu Europas führenden Offshore-Wind Unternehmen mit anerkannter technischer und finanzwirtschaftlicher Expertise. Derzeit sind ca. 100 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bei Parkwind N.V. beschäftigt. Die Realisierung der Offshore Windparks erfolgt in konsequenter Umsetzung der eigenen 360° Offshore-Wind Strategie mit hohen Anforderungen an die Nachhaltigkeit. Parkwind N.V. ist als Dienstleister für den Antragsteller tätig, so dass einige der Dokumente und Unterlagen dieses Antrages auch an die Parkwind N.V. adressiert sein könnten.

3. Standortbeschreibung

3.1. Lage der Offshore Windpark-Fläche

Der geplante Offshore-Windpark (OWP) „ARCADIS Ost 1" mit einer Flächengröße von ca. 30 km² liegt in der Deutschen Ostsee am Rande der 12-Seemeilen-Zone, etwa 19 km nordöstlich von Kap Arkona/Rügen.

Das beantragte Areal des OWP stellt eine unregelmäßige Fläche dar, deren maximale Ausdehnung in Nordwest-Südost-Richtung ca. 15 km beträgt und in Nord-Süd-Richtung maximal ca. 3,5 km. Die nördliche Ausdehnung des Windparks bildet die Grenze der 12-Seemeilenzone. Die Wassertiefen innerhalb dieser Fläche liegen zwischen 41 m und 46 m.

Das Vorhabengebiet liegt innerhalb des im Landesraumentwicklungsprogramm Mecklenburg-Vorpommern (LEP M-V 2005) ausgewiesenen marinen Eignungsgebietes für Windenergieanlagen. Aus militärischen Gründen und aus Schifffahrtsgründen wurde für das Vorhaben ein Zielabweichungsverfahren durchgeführt und am 13.03.2012 abgeschlossen, in dessen Ergebnis eine neu konfigurierte Fläche ausgewiesen wurde, die Grundlage des anschließenden Raumordnungsverfahren (ROV) war. Im ROV wurde eine Konkretisierung von ursprünglich 70 OWEA mit je 5 - 6 MW auf 58 OWEA mit je 6 MW vorgenommen, die auf einer nunmehr ca. 30 km² großen Eignungsfläche errichtet werden sollen. Das ROV für den OWP „ARCADIS Ost 1" wurde am 04.02.2013 mit der Landesplanerischen Beurteilung abgeschlossen. Im Ergebnis des ROV wurde darin festgestellt, dass das Vorhaben OWP ,,ARCADIS Ost 1“ den Erfordernissen von Raumordnung und Landesplanung entspricht. Am 9. September 2014 wurde die immissionsrechtliche Genehmigung nach dem BImSchG erteilt.

Die Lage der Fläche geht aus dem Übersichtslageplan in Abbildung 1 hervor.

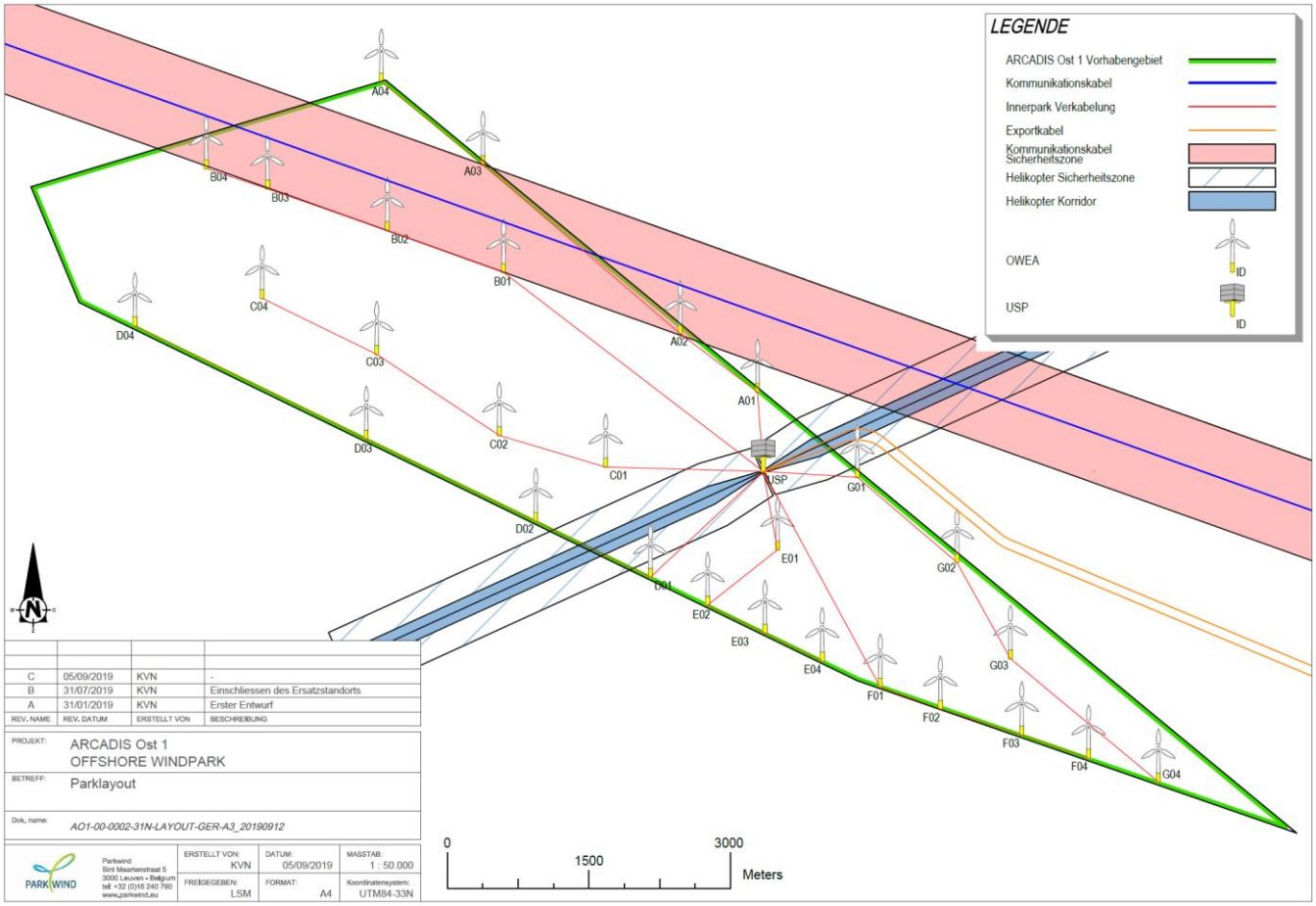

Abbildung 1: Parklayout

3.2. Geologie

Für die Fläche der Ostsee liegen keine vollständigen geologischen Unterlagen vor. Die geologische Entwicklung des Ostseeraumes und des Arkonabeckens werden im marin-geologischen und sedimentologischen Gutachten dargestellt.

Zur Untersuchung der Baugrundverhältnisse im Bereich der Windparkfläche ARCADIS Ost 1 wurden Baugrundvorerkundungen durchgeführt. Die Ergebnisse sind im Baugrundvoruntersuchungsbericht zusammengefasst worden.

Nach den Ergebnissen der Voruntersuchungen könnten bereits folgende erbohrte Schichten (von oben nach unten) benannt werden:

Schichtart	Mächtigkeit
Schlickauflage	5 bis 10 m
Weichsedimente	2-4 m im Osten und 8-10 m im Westen
Beckentone	8- 20 m
Geschiebemergel	4 und 14 m
Kreide	Unterhalb Geschiebemergel

Als gut tragfähige Schichten kommen hauptsächlich der Geschiebemergel und die darunter anstehende Kreide in Betracht für konventionelle Pfahlgründungen, wobei der Geschiebemergel von seiner Mächtigkeit und Tiefenlage her sehr ungleichmäßig verbreitet ist.

4. Beschreibung des Vorhabens

Der Offshore Windpark „ARCADIS Ost I" gliedert sich in die einzelnen Offshore Windenergieanlagen (OWEA), die Umspannplattform (USP) und die parkinterne elektrotechnische Erschließung.

4.1. BE 1 – Offshore-Windenergieanlagen

4.1.1. Typ und Leistungsklasse

Die Offshore-Windenergieanlagen (OWEA) des Typs MHI Vestas V174-9.5 MW haben eine Nennleistung von 9,525 Megawatt. Der nachfolgenden Tabelle 3 sind die Auslegungsdaten zu entnehmen.

Typ OWEA	MHI Vestas V174-9.5 MW
Nennleistung [kW]	9.525
Einschalt-Windgeschwindigkeit [m/s]	3
Abschalt-Windgeschwindigkeit [m/s]	31
Auslegungslebensdauer [Jahre]	25
Zertifizierung nach	IEC 61400-22 IB

Tabelle 2: Auslegungsdaten

Die OWEA ist ein Luftläufer mit drei Rotorblättern, die in verschiedenen Geschwindigkeiten betrieben wird. Sie ist mit einem Permanentmagnetgenerator, Getriebe und Vollumrichter ausgestattet.

In den Antragsunterlagen befinden sich die Herstellerunterlagen zur MHI Vestas V174-9.5 MW mit der WT-Dokumentation für den Genehmigungsantrag, der technischen Beschreibung, dem Steuerungs- und Sicherheitssystem, Blitzschutz- und Erdungssystem, sowie die Dokumentation der Brandschutzsysteme.

4.1.2. Anlagenbeschreibung

Zu den Hauptbestandteilen der OWEA zählen der Turm und die Gondel mit Nabe und Rotorblättern sowie die Gründungskonstruktion (Monopfahl) (Abbildung 2).

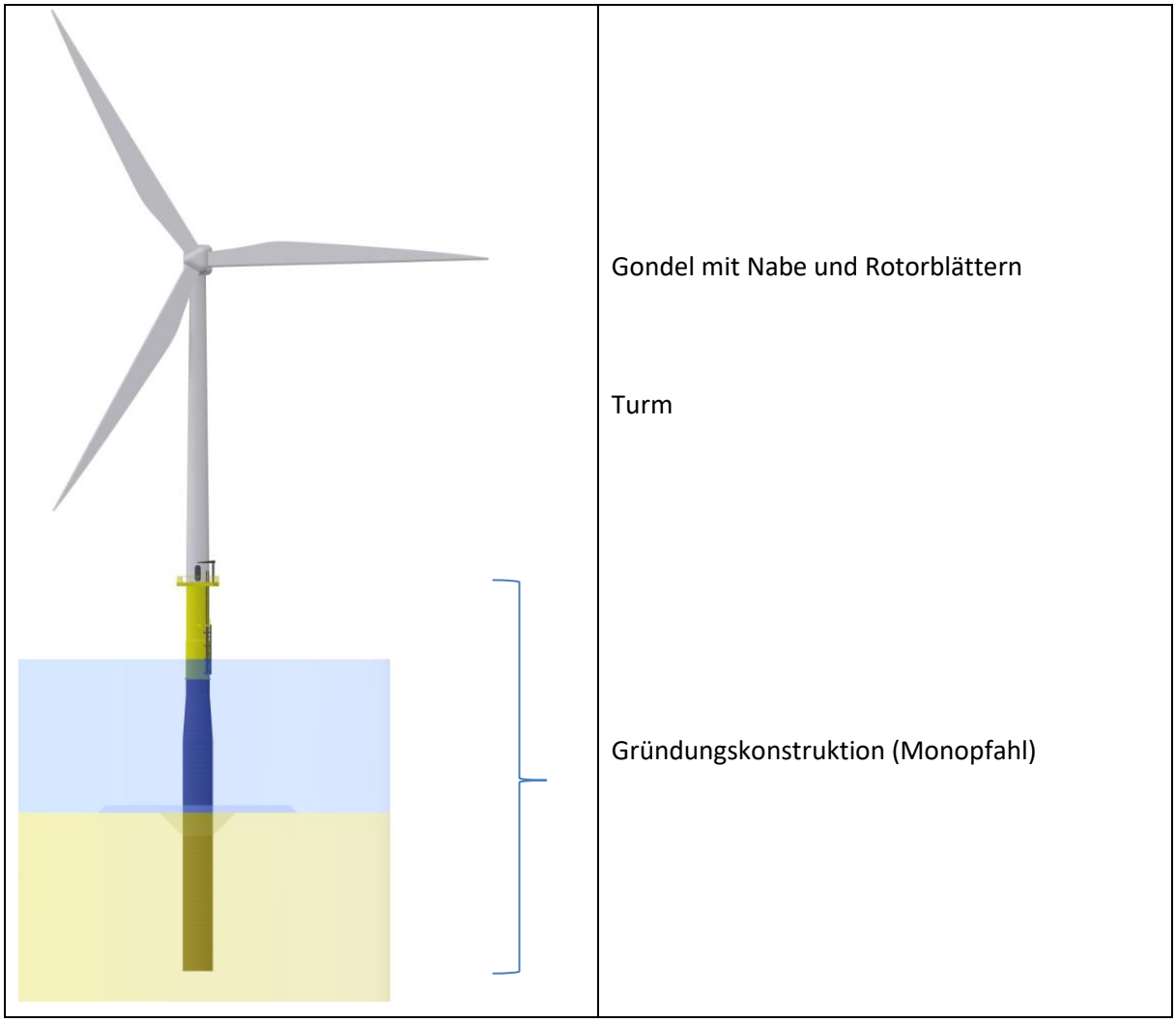

Abbildung 2: Skizze der Gesamtkonstruktion

4.1.3. Turm

Die OWEA besitzen einen zylindrisch / konischen Turm mit einem Durchmesser unten von 6,5 m und oben von 4,5 m. Die Oberfläche ist außen und innen beschichtet.

Der Turm besteht aus drei Turmsektionen von unten nach oben mit einer Höhe von T1 = 25 m, T2 = 33,32 m und T3 = 32,48 m.

Die drei Turmsektionen werden mit Flanschverbindungen verbunden. Innerhalb des Turmes werden Einbauteile wie Plattformen, Halterungen und Leitern sowie die elektrische Ausrüstung angeordnet.

Im unteren Bereich des Turms sind der Haupt-Hochspannungstransformator, der netzseitige Umrichter, der Notstrom Akku und verschiedene Hilfs- und Steuerschränke zusammen mit benötigten Kühlanlagen angeordnet.

Für den Anstrich der OWEA wird die Farbe RAL 7035/Lichtgrau verwendet.

4.1.4. Rotor-Gondel-Baugruppe

Zur Rotor-Gondel-Baugruppe zählen die Gondel, die Nabe und die Rotorblätter. Darüber hinaus befindet sich auf der Gondel eine Windenbetriebsfläche.

Rotor mit Nabe & Rotorblättern

Der Rotor besteht aus 3 Rotorblättern. Die Rotorblätter bestehen aus Carbon und Glasfaserverbundwerkstoff.

Die Länge eines Rotorblattes der MHI Vestas V174-9.5 MW OWEA beträgt 85 m. Installiert an der OWEA ergibt sich ein Rotordurchmesser von 174 m. Die Rotordrehzahl liegt zwischen 5,2 und 13,1 U/min.

Jedes Rotorblatt ist mit einem eigenen hydraulischen Blattwinkelverstellsystem ausgestattet. Mit dem Blattwinkelverstellsystem wird eine optimale Ausrichtung der Blätter in Abhängigkeit der jeweils vorherrschenden Windverhältnisse erreicht.

Gondel mit Windenbetriebsfläche

Die Gondel wird auf der obersten Turmsektion montiert. Den Übergang zwischen Turm und Gondel bildet die Einheit zur Windrichtungsnachführung. Auf dem Gondeldach befindet sich die Windenbetriebsfläche.

Die Gondel besteht aus einer last-tragenden inneren Stahlstruktur in welcher der Antriebsstrang und die Hilfsaggregate untergebracht sind. Die Außenverkleidung der Gondel besteht aus Glasfaserverbundwerkstoffen. Teile des Gondeldachs lassen sich über Hydraulikmotoren öffnen. Das Gondeldach ist ausgestattet mit Windsensoren, der Befeuerung, Öffnungsluken und einer Windenbetriebsfläche. Die Nachtkennzeichnung der Anlagen erfolgt bedarfsgesteuert. Die Luken können von beiden Seiten geöffnet werden. Vom Gondelinneren ist die Nabe, die Windenbetriebsfläche und der Turm zu erreichen. In der Gondel befindet sich ein Kran mit einer Tragfähigkeit von 3 t.

Generator

Der Generator ist ein 3-phasiger synchroner Permanentmagnetgenerator mit mittlerer Geschwindigkeit, der durch einen Vollumrichter mit dem Netz verbunden ist. Der Generator wird durch Ausnutzung der Phasenwechsel mit einer Luft-Wasser-Kühlung über 2 Wärmetauscher gekühlt.

Die Betriebsspannung beträgt 710 V Wechselspannung. Nach der Umrichtung wird die Spannung mit Hilfe des Transformators, der sich im Fuß des Turmes befindet, auf höhere Spannungen heraufgesetzt.

4.1.5. Masse der Windenergieanlage

Die Gesamtmasse der MHI Vestas V174-9.5 MW OWEA beträgt ca. 907 t.

Gondel [t]	294
Rotor [t]	184
Turm [t]	430*
Gesamtgewicht (t]	907

Tabelle 3: Massen der Hauptkomponenten der V174-9.5MW

*Basierend auf Standard-Turm. Wird angepasst nach standortspezifischem Design.

4.1.6. Gründungskonstruktion

Unter Berücksichtigung der gewählten OWEA, den vorherrschenden Wassertiefen, den hydrodynamischen Einwirkungen und der vorhandenen Untergrundverhältnisse, ist eine Monopfahl Gründung vorgesehen. Eine Monopfahlgründungsstruktur ist in Abbildung 3 exemplarisch dargestellte.

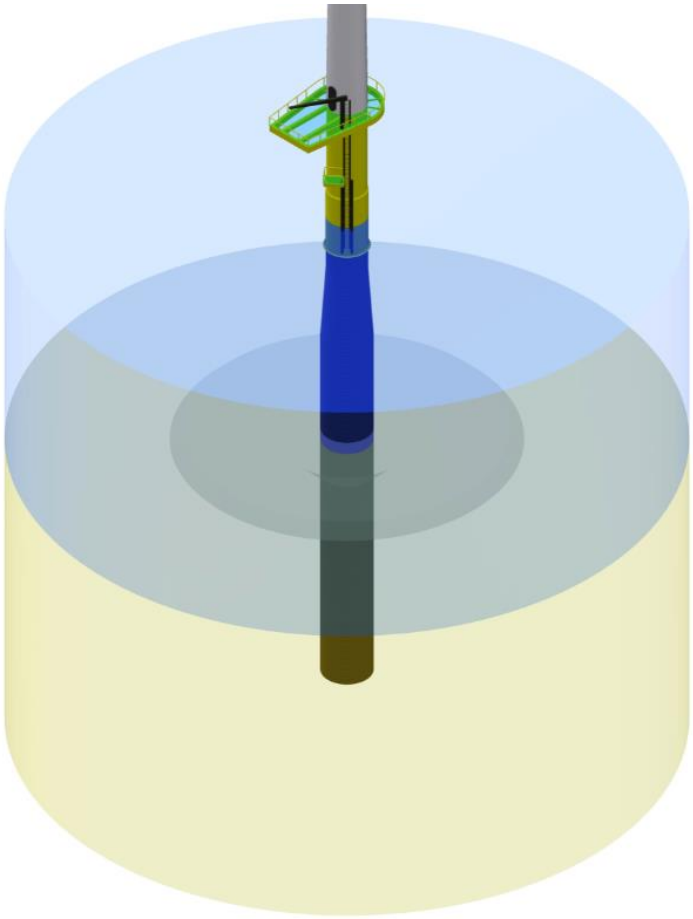

Abbildung 3: Monopfahl Gründung

Bei einer Monopfahl-Gründung wird der Pfahl senkrecht in den Untergrund gerammt, wobei entsprechend dem Vorentwurf für einen Monopfahl dieser in Richtung Turmanschluss einen konischen Verlauf aufweist.

Die verwendeten Pfähle haben einen Kopfdurchmesser von maximal 6,5 m und einen Fußdurchmesser von maximal 10 m. Bei einer Gesamtlänge der Monopfähle von 86 m – 120 m liegt die Einbindetiefe der Pfähle zwischen 41 m und 57 m. Der obere Bereich der Gründungsstruktur wird entsprechend der Vorgaben der GDWS markiert. Oberhalb der Gründungsstruktur wird der Turm über eine Flanschverbindung montiert.

Eine Monopfahl Gründungsstruktur wird exemplarisch für einen Referenzstandort dargestellt.

Die Installation der Monopfahl Gründungen erfolgt durch Rammung. Die Pfähle werden zur Lokation transportiert, aufgerichtet und auf dem Meeresboden abgesetzt. Mit dem Hydraulikhammer wird der Monopfahl anschließend in den Untergrund gerammt. Die Gründungen werden mit Schiffsanlegeeinrichtungen für das sicherе Anlegen von Serviceschiffen ausgestattet[U[1]].

4.2. Offshore-Umspannplattform (USP)

Zentral im Offshore-Windparks „ARCADIS OST I " ist eine unbemannte Umspannplattform (USP) vorgesehen.

Hier erfolgt der Anschluss der 28 Offshore-Windenergieanlagen über ein windparkinternes Kabelnetz.

Aufgrund der geplanten Gesamtleistung des Offshore-Windparks „ARCADIS Ost 1" von ca. 266 MW (28 OWEA a 9,525 MW) kann die Einspeisung nur in das Höchstspannungsnetz erfolgen. Dieses Höchstspannungsnetz wird von der 50 Hertz Offshore GmbH betrieben und umfasst die Spannungsebene 220 kV und 380 kV.

Die Bestimmung der Anzahl der OWEA wird zum einen durch die von der Bundenetzagentur auferlegte Einschränkung, bis zu 247 MW in das Netz einzuspeisen, und zum anderen durch den Versuch, eine bestmögliche Energieeffizienz unter Berücksichtigung der Maximierung der Stunden in denen die Erzeugungsobergrenze erreicht wird und der Steigerung der äquivalenten Volllaststunden, etwaiger Ausfälle der einzelnen OWEA, der internen Kabelverluste und der endgültigen Investitionskosten zu erreichen, begründet.

Das Steuerungssystem auf der USP stellt sicher, dass nicht mehr als 247 MW in das Höchstspannungsnetz eingespeist werden können. Eine sofortige Reduzierung der Produktion erfolgt automatisch mithilfe eines Reglers, der das Blattwinkelverstellsystem der einzelnen OWEA steuert.

Die Anbindung an das deutsche Höchstspannungsübertragungsnetz erfolgt am Netzverknüpfungspunkt im Umspannwerk Lubmin (Mecklenburg-Vorpommern).

Die Umspannstation gliedert sich in die Komponenten Topside und Gründungsstruktur. In der Topside sind sämtliche technischen Einrichtungen vorgesehen, die sich auf der Umspannstation befinden.

4.2.1. Topside

Die Topside der Umspannstation soll als mehrstöckige Variante bestehend aus Kabeldeck, Hauptdeck, Mezzanine-Deck, Utility-Deck und Dachdeck mit aufgesetztem Helikopterlandedeckausgeführt werden. Zulassung und Genehmigung des Helikopterlandedecks ist nicht Gegenstand dieses Änderungsantrags. Der Antragsteller wird dies zu einem späteren Zeitpunkt in einem gesonderten Verfahren beantragen.

Die Abmessungen betragen 17,5 m x 38 m x 19,7 m. Die Kühler des Haupttransformators und der Reaktoren werden auf dem Mezzanine-Deck platziert.

Die Unterkante der Topside steht 14 m über MSL, damit die 100-Jahre-Bemessungsstorm mit einem Sicherheitsabstand von 1,5 m unter der Plattform durchlaufen kann. Die Deckniveaus der Topside wurden wie folgt definiert:

OK Kabeldeck :	MSL + 14 m
OK Hauptdeck:	MSL + 20 m
OK Zwischendeck:	MSL + 24 m
OK Nutzdeck:	MSL + 26 m
OK Dach Helikopter Landedeck:	MSL + 30 m

Die USP dient in erster Linie zur Aufnahme elektrischer Anlagen und weiterer technischer Ausrüstung.

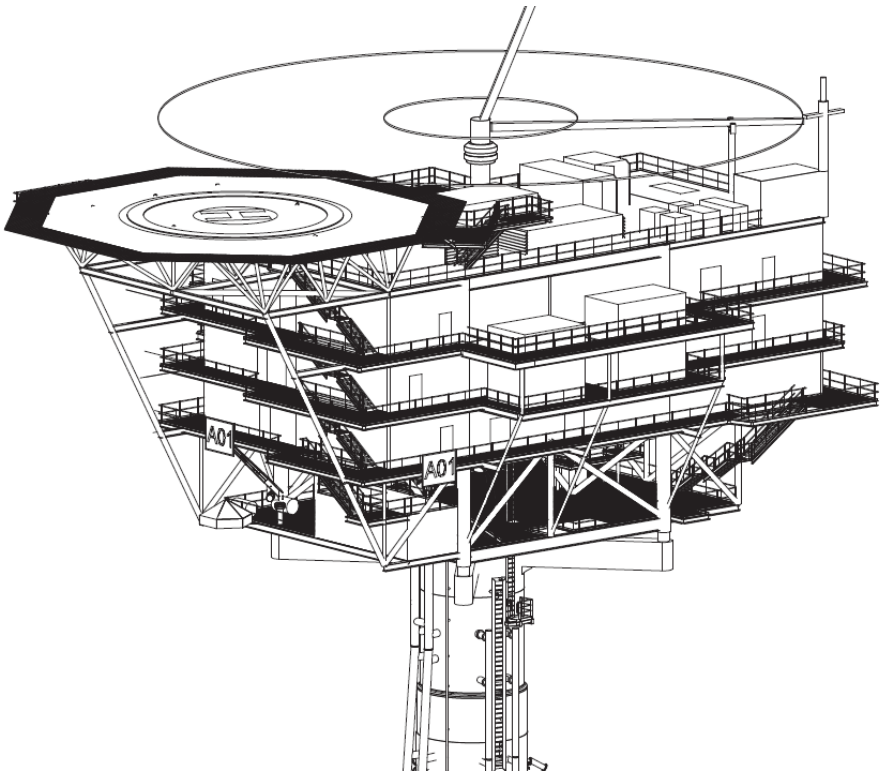

Abbildung 4: Offshore-Umspannplattform (USP) - Topside

4.2.2. Gründungskonstruktion

Für die Gründungskonstruktion der USP sowie für die Windenergieanlagen ist derzeit eine Monopfahl Gründung vorgesehen (Ref. 3.1.1.6.).

Damit die 100-Jahre-Bemessungsstorm mit einem Sicherheitsabstand von 1,50 m unter der Plattform hin- durchlaufen kann, muss die Plattform mit der Unterkante etwa 14 m über mittlerem Meeresspiegel (Mean Sea Level, MSL) stehen.

4.2.3. Steuerung

Die Steuerung und Überwachung der Plattform erfolgt per Fernbedienung von einer Landzentrale aus.

Für nicht vorhersehbare Fälle, bei der ein Verlassen der Plattform nicht mehr möglich ist (z.B. plötzlicher Wetterverschlechterung), steht eine Notunterkunft auf der USP zur Verfügung.

4.2.4. Sicherheitsanforderungen

Auf der Plattform vorhandene Sicherheitssysteme sind automatisiert, bzw. werden über die Landzentrale überwacht und ggf. aktiviert. Hierzu wird eine Lichtwellenleiter (LWL) Datenverbindung, wie auch an Land üblich, in alle zu verlegenden Mittelspannung (MS)-Kabel integriert und auf der USP zusammengefasst.

Es sind folgende Sicherheitssysteme vorhanden:

- Löscheinrichtungen für Ölbrände, Schaltanlagenbrände, Helikopterunfälle;
- Auffangeinrichtungen für auslaufende Betriebsmedien (z.B. Transformatorenöl) in Havariefällen.

Zu den Sicherheitseinrichtungen zählen:

- Auffangwannen und Auffangtank,
- Brand- und Explosionsschutzeinrichtungen,
- Brandmelde- und Löschsteuerzentrale,
- Gaslöschanlage für Schaltanlagenräume,
- Zentrallöschanlage für Transformatoren, Kompensationsdrosseln, Dieselgeneratoren und Helikopterlandedeck,
- Handfeuerlöscher und Mobilgeräte sowie Rettungseinrichtungen
- Flucht- und Rettungspläne/Brandschutzpläne, Rettungseinrichtungen
- Technische Kühlung.

4.3. BE 3: Windparkinterne elektrotechnische Erschließung

Die windparkinterne elektrotechnische Erschließung der OWEA wird als 33 kV-Drehstromverkabelung bis zur Umspannspannplattform (USP) ausgeführt.

Die Verkabelung ist so strukturiert, dass insgesamt 7 Kabel-Ketten mit maximal 4 OWEA über mehrere Kabellinien die Energie zur zentral positionierten USP einspeisen. Die Gesamtlänge der internen Parkverkabelung beträgt ca. 40 km. Die Seekabel werden planmäßig in ca. 1,5 m Tiefe im Meeresboden verlegt.

4.4. Korrosionsschutz

Bei einer vorgesehenen Lebensdauer von mindestens 25 Jahren und der eingeschränkten oder nicht mehr möglichen Zugänglichkeit der OWEA nach deren Aufstellung sind wirksame und dauerhafte Korrosionsschutzsysteme erforderlich. Der Unterwasserbereich und die Stahlteile im Meeresboden sind durch Korrosion besonders gefährdet und praktisch für die Lebensdauer der Fundamente für Beschichtungsarbeiten nicht oder nur schwer zugänglich.

Alle Stahlbauteile der OWEA (Gondel, Turm usw.) und die Gründungskonstruktion werden gegen die starken korrosiven Einflüsse geschützt. Die Korrosionsschutzsysteme werden in Abhängigkeit der Umwelteinflüsse (korrosive Belastung) und Lage der Bauteile durch den Einsatz und die Kombination verschiedener Schutzmethoden erreicht: konstruktive Gestaltung, Materialauswahl, Korrosionszuschlag, Beschichtungen und kathodischer Korrosionsschutz (Fremdstromanlage oder galvanische Schutzanlage). Dadurch wird sichergestellt, dass die zur Dimensionierung angenommenen Struktureigenschaften über die veranschlagte Lebensdauer erhalten bleiben. Der Korrosionsschutz wird dem für Offshore-Bauwerke gültigen Stand der Technik entsprechen.

Es werden nur Beschichtungssysteme verwendet, die nachweislich gegen Seewasser und insbesondere im Bereich der Wasser-Luft-Schicht der Gründungskonstruktion auch gegen die Einwirkung von Seewasser und UV-Strahlung beständig sind. Für Beschichtungen im Unterwasserbereich wird zusätzlich die Verträglichkeit mit dem kathodischen Korrosionsschutz sichergestellt. Besonderer Wert wird dabei auf die Verträglichkeit der Farben mit der Meeresumwelt gelegt. Der Anstrich der Gründungskonstruktion mit Antifoulingmitteln gegen möglichen Bewuchs ist nicht vorgesehen.

Eine komplette Erneuerung der Schutzbeschichtung während der Betriebszeit ist nicht vorgesehen.

5. Bauausführung

5.1. Allgemeine Beschreibung

Die Errichtung der OWEA und des USP, einschließlich der Fundamente, und der elektrischen Erschließung erfordern die Berücksichtigung der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs, sowie zum Schutz der marinen Umwelt die Anwendung bestimmter technologischer und zeitlicher Abläufe in der Ausführungsphase. Die Bauausführung des OWP erfolgt zeitlich gestaffelt in Einzelbauabschnitten in Abhängigkeit von der Bereitstellung der Anlagen durch den Hersteller. Die Wetterverhältnisse, welche auf offener See vorherrschen, stellen dabei sehr hohe Anforderungen an die Arbeitsvorbereitung und die Etappen der Bauausführung. Der Standort der Windenergieanlage wird für die Bauzeit entsprechend der „Richtlinie für Gestaltung, Kennzeichnung und Betrieb von Windenergieanlagen im Verantwortungsbereich der WSD Nord und WSD Nordwest zur Gewährleistung der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs" gesichert.

Die Monopfahl Gründungen der OWEA, sowie der Monopfahl der USP Gründung werden mit der konventionellen Rammmethode in den Untergrund eingebracht.

Am oberen Ende der Monopfahlgründungen wird später der Turm der OEWA mittels einer Flanschverbindung montiert. Nachgeordnete Bauteile, wie z. B. Bootsanleger und Plattformen werden an der Gründungsstruktur befestigt.

5.2. Zeitplan

Der Baubeginn ist geplant für das Jahr 2022. Die Inbetriebnahme soll im Jahr 2023 erfolgen.

5.3. Kampfmittelgefährdungsabschätzung / Kampfmittelbergung (alle BE)

Im Wasserbereich ist ebenso wie an Land bei Bauvorhaben mit Kampfmittelfunden zu rechnen. Nach Ende des 2. Weltkrieges wurden in nicht unerheblichen Umfang Munition, Bomben, Minen und Torpedos in der Ostsee versenkt. Auf Grund der vorhandenen Datenlage können gesunkene Seeminen und anderen Marinekampfmitteln nicht ausgeschlossen werden.

In Abstimmung mit dem Munitionsbergungsdienst (MBD) M-V und dem Munitionszerlegebetrieb (MZB) Mellenthin vom 27.04.2011 sind im Rahmen des Antrages auf Genehmigung des Offshore-Windparks keine Untersuchungen hinsichtlich der Munitionsfreiheit erforderlich. In Mecklenburg-Vorpommern gibt es keine gesetzlichen Vorgaben zur Kampfmitteluntersuchung. Es wird jedoch empfohlen, in Vorbereitung auf die Bauphase, eine Kampfmittelgefährdungsuntersuchung durchzuführen.

Rechtzeitig vor Baubeginn wird eine Untersuchung auf militärische Altlasten und deren Beseitigung in Auftrag geben. Dabei ist stufenweise folgende Vorgehensweise geplant:

1. Untersuchung der Windparkfläche mittels Side Scan Sonar und geschlepptem Vertikalgradiometer: Es werden verschiedene geophysikalische Untersuchungen mittels Side Scan Sonar bzw. Multi Beam durchgeführt, in deren Auswertung Objekte an der Oberfläche erfasst und kartiert werden. Die ausgewerteten Messdaten ermöglichen eine Bewertung des Gefährdungspotentials.
2. Untersuchung von Standortflächen: Um die Gefährdung durch im Sediment abgesunkene Kampfmittel auszuschließen, ist an OWEA und USP Standorten eine hochauflösende Untersuchung mittels Mehrkanal Magnetometern notwendig, die eine genaue Identifikation potentieller Ziele auch unterhalb des Meeresbodens gewährleistet.
3. Bergung/Vernichtung von Kampfmitteln: für die Bergung kommen ausschließlich technische Mittel, wie z. B. Work Class ROV mit Trägerschiff zum Einsatz. Kann das Zielobjekt zu 100 % identifiziert werden, so erfolgt die Vernichtung in Koordination mit allen zuständigen Behörden vor Ort. Die Vernichtung transportsicherer Munition erfolgt unter Zusammenarbeit mit der GEK Vernichtungsanlage im niedersächsischen Münster.

5.4. BE1, BE2 - Gründung und Errichtung der OWEA und der USP

Die Monopfahl Gründungen der OWEA, sowie der Monopfahl der USP Gründung werden mit der konventionellen Rammmethode in den Untergrund eingebracht.

Beim Rammen kommt es zu Hydroschallemissionen, die Auswirkungen auf die marine Fauna haben können.

Zur Verminderung der Schalldruckpegel werden nach jetzigem Planungsstand während der Bauphase eine Kombination von verschiedenen Schallminderungsmaßnahmen zum Einsatz kommen. So kann beispielsweise durch den Einsatz eines Blasenschleiers kombiniert mit einem Schallschutzkamin oder Hydroschalldämpfern der Schalldruckpegel deutlich vermindert werden.

Um einen Blasenschleier zu erzeugen, werden Druckluftschläuche rund um die zu rammende Gründungsstruktur gelegt. Diese sind an Kompressoren angeschlossen, die sich an Bord einer Plattform oder eines Schiffes befinden und pumpen Druckluft in die Schläuche am Meeresboden. Diese Druckluft steigt in Form eines Vorhangs aus Luftblasen auf und bildet damit eine physikalisch-akustisch dämmende Barriere für die Schallwellen.

Bei dem Schallschutzkamin handelt es sich um ein schallentkoppeltes doppeltes Hüllrohr aus Stahl mit luftgefülltem Zwischenraum und zusätzlichem mehrstufigem Blasenschleier zwischen Hülle und Pfahl.

Dieses Konzept der Hydroschalldämpfer folgt der Idee des Blasenschleiers. Hierbei werden Ballons aus elastischem Material (HSD) in einem engmaschigen Netz eingesetzt, die zusätzlich dämpfend wirken und exakt auf das beim Rammen vorherrschende Schallspektrum abgestimmt werden können.

Durch das Bundesumweltamt (UBA) wurde 2003 zur Begrenzung des Unterwasserschalls beim Bau von Offshore Windparks ein Vorsorgewert vorgeschlagen und in der Richtlinie „Information Unterwasserlärm" vom UBA aus 2011 wird die Anwendung eines dualen Lärmschutz-Kriteriums LE/SEL von 160 dB in einer Entfernung von 750 m von der Schallquelle empfohlen.

Die Einhaltung des vorgegebenen Schalldruckpegels wird bei den Rammarbeiten kontinuierlich überwacht.

5.4.1. Errichtung OWEA

Die Windenergieanlagen V174-9.5 MW werden von MHI Vestas Offshore Wind hergestellt und in Segmenten zum vorgesehenen Basishafen geliefert. Im Basishafen werden die drei Turmsegmente mit Hilfe eines Mobilkrans montiert. Anschließend werden alle Komponenten der OWEA getestet und für die Verschiffung zum Standort und Errichtung am Standort vorbereitet.

Danach werden 2 bis 4 OWEA Sets von der Kaimauer geladen und ins Baufeld verbracht.

Das Errichterschiff positioniert sich bei Erreichen des Installationsorts mithilfe eines dynamischen Positionierungssystems genau an der festgelegten Position. Dann wird zunächst der Turm auf dem Fundament installiert. Danach werden Gondel und Rotorblätter auf dem bereits installierten Turm montiert. Speziell angefertigte Führungs- und Hebevorrichtungen nach dem neuesten Stand der Technik sorgen für eine sichere und reibungslose Installation der OWEA Komponenten.

5.4.2. Errichtung der Umspannplattform

Die Vormontage der zu errichtenden Umspannplattform (USP) wird weitestgehend an Land erfolgen. Eingeschlossen ist hier die Erstellung der erforderlichen Infrastruktur für die Wartung und den Betrieb der Anlagen. Die Umspannstation wird gleichzeitig als Servicestation für den Offshore-Windpark nutzbar sein, in der auch die Unterbringung von Servicepersonal für einige Tage (z.B. in Notfällen bei Schlechtwetter) möglich sein wird. Für solche Situationen wird die Station mit Wasservorratstanks, Abwassertanks und Anlagen zur Müllentsorgung ausgerüstet.

Als elektrische Anlagen werden gasisolierte, umweltunabhängige Schaltanlagen in bewährter SF61-Technik eingesetzt. In der auf der USP befindlichen Umspannstation befinden sich neben den Transformatoren und Schaltanlagen ebenfalls die Komponenten zur Schutz- und Leittechnik und zur Notstromversorgung. Die Umspanner werden über Kabel angeschlossen. Somit entsteht eine vollständig gekapselte und elektrisch von Umwelteinflüssen unabhängige Umspannstation. Zusätzlich werden auf der USP eine Feuerlöschanlage mit Meerwasserpumpe, ein Offshore Kran sowie Rettungsinseln installiert.

Die eigentliche Plattform der USP wird auf die vorher erstellte Fundamentierung aufgesetzt. Dazu wird nach derzeitigem Stand ein Schwimmkran verwendet. Die USP ist weitgehend vormontiert, so dass umfangreiche Montagetätigkeiten auf See entfallen.

5.5. BE 3 - Verlegung der parkinternen Verkabelung

Für die Herstellung der parkinternen Verkabelung werden die Mittelspannungskabel auf Trommeln den jeweiligen Längen entsprechend angeliefert. Die Kabel werden innerhalb des Windparks mit Hilfe eines Verlegeschiffes ohne Schlingerbewegung möglichst auf direktem Wege verlegt.

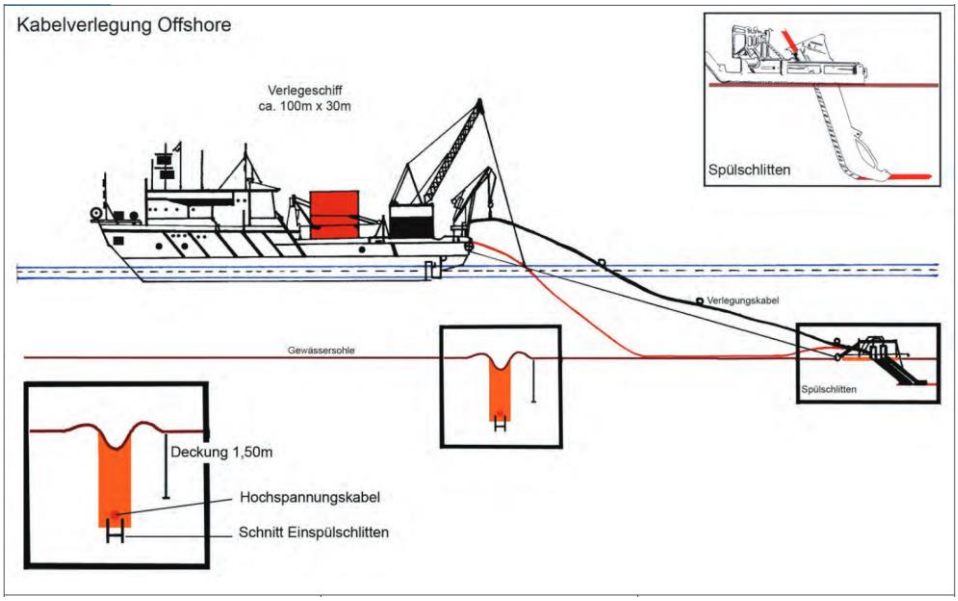

Abbildung 5: Schematische Darstellung Kabelinstallation

Während der Verlegephase sind geeignete Verkehrssicherungsmaßnahmen zu ergreifen. Dies umfasst u.a. die permanente Bereitstellung eines oder mehrerer geeigneter Verkehrssicherungsfahrzeuge vor Ort. Dies gilt auch im Falle etwaiger Kabelreparaturen.

Die Kabel werden in einer Tiefe von mind. 1,5 m unter dem Meeresboden eingebaut. Unter Berücksichtigung des anstehenden Meeresbodens und der zum Einsatz kommenden Kabelquerschnitte kann jedoch von wesentlich höheren Einsinktiefen ausgegangen werden.

6. Betriebsphase

6.1.1. Steuerungs- und Sicherheitssystem

Das Steuerungs- und Sicherheitssystem der V174-9.5MW besteht aus drei Hauptkomponenten:

1) OWEA Controller (Windpark Kontrolleinheit)
2) SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) System (zentrale Steuereinheit)
3) OWP Controller

Der **OWEA Controller** ist das Herzstück für den sicheren und effizienten Betrieb der OWEA. Er hat die folgenden Hauptaufgaben:

- Überwachung des Betriebs
- Synchronisierung des Generators mit dem Netz während des Einschaltvorgangs, um Einschaltstrom zu begrenzen
- Automatische Windnachführung der Gondel
- Blattwinkelverstellung
- Blindleistungsüberwachung und drehzahlvariabler Betrieb
- Überwachung der Umgebungsbedingungen
- Netzanschlussüberwachung

Das **SCADA System** bildet die Schnittstelle zwischen dem OWEA Controller und der Bedienoberfläche der OWEA. Die folgenden Funktionen zählen dazu:

- Steuerung- und Überwachung der OWEA, Wetterstationen und Netzeinrichtungen
- Übersicht der OWEA: textlich und grafisch
- Darstellung der Online-Daten jeder OWEA, z.B. Status, Erzeugung, Windgeschwindigkeit, Stromspannung, Stromstärke, Temperatur, Alarmsignale und Fehlermeldungen
- Status der Wirkleistungs- und Blindleistungsregelung des gesamten OWP
- Darstellung von Diagrammen, z.B. Leistungskurven, Streudiagrammen, Referenz- und Windrichtungsverteilungen
- Verfügbarkeitsberechnungen
- Grafische Darstellung von Energie- und Windrosen
- Darstellung der elektrischen Leistung
- Darstellung von aufgezeichneten 10-min Werten. Dies schließt statistische Parameter, wie Mittelwerte, Standardabweichungen, Minimal- und Maximalwerte ein.
- Darstellung der Sammlung von Fehlermeldungen und Alarmsignalen des OWP, der OWEA und der Wetterstationen
- Fernsteuerung von einzelnen OWEA oder einer Gruppe von OWEA
- Erzeugung von Berichten

Der **OWP Controller** überwacht die Gesamterzeugung des Windparks am Netzanschlusspunkt. Seine Hauptaufgabe besteht darin die Erzeugung und Einspeisung zu überwachen und durch Wirkleistungs- und Blindleistungsregelung innerhalb der festgelegten Netzparameter zu halten.

Die Datenübertragung zwischen den Offshore-Einrichtungen und der Leitwarte erfolgt durch zwei redundante Datenübertragungsmöglichkeiten. Die Vorhabenträger erstellen ein Sicherheitshandbuch mit Verfahrensanweisungen und Notfallplänen, in dem u a. die Verantwortlichkeiten, die interne und externe Kommunikation, der Normal-, Bau-, Instandhaltungs- und Notfallbetrieb, die internen Betriebsabläufe, die Schnittstellen zu den Behörden und das Notfallkonzept detailliert beschrieben sind. Die Verfahrensanweisungen und Notfallpläne sind Bestandteil des Genehmigungsverfahrens. Das Sicherheitshandbuch ist die Grundlage für das zu implementierende Sicherheitsmanagementsystem. Dieses orientiert sich an international anerkannten Standards (z. B. ISM -Code, SCC, BS 8800) und wird durch eine akkreditierte Stelle zertifiziert.

Alle Betriebsdaten der OWEA sollen permanent an eine Leitzentrale an Land übermittelt werden. Diese Leitzentrale wird permanent besetzt. Die Überwachung der Betriebszustände an den OWEA betrifft u. a. die Windenergieanlagen, die Infrastrukturanlagen (Fundamente, Kabel, etc.), nautische Sicherheitseinrichtungen, Einrichtungen der Flugsicherung (inkl. der bedarfsgerechten Nachtkennzeichnung) sowie die allgemeine Überwachung der Umspannstation (Wasser, Sturm, Brand).

6.1.2. Blitzschutz- und Erdungssystem

Das Blitzschutzsystem (BSS) ist so konstruiert, dass es den Einschlag eines Blitzes in die Erdung ableitet, ohne dass die Systeme der Windenergieanlage dadurch Schaden nehmen, was durch den Einsatz von Potentialausgleich, Überspannungsschutz und elektromagnetischer Koordination erfolgt.

Das BSS entspricht der Schutzklasse 1 gemäß IEC 61400-24. Alle 28 OWEA sind mit dem BSS ausgestattet.

6.1.3. Brandschutzsystem

Das Brandschutzsystem umfasst das Brandmeldesystem und das Löschanlagensystem. Die OWEA V174-9.5 MW ist wie folgt ausgestattet:

- Löschanlagensystem in den Umrichterschränken,
- Raucherkennungssystem,
- Lichtbogenüberwachung,
- Transformatorenschutz, umfasst Ölstand, Überdruckrelais, Temperaturüberwachung
- Feuerhemmende Gondelverkleidung

6.1.4. Konzept für die Wartung

6.1.4.1. Konzept für die Wartung der OWEA

Eine detaillierte Aufstellung des entsprechenden Konzeptes, das den sicherheitstechnischen und arbeitsschutzrechtlichen Anforderungen entspricht, ist Bestandteil des HSE-Konzeptes (siehe EliA Kapitel 7.1).

Die Anlagen werden so konzipiert, dass eine ständige Wartung aller Betriebsparameter möglich ist. Auftretende Fehler werden per Datenübertragung an die Wartungszentrale übertragen.

Zur Vermeidung von Unfällen und zur Gewährleistung einer lang anhaltenden Funktionsfähigkeit der gesamten Anlage werden alle Wartungs- und Reparaturarbeiten ausschließlich von geschultem Personal ausgeführt. Jede OWEA wird nach derzeitigem Kenntnisstand erstmalig nach vier Jahren und dann im Zwei-Jahres-Rhythmus durch einen zugelassenen Sachverständigen gemeinsam mit dem Anlagenhersteller hinsichtlich Sicherheit, Funktion und Zuverlässigkeit überprüft.

Halbjährlich soll eine komplette Wartung der OWEA durch den jeweiligen OWEA-Hersteller durchgeführt werden. An jeder OWEA wird hierfür eine Bootsanlegemöglichkeit geschaffen. Alle OWEA werden so ausgerüstet, dass sie den Gesundheits- und Arbeitsschutzbestimmungen entsprechen. Eine detaillierte Aufstellung des entsprechenden Konzeptes, das den sicherheitstechnischen und arbeitsschutzrechtlichen Anforderungen entspricht, wird im Rahmen des Genehmigungsverfahrens erarbeitet.

Bei einem ständigen Betrieb wird erwartet, dass ein bis drei außerordentliche Servicechecks pro Jahr für die Windkraftanlagen notwendig sind. Die Inspektionen werden sowohl vom Schiff als auch vom Hubschrauber aus erfolgen.

Bei Offshore-Windenergieanlagen geht man davon aus, dass sämtliche Funktionen durch mikroprozessorbasierende Steuereinheiten überwacht und gesteuert werden. Auftretende Fehler werden per Datenübertragung an die Wartungszentrale an Land übertragen. Ein Großteil der Störfälle kann über ein Fernsteuerungssystem behoben werden. Nur in den Fällen, in denen dies nicht möglich ist oder bei schwerwiegenden Reparatur- oder Komponenten-Austauscharbeiten (z. B. Austausch von Rotorblättern etc.) ist der Aufenthalt eines technischen Service-Teams direkt vor Ort erforderlich.

Ein gewisses Kontingent an Ersatzteilen kann auf der USP gelagert werden. ln schwerwiegenden Einzelfällen erfolgt die Reparatur mittels Hubinsel und Kran bzw. unter Verwendung eines Schwimmkrans vor Ort.

6.1.4.2. Konzept für die Wartung der Gründungskörper

Auf der Grundlage der technischen Unterlagen wird unter Berücksichtigung standortbezogener Bewertungskriterien (z. B. Ausnutzungsgrad der Bauteile, Bereiche über Wasser, unter Wasser) ein

Prüf- und Inspektionsplan erstellt. Hierbei werden im Wesentlichen die für die Standsicherheit relevanten Teile der Struktur berücksichtigt. Die Gründungen der OWEA werden während der Betriebsphase nach diesem Prüf- und Inspektionsplan inspiziert.

6.1.4.3. Konzept für die Wartung der Seekabel

In regelmäßigen Intervallen ist ebenfalls eine Inspektion des Seekabels vorgesehen, bei der neben der Unversehrtheit des Kabels auch dessen Lage und Überdeckung geprüft werden. Bei den Inspektionen fährt ein Schiff die Trassenstrecke ab und zeichnet mit einem geophysikalischen System (z. B. Echolot) die Überdeckung des Seekabels auf. Bei Feststellung mangelnder Überdeckungsmächtigkeiten werden die notwendigen Reparatur- und Instandsetzungsmaßnahmen eingeleitet.

6.1.4.4. Konzept für die Wartung der elektrischen Anlagen

Die Schaltanlagen und elektronischen Schutzeinrichtungen sind für dreijährige Wartungsintervalle ausgelegt, wobei auch hier nach jetzigem Kenntnisstand periodische Sichtkontrollen halbjährlich durchgeführt werden.

7. Anlagensicherheit

Im Rahmen eines obligatorischen Einführungspakets, das auch allen Auftragnehmern zur Verfügung gestellt wird, werden allgemeine Sicherheits- und Schutzanforderungen für den Offshore-Standort definiert. Es wird auf das Verfahren zur Koordination von Arbeitsschiffen (Work Vessel Coordination, WVC) für die spezifischen Sicherheitsanforderungen und -kontrollen der Baustelle verwiesen, sowohl für das Personal als auch für die Schiffe, die Zugang zur Offshore-Baustelle wünschen.

8. Arbeitsschutz - HSE

Das HSE Konzept gilt für alle Aktivitäten die im Windpark ARCADIS Ost 1 durchgeführt werden. Das Konzept beschreibt den Ansatz, der verfolgt wird, um die gesetzten HSE Ziele zu erreichen. Diese lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- keine langfristigen Gesundheitsprobleme;
- keine Unfälle;
- kein unbefugter Zugriff;
- kein schwerer Diebstahl;
- keine Verschmutzungen (Land und Wasser);

- keine unnötigen Emissionen;
- keine Gegenstände mehr auf dem Meeresboden;
- keine Genehmigungsverstöße

Für einige risikoreiche Tätigkeiten werden präzise und detaillierte HSSE-Verpflichtungen und -Anforderungen in spezifischen Anforderungen, Gesetzen, Normen und Regularien, technischen Anforderungen usw. definiert.

9. Abfall-und Betriebsstoffkonzept

Im Abfall- und Betriebsstoffkonzept werden die relevanten Abfall- und Betriebsstoffe beschrieben, von denen beim Bau und Betrieb des OWP ARCADIS Ost 1 Umweltgefahren ausgehen können. Deshalb wurden die Betriebsstoffe und Quellen für Abfälle des OWP ARCADIS Ost 1 in diesem Dokument identifiziert, bewertet und quantifiziert.

Dieser Plan legt weitere Maßnahmen fest, die für die bei dem Projekt genutzten Betriebsstoffe und die Entsorgung der beim Betrieb der OWEA und der USP anfallenden Abfälle berücksichtigt werden.

10. Keine Belästigungen durch Schallimmissionen während Bau und Betrieb des Offshore-Windparks

Zur Ermittlung möglicher Belästigungen durch Schallimmissionen, die während der Bauphase und beim Betrieb des Offshore-Windparks in der Umgebung des Vorhabens auftreten können, wurde eine schalltechnische Untersuchung durchgeführt. Im Ergebnis können danach als Folge der erheblichen Entfernungen zu den nächstgelegenen Wohnbebauungen wesentliche Belästigungen für Anwohner ausgeschlossen werden. Schallimmissionen in der Bauphase, die besonders von Rammarbeiten der Pfähle ausgehen können, werden für Kap Arkona mit einem Beurteilungspegel von lediglich 12 dB(A) für den Tageszeitraum berechnet, so dass dort keine störenden Geräusche zu erwarten sind. Die für Bauarbeiten vorgesehenen Immissionsrichtwerte der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (AVV Baulärm) für allgemeine Wohngebiete von Tags/nachts 55/40 dB(A) werden sehr deutlich unterschritten. Ebenfalls wird das Spitzenpegelkriterium eingehalten. Es wurde für einen Spitzenpegel beim Rammen von 143 d B(A) ein Schalldruckpegel an der Küste von nur etwa 18 dB(A) berechnet, der aus sonstigen Umgebungsgeräuschen nicht herauszuhören ist.
Für den Betrieb der OWEA wurden am Kap Arkona Beurteilungspegel von Tags/nachts 26/28 dB(A) berechnet. Die Immissionsrichtweite für allgemeine Wohngebiete, die für den Anlagenbetrieb in der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) festgelegt werden, werden für die empfindlichere Nachtzeit um 14 dB(A) unterschritten (tagsüber fällt die Unterschreitung noch deutlich höher aus). Die Insel Rügen liegt damit außerhalb des Einwirkungsbereiches der OWEA, was bedeutet, dass durch den Betrieb des Offshore-Windpark keine hörbaren Veränderungen der Lärmsituation

ergeben werden.

11. Umweltauswirkungen und Prüfung der Umweltverträglichkeit

11.1. Umweltauswirkungen und Prüfung der Umweltverträglichkeit

Bei der Betrachtung der Umweltauswirkungen des Vorhabens ist zu beachten, dass es für das Vorhaben zum Bau des Offshore-Windparks „ARCADIS Ost 1“ bereits eine bestandskräftige Genehmigung gibt. Vor diesem Hintergrund sind allein die mit der beantragten Änderung der Genehmigung verbundenen Auswirkungen in den Blick zu nehmen. In dem Bericht zu den voraussichtlichen Umweltauswirkungen des Vorhabens (UVP-Bericht) werden daher die Eckdaten der bisherigen Planung bzw. Genehmigung (58 OWEA mit 100 m Nabenhöhe, 150 m Rotordurchmesser, 175 m Gesamthöhe) und aktuellen Planung (28 OWEA mit 107 m Nabenhöhe, 174 m Rotordurchmesser, 194 m Gesamthöhe) gegenübergestellt und die Gültigkeit der Aussagen der Umweltunterlagen aus dem Jahr 2013 dahingehend überprüft. Wie schon dargestellt wurde, gibt es hinsichtlich der Standorte der Anlagen keine Änderungen. Es werden nur Standorte verwendet, die bereits genehmigt worden sind.

Eine Alternative zum jetzigen Änderungsantrag wäre der Fortbestand der alten Genehmigung. Mit der Reduzierung der Anlagenzahl von 58 auf 28 OWEA stellt der Änderungsantrag jedoch die bessere Alternative zur bestehenden Genehmigung dar.

11.1.1. Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen auf die Schutzgüter

Daten und informationsgrundlagen

Nach Auswertung der neuen Daten- und Informationsgrundlagen und im Vergleich mit denen, die es im Rahmen der 2014 Genehmigung gab, wurde festgestellt, dass für alle Schutzgüter, Artengruppen und FFH- prüfungsrelevante Gebiete hinreichende Grundlagen zur Bewertung existieren und, bis auf Fledermäuse, keine Informationsdefizite feststellbar sind.

Nur für die Fledermäuse (wobei die Erfassung der Fledermausaktivität ursprünglich nicht gefordert war) galt diese Feststellung nicht. Auf Basis der Ergebnisse des Gutachtens „Fledermauszug im Bereich der deutschen Ostseeküste“ im Auftrag des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) wurde die Erfassung des Fledermaus-Zuggeschehens in das aktuelle Standarduntersuchungskonzept (StUK4) aufgenommen, um konkretere Hinweise auf die Bedeutung der Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) der Ostsee als Durchzugsgebiet für Fledermäuse zu erhalten.

Im Herbst 2018 (Ende August bis Ende September) und im Frühjahr 2019 (Mitte April bis Mitte Juni) wurden auf der Basis von stationären akustischen Erfassungen an Bord eines Schiffes, welches südlich des Vorhabengebietes ankerte, vorhabenspezifische Untersuchungen zum Vorkommen potentiell wandernder Fledermausarten durchgeführt. Weitere Erfassungen werden im Herbst 2019 und Frühjahr 2020 durchgeführt.

Bewertung der Auswirkungen im Hinblick auf die geplanten Änderungen

Im Hinblick auf die geplanten Änderungen des Projektes hat der Antragsteller untersucht und bewertet, ob und inwieweit sich diese Änderungen auf die Ergebnisse der 2013 für das schon genehmigte Vorhaben bereits durchgeführten Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) auswirken. Gerade die im Vorhabensbereich anzutreffenden Tier- und Pflanzenarten wurden dabei vertieft betrachtet. Dazu gehören neben den in diesem Seegebiet anzutreffenden Fisch- und Vogelarten auch die in diesem Teil der Ostsee anzutreffenden Meeressäuger, Fledermausarten sowie Arten, die dem sog. Makrozoobenthos oder den Makrophyten zugeordnet werden. Dabei bezeichnet das Makrozoobenthos tierische Kleinlebewesen, die am Meeresboden vorkommen (etwa Krebse, Muscheln oder Schnecken), während Makrophyten die dort vorkommenden Pflanzenarten (etwa Großalgen) bezeichnet.

Dabei wurden in der für den von der bisherigen Genehmigung erfassten Offshore-Windpark vorgelegten allgemeinverständlichen Zusammenfassung der Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) (IfAÖ 2013) die ermittelten erheblichen nachteiligen Auswirkungen des Projekts auf die Umwelt wie folgt zusammengefasst:

Schutzgut/Artengruppe	**Bewertung des Bestandes**	**Struktur- und Funktionsbeeinflussung**	**Wesentliche nachteilige Umweltauswirkungen**
Mensch	gering	gering	keine
Boden	hoch	gering	keine
Wasser	hoch	gering	keine
Klima/Luft	hoch	gering	keine
Makrozoobenthos	mittel	gering (bis mittel)	keine
Makrophytobenthos	gering	gering	keine
Biotoptypen	hoch	gering	keine
Fische	mittel	gering (z.T. mittel)	Keine, da die Maßnahmenvorschläge zur Minderung der Unterwasserschallwirkungen bei den Meeressäugern, auch den Fischen zugutekommen
Vögel Seevögel/Rastvögel	gering hoch	gering bis mittel gering bis mittel	keine schutzbezogene Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung erforderlich
Fledermäuse	gering	gering	keine
Meeressäuger	mittel	gering bis mittel (Hoch)	schutzgutbezogene Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung erforderlich
Landschaft / Landschaftsbild	hoch	gering (Überprägung der Naturlandschaft: mittel)	keine
Kultur-und sonstige Sachgüter	gering	gering	keine

In der UVS (IfAÖ 2013) wurden die Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung der wichtigsten nachteiligen Auswirkungen weiter geklärt. Besonderes Augenmerk wurde auf die Vermeidung nachteiliger Auswirkungen für Meeressäuger, Vögel und Fledermäuse gelegt.
Betrachtet man die geplanten Änderungen, erfolgt eine deutliche Reduzierung der nachteiligen Auswirkungen durch die Reduktion der Anlagenanzahl von 58 auf aktuell 28. Die Ergebnisse können bezogen auf die wesentlichen Merkmale des geänderten Offshore-Windparks wie folgt zusammengefasst werden:

Anlagetyp	Haliade (Genehmigung 2014)	MVOW V174-9.5 MW
Fundamenttyp	Jacket	Monopfahl
Anzahl Offshore-Windenergieanlagen (OWEA)	58	28
Vergleich zur Genehmigung	100%	48,28%
Rotorgesamtfläche in m²	1024945	665804
Vergleich zur Genehmigung	100%	64,96%
Gesamthöhe	175	194
Vergleich zur Genehmigung	100%	111%
Länge Parkinterne Verkabelung in m	79,000	40,215
Vergleich zur Genehmigung	100%	50,91%

Diese Tabelle zeigt, dass nur in Bezug auf die Gesamthöhe der OWEA die Werte im Vergleich zu den bisher vorgesehenen Anlagen überschritten wurden. Folgende mögliche Auswirkungen der erhöhten Gesamthöhe wurden identifiziert, untersucht und bewertet:

- ein möglicher größerer Barriereeffekt bei Zugvögeln sowie
- eine größere Auswirkung auf das Landschaftsbild.

Zusätzlich werden die heutigen Erkenntnisse zu möglichen Auswirkungen des Vorhabens auf die Fledermäuse dargestellt und eine erneute Bewertung der Schalltechnische Auswirkungen der nunmehr geplanten, größeren OWEA, insbesondere mit Bezug auf die Meeressäuger vorgenommen.

Zugvögel

Nach Aussage des Umweltgutachters ergeben sich im Vergleich zur Umweltverträglichkeitsstudie aus dem Jahr 2013 durch die Errichtung höherer OWEA keine geänderten Auswirkungen. Die bau- und rückbaubedingten Auswirkungen des Vorhabens (Lärmbelastungen, Lichtemissionen, visuelle Unruhe) wirken zeitlich und räumlich begrenzt mit nur geringen Intensitäten. Durch diese Wirkfaktoren wird jeweils eine geringe Struktur- und Funktionsveränderung erwartet. Die anlagen- und betriebsbedingten Auswirkungen des Offshore-Windparks sind hingegen dauerhaft. Das Risiko von Kollisionen ist kleinräumig und hat aufgrund des geringen individuellen Risikos nur eine geringe Intensität. Die Barrierewirkung entfaltet das Vorhaben mittelräumig und in artspezifisch in geringer bis mittlerer Intensität. Insgesamt sind durch die anlagen- und betriebsbedingten Wirkungen nur eine geringe Struktur- und Funktionsveränderung für Zugvögel zu erwarten. Aufgrund der geringeren Anzahl von nur noch 28 OWEA und einer um 32 % geringeren überstrichenen Fläche sind zudem geringere anlagen- und betriebsbedingte Auswirkungen zu erwarten, als in der Genehmigung 2014 zugrunde gelegt. Es sind keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen zu besorgen.

Schutzgut Landschaft / Landschaftsbild
Beim Schutzgut Landschaft / Landschaftsbild kommt der Umweltgutachter zu dem Schluss, dass die bau- und rückbaubedingten Auswirkungen des Vorhabens (Lärm, Sichtbarkeit, Beleuchtung, visuelle Unruhe, zusätzlicher Verkehr, Verlust von Naturlandschaft) zeitlich begrenzt wirken und das Vorhabengebiet des Offshore-Windparks mindestens 19 km von den für eine Erholungsnutzung bedeutenden Standorten entfernt ist. Daher wird durch diese Wirkfaktoren zusammenfassend nur eine geringe Struktur- und Funktionsveränderung erwartet.

Für den Standort mit der geringsten Entfernung zum geplanten OWP – Kap Arkona – wird weiterhin nicht davon ausgegangen, dass der unbefangene Betrachter die Erscheinung des Windparks als einen unangenehmen Blickfang empfinden wird. Die Erscheinung des Offshore-Windparks wird für den Standort Kap Arkona als nicht landschaftsprägend bewertet. Zusammenfassend werden die Landschaftsbildveränderungen als gering eingestuft. Auch bei Dunkelheit sind kaum Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes durch die bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung der Anlagen (am Standort Kap Arkona bei guten Sichtverhältnissen gerade noch wahrzunehmen) zu erwarten.

In der Umweltverträglichkeitsstudie aus dem Jahr 2013 wurde für das Schutzgut Landschaft/ Landschaftsbild insgesamt eine geringe bis mittlere Struktur- und Funktionsveränderung prognostiziert. Diese Bewertung gilt unter Berücksichtigung der hier zu betrachtenden Änderung fort. Keine der jeweiligen Struktur- und Funktionsveränderung erreicht das Maß „hoch“, womit für das Schutzgut Landschaft / Landschaftsbild keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen zu besorgen sind.

Fledermäuse
Nach bisherigem Kenntnisstand ziehen Fledermäuse regelmäßig über die Ostsee. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass Fledermäuse damit auch das Vorhabengebiet queren. Es wird allerdings angenommen, dass dies nicht in konzentrierten Zügen wie bei Vögeln geschieht. Diese Annahme wird auch durch die vorhabenspezifischen Untersuchungen bestätigt (wenig erfasste Kontakte im Herbst 2018 und Frühjahr 2019). Die Tiere werden durch die Anlagen angelockt (Licht

und/oder Nahrung), sodass das Risiko von Kollisionen mit den OWEA gegeben ist. Ein Kollisionsrisiko besteht dadurch vor allem bei niedrigen Windgeschwindigkeiten (vgl. UVS Kap. 6.9.7.3). Es wird insgesamt nur eine geringe Struktur- und Funktionsveränderung für Fledermäuse erwartet, was vergleichbar mit der Prognose in IfAÖ (2013a) ist und damit dem genehmigten Stand entspricht. Aufgrund der geringeren Anzahl von nur noch 28 OWEA und einer um 35 % geringeren überstrichenen Fläche sind insgesamt geringere Auswirkungen zu erwarten, als in der Genehmigung 2014 zugrunde gelegt.

Schalltechnische Auswirkungen insbesondere mit Bezug auf die Meeressäuger
Im Zuge der Neuplanung der OWEA sowie der Gründungsstrukturen wurde für die Neubewertung der zu erwartenden Schallausbreitung eine erneute schalltechnische Untersuchung durchgeführt.
Dabei wurden die schalltechnischen Auswirkungen untersucht, die während der Bauphase und beim Betrieb des Offshore-Windparks in der Umgebung auftreten, wobei die Ermittlungen für den Luft- und den Unterwasserschall getrennt durchgeführt wurden.

Die wesentlichen Ergebnisse können wie folgt zusammengefasst werden:
Luftschall: In der Bauphase kommt es während der Rammarbeiten der Pfähle zu Schallimmissionen. Am Kap Arkona wurden Beurteilungspegel von 12 dB(A) für den Tageszeitraum berechnet, so dass dort keine störenden Geräusche zu erwarten sind. Die Immissionsrichtwerte der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (AVV Baulärm) für allgemeine Wohngebiete von tags/nachts 55/40 dB(A) werden sehr deutlich unterschritten. Ebenfalls wird das Spitzenpegelkriterium eingehalten. Es wurde für einen Spitzenpegel beim Rammen von 143 d B(A) ein Schalldruckpegel an der Küste von etwa 18 dB(A) berechnet.

Für den Betrieb der OWEA wurden am Kap Arkona Beurteilungspegel von tags/nachts 26/28 dB(A) berechnet. Die Immissionsrichtweite für allgemeine Wohngebiete werden um 14 dB(A) unterschritten. Die Insel Rügen liegt damit außerhalb des Einwirkungsbereiches der OWEA.

Unterwasserschall: Für den Unterwasserschall wird das Rammen der Pfähle als maßgebende Geräuschquelle eingeschätzt. Da ohne Schallminderungsmaßnahmen der Vorsorgewert des UBA in einer Entfernung von 750 m für den Einzelereignis Schalldruckpegel von 160 dB um 8 dB überschritten würde, werden zur Verminderung der Schalldruckpegel während der Bauphase Schallminderungsmaßnahmen zum Einsatz kommen. Nach jetzigem Planungsstand sind dazu ein doppelter Blasenschleier kombiniert mit einem Schallschutzkamin vorgesehen. Durch den kombinierten Einsatz dieser Schallminderungsmaßnahmen können die Schalldruckpegel um mehr als 20dB verringert werden. Die Einhaltung des vorgegebenen Schalldruckpegels wird bei den Rammarbeiten überwacht und protokolliert.

Im Vorhabengebiet „ARCADIS Ost 1“ ist mit einem geringen Vorkommen von Schweinswalen zu rechnen. Mit dem Bau der Offshore Windparks sind diesbezüglich lokale, kurzfristige Auswirkungen mit geringer Intensität zu prognostizieren, demzufolge ist eine nur geringe Struktur- und Funktionsveränderung abzuleiten.

Hörschäden durch Betriebsgeräusche sind nach dem derzeitigen Kenntnisstand nicht zu befürchten. Eine Veränderung kann man auf Ebene der Verhaltensreaktion prognostizieren. Diese wird aufgrund der geringen Ausbreitung von Betriebsschall der Offshore-Windenergieanlagen vermutlich bei

Schweinswalen nur kleinräumig wirksam werden. Bei Robben können Verhaltensreaktionen auch mittelräumig auftreten. Über die Dauer der Reaktionen lassen sich aufgrund nicht untersuchter Habituationseffekte (Gewöhnung) keine Aussagen ableiten. Dadurch wird eine Aussage über die Intensität der Auswirkung beschränkt. Bei Habituation ist von einer nur geringen Intensität auszugehen. Findet keine Habituation statt, ist von einer mittleren Intensität auszugehen, da Schweinswale und Robben den Nahbereich der Anlage dauerhaft meiden könnten. Die Struktur- und Funktionsveränderung ist bei Habituation entsprechend gering, bei dauerhaften Verhaltensänderungen ist sie im mittleren Bereich anzusiedeln, da dieser Effekt nicht großräumig auftritt. Insgesamt sind die Auswirkungen durch den Betriebsschall für Meeressäuger als nur gering zu bewerten.

Es wird insgesamt eine nur geringe Struktur- und Funktionsveränderung erwartet, was vergleichbar mit der Prognose in der Umweltverträglichkeitsstudie aus dem Jahr 2013 ist und damit dem genehmigten Stand entspricht. Es sind unter Einbeziehung der vorgesehenen Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen zu besorgen.

11.1.2. Zusammenwirken mit den Auswirkungen anderer Vorhaben

Im UVP-Bericht wurden auch Planungen, Pläne, Projekte und Vorhaben berücksichtigt, die im Zusammenwirken mit dem hier betrachteten Vorhaben geeignet sein könnten, erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen von Schutzgütern hervorzurufen. Folgende OWP einschließlich Umspannplattformen im Hinblick auf mögliche kumulative Auswirkungen wurden berücksichtigt:

1. OWP „Baltic Eagle“
2. OWP „WIKINGER“
3. OWP „Wikinger Süd“
4. OWP „ARKONA“
5. OWP „EnBW Windpark Baltic 1“
6. OWP „Gennaker“
7. OWP „EnBW Windpark Baltic 2“
8. OWP „Kriegers Flak II“ (Schweden)
9. OWP „Kriegers Flak“ (Dänemark)

Schutzgut	Grund
Menschen	Geringe Bedeutung für die Sportschifffahrt
Makrophyten	Keine Zusammenwirkung möglich
Marine Biotope	Keine Überlagerungen mit Auswirkungen von anderen Vorhaben zu erwarten
Makrozoobenthos	Kleinflächigkeit der Anteile tatsächlich versiegelter Flächen, auch in Zusammenhang mit einander
Fische	Geringe und zeitbegrenzte Einwirkungen (Bauphase) geringe Raumverbrauch (gesamte Flächenverlust nur ca. 188 km³ (0.10%)
Rastvögel	Die kumulativen Auswirkungen für die verschiedene Rastvogelarten bleibt selbst bei sehr konservativen Einschätzung unter 1%

Zugvögel	Allgemein wird das Kollisionsergebnis sehr gering eingeschätzt., da breite Korridore zwischen den Windparks verbleiben und beim Zusammenwirken sind nur 0,01-0,02 % des Zugvolumens betroffen sind.
Meeressäuger	Durch Implementierung von Schallschutzkonzepten und der Rammzeitenregelung keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen
Biologische Vielfalt	Keine Überlagerungen mit Auswirkungen von anderen Vorhaben zu erwarten
Boden & Fläche	Geringe Ausdehnung der relativen Auswirkungen
Wasser	Auswirkungen begrenzt auf den Bereich des Vorhabengebietes; bei Zusammenwirkung keine Verstärkung der Auswirkungen
Klima/ Luft	Hohe Pufferkapazität und sehr geringe Luftraumverbrauch
Landschaft/ Landschaftsbild	Die Anlagen sind selbst bei guten Sichtverhältnissen nur sehr eingeschränkt sichtbar. Eine Beeinträchtigung ist somit gering.
Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	Bei ggf. erforderliche ordnungsgemäßer Sicherung und Bergung sind keine Effekte im Zusammenwirkung zu prognostizieren

Entsprechend der durch den Umweltgutachter gemachten Darstellungen für die Schutzgüter Tiere und Pflanzen einschließlich der marinen Biotoptypen lassen sich insgesamt im Zusammenwirken der Vorhaben keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen ableiten. Diese Einschätzung wurde auf der Grundlage der folgenden Betrachtung getroffen:

11.2. Artenschutzfachbeitrag (AFB)

Durch den Gutachter IfAÖ wurde nach § 44 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) eine spezielle artenschutzrechtliche Prüfung durchgeführt (Artenschutzfachbeitrag), die Bestandteil der Antragsunterlagen ist. Dabei wurden Arten berücksichtigt, die im Vorhabengebiet des OWP „ARCADIS Ost 1“ nachgewiesen wurden oder potenziell vorkommen können.

Es sind keine Maßnahmen zur Konfliktvermeidung und minderung oder funktionserhaltenden Maßnahmen nach § 44 Abs. 5 Satz 3 BNatSchG (CEF- oder FCS-Maßnahmen) notwendig. Für keine der geprüften „streng geschützten Arten“ und Arten des Anhangs IV der FFH-RL bzw. für keine europäische Vogelart sowie für keine der geprüften Fledermausarten sind „Verbotstatbestände“ des § 44 BNatSchG erfüllt. Für den Schweinswal sind einerseits seitens des Vorhabensträgers Minderungsmaßnahmen vorgesehen und andererseits werden im vorliegenden AFB Vermeidungsmaßnahmen zum Schutz von Individuen vorgeschlagen, die v. a. auf eine Reduzierung des Unterwasserlärms abzielen. Die Tötungsverbote des § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG (betrifft das Töten von Individuen) werden vom Vorhaben bei Umsetzung der dargestellten Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen für den Schweinswal nicht erfüllt. Unter Einbeziehung dieser, in einem später, rechtzeitig vor dem Bau durch den Vorhabensträger vorzulegenden Schallschutzkonzept, noch weiter zu spezifizierenden Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen, kann bei allen Arten eine dauerhafte Gefährdung der lokalen Populationen ausgeschlossen werden, so dass sich der Erhaltungszustand der Populationen in ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet nicht verschlechtert. Für die Artengruppe der Fische

(Atlantischer Stör) sind keine Maßnahmen notwendig. Jedoch kommen die Maßnahmenvorschläge bei den Meeressäugern zur Minderung der Unterwasserschallwirkungen auch der geprüften seltenen bis extrem seltenen Fischart zugute. Für Fische wurden keine Tatbestände nach § 44 BNatSchG ermittelt. Diese Prüfung zeigt, dass durch das Vorhaben insgesamt keine artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände nach § 44 des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) eintreten werden.

Tatbestände im Sinne der Tötungsverbote nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG (betrifft das Töten von Individuen) werden vom Vorhaben nicht erfüllt.

Tatbestände im Sinne der Störungsverbote des § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG (betrifft Störungen von Individuen) werden vom Vorhaben nicht erfüllt.

Tatbestände im Sinne der Zerstörungs- und Beschädigungsverbote des § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG (betrifft die Beschädigung oder Zerstörung der Fortpflanzungs- oder Ruhestätten) werden durch das Vorhaben nicht erfüllt.

11.3. FFH-Verträglichkeitsuntersuchung (FFH-VU)

Im Ergebnis der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung führen die geänderten Windparkparameter nicht zu einer veränderten Beurteilung vorhabenbedingter Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele der Natura 2000-Gebiete. De Beurteilung war wie folgt:

> Das Vorhabengebiet befindet sich außerhalb von Natura 2000-Gebieten. Die Natura 2000-Gebiete, die möglicherweise durch das Vorhaben beeinträchtigt werden können und deshalb in die Verträglichkeitsprüfung einzubeziehen sind, sind die EU-Vogelschutzgebiete „Westliche Pommersche Bucht“ (DE 1649-401) und „Pommersche Bucht“ (DE 1552-401) sowie die Gebieten von gemeinschaftlicher Bedeutung „Erweiterung Libben, Steilküste und Blockgründe Wittow und Arkona“ (DE 1345-301), „Steilküste und Blockgründe Wittow“ (DE 1346-301) und „Westliche Rönnebank“ (DE 1249-301).
>
> Die Analyse der Wirkfaktoren des Projekts ergibt, dass als relevante potenzielle Beeinträchtigungen der EU-Vogelschutzgebiete eine Barrierewirkung infrage kommt.
>
> Als Ergebnis kann festgestellt werden, dass projektbedingte Wirkungen nicht zu erheblichen Beeinträchtigungen der betrachteten EU-Vogelschutzgebiete „Pommersche Bucht“ und „Westliche Pommersche Bucht“ in ihren maßgeblichen Bestandteilen führen. Als einzige relevante projektbedingte Beeinträchtigung der FFH-Gebiete ist die prognostizierte Unterwasserschallbelastung während der Bauarbeiten zur Gründung der OWEA zu untersuchen. Eine Schallprognose ist die Grundlage, um die Auswirkungen des baubedingten Rammschalls auf die Meeressäuger abschätzen zu können. Die Schallprognose belegt, dass aufgrund der Überschreitung der Orientierungs-/Grenzwerte (160dB/190dB) eine Beeinträchtigung (Störung) der Meeressäuger in den Schutzgebieten nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden kann. Während der Rammarbeiten ist davon auszugehen, dass Meeressäuger in weitem Umkreis um die Baustelle herum vertrieben werden. Die Auswirkungen auf die Schweinswale sind jedoch kurzfristiger Natur. Anhand der GESCHA II-Daten konnten mittels des Referenztyp-Modells 17 h vor und 18 h nach den Rammvorgängen

reduzierte Schweinswal-Detektionsraten in der Umgebung der Arbeiten festgestellt werden. Diese Daten belegen die nach GESCHA I reduzierten Detektionsraten innerhalb von 15 h vor und 15 h nach den Rammungen im Umfeld der Arbeiten. Unter zu Hilfenahme des Klassiktyp-Modells wurde eine Effektdauer der Rammarbeiten von 23 h (GESCHA II) bzw. 25 h (GESCHA I) in 3 km Entfernung auf die Schweinswale berechnet (BRANDT et al. 2016, 2018). Potenziell können also die für Meeressäuger geeigneten Lebensräume in den Schutzgebieten vorübergehend nicht genutzt werden, zumindest in den der Baustelle am nächsten gelegenen Teilen der drei betrachteten Schutzgebiete. In Verbindung mit Schallminderungsmaßnahmen (z. B. Blasenschleier) kann sichergestellt werden, dass die Orientierungs-/Grenzwerte in einer Entfernung von 750 m von der Schallquelle eingehalten werden. Aufgrund von Maßnahmen zur Schadensbegrenzung (Verminderung des Unterwasserschalls) sind erhebliche Beeinträchtigungen der Meeressäuger als maßgebliche Bestandteile der geprüften Gebiete gemeinschaftlicher Bedeutung durch den OWP „ARCADIS Ost 1“ sicher auszuschließen. Alle zu erwartenden Auswirkungen führen auch unter Einbeziehung der im Rahmen der Summationsbetrachtung einbezogenen Projekte nicht zu Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele der Natura 2000-Gebiete.

11.4. Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP)

Im Zuge der Vorhabenänderungen entstehen Eingriffe in Natur und Landschaft gemäß § 14 Bundesnaturschutzgesetz. Der Träger des Vorhabens ist gemäß § 17 Abs. 4 BNatSchG verpflichtet, die zur Vermeidung, zum Ausgleich und zur Kompensation des Eingriffs sowie in sonstiger Weise nach § 15 BNatSchG erforderlichen Maßnahmen im Fachplan oder in einem landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP) darzustellen. Die vorliegende Landschaftspflegerische Begleitplanung ist somit Teil des Fachplans im Rahmen des Änderungsantrags nach Bundes-Immissionsschutzgesetz.

Der Bilanzierung des Kompensationsbedarfs liegen aktualisierte Ausführungen zur Analyse und Bewertung von Naturhaushalt und Landschaftsbild zugrunde. Der landschaftspflegerischen Begleitplan beinhaltet eine Beurteilung der umweltrelevanten Wirkungen des Vorhabens und ermittelt die unvermeidbaren, erheblichen oder nachhaltigen Veränderungen im Sinne von § 14 BNatSchG (Eingriffe in Natur und Landschaft). Daran schließt sich die Darstellung der notwendigen Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Minderung möglicher Eingriffe und die Ermittlung des Kompensationserfordernisses an.

Im Zuge der Eingriffs-Ausgleichsbilanzierung ergibt sich ein Kompensationsflächenäquivalent (Bedarf) in Höhe von 405,565 ha KFÄ, das durch die Umsetzung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen zu kompensieren ist.

Zur Kompensation der Eingriffe ist die Umsetzung der Kompensationsmaßnahme „Polder Prosnitz III“, der Erwerb von Ökopunkten aus den Ökokonten „Fischlandwiesen“ und „Insel Görmitz“ sowie der Erwerb von Ökopunkten aus Ökokonten im Naturraum Ostseeküstenland (Insel Rügen) für Landschaftsbildeingriffe vorgesehen.

Für ein ggf. verbleibendes Eingriffsflächenäquivalent (EFÄ Bedarf) ist die Zahlung von Ersatzgeld erforderlich. Die Ersatzzahlung ist gemäß § 15 Abs. 6 BNatSchG von der zuständigen Behörde im Zulassungsbescheid festzusetzen. Die Zahlung ist vor der Durchführung des Eingriffs zu leisten und zweckgebunden für Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege möglichst in dem betroffenen Naturraum zu verwenden.

11.5. Biotopschutzrechtliche Prüfung

Im Rahmen der biotopschutzrechtlichen Prüfung war festzustellen, ob geschützte Biotope nach § 30 (2) Nr. 6 BNatSchG im Vorhabengebiet des OWP „ARCADIS Ost 1“ vorkommen und ggf. von Vorhabenswirkungen im Zuge des Baus und Betriebs des OWP beeinträchtigt werden könnten.
Die biotopschutzrechtliche Prüfung wurde für folgende nach § 30 (2) Nr. 6 BNatSchG geschützten Biotope durchgeführt:

- „Artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe im Meeres- und Küstenbereich“
- „Sublitorale Sandbänke“,
- „Riffe“ sowie
- „Seegraswiesen und sonstige marine Makrophytenbestände“,

Handlungen, die zu einer Zerstörung oder einer sonstigen erheblichen Beeinträchtigung der in Satz 1 bis 6 genannten Biotope führen können, sind nach § 30 Abs. 2 BNatSchG verboten.

Auf der Basis der Bestandsdarstellungen zu den Sedimenten und dem Makrozoobenthos sind die marinen Biotope des Vorhabengebietes des OWP „ARCADIS Ost 1“ gemäß der marinen Biotopkartieranleitung ausschließlich dem Biotoptyp „Schlicksubstrat der Sedimentationszonen der äußeren Küstengewässer der Ostsee östlich der Darßer Schwelle (NOT)“ zuzuordnen.

Im Zuge der Biotopschutzrechtlichen Prüfung konnten Vorkommen von geschützten Biotopen nach § 30 BNatSchG im Vorhabengebiet des OWP „ARCADIS Ost 1“ ausgeschlossen werden.

11.6. Wasserrahmenrichtlinie

Im Rahmen der Betrachtung der geplanten Änderungen zur bestehenden Genehmigung für den Offshore-Windpark „ARCADIS Ost 1“ ist eine Prüfung der Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Zielen der Wasserrahmenrichtlinie durchzuführen, die mit dem UVP-Bericht vorgelegt wird. Die Prüfung basiert im Wesentlichen auf den bereits in der Umweltverträglichkeitsstudie aus dem Jahr 2013 dargestellten schutzgut- und artengruppenbezogenen Auswirkungsprognosen sowie deren Aktualisierung im UVP-Bericht.

Das Vorhaben liegt in der Flussgebietseinheit Warnow/Peene, direkt im Wasserkörper der 1- bis 12-Seemeilenzone. Angrenzendes Küstengewässer ist der Wasserkörper „Nord- und Ostrügensche Gewässer“. Weitere Oberflächengewässer oder Grundwasserkörper sind durch das Vorhaben nicht betroffen.

Eine vorhabenbedingte relevante weitere Verschlechterung des bereits nicht guten chemischen Zustands im Wasserkörper „1- bis 12-Seemeilenzone“ ist auszuschließen. Es wird davon ausgegangen, dass die vorhabenbedingten Stofffreisetzungen in solchen Konzentrationen auftreten werden, die in der Wassersäule und besonders an repräsentativen Messstellen im Wasserkörper messtechnisch nicht nachweisbar sein werden.

Eine Beeinträchtigung von Maßnahmen durch das geplante Vorhaben ist nicht möglich. Das Vorhaben erschwert oder behindert die Zielerreichung im Oberflächenwasserkörper „1- bis 12-Seemeilenzone“ nicht.

11.7. Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie

Im Rahmen des UVP-Berichts wird die Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Zielen der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie geprüft. Die Prüfung basiert im Wesentlichen auf den bereits in der Umweltverträglichkeitsstudie aus dem Jahr 2013 dargestellten schutzgut- und artengruppenbezogenen Auswirkungsprognosen biotischer und abiotischer Schutzgüter sowie deren bedarfsweiser Aktualisierung.

Anhand der Prüfung der Auswirkungen auf den aktuellen Zustand der charakteristischen Merkmale bzw. Ökosystemkomponenten der deutschen Ostseegewässer wird festgestellt, dass es bei Umsetzung des Vorhabens nicht zu einer Verschlechterung des gegenwärtigen Zustands kommt. Auch führt das Vorhaben nicht zu einer relevanten Zunahme der bestehenden Belastungen und somit zu keiner Verschlechterung der bestehenden Situation in den deutschen Ostseegewässern.

Es erfolgt keine Behinderung oder Verzögerung der Erreichbarkeit des guten Umweltzustands in deutschen Ostseegewässern. Eine Gefährdung der Erreichbarkeit der übergeordneten Umweltziele, die zu einem guten Umweltzustand der deutschen Ostseegewässer bis zum 31. Dezember 2020 führen sollen, liegt im Rahmen des Vorhabens nicht vor.

Das Vorhaben „ARCADIS Ost 1“ steht dem Verschlechterungsverbot und dem Verbesserungsgebot nicht entgegen und ist dementsprechend mit den Bewirtschaftungszielen der deutschen Ostseegewässer vereinbar.