

Fachgutachten „Benthos“
für das
Offshore-Windparkprojekt
„Gennaker“

3. Jahr der Basisaufnahme

Betrachtungszeitraum: Frühjahr 2015 und Herbst 2015
unter Auswertung des 1. und 2. Untersuchungsjahres



OWP Gennaker GmbH



28.04.2022



IfAÖ Institut für Angewandte Ökosystemforschung
GmbH Alte Dorfstraße 11, 18184 Neu Broderstorf
Tel.: +49 38204 618-0
Fax: +49 38204 618-10

Auftraggeber: OWP Gennaker GmbH
Stephanitorsbollwerk 3
28217 Bremen
Telefon: +49 421 16866-0
E-Mail: info@wpd.de
www.wpd.de

Ansprechpartner: Stefanie Lorenz
Telefon: +49 381 375681-12
E-Mail: s.lorenz@wpd.de

Fachgutachten Benthos OWP „Gennaker“

Projektnummer P228016

Auftragnehmer: IfAÖ Institut für Angewandte Ökosystemforschung GmbH
Postanschrift: IfAÖ GmbH
Alte Dorfstraße 11
18184 Neu Broderstorf

Projektleiter: [Dipl. Ing. Mandy Wolf](#)
Telefon: +49 381 252312-07
E-Mail: m.wolf@ifaoe.de

Bearbeiter: Dipl.-Biol. Franziska Kazmierczak
Telefon: +49 38204 618-52
E-Mail: Kazmierczak@ifaoe.de

Bild Titelseite: Kurrehol im Herbst 2015 im Gebiet „Gennaker“ (IfAÖ).

Fertigstellungsdatum: [28.04.2022](#)

Revisionstabelle

Version	Datum	Dokument- beschreibung	erstellt	geprüft	freigegeben
0	18.05.2016	Prüffassung	FKA 	UGE 	FWO 
1	01.06.2016	Revision	FKA 	ASZ 	ASZ 
2	12.08.2016	Endfassung	FKA 	ASZ 	FWO 
3	28.04.2022	Aktualisierte Prüffassung	FKA 	MWO 	FWO 

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	III
Tabellenverzeichnis.....	V
1 Einleitung und Zielstellung.....	1
2 Untersuchungsgebiet	2
3 Material und Methoden.....	5
3.1 Untersuchungsprogramm	5
3.2 Hydrographie.....	7
3.3 Habitatstruktur und Sediment	7
3.4 Unterwasservideo	8
3.5 Untersuchung mittels van-Veen-Greifer.....	8
3.6 Untersuchung mittels Baumkurre	9
3.7 Makrophyten	11
3.8 Datenaufbereitung und statistische Auswertung.....	11
3.8.1 Univariate Parameter	11
3.8.2 Multivariate Methoden	12
3.9 Bewertungskriterien.....	14
4 Ergebnisse	15
4.1 Abiotik	15
4.1.1 Hydrographie	15
4.1.2 Sedimente.....	15
4.1.3 Habitatstruktur.....	18
4.2 Makrophyten	18
4.3 Makrozoobenthos.....	19
4.3.1 Untersuchung mittels van-Veen-Greifer.....	19
4.3.2 Untersuchung mittels 2 m Baumkurre	24
4.3.3 Rote-Liste-Arten	27
4.4 Vergleich der Ergebnisse der Benthosuntersuchungen 2012-2015	29
4.4.1 Vergleich der Untersuchungen mittels van-Veen-Greifer.....	30
4.4.2 Vergleich der Untersuchungen mittels 2 m Baumkurre.....	33
4.4.3 Rote-Liste-Arten (Herbst 2012 bis Herbst 2015).....	34
4.5 Altersstruktur und Dichte der erfassten Muscheln (Bivalvia)	35

5	Diskussion.....	41
5.1	Makrozoobenthosgemeinschaften.....	41
5.2	Biotoptypisierung.....	41
5.3	Naturschutzfachliche Betrachtung.....	42
5.3.1	Vorbelastungen.....	42
5.3.2	Bestandsbewertung Makrozoobenthos	43
6	Zusammenfassung.....	46
7	Literatur- und Quellenverzeichnis.....	48
8	Anhang.....	51
8.1	Anhang I.....	51
8.2	Anhang II.....	66
8.3	Anhang III.....	67

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage des Vorhabensgebietes „Gennaker“ in der deutschen 12 sm-Zone der Ostsee.....	2
Abbildung 2: Stationsnetz des Vorhabensgebietes „Gennaker“ im Frühjahr 2015.	6
Abbildung 3: Stationsnetz des Vorhabensgebietes „Gennaker“ im Herbst 2015.....	6
Abbildung 4: Typischer Siebrest aus dem Vorhabensgebiet an Bord (links: Frühjahr 2015; rechts: Herbst 2015).	9
Abbildung 5: Typischer Kurre-Hol im Vorhabensgebiet „Gennaker“ im Frühjahr 2015 (links) und Herbst 2015 (rechts).	10
Abbildung 6: Korngrößenverteilung des Sedimentes im Vorhabensgebiet „Gennaker“ im Frühjahr 2015.	16
Abbildung 7: Korngrößenverteilung des Sedimentes im Vorhabensgebiet „Gennaker“ im Herbst 2015.....	16
Abbildung 8: Schluffgehalt [%] und organischer Gehalt [%] des Sedimentes im Frühjahr 2015.	17
Abbildung 9: Schluffgehalt [%] und organischer Gehalt [%] des Sedimentes im Herbst 2015.	17
Abbildung 10: Unterwasservideoaufnahmen aus dem Vorhabensgebiet „Gennaker“ im Frühjahr 2015 (oben) und Herbst 2015 (unten).....	18
Abbildung 11: Anzahl der benthischen Taxa, welche mittels van-Veen-Greifer im Vorhabensgebiet „Gennaker“ im Untersuchungszeitraum Frühjahr und Herbst 2015 erfasst wurden.	19
Abbildung 12: Relative Abundanz [%] der benthischen Hauptarten, welche mittels van-Veen-Greifer im Vorhabensgebiet „Gennaker“ im Rahmen des 3. Untersuchungsjahres der Basisaufnahme (Frühjahr 2015 und Herbst 2015) erfasst wurden.	22
Abbildung 13: Relative Biomasse der benthischen Hauptarten, welche mittels van-Veen-Greifer im Vorhabensgebiet „Gennaker“ im Rahmen des 3. Untersuchungsjahres der Basisaufnahme (Frühjahr 2015 und Herbst 2015) erfasst wurden.	23
Abbildung 14: Box-Whisker-Plots der Diversität [H'] und Evenness [J'] für die Faunengemeinschaften, welche im Vorhabensgebiet „Gennaker“ im 3. Untersuchungsjahr (Frühjahr 2015 und Herbst 2015) mit dem van-Veen-Greifer erfasst wurden.	24
Abbildung 15: nMDS der Faunengemeinschaften, welche im Vorhabensgebiet des OWP „Gennaker“ im 3. Untersuchungsjahr (Frühjahr 2015 und Herbst 2015) mittels van-Veen-Greifer erfasst wurden. Zusätzlich ist ein Overlay-Cluster mit einer Bray-Curtis-Ähnlichkeit von 49 % und 55 % eingezeichnet.	24
Abbildung 16: Anzahl der benthischen Taxa, welche mittels 2-m-Baumkurre im Vorhabensgebiet „Gennaker“ im Untersuchungszeitraum Frühjahr 2015 und Herbst 2015 erfasst wurden.....	25

Abbildung 17: Lage des Vorhabensgebietes im gesamten Untersuchungszeitraum Herbst 2012 bis Herbst 2015 „Gennaker“ in der deutschen 12 sm-Zone der Ostsee...
 29

Abbildung 18: Relative Abundanz [%] der benthischen Hauptarten, welche mittels van-Veen-Greifer im Vorhabensgebiet „Gennaker“ im Untersuchungszeitraum Herbst 2012/Frühjahr 2013, Herbst 2013/Frühjahr 2014 und Frühjahr 2015/Herbst 2015 erfasst wurden. Dargestellt sind Arten, die in mindestens einer Kampagne als dominante bzw. eudominante Hauptarten (Präsenz \geq 10%) auftraten. 31

Abbildung 19: Relative Biomasse der benthischen Hauptarten, welche mittels van-Veen-Greifer im Vorhabensgebiet „Gennaker“ im Untersuchungszeitraum Herbst 2012/Frühjahr 2013, Herbst 2013/Frühjahr 2014 und Frühjahr 2015/Herbst 2015 erfasst wurden. Dargestellt sind Arten, die in mindestens einer Kampagne als dominante bzw. eudominante Hauptarten (Präsenz \geq 10%) auftraten. 32

Abbildung 20: nMDS der Faunengemeinschaften, welche im Vorhabensgebiet des OWP „Gennaker“ im Untersuchungszeitraum Herbst 2012/Frühjahr 2013, Herbst 2013/Frühjahr 2014 und Frühjahr 2015/Herbst 2015 mittels van-Veen-Greifer erfasst wurden. Zusätzlich ist ein Overlay-Cluster mit einer Bray-Curtis-Ähnlichkeit von 48 % und 59 % eingezeichnet..... 32

Abbildung 21: Abundanz [Ind./m²] der häufigsten Muschelarten im Untersuchungszeitraum Herbst 2012 bis Herbst 2015. 36

Abbildung 22: *Macoma balthica* Längen – Frequenzdiagramm über den Zeitraum Herbst 2012 bis Herbst 2015 (unterschiedliche Y-Achsenkalierung beachten)..... 37

Abbildung 23: *Mya arenaria* Längen – Frequenzdiagramm über den Zeitraum Herbst 2012 bis Herbst 2015 (unterschiedliche Y-Achsenkalierung beachten)..... 38

Abbildung 24: *Cerastoderma glaucum* Längen – Frequenzdiagramm über den Zeitraum Herbst 2012 bis Herbst 2015 (unterschiedliche Y-Achsenkalierung beachten).
 39

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Eckpunktkoordinaten des OWP „Gennaker“	3
Tabelle 2:	Zeitlicher Verlauf der Probenahme im 3. Jahr der Basisaufnahme im Vorhabensgebiet „Gennaker“.....	5
Tabelle 3:	Eingesetzte Messgeräte zur Bestimmung abiotischer Parameter.	7
Tabelle 4:	Definition der Dominanzklassen nach Kratochwil & Schwabe (2001).....	12
Tabelle 5:	Darstellung der hydrographischen Parameter [Mittelwerte (MW) ± Standardabweichung (SD)] im Vorhabensgebiet im Rahmen des 3. Jahr der Basisaufnahme (Frühjahr 2015 und Herbst 2015).	15
Tabelle 6:	Ergebnisse der Sedimentanalyse des Vorhabensgebietes „Gennaker“ im 3. Jahr der Basisaufnahme (Frühjahr 2015 und Herbst 2015); MW = Mittelwert; SD = Standardabweichung.	15
Tabelle 7:	Artenliste der benthischen Taxa, welche mittels van-Veen-Greifer im Vorhabensgebiet „Gennaker“ im Rahmen des 3. Untersuchungsjahres der Basisaufnahme (Frühjahr 2015 und Herbst 2015) nachgewiesen wurden. Mit Angabe der Präsenz [%], der mittleren Abundanz [Ind./m ²] und der aschefreien Trockenmasse AFTM [mg/m ²]. („-“ kein Nachweis; „+“ koloniebildende Art / Aufwuchs).....	19
Tabelle 8:	Artenliste der benthischen Taxa, welche mittels 2-m-Baumkurre im Vorhabensgebiet „Gennaker“ im Rahmen des 3. Untersuchungsjahres nachgewiesen wurden. Mit Angabe der Präsenz [%], der mittleren Abundanz [Ind.*10 ⁻³ /m ²] und der Feuchtmasse FM [mg/m ²]. („+“ qualitativer Nachweis; „-“ kein Nachweis).	26
Tabelle 9:	Präsenzen [%] der im Rahmen der Untersuchungen im 3. Jahr der Basisaufnahme (Frühjahr 2015 und Herbst 2015) nachgewiesenen Rote-Liste-Arten mit Angabe der Gefährdungskategorien für Deutschland (Dtl.).....	28
Tabelle 10:	Gegenüberstellung der im Rahmen der van-Veen-Greifer-Untersuchungen vorgefundenen Taxazahlen [N], der Gesamtabundanz [Ind./m ²] und -biomasse (AFTM [mg/m ²]) sowie Diversität [H'] und Evenness [J'] im Vorhabensgebiet „Gennaker“ im Untersuchungszeitraum Herbst 2012/Frühjahr 2013, Herbst 2013/Frühjahr 2014 und Frühjahr 2015/Herbst 2015	30
Tabelle 11:	Ergebnisse der ANOSIM basierend auf den Abundanzdaten mittels van-Veen-Greifer erfassten Faunengemeinschaft im gesamten Untersuchungszeitraum.	33
Tabelle 12:	Gegenüberstellung der im Rahmen der Kurre-Untersuchungen ermittelten Anzahlen von Arten bzw. supraspezifischen Taxa, der mittleren Abundanz und Biomasse sowie der Abundanz und Biomasse von <i>M. edulis</i> , <i>C. crangon</i> , <i>A. rubens</i> und <i>C. maenas</i> im Untersuchungszeitraum Herbst 2012/Frühjahr 2013, Herbst 2013/Frühjahr 2014 und Frühjahr 2015/Herbst 2015.	33
Tabelle 13:	Liste der im Untersuchungszeitraum Herbst 2012 bis Herbst 2015 im Vorhabensgebiet „Gennaker“ nachgewiesenen Rote-Liste-Arten mit Angabe der Gefährdungskategorien für Deutschland (Dtl.).....	34
Tabelle 14:	Liste [Ind./m ²] der im Untersuchungszeitraum Herbst 2012 bis Herbst 2015 im Vorhabensgebiet „Gennaker“ nachgewiesenen Abundanz der Muscheltaxa (He: Herbst; Fj: Frühjahr).....	36

Tabelle 15:	Bewertungsmatrix zur Bestandsbewertung des Benthos im Vorhabengebiet des OWP „Gennaker“	45
Tabelle 16:	Koordinaten (Anfangs- und Endpunkte) der Videotransekte im Frühjahr und Herbst 2015 im Vorhabengebiet „Gennaker“	51
Tabelle 17:	Koordinaten (Anfangs- und Endpunkte) der Baumkurre-Beprobungen im Frühjahr 2015 und Herbst 2015 im Vorhabensgebiet „Gennaker“ mit Angabe der Taxazahlen [N] pro Station.	51
Tabelle 18:	Ergebnisse der Sedimentanalyse im Vorhabensgebiet „Gennaker“ aus dem Frühjahr 2015. Dargestellt sind Korngrößenmedian [mm], Schluffgehalt [%] und organischer Gehalt [%] pro Station.	52
Tabelle 19:	Ergebnisse der Sedimentanalyse im Vorhabensgebiet „Gennaker“ aus dem Herbst 2015. Dargestellt sind Korngrößenmedian [mm], Schluffgehalt [%] und organischer Gehalt [%] pro Station.	53
Tabelle 20:	Artenliste der benthischen Taxa, welche mittels van-Veen-Greifer im Vorhabensgebiet „Gennaker“ im Untersuchungszeitraum Herbst 2012/Frühjahr 2013, Herbst 2013/Frühjahr 2014 sowie Frühjahr 2015/Herbst 2015 nachgewiesen wurden. Mit Angabe der Präsenz P [%], der mittleren Abundanz A [Ind./m ²] und der aschefreien Trockenmasse AFTM [mg/m ²]. („-“ kein Nachweis; „+“ koloniebildende Art / Aufwuchs).....	54
Tabelle 21:	Ergebnisse der SIMPER-Analyse basierend auf den wurzel-transformierten Abundanzdaten der in den drei Untersuchungsjahren jeweils im Herbst nachgewiesenen benthischen Taxa erfasst mittels van-Veen-Greifer. Gelistet sind die Taxa, die mindestens 50 % der jahresbedingten Unterschiede ausmachen.....	61
Tabelle 22:	Ergebnisse der SIMPER-Analyse basierend auf den wurzel-transformierten Abundanzdaten der in den drei Untersuchungsjahren jeweils im Frühjahr nachgewiesenen benthischen Taxa erfasst mittels van-Veen-Greifer. Gelistet sind die Taxa, die mindestens 50 % der jahresbedingten Unterschiede ausmachen.....	62
Tabelle 23:	Artenliste der benthischen Taxa mit Angabe der Präsenz [%], welche mittels 2-m-Baumkurre im Vorhabensgebiet „Gennaker“ im Untersuchungszeitraum Herbst 2012/Frühjahr 2013, Herbst 2013/Frühjahr 2014 sowie Frühjahr 2015/Herbst 2015 nachgewiesen wurden („+“ qualitativer Nachweis; „-“ kein Nachweis).....	63

1 Einleitung und Zielstellung

Die OWP Gennaker GmbH plant die Errichtung und den Betrieb des Offshore-Windparks (OWP) „Gennaker“ in der südlichen deutschen Ostsee. Das Vorhabensgebiet liegt auf 3 Teilflächen eines im Landesraumentwicklungsprogramm des Landes Mecklenburg-Vorpommern (LEP) ausgewiesenen Marinen Vorranggebietes für Windenergieanlagen auf See. Aufgrund von Belangen bereits bestehender Nutzungen kann nicht die gesamte LEP-Fläche als Vorhabensgebiet genutzt werden. Die LEP-Fläche entspricht daher der so genannten Bruttofläche und umfasst eine Fläche von insgesamt etwa 123,3 km² (ohne Sicherheitszone). Das eigentliche Vorhabensgebiet entspricht der nutzbaren Nettofläche innerhalb der LEP-Fläche. Es umfasst eine Gesamtfläche von etwa 48,9 km² und befindet sich innerhalb der 12 Seemeilen-Zone. Der kürzeste Küstenabstand zum Darßer Ort beträgt etwa 10 km, zu den Küstenortschaften auf der Halbinsel Fischland-Darß-Zingst, wie Zingst und Prerow, beträgt der Abstand wie jener vom OWP „Baltic 1“ aus, etwa 15 km.

Die Methoden der Untersuchungen folgen den Vorgaben des standardisierten Untersuchungskonzepts zur Auswirkung von Offshore-Windenergieanlagen auf die Meeresumwelt (StUK 4, BSH 2013), da für den Küstenbereich Deutschlands (inklusive 12 sm-Zone) keine festgelegten Untersuchungsstandards existieren. In den Jahren 2012 bis 2014 wurden, wie auch im StUK 4 gefordert, zwei vollständige Jahresgänge (Herbst 2012/Frühjahr 2013 und Herbst 2013/Frühjahr 2014) beprobt. Die Ergebnisse wurden in zwei Fachgutachten dargestellt (IfAÖ 2013 und IfAÖ 2014, siehe Anhang II und Anhang III). Aufgrund der Änderungen am Zuschnitt der Vorhabensflächen fanden im Frühjahr 2015 und Herbst 2015 zusätzliche Untersuchungen in dem aktuellen Vorhabensgebiet statt.

Das vorliegende Fachgutachten „Benthos“ umfasst alle Ergebnisse der benthosökologischen Bestandsaufnahme im Zeitraum Frühjahr 2015 bis Herbst 2015. Dazu gehören die Erfassung des Phyto- und Makrozoobenthos sowie eine Charakterisierung des Habitates, welche die Aufnahme abiotischer Parameter, eine bodentopographische Beschreibung und eine Sedimentanalyse beinhaltet. Des Weiteren werden im Fachgutachten „Benthos“ die Daten (3. Jahr der Basisaufnahme) mit denen der Voruntersuchungen (Herbst 2012/Frühjahr 2013 und Herbst 2013/Frühjahr 2014) verglichen.

Die OWP Gennaker GmbH besitzt seit dem 15.05.2019 eine Baugenehmigung zur Errichtung und zum Betrieb des OWP „Gennaker“ im Wind-Vorranggebiet „Darß“. Das genehmigte Konzept des Vorhabens basiert auf der zum Planungszeitpunkt größtmöglichen Turbine Siemens Wind Power SWT-8.0-154 mit einer Nennleistung von max. 8,4 MW. Der Turbinentyp stand damals an der Schwelle zur Markteinführung. Inzwischen steht jedoch fest, dass der v.g. Turbinentyp zum Zeitpunkt der geplanten Installation nicht mehr zur Verfügung stehen wird. Deshalb wird eine weiterentwickelte Version der Technologie mit einem Rotordurchmesser D=167m, hier die SG DD-167, zum Einsatz kommen (OWP GENNAKER GMBH 2022). Aufgrund dessen ist die Änderung der bestehenden Genehmigung auf den zum Umsetzungszeitpunkt verfügbaren Anlagentyp vorgesehen. Alle Projektunterlagen sind auf diese Änderung hin zu überprüfen und gegebenenfalls zu aktualisieren. Das vorliegende Fachgutachten Benthos stellt eine Aktualisierung des Fachgutachtens aus dem Jahr 2016 (IfAÖ 2016) dar.

2 Untersuchungsgebiet

Die Eckkoordinaten des im 3. Jahr der Basisaufnahme untersuchten Gebietes sind in Tabelle 1 gelistet. Die Wassertiefe während der Beprobung variierte zwischen 12,5 - 20,0 m (Abbildung 1). Das Substrat im Vorhabensgebiet wird vorwiegend von fein- und mittelsandigen Sedimenten bestimmt.

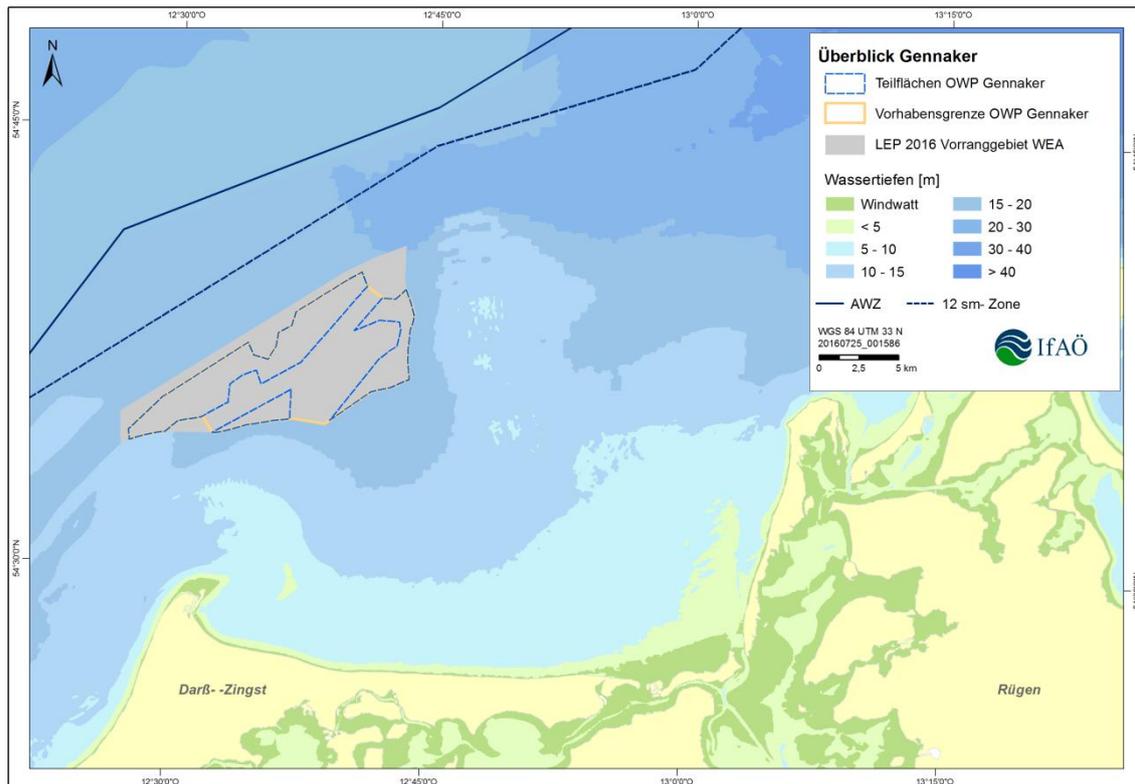


Abbildung 1: Lage des Vorhabensgebietes „Gennaker“ in der deutschen 12 sm-Zone der Ostsee

Tabelle 1: Eckpunktkoordinaten des OWP „Gennaker“

Nummer	Koordinaten			
	Nördliche Breite [Grad, min, sec]	Östliche Länge [Grad, min, sec]	RW (ETRS89 UTM33)	HW (ETRS89 UTM33)
Vorhabengrenze des OWP Gennaker, ohne Differenzierung in Teilflächen (ca. 89 km ²)				
V-01	54° 34' 12,413" N	12° 27' 29,150" O	335682,0	6049926,7
V-02	54° 34' 33,525" N	12° 27' 24,758" O	335626,8	6050581,9
V-03	54° 35' 42,285" N	12° 29' 20,198" O	337774,9	6052632,0
V-04	54° 37' 40,399" N	12° 34' 14,167" O	343175,5	6056096,2
V-05	54° 37' 14,442" N	12° 34' 34,626" O	343514,7	6055281,5
V-06	54° 37' 6,924" N	12° 35' 25,171" O	344413,0	6055018,0
V-07	54° 37' 33,817" N	12° 35' 51,943" O	344921,5	6055832,6
V-08	54° 38' 2,226" N	12° 35' 59,254" O	345082,6	6056705,9
V-09	54° 38' 18,065" N	12° 36' 44,783" O	345915,3	6057167,5
V-10	54° 38' 45,839" N	12° 36' 57,564" O	346173,6	6058017,9
V-11	54° 39' 56,263" N	12° 39' 58,283" O	349484,4	6060085,3
V-12	54° 40' 12,346" N	12° 40' 44,713" O	350332,5	6060554,7
V-13	54° 39' 43,593" N	12° 41' 5,340" O	350672,6	6059654,0
V-14	54° 39' 20,101" N	12° 41' 58,883" O	351607,9	6058896,5
V-15	54° 39' 18,590" N	12° 42' 45,391" O	352439,7	6058822,6
V-16	54° 39' 38,791" N	12° 43' 21,920" O	353114,4	6059425,6
V-17	54° 39' 11,587" N	12° 43' 39,857" O	353408,5	6058574,6
V-18	54° 38' 44,669" N	12° 43' 52,768" O	353612,9	6057735,3
V-19	54° 38' 16,083" N	12° 43' 41,001" O	353373,5	6056858,7
V-20	54° 37' 41,453" N	12° 43' 35,254" O	353235,8	6055792,0
V-21	54° 37' 5,820" N	12° 43' 35,323" O	353201,4	6054690,8
V-22	54° 36' 34,779" N	12° 43' 42,809" O	353304,7	6053727,3
V-23	54° 36' 16,865" N	12° 42' 38,586" O	352134,7	6053211,1
V-24	54° 36' 6,619" N	12° 41' 28,189" O	350861,5	6052935,9
V-25	54° 34' 57,888" N	12° 38' 51,028" O	347970,9	6050905,6
V-26	54° 35' 6,837" N	12° 36' 59,303" O	345975,1	6051249,7
V-27	54° 35' 0,986" N	12° 35' 48,703" O	344701,9	6051112,1
V-28	54° 34' 50,213" N	12° 34' 15,394" O	343015,7	6050836,8
V-29	54° 34' 33,259" N	12° 32' 39,259" O	341271,9	6050372,9
V-30	54° 34' 32,609" N	12° 32' 17,946" O	340888,6	6050366,2
V-31	54° 35' 5,840" N	12° 31' 43,410" O	340304,8	6051414,8

Nummer	Koordinaten			
	Nördliche Breite [Grad, min, sec]	Östliche Länge [Grad, min, sec]	RW (ETRS89 UTM33)	HW (ETRS89 UTM33)
V-32	54° 35' 3,504" N	12° 31' 36,701" O	340181,9	6051346,8
V-33	54° 34' 55,554" N	12° 30' 24,014" O	338868,6	6051147,3
V-34	54° 34' 52,533" N	12° 30' 12,603" O	338660,5	6051061,2
V-35	54° 34' 31,216" N	12° 29' 31,877" O	337906,1	6050428,6
V-36	54° 34' 31,172" N	12° 29' 26,668" O	337812,5	6050430,5
V-37	54° 34' 29,895" N	12° 29' 13,913" O	337582,1	6050399,3
V-38	54° 34' 28,785" N	12° 29' 4,060" O	337404,0	6050371,3
V-39	54° 34' 27,573" N	12° 28' 54,242" O	337226,5	6050340,2
V-40	54° 34' 25,565" N	12° 28' 39,589" O	336961,2	6050287,5
V-41	54° 34' 24,100" N	12° 28' 29,874" O	336785,2	6050248,5
V-42	54° 34' 22,535" N	12° 28' 20,206" O	336609,9	6050206,4
V-43	54° 34' 20,869" N	12° 28' 10,588" O	336435,4	6050161,2
V-44	54° 34' 19,105" N	12° 28' 1,022" O	336261,7	6050112,8
V-45	54° 34' 17,660" N	12° 27' 53,618" O	336127,2	6050073,0
V-46	54° 34' 16,273" N	12° 27' 46,779" O	336002,8	6050034,6
V-47	54° 34' 14,262" N	12° 27' 37,358" O	335831,5	6049978,5
Teilfläche A: 32,4 km ²				
Teilfläche B: 4,4 km ²				
Teilfläche C: 12,2 km ²				

3 Material und Methoden

3.1 Untersuchungsprogramm

Das Untersuchungsprogramm folgte den Vorgaben des StUK 4 (BSH 2013). Untersuchungen zum Benthos umfassen danach folgende Punkte:

- Untersuchungen des Sedimentes (Kap. 3.3) und der Biotopstruktur mit Video (Kap. 3.4),
- Untersuchungen der Infauna mittels van-Veen-Greifer (Kap. 3.5),
- Untersuchungen der Epifauna mit Video (Kap. 3.4) und 2 m-Baumkurre (Kap. 3.6),
- Untersuchungen der Makrophyten (Kap. 3.7).

Begleitend zu den Probenahmen wurden vor Ort die abiotischen Parameter Salzgehalt, Temperatur und Sauerstoffkonzentration dokumentiert.

Im Rahmen des 3. Jahres der Basisaufnahme fanden die Untersuchungen des Benthos im Frühjahr 2015 sowie Herbst 2015 statt. Pro Kampagne wurden an jeweils 22 Stationen mit Hilfe des van-Veen-Greifers 2 Hols untersucht. Des Weiteren wurden im Frühjahr und Herbst 2015 an je 11 Stationen 2 m Baumkurre-Beprobungen und Unterwasservideoaufnahmen durchgeführt (Abbildung 2, Abbildung 3). Die genauen Probenahme-Zeitpunkte der verschiedenen Untersuchungsmethoden sind in Tabelle 2 aufgeführt.

Tabelle 2: Zeitlicher Verlauf der Probenahme im 3. Jahr der Basisaufnahme im Vorhabensgebiet „Gennaker“.

Kampagne	Methode	Vorhabensgebiet "Gennaker"
Frühjahr 2015	van-Veen-Greifer	14.05.2015
	2 m Baumkurre	15.-16.05.2015
	Video	14.-15.05.2015
Herbst 2015	van-Veen-Greifer	25.10.2015
	2 m Baumkurre	26.10.2015
	Video	24.10.2015

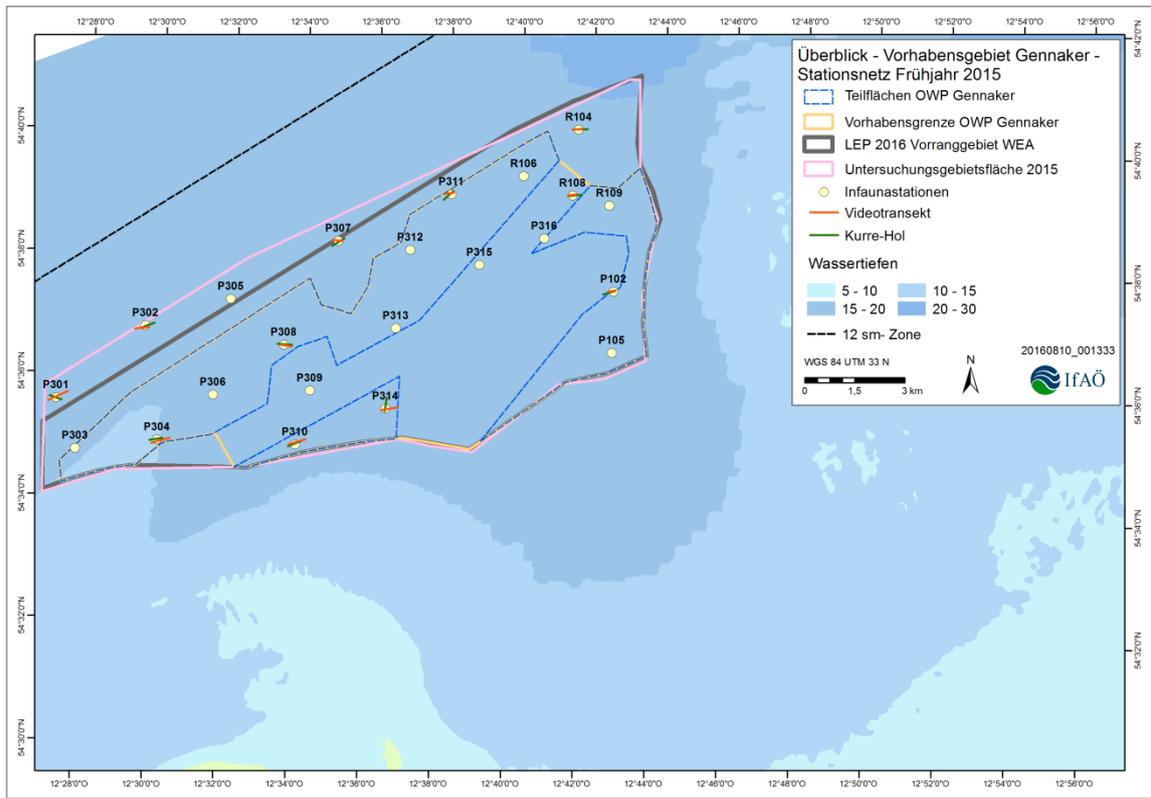


Abbildung 2: Stationsnetz des Vorhabensgebietes „Gennaker“ im Frühjahr 2015.

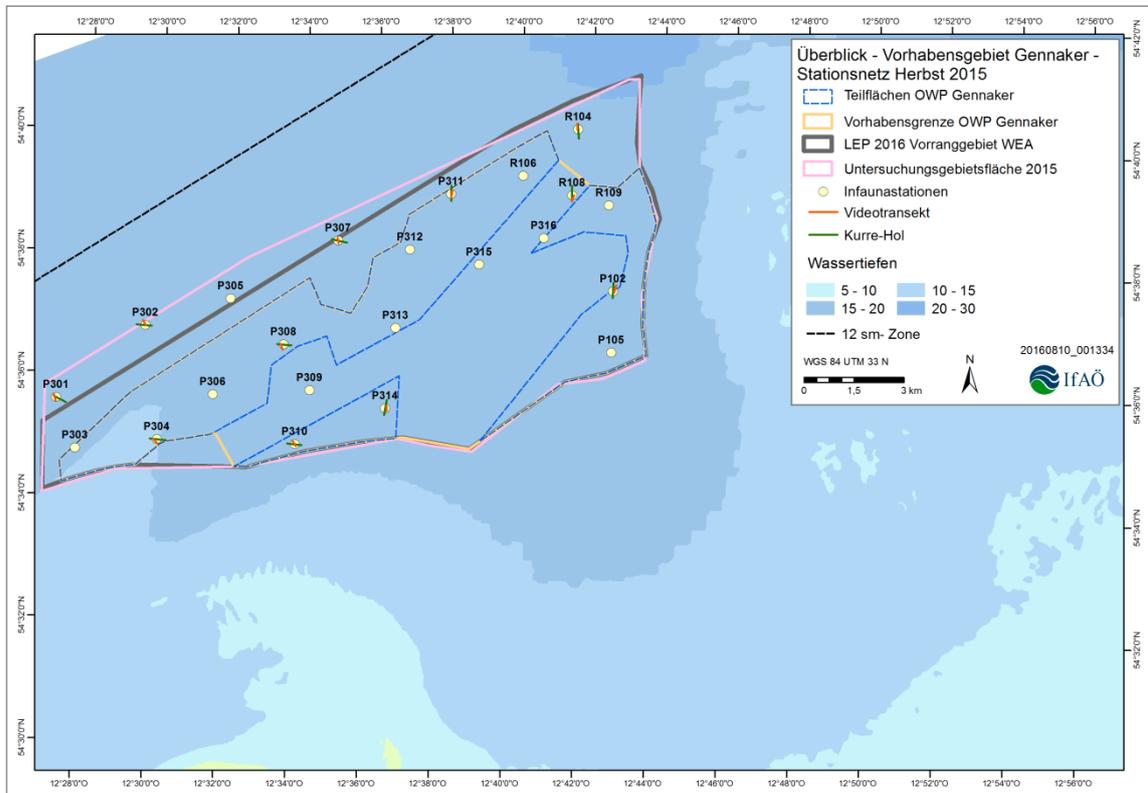


Abbildung 3: Stationsnetz des Vorhabensgebietes „Gennaker“ im Herbst 2015.

3.2 Hydrographie

Begleitend zu den Infaunauntersuchungen wurden an allen Benthos-Stationen die abiotischen Parameter Wassertemperatur, Salzgehalt und Sauerstoffkonzentration gemessen (Tabelle 3). Sichttiefen wurden mit der Secchi-Scheibe ermittelt.

Tabelle 3: Eingesetzte Messgeräte zur Bestimmung abiotischer Parameter.

Wassertemperatur	
	Multimes Hach HQ40d
Salzgehalt	
	Multimes Hach HQ40d
Sauerstoff	
	Multimes Hach HQ40d
Sichttiefe	
	Secchi-Scheibe

3.3 Habitatstruktur und Sediment

Oberflächentopographie und Charakteristik des Meeresbodens wurden mit Unterwasservideo in Kombination mit Echolot und GPS untersucht (siehe Kap.3.4).

Im Rahmen der Untersuchung des Benthos wurde eine erste Charakterisierung des Sedimentes bereits an Bord durchgeführt. Dazu wurde der Greiferinhalt hinsichtlich Farbe, Körnung und Geruch beschrieben. Vor der Siebung des Sedimentes wurde aus jedem Infaunahol eine Unterprobe mit einem Stechzylinder (Einstichtiefe 6 cm, Durchmesser 4,5 cm, Abbildung 4; 3. Bild unten) zur Bestimmung wichtiger Sedimentparameter entnommen. Die Sedimentproben wurden an Bord kühl und nach der Rückkehr bis zur Bearbeitung bei -18 °C gelagert.

Die Sedimentbeschreibung aus jedem van-Veen-Greiferhol erfolgte nach DIN EN ISO 14688-1 (Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden – Teil 1: Benennung und Beschreibung), die Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN 18123 (Baugrund: Untersuchung von Bodenproben: Bestimmung der Korngrößenverteilung). Zur Bestimmung der Korngrößenverteilung wurden die aufgetauten Sedimentproben bei 105 °C getrocknet und die Probenmasse nach Abkühlung auf Raumtemperatur mit einem Wägefehler von <0,1 % bestimmt. Das Sieben erfolgte maschinell durch einen Siebturm mit Drahtsiebböden (Durchmesser: 20 cm) der Hauptreihe R10 mit sukzessiver Verdopplung der kleineren Maschenweite (0,063 mm → 0,125 mm → 0,25 mm → 0,5 mm → 1 mm → 2 mm → 4 mm) [DIN 18123, Maschenweiten nach DIN ISO 3310-1 (Analysensiebe – Technische Anforderungen und Prüfung – Teil 1: Analysensiebe mit Metalldrahtgewebe)]. Die Siebdauer betrug 10-15 min.

Der organische Gehalt des Sedimentes wurde als Glühverlust ermittelt, wofür das Sediment drei Stunden bei 485 °C geblüht wurde. Diese hauseigen angepasste Methode beruht auf DIN EN 12879 (Charakterisierung von Schlämmen - Bestimmung des Glühverlustes der Trockenmasse) und Methoden der Bundesanstalt für Gewässerkunde Koblenz.

3.4 Unterwasservideo

Die Unterwasservideoaufnahmen dienten in dieser Studie in erster Linie der Erfassung allgemeiner Biotopcharakteristika. Biogene Strukturen sowie größere epibenthische Tiere und ggf. Makrophyten sind so nachweisbar. Die Videoaufnahmen wurden weiterhin zur Verifizierung für die Side-Scan-Sonar-Aufnahmen herangezogen. Eine Quantifizierung der erzielten Beobachtungen ist nur ein Näherungswert, da Epifaunaorganismen in der Regel mobil sind, wodurch lediglich eine qualitative Auswertung der Untersuchungsergebnisse möglich ist.

Zum Einsatz kam eine Unterwasservideoeinrichtung der Firma MARISCOPE, Kiel. Als Aufnahmegerät diente eine hochauflösende digitale Farbkamera mit zusätzlicher Lichtquelle. Die Kamera wurde vom treibenden oder langsam fahrenden Schiff (maximale Geschwindigkeit 1 kn) über den Meeresboden geschleppt. Dabei wurden Kamera- und Lichteinstellungen so gewählt, dass eine Blickrichtung nach vorn gewährleistet war. Ein separat angeschlossener Monitor diente der Steuerung der Kamera und der Beobachtung während der Aufnahme. Eine genaue Angabe der mittels Video kartierten Fläche ist nicht möglich, da diese von der unterschiedlichen Neigung der Kamera und des Meeresbodens, der Höhe der Kamera über dem Meeresboden sowie den Sichtverhältnissen abhängt. Für die Einschätzung der Größenverhältnisse wurden drei Laserpunkte eingeschaltet, deren Abstand zueinander 6 cm betrug.

Die Videosignale wurden über ein Koaxialkabel an die Steuer- und Mischeinheit an Bord geleitet. In der Mischeinheit erfolgte das Einspielen des GPS-Signals (Simrad CE32) und des Echolotsignales über einen Textgenerator (SVG T-100). Dabei wurden folgende NMEA-Standards in den Film übernommen: Position nach WGS84, Datum, Uhrzeit nach UTC sowie Wassertiefe. Die Aufnahme des kombinierten Videobildes erfolgte auf einem Recorder (JVC DVS1) auf Mini-DV-Kassetten. Parallel zur Texteinblendung im Film wurde das NMEA-Signal gespeichert und auf einen PC übertragen. Während der Aufnahme erfolgte eine erste Beschreibung und Kategorisierung der Biotopstrukturen sowie eine Erfassung epibenthischer Arten. Die ausführliche Analyse und Aufbereitung des Datenmaterials erfolgten im IfAÖ. In einer Datenbank wurden Biotopstruktur und Epifauna mit Position, Datum, Uhrzeit und Wassertiefe als Standardparameter erfasst.

Zur Illustration des Untersuchungsgebietes und Dokumentation der Ergebnisse wurden dem Video repräsentative Standbilder entnommen. Im 3. Jahr der Basisaufnahme wurden im Vorhabensgebiet „Gennaker“ pro Kampagne 11 Transekte von jeweils 15 min realisiert (Abbildung 2, Abbildung 3).

3.5 Untersuchung mittels van-Veen-Greifer

Der Begriff „Infauna“ bezieht sich auf wirbellose Tiere, die sich überwiegend im Substrat aufhalten. In der vorliegenden Untersuchung wurde die Makrofauna (> 1 mm) betrachtet. Vereinzelt waren auch Vertreter der Meiofauna (< 1 mm) im Siebrückstand enthalten. Diese wurden bei der quantitativen Auswertung der Proben jedoch nicht berücksichtigt.

Die Infaunaproben wurden, den internationalen Richtlinien des International Council for the Exploration of the Sea (ICES) und dem StUK 3 (BSH 2007) folgend, mit einem van-Veen-Greifer (Ausstichfläche 0,1 m², Gewicht 75 kg) entnommen. Die Proben wurden über einer Wanne mittels Seewasser aufgeschwemmt und portionsweise über einem 1-mm-Sieb gespült. Der Siebrückstand

(Abbildung 4) wurde in Sammelgefäße überführt und in Borax-gepuffertem 4%igem Formaldehyd für die Laboruntersuchungen fixiert.

Die Aufarbeitung der konservierten Greiferproben erfolgte im Labor des IfAÖ, Neu Broderstorf. Nach Spülung mit Leitungswasser über einem Sieb (Maschenweite 0,63 mm) wurden die Proben in schwarzen Fotoschalen unter einem Stereomikroskop (Zeiss) bei ca. 7facher Vergrößerung im Labor sortiert. Die Tiere wurden von Sediment und anhaftenden Substraten getrennt, identifiziert und gezählt. Nachdem die Tiere mit Saugpapier abgetupft wurden, wurde ihre Feuchtmasse (FM) mit einer Genauigkeit von 1 mg ermittelt. Die Mantelhöhlenflüssigkeit der Bivalvia (Muscheln) wurde dabei mitgewogen. Alle Biomasseangaben der Infauna erfolgen in aschefreier Trockenmasse (AFTM), die mit Hilfe von Umrechnungsfaktoren ermittelt wurde (Rumohr et al. 1987). Für die Altersstrukturbestimmung der Bivalvia wurden diese, mit Ausnahme der Miesmuschel, mit Hilfe von Millimeterpapier exakt gemessen und dokumentiert. Belegexemplare der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Arten wurden in der Belegsammlung des IfAÖ hinterlegt.



Abbildung 4: Typischer Siebrest aus dem Vorhabensgebiet an Bord (links: Frühjahr 2015; rechts: Herbst 2015).

Die Artbestimmung folgte der Standardliteratur, aktuellen Publikationen zur Taxonomie ausgewählter Gruppen sowie den Konventionen und nicht publizierten Informationen, die auf nationalen und internationalen Workshops vergangener Jahre ausgearbeitet bzw. ausgetauscht wurden. Des Weiteren wurde auf das Vergleichsmaterial von Makrozoobenthosorganismen aus der Belegsammlung des IfAÖ zurückgegriffen. Einige Vertreter der Cnidaria und Nemertea konnten infolge der Kontraktion und Fragmentierung der Tiere während der Konservierung nicht genau bestimmt werden. Juvenile Individuen wurden bis zur Art identifiziert, wenn die Ausprägung der diagnostischen Merkmale ausreichend vorhanden war.

Im Vorhabensgebiet „Gennaker“ wurden im Frühjahr und Herbst 2015 jeweils 22 Stationen mittels van-Veen-Greifer beprobt (Abbildung 2, Abbildung 3). Dabei wurden pro Station zwei Infaunahols realisiert.

3.6 Untersuchung mittels Baumkurre

Als Ergänzung der van-Veen-Greifer-Beprobung wurde eine 2 m-Baumkurre zur Makrozoobenthosuntersuchung eingesetzt. Diese ermöglicht es, schnell flüchtende und/oder

überwiegend auf dem Sediment lebende Arten zu erfassen. Hierzu gehören häufig große Arten, welche durch den Greifer nicht oder nur unzureichend erfasst werden. Damit stellen Kurre-Fänge eine wichtige Grundlage zur Inventarisierung des Artenspektrums dar. Jedoch sollte der quantitative Aspekt der Kurre-Beprobung (wie der des Unterwasservideos) nicht überbewertet werden, da viele der epibenthischen Arten zu schnellen Fluchtreaktionen befähigt sind bzw. sich zeitweise eingraben oder sehr fleckenhaft auftreten können. Zudem ist gerade auf unebenem Boden und bei starken Strömungen nicht immer der volle Bodenkontakt der Kurre gewährleistet, so dass Angaben bezüglich der beprobten Fläche einen Mindestwert der vorkommenden Arten und Abundanzen darstellen.



Abbildung 5: Typischer Kurre-Hol im Vorhabensgebiet „Gennaker“ im Frühjahr 2015 (links) und Herbst 2015 (rechts).

Zur Erfassung der Epifauna wurde eine standardisierte Baumkurre mit einer Öffnungsweite von 200 x 60 cm und einer Maschenweite von 10 mm eingesetzt. Die Beprobung erfolgte bei Tageslicht. Die Kurre wurde mit 2 bis 3 kn Geschwindigkeit für fünf Minuten (Aufsetzen der Kurre bis zum Hieven) über den Grund geschleppt, so dass bei einer Geschwindigkeit von 3 kn unter idealen Bedingungen theoretisch eine Fläche von 900 m² erfasst wurde. Eine exakte Berechnung der geschleppten Strecke und damit der beprobten Fläche erfolgte anhand der Start- und Endkoordinaten der Schlepplinien. Der Netzbeutel wurde nach der fünfminütigen Schleppdauer an Bord in Wannen entleert. Abbildung 5 zeigt jeweils einen Kurrehol für die Untersuchungskampagnen Frühjahr 2015 (links) und Herbst 2015 (rechts).

Aufgrund des teilweise großen Probenumfangs wurden an Bord quantitative Unterproben der Miesmuschelkonglomerate aus den einzelnen Hols entnommen. Echte Epifaunaarten (mit Ausnahme der Miesmuschel) wurden komplett aus dem Hol herausgesammelt. Um das ganze Arteninventar der Hols darstellen zu können, wurde zusätzlich jeweils eine qualitative Probe zusammengestellt, welche Exemplare von allen im Hol vorgefundenen Arten enthielt, die zu klein für eine quantitative Bestimmung mit dieser Methode waren. Dafür wurde der Fang portionsweise auf einem Tisch durchgesehen. Alle Proben wurden in Borax-gepuffertem 4%igem Formaldehyd fixiert und später im Labor identifiziert. Alle übrigen Tiere wurden wieder ins Meer zurückgegeben.

Die fixierten Individuen in allen Unterproben wurden im Labor sortiert und identifiziert. Die quantitativ beprobten Epifaunaarten wurden gezählt und nach Abtupfen mit Saugpapier mit einer Genauigkeit von 1 mg gewogen. Bei der Biomassebestimmung der Muscheln wurde die Mantelhöhlenflüssigkeit eingeschlossen. Die Biomasseangaben erfolgen als Feuchtmasse (FM). Die qualitativ beprobten Arten wurden nicht gezählt und gewogen.

Im 3. Jahr der Basisaufnahme wurden pro Kampagne jeweils 11 Transekte mittels 2 m Baumkurre erfolgreich beprobt (Abbildung 2, Abbildung 3).

3.7 Makrophyten

Aufgrund fehlender geeigneter Substrate ist mit größeren Makrophyten-Vorkommen nicht zu rechnen. Spezielle Untersuchungen für diese Komponente wurden daher nicht durchgeführt. Im Rahmen der Video-, van-Veen-Greifer- und Kurre-Untersuchungen wurde jedoch geprüft, ob Makrophyten im Gebiet vorkommen.

3.8 Datenaufbereitung und statistische Auswertung

Die Archivierung der Rohdaten erfolgte mittels einer auf PostgreSQL-basierenden Datenbank. Univariate Größen wurden durch Datenbankroutinen berechnet.

3.8.1 Univariate Parameter

Durch univariate Methoden wird die vorhandene Datenmenge auf einzelne Koeffizienten reduziert (Clarke und Warwick 2001). Dadurch kommt es zu einem Verlust an Informationen, da sich eine vielfältige Gemeinschaft nicht nur durch einzelne Zahlen darstellen lässt. Diese Analyse reicht für einen ersten Überblick über die Verteilung der Arten in dem untersuchten Gebiet jedoch aus (Clarke und Warwick 2001).

Abundanz [Ind./m²], Biomasse [mg/m²] und Präsenz [%]

Die Abundanz und Biomasse (AFTM bzw. FM) eines Taxons wurden als Mittelwert je Kampagne und Gebiet pro Quadratmeter angegeben. Gesamtindividuenichten und -biomassen wurden analog als Summe der Mittelwerte aller vorgefundenen Taxa angegeben.

Die Präsenz wurde als prozentuales Maß für die Häufigkeit des Auftretens eines Taxons, bezogen auf die Gesamtanzahl der Stationen (je Kampagne und Gebiet), berechnet. Nach Kratochwil und Schwabe (2001) werden folgende Häufigkeitsklassen unterschieden:

Häufigkeitsklasse	Präsenz [%]
sehr häufig	$x \geq 75$
häufig	$50 \leq x < 75$
verbreitet	$25 \leq x < 50$
selten	$x < 25$

Numerische Individuen- und Biomassedominanz [%]

Diese Werte wurden als prozentuale Anteile des betreffenden Taxons an der Gesamtabundanz bzw. -biomasse bezogen auf die jeweils betrachtete Kampagne und das Gebiet angegeben. Ein Vergleich

der errechneten numerischen Dominanzen mit den nachfolgend aufgeführten Grenzwerten (Kratochwil und Schwabe 2001) ermöglicht eine Einteilung in Haupt- und Begleitarten (Tabelle 4).

Tabelle 4: Definition der Dominanzklassen nach Kratochwil & Schwabe (2001).

	Dominanzklasse	Wert [%]
Hauptarten	eudominant	≥ 32
	dominant	10 ≤ x < 32
	subdominant	3,2 ≤ x < 10
Begleitarten	rezedent	1,0 ≤ x < 3,2
	subrezedent	0,32 ≤ x < 1,0
	sporadisch	<0,32

Diversitätsindex nach Shannon [H']

Der Diversitätsindex nach Shannon wurde für die Beschreibung der Diversität verwendet:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i \quad \text{mit} \quad p_i = \frac{n_i}{N}$$

S = Gesamtzahl der Arten
 N = Summe der Individuen aller Arten
 n_i = Anzahl der Individuen der Art i
 p_i = relativer Anteil der Art i

Sein Wert ist umso größer, je höher die Artenzahl ist und je gleichmäßiger die Individuen auf die Arten verteilt sind (Lozán und Kausch 2007).

Evenness nach Pielou [J']

Die Evenness beschreibt, wie gleichmäßig die Individuen auf die Arten verteilt sind (Clarke und Warwick 2001). Sie wird wie folgt berechnet:

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}} \quad \text{mit} \quad H'_{max} = \log_2 S$$

H' = beobachtete Diversität
 H'_{max} = maximale Diversität
 S = Gesamtzahl der Arten

Die Evenness kann Werte zwischen 0 und 1 annehmen. Je näher der Wert an 1 liegt, desto geringer sind die Unterschiede in der Häufigkeit der gefundenen Arten (Lozán und Kausch 2007).

3.8.2 Multivariate Methoden

Durch multivariate Methoden ist ein Vergleich der Lebensgemeinschaften durch Einbeziehen der Artzusammensetzung und Abundanzen möglich. Hierbei werden alle Informationen der Rohdaten mit berücksichtigt. Dadurch können Veränderungen in dem untersuchten Gebiet entdeckt und

bewertet werden (Clarke und Warwick 2001). Koloniebildende Epifauna (Bryozoa, Hydrozoa) wurde bei der statistischen Auswertung nicht berücksichtigt. Die Auswertung erfolgte mit dem Programm PRIMER 6.1.10 (Plymouth Marine Laboratory).

Transformation

Um seltene und dominante Arten bei der Clusteranalyse und der nichtmetrischen multidimensionalen Skalierung (nMDS) gleichmäßig zu gewichten, wurden die Rohdaten quadratwurzeltransformiert. Durch die Datentransformation wird die Dominanz der abundanten Arten geringer und die der seltenen Arten stärker in der Analyse gewichtet (Clarke und Warwick 2001).

Bray-Curtis-Ähnlichkeitskoeffizient

Die Ergebnisse der Clusteranalyse und der nMDS beruhen auf der Ähnlichkeitsmatrix, die durch den Bray-Curtis-Ähnlichkeitskoeffizienten berechnet wird:

$$S_{jk} = 100 \left\{ 1 - \frac{\sum_{i=1}^p |y_{ij} - y_{ik}|}{\sum_{i=1}^p (y_{ij} + y_{ik})} \right\}$$

y_{ij} = Abundanz der i-ten Art in Probe j

y_{ik} = Abundanz der i-ten Art in Probe k

|...| = Absoluter Wert der Differenz

p = Artenzahl

Dabei wird jedes Probenpaar auf Ähnlichkeiten in der Artzusammensetzung untersucht und mit einer Parallelprobe auf Ähnlichkeiten geprüft. Der Wert kann zwischen 0 und 100 liegen. Bei 0 liegen keine Ähnlichkeiten vor und bei 100 sind beide Proben identisch. Die Anwendung wird von Clarke und Warwick (2001) für die Analyse von biologischen Datensätzen empfohlen.

Nichtmetrische multidimensionale Skalierung (nMDS)

Die nMDS dient, wie auch die Clusteranalyse, der Erkennung von Gemeinschaftsstrukturen im Untersuchungsgebiet. Das Ergebnis wird als Ordination dargestellt, bei der die Entfernungen zwischen den Stationen den berechneten Ähnlichkeiten aus der Ähnlichkeitsmatrix entsprechen. Je näher also zwei Stationen beieinander liegen, desto ähnlicher sind sie sich. Der angegebene Stress-Wert ist ein Maß dafür, wie genau die zweidimensionale Darstellung die Ähnlichkeiten zueinander wiedergibt. Ein Stress-Wert < 0,05 lässt keinen Platz für Fehlinterpretationen. Bei einem Wert < 0,1 ist die Anpassung ausreichend, bei einem Wert > 0,2 sollte die Darstellung kritisch betrachtet werden, da die Proben nicht mehr eindeutig abgebildet werden können (Clarke und Warwick 2001). Im Allgemeinen lässt sich sagen: je größer der Stress-Wert, desto schlechter ist die Anpassung der Distanzen an die Ähnlichkeit.

SIMPER (Similarity Percentage)

Mit Hilfe der SIMPER-Analyse wurden die Taxa ermittelt, die den prozentual größten Anteil zur Ähnlichkeit (Charakterarten) bzw. zur Unähnlichkeit (diskriminatorische Arten) der jeweils zu

vergleichenden Gemeinschaften beitragen.

3.9 Bewertungskriterien

Das Fachgutachten „Benthos“ betrachtet das Makrozoobenthos. Der Bestandsbewertung liegt eine Bewertungsmatrix zu Grunde. Sie umfasst die Kriterien Seltenheit und Gefährdung, Vielfalt und Eigenart, Natürlichkeit sowie regionale bzw. überregionale Bedeutung des Makrozoobenthos im Baugebiet des OWP „Gennaker“. Nachfolgend werden diese Kriterien erläutert.

Seltenheit und Gefährdung

Die Seltenheit bzw. Gefährdungssituation ist hoch, wenn Rote-Liste-Arten der Kategorien „0“ („ausgestorben bzw. verschollen“) und „1“ („vom Aussterben bedroht“) regelmäßig vorkommen, d. h. wenn nicht nur zu einem Zeitpunkt ein Einzelexemplar nachgewiesen wurde. Sie ist mittel bei den Kategorien „2“ („stark gefährdet“) und „3“ („gefährdet“) sowie gering bei den Kategorien „potenziell“ und „nicht gefährdet“.

Regionale bzw. überregionale Bedeutung

Die regionale bzw. überregionale Bedeutung der Makrozoobenthosgemeinschaften ist dann hoch, wenn diese im Bereich der südlichen Ostsee selten bis sehr selten auftreten. Eine mittlere Einstufung wird dann vorgenommen, wenn diese im Bereich der südlichen Ostsee regional selten auftreten. Eine geringe Einstufung wird vorgenommen, wenn sie in der südlichen Ostsee häufig vorkommen.

Vielfalt und Eigenart

Die Bewertung der Vielfalt und Eigenart bezieht sich auf die Zusammensetzung der Artenvergesellschaftung. Es wird bewertet, inwieweit für den Lebensraum charakteristische Artengemeinschaften auftreten und wie regelmäßig diese vorkommen. Die Vielfalt und Eigenart wird als hoch eingestuft, wenn die dem Lebensraum entsprechenden Makrozoobenthosgemeinschaften stetig auftreten. Eine mittlere Einstufung erfolgt, wenn die typischen Gemeinschaften zwar vertreten sind, diese aber in geringen Dichten oder Häufigkeiten vorkommen. Die Eigenart und Vielfalt wird als gering bewertet, wenn vorwiegend lebensraumfremde Arten (Neobiota) auftreten.

Natürlichkeit

Für die Beurteilung dieses Kriteriums wird die Abwesenheit von Störungen herangezogen. Sie ist in einem Meereslebensraum, wie ihn der Untersuchungsraum darstellt, in weit größerem Maße gegeben als in jedem terrestrischen mitteleuropäischen Lebensraum. Die Natürlichkeit ist hoch, wenn keine oder nur geringe Störungen, wie zum Beispiel sporadische Fischerei-Tätigkeiten, auftreten (Trübungsfahren, mechanische Beschädigung). Eine mittlere Einstufung wird dann vorgenommen, wenn es sich um deutliche Störungen handelt, die jedoch zeitlich begrenzt oder nicht so intensiv sind, dass der Raum unbesiedelbar wird bzw. erheblichen Schaden nimmt. Von einer geringen Natürlichkeit wird ausgegangen, wenn Störungen vorliegen, welche die Eignung des Gebietes für Makrozoobenthos in größerem Umfang und über längere Zeiträume herabsetzt.

4 Ergebnisse

4.1 Abiotik

4.1.1 Hydrographie

Die hydrographischen Parameter Temperatur, Salzgehalt, Sauerstoffkonzentration und Sichttiefe zeigten in beiden Kampagnen nur geringe Unterschiede zwischen dem Oberflächen- und Tiefenwasser. Erwartungsgemäß traten saisonal bedingte Unterschiede zwischen der Frühjahr- und Herbstkampagne 2015 auf. Auffällig zeigt sich die Zunahme der Salinität zum Herbst 2015, welche in mehreren Salzwassereinstromereignissen im Herbst 2015 begründet liegt (Mohrholz et al. 2015). Tabelle 5 gibt einen Überblick über die Mittelwerte der erfassten hydrographischen Parameter.

Tabelle 5: Darstellung der hydrographischen Parameter [Mittelwerte (MW) ± Standardabweichung (SD)] im Vorhabensgebiet im Rahmen des 3. Jahr der Basisaufnahme (Frühjahr 2015 und Herbst 2015).

Parameter	Frühjahr 2015 MW±SD	Herbst 2015 MW ±SD
Salzgehalt Oberfläche	8,4 ± 0,1	11,7 ± 0,2
Salzgehalt Boden	9,2 ± 0,6	12,5 ± 0,6
Temperatur [°C] Oberfläche	10,3 ± 0,6	12,0 ± 0,1
Temperatur [°C] Boden	9,6 ± 0,2	12,0 ± 0,2
O ₂ -Konzentration [mg/l] Oberfläche	9,6 ± 0,3	10,2 ± 0,1
O ₂ -Konzentration [mg/l] Boden	9,5 ± 0,3	9,8 ± 0,4
Sichttiefe [m]	8,1 ± 0,3	3,0 ± 0,0

4.1.2 Sedimente

Als vorherrschendes Sediment trat im Vorhabensgebiet „Gennaker“ im Rahmen des 3. Jahres der Basisaufnahme Feinsand auf (Korngröße 0,063-0,20 mm) (Abbildung 6, Abbildung 7). Mittelsand (Korngröße 0,20-0,63 mm) stellte die zweitgrößte und Schluff (Korngröße < 0,063 mm) die drittgrößte Sedimentfraktion im Gebiet. Hinsichtlich deren Verteilung zeichneten sich von Südwest nach Nordost eine Abnahme der Mittelsandanteile und eine Zunahme der Schluffanteile im Sediment ab (Abbildung 8, Abbildung 9). Der erfasste Korngrößenmedian variierte im Untersuchungszeitraum zwischen 0,09 mm und 0,17 mm. Der organische Gehalt fiel insgesamt relativ niedrig aus (überwiegend < 1 %) und lag im Mittel bei 0,69 % (Frühjahr 2015) und 0,76 % (Herbst 2015). Der Schluffgehalt variierte im gesamten Untersuchungszeitraum zwischen 1,46 und 9,68 %. Tabelle 6 gibt einen Überblick über die Ergebnisse der Sedimentanalyse.

Tabelle 6: Ergebnisse der Sedimentanalyse des Vorhabensgebietes „Gennaker“ im 3. Jahr der Basisaufnahme (Frühjahr 2015 und Herbst 2015); MW = Mittelwert; SD = Standardabweichung.

Kampagne	Korngrößenmedian [mm]			org. Gehalt [%]			Schluffgehalt [%]		
	MW ± SD	Min	Max	MW ± SD	Min	Max	MW ± SD	Min	Max
Frühjahr 2015	0,13 ± 0,03	0,09	0,17	0,69 ± 0,27	0,26	1,17	4,43 ± 2,13	1,51	8,59
Herbst 2015	0,13 ± 0,03	0,09	0,17	0,76 ± 0,26	0,29	1,36	4,54 ± 2,02	1,46	9,68

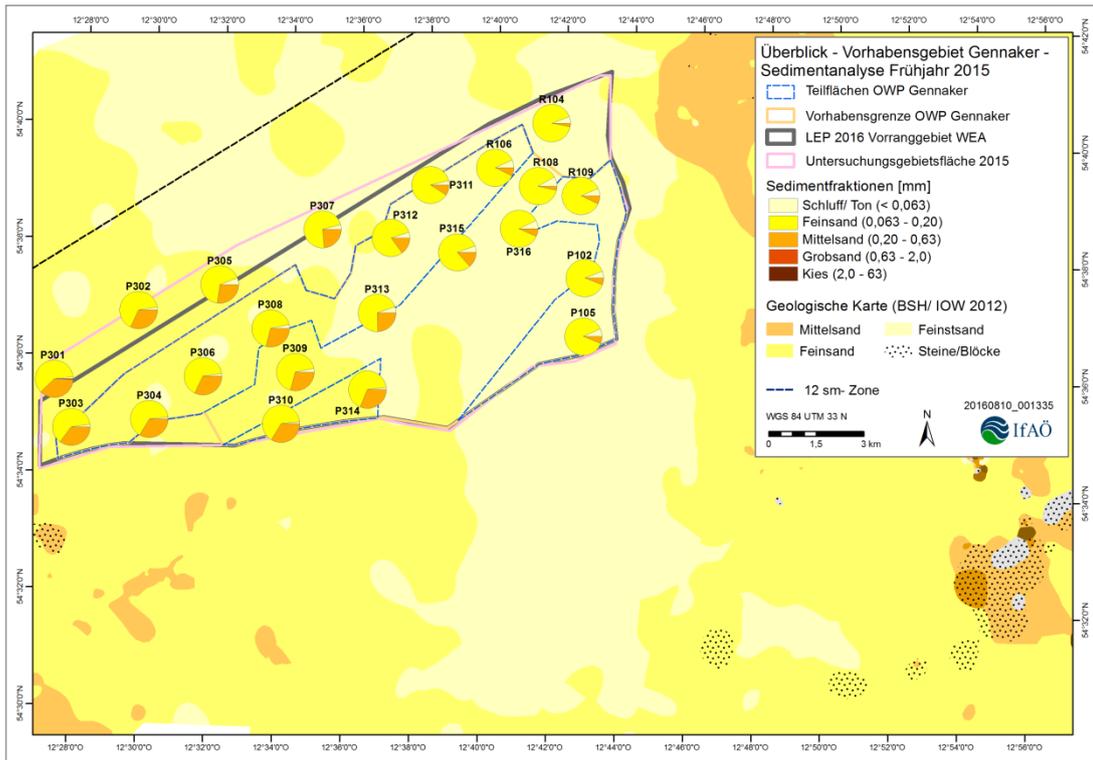


Abbildung 6: Korngrößenverteilung des Sedimentes im Vorhabensgebiet „Gennaker“ im Frühjahr 2015.

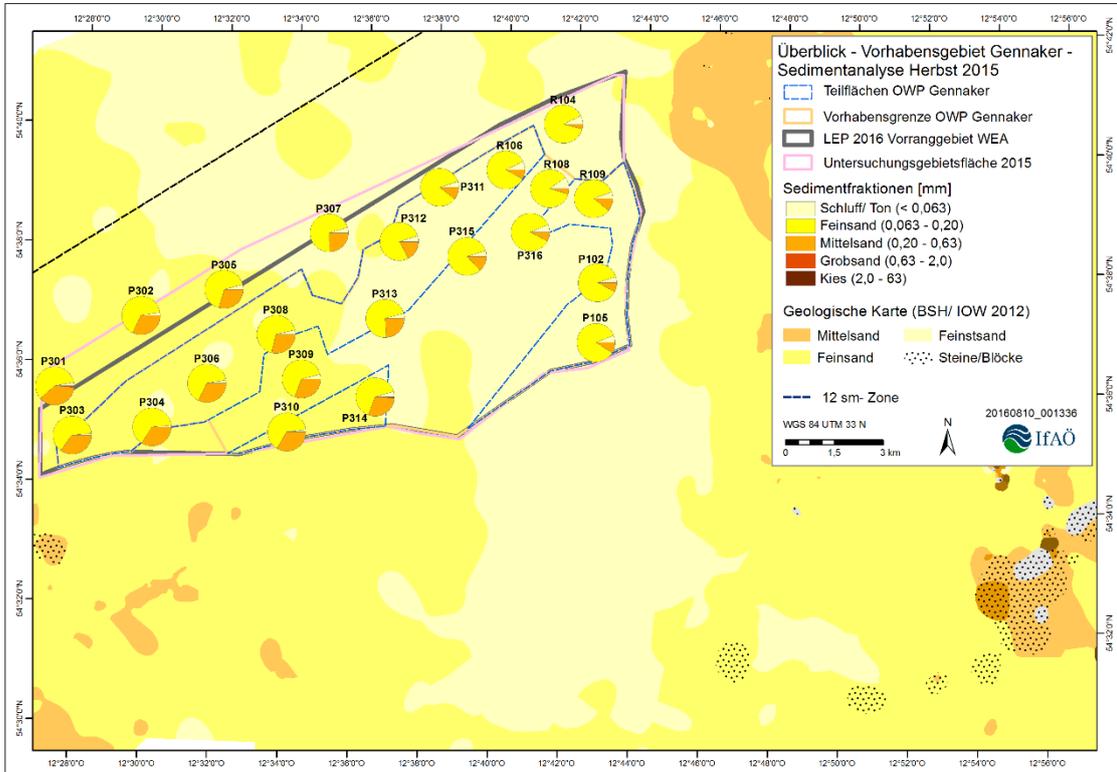


Abbildung 7: Korngrößenverteilung des Sedimentes im Vorhabensgebiet „Gennaker“ im Herbst 2015.

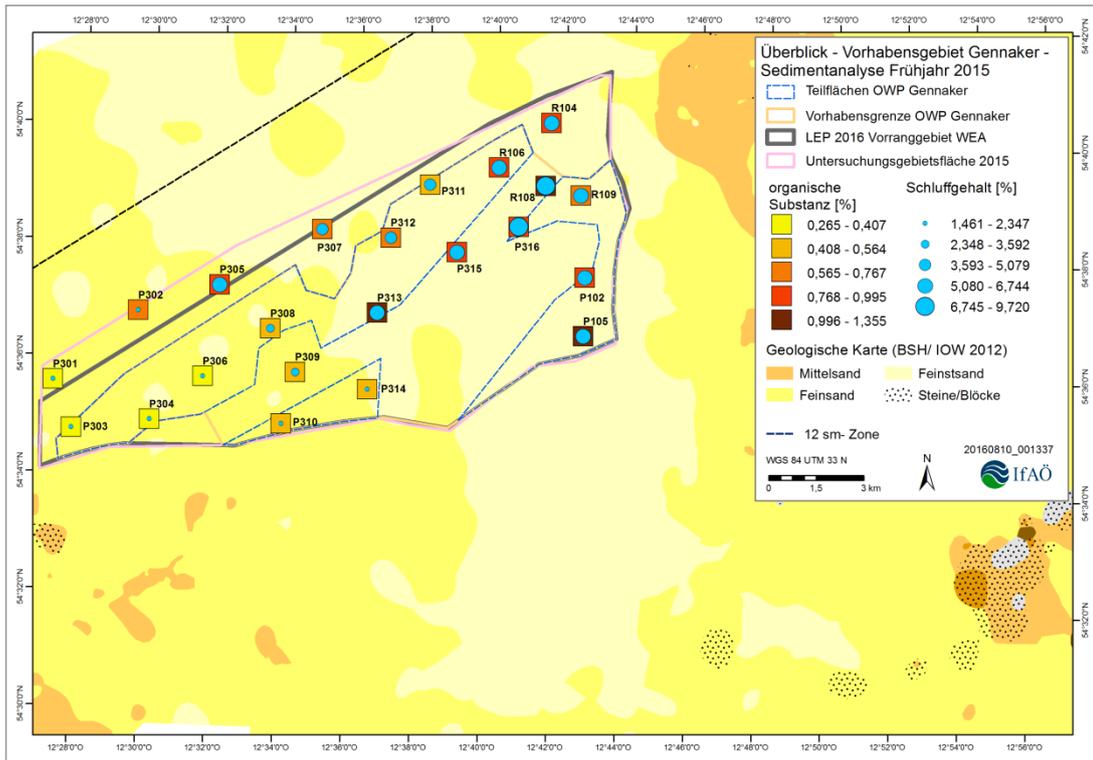


Abbildung 8: Schluffgehalt [%] und organischer Gehalt [%] des Sedimentes im Frühjahr 2015.

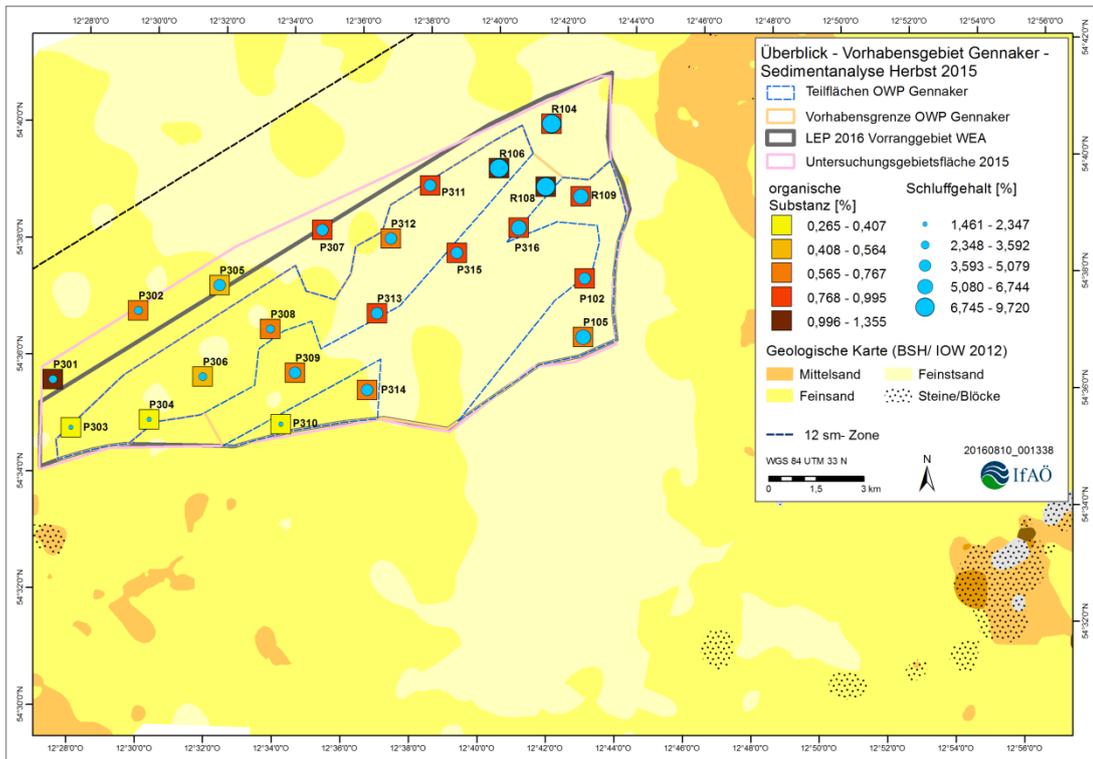


Abbildung 9: Schluffgehalt [%] und organischer Gehalt [%] des Sedimentes im Herbst 2015.

4.1.3 Habitatstruktur

Im 3. Jahr der Basisaufnahme wurden an jeweils 11 Stationen des Vorhabensgebietes „Gennaker“ (Abbildung 2, Abbildung 3) Unterwasservideoaufnahmen durchgeführt. Die qualitative Auswertung erfolgte nach Kap. 3.4. Die Standbilder der Aufnahmen zeigen im gesamten Untersuchungsgebiet eine einheitliche Habitatstruktur. Der Meeresboden bestand überwiegend aus Sandflächen mit strömungsbedingten Rippelstrukturen und vereinzelt auftretenden Miesmuschelkonglomeraten. Bei erfassten Miesmuschelanhäufungen handelte es sich vermutlich um strömungsbedingte, meist instabile Anhäufungen von Miesmuschelkonglomeraten. Es wurden keine mehrschichtigen Muschelfelder im Vorhabensgebiet nachgewiesen. Die in Abbildung 10 dargestellten Standbilder der Videofrequenzen zeigen den typischen Meeresboden inklusive Epifaunaarten (u. a. *Asterias rubens*, *Mytilus edulis* und *Carcinus maenas*) im Gebiet.

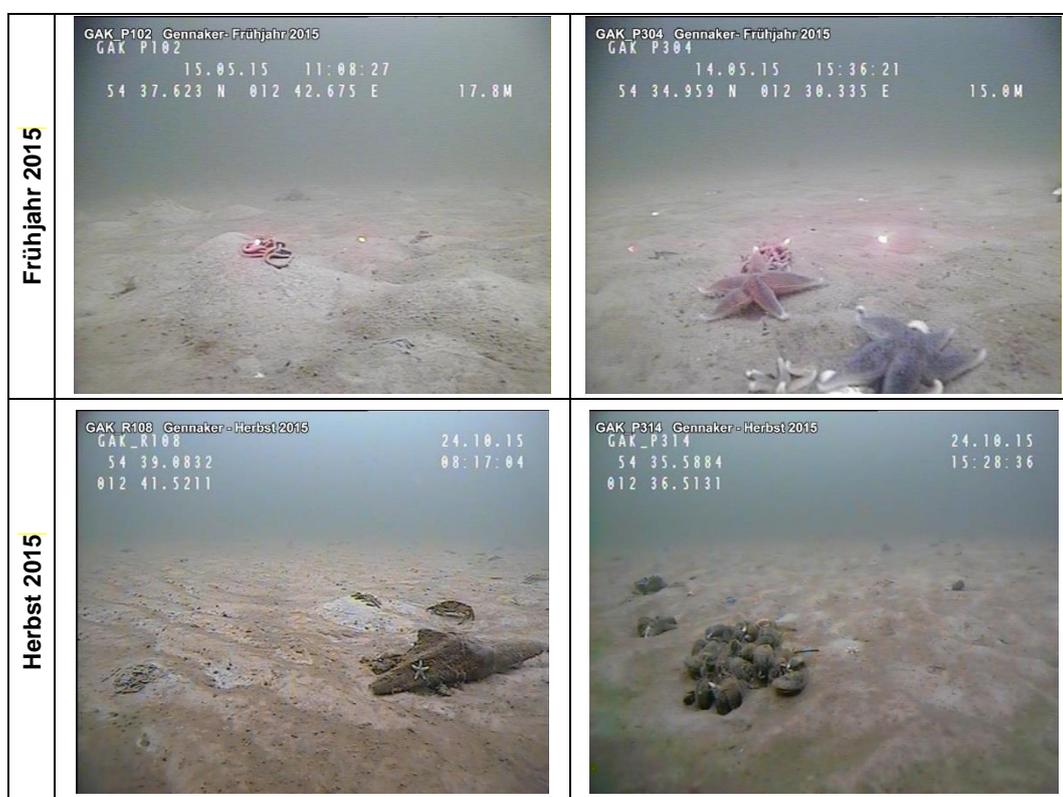


Abbildung 10: Unterwasservideoaufnahmen aus dem Vorhabensgebiet „Gennaker“ im Frühjahr 2015 (oben) und Herbst 2015 (unten).

4.2 Makrophyten

Im Untersuchungsgebiet wurde im Rahmen der Basisaufnahme teilweise das Gewöhnliche Seegras (*Zostera marina*) und der Zuckertang (*Saccharina latissima*) in den Kurre-Proben und Videoaufnahmen nachgewiesen. Dabei handelte es sich um vereinzelte Pflanzen, die mit den Miesmuschelkonglomeraten assoziiert waren, und nicht um flächendeckende Seegraswiesen. Aufgrund der Wassertiefe ist die Annahme wahrscheinlich, dass es sich um Driftalgen handelt. Die wenigen Miesmuschelkonglomerate waren außerdem gelegentlich mit Rotalgen (Rhodophyceae) überwachsen.

4.3 Makrozoobenthos

4.3.1 Untersuchung mittels van-Veen-Greifer

Im Rahmen des dritten Untersuchungsjahres der Basisaufnahme wurden im Vorhabensgebiet „Gennaker“ insgesamt 63 Arten und 26 supraspezifische Taxa mittels van-Veen-Greifer erfasst. Von diesen traten im Frühjahr 2015 insgesamt 54 Arten und 21 supraspezifische Taxa und im Herbst 2015 insgesamt 47 Arten und 17 supraspezifische Taxa auf (Tabelle 7).

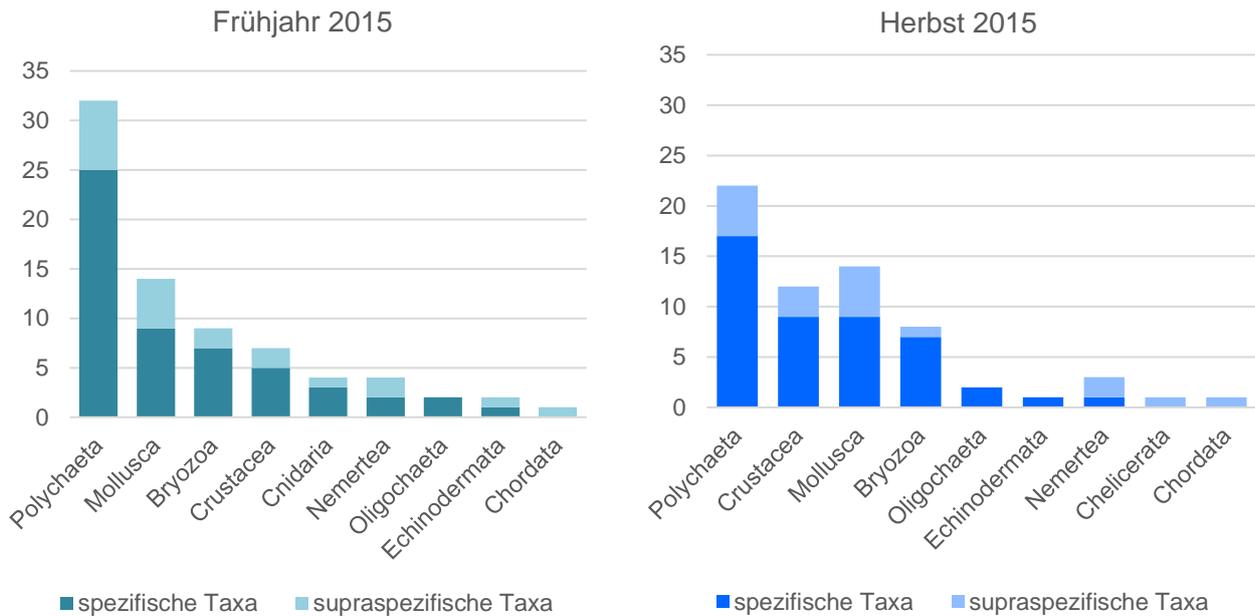


Abbildung 11: Anzahl der benthischen Taxa, welche mittels van-Veen-Greifer im Vorhabensgebiet „Gennaker“ im Untersuchungszeitraum Frühjahr und Herbst 2015 erfasst wurden.

Die artenreichste Gruppe beider Kampagnen stellten die Polychaeta (Frühjahr 2015: 25 Arten; Herbst 2015: 17 Arten). Im Frühjahr 2015 traten zusätzlich die Mollusca (9 Arten), die Bryozoa (7 Arten) und die Crustacea (5 Arten) als artenreiche Großgruppen auf. Im Herbst stellten die Crustacea und die Mollusca (je 9 Arten) die nächstgrößten Großgruppen, gefolgt von den Bryozoa (7 Arten). Die Verteilung der spezifischen und supraspezifischen Taxa auf die jeweiligen taxonomischen Großgruppen ist in Abbildung 11 dargestellt. Die Anzahl der erfassten Taxa pro Station variierte im Frühjahr 2015 zwischen 13 und 36 Taxa (mittlere Taxazahl pro Station: 21 Taxa) und im Herbst 2015 zwischen 13 und 35 Taxa (mittlere Taxazahl pro Station: 22 Taxa).

Tabelle 7: Artenliste der benthischen Taxa, welche mittels van-Veen-Greifer im Vorhabensgebiet „Gennaker“ im Rahmen des 3. Untersuchungsjahres der Basisaufnahme (Frühjahr 2015 und Herbst 2015) nachgewiesen wurden. Mit Angabe der Präsenz [%], der mittleren Abundanz [Ind./m²] und der aschefreien Trockenmasse AFTM [mg/m²]. („-“ kein Nachweis; „+“ koloniebildende Art / Aufwuchs).

Taxon	Frühjahr 2015			Herbst 2015		
	Präsenz [%]	Abundanz [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]	Präsenz [%]	Abundanz [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]
Bryozoa						
<i>Alcyonidiidae</i> gen. sp.	9,1	+	+	4,5	+	+
<i>Alcyonidioides mytili</i>	9,1	+	+	13,6	+	+
<i>Amphiblestrum auritum</i>	-	-	-	13,6	+	+

Taxon	Frühjahr 2015			Herbst 2015		
	Präsenz [%]	Abundanz [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]	Präsenz [%]	Abundanz [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]
<i>Bowerbankia gracilis</i>	9,1	+	+	-	-	-
<i>Callopora lineata</i>	13,6	+	+	9,1	+	+
Calloporidae gen. sp.	4,5	+	+	-	-	-
<i>Electra crustulenta</i>	9,1	+	+	22,7	+	+
<i>Electra pilosa</i>	13,6	+	+	13,6	+	+
<i>Eucratea loricata</i>	31,8	+	+	27,3	+	+
<i>Walkeria uva</i>	13,6	+	+	9,1	+	+
Chelicerata						
<i>Nymphon rubrum</i>	-	-	-	4,5	0,2	< 0,1
Chordata						
Asciacea indet.	18,2	1,1	0,6	4,5	0,2	0,1
Cnidaria						
Campanulariidae gen. sp.	4,5	+	+	-	-	-
<i>Gonothyrea loveni</i>	4,5	+	+	-	-	-
<i>Opercularella lacerata</i>	22,7	+	+	-	-	-
<i>Opercularella pumila</i>	13,6	+	+	-	-	-
Crustacea						
Balanidae gen. sp.	-	-	-	4,5	+	+
<i>Balanus crenatus</i>	9,1	+	+	-	-	-
<i>Balanus improvisus</i>	-	-	-	4,5	+	+
<i>Carcinus maenas</i>	4,5	0,2	2,2	9,1	0,5	544,6
<i>Corophium crassicorne</i>	31,8	3,9	0,9	50	12,3	1
<i>Corophium volutator</i>	-	-	-	4,5	0,2	0,2
<i>Crangon crangon</i>	-	-	-	13,6	0,7	6,1
Decapoda indet.	4,5	0,2	0,3	-	-	-
<i>Diastylis rathkei</i>	100	68,9	16,4	63,6	9,3	17,3
<i>Gammarus</i> sp.	4,5	0,2	< 0,1	4,5	0,5	< 0,1
<i>Gammarus salinus</i>	-	-	-	4,5	1,6	3,4
<i>Gastrosaccus spinifer</i>	-	-	-	9,1	0,5	0,2
Mysidae gen. sp.	-	-	-	4,5	0,2	< 0,1
<i>Pontoporeia femorata</i>	13,6	1,1	1,9	4,5	0,2	0,9
Echinodermata						
<i>Asterias rubens</i>	40,9	8,4	2.320,40	27,3	1,6	139,6
Asteroidea indet.	13,6	0,9	2,5	-	-	-
Mollusca						
<i>Astarte</i> sp.	4,5	0,2	0,1	-	-	-
Cardiidae gen. sp.	-	-	-	95,5	87	58,9
<i>Cerastoderma glaucum</i>	-	-	-	4,5	0,2	5,5
<i>Corbula gibba</i>	9,1	0,5	< 0,1	4,5	0,2	< 0,1
<i>Hydrobia ulvae</i>	95,5	723,6	146,5	100	784,3	202,7
<i>Macoma</i> sp.	18,2	0,9	0,3	95,5	104,3	23,3
<i>Macoma balthica</i>	95,5	22,7	439,4	95,5	20,9	433,6
<i>Mya</i> sp.	13,6	1,6	13	100	691,1	152
<i>Mya arenaria</i>	90,9	18,9	1.999,50	54,5	6,6	1.301,30
Mytilidae gen. sp.	22,7	1,8	< 0,1	100	481,8	16,7
<i>Mytilus edulis</i>	9,1	46,8	1.500,50	9,1	3,4	1.433,80
<i>Odostomia scalaris</i>	18,2	7	0,9	9,1	0,5	< 0,1
<i>Parvicardium ovale</i>	9,1	0,5	0,7	-	-	-
<i>Retusa</i> sp.	50	12,7	2,4	54,5	7,7	6,3

Taxon	Frühjahr 2015			Herbst 2015		
	Präsenz [%]	Abundanz [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]	Präsenz [%]	Abundanz [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]
<i>Retusa obtusa</i>	9,1	1,1	0,5	-	-	-
<i>Retusa truncatula</i>	18,2	0,9	0,4	4,5	0,7	0,7
<i>Rissoa membranacea</i>	-	-	-	4,5	0,5	< 0,1
Nemertea						
<i>Cyanophthalma obscura</i>	4,5	0,2	0,1	-	-	-
Lineidae gen. sp.	4,5	0,2	< 0,1	9,1	0,5	0,5
Nemertea indet.	4,5	0,2	1	-	-	-
Tetrastemmatidae gen. sp.	-	-	-	9,1	0,5	3,5
<i>Tubulanus polymorphus</i>	40,9	2,7	0,9	13,6	0,7	0,4
Oligochaeta						
<i>Tubificoides benedii</i>	100	145,9	15,2	100	139,3	12,4
<i>Tubificoides pseudogaster</i>	59,1	9,1	0,7	63,6	10,9	0,8
Polychaeta						
<i>Ampharete</i> sp.	4,5	0,2	< 0,1	-	-	-
<i>Ampharete baltica</i>	22,7	2,3	0,5	36,4	4,3	0,4
<i>Arenicola marina</i>	4,5	0,2	54,6	4,5	0,2	0,2
<i>Aricidea suecica</i>	31,8	2,5	0,5	68,2	19,3	4,9
<i>Bylgides sarsi</i>	100	40,5	19,7	-	-	-
<i>Capitella capitata</i>	36,4	15,2	4,6	45,5	3,9	0,7
<i>Dipolydora quadrilobata</i>	18,2	1,1	< 0,1	50	4,1	0,4
<i>Eteone</i> sp.	40,9	2,7	< 0,1	-	-	-
<i>Eteone longa</i>	59,1	3,9	1,2	95,5	22,3	8,1
<i>Fabriciella baltica</i>	4,5	0,2	< 0,1	-	-	-
<i>Harmothoe imbricata</i>	9,1	0,5	1,8	-	-	-
<i>Hediste diversicolor</i>	13,6	2,3	1,8	22,7	2,3	2,6
<i>Marenzelleria</i> sp.	4,5	1,1	0,6	13,6	2,3	4,9
<i>Mediomastus fragilis</i>	4,5	0,2	< 0,1	-	-	-
<i>Neanthes succinea</i>	18,2	1,8	2,4	63,6	8,9	2,1
<i>Nephtys</i> sp.	95,5	14,5	13,9	50	3,2	2,4
<i>Nephtys caeca</i>	81,8	10,9	230,5	95,5	11,6	137,6
<i>Nephtys ciliata</i>	9,1	0,7	0,7	4,5	0,2	0,9
<i>Nephtys hombergii</i>	18,2	1,1	4,6	77,3	11,6	29,1
Nereididae gen. sp.	4,5	0,2	< 0,1	27,3	3,2	< 0,1
<i>Pectinaria koreni</i>	27,3	1,6	4,7	-	-	-
<i>Pholoe assimilis</i>	4,5	0,2	< 0,1	-	-	-
<i>Pholoe inornata</i>	4,5	0,2	< 0,1	-	-	-
<i>Phyllodoce</i> sp.	9,1	0,5	0,1	-	-	-
<i>Phyllodoce mucosa</i>	86,4	10,2	8,8	4,5	0,2	< 0,1
<i>Polydora ciliata</i>	9,1	0,9	< 0,1	-	-	-
<i>Polydora cornuta</i>	13,6	3,4	0,9	90,9	54,8	7,1
<i>Pygospio elegans</i>	100	316,4	22,6	100	933,9	77,7
<i>Scoloplos armiger</i>	100	511,4	432,3	100	577,3	749
<i>Spio</i> sp.	4,5	0,2	< 0,1	4,5	0,2	< 0,1
<i>Spio goniocéphala</i>	40,9	3,9	1	13,6	0,9	0,4
<i>Spio martinensis</i>	13,6	2	0,3	4,5	0,2	< 0,1
Spionidae gen. sp.	-	-	-	4,5	0,2	< 0,1
Summe		2.035,40	7.275,40		4.034,20	5.394,30

Die mittlere Gesamtabundanz der Frühjahrskampagne 2015 betrug mit 2.035 Ind./m² etwa die Hälfte der mittleren Gesamtabundanz der Herbstuntersuchungen 2015 mit 4.034 Ind./m² (Tabelle 7). Hauptursache für die deutlichen Unterschiede zwischen den Kampagnen sind das Auftreten juveniler Muscheln wie etwa *Mya* sp., *Macoma* sp. und Mytilidae gen. sp.

Als eudominante Hauptart stellte die Glatte Wattschnecke *Hydrobia ulvae* im Frühjahr 2015 etwa 35 % der Gesamtabundanz der Infaunagemeinschaft (Abbildung 12 links). Die Polychaeta *Scoloplos armiger* (25 %) und *Pygospio elegans* (15 %) traten als dominante Hauptarten hinsichtlich der Gesamtabundanz auf. Weitere subdominante Hauptarten waren der Oligochaet *Tubificoides benedii* (7 %) und die Crustaceaart *Diastylis rathkei* (3,4 %). Die Begleitarten stellten 13,5 % der mittleren Gesamtabundanz.

Im Herbst 2015 traten die Polychaeta *Pygospio elegans* (23 %) und *Scoloplos armiger* (14,3 %), die Molluscaart *Hydrobia ulvae* (19,4 %) und juvenile Tiere der Familie Mytilidae gen. sp. und der Gattung *Mya* sp. als dominante Hauptarten der Gesamtabundanz auf (Abbildung 12 rechts). Der Oligochaet *Tubificoides benedii* (3,5 %) trat als subdominante Hauptart der Infaunagemeinschaft auf. Die Begleitarten machten 10,8% der mittleren Gesamtabundanz aus.

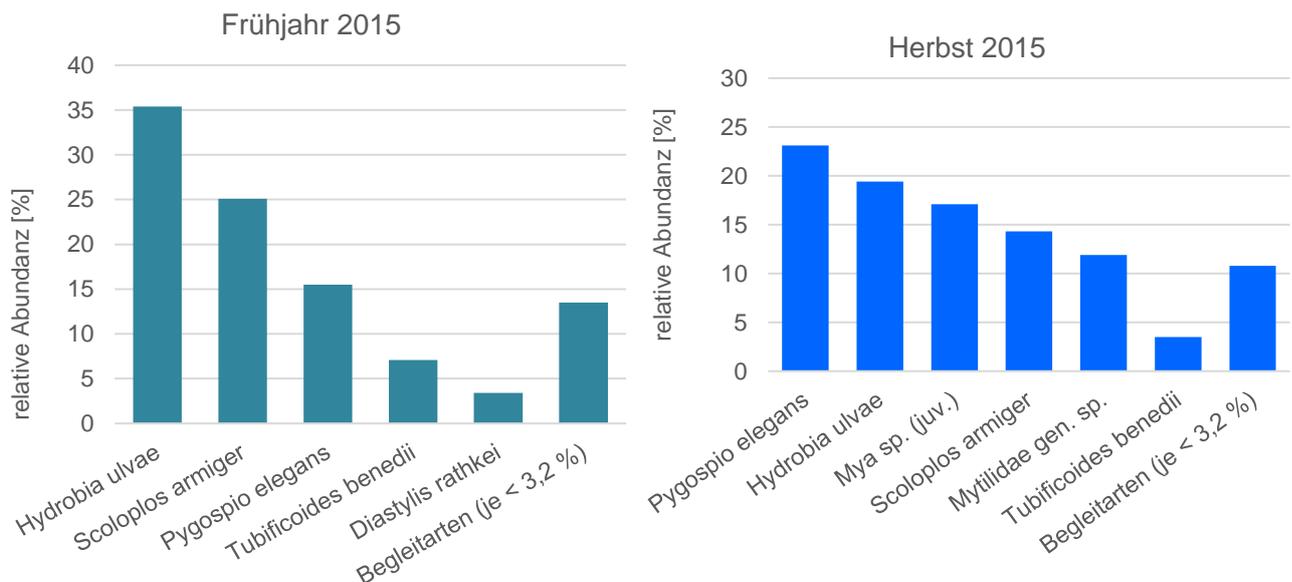


Abbildung 12: Relative Abundanz [%] der benthischen Hauptarten, welche mittels van-Veen-Greifer im Vorhabensgebiet „Gennaker“ im Rahmen des 3. Untersuchungsjahres der Basisaufnahme (Frühjahr 2015 und Herbst 2015) erfasst wurden.

Hinsichtlich der mittleren Biomasse traten im Frühjahr 2015 der Echinodermata *Asterias rubens* (31,9 %) sowie die Mollusca *Mya arenaria* (27 %) und *Mytilus edulis* (20,1 %) als dominante Hauptarten der Infaunagemeinschaft auf (Abbildung 13 links). Weitere eudominante Hauptarten waren die Molluscaart *Macoma balthica* (6 %) und der Polychaeta *Scoloplos armiger* (5 %). Die Begleitarten stellten 10 % der mittleren Gesamtbiomasse.

Im Herbst 2015 stellten die Mollusca *Mytilus edulis* (26 %) und *Mya arenaria* (24 %) sowie der Polychaeta *Scoloplos armiger* (13,9 %) und die Crustaceaart *Carcinus maenas* (10 %) die

dominanten Hauptarten hinsichtlich der mittleren Gesamtbiomasse (Abbildung 13 rechts). Weitere eudominante Hauptarten der Infaunagemeinschaft waren die Mollusca *Macoma balthica* (8 %) und *Hydrobia ulvae* (3,8 %). Die Begleitarten stellten 14,5 % der mittleren Gesamtbiomasse.

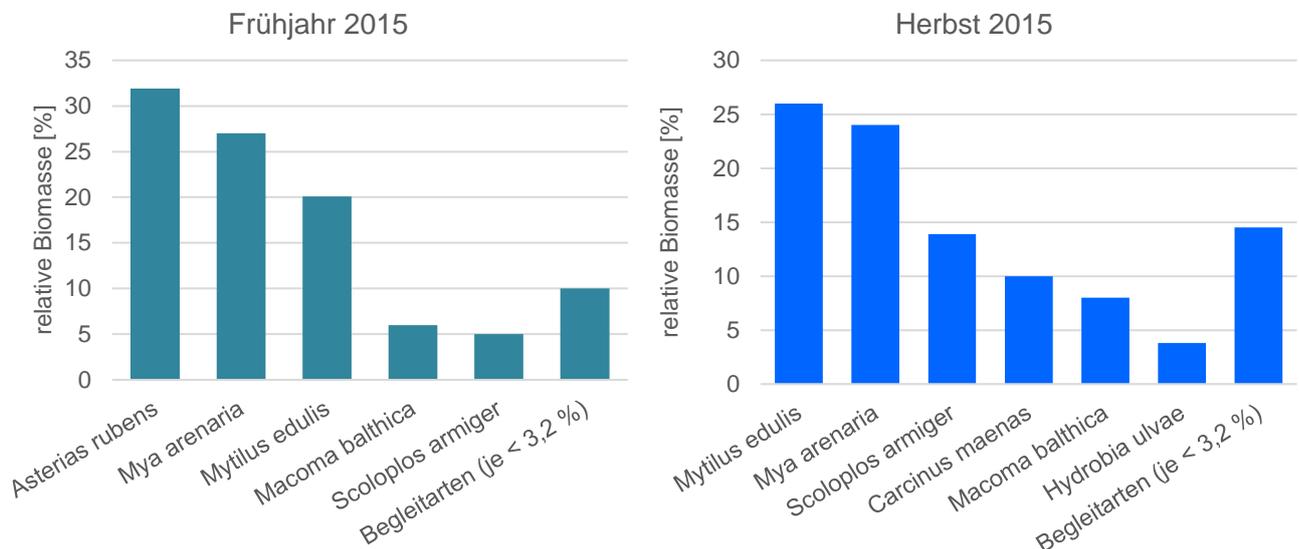


Abbildung 13: Relative Biomasse der benthischen Hauptarten, welche mittels van-Veen-Greifer im Vorhabensgebiet „Gennaker“ im Rahmen des 3. Untersuchungsjahres der Basisaufnahme (Frühjahr 2015 und Herbst 2015) erfasst wurden.

Die Diversität der Infaunagemeinschaften (Abbildung 14 links) im Vorhabensgebiet variierte im Rahmen der Frühjahrsuntersuchungen 2015 zwischen 1,47 und 3,20. Im Rahmen der Herbstuntersuchungen schwankte die Diversität zwischen 2,14 und 3,28. Die Evenness (Abbildung 14 rechts) variierte im Frühjahr 2015 zwischen 0,36 und 0,78 und im Herbst 2015 zwischen 0,50 und 0,72. Die durchgeführte nMDS belegt eine Ähnlichkeit der Faunengemeinschaften von 49 % zwischen den Stationen der Frühjahrs- und Herbstkampagne 2015 (Abbildung 15). Die dargestellten Stationswolken verdeutlichen zusätzlich saisonale Unterschiede zwischen den Kampagnen. Die Stationen der einzelnen Kampagnen haben in sich eine Ähnlichkeit von 55 %.

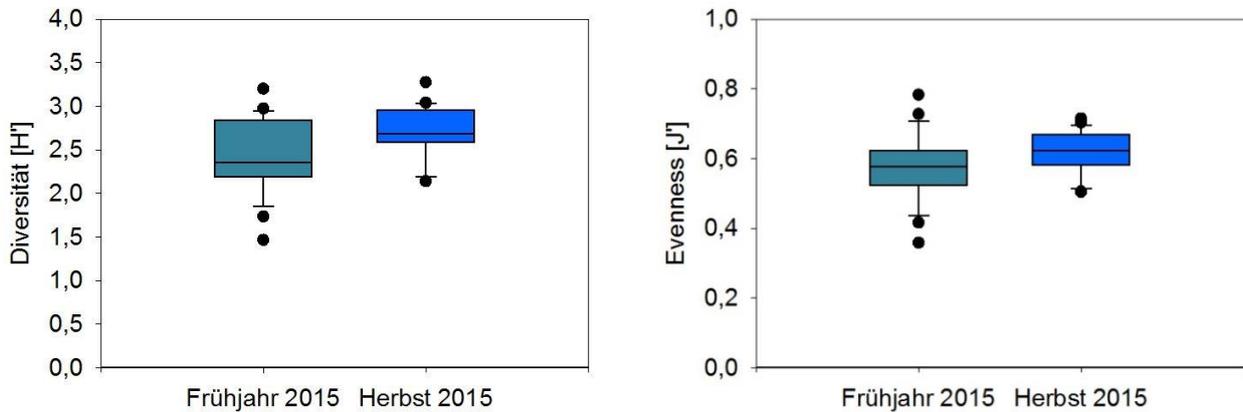


Abbildung 14: Box-Whisker-Plots der Diversität [H'] und Evenness [J] für die Faunengemeinschaften, welche im Vorhabensgebiet „Gennaker“ im 3. Untersuchungsjahr (Frühjahr 2015 und Herbst 2015) mit dem van-Veen-Greifer erfasst wurden.

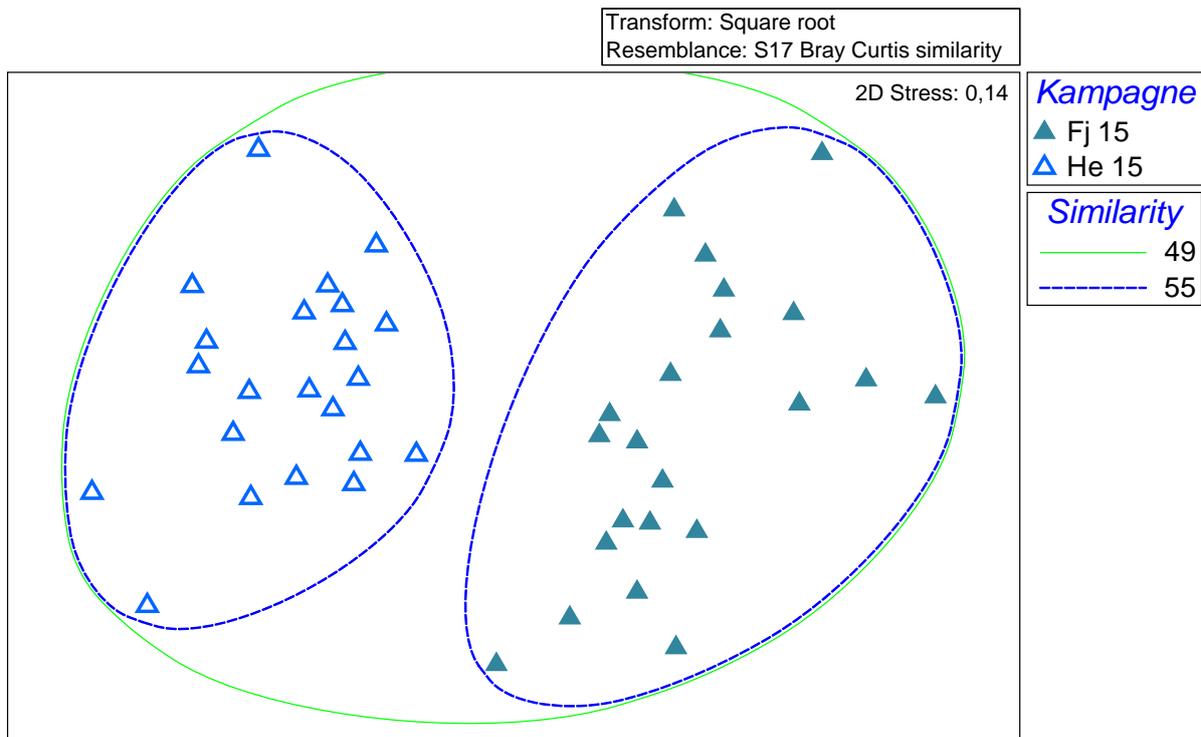


Abbildung 15: nMDS der Faunengemeinschaften, welche im Vorhabensgebiet des OWP „Gennaker“ im 3. Untersuchungsjahr (Frühjahr 2015 und Herbst 2015) mittels van-Veen-Greifer erfasst wurden. Zusätzlich ist ein Overlay-Cluster mit einer Bray-Curtis-Ähnlichkeit von 49 % und 55 % eingezeichnet.

4.3.2 Untersuchung mittels 2 m Baumkurre

Mittels 2 m Baumkurre wurden im Untersuchungszeitraum Frühjahr und Herbst 2015 insgesamt 36 Arten und 7 supraspezifische Taxa im Vorhabensgebiet „Gennaker“ erfasst. Von diesen traten im Frühjahr 2015 insgesamt 25 Arten und 5 supraspezifische Taxa und im Herbst 2015 insgesamt 24 Arten und 4 supraspezifische Taxa auf (Tabelle 8).

Bei der Probenahme sank die Kurre teilweise in das Sediment ein, so dass auch Infaunaarten (z. B. die Sandklaffmuschel *Mya arenaria*) erfasst wurden, die mit dieser Methode nur qualitativ beprobt werden können (quantitative Erfassung mit van-Veen-Greifer). Zusätzlich wurden in den Kurre-Proben mehrere Arten gefunden, welche zwischen Miesmuschelkonglomeraten auf dem Sediment leben, jedoch so klein sind, dass sie bei den Probenahmen teilweise ausgespült werden. Dazu zählen u. a. die Flohkrebse der Gattung *Gammarus*. Auch diese Taxa können mit der Kurre nur qualitativ erfasst werden. In diesen Fällen wurden Abundanz und Biomasse nicht angegeben. Folgende Epifaunaarten wurden mit der Kurre quantitativ nachgewiesen: die Miesmuschel (*Mytilus edulis*), der Gemeine Seestern (*Asterias rubens*) sowie die Nordseegarnele (*Crangon crangon*), die Kleine Felsengarnele (*Palaemon elegans*) und die Gemeine Strandkrabbe (*Carcinus maenas*). Aufgrund des geringen Umfanges von Arten mit Abundanz- und Biomasseangaben wurden keine Berechnungen der Diversität und Evenness, Berechnungen von Dominanzstrukturen sowie keine Gemeinschaftsanalyse durchgeführt.

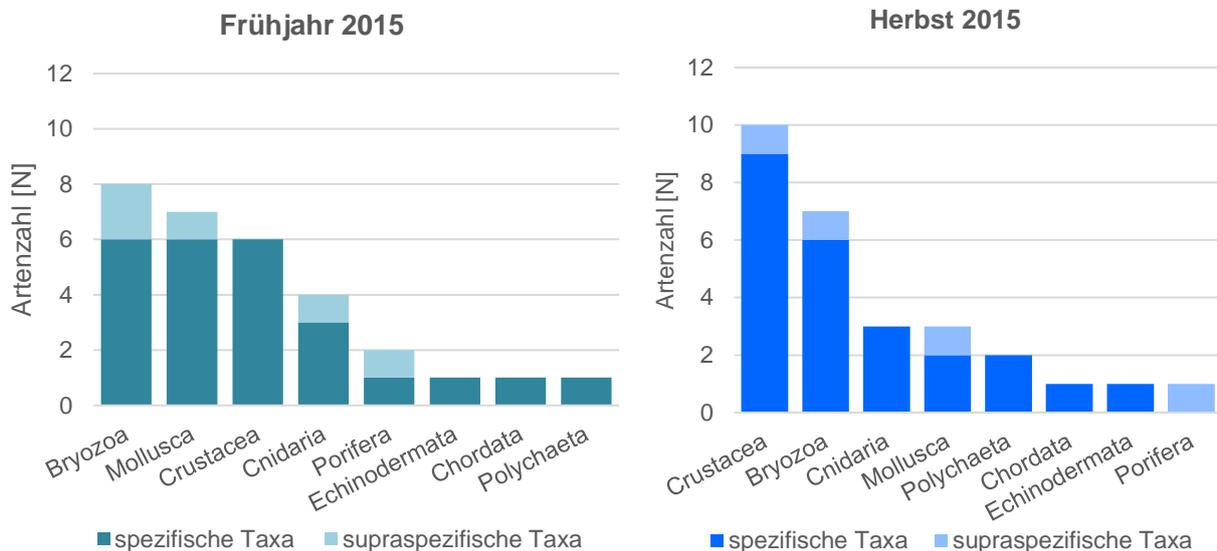


Abbildung 16: Anzahl der benthischen Taxa, welche mittels 2-m-Baumkurre im Vorhabensgebiet „Gennaker“ im Untersuchungszeitraum Frühjahr 2015 und Herbst 2015 erfasst wurden.

Im Frühjahr 2015 stellten die Bryozoa, die Mollusca und die Crustacea mit je 6 Arten die artenreichsten Großgruppen der erfassten Gemeinschaft, gefolgt von den Cnidaria mit 3 Arten (Abbildung 16 links). Die Porifera, Echinodermata, Chordata und Polychaeta waren mit je einer Art in den Kurrefängen vertreten. Im Herbst 2015 stellten die Crustacea die artenreichste Großgruppe mit 9 Arten, gefolgt von den Bryozoa mit 6 Arten und den Cnidaria mit 3 Arten (Abbildung 16 rechts). Sowohl die Mollusca als auch die Polychaeta waren mit je 2 Arten in den Kurrefängen vertreten sowie die Chordata und Echinodermata mit je einer Art. Die Anzahl der Taxa der erfassten Epifaunahols schwankte im Frühjahr 2015 zwischen 5 und 18 Taxa pro Station und im Herbst 2015 zwischen 3 und 14 Taxa pro Station.

Im Rahmen der Kurre-Untersuchungen wurden im Frühjahr und Herbst 2015 insgesamt fünf Epifaunaarten aufgrund ihrer Größe quantitativ erfasst. Von diesen wurde der Gemeine Seestern *Asterias rubens* während beiden Kampagnen an allen Kurrestationen nachgewiesen. Die Nordseegarnele *Crangon crangon* wurde im Frühjahr 2015 an allen Stationen dokumentiert und im Herbst 2015 ausschließlich an einer Station nicht nachgewiesen. Die Strandkrabbe *Carcinus maenas* wurde im Frühjahr 2015 in neun Kurrefängen und im Herbst 2015 in drei Kurrefängen erfasst. Des Weiteren wurde die Miesmuschel *Mytilus edulis* im Frühjahr 2015 an sieben und im Herbst 2015 an sechs Stationen mittels Baumkurrefängen dokumentiert. Der Kleine Felsenkrebs *Palaemon elegans* wurde ausschließlich im Herbst 2015 an einer Station des Vorhabensgebietes nachgewiesen. Die Präsenz der Arten wird in Tabelle 8 gelistet.

Die mittlere Gesamtabundanz lag im Frühjahr 2015 mit 8.531 Ind.*10⁻³/m² deutlich über den Werten der Herbstkampagne 2015 mit 1.332 Ind.*10⁻³/m² (Tabelle 8). Als eudominante Hauptart stellte die Miesmuschel *Mytilus edulis* im Frühjahr 2015 insgesamt 68,9 % und im Herbst 2015 insgesamt 90,6 % der mittleren Gesamtabundanz. Zusätzlich trat im Frühjahr 2015 der Gemeine Seestern *Asterias rubens* als dominante Hauptart (30,7 %) und im Herbst 2015 als subdominante Hauptart (7,9 %) auf. Analog der Gesamtabundanz traten deutliche Unterschiede hinsichtlich der Gesamtbio­masse auf. Im Frühjahr 2015 betrug die mittlere Feuchtmasse 42.463 mg/m² und im Herbst 7.994 mg/m² (Tabelle 8). In beiden Kampagnen trat die Miesmuschel *Mytilus edulis* als eudominante Hauptart der Epifaunagemeinschaft auf und stellte im Frühjahr 2015 71 % und im Herbst 2015 als einzige Hauptart 90,6 % der Gesamtbio­masse. Im Frühjahr trat der Gemeine Seestern *Asterias rubens* mit 28,5 % als weitere dominante Hauptart der Epifaunagemeinschaft auf.

Tabelle 8: Artenliste der benthischen Taxa, welche mittels 2-m-Baumkurre im Vorhabensgebiet „Gennaker“ im Rahmen des 3. Untersuchungsjahres nachgewiesen wurden. Mit Angabe der Präsenz [%], der mittleren Abundanz [Ind.*10⁻³/m²] und der Feuchtmasse FM [mg/m²]. („+“ qualitativer Nachweis; „-“ kein Nachweis).

Taxon	Frühjahr 2015			Herbst 2015		
	Präsenz [%]	Abundanz [10 ⁻³ Ind./m ²]	FM [mg/m ²]	Präsenz [%]	Abundanz [10 ⁻³ Ind./m ²]	FM [mg/m ²]
Bryozoa						
<i>Alcyonidiidae</i> gen. sp.	45,5	+	+	45,5	+	+
<i>Alcyonidioides mytili</i>	-	-	-	9,1	+	+
<i>Alcyonidium gelatinosum</i>	9,1	+	+	-	-	-
<i>Amphiblestrum auritum</i>	18,2	+	+	27,3	+	+
<i>Callopora</i> sp.	18,2	+	+	-	-	-
<i>Electra crustulenta</i>	9,1	+	+	54,5	+	+
<i>Electra pilosa</i>	81,8	+	+	36,4	+	+
<i>Eucratea loricata</i>	18,2	+	+	9,1	+	+
<i>Walkeria uva</i>	63,6	+	+	27,3	+	+
Chordata						
<i>Dendrodoa grossularia</i>	45,5	+	+	27,3	+	+
Cnidaria						
<i>Campanulinidae</i> gen. sp.	18,2	+	+	-	-	-
<i>Clava multicornis</i>	-	-	-	9,1	+	+
<i>Gonothyraea loveni</i>	54,5	+	+	18,2	+	+
<i>Opercularella lacerata</i>	27,3	+	+	-	-	-
<i>Opercularella pumila</i>	36,4	+	+	-	-	-
<i>Urticina felina</i>	-	-	-	9,1	+	+

Taxon	Frühjahr 2015			Herbst 2015		
	Präsenz [%]	Abundanz [10^{-3} Ind./m ²]	FM [mg/m ²]	Präsenz [%]	Abundanz [10^{-3} Ind./m ²]	FM [mg/m ²]
Crustacea						
<i>Balanus crenatus</i>	18,2	+	+	18,2	+	+
<i>Balanus improvisus</i>	27,3	+	+	54,5	+	+
<i>Carcinus maenas</i>	81,8	1,9	13,5	27,3	0,5	21
<i>Crangon crangon</i>	100	26,5	13,3	90,9	19,9	12,9
<i>Gammarus</i> sp.	-	-	-	9,1	+	+
<i>Gammarus duebeni</i>	9,1	+	+	-	-	-
<i>Gammarus inaequicauda</i>	-	-	-	36,4	+	+
<i>Gammarus oceanicus</i>	-	-	-	9,1	+	+
<i>Gammarus salinus</i>	-	-	-	18,2	+	+
<i>Gammarus zaddachi</i>	9,1	+	+	-	-	-
<i>Idotea chelipes</i>	-	-	-	45,5	+	+
<i>Palaemon elegans</i>	-	-	-	9,1	< 0,1	< 0,1
Echinodermata						
<i>Asterias rubens</i>	100	2.621,20	12.100,40	100	104,7	180,8
Mollusca						
<i>Acanthodoris pilosa</i>	9,1	+	+	-	-	-
<i>Barnea candida</i>	9,1	+	+	-	-	-
<i>Cerastoderma glaucum</i>	9,1	+	+	-	-	-
<i>Hydrobia ulvae</i>	-	-	-	9,1	+	+
<i>Macoma balthica</i>	9,1	+	+	-	-	-
<i>Mya arenaria</i>	18,2	+	+	-	-	-
Mytilidae gen. sp.	-	-	-	45,5	+	+
<i>Mytilus edulis</i>	63,6	5.881,20	30.335,80	54,5	1.207,20	7.779,40
Onchidorididae gen. sp.	9,1	+	+	-	-	-
Polychaeta						
<i>Harmothoe imbricata</i>	9,1	+	+	-	-	-
<i>Polydora cornuta</i>	-	-	-	9,1	+	+
<i>Spirorbis spirorbis</i>	-	-	-	9,1	+	+
Porifera						
<i>Halisarca dujardini</i>	18,2	+	+	-	-	-
Porifera indet.	18,2	+	+	54,5	+	+
Summe		8.530,80	42.463,00		1.332,30	7.994,10

4.3.3 Rote-Liste-Arten

Die Einstufung der Gefährdung von Benthosarten des Untersuchungsgebietes folgte ausschließlich der aktuellen Roten Liste für Deutschland (BfN 2013). Die Roten Listen für die deutschen Seegebiete der Ostsee und für die Seegebiete von Mecklenburg-Vorpommern (BfN 1996) kam, aufgrund der veralteten Datengrundlage, im vorliegenden Gutachten nicht zur Anwendung. Darin begründet kam es zu einer Reduktion der Rote-Liste-Arten.

Insgesamt wurden im 3. Jahr der Basisaufnahme im Vorhabengebiet „Gennaker“ zwölf Arten nachgewiesen, die aufgrund ihrer Bestandssituation bzw. -entwicklung in der Roten Listen geführt werden (Tabelle 9).

Im 3. Untersuchungsjahr des OWP „Gennaker“ wurden keine Arten der **Kategorien 0** (ausgestorben oder verschollen), **1** (vom Aussterben bedroht) und **2** (stark gefährdet) nachgewiesen.

Mit dem Gallert-Moostierchen *Alcyonidium gelatinosum* wurde eine Art der **Kategorie 3** (gefährdet) im OWP „Gennaker“ dokumentiert. Die Art wurde ausschließlich im Frühjahr 2015 im Rahmen der Epifaunauntersuchungen an zwei Stationen erfasst.

Zusätzlich wurden im 3. Jahr der Basisaufnahme **sechs** Arten der **Kategorie G** (Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt), **vier Arten der Kategorie V** (Vorwarnliste) **sowie eine Art der Kategorie R** (Extrem selten) im OWP „Gennaker“ nachgewiesen.

Tabelle 9: Präsenzen [%] der im Rahmen der Untersuchungen im 3. Jahr der Basisaufnahme (Frühjahr 2015 und Herbst 2015) nachgewiesenen Rote-Liste-Arten mit Angabe der Gefährdungskategorien für Deutschland (Dtl.)

Taxon	Dtl. (2013)	Frühjahr 2015 Präsenz %		Herbst 2015 Präsenz %	
		vV	K	vV	K
Bryozoa					
<i>Alcyonidium gelatinosum</i>	3	-	9,1	-	-
<i>Eucratea loricata</i>	V	31,8	18,2	27,3	9,1
Chordata					
<i>Dendrodoa grossularia</i>	V	-	45,5	-	27,3
Cnidaria					
<i>Urticina felina</i>	G	-	-	-	9,1
Crustacea					
<i>Gammarus duebeni</i>	G	-	9,1	-	-
<i>Gammarus inaequicauda</i>	G	-	-	-	36,4
<i>Pontoporeia femorata</i>	V	13,6	-	4,5	-
Mollusca					
<i>Rissoa membranacea</i>	V	-	-	4,5	-
Oligochaeta					
<i>Tubificoides pseudogaster</i>	G	59,1	-	63,6	-
Polychaeta					
<i>Fabriciola baltica</i>	G	4,5	-	-	-
<i>Pholoe inornata</i>	R	4,5	-	-	-
<i>Spirorbis spirorbis</i>	G	-	-	-	9,1

Rote Liste-Kategorien:

- 0** ausgestorben oder verschollen
- 1** vom Aussterben bedroht
- 2** stark gefährdet
- 3** gefährdet

- G** Gefährdung unbekanntes Ausmaßes
- R** Extrem selten
- V** Vorwarnliste

Sonstiges:

- nicht nachgewiesen
- / nicht in Liste aufgenommen
- K Baumkurre
- vV van-Veen-Greifer

4.4 Vergleich der Ergebnisse der Benthosuntersuchungen 2012-2015

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse der Untersuchung während des 3. Jahres der Basisaufnahme (Frühjahr und Herbst 2015) mit denen des 1. und 2. Jahres der Basisaufnahme (Herbst 2012/Frühjahr 2013 und Herbst 2013/Frühjahr 2014) verglichen. Aufgrund der bereits in der Einleitung (Kap. 1) beschriebenen Gebietsveränderungen im gesamten Untersuchungszeitraum (Herbst 2012/Frühjahr 2013 und Herbst 2013/Frühjahr 2014) liegen nicht alle untersuchten Stationen in der final festgelegten Vorhabensfläche. Für den Vergleich wurden aufgrund dessen ausschließlich die Daten der Stationen aus dem ersten und zweiten Jahr der Basisaufnahme betrachtet, welche in den aktuellen Gebietsgrenzen bzw. sich in der direkten Nähe zu diesen befinden (Abbildung 17).

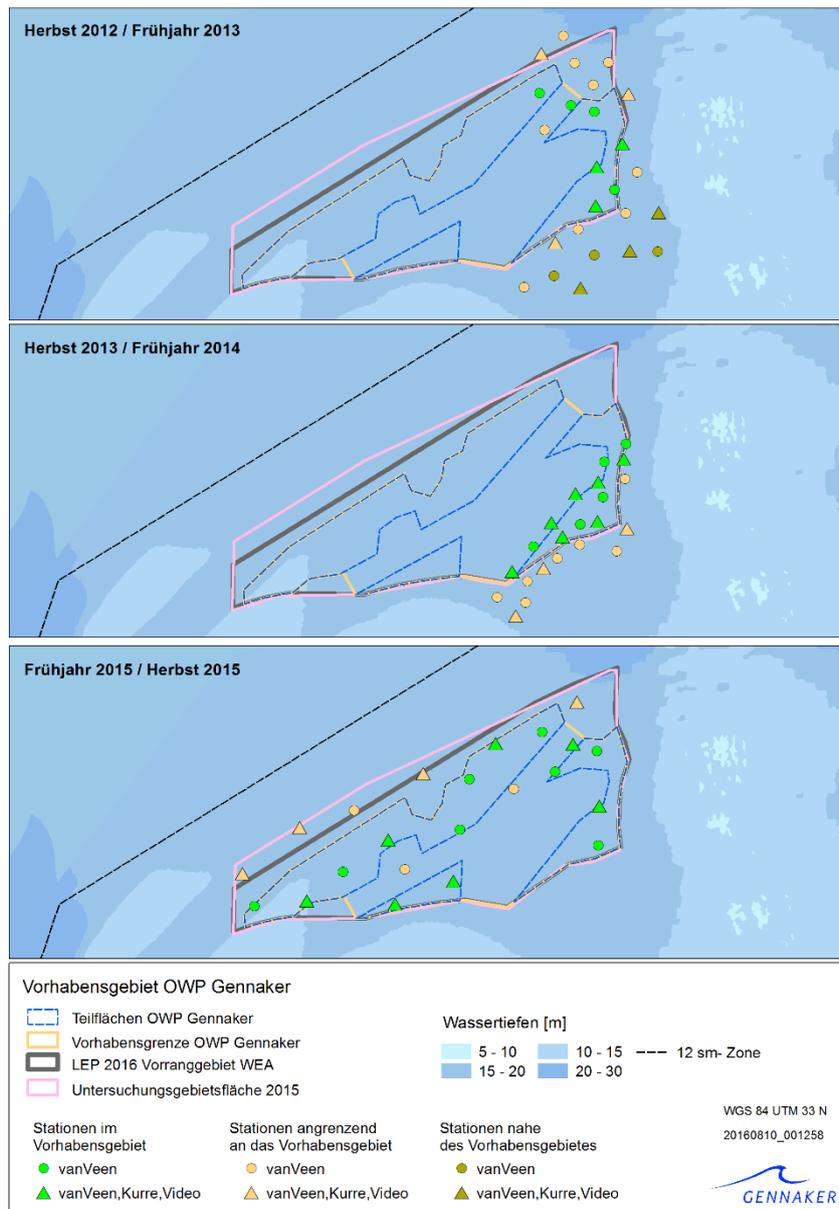


Abbildung 17: Lage des Vorhabensgebietes im gesamten Untersuchungszeitraum Herbst 2012 bis Herbst 2015 „Gennaker“ in der deutschen 12 sm-Zone der Ostsee.

4.4.1 Vergleich der Untersuchungen mittels van-Veen-Greifer

Im Rahmen der Infaunauntersuchung mittels van-Veen-Greifer wurden im Zeitraum Herbst 2012 bis Herbst 2015 insgesamt 90 Arten und 52 supraspezifische Taxa erfasst (Tabelle 20). Der Vergleich der mittels van-Veen-Greifer erfassten Makrozoobenthos-Gemeinschaften zeigte zum Teil deutliche Unterschiede zwischen den Untersuchungskampagnen (Tabelle 10). Die Anzahl der Arten [N] schwankte im Vorhabensgebiet „Gennaker“ zwischen 43 (Frühjahr 2013) und 60 Arten (Herbst 2012). Die Taxazahl pro Station variierte zwischen 13 (Frühjahr 2013, Frühjahr 2015 und Herbst 2015) und 42 Taxa (Frühjahr 2014). Auch hinsichtlich der Gesamtabundanz und Gesamtbio­masse (AFTM) traten deutliche Unterschiede beim Vergleich der Kampagnen auf. Für die Gesamtabundanz traten Werte zwischen 2.036 Ind./m² im Frühjahr 2015 und 8.415 Ind./m² im Herbst 2012 auf, während für die Gesamtbio­masse (AFTM) Werte zwischen 5.395 mg/m² im Herbst 2015 und 32.267 mg/m² belegt wurden. Einen Überblick über die Ergebnisse der einzelnen Kampagnen gibt Tabelle 10.

Tabelle 10: Gegenüberstellung der im Rahmen der van-Veen-Greifer-Untersuchungen vorgefundenen Taxazahlen [N], der Gesamtabundanz [Ind./m²] und -biomasse (AFTM [mg/m²]) sowie Diversität [H'] und Evenness [J'] im Vorhabensgebiet „Gennaker“ im Untersuchungszeitraum Herbst 2012/Frühjahr 2013, Herbst 2013/Frühjahr 2014 und Frühjahr 2015/Herbst 2015

	Herbst 2012	Frühjahr 2013	Herbst 2013	Frühjahr 2014	Frühjahr 2015	Herbst 2015
Anzahl Stationen	25	25	22	22	22	22
Anzahl Arten (N)	60	43	49	53	54	47
Anzahl supraspezifischer Taxa	22	17	20	15	21	17
mittlere Taxazahl pro Station	24	22	23	28	21	22
maximale Taxazahl pro Station	33	29	33	42	36	35
minimale Taxazahl pro Station	14	13	14	22	13	13
Ges. -Abundanz [Ind./m ²]	8.415	8.346	5.732	6.050	2.036	4.034
Ges. -Biomasse [mg AFTM/m ²]	32.267	22.780	17.388	31.336	7.276	5.395
Diversität [H']	1,88	2,20	2,27	2,52	2,43	2,72
Evenness [J']	0,43	0,51	0,53	0,55	0,58	0,62

Als artenreichste Großgruppe der erfassten Infaunagemeinschaft aller Untersuchungskampagnen traten die Polychaeta, gefolgt von den Crustacea und Mollusca auf. Eine Ausnahme bilden die Frühjahrs- und Herbstkampagne 2015. Hier stellten die Mollusca die zweitartenreichste Gruppe, gefolgt von den Crustacea.

Hinsichtlich der Gesamtabundanz traten im gesamten Untersuchungszeitraum vier Arten und ein supraspezifisches Taxon als dominante bzw. eudominante Hauptarten (Präsenz ≥10%) mindestens einer Kampagne auf. Diese waren *Hydrobia ulvae*, *Pygospio elegans*, *Scoloplos armiger*, *Mytilus edulis* und *Mya* sp. Die relative Abundanz der Arten variierte teilweise deutlich zwischen den Kampagnen und wird in Abbildung 18 dargestellt.

Insgesamt traten sechs Arten, während mindestens einer Kampagne, als dominante bzw. eudominante Hauptarten (Präsenz ≥10%) bezüglich der Biomasse (AFTM) auf. Diese waren *Mytilus*

edulis, *Mya arenaria* und *Macoma balthica*, *Scoloplos armiger*, *Asterias rubens* sowie *Carcinus maenas*. Auch hier traten deutliche Unterschiede zwischen den Kampagnen auf (Abbildung 19).

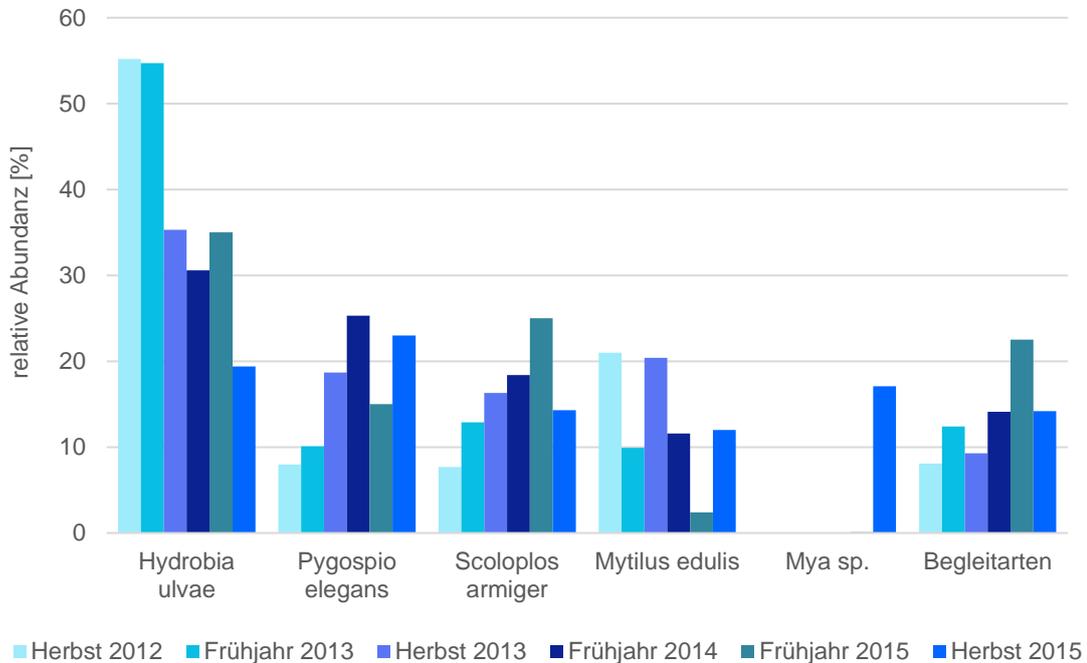


Abbildung 18: Relative Abundanz [%] der benthischen Hauptarten, welche mittels van-Veen-Greifer im Vorhabensgebiet „Gennaker“ im Untersuchungszeitraum Herbst 2012/Frühjahr 2013, Herbst 2013/Frühjahr 2014 und Frühjahr 2015/Herbst 2015 erfasst wurden. Dargestellt sind Arten, die in mindestens einer Kampagne als dominante bzw. eudominante Hauptarten (Präsenz $\geq 10\%$) auftraten.

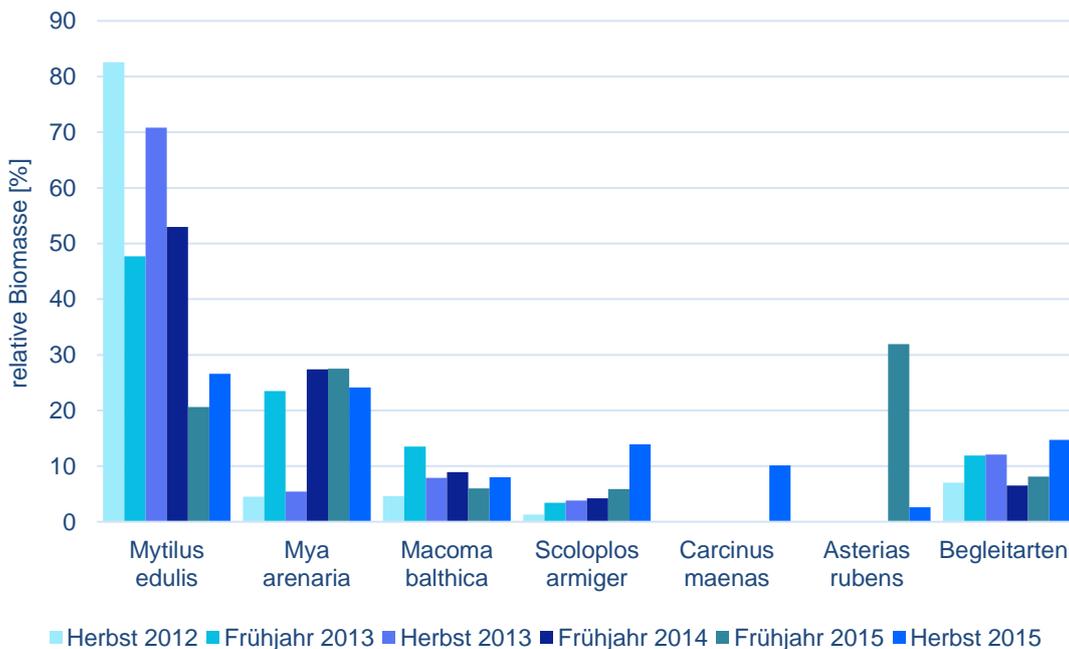


Abbildung 19: Relative Biomasse der benthischen Hauptarten, welche mittels van-Veen-Greifer im Vorhabensgebiet „Gennaker“ im Untersuchungszeitraum Herbst 2012/Frühjahr 2013, Herbst 2013/Frühjahr 2014 und Frühjahr 2015/Herbst 2015 erfasst wurden. Dargestellt sind Arten, die in mindestens einer Kampagne als dominante bzw. eudominante Hauptarten (Präsenz $\geq 10\%$) auftraten.

Die im Vorhabensgebiet nachgewiesene Faunengemeinschaft der Untersuchungskampagnen Herbst 2012 bis Herbst 2015 zeigt eine Gesamtähnlichkeit von 48 % (Abbildung 20). Bei einer Ähnlichkeit von 59 % ließen sich vier Gruppen voneinander trennen. Die erste Gruppe umfasst die Stationen der Frühjahrskampagne 2015, die zweite Gruppe umfasst die gesamten Stationen der Herbstkampagne 2015 sowie einzelne Stationen der Herbstkampagne 2012 und Frühjahrskampagne 2013. In der dritten Gruppe sind die restlichen Stationen der Herbstkampagne 2012, fast alle Stationen der Frühjahrskampagne 2013 sowie alle Stationen der Herbstkampagne 2013 und Frühjahrskampagne 2014 vereint. Die Station P107_Fj 2013 bildet vermutlich aufgrund des geringen Vorkommens von *Scoloplos armiger* und *Tubificoides benedii* sowie des erhöhten Vorkommens von *Mya* sp., *Marenzelleria* sp. und *Cerastoderma glaucum* eine eigene Gruppe.

Die ANOSIM-Analyse der Frühjahrs- und Herbstkampagnen zeigt mäßige bis starke Unterschiede zwischen den Kampagnen (R-Werte von 0,309 bis 0,915 siehe Tabelle 11). Die Verteilung der Arten *Hydrobia ulvae* und *Pygospio elegans* sowie der Familie Mytilidae gen. sp. bedingten laut SIMPER 35 bis 40 % der Unterschiede der Frühjahrskampagnen. Die jahresbedingten Unterschiede der Herbstkampagnen sind zu 35 bis 44 % auf die Verteilung der Arten *Hydrobia ulvae*, *Pygospio elegans* sowie des Taxon *Mya* sp. und der Familie Mytilidae gen. sp. zurückzuführen. Die laut SIMPER relevanten Arten, welche zusammen mindestens 50 % der Unterschiede ausmachen, sind in Tabelle 21 (Herbstkampagnen) und Tabelle 22 (Frühjahrskampagnen) gelistet.

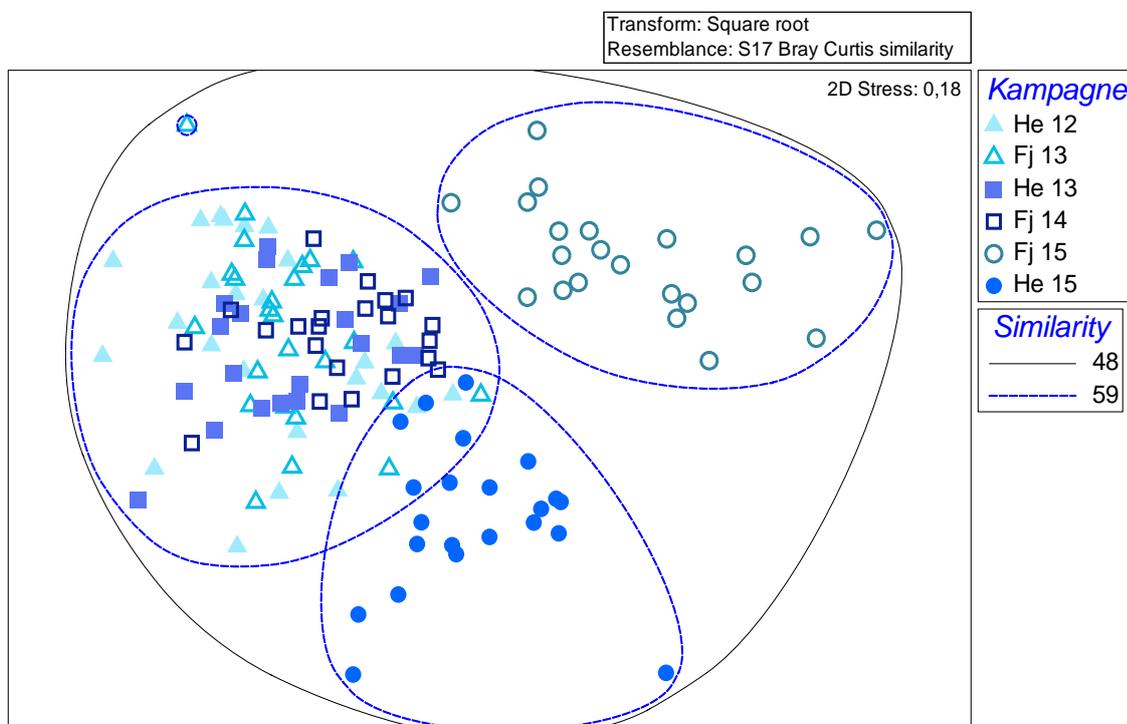


Abbildung 20: nMDS der Faunengemeinschaften, welche im Vorhabensgebiet des OWP „Gennaker“ im Untersuchungszeitraum Herbst 2012/Frühjahr 2013, Herbst 2013/Frühjahr 2014 und Frühjahr

2015/Herbst 2015 mittels van-Veen-Greifer erfasst wurden. Zusätzlich ist ein Overlay-Cluster mit einer Bray-Curtis-Ähnlichkeit von 48 % und 59 % eingezeichnet.

Tabelle 11: Ergebnisse der ANOSIM basierend auf den Abundanzdaten mittels van-Veen-Greifer erfassten Faunengemeinschaft im gesamten Untersuchungszeitraum.

Vergleichsgruppen		R	P (%)
Frühjahr	2013 vs. 2014	0,431	0,1
	2013 vs. 2015	0,915	0,1
	2014 vs. 2015	0,892	0,1
Herbst	2012 vs. 2013	0,309	0,1
	2012 vs. 2015	0,739	0,1
	2013 vs. 2015	0,896	0,1

4.4.2 Vergleich der Untersuchungen mittels 2 m Baumkurre

Im Untersuchungszeitraum Herbst 2012 bis Herbst 2015 wurden insgesamt 63 Arten und 18 supraspezifische Taxa mittels 2 m Baumkurre im Untersuchungsgebiet des OWP „Gennaker“ erfasst (Tabelle 21). Die Anzahl der nachgewiesenen Arten schwankte zwischen 17 (Frühjahr 2013) und 40 Arten (Frühjahr 2014). Auch bezüglich der mittleren Taxazahl pro Station traten große Schwankungen (9 Taxa im Herbst 2015, 24 Taxa im Herbst 2013) im Untersuchungszeitraum auf. Hinsichtlich der Gesamtabundanz wurden Werte zwischen $1.332 \text{ Ind } 10^{-3}/\text{m}^2$ (Herbst 2015) und $66.895 \text{ Ind } 10^{-3}/\text{m}^2$ (Herbst 2012) im gesamten Untersuchungszeitraum ermittelt. Die höchste Feuchtbiomasse wurde im Frühjahr 2014 mit $288.847 \text{ mg}/\text{m}^2$ und die geringste Feuchtbiomasse im Herbst 2015 mit $7.994 \text{ mg}/\text{m}^2$ verzeichnet. Eine Gegenüberstellung der Kampagnen ist in Tabelle 12 gelistet. Als relevante Epifaunaarten traten *Mytilus edulis*, *Carcinus maenas*, *Crangon crangon* und *Asterias rubens* im Vorhabensgebiet auf. Die Abundanz und Feuchtbiomasse dieser Arten schwankten deutlich zwischen den Untersuchungskampagnen (Tabelle 12).

Tabelle 12: Gegenüberstellung der im Rahmen der Kurre-Untersuchungen ermittelten Anzahlen von Arten bzw. supraspezifischen Taxa, der mittleren Abundanz und Biomasse sowie der Abundanz und Biomasse von *M. edulis*, *C. crangon*, *A. rubens* und *C. maenas* im Untersuchungszeitraum Herbst 2012/Frühjahr 2013, Herbst 2013/Frühjahr 2014 und Frühjahr 2015/Herbst 2015.

	Herbst 2012	Frühjahr 2013	Herbst 2013	Frühjahr 2014	Frühjahr 2015	Herbst 2015
Anzahl Kurrehol	10	10	10	10	11	11
Anzahl Arten (N)	29	17	33	40	25	24
Anzahl supraspezifischer Taxa	5	1	4	7	5	4
mittlere Taxazahl pro Station	18	10	24	22	10	9
maximale Taxazahl pro Station	26	11	29	30	18	14
minimale Taxazahl pro Station	15	8	21	17	5	3
Ges. -Abundanz [$\text{Ind. } 10^{-3}/\text{m}^2$]	66.895	9.117	39.307	65.563	8.531	1.332
Ges. -Biomasse [$\text{mg FM}/\text{m}^2$]	27.302	27.710	147.341	288.847	42.463	7.994
<i>Mytilus edulis</i>						
Ges. -Abundanz [$\text{Ind.} \cdot 10^{-3}/\text{m}^2$]	66.814	9.062	39.267	65.547	5.881	1.207

	Herbst 2012	Frühjahr 2013	Herbst 2013	Frühjahr 2014	Frühjahr 2015	Herbst 2015
Ges. -Biomasse [mg FM/m²]	27.270	27.663	147.315	288.831	30.336	7.779
<i>Asterias rubens</i>						
Ges. -Abundanz [Ind.*10⁻³/m²]	-	-	2,1	3	2.621,20	104,7
Ges. -Biomasse [mg FM/m²]	-	-	1,4	1,7	12.100,40	180,8
<i>Crangon crangon</i>						
Ges. -Abundanz [Ind.*10⁻³/m²]	80	54	37,7	12,5	26,5	19,9
Ges. -Biomasse [mg FM/m²]	24,8	15,9	20,2	8,5	13,3	12,9
<i>Carcinus maenas</i>						
Ges. -Abundanz [Ind.*10⁻³/m²]	0,3	0,7	0,3	0,4	1,9	0,5
Ges. -Biomasse [mg FM/m²]	7,5	31,3	4,6	5,2	13,5	21

4.4.3 Rote-Liste-Arten (Herbst 2012 bis Herbst 2015)

Die Einstufung der Gefährdung von Benthosarten des Untersuchungsgebietes folgte der Roten Liste für Deutschland (BfN 2013). Die Roten Listen für die deutschen Seegebiete der Ostsee und für die Seegebiete von Mecklenburg-Vorpommern (BfN 1996) kam, aufgrund der veralteten Datengrundlage, im vorliegenden Gutachten nicht zur Anwendung. Darin begründet kam es zu einer Reduktion der Rote-Liste-Arten.

Insgesamt wurden im Untersuchungszeitraum Herbst 2012 bis Herbst 2015 im Vorhabensgebiet „Gennaker“ 19 Arten nachgewiesen, die aufgrund ihrer Bestandssituation bzw. -entwicklung in den Roten Listen geführt werden (Tabelle 13).

Mit *Alcyonidium gelatinosum* und *Halitholus yoldiaarcticae* wurden zwei Arten der Gefährdungskategorie 3 (potenziell gefährdet) im Gebiet nachgewiesen. Während *Alcyonidium gelatinosum* lediglich im Frühjahr 2015 erfasst wurde, wurde *Halitholus yoldiaarcticae* sowohl im Herbst 2012 als auch im Herbst 2013 im Gebiet dokumentiert.

Des Weiteren wurden im gesamten Untersuchungszeitraum zehn Arten der **Kategorie G** (Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt), fünf Arten der **Kategorie V** (Vorwarnliste) sowie zwei Arten der **Kategorie R** (Extrem selten) nachgewiesen.

Tabelle 13: Liste der im Untersuchungszeitraum Herbst 2012 bis Herbst 2015 im Vorhabensgebiet „Gennaker“ nachgewiesenen Rote-Liste-Arten mit Angabe der Gefährdungskategorien für Deutschland (Dtl.)

	Dtl. (2013)	Herbst 2012	Frühjahr 2013	Herbst 2013	Frühjahr 2014	Frühjahr 2015	Herbst 2015
Bryozoa							
<i>Alcyonidium gelatinosum</i>	3	-	-	-	-	x	-
<i>Eucratea loricata</i>	V	-	-	x	x	x	x
Chordata							
<i>Dendrodoa grossularia</i>	V	-	-	-	x	x	x
Cnidaria							
<i>Halitholus yoldiaarcticae</i>	3	x	-	x	-	-	-
<i>Sertularia cupressina</i>	G	-	-	-	x	-	-
<i>Urticina felina</i>	G	-	-	-	-	-	x

	Dtl. (2013)	Herbst 2012	Frühjahr 2013	Herbst 2013	Frühjahr 2014	Frühjahr 2015	Herbst 2015
Crustacea							
<i>Gammarus duebeni</i>	G	-	-	-	-	x	-
<i>Gammarus inaequicauda</i>	G	-	-	-	-	-	x
<i>Jassa herdmani</i>	R	x	-	-	-	-	-
<i>Pontoporeia femorata</i>	V	x	x	-	x	x	x
<i>Sphaeroma hookeri</i>	G	x	-	-	-	-	-
Mollusca							
<i>Rissoa membranacea</i>	V	-	-	-	-	-	x
Oligochaeta							
<i>Paranais litoralis</i>	G	x	-	-	-	-	-
<i>Tubificoides pseudogaster</i>	G	x	x	x	x	x	x
Polychaeta							
<i>Fabriciola baltica</i>	G	-	-	-	-	x	-
<i>Pholoe inornata</i>	R	-	-	-	-	x	-
<i>Streblospio shrubsolei</i>	V	-	-	-	x	-	-
<i>Spirorbis spirorbis</i>	G	-	-	-	-	-	x
Porifera							
<i>Halichondria panicea</i>	G	-	-	-	x	-	-

Rote Liste-Kategorien:

- 0 ausgestorben oder verschollen
- 1 vom Aussterben bedroht
- 2 stark gefährdet
- 3 gefährdet
- G Gefährdung unbekanntes Ausmaßes
- R Extrem selten
- V Vorwarnliste

Sonstiges:

- x nachgewiesen
- nicht nachgewiesen
- / nicht in Liste aufgenommen

4.5 Altersstruktur und Dichte der erfassten Muscheln (Bivalvia)

Insgesamt wurden im Rahmen der Infaunauntersuchungen mittels van-Veen-Greifer sechs Muschelarten sowie zwei übergeordnete Taxa im Vorhabensgebiet „Gennaker“ erfasst. Zu dieser gehören die marin euryhalinen Arten *Mya arenaria*, *Cerastoderma glaucum* und *Macoma balthica*, die mesohalinen Arten *Corbula gibba* und *Mysella bidentata* sowie auch die marine Art *Parvicardium ovale* und das marine Taxon *Astarte* sp.. Eine Überblick über die Gesamtabundanz [Ind/m²] aller im Rahmen der einzelnen Kampagnen nachgewiesenen Muscheln gibt Tabelle 14. *Mytilus edulis* sowie die Familie der Mytilidae gen. sp. wurden aufgrund ihrer Zugehörigkeit zur Epifauna nicht berücksichtigt, da eine Aussage über die Altersstruktur aufgrund der mobilen Lebensweise nicht gesichert ist.

Langlebige Muschelarten eignen sich als Indikatoren für Umwelteinflüsse. Umweltfaktoren beeinflussen Wachstum und Lebensdauer der Muscheln. An der Schalenlänge ist mehr oder weniger deutlich das Alter abzulesen. Aus der Altersstruktur einer regionalen Population lassen sich Rückschlüsse auf Effekte von anthropogenen Einflüssen oder auch natürlichen abiotischen Einflüssen wie z. B. Sauerstoffmangel ziehen. Nachfolgend wird die Altersstruktur der Populationen von *C. glaucum*, *M. balthica* sowie *M. arenaria* dargestellt. Aufgrund des geringen Nachweises der

Arten *Corbula gibba*, *Mysella bidentata* und *Parvicardium ovale* sowie des Taxon *Astarte* sp., ist eine Aussage über die Altersstruktur dieser Taxa nicht möglich. Des Weiteren ist eine Altersstrukturanalyse der *Cardiidae* gen. sp. nicht sinnvoll, da es sich ausschließlich um juvenile Tiere (<3 mm Schalenlänge) handelt, welche im Adult Stadium bis zur Art bestimmt werden.

Tabelle 14: Liste [Ind./m²] der im Untersuchungszeitraum Herbst 2012 bis Herbst 2015 im Vorhabensgebiet „Gennaker“ nachgewiesenen Abundanz der Muscheltaxa (He: Herbst; Fj: Frühjahr).

Taxon	He 12 Abundanz [Ind./m ²]	Fj 13 Abundanz [Ind./m ²]	He 13 Abundanz [Ind./m ²]	Fj 14 Abundanz [Ind./m ²]	Fj 15 Abundanz [Ind./m ²]	He 15 Abundanz [Ind./m ²]
<i>Astarte</i> sp.	0,1	0	0	0	0,2	0
<i>Cardiidae</i> gen. sp.	0	0	20,5	25,5	0	87
<i>Cerastoderma glaucum</i>	24,9	28,8	65,2	12,5	0	0,2
<i>Corbula gibba</i>	0	0	0	0	0,5	0,2
<i>Macoma balthica</i>	216	180,8	91,8	132,5	23,6	125,2
<i>Mya arenaria</i>	155,7	184,2	58	68,2	20,5	697,7
<i>Mysella bidentata</i>	0	0	0,2	0	0	0
<i>Parvicardium ovale</i>	0	0	0	0	0,5	0

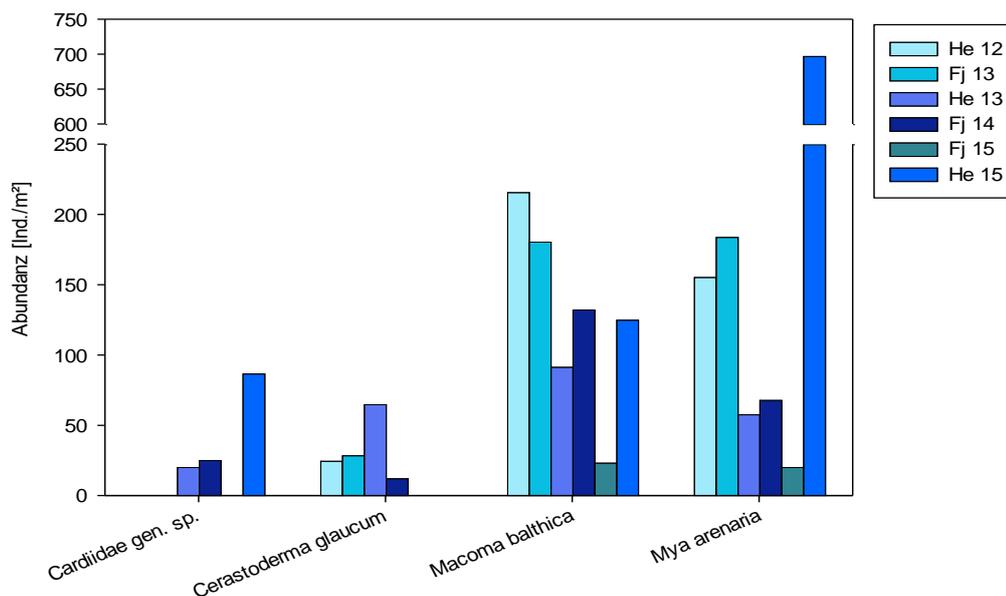


Abbildung 21: Abundanz [Ind./m²] der häufigsten Muschelarten im Untersuchungszeitraum Herbst 2012 bis Herbst 2015.

Abbildung 21 gibt einen Überblick über die Abundanz der vier häufigsten Muscheltaxa. Als abundanteste Muschelarten des Untersuchungszeitraumes Herbst 2012 bis Herbst 2015 wurden die Sandklaffmuschel *Mya arenaria*, die baltische Plattmuschel *Macoma balthica* und die Lagunen-Herzmuschel *Cerastoderma glaucum* nachgewiesen. Alle drei Arten zeigten deutliche Abundanzschwankungen zwischen den einzelnen Untersuchungskampagnen. Nachfolgend werden diese drei Arten hinsichtlich Ihrer Dichte und deren erfassten Längenfrequenzen näher betrachtet.

Macoma balthica

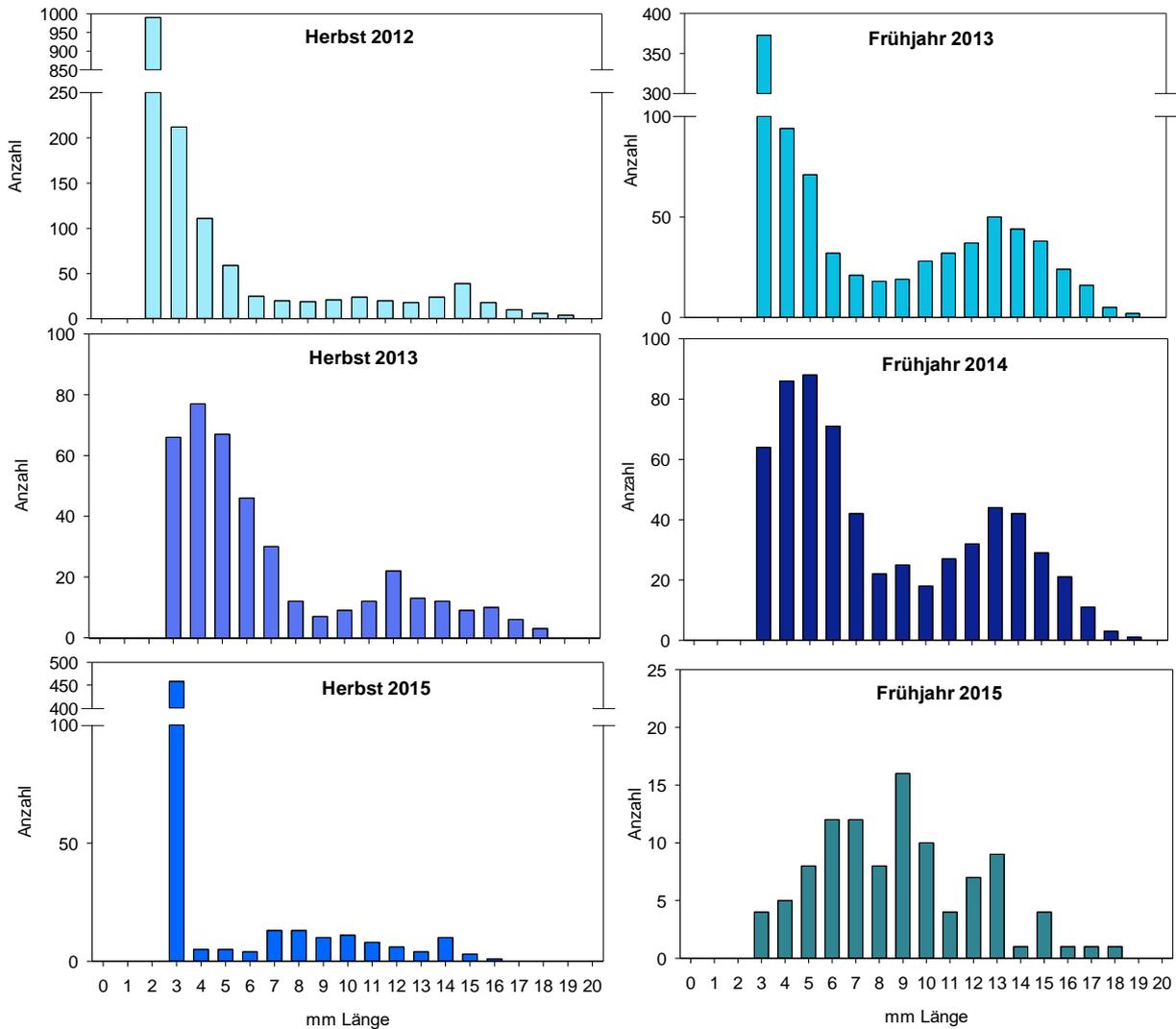


Abbildung 22: *Macoma balthica* Längen – Frequenzdiagramm über den Zeitraum Herbst 2012 bis Herbst 2015 (unterschiedliche Y-Achsenkalierung beachten).

Macoma balthica kann Längen bis zu 20 mm erreichen (Jagnow und Gosselck 1987). Die Reproduktion findet von Frühjahr bis Sommer statt und erfolgt über ein pelagisches Larvenstadium mit einer Dauer von 10 bis 30 Tagen (Jagnow und Gosselck 1987). Die Wachstumsrate liegt bei etwa 3 mm pro Jahr (Gilbert 1973). *Macoma balthica* hat eine Lebensdauer von etwa 6 bis maximal 10 Jahren (Gilbert 1973).

Die Population der Baltischen Plattmuschel *Macoma balthica* zeigte im Untersuchungszeitraum Herbst 2012 bis Herbst 2015 variable Dichten und Altersstruktur mit Größen zwischen ≤ 3 mm und 20 mm (Abbildung 22). Im Untersuchungszeitraum Herbst 2012 bis Frühjahr 2014 zeigt das Längen-Frequenzdiagramm eine Populationskurve mit juvenilen Tieren in teilweise hohen Dichten (Herbst 2013) und adulten Tieren bis zu 6 bis 10 Jahren. Im Frühjahr 2015 wurde die Art, in den neuen

Gebietsgrenzen, in deutlich geringeren Dichten und in einem Größenspektrum von ≤ 3 mm (juvenile Tiere) bis 18 mm (Tiere ≥ 6 Jahre) nachgewiesen. Im Herbst 2015 wurde eine große Anzahl juvenile Tiere des Jahres 2015 mit Größen von ≤ 3 mm im Vorhabensgebiet nachgewiesen.

Mya arenaria

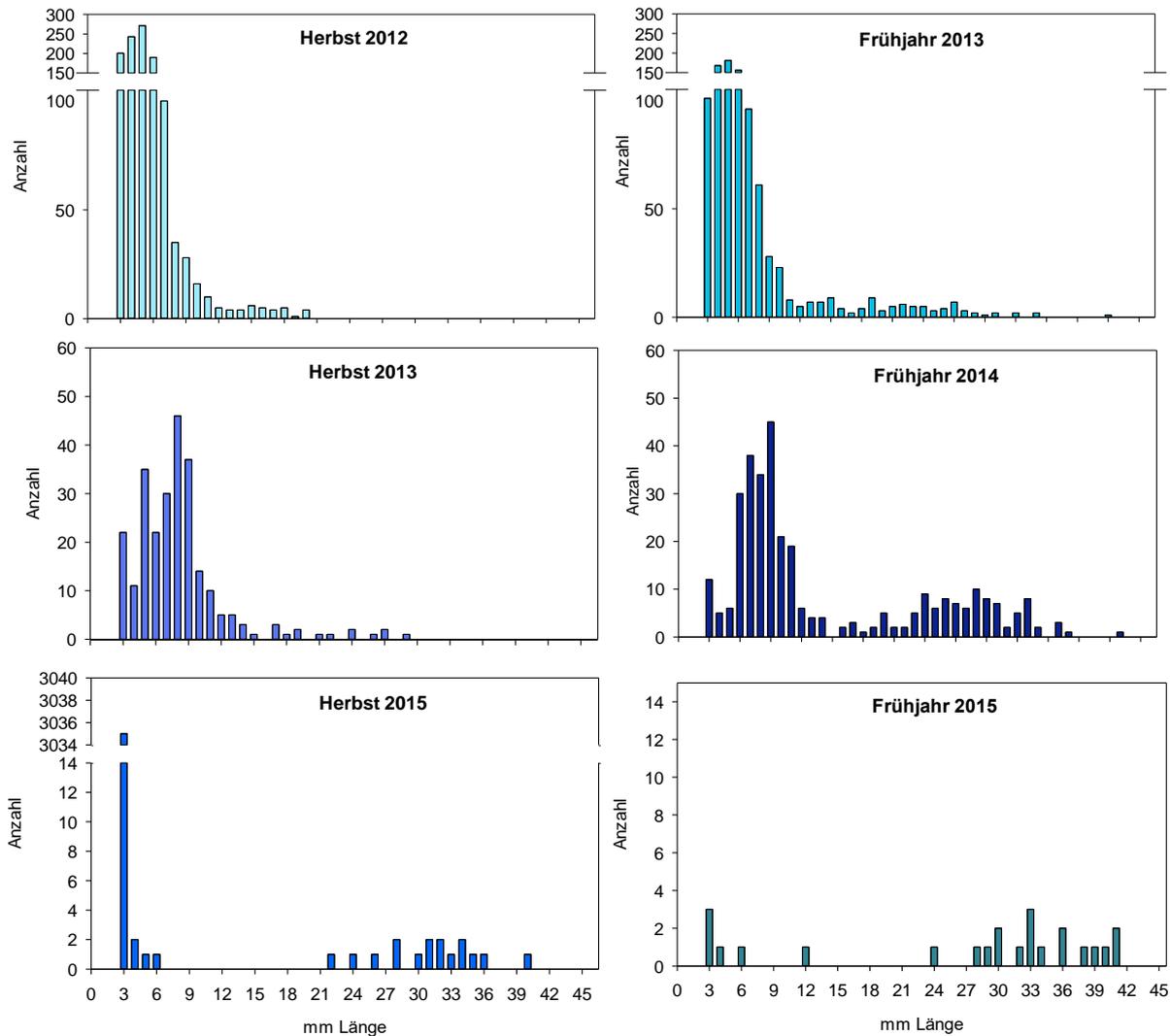


Abbildung 23: *Mya arenaria* Längen – Frequenzdiagramm über den Zeitraum Herbst 2012 bis Herbst 2015 (unterschiedliche Y-Achsen skalierung beachten).

Mya arenaria erreicht in der Ostsee Längen zwischen 110 bis zu 200 mm (Jagnow und Gosselck 1987). Die Reproduktion findet von Juni bis September/ Ende Oktober statt. Die Entwicklung verläuft über pelagische Larven (Jagnow & Gosselck 1987). Die planktische Phase dauert zwei Wochen (zitiert in Wolff 1973). Die Wachstumsrate unter marinen Bedingungen variiert stark in Abhängigkeit mit den gegebenen Umweltparametern. *Mya arenaria* hat eine Lebensdauer von bis zu 20 Jahren (Brousseau und Baglivo 1987).

Im gesamten Untersuchungszeitraum trat *Mya arenaria* in unterschiedlicher Dichte und Altersstruktur (Größen zwischen ≤ 3 mm und 45 mm) im Gebiet auf (Abbildung 23). Im

Untersuchungszeitraum Herbst 2012 bis Frühjahr 2014 zeigt das Längen-Frequenzdiagramm eine Populationskurve mit juvenilen Tiere in teilweise hohen Dichten (Herbst 2012/Frühjahr 2013). Im Frühjahr und Herbst 2015 traten Jungtiere von 3 – 12 mm Länge auf. Weiterhin waren Individuen bis 41 mm in geringer Dichte vertreten.

Cerastoderma glaucum

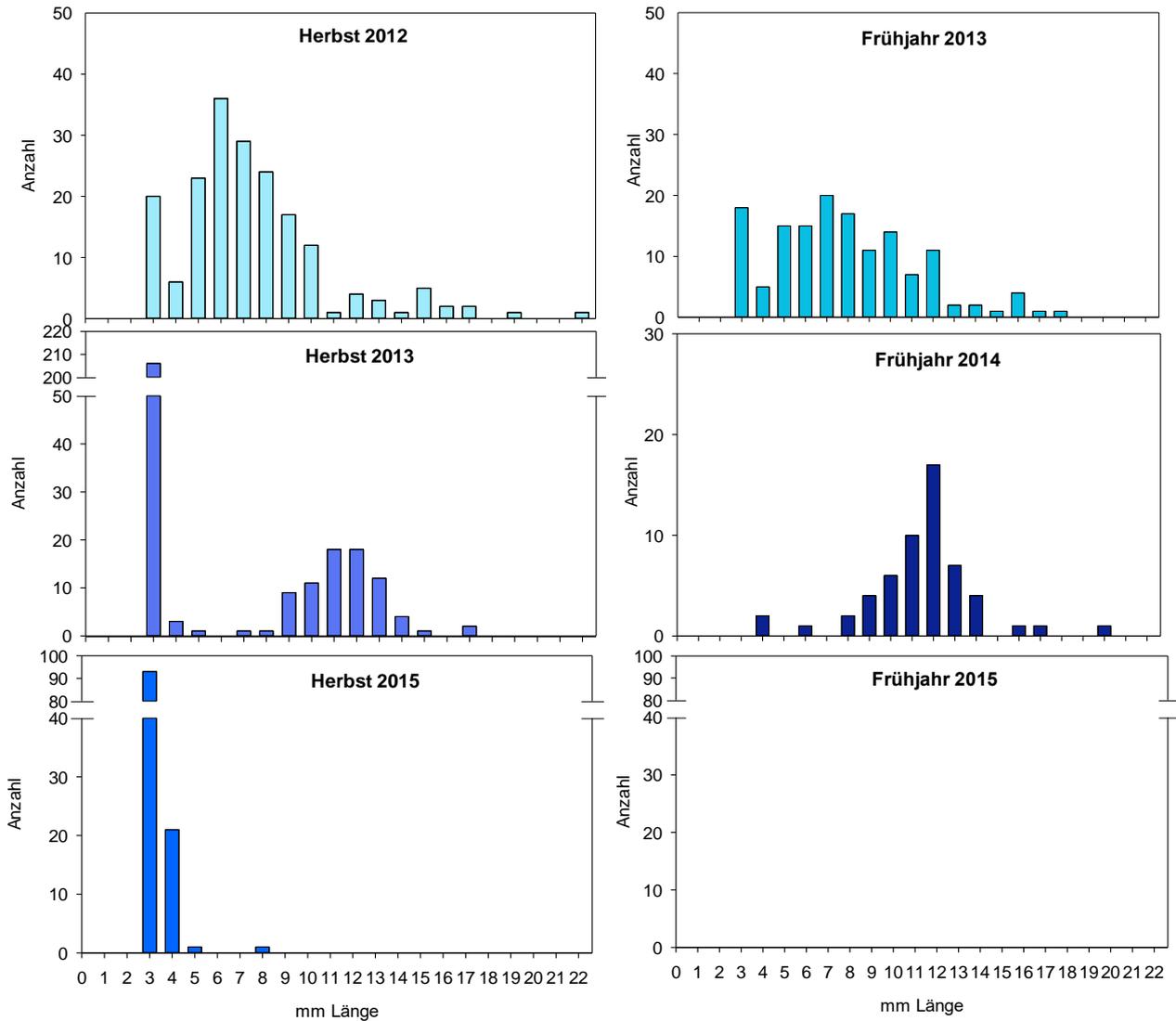


Abbildung 24: *Cerastoderma glaucum* Längen – Frequenzdiagramm über den Zeitraum Herbst 2012 bis Herbst 2015 (unterschiedliche Y-Achsenkalierung beachten).

Cerastoderma glaucum erreicht in der Ostsee Längen bis zu 27 mm (Jagnow und Gosselck 1987). Die Reproduktion findet von März bis September statt und erfolgt über ein pelagisches Larvenstadium mit einer Dauer von 10 bis 30 Tagen (Jagnow und Gosselck 1987, Barnes 1973). Die Wachstumsrate unter marinen Bedingungen beträgt im ersten Lebensjahr etwa 9,6 mm und nimmt mit jedem Jahr stetig ab (zweites Jahr: 4,9 mm, drittes Jahr: 2,5 mm; Boyden 1972). *Cerastoderma glaucum* hat eine Lebensdauer von etwa 5 Jahren (Boyden 1972).

Cerastoderma glaucum wurde im Untersuchungszeitraum Herbst 2012 bis Herbst 2015 in unterschiedlicher Dichte und Altersstruktur (Größen zwischen ≤ 3 mm und 22 mm) nachgewiesen (Abbildung 24). Im Untersuchungszeitraum Herbst 2012 bis Frühjahr 2014 zeigt das Längen-Frequenzdiagramm eine Populationskurve mit juvenilen Tiere in teilweise hohen Dichten (Herbst 2013). Im Frühjahr 2015 wurde die Art, in den neuen Gebietsgrenzen, nicht in den van-Veen-Greiferhols nachgewiesen. Im Herbst 2015 wurden die Brut bzw. juvenile Tiere der Art mit Größen von ≤ 3 mm bis 8 mm im Vorhabensgebiet nachgewiesen.

5 Diskussion

5.1 Makrozoobenthosgemeinschaften

Das Makrozoobenthos der westlichen Ostsee setzt sich vor allem aus marinen Einwanderern aus der Nordsee sowie aus Brackwasserarten und Eiszeitrelikten zusammen (Gosselck et al. 1996). Dabei ist für das Vorkommen und die Verbreitung der Salzgehalt der bestimmende Faktor. So nehmen marine Arten mit abnehmendem Salzgehalt zugunsten von Brackwasserarten und limnischen Arten ab und erreichen im Bereich des Arkonabeckens ihre östliche Verbreitungsgrenze. Insgesamt nimmt die Artenzahl in der Ostsee mit sinkendem Salzgehalt ab. Außerdem gelten vor allem die tieferen Bereiche (> 40 m) unterhalb der Halokline mit Schlickböden als sehr artenarm (BSH 2009).

Im 3. Jahr der Basisaufnahme wurden im Untersuchungsgebiet des OWP „Gennaker“ insgesamt 74 Taxa nachgewiesen, die bis auf Artniveau bestimmt wurden. Diese Artenzahl ist repräsentativ für die Rügen-Falster-Platte. So fanden Zettler et al. (2008) in diesem Gebiet in 22 m Wassertiefe insgesamt 88 Arten. Von Weber et al. (2005) dokumentierten an einer Station nördlich Zingst in mehr als 20 m Wassertiefe 54 Taxa. Im gesamten Bereich der Rügen-Falster-Platte wurden insgesamt 156 Taxa nachgewiesen (Zettler und Röhner 2004). Jedoch treten viele dieser Arten nur selten auf.

Von Weber et al. (2005) geben für die Station nördlich Zingst Individuendichten zwischen 2.100 und 7.800 Ind./m² an. Zu den Hauptarten zählen hier die Glatte Wattschnecke (*Hydrobia ulvae*) sowie die Polychaeta *Scoloplos armiger* und *Pygospio elegans*. Diese drei Arten traten auch im 3. Jahr der Basisaufnahme im Untersuchungsgebiet auf und gehörten zu den dominanten Arten bezüglich der Abundanz. Die Gesamtindividuedichte im Untersuchungsgebiet schwankte im Rahmen der van-Veen-Greifer-Beprobung zwischen 2.035 Ind./m² (Frühjahr 2015) und 4034 Ind./m² (Herbst 2015). Die hohe Gesamtabundanz ist vor allem auf die hohe Individuedichte von *Hydrobia ulvae* zurückzuführen. Diese Art kann auf geeigneten Substraten durchaus Abundanzen von über 10.000 Ind./m² erreichen (Zettler und Röhner 2004).

Zusammenfassend handelt es sich im Untersuchungsgebiet für den OWP „Gennaker“ um eine typische Makrozoobenthosgemeinschaft der Rügen-Falster-Platte.

5.2 Biototypisierung

Unter dem Begriff Biotop wird der Lebensraum einer Biozönose im Sinne einer regelmäßig wiederkehrenden Artengemeinschaft verstanden (Riecken et al. 2006). Ein Biototyp ist ein abstrahierter Typus aus der Gesamtheit gleichartiger Biotope (Ssymank 1994). Er bietet mit seinen ökologischen Bedingungen weitgehend einheitliche, von anderen Typen verschiedene Voraussetzungen für Lebensgemeinschaften. In die Typisierung werden biotische und abiotische Merkmale einbezogen.

Das Untersuchungsgebiet bildet eine strukturarme, ebene Fläche, überwiegend bestehend aus Feinsand mit Mittelsandanteilen. Da das Vorhabensgebiet „Gennaker“ innerhalb der deutschen 12 sm-Zone liegt, findet die „Anleitung für die Kartierung von marinen Biototypen und FFH-Lebensraumtypen in den Küstengewässern Mecklenburg-Vorpommerns“ (LUNG Mecklenburg-Vorpommern 2011) Anwendung. Dementsprechend wird das Untersuchungsgebiet im südwestlichen Bereich dem „Meeresboden mit Fein- bis Mittelsanden der äußeren Küstengewässer

der Ostsee östlich der Darßer Schwelle (NOF)“ zugeordnet. Es handelt sich dabei um ebenen Meeresboden mit schluffarmen Fein- bis Mittelsanden (Schluffanteil < 5 %) auf Moränenrücken. Die Sandböden sind makrophytenfrei und werden von einer artenarmen Lebensgemeinschaft marin-euryhaliner Wirbelloser besiedelt. Die diesen Biotoptyp kennzeichnenden Arten *Macoma balthica*, *Mya arenaria*, *Pygospio elegans* und *Scoloplos armiger* traten im Untersuchungsgebiet stetig auf.

Im nordöstlichen Bereich des Untersuchungsgebiets wurden Schluffgehalte zwischen 5 und 9 % festgestellt. Diese Bereiche gehören zu dem Biotoptyp „Meeresboden mit schluffreichen Feinsanden der äußeren Küstengewässer der Ostsee östlich der Darßer Schwelle (NOS)“. Bei den Sedimenten handelt es sich um schlickigen Sand (Schluffanteil 5 – 25 %). Die Sandböden liegen in einer Wassertiefe von etwa 10 bis 20 m und sind makrophytenfrei. Beim Makrozoobenthos handelt es sich ebenfalls um eine artenarme Lebensgemeinschaft. Die diesen Biotoptyp besonders kennzeichnenden Arten *Mya arenaria*, *Retusa truncatula*, *Pygospio elegans* und *Scoloplos armiger* traten im Vorhabens- und Referenzgebiet sehr häufig auf.

Nach der Einteilung der Roten Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands (FINCK et al. 2017) gehört das Untersuchungsgebiet zum Biotoptyp „Sublitoraler, ebener Sandgrund der Ostsee mit Infauna“ (05.02.10.02). Für diesen Biotoptyp ist derzeit keine Gefährdung erkennbar. Er wird als bedingt regenerierbar eingestuft (Dauer bis etwa 15 Jahre). Die aktuelle Bestandsentwicklung entsprechender Biotope wird als weitgehend stabil angesehen.

Laut der Beschreibung der marinen Biotope der Ostsee nach HELCOM (1998) gehören das Vorhabensgebiet „Gennaker“ zum Biotoptyp „Level bottoms with little or no macrophyte vegetation of the sublittoral photic zone“ (Code-Nummer 2.5.2.1). Das Sediment besteht hier hauptsächlich aus Sand (mittlere Korngröße 0,06 – 2,0 mm). Zu den typischen Arten dieses Biotoptyps zählen die Nordseegarnele *Crangon crangon* und die Sandklaffmuschel *Mya arenaria*. Beide Arten traten stetig im Untersuchungsgebiet auf. In der Roten Liste der marinen Biotope und Küstenbiotope von HELCOM (1998) wird dieser Biotoptyp in der Kategorie 3 (gefährdet) geführt. Innerhalb Deutschlands besteht bezüglich des Flächenverlustes aktuell eine geringe Gefährdung. Bezüglich des Qualitätsverlustes ist der Biotoptyp jedoch als gefährdet (Kategorie 3) einzustufen.

5.3 Naturschutzfachliche Betrachtung

5.3.1 Vorbelastungen

Die Eutrophierung wird nach wie vor als schwerwiegendste anthropogene Belastung der Ostsee angesehen (HELCOM 2007). Der Eintrag von Nährstoffen wie Stickstoff und Phosphor über Süßwasserzuflüsse erhöht die Primärproduktion und führt dadurch zu einer erhöhten Sedimentation organischer Substanz in den Ostseebecken. Anthropogene Nährstoffe haben ihren Ursprung heute vorrangig in der Landwirtschaft. Durch Zersetzungs Vorgänge kommt es zu Sauerstoffmangel, der zur Ablagerung von Schlick oder Faulschlamm führen kann, welcher die Konsistenz des Meeresbodens verändert. Die Nährstoffeinträge konnten zwar in den vergangenen Jahren erheblich reduziert werden, dennoch gibt es keinen signifikanten Hinweis auf eine Abnahme der Nährstoffbelastung der Ostsee; alle deutschen Küstengewässer und die angrenzenden Seegebiete müssen nach wie vor als eutrophiert bewertet werden (HELCOM 2009). Vor allem in den tieferen

Meeresbereichen der westlichen Ostsee kommt es nahezu alljährlich im Spätsommer bzw. Frühherbst zu Sauerstoffmangel (Nausch et al. 2013). Salzwassereinstromereignisse können diesem Sauerstoffmangel in den betroffenen Ostseebereichen etwas minimieren. Nach einer lange Stagnationsphase erfolgten einige kleine und mehrere große Salzwassereinstromereignisse im Winter 2014 (Mohrholz et al. 2015). Allgemein wird der Gewässerzustand der westlichen Ostsee und des Arkonabeckens als mäßig eingestuft (Nausch et al. 2011).

Fischerei findet in der Ostsee vorwiegend mit Grundschieppnetzen mit Scherbrettern statt (Pedersen et al. 2009). Durch die Nutzung von demersalen Scherbrettnetzen erfährt die Unterwassermorphologie eine regelmäßige Einflussnahme, die als Vorbelastung zu werten ist.

Zusammenfassend sind als wesentlicher Belastungsfaktor für die benthischen Wirbellosen in der Ostsee die anthropogenen Nährstoffeinträge und das damit verbundene Auftreten von Sauerstoffmangelsituationen unterhalb der Halokline in den Tiefenbecken der eigentlichen Ostsee, aber auch in der Arkonasee und in der Mecklenburger Bucht (HELCOM 1990) anzusehen. Außerdem sind neben der Zunahme der wassersportlichen Aktivitäten vor allem der Ausbau und die Instandhaltung der Schifffahrtsstraßen (Vertiefung, Verbreiterung und Verklappen), aber auch die Schieppnetzfisherei als Vorbelastungen zu nennen (BSH 2009). Zusätzlich wurden die benthischen Gemeinschaften durch die Einführung zahlreicher Neozoa (gebietsfremder Tierarten) verändert, welche vorrangig mit dem Ballastwasser von Schiffen eingeschleppt wurden.

5.3.2 Bestandsbewertung Makrozoobenthos

Grundlage für die naturschutzfachliche Gesamtbeurteilung für das Benthos bildet die Bewertungsmatrix in Tabelle 15. Da hierbei keine weiteren Besonderheiten zu berücksichtigen sind, gehen alle Teilkriterien gleichrangig in die Ermittlung der Gesamtbewertung ein. Bei einem Remis für die Bewertung des Gesamtbestandes wird jedoch die höhere Bewertung als maßgeblich angesehen.

Kriterium der Seltenheit und Gefährdung

Im Vorhabensgebiet „Gennaker“ wurden im Rahmen der zweijährigen Basisaufnahme insgesamt 19 Rote-Liste-Arten nachgewiesen (Tabelle 9). Die Gefährdungseinstufung erfolgte nach der Roten Liste für Deutschland (BfN 2013).

Aufgrund des Auftretens von zwei Arten Kategorien 3 wird die Bedeutung des Makrozoobenthosbestandes bezüglich des Kriteriums „Seltenheit und Gefährdung“ im Vorhabensgebiet „Gennaker“ in die Kategorie „mittel“ eingestuft.

Kriterium regionale bzw. überregionale Bedeutung

Die Makrozoobenthosgemeinschaften im Bereich des Vorhabensgebietes „Gennaker“ bestehen sowohl aus Reliktf fauna der eigentlichen Ostsee als auch aus euryhalinen marinen Arten, die aus der Nordsee in die Ostsee eindringen. Für viele Brackwasserarten liegt die Verbreitungsgrenze an der Darßer Schwelle. Zahlreiche marine Arten sind östlich des Arkonabeckens nicht mehr anzutreffen. Das Untersuchungsgebiet liegt somit für viele Arten am Rande ihres Verbreitungsgebietes. Weiterhin sind ausgedehnte Sandflächen mit geringem organischem Gehalt in der südlichen Ostsee überwiegend auf die Küstenregionen beschränkt. Viele der typischen

Bewohner dieser Habitate sind jedoch auch in den entsprechenden Habitaten des Sublitorals heimisch. Die Makrozoobenthosgemeinschaften des Vorhabensgebietes „Gennaker“ sind dementsprechend von regionaler Bedeutung (Bewertungsstufe „mittel“).

Kriterium der Vielfalt und Eigenart

Viele benthische Wirbellose der südlichen und zentralen Ostsee besitzen eine geringe Biotopspezifität und sind weit verbreitet. Eine Unterscheidung von typischen und untypischen Arten für das Untersuchungsgebiet ist daher schwierig. Beispiele für solche Arten mit weiter Toleranz gegenüber verschiedenen Umweltparametern sind die Baltische Plattmuschel (*Macoma balthica*) und die Polychaeta-Art *Pygospio elegans*, die beide in der gesamten südlichen Ostsee verbreitet sind (Zettler und Röhner 2004). Beide Arten kamen im Untersuchungsgebiet des OWP „Gennaker“ sehr häufig vor.

Insgesamt ist die Artenzahl der Ostsee im Vergleich zu echten marinen Bereichen relativ gering. Im Vorhabensgebiet „Gennaker“ wurden im 3. Jahr der Basisaufnahme 74 Arten und 33 supraspezifische Taxa mittels van-Veen-Greifer und Baumkurre nachgewiesen. Die nachgewiesenen Makrozoobenthosarten bildeten eine Vergesellschaftung typischer Elemente der Sandbodenfauna der Ostsee, verbunden mit einer geringen Anzahl an Vertretern der Miesmuschel-Begleitfauna.

Der Einfluss von Neozoa auf die Gemeinschaft ist insgesamt gering. So wurden unter anderem die Sandklaffmuschel (*Mya arenaria*) im Untersuchungsgebiet dokumentiert, jedoch ist die Art schon seit längerer Zeit in der südlichen Ostsee etabliert. Zu den erst seit jüngerer Zeit in der südlichen Ostsee nachgewiesenen Taxa gehört die Polychaeta-Gattung *Marenzelleria*. Sie wurde im Vorhabensgebiet „Gennaker“ in beiden Kampagnen dokumentiert. Weiterhin wurde die Oligochaeta-Art *Tubificoides pseudogaster* häufig dokumentiert. *Marenzelleria* sp. trat insgesamt mit eher geringen Abundanzen und Biomassen auf und spielten bei der Dominanzstruktur keine Rolle. *Tubificoides pseudogaster* trat in beiden Kampagnen als subdominante Hauptart bezüglich der Abundanz auf. Eine Faunenveränderung wurde nicht nachgewiesen.

Die Vielfalt und Eigenart der Makrozoobenthosgemeinschaften im Vorhabensgebiet „Gennaker“ wird entsprechend als „mittel“ eingestuft.

Kriterium der Natürlichkeit

Vorbelastungen, die auf die Benthosgemeinschaften einwirken, resultieren zum einen aus Belastungen des Wasserkörpers und zum anderen aus Belastungen des Sedimentes.

Die Eutrophierung und das damit verbundene Auftreten von Sauerstoffmangelsituationen stellt eine Belastung für die Ostsee dar. Im Untersuchungszeitraum war die Wassersäule im Vorhabensgebiet „Gennaker“ bis zum Grund gut mit Sauerstoff versorgt (Tabelle 5). Insgesamt wurde die Biomasse sehr stark von der Miesmuschel *Mytilus edulis* dominiert. Laut Kube et al. (1997) nahm die Biomasse langlebiger, filtrierender Muschelarten oberhalb der Halokline seit Mitte des letzten Jahrhunderts stark zu. Dies korreliert mit der Erhöhung des Nährstoffangebotes infolge der zunehmenden Eutrophierung der Ostsee und der damit verbundenen erhöhten pelagischen Primärproduktion.

Die Beeinflussung der Makrozoobenthosgemeinschaften durch die Schleppnetzfisherei anhand der erhobenen Daten ist nicht überprüfbar.

Belastung der Benthosgemeinschaften konnte im Untersuchungsgebiet nicht nachgewiesen werden. Die Natürlichkeit der Faunengemeinschaften ist insgesamt als „mittel“ zu bewerten.

Gesamtbewertung

Da beim Benthos keine Besonderheiten zu berücksichtigen sind, gehen die Bewertungen der vier Kriterien gleichrangig in die Ermittlung der Gesamtbestandsbewertung ein. Somit wird für den Bestand des Makrozoobenthos die Bewertungsstufe „mittel“ abgeleitet (Tabelle 15).

Tabelle 15: Bewertungsmatrix zur Bestandsbewertung des Benthos im Vorhabengebiet des OWP „Gennaker“

Bewertung des Bestandes	Kriterien der Bestandsbewertung			
	Seltenheit und Gefährdung	regionale und überregionale Bedeutung	Vielfalt und Eigenart	Natürlichkeit
hohe Bedeutung	Arten der Rote-Liste-Kategorien 0 und 1	überregionale Bedeutung	habitattypische Artenvergesellschaftungen in typischen Dichten vertreten	keine oder nur geringe Störung vorhanden
mittlere Bedeutung	Arten der Rote-Liste-Kategorien 2 und 3	regionale Bedeutung	habitattypische Artenvergesellschaftungen in niedrigen Dichten vertreten oder untypische Arten in erhöhten Dichten	deutliche Störungen vorhanden, diese jedoch zeitlich begrenzt oder nicht sehr intensiv
geringe Bedeutung	Arten der Rote-Liste-Kategorie P und ungefährdet	keine regionale oder überregionale Bedeutung	nicht habitattypische Artenvergesellschaftungen, d. h. lebensraumfremde Arten kommen vor, starke Dichteverchiebungen sind nachzuweisen	starke Störungen vorhanden, die in größerem Umfang und über längere Zeiträume wirken
Gesamtbewertung für den OWP „Gennaker“	mittel	mittel	mittel	mittel

6 Zusammenfassung

Aufgrund von Änderungen der Vorhabensflächen fanden im Frühjahr 2015 und Herbst 2015 zusätzliche Untersuchungen in dem aktuellen Vorhabensgebiet statt. Die Untersuchungen wurden entsprechend den Vorgaben des standardisierten Untersuchungskonzepts zur Auswirkung von Offshore-Windenergieanlagen auf die Meeresumwelt (StUK 4, BSH 2013) durchgeführt. Zur Erfassung des Makrozoobenthos kamen ein van-Veen-Greifer und eine 2-m-Baumkurre zum Einsatz.

Als vorherrschendes Sediment trat im Vorhabensgebiet „Gennaker“ Feinsand auf. Mittelsand stellte die zweitgrößte und Schluff die drittgrößte Sedimentfraktion im Gebiet. Hinsichtlich deren Verteilung zeichneten sich von Südwest nach Nordost eine Abnahme der Mittelsandanteile und eine Zunahme der Schluffanteile im Sediment ab. Der organische Gehalt im Vorhabensgebiet war relativ niedriger. Der Schluffgehalt schwankte deutlich im Gebiet.

Im Rahmen des 3. Jahres der Basisaufnahme wurden im Vorhabensgebiet „Gennaker“ insgesamt 63 Arten und 26 supraspezifische Taxa mittels van-Veen-Greifer erfasst. Die artenreichste Gruppe beider Kampagnen stellten die Polychaeta. Im Frühjahr 2015 traten zusätzlich die Mollusca, die Bryozoa und die Crustacea als artenreiche Großgruppen auf. Im Herbst stellten die Crustacea und die Mollusca die nächstgrößten Großgruppen, gefolgt von den Bryozoa.

Die mittlere Gesamtabundanz der Frühjahrskampagne 2015 betrug mit 2.035 Ind./m² etwa die Hälfte der mittleren Gesamtabundanz der Herbstuntersuchungen 2015 mit 4.034 Ind./m². Im Frühjahr 2015 trat *Hydrobia ulvae* als eudominante Hauptart, *Scoloplos armiger* und *Pygospio elegans* als dominante Hauptarten sowie *Tubificoides benedii* und *Diastylis rathkei* als subdominante Hauptarten auf. Im Herbst 2015 traten *Pygospio elegans*, *Scoloplos armiger*, *Hydrobia ulvae* sowie die Taxa Mytilidae gen. sp. und *Mya* sp. als dominante Hauptarten und *Tubificoides benedii* als subdominante Hauptart hinsichtlich der Gesamtabundanz auf.

Die durchgeführte nMDS belegt eine Ähnlichkeit der Faunengemeinschaften von 49 % zwischen den Stationen der Frühjahrs- und Herbstkampagne 2015. Die Stationen der einzelnen Kampagnen haben in sich eine Ähnlichkeit von 55 %.

Mittels 2-m-Baumkurre wurden im Untersuchungszeitraum Frühjahr und Herbst 2015 insgesamt 36 Arten und 7 supraspezifische Taxa im Vorhabensgebiet „Gennaker“ erfasst. Von diesen traten im Frühjahr 2015 insgesamt 25 Arten und 5 supraspezifische Taxa und im Herbst 2015 insgesamt 24 Arten und 4 supraspezifische Taxa auf. Insgesamt traten folgende fünf Epifaunaarten im Frühjahr und Herbst 2015 auf: *Asterias rubens*, *Crangon crangon*, *Carcinus maenas*, *Mytilus edulis* und *Palaemon elegans*.

Die mittlere Gesamtabundanz lag im Frühjahr 2015 mit 8.531 Ind.*10⁻³/m² deutlich über den Werten der Herbstkampagne 2015 mit 1.332 Ind.*10⁻³/m². *Mytilus edulis* stellte in beiden Kampagnen die eudominante Hauptart. Zusätzlich trat im Frühjahr 2015 der Gemeine Seestern *Asterias rubens* als dominante Hauptart und im Herbst 2015 als subdominante Hauptart auf.

Die mittlere Feuchtmasse betrug im Frühjahr 2015 42.463 mg/m² und im Herbst 7.994 mg/m². In beiden Kampagnen trat *Mytilus edulis* als eudominante Hauptart auf. Im Frühjahr trat zusätzlich *Asterias rubens* als dominante Hauptart der Epifaunagemeinschaft auf.

Insgesamt wurden im 3. Jahr der Basisaufnahme im OWP „Gennaker“ zwölf Arten nachgewiesen, die aufgrund ihrer Bestandssituation bzw. -entwicklung in der Roten Listen geführt werden. Mit *Alcyonidium gelatinosum* wurde eine Art der Kategorie 3 (gefährdet) im OWP „Gennaker“ dokumentiert. Zusätzlich wurden sechs Arten der Kategorie G (Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt), vier Arten der Kategorie V (Vorwarnliste) sowie eine Art der Kategorie R (extrem selten) nachgewiesen.

Im Rahmen der Infaunauntersuchung mittels van-Veen-Greifer wurden im Zeitraum Herbst 2012 bis Herbst 2015 insgesamt 90 Arten und 52 supraspezifische Taxa erfasst. Es traten deutliche Unterschiede zwischen den Untersuchungskampagnen auf. Die Gesamtabundanz variierte zwischen 2.036 (Frühjahr 2015) und 8.415 Ind./m² (Herbst 2012). Dominante Hauptarten, mindestens einer Kampagne waren *Hydrobia ulvae*, *Pygospio elegans*, *Scoloplos armiger*, *Mytilus edulis* sowie *Mya* sp. Die Gesamtbiomasse schwankte zwischen 5.395 mg/m² (Herbst 2015) und 32.267 mg/m² (Herbst 2012). Dominante Hauptarten mindestens einer Kampagne waren *Mytilus edulis*, *Mya arenaria* und *Macoma balthica*, *Scoloplos armiger*, *Asterias rubens* sowie *Carcinus maenas*.

Die im Vorhabensgebiet nachgewiesene Faunengemeinschaft der Untersuchungskampagnen Herbst 2012 bis Herbst 2015 zeigt eine Gesamtähnlichkeit von 48 %. Bei einer Ähnlichkeit von 59 % ließen sich vier Gruppen voneinander trennen. Die ANOSIM-Analyse der Frühjahrs- und Herbstkampagnen zeigt mäßige bis starke Unterschiede zwischen den Kampagnen.

Im Untersuchungszeitraum Herbst 2012 bis Herbst 2015 wurden insgesamt 63 Arten und 18 supraspezifische Taxa mittels 2 m Baumkurre im Untersuchungsgebiet des OWP „Gennaker“ erfasst. Als relevante Epifaunaarten traten *Mytilus edulis*, *Carcinus maenas*, *Crangon crangon* und *Asterias rubens* im Vorhabensgebiet auf. Hinsichtlich der Gesamtabundanz wurden Werte zwischen 1.332 Ind 10⁻³/m² (Herbst 2015) und 66.895 Ind 10⁻³/m² (Herbst 2012) im gesamten Untersuchungszeitraum ermittelt. Die höchste Feuchtbiomasse wurde im Frühjahr 2014 mit 288.847 mg/m² und die geringste Feuchtbiomasse im Herbst 2015 mit 7.994 mg/m² nachgewiesen.

Insgesamt wurden im Untersuchungszeitraum Herbst 2012 bis Herbst 2015 im OWP „Gennaker“ 19 Arten nachgewiesen, die aufgrund ihrer Bestandssituation bzw. -entwicklung in den Roten Listen geführt werden. Mit der Bryozoa-Art *Alcyonidium gelatinosum* und der Cnidaria-Art *Halitholus yoldiaarcticae* wurden zwei Arten der Kategorie 3 im OWP „Gennaker“ nachgewiesen. Von den verbleibenden Arten wurden zehn der Kategorie G, fünf Arten der Kategorie V und zwei Arten der Kategorie R zugeordnet.

Zusammenfassend handelt es sich im Untersuchungsgebiet des OWP „Gennaker“ um eine typische Makrozoobenthosgemeinschaft der Rügen-Falster-Platte. Hinsichtlich der Bestandsbewertung ergab sich in der Gesamtbetrachtung die Bewertungsstufe „mittel“.

7 Literatur- und Quellenverzeichnis

- Barnes, R.S.K. (1973). The intertidal lamellibranchs of Southampton Water, with particular reference to *Cerastoderma edule* and *C. glaucum*. *Proceedings of the Malacological Society of London*, 40, 413-433.
- Boyden, C.R. (1972). Behaviour, survival and respiration of the cockles *Cerastoderma edule* and *C. glaucum* in air. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 52, 661-680.
- Brousseau, D.J. & Baglivo, J.A. (1987). A comparative study of age and growth in *Mya arenaria* (soft shelled clam) from three populations in Long Island Sound. *Journal of Shellfish Research*, 6, 17-24.
- BfN (1996). Rote Listen und Artenlisten der Tiere und Pflanzenarten des deutschen Meeres- und Küstenbereiches der Ostsee. Hrsg.: Merck, T. & von Nordheim, H. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 48, Bonn - Bad Godesberg.
- BfN (1998). Rote Liste der bodenlebenden wirbellosen Meerestiere. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55: 290-300.
- BfN (2013). Rote Liste der gefährdeten Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschland. Band 2 Meeresorganismen Tiere, Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (2) 236 S.
- BSH (2013). Untersuchung der Auswirkung von Offshore-Windenergieanlagen auf die Meeresumwelt (StUK 4). Standard. Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH), Hamburg und Rostock, 85 S.
- BSH (2009). Umweltbericht zum Raumordnungsplan für die deutsche ausschließliche Wirtschaftszone (AWZ) in der Ostsee, 452 S.
- Chapman, M.G. & Underwood, A.J. (1999). Ecological patterns in multivariate assemblages: information and interpretation of negative values in ANOSIM tests. *Marine Ecology Progress Series* 180: 257-265.
- Clarke, K.R. & Gorley, K.N. (2006). Primer v6: User Manual / Tutorial. Primer-E, Plymouth, 190 S.
- Clarke, K.R. & Warwick, R.M. (2001). Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. 2nd Edition. Primer-E, Plymouth.
- [FINCK, P., S. HEINZE, U. RATHS, U. RIECKEN & A. SSYMANK \(2017\). Rote Liste der gefährdeten Biootypen Deutschlands. Dritte fortgeschriebene Fassung 2017. Naturschutz und biologische Vielfalt 156. Bonn, Bad Godesberg, Bundesamt für Naturschutz.](#)
- Gilbert, M.A. (1973). Growth rate, longevity and maximum size of *Macoma balthica* (L.). *Biological Bulletin of the Marine Laboratory, Woods Hole*, 145, 119-126.
- HELCOM (1990). Second periodic assessment of the state of the marine environment of the Baltic Sea, 1984–1988. *Baltic Sea Environment Proceedings No. 35*, 432 S.
- HELCOM (1998). Red List of marine and coastal biotopes and biotope complexes of the Baltic Sea, Belt Sea and Kattegat. *Baltic Sea Environment Proceedings No. 75*. Baltic Marine Environment Protection Commission (Helcom), 115 S.
- HELCOM (2007). HELCOM Baltic Sea Action Plan. HELCOM Ministerial Meeting, Krakow, Poland, 101 S.
- HELCOM (2009). Biodiversity in the Baltic Sea – An integrated thematic assessment on biodiversity and nature conservation in the Baltic Sea. *Baltic Sea Environment Proceedings No. 116B*. Baltic Marine Environment Protection Commission (Helcom), 192 S.

- IfAÖ (1996). Küstenmonitoring Zoobenthos Bericht 1995. Auftraggeber: Landesamt für Umwelt und Natur Mecklenburg-Vorpommern.
- IfAÖ (1999). Küstenmonitoring Zoobenthos Bericht 1998. Auftraggeber: Landesamt für Umwelt und Natur Mecklenburg-Vorpommern.
- IfAÖ (2013). Fachgutachten "Benthos" für das Offshore-Windparkprojekt "Gennaker", 1. Jahr der Basisaufnahme, Betrachtungszeitraum Herbst 2012/Frühjahr 2013, 62 S
- IfAÖ (2015). Fachgutachten "Benthos" für das Offshore-Windparkprojekt "Gennaker", 1. und 2. Jahr der Basisaufnahme, Betrachtungszeitraum Herbst 2012/Frühjahr 2013, Herbst 2013/Frühjahr 2014, 78 S.
- [IfAÖ \(2016\). Fachgutachten "Benthos" für das Offshore-Windparkprojekt "Gennaker", 3. Jahr der Basisaufnahme, Betrachtungszeitraum Frühjahr 2015 und Herbst 2015 unter Auswertung des 1. und 2. Untersuchungsjahres](#)
- Jagnow, B. & Gosselck, F. (1987). Bestimmungsschlüssel für die Gehäuseschnecken und Muscheln in der Ostsee. Mitt. Zool. Mus. Berlin 63 (2).
- Köster, R. & Lemke, W. (1996). Morphologie und Bodenbedeckung. In: Meereskunde der Ostsee (2.Aufl.). Hrsg.: Rheinheimer, G. Springer, Berlin Heidelberg: 34-41.
- Kratochwil, A. & Schwabe, A. (2001). Ökologie der Lebensgemeinschaften: Biozönologie. UTB für Wissenschaft 8199. Ulmer, Stuttgart.
- Kube, J., Gosselck, F., Powilleit, M. & Warzocha, J. (1997). Long-term changes in the benthic communities of the Pomeranian Bay (Southern Baltic Sea). Helgoländer Meeresuntersuchungen 51 (4): 399-416.
- Lass, H.U. & Matthäus, W. (2008). General oceanography of the Baltic Sea. In: State and evolution of the Baltic Sea, 1952-2005: a detailed 50-year survey of meteorology and climate, physics, chemistry, biology, and marine environment. Hrsg.: Feistel, R., Nausch, G. & Wasmund, N. John Wiley & Sons: 5-43.
- Lozán, J.L. & Kausch, H. (2007). Angewandte Statistik für Naturwissenschaftler. 4. überarbeitete und ergänzte Auflage. Wissenschaftliche Auswertungen, Hamburg, 303 S.
- LUNG Mecklenburg-Vorpommern (2011). Anleitung für die Kartierung von marinen Biotoptypen und FFH-Lebensraumtypen in den Küstengewässern Mecklenburg-Vorpommerns, 94 S.
- Mohrholz, V., Naumann, M, Nausch, G., Krüger, S., & Gräwe, U. (2015). Fresh oxygen for the Baltic Sea - An exceptional saline inflow after a decade of stagnation. Journal of Marine Systems 148 (2015) 152- 166.
- Nausch, G., Feistel, R., Umlauf, L., Mohrholz, V. & Siegel, H. (2011). Hydrographisch-hydrochemische Zustandseinschätzung der Ostsee 2010. Meereswissenschaftliche Berichte 91. Leibniz Institut für Ostseeforschung Warnemünde (IOW), 84 S.
- Nausch, G., Feistel, R., Umlauf, L., Mohrholz, V. & Siegel, H. (2013). Hydrographisch-hydrochemische Zustandseinschätzung der Ostsee 2012. Meereswissenschaftliche Berichte 91. Leibniz Institut für Ostseeforschung Warnemünde (IOW), 108 S.
- [OWP Gennaker GmbH \(2022\). Projektbeschreibung – Vorhaben: Offshore-Windpark Gennaker.](#)
- Pedersen, S.A., Fock, H.O. & Sell, A.F. (2009). Mapping fisheries in the German exclusive economic zone with special reference to offshore Natura 2000 sites. Marine Policy 33 (4): 571-590.
- Riecken, U., Finck, P., Raths, U., Schröder, E. & Ssymank, A. (2006). Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands. Zweite fortgeschriebene Fassung. Naturschutz und biologische Vielfalt 34. Bundesamt für Naturschutz, Bonn, Bad Godesberg.
-

- Rumohr, H., Brey, T. & Ankar, S. (1987). A compilation of biometric conversion factors for benthic invertebrates of the Baltic Sea. The Baltic Marine Biologists Publication 9: 56.
- Ssymank, A. (1994). Neue Anforderungen im europäischen Naturschutz. Das Schutzgebietssystem Natura 2000 und die FFH-Richtlinie der EU. Natur und Landschaft 69 (9): 395-406.
- von Weber, M., Voss, J. & Zettler, M.L. (2005). Ostsee: marine Lebensgemeinschaften: Makrozoobenthos. In: Messprogramm Meeresumwelt: Zustandsbericht 1999 - 2002 für Nord- und Ostsee. Bund-Länder-Messprogramm Meeresumwelt 4. BSH, Hamburg: 243-259.
- Wolff, W. J. (1973). The estuary as a habitat an analysis of data on the soft-bottom macrofauna of the estuarine area of the rivers Rhine, Meuse and Scheldt. Zoologische Verhandlungen 126.
- Zettler, M.L. & Röhner, M. (2004). Verbreitung und Entwicklung des Makrozoobenthos der Ostsee zwischen Fehmarnbelt und Usedom - Daten von 1839 bis 2001. Die Biodiversität in der deutschen Nord- und Ostsee Bd. 3. Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz, 175 S.
- Zettler, M.L., Schiedek, D. & Glockzin, M. (2008). Zoobenthos In: State and Evolution of the Baltic Sea 1952-2005. Hrsg.: Feistel, R., Nausch, G. & Wasmund, N. John Wiley and Sons Inc., Hoboken, New Jersey.

8 Anhang

8.1 Anhang I

Tabelle 16: Koordinaten (Anfangs- und Endpunkte) der Videotransekte im Frühjahr und Herbst 2015 im Vorhabensgebiet „Gennaker“.

Station	Datum	Start		Ende	
		Länge °E	Breite °N	Länge °E	Breite °N
GAK_P102	15.05.2015	12° 42' 34,57"	54° 37' 36,47"	12° 42' 47,20"	54° 37' 38,26"
GAK_P301	14.05.2015	12° 27' 02,41"	54° 35' 31,93"	12° 27' 35,03"	54° 35' 41,38"
GAK_P302	15.05.2015	12° 29' 23,86"	54° 36' 45,09"	12° 29' 46,40"	54° 36' 46,82"
GAK_P304	14.05.2015	12° 29' 57,63"	54° 34' 53,50"	12° 30' 28,33"	54° 34' 59,02"
GAK_P307	15.05.2015	12° 34' 50,12"	54° 38' 18,38"	12° 35' 06,71"	54° 38' 17,96"
GAK_P308	15.05.2015	12° 33' 29,22"	54° 36' 33,83"	12° 33' 47,86"	54° 36' 32,77"
GAK_P310	14.05.2015	12° 33' 48,74"	54° 34' 56,87"	12° 34' 15,97"	54° 35' 02,35"
GAK_P311	15.05.2015	12° 37' 56,46"	54° 39' 07,58"	12° 38' 10,36"	54° 39' 08,89"
GAK_P314	14.05.2015	12° 36' 21,19"	54° 35' 33,38"	12° 36' 48,80"	54° 35' 36,56"
GAK_R104	15.05.2015	12° 41' 25,96"	54° 40' 14,31"	12° 41' 42,47"	54° 40' 15,70"
GAK_R108	15.05.2015	12° 41' 21,38"	54° 39' 09,92"	12° 41' 36,97"	54° 39' 11,03"
GAK_P301	24.10.2015	12° 27' 15,34"	54° 35' 31,39"	12° 27' 11,44"	54° 35' 37,85"
GAK_P302	24.10.2015	12° 29' 42,49"	54° 36' 47,93"	12° 29' 36,94"	54° 36' 53,14"
GAK_P304	24.10.2015	12° 30' 08,56"	54° 34' 52,46"	12° 30' 01,29"	54° 34' 57,12"
GAK_P307	24.10.2015	12° 35' 00,49"	54° 38' 14,65"	12° 34' 58,60"	54° 38' 21,05"
GAK_P308	24.10.2015	12° 33' 32,89"	54° 36' 28,94"	12° 33' 28,78"	54° 36' 34,73"
GAK_P310	24.10.2015	12° 34' 00,73"	54° 34' 54,67"	12° 33' 54,29"	54° 35' 00,10"
GAK_P311	24.10.2015	12° 38' 07,06"	54° 39' 03,91"	12° 38' 08,69"	54° 39' 10,81"
GAK_P314	24.10.2015	12° 36' 30,74"	54° 35' 32,28"	12° 36' 30,35"	54° 35' 37,10"
GAK_R102	24.10.2015	12° 42' 45,53"	54° 37' 35,38"	12° 42' 49,19"	54° 37' 42,72"
GAK_R104	24.10.2015	12° 41' 35,11"	54° 40' 14,29"	12° 41' 34,41"	54° 40' 20,14"
GAK_R108	24.10.2015	12° 41' 29,90"	54° 39' 04,17"	12° 41' 33,38"	54° 39' 09,68"

Tabelle 17: Koordinaten (Anfangs- und Endpunkte) der Baumkurre-Beprobungen im Frühjahr 2015 und Herbst 2015 im Vorhabensgebiet „Gennaker“ mit Angabe der Taxazahlen [N] pro Station.

Station	Datum	Start		Ende		Taxazahl [N]
		Länge °E	Breite °N	Länge °E	Breite °N	
GAK_P102	15.05.2015	12° 42,789'	54° 37,632'	12° 42,441'	54° 37,565'	9
GAK_P301	16.05.2015	12° 27,412'	54° 35,550'	12° 27,080'	54° 35,612'	12
GAK_P302	16.05.2015	12° 29,569'	54° 36,766'	12° 29,935'	54° 36,857'	18
GAK_P304	16.05.2015	12° 30,269'	54° 34,975'	12° 29,904'	54° 34,939'	9
GAK_P307	16.05.2015	12° 34,826'	54° 38,211'	12° 35,163'	54° 38,340'	5
GAK_P308	16.05.2015	12° 33,385'	54° 36,582'	12° 33,800'	54° 36,574'	9
GAK_P310	16.05.2015	12° 34,132'	54° 34,999'	12° 33,785'	54° 34,913'	9

Station	Datum	Start		Ende		Taxazahl [N]
		Länge °E	Breite °N	Länge °E	Breite °N	
GAK_P311	15.05.2015	12° 38,159'	54° 39,165'	12° 37,904'	54° 39,024'	10
GAK_P314	16.05.2015	12° 36,452'	54° 35,534'	12° 36,493'	54° 35,758'	8
GAK_R104	15.05.2015	12° 41,863'	54° 40,259'	12° 41,497'	54° 40,243'	9
GAK_R108	15.05.2015	12° 41,752'	54° 39,185'	12° 41,383'	54° 39,153'	9
GAK_P102	26.10.2015	12° 42,744'	54° 37,756'	12° 42,731'	54° 37,501'	14
GAK_P301	26.10.2015	12° 27,194'	54° 35,596'	12° 27,539'	54° 35,503'	7
GAK_P302	26.10.2015	12° 29,438'	54° 36,813'	12° 29,869'	54° 36,800'	6
GAK_P304	26.10.2015	12° 29,926'	54° 34,952'	12° 30,367'	54° 34,936'	3
GAK_P307	26.10.2015	12° 34,820'	54° 38,312'	12° 35,240'	54° 38,268'	12
GAK_P308	26.10.2015	12° 33,792'	54° 36,557'	12° 33,390'	54° 36,572'	9
GAK_P310	26.10.2015	12° 33,762'	54° 34,950'	12° 34,169'	54° 34,933'	11
GAK_P311	26.10.2015	12° 38,118'	54° 39,005'	12° 38,114'	54° 39,256'	10
GAK_P314	26.10.2015	12° 36,446'	54° 35,467'	12° 36,512'	54° 35,718'	8
GAK_R104	26.10.2015	12° 41,596'	54° 40,337'	12° 41,635'	54° 40,091'	10
GAK_R108	26.10.2015	12° 41,496'	54° 39,316'	12° 41,500'	54° 39,061'	6

Tabelle 18: Ergebnisse der Sedimentanalyse im Vorhabensgebiet „Gennaker“ aus dem Frühjahr 2015. Dargestellt sind Korngrößenmedian [mm], Schluffgehalt [%] und organischer Gehalt [%] pro Station.

Station	Median [mm]	Organischer Gehalt [%]	Schluffgehalt [%]
GAK_P102	0,09	0,80	6,06
GAK_P105	0,09	1,02	6,75
GAK_P301	0,17	0,26	1,51
GAK_P302	0,16	0,72	2,27
GAK_P303	0,17	0,27	2,18
GAK_P304	0,17	0,29	1,78
GAK_P305	0,15	0,95	5,57
GAK_P306	0,17	0,39	2,23
GAK_P307	0,14	0,68	4,33
GAK_P308	0,16	0,55	3,37
GAK_P309	0,16	0,56	3,11
GAK_P310	0,17	0,51	1,69
GAK_P311	0,10	0,51	3,88
GAK_P312	0,11	0,70	4,86
GAK_P313	0,14	1,17	5,26
GAK_P314	0,16	0,51	2,01
GAK_P315	0,11	1,00	5,66
GAK_P316	0,09	0,80	7,28
GAK_R104	0,09	0,88	5,89

Station	Median [mm]	Organischer Gehalt [%]	Schluffgehalt [%]
GAK_R106	0,10	0,96	6,74
GAK_R108	0,09	1,05	8,59
GAK_R109	0,10	0,63	6,47

Tabelle 19: Ergebnisse der Sedimentanalyse im Vorhabensgebiet „Gennaker“ aus dem Herbst 2015. Dargestellt sind Korngrößenmedian [mm], Schluffgehalt [%] und organischer Gehalt [%] pro Station.

Station	Median [mm]	Organischer Gehalt [%]	Schluffgehalt [%]
GAK_P102	0,10	0,89	5,20
GAK_P105	0,10	0,69	6,22
GAK_P301	0,17	1,20	2,90
GAK_P302	0,17	0,67	2,65
GAK_P303	0,17	0,37	1,48
GAK_P304	0,17	0,41	1,46
GAK_P305	0,16	0,56	3,91
GAK_P306	0,17	0,47	2,55
GAK_P307	0,14	0,81	4,68
GAK_P308	0,16	0,64	3,62
GAK_P309	0,16	0,67	4,06
GAK_P310	0,17	0,29	2,08
GAK_P311	0,10	0,85	5,08
GAK_P312	0,12	0,77	4,75
GAK_P313	0,14	0,80	4,21
GAK_P314	0,16	0,70	4,26
GAK_P315	0,11	0,81	4,65
GAK_P316	0,10	0,82	6,57
GAK_R104	0,09	0,96	7,24
GAK_R106	0,10	1,09	7,10
GAK_R108	0,09	1,36	9,68
GAK_R109	0,10	0,85	5,59

Tabelle 20: Artenliste der benthischen Taxa, welche mittels van-Veen-Greifer im Vorhabensgebiet „Gennaker“ im Untersuchungszeitraum Herbst 2012/Frühjahr 2013, Herbst 2013/Frühjahr 2014 sowie Frühjahr 2015/Herbst 2015 nachgewiesen wurden. Mit Angabe der Präsenz P [%], der mittleren Abundanz A [Ind./m²] und der aschefreien Trockenmasse AFTM [mg/m²]. („-“ kein Nachweis; „+“ koloniebildende Art / Aufwuchs).

Taxon	Herbst 2012			Frühjahr 2013			Herbst 2013			Frühjahr 2014			Frühjahr 2015			Herbst 2015		
	P [%]	A [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]	P [%]	A [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]	P [%]	A [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]	P [%]	A [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]	P [%]	A [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]	P [%]	A [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]
Bryozoa																		
<i>Alcyoniidae</i> gen. sp.	56	+	+	4	+	+	-	-	-	5	+	+	9	+	+	5	+	+
<i>Alcyonidoides mytili</i>	76	+	+	76	+	+	77	+	+	77	+	+	9	+	+	14	+	+
<i>Amphiblestrum auritum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	+	+
<i>Bowerbankia gracilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	+	+	-	-	-
<i>Callopora lineata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	+	+	14	+	+	9	+	+
Calloporidae gen. sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	+	+	-	-	-
<i>Electra crustulenta</i>	24	+	+	20	+	+	23	+	+	27	+	+	9	+	+	23	+	+
<i>Electra pilosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	+	+	14	+	+	14	+	+
<i>Eucratea loricata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27	+	+	32	+	+	27	+	+
<i>Walkeria uva</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	+	+	14	+	+	9	+	+
Cephalorhyncha																		
<i>Halicryptus spinulosus</i>	12	0,4	1,2	16	1,6	11,7	9	0,5	1,0	64	5,5	37,8	-	-	-	-	-	-
Priapulidae gen. sp.	-	-	-	-	-	-	5	0,2	< 0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chelicerata																		
<i>Nymphon rubrum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0,2	< 0,1
Chordata																		
Ascidiacea indet.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	1,1	0,6	5	0,2	0,1
Cnidaria																		
<i>Aurelia aurita</i>	16	+	+	-	-	-	5	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Taxon	Herbst 2012			Frühjahr 2013			Herbst 2013			Frühjahr 2014			Frühjahr 2015			Herbst 2015		
	P [%]	A [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]	P [%]	A [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]	P [%]	A [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]	P [%]	A [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]	P [%]	A [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]	P [%]	A [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]
Campanulariidae gen. sp.	52	+	+	20	+	+	32	+	+	14	+	+	5	+	+	-	-	-
<i>Cordylophora caspia</i>	-	-	-	-	-	-	5	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gonothyraea loveni</i>	24	+	+	12	+	+	-	-	-	-	-	-	5	+	+	-	-	-
<i>Halitholus yoldiaarcticae</i>	12	+	+	-	-	-	18	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Opercularella</i> sp.	-	-	-	4	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Opercularella lacerata</i>	12	+	+	-	-	-	9	+	+	14	+	+	23	+	+	-	-	-
<i>Opercularella pumila</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	+	+	-	-	-
Sertulariidae gen. sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	+	+	-	-	-	-	-	-
Crustacea																		
Aoridae gen. sp.	4	0,1	< 0,1	-	-	-	23	1,1	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Balanidae gen. sp.	20	+	+	-	-	-	27	+	+	36	+	+	-	-	-	5	+	+
<i>Balanus</i> sp.	-	-	-	8	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Balanus crenatus</i>	12	+	+	4	+	+	14	+	+	23	+	+	9	+	+	-	-	-
<i>Balanus improvisus</i>	24	+	+	20	+	+	73	+	+	68	+	+	-	-	-	5	+	+
<i>Bathyporeia pilosa</i>	4	0,1	< 0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Brachyura indet.	-	-	-	4	0,2	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carcinus maenas</i>	-	-	-	-	-	-	5	0,2	6,1	14	0,7	10,2	5	0,2	2,2	9	0,5	544,6
<i>Corophium</i> sp.	4	0,1	< 0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Corophium crassicorne</i>	32	5,1	0,4	8	0,4	< 0,1	5	0,2	< 0,1	14	0,7	< 0,1	32	3,9	0,9	50	12,3	1,0
<i>Corophium volutator</i>	16	0,8	0,3	24	1,6	0,6	5	0,2	< 0,1	18	1,1	1,1	-	-	-	5	0,2	0,2
<i>Crangon crangon</i>	24	0,9	2,7	12	0,6	5,2	23	1,1	2,5	5	0,2	1,0	-	-	-	14	0,7	6,1
Decapoda indet.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0,2	0,3	-	-	-

Taxon	Herbst 2012			Frühjahr 2013			Herbst 2013			Frühjahr 2014			Frühjahr 2015			Herbst 2015		
	P [%]	A [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]	P [%]	A [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]	P [%]	A [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]	P [%]	A [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]	P [%]	A [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]	P [%]	A [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]
<i>Diastylis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	1,4	< 0,1	-	-	-	-	-	-
<i>Diastylis rathkei</i>	76	9,5	17,3	56	5,8	10,6	82	10,2	19,9	91	14,1	30,4	100	68,9	16,4	64	9,3	17,3
<i>Gammarus</i> sp.	40	4,5	0,6	32	8,8	2,4	41	5,5	1,0	27	1,8	0,1	5	0,2	< 0,1	5	0,5	< 0,1
<i>Gammarus oceanicus</i>	24	6,5	59,5	4	0,6	8,4	27	1,8	12,0	18	1,6	14,0	-	-	-	-	-	-
<i>Gammarus salinus</i>	56	15,9	28,9	56	12,6	22,4	59	13,4	20,1	50	14,3	43,5	-	-	-	5	1,6	3,4
<i>Gammarus zaddachi</i>	40	11,2	7,9	36	19,2	28,7	36	4,1	4,7	27	12,0	21,6	-	-	-	-	-	-
<i>Gastrosaccus spinifer</i>	-	-	-	-	-	-	23	1,4	1,0	-	-	-	-	-	-	9	0,5	0,2
<i>Idotea</i> sp.	4	0,1	< 0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Idotea balthica</i>	4	0,3	0,8	-	-	-	-	-	-	9	0,5	0,8	-	-	-	-	-	-
<i>Jaera albifrons</i>	64	27,5	1,3	48	20,4	1,0	46	12,0	0,8	41	4,1	0,2	-	-	-	-	-	-
<i>Jassa</i> sp.	-	-	-	-	-	-	5	0,5	< 0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Jassa herdmani</i>	4	0,3	< 0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Microdeutopus gryllotalpa</i>	-	-	-	-	-	-	23	1,1	0,2	5	0,2	< 0,1	-	-	-	-	-	-
Mysidae gen. sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0,2	< 0,1
<i>Neomysis integer</i>	8	0,3	< 0,1	-	-	-	-	-	-	5	0,2	0,3	-	-	-	-	-	-
<i>Palaemon elegans</i>	4	0,1	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pontoporeia femorata</i>	12	0,5	0,5	12	0,6	0,5	-	-	-	14	0,7	0,7	14	1,1	1,9	5	0,2	0,9
<i>Sphaeroma hookeri</i>	4	0,1	< 0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Echinodermata																		
<i>Asterias rubens</i>	4	0,1	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41	8,4	2.320,4	27	1,6	139,6
Asteroidea indet.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	0,9	2,5	-	-	-
Insecta																		

Taxon	Herbst 2012			Frühjahr 2013			Herbst 2013			Frühjahr 2014			Frühjahr 2015			Herbst 2015		
	P [%]	A [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]	P [%]	A [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]	P [%]	A [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]	P [%]	A [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]	P [%]	A [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]	P [%]	A [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]
Diptera indet.	-	-	-	-	-	-	5	0,2	< 0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mollusca																		
<i>Astarte</i> sp.	4	0,1	< 0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0,2	0,1	-	-	-
<i>Cerastoderma</i> sp.	-	-	-	-	-	-	46	20,5	3,8	68	25,5	12,0	-	-	-	96	87,0	58,9
<i>Cerastoderma glaucum</i>	92	24,9	635,8	92	28,8	930,4	100	65,2	1.204,7	73	12,5	872,4	-	-	-	5	0,2	5,5
<i>Corbula gibba</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	0,5	< 0,1	5	0,2	< 0,1
<i>Hydrobia ulvae</i>	100	4.656,1	1.306,3	100	4.568,4	1.262,7	100	2.036,4	654,4	100	1.855,5	588,0	96	723,6	146,5	100	784,3	202,7
Hydrobiidae gen. sp.	-	-	-	-	-	-	9	4,1	< 0,1	18	8,9	0,3	-	-	-	-	-	-
<i>Macoma</i> sp.	-	-	-	20	2,8	0,9	-	-	-	-	-	-	18	0,9	0,3	96	104,3	23,3
<i>Macoma balthica</i>	100	216,0	1.488,1	100	178,0	3.086,6	100	91,8	1.373,4	100	132,5	2.798,3	96	22,7	439,4	96	20,9	433,6
<i>Mya</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	1,6	13,0	100	691,1	152,0
<i>Mya arenaria</i>	100	155,7	1.445,5	100	184,2	5.350,9	100	58,0	937,3	100	68,2	8.585,3	91	18,9	1.999,5	55	6,6	1.301,3
<i>Mysella bidentata</i>	-	-	-	-	-	-	5	0,2	< 0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mytilidae gen. sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	1,8	< 0,1	100	481,8	16,7
<i>Mytilus edulis</i>	100	1.776,0	26.658,2	100	829,8	10.860,3	100	1.174,1	12.310,1	100	699,1	16.593,2	9	46,8	1.500,5	9	3,4	1.433,8
<i>Odostomia</i> sp.	8	0,4	< 0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Odostomia scalaris</i>	16	0,9	< 0,1	-	-	-	100	88,9	9,7	100	43,6	4,6	18	7,0	0,9	9	0,5	< 0,1
Onchidorididae gen. sp.	-	-	-	-	-	-	9	0,5	< 0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Parvicardium ovale</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	0,5	0,7	-	-	-
<i>Pusillina inconspicua</i>	4	0,1	< 0,1	-	-	-	14	0,7	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Retusa</i> sp.	-	-	-	-	-	-	18	0,9	1,3	64	6,4	6,9	50	12,7	2,4	55	7,7	6,3
<i>Retusa obtusa</i>	16	0,8	0,5	-	-	-	-	-	-	9	0,5	0,8	9	1,1	0,5	-	-	-
<i>Retusa truncatula</i>	100	39,1	15,0	88	28,4	8,4	86	18,0	22,3	68	7,5	11,5	18	0,9	0,4	5	0,7	0,7

Taxon	Herbst 2012			Frühjahr 2013			Herbst 2013			Frühjahr 2014			Frühjahr 2015			Herbst 2015		
	P [%]	A [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]	P [%]	A [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]	P [%]	A [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]	P [%]	A [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]	P [%]	A [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]	P [%]	A [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]
<i>Rissoa membranacea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0,5	< 0,1
Nemertea																		
<i>Cyanophthalma obscura</i>	-	-	-	-	-	-	9	0,7	3,6	5	0,2	2,5	5	0,2	0,1	-	-	-
Lineidae gen. sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0,2	< 0,1	9	0,5	0,5
<i>Lineus ruber</i>	4	0,1	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nemertea indet.	8	0,3	0,2	4	0,2	< 0,1	5	0,2	< 0,1	5	0,2	< 0,1	5	0,2	1,0	-	-	-
Tetrastemmatidae gen. sp.	12	0,7	3,5	20	1,4	31,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	0,5	3,5
<i>Tubulanus polymorphus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41	2,7	0,9	14	0,7	0,4
Oligochaeta																		
Enchytraeidae gen. sp.	8	0,5	< 0,1	16	0,8	< 0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Heterochaeta costata</i>	-	-	-	4	0,2	< 0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nais elinguis</i>	-	-	-	8	0,6	< 0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paranais litoralis</i>	4	0,3	< 0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tubificinae gen. sp.	-	-	-	-	-	-	18	0,9	< 0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tubificoides benedii</i>	100	62,4	5,4	100	316,2	26,3	100	29,8	2,3	100	217,7	19,6	100	145,9	15,2	100	139,3	12,4
<i>Tubificoides pseudogaster</i>	64	13,3	0,9	84	63,4	4,9	82	20,2	1,3	100	111,4	11,7	59	9,1	0,7	64	10,9	0,8
Phoronida																		
Phoronida gen. sp.	-	-	-	4	0,2	< 0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Platyhelminthes																		
Turbellaria indet.	4	0,1	< 0,1	-	-	-	5	0,2	0,5	5	0,2	0,3	-	-	-	-	-	-
Polychaeta																		
<i>Ampharete</i> sp.	12	0,5	< 0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0,2	< 0,1	-	-	-

Taxon	Herbst 2012			Frühjahr 2013			Herbst 2013			Frühjahr 2014			Frühjahr 2015			Herbst 2015		
	P [%]	A [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]	P [%]	A [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]	P [%]	A [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]	P [%]	A [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]	P [%]	A [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]	P [%]	A [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]
<i>Ampharete baltica</i>	40	5,1	0,8	28	3,6	0,4	-	-	-	5	0,2	< 0,1	23	2,3	0,5	36	4,3	0,4
<i>Arenicola marina</i>	20	0,7	0,3	32	2,2	2,8	-	-	-	41	2,3	4,5	5	0,2	54,6	5	0,2	0,2
<i>Aricidea minuta</i>	8	0,3	< 0,1	16	0,8	< 0,1	-	-	-	5	0,5	< 0,1	-	-	-	-	-	-
<i>Aricidea suecica</i>	44	5,1	1,0	80	60,0	16,8	18	0,9	0,1	68	33,4	11,3	32	2,5	0,5	68	19,3	4,9
<i>Bylgides sarsi</i>	36	1,6	17,1	16	0,8	8,3	18	0,9	8,6	91	16,1	22,0	100	40,5	19,7	-	-	-
<i>Capitella</i> sp.	12	0,4	< 0,1	16	0,8	< 0,1	5	0,2	< 0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Capitella capitata</i>	40	3,1	0,5	80	14,4	1,3	46	3,4	0,5	77	15,2	2,6	36	15,2	4,6	46	3,9	0,7
Capitellidae gen. sp.	4	0,1	0,3	4	0,2	0,1	-	-	-	23	1,1	0,9	-	-	-	-	-	-
<i>Dipolydora quadrilobata</i>	20	1,6	0,1	36	4,8	0,8	-	-	-	14	0,9	0,2	18	1,1	< 0,1	50	4,1	0,4
<i>Eteone</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41	2,7	< 0,1	-	-	-
<i>Eteone barbata</i>	4	0,1	< 0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eteone longa</i>	72	7,6	3,1	80	9,4	4,1	23	1,4	0,8	41	3,0	4,4	59	3,9	1,2	96	22,3	8,1
<i>Fabricia sabella</i>	4	0,1	< 0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fabriciella baltica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0,2	< 0,1	-	-	-
<i>Harmothoe</i> sp.	8	0,5	0,3	-	-	-	5	0,2	0,1	5	0,2	0,2	-	-	-	-	-	-
<i>Harmothoe imbricata</i>	4	0,1	0,5	-	-	-	5	0,2	0,7	-	-	-	9	0,5	1,8	-	-	-
<i>Harmothoe impar</i>	8	0,3	0,1	-	-	-	5	0,5	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hediste diversicolor</i>	80	8,9	10,6	52	16,0	28,7	46	17,3	10,7	59	31,1	46,5	14	2,3	1,8	23	2,3	2,6
<i>Heteromastus filiformis</i>	20	0,7	0,3	16	1,0	1,3	14	0,7	0,4	46	3,6	5,8	-	-	-	-	-	-
<i>Marenzelleria</i> sp.	20	0,7	0,3	36	23,6	21,7	27	1,8	1,2	86	9,1	15,7	5	1,1	0,6	14	2,3	4,9
<i>Marenzelleria viridis</i>	-	-	-	8	1,8	4,2	-	-	-	5	0,2	0,8	-	-	-	-	-	-
<i>Mediomastus fragilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0,2	< 0,1	-	-	-
<i>Neanthes succinea</i>	32	2,0	4,4	52	4,0	14,5	32	2,7	3,3	64	5,2	22,9	18	1,8	2,4	64	8,9	2,1

Taxon	Herbst 2012			Frühjahr 2013			Herbst 2013			Frühjahr 2014			Frühjahr 2015			Herbst 2015		
	P [%]	A [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]	P [%]	A [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]	P [%]	A [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]	P [%]	A [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]	P [%]	A [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]	P [%]	A [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]
<i>Nephtys</i> sp.	12	0,4	0,3	12	0,6	1,0	-	-	-	-	-	-	96	14,5	13,9	50	3,2	2,4
<i>Nephtys caeca</i>	44	2,0	74,6	40	3,4	177,3	9	0,5	9,9	14	0,9	51,4	82	10,9	230,5	96	11,6	137,6
<i>Nephtys ciliata</i>	8	0,5	3,8	4	0,2	0,8	-	-	-	-	-	-	9	0,7	0,7	5	0,2	0,9
<i>Nephtys hombergii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	1,1	4,6	77	11,6	29,1
Nereididae gen. sp.	4	0,1	< 0,1	4	0,2	< 0,1	-	-	-	-	-	-	5	0,2	< 0,1	27	3,2	< 0,1
<i>Pectinaria</i> sp.	-	-	-	-	-	-	9	0,5	< 0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pectinaria koreni</i>	-	-	-	-	-	-	27	2,3	0,5	-	-	-	27	1,6	4,7	-	-	-
<i>Pholoe assimilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0,2	< 0,1	-	-	-
<i>Pholoe inornata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0,2	< 0,1	-	-	-
<i>Phylodoce</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	0,5	0,1	-	-	-
<i>Phylodoce mucosa</i>	4	0,1	< 0,1	-	-	-	5	0,2	< 0,1	32	2,5	0,9	86	10,2	8,8	5	0,2	< 0,1
<i>Polydora</i> sp.	4	0,1	< 0,1	-	-	-	9	0,5	< 0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polydora ciliata</i>	-	-	-	-	-	-	46	11,6	0,1	50	14,3	0,4	9	0,9	< 0,1	-	-	-
<i>Polydora cornuta</i>	44	4,0	0,6	8	0,4	< 0,1	18	0,9	0,2	36	3,2	1,0	14	3,4	0,9	91	54,8	7,1
Polynoidae gen. sp.	-	-	-	-	-	-	14	0,7	< 0,1	32	2,7	0,1	-	-	-	-	-	-
<i>Pygospio elegans</i>	100	677,9	40,9	100	843,6	64,0	100	1.079,3	87,8	100	1.533,9	143,6	100	316,4	22,6	100	933,9	77,7
<i>Scoloplos armiger</i>	100	657,5	424,5	100	1.076,4	776,0	100	939,5	668,2	100	1.121,6	1.330,8	100	511,4	432,3	100	577,3	749,0
<i>Spio</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0,2	< 0,1	5	0,2	< 0,1
<i>Spio goniocephala</i>	4	0,1	< 0,1	20	1,8	0,5	9	0,5	< 0,1	-	-	-	41	3,9	1,0	14	0,9	0,4
<i>Spio martinensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	2,0	0,3	5	0,2	< 0,1
Spionidae gen. sp.	8	0,3	< 0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0,2	< 0,1
<i>Streblospio shrubsoli</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0,2	< 0,1	-	-	-	-	-	-
Summe		8.415,1	32.267,7		8.346,0	22.779,6		5.731,6	17.387,6		6.050,5	31.335,5			7.276,3		4.034,1	5.395,2

Tabelle 21: Ergebnisse der SIMPER-Analyse basierend auf den wurzel-transformierten Abundanzdaten der in den drei Untersuchungsjahren jeweils im Herbst nachgewiesenen benthischen Taxa erfasst mittels van-Veen-Greifer. Gelistet sind die Taxa, die mindestens 50 % der jahresbedingten Unterschiede ausmachen.

Vergleichsgruppen H12 (1) & H13 (2)						
Mittlere Dissimilarität (Unähnlichkeit): 34,67 %						
Art	Gruppe 1 mitt. Abund.	Gruppe 2 Abund.	mitt. Abund.	mitt. Diss	Diss/Stabw	Contrib%
<i>Hydrobia ulvae</i>	60,03	41,64		7,5	1,3	21,64
Mytilidae gen. sp.	34,45	28,06		5,24	1,2	15,13
<i>Pygospio elegans</i>	25,51	32,44		1,94	1,58	5,59
<i>Odostomia scalaris</i>	0,37	8,35		1,79	2,14	5,17
<i>Macoma balthica</i>	13,82	9,19		1,35	1,21	3,90
Vergleichsgruppen H12 (1) & H15 (3)						
Mittlere Dissimilarität (Unähnlichkeit): 45,17 %						
Art	Gruppe 1 mitt. Abund.	Gruppe 3 Abund.	mitt. Abund.	mitt. Diss	Diss/Stabw	Contrib%
<i>Hydrobia ulvae</i>	60,03	26,35		8,76	1,27	19,39
Mytilidae gen. sp.	34,45	18,36		5,17	1,11	11,44
<i>Mya</i> sp.	11,36	24,76		3,38	1,49	7,49
<i>Pygospio elegans</i>	25,51	28,15		2,59	1,42	5,74
<i>Macoma balthica</i>	13,82	4,31		2,29	1,76	5,06
<i>Macoma</i> sp.	0	9,42		2,27	2,24	5,03
Vergleichsgruppen H13 (2) & H15 (3)						
Mittlere Dissimilarität (Unähnlichkeit): 45,78 %						
Art	Gruppe 2 mitt. Abund.	Gruppe 3 Abund.	mitt. Abund.	mitt. Diss	Diss/Stabw	Contrib%
<i>Hydrobia ulvae</i>	41,64	26,35		4,70	1,20	10,28
Mytilidae gen. sp.	28,06	18,36		4,40	1,22	9,61
<i>Mya</i> sp.	7,24	24,76		4,35	1,88	9,51
<i>Pygospio elegans</i>	32,44	28,15		2,84	1,38	6,21
<i>Macoma</i> sp.	0	9,42		2,38	2,21	5,19
Cardiidae gen. sp.	0	8,05		1,98	1,79	4,33
<i>Odostomia scalaris</i>	8,35	0,20		1,96	2,24	4,27
<i>Scoloplos armiger</i>	30,4	23,42		1,93	1,32	4,22

Tabelle 22: Ergebnisse der SIMPER-Analyse basierend auf den wurzel-transformierten Abundanzdaten der in den drei Untersuchungsjahren jeweils im Frühjahr nachgewiesenen benthischen Taxa erfasst mittels van-Veen-Greifer. Gelistet sind die Taxa, die mindestens 50 % der jahresbedingten Unterschiede ausmachen.

Vergleichsgruppen F13 (1) & F14 (2)					
Mittlere Dissimilarität (Unähnlichkeit): 32,58 %					
Art	Gruppe 1 mitt. Abund.	Gruppe 2 mitt. Abund.	mitt. Diss	Diss/Stabw	Contrib%
<i>Hydrobia ulvae</i>	61,44	40,23	6,40	1,38	19,65
Mytilidae gen. sp.	25,38	21,43	3,15	1,17	9,66
<i>Pygospio elegans</i>	28,77	38,80	2,15	1,51	6,59
<i>Odostomia scalaris</i>	0,00	6,06	1,23	2,78	3,78
<i>Tubificoides benedii</i>	16,98	14,35	1,16	1,44	3,56
<i>Mya</i> sp.	12,00	7,89	1,10	0,83	3,37
<i>Aricidea suecica</i>	6,00	4,47	1,07	1,36	3,27
<i>Tubificoides pseudogaster</i>	6,61	10,31	1,05	1,36	3,22
Vergleichsgruppen F13 (1) & F15 (3)					
Mittlere Dissimilarität (Unähnlichkeit): 53,05 %					
Art	Gruppe 1 mitt. Abund.	Gruppe 3 mitt. Abund.	mitt. Diss	Diss/Stabw	Contrib%
<i>Hydrobia ulvae</i>	61,44	22,26	11,16	1,52	21,03
Mytilidae gen. sp.	25,38	2,33	6,27	1,83	11,82
<i>Pygospio elegans</i>	28,77	16,32	3,45	1,86	6,51
<i>Scoloplos armiger</i>	32,31	22,20	3,02	2,06	5,69
<i>Macoma balthica</i>	12,71	4,32	2,28	1,80	4,29
<i>Mya</i> sp.	12,00	4,08	2,15	1,15	4,06
<i>Tubificoides benedii</i>	16,98	11,48	1,91	1,47	3,61
Vergleichsgruppen F14 (2) & F15 (3)					
Mittlere Dissimilarität (Unähnlichkeit): 49,19 %					
Art	Gruppe 2 mitt. Abund.	Gruppe 3 mitt. Abund.	mitt. Diss	Diss/Stabw	Contrib%
<i>Pygospio elegans</i>	38,80	16,32	6,10	2,46	12,40
<i>Hydrobia ulvae</i>	40,23	22,26	6,09	1,36	12,37
Mytilidae gen. sp.	21,43	2,33	5,25	1,54	10,66
<i>Scoloplos armiger</i>	33,33	22,20	3,11	1,98	6,31
<i>Tubificoides pseudogaster</i>	10,31	2,24	2,18	2,72	4,44
<i>Macoma balthica</i>	11,00	4,32	1,84	1,73	3,74
<i>Odostomia scalaris</i>	6,06	0,97	1,47	2,34	2,99

Tabelle 23: Artenliste der benthischen Taxa mit Angabe der Präsenz [%], welche mittels 2-m-Baumkurre im Vorhabensgebiet „Gennaker“ im Untersuchungszeitraum Herbst 2012/Frühjahr 2013, Herbst 2013/Frühjahr 2014 sowie Frühjahr 2015/Herbst 2015 nachgewiesen wurden („+“ qualitativer Nachweis; „-“ kein Nachweis).

Taxon	Herbst 2012 Präsenz [%]	Frühjahr 2013 Präsenz [%]	Herbst 2013 Präsenz [%]	Frühjahr 2014 Präsenz [%]	Frühjahr 2015 Präsenz [%]	Herbst 2015 Präsenz [%]
Bryozoa						
<i>Alcyoniidae</i> gen. sp.	-	-	-	-	46	46
<i>Alcyonidioides mytili</i>	80	50	100	90	-	9
<i>Alcyonidium</i> sp.	20	-	-	-	-	-
<i>Alcyonidium gelatinosum</i>	-	-	-	-	9	-
<i>Amphiblestrum auritum</i>	-	-	-	-	18	27
<i>Callopora</i> sp.	-	-	-	-	18	-
<i>Calloporidae</i> gen. sp.	-	-	-	30	-	-
<i>Electra crustulenta</i>	100	20	90	30	9	55
<i>Electra pilosa</i>	-	-	30	50	82	36
<i>Eucratea loricata</i>	-	-	10	30	18	9
<i>Walkeria uva</i>	-	-	-	40	64	27
Cephalorhyncha						
<i>Halicryptus spinulosus</i>	-	10	-	-	-	-
Chordata						
<i>Dendrodoa grossularia</i>	-	-	-	20	46	27
Clitellata						
<i>Oligochaeta</i> indet.	10	-	-	-	-	-
Cnidaria						
<i>Aurelia aurita</i>	20	-	20	-	-	-
<i>Bougainvillia muscus</i>	-	-	10	-	-	-
<i>Campanulariidae</i> gen. sp.	-	-	90	10	-	-
<i>Campanulinidae</i> gen. sp.	-	-	-	-	18	-
<i>Clava multicornis</i>	-	-	-	-	-	9
<i>Dynamena pumila</i>	-	-	-	10	-	-
<i>Gonothyraea loveni</i>	90	30	-	60	55	18
<i>Halitholus yoldiaarcticae</i>	-	-	20	-	-	-
<i>Opercularella lacerata</i>	-	-	30	50	27	-
<i>Opercularella pumila</i>	-	-	-	-	36	-
<i>Sarsia</i> sp.	-	-	-	10	-	-
<i>Sertularia cupressina</i>	-	-	-	10	-	-
<i>Urticina felina</i>	-	-	-	-	-	9
Crustacea						

Taxon	Herbst 2012	Frühjahr 2013	Herbst 2013	Frühjahr 2014	Frühjahr 2015	Herbst 2015
	Präsenz [%]	Präsenz [%]	Präsenz [%]	Präsenz [%]	Präsenz [%]	Präsenz [%]
Balanidae gen. sp.	-	-	90	10	-	-
<i>Balanus crenatus</i>	50	-	90	80	18	18
<i>Balanus improvisus</i>	100	70	100	100	27	55
<i>Carcinus maenas</i>	20	30	40	30	82	27
<i>Corophium insidiosum</i>	-	-	-	10	-	-
<i>Crangon crangon</i>	100	100	100	100	100	91
<i>Diastylis rathkei</i>	-	-	10	10	-	-
<i>Gammarus</i> sp.	-	10	30	40	-	9
<i>Gammarus duebeni</i>	-	-	-	-	9	-
<i>Gammarus inaequicauda</i>	-	-	-	-	-	36
<i>Gammarus oceanicus</i>	90	90	100	70	-	9
<i>Gammarus salinus</i>	100	30	100	80	-	18
<i>Gammarus zaddachi</i>	80	90	80	90	9	-
<i>Idotea balthica</i>	30	-	-	-	-	-
<i>Idotea chelipes</i>	10	-	-	10	-	46
<i>Jaera albifrons</i>	100	-	30	90	-	-
<i>Microdeutopus gryllotalpa</i>	-	-	30	40	-	-
<i>Mysis mixta</i>	-	-	-	30	-	-
<i>Palaemon elegans</i>	-	-L	-	-	-	9
<i>Praunus flexuosus</i>	10	-	-	-	-	-
Echinodermata						
<i>Asterias rubens</i>	-	-	100	90	100	100
Mollusca						
<i>Acanthodoris pilosa</i>	-	-	80	-	9	-
<i>Barnea candida</i>	-	-	-	-	9	-
<i>Cerastoderma glaucum</i>	70	80	100	80	9	-
<i>Hydrobia ulvae</i>	100	10	80	100	-	9
<i>Macoma balthica</i>	80	60	100	70	9	-
<i>Mya arenaria</i>	100	60	80	80	18	-
Mytilidae gen. sp.	-	-	-	-	-	46
<i>Mytilus edulis</i>	100	100	100	100	64	55
<i>Odostomia</i> sp.	10	-	-	-	-	-
<i>Odostomia scalaris</i>	20	-	100	90	-	-
Onchidorididae gen. sp.	-	-	-	-	9	-
<i>Retusa truncatula</i>	-	-	-	10	-	-
Nemertea						

Taxon	Herbst 2012	Frühjahr 2013	Herbst 2013	Frühjahr 2014	Frühjahr 2015	Herbst 2015
	Präsenz [%]	Präsenz [%]	Präsenz [%]	Präsenz [%]	Präsenz [%]	Präsenz [%]
Nemertea indet.	30	-	-	-	-	-
Oligochaeta						
<i>Nais elinguis</i>	10	-	-	-	-	-
<i>Tubificoides benedii</i>	-	-	10	10	-	-
<i>Tubificoides pseudogaster</i>	-	-	-	10	-	-
Platyhelminthes						
Turbellaria indet.	-	-	30	10	-	-
Polychaeta						
<i>Bylgides sarsi</i>	80	90	80	50	-	-
<i>Dipolydora quadrilobata</i>	30	-	-	-	-	-
<i>Harmothoe</i> sp.	-	-	-	40	-	-
<i>Harmothoe imbricata</i>	40	-	100	50	9	-
<i>Harmothoe impar</i>	-	-	-	20	-	-
<i>Neanthes succinea</i>	40	-	80	30	-	-
<i>Nephtys caeca</i>	-	20	-	-	-	-
Nereididae gen. sp.	40	-	-	-	-	-
<i>Polydora ciliata</i>	-	-	90	90	-	-
<i>Polydora cornuta</i>	50	-	60	10	-	9
<i>Pygospio elegans</i>	20	-	20	-	-	-
<i>Scoloplos armiger</i>	20	-	-	-	-	-
<i>Spirorbis spirorbis</i>	-	-	-	-	-	9
Porifera						
<i>Halichondria panicea</i>	-	-	-	10	-	-
<i>Halisarca dujardini</i>	-	-	-	-	18	-
Porifera indet.	-	-	-	-	18	55

8.2 Anhang II

IfAÖ (2013). Fachgutachten „Benthos“ für das Offshore-Windparkprojekt „Gennaker“, 1. Jahr der Basisaufnahme, Betrachtungszeitraum Herbst 2012/Frühjahr 2013, 62 S

8.3 Anhang III

IfAÖ (2015). Fachgutachten „Benthos“ für das Offshore-Windparkprojekt „Gennaker“, 1. und 2. Jahr der Basisaufnahme, Betrachtungszeitraum Herbst 2012/Frühjahr 2013, Herbst 2013/Frühjahr 2014, 78 S.