

Monitoringbericht: Zustand benthischer Arten und Biotope in der deutschen Ausschließlichen Wirtschaftszone von Nord und Ostsee. Untersuchungsjahr 2012

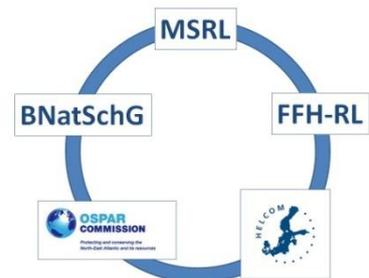
Stand: 31.08.2013

Bearbeiter:



**Alexander Darr
Dr. Michael L. Zettler**

**Dr. Brigitte Ebbe
Dr. Lars Gutow**



Erstellt im Rahmen des Projektes:

Monitoring und Bewertung des Benthos, der Lebensraumtypen/ Biotope und der Gebietsfremden Arten

(Cluster 4, Benthosmonitoring)

Fachbetreuung im BfN:

Kathrin Heinicke, Fachgebiet Meeres- und Küstennaturschutz,
Insel Vilm

Mirko Hauswirth, Fachgebiet Meeres- und Küstennaturschutz,
Insel Vilm

Impressum

Die dieser Veröffentlichung zu Grunde liegenden wissenschaftlichen Arbeiten wurden im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz durchgeführt. Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie für die Beachtung privater Rechte Dritter. Die in den Beiträgen geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit denen des Herausgebers übereinstimmen. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Herausgebers unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen. Nachdruck, auch in Auszügen, nur mit Genehmigung des BfN.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	1
Summary	2
1 Einführung.....	3
2 Methodik.....	6
3 Lebensraumtypen nach Anhang 2 Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie.....	11
3.1 1110 - Sandbänke.....	12
3.1.1 Atlantische Region: Nordsee	12
3.1.2 Kontinentale Region: Ostsee	14
3.2 Riffe	19
3.2.1 Atlantische Region: Nordsee	19
3.2.2 Kontinentale Region: Ostsee	22
4 Besondere Biotoptypen nach Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie	26
4.1 Einführung.....	26
4.2 Artenreiche Grobsubstrate und Schillgründe	26
4.2.1 Einführung	26
4.2.2 Atlantische Region: Nordsee	27
4.2.3 Kontinentale Region: Ostsee	27
4.3 Gemeinschaft tiefgrabender Megafauna.....	28
4.4 Makrophytenfluren.....	29
5 Vorherrschende Biotoptypen nach Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie	31
5.1 Sublittoraler Sand des Kontinentalschelfs (nur Nordsee).....	33
5.2 Sande des flachen Sublittorals	33
5.2.1 Atlantische Region: Nordsee	33
5.2.2 Kontinentale Region: Ostsee	34

5.3	Schlickböden des flachen Sublittorals (nur Ostsee).....	36
6	Gefährdete und Geschützte Arten	38
6.1	Islandmuschel <i>Arctica islandica</i>	38
6.2	Essbarer Seeigel <i>Echinus esculentus</i>	38
6.3	Europäischer Hummer <i>Homarus gammarus</i>	39
6.4	Gestutzte Klaffmuschel <i>Mya truncata</i>	40
7	Schlussfolgerungen und Ausblick.....	42
8	Literaturverzeichnis	44
9	Anhang.....	47

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Forschungsschiffe „Elisabeth Mann-Borgese des IOW (links, Photo: IOW) und Heincke des AWI (rechts, Photo: AWI)	7
Abbildung 2: Insgesamt 54 Stationen wurden im Jahr 2012 in der Ostsee untersucht.....	7
Abbildung 3: Das Stationsnetz in der Nordsee umfasste im Jahr 2012 56 Stationen.	8
Abbildung 4: Zur Erfassung der benthischen Gemeinschaften und Habitatcharakteristika wurde eine Vielzahl von Methoden eingesetzt.	10
Abbildung 5: FFH LRT Sandbank, Probenahmen 2011 (Amrumbank, rechts) und 2012 (Borkum Riffgrund, links).....	12
Abbildung 6: Dominante Arten der Makroinfauna auf den Sandbänken Amrumbank (rot) und Borkum-Riffgrund (blau) im Vergleich.	13
Abbildung 7: Stationsnetz FFH-Monitoring 2012: Westliche Ostsee von der Kieler Bucht bis zur Kadetrinne.....	15
Abbildung 8: Stationsnetz FFH-Monitoring 2012: Adlergrund und Oderbank.....	15
Abbildung 9: Das zweidimensionale Abbild einer MDS visualisiert die Veränderung der Gemeinschaft auf der Sandbank am Adlergrund primär entlang des Tiefengradienten. Oben links eingeklinkt: Lage der Stationen auf der Sandbank.....	17
Abbildung 10: Trend für Gesamt-Individuendichte (links) und Artenzahl (rechts) in den drei Ostsee-Sandbänken. Angegeben sind Maxima, Minima und Mittelwert für die Dauerstationen.	18
Abbildung 11: FFH LRT Riffe, Probenahmen Borkum Riffgrund (oben, 2012) und Sylter Außenriff (unten, grün: 2011, magenta: 2012).....	19
Abbildung 12: Dominante Arten der Riffe im Sylter Außenriff (blau) und Borkum Riffgrund (rot).	21
Abbildung 13: Neben den 10 Monitoring-Stationen wurden im Jahr 2012 zahlreiche weitere Stationen in der Kadetrinne durch die Cluster 4 und 6 aufgenommen, um die Verbreitung der Hartböden zu untersuchen. Blau unterlegt: bisherige Stationen des FFH-Monitorings.	23

Abbildung 14: Sukzession der Hartbodengemeinschaft in der Kadetrinne entlang der Wassertiefe: Dominanz von <i>Delesseria sanguinea</i> und Schwämmen in der photischen Zone (links), Miesmuschelbank in mittleren Tiefen (Mitte) und Seenelken sowie röhrenbildende Polychaeten in den verschlickten tiefen Bereichen (rechts).....	24
Abbildung 15: Trend für Gesamt-Individuendichte (links) und Artenzahl (rechts) in den drei Riffgebieten, die in der Ostsee dem Monitoring unterliegen. Angegeben sind Maxima, Minima und Mittelwert für die jährlichen Monitoringstationen.....	25
Abbildung 16: Die Kiesflächen zwischen den Hartsubstraten im Fehmarnbelt (links) und die groben Mischsand-Flächen an der Darßer Schwelle (rechts) sind typische Ausprägungen des Biotoptyps in der Ostsee.....	28
Abbildung 17: Nachweise des Blutroten Meerampfers (<i>D. sanguinea</i>) und des Zuckertangs (<i>S. latissima</i>) im Bereich des Schutzgebiets Fehmarnbelt mittels Unterwasservideo (Aufnahmen BfN & IOW 2002 – 2012).....	30
Abbildung 18: Nachweise des Blutroten Meerampfers (<i>D. sanguinea</i>) und des Zuckertangs (<i>S. latissima</i>) im Bereich des Schutzgebiets Kadetrinne mittels Unterwasservideo (Aufnahmen BfN & IOW 2002 – 2012).....	30
Abbildung 19: Nachweise des Blasentangs (<i>F. vesiculosus</i>) im Bereich des Schutzgebiets Adlergrund mittels Unterwasservideo (Aufnahmen BfN & IOW 2002 – 2012).	31
Abbildung 20: Lage der Stationen, die 2012 im Elbe-Urstromtal beprobt wurden. Blau: MSRL Shallow sand und tief grabende Megafauna, magenta: MSRL Shallow sand und <i>Arctica islandica</i>	34
Abbildung 21: Verbreitung des vorherrschenden Substrates „Sand“ in der deutschen Ostsee.....	35
Abbildung 22: Verbreitung des vorherrschenden Substrates „Schlick“ in der deutschen Ostsee.	36
Abbildung 23: Verbreitung verschiedener Degradationsstufen des HUB-Biotoptyps „Baltic muddy substrates dominated by <i>Arctica islandica</i> “	37
Abbildung 24: Nachweise des Essbaren Seeigels aus dem Sylter Außenriff (Zahlen: Individuen Dredge + Video + Greifer). Zum Kartenausschnitt vgl. Abbildung 11.	39
Abbildung 25: Vorkommen von <i>Homarus gammarus</i> in Wracks in der AWZ der Nordsee.	40
Abbildung 26: Aktuelle Nachweise der Abgestutzten Klaffmuschel <i>Mya truncata</i> zwischen Kieler Bucht und Kadetrinne.	41

Abbildung 27: Bewertung der dem Monitoring unterliegenden Teilflächen der FFH-LRT Riffe und Sandbank in der AWZ in der Ostsee	49
Abbildung 28: Bewertung der dem Monitoring unterliegenden Teilflächen der FFH-LRT Riffe und Sandbank im Bereich Sylter Aussenriff.....	50
Abbildung 29: Verbreitung vorherrschender Level 3-Habitats (flächenhafte Ausweisung) und Level 6-Biototypen (Punktdaten) nach HELCOM Red List Biotopes (Stand 15.10.2012).....	50

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht der in der AWZ (potenziell) vorkommenden besonderen Biotoptypen nach MSRL, deren Ableitung aus den Richtlinien sowie das dazu gehörige Kapitel in diesem Bericht.	4
Tabelle 2: Übersicht der in der AWZ (potenziell) vorkommenden geschützten Arten, Herkunft des Schutzstatus sowie das dazu gehörige Kapitel in diesem Bericht.	5
Tabelle 3: Verteilung der realisierten Stationen auf die Biotoptypen	8
Tabelle 4: Übersicht zum weiteren Verlauf der Implementierung des Monitorings.	43
Tabelle 5: Monitoring des FFH-LRT „Riffe“ in der Ostsee 2012: Kenndaten zur abiotischen Ausstattung, Artenvielfalt und Besiedlungsdichte	47
Tabelle 6: Monitoring des FFH-LRT „Sandbank“ in der Ostsee 2012: Kenndaten zur abiotischen Ausstattung, Artenvielfalt und Besiedlungsdichte	48
Tabelle 7: Zur Artenliste für FFH-Bewertungen Nordsee.....	51

Abkürzungsverzeichnis

AWI	Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung
AWZ	Ausschließliche Wirtschaftszone
BALCOSIS	Baltic ALgae COmmunity analySis System
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BLMP	Bund-Länder-Messprogramm
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BQI	Biotic Quality Index
BSH	Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie
CTD	Automatische Messsonde für Leitfähigkeit (Salzgehalt), Dichte und Temperatur
ELBO	Entwicklung von Leitbildorientierten Bewertungsgrundlagen für innere Küstengewässer der deutschen Ostseeküste nach der EU-WRRL
EWG	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft
EU	Europäische Union
EUNIS	European Information System
FFH-RL	Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, 92/43/EWG
HELCOM	Helsinki Kommission zum Schutz der Ostsee
HUB	HELCOM Underwater Biotope and Classification System
IOW	Leibniz Institut für Ostseeforschung Warnemünde
LRT	Lebensraumtyp nach FFH-Richtlinie
MSRL	Marine Strategie Rahmenrichtlinie
OSPAR	Oslo-Paris Konvention
ROV	Remotely operated Vehicle – kabelgeführter Unterwasser-Roboter
SAR	Sylter Außenriff
StUK	Standard-Untersuchungskonzept des BSH zur Untersuchung von Auswirkungen von Offshore-Windpark-Projekten auf die marinen Lebensgemeinschaften
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie der EU

Zusammenfassung

Die benthischen Lebensräume und deren Gemeinschaften sind wichtige Elemente des marinen Ökosystems und gute Anzeiger für den Zustand der Meere. Daher werden sie in den relevanten europäischen Richtlinien (FFH-RL, MSRL) sowie bei den regionalen Meereskonventionen zur Bewertung des Umweltzustand herangezogen. Biotope und Arten von besonderer Bedeutung sind nach BNatSchG geschützt. Die Erfassung und Zustandsüberwachung (Monitoring) der FFH-Lebensraumtypen, der besonderen und vorherrschenden Biotoptypen nach MSRL sowie der geschützten Arten nach BNatSchG obliegt in der Ausschließlichen Wirtschaftszone dem Bundesamt für Naturschutz als Vertreter des Bundes.

Die FFH-Untersuchungen fanden in der Nordsee im Jahr 2012 auf dem Borkum Riffgrund (Riffe und Sandbank) statt. Zwei Teilflächen am Rande des Elbe-Urstromtals wurden hinsichtlich der Ausprägung der vorherrschenden Biotoptypen nach MSRL, sowie zur Identifikation des besonderen Biotoptyps „Tiefgrabende Megafauna“ und der Verbreitung der Islandmuschel *Arctica islandica* untersucht. Weitere Untersuchungen fanden im Sylter Außenriff statt. Alle Biotoptypen finden sich in der Nordsee noch in der Phase der Basisaufnahme. Monitoringkonzepte und Bewertungsschemata befinden sich derzeit noch in der Entwicklung. Fundierte Zustandseinschätzungen sind aufgrund der geringen Datendichte daher noch nicht möglich. Für die FFH-LRT konnten bei sehr geringer Datendichte keine Zustandsveränderungen zum vorherigen Berichtszeitraum ausgemacht werden.

In der Ostsee lagen die Schwerpunkte des FFH-Monitorings im Jahr 2012 auf der Kadettrinne (Riffe) und dem Adlergrund (Sandbank). Die besonderen (Grobsubstrate) und vorherrschenden Biotoptypen (Sande, Schlicke) wurden nur am Rande erfasst. Die FFH-LRT zeigten keine Abweichung von den für den Berichtszeitraum 2007-12 (unter Verwendung der Daten bis 2011) getätigten Bewertungen. Eine Trendabschätzung ist aufgrund der Kürze der Zeitreihe (Daten ab 2009) nicht möglich. Für die vorherrschenden und besonderen Biotoptypen nach MSRL liegen noch keine Bewertungskonzepte vor.

Das Monitoringprogramm wird sich in den kommenden Jahren weiterentwickeln. Entsprechend der Vorgaben der MSRL werden die Konzepte bis zum Jahr 2014 erstellt. Es ist jedoch abzusehen, dass für einzelne schwer erfassbare besondere Biotoptypen (Makrophytenfluren, Grobsubstrate/Schill, Grabende Megafauna) weitere Anpassungen noch 2014 erfolgen müssen, da eine belastbare Datendichte bis zu diesem Zeitpunkt kaum erreichbar ist.

Summary

Benthic habitats and communities are important elements of the marine ecosystem and good proxies for the environmental status of the oceans. They are therefore used to evaluate the environmental status according to relevant European directives (FFH-RL, MSRL) and regional conventions. Biotopes and species of particular importance are protected by the German Federal nature conservation law (BNatSchG). The Federal agency for nature conservation (BfN) as a representative of the State, is in charge of the assessment and monitoring of the FFH habitat types, the special and predominant biotope types according to the MSRL, and the species protected by Federal law species in the Exclusive Economic Zone.

The assessment of FFH habitat types in the North Sea was carried out in 2012 in the Borkum Riffgrund area (sandbanks and reefs). Two areas near the edges of the ancient river valley of the Elbe were sampled with regard to the characterisation of the predominant biotope type according to the MSRL, the special biotope type “deep burrowing megafauna”, and distributional patterns of the ocean quahog *Arctica islandica*. Additional investigations were carried out in the Sylt Outer Reef region. In the North Sea, all biotope types are being assessed in an initial phase. Monitoring concepts and evaluation schemes are currently still in a developmental stage. Because of low data density, a meaningful judgement is not yet feasible. Based on very little data available, no change could be detected for the FFH habitat types since the last reporting phase.

In the Baltic Sea, 2012 FFH monitoring efforts were focussed on Kadetrinne (reefs) and the Adlergrund (sandbank). Special (coarse substrata) and predominant biotope types were assessed only marginally. The FFH habitat types did not show any change from the evaluation reached during reporting phase 2007-2012 (based on 2011 data). Detection of a trend is not possible because of the short length of the time series (data available since 2009). No evaluation concepts are currently available for the predominant and special biotope types.

The monitoring programme will develop further in the years to come. Concepts will be presented in 2014 in accordance with MSRL. It is however foreseeable that additional adjustments will have to be made for some special biotope types that are difficult to assess, such as macrophyte meadows, coarse substrata/shell hash, and burrowing megafauna, as a robust data base cannot be achieved until that time.

1 Einführung

Die Biotope und Lebensräume des Meeresbodens (Benthal) sind Zielgrößen zum Erhalt der natürlichen Vielfalt und wesentliche Bewertungselemente für den ökologischen Zustand der Meere in mehreren europäischen Richtlinien und regionalen Meereskonventionen. Die Bundesrepublik Deutschland ist daher verpflichtet, den Zustand der benthischen Lebensräume in ihren Hoheitsgewässern regelmäßig zu erfassen und zu bewerten. Für die Ausschließliche Wirtschaftszone (AWZ) obliegt die Durchführung bzw. die Gewährleistung der ordnungsgemäßen Umsetzung des Monitorings dem Bundesamt für Naturschutz (BfN).

Eine der wesentlichen Richtlinien ist die Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL, Richtlinie 92/43/EWG). Neben Meeressäugern, speziellen Meeres- und Rastvogel-Arten sowie Fischen bilden die Lebensraumtypen (LRT) und deren Lebensgemeinschaften wesentliche Aspekte im Schutzkonzept der FFH-Richtlinie im marinen Milieu. Sowohl in der Nordsee als auch in der Ostsee treten in der AWZ ausschließlich die LRT „Sandbank“ (1110) und „Riff“ (1170) auf. Die Vorarbeiten zur Aufnahme des Monitorings starteten in der Ostsee im Jahr 2009 (IOW 2009) und in der Nordsee im Jahr 2011 (IOW & AWI 2012a). Wesentliche Komponenten in der Bewertung der FFH-LRT sind den Vorgaben der Richtlinie folgend das Vorhandensein des charakteristischen Arteninventars und der Zustand der Habitatstrukturen. Die Bewertung der Komponente der anthropogenen Belastungen ist dagegen nicht Gegenstand des Monitorings.

Die zweite bedeutende Richtlinie ist die Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL, Richtlinie 2008/56/EG), deren Ziele Schutz und Erhaltung der Meeresumwelt als Ganzes sind. Die Beschreibung des Umweltzustandes erfolgt dabei über verschiedene Ökosystemparameter (z.B. Nahrungsnetze, Biodiversität) oder Stressoren (Eutrophierung, Vermüllung, ...), die als „Deskriptoren“ zusammengefasst werden. Anders als in der FFH-Richtlinie werden Lebensräume dabei nicht als Umweltparameter definiert, sondern gehen in die Bewertung über die Deskriptoren 1 (Biodiversität) und 6 (Unversehrtheit des Meeresbodens) ein. Dabei unterscheidet die MSRL in vorherrschende (predominant) und besondere (special) Biotoptypen. Während die vorherrschenden Biotoptypen die flächenmäßig häufigsten Lebensräume darstellen, werden unter den besonderen Biotoptypen diejenigen verstanden, deren besondere Bedeutung durch das Gemeinschaftsrecht (z.B. FFH-RL), durch regionale Übereinkommen (OSPAR, HELCOM) oder nationales Recht (BNatSchG) bereits anerkannt ist. Dabei heben die unterschiedlichen Richtlinien oftmals die Bedeutung ähnlicher Habitats hervor, Nomenklatur und Definitionen der daraus abgeleiteten Biotoptypen divergieren jedoch zumeist. So werden die Grobsubstrate und Schillgründe sowohl nach

HELCOM als auch nach BNatSchG als schützenswert hervorgehoben, HELCOM trennt aber anders als das BNatSchG in biogen dominierte Substrate (Schillgründe) und geogene Substrate. Insgesamt lassen sich fünf verschiedene Typen identifizieren (Tabelle 1):

- Riffe,
- Sandbänke,
- Makrophytenfluren (AWZ nur Ostsee),
- Grob- und Schillsubstrate und
- Schllicksubstrate mit grabender Megafauna (nur Nordsee).

Tabelle 1: Übersicht der in der AWZ (potenziell) vorkommenden besonderen Biotoptypen nach MSRL, deren Ableitung aus den Richtlinien sowie das dazu gehörige Kapitel in diesem Bericht.

Besonderer Biotoptyp	FFH-RL	BNatSchG	OSPAR	HELCOM	Kapitel
Riffe	x	x		X	3.2
Sandbänke	x	x		X	3.1
Seegraswiesen und sonstige marine Makrophytenbestände		x			4.4
Schllickgründe mit bohrender Bodenmegafauna		x			4.3
artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe		x			4.2
Sea-pen and burrowing megafauna communities			x		4.3
Shell gravel bottoms				X	4.2
Macrophyte meadows and beds				X	4.4
Gravel bottoms with <i>Ophelia</i> -species				X	4.2

Die vorherrschenden Biotoptypen leiten sich von den flächenmäßig am verbreitetsten vorkommenden Substrattypen ab. Während Fein- und Mittelsande sowohl in Nord- als auch in der Ostsee zu den dominanten Substraten zählen, sind Schlickböden in der AWZ in der Nordsee nicht vorherrschend. Eine weitere Unterteilung erfolgt dem EUNIS-System folgend anhand der Vertikalzonierung. Insgesamt sind drei vorherrschende Biotoptypen zu betrachten:

- shallow sublittoral mud (nur Ostsee)
- „shallow sublittoral sand“
- „shelf sublittoral sand“ (nur Nordsee)

Die MSRL sieht eine Bewertung sowohl der besonderen als auch der vorherrschenden Biotoptypen mittels Indikatoren vor. Die Indikatoren sollen spezifisch selektierte Komponenten des Biopops bzw. der Gemeinschaft bewerten und nach Möglichkeit auch Stressoren-bezogen sein. Die Indikatoren befinden sich derzeit in nationalen oder internationalen (OSPAR, HELCOM) in der Entwicklung und stehen somit noch nicht für einen Praxistest zur Verfügung. Die MSRL fordert die Ausarbeitung von Monitoringkonzepten durch die Mitgliedsstaaten bis 2014.

Neben den Lebensräumen und Biotoptypen stehen auch einige Wirbellosen-Arten des Meeresbodens unter Schutz bzw. unter besonderer Beobachtung durch die Meereskonventionen. Die Zahl dieser Arten ist im Vergleich zu Vögeln oder terrestrischen Insekten ausgesprochen gering und wird noch einmal dadurch reduziert, dass viele Arten natürlicherweise nicht in der AWZ on Nord- und Ostsee vorkommen, etwa die nach BNatSchG geschützten Arten *Nucella lapillus* und *Crossaster papposus*. Insgesamt sind vier Arten im Monitoring besonders zu berücksichtigen (Tabelle 2). Davon entfallen drei Arten auf das Seegebiet der Nordsee und eine auf das Seegebiet der Ostsee.

Tabelle 2: Übersicht der in der AWZ (potenziell) vorkommenden geschützten Arten, Herkunft des Schutzstatus sowie das dazu gehörige Kapitel in diesem Bericht.

geschützte Art	Trivialname	BNatSchG	OSPAR	HELCOM	Kapitel
<i>Echinus esculentus</i>	Essbarer Seeigel	x			6.2
<i>Homarus gammarus</i>	Eurpäischer Hummer	x			6.3
<i>Arctica islandica</i>	Islandmuschel		x		6.1
<i>Mya truncata</i>	gestutzte Klaffmuschel			x	6.4

Der vorliegende Bericht bezieht sich auf das Untersuchungsjahr 2012. Da sich das integrative Monitoringkonzept sowie die meisten Bewertungssysteme noch in der Entwicklung befinden, stellt der vorliegende Bericht vorwiegend einen strukturgebenden Entwurf dar. Datenbasierte Bewertungen können bislang lediglich für die beiden FFH-LRT erfolgen, da für diese die Bewertungssysteme am weitesten fortgeschritten sind. Für einige Typen stellt das Jahr 2012 den Beginn der Basisaufnahme dar.

2 Methodik

Die schiffsgestützten Untersuchungen erfolgten in der Ostsee von Bord des Forschungsschiffs „Elisabeth Mann-Borgese“ (Abbildung 1) vom 20. bis 25.04.2012. Schwerpunkt der Untersuchungen waren im Jahr 2012 die Riffflächen im Schutzgebiet „Kadetrinne“ und die Sandbank am Adlergrund. Darüber hinaus wurden erste Voruntersuchungen der vorherrschenden Biotoptypen und der Grobsubstrate vorgenommen (Abbildung 2). Insgesamt wurden 54 Stationen untersucht.

In der Nordsee lag der Schwerpunkt auf dem Schutzgebiet „Borkum Riffgrund“ (FFH-LRT Riff und Sandbank) sowie auf einer ersten Aufnahme des Biotoptyps „Schlick mit grabender Megafauna“ und der OSPAR-Art *Arctica islandica* um das Elbe-Urstromtal (Abbildung 3). Weiterhin wurden im Sylter Außenriff (SAR) einige Stationen aufgenommen, die im Vorjahr aufgrund widriger Wetterbedingungen nicht realisiert werden konnten. Die Untersuchungen wurden in drei separaten Expeditionen mit dem R/V „Heincke“ (27.07.-01.08.2012), M/V „Karoline“ (02.08.-06.08.2012) sowie einem weiteren Fahrtabschnitt auf der „Heincke“ am 22.10. und 23.10. 2012 durchgeführt. Während der letzten Fahrt wurden einige Stationen im Sylter Außenriff beprobt, um die Lage der Riffvorkommen zu präzisieren, die im vorausgegangenen Jahr verfehlt worden waren.



Abbildung 1: Forschungsschiffe „Elisabeth Mann-Borgese des IOW (links, Photo: IOW) und Heincke des AWI (rechts, Photo: AWI)

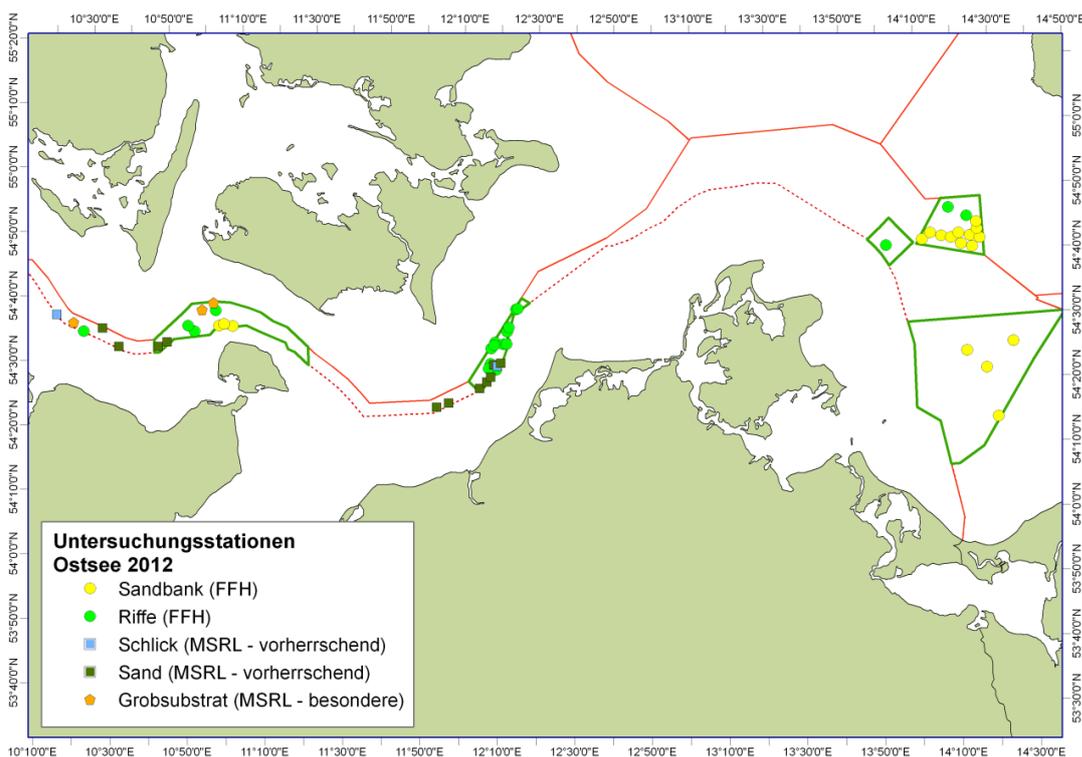


Abbildung 2: Insgesamt 54 Stationen wurden im Jahr 2012 in der Ostsee untersucht.

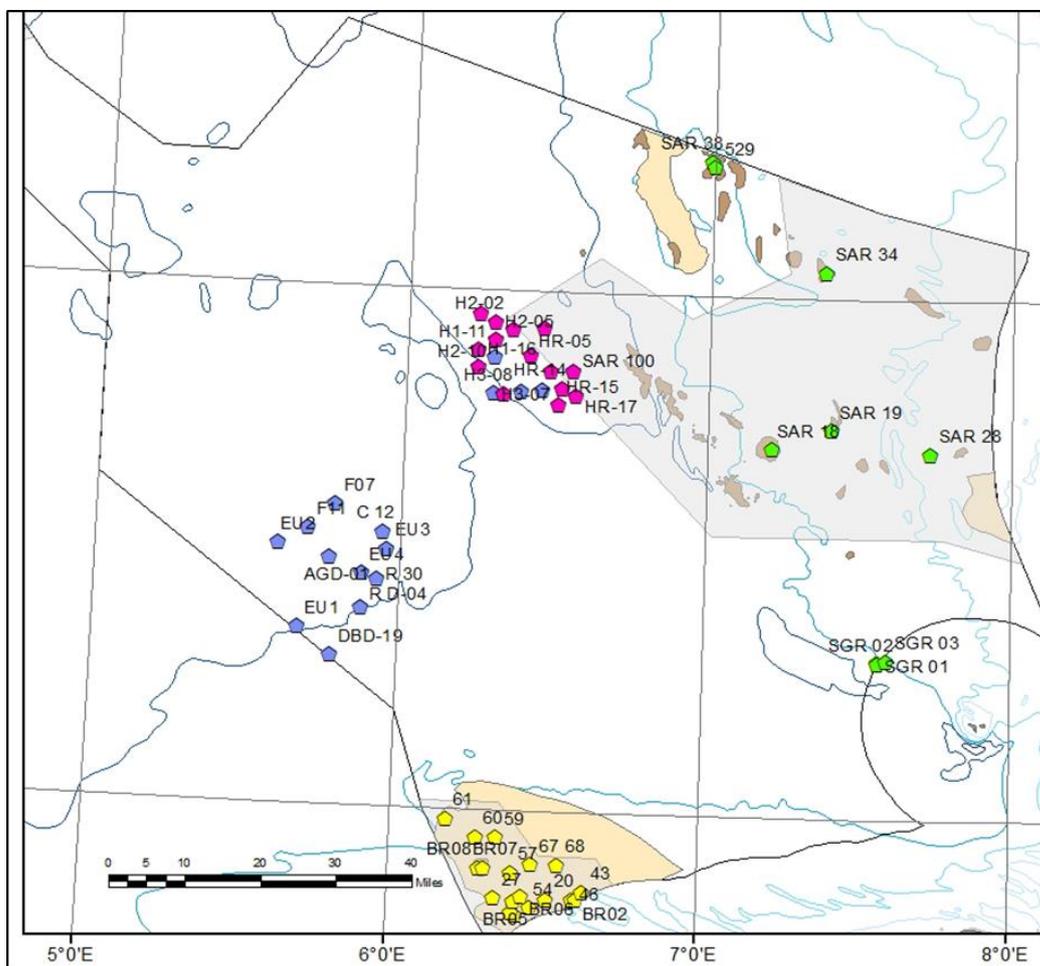


Abbildung 3: Das Stationsnetz in der Nordsee umfasste im Jahr 2012 56 Stationen.

Tabelle 3: Verteilung der realisierten Stationen auf die Biotoptypen

Lebensraum/Biotyp	Nordsee	Ostsee
Riffe	17	20
Sandbank	10	18
Grobsubstrate / Schill	0	3
Makrophytenfluren	-	0
Schlickgründe mit grabender Megafauna	14	-
Vorherrschende Feinsande	15, (Zielart: <i>Arctica</i>)	9
Vorherrschende Schlicksubstrate	-	4

-: nicht relevant für das Seegebiet

Untersuchungsaufwand und eingesetzte Technik orientierten sich in beiden Seegebieten an den Vorgaben des StUK 3 und den Empfehlungen des BLMP (Abbildung 4).

An jeder Station wurden vier Hols durchgeführt: drei für die Bestimmung der endobenthischen Besiedlung und einer als Sedimenthol. Für alle Stationen wurden Korngrößenverteilung und organischer Gehalt (ausgedrückt als Glühverlust der Trockenmasse) ermittelt. Da insbesondere in den Riffgebieten mit sehr heterogenen Sedimenten zu rechnen war, erfolgte vor Ort für jeden Greifer eine Grobansprache des Substrats. Die Infauna-Proben wurden über einer Maschenweite von 1 mm gesiebt und die Tiere zusammen mit dem verbleibenden Substrat in 4%-igem Formalin-Seewasser-Gemisch fixiert.

Zur Erfassung schnell flüchtender, seltener oder großer epibenthischer Arten wurde zusätzlich eine Dredge (innere Öffnungsbreite: 80-90 cm, Maschenweite: 5 mm) eingesetzt. Die Dredge wurde mit Winddrift über den Boden gezogen. Die Schleppzeit über Grund richtete sich dabei vorwiegend nach dem Substrat. In Schlick- und Steingebieten betrug sie meist nicht mehr als 2 min, auf Sandböden rund 5 min.

Eine geschleppte UW-Videokamera wurde zur Erfassung der Biotopstrukturen jeweils 5-10 min dicht über dem Boden geschleppt. In der Ostsee wurden zudem parallel zu den Untersuchungen wichtige Wasserparameter aufgenommen. Der Salzgehalt wurde mit einer Handsonde gemessen, der Sauerstoffgehalt mittels automatischer Titration nach Winkler (TITRINO) ermittelt.



Abbildung 4: Zur Erfassung der benthischen Gemeinschaften und Habitatcharakteristika wurde eine Vielzahl von Methoden eingesetzt.

Oben (v.l.n.r.): Van-Veen-Greifer, Dredge (Typ Kieler Kinderwagen), CTD (Bilder: IOW)

Mitte: Arbeitsschritte Infauna-Beprobung – Gefäße vorbereiten, Spülen, Protokollieren (Bilder: AWI)

Unten: Schleppkamera, Bedien- und Aufzeichnungseinheit Kamera, ROV (Bilder IOW)

3 Lebensraumtypen nach Anhang 2 Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie

Im Rahmen der FFH-RL sind sowohl in der Nordsee (atlantische biogeographische Region) als auch in der Ostsee (kontinentale biogeographische Region) der Zustand der Lebensraumtypen 1110 (Sandbänke) und 1170 (Riffe) zu überwachen und zu bewerten. In der Nordsee liegen nach der FFH-Richtlinie ausgewiesene Sandbankflächen im Borkum Riffgrund, im Sylter Außenriff (Amrumbank) und in dem kleinen Teil der Doggerbank, der zur deutschen AWZ gehört. Die Riffe der Nordsee liegen im Borkum Riffgrund und im Sylter Außenriff. In der Ostsee finden sich die Sandbänke im Fehmarnbelt (Megarippelfeld), auf dem Adlergrund und auf der Oderbank. Riffflächen sind breiter verteilt und finden sich in der Kieler Bucht, im Fehmarnbelt, in der Kadetrinne, am Kriegers Flak und auf dem Adlergrund. Bewertungskomponenten im Monitoring sind entsprechend der Vorgaben der FFH-RL die Ausstattung mit lebensraumtypischen Arten und der Zustand der Habitatstrukturen. Basis für die Festlegung der Monitoringstationen waren die Vorschläge aus NEHLS et al. (2008).

Aufgrund der unterschiedlichen Gegebenheiten unterscheiden sich die Monitoringansätze zwischen den beiden Seegebieten. Aufgrund der räumlichen Distanzen zwischen den einzelnen Schutzgebieten werden die drei Flächen (Doggerbank, SAR, Borkum Riffgrund) im Turnus von drei Jahren je zweimal pro Berichtszeitraum vollständig aufgenommen. Das Monitoring wurde 2011 mit dem Sylter Außenriff (inklusive Amrumbank) gestartet, im Jahr 2012 erfolgte die erste Aufnahme des Borkum Riffgrunds. Die Doggerbank wurde bislang noch nicht aufgenommen. Da es sich bei den aktuellen Untersuchungen noch um die Basisaufnahme handelt, liegt noch kein endgültiger Bewertungsentwurf für die Nordsee vor.

In der Ostsee sind die Distanzen zwischen den zu untersuchenden Flächen deutlich geringer. Gleichzeitig macht die große interannuelle Variabilität eine jährliche Untersuchung der Flächen notwendig, um anthropogen bedingte von natürlichen Veränderungen unterscheiden zu können. Analogieschlüsse von einer Fläche auf eine andere sind aufgrund der unterschiedlichen Wirkfaktoren (z.B. Salzwasserzustrom, Sauerstoffmangel) nicht möglich. Daher werden alle drei Sandbänke und Riffgebiete mit jeweils 3-4 Dauerstationen aufgenommen. Zusätzlich erfolgt einmal im Berichtszeitraum eine vollständige Aufnahme einer Fläche mit einem Aufwand von 10 bzw. 15 (Oderbank) Stationen. Im aktuellen Untersuchungsjahr lagen die Schwerpunkte auf dem Adlergrund (Sandbank) und in der Kadetrinne (Riffe).

3.1 1110 - Sandbänke

3.1.1 Atlantische Region: Nordsee

Die Basisaufnahme der Sandbänke in der Nordsee ist noch nicht abgeschlossen. Im Jahr 2011 wurde erstmals die Amrumbank beprobt und der Umweltzustand bewertet, 2012 folgte die Be-
probung der Sandbankstationen im Borkum Riffgrund (Abbildung 5). Der Zustand der Amrumbank wurde aufgrund des hohen Fischereidrucks bei reduziertem Arteninventar als schlecht eingeschätzt (Abbildung 28 im Anhang).

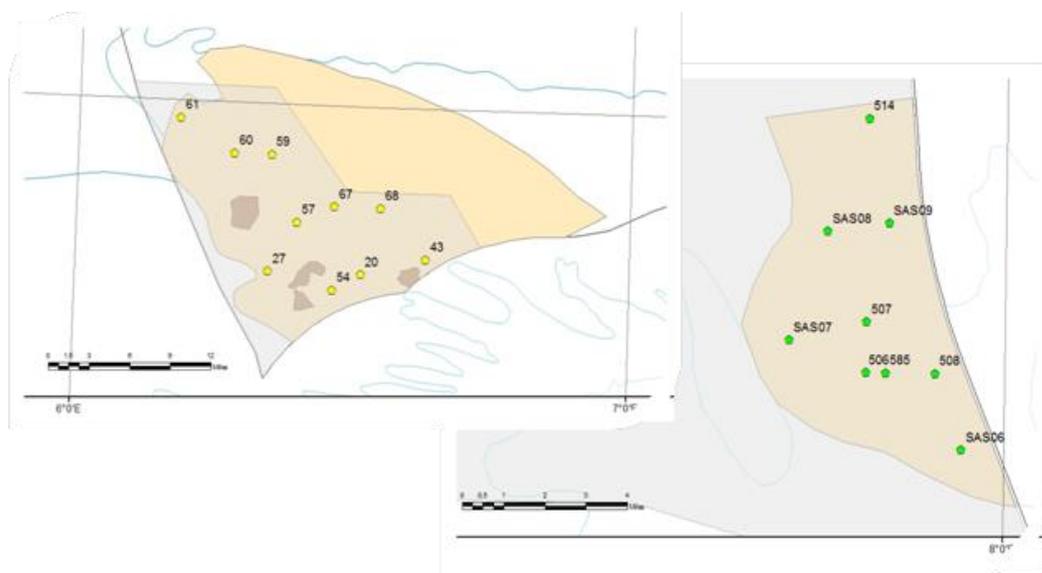


Abbildung 5: FFH LRT Sandbank, Probenahmen 2011 (Amrumbank, rechts) und 2012 (Borkum Riffgrund, links).

Die Gemeinschaftsstruktur der Makroinfauna der Amrumbank (Abbildung 6) war erwartungsgemäß charakteristisch für Mittel- und Grobsand (Goniadella-Spisula-Gemeinschaft auf mittelsandigem Grobsand). Sie wurde dominiert von Polychaeten, die etwa 90% der totalen Abundanz und etwas mehr als 50% der Arten ausmachten. *Ophelia limacina* und *Spio gonocephala* waren die Arten mit der höchsten Abundanz und der größten Präsenz (alle 9 beprobten Stationen). RACHOR & NEHMER (2003) nennen *Ophelia limacina* als typische Begleitfauna der *Goniadella-Spisula*-Gemeinschaft auf grobsandigem Mittelsand; die Art kommt aber häufig auch in Feinsand vor. Insgesamt war die Fauna recht artenarm, es wurden 47 Arten gefunden, darunter 19 charakteristische Arten aus der Liste, die für die Erstbewertung der FFH-Lebensraumtypen 2012 zusammengestellt worden war (AWI & IOW 2012, Tabelle 7 im Anhang). Von den 10 dominanten Arten wa-

ren 8 aus der Liste für die FFH-Bewertung. Nicht angetroffen wurden *Echinocyamus pusillus*, *Ophiura albida*, *Ophiura ophiura* und *Thracia papyracea*.

Die Makroinfauna der Sandbank im Borkum Riffgrund war wesentlich artenreicher (87 Arten). Die Benthos-Gemeinschaft war der *Goniadella-Spisula*-Gemeinschaft auf Grobsand und Kies nach RACHOR & NEHMER (2003) am ähnlichsten. Das Lanzettfischchen *Branchiostoma lanceolatum*, das RACHOR & NEHMER (2003) als einzige Charakterart für diese Gemeinschaft anführen, war an vier Stationen hochabundant. Der Polychaet *Ophelia limacina* zeigte auch im Borkum Riffgrund die höchste Präsenz (alle 10 Stationen) und eine ähnlich hohe Abundanz wie *B. lanceolatum*. Insgesamt war der Anteil von Polychaeten unter den dominanten Arten geringer als auf der Amrumbank, da unter anderem die beiden Seeigel *Echinocyamus pusillus* und *Echinocardium cordatum* an mehr als der Hälfte der Stationen mit teils recht hohen Abundanzen vorkamen. Auch hinsichtlich der gesamten Makroinfauna war der Anteil der Polychaeten mit etwa 60% der totalen Abundanz und 40% der Arten geringer. Aus der Liste der 23 charakteristischen Arten für die Bewertung der Sandbänke (Tabelle 7 im Anhang) waren 5 unter den dominanten Arten und weitere 15 unter den weniger abundanten Arten. Nur 3 Arten aus der Liste (*Orbinia sertulata*, *Pisione remota* und *Urothoe poseidonis*) wurden nicht angetroffen.

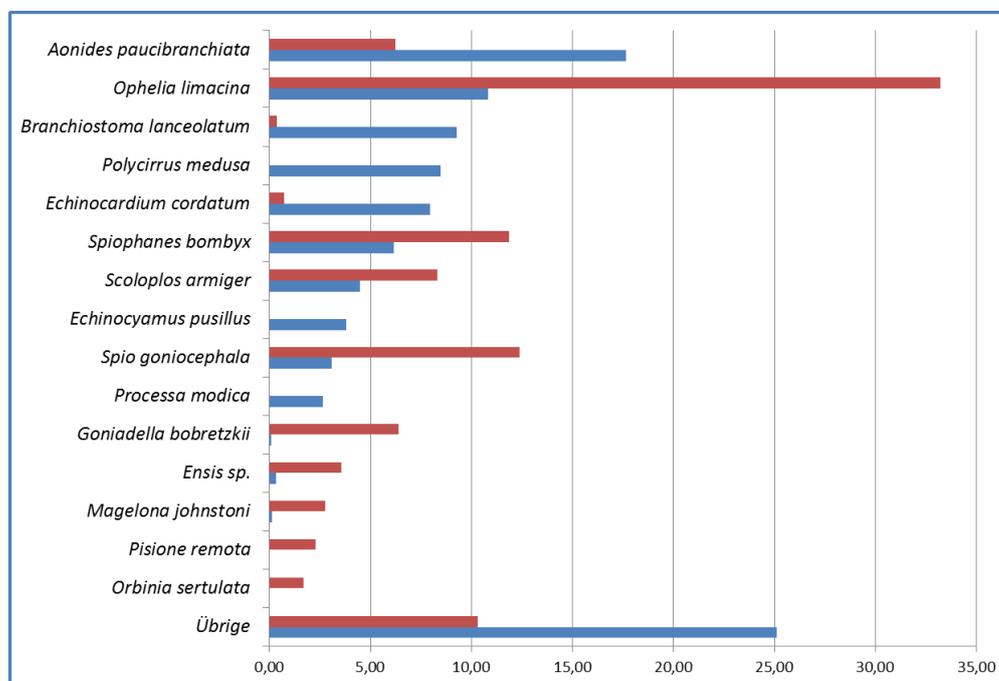


Abbildung 6: Dominante Arten der Makroinfauna auf den Sandbänken Amrumbank (rot) und Borkum-Riffgrund (blau) im Vergleich.

Die Epifauna in beiden Gebieten war gekennzeichnet durch eine hohe Präsenz von typischen Aasfressern, die insbesondere durch die Auswirkungen der bodenberührenden Fischerei angezogen werden (z.B. RAMSAY et al. 1997). Dazu gehören der Gemeine Einsiedlerkrebs *Pagurus bernhardus*, der Gemeine Seestern *Asterias rubens*, die Schwimmkrabbe *Liocarcinus holsatus* und die Nordseegarnele *Crangon crangon*. Die beiden Schlangensternearten *Ophiura ophiura* und *Ophiura albida*, die zu den lebensraumtypischen Arten für die Sandbänke gehören, wurden auf der Amrumbank nur an einer Station, im Borkum Riffgrund aber weiter verbreitet und stellenweise in hoher Abundanz, angetroffen.

Trends in der Entwicklung des Umweltzustandes der Sandbänke können basierend auf einer Basisaufnahme nicht beschrieben werden. Da aber insbesondere die Epifauna stark durch Arten geprägt ist, die von Beeinträchtigungen durch die Fischerei mit bodenberührenden Geräten profitieren, kann davon ausgegangen werden, dass die Artenzusammensetzung größere Veränderungen erfahren hat. Eine Erholung dieser artifizialen Gemeinschaft in naher Zukunft ist nicht zu erwarten. Gleichwohl ist die Infauna in beiden Gebieten durch eine gute Präsenz von lebensraumtypischen Arten gekennzeichnet. Diese an eher grobe Sedimente angepassten Arten müssen Bewegungen im Sediment verkraften können und sind daher vermutlich nicht nur als Nutznießer der mechanischen Störung durch die Fischerei anzusehen, sondern Teil einer „natürlichen“ Lebensgemeinschaft.

3.1.2 Kontinentale Region: Ostsee

In der Ostsee-AWZ wurden durch das BfN drei Sandbänke ausgewiesen: die Oderbank, die reinen Sandflächen am Südhang des Adlergrunds und das Megarippelfeld im Schutzgebiet Fehmarnbelt. In allen drei Flächen wurde das Monitoring im Jahr 2009 aufgenommen. Das Monitoring-Konzept in IOW (2009) sieht vor, jährlich in allen drei Flächen 3 bzw. 4 Dauerstationen zur Erfassung der interannuellen Variabilität aufzunehmen. Darüber hinaus wird jede Teilfläche ein Mal pro Berichtszeitraum schwerpunktmäßig mit 10 bzw. 15 (Oderbank) Stationen erfasst. Schwerpunkt der Untersuchungen 2012 war die Sandbank am Adlergrund (10 Stationen, Abbildung 8). Im Fehmarnbelt wurden drei und auf der Oderbank vier Dauerstationen untersucht (Abbildung 7, Abbildung 8).

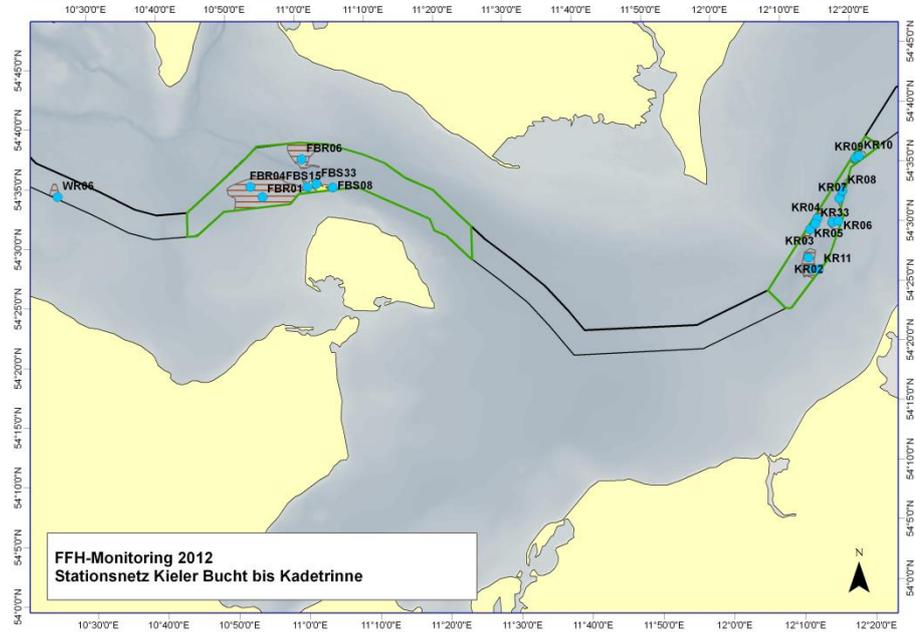


Abbildung 7: Stationsnetz FFH-Monitoring 2012: Westliche Ostsee von der Kieler Bucht bis zur Kadetrinne

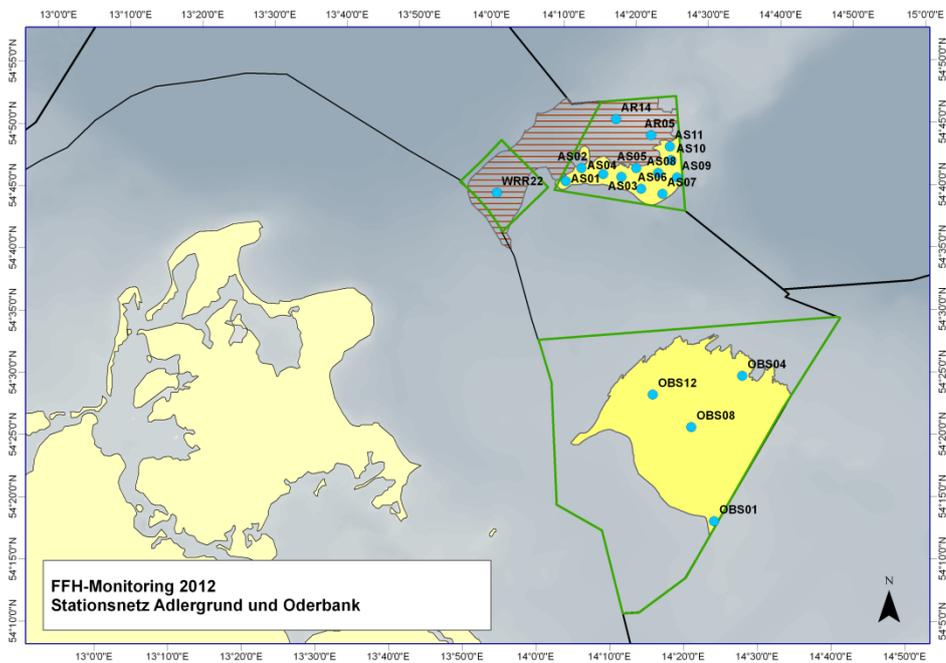


Abbildung 8: Stationsnetz FFH-Monitoring 2012: Adlergrund und Oderbank

Die Sandbänke der Ostsee wurden bereits für den Berichtszeitraum 2007-12 unter Verwendung der Daten bis 2011 bewertet (Abbildung 27 im Anhang, IOW & AWI 2012a). Während der Oderbank ein guter ökologischer Zustand bescheinigt wurde, wird der Zustand der Sandbänke am Adlergrund und im Fehmarnbelt als unzureichend eingeschätzt. Als Ursache dafür werden vor allem die eutrophierungsbedingt höheren Nährstoffgehalte im Sediment und das reduzierte bzw. veränderte Arteninventar im Bereich Fehmarnbelt angesehen.

Die Besiedlungsstruktur der bodenlebenden Wirbellosen in der Sandbank auf dem Adlergrund war uneinheitlich. Unterschiede ergaben sich primär aufgrund der Wassertiefe (Abbildung 9). An den westlichen Stationen unterhalb 20 m Wassertiefe kamen neben den typischen Sandbank-Bewohnern einige Tiefenarten (z.B. *Scoloplos armiger*, *Halicryptus spinulosus*) vor. Neben den Sandarten *Mya arenaria*, *Pygospio elegans* und *Marenzelleria viridis* war auch *Macoma balthica* weit verbreitet. Die Gemeinschaft dieser Bereiche wurde zudem verbreitet durch driftende Miesmuschel-Konglomerate und deren Begleitfauna (z.B. Gammariden, Tubificiden) beeinflusst. *Macoma balthica* wurde im flachen Bereich vorwiegend durch *Cerastoderma glaucum* ersetzt. Auch der Sand-Flohkrebs *Bathyporeia pilosa* kam auf den Flachgründen regelmäßig vor. Der Substrattyp (Fein-, Mittel-, Grobsande) spielt hinsichtlich der Gemeinschaftszusammensetzung auf dem Adlergrund eine untergeordnete Rolle. Lediglich im sehr groben Sand der Station AS 10 war die Besiedlung deutlich arten- und individuenärmer. Die Besiedlung mit endobenthischen Muschelarten war insgesamt gering. *Travisia forbesii* als einer der typischen Sandbankbewohner der westlichen Gebiete war lediglich an Station AS 03 anzutreffen, ansonsten waren mit Ausnahme von *Streptosyllis websteri* alle charakteristischen Arten vorhanden. Die organische Belastung des Substrates entsprach den Werten der Vorjahre und lag an den meisten Stationen im Grenzbereich zwischen guter und mäßiger Einstufung.

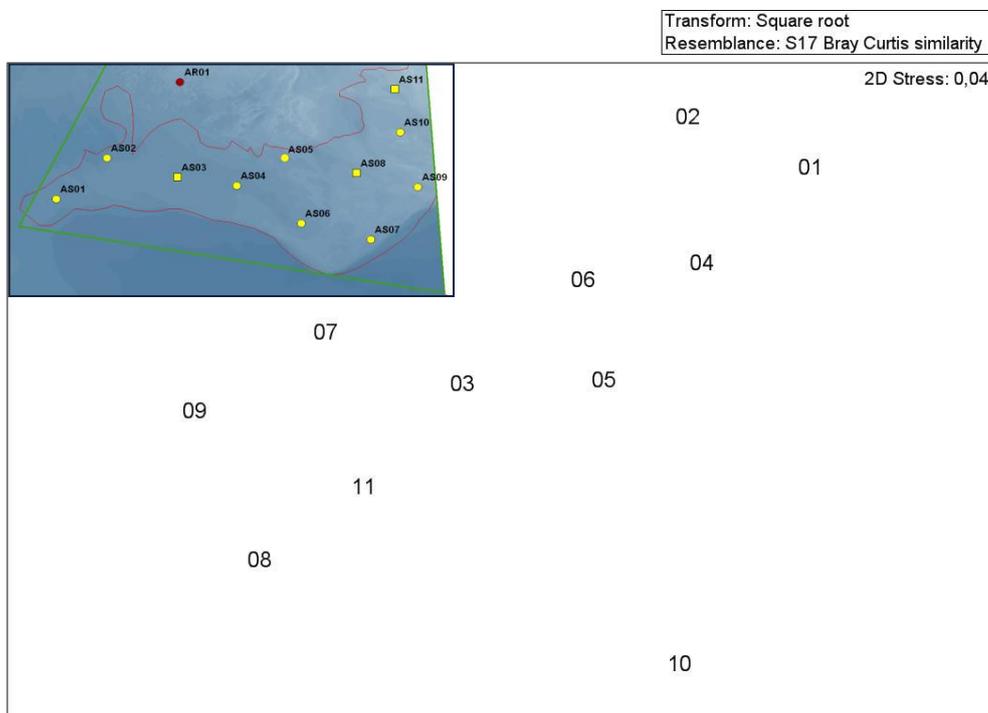


Abbildung 9: Das zweidimensionale Abbild einer MDS visualisiert die Veränderung der Gemeinschaft auf der Sandbank am Adlergrund primär entlang des Tiefengradienten. Oben links eingeklinkt: Lage der Stationen auf der Sandbank.

Auch die Auswertung der Proben der anderen Gebiete ergab keine Auffälligkeiten. Die Stationen im Fehmarnbelt waren mit Abstand am artenreichsten (80 - 96 Arten). Ebenfalls keine Besonderheiten waren von der Oderbank zu vermelden. Die Zahl der nachgewiesenen Arten betrug 19 - 25 Arten pro Station, darunter alle charakteristischen Arten. Individuenreichste Art war an fast allen Stationen der Sand-Flohkrebs *Bathyporeia pilosa*. Die Lagunen-Herzmuschel *Cerastoderma glaucum* und die Sandklaffmuschel *Mya arenaria* dominierten die Biomasse. Der organische Gehalt war wie auch in den Vorjahren geringer als auf den beiden anderen Sandbänken.

Die Dauerstationen werden seit nunmehr vier Jahren untersucht. Weder in der Gesamt-Individuendichte, der Artenzahl (Abbildung 10), in der Biomasse noch in einer der bewertungsrelevanten Komponenten (Charakterarten, BQI und organischem Gehalt) lassen sich nach so kurzer Zeit belastbare Trends entdecken. Das Jahr 2010 fällt im Bereich Fehmarnbelt negativ auf – sowohl Abundanz als auch Artenzahl sind deutlich niedriger als in den anderen Untersuchungsjahren. Vermutlich ist dies auf die relativ frühe Probenahme (Anfang Mai) in Verbindung mit einem langen Winter zurückzuführen. In den anderen Gebieten ist dieses Phänomen jedoch nicht zu erkennen.

Die mittlere Zahl der nachgewiesenen Charakterarten liegt am Adlergrund und auf der Oderbank in allen vier Untersuchungsjahren bei 7 - 8. Damit ist in beiden Gebieten in allen Jahren das erwartete Artenspektrum nahezu vollständig angetroffen worden. Im Fehmarnbelt wurden im Jahr 2012 deutlich mehr (im Mittel 22) Charakterarten angetroffen als in den Vorjahren (2009/10: 19, 2011: 16). Damit wäre für diesen Parameter die GES-Schwelle an allen Messpunkten überschritten worden. Es bleibt jedoch abzuwarten, ob dies ein einmaliges Ereignis oder einen Trend darstellt. Bezüglich des Parameters Habitatstrukturen lassen sich noch keine Trends erkennen. Der organische Gehalt des Sediments ist auf der Oderbank und am Adlergrund zumeist im guten Bereich. Im Fehmarnbelt ist die Belastung mit organischem Material dagegen außerhalb des guten Bereichs.

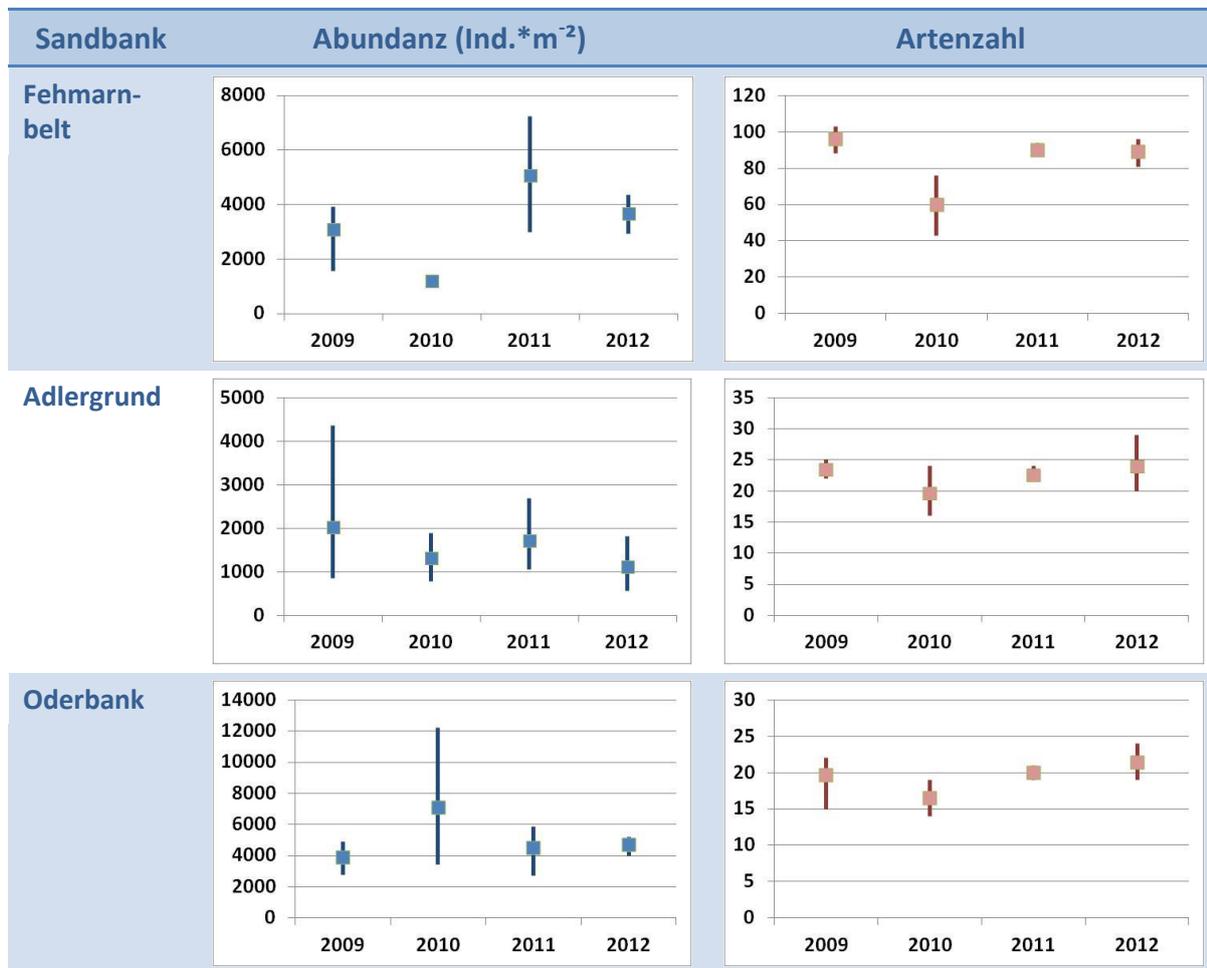


Abbildung 10: Trend für Gesamt-Individuendichte (links) und Artenzahl (rechts) in den drei Ostsee-Sandbänken. Angegeben sind Maxima, Minima und Mittelwert für die Dauerstationen.

3.2 Riffe

3.2.1 Atlantische Region: Nordsee

Bei den Riffen in der Nordsee handelt es sich um Steinfelder, die hauptsächlich Eiszeit-Relikte sind. Es kommen einzelne große Blöcke vor, aber auch Kopfsteinpflaster-artige Formationen, die teilweise von einer dünnen Sedimentdecke überzogen sind. Die Blöcke und die sie besiedelnden Epifauna-Gemeinschaften sind nicht isoliert zu betrachten, sondern im Zusammenhang des umgebenden Sediments, das aus Kies oder groben bis feinen Sanden bestehen kann und von unterschiedlichen epi- und endobenthischen Organismen besiedelt ist. Beide FFH-Gebiete des LRT „Riffe“ sind bislang einmal beprobt worden: 2011 das Sylter Außenriff (einzelne Stationen im Folgejahr) und 2012 der Borkum-Riffgrund sowie der Störtebekergrund (Abbildung 11).

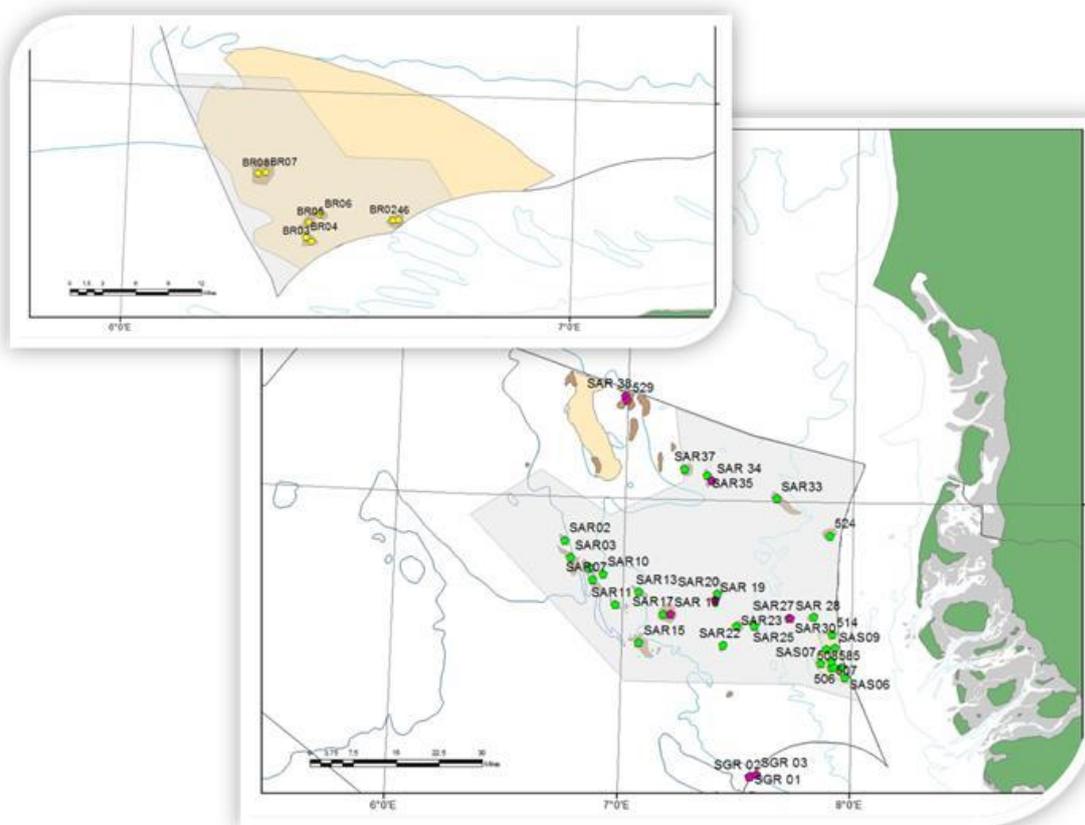


Abbildung 11: FFH LRT Riffe, Probenahmen Borkum Riffgrund (oben, 2012) und Sylter Außenriff (unten, grün: 2011, magenta: 2012).

Die Untersuchungen im Sylter Außenriff ergaben, dass an insgesamt 7 von NEHLS et al. (2008) angegebenen Vorkommen von Riffstrukturen keine Steine, sondern nur reiner Mittel- oder Feinsand vorkommen. Diese Stationen sind vorerst aus dem Monitoring ausgeklammert worden. Die endgültige Festlegung der Monitoringstationen im Sylter Außenriff kann erst nach der aktuell laufenden Habitatkartierung erfolgen. Zwei von NEHLS et al. (2008) vorgeschlagene Riffstationen außerhalb des Natura 2000-Gebietes im Störtebekergrund (Abbildung 11) waren ebenfalls reine Sandböden, an einer *ad hoc* etablierten Station in der Nähe wurden dagegen sowohl große Steinblöcke als auch kleinere, teilweise übersedimentierte Steine dokumentiert. Die Riffvorkommen im Borkum Riffgrund sind dagegen klarer ausgeprägt. An allen 8 insgesamt aufgenommenen Stationen wurden einzelne Steinblöcke sowie umgebender Kies und Grobsand angetroffen.

Die sessile Epifauna, die sich auf die großen Steinblöcke konzentrierte, war in beiden Riffgebieten (einschließlich des Störtebekergrundes) dominiert von mehreren Arten von Hydrozoen, dem Blätter-Moostierchen *Flustra* sp., der Toten Mannshand *Alcyonium digitatum* sowie der Seenelke *Metridium senile*. Eher kiesige Untergründe und übersedimentierte Steine im Sylter Außenriff zeigten teils hohe Abundanzen des Manteltierchens *Ascidella aspersa*. Insbesondere Täler zwischen hohen Rippeln waren von dieser Art besiedelt. Der Brotkrumenschwamm *Halichondria panicea* wurde in beiden Riffgebieten angetroffen, war aber etwas häufiger im Borkum Riffgrund zu finden als im Sylter Außenriff. Die begleitende vagile Epifauna bestand hauptsächlich aus Aasfressern, die auch auf den Sandbänken weit verbreitet waren (*Liocarcinus* spp., *Asterias rubens* und *Astropecten irregularis*, *Crangon* spp. sowie *Pagurus bernhardus*). Im Borkum Riffgrund war *Ophiura albida* weiter verbreitet als auf der Amrumbank, dagegen wurde *Crangon* spp. selten angetroffen.

Eine besondere Lebensgemeinschaft wurde im nördlichsten Vorkommen von Riffstrukturen des Sylter Außenriffs außerhalb des Natura 2000-Gebiets (Station SAR 38) angetroffen. Diese Lebensgemeinschaft bestand aus einem dichten Teppich von Röhren des Polychaeten *Chaetopterus variopedatus*, in den fleckenhaft dichte Bestände der Ascidie *Ascidella aspersa* eingebettet waren. Die Infauna bestand neben *C. variopedatus* (13% der Gesamtabundanz) zu 12% aus dem Lanzettfischchen *Branchiostoma lanceolatum*. Das Substrat an dieser Station war Grobsand mit Kies und Schill, der organische Gehalt sehr gering mit 0.4-0.5%. Ob diese Gemeinschaft stabil ist und eventuell einen besonderen Biotoptyp darstellt, muss sich durch Beobachtung über die kommenden Jahre herausstellen.

Insgesamt war die Infauna im Sylter Außenriff artenreicher als im Borkum Riffgrund (178 bzw. 122 Arten), wobei die wesentlich geringere Anzahl der Stationen im Borkum Riffgrund sicherlich eine Rolle spielt. Die Dominanzstrukturen unterschieden sich etwas (Abbildung 12), beide Gemeinschaften können aber alle den Untertypen der Goniadella-Spisula Gemeinschaft nach RACHOR &

NEHMER (2003) zugeordnet werden. Das Lanzettfischchen *Branchiostoma lanceolatum* sowie die Polychaeten-Arten *Aonides paucibranchiata*, *Scoloplos armiger* und *Ophelia limacina* waren in beiden Gebieten weit verbreitet. Dazu kamen mehrere Spioniden-Arten, die ebenso wie *S. armiger* als Generalisten bezeichnet werden können.

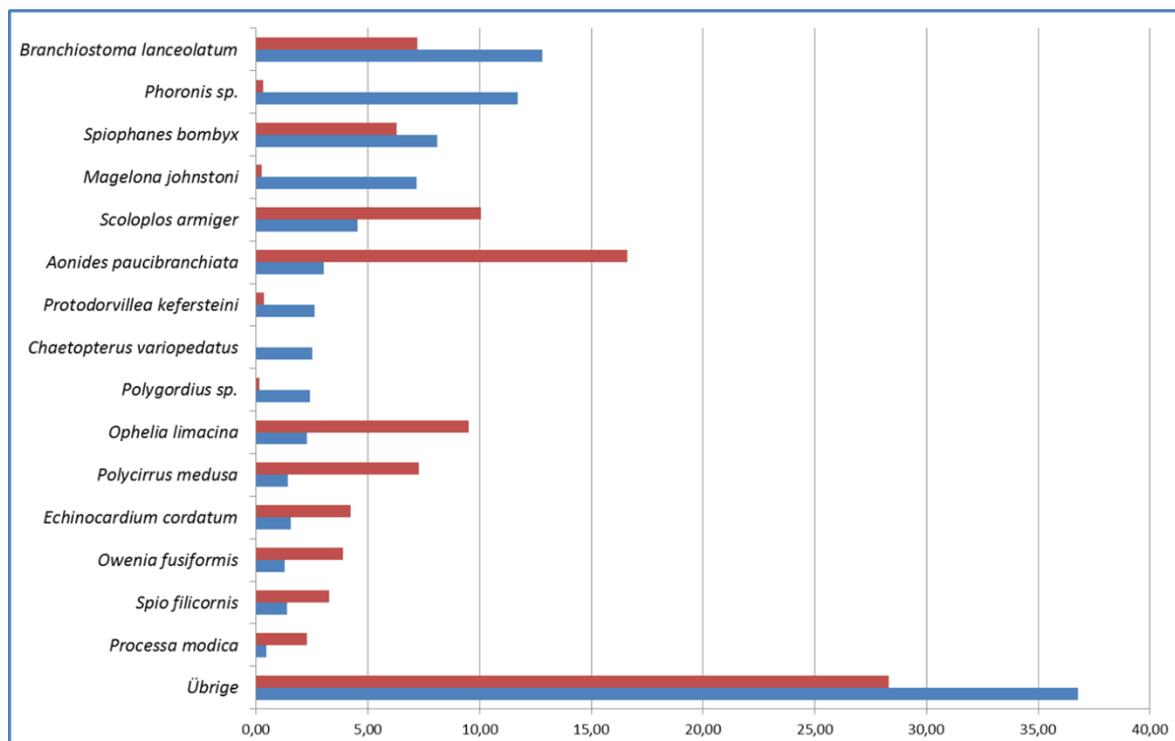


Abbildung 12: Dominante Arten der Riffe im Sylter Außenriff (blau) und Borkum Riffgrund (rot).

Die Aufnahme und Bewertung der Riffe durch ein Monitoring wird nach wie vor durch die Frage der Repräsentativität der Beprobungsmethoden eingeschränkt. Die eingesetzten Standardmethoden (Greifer, Dredge, Video) sind nur bedingt geeignet, da sie entweder nur die Weichbodenfauna erfassen oder nur qualitative bzw. semi-quantitative Ergebnisse liefern. Die Dredgefänge werden seit 2012 halbquantitativ ausgewertet, d.h. die Anzahl der Individuen pro Art wird in Abundanzklassen angegeben. Dies geschieht jedoch ohne Flächenbezug. Auch die Auswertung der Videos erfolgt halbquantitativ, die Methode ist jedoch noch in der Entwicklung und insbesondere bezüglich der Quantifizierung der Aufwuchsfauna auf Steinblöcken noch nicht abgeschlossen.

3.2.2 Kontinentale Region: Ostsee

Ähnlich wie in der Nordsee sind die Riffflächen in der Ostsee in mehrere vorwiegend kleinere Flächen aufgeteilt. Im Bereich der Kieler Bucht wurden zwei, im Fehmarnbelt drei und in der Kadetrinne fünf Flächen ausgewiesen, die dem Monitoring unterliegen (Abbildung 7). Die größte zusammenhängende Rifffläche in der deutschen AWZ bildet jedoch der Adlergrund, der zum Teil durch die Schutzgebiete „Adlergrund“ und „Westliche Rönnebank“ erfasst wird (Abbildung 8). Der Kriegers Flak unterliegt derzeit nicht dem Monitoring. Dem Monitoring-Konzept für die Sandbänke entsprechend werden auch für die Riffe in der Ostsee ausgewählte Stationen in den Bereichen westliche Riffe (Kieler Bucht und Fehmarnbelt), Kadetrinne und Adlergrund jährlich untersucht. Das derzeitige Monitoringkonzept berücksichtigt derzeit ausschließlich die Epifauna der anliegenden Hartsubstrate und die Gemeinschaft der assoziierten Sande und Kiese. Die Entwicklung eines Monitoring- und Bewertungssystems für die Makrophytenbestände befindet sich noch am Beginn der Entwicklungsphase und wird erst mittelfristig einsetzbar sein.

Keine der untersuchten Flächen erreichte im Berichtszeitraum 2007-12 einen guten ökologischen Zustand (Abbildung 27 im Anhang). Drei der Teilflächen in der Kadetrinne wurden mit „schlecht“ bewertet, alle anderen Riffflächen erhielten das Prädikat „mäßig“. Hauptursache für den schlechten Zustand ist vor allem die Verschlickung der tiefer gelegenen Riffe, aber auch der eutrophiebedingte Rückgang der photischen Zone und das damit verbundenen Fehlen phytalbegleitender Epifauna-Arten in den flacheren Bereichen.

Schwerpunkt des Monitorings, aber auch der Erhebungen für die Habitat-Kartierung war im Jahr 2012 die Kadetrinne. Daher liegt für diesen Bereich ein ausgesprochen dichtes Stationsnetz vor. In der Kadetrinne ist die räumliche Verbreitung der Riffe noch nicht abschließend geklärt. An mehreren Monitoringstationen wurden wie auch in den Vorjahren keine Hartböden vorgefunden, dafür lagen außerhalb der ausgewiesenen Riffflächen stellenweise Restsedimente an der Substratoberfläche an (Abbildung 13). Insbesondere die Gemeinschaften der nördlichen Riffflächen fielen durch das Fehlen typischer Riffvertreter auf. Durch die intensiven Untersuchungen wurde die Sukzession der Hartboden-Gemeinschaft der Kadetrinne entlang des Tiefengradienten deutlich (Abbildung 14). Auf den flachen Stationen (< 18 m) im Südosten des Gebietes dominierte der Blutrote Meerampfer *Delesseria sanguinea* die Gemeinschaft. Verbreitet assoziiert war er mit Zuckertang, Schwämmen und einer artenreichen Begleitfauna. Daran schlossen sich zumeist reine Miesmuschelbänke an. In größeren Tiefen dominierte mit zunehmender Verschlickung Hydropolyten, Anemonen und röhrenbildende Polychaeten. Insbesondere der Phytal-Aspekt und deren Begleitfauna wurden im bisherigen Monitoring nicht berücksichtigt. Die Zahl charakteristischer Riffarten ist in diesen Bereichen deutlich höher als an den bislang untersuchten Monitoringstationen und liegt bei verbreitet über 30 Arten pro Station. Auch das Gesamtartenspektrum inklusive

Weichbodenarten ist in solchen Gebieten mit bis zu über 70 Arten deutlich höher als an den bisherigen Monitoringstationen. Möglicherweise ist der Zustand in den flachen Bereichen der Riffe besser als bislang angenommen. Das Kernproblem der Verschlickung der unteren Hanglagen und dem damit einhergehenden Flächenverlust für den FFH-LRT „Riffe“ in der Kadetrinne bleibt jedoch bestehen. In den kommenden Jahren muss das Stationsnetz unter Berücksichtigung der Erkenntnisse aus der Habitatkartierung in diesem Bereich überprüft und angepasst werden.

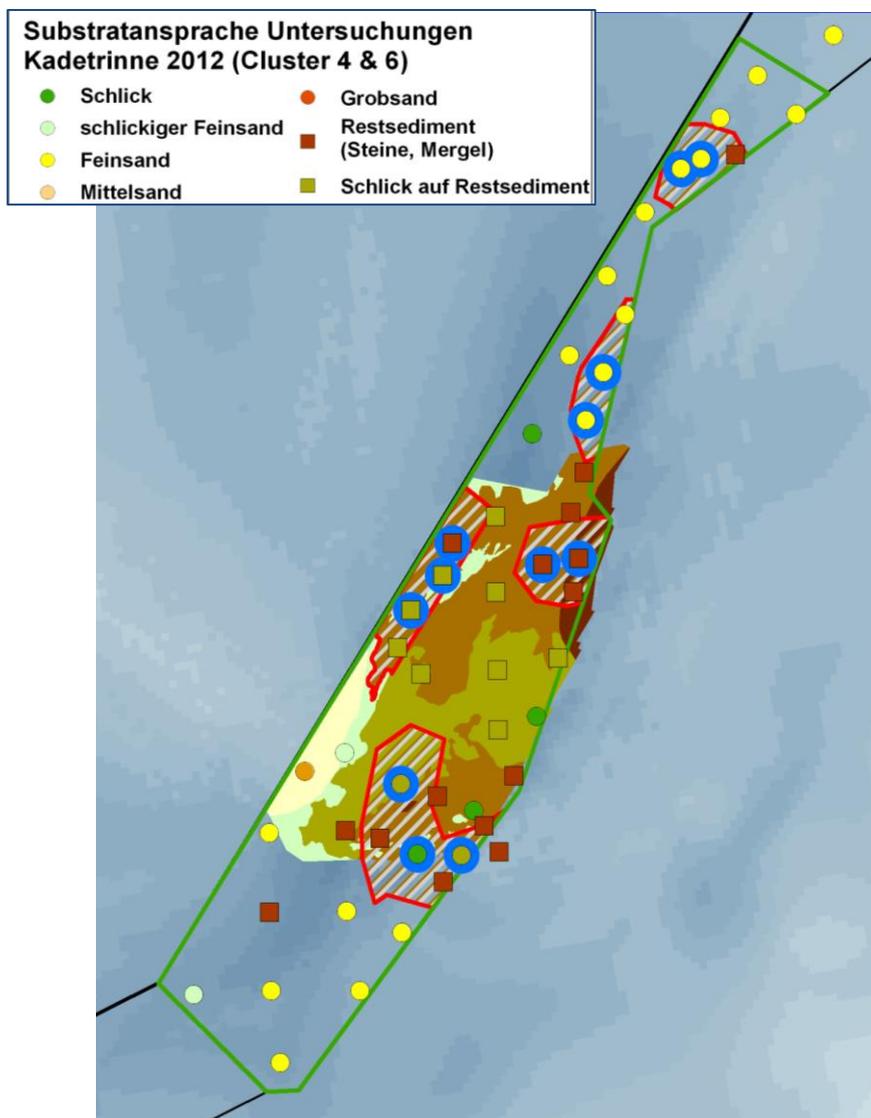


Abbildung 13: Neben den 10 Monitoring-Stationen wurden im Jahr 2012 zahlreiche weitere Stationen in der Kadetrinne durch die Cluster 4 und 6 aufgenommen, um die Verbreitung der Hartböden zu untersuchen. Blau unterlegt: bisherige Stationen des FFH-Monitorings.



Abbildung 14: Sukzession der Hartbodengemeinschaft in der Kadetrinne entlang der Wassertiefe: Dominanz von *Delesseria sanguinea* und Schwämmen in der photischen Zone (links), Miesmuschelbank in mittleren Tiefen (Mitte) und Seenelken sowie röhrenbildende Polychaeten in den verschlickten tiefen Bereichen (rechts).

Die Untersuchungen der Riffe in den anderen beiden Regionen bestätigten die Ergebnisse der Vorjahre. Die höchste Artenvielfalt wurde im Bereich des Fehmarnbelts angetroffen, die Zahl der nachgewiesenen Arten lag an zwei der drei Stationen über 100. Erwähnenswert ist der Nachweis von *Dendronotus frondosus*, einer für Ostsee-Verhältnisse recht großen Nacktschnecke, die bislang nur im dänischen Teil des Fehmarnbelts gefunden wurde. Ebenso deutlich ausgeprägt wie an den Stationen des Fehmarnbelts waren die Riffstrukturen am Adlergrund, allerdings war hier die Artenvielfalt aufgrund der geringeren Salinität deutlich niedriger. Miesmuscheln dominierten die Hartboden-Gemeinschaft im gesamten Gebiet. Für beide Gebiete ist zumindest in den flacheren Abschnitten eine dichte Makrophytenbesiedlung charakteristisch. Dieser Aspekt wird in der Bewertung derzeit jedoch nicht berücksichtigt. Eine erste Aufnahme der Makrophyten erfolgt im Jahr 2013. Mit einer Fertigstellung des Monitoring- und Bewertungskonzepts ist in den folgenden Jahren zu rechnen (vgl. 4.4).

Aufgrund der großen kleinräumlichen Variabilität und der Zufälligkeit der Untersuchungen mit dem van-Veen-Greifer lassen sich Biomasse und Individuendichte keine Trends ableiten, auch wenn die Gesamt-Individuendichte in allen drei Gebieten scheinbar rückläufig ist (Abbildung 15). Auch hinsichtlich der Artenzahl lassen sich keine Trendaussagen tätigen. Das Monitoringkonzept und die Lage der Monitoringstationen bedürfen nach vier Jahren Praxistest noch der Anpassung und der Erweiterung um den Phytalaspect.

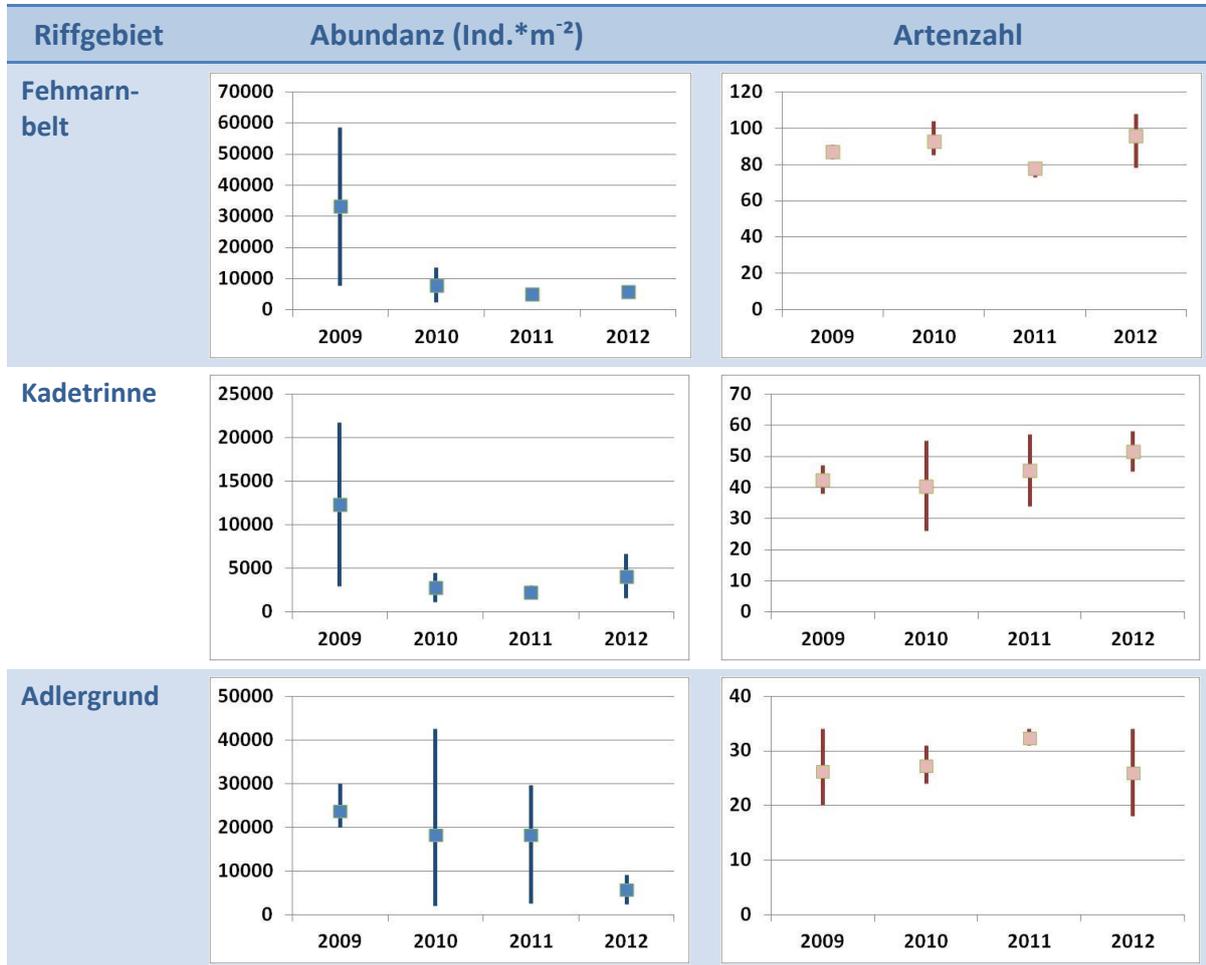


Abbildung 15: Trend für Gesamt-Individuendichte (links) und Artenzahl (rechts) in den drei Riffgebieten, die in der Ostsee dem Monitoring unterliegen. Angegeben sind Maxima, Minima und Mittelwert für die jährlichen Monitoringstationen.

4 Besondere Biotoptypen nach Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie

4.1 Einführung

Neben FFH-LRT fallen auch die durch regionale Übereinkommen (OSPAR, HELCOM) oder nationales Recht (§ 30 BNatSchG) als besonders schützenswert oder gefährdeten Biotoptypen zu den besonderen Biotoptypen im Sinne der MSRL. Die in den Richtlinien gelisteten Biotoptypen lassen sich in drei Komplexen zusammenfassen:

- Makrophytenfluren (AWZ nur Ostsee),
- Grob- und Schillsubstrate
- Schlicksubstrate mit grabender Megafauna (nur Nordsee).

Alle drei Typen sind von teils sehr speziellen Gemeinschaften besiedelt, deren charakteristische Arten weitgehend auf diesen speziellen Lebensraum beschränkt bleiben. Allen drei Typen ist jedoch auch gemein, dass sie in den bisherigen Monitoringprogrammen kaum berücksichtigt wurden und dass über ihre Verbreitung und biologische Variabilität vergleichsweise wenig bekannt ist. Für alle drei besonderen Biotoptypen hat die Basisaufnahme gerade erst begonnen und die Bewertungssysteme befinden sich noch in der Entwicklung. Belastbare Aussagen zum Zustand der Biotope sind daher in den meisten Fällen nicht möglich.

4.2 Artenreiche Grobsubstrate und Schillgründe

4.2.1 Einführung

Grobsubstrate werden oftmals durch eine hoch spezialisierte Gemeinschaft besiedelt, deren dominante Arten auf bzw. in anderen Sedimenten nicht anzutreffen sind. Die Verbreitung von Grobsubstraten ist von geologischen Prozessen und Strömungsverhältnissen abhängig und daher zumindest in den salzreicheren Regionen der Ostsee stark eingeschränkt. Gleichzeitig sind sie durch die marine Rohstoffgewinnung (Sand- und Kiesabbau) jedoch einem zusätzlichen intensiven Druck ausgesetzt. Daher wird ihre Bedeutung und Gefährdung sowohl im BNatSchG als auch nach HELCOM hervorgehoben. Allerdings unterscheiden sich die Definitionen für den Biotoptyp zwischen den beiden Richtlinien. Während nach BNatSchG zusätzlich zu den Grobsubstraten die Schillflächen in die Definition einbezogen werden, unterscheidet HELCOM zwischen geologischen Grobsubstraten und Schillflächen, stellt aber für beide Typen separat eine Gefährdung fest. Ein assoziierter Typus nach OSPAR existiert nicht.

Schillflächen sind bislang in den Monitoringprogrammen gar nicht erfasst worden und lassen sich aufgrund ihrer kleinräumigen Verbreitung nur schwer quantifizieren. Sie entziehen sich daher bislang einer Bewertung, so dass der Biotopkomplex mittelfristig ausschließlich über die Grobsubstrate bewertet wird. Langfristig ist nach erfolgter Kartierung der Verdachtsflächen eine Aufnahme der Schillgründe in die Bewertung der besonderen Biotoptypen anzustreben.

4.2.2 Atlantische Region: Nordsee

Diese nach § 30 BNatSchG zu schützenden Substrate liegen in der AWZ der Nordsee zwischen den Steinen in den FFH-Riffen und entsprechen weitgehend der Definition des „Amphioxus-Sandes“. Die Lebensgemeinschaften an den Stationen, die in etwa diesem Biotoptyp entsprechen, sind durch hohe Abundanzen von *Branchiostoma lanceolatum*, *Aonides paucibranchiata* und anderen der *Goniadella-Spisula*-Gemeinschaft für Grobsand und Kies (RACHOR & NEHMER 2003) zuzuordnenden Arten gekennzeichnet. Präsenz und Abundanz einzelner Arten dieser Gemeinschaft können räumlich, und vermutlich auch zeitlich, stark schwanken, was vermutlich der Dynamik des Substrats geschuldet ist. ARMONIES (2010) gab an, dass artenreiche Kies- und Schillgründe hauptsächlich im Gebiet Borkum-Riffgrund zu finden seien, was sich durch unsere Untersuchungen bestätigt hat. Auch die nördlich des Natura 2000-Gebietes im Sylter Außenriff liegende Station SAR 38 und ihre besondere *Chaetopterus-Asciidiella*-Gemeinschaft kann wahrscheinlich zu diesem Typ gezählt werden.

Eine erste Beprobung des Biotoptyps hat 2012 stattgefunden, ein Konzept zur Bewertung ist in der Entwicklung, wird aber erst nach Auswertung der Daten 2014 greifen.

4.2.3 Kontinentale Region: Ostsee

Die Beschreibungen von BNatSchG und HELCOM zur Ausprägung der Grobsubstrate in der Ostsee sind ähnlich. Beide ziehen die Polychaeten-Gattung als biologisches Charakteristikum ein. In der Beschreibung zum BNatSchG-Typ heißt es in BfN (2011): „Dieser Biotoptyp umfasst Rein- oder Mischvorkommen von Kies-, Grobsand- oder Schillsedimenten des Meeresbodens, die unabhängig von der großräumigen Lage von einer spezifischen Endofauna (u.a. Sandlückenfauna) und Makrozoobenthos-Gemeinschaft besiedelt werden (Abbildung 16). [...] In der Ostsee sind die entsprechenden Sedimente mit den primär charakteristischen Polychaetengattungen *Ophelia* und *Travisia* besiedelt. Die Besiedlung ist räumlich stark heterogen.“

Wie auch die Schillgründe waren die Grobsubstrate in der Ostsee im bisherigen Monitoring nicht vertreten. IOW & AWI (2013) kommen zu dem Schluss, dass sich der Biotoptyp aufgrund des ge-

ringen Kenntnisstands zur Verbreitung, biologischen Ausstattung und der nicht eindeutigen Trennung von verschiedenen Aspekten der FFH-LRT Riffe und Sandbank (vgl. BfN 2011) nicht bewerten lässt. Das entsprechende Bewertungssystem befindet sich derzeit in der Testphase, eine erste Bewertung ist auch für die Ostsee für das Jahr 2014 zu erwarten.

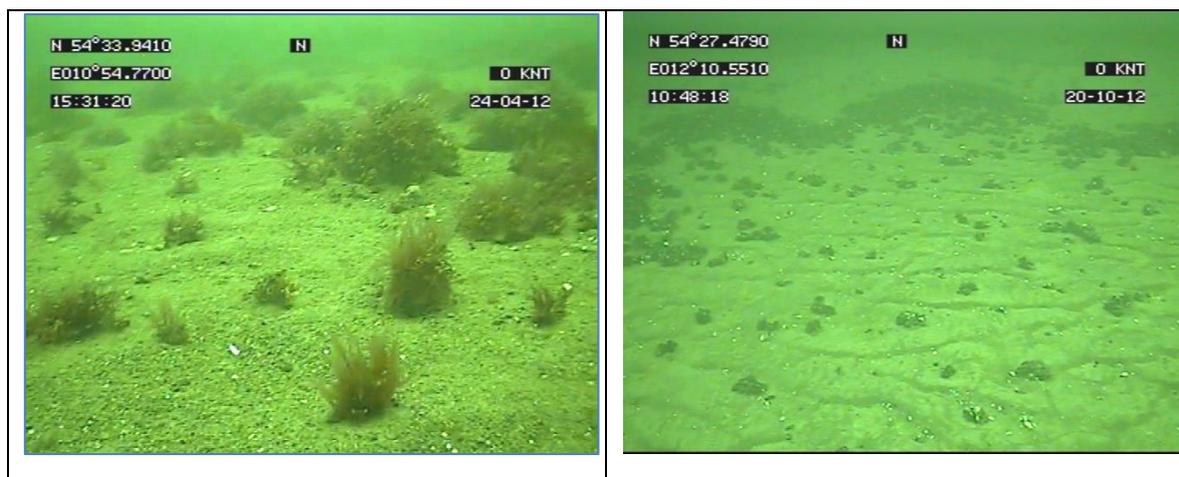


Abbildung 16: Die Kiesflächen zwischen den Hartsubstraten im Fehmarnbelt (links) und die groben Mischsand-Flächen an der Darßer Schwelle (rechts) sind typische Ausprägungen des Biotoptyps in der Ostsee

4.3 Gemeinschaft tiefgrabender Megafauna

Dieser Biotoptyp bzw. diese Lebensgemeinschaft wird von OSPAR und BNatSchG unterschiedlich definiert. Auf der OSPAR „List of threatened and/or declining species and habitats (OSPAR agreement 2008-6) wird die Lebensgemeinschaft „Seapen and burrowing megafauna community“ genannt, während nach § 30 BNatSchG der Biotoptyp „Schlickgründe mit bohrender Bodenmegafauna“ geschützt werden soll. Da Seefedern nachweislich nicht in der deutschen AWZ der Nordsee vorkommen (OSPAR 2010), wird in diesem Projekt die Definition laut § 30 BNatSchG verwendet.

Die Arten, die diese Lebensgemeinschaft bilden, sind im wesentlichen verschiedene Maulwurfskrebse (im weiteren Sinne) wie *Upogebia* spp., *Callianassa subterranea* und der Kaisergranat *Nephrops norvegicus*. Mit van-Veen-Greifern sind diese Organismen kaum quantitativ zu erfassen, weil das Gerät nicht tief genug ins Sediment eindringt. Ein ersatzweises Monitoring durch Erfassen der Gangöffnungen im Sediment mittels Video wird zurzeit diskutiert. Ein Praxistest steht jedoch

noch aus. Für diesen Biotoptyp liegen daher noch keine Bewertungskriterien vor. Diese werden sich voraussichtlich an ICES-Indikatoren orientieren, die ebenfalls noch in der Entwicklung sind.

4.4 Makrophytenfluren

Neben den Höheren Pflanzen wie den Laichkräutern in den inneren Küstengewässern oder den Seegräsern an den äußeren Küsten bilden auch Großalgen und Tange wie Zuckertang, Blutroter Meerampfer und Blasentang dichte Bestände aus, die aufgrund ihrer ökologischen Funktion bedeutende Lebensräume darstellen. Diese sind durch das BNatSchG als „Seegraswiesen und sonstige marine Makrophytenbestände“ und als „macrophyte meadows and beds“ nach HELCOM geschützt. Da Seegräser in der AWZ nicht vorkommen, betreffen die beiden Typen die gleichen Vorkommen und sind synonym anwendbar. Da die relevanten Makroalgen der küstenfernen Gebiete zudem Hartboden-gebunden sind, bilden sie gleichzeitig einen besonderen Typus des FFH-LRT „Riffe“.

Die Makrophytenbestände in der AWZ sind bislang nicht kartiert, die Informationen über Verbreitung und Artenzusammensetzung sind lückenhaft. In Kieler Bucht und Fehmarnbelt dominieren dichte Bestände des Blutroten Meerampfers *Delesseria sanguinea*, stellenweise in Assoziation mit dem Zuckertang *Saccharina latissima*. Die untere Verbreitungsgrenze liegt dabei nach aktuellem Kenntnisstand bei etwa 16-18 m (Abbildung 17). Eine ähnliche Zusammensetzung findet sich in der Kadetrinne. Jedoch sind maximale Tiefe und Siedlungsdichte des Zuckertangs hier deutlich geringer (Abbildung 18). In beiden Gebieten sind die Dichten beider Arten verbreitet so gering, dass sie die Definition für Makrophytenfluren nicht erfüllen. Das dritte Gebiet mit potenziellem Vorkommen von Makrophytenfluren stellen die Flachgründe am Adlergrund dar. Im Gegensatz zu den beiden vorherigen Gebieten dominiert hier jedoch der Blasentang *Fucus vesiculosus*, der eine maximale Tiefe von rund 8 m erreicht (Abbildung 19).

Für die Bewertung der Makrophytenbestände in den küstenfernen Gebieten liegen derzeit keine Bewertungssysteme vor. Die im Rahmen der WRRl entwickelten Indizes wie ELBO (SCHUBERT et al. 2003) und BALCOSIS (FÜRHAUPTER & MEYER 2009) können nicht zur Anwendung kommen, da sie sich auf andere Makrophyten-Assoziationen beziehen. Eine erste gezielte Aufnahme der Makroalgen ist für das Jahr 2013 geplant. Darauf aufbauend werden in den folgenden Jahren weitere Untersuchungen durchgeführt werden, bevor die Makrophyten in das Routine-Monitoring inklusive Bewertung aufgenommen werden können.

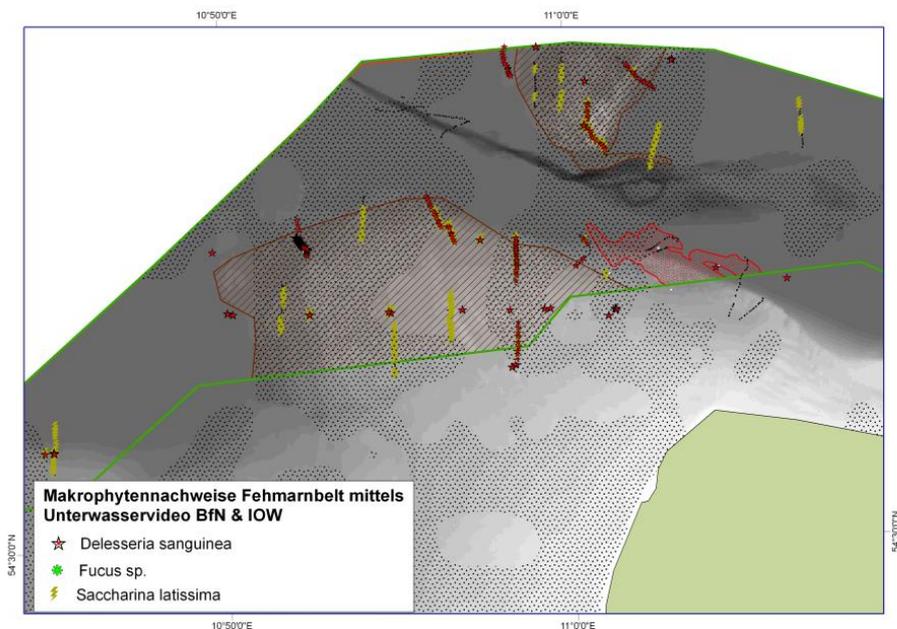


Abbildung 17: Nachweise des Blutroten Meerampfers (*D. sanguinea*) und des Zuckertangs (*S. latissima*) im Bereich des Schutzgebiets Fehmarnbelt mittels Unterwasservideo (Aufnahmen BfN & IOW 2002 – 2012).

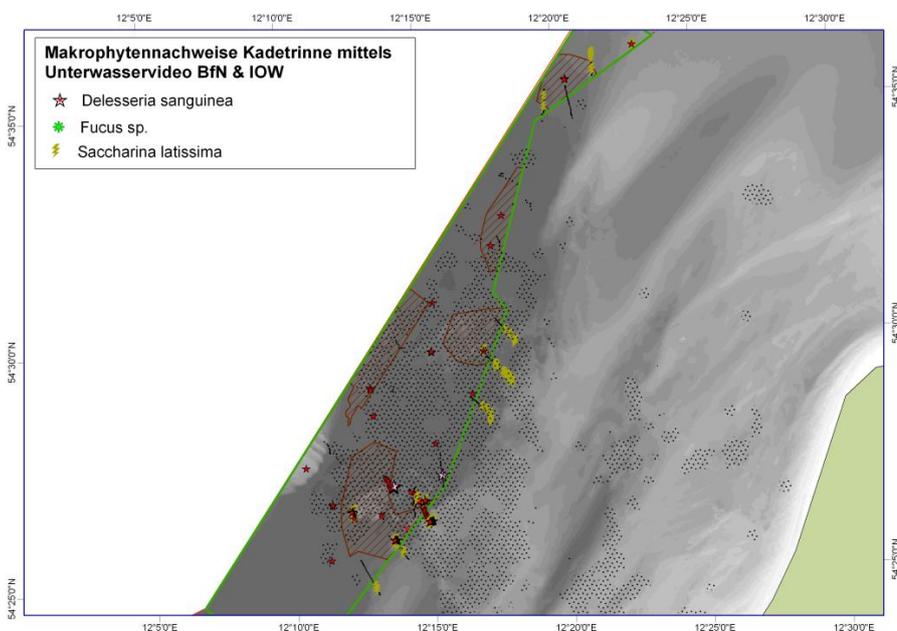


Abbildung 18: Nachweise des Blutroten Meerampfers (*D. sanguinea*) und des Zuckertangs (*S. latissima*) im Bereich des Schutzgebiets Kadetrinne mittels Unterwasservideo (Aufnahmen BfN & IOW 2002 – 2012).

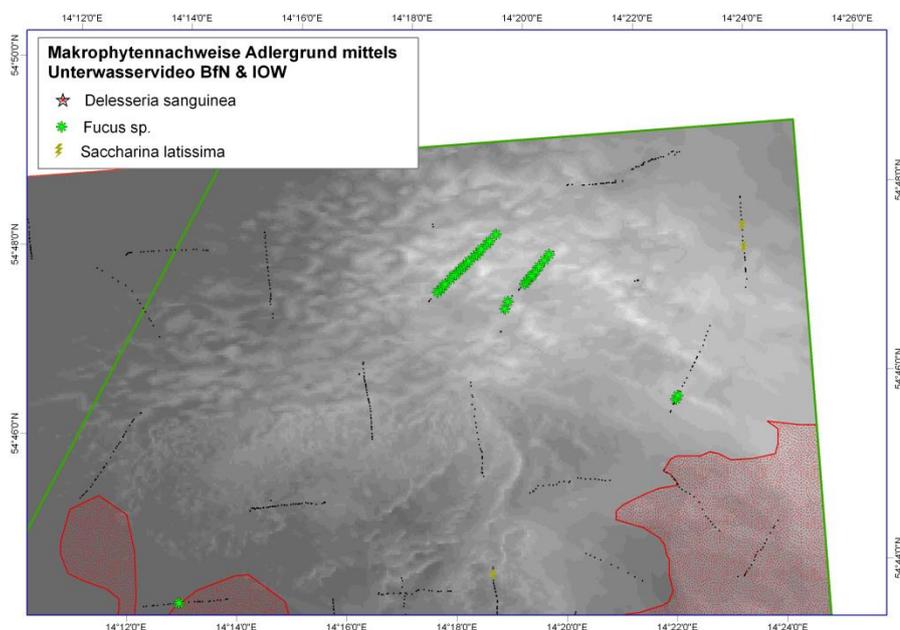


Abbildung 19: Nachweise des Blasentangs (*F. vesiculosus*) im Bereich des Schutzgebiets Adlergrund mittels Unterwasservideo (Aufnahmen BfN & IOW 2002 – 2012).

5 Vorherrschende Biotoptypen nach Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie

Vorherrschende Biotoptypen sind definiert als die im jeweiligen Seegebiet flächenmäßig dominierenden Biotoptypen. Die EU Commission gibt dazu eine Liste von 18 vorherrschenden benthischen Biotoptypen vor (CSWP 2011):

- Littoral rock & biogenic reef
- Littoral sediment
- Shallow sublittoral rock & biogenic reef
- Shallow sublittoral coarse sediment
- Shallow sublittoral sand
- Shallow sublittoral mud
- Shallow sublittoral mixed sediment
- Shelf sublittoral rock & biogenic reef
- Shelf sublittoral coarse sediment
- Shelf sublittoral sand

- Shelf sublittoral mud
- Shelf sublittoral mixed sediment
- Upper bathyal rock & biogenic reef
- Upper bathyal sediment
- Lower bathyal rock & biogenic reef
- Lower bathyal sediment
- Abyssal rock & biogenic reef
- Abyssal sediment

Die zuständige Arbeitsgruppe des BLMP identifiziert davon sechs als in Deutschland nicht vorkommend (KRAUSE et al. 2012). Drei weitere Typen werden über den FFH-Lebensraumtyp „Riffe“ abgedeckt und fallen daher in den deutschen Gewässern in die Kategorie der besonderen Biotoptypen. Von den neun verbleibenden Biotoptypen kommen die „littoral sediments“ ausschließlich küstennah vor, so dass für die AWZ die folgenden Biotoptypen zu identifizieren sind:

- Shallow sublittoral coarse sediment
- Shallow sublittoral sand
- Shallow sublittoral mud
- Shallow sublittoral mixed sediment
- Shelf sublittoral coarse sediment
- Shelf sublittoral sand
- Shelf sublittoral mud
- Shelf sublittoral mixed sediment

Das System gibt also eine Unterteilung in zwei Zonen vor. Die Zone „shallow“ umfasst sowohl das Infra- (entspricht näherungsweise der photischen Zone unterhalb des Eulittorals) und Circalittoral (i.e. aphotische Zone). Die Zone „shelf“ schließt sich nach der Definition von CSWP (2011) seawärts ab etwa 50 m Wassertiefe ein. Diese Zone bleibt in der deutschen AWZ demzufolge auf die äußerste Spitze des Entenschnabels jenseits der Doggerbank beschränkt und fehlt in der Ostsee völlig. Die weitere Unterteilung erfolgt entsprechend der Substrate in Schlicke, Sand, Grobsubstrate (v.a. Kiese) und Mischsedimente. Nach Analysen von IOW & AWI (2012b) herrscht in der Deutschen Bucht der Biotoptyp Sande des flachen Sublittorals (= shallow sublittoral sand), im Übergangsbereich zur offenen Nordsee auch der Typus Sublittoraler Sand des Kontinentalshelves (=Shelf sublittoral sand) vor. Die Verbreitung von reinen Schlicksubstraten und Mischsubstraten bedarf noch weiterer Untersuchungen bzw. Kartierungen. In der Ostsee-AWZ dominieren dagegen sowohl Sande und Schlicke des flachen Sublittorals.

5.1 Sublittoraler Sand des Kontinentalschelfs (nur Nordsee)

Der Biotoptyp „Shelf sand“ liegt in Tiefen über 50 m vor. In der deutschen AWZ kommt er somit nur im „Entenschnabel“ vor, der nordwestlichen Spitze der AWZ jenseits der Doggerbank. Laut RACHOR & NEHMER (2003) ist die benthische Lebensgemeinschaft durch den offenen Atlantik beeinflusst. NEUMANN et al. (2012) definierten, basierend auf Fischen und Makrozoobenthos, eine einzige, gemeinsame Lebensgemeinschaft für die Doggerbank (etwa 30 m tief) und die tieferen Gebiete in der Spitze des Entenschnabels (etwa 60 m tief). Sollte sich dieses Ergebnis bestätigen, muss über die Separierung des Biotoptyps erneut nachgedacht werden. Eine erste Aufnahme des Gebiets ist für das Jahr 2013 vorgesehen.

5.2 Sande des flachen Sublittorals

5.2.1 Atlantische Region: Nordsee

Der Biotoptyp „Shallow sublittoral sand“ ist in der AWZ in der gesamten Fläche zwischen den Riff- und Sandbankgebieten vor Sylt und Borkum vertreten und umfasst im Wesentlichen das Elbe-Urstromtal („oyster ground“ nach REISS & KRÖNCKE 2005). Das Gebiet wurde 2012 erstmals beprobt. Die Sedimente waren überwiegend feinsandig und von einer recht homogenen Lebensgemeinschaft besiedelt, die der *Nucula nitidosa*-Gemeinschaft von RACHOR & NEHMER (2003) am ähnlichsten ist. Die häufigste Art, *Pectinaria auricoma* (22% der Gesamtabundanz), gehört laut RACHOR & NEHMER (2003) allerdings zur *Amphiura filiformis*-Gemeinschaft, die laut diesen Autoren etwas weiter nördlich verbreitet ist. Vermutlich ist die Grenze zwischen diesen beiden Gemeinschaften fließend. Sowohl *Nucula nitidosa* als auch *Amphiura filiformis* waren unter den 10 dominanten Arten mit etwa 4% bzw. 8% der Gesamtabundanz. Die einzige dominante Polychaeten-Art war *Spiophanes bombyx*, die recht unspezifisch ist.

Aus logistischen Gründen wurde die erstmalige Beprobung des Biotoptyps „Shallow sand“ an zwei Gruppen relativ eng benachbarter Stationen durchgeführt (Abbildung 20). Die Homogenität der Proben weist darauf hin, dass der Biotoptyp damit repräsentativ erfasst werden kann. Für die kommenden Jahre ist eine Beprobung von verschiedenen noch zu bestimmenden Stationsclustern im Gebiet Elbe-Urstromtal vorgesehen, die in einem Rotationsverfahren im jährlichen Rhythmus durchgeführt werden könnten. Ein Bewertungssystem wird erst in den kommenden Jahren vorliegen.

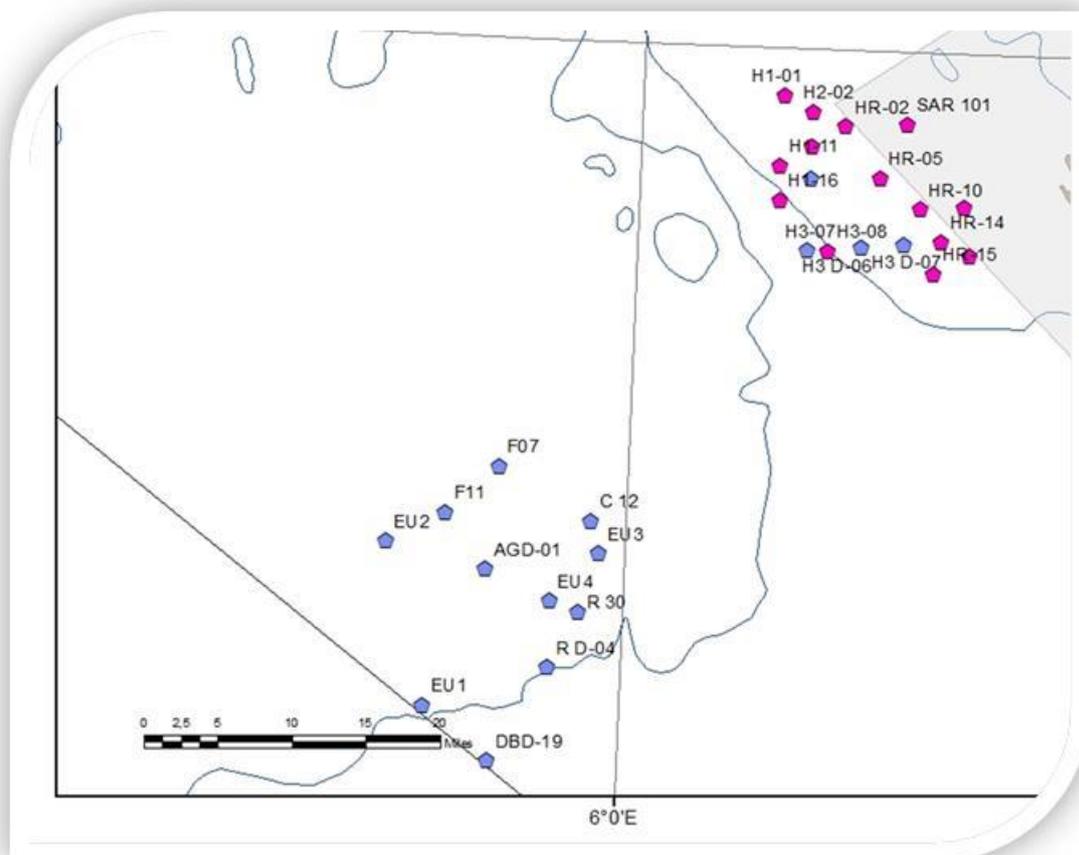


Abbildung 20: Lage der Stationen, die 2012 im Elbe-Urstromtal beprobt wurden. Blau: MSRL Shallow sand und tief grabende Megafauna, magenta: MSRL Shallow sand und *Arctica islandica*.

5.2.2 Kontinentale Region: Ostsee

Fein- und Mittelsande machen einen Großteil der Substrate insbesondere in den flacheren Bereichen der Ostsee zwischen Flensburg und Usedom aus (Abbildung 21). Dort, wo sie nicht unter den FFH-LRT „Sandbank“ fallen (Oderbank, Adlergrund, Fehmarnbelt), sind sie dem vorherrschenden Biotoptyp „Sande des flachen Sublittorals“ zuzuordnen. Aufgrund des Salzgehaltsgradienten und der unterschiedlichen Körnung des Substrates, werden die Sande in der Ostsee von verschiedenen Gemeinschaften besiedelt, die in IOW & AWI (2012b) beschrieben werden (Abbildung 29 im An-

hang). In der Kieler Bucht und im Fehmarnbelt dominiert in der AWZ eine *Arctica-islandica*-Gemeinschaft, in den flacheren Abschnitten und in der Pommerschen Bucht dominiert verbreitet *Mya arenaria*, in den schluffreichen Sanden am Hang zum Arkonabecken auch *Macoma balthica*. Diese drei Gemeinschaften bilden die dominanten Ausprägungen der Sandgemeinschaften. Dazwischen finden sich allerdings auch Übergangsbereiche ohne klare Dominanzstrukturen oder in den Mittelsandbereichen des Fehmarnbelts andere spezielle Sandgemeinschaften, deren Biomasse häufig von *Astarte elliptica*, *A. borealis* und anderen marinen Muschelarten dominiert wird.

Das Bewertungssystem für die vorherrschenden Biotoptypen in der Ostsee befindet sich derzeit in der Entwicklung. Basierend auf den wenigen bislang untersuchten Stationen ist eine Zustandseinschätzung nicht sinnvoll. Aufgrund der im Vergleich zu den Schlickgebieten etwas exponierteren Lage (s.u.), sind die Sandflächen in der Regel weniger stark bzw. weniger regelmäßig von den Auswirkungen des saisonalen Sauerstoffmangels betroffen. Zeitgleich unterliegen sie zumindest regional jedoch anderen anthropogenen Einflüssen wie zunehmendem Nährstoffeintrag, Fischerei oder Offshore-Installationen. Es ist daher nicht zu erwarten, dass sich die Sand-Biotope flächendeckend in einem guten Zustand befinden.

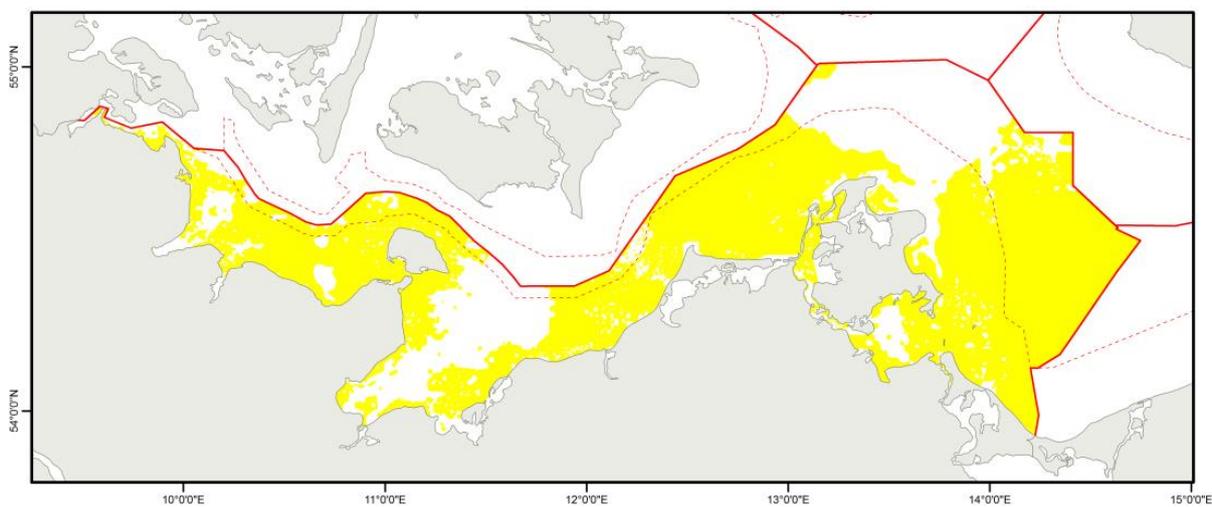


Abbildung 21: Verbreitung des vorherrschenden Substrates „Sand“ in der deutschen Ostsee.

5.3 Schlickböden des flachen Sublittorals (nur Ostsee)

An die feinen Sande der Schorre schließen sich in den unteren Hanglagen und Becken von Kieler Bucht, Lübecker Bucht, Kadetrinne und Arkonabecken meist organische Schluffe (= Schlick) an (Abbildung 22). Ähnlich wie bei den Sanden unterscheiden sich auch die Gemeinschaften der Schlickböden zwischen den Gebieten westlich und östlich der Darsser Schwelle deutlich. In den Gebieten westlich der Darsser Schwelle dominiert *A. islandica*, östlich davon *Macoma balthica*.

Auch für diese beiden Biotoptypen liegen erst sehr wenige Daten aus dem aktuellen Monitoring und noch kein Bewertungskonzept vor. Jedoch wurden beide Gemeinschaften im Rahmen des HELCOM-Stationsmonitorings seit rund zwei Jahrzehnten aufgenommen. Die unteren Hanglagen und Becken sind die am stärksten von den saisonalen Sauerstoffmangelereignissen betroffenen Gebiete. Auch in den Analysen zur Verbreitung benthischer Biotoptypen durch IOW & AWI (2012b) wurden für beide Schlick-Gemeinschaften Degradationsstadien mit deutlicher Verringerung von Artenzahl, Abundanz und Biomasse festgestellt (Abbildung 23). Die Populationsstruktur der Islandmuschel ist verbreitet nachhaltig gestört (ZETTLER et al. 2001), stellenweise fehlt sie bereits völlig. Im Arkonabecken wurde die Gemeinschaft noch bis vor wenigen Jahrzehnten von *Astarte borealis* dominiert. Ob der Rückzug der Art mit zunehmendem Sauerstoffmangel oder ausbleibendem Salzwasserzustrom zusammenhängt, ist unklar. Auch die rezent von *Macoma balthica* dominierte Gemeinschaft zeigt im Arkonabecken unregelmäßig Anzeichen von starken Störungen durch Sauerstoffmangel. Der Zustand der Schlickböden ist daher zumindest lokal als schlecht zu bezeichnen.

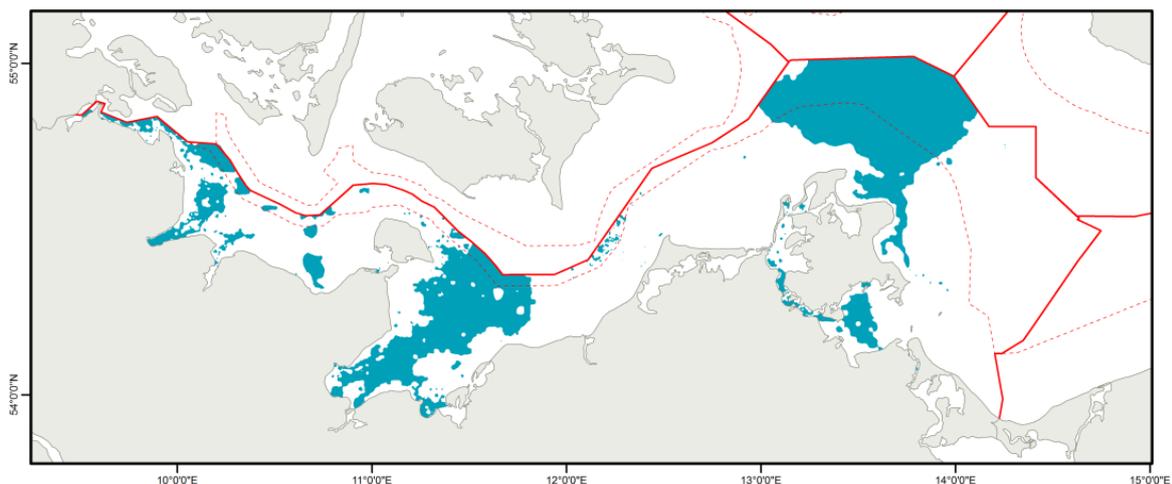


Abbildung 22: Verbreitung des vorherrschenden Substrates „Schlick“ in der deutschen Ostsee.

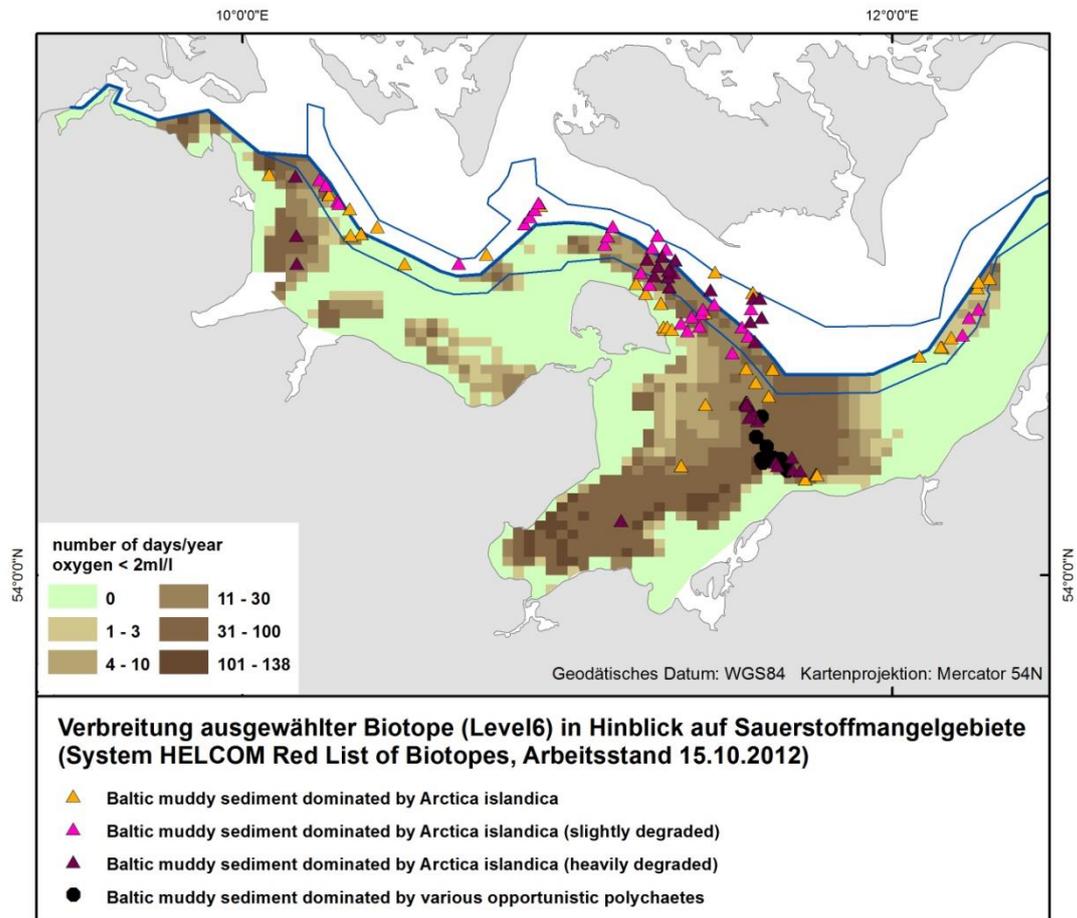


Abbildung 23: Verbreitung verschiedener Degradationsstufen des HUB-Biototyps „Baltic muddy substrates dominated by *Arctica islandica*“

6 Gefährdete und Geschützte Arten

6.1 Islandmuschel *Arctica islandica*

Die Islandmuschel *Arctica islandica* ist mit einer Lebensspanne von deutlich über 100 Jahren eine der langlebigsten einheimischen marinen Wirbellosen. Während sie in der nördlichen Nordsee, Skagerrak, Kattegat und westlicher Ostsee noch recht verbreitet ist, sind rezente Funde aus der deutschen Bucht selten. Historische Daten (AWI-Nordsee-Datenbank) weisen darauf hin, dass sich im nordöstlichen Elbe-Urstromtal Populationen von *A. islandica* befinden könnten. Daher wurden in diesem Gebiet im Jahr 2012 insgesamt 14 Stationen untersucht, die außerdem auch für die Charakterisierung des MSRL-Biototyps „Shallow sublitoral sand“ beprobt wurde.

An 8 Stationen wurden Individuen der Islandmuschel in den Greiferproben gefunden. Allerdings handelte es sich dabei ausnahmslos um juvenile Individuen in überwiegend geringer Dichte ($< 30 \text{ Ind.} \cdot \text{m}^{-2}$). Adulte Individuen waren auch in den Dredgefängen nicht vorhanden. Offensichtlich wird das Gebiet noch mit Larven versorgt, eine eigenständige Population kann aber derzeit nicht etabliert werden.

Ein weiteres potenzielles Vorkommen soll im Jahr 2013 in der Spitze des sogenannten Entenschnabels nordwestlich der Doggerbank untersucht werden. Ein gezieltes *Arctica*-Monitoring ist derzeit nicht anzuraten, um die wenigen verbliebenden Individuen nicht zusätzlich zu gefährden.

6.2 Essbarer Seeigel *Echinus esculentus*

Der Essbare Seeigel ist an den Lebensraum Riff gebunden und aufgrund seiner Fragilität vor allem durch bodenberührende Fischerei gefährdet.

Die Art wurde 2011 und 2012 im Sylter Außenriff angetroffen, außerdem 2012 als Einzelfund im Borkum Riffgrund. Dabei handelte es sich ausschließlich um große Individuen, die vermutlich mindestens 5 Jahre alt waren (NICHOLS et al. 1985). Jüngere Individuen können aufgrund der geringen Körpergröße weder auf den Unterwasser-Videos erkannt noch mit der Dredge gefangen werden. Nachweise mit dem Greifer sind zufällig und ausgesprochen selten. Damit ist die Population des Essbaren Seeigels mit den zur Verfügung stehenden Methoden nicht repräsentativ zu erfassen und eine Bewertung des Zustands nicht sinnvoll. Die Art wird im Rahmen des routinemäßigen Monitorings weiter erfasst. Möglicherweise ergibt sich aus der Nachweishäufigkeit eine Möglichkeit, Trends in der Bestandsentwicklung zu treffen.

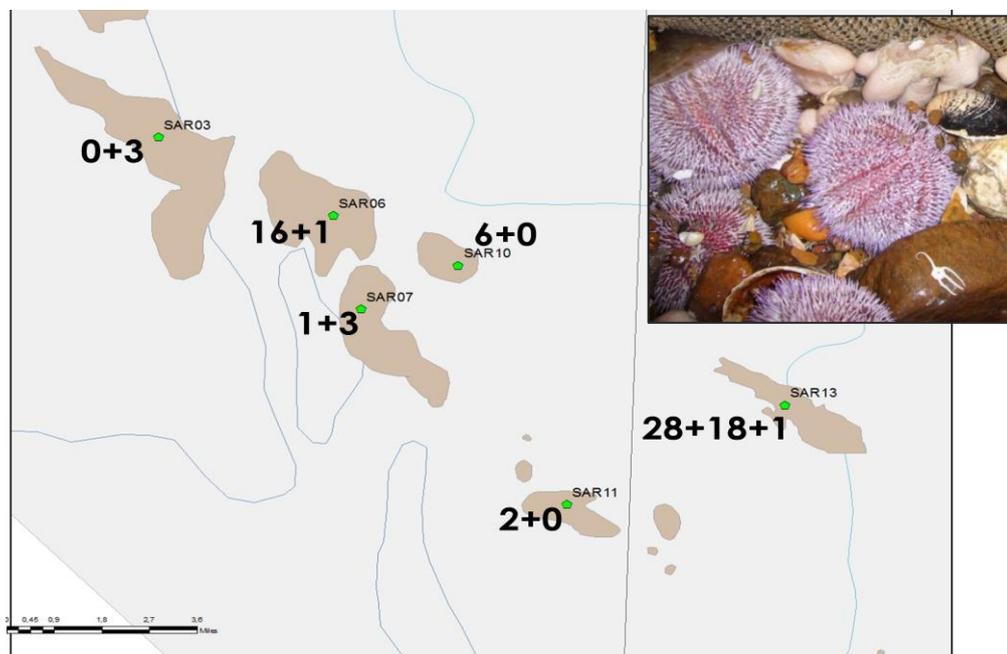


Abbildung 24: Nachweise des Essbaren Seeigels aus dem Sylter Außenriff (Zahlen: Individuen Dredge + Video + Greifer). Zum Kartenausschnitt vgl. Abbildung 11.

6.3 Europäischer Hummer *Homarus gammarus*

Der Europäische Hummer ist noch stärker als der Essbare Seeigel an Riffstrukturen gebunden. Da er gerne in Höhlen Unterschlupf sucht, findet er in den untersuchten Riffgebieten keinen Lebensraum. Vermutlich ist die Art jedoch relativ weit in der AWZ der Nordsee verbreitet, wie Tauchuntersuchungen an Schiffswracks gezeigt haben (Krone & Schröder 2011, Abbildung 25). Aufgrund seiner Lebensweise ist jedoch ein gezieltes Monitoring dieser Art im Rahmen des Projekts mit den eingesetzten Methoden nicht realisierbar.

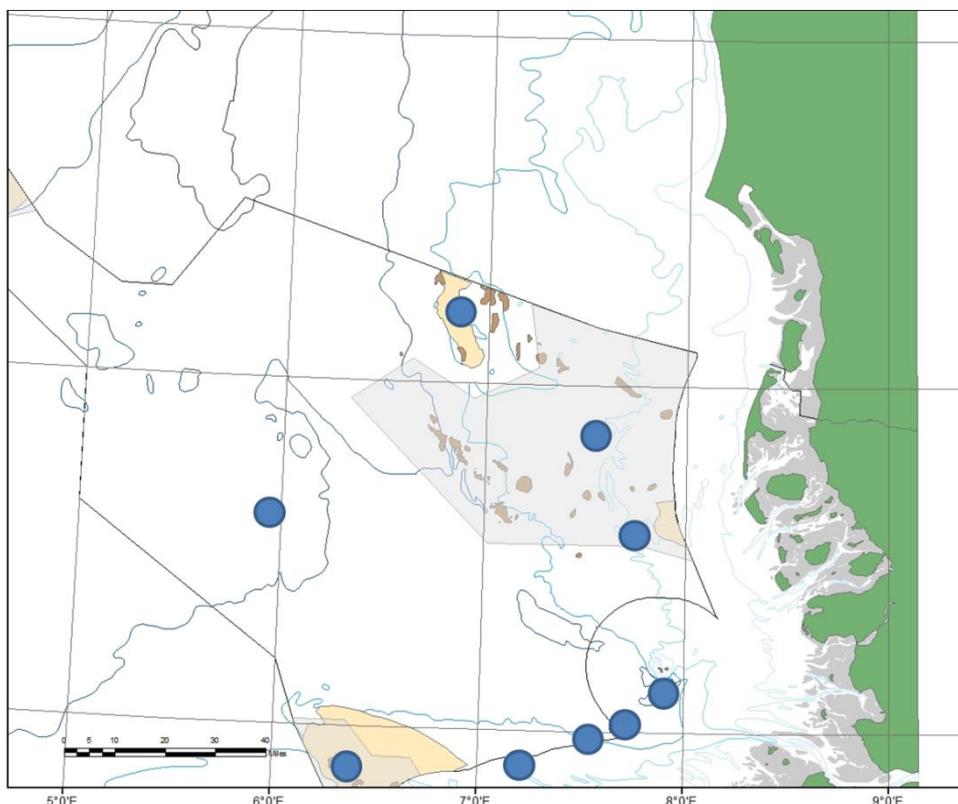


Abbildung 25: Vorkommen von *Homarus gammarus* in Wracks in der AWZ der Nordsee.

6.4 Gestutzte Klaffmuschel *Mya truncata*

Die gestutzte Klaffmuschel war vor der Jahrtausendwende in ihrer Verbreitung deutlich zurückgegangen und daher auf die Liste der gefährdeten Arten nach HELCOM (2003) gesetzt worden. In den vergangenen Jahren wurde sie jedoch zwischen Kieler Bucht und Kadettrinne wieder regelmäßig angetroffen. Rund 50 Nachweise der Art gelangen in den vergangenen sechs Jahren, davon alleine ein Dutzend im Jahr 2012 (Abbildung 26). Schwerpunkte in der Verbreitung sind die Sandböden in Kieler Bucht und Fehmarnbelt unterhalb der Halokline. Eine starke Substratbindung scheint dabei nicht zu bestehen: Hohe Abundanzen wurden auf Fein-, Mittel- und Grobsandböden angetroffen. Vereinzelt werden auch Schlicksande besiedelt. An den meisten Stationen ist die Besiedlungsdichte jedoch gering (< 10 Ind./m²). Dabei werden sowohl kleine, junge als auch größere, ältere Individuen angetroffen. Aufgrund der geringen Besiedlungsdichte sind Aussagen über die Populationsstruktur jedoch schwierig.

Die Abgestutzte Klaffmuschel *Mya truncata* ist weniger tolerant gegenüber geringen Salzgehalten als die andere Art der Gattung in der Ostsee (*M. arenaria*) und bleibt in ihrer Verbreitung grundsätzlich auf die Bereiche westlich der Darsser Schwelle beschränkt. Der indikative Wert der Art ist aufgrund der starken Bindung an hohe Salzgehalte, die insgesamt geringe Dichte und die offensichtlich schwache Substratbindung sehr gering. Aufgrund der aktuellen Bestandsentwicklung wird sie in der aktuellen Roten Liste gefährdeter Arten nach HELCOM nicht mehr geführt. Daher wird sie im Monitoring in den kommenden Jahren durch eine andere Art mit höherem indikativen Wert ersetzt werden.

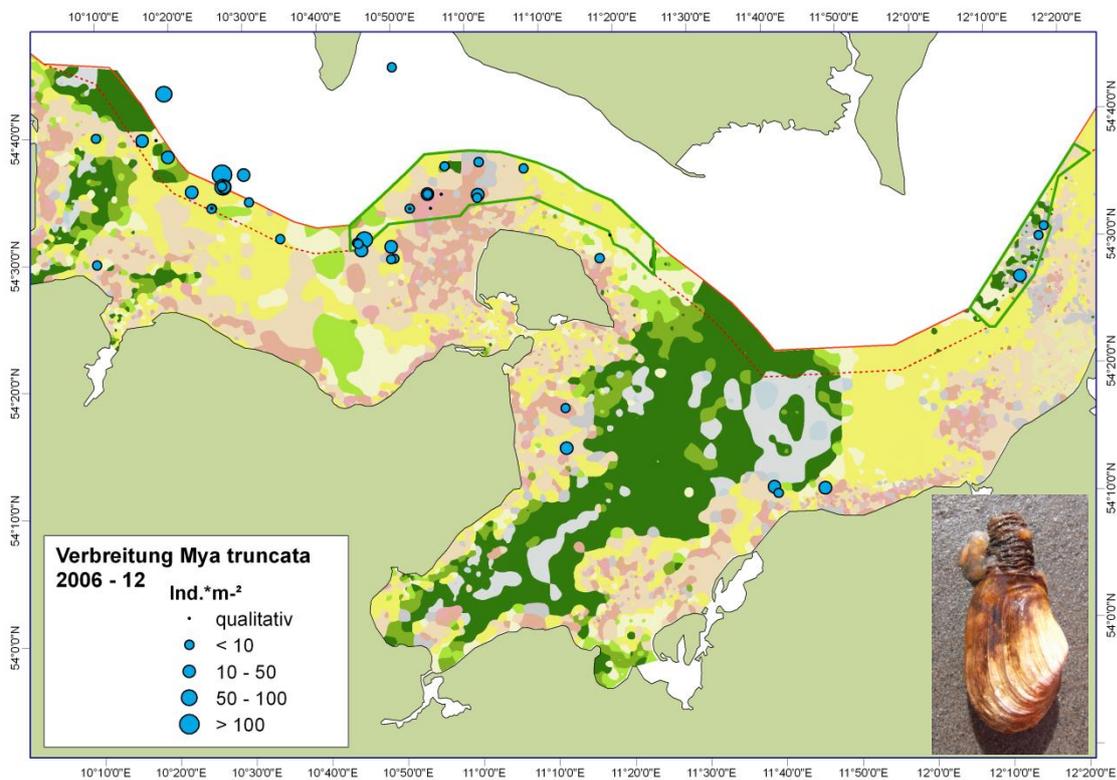


Abbildung 26: Aktuelle Nachweise der Abgestutzten Klaffmuschel *Mya truncata* zwischen Kieler Bucht und Kadetrinne.

7 Schlussfolgerungen und Ausblick

Die Entwicklungsarbeiten zum Monitoring der FFH-LRT sind in der Ostsee weitgehend abgeschlossen, insbesondere das Bewertungssystem für die Riffe bedarf jedoch noch der Anpassung. In der Nordsee ist das Konzept aufgrund des deutlich späteren Beginns der Entwicklungsarbeiten noch nicht abgeschlossen. Im Jahr 2013 wird die Basisaufnahme mit der Erstaufnahme der Doggerbank abgeschlossen, darauf aufbauend wird das Konzept bis 2014 fertig gestellt (Tabelle 4). Die Riffe insbesondere im SAR entziehen sich derzeit vor allem durch die geringe Ausdehnung und die oft unbekannt genaue Lage einem gezielten Monitoring. Hier hängt die Fertigstellung maßgeblich von den Ergebnissen der Habitat-Kartierung ab.

Vorkommen und Verbreitung der vorherrschenden Biotoptypen konnten in IOW & AWI (2012b) dargestellt werden. Die Zusammensetzung der typischen Gemeinschaften ist durch langjähriges Monitoring sowie Fachpublikationen und Forschungsberichte weitgehend bekannt. Die zu verwendenden Indikatoren befinden sich derzeit in den Fachgremien der regionalen Kommissionen (OSPAR, HELCOM) in der Entwicklung und werden voraussichtlich Anfang 2014 zur Verfügung stehen. Für ein effizientes, zielgerichtetes Monitoring bedarf es jedoch flächengenaue Belastungsdaten, um den Zustand der Gemeinschaft besser interpretieren zu können.

Die besonderen Biotoptypen (Grobsubstrate, Makrophytenfluren, tiefgrabende Megafauna) unterlagen bislang keinem gezielten Monitoring und waren Gegenstand nur weniger gezielter Untersuchungen (z.B. ARMONIES 2010). Eine gezielte Aufnahme der Grobsubstrate/ Schillgründe wird vor allem durch die geringe räumliche Ausdehnung erschwert. Makrophytenfluren (Ostsee) und tiefgrabende Megafauna (Nordsee) entziehen sich einer quantitativen Erfassung mit Standardgeräten. Die Basisaufnahme dieser Typen wird voraussichtlich nicht vor 2014 abgeschlossen werden, so dass ein vollständiges Bewertungssystem erst in den darauf folgenden Jahren zu erwarten ist.

Für keine der vier betrachteten Arten lässt sich durch ein gezieltes Monitoring der Zustand der Population bewerten. Der dazu notwendige Aufwand steht in keinem Verhältnis zu den zu erwartenden Resultaten. Die Abgestutzte Klaffmuschel *Mya truncata* besitzt keinen Indikativen Wert in Bezug auf anthropogene Belastung und wird im weiteren Monitoring nicht mehr berücksichtigt. Funde der Islandmuschel *A. islandica* und des Essbaren Seeigels *E. esculentus* in der Nordsee werden im Monitoring weiter dokumentiert, eine Zustandsbewertung der Populationen ist jedoch mittelfristig nicht möglich. Der Europäische Hummer *H. gammarus* ist in der AWZ vor allem an Wracks zu finden, potenziell zukünftig auch an Kolkschutz-Anlagen von Windparks. Nachweise im Rahmen des FFH/ MSRL-Monitorings sind nicht zu erwarten. Funde aus anderen Studien im Bereich der AWZ werden weiterhin zusammengetragen und dokumentiert. Eine Zustandsbewertung der Population ist nicht vorgesehen.

Tabelle 4: Übersicht zum weiteren Verlauf der Implementierung des Monitorings.

Biotoptyp	Seegebiet	Task	vor				
			2012	2012	2013	2014	2015
Sandbank	Nordsee	Basisaufnahme Monitoring & Be- wertungskonzept	■	■	■	■	■
	Ostsee	Basisaufnahme Monitoring & Be- wertungskonzept	■	■	■	■	■
Riffe	Nordsee	Basisaufnahme Monitoring & Be- wertungskonzept	■	■	■	■	■
	Ostsee	Basisaufnahme Monitoring & Be- wertungskonzept	■	■	■	■	■
Makrophytenfluren	Ostsee	Basisaufnahme Monitoring & Be- wertungskonzept	■	■	■	■	■
Grobsubstrat, Schill	Nordsee	Basisaufnahme Monitoring & Be- wertungskonzept	■	■	■	■	■
	Ostsee	Basisaufnahme Monitoring & Be- wertungskonzept	■	■	■	■	■
Grabende Megafauna	Nordsee	Basisaufnahme Monitoring & Be- wertungskonzept	■	■	■	■	■
Vorherrschende Bio- toptypen	Nord- & Ostsee	Basisaufnahme Monitoring & Be- wertungskonzept	■	■	■	■	■

8 Literaturverzeichnis

- ARMONIES, W. (2010): Macrobenthos in surface sediments off Sylt collected during Heincke cruise HE241. Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research - Wadden Sea Station Sylt, doi:10.1594/PANGAEA.745719
- AWI & IOW (2012): Entwurf FFH-Monitoringkonzept Nordsee. Gutachten des Alfred-Wegener-Instituts für Polar- und Meeresforschung und des Leibniz-Instituts für Ostseeforschung Warnemünde im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz: 20 S.
- BFN (2011): Artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe im Meeres- und Küstenbereich Definition und Kartieranleitung. 5 S.
<http://www.bfn.de/habitatmare/de/downloads/marine-biotope/Biototyp-Kies-Sand-Schillgruende.pdf>
- COMMISSION STAFF WORKING PAPER (2011): Relationship between the initial assessment of marine waters and the criteria for good environmental status. SEC(2011) 1255 final: Brussels, 14.10.2011, 95 pp.
- FÜRHAUPTER, K. UND T. MEYER (2009): Handlungsanweisung zum Monitoring in den äußeren Küstengewässern der Ostsee nach den Vorgaben der EU-Wasserrahmenrichtlinie. Bericht im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (LANU), Flintbek. 38 S.
- IOW (2009): Erprobung eines Fachvorschlags für das langfristige benthologische Monitoring der Natura 2000 Lebensräume in der deutschen AWZ der Ostsee als Grundlage für die Erfüllung der Natura 2000 – Berichtspflichten (FFH - Berichtsperiode 2007 – 2012). Gutachten des Leibniz-Instituts für Ostseeforschung Warnemünde im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz: 97 S.
- IOW & AWI (2012A): Monitoring und Bewertung des Benthos, der Lebensraumtypen/ Biotope und der Gebietsfremden Arten (Cluster 4, Benthosmonitoring) - 2. Synthetischer Jahresbericht. Gutachten des Leibniz-Instituts für Ostseeforschung Warnemünde und des Alfred-Wegener-Instituts für Polar- und Meeresforschung im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz: 342 S.
- IOW & AWI (2012B): Fachvorschlag zur Identifikation und Typologisierung vorherrschender Biotypen in der AWZ (Nord- und Ostsee), 1. überarbeitete Fassung Stand: 23.11.2012. Gutachten des Leibniz-Instituts für Ostseeforschung Warnemünde und des Alfred-Wegener-

Instituts für Polar- und Meeresforschung im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz:
45 S.

IOW & AWI (2013): Fachvorschlag zur Bewertung des Biotoptyps „Artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe im Meeres- und Küstenbereich“ in der Ostsee. Gutachten des Leibniz-Instituts für Ostseeforschung Warnemünde und des Alfred-Wegener-Instituts für Polar- und Meeresforschung im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz: 24 S.

KRAUSE, J., WEIGELT, M., ABEL, C., KOßMAGK-STEPHAN, K., VOB, J. (2012): MSRL reporting 2012: Übersicht zu den Reporting Sheets unter Beteiligung des BfN / Zuordnung der MSRL-Inhalte zu Berichten nach FFH und V-RL, Stand: 09.05.2012.

KRONE, R. & A. SCHRÖDER (2011): Wrecks as artificial lobster habitats in the German Bight. Helgoland Marine Research 65:11–16.

NEHLS, G., DIEDERICH, A., GRÜNKORN, T., KRAUSE, S., MACZASSEK, K. & R. VORBERG (2008): Konzept zur Umsetzung der Natura 2000 Monitoring- und Berichtspflichten in den küstenfernen Gebieten der deutschen Nord- und Ostsee. Gutachten der BioConsult SH, der Marilim Gewässeruntersuchung und des Marine Science Service im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz: 203 S.

http://www.bfn.de/habitatmare/de/downloads/monitoring/Natura_2000_Monitoring_AWZ.pdf

NEUMANN, H., REISS, H., EHRICH, S., SELL, A., PANTEN, K., KLOPPMANN, M., WILHELMS, I. & I. KRÖNCKE. (2012): Benthos and demersal fish habitats in the German Exclusive Economic Zone (EEZ) of the North Sea. Helgoland Marine Research 67(3): 445-459.

NICHOLS, D., SIME, A. A. T. & G.M. BISHOP (1985): Growth in populations of the sea-urchin *Echinus esculentus* L. (Echinodermata: Echinoidea) from the English Channel, and Firth of Clyde. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 86:219-228

OSPAR COMMISSION (2010): Background Document for Seapen and Burrowing megafauna communities. Biodiversity Series, 26 pp.

RACHOR, E. & P. NEHMER (2003): Erfassung und Bewertung ökologisch wertvoller Lebensräume in der Nordsee. Abschlussbericht für das F+E-Vorhaben FKZ 899 85 310 (Bundesamt für Naturschutz).

RAMSAY, K., M. J. KAISER, M.J. & R.N. HUGHES. (1997): A Field Study of Intraspecific Competition for Food in Hermit Crabs (*Pagurus bernhardus*). Estuarine, Coastal and Shelf Science 44: 213–220.

-
- REISS, H. & I. KRÖNCKE (2005): Seasonal variability of benthic indices: An approach to test the applicability of different indices for ecosystem quality assessment. *Marine Pollution Bulletin* 50: 1490–1499.
- SCHUBERT, H., BLÜMEL, C., EGGERT, A., RIELING, T., SCHUBERT, M. & SELIG, U. (2003): Entwicklung von leitbildorientierten Bewertungsgrundlagen für innere Küstengewässer der deutschen Ostseeküste nach der EU-WRRL. BMB+F Forschungsbericht FKZ 0330014, 167 S.
- ZETTLER, M.L., BÖNSCH, R., GOSSELCK, F. (2001): Distribution, abundance and some population characteristics of the ocean quahog, *Arctica islandica* (Linnaeus, 1767), in the Mecklenburg Bight (Baltic Sea). *Journal of Shellfish Research* 20: 161-169.

9 Anhang

Tabelle 5: Monitoring des FFH-LRT „Riffe“ in der Ostsee 2012: Kenndaten zur abiotischen Ausstattung, Artenvielfalt und Besiedlungsdichte

Gebiet	Station	Substrat	O ₂	psu	Tiefe	Artenzahl	Abundanz
Kieler Bucht	WR06	Feinsand mit Steinen	7.28	17.5	18.5	67	4112
Fehmarnbelt	FBR01	Riff	7.73	15.8	15.6	78	4868
Fehmarnbelt	FBR04	Riff	6.51	17.7	17.8	108	5966
Fehmarnbelt	FBR06	Riff	7.53	15.3	17.5	101	6500
Kadetrinne	KR01	Schlick	2.89	14.4	30.4	35	948
Kadetrinne	KR02	Schlick	3.29	13.6	27.0	41	528
Kadetrinne	KR03	Feinsand	4.16	9.3	21.0	46	3601
Kadetrinne	KR04	Feinsand	4.15	9.4	22.3	53	1864
Kadetrinne	KR05	Feinsand	4.01	9.8	20.0	58	6611
Kadetrinne	KR06	Restsediment	3.66	9.9	20.6	73	5660
Kadetrinne	KR07	Feinsand	6.85	12.4	24.0	58	4083
Kadetrinne	KR08	Feinsand	7.25	12.3	23.1	46	3708
Kadetrinne	KR09	Mittelsand	7.76	9.2	20.3	37	2258
Kadetrinne	KR10	Mittelsand	7.74	8.8	20.0	48	2441
Kadetrinne	KR11	schlickiger Feinsand	3.41	13.3	25.7	49	4666
Kadetrinne	KR33	Restsediment	4.13	9.4	21.0	45	1538
Adlergrund	AR05	Riff	8.58	8.2	15.3	26	3558
Adlergrund	AR14	Riff	4.31	8	19.3	18	-
Adlergrund	WRR22	Restsediment	6.78	9	26.3	34	9039

Aus IOW & AWI (2012a)

Tabelle 6: Monitoring des FFH-LRT „Sandbank“ in der Ostsee 2012: Kenndaten zur abiotischen Ausstattung, Artenvielfalt und Besiedlungsdichte

Gebiet	Station	Substrat	O ₂	psu	Tiefe	Artenzahl	Abundanz
Fehmarnbelt	FBS08	Fein- bis Mittelsand	6.74	17.2	22.0	81	2913
Fehmarnbelt	FBS15	Mittelsand	7.79	15.3	17.6	96	4334
Fehmarnbelt	FBS33	Mittelsand	6.93	17.3	23.3	91	3682
Adlergrund	AS01	Mittelsand	8.92	8	23.7	25	7315
Adlergrund	AS02	Feinsand	9.17	8	27.0	27	6259
Adlergrund	AS03	Mittelsand	9.35	8	23.5	29	1808
Adlergrund	AS04	Grobsand	9.33	7.9	23.5	34	3741
Adlergrund	AS05	Grobsand	8.77	8.2	20.5	23	2164
Adlergrund	AS06	Mittelsand	9.39	8	21.6	25	3353
Adlergrund	AS07	Grobsand	9.00	8.1	20.5	22	2744
Adlergrund	AS08	Feinsand	9.12	8.1	18.2	23	547
Adlergrund	AS09	Mittelsand	9.04	8.1	17.0	21	1515
Adlergrund	AS10	Grobsand	8.90	8.1	15.7	24	808
Adlergrund	AS11	Mittelsand	8.72	8.1	16.8	20	987
Oderbank	OBS01	Feinsand	8.62	7.6	7.0	19	5057
Oderbank	OBS04	Feinsand	8.30	8	12.0	20	3969
Oderbank	OBS08	Feinsand	8.12	7.8	9.5	23	5204
Oderbank	OBS12	Feinsand	8.37	7.9	11.3	24	4708

Aus IOW & AWI (2012a)

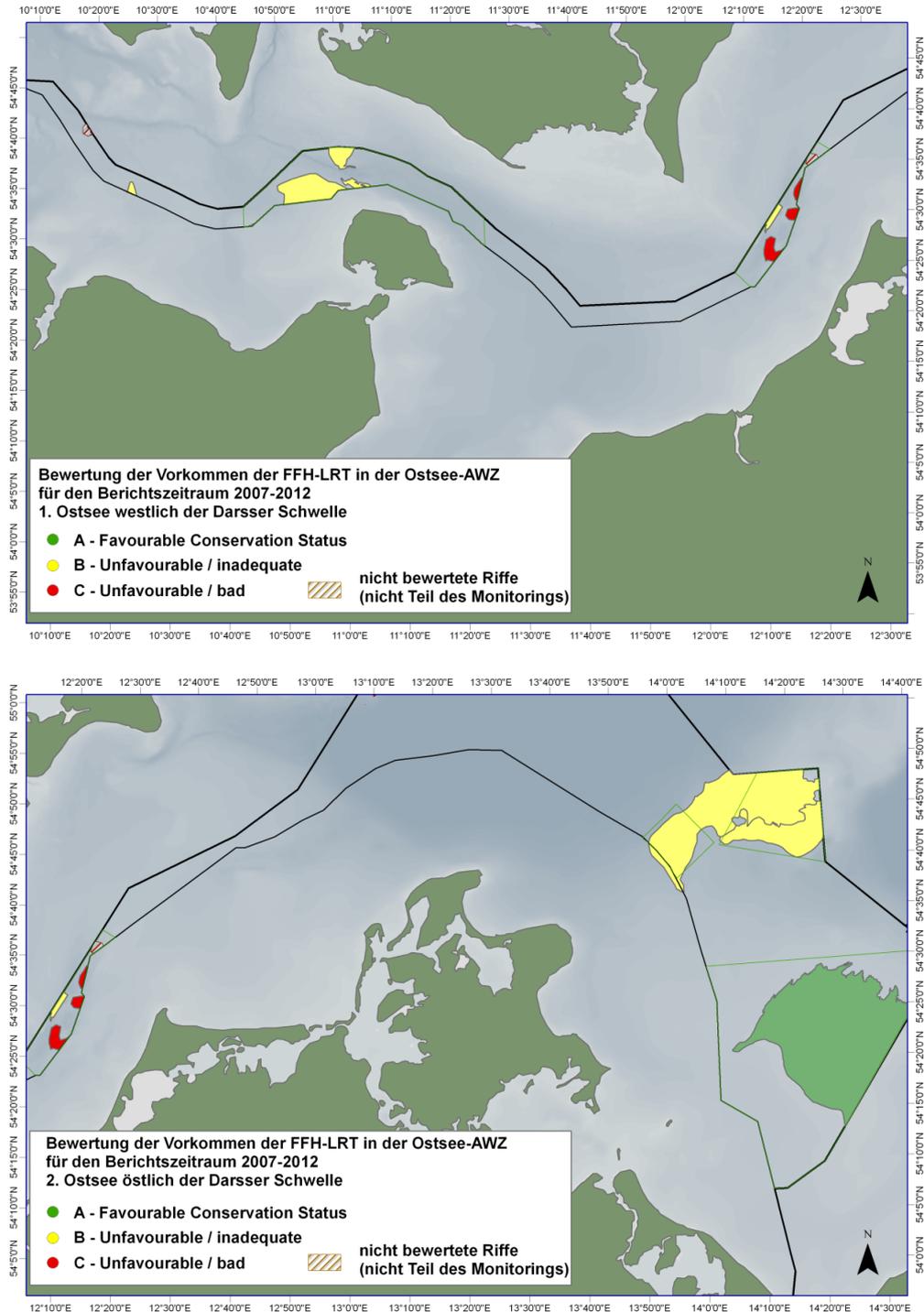


Abbildung 27: Bewertung der dem Monitoring unterliegenden Teilflächen der FFH-LRT Riffe und Sandbank in der AWZ in der Ostsee

Aus IOW & AWI (2012a)

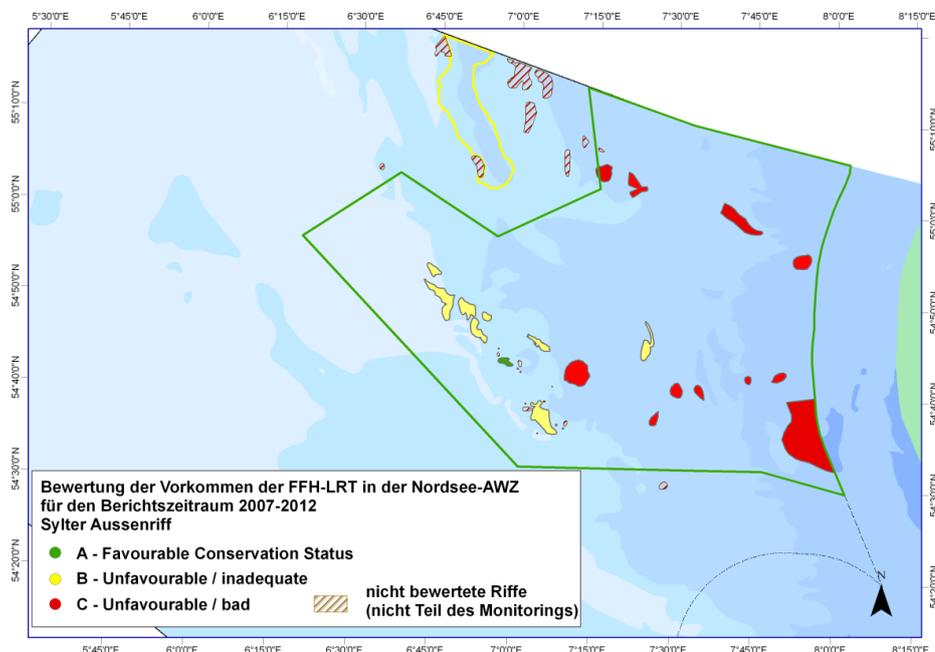
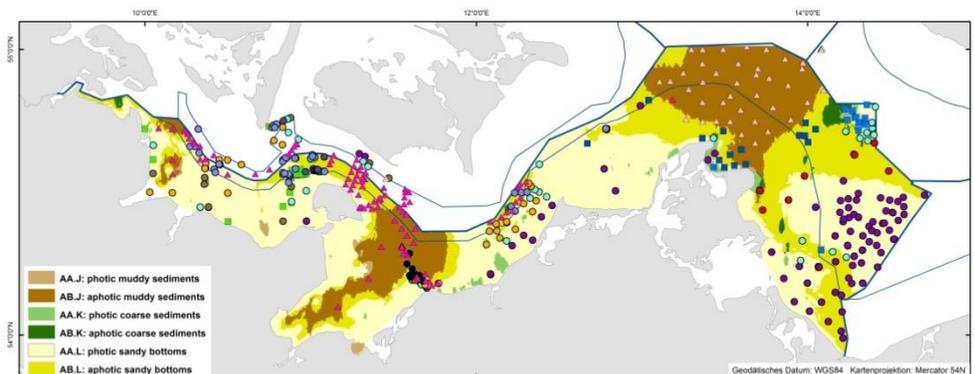


Abbildung 28: Bewertung der dem Monitoring unterliegenden Teilflächen der FFH-LRT Riffe und Sandbank im Bereich Sylter Aussenriff

Aus IOW & AWI (2012a)



Verbreitung identifizierter Biotypen (Level6)
(System HELCOM Red List of Biotopes, Arbeitsstand 15.10.2012)

- Baltic mixed hard and soft substrate in the photic zone dominated by vegetation
- Baltic mixed substrates in the aphotic zone dominated by Mytilidae
- Baltic mixed substrates in the photic zone dominated by Mytilidae
- ▲ Baltic muddy sediment dominated by *Arctica islandica*
- ▲ Baltic muddy sediment dominated by *Macoma balthica*
- Baltic muddy sediment dominated by various opportunistic polychaetes
- Baltic sand dominated by *Arctica islandica*
- Baltic sand dominated by *Macoma balthica*
- Baltic sand dominated by *Mya arenaria*
- Baltic sand dominated by untached Mytilidae
- Baltic sand dominated by multiple infaunal bivalve species: *Corastoderma* spp., *Mya arenaria*, *Astarte borealis*, *Arctica islandica*, *Macoma balthica*
- Baltic sand dominated by multiple infaunal bivalve species: *Macoma calcarata*, *Mya truncata*, *Astarte* spp., *Spisula solida*
- Baltic sand dominated by multiple infaunal polychaete species including *Ophelia* spp. and *Travesia forbesii*

Abbildung 29: Verbreitung vorherrschender Level 3-Habitats (flächenhafte Ausweisung) und Level 6-Biototypen (Punktdaten) nach HELCOM Red List Biotopes (Stand 15.10.2012).

Aus IOW & AWI (2012b)

Tabelle 7: Zur Artenliste für FFH-Bewertungen Nordsee

Sandbank

Art	AMBI	Rachor & Nehmer	Nehls et al.	Krause et al.	Sylter Außenriff
<i>Aonides paucibranchiata</i>	III	GS K		x	nur Einzelstationen
<i>Bathyporeia elegans</i>	I	Begl. gsMS	FS	x	Einzelfunde
<i>Echinocyamus pusillus</i>	I	GS-FS Tiefe Rinne	GS K (R)	x	--
<i>Glycera lapidum</i>	II	GS-Schlick Tiefe Rinne	S K (R)	x	Einzelfunde
<i>Goniadella bobretzkii</i>	II	GS K, gsMS	GS	x	abundant
<i>Goodallia triangularis</i>	II	Char. gsMS	GS	--	--
<i>Liocarcinus holsatus</i>	I	--	FS, GS	--	verbreitet (Dredge)
<i>Magelona mirabilis</i>	I	Char. FS (<i>johnstoni</i>)	FS	x	als <i>M. johnstoni</i> abundant
<i>Nephtys caeca</i>	II	überall	GS	--	wenig abundant
<i>Nephtys longosetosa</i>	II	GS-Schlick	GS	x	Einzelfunde
<i>Ophelia limacina</i>	I	Begl. gsMS, FS	--	x	dominant
<i>Ophiura albida</i>	II	überall	FS, GS	--	vereinzelt (Dredge)
<i>Ophiura ophiura</i>	II	überall	FS, GS	--	vereinzelt (Dredge)
<i>Orbinia sertulata</i>	I	GS K	GS	--	wenig abundant, lokal
<i>Pisone remota</i>	I	GS-FS	--	x	wenig abundant
<i>Scolelepis bonnieri</i>	III	Begl. gsMS, FS	--	x	Einzelfunde
<i>Spio filicornis</i>	III	Begl. gsMS	--	x	<i>S. goniocephala</i> Rang 2, <i>S. filicornis</i> Einzelfunde
<i>Spio goniocephala</i>	III	GS-Schlick	--	--	dominant*
<i>Spiophanes bombyx</i>	III	FS	FS	--	abundant
<i>Spisula solida</i>	I	GS-Schlick	GS	x	Einzelfunde, als <i>Spisula</i> sp.
<i>Thracia papyracea</i>	I	Begl. gsMS	--	x	--
<i>Urothoe poseidonis</i>	I	Char. FS	FS	x	wenig abundant, lokal

*Präsent an mehr als der Hälfte der Stationen (>4 von 8)

Riffe

Art	AMBI	Rachor & Nehmer	Nehls et al.	Krause et al.	Sylter Außenriff
<i>Alcyonium digitatum</i>	I	GS-FS Tiefe Rinne	Ans.HS	x	mäßig verbreitet und abundant
<i>Alcyonium glomeratum</i>	I	FS MS	Ans.HS	--	mäßig verbreitet und abundant
<i>Aonides paucibranchiata</i>	III	GS K	--	x	verbreitet
<i>Ascidella scabra</i>	III	MS- Schlick	Ans.HS	--	dominant
<i>Asterias rubens</i>	III	überall	--	x	verbreitet, Rang 3
<i>Branchiostoma lanceolatum</i>	I	GS	GS (R)	--	dominant
<i>Cancer pagurus</i>	III	MS-GS Küste Tiefe Rinne	Ans.HS	x	mäßig verbreitet, wenig abundant
<i>Ciona intestinalis</i>	III	--	Ans.HS	x	--
<i>Echinocyamus pusillus</i>	I	GS K	GS K (R)	--	mäßig verbreitet und abundant
<i>Echinus esculentus</i>	I	--	Ans.HS	x	abundant, lokal verbreitet
<i>Electra pilosa</i>	II	FS Tiefe Rinne	--	x	Einzelfunde
<i>Flustra foliacea</i>	n.a.	GS- Schlick	Ans.HS	x	mäßig verbreitet, wenig abundant
<i>Galathea intermedia</i>	I	--	--	x	--
<i>Glycera lapidum</i>	II	GS K	GS K (R)	--	mäßig verbreitet und abundant
<i>Goniadella bobretzkii</i>	II	GS K, gsMS	GS K (R)	--	Einzelfunde
<i>Goodallia triangularis</i>	II	Char. gsMS	GS MS (R)	--	mäßig verbreitet, wenig abundant
<i>Lanice conchilega</i>	II	Begl. FS	--	x	dominant (Röhren)
<i>Membranipora membranacea</i>	I	--	--	x	--
<i>Metridium senile</i>	I	GS- Schlick	Ans.HS	x	mäßig abundant, ver- breitet auf Steinen
<i>Nephtys caeca</i>	II	gsMS	GS MS (R)	--	Einzelfunde
<i>Nephtys longosetosa</i>	II	gsMS	GS MS	--	mäßig verbreitet, wenig

Art	AMBI	Rachor & Nehmer	Nehls et al.	Krause et al.	Sylter Außenriff
			(R)		abundant
<i>Ophiothrix fragilis</i>	I	GS-Schlick	--	x	Einzelfunde
<i>Orbinia sertulata</i>	I	gsMS	MS GS (R)	--	Einzelfunde, nur SAR 22
<i>Pisone remota</i>	I	GS K	GS K (R)	--	mäßig verbreitet und abundant
<i>Polygordius appendiculatus</i>	I	GS K	GS K (R)	--	lokal abundant, evtl. mit <i>P. lacteus</i>
<i>Pomatoceros triqueter</i>	II	K Tiefe Rinne	Ans.HS	x	mäßig verbreitet (Röhren)
<i>Protodorvillea kefersteini</i>	II	GS K	GS K (R)	--	Einzelfunde
<i>Sertularia cupressina</i>	II	GS-Schlick	Ans.HS	x	Einzelfund
<i>Spisula solida</i>	I	Char. gsMS	--	x	lokal abundant, sonst Einzelfunde (<i>Spisula</i> sp.)
<i>Tellina tenuis</i>	I	Char. gsMS	MS GS (R)	--	--
<i>Thracia</i> aff. <i>villosiuscula</i>	I	gsMS	MS GS (R)	--	wenig verbreitet und abundant

Aus AWI & IOW (2012)