

**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)**



- Abschlussbericht -

Stand: 30. November 2009

Projektlaufzeit: 01.07.-31.12.2009

Alexander Darr & Dr. Michael L. Zettler

unter Mitarbeit von

**Ines Glockzin, Nadine Keiser, Denise Palm, Arne Peters & Monique
Utech**

Leibniz - Institut für Ostseeforschung Warnemünde
Biologische Meereskunde, Seestr. 15, 18119 Rostock

alexander.darr@io-warnemuende.de

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	7
Summary	7
1. Einleitung	8
2. Material und Methoden	10
2.1. Auswahl des Stationsnetzes	10
2.2. Methodik Feldarbeiten	14
2.3. Aus- und Bewertung	16
3. Ergebnisse der Aufnahme 2009	18
3.1. Kieler Bucht.....	18
3.1.1. Untersuchungsgebiet.....	18
3.1.2. Biotopstruktur an der Station	19
3.1.3. Benthische Gemeinschaft.....	19
3.2. Fehmarnbelt.....	20
3.2.1. Untersuchungsgebiet.....	20
3.2.2. LRT Sandbank.....	21
3.2.2.1. Biotopstruktur an den Stationen	21
3.2.2.2. Benthische Gemeinschaft.....	22
3.2.3. LRT Riff.....	29
3.2.3.1. Biotopstruktur an den Stationen	29
3.2.3.2. Benthische Gemeinschaft.....	30
3.3. Kadetrinne.....	33
3.3.1. Untersuchungsgebiet.....	33
3.3.2. Biotopstruktur an den Stationen	34
3.3.3. Benthische Gemeinschaft.....	36
3.4. Adlergrund & westliche Rönnebank.....	38
3.4.1. Untersuchungsgebiet.....	38
3.4.2. Sandbank.....	39
3.4.2.1. Biotopstruktur an den Stationen	39
3.4.2.2. Benthische Gemeinschaft.....	40
3.4.3. Riff	41
3.4.3.1. Biotopstruktur an den Stationen	41
3.4.3.2. Benthische Gemeinschaft.....	42

3.5.	Pommersche Bucht mit Oderbank	44
3.5.1.	Untersuchungsgebiet.....	44
3.5.2.	Biotopstruktur an den Stationen	45
3.5.3.	Benthische Gemeinschaft.....	46
4.	Vorschlag eines Bewertungsverfahrens für den Parameter „Zustand typischer Strukturen und der Funktionsfähigkeit inkl. typischer Arten und Gemeinschaften“	48
4.1.	Vorgaben	48
4.2.	Grundsätze des Bewertungssystems	48
4.3.	Gemeinschaftsstruktur: BQI.....	50
4.3.1.	Anwendung bei Sandbänken (LRT 1110).....	51
4.3.2.	Anwendung bei Riffen (LRT 1170)	51
4.4.	Charakteristische Arten.....	51
4.4.1.	Anwendung bei Sandbänken (LRT 1110).....	52
4.4.2.	Anwendung bei Riffen (LRT 1170)	55
4.5.	Habitatstrukturen.....	59
4.5.1.	Anwendung bei Sandbänken (LRT 1110).....	59
4.5.2.	Anwendung bei Riffen (LRT 1170)	61
4.6.	Anthropogene Beeinflussungen (geplant).....	62
4.7.	Aggregationsverfahren.....	64
4.8.	Beispiel zum Bewertungsvorschlag: Daten des Sommers 2009	66
4.8.1.	LRT 1110 - Sandbank.....	66
4.8.2.	LRT 1170 - Riffe	67
5.	Monitoringkonzept.....	68
5.1.	Eignung der ausgewählten Stationen für das jährliche Überwachungs-Monitoring (Trendaussagen)	69
5.1.1.	LRT 1110 - Sandbank.....	69
5.1.2.	LRT 1170 - Riff	71
5.2.	Monitoring zur Erfüllung der Berichtspflichten	73
6.	Diskussion und Fazit	75
7.	Literaturverzeichnis	76
Anhang	78

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1.	Ostsee vor Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern mit Lage der Schutzgebiete in der AWZ.....	9
Abb. 2.	Dokumentation verschiedener Probenahme-Techniken.....	15
Abb. 3.	Lage der Station in der Kieler Bucht.....	18
Abb. 4.	Lage der Stationen im Fehmarnbelt.....	21
Abb. 5.	Dominanzstruktur innerhalb der tax. Gruppen Mollusca, Polychaeta und Crustacea an den vier Sandbankstationen im Fehmarnbelt.....	27
Abb. 6.	Dicht mit <i>Spirorbis</i> spp. besiedelter Zuckertang aus den Riffen im Fehmarnbelt.....	29
Abb. 7.	Lage der Stationen in der Kadetrinne.....	34
Abb. 8.	Eine weiche, organische Auflage überdeckt das Sediment an der Station KR_33. An einzelnen Steinen und anstehendem Geschiebemergel siedeln Miesmuscheln, kleinere Rotalgen und Seeselken.....	35
Abb. 9.	Lage der Stationen im Bereich Adlergrund und westliche Rönnebank.....	39
Abb. 10.	Lage der Stationen auf der Oderbank.....	45
Abb. 11.	Boxplots des Glühverlusts von Stationen auf Sandbänken (links, Reihe „1“, n=67) und Stationen aus umgebenden Gebieten (rechts, Reihe „2“, n=117). 60	

Tabellenverzeichnis

Tab. 1.	Verteilung der Untersuchungsstationen auf die Seegebiete entsprechend der Vorabsprachen (links) und der Realisierung (rechts).....	10
Tab. 2.	Stationsnetz mit Auswahlkriterien LRT 1110 „Sandbank“	11
Tab. 3.	Stationsnetz mit Auswahlkriterien LRT 1170 „Riff“	12
Tab. 4.	Liste der Arten mit im Vergleich zu Vorgängerarbeiten veränderter zoologischer Nomenklatur.....	16
Tab. 5.	Artenliste der Station WR_02 im Gebiet Kieler Bucht mit Angabe zur Abundanz 19	
Tab. 6.	Artenliste der Stationen im FFH-LRT „Sandbank“ im Gebiet Fehmarnbelt mit Angabe zur Abundanz.....	23
Tab. 7.	Artenliste der Stationen im FFH-LRT „Riff“ im Gebiet Fehmarnbelt mit Angaben zur Abundanz.....	30
Tab. 8.	Artenliste der Stationen im FFH-Gebiet Kadetrinne mit Angabe zur Abundanz 36	
Tab. 9.	Artenliste der Stationen im FFH-LRT „Sandbank“ im Gebiet Adlergrund mit Angabe zur Abundanz.....	40
Tab. 10.	Artenliste der Stationen im FFH-LRT „Riff“ in den Gebieten Adlergrund und Westliche Rönnebank mit Angabe zur Abundanz	42
Tab. 11.	Vertikale Verbreitung ausgewählter charakteristischer Riffarten im Bereich Adlergrund/ Westliche Rönnebank (Basis: Aktuelle Erhebung & Auswertung Datenbank IOW). 44	
Tab. 12.	Artenliste der Stationen im FFH-Gebiet Pommersche Bucht mit Oderbank mit Angabe zur Abundanz.....	46
Tab. 13.	Klassenobergrenzen zur Einstufung der erhaltenen BQI-Werte in Qualitätsklassen.....	50
Tab. 14.	Umwandlung der WRRL-Klassen in Klassen nach dem drei stufigen FFH-RL-System 51	
Tab. 15.	Liste der Sandbank-Arten westlich der Darßer Schwelle sowie der nicht berücksichtigten Vorschläge aus KRAUSE et al. (2008) und NEHLS et al. (2008).	52
Tab. 16.	Liste der Sandbank-Arten östlich der Darßer Schwelle sowie der nicht berücksichtigten Vorschläge aus KRAUSE et al. (2008) und NEHLS et al. (2008).	54
Tab. 17.	Liste der Riff-Arten westlich der Darßer Schwelle.....	56
Tab. 18.	Liste der Riff-Arten östlich der Darßer Schwelle sowie der nicht berücksichtigten Vorschläge aus KRAUSE et al. (2008) und NEHLS et al. (2008).	57
Tab. 19.	Matrix zur Bewertung der vier Aspekte der Komponente anthropogene Beeinflussungen.....	62
Tab. 20.	Einfluss der Komponente anthropogene Beeinflussungen auf die Bewertung des Status quo	64
Tab. 21.	Aggregationsverfahren zur Bewertung des Status quo an den Stationen.....	64
Tab. 22.	Aggregationsverfahren zur Gesamt-Bewertung der stationsbezogenen Bewertung.	65
Tab. 23.	Ermittlung der Stationsbewertungen für den LRT „Sandbank“.....	67
Tab. 24.	Ermittlung der Stationsbewertungen für den LRT „Riff“	67

Tab. 25. Empfehlung zum Stationsnetz zur Umsetzung des jährlichen Monitoring für den LRT „Sandbank“	71
Tab. 26. Empfehlung zum Stationsnetz zur Umsetzung des jährlichen Monitoring für den LRT „Riff“	73
Tab. 27. Vorschlag zur Aufteilung des Monitoring im aktuellen und in folgenden Berichtszeiträumen. Fett hervor gehoben sind die Stationen der Schwerpunkt-Untersuchungen, in kursiv die zusätzlich anfallenden Stationen des jährlichen Monitorings.	74
Tab. 28. Ergebnisse der Sedimentanalyse sowie Sedimentansprache an Bord.....	78
Tab. 29. Messwerte abiotischer Begleitparameter	79
Tab. 30. Matrix zur Ermittlung der Qualitätsklasse der 20 untersuchten Stationen.....	80
Tab. 31. Assessing conservation status of a HABITAT type - General evaluation matrix (<i>per biogeographic region within a MS</i> , aus: EUROPEAN COMMISSION 2005).....	81

Zusammenfassung

Summary

1. Einleitung

Mit der Meldung, Anerkennung und Veröffentlichung von acht Gebieten von gemeinschaftlicher Bedeutung (SCI oder FFH-Gebiete) in der Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) in Nord- und Ostsee im Januar 2008 fokussieren seit dem die weiteren Arbeiten zur Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (92/43/EWG vom 21. Mai 1992) im marinen Milieu auf die Etablierung des Monitorings zur Trendabschätzung des Erhaltungszustands. 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. Für die AWZ obliegt die Durchführung bzw. die Gewährleistung der ordnungsgemäßen Umsetzung des Monitorings dem Bundesamt für Naturschutz (BfN) als Vertreter des Bundes. Ein Konzept zur Umsetzung der Berichtspflichten inklusive eines Vorschlags für ein Monitoringkonzept liefern NEHLS et al. (2008).

Im Bereich der Ostsee treten in der AWZ ausschließlich die LRT „Sandbank“ (1110) und „Riff“ (1170) auf. In diesem Seegebiet wurden drei Sandbänke identifiziert (Oderbank, Adlergrund, Fehmarnbelt, gesamt 58850 ha), die nahezu vollständig in die ausgewiesenen Schutzgebiete integriert sind (Abb. 1). Der LRT „Riff“ ist stärker auf verschiedene kleinere Flächen verbreitet, die Gesamt-Fläche in der AWZ beträgt rund 24000 ha (NEHLS et al. 2008). Aufgrund der größeren Verbreitung liegen die Riffe mit einem Flächenanteil von mehr als 20% außerhalb der Schutzgebiete, so dass laut Richtlinie diese Gebiete bei der Umsetzung des Monitorings zu berücksichtigen sind.

Für beide LRT wurden *a priori* jeweils 10 Stationen ausgewählt, die jährlich untersucht werden sollen und somit die tragenden Säulen in der Trendabschätzung im Rahmen des Monitorings darstellen sollen. Neben der Überprüfung der Eignung dieser Auswahl ist die kritische Überprüfung des Fachvorschlags von NEHLS et al. (2008) insbesondere hinsichtlich der Umsetzbarkeit und der Eignung als Grundlage für die Erfüllung der Natura 2000–Berichtspflichten ein Ziel der vorliegenden Studie. Darüber hinaus wird ein Vorschlag für ein erstes Bewertungssystem der Habitatstrukturen und der benthischen Lebensgemeinschaften (inkl. Charakterarten) erarbeitet, um eine erste Einschätzung des Zustands der Lebensraumtypen geben zu können.

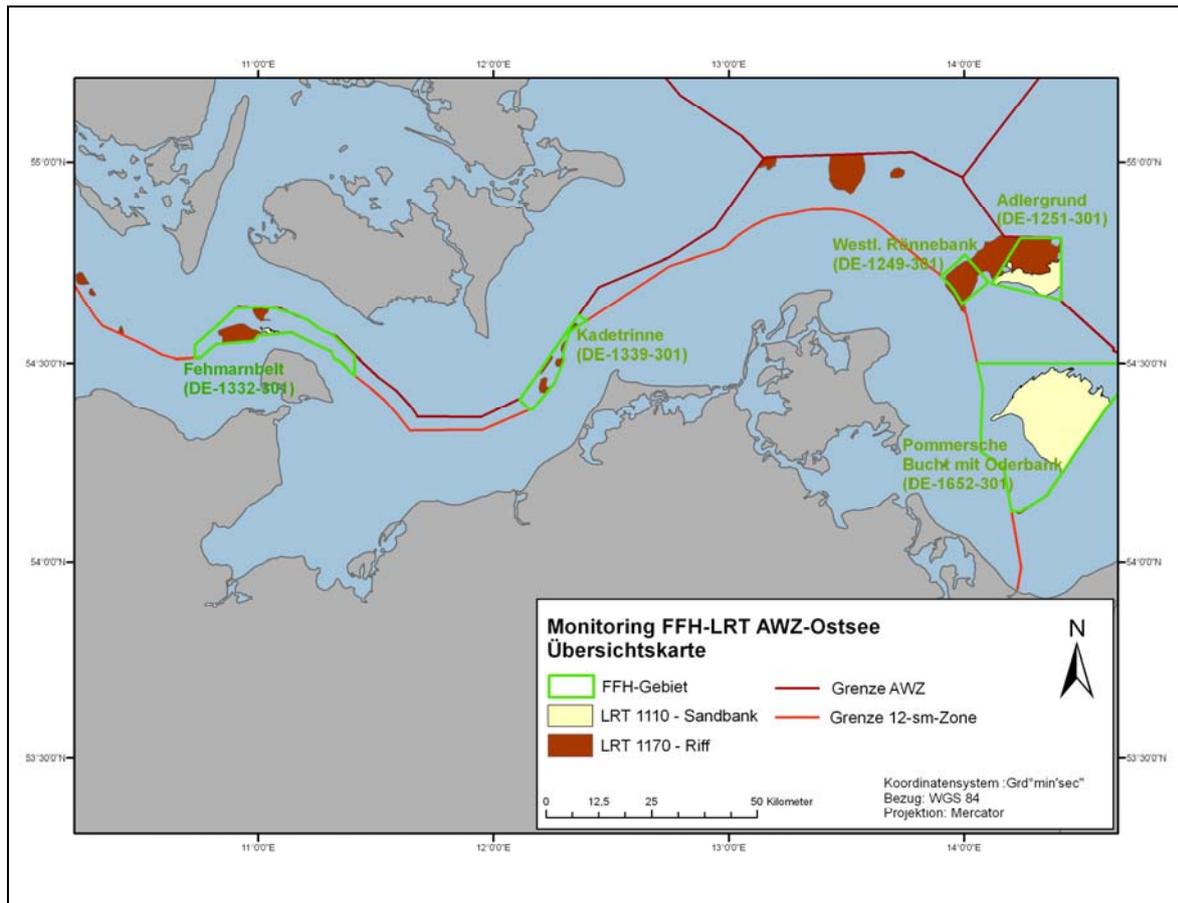


Abb. 1. Ostsee vor Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern mit Lage der Schutzgebiete in der AWZ.

2. Material und Methoden

2.1. Auswahl des Stationsnetzes

Für das initiale und jährlich fortzuführende Monitoring wurde ein Umfang von jeweils 10 Stationen pro LRT festgesetzt, deren Verteilung auf die Gebiete vorvertraglich abgesprochen und festgelegt wurde (Tab. 1, links). Damit wurde von dem, an das MARBIT-Bewertungsverfahren angepassten, Vorschlag mit einem flächenbezogenen Design aus NEHLS et al. (2008) abgewichen. Dort wurden nach dem Zufallsprinzip Teilflächen der LRT für das jährliche Monitoring ausgewählt. So war vorgesehen, dass alle 10 Stationen des LRT „Sandbank“ für das jährliche Monitoring auf die Fläche „Adlergrund“ entfielen. Für den LRT „Riffe“ wurden in NEHLS et al. (2008) die Gebiete westlich und östlich der Darßer Schwelle getrennt betrachtet, so dass für diesen LRT das jährliche Monitoring 20 Stationen umfasst hätte. Der Bereich Adlergrund wäre als einzige größere Teilfläche ohne Station geblieben.

Dieses Stationsdesign wurde *a priori* verworfen, da die großen zönotischen Unterschiede zwischen den verschiedenen Gebieten eine Übertragbarkeit von Erkenntnissen hinsichtlich von Trends in der Zusammensetzung von Gemeinschaften nahezu ausschließen. Es wurde daher festgelegt, dass alle FFH-Gebiete in vergleichbarem Umfang untersucht werden sollten. Für den LRT „Riffe“ war wenigstens eine Station außerhalb der FFH-Gebiete zu vorzusehen.

Beim ersten Vorschlag zur Verteilung der Stationen auf die Gebiete wurden versehentlich zwei Stationen für den LRT „Sandbank“ in der Kadetrinne positioniert, der dort jedoch nicht präsent ist. Diese Stationen wurden in der späteren Umsetzung dem Fehmarnbelt zugesprochen. Um die Bedeutung des Schutzgebietes „Kadetrinne“ ausreichend zu berücksichtigen, wurde im Gegenzug eine Station für den LRT „Riff“ vom Fehmarnbelt in die Kadetrinne verlegt. Dadurch blieb die Bilanz für die LRT erhalten und die einzelnen Gebiete erhielten eine vergleichbare Gewichtung (Tab. 1).

Tab. 1. Verteilung der Untersuchungsstationen auf die Seegebiete entsprechend der Vorabsprachen (links) und der Realisierung (rechts).

Vorgesehen:

Gebiet	Riff	Sandbank	Gesamt
Oderbank	0	4	4
Adlergrund	3	2	5
Rönnebank	1	0	1
Kadetrinne	2	2	4
Fehmarnbelt	3	2	5
Kieler Bucht	1	0	1
Gesamt	10	10	20

Umgesetzt:

Gebiet	Riff	Sandbank	Gesamt
Oderbank	0	4	4
Adlergrund	3	2	5
Rönnebank	1	0	1
Kadetrinne	3	0	3
Fehmarnbelt	2	4	6
Kieler Bucht	1	0	1
Gesamt	10	10	20

Änderungen sind rot hervorgehoben.

Für die Auswahl der Stationen wurden die Vorschläge aus NEHLS et al. (2008) mit den Ergebnissen aus ZETTLER et al. (2006) und der Datenbank der AG „Ökologie benthischer Organismen“ im Leibniz-Institut für Ostseeforschung (IOW) verglichen. Unter Einbeziehung der fachgutachterlichen Einschätzung kamen die folgenden Auswahlkriterien zum Tragen (in der Reihenfolge nach Gewichtung):

1. Vorschlag aus NEHLS et al. (2008)
2. Lageübereinstimmung mit Stationen aus ZETTLER et al. (2006) und eindeutige Hinweise auf Präsenz des gefragten LRTs in der Zönose
3. Vorliegen mehrerer Kampagnen als erweiterte Basis für die zukünftige Trendabschätzung
4. Sinnvolle Verteilung der Stationen in einem Gebiet zur Abdeckung über den Raum und mögliche Gradienten (z.B. Tiefe, Substrat); Abweichung vom vorgeschlagenen Zufallsprinzip in NEHLS et al. (2008)

Das resultierende Stationsnetz nebst angewandten Auswahlkriterien ist in Tab. 2 (Sandbänke) und Tab. 3 (Riffe) zusammengefasst.

Tab. 2. Stationsnetz mit Auswahlkriterien LRT 1110 „Sandbank“

gültig	Stationsname		Geogr. Koordinaten (WGS 84)		Auswahlkriterien
	ZETTLER et al. (2006)	NEHLS et al. (2008)	°E,dec	°N,dec	
Fehmarnbelt					
FBS_07	-	FBS_07	11.05980	54.57500	Räumliche Ergänzung nach Vorschlag NEHLS et al. (2008)
FBS_08	-	FBS_08	11.08240	54.57600	Räumliche Ergänzung nach Vorschlag NEHLS et al. (2008)
FBS_15	FB_15	-	11.02200	54.57800	typische Sandbankgemeinschaft in Voruntersuchungen, räumliche Ergänzung
FBS_33	FB_33	FB_33	11.04373	54.58180	typische Sandbankgemeinschaft in Voruntersuchungen Auswahl aus NEHLS et al. (2008)
Adlergrund					
AS_03	-	AS_03	14.23190	54.71470	räumliche Ergänzung, Auswahl aus NEHLS et al. (2008)
AS_08	AG_4	AS_08	14.35822	54.71085	typische SB-Gemeinschaft in Voruntersuchungen, mehrere Datensätze vorliegend Auswahl aus NEHLS et al. (2008)
Oderbank					

gültig	Stationsname		Geogr. Koordinaten (WGS 84)		Auswahlkriterien
	ZETTLER et al. (2006)	NEHLS et al. (2008)	°E,dec	°N,dec	
OBS_01	OB_Kube_20	OBS_01	14.42442	54.23970	vorliegende ältere Datensätze, Übereinstimmung mit Vorschlagliste NEHLS et al. (2008), Verteilung im Gebiet
OBS_04	OB_10	OBS_04	14.51438	54.43127	mehrere vorliegende Datensätze, Übereinstimmung mit Vorschlagliste NEHLS et al. (2008), Verteilung im Gebiet
OBS_08	OB_Kube_22	OBS_08	14.38908	54.36793	vorliegende ältere Datensätze, Übereinstimmung mit Vorschlagliste NEHLS et al. (2008), Verteilung im Gebiet
OBS_12	OB_16	OBS_12	14.30735	54.41533	mehrere vorliegende Datensätze, Verteilung im Gebiet, Übereinstimmung mit Vorschlagliste NEHLS et al. (2008)

Tab. 3. Stationsnetz mit Auswahlkriterien LRT 1170 „Riff“

gültig	Stationsname		Geogr. Koordinaten (WGS 84)		Auswahlkriterien
	ZETTLER et al. (2006)	NEHLS et al. (2008)	°E,dec	°N,dec	
Kieler Bucht					
WR_02	-	WR_02	10.25660	54.70680	Gebiet unbekannt, daher Auswahl zentraler Station in größter Riffverdachtsfläche aus NEHLS et al. (2008)
Fehmarnbelt					
FBR_01	FB_6	FBR_01	10.91170	54.56510	sicherer Riffverdacht laut Voruntersuchungen, Übereinstimmung mit Vorschlagsliste NEHLS et al. (2008)
FBR_06	FB_21	FBR_06	11.01000	54.61700	sicherer Riffverdacht laut Voruntersuchungen, Übereinstimmung mit Vorschlagsliste NEHLS et al. (2008)
Kadetrinne					
KR_02	-	KR_02	12.21140	54.45320	aus Stationsnetz NEHLS et al. (2008)
KR_05	-	KR_05	12.27230	54.50160	aus Stationsnetz NEHLS et al. (2008)

gültig	Stationsname		Geogr. Koordinaten (WGS 84)		Auswahlkriterien
	ZETTLER et al. (2006)	NEHLS et al. (2008)	°E,dec	°N,dec	
KR_33	KR_33	-	12.23195	54.50023	einzigste Station der Voruntersuchungen mit Riffverdacht, räumliche Ergänzung
Adlergrund					
AR_04 (geplant, nicht realisiert)	AG_13	AR_04	14.32300	54.78717	sicherer Riffverdacht laut Voruntersuchungen, Übereinstimmung mit Vorschlagsliste NEHLS et al. (2008)
AR_041					<i>spontane Ersatzstation (an Bord festgelegt, s.u.)</i>
AR_05	AG_11	AR_05	14.34862	54.76180	sicherer Riffverdacht laut Voruntersuchungen, Übereinstimmung mit Vorschlagsliste NEHLS et al. (2008)
AR_14	AG_14	-	14.27098	54.78703	sicherer Riffverdacht laut Voruntersuchungen
westl. Rönnebank					
WRR_02	WRB_22	WRR_02	13.98483	54.70002	sicherer Riffverdacht laut Voruntersuchungen, Übereinstimmung mit Vorschlagsliste NEHLS et al. (2008), zentrale Lage

Bei den Sandbänken wurden in neun von zehn Fällen Stationen aus NEHLS et al. (2008) gewählt. Lediglich die Station FBS_15 stellt hier eine Abweichung dar. In den Untersuchungen durch ZETTLER et al. (2006) wurde an dieser Station eine typische und sehr vielfältige Sandbank-Gemeinschaft angetroffen, so dass sie den Vorschlägen durch NEHLS et al. (2008) vorgezogen wurde.

Von den Riffstationen weichen drei von den Vorschlägen in NEHLS et al. (2008) ab. Eine davon betrifft die Kadettrinne, die anderen beiden den Adlergrund. In der Kadettrinne sind die Riffstrukturen verbreitet von Schlick überdeckt, so dass sie nicht biologisch aktiv sind. Es schien daher sinnvoll, zumindest eine Station mit einem starken Riffverdacht, basierend auf den Daten der Untersuchungen durch ZETTLER et al. (2006), aufzunehmen (KR_33). Am Adlergrund wurde mit der Station AR_14 im Vorfeld eine neue Station festgelegt, an der ebenfalls ein begründeter Riffverdacht bestand, an der aber auch die Durchführbarkeit der Feldarbeiten aufgrund eigener Erfahrungen gewährleistet war. Zudem war sie zentraler im FFH-Gebiet positioniert als die beispielsweise alternativ auszuwählende Station AR_02 aus NEHLS et al. (2008). Die dritte Abweichung ergab sich durch die Gegebenheiten vor Ort. Der Untergrund an der Station AR_04 war dicht mit Blöcken und Steinen belegt, sodass eine quantitative Erfassung mittels van-Veen-Greifer unmöglich war. Die Station wurde daher nach den Unterwasser-Videoaufnahmen aufgegeben und aufgrund der Verteilung der übrigen Stationen nach Nordosten an den Rand des Riffs verlegt (Station AR_041).

2.2. Methodik Feldarbeiten

Die Feldarbeiten fanden im Zeitraum 03.-08.08.2009 von Bord des R/V „Professor Albrecht Penck“ statt. An jeder Station wurden zunächst die abiotischen Begleitparameter Salzgehalt und Wassertemperatur (jeweils bodennah) mit einer CTD-Sonde aufgenommen. Aus Wasserschöpferproben des bodennahen Wasserkörpers wurde mittels Winkler-Methode der Sauerstoffgehalt bestimmt.

Zur Dokumentation der Biotopstrukturen und der Prüfung der Eignung der Station kam im Anschluss daran ein ROV, ausgestattet mit einer Unterwasserkamera und einem separaten digitalen Fotoapparat, zum Einsatz (Abb. 2). Die Aufnahmezeit des Meeresbodens betrug im Regelfall fünf Minuten. Die Unterwasser-Aufnahmen wurden digital aufgezeichnet und liegen in bearbeiteter und geschnittener Form dem Endbericht auf DVDs bei. In das Videobild eingeblendet sind Uhrzeit, Datum und Tiefe des ROV unter der Wasseroberfläche zum Zeitpunkt der Aufnahme.

Die Beprobung der Infauna erfolgte den HELCOM-Richtlinien und den Vorgaben des BLMP folgend mit einem van-Veen-Greifer (70 kg, Siebdeckel) mit einer Beprobungsfläche von 0,1 m². An jeder Station erfolgte die Entnahme von vier Hols: drei für die Bestimmung der benthischen Besiedlung und einer als Sedimenthol. Aus dem Sedimenthol wurde eine Unterprobe des Oberflächensedimentes entnommen und bis zur Sedimentanalyse im direkten Anschluss an die Seefahrt gekühlt gelagert. 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 verbleibendem Substrat in 4%igem -Formalin-Seewasser – Gemisch fixiert.

Zur Erfassung schnell flüchtender, seltener oder großer Arten wurde zusätzlich eine Dredge vom Typ „Kieler Kinderwagen“ (Öffnungsbreite: 2 m, Maschenweite: 10 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 Minuten, auf Sandböden rund 5 Minuten. Da die tatsächliche Schleppstrecke nicht ermittelt wurde und insbesondere kleinere Individuen nicht vollständig im Netz der gewählten Maschenweite zurück bleiben, erfolgt die Auswertung dieser Proben qualitativ. An jeder Station konnte das nachgewiesene Arteninventar durch den Einsatz der Dredge ergänzt werden.

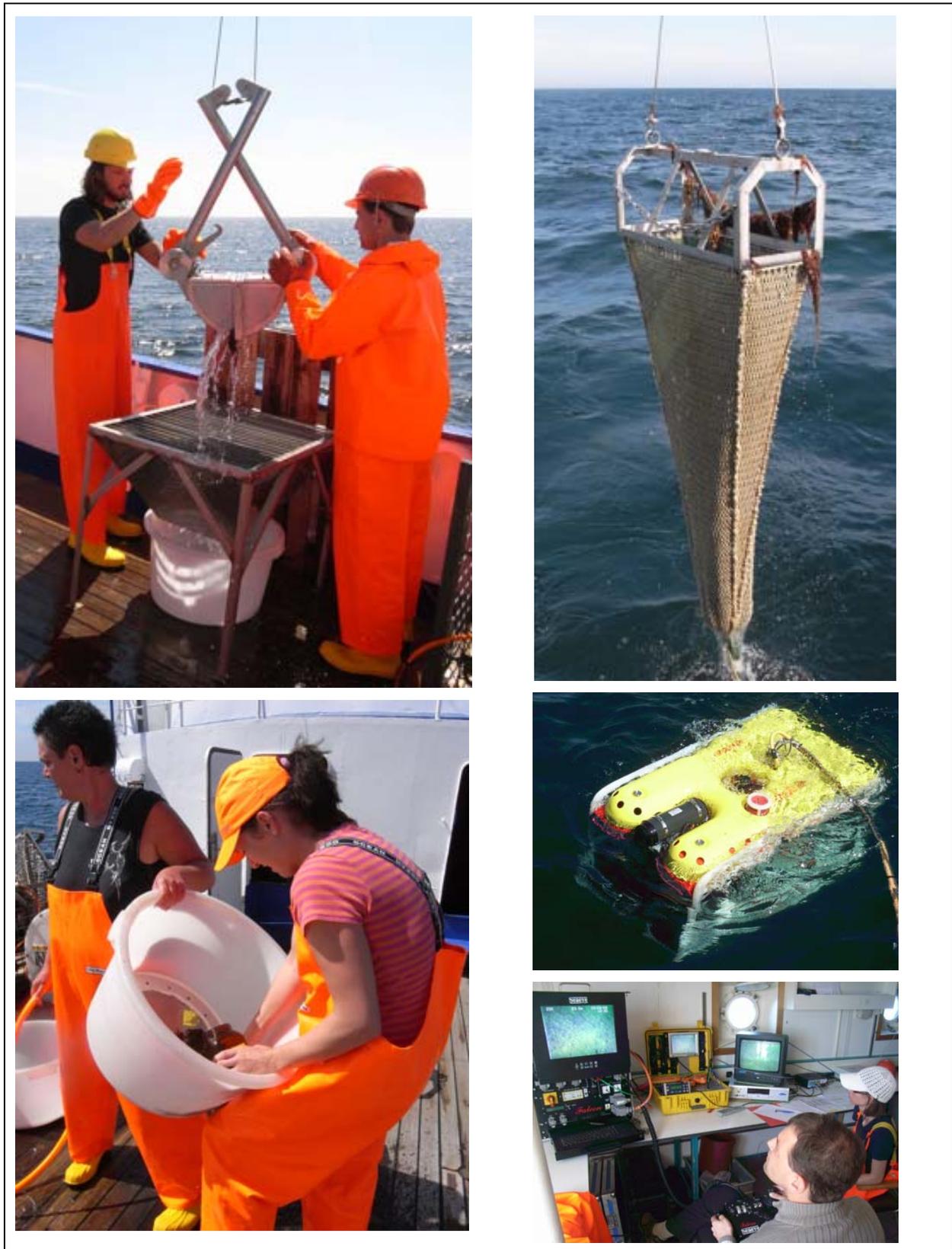


Abb. 2. Dokumentation verschiedener Probenahme-Techniken.

Entnahme (oben links) und Bearbeitung (unten links) der Infauna-Proben, Dredge (Typ Kieler Kinderwagen, oben rechts) zur Erfassung der Epifauna sowie ROV (Mitte rechts) und dessen Steuereinheit (unten rechts) zur Dokumentation der Biotopstrukturen sowie seltener Epifauna-Arten und Makrophyten.

2.3. Aus- und Bewertung

Die Bearbeitung der Makrozoobenthos-Proben erfolgte im Labor des IOW bei geeigneter optischer Vergrößerung. Alle Individuen wurden – soweit möglich – bis zur Art bestimmt, gezählt und gewogen. Die Ermittlung von Trockenmasse und aschefreier Trockenmasse erfolgte durch den Einsatz von Umrechnungsfaktoren. Aufgrund der fortwährenden Änderungen in der zoologischen Nomenklatur kommt es zu Unterschieden in der Bezeichnung von Arten zwischen den online verfügbaren Standard-Datenbögen und Erhaltungszielen der FFH-Gebiete sowie ZETTLER et al. (2006) und der aktuellen Studie. Die wichtigsten Änderungen sind in Tab. 4 zusammengefasst.

Tab. 4. Liste der Arten mit im Vergleich zu Vorgängerarbeiten veränderter zoologischer Nomenklatur.

Gruppe	aktuelle Nomenklatur	gebräuchliche Synonyme
Porifera	<i>Chalinula limbata</i>	<i>Haliclona limbata</i>
Nemertina	<i>Cyanophthalma obscura</i>	<i>Prostoma obscura</i>
Mollusca	<i>Calliopaea bellula</i>	<i>Stiliger vesiculosus</i>
	<i>Kurtiella bidentata</i>	<i>Mysella bidentata</i>
	<i>Modiolarca subpicta</i>	<i>Musculus marmoratus</i>
	<i>Odostomia scalaris</i>	<i>Odostomia rissoides</i>
	<i>Onchidoris muricata</i>	<i>Lamellidoris muricata</i>
Oligochaeta	<i>Heterochaeta costata</i>	<i>Tubifex costatus</i>
Polychaeta	<i>Alitta succinea</i>	<i>Neanthes succinea</i>
	<i>Alitta virens</i>	<i>Neanthes virens</i>
	<i>Dipolydora quadrilobata</i>	<i>Polydora quadrilobata</i>
	<i>Pectinaria koreni</i>	<i>Lagis koreni</i>
	<i>Streblospio shrubsoli</i>	<i>Streblospio dekhuyzeni</i>

In NEHLS et al. (2008) werden im Anschluss an die Identifizierung, Zählung und Wägung der Organismen die folgenden Analyseschritte zur Interpretation vorgeschlagen:

- Varianzanalyse (ANOVA)
- Multivariate Analyse zur Identifikation von Strukturen innerhalb des Datensatzes
 - Clusteranalyse
 - nMDS
- Ermittlung dominanter und charakteristischer Arten: SIMPER (CLARKE & WARWICK 2001)

Die statistische Auswertung der Daten wird in dieser Studie bewusst kurz gehalten, da sie nicht zielführend für die Fragestellung ist. Dem entsprechend waren die oben aufgezählten Analyseschritte auch nicht angeboten worden. Die Auswertung erfolgt primär stationsbezogen (s.u.). ZETTLER et al. (2006) geben, basierend auf einem deutlich größeren

Datensatz, eine ausführliche Analyse der Gemeinschaften in den meisten der betrachteten Regionen.

Die Entwicklung eines Bewertungsverfahrens zur Ermittlung des Erhaltungszustandes hinsichtlich des Parameters Struktur und Funktionsfähigkeit des Lebensraums inkl. Typischer Gemeinschaft und charakteristischer Arten stellt einen wesentlich Teil dieses Projektes dar. Dem entsprechend wird auf die Verfahren ausführlich im Kap. 4 eingegangen.

3. Ergebnisse der Aufnahme 2009

3.1. Kieler Bucht

3.1.1. Untersuchungsgebiet

Die Kieler Bucht bildet das westlichste der betrachteten Meeresgebiete. Es unterliegt direkt dem Einstrom salzreichen Meereswassers über den Kleinen und den Großen Belt. Die deutsche AWZ bildet in diesem Bereich einen schmalen Streifen mit Wassertiefen zwischen 15 m und 30 m. In diesem Bereich wurden drei Einzelflächen mit Riffverdacht identifiziert, die jedoch nicht in ein FFH-Gebiet aufgenommen wurden. Aufgrund des hohen Flächenanteils der Riffe außerhalb der FFH-Gebiete, wurden diese Gebiete trotzdem mit einer Station in das Untersuchungsprogramm aufgenommen (vgl. Kap. 1). Aus den in NEHLS et al. (2008) vorgeschlagenen Stationen wurde die WR_02 als zentrale Station in der größten der drei Riffflächen ausgewählt (Abb. 3).

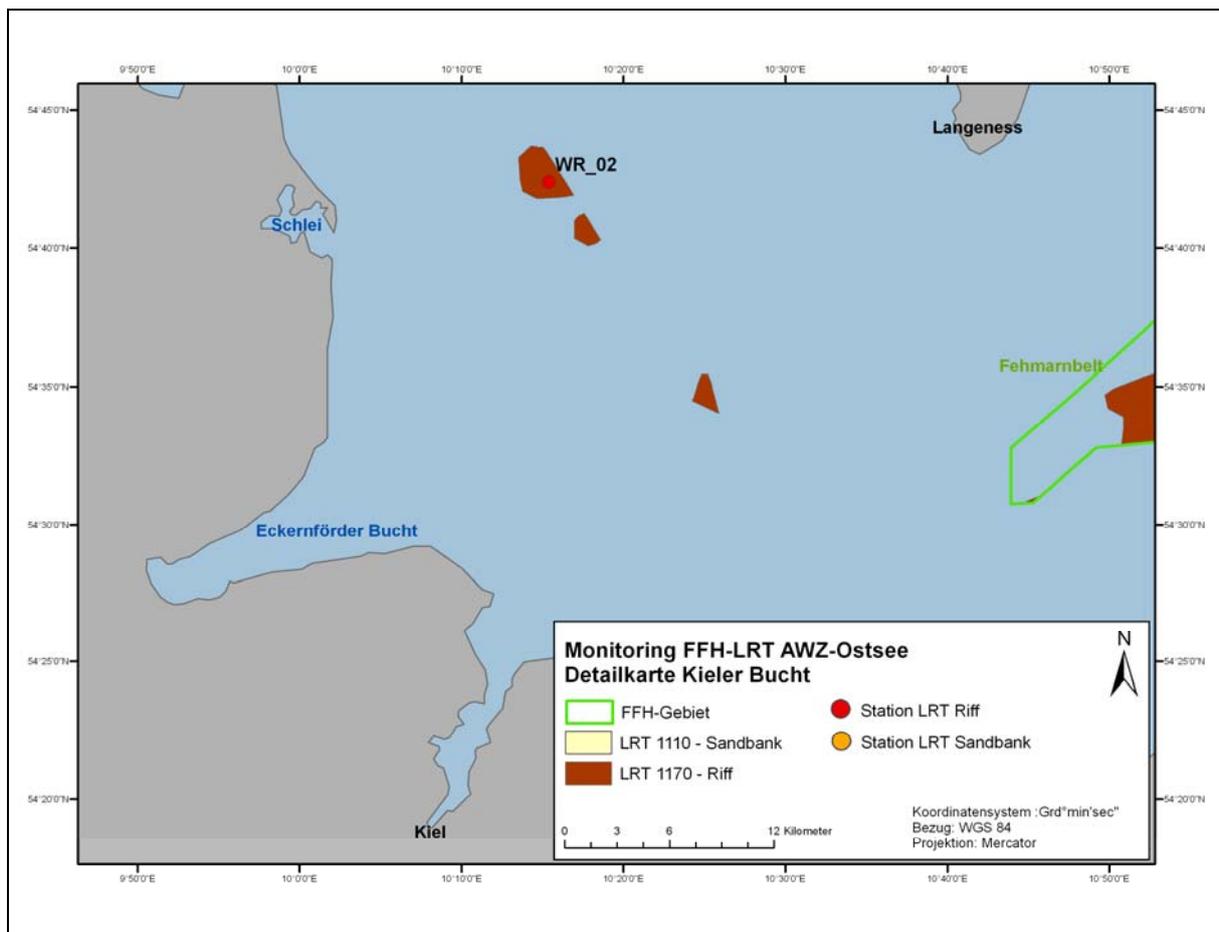


Abb. 3. Lage der Station in der Kieler Bucht

3.1.2. Biotopstruktur an der Station

An der in 27,5 m Tiefe gelegenen Station WR_02 wurde mit 2,51 ml O₂/l der geringste Sauerstoffgehalt aller untersuchten Stationen gemessen. Das Tiefenwasser war salzreich (24,9 psu) und vergleichsweise kühl (10,8 °C).

Die Unterwasser-Aufnahmen zeigten einen sehr weichen, überwiegend schwach strukturierten Schlickboden mit Schill. Ein hoher Anteil an Schwebstoffen in der Wassersäule und durch das ROV aufgewirbeltes Sediment erschwerten die Aufnahmen. Offensichtliche Hinweise auf Riffstrukturen waren nicht zu entdecken. Sehr vereinzelt waren Strukturen wie größere Krater und Rippenstrukturen unter der Schlickauflage zu erkennen. Sessile Epifauna-Organismen waren daran nicht zu erkennen. Auf dem Weichboden wurden nur vereinzelt Tiere (vorwiegend kleinere Fische) gesehen.

Die Sedimentanalyse ergab eine mittlere Korngröße von 24µm (Grobschluff), der organische Gehalt des Sedimentes war sehr hoch (Glühverlust 10,1% der Trockenmasse).

3.1.3. Benthische Gemeinschaft

An der Station WR_02 wurden insgesamt 28 Taxa nachgewiesen – eine für diese Region ausgesprochen geringe Zahl (Tab. 5). Die insgesamt 2293 Ind./m² entfielen zum größten Teil (ca. 90 %) auf die drei Polychaeten-Arten *Pectinaria koreni* (1320 Ind./m²), *Terebellides stroemi* (507 Ind./m²) und *Scoloplos armiger* (211 Ind./m²). Einzige Riffarten waren die beiden Schwamm-Arten *Chalinula limbata* und *Haliclona oculata*, die auf leeren Arctica-Schalen wuchsen. Ansonsten wurde die Gemeinschaft den Biotopstrukturen entsprechend von Schlickarten dominiert.

Tab. 5. Artenliste der Station WR_02 im Gebiet Kieler Bucht mit Angabe zur Abundanz

	Taxon	Rote Liste Rachor et al. (2009)	Abundanz (Ind./m ²) WR_02
Porifera	<i>Chalinula limbata</i>		+
	<i>Haliclona oculata</i>		+
Priapulida	<i>Halicryptus spinulosus</i>		17
	<i>Priapulus caudatus</i>		+
Mollusca	<i>Abra alba</i>		+
	<i>Arctica islandica</i>		24
	<i>Bittium reticulatum</i>		3
	<i>Corbula gibba</i>		10
	<i>Kurtiella bidentata</i>		14
Polychaeta	<i>Alitta succinea</i>		+
	<i>Ampharete acutifrons</i>		+
	<i>Ampharete baltica</i>		7
	<i>Bylgides sarsi</i>		34
	<i>Capitella capitata</i>		17

Taxon	Rote Liste Rachor et al. (2009)	Abundanz (Ind./m²) WR_02
<i>Euchone papillosa</i>		3
<i>Heteromastus filiformis</i>		34
<i>Nephtys ciliata</i>		3
<i>Pectinaria koreni</i>		1320
<i>Pherusa plumosa</i>		+
<i>Phyllodoce groenlandica</i>		3
<i>Scalibregma inflatum</i>		20
<i>Scoloplos armiger</i>		211
<i>Terebellides stroemii</i>		507
<i>Trochochaeta multisetosa</i>		3
Crustacea		
<i>Crangon crangon</i>		+
<i>Diastylis rathkei</i>		54
Echinodermata		
<i>Asterias rubens</i>		7
Bryozoa		
<i>Electra pilosa</i>		+
Gesamt-Abundanz		2293
Artenzahl		28

Es wurden keine typischen Arten nach NEHLS et al. (2008) nachgewiesen.

3.2. Fehmarnbelt

3.2.1. Untersuchungsgebiet

Über den Fehmarnbelt erfolgen etwa 70% des Wasseraustauschs zwischen Nord- und Ostsee. Entstehungsgeschichte und Strömungen führten zu einem vielfältigen Bodenrelief mit stark wechselnden Sedimentverhältnissen.

Das Schutzgebiet selbst umfasst eine Fläche von rund 28.000 ha und erstreckt sich über den eigentlichen Fehmarnbelt hinaus bis in den östlichen Bereich der Kieler Bucht. Im Schutzgebiet wurden beide Lebensraumtypen identifiziert und eingegrenzt. Der LRT „Riff“ ist in zwei Teilflächen nordwestlich der Insel Fehmarn gegliedert und umfasst eine Gesamtfläche von rund 5.700 ha (Flächenanteil ca. 20%, Abb. 4). Die südliche, größere Teilfläche bildet einen Ausläufer der Schorre der Insel Fehmarn und setzt sich im Bereich der 12 sm-Zone des Landes Schleswig-Holstein fort. Die nördliche Teilfläche ragt von dänischer Seite her in die deutsche AWZ. Getrennt werden die beiden Flächen durch die rund 35 m tiefe Fehmarnbelt-Rinne. In beiden Teilflächen befand sich jeweils eine Untersuchungsstation.

Östlich der südlichen Rifffläche befinden sich lagestabile Megarippel-Felder, die eine besondere Ausprägung des LRT „Sandbank“ darstellen. Sie umfassen eine Fläche von rund 450 ha (Flächenanteil rund 2%) und stellen in dieser Ausprägung einen für die deutsche AWZ einmaligen Lebensraum dar. Dieser Bedeutung wurde mit einem vergleichsweise hohen Untersuchungsaufwand von 4 Stationen Rechnung getragen.

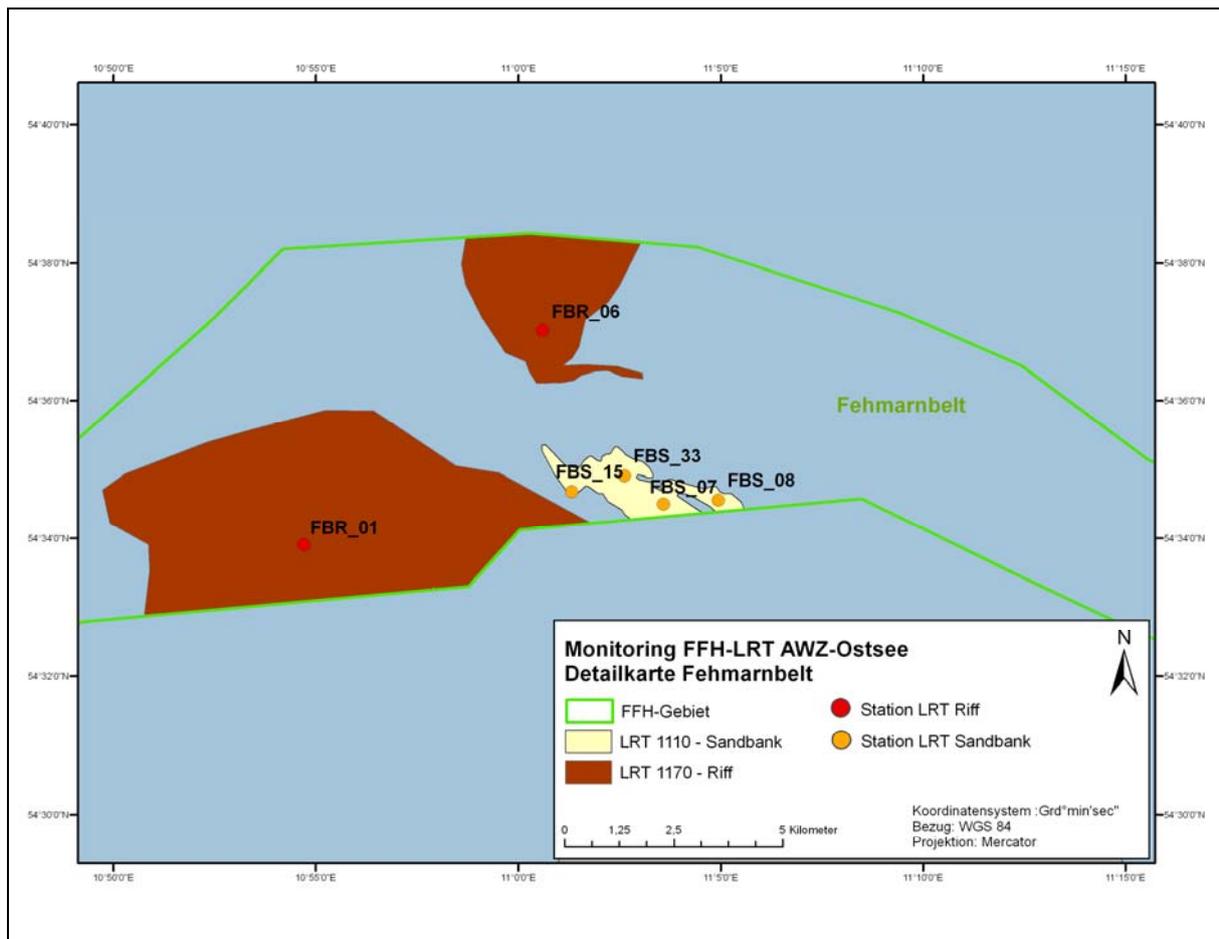


Abb. 4. Lage der Stationen im Fehmarnbelt

3.2.2. LRT Sandbank

3.2.2.1. Biotopstruktur an den Stationen

Die vier Stationen wurden so verteilt, dass, basierend auf den vorab vorliegenden Informationen, möglichst verschiedene Wassertiefen und Substrattypen erfasst wurden. Zwei der Station befanden sich dadurch oberhalb der thermohalinen Sprungschicht (FBS_07 und 15, jeweils rund 16,5 m Wassertiefe). Der Salzgehalt betrug hier 18,5-19,8 psu, die Wassertemperatur rund 16 °C. Unterhalb der Halokline (FBS_08 und 33, jeweils rund 21 m Wassertiefe) wurden rund 13°C und 23,2-24,6 psu gemessen. Der Sauerstoffgehalt lag an den Stationen zwischen 4,6 ml/l und 5,5 ml/l.

Die Station FBS_15 war die westlichste der vier Untersuchungspunkte. Der Einfluss des nahe gelegenen Riffs wurde durch einzelne in dem UW-Video sichtbare Laminarien deutlich. Vermutlich handelte es sich dabei um driftende und nicht lagestabile Exemplare. Das Sediment setzte sich vorwiegend aus Mittel- bis Grobsanden (Median 695 µm) und größeren Fraktionen (Kies, kleine Steine) zusammen. Eingelagert war viel Muschelschill.

Etwas feiner (Median 448 µm) war das Substrat im Sedimenthol an der Station FB_33 in 20,5 m Wassertiefe. Im UW-Video war die Kante des Megarippels deutlich zu erkennen. Auf dem Megarippel war der Untergrund zu unregelmäßigen Rippeln und Wellen aufgeworfen.

Im Substrat war verbreitet Schill eingelagert. Einzelne Laminarien und zahlreiche Seesterne bildeten die wichtigsten erkennbaren biologischen Strukturen. Im Strömungsschatten des Megarippels akkumulierten in geringer Menge driftende Rotalgen und Miesmuscheln. Unterhalb des Megarippels war der Boden ebener. Schill, Seesterne und Driftalgen traten hier in größerer Dicht auf als auf dem Plateau des Megarippels.

Trotz wesentlich geringerer Wassertiefe (16,5 m) wurden vergleichbare Strukturen auch an der Station FBS_07 angetroffen. Auf dem Plateau des Megarippels waren auf dem wellenförmigen Substrat nur wenige biologische Strukturen zu erkennen. Im Strömungsschatten am unteren Hang des Megarippels akkumulierten driftende Rotalgen, Zuckertang und Miesmuscheln in größerer Menge als an der vorherigen Station. Jenseits des Megarippels lag Schill in dichten Mengen auf dem ebenen Meeresboden auf, verbreitet waren Driftalgen und Seesterne, vereinzelt auch Steine zu erkennen.

Die Station FBS_08 unterschied sich hinsichtlich der Biotopstruktur nach Auswertung der Sedimentprobe und des UW-Videos von den anderen drei Stationen. Das Sediment in 21 m Wassertiefe am östlichen Ende des Megarippelfelds wurde als Fein- bis Mittelsand angesprochen (Median 241 μm) angesprochen. Der organische Gehalt war bei einem Glühverlust von 0,9% der Trockenmasse (TM) höher als an den anderen drei Stationen (jeweils rund 0,3% der TM). In dem UW-Video war ein ebener Meeresboden zu sehen, in dem verbreitet Schill eingelagert war. Wassertrübung und Dichte der Schicht Präsediment auf dem Boden waren größer als an den anderen drei Stationen. Seesterne und driftende Laminarien waren verbreitet, die Kothaufen des Wattwurms *Arenicola marina* dagegen nur selten zu sehen.

3.2.2.2. Benthische Gemeinschaft

Insgesamt wurden an den vier Stationen 163 Taxa identifiziert (Tab. 6). Die höchste Artenvielfalt wurde an der Station FBS_08 mit 103 Taxa, die geringste mit 88 Taxa an der Station FBS_07 erreicht. Unter den Arten befanden sich fast alle in NEHLS et al. (2008) als typisch für die Sandbänke westlich der Darßer Schwelle eingestuft Arten. An allen vier Stationen wurden insbesondere durch die Dredge-Hols zahlreiche Arten nachgewiesen, die eher den Lebensräumen Phytal und Riff zuzuordnen sind und vor allem mit driftenden Laminarien und Miesmuscheln eingebracht wurden. Eine Verzahnung der beiden Lebensräume erfolgt jedoch auch über Steine sowie die verbreitet auf dem Sediment aufliegenden Muschelschalen als biogenem Hartboden.

Deutliche Unterschiede ließen sich für die Stationen hinsichtlich der Abundanz erkennen. An den beiden tieferen Stationen FBS_08 und FBS_33 war die Abundanz mit rund 3800 Ind./m² bis 3900 Ind./m² mehr als doppelt so hoch als an den beiden flacheren Stationen FBS_07 und FBS_15 m mit jeweils rund 1550 Ind./m². Auch hinsichtlich der Besiedlungsstruktur ließen sich Unterschiede erkennen, die zum einen auf die Lage der Stationen ober-/unterhalb der Thermohalokline und zum anderen auf das Substrat (Feinsand FBS_08, Mittelsand an den drei übrigen Stationen) zurückführen ließen.

In der Dominanzstruktur der drei wichtigsten taxonomischen Gruppen Weichtiere, Meeresringelwürmer und Krebstiere traten die Unterschiede zwischen den Stationen

unterhalb und oberhalb 20 m deutlich hervor (Abb. 5). Aus der Gruppe der Weichtiere dominierte die Miesmuschel (driftende Konglomerate) unterhalb 20 m, oberhalb erreichte die kleine Herzmuschel-Art *Parvicardium ovale* die höchsten Besiedlungsdichten. Weitere Arten, die typischerweise unterhalb 20 m höhere Abundanzen erreichten, waren aus der Gruppe der Polychaeta *Pectinaria koreni*, *Aricidea* spp. und *Chaetozone setosa*, sowie aus der Gruppe der Crustacea die Cumaceen-Art *Diastylis rathkei* und die Flohkrebs-Art *Phoxocephalus holbolli*. Typisch für die flacheren Stationen war lediglich der Sandflohkrebs *Bathyporeia pilosa*. Für zahlreiche andere Arten war die Abhängigkeit vom Sedimenttyp deutlich erkennbar. Typische Mittelsandarten, die an der Station FBS_08 fehlten oder in nur sehr geringen Dichten vorkamen, waren *Spisula subtruncata*, *Eteone longa*, *Polycirrus medusa*, *Travisia forbesii*, *Gastrosaccus spinifer* und *Tanaissus lilljeborgi*.

Tab. 6. Artenliste der Stationen im FFH-LRT „Sandbank“ im Gebiet Fehmarnbelt mit Angabe zur Abundanz

Gruppe	Taxon	Rote-Liste (Rachor et al. 2009)	Abundanz (Ind./m ²)			
			FBS 07	FBS 08	FBS 15	FBS 33
Porifera	<i>Chalinula limbata</i>		+		+	+
	<i>Halichondria panicea</i>		+	+	+	+
	<i>Haliclona oculata</i>		+	+	+	+
	<i>Halisarca dujardini</i>		+	+	+	+
	<i>Leucosolenia</i> sp.			+	+	+
Cnidaria	<i>Actinia equina</i>			+		3
	<i>Calycella syringa</i>			+		
	<i>Edwardsia danica</i>				14	
	<i>Edwardsia</i> sp.			20		10
	<i>Metridium senile</i>				+	
	<i>Opercularella lacerata</i>				+	
	<i>Sagartia</i> sp.				+	
	<i>Sertularella rugosa</i>					+
<i>Sertularia cupressina</i>				+	+	
Plathelminthes	<i>Turbellaria</i> indet.				7	
Kamptozoa	<i>Barentsia</i> sp.					+
Nemertina	<i>Cyanophthalma obscura</i>		3		3	
	<i>Lineus ruber</i>			+		
	<i>Malacobdella grossa</i>			17		
	<i>Nemertina</i> indet.		10			54
Mollusca	<i>Abra alba</i>			65		20
	<i>Acanthodoris pilosa</i>		+	+		3
	<i>Ancula gibbosa</i>		+	7		+
	<i>Arctica islandica</i>		7	54		3
	<i>Astarte borealis</i>			48	31	14
	<i>Astarte elliptica</i>			17		
	<i>Bittium reticulatum</i>		7		+	
	<i>Buccinum undatum</i>			+		
	<i>Corbula gibba</i>		14	34		14
	<i>Hiatella arctica</i>					3
	<i>Hydrobia ulvae</i>			+		
	<i>Kurtiella bidentata</i>		279	174	163	160
<i>Lacuna pallidula</i>				+	+	

Gruppe	Taxon	Rote-Liste (Rachor et al. 2009)	Abundanz (Ind./m ²)			
			FBS 07	FBS 08	FBS 15	FBS 33
	<i>Macoma balthica</i>		14	7	3	17
	<i>Macoma calcarea</i>		3	37		
	<i>Modiolarca subpicta</i>		+	34	+	10
	Musculus discors		+			
	<i>Musculus niger</i>				+	3
	Mya arenaria		3			
	<i>Mytilus edulis</i>		17	323	51	429
	<i>Odostomia scalaris</i>				+	
	<i>Onchidoris muricata</i>		+	+		+
	Onoba semicostata		7	17	+	
	Parvicardium ovale		289	184	344	133
	<i>Parvicardium scabrum</i>				3	
	<i>Phaxas pellucidus</i>		3	17		
	<i>Philine aperta</i>					3
	<i>Pusillina inconspicua</i>		+	3	+	3
	<i>Retusa obtusa</i>					+
	<i>Retusa truncatula</i>			+	3	
	<i>Spisula subtruncata</i>		17		3	3
	<i>Thracia pubescens</i>		17	20		20
	<i>Triphora perversa</i>				+	
Polychaeta	<i>Alitta succinea</i>		+	+	+	+
	<i>Alitta virens</i>					14
	<i>Ampharete baltica</i>		27	61	7	37
	<i>Amphitrite cirrata</i>		3			3
	<i>Aonides paucibranchiata</i>					3
	<i>Arenicola marina</i>			+		3
	<i>Aricidea minuta</i>		3	7	12	37
	<i>Aricidea suecica</i>			88	3	116
	<i>Autolytus</i> sp.		+	3		
	<i>Bylgides sarsi</i>			10		3
	<i>Chaetozone setosa</i>		20	109	3	143
	<i>Dipolydora quadrilobata</i>		14	27		14
	<i>Erinaceusyllis erinaceus</i>				3	
	<i>Eteone longa</i>		41	3	44	31
	<i>Euchone papillosa</i>			3		
	Eumida sanguinea		+	17	+	7
	<i>Exogone hebes</i>					27
	<i>Exogone naidina</i>		7	10	7	10
	Harmothoe imbricata		7	31	+	48
	Harmothoe impar		+	3		+
	<i>Heteromastus filiformis</i>		17	3		68
	<i>Laonome kroeyeri</i>			3		3
	<i>Lepidonotus squamatus</i>			+		
	<i>Lysilla loveni</i>					3
	<i>Microphthalmus</i> sp.				3	
	<i>Myriochele oculata</i>					3
	<i>Neoamphitrite figulus</i>			3	+	
	Nephtys caeca		3	34	6	27
	<i>Nephtys pente</i>			7		
	Nereimyra punctata			+	+	3
	<i>Nicolea zostericola</i>			24	+	+
	<i>Ophelia limacina</i>		3		10	

Gruppe	Taxon	Rote-Liste (Rachor et al. 2009)	Abundanz (Ind./m ²)			
			FBS 07	FBS 08	FBS 15	FBS 33
	<i>Ophelia rathkei</i>				20	
	<i>Ophryotrocha</i> sp.				3	
	<i>Pectinaria koreni</i>		7	1153	7	823
	<i>Pherusa plumosa</i>			7		
	<i>Pholoe assimilis</i>		3	7		17
	<i>Pholoe baltica</i>			17		3
	<i>Phyllodoce maculata</i>		+		+	7
	<i>Phyllodoce mucosa</i>			7		20
	<i>Pisione remota</i>				7	
	<i>Platynereis dumerili</i>			3		
	<i>Polycirrus medusa</i>		112	17	119	112
	<i>Polydora ciliata</i>				3	
	<i>Pygospio elegans</i>		102	54	3	34
	<i>Scolelepis foliosa</i>		10		10	14
	<i>Scoloplos armiger</i>		119	136	20	150
	<i>Sphaerosyllis hysterix</i>				3	
	<i>Spio filicornis</i>			7		
	<i>Spio goniocephala</i>		119	129	133	48
	<i>Spirorbis spirorbis</i>		+	+		+
	<i>Streptosyllis websteri</i>		14		34	
	<i>Terebellides stroemii</i>			7		
	<i>Travisia forbesii</i>		61		105	3
	<i>Trochochaeta multisetosa</i>			31		3
Oligochaeta	Enchytraeidae indet.					+
	Naididae indet.				3	
	Oligochaeta indet.			3		
	Tubificidae indet.		7		34	
	<i>Tubificoides benedii</i>		17	44	24	184
Crustacea	<i>Ampithoe rubricata</i>		+	+		
	<i>Balanus crenatus</i>		14			
	<i>Bathyporeia guilliamsoniana</i>				7	
	<i>Bathyporeia pilosa</i>		31		3	
	<i>Caprella septentrionalis</i>		+	85	+	+
	<i>Carcinus maenas</i>		+			+
	<i>Cheirocratus sundevalli</i>		7	7		7
	<i>Corophium crassicorne</i>		3			
	<i>Corophium insidiosum</i>		+	+	+	+
	<i>Crangon crangon</i>		+		+	
	<i>Dexamine spinosa</i>		+		+	3
	<i>Diastylis rathkei</i>			68	+	71
	<i>Dyopedos monacantha</i>			20		
	<i>Erichthonius punctatus</i>		+	3		
	<i>Eudorellopsis deformis</i>			7		
	<i>Gammarellus homari</i>				+	
	<i>Gammaropsis nitida</i>				+	
	<i>Gammarus salinus</i>		+	+		+
	<i>Gastrosaccus spinifer</i>		14		65	14
	<i>Gitana sarsi</i>		+			
	<i>Idotea balthica</i>		+		+	+
	<i>Idotea chelipes</i>		+			
	<i>Megamphopus cornutus</i>		3	3	20	
	<i>Microdeutopus anomalus</i>			10	+	

Gruppe	Taxon	Rote-Liste (Rachor et al. 2009)	Abundanz (Ind./m ²)			
			FBS 07	FBS 08	FBS 15	FBS 33
	<i>Microdeutopus gryllotalpa</i>		27	27	10	10
	<i>Mysis mixta</i>			+		
	<i>Phoxocephalus holbolli</i>		17	78	31	255
	<i>Phtisica marina</i>		+	14		+
	<i>Praunus inermis</i>		+	+		
	<i>Tanaissus lilljeborgi</i>		24		119	31
Pycnogonida	<i>Nymphon brevistre</i>		+	10	+	3
Arachnida	Halacaridae indet.		+	+	+	
Insecta	Chironomidae indet.			54		
Tunicata	<i>Ciona intestinalis</i>		+	+		+
	<i>Dendrodoa grossularia</i>		+	95	+	384
Bryozoa	<i>Alcyonidium diaphanum</i>					+
	<i>Alcyonidium polyoum</i>		+	+	+	+
	<i>Bowerbankia gracilis</i>			+	+	+
	<i>Callopora lineata</i>		+	+	+	+
	<i>Electra pilosa</i>		+	+	+	+
	<i>Escharella immersa</i>		+		+	+
	<i>Eucratea loricata</i>		+	+	+	+
	<i>Farrella repens</i>			+	+	+
	<i>Flustra foliacea</i>		+	+		+
Phoronida	<i>Phoronis</i> sp.			14		
Echinodermata	<i>Asterias rubens</i>		7	85	14	48
	<i>Echinocyamus pusillus</i>		3	122	3	27
	<i>Ophiura albida</i>		+	27		
	<i>Psammechinus miliaris</i>					+
Gesamt-Abundanz			1558	3881	1527	3786
Artenzahl			163	88	103	89

Grün hervorgehoben: typische Arten nach NEHLS et al. (2008)

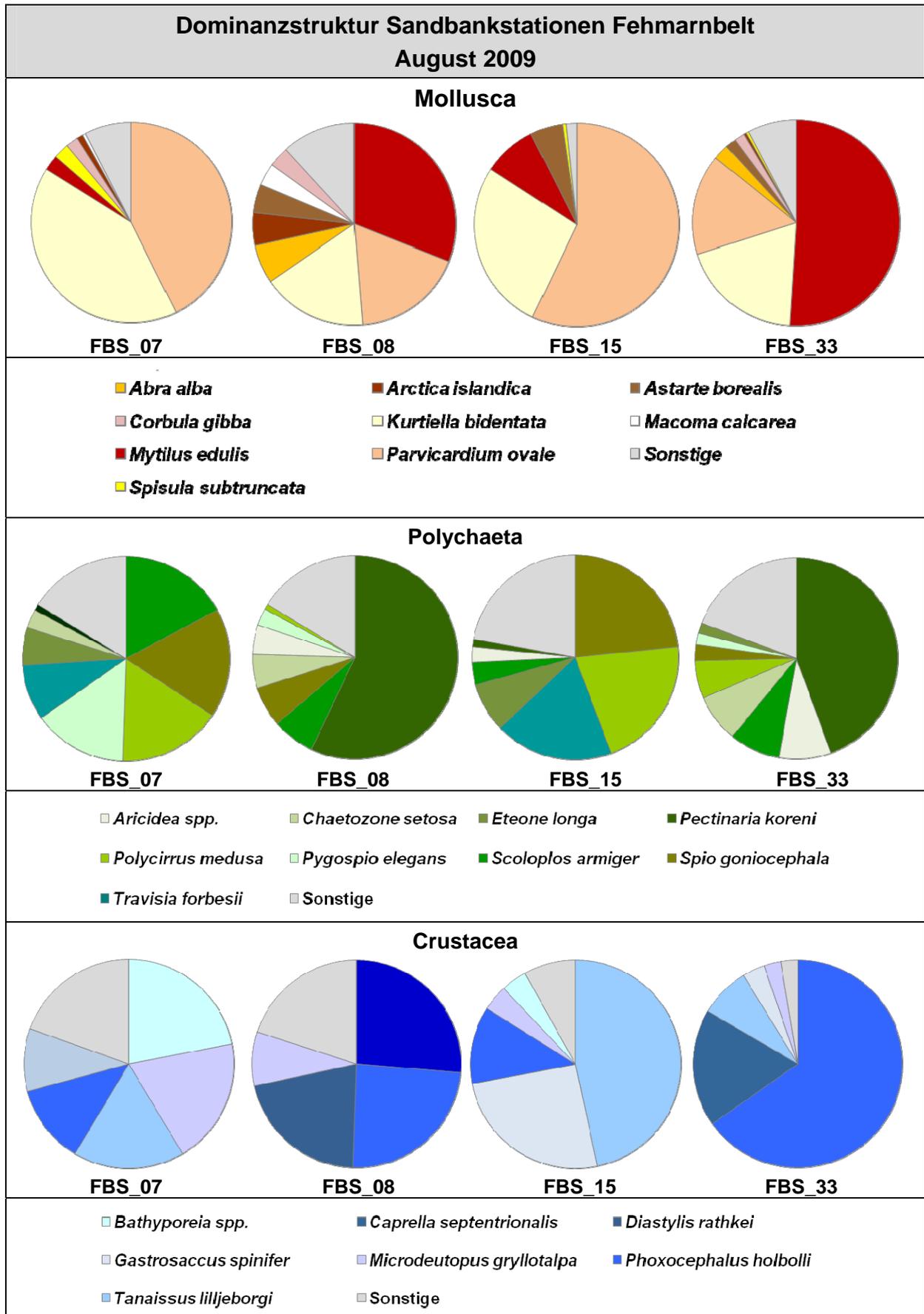


Abb. 5. Dominanzstruktur innerhalb der tax. Gruppen Mollusca, Polychaeta und Crustacea an den vier Sandbankstationen im Fehmarnbelt

3.2.3. LRT Riff

3.2.3.1. Biotopstruktur an den Stationen

Die beiden Riff-Stationen im Fehmarnbelt lagen in vergleichbaren Wassertiefen von 15,2 m (FBR_06) bzw. 14,5 m (FBR_01), so dass sie sich auch hinsichtlich der hydrographischen Rahmenbedingungen kaum unterschieden. Der Salzgehalt betrug zum Zeitpunkt der Probenahme rund 18,5 psu. Der bodennahe Wasserkörper besaß eine Temperatur von 15,2-16,9°C und einen Sauerstoffgehalt von 5,1-6,5 ml O₂/l.

Stein- und Blockfelder in wechselnder Dichte prägten die Biotopstruktur an der nördlicheren Station FBR_06. Die Blöcke waren vollständig mit flächigen Rotalgen (*Delesseria sanguinea* u.a.) besiedelt. Vor allem auf kleineren Steinen wuchs Zuckertang (Abb. 6), dessen Phylloide Längen von mehr als 2 m erreichten. Zwischen den Blöcken waren häufig Fische (v.a. Klippenbarsche) im UW-Video zu erkennen. Das Substrat zwischen den Hartböden bestand aus Mischsanden (Median der Korngröße 579 µm) mit einem geringen Kiesanteil und kleineren Bruchstücken Geschiebemergels.

Zumeist geringer als 50% war der Grad der Steinbedeckung an der südlicheren Station FBR_01. Größere Blöcke traten kaum auf, es überwogen kleinere Steinen bis etwa Faustgröße. Sie waren flächendeckend mit fädigen Rotalgen bewachsen, Meerampfer und Zuckertang waren nur sehr selten im UW-Video zu sehen. Das Substrat zwischen den Hartböden war deutlich gröber als an der vorherigen Station. Es überwogen Grobsande und Kiese (Median der Korngröße 1877 µm). Auch an dieser Station waren Bruchstücke Geschiebemergels in den Hols enthalten.



Abb. 6. Dicht mit *Spirorbis* spp. besiedelter Zuckertang aus den Riffen im Fehmarnbelt

3.2.3.2. Benthische Gemeinschaft

An den beiden Stationen wurden insgesamt 114 Taxa identifiziert. Die Artenvielfalt an den Stationen entsprach mit 84 (FBR_06) bzw. 92 Taxa (FBR_01) der an den Stationen im LRT „Sandbank“.

Da die Probenahme entsprechend der Einsetzbarkeit des van-Veen-Greifers in den Sandflächen zwischen den Riffstrukturen erfolgte, setzt sich die Artenliste an beiden Stationen aus Sandbewohnern („Sandbankarten“) sowie Hartboden- und Phytalbewohnern („Riffarten“) zusammen. An der Station FBR_1, an der die Riffstrukturen weiter auseinander lagen, überwogen die Sandbankarten. Dominant waren *Kurtiella bidentata*, *Polycirrus medusa* und *Parvicardium ovale*, die gemeinsam mehr als 50% der insgesamt rund 7700 Ind./m² stellten. Unter den Riffbewohnern erreichten *Edwardsia danica* sowie die Amphipoden-Arten *Megamphopus cornutus* und *Cheirocratus sundevalli* hohe Abundanzen. Insgesamt wurden rund 40 Riffarten (Aufwuchs und vagile Begleitfauna) an der Station nachgewiesen.

Stärker von den Riffarten geprägt war die Artenliste der Station FBR_6. Hier waren neben Steinen und Miesmuschel-Konglomeraten auch Phylloide des Zuckertangs in den Proben enthalten. Letztere waren dicht mit dem Posthörnchen-Wurm *Spirorbis corallinae* und der Tangbeere *Dendrodoa grossularia* besiedelt. Die rechnerische Besiedlungsdichte dieser beiden Arten betrug rund 20 000 Ind. bzw. 30 000 Ind. pro m² Bodenfläche. Alle anderen Arten zusammen erreichten eine Abundanz von 6871 Ind./m². Dominant war die Miesmuschel *Mytilus edulis* mit 4146 Ind./m², häufige Begleitarten waren *Edwardsia danica*, *Asterias rubens* und *Tubificoides benedii*. Auch an dieser Station waren rund 40 Riffarten präsent. Sandbankarten spielten in der Dominanzstruktur dagegen eine untergeordnete Rolle.

Tab. 7. Artenliste der Stationen im FFH-LRT „Riff“ im Gebiet Fehmarnbelt mit Angaben zur Abundanz

Gruppe	Taxon	Rote-Liste (Rachor et al. 2009)	Abundanz (Ind./m ²)	
			FBR_01	FBR_06
Porifera	<i>Halichondria panicea</i>		+	+
	<i>Haliclona oculata</i>		+	+
	<i>Halisarca dujardini</i>		+	+
	<i>Leucosolenia</i> sp.		+	+
Cnidaria	<i>Actinia equina</i>			34
	<i>Edwardsia danica</i>		255	296
	<i>Edwardsia</i> sp.		136	7
	<i>Halcampa duodecimcirrata</i>		68	
	<i>Halcampa</i> sp.			3
	<i>Hartlaubella gelatinosa</i>		+	+
	<i>Metridium senile</i>			7
	<i>Urticina felina</i>			3
Plathelminthes	<i>Turbellaria</i> indet.		7	
Nemertina	<i>Lineus ruber</i>		27	7

Gruppe	Taxon	Rote-Liste (Rachor et al. 2009)	Abundanz (Ind./m ²)	
			FBR_01	FBR_06
	Nemertina indet.		306	58
Mollusca	<i>Abra alba</i>		37	10
	<i>Ancula gibbosa</i>		+	+
	<i>Astarte borealis</i>		245	105
	<i>Astarte elliptica</i>		3	31
	<i>Astarte montagui</i>		34	+
	<i>Bittium reticulatum</i>		129	31
	Buccinum undatum		+	
	<i>Calliopaea bellula</i>		+	
	<i>Corbula gibba</i>			3
	<i>Hiatella arctica</i>		3	7
	<i>Kurtiella bidentata</i>		2980	225
	<i>Lacuna pallidula</i>			3
	<i>Lacuna parva</i>		+	
	Modiolarca subpicta		+	184
	Musculus discors		+	31
	<i>Mytilus edulis</i>		44	4146
	<i>Odostomia scalaris</i>		3	
	Onchidoris muricata			24
	<i>Onoba semicostata</i>		187	211
	<i>Parvicardium ovale</i>		449	20
	<i>Pusillina inconspicua</i>		+	
	<i>Retusa truncatula</i>		37	
	<i>Thracia papyracea</i>		3	
Oligochaeta	<i>Heterochaeta costata</i>			+
	Oligochaeta indet.		7	
	Tubificidae indet.		20	44
	<i>Tubificoides benedii</i>		344	235
Polychaeta	<i>Alitta succinea</i>		+	10
	<i>Ampharete baltica</i>		17	
	<i>Arenicola marina</i>		+	
	<i>Aricidea minuta</i>		20	10
	<i>Aricidea suecica</i>			51
	<i>Autolytus</i> sp.			7
	<i>Chaetozone setosa</i>		10	31
	<i>Dipolydora quadrilobata</i>		10	7
	<i>Eteone longa</i>		10	3
	<i>Eumida sanguinea</i>		3	58
	<i>Exogone naidina</i>		31	3
	<i>Fabriciola baltica</i>		3	
	<i>Harmothoe imbricata</i>		92	95
	<i>Harmothoe impar</i>		+	7
	<i>Heteromastus filiformis</i>		41	14
	<i>Nephtys caeca</i>		14	37
	<i>Nereimyra punctata</i>			7

Gruppe	Taxon	Rote-Liste (Rachor et al. 2009)	Abundanz (Ind./m ²)	
			FBR_01	FBR_06
	<i>Nicolea zostericola</i>			3
	<i>Ophelia limacina</i>		3	
	<i>Pectinaria koreni</i>		7	7
	<i>Pholoe assimilis</i>		3	3
	<i>Pholoe baltica</i>			7
	<i>Phyllodoce maculata</i>		3	
	<i>Polycirrus medusa</i>		612	71
	<i>Pygospio elegans</i>		51	3
	<i>Scolecopsis foliosa</i>		3	
	<i>Scoloplos armiger</i>		31	44
	<i>Spio goniocephala</i>		51	17
	<i>Spirorbis corallinae</i>		+	20497
	<i>Spirorbis spirorbis</i>			27
	<i>Streptosyllis websteri</i>		24	10
	<i>Travisia forbesii</i>		3	
Crustacea	<i>Ampithoe rubricata</i>			7
	<i>Apherusa bispinosa</i>		27	34
	<i>Caprella septentrionalis</i>		27	44
	<i>Carcinus maenas</i>		3	
	<i>Cheirocratus sundevalli</i>		228	
	<i>Corophium insidiosum</i>		17	3
	<i>Crangon crangon</i>		+	
	<i>Dexamine spinosa</i>		3	+
	<i>Ericthonius punctatus</i>		+	3
	<i>Gammarellus homari</i>			3
	<i>Gastrosaccus spinifer</i>		82	51
	<i>Gitana sarsi</i>		+	
	<i>Megamphopus cornutus</i>		241	
	<i>Microdeutopus anomalus</i>		7	
	<i>Microdeutopus gryllotalpa</i>		109	68
	<i>Pariambus typicus</i>		7	7
	<i>Phoxocephalus holbolli</i>		31	122
	<i>Phtisica marina</i>		3	
	<i>Praunus inermis</i>			+
	<i>Tanaissus lilljeborgi</i>		27	
Pycnogonida	<i>Nymphon brevistrore</i>			10
Arachnida	Halacaridae indet.		+	3
Insecta	Chironomidae indet.		+	
Tunicata	<i>Ciona intestinalis</i>		20	
	<i>Dendrodoa grossularia</i>		+	31279
	<i>Molgula manhattensis</i>		10	
Bryozoa	<i>Alcyonidium diaphanum</i>			+
	<i>Alcyonidium polyoum</i>		+	+
	<i>Bowerbankia gracilis</i>		+	+

Gruppe	Taxon	Rote-Liste (Rachor et al. 2009)	Abundanz (Ind./m ²)	
			FBR_01	FBR_06
	<i>Callopora lineata</i>			+
	<i>Cribrilina punctata</i>			+
	<i>Electra pilosa</i>		+	+
	<i>Escharella immersa</i>		+	+
	<i>Eucratea loricata</i>			+
	<i>Farrella repens</i>		+	+
	<i>Flustra foliacea</i>		+	+
Echinodermata	<i>Asterias rubens</i>		395	245
	<i>Echinocyamus pusillus</i>		51	10
	<i>Ophiura albida</i>		3	
	<i>Psammechinus miliaris</i>		+	
Gesamt-Abundanz			7663	58646
Artenzahl	114		92	84

Grün hervorgehoben: typische Arten nach NEHLS et al. (2008)

Blau hervorgehoben: Ergänzungen nach ZETTLER et al. (2006)

3.3. Kadetrinne

3.3.1. Untersuchungsgebiet

Die Kadetrinne ist aufgrund ihrer Lage sowohl für den Austausch der Wassermassen zwischen Mecklenburger Bucht und Arkonabecken als auch für die Versorgung der östlichen Bestände benthischer Wirbelloser mit Larven und adulten Individuen von besonderer Bedeutung. Aufgrund der Genese und der rezenten starken bodennahen Strömungen in der Kadetrinne hat sich ein mosaikförmiges Biotopsystem ausgebildet. Anstehender Geschiebemergel, Blöcke und Steinböden wechseln auf engstem Raum mit Kiesen, Sanden und abgelagerten Schlickern ab. Die Hartböden sind an verschiedenen Stellen als Riffe ausgebildet, die insgesamt eine Fläche von rund 2343 ha (entsprechend einem Flächenanteil von 23% des Schutzgebiets) ausmachen (BFN 2008a). In drei dieser Flächen wurde die benthische Gemeinschaft an jeweils einer Station untersucht (Abb. 7). Auch die nicht direkt mit den Hartböden assoziierten Gemeinschaften bilden aufgrund ihrer Verzahnung und der räumlichen Lage als Übergang zwischen der Mecklenburger Bucht und dem Arkonabecken eine Besonderheit. Die Strukturen der Gemeinschaften sind weitgehend ungestört, der Anteil gefährdeter Arten ist hoch. Dieser Bedeutung der Weichbodengemeinschaften im Schutzgebiet wird durch die Formulierung der Erhaltungsziele (BFN 2008a) und durch die Aufnahme bedeutender Arten dieser Gemeinschaften in den Standarddatenboden (BFN 2006a) Rechnung getragen.

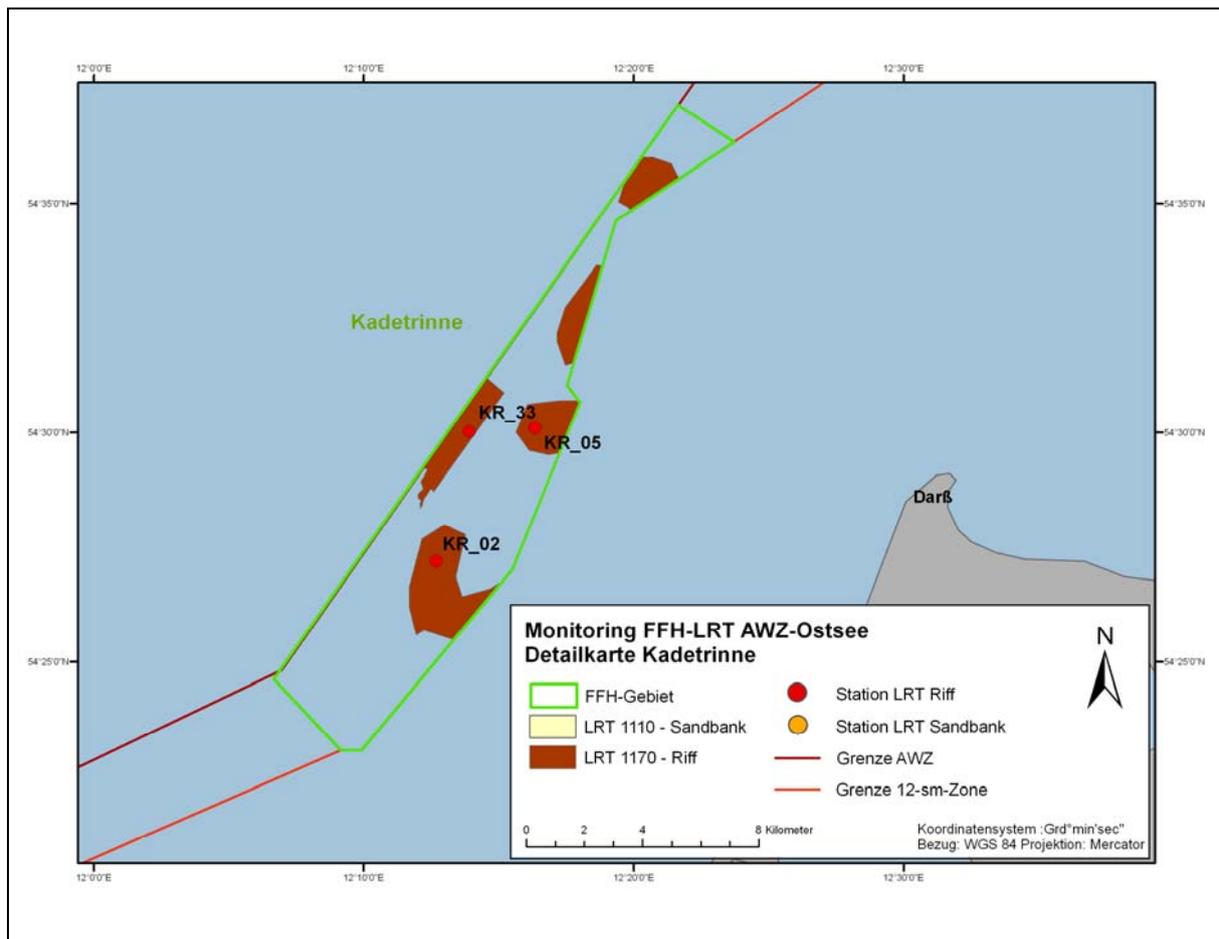


Abb. 7. Lage der Stationen in der Kadetrinne

3.3.2. Biotopstruktur an den Stationen

Die drei Stationen wurden auf die drei größten Riffflächen verteilt. An allen drei Stationen wurden Hartböden in den Unterwasser-Aufnahmen dokumentiert. Steine waren ebenfalls in Greifer-Hols an allen Stationen enthalten. Zum Zeitpunkt der Probenahme waren trotz der unterschiedlichen Wassertiefen (20-28 m) der Salzgehalt (14,9-15,5 psu) und die Temperatur (15,7-15,9 °C) des bodennahen Wasserkörpers einheitlich. Der sommerliche Rückgang des Sauerstoffgehalts war spürbar, lag jedoch mit 4,1-4,2 mg O₂/l noch außerhalb kritischer Werte.

Die südwestlichste Station KR_02 befand sich am Hang eines der für die Kadetrinne typischen Rinnensysteme. Während die Unterwasser-Videos in einer Tiefe von 23-26 m entstanden, erfolgte die Benthos-Beprobung in einer Wassertiefe von 27-28 m. Bedingt durch starken Strömungen und den Schiffsverkehr war ein genaueres Positionieren der Hols nicht möglich. In einzelnen Greifern waren zwar Kiese und Steine enthalten, aufgelagert war jedoch eine mehrere Zentimeter starke Schicht organischen Schlicks (Median der Korngröße: 35 µm, organischer Gehalt (Glühverlust: 6% der Trockenmasse). Im Unterwasservideo der oberen Bereiche des Hangs war dagegen ein fester Boden mit wechselnden Schlick-, Sand- und Kiesflächen sowie einzelne kleinere Steinfeldern, anliegender Geschiebemergel und Blöcke zu sehen. Verbreitet lag Schill auf dem Substrat

auf. Gelegentlich besiedelten fädige Rotalgen den Hartboden, Einzelsichtungen gelangen vom Blutroten Meerampfer *Delesseria sanguinea* und vom Zuckertang *Laminaria saccharina*.

An der Station KR_33 überwog in einer Wassertiefe von 20,5 m der Geschiebemergel im Sediment (hoher Anteil sehr feiner Teilchen < 30µm), der organische Gehalt war jedoch geringer als an der vorherigen Station (1,7%). Diese Einschätzung wurde durch die Unterwasser-Videos bestätigt. Verbreitet lag Geschiebemergel an der Sedimentoberfläche an, der stellenweise dicht mit Miesmuscheln besiedelt war. Lokal aufgelagert auf den Geschiebemergel waren Sande sowie Kies, Steine und einzelne Blöcke, die wiederum von einer Schicht partikulären organischen Material bedeckt waren. Nachweise von Makrophyten beschränkten sich auf wenige, kleinere Rotalgen (Abb. 8).

Mittel- und Grobsande (Median 693 µm) dominierten das Substrat an der Station KR_05 in 19,8 m Wassertiefe. Feinsande und feinere Fraktionen waren in der Sedimentprobe kaum enthalten. Die Biotopstruktur ähnelte im Unterwasser-Video stark der an der Station KR_33. Anliegender Geschiebemergel mit einzelnen aufgelagerten Steinen und Blöcken wechselten mit Sandinseln.



Abb. 8. Eine weiche, organische Auflage überdeckt das Sediment an der Station KR_33. An einzelnen Steinen und anstehendem Geschiebemergel siedeln Miesmuscheln, kleinere Rotalgen und Seenelken

3.3.3. Benthische Gemeinschaft

An den drei Stationen wurden insgesamt 65 Arten identifiziert. Die höchste Artenvielfalt erreichte die Station KR_33 mit 46 Arten (Tab. 8). Unter den 65 Arten waren 17 sessile Hartbodenbewohner (überwiegend Koloniebildner, Anteil 26%), 7 Arten der typischen vagilen Begleitfauna (v.a. Flohkrebse, Asseln und Schnecken) sowie 8 Arten für die von einer Attraktionswirkung durch Riffe und Miesmuschelbänke ausgegangen wird (vorwiegend räuberische Polychaeten, z.B. *Harmothoe* spp., *Eteone longa*). Der Anteil an „Riffarten“ am Gesamt-Inventar betrug somit rund 50%. Sämtliche in ZETTLER et al. (2006) als typisch für die Riffe der Kadetrinne beschriebene Arten, aber nur wenige der in NEHLS et al. (2008) als charakteristisch für die östlichen Riffe eingestuft Arten wurden an mindestens einer der drei Stationen nachgewiesen.

Tab. 8. Artenliste der Stationen im FFH-Gebiet Kadetrinne mit Angabe zur Abundanz

Taxon	Rote-Liste-Kat. (RACHOR et al. 2009)	Abundanz (Ind./m ²)		
		KR_02	KR_05	KR_33
Porifera				
<i>Halichondria panicea</i>			+	+
<i>Chalinula limbata</i>			+	
<i>Haliclona oculata</i>			+	
Cnidaria				
<i>Actinia equina</i>			14	
<i>Edwardsia danica</i>			640	
<i>Hartlaubella gelatinosa</i>			+	
<i>Metridium senile</i>			31	7
<i>Sagartia</i> sp.			3	
<i>Sertularia cupressina</i>		+	+	+
Priapulida				
<i>Halicryptus spinulosus</i>		+		
<i>Priapulus caudatus</i>		10		20
Mollusca				
<i>Abra alba</i>		+		
<i>Acanthodoris pilosa</i>				+
<i>Arctica islandica</i>			3	
<i>Astarte borealis</i>			+	
<i>Hydrobia ulvae</i>		82	7	14
<i>Kurtiella bidentata</i>		37	71	37
<i>Macoma balthica</i>		41		
<i>Mya truncata</i>			3	
<i>Mytilus edulis</i>		463	19010	1456
<i>Onoba semicostata</i>			34	
<i>Retusa truncatula</i>			3	
Nemertina				
indet.			10	7
Oligochaeta				
Oligochaeta indet.			3	
Tubificidae indet.		+		
<i>Tubificoides benedii</i>			20	10
Polychaeta				
<i>Alitta succinea</i>			68	10
<i>Ampharete balthica</i>		54	34	119

Taxon	Rote-Liste-Kat. (RACHOR et al. 2009)	Abundanz (Ind./m ²)		
		KR_02	KR_05	KR_33
<i>Arenicola marina</i>		3		
<i>Aricidea suecica</i>			37	
<i>Bylgides sarsi</i>		44	37	31
<i>Capitella capitata</i>				3
<i>Dipolydora quadrilobata</i>		75	31	303
<i>Eteone longa</i>		+	58	10
<i>Harmothoe imbricata</i>		7	99	37
<i>Harmothoe impar</i>		3		3
<i>Hediste diversicolor</i>				10
<i>Heteromastus filiformis</i>		7	3	14
<i>Neoamphitrite figulus</i>		10	3	
<i>Nephtys caeca</i>		3	14	
<i>Nephtys ciliata</i>		+		
Nereimyra punctata			3	
<i>Pectinaria koreni</i>		156	3	17
<i>Pholoe assimilis</i>			24	
<i>Pholoe baltica</i>			7	
<i>Pygospio elegans</i>		10	1245	510
<i>Scoloplos armiger</i>		24	7	10
<i>Terebellides stroemi</i>		177	3	24
<i>Trochochaeta multisetosa</i>		17		
Pycnogonida Nymphon brevistre		3		
Crustacea Balanus crenatus				+
Balanus improvisus				+
<i>Corophium insidiosum</i>			3	
<i>Diastylis rathkei</i>		174	170	231
<i>Gastrosaccus spinifer</i>			3	
<i>Mysis mixta</i>			+	
<i>Neomysis integer</i>			+	+
<i>Pontoporeia femorata</i>		3		
Echinodermata <i>Asterias rubens</i>		3	27	17
Bryozoa <i>Alcyonidium polyoum</i>				+
<i>Electra pilosa</i>		+		
Eucratea loricata		+	+	+
<i>Walkeria uva</i>				+
Tunicata Dendrodoa grossularia			3	14
<i>Molgula manhattensis</i>			7	3
Gesamt-Abundanz		1 408	21 745	2 918
Artenzahl		31	46	34

Grün hervorgehoben: typische Arten nach NEHLS et al. (2008)

Blau hervorgehoben: Ergänzungen nach ZETTLER et al. (2006)

3.4. Adlergrund & westliche Rönnebank

3.4.1. Untersuchungsgebiet

Die beiden FFH-Gebiete „Adlergrund“ und „westliche Rönnebank“ gehören zu derselben Struktur, der eigentlichen Rönnebank, einem unterseeischen Rücken der Insel Bornholm, so dass sie auch hinsichtlich des Arteninventars und der abiotischen Rahmenbedingungen als Einheit betrachtet werden können. Insgesamt wurden vier Stationen zur Untersuchung des Riffs festgelegt. Davon entfielen drei Stationen auf das Gebiet Adlergrund und eine Station auf das Gebiet Westliche Rönnebank. Die stärkere Gewichtung des Gebiets Adlergrund ist mit den variableren Wassertiefen und der damit verbundenen zu erwartenden höheren Variabilität der Riffgemeinschaft zu begründen. Eine Station in diesem Bereich konnte aufgrund der extrem dichten Blockpackungen mittels van-Veen-Greifer nicht beprobt werden (AR_04) und musste daher vor Ort verlegt werden (AR_041, vgl. Kap. 2.1).

Der Adlergrund bildet die Kuppe des Rückens mit Wassertiefen von stellenweise weniger als 10 m. Die Flachbereiche des Adlergrunds sind überwiegend als Riffe mit stellenweise dichten Blockpackungen mit dichtem *Fucus*-Bewuchs ausgeprägt. Mit zunehmender Tiefe dominieren zunächst Rotalgen das Phytal. Ab etwa 20 m Wassertiefe sind keine dichteren Makrophytenbestände mehr auf den Hartböden anzutreffen. Die Riffstrukturen umfassen insgesamt eine Fläche von rund 11.000 ha und machen somit einen Flächenanteil von rund 47% des Schutzgebietes aus. Im südlichen Bereich des Schutzgebietes schließt sich eine reine Sandbank ohne Hartbodenstrukturen an. Nach Süden abgegrenzt wird die Sandbank durch die 25 m-Tiefenlinie. In Abhängigkeit von Wassertiefe und Strömungen herrschen Fein- bis Mittelsande, lokal auch gröbere Sande vor. Auf diesen FFH-LRT entfallen rund 8650 ha, was einem Anteil von 37% an der Gesamtfläche entspricht. Zur Untersuchung der Sandbank-Gemeinschaft standen zwei Stationen zur Verfügung.

Die Riffstrukturen knicken westlich des Schutzgebietes „Adlergrund“ nach Südwesten ab. Die tiefgelegenen Ausläufer des Riffs werden vom FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“ erfasst. Da die Wassertiefen hier vorwiegend 22-32 m betragen, bleibt die Riffgemeinschaft weitgehend ohne Makrophyten. Innerhalb dieses Schutzgebietes umfasst das Riff rund 7400 ha und macht somit rund 75% des Schutzgebietes aus.

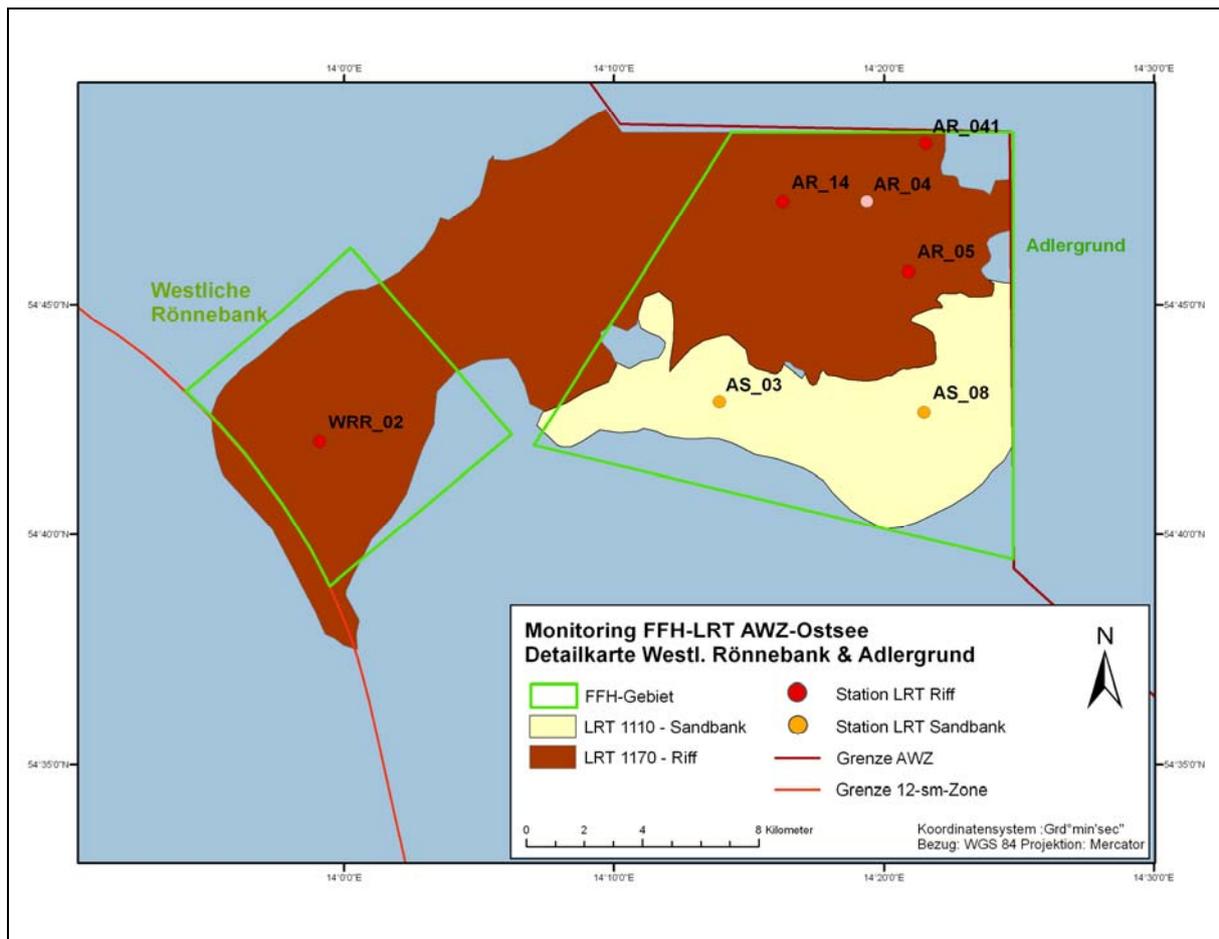


Abb. 9. Lage der Stationen im Bereich Adlergrund und westliche Rönnebank

3.4.2. Sandbank

3.4.2.1. Biotopstruktur an den Stationen

Die beiden Sandbank-Stationen wurden so gelegt, dass verschiedene Wassertiefen abgedeckt wurden. Die östliche Station AS_08 befand sich in 17,3 m, die westliche Station AS_03 in 22,8 m Wassertiefe.

Der Meeresboden an der Station AS_08 stellte sich im UW-Video als einheitlicher Sandboden mit einer leichten, unregelmäßigen Wellenstruktur dar. Nur selten waren driftende Miesmuschel-Konglomerate zu sehen. Driftalgen fehlten ebenso wie Hinweise auf Hartböden. Das Substrat wurde als Mittelsand angesprochen, in einzelnen Hols auch mit geringen Beimengungen Grobsand und Kies. Die Sedimentanalyse ergab einen Korngrößenmedian von 252 µm bei einem sehr geringen organischen Gehalt des Sediments (Glühverlust 0,15% der Trockenmasse). Der bodennahe Wasserkörper besaß eine Wassertemperatur von 18,2°C und einen Salzgehalt von 7,57 psu. Die Sauerstoffsättigung war mit 6,8 ml O₂/l gut.

Die Station AS_03 unterlag durch die größere Wassertiefe dem Einfluss eines anderen Wasserkörpers. Zwar war der Salzgehalt mit 7,71 psu nur unwesentlich höher, die Wassertemperatur war mit 12,1°C dagegen deutlich geringer als an der vorherigen Station.

Die Sauerstoffsättigung betrug 6,4 ml O₂/l. Das Substrat in den Greifer-Hols wurde auch an dieser Station als Mittelsand angesprochen, was durch die Ergebnisse der Sedimentanalyse bestätigt wurde (Median der Korngröße 341 µm). Das UW-Video zeigte einen ähnlichen Meeresboden wie an der vorherigen Station: welligen oder rippeligen Sandboden ohne weitere prägende Strukturen. Sehr vereinzelt waren Miesmuscheln zu sehen.

3.4.2.2. Benthische Gemeinschaft

Die Artenliste umfasste insgesamt 27 Taxa (Tab. 9). Die meisten Arten wurden an beiden Stationen nachgewiesen. Die Weichboden-Gemeinschaft wurde an beiden Stationen von der Glatten Wattschnecke *Hydrobia ulvae* sowie von den beiden Polychaeten-Arten *Pygospio elegans* und *Marenzelleria viridis* dominiert. Die Sandboden-Gemeinschaft an der Station AS_03 wurde durch driftende Miesmuscheln mit kleineren Rotalgen und deren Begleitfauna überprägt. Dadurch war auch die Gesamt-Abundanz an dieser Station mit 4347 Ind./m² deutlich höher als an der Station AS_08 mit 850 Ind./m². Auch Unterschiede in der Gemeinschaftsstruktur zwischen den beiden Stationen waren vorwiegend auf diesen Einfluss zurückzuführen. Insgesamt waren 10 der 27 nachgewiesenen Arten der Miesmuschel-Gemeinschaft zuzuordnen. Aber auch spezifische Sandbank-Arten wie der Sandflohkrebs *Bathyporeia pilosa*, die Polychaeten-Art *Streptosyllis websteri* und die Lagunen-Herzmuschel *Cerastoderma glaucum* waren an beiden Stationen präsent, spielten in der Dominanzstruktur jedoch untergeordnete Rollen.

Tab. 9. Artenliste der Stationen im FFH-LRT „Sandbank“ im Gebiet Adlergrund mit Angabe zur Abundanz

Taxon	Rote-Liste (Rachor et al. 2009)	Abundanz (Ind./m ²)	
		AS_03	AS_08
Cnidaria	<i>Hartlaubella gelatinosa</i>	+	+
Plathelminthes	Turbellaria indet.		+
Mollusca	<i>Cerastoderma glaucum</i>	20	7
	<i>Hydrobia ulvae</i>	201	150
	<i>Macoma balthica</i>	20	7
	<i>Mya arenaria</i>	37	68
	<i>Mytilus edulis</i>	1102	24
Oligochaeta	Oligochaeta indet.	88	
	Tubificidae indet.	238	6
	<i>Tubificoides benedii</i>	3	
Polychaeta	<i>Hediste diversicolor</i>	58	31
	<i>Marenzelleria viridis</i>	480	102
	<i>Pygospio elegans</i>	1935	381
	<i>Streptosyllis websteri</i>	65	3
Crustacea	<i>Balanus improvisus</i>	+	+
	<i>Bathyporeia pilosa</i>	3	3
	<i>Calliopius laeviusculus</i>	3	
	<i>Crangon crangon</i>	+	+
	<i>Gammarus oceanicus</i>	3	+
	<i>Gammarus salinus</i>	75	+
	<i>Gammarus zaddachi</i>	10	3

Taxon	Rote-Liste (Rachor et al. 2009)	Abundanz (Ind./m ²)	
		AS_03	AS_08
<i>Jaera albifrons</i>			+
<i>Melita palmata</i>		3	
<i>Mysis mixta</i>		+	
<i>Neomysis integer</i>		+	+
<i>Praunus inermis</i>		+	
Bryozoa			
<i>Electra crustulenta</i>		+	+
Gesamt-Abundanz		4347	850
Artenzahl	27	25	22

Grün hervorgehoben: typische Arten nach NEHLS et al. (2008)

3.4.3. Riff

3.4.3.1. Biotopstruktur an den Stationen

Die Riffstationen im Gebiet sollten entlang eines Tiefengradienten gelegt werden. Die Station mit der geringsten Wassertiefe von rund 10,5 m war die AR_04. Hier war der Meeresboden nahezu vollständig mit Steinen und Blöcken belegt. Zwischen den Steinen lag vorwiegend Geschiebemergel an der Oberfläche an, der ebenso wie die Steine und Blöcke dicht mit Miesmuscheln bewachsen waren. Fädige Rotalgen bildeten die einzigen lockeren Makrophyten-Bestände. Nur sehr vereinzelt bildete Kies das Oberflächensediment. Eine Beprobung dieser Station mittels van-Veen-Greifer war ausgeschlossen. Alternativ wurde die Beprobung weiter nordöstlich in rund 14 m Wassertiefe durchgeführt (AR_041). Hier bestimmte ein Mosaik aus Sandflächen, mehr oder weniger dichten Steinfeldern und anstehendem Geschiebemergel den Meeresboden. Der Hartboden war vollständig mit Miesmuscheln bewachsen, die darüber hinaus in driftenden Konglomeraten auch Teile des Sandbodens bedeckten. Das Substrat selbst bestand vorwiegend aus Mittel- und Grobsanden (Median 646 µm). Einzelne fädige Braun- und Rotalgen bildeten die einzigen Makrophytenvorkommen.

In ähnlicher Wassertiefe (13,3 m) befand sich die südlich gelegene Station AR_05. Das UW-Video zeigte an dieser Station einen Meeresboden mit einer nahezu flächendeckenden Besiedlung durch die Miesmuschel *Mytilus edulis* auf anstehendem Geschiebemergel. Größere Steine und Blöcke fehlten ebenso wie ortsstabile Makrophytenbestände. Stellenweise waren Mittel- und Grobsande aufgelagert (Median der Sedimentprobe: 442 µm).

Die Station AR_14 bildete bei einer Wassertiefe von rund 18 m die westlichste der drei Stationen im Gebiet Adlergrund. Die UW-Aufnahmen ähnelten stark denen an der Station AR_05. Zu mehr als 75% war der Untergrund durch auf Geschiebemergel und kleineren Steinen wachsenden Miesmuscheln bedeckt. Größere Steine, Blöcke und Makrophyten waren in den Aufnahmen nicht zu sehen. In den eingelagerten Sandinseln überwogen Mittel- und Grobsande (Sedimenthol: Median 926 µm). Alle Stationen im Bereich Adlergrund wurden vom gleichen Wasserkörper mit einer bodennahen Temperatur von 18,2-18,3°C und einem Salzgehalt von 7,57 psu beeinflusst. Der Sauerstoffgehalt betrug 6,5-6,8 ml O₂/l.

Mit 25,6 m war die Station WRR_02 im Gebiet Westliche Rönnebank deutlich tiefer gelegen als die drei Stationen im Gebiet Adlergrund. Dadurch unterlag diese Station dem Einfluss anderer Wassermassen. Die Temperatur war mit 13,5°C deutlich geringer, der Salzgehalt mit 10,65 psu etwas höher als an den Stationen aus dem Gebiet Adlergrund. Der Sauerstoffgehalt betrug 4,15 ml O₂/l. Der Untergrund war deutlich heterogener als an den zuvor beschriebenen Stationen. Mischsandbereiche wechselten mit Restsedimentflächen bestehend aus Geschiebemergel, Kies und kleineren Steinfeldern. Vereinzelt lagen Blöcke auf dem Meeresboden, an einer Stelle bildeten diese ein kleines Blockfeld. Der Hartboden war dicht, aber nicht flächendeckend mit Miesmuscheln besiedelt. Auf dem Sediment (auch Hartböden) hatte sich eine Schicht Präsediment abgelagert. Makrophyten waren in den Aufnahmen nicht zu sehen.

3.4.3.2. Benthische Gemeinschaft

An den vier Stationen wurden insgesamt 47 Taxa nachgewiesen (Tab. 10). Die höchste Artenvielfalt wurde dabei an der Station WRR_02 erreicht, wo die Riffgemeinschaft durch Arten der in diesem Bereich unterhalb der Halokline lebenden Weichboden-Gemeinschaft ergänzt wurde (z.B. *Scoloplos armiger*, *Halicryptus spinulosus*, *Diastylis rathkei*). An allen Stationen wurde eine von der Miesmuschel geprägte und dominierte Gemeinschaft vorgefunden. Mit rund 20 000 Ind./m² (WRR_02, AR_14), 30 000 Ind./m² (AR_05) bzw. über 55 000 Ind./m² (AR_041) war die Besiedlungsdichte deutlich höher als an den Sandbankstationen. Mit Ausnahme der Station WRR_02 spielten obligatorische Weichboden-Arten in der Dominanzstruktur keine Rolle.

Auf den ersten Blick ähnelten sich die Gemeinschaften an den vier Stationen sehr stark. Die Miesmuschel dominierte mit einem Anteil von 50% bis rund 75%. Haupt-Begleitarten waren *Pygospio elegans* (1800-8100 Ind./m²), die Glatte Wattschnecke *Hydrobia ulvae* (1200-2900 Ind./m²) und *Oligochaeta* (350-3000 Ind./m²). Zahlreiche Begleitarten zeigten jedoch klare Tiefenpräferenzen. Insbesondere sauerstoffbedürftige und phytalgebundene Arten blieben auf die flacheren Stationen beschränkt oder waren hier zumindest deutlich häufiger. Dazu gehörten die Brackwasser-Kahnschnecke *Theodoxus fluviatilis*, die Asseln der Gattung *Idotea* sowie die Flohkrebs-Arten *Calliopius laeviusculus* und *Melita palmata*. Stärker im Tiefenwasser (Station WRR_02) verbreitet war der kleine Sabellide *Fabricia stellaris*. Die Ostsee-Riesenassel blieb vollständig auf den Einflussbereich des kälteren Tiefenwassers beschränkt. Eine Zusammenfassung der vertikalen Verbreitung charakteristischer Arten der Riffgemeinschaft im Gebiet Adlergrund/ Westliche Rönnebank gibt Tab. 11.

Tab. 10. Artenliste der Stationen im FFH-LRT „Riff“ in den Gebieten Adlergrund und Westliche Rönnebank mit Angabe zur Abundanz

Taxon	Rote-Liste (Rachor et al. 2009)	Abundanz (Ind./m ²)			
		AR 041	AR_05	AR_14	WRR 02
Cnidaria <i>Clava multicornis</i>					+
<i>Hartlaubella gelatinosa</i>		+		+	+
Plathelminthes <i>Turbellaria</i> indet.		163	20	65	

Taxon	Rote-Liste (Rachor et al. 2009)	Abundanz (Ind./m ²)			WRR 02
		AR 041	AR_05	AR_14	
Priapulida	<i>Halicryptus spinulosus</i>				20
Nemertina	<i>Cyanophthalma obscura</i>		7		
	<i>Lineus ruber</i>				163
	Nemertina indet.	3			7
Mollusca	<i>Cerastoderma glaucum</i>	3	10		
	<i>Hydrobia ulvae</i>	2180	2847	1269	2728
	<i>Macoma balthica</i>	24	10	17	282
	<i>Mya arenaria</i>	3			
	<i>Mytilus edulis</i>	43687	18626	14983	9949
	<i>Theodoxus fluviatilis</i>	218	201	44	
Oligochaeta	<i>Heterochaeta costata</i>			48	
	Oligochaeta indet.				279
	Tubificidae indet.	602	248	242	567
	<i>Tubificoides benedii</i>	122	167	65	2313
Polychaeta	<i>Alitta succinea</i>	+			
	<i>Bylgides sarsi</i>				+
	<i>Fabricia stellaris</i>	17	3	3	541
	<i>Hediste diversicolor</i>	71	456	184	14
	<i>Marenzelleria viridis</i>				323
	<i>Pygospio elegans</i>	8122	6708	4286	1810
	<i>Scoloplos armiger</i>				293
	<i>Streptosyllis websteri</i>				7
Crustacea	<i>Balanus improvisus</i>	694	88	231	140
	<i>Calliopius laeviusculus</i>	+	17		
	<i>Corophium volutator</i>		7		10
	<i>Crangon crangon</i>	7			+
	<i>Diastylis rathkei</i>				272
	<i>Gammarus oceanicus</i>	61	41		7
	<i>Gammarus salinus</i>	177	316	88	119
	<i>Gammarus zaddachi</i>	7			
	<i>Idotea balthica</i>	3	14		
	<i>Idotea chelipes</i>	20	20	3	
	<i>Jaera albifrons</i>	140	24	3	37
	<i>Melita palmata</i>	381	122	85	
	<i>Microdeutopus gryllotalpa</i>		10	+	
	<i>Mysis mixta</i>		7		+
	<i>Neomysis integer</i>				+
<i>Praunus flexuosus</i>	3			+	
<i>Praunus inermis</i>				+	
<i>Saduria entomon</i>				7	
Arachnida	Halacaridae indet.				7
Bryozoa	<i>Alcyonidium polyoum</i>				+
	<i>Callopora lineata</i>	+	+	+	+
	<i>Electra crustulenta</i>	+	+	+	+
Gesamt-Abundanz		56711	29969,4	21616	19891
Artenzahl	47	28	25	20	34

Grün hervorgehoben: typische Arten nach NEHLS et al. (2008)

Blau hervorgehoben: typische Arten nach ZETTLER et al. (2006)

Tab. 11. Vertikale Verbreitung ausgewählter charakteristischer Riffarten im Bereich Adlergrund/ Westliche Rönnebank (Basis: Aktuelle Erhebung & Auswertung Datenbank IOW).

Taxon	<10m	10-15m	15-20m	20-25m	25-30m	>30m
Gastropoda						
<i>Theodoxus fluviatilis</i>	■	■	■	■		
Polychaeta						
<i>Fabricia stellaris</i>	■	■	■	■	■	■
Cirripedia						
<i>Balanus improvisus</i>	■	■	■	■	■	■
Amphipoda						
<i>Calliopius laeviusculus</i>	■	■				
<i>Gammarus oceanicus</i>	■	■	■	■	■	■
<i>Gammarus salinus</i>	■	■	■	■	■	■
<i>Gammarus zaddachi</i>	■	■	■	■	■	■
<i>Melita palmata</i>	■	■	■	■		
<i>Microdeutopus gryllotalpa</i>	■	■	■	■	■	
Isopoda						
<i>Idotea</i> spp.	■	■	■	■	■	■
<i>Jaera albifrons</i>	■	■	■	■	■	■
<i>Saduria entomon</i>	■	■	■	■	■	■
Bryozoa						
<i>Alcyonidium polyoum</i>	■	■	■	■	■	■
<i>Callopora lineata</i>	■	■	■	■	■	■
<i>Electra crustulenta</i>	■	■	■	■	■	■



3.5. Pommersche Bucht mit Oderbank

3.5.1. Untersuchungsgebiet

Zentraler Bestandteil dieses Schutzgebietes ist die Oderbank selbst als größte Sandbank im Bereich der deutschen AWZ. Mit einer Fläche von 48 000 ha macht der FFH-LRT „Sandbank“ rund 44% des Schutzgebietes „Pommersche Bucht mit Oderbank“ aus.

Trotz der prägenden homogenen Feinsandflächen ist die Oderbank von besonderer Bedeutung für das Makrozoobenthos der Pommerschen Bucht, da dieses sich hier zum einen weitgehend ungestört von den Auswirkungen der Eutrophierung entwickeln kann und zum anderen in den Flachwasserbereichen von Sauerstoffmangelereignissen verschont bleibt und die Oderbank somit als Refugium dienen kann. Eine besondere Bedeutung erhält die Oderbank-Gemeinschaft zudem dadurch, dass sie als wesentliche Nahrungsgrundlage für Fischarten in deren Laichgebiet und für zahlreiche Wasservögel in deren Rastgebiet dient.

Aufgrund der Dimension der Oderbank wurden trotz der erwarteten einheitlichen Strukturen vier Probenahme-Stationen untersucht. Die Stationen wurden räumlich auf das Gebiet verteilt und so platziert, dass verschiedene Wassertiefen erfasst wurden (Abb. 10).

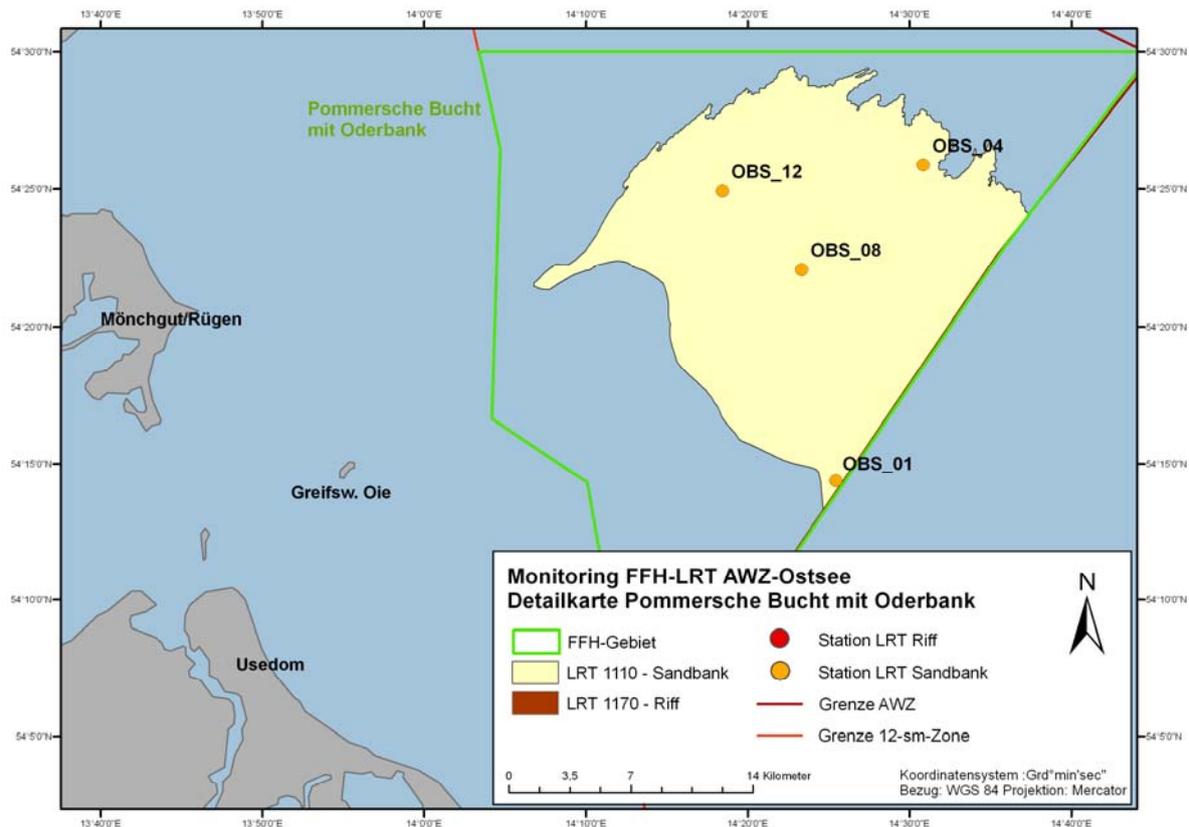


Abb. 10. Lage der Stationen auf der Oderbank

3.5.2. Biotopstruktur an den Stationen

Die Wassertiefen lagen zwischen 6,5 m (OBS_01) und 11,4 m (OBS_04). Die Stationen unterschieden sich hinsichtlich des Substrates und der hydrographischen Rahmenbedingungen nur unwesentlich. Das Sediment wurde an allen Stationen als Feinsand angesprochen und besaß eine mittlere Korngröße von 202-220 µm bei einem geringen organischem Gehalt (Glühverlust: 0,16-0,23% der Trockenmasse). Die Temperatur des bodennahen Wasserkörpers betrug 18,8-19,5°C. Zwischen 7,5 psu und 7,8 psu variierte der Salzgehalt. Der Sauerstoffgehalt war hoch mit 6,5-6,8 ml O₂/l.

Die UW-Videoaufnahmen zeigten kaum Unterschiede zwischen den Stationen auf. Der Meeresboden bestand aus welligem, teils rippeligem Sandboden ohne weitere prägende Strukturen. Verbreitet war Schill im Sediment zu erkennen. Die Dichte driftender Miesmuscheln war ausgesprochen gering. An der Station mit der größten Wassertiefe (OBS_04) waren die Strömungsmarken weniger stark ausgeprägt und eine leichte Schicht Präsediment bedeckte den Boden.

3.5.3. Benthische Gemeinschaft

An allen vier Stationen siedelte die typische, artenarme Sandbank-Gemeinschaft der Oderbank. Insgesamt wurden 29 Taxa nachgewiesen. An den einzelnen Stationen war die Artenvielfalt mit 15-22 Arten deutlich geringer. Die geringste Artenvielfalt wurde dabei an der flachsten Station OBS_01 festgestellt (Tab. 12). Hervorzuheben ist, dass für 13 Arten lediglich qualitative Nachweise mittels Dredge gelangen. Dabei handelte es sich zumeist um sessile und vagile Begleitfauna der Miesmuschel-Konglomerate (z.B. Hydrozoa, Bryozoa, *Gammarus* spp., *Idotea* spp.), aber auch um größere typische Sandbodenarten (z.B. *Crangon crangon*, Mysidacea).

Die Besiedlungsdichte war mit mittleren 3900-4900 Ind./m² an den Stationen OBS_04, 08 und 12 ebenso ähnlich wie die Gemeinschaftsstruktur an diesen Stationen. Es dominierten die in ZETTLER et al. (2006) als typisch für die Gemeinschaft beschriebenen Arten: *Cerastoderma glaucum*, *Hydrobia ulvae*, *Mya arenaria*, *Marenzelleria viridis*, *Pygospio elegans* und *Bathyporeia pilosa*. Die Gemeinschaft an der flachsten Station OBS_01 unterschied sich durch die geringere Abundanz (Gesamt: 2738 Ind./m²) vor allem der Lagunen-Herzmuschel *C. glaucum* und des Schillernden Seeringelwurms *Hediste diversicolor* von den anderen Stationen. Abgesehen davon ergaben sich keine wesentlichen Abweichungen von der typischen Sandbank-Gemeinschaft an den tieferen Stationen.

Tab. 12. Artenliste der Stationen im FFH-Gebiet Pommersche Bucht mit Oderbank mit Angabe zur Abundanz

Taxon	Rote-Liste (Rachor et al. 2009)	Abundanz (Ind./m ²)			
		OBS01	OBS04	OBS08	OBS12
Cnidaria <i>Hartlaubella gelatinosa</i>		+	+		+
Mollusca <i>Cerastoderma glaucum</i>		17	500	663	133
<i>Hydrobia ulvae</i>		619	1901	242	1534
<i>Hydrobia ventrosa</i>				7	
<i>Macoma balthica</i>		160	85	129	85
<i>Mya arenaria</i>		674	435	1704	463
<i>Mytilus edulis</i>		+	37	3	17
<i>Parvicardium scabrum</i>				3	
Nemertina <i>Cyanophtalma obscura</i>				7	
Oligochaeta Oligochaeta indet.			+		
Tubificidae indet.			14	14	17
<i>Tubificoides benedii</i>				3	7
Polychaeta <i>Bylgides sarsi</i>				+	
<i>Hediste diversicolor</i>		31	167	116	140
<i>Marenzelleria viridis</i>		405	265	174	242
<i>Pygospio elegans</i>		537	473	1408	986
<i>Streblospio shrubsoli</i>				41	41
Crustacea <i>Bathyporeia pilosa</i>		296	197	354	238
<i>Crangon crangon</i>		+	+	7	3
<i>Gammarus oceanicus</i>			+		+
<i>Gammarus salinus</i>		+	+	+	+

Taxon	Rote-Liste (Rachor et al. 2009)	Abundanz (Ind./m ²)			
		OBS01	OBS04	OBS08	OBS12
<i>Gammarus zaddachi</i>			+		
<i>Idotea balthica</i>					+
<i>Idotea chelipes</i>		+	+		
<i>Jaera albifrons</i>		+	+	+	+
<i>Mysis mixta</i>					+
<i>Neomysis integer</i>		+	+	+	+
<i>Praunus flexuosus</i>			+	+	
Bryozoa <i>Electra crustulenta</i>			+	+	
Gesamt-Abundanz		2738	4075	4874	3905
Artenzahl	29	15	21	22	20

Grün hervorgehoben: typische Arten nach NEHLS et al. (2008)

4. Vorschlag eines Bewertungsverfahrens für den Parameter „Zustand typischer Strukturen und der Funktionsfähigkeit inkl. typischer Arten und Gemeinschaften“

4.1. Vorgaben

Vorgaben zur Bewertung der Lebensraumtypen macht die EU im Anhang E des DocHab04-03/03-rev.3 (**Tab. 32** im Anhang, EU COMMISSION 2005). Die vorzusehenden Parameter zur Bewertung des Erhaltungszustands sind demnach

- I. der Status quo der Verbreitung des LRTs innerhalb der biogeographischen Region („Range“),
- II. der Status quo des Flächenanteils innerhalb dieses Verbreitungsgebiets,
- III. der Status quo des Zustands typischer Strukturen und der Funktionsfähigkeit inklusive typischer Arten und Gemeinschaften sowie
- IV. die Zukunftsaussichten für die drei zuvor genannten Punkte.

Eine erste Anleitung zur Vorgehensweise der Bewertung wurde im Rahmen des Arbeitskreises „Meere und Küsten“ innerhalb der LANA erarbeitet (KRAUSE et al. 2008). Hier werden insbesondere die Kriterien zur Bewertung des dritten Parameters „Zustand typischer Strukturen und der Funktionsfähigkeit inklusive typischer Arten und Gemeinschaften“ vorgegeben. Zur Bewertung des Status quo bezüglich des dritten Parameters werden hier die Kriterien

1. Habitatstrukturen,
2. Lebensraumtypische Gemeinschaften und Arten („Charakterarten“) sowie
3. Beeinträchtigungen

herangezogen. NEHLS et al. (2008) machen Vorschläge für charakteristische Arten der Lebensraumtypen westlich und östlich der Darßer Schwelle und stellen das MARBIT in den Mittelpunkt eines nicht weiter ausgeführten Bewertungsansatzes.

In den folgenden Kapiteln werden die Vorschläge für charakteristische Arten der beiden Lebensraumtypen konkretisiert und ein neuer Ansatz für eine Bewertung des Erhaltungszustands hinsichtlich des dritten Parameters „Zustand typischer Strukturen und deren Funktionsfähigkeit inklusive typischer Arten und Gemeinschaften“ basierend auf den durch den AK „Meere und Küsten“ entwickelten Kriterien geliefert.

4.2. Grundsätze des Bewertungssystems

Im Folgenden wird versucht, die drei von der LANA vorgegebenen Kriterien zur Bewertung in Bewertungskomponenten umzuwandeln. Voraussetzung für die Bewertung ist die Durchführung des stationsbezogenen Monitorings (vgl. Kap. 0). Dazu müssen an jeder Station die folgenden Arbeiten durchgeführt werden:

- 3 van-Veen-Hols zur quantitativen Aufnahme der Infauna-Gemeinschaft
- 1 Sedimenthol mit Bestimmung der Korngrößenverteilung und des organischen Gehalts im Sediment
- 1 Dredge-Hol zur ergänzenden Aufnahme von Charakterarten
- Video-Observationen (mind. 5 Minuten Länge) zur Aufnahme der Habitatstrukturen

Insgesamt umfasst das Bewertungssystem vier Komponenten. Aufgeteilt in zwei Komponenten wurden das Kriterium der Lebensgemeinschaften und der Charakterarten. Die beiden anderen Kriterien wurden direkt in Bewertungskomponenten umgesetzt. Die Bewertung der Gemeinschaften erfolgt mit dem durch FLEISCHER & ZETTLER (2009) angepassten BQI. Die drei weiteren Bewertungskomponenten wurden neu entworfen. Die größten Schwierigkeiten machte dabei die Bewertung der anthropogenen Beeinflussung. Zum einen spiegelt sich dieses Kriterium in den anderen Kriterien wieder, da anthropogene Beeinflussungen in erster Linie auf die Ausprägung der Habitatstrukturen und auf die Gemeinschaftsstruktur wirken. Zum anderen sind die Wirkfaktoren in den Felduntersuchungen oft nicht erkennbar oder sind nicht punktuell (stationsbezogen) bewertbar. Zudem sollen auch potenzielle Auswirkungen geplanter Projekte eingehen. Abweichend vom grundsätzlichen Schema müssen daher die Feldarbeiten durch Desktop-Studien zu bekannten Belastungen und weitere Beobachtungen vor Ort zur Erfüllung dieses Kriteriums ergänzt werden. Nach Ansicht der Autoren fließt der Einfluss bestehender anthropogener Störungen durch die Betrachtung der Gemeinschaft, der Artzusammensetzung und der Habitatstrukturen hinreichend in die Bewertung ein. Das Kriterium Beeinflussung betrachtet in diesem Bewertungsansatz daher ausschließlich die potenziellen Störungen geplanter oder in der Umsetzung begriffener Eingriffe mit direkten Auswirkungen auf Teile des LRTs. Es stellt daher lediglich ein Negativkriterium (Abwertung durch schlechte Zukunftsaussichten) nach erfolgter Bewertung des Status quo anhand der anderen drei Komponenten dar.

Für die drei Komponenten Gemeinschaftsstruktur, charakteristische Arten und Habitatstrukturen wird im ersten Schritt jede Station hinsichtlich jeder Komponente eigenständig bewertet. Die Bewertung erfolgt in den durch die FFH-RL vorgegeben Klassen:

- A: hervorragenden Erhaltungszustand
- B: guter Erhaltungszustand
- C: mäßiger bis schlechter Erhaltungszustand.

Durch die stationsbezogene Auswertung sind mögliche Muster im Erhaltungszustand des LRT erkennbar und potenziell erforderliche Maßnahmen können gezielter erfolgen. Die Aggregation zur Gesamt-Bewertung erfolgt dann im zweiten Schritt ebenfalls durch Aggregation zunächst auf Stationsbasis (genauere Erläuterungen siehe Kap. 4.7). Zuvor werden in den folgenden Kapiteln jedoch die vier Komponenten vorgestellt. Dargestellt werden die Herangehensweise, die Anwendung und die Ermittlung von Grenzwerten.

Aufgrund der Kürze des Projektes, der geringen vorliegenden Datenmenge sowie der Beschränkung auf den Bereich der AWZ sollen diese Vorschläge als erster Ansatz

verstanden werden, der in den kommenden Jahren im Rahmen des weiteren Monitorings überprüft und angepasst werden muss.

4.3. Gemeinschaftsstruktur: BQI

Die Bewertung der benthischen Gemeinschaft sollte auf einem bereits existierenden Bewertungsverfahren basieren. Hintergrund ist vor allem die gewünschte Harmonisierung der Bewertungsverfahren zwischen den verschiedenen den marinen Bereich betreffenden Richtlinien (WRRL, FFH, MSR). Als Bewertungsmodul wird in NEHLS et al. (2008) das für die Belange der Wasserrahmenrichtlinie entwickelte MARBIT (Marine Biotic Index Tool, MEYER et al. 2008) vorgeschlagen. Dieses Tool erfordert die flächenhafte Entnahme von wenigstens 10 über den Wasserkörper (in diesem Fall Lebensraumtyp) verteilten einzelnen Hols, die zu einer Gesamtprobe zusammengeführt werden. Aufgrund der stationsorientierten Probenahme ist eine funktionsgemäße Anwendung des MARBIT nicht gewährleistet. Zudem liegen derzeit keine auf die jeweiligen Seegebiete angepassten Referenz-Artenlisten vor (Berg, mündl. Mitteilung), da das Verfahren ursprünglich für die küstennahen, WRRL-relevanten Gewässer angepasst wurde.

Als alternatives Bewertungsverfahren wird in dieser Studie der von FLEISCHER & ZETTLER (2009) an die besonderen Verhältnisse der westlichen Ostsee angepasste BQI (Benthic Quality Index, ROSENBERG et al. 2004) eingesetzt. Die Grenzen zur Einstufung in die Qualitätsklassen folgten ebenfalls den Ergebnissen von FLEISCHER & ZETTLER (2009, Tab. 13). Hintergrund, Funktionsweise und Berechnung des Index sind in der zitierten Literatur ausführlich beschrieben. Die erforderlichen Sensitivitätswerte der Arten sind unter <http://www.io-warnemuende.de/bio-ag-benthische-organismen-projekte.html> als Excel-Datei verfügbar. Die Berechnung des ES₅₀ kann beispielsweise mit der Routine im Software-Package PRIMER® berechnet werden.

Tab. 13. Klassenobergrenzen zur Einstufung der erhaltenen BQI-Werte in Qualitätsklassen

Klasse	<=20m		>20m		
	5-10psu	15-20psu	5-10psu	10-15psu	20-25psu
1	7,380	11,860	6,530	6,931	13,210
2	5,996	10,056	5,338	5,717	10,932
3	4,612	8,252	4,146	4,503	8,654
4	3,228	6,448	2,954	3,288	6,376
5	1,844	4,644	1,762	2,074	4,098

Analog zum Vorschlag von NEHLS et al. (2008) zur Anpassung des 5-stufigen Bewertungssystems des MARBIT an das dreiklassige System der FFH-RL erfolgt die Umwandlung des BQI nach dem folgenden Muster (Tab. 14).

Tab. 14. Umwandlung der WRRL-Klassen in Klassen nach dem drei stufigen FFH-RL-System

5-Klassen-System (WRRL)	3-Klassen-System (FFH-RL)
1	A
2	A
3	B
4	C
5	C

4.3.1. Anwendung bei Sandbänken (LRT 1110)

Es sind keine lebensraumabhängigen Spezifika für die Komponente anzuwenden.

4.3.2. Anwendung bei Riffen (LRT 1170)

Es sind keine lebensraumabhängigen Spezifika für die Komponente anzuwenden.

4.4. Charakteristische Arten

Nach den Vorgaben der LANA ist für die Bewertung die Präsenz der charakteristischen Arten ein hinreichender Parameter. Die Verwendung von Dominanz, Abundanz und Biomasse als Parameter sind nicht vorgesehen. Für die Komponente des lebensraumtypischen Arteninventars ist somit die Erstellung von Listen mit für den jeweiligen Lebensraum typischen Arten und die Ermittlung von Grenzen zur Bewertung ausreichend. Erste entsprechende Vorschläge für Artenlisten sind in ZETTLER et al. (2006), NEHLS et al. (2008) und KRAUSE et al. (2008) enthalten. Cut-offs für die Einteilung in Bewertungsklassen wurden in keinem der drei Studien ermittelt.

Als charakteristisch für eine Gemeinschaft werden oftmals die Arten angesehen, die eine hohe Stetigkeit und eine hohe Abundanz im betrachteten Datensatz erreichen. Dies beinhaltet insbesondere in der Ostsee östlich der Darßer Schwelle kommune Arten, die aufgrund der mangelnden interspezifischen Konkurrenz einen weiten Substratbereich besiedeln können. Sie sind daher eher „regionsspezifisch“ und weniger typische Arten für einen Lebensraum. Wenn der Verbreitungsschwerpunkt dieser Arten eindeutig auf lebensraumuntypischen Substraten liegt, können sie zur Bewertung des Lebensraumtyps nicht herangezogen werden, da ein Fehlen auf der Artenliste zu einer fehlerhaften negativen Einschätzung des Arteninventars führen würde. Im vorliegenden Fall wurden daher die Miesmuschel *Mytilus edulis* und die Baltische Plattmuschel *Macoma balthica* von der Liste der charakteristischen Arten für den LRT Sandbank östlich der Darßer Schwelle entfernt.

Die Erstellung der Artenlisten erfolgte primär fachgutachterlich basierend auf den Vorschlägen aus ZETTLER et al. (2006), NEHLS et al. (2008) und KRAUSE et al. (2008).

Wesentliche Abweichungen (Aufnahme weiterer Arten, Nicht-Berücksichtigung von Arten) werden in den folgenden Kapiteln kurz erläutert.

Sowohl die Artenlisten als auch die Festlegung von Bewertungsgrenzen erfolgten LRT-spezifisch. Zudem wurde für beide LRT in die Unterregionen westlich und östlich der Darßer Schwelle unterschieden.

4.4.1. Anwendung bei Sandbänken (LRT 1110)

Die Vorschlagslisten aus KRAUSE et al. (2008) und NEHLS et al. (2008) unterscheiden sich insbesondere für die westliche Ostsee erheblich. Vermutlich liegen ihnen unterschiedliche Datensätze zu Grunde, die ihren Schwerpunkt in unterschiedlichen Teilen der Region haben. Die in Rahmen dieser Studie zusammengestellte Liste basiert ausschließlich auf Daten aus dem Fehmarnbelt, der einzigen Sandbank im Bereich der AWZ. Eine direkte Übertragbarkeit auf die Sandbänke der 12 sm-Zone ist unwahrscheinlich, konnte aufgrund fehlender Daten jedoch auch nicht überprüft werden. Die Autoren gehen davon aus, dass eine gemeinsame Liste charakteristischer Arten für die Sandbänke der AWZ und der 12 sm-Zone westlich der Darßer Schwelle nicht möglich sein wird. Alternativ wird bei ganzheitlicher Betrachtung des LRTs Sandbank (AWZ und 12 sm-Zone) eine Erstellung von Charakterartenlisten getrennt nach Salzgehalten präferiert.

Die FFH-RL verlangt zum Erreichen der Klasse A „hervorragender Erhaltungszustand“ die Anwesenheit des vollständigen charakteristischen Arteninventars. Die Interpretation dieses Begriffs wird in der vorliegenden Studie relativ weich gehandhabt. Dies ist für die Sandbänke in der teils großen Substratvariabilität (Fein- bis Grobsand) und den Unterschieden im Salzgehalt (Lage oberhalb/unterhalb der Halokline) begründet. Es werden für Sandbänke die folgenden Grenzen Klassenintervall festgelegt:

Klasse A	„Lebensrauminventar vollständig vorhanden“	> 80 %
Klasse B	„Lebensrauminventar weitgehend vorhanden“	> 60-80 %
Klasse C	„Lebensrauminventar nur in Teilen vorhanden“	<=60 %

der in der jeweiligen Liste geführten Arten.

Westlich der Darßer Schwelle

Für die Sandbank westlich der Darßer Schwelle (Megarippel im Fehmarnbelt) wurden 26 charakteristische Arten bzw. Taxa identifiziert (Tab. 15). 23 Vorschläge aus KRAUSE et al. (2008) und NEHLS et al. (2008), die nach Meinung der Autoren keine typischen Sandbankarten im Fehmarnbelt (Bereich AWZ) sind, fanden keine Berücksichtigung.

Tab. 15. Liste der Sandbank-Arten westlich der Darßer Schwelle sowie der nicht berücksichtigten Vorschläge aus KRAUSE et al. (2008) und NEHLS et al. (2008).

LRT-typische Art	Krause et al. (2008)	Nehls et al. (2008)	Begründung (mit Regionalbezug zum Fehmarnbelt)
<i>Abra alba</i>	x	x	
<i>Aricidea</i> spp.	x		
<i>Astarte borealis</i>	x	x	
<i>Bathyporeia</i> spp.	x		Zusammenfassung mehrerer Taxa
<i>Chaetozone setosa</i>			typisch für Sandboden oberhalb der Halokline
<i>Corophium crassicorne</i>	x		
<i>Crangon crangon</i>			typisch für Sandboden unterhalb der Halokline
<i>Dipolydora quadrilobata</i>	x		
<i>Echinocyamus pusillus</i>			typisch für Sandboden unterhalb der Halokline
<i>Eteone longa</i>	x		
<i>Exogone naidina</i>			Sandbodenart, fehlt auf umgebendem Schlick
<i>Gastrosaccus spinifer</i>	x		
<i>Kurtiella bidentata</i>	x	x	
<i>Nephtys caeca</i>	x	x	
<i>Ophelia</i> spp.			typische Mittel- bis Grobsandbewohner
<i>Parvicardium ovale</i>	x	x	
<i>Pholoe</i> spp.	x		Zusammenfassung mehrerer Taxa
<i>Phoxocephalus holbolli</i>		x	
<i>Polycirrus medusa</i>			Sandbodenart, fehlt auf umgebendem Schlick
<i>Pygospio elegans</i>	x		
<i>Scoloplos armiger</i>	x	x	
<i>Spio gonocephala</i>			Sandbodenart, fehlt auf umgebendem Schlick
<i>Spisula subtruncata</i>			Sandbodenart, fehlt auf umgebendem Schlick
<i>Tanaissus lilljeborgi</i>			Sandbodenart, fehlt auf umgebendem Schlick
<i>Thracia pubescens</i>			Sandbodenart, fehlt auf umgebendem Schlick
<i>Travisia forbesii</i>			typischer Mittel- bis Grobsandbewohner
Ausgeschlossene Arten	Krause et al. (2008)	Nehls et al. (2008)	Begründung (mit Regionalbezug zum Fehmarnbelt)
<i>Bylgides sarsi</i>	x		typisch für tiefere Schlickböden
<i>Corbula gibba</i>	x		Schlickbewohner
<i>Diastylis rathkei</i>	x	x	Verbreitungsschwerpunkt in tieferen Zonen
<i>Edwardsia danica</i>		x	Besiedlung in Riffen deutlich höher
<i>Eumida sanguinea</i>		x	Autökologie unklar, Besiedlung in Riffen höher

LRT-typische Art	Krause et al. (2008)	Nehls et al. (2008)	Begründung (mit Regionalbezug zum Fehmarnbelt)
<i>Harmothoe imbricata</i>		x	unklare Substratpräferenz, häufig in Arctica-Schalen
<i>Harmothoe impar</i>		x	unklare Substratpräferenz, häufig in Arctica-Schalen
<i>Hydrobia ulvae</i>	x		nur auf der Schorre
<i>Macoma balthica</i>	x		nur auf der Schorre
<i>Microdeutopus gryllotalpa</i>	x		Phytalart
<i>Musculus discors</i>		x	Besiedlung in Riffen deutlich höher
<i>Mya arenaria</i>	x	x	nur auf der Schorre
<i>Mytilus edulis</i>	x		Riffart
<i>Nephtys ciliata</i>	x		vorwiegend in tieferen Bereichen
<i>Nephtys hombergii</i>	x		vorwiegend auf Schorre
<i>Nereimyia punctata</i>		x	Autökologie unklar
<i>Onoba semicostata</i>		x	Riffbegleitart
<i>Pectinaria koreni</i>	x		typisch für tiefere Schlickböden
<i>Pholoe minuta</i>	x		
<i>Phyllodoce mucosa</i>	x		geringe Dichte; Häufigkeit im Riff höher
<i>Polydora ciliata</i>	x		Opportunist
<i>Retusa truncatula</i>	x		Häufigkeit zu gering
<i>Terebellides stroemi</i>	x		bevorzugt Schlickböden und Schlickinseln im Riff

Aus den oben aufgeführten Klassifikationsgrenzen ergibt sich die folgende Einteilung:

Klasse A: 26 – 21 Arten

Klasse B: 20 – 16 Arten

Klasse C: 15 – 0 Arten.

Östlich der Darßer Schwelle

Die Sandbank-Gemeinschaft östlich der Darßer Schwelle ist in ihrer Ausprägung in der AWZ (Adlergrund und Oderbank) deutlich artenärmer und weniger variabel. Insgesamt wurden sieben Arten gefunden, die für den gesamten Bereich als charakteristisch gelten können. Für beide Sandbänke wurde zusätzlich eine jeweils nur lokal typische Art identifiziert, die in die Liste aufgenommen wurde, so dass für beide Sandbänke jeweils acht lebensraumtypische Arten zur Verfügung stehen (Tab. 16).

Tab. 16. Liste der Sandbank-Arten östlich der Darßer Schwelle sowie der nicht berücksichtigten Vorschläge aus KRAUSE et al. (2008) und NEHLS et al. (2008).

LRT-typische Art	Krause et al. (2008)	Nehls et al. (2008)	Begründung
<i>Bathyporeia pilosa</i>	x	x	
<i>Cerastoderma glaucum</i>	x	x	
<i>Crangon crangon</i>		x	
<i>Hydrobia ulvae</i>	x	x	
<i>Marenzelleria</i> spp.		x	
<i>Mya arenaria</i>	x	x	
<i>Pygospio elegans</i>	x	x	
<i>Streptosyllis websteri</i>			nur Adlergrund
<i>Streblospio shrubsoli</i>			nur Oderbank
Ausgeschlossene Arten	Krause et al. (2008)	Nehls et al. (2008)	Begründung (mit Regionalbezug zum Fehmarnbelt)
<i>Diastylis rathkei</i>		x	Verbreitungsschwerpunkt in tieferen Zonen
<i>Hediste diversicolor</i>		x	Ubiquist, nicht bewertungsrelevant
<i>Macoma balthica</i>	x	x	Verbreitungsschwerpunkt in tieferen Zonen
<i>Mytilus edulis</i>	x	x	Riffart
<i>Ophelia rathkei</i>	x		hier Brackwassersubmergenz, kein Vorkommen auf Sandbänken in der AWZ
<i>Scoloplos armiger</i>	x	x	hier Brackwassersubmergenz, kein Vorkommen auf Sandbänken in der AWZ
<i>Travisia forbesi</i>	x		hier Brackwassersubmergenz, kein Vorkommen auf Sandbänken in der AWZ

Für die Klassengrenzen resultiert die folgende Einteilung:

- Klasse A: 8 – 7 Arten
- Klasse B: 6 – 5 Arten
- Klasse C: 4 – 0 Arten.

4.4.2. Anwendung bei Riffen (LRT 1170)

Auch die Vorschlagslisten für die Charakterarten „Riff“ unterscheiden sich erheblich, schon anhand ihrer Länge. Makrophyten konnten im Rahmen dieses Projektes nicht bearbeitet werden, da die Benthosproben in nur geringem Umfang bestimmbares Material enthielten. Ergänzend zu den beiden Vorschlagslisten aus KRAUSE et al. (2008) und NEHLS et al. (2008) werden die Vorschläge von ZETTLER et al. (2006) berücksichtigt. Allerdings wurden dort die Charakterarten gebietspezifisch und nicht regionspezifisch aufgeführt.

Bezüglich der Grenzfindung der Klassen gelten die gleichen Aspekte hinsichtlich des Salzgehaltes und der Wassertiefe sowie der unterschiedlichen Ausstattung der Riffe bezüglich des Substrats wie bei den Sandbänken. Für die Riffe ist darüber hinaus die nicht lebensraumkonforme Probenahmetechnik anzuführen, mit der eine vollständige Erfassung des Arteninventars nicht gewährleistet ist, so dass die Grenzen für die Riffe noch weiter gefasst werden:

Klasse A	„Lebensrauminventar vollständig vorhanden“	> 75 %
Klasse B	„Lebensrauminventar weitgehend vorhanden“	> 50-75 %
Klasse C	„Lebensrauminventar nur in Teilen vorhanden“	<=50 %

der in der jeweiligen Liste geführten Arten.

Westlich der Darßer Schwelle

Die Vorschlagslisten der Riff-Arten zwischen KRAUSE et al. (2008) und NEHLS et al. (2008) stimmen weitgehend überein (Tab. 17). Nahezu alle darin enthaltenen Arten wurden übernommen und durch weitere typische Riffarten ergänzt. Insgesamt umfasst die Liste 43 Taxa.

Tab. 17. Liste der Riff-Arten westlich der Darßer Schwelle.

LRT-typische Art	Krause et al. (2008)	Nehls et al. (2008)
<i>Actinia equina</i>		
<i>Ampithoe rubricata</i>		
<i>Apherusa bispinosa</i>		
<i>Bittium reticulatum</i>		
<i>Buccinum undatum</i>	x	x
<i>Callipalene brevirostris</i>	x	x
<i>Calliopaea bellula</i>		
<i>Caprella septentrionalis</i>		
<i>Carcinus maenas</i>	x	x
<i>Cheirocratus sundevalli</i>		
<i>Ciona intestinalis</i>	x	x
<i>Corophium insidiosum</i>		
<i>Dendrodoa grossularia</i>	x	x
<i>Dexamine spinosa</i>		
<i>Edwardsia danica</i>		
<i>Electra pilosa</i>	x	
<i>Ericthonius punctatus</i>		
<i>Escharella immersa</i>		
<i>Farrella repens</i>		
<i>Falbelligera affinis</i>	x	x
<i>Flustra foliacea</i>		

LRT-typische Art	Krause et al. (2008)	Nehls et al. (2008)
<i>Halcompa duodecimcirrata</i>		
<i>Halichondria panicea</i>		x
<i>Haliclona oculata</i>		
<i>Halisarca dujardini</i>	x	x
<i>Harmothoe imbricata</i>		
<i>Hartlaubella gelatinosa</i>		
<i>Idotea granulosa</i>	x	
<i>Leucosolenia</i> sp.	x	x
<i>Metridium senile</i>	x	x
<i>Microdeutopus gryllotalpa</i>		
<i>Modiolarca subpicta</i>		
<i>Molgula manhattensis</i>		
<i>Musculus discors</i>		x
<i>Mytilus edulis</i>		
<i>Neptunea antiqua</i>	x	x
<i>Onchidoris muricata</i>	x	x
<i>Onoba semicostata</i>		
<i>Pariambus typicus</i>		
<i>Psammechinus miliaris</i>	x	
<i>Sertularia cupressina</i>	x	x
<i>Spirorbis</i> spp.		
<i>Streptosyllis websteri</i>	x	x

Die Bewertungsklassen werden wie folgt abgegrenzt:

Klasse A: 43 – 33 Arten

Klasse B: 32 – 22 Arten

Klasse C: 21 – 0 Arten.

Östlich der Darßer Schwelle

Die Riffe in der AWZ östlich der Darßer Schwelle (Kadetrinne und Komplex Adlergrund/Westliche Rönnebank) unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Wassertiefe und ihrer Exposition gegenüber salzreichem Wasser dermaßen, dass die Erstellung einer gemeinsamen Artenliste nicht möglich war. Für jedes der beiden Gebiete wurde daher eine eigene Artenliste erstellt, die jeweils 17 Taxa umfasst (Tab. 18).

Tab. 18. Liste der Riff-Arten östlich der Darßer Schwelle sowie der nicht berücksichtigten Vorschläge aus KRAUSE et al. (2008) und NEHLS et al. (2008).

LRT-typische Art	Kadet- rinne	Adler- grund	Krause et al. (2008)	Nehls et al. (2008)	Begründung
<i>Acanthodoris pilosa</i>	x				häufige Begleitart in der Kadetrinne
<i>Alcyonidium polyoum</i>	x	x			häufige Miesmuschel-Begleitart
<i>Balanus</i> spp.	x	x	x	x	
<i>Calliopijs laeviusculus</i>		x			spezifische Zeigerart für Phytal
<i>Callopora lineata</i>		x			häufige Miesmuschel-Begleitart
<i>Clava multicornis</i>		x	x	x	
<i>Dendrodoa grossularia</i>	x				häufige Begleitart in der Kadetrinne
<i>Edwardsia</i> sp.	x				häufige Begleitart in der Kadetrinne
<i>Electra</i> spp.	x	x	x	x	
<i>Eucratea loricata</i>	x				häufige Begleitart in der Kadetrinne
<i>Fabricia stellaris</i>		x			typische Art der tieferen Riffbereiche am Adlergrund
<i>Gammarus oceanicus</i>	x	x	x	x	
<i>Gammarus salinus</i>	x	x	x	x	
<i>Halichondria panicea</i>	x		x		
<i>Hartlaubella gelatinosa</i>		x			häufige Miesmuschel-Begleitart
<i>Idotea</i> spp.		x	x		
<i>Jaera albifrons</i>	x	x			häufige Miesmuschel-Begleitart
<i>Melita palmata</i>		x			häufige Riffart am Adlergrund
<i>Metridium senile</i>	x				häufige Begleitart in der Kadetrinne
<i>Microdeutopus gryllotalpa</i>		x			häufige Riffart am Adlergrund
<i>Molgula manhattensis</i>	x				häufige Begleitart in der Kadetrinne
<i>Mytilus edulis</i>	x	x	x	x	
<i>Nereimyra punctata</i>	x				typische Begleitart in der Kadetrinne
<i>Nymphon brevirostre</i>	x				häufige Begleitart in der Kadetrinne
<i>Saduria entomon</i>		x	x	x	
<i>Sertularia cupressina</i>	x				häufige Begleitart in der Kadetrinne
<i>Theodoxus fluviatilis</i>		x	x		spezifische Zeigerart für Phytal
Ausgeschlossene Arten			Krause et al. (2008)	Nehls et al. (2008)	Begründung

LRT-typische Art	Kadet-rinne	Adler-grund	Krause et al. (2008)	Nehls et al. (2008)	Begründung
<i>Haliclona limbata</i>			x		zu geringe Stetigkeit
<i>Littorina littorea</i>			x		zu geringe Stetigkeit

Aus den oben aufgeführten Grenzziehungen ergibt sich für die Riffe östlich der Darßer Schwelle hinsichtlich der Komponente charakteristische Arten die folgende Klasseneinteilung:

Klasse A: 17 – 13 Arten

Klasse B: 12 – 9 Arten

Klasse C: 8 – 0 Arten.

4.5. Habitatstrukturen

Veränderungen der Substratstruktur sind die Folge direkter und indirekter anthropogener Beeinflussungen und stellen oftmals die Ursache für einen Wechsel in der Gemeinschaftsstruktur und dem Fehlen von charakteristischen Arten dar. Ihre Aufnahme und Bewertung dient daher in erster Linie der Erfassung schleichender, meist indirekter Beeinflussungen. Im Vordergrund stehen dabei Eutrophierungseffekte. Die Messung dieser Effekte innerhalb eines vertretbaren finanziellen Rahmens ist schwierig. Aufgrund der stark unterschiedlichen Habitatstrukturen erfolgt die Herangehensweise bei den beiden betrachteten LRT unterschiedlich. Beiden gemein ist, dass sich die Komponente aus Aspekten zusammensetzt, die während der Felduntersuchungen im Rahmen des Monitorings aufgenommen werden. Eine wesentliche Rolle spielen dabei die Unterwasser-Videoaufnahmen. Ebenfalls für beide LRT gilt, dass diese Komponente keiner unterschiedlichen Betrachtung der westlichen und der östlichen Subregion bedarf.

4.5.1. Anwendung bei Sandbänken (LRT 1110)

Hauptaugenmerk beim LRT Sandbank muss bei der Bewertung der Komponente Habitatstrukturen auf der Beurteilung des Erhaltungszustands des typischen Substrats liegen. Dafür stehen aus den routinemäßigen Erhebungen im Rahmen des Monitorings die beiden Parameter Korngrößen-Zusammensetzung und organischer Gehalt zur Verfügung. Die Korngrößen-Zusammensetzung scheidet als Bewertungsaspekt aus, da sie gerade auf Sandbänken lokal sehr verschieden sein kann. Die Stationsergebnisse in manchen Regionen sind folglich nicht reproduzierbar und daher nicht vergleichbar. Zum anderen unterscheidet sich die Korngröße zwischen den einzelnen Sandbänken ebenfalls erheblich, so dass die Entwicklung eines gemeinsamen Bewertungsansatzes nicht möglich ist.

Per Definition bildet die Erhebung gegenüber dem umgebenden Meeresboden das Hauptcharakteristikum des Lebensraums Sandbank. Eine Folge davon ist ein im Vergleich zu umliegenden Sandflächen (maximal 5 m größere Wassertiefe) signifikant geringeren

organischen Gehalt des Sedimentes (Abb. 11). Dieses Charakteristikum gilt für alle drei Sandbänke der Ostsee. Eine Akkumulation organischen Materials auf der Sandbank kann somit als wichtiges Signal für Störungen interpretiert werden, die auf Dauer zu einem Verlust der typischen Lebensgemeinschaft und damit der Funktionsfähigkeit des Lebensraumtyps führen können.

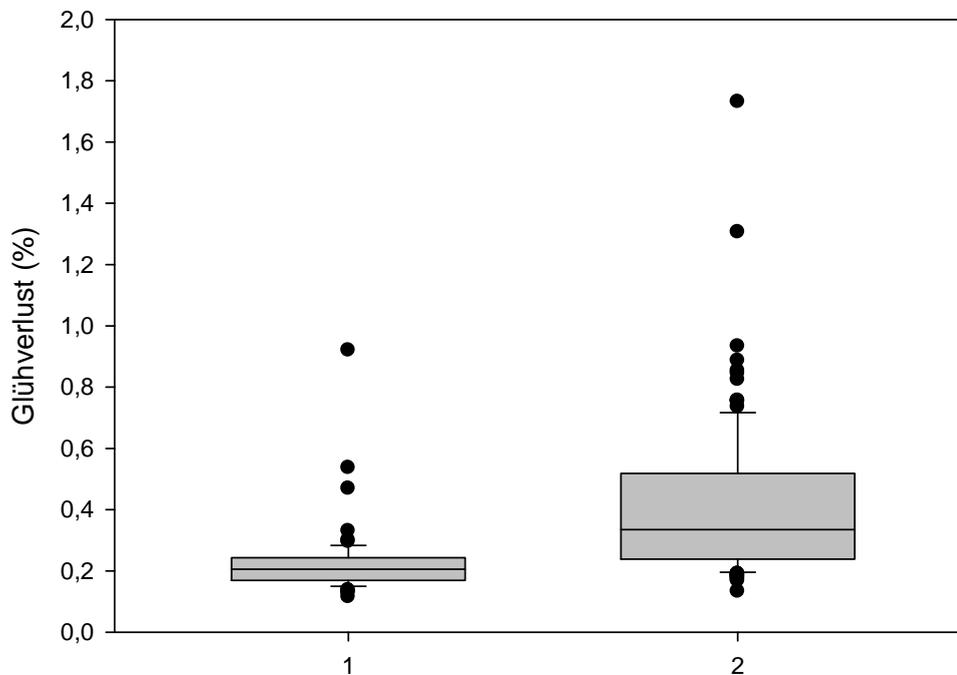


Abb. 11. Boxplots des Glühverlusts von Stationen auf Sandbänken (links, Reihe „1“, n=67) und Stationen aus umgebenden Gebieten (rechts, Reihe „2“, n=117).

Für die Ermittlung des Erhaltungszustands schreibt die FFH-Richtlinie, anders als die WRRL, keine historische Referenz vor, so dass der gegenwärtige Status quo als Referenz einsetzbar ist. Daher wird bei der Festsetzung der Bewertungsgrenzen angenommen, dass die Sandbänke derzeit von der Eutrophierung noch weitgehend unbeeinflusst sind, d.h. der gegenwärtige organische Gehalt weitgehend den natürlichen Bedingungen entspricht. Als Cut-Off zwischen den Klassen A und B wurde der organische Gehalt gewählt, unterhalb dem 95% aller Sandbank-Stationen aus der Datenbank des IOWs lagen. Dies war bei einem Glühverlust von 0,3 % der Fall. Der Übergang zwischen den Klassen B und C wurde über die umgebenden Stationen definiert. Es wird davon ausgegangen, dass der Zustand nicht mehr als befriedigend bezeichnet werden kann, wenn der organische Gehalt höher ist als der mittlere Glühverlust in den umgebenden Bereichen. Diese Grenze wurde daher bei einem Glühverlust von 0,4% gesetzt. Daraus ergibt sich für diese Komponente die folgende Matrix:

Klasse A:	Glühverlust 0 – 0,3 % der Trockenmasse
Klasse B:	Glühverlust > 0,3 – 0,4 % der Trockenmasse

Klasse C: Glühverlust > 0,4 % der Trockenmasse

Als zweiter Aspekt wurde die Bedeckung mit habitatuntypischen Strukturen. Die Bedeckung des Sandbodens durch driftende Miesmuscheln, Driftalgen oder Präsedimente ist ein natürliches Phänomen, das sich zum einen aus der lokalen Produktion von Biomasse und zum anderen durch die räumliche Nähe vieler Sandbänke mit Riffen ergibt. Das großräumige massenhafte Auftreten von Driftalgenmatten oder driftenden Miesmuschelkonglomeraten¹ stellt jedoch einen Effekt der erhöhten Nährstoffzufuhr dar. Sie führen zu einer Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit der eigentlichen Sandbank-Gemeinschaft durch Überlagerung, Nahrungs- und Sauerstoffentzug. Die Definition einer „untypischen Dichte“ ist dabei pragmatisch zu treffen, da auswertbare quantitative Daten nicht vorliegen. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass der Bedeckungsgrad in reinen Sandbänken sehr gering ist. Als kritische Grenze wird hier ein Bedeckungsgrad von mehr als einem Viertel der Gesamtfläche (25%). Ein höherer Bedeckungsgrad führt zu einer Abwertung der über den organischen Gehalt ermittelten Klasse um eine Stufe. Dieser Aspekt geht folglich ausschließlich neutral oder abwertend ein:

Klasse basierend auf org. Gehalt	Bedeckung < 25%	Bedeckung >= 25%
A	A	B
B	B	C
C	C	C

4.5.2. Anwendung bei Riffen (LRT 1170)

Die Bewertung der Habitatstruktur von Riffen ist noch schwieriger als bei den Sandbänken. Sedimentparameter scheiden als Bewertungsparameter aus, da sie nicht spezifischen Riffaspekt widerspiegeln und zudem in den Sedimentinseln zwischen den Hartböden hoch variabel sind. Der Hartboden selbst als strukturgebendes Element entzieht sich durch die natürlicherweise hohen Dichteunterschiede und die verschiedenen Ausprägungen des Riffs (Geschiebemergel, Steine, Blöcke) einer Bewertung. Allen Hartböden gemein ist, dass sie einem hohen Besiedlungsdruck unterliegen. Die Besiedlungsstruktur mit Makrophyten und Epifauna ist abhängig von Tiefe und Salzgehalt, eine nahezu flächendeckende Besiedlung durch Makroorganismen stellt jedoch zumindest bis in etwa 30 m Tiefe den natürlichen Zustand dar. Eine davon abweichende, geringere Besiedlung kann das Resultat direkter (Schleppnetze, Umlagerungen) und indirekter (Sauerstoffmangel) Störungen sein. Ein häufig beobachteter Aspekt, der in größeren Tiefen zu einer reduzierten Besiedlungsdichte führt, ist die Überlagerung der epibenthischen Organismen mit sedimentiertem organischem Material.

¹ Ausgenommen werden ausdrücklich lagestabile Muschelkolonien (=Muschelbänke), da es sich hierbei um Riffstrukturen handelt. Bei Unsicherheiten hinsichtlich des Status der angetroffenen Miesmuscheln sind weitere Untersuchungen angeraten.

Für die Bewertung der strukturellen Funktionsfähigkeit von Riffen wird daher der folgende pragmatische Ansatz gewählt:

Klasse A:	Besiedlung mit Makroorganismen (Fauna und Flora)	$\geq 75\%$
Klasse B:	Besiedlung mit Makroorganismen (Fauna und Flora)	$< 75 - \geq 50\%$
Klasse C:	Besiedlung mit Makroorganismen (Fauna und Flora)	$< 50\%$

Lokal sind Abweichungen von diesem System durch die natürlichen Gegebenheiten (z.B. sehr starke Strömungen) nicht auszuschließen. Oftmals sind die Unterseiten von großen Blöcken nicht besiedelt. In solchen Fällen ist das System fachgutachterlich begründet anzupassen oder die Bewertung anhand dieser Komponente entfällt.

4.6. Anthropogene Beeinflussungen (geplant)

Die Erfassung und Bewertung von bestehenden anthropogenen Beeinflussungen auf den Lebensraum und die dazu gehörige Gemeinschaft ist erfolgt über die drei oben ausgeführten Komponenten. Diese Komponente ist daher ausschließlich auf geplante und in der Umsetzung befindliche Eingriffe anzuwenden.

Sämtliche Maßnahmen und Eingriffe mit direkten Auswirkungen auf die Lebensräume bedürfen eines Genehmigungsverfahrens, sodass bereits in der Planungsphase Informationen zur vorgesehenen Maßnahme vorliegen müssen. In den entsprechenden Studien sind die zu erwartenden Auswirkungen hinsichtlich ihres Maßes an Strukturveränderung sowie ihrer Intensität, räumlichen Ausdehnung und der Dauer zu bewerten. Eingriffe, die einer UVS bzw. ggf. einer FFH-Studie bedürfen sind z.B. Verlegung von Informationsträgern (Kabeln), Energieträgern (Rohrleitungen), Entnahme und Verklappung von Sedimenten, Errichtung von Plattformen, Windparks usw. Eine weitere Nutzung mit potenziell wesentlichen Einflüssen auf Lebensraum und Gemeinschaft ist die Fischerei. Diese muss bei der Bewertung berücksichtigt werden.

Es wird daher vorgeschlagen, die Bewertung der Komponente „anthropogene Beeinflussung“ darauf basierend zu gestalten. Die Bewertung kann dem entsprechend nicht stationsbasiert erfolgen, sondern wird gebietsbezogen oder LRT-bezogen durchgeführt. Ob die Bewertung für alle Eingriffe zunächst separat oder sofort kumulativ für das Gebiet/den LRT erfolgt ist im Einzelfall zu entscheiden und zu begründen. Es wird die folgende Matrix zur Bewertung der Eingriffe vorgeschlagen (Tab. 19).

Tab. 19. Matrix zur Bewertung der vier Aspekte der Komponente anthropogene Beeinflussungen.

Aspekt: Dauer

Kategorie	Bezeichnung	Erläuterung
1	kurzfristig	< 1 Jahr
2	mittelfristig	1-10 Jahre

3	dauerfristig oder dauerhaft	> 10 Jahre
---	-----------------------------	------------

Aspekt: räumliche Ausdehnung

Kategorie	Bezeichnung	Erläuterung
1	punktuell	< 1%
2	lokal	1-10%
3	regional	> 10%

Aspekt: Intensität

Kategorie	Bezeichnung	Erläuterung
1	gering	Es tritt keine erhöhte Mortalität in Folge der Störung auf.
2	mittel	Eine erhöhte Mortalität tritt nur bei einem geringen Teil der Arten auf. Die Besiedlungsdichte nach der Störung liegt nicht unterhalb 50% der ursprünglichen. Besiedlungsdichte
3	hoch	Sehr hohe Mortalität (> 50%) oder vollständiger Verlust der MZB-Gemeinschaft

Aspekt: Maß an Strukturveränderung

Kategorie	Bezeichnung	Erläuterung
1	geringe Veränderungen der Habitat- und Gemeinschaftsstruktur	Veränderungen der Substratsstruktur und der Zusammensetzung der Artengemeinschaft liegen unterhalb des nachweisbaren Niveaus
2	mittlere Veränderungen der Habitat- und Gemeinschaftsstruktur	Eine Veränderung der Substratstruktur ist festzustellen, LRT-typische Arten fallen aus, die Funktionsfähigkeit wird eingeschränkt
3	starke Veränderungen der Habitat- und Gemeinschaftsstruktur	Es leigen deutlich Substratveränderungen vor, die Gemeinschaftsstruktur wird vollständig verändert, eine LRT-typische Funktionsfähigkeit ist nicht mehr gewährleistet

Das Ergebnis dieser Komponente ist keine Einstufung in eine Bewertungsklasse. Da es sich bei den betrachteten Störungen um „Zukunftsaussichten“ handelt, ist diese Komponente als

additives Zusatzkriterium im Anschluss an die Bewertung des Status quo zu behandeln. Es führt somit zu keiner oder einer negativen Veränderung der Einschätzung des Erhaltungszustand (Tab. 20). Bei der Bewertung des Status quo mit Klasse C ergeben sich somit keine Veränderungen.

Tab. 20. Einfluss der Komponente anthropogene Beeinflussungen auf die Bewertung des Status quo .

Kategorie			Veränderungen der Klasse
1	2	3	(bei Bewertung des Status quo mit A oder B)
4	0	0	keine
3	1	0	keine
3	0	1	auf B
2	2	0	auf B
2	1	1	auf B
2	0	2	Verschlechterung um 1 Klasse
1	3	0	auf B
1	2	1	Verschlechterung um 1 Klasse
1	1	2	Verschlechterung um 1 Klasse
1	0	3	auf C
0	4	0	auf B
0	3	1	auf B
0	2	2	auf C
0	1	3	auf C
0	0	4	auf C

4.7. Aggregationsverfahren

Basierend auf den Komponenten Lebensgemeinschaften (BQI), charakteristische Arten und Habitatstrukturen erfolgt die Aggregation zur Bewertung des Status quo zunächst stationsbezogen nach dem folgenden Schema (Tab. 21).

Tab. 21. Aggregationsverfahren zur Bewertung des Status quo an den Stationen.

Bewertung der Komponenten			Bewertungsklasse
A	B	C	Status quo
3	0	0	A
2	1	0	A
2	0	1	B
1	2	0	B
1	1	1	B

Bewertung der Komponenten			Bewertungsklasse
A	B	C	Status quo
1	0	2	C
0	3	0	B
0	2	1	B
0	1	2	C
0	0	3	C

Anschließend erfolgt die Bewertung des LRT in der biogeographischen Region. Dafür wird der Anteil, der in die Klassen A, B und C eingestuften Stationen ermittelt. Im Sinne der FFH-RL ist die Ausprägung einer Komponente für den Gesamt-Lebensraum als „hervorragend“ (Klasse A) zu bewerten, wenn der Lebensraum vollständig diesen Anforderungen entspricht. Durch die natürliche Variabilität ist es jedoch möglich, dass lokal aufgrund natürlicher Prozesse eine schlechtere Bewertung des Erhaltungszustands erfolgt, als dies durch die anthropogenen Einflüsse auf die Gemeinschaft und Habitatstrukturen zu erklären ist. Auch methodisch bedingt kann eine Bewertung schlechter ausfallen (z.B. schlechtes Wetter bei der Probenahme, Probleme beim Positionieren, Schiffsverkehr etc.). Daher wird eine Kulanz von 10% gesetzt, d.h. eine Einstufung von bis zu 10% der Stationen in die Klasse B führt, so lange keine Station in die Klasse C eingestuft wird, nicht zu einer Abwertung des gesamten LRTs. Beträgt der Anteil der schlechter als Klasse A bewerteten Stationen $\leq 10\%$ und sind darunter auch Einstufungen in die Klasse C enthalten, wird bei der Gesamtbewertung auf die Klasse B aggregiert.

Werden weniger als 90% der Stationen in die Klasse A eingestuft, ist die Verteilung des Prädikats „hervorragende Ausprägung“ nicht mehr möglich. Dann richtet sich die Gesamtbewertung nach dem Anteil der Einstufungen in die Klasse C. Ist er $\leq 10\%$, wird auf Klasse B aggregiert, ist er $> 10\%$, erfolgt die Gesamtbewertung in der Klasse C. In Tab. 22 sind die Schranken für dieses Aggregationsverfahren zusammengefasst.

Tab. 22. Aggregationsverfahren zur Gesamt-Bewertung der stationsbezogenen Bewertung.

Anteil der Stationen in Klasse			Klasse
A	B	C	
$\geq 90\%$	$\leq 10\%$	0%	A
$\geq 90\%$	$\geq 0\%$	$\leq 10\%$	B
$< 90\%$	$\geq 0\%$	$\leq 10\%$	B
$< 90\%$	$\geq 0\%$	$> 10\%$	C

Anwendung des Kriteriums anthropogene Beeinflussung

Erst nach der Ermittlung des Status quo für den Lebensraumtyp wird die Komponente anthropogene Beeinflussung nach den Vorgaben der Tab. 20 angewandt. Der danach erhaltene Wert stellt die Gesamt-Bewertung des LRTs in der Ostsee hinsichtlich des dritten Parameters dar.

4.8. Beispiel zum Bewertungsvorschlag: Daten des Sommers 2009

4.8.1. LRT 1110 - Sandbank

Von den 10 Stationen zur Bewertung des LRTs Sandbank lagen 6 Stationen in der Subregion östlich der Darßer Schwelle und 4 westlich davon. Zunächst wurde für alle Stationen entsprechend der Vorgaben von FLEISCHER & ZETTLER (2009) der BQI unter Einbeziehung der Klassengrenzen aus Tab. 13 und der Umwandlung in das Drei-Klassensystem (Tab. 14) ermittelt. Demnach sind hinsichtlich dieser Komponente neun Stationen in die Klasse A und eine Station (FBS_33) in die Klasse B einzustufen. Die Ermittlung der Anzahl der Charakterarten erfolgte für die Stationen westlich der Darßer Schwelle basierend auf der Tab. 15, für die Stationen östlich davon basierend auf Tab. 16. Auch für diese Komponente liegt lediglich eine Einstufung einer Station (FBS08) in die Klasse B vor, alle anderen Stationen erreichen die Klasse A. Die dritte Komponente ist die Habitatstruktur. Hier wird zunächst der in der Sedimentanalyse ermittelte organische Gehalt mit den Grenzen aus dem Kap. 4.5.1 in eine Bewertungsklasse umgewandelt. Die Auswertung der Unterwasser-Videos ergab für keine Station eine Überdeckung des Substrats mit Miesmuscheln, Driftalgen oder dichten Lagen Präsediments zu mehr als 25%, d.h. eine Abwertung erfolgte nicht. Hier wurden die Grenzen zur Einstufung in die Klasse A an zwei Stationen im Fehmarnbelt überschritten. Die Station FBS_15 war in die Klasse B, die Station FBS_08 in die Klasse C einzustufen.

Die Aggregation zur Bewertung des Status Quo an den Stationen folgte der Tab. 21. Sämtliche Stationen der Sandbänke „Oderbank“ und „Adlergrund“ wurden hinsichtlich aller drei Komponenten in die Klasse „A“ eingestuft, so dass die Bewertung dem entsprechend ausfällt. Gleiches gilt für die Station FBS07 des Fehmarnbelts. Bei den Stationen FBS_15 und 33 wurde jeweils eine Komponente in die Klasse B eingestuft, entsprechend der Aggregationsvorschriften aus Tab. 21 ergibt sich trotzdem eine Gesamt-Bewertung mit der Klasse A. In die Klasse B erfolgt dagegen die Gesamt-Einstufung der Station FBS_08. Bei dieser Station wurde jeweils eine Komponente mit A, B und C bewertet (zusammenfassende Darstellung in Tab. 23).

Da in dieses Beispiel lediglich 10 Stationen eingehen, ist die Grenzziehung nach Tab. 22 gerade noch anwendbar. Neun von zehn Stationen werden mit „A“ und eine mit „B“ bewertet, so dass der Status quo des LRTs Sandbank den Erhaltungszustand „hervorragend“ (Klasse A) besitzt.

Eine Einschätzung potenzieller Beeinflussungen geplanter anthropogener Eingriffe, die direkt auf den LRT „Sandbank“ in der Ostsee“ wirken, kann im Rahmen dieser Studie nicht erfolgen, da die entsprechenden Rahmenbedingungen nicht bekannt sind. Mit dieser Einschränkung bleibt somit die Bewertung des LRTs Sandbank bei Klasse A.

Tab. 23. Ermittlung der Stationsbewertungen für den LRT „Sandbank“.

Station	W/O	Gemeinschaft		Charakterarten		Habitatstrukturen			Bewertung
		BQI	Klasse	Anzahl	Klasse	org. Gehalt	Abwertung Bedeckung	Klasse	Status Quo
OBS01	O	4,68	A	7	A	0,23	nein	A	A
OBS04	O	5,30	A	7	A	0,16	nein	A	A
OBS08	O	5,47	A	8	A	0,17	nein	A	A
OBS12	O	5,38	A	8	A	0,18	nein	A	A
AS03	O	4,26	A	8	A	0,25	nein	A	A
AS08	O	4,94	A	8	A	0,15	nein	A	A
FBS07	W	9,59	A	24	A	0,23	nein	A	A
FBS08	W	9,37	A	19	B	0,92	nein	C	B
FBS15	W	9,41	A	21	A	0,33	nein	B	A
FBS33	W	8,08	B	22	A	0,30	nein	A	A

W/O: Subregionen westlich (W) und östlich (O) der Darßer Schwelle

4.8.2. LRT 1170 - Riffe

Die Ermittlung der Gesamt-Bewertung des LRTs „Riff“ erfolgte nach dem oben für die Sandbänke erläuterten Schema unter Verwendung der riffspezifischen Tabellen und Klassenschranken. Eine zusammenfassende Darstellung gibt die Tab. 24.

Die resultierende Bewertung der Stationen ergibt ein deutlich differenzierteres Bild als für den LRT „Sandbank“. Lediglich drei Stationen (FBR_01, AR_05 und WRR_02) wurden in die Klasse „A“ eingestuft. Die Station in der Kieler Bucht (WR02) und zwei der Kadetrinnen-Stationen (KR02 und KR05) wurden mit der schlechtesten Kategorie (C) bewertet. Die restlichen Stationen erreichten die Kategorie B. Aufgrund der in Tab. 22 zusammengefassten Aggregationsregeln ist der Status quo des LRTs „Riffe“ anhand der 10 ausgewählten Stationen mit „mäßig bis schlecht“ (Klasse C) zu bewerten. Der Einfluss geplanter Eingriffe auf die Bewertung ist somit irrelevant.

Die Verteilung der verschiedenen Bewertungsklassen im betrachteten Bereich der Ostsee zeigt, dass sich der schlechte Zustand weitgehend auf die Regionen Kieler Bucht und Kadetrinne beschränkt (Abb. 12). Die drei Gebiete Fehmarnbelt, Adlergrund/Westliche Rönnebank und Oderbank werden überwiegend gut bewertet.

Tab. 24. Ermittlung der Stationsbewertungen für den LRT „Riff“.

Station	W/O	Gemeinschaft		Charakterarten		Habitatstrukturen		Bewertung
		BQI	Klasse	Anzahl	Klasse	Besiedlungsdichte	Klasse	Status Quo
WR02	W	6,73	B	3	C	kein Hartboden	C	C
FBR01	W	10,07	A	34	A	>75%	A	A
FBR06	W	6,74	B	31	B	>75%	A	B
KR02	O	6,93	A	5	C	<50%	C	C
KR05	O	3,64	C	9	B	<50%	C	C

Station	W/O	Gemeinschaft		Charakterarten		Habitatstrukturen		Bewertung
		BQI	Klasse	Anzahl	Klasse	Besiedlungsdichte	Klasse	Status Quo
KR33	O	6,03	A	10	B	50-75%	B	B
AR041	O	2,89	C	13	A	>75%	A	B
AR05	O	3,35	B	13	A	>75%	A	A
AR14	O	3,10	C	12	B	>75%	A	B
WRR02	O	4,60	A	12	B	>75%	A	A

W/O: Subregionen westlich (W) und östlich (O) der Darßer Schwelle

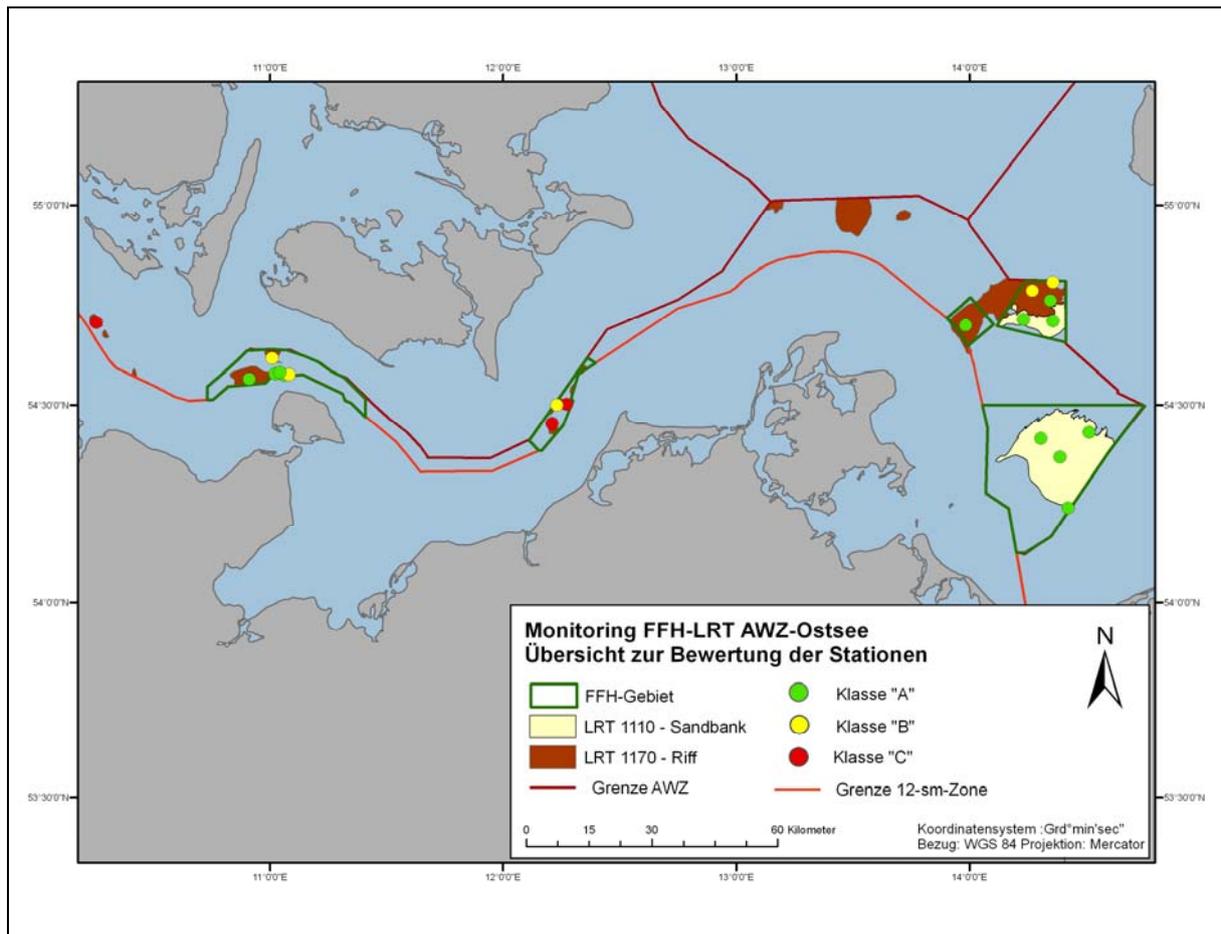


Abb. 12. Übersicht zur Bewertung der 20 ausgewählten Stationen.

5. Monitoringkonzept

Die FFH-Richtlinie sieht ein zweistufiges Monitoringkonzept zur Überwachung des Erhaltungszustands der Lebensraumtypen vor. Innerhalb eines Berichtszeitraumes von 6 Jahren ist der Zustand jedes LRTs einmalig umfassend aufzunehmen und zu bewerten. Ein im Umfang reduziertes jährliches Monitoring soll die Variabilität der benthischen Gemeinschaft erfassen und dadurch die Interpretation der Ergebnisse der einmaligen Aufnahme erleichtern. Nach einem Beschluss der LANA umfasst das Monitoring für jeden der LRTen 63 Stationen, die im Rahmen der einmaligen Aufnahme pro Berichtszeitraum untersucht werden sollen. Aufgrund der besonderen Zuständigkeiten wurden diese zwischen den Hoheitsgewässern und der AWZ aufgeteilt. In den Zuständigkeitsbereich des BfN fallen somit 33 Stationen im LRT „Riff“ und 35 Stationen im LRT „Sandbank“ (vgl. NEHLS et al. 2008).

Für das jährliche Überwachungsmonitoring wurden im Vorfeld der vorliegenden Studie jeweils zehn Stationen pro LRT ausgewählt, die auf die verschiedenen Gebiete verteilt wurden. Damit weicht das hier umgesetzte Konzept von den Vorschlägen von NEHLS et al. (2008) ab, die die Auswahl einzelner Teilflächen für das jährliche Monitoring vorsahen. Zu begründen ist diese Abweichung durch die besonderen hydrographischen Bedingungen in der Ostsee vor der deutschen Küste. Die einzelnen Flächen der Lebensraumtypen unterliegen dem Einfluss verschiedener Wasserkörper, die aufgrund der unterschiedlichen Tiefen, Salzgehalte und Temperaturen völlig unterschiedliche Rahmenbedingungen für die benthischen Gemeinschaften nicht nur zwischen den westlichen und östlichen Gebieten, sondern auch zwischen den einzelnen Teilflächen innerhalb dieser Teilgebiete führen. Direkte oder indirekte Einflüsse, die zu einer Veränderung der Gemeinschaftsstruktur in einem Bereich führen, wirken nicht zwangsläufig auf die anderen Bereiche des LRTs, d.h. Erkenntnisse, die beispielsweise im jährlichen Monitoring der Riffe der Kadetrinne gewonnen werden, sind nicht zwangsläufig auf den Adlergrund übertragbar. Die Einsetzung von jährlich untersuchten Monitoring-Stationen in allen wesentlichen Teilflächen des jeweiligen LRTs ist daher das Mittel der Wahl. So kann sicher gestellt werden, dass generelle Trends von regionalen Veränderungen unterschieden werden können.

5.1. Eignung der ausgewählten Stationen für das jährliche Überwachungs-Monitoring (Trendaussagen)

5.1.1. LRT 1110 - Sandbank

In der Ostsee wurden im Bereich der deutschen AWZ drei Sandbänke identifiziert. Mit großem Abstand bildet dabei die Oderbank die größte Sandbank, während die Megarippel im Bereich des Fehmarnbelt nur einen Bruchteil dieser Fläche ausmachen. In der vorliegenden Studie erfolgte die Verteilung der zehn Stationen wie folgt:

- Fehmarnbelt: 4 Stationen
- Adlergrund: 2 Stationen

- Oderbank: 4 Stationen

Die Gemeinschaft an allen vier Oderbank-Stationen repräsentierte eine typische Sandbank-Gemeinschaft. Aufgrund der nahezu identischen hydrographischen und sedimentologischen Bedingungen war sich auch die Gemeinschaft an den vier Stationen sehr ähnlich (Bray-Curtis-Ähnlichkeit bei 70-87%). Zur Erfassung des Arteninventars und der typischen Gemeinschaft wäre eine jährliche Untersuchung mit vier Stationen nicht erforderlich. Aufgrund der Ausdehnung der Sandbank ist es jedoch wahrscheinlich, dass Veränderungen zunächst lokal und hier insbesondere in den Randbereichen wirken. Dem entsprechend erfolgte die Verteilung der vier Stationen innerhalb des Gebietes. Für alle Stationen liegen ältere Datensätze aus den Jahren 2004 und 2005 vor, für die Stationen OBS_01 und 08 darüber hinaus Daten aus den 1990er Jahren, die zu einer späteren Trendabschätzung herangezogen werden können. Eine Beibehaltung aller vier Stationen für das jährliche Monitoring wird empfohlen.

Die Sandbank im Bereich des Adlergrundes erstreckt sich über eine Wassertiefe von < 15 m bis etwa 25 m. Davon wurden die Tiefenzonen 15-20 m und 20-25 m mit jeweils einer Station abgedeckt. Die Substratverhältnisse zeigten geringe Unterschiede (Mittelsand vs. Fein- bis Mittelsand). Obwohl sie offensichtlich dem Einfluss unterschiedlicher Wasserkörper unterlagen, waren ebenfalls nur geringe Unterschiede in der Struktur der eigentlichen Sandbank-Gemeinschaft zu erkennen. Die Gemeinschaft an der Station AS_03 wurde von driftenden Miesmuscheln überprägt, Kalt- oder Tiefenwasserarten waren nicht gehäuft präsent. Aufgrund der großen vertikalen Ausdehnung der Sandbank am Adlergrund stellt die Beibehaltung des zwei Stationen umfassenden Untersuchungsumfangs die Mindestanforderung an das jährliche Monitoring. Zu empfehlen ist die Ergänzung um eine weitere Station im Bereich flacher 15 m im nordöstlichen Bereich der Sandbank. Einen passenden Stationsvorschlag gibt es dazu in NEHLS et al. (2008) nicht. Empfohlen wird eine Festlegung vor Ort, da in diesem Bereich eine enge Verzahnung mit dem LRT „Riff“ gegeben ist.

Trotz der geringen Fläche bieten die Megarippeln im Bereich des Fehmarnbelts durch verschiedene Substrate (Fein- bis Grobsande) und verschiedene Tiefenstufen, die teils oberhalb, teils unterhalb der Halokline liegen, unterschiedlichste Lebensräume. Dem entsprechend wurden für die Stationen verschiedene Aspekte der Sandbank-Gemeinschaft beschrieben. Die Bray-Curtis-Ähnlichkeit zwischen den Stationen FBS_08 (Feinsand, unterhalb Halokline) und FBS_15 (Mittel- bis Grobsand, oberhalb Halokline) betrug beispielsweise lediglich 33%. Aufgrund dieser hohen Variabilität ist ein für die Fläche verhältnismäßig großer Untersuchungsaufwand gerechtfertigt. Um eine annähernde Gleichverteilung der Stationen auf die drei Sandbankgebiete zu gewährleisten, ist jedoch die Aufgabe einer der vier Stationen zugunsten des Adlergrundes zweckmäßig. Die größten Ähnlichkeiten ergaben sich in der Gemeinschaft der Stationen FBS_07 und 15 sowie FBS_08 und 33 (jeweils rund 65%). Aufgrund der räumlichen Lage der Stationen wird die Aufgabe der Station FBS_07 zu Gunsten einer weiteren Station am Adlergrund empfohlen (Tab. 25).

Tab. 25. Empfehlung zum Stationsnetz zur Umsetzung des jährlichen Monitoring für den LRT „Sandbank“

Station	dem LRT entsprechend		Alt- daten	Tiefe (m)	Salz- gehalt (psu)	Substrat	Redundanz mit anderen Stationen	Empfehlung
	Habitat	MZB						
FBS07	ja	ja	nein	15-20	15-20	MS	FBS_15	Aufgabe
FBS08	ja	ja	nein	20-25	20-25	FS	keine	Erhalt
FBS15	ja	ja	ja	15-20	15-20	MS-GS	FBS_07	Erhalt
FBS33	ja	ja	ja	20-25	20-25	MS	keine	Erhalt
AS03	ja	ja	nein	20-25	5-10	MS	keine	Ergänzung
AS08	ja	ja	ja	15-20	5-10	FS-MS	keine	um 1 Station
OBS01	ja	ja	ja	5-10	5-10	FS	einheitliche	Erhalt aller
OBS04	ja	ja	ja	10-15	5-10	FS	Gemeinschaft	Stationen
OBS08	ja	ja	ja	5-10	5-10	FS	aller vier	aufgrund
OBS12	ja	ja	ja	10-15	5-10	FS	Stationen	der Größe

Erläuterungen:

LRT: Lebensraumtyp
 MZB: Makrozoobenthos
 FS: Feinsand
 MS: Mittelsand
 GS: Grobsand

5.1.2. LRT 1170 - Riff

Der LRT Riff ist in der AWZ stärker verbreitet als die Sandbänke. Dem entsprechend können nicht alle Flächen in das jährliche Monitoring einbezogen werden. Die Verteilung der 10 zur Verfügung stehenden Stationen erfolgte im Jahr 2009 auf vier Gebiete:

- Bereich Kieler Bucht (3 Teilflächen) 1 Station
- Fehmarnbelt (2 Teilflächen) 2 Stationen
- Kadetrinne (5 Teilflächen) 3 Stationen
- Kriegers Flak/ Arkonabecken (3 Teilflächen) -
- Adlergrund & Westl. Rönnebank (2 Teilflächen) 4 Stationen

Die Untersuchung der Flächen im Arkonabecken wurde aufgrund der unklaren Ausprägung zurückgestellt. Die Riffflächen am Kriegers Flak liegen vollständig im Vorranggebiet „Windenergie“ und werden aller Voraussicht nach in den nächsten Jahren überbaut, so dass ein (jährliches) Monitoring kaum zu realisieren sein wird. Als einziger Bereich außerhalb der gemeldeten FFH-Gebiete wurde somit im Jahr 2009 der Bereich der Kieler Bucht untersucht. Hier befinden sich drei kleinere Riffflächen in größeren Wassertiefen. Voruntersuchungen zur Ausprägung und Ausdehnung dieser Riffe lagen ebenfalls nicht vor. Untersucht wurde die größte, nördlichste Fläche mit einer Station. Dort wurden keinerlei Hinweise auf biologisch aktive Riffstrukturen gefunden. Die Station WR_02 ist folglich nicht für das jährliche Monitoring geeignet. Es wird empfohlen im Jahr 2010 die einmalige Aufnahme des Status in diesem Seegebiet zu beginnen und im Rahmen dessen die Ausdehnung der Riffe in den drei

Teilflächen genauer zu untersuchen (Video-Observationen). Infolgedessen kann dann eine Entscheidung zur Auswahl einer Monitoring-Station getroffen werden.

Die Riffe im Bereich des Fehmarnbelt fallen durch eine besonders hohe Artenvielfalt und deutliche Unterschiede in der Zusammensetzung der Gemeinschaft in Abhängigkeit von der Ausprägung des Riffs (Miesmuschel-dominiert, Anwesenheit Zuckertang, Meerampfer usw.) auf. Dem entsprechend groß sind die Unterschiede in der Gemeinschaft (Bray-Curtis-Ähnlichkeit 34 %). Das Arteninventar des Lebensraums wird durch die zwei derzeitigen Stationen nicht annähernd erfasst. ZETTLER et al. (2006) fanden im Fehmarnbelt rund 240 Arten, von denen rund die Hälfte als typisch für den Lebensraum Riff gelten kann. An den beiden untersuchten Stationen wurden davon nur etwas 60 Arten erfasst. Es wird daher empfohlen, den Umfang der Untersuchungen im Fehmarnbelt um wenigstens eine Station zur erweitern. Vorgeschlagen wird die Station FBR_04 aus NEHLS et al. (2008), um die Riffstrukturen in größeren Wassertiefen in das jährliche Monitoring aufzunehmen.

Das Riff der Kadetrinne besteht aus fünf einzelnen, räumlich separierten Teilflächen. Auch innerhalb der Gebiete sind Riffstrukturen verbreitet mit Sanden oder Schlickten überlagert und liegen nur lokal begrenzt an der Oberfläche an. Eine Untersuchung dieses Gebiets hinsichtlich der Riffgemeinschaften ist daher ausgesprochen schwierig. Aus diesen beiden Gründen ist der Aufwand von drei Stationen für den Bereich der Kadetrinne gerechtfertigt. Bedingt durch die unterschiedlichen Substrate war die Ähnlichkeit der Gemeinschaften an den drei Stationen relativ gering (33-60 %). Deutliche, in ihrer Struktur übereinstimmende, Aspekte der Riffgemeinschaft enthielten die Proben der Stationen KR_05 und 33. Diese Stationen sind uneingeschränkt für das weitere Monitoring geeignet. Die Station KR_02 repräsentiert die größte der fünf Riffflächen. Hier waren kaum Riffbewohner in den Proben enthalten. Die Videoaufnahmen zeigten eine nur geringe Verbreitung von Hartböden. Es wird empfohlen bei der Fortführung des Monitorings zunächst die Station KR_01 mit UW-Video auf eine möglicherweise bessere Eignung zu prüfen und zu untersuchen. Auch eine geringfügige Verlegung der Station KR_02 kann bereits bessere Ergebnisse erzielen.

Die Hartböden in den FFH-Gebieten Westliche Rönnebank und Adlergrund gehören zur gleichen Riffstruktur und können daher gemeinsam erfasst und bewertet werden. Die Auswahl von vier Stationen in diesem Gebiet basierte auf der Strategie, alle Tiefenstufen von 5-25 m mit jeweils einer Station zu belegen. Hintergrund ist die vermutete Sukzession der Makrophyten-Gemeinschaft und der damit verbundenen Makrozoobenthos-Arten mit zunehmender Wassertiefe. Die Station in < 10 m Wassertiefe (AR_04) war aufgrund der dichten Blockpackungen nicht beprobbar und wurde durch eine Station in 10-15 m Wassertiefe ersetzt (AR_041). Die hohe Ähnlichkeit der Gemeinschaft mit der Station AR_05 (80%) bestätigt die vermutete Redundanz: Einen wesentlichen Erkenntnisgewinn erbrachte diese Station nicht. Da zum einen die Beprobung der extrem flachen Bereiche technisch schwierig ist (hoher Bedeckungsgrad mit Blöcken im gesamten Bereich, Tiefgang des eingesetzten Schiffs) und zum anderen alle erwarteten charakteristischen Arten der flacheren Bereiche auch an der Station AR_05 in 10-15 m Wassertiefe angetroffen wurden (vgl. Tab. 11), wird empfohlen, die ursprünglich geplante Flachwasserstation am Adlergrund zugunsten einer dritten Station am Fehmarnbelt aufzugeben (Tab. 26).

Tab. 26. Empfehlung zum Stationsnetz zur Umsetzung des jährlichen Monitoring für den LRT „Riff“

Station	dem LRT entsprechend		Alt- daten	Tiefe (m)	Salz- gehalt (psu)	Substrat	Redundanz mit anderen	
	Habitat	MZB					Stationen	Empfehlung
WR02	nein	nein	nein	25-30	20-25	org. Schlick	keine	Verlegen
FBR01	bedingt	ja	ja	10-15	15-20	GS, RS, Blöcke	keine	Ergänzung
FBR06	ja	ja	ja	15-20	15-20	Blöcke, RS, GS	keine	um 1 Station
KR02	lokal	bedingt	nein	25-30	10-15	Schlick, Steine	keine	Verlegen
KR05	ja	ja	nein	20,00	15-20	GS, RS, Steine	keine	Erhalt
KR33	ja	ja	ja	20,00	10-15	Schlick, RS	keine	Erhalt
AR041	ja	ja	nein	10-15	5-10	GS, RS, Steine	AR_05	Aufgabe
AR05	ja	ja	ja	10-15	5-10	MS, RS, Steine	AR_041	Erhalt
AR14	ja	ja	ja	15-20	5-10	GS, RS, Steine	keine	Erhalt
WRR02	ja	ja	ja	20-25	5-10	Mischsand, RS	keine	Erhalt

Erläuterungen:

LRT:	Lebensraumtyp	MS:	Mittelsand
MZB:	Makrozoobenthos	GS:	Grobsand
FS:	Feinsand	RS:	Restsediment (Kies, Geschiebemergel etc.)

5.2. Monitoring zur Erfüllung der Berichtspflichten

Zur Erfüllung der Berichtspflichten müssen alle Lebensraumtypen innerhalb eines Berichtszeitraumes von sechs Jahren mindestens einmalig in vollem Umfang untersucht werden. Der aktuelle Berichtszeitraum endet im Jahr 2012, sodass nur noch drei Jahre zur Erfüllung der Pflichten zur Verfügung stehen. Die Aufteilung der insgesamt 68 in der AWZ zu untersuchenden Stationen folgt primär den Vorgaben aus NEHLS et al. (2008).

Aufgrund der unklaren Situation der Riffe im Bereich der Kieler Bucht wird empfohlen, sich im Jahr 2010 zunächst auf dieses Seegebiet und den benachbarten Fehmarnbelt (Riffe und Sandbänke) zu konzentrieren. Vor der Probenahme in den drei Gebieten in der Kieler Bucht sollten Video-Untersuchungen abklären, ob eine Probenahme im Umfang von sechs Stationen erforderlich bzw. möglich ist. Potenziell frei werdende Stationen sollten auf den Fehmarnbelt verlegt werden, damit die Zahl der Stationen im westlichen Teil der Ostsee gleich bleibt. Inklusive der verbleibenden Stationen des jährlichen Monitorings ergibt sich somit eine Zahl von 36 im Jahr 2010 zu untersuchenden Stationen (Tab. 27, folgende Seite).

Für das Jahr 2011 ist vom LRT „Sandbank“ die Oderbank zur Schwerpunkt-Untersuchung vorgesehen. Für die Riffe wird empfohlen, zunächst Video-Untersuchungen im Arkonabecken durchzuführen, ob die dort identifizierten Riffe biologische Relevanz besitzen. Ist dies der Fall, können einzelne Stationen aus dem Bereich der Kadetrinne umgelegt werden. Andernfalls erfolgt im Bereich der Kadetrinne den Vorgaben entsprechend eine Beprobung im Umfang von 10 Stationen. Der Gesamt-Umfang beträgt 38 Stationen.

Der Bereich Adlergrund bildet Schwerpunkt der Untersuchungen im Jahr 2012. Hier liegen jeweils 10 Stationen in beiden Lebensraumtypen. Der Gesamt-Umfang für dieses Jahr beträgt 34 Stationen.

Die Aufteilung in den folgenden Berichtszeiträumen ist analog. Aufgrund der größeren zur Verfügung stehenden Zeitspanne ist eine Aufteilung der drei Blöcke entsprechend der LRT möglich. Die Untersuchungen der Riffe würden dann jeweils in den ungeraden Jahren des Berichtszeitraums (1., 3., 5. Jahr) und die der Sandbänke in den geraden Jahren des Berichtszeitraums erfolgen. Bedingt durch das zusätzlich durchzuführende jährliche Monitoring ergäbe dies einen Umfang von 29 Stationen im ersten Jahr, 31 Stationen im vierten Jahr und jeweils 27 Stationen in den restlichen Jahren.

Tab. 27. Vorschlag zur Aufteilung des Monitoring im aktuellen und in folgenden Berichtszeiträumen. Fett hervor gehoben sind die Stationen der Schwerpunkt-Untersuchungen, in kursiv die zusätzlich anfallenden Stationen des jährlichen Monitorings.

dritter Berichtszeitraum					
Sandbank	Anzahl Stationen	2010	2011	2012	folgende Zeiträume
Fehmarnbelt	10	10	3	3	2. Jahr
Adlergrund	10	3	3	10	6. Jahr
Oderbank	15	4	15	4	4. Jahr
Gesamt	35	17	21	17	
Riff					
Kieler Bucht	6	6	1	1	1. Jahr
Fehmarnbelt	7	7	3	3	1. Jahr
Kadetrinne	10	3	10	3	3. Jahr
Kriegers Flak & Arkonabecken	0		x		(3. Jahr)
Adlergrund & Westliche Rönnebank	10	3	3	10	5. Jahr
Gesamt	33	19	17	17	
Summe	68	36	38	34	

6. Diskussion und Fazit

Wird erst geschrieben, wenn wir uns mit den vorherigen Kapiteln einig sind. Aber hier schon mal die Ergebnisse der Riffberechnungen und die Miesmuschel im BQI:

Tab. 28. Ermittlung der Stationsbewertungen für den LRT „Riff“ ohne Mytilus im BQI.

Station	W/O	Gemeinschaft		Charakterarten		Habitatstrukturen		Bewertung
		BQI	Klasse	Anzahl	Klasse	Besiedlungsdichte	Klasse	Status Quo
WR02	W	7,01	B	3	C	kein Hartboden	C	C
FBR01	W	10,10	A	34	A	>75%	A	A
FBR06	W	9,23	A	31	B	>75%	A	A
KR02	O	7,01	A	5	C	<50%	C	C
KR05	O	5,81	C	9	B	<50%	C	C
KR33	O	5,96	A	10	B	50-75%	B	B
AR041	O	4,39	B	13	A	>75%	A	A
AR05	O	4,62	A	13	A	>75%	A	A
AR14	O	4,47	B	12	B	>75%	A	B
WRR02	O	5,63	A	12	B	>75%	A	A

W/O: Subregionen westlich (W) und östlich (O) der Darßer Schwelle

In rot: Verbesserungen um 1 Klasse gegenüber der ursprünglichen Bewertung

Ergebnis ist die Verbesserung von 2 Stationen um eine Klasse in der Gesamtbewertung. Das führt zwar nicht zu einer Verbesserung der Gesamtbewertung für den LRT, beschränkt aber die Flächen mit ungünstigen Zuständen auf die Kieler Bucht (da war gar kein Riff) und die Kadetrinne (da ist das Riff schwer zu treffen). Und das würde ich fachgutachterlich unterstützen.

7. Literaturverzeichnis

BFN (2006A): Standard-Datenbogen für das FFH-Gebiet „Kadetrinne“ (DE 1339-301) in der deutschen AWZ der Ostsee. Bundesamt für Naturschutz, Fortschreibung März 2006:

http://www.bfn.de/habitatmare/de/downloads/standarddatenboegen/Kadetrinne_1339-301.pdf

BFN (2008A): Erhaltungsziele für das FFH-Gebiet „Kadetrinne“ (DE 1339-301) in der deutschen AWZ der Ostsee. Bundesamt für Naturschutz, Stand Januar 2008: 12 S.

http://www.bfn.de/habitatmare/de/downloads/erhaltungsziele/Erhaltungsziele_Kadetrinne_2009_03_06.pdf

CLARKE, K.R. & R.M. WARWICK (2001): Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation, 2nd edition. PRIMER-E, Plymouth.

EUROPEAN COMMISSION (2005): Assessment, monitoring and reporting of conservation status – Preparing the 2001-2007 report under Article 17 of the Habitats Directive (DocHab-04-03/03 rev.3): 10 Seiten + Anhänge. Download vom 08.10.2009 von http://www.bfn.de/0315_ffh_richtlinie.html

FLEISCHER, D. & M.L. ZETTLER (2009): An adjustment of benthic ecological quality assessment to effects of salinity. Marine Pollution Bulletin 58: 351-357

HURLBERT (1971):

KRAUSE, J., VON DRACHENFELS, O., ELLWANGER, G., FARKE, H. FLEET, D.M., GEMPERLEIN, J. HEINICKE, K. HERRMANN, C., KLUGKIST, H., LENSCHOW, U., MICHALCZYK, C., NARBERHAUS, I., SCHRÖDER, E., STOCK, M. & K ZSCHEILE (2008): Bewertungsschemata für die Meeres- und Küstenlebensraumtypen der FFH-Richtlinie- 11er Lebensraumtypen: Meeresgewässer und Gezeitenzonen: 23 Seiten.

http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/natura2000/marin_11.pdf

MEYER ET AL. (2008):

NEHLS, G., DIEDERICHS, 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

RACHOR ET AL. (2009): ROTE LISTE MARINE WIRBELLOSE

ROSENBERG, R., BLOMQUIST, M., NILSSON, H.C., CEDERWALL, H. & A. DIMMING (2004): Marine quality assessment by use of benthic species-abundance distribution: a proposed new protocol within the European Union Water Framework Directive. *Marine Pollution Bulletin* 49, 728–739.

ZETTLER, M.L., RÖHNER, M., FRANKOWSKI, J., BOCHERT, R., GLOCKZIN, M. & I. GLOCKZIN (2006): Benthologische Arbeiten zur ökologischen Bewertung von Windenergie-Anlagen-Eignungsgebieten in der Ostsee – Zusammenfassung der Untersuchungen zum Makrozoobenthos in potentiellen NATURA 2000-Gebieten. Endbericht für die Jahre 2002 – 2006 zum F+E-Vorhaben 80285210. Gutachten des Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde (IOW) im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz: 222 S.

http://www.bfn.de/habitatmare/de/downloads/berichte/Benthos_oekolog_Untersuchungen_Ostsee_2006.pdf

Anhang

Tab. 29. Ergebnisse der Sedimentanalyse sowie Sedimentansprache an Bord

Gebiet	LRT	Stationsname	Wassertiefe (m)	KG μm	Org. Gehalt %	Sedimentansprache
Kadetrinne	1170	KR_02	27.8	35	6.00	Schlick, z.T. mit Kies & großen Steinen
Kadetrinne	1170	KR_33	20.5	55	1.67	Schlick, Geschiebemergel, Mischsand, Kies, Steine
Kadetrinne	1170	KR_05	19.8	693	0.68	GS, Kies, kleine Steine, Geschiebemergel
Oderbank	1110	OBS_01	6.5	220	0.23	FS
Oderbank	1110	OBS_08	9	203	0.16	FS
Oderbank	1110	OBS_12	10.8	202	0.17	FS
Oderbank	1110	OBS_04	11.4	209	0.18	FS
Adlergrund	1110	AS_08	17.3	252	0.15	MS, z.T. etwas GS & Kies
Adlergrund	1170	AR_05	13.3	442	0.57	MS bis GS, große Steine
Adlergrund	1170	AR_041	14.3	646	0.58	GS, Kies, kleine Steine
Adlergrund	1170	AR_14	17.9	926	0.50	GS, Kies, kleine Steine
Adlergrund	1110	AS_03	22.8	341	0.25	MS
westl. Rönnebank	1170	WRR_02	25.6	1192	0.83	FS bis GS, Kies, kleine Steine
Fehmarnbelt	1110	FBS_08	21.3	241	0.92	FS, einzelne Steine
Fehmarnbelt	1110	FBS_07	16.5	439	0.23	FS bis MS
Fehmarnbelt	1110	FBS_33	20.6	448	0.30	FS, etwas GS, Steine
Fehmarnbelt	1110	FBS_15	16.7	695	0.33	MS bis GS, Kies, kleine Steine
Fehmarnbelt	1170	FBR_06	15.2	579	0.71	Mischsand, Kies, Steine, Geschiebemergel
Fehmarnbelt	1170	FBR_01	14.5	1877	0.84	GS, Kies, Steine, Geschiebemergel
Kieler Bucht	1170	WR_02	27.5	24	10.10	Schlick

FS: Feinsand
 MS: Mittelsand
 GS: Grobsand

Tab. 30. Messwerte abiotischer Begleitparameter

Gebiet	LRT	Stationsname	Wassertiefe (m)	Temperatur (°C)	Salzgehalt (psu)	Sauerstoff (ml/l)
Kadetrinne	1170	KR_02	27.8	15.85	14.95	4.24
Kadetrinne	1170	KR_33	20.5	15.78	14.87	4.13
Kadetrinne	1170	KR_05	19.8	15.69	15.49	4.10
Oderbank	1110	OBS_01	6.5	19.52	7.45	6.47
Oderbank	1110	OBS_08	9	19.31	7.82	6.58
Oderbank	1110	OBS_12	10.8	18.83	7.72	6.76
Oderbank	1110	OBS_04	11.4	19.41	7.77	6.56
Adlergrund	1110	AS_08	17.3	18.22	7.57	6.80
Adlergrund	1170	AR_05	13.3	18.31	7.57	6.81
Adlergrund	1170	AR_04	10.5	18.33	7.57	6.55
Adlergrund	1170	AR_041	14.3			
Adlergrund	1170	AR_14	17.9	18.28	7.58	6.55
Adlergrund	1110	AS_03	22.8	12.10	7.71	6.43
westl. Rönnebank	1170	WRR_02	25.6	13.47	10.65	4.15
Fehmarnbelt	1110	FBS_08	21.3	12.98	24.61	4.58
Fehmarnbelt	1110	FBS_07	16.5	16.53	18.54	5.54
Fehmarnbelt	1110	FBS_33	20.6	13.77	23.21	5.03
Fehmarnbelt	1110	FBS_15	16.7	15.94	19.81	5.42
Fehmarnbelt	1170	FBR_06	15.2	15.19	18.66	5.12
Fehmarnbelt	1170	FBR_01	14.5	16.89	18.48	6.53
Kieler Bucht	1170	WR_02	27.5	10.79	24.86	2.51

Tab. 31. Matrix zur Ermittlung der Qualitätsklasse der 20 untersuchten Stationen

Station	LRT	Tiefe	Salzgehalt	ES50	H'	BQI-ES50_0,05	Abundanzanteil	Qualitätsklasse
AS_03	1110	>20m	5-10 psu	8,37	1,68	4,26	92,3%	2
AS_08	1110	<20m	5-10 psu	8,64	1,78	4,94	92,0%	2
FBS_07	1110	<20m	15-20 psu	19,06	2,98	9,59	94,8%	2
FBS_08	1110	>20m	20-25 psu	22,50	3,13	9,37	90,2%	2
FBS_15	1110	<20m	15-20 psu	18,56	2,96	9,41	84,0%	2
FBS_33	1110	>20m	20-25 psu	19,96	3,05	8,08	95,8%	3
OBS_01	1110	<20m	5-10 psu	6,89	1,80	4,68	100,0%	2
OBS_04	1110	<20m	5-10 psu	8,16	1,72	5,30	99,7%	2
OBS_08	1110	<20m	5-10 psu	8,15	1,76	5,47	98,8%	2
OBS_12	1110	<20m	5-10 psu	8,41	1,76	5,38	98,5%	2
AR_041	1170	<20m	5-10 psu	4,91	0,86	2,89	97,5%	4
AR_05	1170	<20m	5-10 psu	5,48	1,16	3,35	97,9%	3
AR_14	1170	<20m	5-10 psu	5,09	1,00	3,10	98,0%	4
FBR_01	1170	<20m	15-20 psu	17,56	2,66	10,07	92,6%	1
FBR_06	1170	<20m	15-20 psu	14,31	2,02	6,74	11,3%	3
KR_02	1170	>20m	10-15 psu	12,67	2,31	6,93	99,3%	1
KR_05	1170	<20m	15-20 psu	4,64	0,64	3,64	99,8%	5
KR_33	1170	>20m	10-15 psu	9,56	1,76	6,03	99,5%	1
WR_02	1170	>20m	20-25 psu	7,64	1,43	6,73	99,9%	3
WRR_02	1170	>20m	5-10 psu	9,35	1,75	4,60	93,0%	2

Anmerkung: Berechnung FBR_06 ohne *Dendrodoa grossularia*

Erläuterungen

LRT: Lebensraumtyp	ES50:	Rarefaction nach Hurlbert (1971) für n=50	Abundanzanteil: Anteil der für die
1110: Sandbank	H':	Shannon-Diversitätsindex (Basis e)	Berechnung des BQI nutzbaren
1170: Riff	BQI-ES50_0.05:	Angepasster BQI nach FLEISCHER & ZETTLER (2009)	Individuen

Tab. 32. Assessing conservation status of a HABITAT type - General evaluation matrix (per biogeographic region within a MS, aus: EUROPEAN COMMISSION 2005)

Parameter	Conservation Status			
	Favourable ('green')	Unfavourable Inadequate ('amber')	Unfavourable - Bad ('red')	Unknown (insufficient information to make an assessment)
Range²	Stable (loss and expansion in balance) or increasing <u>AND</u> not smaller than the 'favourable reference range'	Any other combination	Large decrease: Equivalent to a loss of more than 1% per year within period specified by MS <u>OR</u> More than 10% below 'favourable reference range'	<i>No or insufficient reliable information available</i>
Area covered by habitat type within range³	Stable (loss and expansion in balance) or increasing <u>AND</u> not smaller than the 'favourable reference area' <u>AND</u> without significant changes in distribution pattern within range (if data available)	Any other combination	Large decrease in surface area: Equivalent to a loss of more than 1% per year (indicative value MS may deviate from if duly justified) within period specified by MS <u>OR</u> With major losses in distribution pattern within range <u>OR</u> More than 10% below 'favourable reference area'	<i>No or insufficient reliable information available</i>
Specific structures and functions (including typical species⁴)	Structures and functions (including typical species) in good condition and no significant	Any other combination	More than 25% of the area is unfavourable as regards its specific structures and functions	<i>No or insufficient reliable information available</i>

² Range within the biogeographical region concerned (for definition, see Annex F, further guidance on how to define range (e.g. scale and method) will be given in a foreseen guidance document to be elaborated by ETC-BD in cooperation with the SWG.

³ There may be situations where the habitat area, although above the 'Favourable Reference Area', has decreased as a result of management measures to restore another Annex I habitat or habitat of an Annex II species. The habitat could still be considered to be at 'Favourable Conservation Status' but in such cases please give details in the Complementary Information section ("Other relevant information") of Annex D.

⁴ A definition of typical species will be elaborated in the frame of the guidance document by ETC-BD in cooperation with the SWG.

Parameter	Conservation Status			
	Favourable ('green')	<i>Unfavourable Inadequate</i> ('amber')	Unfavourable - Bad ('red')	Unknown (insufficient information to make an assessment)
	deteriorations / pressures.		(including typical species) ⁵	
Future prospects (as regards range, area covered and specific structures and functions)	The habitats prospects for its future are excellent / good, no significant impact from threats expected; long-term viability assured.	Any other combination	The habitats prospects are bad, severe impact from threats expected; long-term viability not assured.	<i>No or insufficient reliable information available</i>
Overall assessment of CS⁶	All 'green' OR three 'green' and one 'unknown'	One or more 'amber' but no 'red'	One or more 'red'	Two or more 'unknown' combined with green or all "unknown"

⁵ E.g. by discontinuation of former management, or is under pressure from significant adverse influences, e.g. critical loads of pollution exceeded.

⁶ A specific symbol (e.g. arrow) can be used in the unfavourable categories to indicate recovering habitats