

Optische und biologische Untersuchungen für eine benthische Biotopklassifikation im niedersächsischen Küstenmeer und der Ems/Osterems

Ergebnisse der Kartierung im September 2018



Auftraggeber:
NLKWN Brake-Oldenburg
Oldenburg

April 2019

Auftraggeber: NLWKN Brake-Oldenburg
Oldenburg

Titel: Optische und biologische Untersuchungen für eine benthische
Biotopklassifikation im niedersächsischen Küstenmeer und der
Ems/Osterems
Ergebnisse der Kartierung im September 2018

Auftragnehmer: BIOCONSULT Schuchardt & Scholle GbR

Auf der Muggenburg 30
28217 Bremen
Telefon +49 421 6207108
Telefax +49 421 6207109

Klenkendorf 5
27442 Gnarrenburg
Telefon +49 4764 921050
Telefax +49 4764 921052

Lerchenstraße 22
24103 Kiel
Telefon +49 431 53036338

Internet www.bioconsult.de
eMail info@bioconsult.de

Bearbeiter: Dr. Sandra Jaklin
Dipl.-Geogr. Tim Bildstein
Dipl.-Geogr. Peter Rückert

Datum: April 2019

Inhalt

1. Anlass und Aufgabenstellung	6
2. Material & Methoden	7
2.1 Untersuchungsgebiet und –konzept	7
2.2 Probenahme und Probenbearbeitung	9
2.2.1 Teil 1: Video (größere Epifauna, Sedimentstruktur)	9
2.2.2 Teil 2: Van Veen-Greifer (Infauna, Sediment)	11
2.2.2.1 Sediment	11
2.2.2.2 Infauna.....	12
2.2.3 Teil 2: 2 m-Baumkurre (Epifauna)	13
2.3 Auswertung	13
2.3.1 Teil 1: Erstsprache der Biotope	13
2.3.2 Teil 2: Faunistische Charakterisierung	16
3. Ergebnisse	17
3.1 Teil 1: Erstsprache der Biotope anhand von Videoaufnahmen	17
3.1.1 Küstennahe Bereiche.....	17
3.1.1.1 Fein- bis Mittelsand-Biotope	18
3.1.1.2 Grob- bis Mittelsand-Biotope	19
3.1.1.3 Steinfelder	22
3.1.2 Küstenferne Bereiche	23
3.1.2.1 Fein- bis Mittelsand-Biotope	26
3.1.2.2 Grob- bis Mittelsand-Biotope	29
3.1.2.3 Steinfelder	31
3.1.3 Zusammenfassung der Besonderheiten des Bereichs KF-19	33
3.2 Teil 2: van-Veen-Greifer und 2 m-Baumkurre	38
3.2.1 Sedimente (van-Veen-Greifer)	38
3.2.2 Infauna (van-Veen-Greifer)	40
3.2.3 Epifauna (2 m-Baumkurre)	41
3.3 Übereinstimmung zwischen SideScans und Videountersuchungen bzw. Greiferproben	44
4. Klassifikation der Biotoptypen	51
5. Einordnung der Ergebnisse.....	55
6. Empfehlungen.....	57
Literatur.....	59
Anhang	61

Abbildungen und Tabellen

Abb. 1:	Überblick über das Untersuchungsgebiet und die beprobten Bereiche im Borkum Riffgrund (küstenfern) und in der Ems/Osterems (küstennah)	8
Abb. 2:	Für die Videountersuchung genutztes Kamerasystem.	10
Abb. 3:	Übersicht Transektlängen (m) pro in der Erstsprache identifizierten Biotoptypen in den küstennahen Bereichen (Video).....	18
Abb. 4:	Typische Sedimentstruktur der Fein- bis Mittelsand Kies/Schill-Biotope am Beispiel Bereich KN-12.....	19
Abb. 5:	Fleckhaft vorkommende dichtere Schillansammlungen (KN-13).....	20
Abb. 6:	Unebener Meeresboden mit <i>Lanice</i> -Vorkommen (KN-17).	20
Abb. 7:	Unebener Meeresboden mit <i>Lanice</i> und <i>Asterias rubens</i> (KN-17).....	21
Abb. 8:	Typisches Sediment an Abschnitt KN-10-1.	23
Abb. 9:	Übersicht Transektlängen (m) pro in der Erstsprache identifizierten Biotoptypen in den küstenfernen Bereichen (Video).	24
Abb. 10:	Typisches Sediment der fein- bis mittelsandigen Biotope (KF-18).	26
Abb. 11:	Typische Struktur der Stein- und Blockfelder im Bereich KF-19.....	35
Abb. 12:	Bewuchs der Blöcke an Transekt KF-19-3.	36
Abb. 13:	SideScan-Rückstreumosaik und Video-/Greiferergebnisse KF-19 und KF-20.....	37
Abb. 14:	Van-Veen-Greifer: Korngrößenanteile und Glühverluste der Sedimente im Untersuchungsgebiet.....	39
Abb. 15:	SideScan-Rückstreumosaik und Video-/Greiferergebnisse KF-01 bis KF-05.	46
Abb. 16:	SideScan-Rückstreumosaik und Video-/Greiferergebnisse KF-06 bis KF-09.	47
Abb. 17:	SideScan-Rückstreumosaik und Video-/Greiferergebnisse KF-10 bis KF-14.	48
Abb. 18:	SideScan-Rückstreumosaik und Video-/Greiferergebnisse KF-15 bis KF-18.	49
Abb. 19:	SideScan-Rückstreumosaik und Video-/Greiferergebnisse KF-21.	50
Abb. 20:	Verortung der Biotope (küstenfern).....	69
Abb. 21:	Verortung der Biotope (küstennah).	70
Tab. 1:	Übersicht Probenahmezeiträume.	9
Tab. 2:	Erstsprache Biotope in den Videos	15
Tab. 3:	Übersicht über das Vorkommen von <i>Lanice conchilega</i> in den küstennahen Biotoptypen auf Basis der Videoanalysen.	21
Tab. 4:	Übersicht Benthossichtungen in den küstennahen Grob- bis Mittelsandbereichen und Steinfeldern (Ind./km Transektlänge) auf Basis der Videoanalysen.....	22

Tab. 5:	Übersicht Benthossichtungen in den Sandbereichen (Ind./km Transektlänge) in den küstenfernen Biotoptypen auf Basis der Videoanalysen.	25
Tab. 6:	Übersicht über das Vorkommen von <i>Lanice conchilega</i> in den küstenfernen Biotoptypen auf Basis der Videoanalysen.	27
Tab. 7:	Aufwuchs auf Steinen und Blöcken mit Angabe der taxaspezifischen Bedeckung (%) in ansonsten fein- bis mittelsandigen Biotopen.	28
Tab. 8:	Aufwuchs auf Steinen und Blöcken mit Angabe der taxaspezifischen Bedeckung (%) in ansonsten grob- bis mittelsandigen Biotopen.	30
Tab. 9:	Aufwuchs auf Steinen und Blöcken mit Angabe der taxaspezifischen Bedeckung (%) in Steinfeldern.	32
Tab. 10:	Gegenüberstellung der Wirbellosen- und Fischfauna (Ind./km) am Sandgrund der vier Abschnitte im Bereich KF-19 (Video).	34
Tab. 11:	Zusammenstellung der durch die Vorort-Ansprache der Greifer erfassten Taxa pro Bereich.	40
Tab. 12:	Vergleich der mittleren Dichte von <i>Lanice</i> -Röhren in den Greiferproben und der geschätzten Dichteklasse in den Video-Abschnitten für die küstenfernen Bereiche.	41
Tab. 13:	2 m-Baumkurre: Taxa- / Artliste des Makrozoobenthos unter Angabe der Abundanz (Ind./ha) in den fünf Hols.	43
Tab. 14:	Vergleich der mittleren Dichte von <i>Lanice</i> -Röhren in den Greiferproben und der geschätzten Dichteklasse in den Video-Abschnitten für die küstenfernen Bereiche.	44
Tab. 15:	Vorläufige Zuordnung der in der Erstansprache als „Steinfeld“ identifizierten küstenfernen Abschnitten zu „Riffen“ entsprechend der Kartieranleitung des BFN (2018).	52
Tab. 16:	Übersicht über die untersuchten Bereiche mit Angabe der Anzahlen für die Video-Transekte, die Video-Abschnitte, die Vorort nach identifizierbarem Benthos ausgewerteten Greifer und die für eine taxonomische Auswertung im Labor konservierten Greiferproben.	62
Tab. 17:	Vorortdaten 2 m-Baumkurre.	63
Tab. 18:	Vorortdaten van-Veen-Greifer.	64
Tab. 19:	Übersicht Biotoptypen.	66
Tab. 20:	Übersicht der Stationen mit 3 Parallelproben.	71
Tab. 21:	Einzelkoordinaten.	71

1. Anlass und Aufgabenstellung

Die Europäische Meerespolitik hat mit der Implementierung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) und der Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL) im marinen Milieu die Rahmenbedingungen zum Erhalt der biologischen Vielfalt in den heimischen Meeren geschaffen. Neben den pelagischen Systemen und den verschiedenen Artengruppen der Wirbeltiere (Fische, Vögel, Säugetiere) liegt ein Hauptaugenmerk beider Richtlinien auf den Lebensräumen bzw. Biotopen des Meeresbodens sowie der Biodiversität der assoziierten Gemeinschaften. Bei der Bewertung der Meeresgebiete nach MSRL soll für die Deskriptoren Biologische Vielfalt und Integrität des Meeresbodens (D1, D6) auch die Größe (Ausdehnung, Fläche) und die Verteilung der benthischen Biotope (Repräsentanz) eingehen. Flächenhafte Informationen zum Vorkommen sublitoraler Biotope liegen sehr begrenzt für sublitorale Biotope vor, insbesondere aber sind im sublitoralen Bereich kaum Veränderungen in der Zeit und als Reaktion auf menschliche Aktivitäten dokumentiert. Die Notwendigkeit der flächenhaften Erfassung sublitoraler Biotope ist mittlerweile erkannt und wird in Zusammenarbeit der Küstenländer mit dem BUND umgesetzt.

Das Büro BioConsult Schuchardt & Scholle GbR wurde im Juli 2018 beauftragt, durch den Einsatz von optischen Methoden (Video-, Kamertechnik) und ground truthing (Greifer- und Dredgeproben) Habitats und Biotope (v. a. epibenthische Biotope) von der Ems/Osterems (küstennah) bis zum Borkum Riffgrund (küstenfern) zu identifizieren und anhand der Erkenntnisse vorherige Befunde zu verifizieren. Mit dieser Erfassung sollten die im Jahr 2017 mit der „Pilotstudie Borkum Riffgrund“ begonnenen Arbeiten fortgesetzt und um die für den Übergangsbereich zwischen küstenferneren und küstennäheren Standorten charakteristischen Aspekte ergänzt werden. Der Schwerpunkt lag weiterhin auf nach § 30 BNatSchG geschützten Biotopen und Biotopen mit epibenthischer, sessiler Besiedlung (Riffgemeinschaften, *Lanice*-Rasen, Seemooswiesen).

In den Bericht sind in Absprache mit dem NLWKN zum jetzigen Zeitpunkt nur die Auswertungen der Videountersuchungen sowie die Ergebnisse der groben benthologischen und sedimentologischen Ansprache Vorort eingeflossen. Eine detaillierte Analyse der Greifer- und Dredgeproben ist vertragsgemäß optional und zu einem späteren Zeitpunkt vorgesehen. Neben der Darstellung der Ergebnisse der einzelnen Methoden und ihrer Zusammenführung erfolgt eine Zuordnung der Befunde in bestehende Biotoptypen-Klassifizierungen (§ 30 BNatSchG, FFH-RL, Rote Liste der Biotoptypen Deutschlands, niedersächsische Biotoptypen). Eine flächenhafte Abgrenzung von Biotopen unter Einbeziehung der SideScan-Daten ist nicht Teil des Auftrages. Insgesamt sollen die Ergebnisse dieser Erfassung weiterhin sowohl einer Entwicklung von geeigneten Erfassungsmethoden dienen als auch dazu beitragen, geeignete Methoden zu benennen anhand derer sich verschiedene Habitats und Biotope im niedersächsischen Küstenmeer differenzieren lassen.

2. Material & Methoden

2.1 Untersuchungsgebiet und –konzept

Das Untersuchungsgebiet teilt sich in ein küstennahes Gebiet (KN) und ein küstenfernes Gebiet (KF; Abb. 1). Das küstennahe Gebiet erstreckte sich zum einen vom Riffgat 14 km seewärts der Insel Borkum über das Randzelgat in die Westerems bis auf Höhe Dukegatplate bei Ems-km 69. Ein weiteres küstennahes Gebiet lag im Seegat Osterems zwischen Borkum und Juist und erstreckte sich landwärts über die Westerbälje bis zum Schutensand. Alle untersuchten Bereiche lagen im Sublitoral.

Das Untersuchungskonzept war durch den Auftraggeber vorgegeben. Sowohl im küstenfernen als auch im küstennahen Gebiet wurden im Vorfeld der Beprobung durch den Auftraggeber auf Basis vorliegender Daten (soweit vorhanden SideScans) des Meeresbodens unterschiedliche Bereiche identifiziert, die dann durch BioConsult mittels optischer (Video) und benthologischer (Greifer- und Dredgeproben) Methoden beprobt werden sollten. Die Auswahl der Bereiche fokussierte auf Habitate und Gemeinschaften mit auffälligen Strukturen. Hierzu gehörten Bereiche mit geogen (morphologischen, sedimentologisch) oder biogen (epibenthisch geprägte Gemeinschaften wie Seemoos-/Korallenmoos-Wiesen, *Lanice conchilega*-Rasen und Miesmuschelbänke) auffälligen Strukturen, die auf das Vorhandensein von § 30 Biotopen nach BNatSchG (Riffe und KGS-Gründe) und/oder auf das Vorkommen von Habitatbildnern hindeuten und i. d. R. durch artenreiche Gemeinschaften repräsentiert sind.

Das Untersuchungskonzept sah vor, in einer ersten Kampagne (Teil 1) alle vom Auftraggeber vorgegebenen 16 küstennahen und 22 küstenfernen Bereiche (s. Tab. 16) mittels Videotechnik entlang von Transekten (ca. 200-300 m Länge) zu erfassen. Im Anschluss sollten die Videoaufnahmen ausgewertet werden und eine erste Ansprache der Biotope anhand von Sediment und Besiedlung erfolgen. Des Weiteren sollten während der Videoanalyse für die Biotoptypen repräsentative Areale/Stationen festgehalten werden, die in einer zweiten Kampagne (Teil 2) durch Greifer- und Dredgeproben (ground-truthing) untersucht werden sollten, um die die Ergebnisse der Videoanalysen zu verifizieren und zu ergänzen.

Für die Erfassung der Biotoptypen (Teil 1 und Teil 2) waren insgesamt vier Seetage durch den Auftraggeber vorgegeben. Die Bereiche wurde daher nach ihrer vom Auftraggeber festgelegten Priorität beprobt, einige Bereiche konnten durch die vorab begrenzte Zeit nicht beprobt werden (s. unten). Eine weitere Einschränkung in der Verifizierung der Biotope war, dass sowohl die Greifer- als auch die Dredgeproben taxonomisch erst zu einem späteren Zeitpunkt nach Fertigstellung dieses Berichtes aufgearbeitet werden sollen. Um dennoch Informationen aus dem ground truthing in diesen Bericht einfließen lassen zu können, wurde an Bord das Vorkommen von Organismen notiert, die mit dem bloßen Auge angesprochen und gezählt werden konnten.

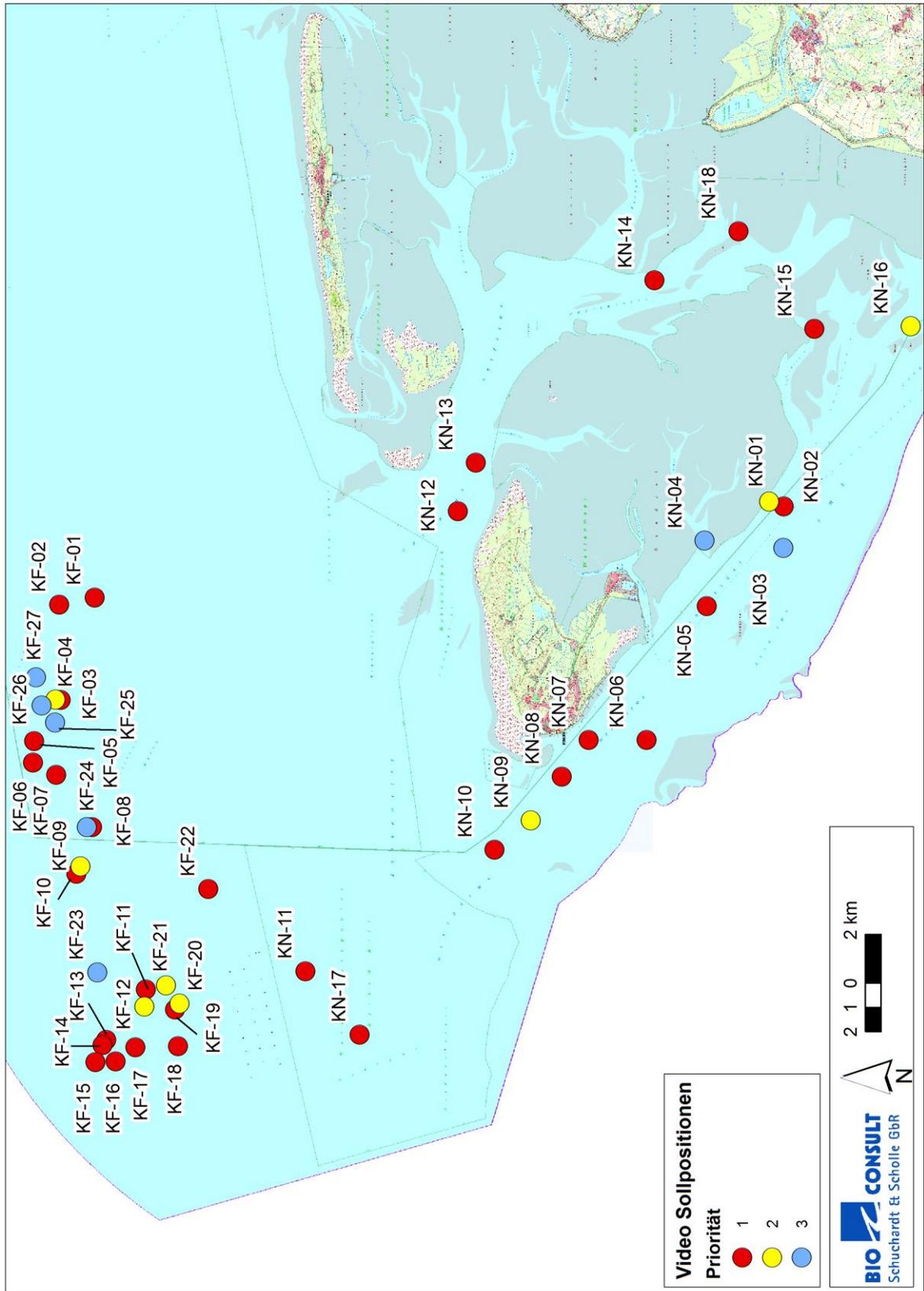


Abb. 1: Überblick über das Untersuchungsgebiet und die beprobten Bereiche im Borkum Riffgrund (küstenfern) und in der Ems/Osterems (küstennah)

2.2 Probenahme und Probenbearbeitung

Die Probenahmezeiträume und Angaben zu den eingesetzten Geräten sind in Tab. 1 zusammenfassend dargestellt. Beide Probenahmen fanden mit dem gecharterten kommerziellen Kutter „Komet“ statt. Aufgrund Schlechtwetters (Windstärke 6, Wellenhöhe >2 m) war eine Unterbrechung der Probenahme für Teil 2 erforderlich.

Es wurde versucht, alle 38 Bereiche möglichst repräsentativ zu erfassen. Da die Schiffszeit jedoch auf vier Tage festgelegt war, konnte das ground truthing mittels Greifer und Dredge nicht in allen Bereichen mit der gleichen Intensität durchgeführt werden. Hier wurde Vorort im Hinblick auf die Fragestellung (Erfassung epibenthisch geprägter Biotope) entschieden, ob und mit wieviel parallelen Greifern ein Bereich untersucht wurde.

Die Beprobung erfolgte orientiert an den Standardmethoden des BLMP bzw. den Vorgaben des NLWKN.

Tab. 1: Übersicht Probenahmezeiträume.

Zeitraum	Schiff	Gerät	Anzahl
Video (Teil 1)			
29./30.08.2018	Komet	Video	38 Transekte
Ground truth (Teil 2)			
14.09.2018	Komet	Van Veen, 2 m-Baumkurre, Video	10 Stationen, 5 Hols, 1 Transekt
17.09.2018	Komet	Van Veen	18 Stationen

Die folgenden Abschnitte beschreiben die unterschiedlichen Methoden dieser Kartierung und benennen die Anzahl der Videotransekte, Greiferproben (Vorort ausgewertet, für das Labor mitgenommen) und Dredgehols, die in jedem der 38 Bereiche gewonnen wurden.

2.2.1 Teil 1: Video (größere Epifauna, Sedimentstruktur)

Für die Videountersuchung wurde die in einem speziellen Schlitten installierte Kamera (Abb. 2) mit möglichst langsamer Fahrt (1-2 kn) für eine Dauer von 5 Minuten (ca. 200 m) hinter dem Schiff geschleppt. Die Kamera war über ein Kabel mit einem an Deck des Schiffes befindlichen digitalen Videorecorder (Hersteller Sony, Gerät GV-HD700/1) verbunden. Zwischen Kamera und Videorecorder war ein Computer mit angeschlossenem Genlockadapter geschaltet. Der Computer verarbeitet mittels einer eigens entwickelten Software die Daten des Navigationsgeräts (D-GPS) und blendete sie in das Videobild ein. Dadurch erscheinen in der Videoaufzeichnung die Stationsbezeichnung, die aktuelle Position und Tiefe, das Datum und die Uhrzeit. Da die Position an der Stelle aufgezeichnet wird, an der das Schleppseil des Gerätes an Bord führt, tritt ein Versatz zur tatsächlichen Geräteposition auf. Dieser Versatz wurde bei Überführung der Tracks in ArcGis berücksichtigt, indem ein Korrekturwert aus der an Bord pro Transekt erfassten tatsächlichen Länge des Schleppseils, der Wassertiefe und der Bordwandhöhe errechnet wurde. Lage SideScan-Aufnahmen vor, wurden diese ebenfalls zur Positionskorrektur herangezogen.

Zur Ausleuchtung des Kamerafeldes waren zwei LED-Weitstrahler (je 3 x 5 Watt, 12 Volt) am Kameragestell befestigt. Mittels dreier Laserpointer, die in die Mitte des Bildes auf den Meeresboden ein gleichseitiges Dreieck mit einer Kantenlänge von 10 cm projizieren, sind Flächen- und Größenabschätzungen möglich. Da die fest verbaute Kamera nur eine Standardauflösung von 768 x 576 Pixeln (PAL) hat, wurde an dem Schlitten auch eine 2. Kamera (GoPro) montiert, die parallel ein HD-Bild mit 1920x1080 Pixeln aufgezeichnet hat.

Küstenfern wurde jeder der 22 Bereiche der Priorität 1 und 2 angefahren, lediglich die 5 Bereiche der Priorität 3 konnten aus zeitlichen Gründen nicht angefahren werden. Küstennah konnten aus zeitlichen Gründen und aufgrund der ungünstigeren Bedingungen (Strömung, Wassertiefe) ebenfalls nur die Bereiche der Priorität 1 und 2 angefahren. Damit wurden 16 der 18 Bereiche angefahren.

Es wurde versucht, für jeden angefahrenen Bereich brauchbares Videomaterial zu erhalten. Insbesondere in den küstennahen Bereichen stellte sich aber heraus, dass in fünf der 15 Bereiche (KN-01, KN-02, KN-15, KN-16, KN-18) aufgrund der sehr hohen Trübung das Videomaterial für eine Biotopansprache unbrauchbar war, da weder die Sedimentstruktur noch die epibenthische Besiedlung zu erkennen war. Aus den küstennahen Gebieten liegen insgesamt Videoaufnahmen aus 11 Bereichen an 13 Transekten und 14 Abschnitten mit einer Gesamtlänge von 3.269 m vor (Tab. 16 im Anhang). In den küstenfernen Bereichen des Borkumriffgrunds waren die Sichtbedingungen besser und es liegen für alle angefahrenen 22 Bereiche (mit 24 Transekten und 45 Abschnitten) verwertbare Aufnahmen mit einer Gesamtlänge von 7.214 m vor.

In der Summe wurde während der Probenahme Bildmaterial von insgesamt 10.484 m gewonnen und im Labor für eine Erstansprache der Biotope ausgewertet.



Abb. 2: Für die Videountersuchung genutztes Kamerasystem.

2.2.2 Teil 2: Van Veen-Greifer (Infauna, Sediment)

Für die quantitative Untersuchung der Infauna sowie für eine Vorort-Ansprache des Sedimentes wurde ein van-Veen-Greifer von 0,1 m² Grundfläche entsprechend StUK4 (BSH 2013) verwendet. Dieser entspricht auch den Vorgaben des BLMP. In Abhängigkeit von den mittels Video dokumentierten Bedingungen wurden auftragsgemäß entweder 2 parallele Greifer (reiner Feinsand-Mittelsand) oder 3 parallele Greifer (Grobsand, Hartsubstrat, besondere Strukturen) pro Station genommen.

2.2.2.1 Sediment

Auftragsgemäß erfolgte die Charakterisierung des Sedimentes v. a. über die Vorort-Ansprache des Greiferinhaltes. Die Sedimente jedes Greifers wurden daher in Anlehnung an DIN 4022 hinsichtlich ihrer Sedimenteigenschaften vor Ort charakterisiert (Schätzung der Korngrößenzusammensetzung durch Fingerprobe, Beschreibung von Konsistenz, Farbe, Geruch, Detritusanteil und sonstigen Auffälligkeiten, s. Anhang).

Zusätzlich sollte an allen mit 3 Parallelproben beprobten Stationen aus jedem Greifern eine DIN 181 23 entsprechende Sedimentmenge mittels Stechrohr zur Ermittlung des Glühverlustes und der Korngrößenverteilung entnommen werden, wenn sich der anhand der Videoaufnahmen vermutete hohe Grobsand-/Kiesanteil bestätigte. Davon abgewichen werden sollte nur dann, wenn aufgrund des Kiesanteils in dem Greifer eine größere Sedimentmenge entnommen werden muss (vgl. DIN 18 123). In diesem Fall sollte die Sedimentprobe einem zusätzlichen Greifer entnommen werden. Wie die Zusammenstellung in Tab. 20 im Anhang zeigt, konnte dieses geplante Vorgehen nur an der Station KN-07-1 nicht eingehalten werden, dort war es aufgrund der vielen Fehlgreifer nicht möglich, einen Extra-Greifer für eine Sedimentprobe zu entnehmen.

Die Sedimentproben wurden gekühlt gelagert und im Anschluss an die Probenahme ins Labor transportiert und bis zur Aufarbeitung tiefgefroren. Nach dem Auftauen wurde ein Teil der jeweiligen Probe im Labor bei 55°C für 48 h getrocknet und anschließend bei 485 °C für 12 h verascht, um so den Gehalt der organischen Substanz (Glühverlust nach DIN 18 128) in der jeweiligen Probe zu ermitteln. Der Rest der Probe wurde zur Bestimmung der Korngrößenverteilung der Nass-/Trockensiebung nach DIN 18 123 zugeführt (6 Maschenweiten nach DIN ISO 3310-1).

Die Klassifizierung der Sandkornfraktionen erfolgt analog zu FIGGE (1981) bzw. LAURER et al. (2014). Die Kornfraktionen werden wie folgt klassifiziert:

Mittlere Korngröße [µm]	Benennung nach FIGGE (1981)	Kürzel	Weitere Unterteilung ¹
< 63	Ton/Schluff („Schlick“)	T/U	
63–250	Feinsand	fS	63–125 µm 125–250 µm
250–500	Mittelsand	mS	
500–2000	Grobsand	gS	500–1000 µm 1000–2000 µm
2000–16000	Kies	G	2000–4000 µm 4000–8000 µm 8000–16000 µm

In Abstimmung mit dem NLWKN erfolgten die Vorortansprache, die Sedimentklassifikation und die Bestimmung des Glühverlustes weiterhin anhand der oben beschriebenen Methoden. Damit wird der Tatsache Rechnung getragen, dass die bisherigen Untersuchungen und die aktuellen Untersuchungen methodisch vergleichbar sein sollen. Die z. B. im StUK4 genannte DIN EN ISO 14688-1-2003 (Korngrößenverteilung)² und auch die DIN EN-12879:2001-02 (Glühverlust)³ weisen Unterschiede u.a. bei der Abgrenzung der Korngrößenfraktionen im Mittelsandbereich und der Glühdauer auf.

2.2.2.2 Infauna

An Bord erfolgte soweit mit dem bloßen Auge möglich (z.B. *Lanice*-Vorkommen, Hydrozoa-Stöcke, größere Muscheln, Krebse und Würmer), eine Ansprache des Makrozoobenthos und es wurde die Anzahl von Wohnröhren bzw. Individuen/Kolonien für jedes Taxon/Art notiert. Der Greiferinhalt wurde nach dieser Ansprache des Makrozoobenthos und der Vorortansprache des Sedimentes (s. o.) an den Stationen mit 3 Parallelproben sowie einigen anderen Stationen mit einer auffälligen Sedimentzusammensetzung in Baljen überführt und anschließend über einem Sieb von 1 x 1 mm Maschenweite gesiebt. Bei einem großen Grobsandanteil wurden die Proben dekantiert (mind. 5x). Anschließend wurde der Siebrückstand an Bord in Kunststoff-Weithalsflaschen überführt und in 4 %-igem gepufferten Formalin für eine spätere taxonomische Aufarbeitung im Labor fixiert.

In diesen Bericht gehen nur die Ergebnisse der Vorort-Ansprache ein.

¹ Vgl. Siebgrößen der DIN ISO 3310-1:2001-09.

² Aktuell gültig: DIN EN ISO 14688-1:2002 + A1:2013

³ Aktuell gültig: DIN EN 15935:2012-11.

2.2.3 Teil 2: 2 m-Baumkurre (Epifauna)

Zusätzlich zu den Greiferproben wurde in fünf küstennahen Bereichen (KN-10, KN-11, KN-12, KN-13, KN-17) ein Hol mit einer 2 m-Baumkurre (1 cm Maschenweite im Steert, Schleppzeit ca. 5 min, Schleppgeschwindigkeit ca. 2 Knoten) zur Erfassung der Epifauna durchgeführt. Diese Bereiche wurden ausgewählt, weil die Video- und Greiferproben auf das Vorkommen von KGS-Gründen hinwiesen. Der Einsatz einer 2 m-Baumkurre wurde aufgrund der Gegebenheiten vor Ort, v. a. der hohen Strömungsgeschwindigkeiten am Grund, erforderlich. Der probeweise Einsatz einer entsprechend BLMP vorgesehenen Rahmendrege im Rahmen der vorangegangenen „Pilotstudie“ zeigte, dass diese nicht während des gesamten Schleppvorganges Grundkontakt hatte und somit keine repräsentativen Ergebnisse erbracht hätte. In den küstenfernen Bereichen konnten aufgrund der begrenzten Schiffszeit keine Dredgehols durchgeführt werden.

Die Fänge wurden zum Großteil an Bord bearbeitet, d. h. große Makrozoobenthos-Taxa wurden sofort aussortiert und pro Hol und Taxon/Art gewogen. Taxa, die nicht direkt an Bord bestimmt werden konnten, wurden für eine spätere Bestimmung im Labor in Alkohol überführt. Neben der makrobenthischen Epifauna wurden zusätzlich die in den Hols enthaltenen Fische bestimmt und gezählt; Biomasse wurde für Fische nicht ermittelt.

In diesen Bericht gehen nur die Ergebnisse der Vorort-Ansprache ein.

2.3 Auswertung

2.3.1 Teil 1: Erstansprache der Biotope

Die abschließende Auswertung der Videos mit der Erstansprache der Biotope fand nach Abschluss der Ausfahrt statt. Bei der Erstansprache der Biotope steht neben der Beschreibung der optisch unterscheidbaren Charakteristika der Biotope die Klassifikation der Biotope im Vordergrund. Dabei müssen die methodischen Einschränkungen, die allen optischen Verfahren eigen sind, beachtet werden. Insbesondere die Schätzung der Sandfraktionen, aber auch der biologischen Angaben zu Dichten, Anzahlen und Längen unterliegen methodisch bedingt Unsicherheiten. In der Regel können nur halbquantitative Angaben gemacht werden, auch wenn zur besseren Vergleichbarkeit z. T. quantitative Angaben gemacht wurden.

Bei Wechseln der Besiedlung bzw. des Sedimentes innerhalb eines Transektes, die entsprechend der in Tab. 2 dargestellten Klassen einen Biotopwechsel mit sich brachten, wurden die Transekte in Abschnitte unterteilt. Dabei wurden Unterteilungen erst bei einer Überschreitung der näherungsweise bestimmten Mindestgröße von 1000 m² (ca. 100 m Transektlänge, je nach Schleppgeschwindigkeit ca. 100-200 s Aufnahme) bzw. 30 m² (Steinfeld) vorgenommen. In Ausnahmefällen wurden bei besonders deutlichen Sediment- / Biotopwechseln auch kürzere Abschnitte mit Längen von >20 m gebildet. Da die Videokamera nur einen schmalen Bereich erfasst, wurde bei Steinfeldern unabhängig von der Abschnittslänge bei einer geschätzten Gesamtfläche von >30 m² von einer Überschreitung der Mindestgröße von >30 m² ausgegangen.

Einzelne liegende Blöcke mit auffälligem Bewuchs wurden – z.T. auch innerhalb von Steinfeldern – ab einem Durchmesser von 40-50 cm (außer an Transekt KF 19-3, an dem sie zu dicht lagen um einzeln aufgenommen zu werden) jeweils mit Positionsangabe aufgenommen, während Steine nur in den Kategorien „keine“, „vereinzelt“ und „regelmäßig“ aufgenommen wurden, wobei alle Abschnitte mit einem als „regelmäßig“ eingestuften Steinvorkommen als Steinfeld angesprochen wurden (s. Tab. 2).

Für jeden Abschnitt wurden folgende Auswertungsschritte durchgeführt, so dass jedes Video mehrfach mit unterschiedlichem Fokus ausgewertet wurde:

Schritt 1: Für die Erstsprache der Biotope wurden bei der Auswertung der Videos die in Tab. 2 dargestellten Parameter und Klassen verwendet, die so gewählt wurden, dass sie den beschriebenen methodischen Unsicherheiten Rechnung tragen. Sie lehnen sich an die vorhandenen Biotopklassifikationen an, um eine spätere Zuordnung (vgl. Kapitel 4) unter Einbeziehung der Ergebnisse aus Teil 2 zu ermöglichen. Nach einer optischen Einstufung des Sandes, der auch bei Vorkommen von Hartsubstraten meist den Meeresboden bezüglich der Flächenanteile dominierte, wurden die mittleren Dichten von Strukturbildnern wie *Lanice* und Hydrozoen-Kolonien (*Sertularia/Hydrallmania/Obelia*) sowie die Bedeckungsgrade von Schill, Kies und Steinen/Blöcken eingeschätzt. Blöcke (Steine >20 cm; vgl. DIN EN ISO 14688-1-2003) wurden einzeln mit Koordinaten erfasst (s. Anhang). Gleiches gilt für *Lanice*-Bulten. Die Erstsprache der Biotope in den Abschnitten untergliedert sich somit zunächst nach Sediment (Fein- bis Mittelsand, Grob- bis Mittelsand, Steinfeld). Innerhalb der Sand-dominierten Abschnitte erfolgt eine weitere Einteilung des Sedimenttyps mit dem Zusatz „Schill/Kies“ wenn entweder der Schill- oder der Kiesanteil >5 % war. Sollte ein Strukturbildner wie *Lanice conchilega* oder Hydrozoa-Kolonien in einer abgeschätzten mittleren Dichte von >200 Ind./m² (*Lanice*) bzw. >300 Kolonien/m² (Hydrozoa) entlang des Abschnitts auftreten, wurde der Zusatz „Lanice“ oder „Hydrozoa“ verwendet (s. Tab. 2).

Schritt 2: Neben Sedimentzusammensetzung und Morphologie wurden die Videoaufnahmen der jeweiligen Abschnitte auf Vorkommen und Häufigkeit von deutlich erkennbaren Epifauna-Organismen und Fischen hin ausgewertet. Bei den Aktinien, die nicht auf Steinen siedelten, werden wenn aufgrund einer insgesamt geringeren Anzahl möglich Individuenzahlen angegeben, bei hohen Abundanzanzen werden diese jedoch bezogen auf die Schleplänge geschätzt (<1 Ind./m und ≥1 Ind./m). Zur besseren Vergleichbarkeit wurden die Angaben zu den einzeln gezählten Taxa anhand der Schleplängen normiert, um bei der Auswertung nach Biotoptypen kein aufgrund der sehr unterschiedlichen Transektlängen pro Biototyp verzerrtes Bild zu erhalten. Es ist aber zu beachten, dass die Zahlen nicht für eine Abundanzberechnung geeignet sind.

Schritt 3: Der Aufwuchs auf Steinen und Blöcken wurde gesondert ausgewertet. Es wurde für den jeweiligen Abschnitt abgeschätzt, welche mittlere Bedeckung die einzelnen Taxa/Arten hatten. Hierbei wurden die Klassen 1-5 %, 5-50 % und >50 % verwendet.

Von jeder Videoaufnahme wurden Standbilder erstellt, die einen typischen Ausschnitt des jeweiligen Biotopes wiedergeben.

Tab. 2: Erstansprache Biotope in den Videos

%-Angaben: geschätzter Bedeckungsgrad

Der Schlickanteil des Sedimentes lag nach der visuellen Einstufung immer <10 % und wird daher nicht gesondert benannt.

Erstansprache Biotop	Sand	Schill [%]	Kies [%]	Steine/ Blöcke	Lanice [Röhren/m²]	Zusatzinformation
Fein- bis Mittelsand	Fein- bis Mittelsand	<5	<5	keine oder vereinzelt	0	Rippel ja/nein, Blöcke mit auffälligem Bewuchs
Fein- bis Mittelsand Schill/Kies		≥5	≥5		<100	
		≥10	≥20		100 - <200	
Fein- bis Mittelsand Lanice	<5	<5	≥200			
	≥5	≥5				
	≥10	≥20				
	≥50	≥50				
Grob- bis Mittelsand	≥50% Grobsand bzw. Grobsand + Kies	<5	<5	keine oder vereinzelt	0	Rippel ja/nein, Blöcke mit auffälligem Bewuchs
Grob- bis Mittelsand Schill/Kies		≥5	≥5		<100	
		≥10	≥20		100 - <200	
Grob- bis Mittelsand Lanice	<5	<5	≥200			
	≥5	≥5				
	≥10	≥20				
	≥50	≥50				
Steinfeld	Fein- bis Grobsand	alle Klassen	<5 ≥5 ≥20 ≥50	regelmäßig	0 <100 100 - <200 ≥200	Beschreibung Sediment zwischen Steinen, Blöcke mit auffälligem Bewuchs

2.3.2 Teil 2: Faunistische Charakterisierung

Aufgabe dieser Untersuchung war u. a. die Erfassung und Beprobung verschiedener Biotope mit z. T. sehr unterschiedlicher benthischer Besiedlung. Da in diesen Bericht nur die Ergebnisse der Vorort-Ansprachen der Greiferproben und Dredgehols einfließen, ist die Aussagekraft hinsichtlich der faunistischen Charakterisierung insbesondere für die Greiferproben im Vergleich zu Proben, die vollständig taxonomisch im Labor bearbeitet wurden, deutlich geringer. Folgende Fragen können jedoch durch die Vorort-Ansprachen überprüft werden:

- Werden die Video-Ergebnisse über das Vorkommen von Epibenthos-dominierten Bereichen bzw. von Strukturbildnern durch die Dredgehols und Greiferproben bestätigt?
- Werden die im SideScan durch den NLWKN vermuteten Vorkommen von *Lanice*-Rasen durch die Greiferproben bestätigt?

Für die Ergebnisdarstellung wurden die Wohnröhren von Polychaeten bzw. die Individuen in den Greifern auf einen Quadratmeter standardisiert; die Fänge der Dredgehols wurden über die Schleplänge auf einen Hektar standardisiert.

3. Ergebnisse

3.1 Teil 1: Erstansprache der Biotope anhand von Videoaufnahmen

Ein Aspekt dieser Untersuchung war es zu überprüfen, ob die Erfassungsmethoden und Abgrenzungskriterien, wie sie für §30-Biotope in den Kartieranleitungen des BfN (BFN 2011, 2018) für die AWZ genannt sind, auch auf die küstennahen (hier Wattenmeer und angrenzende Bereiche) und küstenfernen (hier Küstenmeer bis zur AWZ) übertragbar sind. Da basierend auf Ergebnissen der „Pilotstudie“ für das Küstenmeer Borkum Riffgrund (BIOCONSULT 2018) sowie aus eigenen Erfahrungen im Wattenmeer große Unterschiede in der Besiedlung zwischen küstennahen und küstenfernen Bereichen bestehen, werden die zwei Gebiete im Rahmen der Erstansprache (Teil 1) getrennt dargestellt. Aufgrund seines auffälligen Riffcharakters hinsichtlich der Stein- und Blockvorkommen und der Besiedlung mit Epibenthos wird der Bereich KF-19 ebenfalls gesondert dargestellt.

Der Meeresboden zeigte sich in den untersuchten Bereichen wie durch die Vorauswahl der zu untersuchenden Bereiche auch angestrebt in beiden Gebieten vergleichsweise heterogen. Auch innerhalb der nach der Erstansprache differenzierten Biotoptypen gab es große Spannen in der Ausprägung einzelner Charakteristika. Die Transekte werden daher im Folgenden nach den in der Erstansprache identifizierten Biotoptypen getrennt dargestellt. Bei allen Darstellungen im Folgenden ist zu beachten, dass es sich nur um halbquantitative Angaben handelt, auch wenn zur besseren Vergleichbarkeit z. T. quantitative Angaben gemacht werden. Insbesondere die Schätzung der Sandfraktionen, aber auch der biologischen Angaben zu Dichten, Anzahlen und Längen unterliegen methodisch bedingt Unsicherheiten.

Ebenfalls zu beachten ist, dass es sich bei den Ergebnissen aus Teil 1 um eine Ersteinschätzung handelt. Im Abgleich mit den Greifer- und Dredge-Daten können sich daher bei einzelnen Stationen / Transekten Unterschiede zur Klassifikation der Biotoptypen in Kapitel 4 ergeben.

3.1.1 Küstennahe Bereiche

Insgesamt stammt das verwertbare Videomaterial aus 11 küstennahen Bereichen mit einer Gesamtlänge von ca. 3.269 m. Davon entfielen 891 m auf fein- bis mittelsandige und 1.533 m auf grob- bis mittelsandige Biotope. 846 m umfassten Steinfelder (s. Abb. 3). Für keinen küstennahen Bereich lagen SideScans vor.

Die Wetterbedingungen zum Zeitpunkt der Probenahme waren sehr gut. Dennoch waren in den meisten der untersuchten Bereiche die Sichtweiten mit max. 30 cm sehr schlecht und erschwerten die Ansprache der Sedimente bzw. Besiedlung. Für die meisten Bereiche war die Sedimentstruktur noch anzusprechen, die Besiedlung wurde aber nur ausschnittsweise und rein qualitativ erfasst. Halbquantitative Angaben liegen nur für die zwei Abschnitte des Transektes KN-10 (Biotyp Steinfeld) sowie für die Abschnitte KN-11-1 und KN-17-1 (Biotyp Grob- bis Mittelsand (unterschiedlich strukturiert)) vor. Hinzu kam bedingt durch die starke Strömung eine sehr hohe Treibgeschwindigkeit des Videoschlittens, was eine Auswertung des Bildmaterials ebenfalls

erschwerte. Es ist somit davon auszugehen, dass Taxa mit geringer Abundanz und Auffälligkeit nicht hinreichend erfasst wurden. Die in den folgenden Abschnitten gemachten Angaben über das Epibenthos und die demersale Fischfauna sind somit zumeist qualitativ und repräsentieren aller Wahrscheinlichkeit nach nicht das Artenspektrum, welches bei guten Sichtbedingungen (sofern in küstennahen Bereichen möglich) potenziell erfassbar gewesen wäre.

Anhand der sedimentologischen Charakteristika bzw. der Dichte der *Lanice*-Besiedlung wurden aus den 11 Bereichen insgesamt 13 Videotransekte mit 14 Abschnitten abgegrenzt. Nur der Bereich KN-09 wurde aufgrund der heterogenen Sedimentstruktur mit drei Transekten untersucht. Von den 14 Abschnitten entfielen vier auf die fein- bis mittelsandigen Biotope, fünf auf die grob- bis mittelsandigen Biotope und fünf auf Steinfeld.

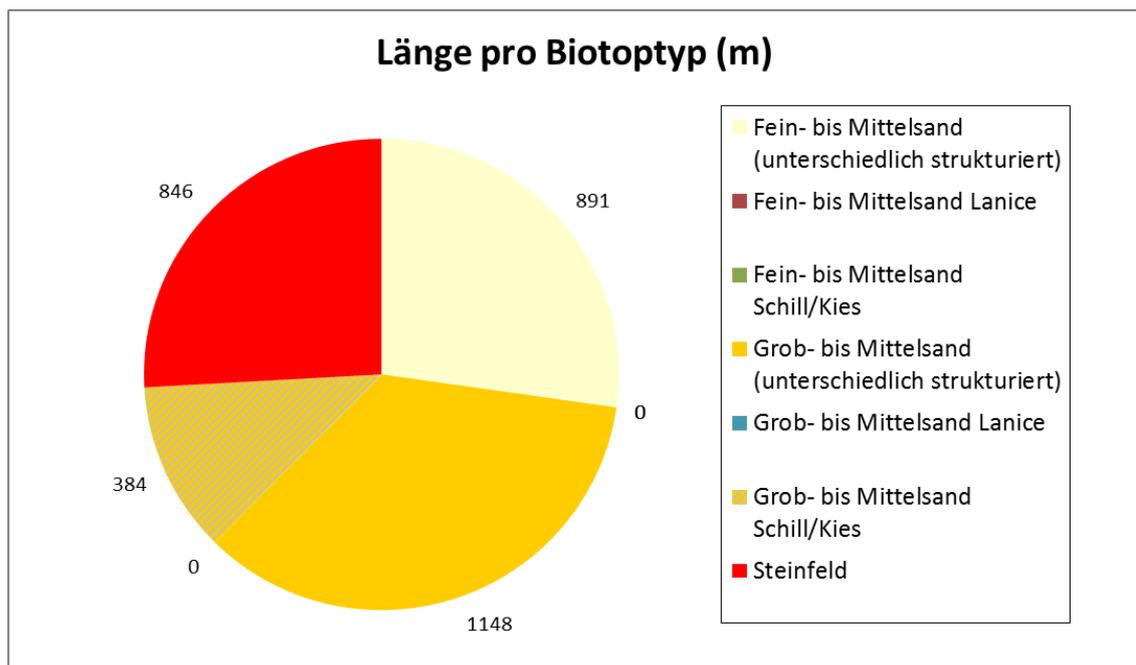


Abb. 3: Übersicht Transektlängen (m) pro in der Erstsprache identifizierten Biotoptypen in den küstennahen Bereichen (Video)

3.1.1.1 Fein- bis Mittelsand-Biotope

Die vier Transekte mit fein- bis mittelsandigen Abschnitten befinden sich in den Bereichen KN-05, KN-06, KN-12 und KN-14 in der Ems und Osterems (vgl. Abb. 1). Die Wassertiefe der Bereiche KN-05, KN-06 und KN-12 lag zwischen 15 und 20 m; KN-14 in der Westerbalje war mit 5 m Wassertiefe deutlich flacher.

Die Oberfläche des Meeresbodens in diesen Bereichen wies überwiegend kleinere und größere Strömungsrippel sowie Schillvorkommen (<10 %) auf (Abb. 4), die fleckenhaft auch dichter waren. Steine kamen evtl. an KN-05 vor, aufgrund der schlechten Videoqualität ist aber keine gesicherte Aussage möglich. Aufgrund des Schillanteils von 5-10 % wurde der Transekt KN-12 als „Fein- bis Mittelsand Schill/Kies“ zugeordnet während die anderen drei Bereiche dem Biotop „Fein- bis Mittelsand (unterschiedlich strukturiert)“ angehören (vgl. Tab. 2).

Die Besiedlung der vier fein- bis mittelsandgeprägten Bereiche wies außer wenigen *Liocarcinus* spp. und *Asterias rubens* keine erkennbare epibenthische Besiedlung auf, wobei die Aussagekraft der Videos hinsichtlich der Besiedlung durch die geringe Sichtweite deutlich reduziert ist. Es ist nicht auszuschließen, dass aufgrund der hohen Trübung Einzelvorkommen von z. B. *Lanice conchilega* oder Hydrozoa-Kolonien nicht erkannt wurden.



Abb. 4: Typische Sedimentstruktur der Fein- bis Mittelsand Kies/Schill-Biotope am Beispiel Bereich KN-12.

3.1.1.2 Grob- bis Mittelsand-Biotope

Die Transekte mit grob- bis mittelsandigen Abschnitten befinden sich in den fünf Bereichen KN-07, KN-09, KN-11, KN-13 und KN-17 und erstrecken sich über die nördlichsten küstennahen Bereiche (KN-11, KN-17) bis in das Seegat Westerems (KN-07, KN-09) und das Seegat Osterems (KN-13) (vgl. Abb. 1). Die Wassertiefen variierten zwischen 12-16 m in der Westerems, 15 m im Seegat Osterems und max. 23 m im nördlichsten Bereich KN-11.

Der Meeresboden war zum Zeitpunkt der Aufnahmen überwiegend uneben und wies in Bereich KN-11 große Hügel und Senken auf; Rippel kamen in den Bereich KN-07 und -13 vor. Die Sedimentzusammensetzung war deutlich heterogener als in den fein- bis mittelsandigen Abschnitten. Die über die Abschnitte gemittelten Anteile von Schill und Kies variierten in den Abschnitten: Maximal lag der Kiesanteil bei 20-50 % (KN-09-1) und der Schillanteil bei 10-50 % (KN-07-1). Kennzeichnend waren z. T. fleckenhafte sehr dichte Schillvorkommen (Abb. 5). Steine und Blöcke kamen in diesen Abschnitten im Video nicht vor, mittels Greifer wurden allerdings kleinere Steine an KN-07-1 nachgewiesen. Entsprechend des Klassifizierungsansatzes für die Erstansprache der Biotope (Tab. 2) werden die Bereiche KN-07 und -13 sowie der Abschnitte KN-09-1 als Biotoptyp „Grob- bis Mittelsand Schill/Kies“ eingeordnet und die Bereiche KN-11 und -17 als „Grob- bis Mittelsand (unterschiedlich strukturiert)“.

Die epibenthische Besiedlung der küstennahen grob- bis mittelsandigen Bereiche war insgesamt gering. Ein Vorkommen von *Lanice conchilega* wurde nur für den Abschnitt KN-17-1 dokumentiert, wobei nicht auszuschließen ist, dass Einzelvorkommen aufgrund der z. T. schlechten Sichtverhält-

nisse während der Aufnahmen nicht erkannt wurden. Im Bereich KN-17 kam *Lanice* mit einer mittleren Dichte von 100-200 Ind./m² vor. Die räumliche Verteilung der Röhren war heterogen. Auf der einen Seite traten Bereiche mit recht gleichmäßigen Dichten auf, auf der anderen Seite auch sog. „patches“ („Bulten“, Einzelkoordinaten s. Tab. 21 im Anhang) oder Ansammlungen entlang von Abbruchkanten (Kratern) in denen die Abundanz deutlich höher sein kann (s. Abb. 6 und Abb. 7). *Lanice* kam hier küstennah nur an Transekten vor, die von Schill/Kies geprägt waren.

Die vereinzelt (<100 Ind./m²) im Bereich KN-17 auftretenden Hydrozoa-Kolonien wurden als Seemoos *Sertularia cupressina* angesprochen. Sog. „Seemooswiesen“ konnten nicht nachgewiesen werden.



Abb. 5: Fleckhaft vorkommende dichtere Schillansammlungen (KN-13).

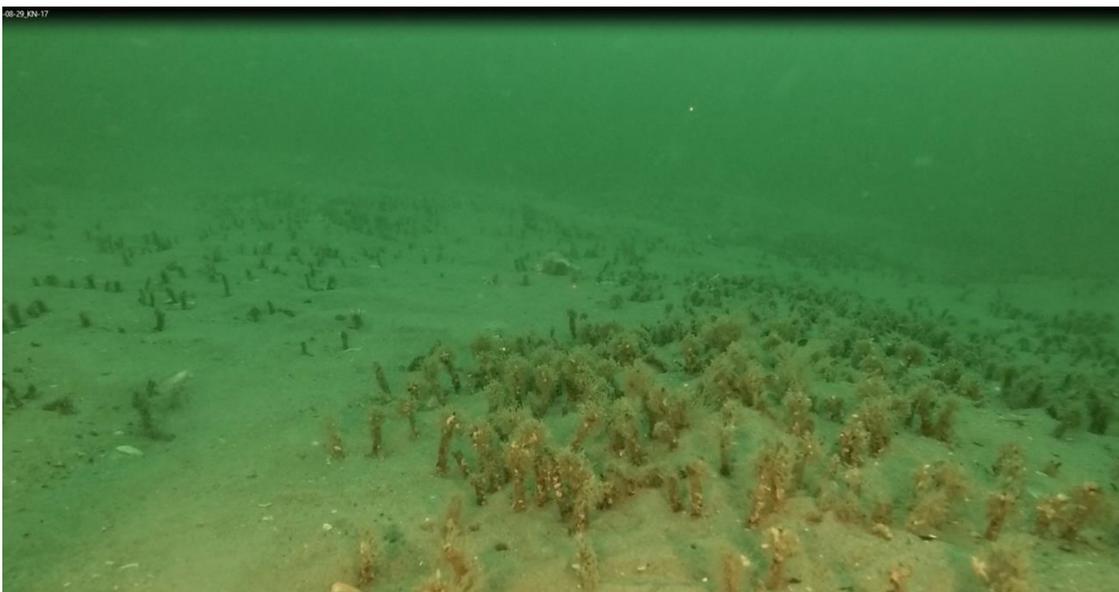


Abb. 6: Unebener Meeresboden mit *Lanice*-Vorkommen (KN-17).



Abb. 7: Unebener Meeresboden mit *Lanice* und *Asterias rubens* (KN-17).

Neben den zwei Strukturbildnern wurden noch weitere 15 weitere Taxa durch die Videos erfasst (Tab. 4). Hierzu gehörte der Gemeine Seestern *Asterias rubens* als häufigste Art dieses Biotoptyps, der mit 809 Ind./km Transektlänge in den Video-Abschnitten gezählt wurde. Weitere häufige Arten waren Schwimmkrabben (*Liocarcinus* spp.), Schwertmuscheln (*Ensis* spp.), Einsiedlerkrebse (Paguridae indet.) und unbestimmte höhere Krebse (Decapoda indet.). In den Sandbereichen zwischen den Steinen wurden häufig Grundeln (Gobiidae indet.) in oder vor ihren Wohnbauten beobachtet. Seltener kamen Anthozoa indet., Taschenkrebse (*Cancer pagurus*), der *Astropecten irregularis*, Schlangensterne sowie Plattfische vor. In den dichten *Lanice*-Vorkommen wurden Seenadeln gesichtet. Grundsätzlich schien das Epibenthos vermehrt in dichten *Lanice*-Vorkommen vorzukommen. Weitere Taxa konnten mittels der Videoaufnahmen nicht identifiziert werden.

Tab. 3: Übersicht über das Vorkommen von *Lanice conchilega* in den küstennahen Biotoptypen auf Basis der Videoanalysen.

Lanice-Dichten in vier Kategorien (kein Vorkommen, <100 Ind./m², 100-200 Ind./m², >200 Ind./m²)

Dichte <i>Lanice conchilega</i> [Ind./m²]	Biotoptyp	Länge [m]
ohne	Fein- bis Mittelsand (unterschiedlich strukturiert)	627
	Fein- bis Mittelsand Schill/Kies	262
	Grob- bis Mittelsand Schill/Kies	946
	Steinfeld	50
<100	Grob- bis Mittelsand (unterschiedlich strukturiert)	285
	Steinfeld	117
100-200	Grob- bis Mittelsand (unterschiedlich strukturiert)	302
	Steinfeld	276
>200	Steinfeld	402

Tab. 4: Übersicht Benthossichtungen in den küstennahen Grob- bis Mittelsandbereichen und Steinfeldern (Ind./km Transektlänge) auf Basis der Videoanalysen
n = Anzahl der Abschnitte in den Biootypen

Großgruppe	Taxon/Art	Ind./km	
		Grob- bis Mittelsand (unterschiedlich strukturiert)	Steinfeld
		n=2	n=2
Anthozoa	Anthozoa indet.	1,7	
Bivalvia	Bivalvia indet. (Siphone)	48,6	
	<i>Ensis</i> spp.	39,5	
Crustacea	<i>Cancer pagurus</i>	1,7	20,1
	<i>Carcinus maenas</i>	1,8	162,3
	<i>Liocarcinus</i> spp.	110,7	40,3
	Paguridae indet.	36,9	7,7
	Decapoda indet.	56,1	11,6
Echinodermata	<i>Asterias rubens</i>	808,7	113,5
	<i>Astropecten irregularis</i>	1,7	
	Ophiuroidea indet.	3,5	
Pisces	Gobiiiformes	39,0	19,4
	Pleuronectiformes	5,0	
	Syngnathidae	1,7	
	Pisces indet.	8,5	4,3
	Taxa	15,0	8,0

3.1.1.3 Steinfeld

Die Steinfeld befinden sich entlang von 4 Transekten in den Bereichen KN-08, KN-09 (09-2 und 09-3) und KN-10, die alle im Seegat Westerems liegen (vgl. Abb. 1). Die Wassertiefe dieser Bereiche lag zwischen 12 und 15 m.

Der Meeresboden war zum Zeitpunkt der Aufnahmen uneben, wies aber keine Strömungsrippel auf. Die Steinfeld kamen in unterschiedlicher Ausprägung vor. So unterschieden sich Steindichten und -größen z. T. deutlich. Die Steindichten waren insgesamt bis auf wenige kleine Teilbereiche relativ gering. Blöcke waren in den drei Bereichen nur vereinzelt vorhanden. Das Sediment zwischen den Steinen bestand an KN-08 und KN-09 aus Mittel- bis Grobsanden, z. T. mit Kiesen und Schill, in Bereich KN-10 herrschten Fein- bis Mittelsande ebenfalls mit z. T. hohem Kiesanteil vor (s. Abb. 8).



Abb. 8: Typisches Sediment an Abschnitt KN-10-1.

Unter den Strukturbildnern war *Lanice conchilega* bis auf KN-09-2 an allen Transekten vertreten. Die mittlere Dichte war in diesem Biotoptyp höher als in Fein-/Mittelsand bzw. Grob-/Mittelsand-Biotopen. An Abschnitt KN-10-1 und KN-08 kam *Lanice* mit 200-300 Ind./m² vor, was im Rahmen dieser Untersuchung die höchste Dichte in den küstennahen Bereichen darstellte. Auch in den Steinfeldern alternierte das räumliche Vorkommen von *Lanice conchilega* mit patches hoher Dichte und Stellen ohne *Lanice*. Hydrozoa (in erster Linie *Sertularia cupressina* soweit anhand der Videos bestimmbar) kamen vereinzelt vor. An Transekt KN-09-3 kamen auf den Steinen Schwämme (Porifera, wahrscheinlich *Halichondria panicea*) flächig vor.

Neben den genannten drei Strukturbildnern wurden noch weitere 8 Taxa durch die Videos erfasst (Tab. 4). Hierzu gehörten v.a. die Strandkrabbe *Carcinus maenas* (162 Ind./km), *Asterias rubens* (114 Ind./km) und *Liocarcinus* spp. als häufigste Arten der Transekte. Der Taschenkrebs *Cancer pagurus* war in den Steinfeldern häufiger zu sichten als in den Fein- bis Mittelsand und Grob- bis Mittelsand-Biotopen. In den Sandbereichen zwischen den Steinen wurden häufig Grundeln (Gobiiformes indet.) in oder vor ihren Wohnbauten beobachtet.

Soweit mittels Video zu beurteilen, waren die Steine und v.a. Blöcke z.T. besiedelt, die Arten jedoch bis auf Schwämme an KN-09-3 aufgrund der geringen Sichtweiten nicht zu bestimmen bzw. eine Besiedlungsdichte abzuschätzen.

3.1.2 Küstenferne Bereiche

Das verwertbare Videomaterial aus den 22 küstenfernen Bereichen umfasst eine Gesamtlänge von ca. 7.349 m. Davon entfielen 4.852 m auf fein- bis mittelsandige und 738 m auf grob- bis mittelsandige Biotope. 1.758 m umfassten Steinfeldern (s. Abb. 9). Bis auf Bereich KF-22 lagen für alle Bereiche SideScans vor.

In den 22 Bereichen wurden insgesamt 24 Videotransekte abgefahren, da die Bereiche KF-13 und KF-19 mit jeweils zwei Transekten untersucht wurden. In den meisten Bereichen war ein Wechsel in der Besiedlungs- bzw. Sedimentstruktur zu erkennen, so dass die Transekte in einzelne Abschnitte unterteilt wurden. Insgesamt wurden 45 Abschnitte einem Biotoptyp zugeordnet (s. Tab. 16). Von den 45 Abschnitten entfielen 30 auf die fein- bis mittelsandigen Biotope, sechs auf die grob- bis mittelsandigen Biotope und neun auf Steinfeld.

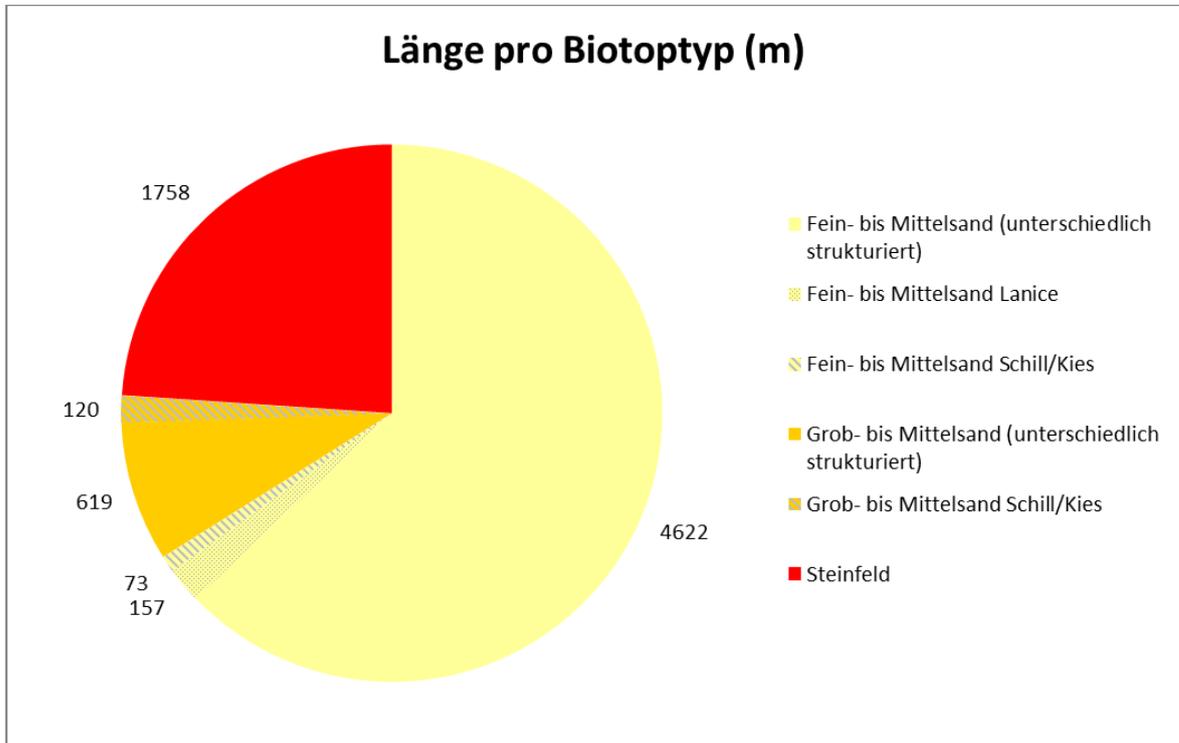


Abb. 9: Übersicht Transektlängen (m) pro in der Erstsprache identifizierten Biotoptypen in den küstenfernen Bereichen (Video).

Die neben den Strukturbildnern mittels Video identifizierbaren Taxa sind in Tab. 5 zusammengestellt. Zur besseren Vergleichbarkeit wurden die Angaben anhand der Schleplängen normiert. Es ist aber zu beachten, dass die Zahlen nicht für eine Abundanzberechnung geeignet sind.

Tab. 5: Übersicht Benthossichtungen in den Sandbereichen (Ind./km Transektlänge) in den küstenfernen Biotoptypen auf Basis der Videoanalysen.

n = Anzahl der Abschnitte in den Biotoptypen

Groß-taxon	Taxon/Art	Fein- bis Mittelsand			Grob- bis Mittelsand		Stein-feld
		unter-schied-lich struktu-riert	Lanice	Kies/Schill	unter-schied-lich struktu-riert	Kies/Schill	
		n=27	n=2	n=1	n=4	n=2	n=9
Antho- zoa	<i>Actinia</i> spp.	0,1					
	<i>Sagartiogeton undatus</i>	2,5			4,9		13,9
	Anthozoa indet.	4,2	9,9				
Bivalvia	<i>Ensis</i> spp.	4,1	6,0		2,4		0,8
	Bivalvia indet.	15,8		41,3	0,9		6,1
Crusta- cea	<i>Cancer pagurus</i>	8,5		13,8	5,7	7,4	10,4
	<i>Crangon</i> spp.				2,4		1,6
	<i>Hommarus gammarus</i>						1,9
	<i>Liocarcinus</i> spp.	51,6	6,0	41,3	72,3	144,3	35,4
	<i>Pagurus bernhardus</i>						0,4
	Paguridae indet.	3,2			5,2	19,1	8,6
	Decapoda indet.	9,3	27,9	27,5	15,3	55,2	6,2
Echino- derma- ta	<i>Asterias rubens</i>	130,4	340,0	151,5	686,9	1689,7	160,0
	Ophiuroidea indet.	0,6					
Pisces	Ammodytidae				0,9		
	Callionymidae	0,1					2,2
	<i>Ctenolabrus rupestris</i>		6,0				12,7
	Gobiidae	15,2	15,9	68,8	19,8	28,6	28,6
	<i>Mullus surmuletus</i>	0,4					0,7
	Mullidae						0,6
	<i>Pholis gunnellus</i>						0,4
	Pleuronectiformes	1,2			1,7		1,2
	Syngnathidae	0,7					1,8
	Pisces indet.	6,2		13,8		29,7	8,9
	Taxazahl	17	7	7	12	7	20

3.1.2.1 Fein- bis Mittelsand-Biotope

Die 30 fein- bis mittelsandigen Abschnitte kamen in allen küstenfernen Bereichen bis auf KF-07, KF-20 und KF-22 vor. Der Meeresboden war zum Zeitpunkt der Aufnahmen überwiegend uneben und in den Bereichen KF-01 und KF-02 von Strömungsrippeln gekennzeichnet. Der Schill- und Kiesanteil dieser Abschnitte lag in den meisten Bereichen bei <5 % bzw. Kies kam überwiegend gar nicht vor, so dass der Biotoptyp „Fein- bis Mittelsand (unterschiedlich strukturiert)“ mit einer Länge von 4.622 m dominierte (Abb. 9). Schill kam in wechselnden Dichten vor und war fleckenhaft sehr dicht, wurde aber aufgrund der geringen Größe der patches von wenigen Quadratmetern nicht als eigenes Biotop angesprochen. Durchgängig höhere Schillvorkommen waren nur im Abschnitt 21-2 zu beobachten; entsprechend wurden nur 73 m dem Biotoptyp Fein- bis Mittelsand Schill/Kies zugeordnet. Steine und Blöcke traten in den fein- bis mittelsandigen Bereichen entweder gar nicht auf oder in 10 Abschnitten vereinzelt (s. Koordinaten in Tab. 21 im Anhang). Abb. 10 zeigt als Video-Standbild die typische Besiedlung der Fein- bis Mittelsande.



Abb. 10: Typisches Sediment der fein- bis mittelsandigen Biotope (KF-18).

Prägend für die Epifauna der fein- bis mittelsandigen küstenfernen Biotope waren die Vorkommen des Strukturbildners *Lanice conchilega*, der in jedem Abschnitt vertreten war, aber Dichten von meist <100 Ind./m² aufwies (vgl. Tab. 6). Innerhalb eines Abschnittes war das räumliche Vorkommen heterogen und alternierte zwischen kleineren patches mit hoher Dichte, die auch morphologisch als Bulten sichtbar waren (Einzelkoordinaten s. Tab. 21 im Anhang) und größeren Abschnitten, die homogener gestaltet waren und geringere *Lanice*-Dichten aufwiesen. Die dichten patches können, wenn sie die Mindestgröße von >1.000 m² nicht überschreiten, auch stellenweise an Transekten/Abschnitten vorkommen, die nicht mit dem Zusatz „*Lanice*“ gekennzeichnet sind.

Tab. 6: Übersicht über das Vorkommen von *Lanice conchilega* in den küstenfernen Biotoptypen auf Basis der Videoanalysen.
Lanice-Dichten in vier Kategorien (kein Vorkommen, <100 Ind./m², 100-200 Ind./m², >200 Ind./m²)

Dichte <i>Lanice conchilega</i> [Ind./m ²]	Biotoptyp	Länge [m]
ohne		0
<100	Fein- bis Mittelsand (unterschiedlich strukturiert)	3.433
	Fein- bis Mittelsand Schill/Kies	73
	Grob- bis Mittelsand (unterschiedlich strukturiert)	619
	Steinfeld	1.435
100-200	Fein- bis Mittelsand (unterschiedlich strukturiert)	1.189
	Grob- bis Mittelsand Schill/Kies	120
	Steinfeld	323
>200	Fein- bis Mittelsand (unterschiedlich strukturiert)	157

Durchgängig dichte Bestände (>200 Ind./m²) von *Lanice* kamen im Bereich KF-05 und KF-12 in drei Abschnitten vor und wurden entsprechend als Biotoptyp „Fein- bis Mittelsand Lanice“ für 157 m eingeordnet (Tab. 6). Als weitere Strukturbildner kamen Hydrozoa-Kolonien vor, bei denen es sich wahrscheinlich größtenteils um Seemoos (*Sertularia cupressina*) handelt; lokal waren auch *Obelia*-Kolonien strukturbildend. Als Hartsubstratsiedler waren die Kolonien an verschiedene Substrate wie Schill oder die vereinzelt vorkommenden Steine gekoppelt oder kamen vermehrt in dichten *Lanice*-Bulten vor. Die Dichte war jedoch insgesamt gering (vereinzelt), Seemoos-Wiesen kamen nicht vor (s. auch vorheriges Kapitel).

Die neben den Strukturbildnern mittels Video identifizierbaren Taxa sind in Tab. 5 zusammengestellt. Zur besseren Vergleichbarkeit wurden die Angaben anhand der Schleplängen normiert. Es ist aber zu beachten, dass die Zahlen nicht für eine Abundanzberechnung geeignet sind. Die häufigsten Arten in den Video-Abschnitten der Fein- bis Mittelsande waren *Asterias rubens*, *Liocarcinus* spp. und Grundeln (Gobiiformes). Unter den Krebsen waren noch Einsiedlerkrebse vertreten sowie lokal in Steinbereichen auch Taschenkrebse (*Cancer pagurus*).

Es konnten unterschiedliche Anthozoa identifiziert werden, wobei eine Artansprache immer stark an die Sichtbedingungen unter Wasser und die Qualität der Standbilder gekoppelt ist. So waren größere Exemplare von *Sagartiogeton undatus* gut zu erkennen sowie einzeln *Actinia* (wahrscheinlich *Actinia equina*). Innerhalb der Bivalvia waren nur Schwertmuscheln gut zu erkennen, da ein Teil der Schale zumeist senkrecht über die Sedimentoberfläche ragte. Ansonsten verrietten nur aus dem Sediment herausragende Siphone (welche sich bei Näherung des Videoschlittens zurückzogen) die Anwesenheit weiterer größerer Muschelarten. Schlangensterne waren in geringer Abundanz vertreten. Innerhalb der Gruppe der Fische waren in den Sandbereichen regelmäßig Grundeln (Gobiidae) in ihren Wohnbauten zu erkennen. Vereinzelt kamen Leierfische (Callionymidae), Meerbarben (Mullidae), Seenadeln (Syngnathidae) und Plattfische (Pleuronectiformes) vor. Hervorzuheben ist das gehäufte Auftreten des Klippenbarsches *Ctenolabrus rupestris* im Bereich KF-19-1 (s. auch Kapitel 3.1.3). Obwohl dieser Abschnitt nicht als Steinfeld klassifiziert wurde,

könnte das Vorkommen des Klippenbarsches durch das gehäufte Vorkommen von Steinen in der Nachbarschaft zusammenhängen, da diese Art an Steine/Blöcke assoziiert ist.

Die Steine und Blöcke in den ansonsten fein- bis mittelsandigen Abschnitten wurden hinsichtlich der Aufwuchsfauna und ihrer Bedeckung untersucht (s. Tab. 7). Die Blöcke und Steine in den fein- bis mittelsandigen Abschnitten waren i.d.R. von Epifauna besiedelt. Das Gros der Blöcke war nur durch unterschiedliche Arten der Anthozoa wie v.a. *Metridium senile*, aber auch *Actinia* spp. besiedelt, deren Bedeckungsgrad größtenteils bei 5-50 % lag. Eine diversere Epifauna war nur in den Abschnitten des Bereichs KF-19 ersichtlich. Hier kamen zusätzlich noch Schwämme (*Halichondria*), Hydrozoa-Kolonien sowie Moostierchen (Bryozoa) und Seescheiden (Ascidiacea) vor (s. auch Kapitel 3.1.3).

Tab. 7: Aufwuchs auf Steinen und Blöcken mit Angabe der taxaspezifischen Bedeckung (%) in ansonsten fein- bis mittelsandigen Biotopen.

Bedeckungsgrade in den Kategorien: 1-5 %, 5-50 % und >50 %

*: niedrig wachsender Rasen aus verschiedenen, nicht einzeln identifizierbaren Arten der Hydrozoa und Bryozoa mit Detritus-Auflage Begriff nach MICHAELIS et al. (2019)

Großtaxon	Taxon/Art	Fein- bis Mittelsand									
		KF-03-1	KF-04-1	KF-08-1	KF-10-1	KF-11-1	KF-12-1	KF-14-1	KF-19-3-1	KF-19-3-3	KF-17-2
Porifera	<i>Halichondria</i> spp.								1-5%		
Hydrozoa	<i>Obelia</i> spp.								5-50%	5-50%	
	<i>Sertularia/</i> <i>Hydrallmania</i>								5-50%	5-50%	
Anthozoa	<i>Actinia</i> spp.	5-50%	5-50%			5-50%	>50%				
	<i>Metridium senile</i>	5-50%	5-50%			5-50%	>50%		5-50%	5-50%	
	Anthozoa indet.				1-5%			5-50%			5-50%
Bryozoa	Bryozoa indet.								5-50%		
Tunicata	Ascidiacea indet.								5-50%		
Hydrozoa/ Bryozoa	Turf *			5-50%							
	Taxazahl	2	2	-	1	2	2	1	6	3	1

3.1.2.2 Grob- bis Mittelsand-Biotope

Die Transekte mit grob- bis mittelsandigen Abschnitten lagen in den vier Bereichen KF-02, KF-07, KF-20 und KF-22 mit insgesamt 6 Abschnitten. Der Meeresboden war zum Zeitpunkt der Aufnahmen uneben und nur im Abschnitt KF-22-1 von Strömungsrippeln gekennzeichnet. Die Sedimente wiesen überwiegend einen geringen Schill- und Kiesanteil von <5 % auf, so dass vier Abschnitte dem Biotoptyp „Grob- bis Mittelsand (unterschiedlich strukturiert)“ zugeordnet wurden. Die Abschnitte KF-02-2 und KF-22-2 wiesen Schillanteile von 5-10 % auf sowie an KF-22-2 auch höhere Kiesanteile (5-20 %), so dass sie den Biotoptyp „Grob- bis Mittelsand Schill/Kies“ repräsentieren. Einzelne Steine und Blöcke traten nur im Abschnitt KF-20-2 auf.

Die Epifauna der grob- bis mittelsandigen Biotope wurde durch den Polychaeten *Lanice conchilega* geprägt, der in jedem Abschnitt vorkam, aber unterschiedliche Dichten aufwies (vgl. Tab. 6). In den unterschiedlichen strukturierten Abschnitten lag die Dichte bei <100 Ind./m² während sie in den Schill/Kies-Biotopen bei 100-200 Ind./m² lag. Der Biotoptyp „Grob- bis Mittelsand Lanice“ kam nicht vor, da eine über den jeweiligen Abschnitt gemittelte Dichte von >200 Ind./m² nicht auftrat. Hydrozoen-Kolonien (wahrscheinlich *Sertularia cupressina*) waren in allen Abschnitten vertreten. Neben vereinzelt Vorkommen, wie sie in den fein- bis mittelsandigen Abschnitten ausschließlich vertreten waren, kamen in allen drei Abschnitten des Bereiches KF-22 höhere Dichten (>100 Ind./m²) vor. Die Dichten, die für einen Biotoptyp „Seemooswiese“ nach derzeitigem Diskussionsstand erreicht werden müssen (>300 Kolonien/m² bei einer Mindestgröße von 100 m²) wurden an den untersuchten Abschnitten aber nicht erreicht, so dass eine gesonderte Ausweisung dieses Typs entfällt.

In den grob- bis mittelsandigen Biotopen wurden neben *Lanice* und Hydrozoastöcken (*Sertularia*) 13 Taxa halbquantitativ nachgewiesen (s. Tab. 5). Mit Abstand häufigste Art v. a. in den Abschnitten mit Schill/Kies war *Asterias rubens*, gefolgt von Schwimmkrabben der Gattung *Liocarcinus*. Ebenfalls regelmäßig, aber deutlich seltener, traten Einsiedlerkrebse (Paguridae), Grundeln (Gobiidae) und der Taschenkrebs *Cancer pagurus* auf. *Sagartiogeton undatus* siedelte vergleichsweise regelmäßig als einzeln zählbare Individuen auf dem (Sand)Grund (vgl. Tab. 5). Vereinzelt waren Schwertmuscheln (*Ensis* spp.), die Nordseegarnele *Crangon crangon*, Sandaale oder Plattfische zu erkennen.

Die vereinzelt vorkommenden Steine und Blöcke an Abschnitt KF-20-2 wiesen eine Besiedlung durch Hydrozoen der Gattung *Obelia* mit einer Bedeckung von 5-50 % sowie wenigen *Metridium senile* auf (Tab. 8).

Tab. 8: Aufwuchs auf Steinen und Blöcken mit Angabe der taxaspezifischen Bedeckung (%) in ansonsten grob- bis mittelsandigen Biotopen.
Bedeckungsgrade in den Kategorien: 1-5 %, 5-50 % und >50 %

Großtaxon	Taxon/Art	Grob- bis Mittelsand
		KF-20-2
Porifera	<i>Halichondria</i> spp.	
	Porifera indet.	
Hydrozoa	<i>Obelia</i> spp.	5-50%
	<i>Sertularia</i> / <i>Hydrallmania</i>	
Anthozoa	<i>Actinia</i> spp.	
	<i>Alcyonium</i> spp.	
	<i>Metridium senile</i>	1-5%
	<i>Sagartia</i> spp.	
	<i>Urticina</i> spp.	
Bryozoa	cf. <i>Alcyonidium</i> spp.	
	<i>Flustra</i> spp.	
	Taxazahl	2

3.1.2.3 Steinfelder

Die 9 Abschnitte, die auf Basis der Erstsprache als Biotoptyp „Steinfeld“ eingeordnet wurden und für die gleichzeitig SideScan-Aufnahmen des Meeresbodens vorlagen, lagen in sieben Bereichen (KF-09, KF-11, KF-13, KF-15, KF-19, KF-20 und KF-21). Auf Bereich KF-19 wird aufgrund der besonderen Ausprägung des Steinfeldes zusätzlich in Kapitel 3.1.3 eingegangen.

Der Meeresboden war zum Zeitpunkt der Aufnahmen uneben und nur im Abschnitt KF-21-1 von Strömungsrippeln gekennzeichnet. Die regelmäßig auftretenden Steine und Blöcke in den Abschnitten wiesen eine unterschiedliche Bedeckung in den Abschnitten auf. Besonders dichte Stein- und Blockfelder traten in Abschnitt KF-19-3-2 auf; hier waren kaum Lücken mit reinem Sandboden zu erkennen (s. auch Kapitel 3.1.3). Der Meeresboden zwischen den Steinen bestand in acht Abschnitten aus Fein- bis Mittelsand. Lediglich Abschnitt KF-21-1 war von Grob- bis Mittelsand geprägt. Die Sedimente wiesen mit Ausnahme des Abschnittes KF-19-3-2 einen geringen Schill- und Kiesanteil von <5 % auf. Im Abschnitt KF-19-3-2 waren sowohl der Schill- als auch der Kiesanteil mit 5-10 % bzw. 5-20 % höher.

Der Sandgrund zwischen den Steinen und Blöcken war in allen Bereichen von *Lanice conchilega* besiedelt. Höhere Röhren-Dichten von 100-200 Ind./m² kamen im Video in den Abschnitten KF-09-2 und KF-13-2-2 vor; in den anderen Abschnitten war im Mittel eine Röhren-Dichte von <100 Ind./m² zu beobachten. Wie auch zuvor für die anderen Biotoptypen beschrieben, wechselten sich innerhalb eines Abschnittes Areale mit lockeren Dichten und Areale mit sehr dichten Röhren-Vorkommen (morphologisch als sog. „Bulte“ zu erkennen) ab. Auch Hydrozoen-Kolonien (wahrscheinlich *Sertularia cupressina* und *Obelia* spp.) waren in allen Abschnitten vertreten. Die Dichte der Kolonien wurde zumeist als „vereinzelt“ kategorisiert. Nur im Abschnitt KF-19-3-2 kam eine höhere Dichte von <100 Kolonien/m² vor. Seemoos-Wiesen mit entsprechend hohen Dichten (>300 Kolonien/m² auf 100 m² Mindestgröße) kamen nicht vor.

Neben den Strukturbildnern wiesen die Steinfelder mit insgesamt 20 Taxa in den Bereichen zwischen den Steinen eine höhere Vielfalt auf als die Fein-/Mittelsand- und Grob-/Mittelsand-Biotope (Tab. 5). Auch in den Steinfeldern waren *Asterias rubens* und Schwimmkrabben der Gattung *Liocarcinus* die häufigsten Taxa. Weitere regelmäßig anzutreffende Arten waren die Schlammrose *Sagartiogeton undatus*, der Taschenkrebs *Cancer pagurus* und Einsiedlerkrebse (Paguridae). Endobenthische Muscheln kamen mit *Ensis* spp. vereinzelt vor. Hervorzuheben sind die Nachweise des Europäischen Hummers (*Hommarus gammarus*), der in den Abschnitten 19-1-1 und KF-19-3-2 im Bereich von Blöcken auftrat. Die Fischfauna im Biotoptyp Steinfeld war ebenfalls taxareicher als in den Fein-/Mittelsand- und Grob-/ Mittelsand-Biotopen. Hier kamen Butterfisch (*Pholis gunnellus*) und Streifenbarbe (*Mullus surmuletus*) vor. Hervorzuheben ist der Klippenbarsch (*Ctenolabrus rupestris*), der insbesondere im Abschnitt 19-3-2 in hoher Dichte vorkam.

Die Steine und v. a. Blöcke dieses Biotoptyps waren nahezu immer besiedelt, wobei die Diversität des Aufwuchses zwischen 1 (KF-09-2, KF-15-2) und 8 Taxa (KF-19-3-2) variierte (Tab. 9). *Metridium senile* war an nahezu allen Abschnitten mit Blöcken eine dominante Art mit einer Bedeckungskategorie von 5-50 % bzw. an KF-19-3-2 waren im Mittel auch mehr als 50 % von dieser Art besiedelt. Des Weiteren kamen Hydrozoen-Kolonien (*Obelia/Hydrallmania*) mit höherer Bedeckung (5-50 %) in den Bereichen KF-15, KF-19 und KF-20 vor. Schwämme (*Halichondria*) konzentrierten sich im Bereich KF-19, wo sie z. T. eine Bedeckung von 5-50% aufwiesen. Größere

aufrecht wachsende Kolonien von *Flustra* spp. (Bryozoa) kamen nur an den Abschnitten KF-19-3-2 und KF-20-1 vor. Die Anthozoa *Urticina* spp. und *Sagartia* spp. kamen nur im Bereich KF-19 vor. Insgesamt zeigte sich ein Zusammenhang zwischen Stein- bzw. Blockdichte und –größe auf der einen und Taxazahl auf der anderen Seite. So waren die beiden Abschnitte mit den geringsten Taxazahlen, KF-09-2 und KF-15-2 durch ein Fehlen von Blöcken bzw. stark eingesandeten Blöcken gekennzeichnet, während KF-19-3-2 vergleichsweise viele Blöcke und eine hohe Stein-/Blockdichte aufwies.

Tab. 9: Aufwuchs auf Steinen und Blöcken mit Angabe der taxaspezifischen Bedeckung (%) in Steinfeldern. Bedeckungsgrade in den Kategorien: 1-5 %, 5-50 % und >50 %

*: niedrig wachsender Rasen aus verschiedenen, nicht einzeln identifizierbaren Arten der Hydrozoa und Bryozoa mit Detritus-Auflage Begriff nach MICHAELIS et al. (2019))

**.: ohne Turf

Großtaxon	Taxon/Art	Steinfeld							
		KF-09-2	KF-11-2	KF-13-1-1	KF-13-2-2	KF-15-2	KF-19-1-1	KF-19-3-2	KF-20-1
Porifera	<i>Halichondria</i> spp.						5-50%	5-50%	
	Porifera indet.			1-5%					
Hydrozoa	<i>Obelia</i> spp.						5-50%	5-50%	5-50%
	<i>Sertularia/</i> <i>Hydrallmania</i>	1-5%			1-5%	5-50%		5-50%	5-50%
Anthozoa	<i>Actinia</i> spp.		5-50%	5-50%					
	<i>Alcyonium</i> spp.		5-50%					1-5%	
	<i>Metridium senile</i>		5-50%	5-50%	1-5%		5-50%	>50%	5-50%
	<i>Sagartia</i> spp.						1-5%		
	<i>Urticina</i> spp.						1-5%	1-5%	
Bryozoa	cf. <i>Alcyonidium</i> spp.							1-5%	5-50%
	<i>Flustra</i> spp.							5-50%	1-5%
Hydrozoa/ Bryozoa	Turf *				1-5%				
	Taxazahl	1	3	3	2 **	1	5	8	5

3.1.3 Zusammenfassung der Besonderheiten des Bereichs KF-19

Im Folgenden wird noch einmal zusammenfassend auf die in den vorherigen Kapiteln erwähnten Besonderheiten des Bereiches KF-19 eingegangen. Im Bereich KF-19 wurden insgesamt drei Transekte mittels Video untersucht, da auf Basis der SideScans in diesem Bereich mit dichten Steinvorkommen zu rechnen war.

Der Abschnitt KF-19-1-1 repräsentierte ein Steinfeld mit Steinen und Blöcken, die regelmäßig, teils in höheren Dichten vorkamen und dazwischen Flächen mit Sandgrund aufwiesen. Die Aufnahmen des Transektes KF-19-2 wurden abgebrochen, da nur reine Sandbereiche ohne Steine und Blöcke zu beobachten waren. Transekt KF-19-3 gliederte sich in drei Abschnitte, wobei insbesondere an Abschnitt KF-19-3-2 Stein- und Blockfelder in einer so hohen Dichte (stellenweise flächendeckend) vorgefunden wurden, dass sie im Rahmen dieser Video-Erfassungen eine Besonderheit darstellten.

Die Heterogenität der Abiotik in den vier Abschnitten spiegelte sich z. T. auch in der Wirbellosen- und Fischfauna wider, die in den zwei Steinfeld-Abschnitten diverser war als in den zwei Fein- bis Mittelsand-Biotopen (Tab. 10). So wurden deutlich mehr an Blöcke assoziierte Arten wie Hummer, Klippenbarsch und Streifenbarbe (z. B. ELLIOTT & DEWAILLY 1995) im Abschnitt KF-19-3-2 beobachtet. Auch die Besiedlung der Blöcke und Steine war in den Steinfeld-Abschnitten dichter und diverser als in den Fein- bis Mittelsand-Biotopen. Dichte Schwamm-Kolonien (*Halichondria*) und *Flustra* spp. kamen nur an Abschnitt KF-19-3-2 vor. Wenngleich die Anzahl der hier verglichenen Abschnitte gering ist, deutet sich doch an, dass neben der eigentlichen Präsenz von Steinen und Blöcken auch deren Dichte entscheidend für die Ausprägung der epibenthischen Gemeinschaft ist.

Tab. 10: Gegenüberstellung der Wirbellosen- und Fischfauna (Ind./km) am Sandgrund der vier Abschnitte im Bereich KF-19 (Video).

Großgruppe	Taxon/Art	Fein- bis Mittelsand			Steinfeld		
		KF-19-3-1	KF-19-3-3	Mittel	KF-19-3-2	KF-19-1-1	Mittel
Anthozoa	<i>Sagartiogeton undatus</i>	40,5	28,1	34,3	14,0	24,9	19,4
	Anthozoa indet.	60,7		30,4			
Bivalvia	<i>Ensis</i> spp.					7,1	3,6
Crustacea	<i>Cancer pagurus</i>	30,4	28,1	29,2	18,7	17,8	18,2
	<i>Crangon</i> spp.					3,6	1,8
	<i>Hommarus gammarus</i>				14,0	3,6	8,8
	<i>Liocarcinus</i> spp.	30,4		15,2	4,7	35,6	20,1
	<i>Pagurus bernhardus</i>					3,6	1,8
Echinodermata	<i>Asterias rubens</i>	334,0	112,5	223,2	88,6	92,4	90,5
Pisces	<i>Ctenolabrus rupestris</i>				97,9	10,7	54,3
	Mullidae					3,6	1,8
	<i>Pholis gunellus</i>					3,6	1,8
	Pleuronectiformes		28,1	14,1			
	Gobiidae	50,6	28,1	39,4	4,7	53,3	29,0
	Taxazahl		6,0	5,0	7,0	7,0	12,0

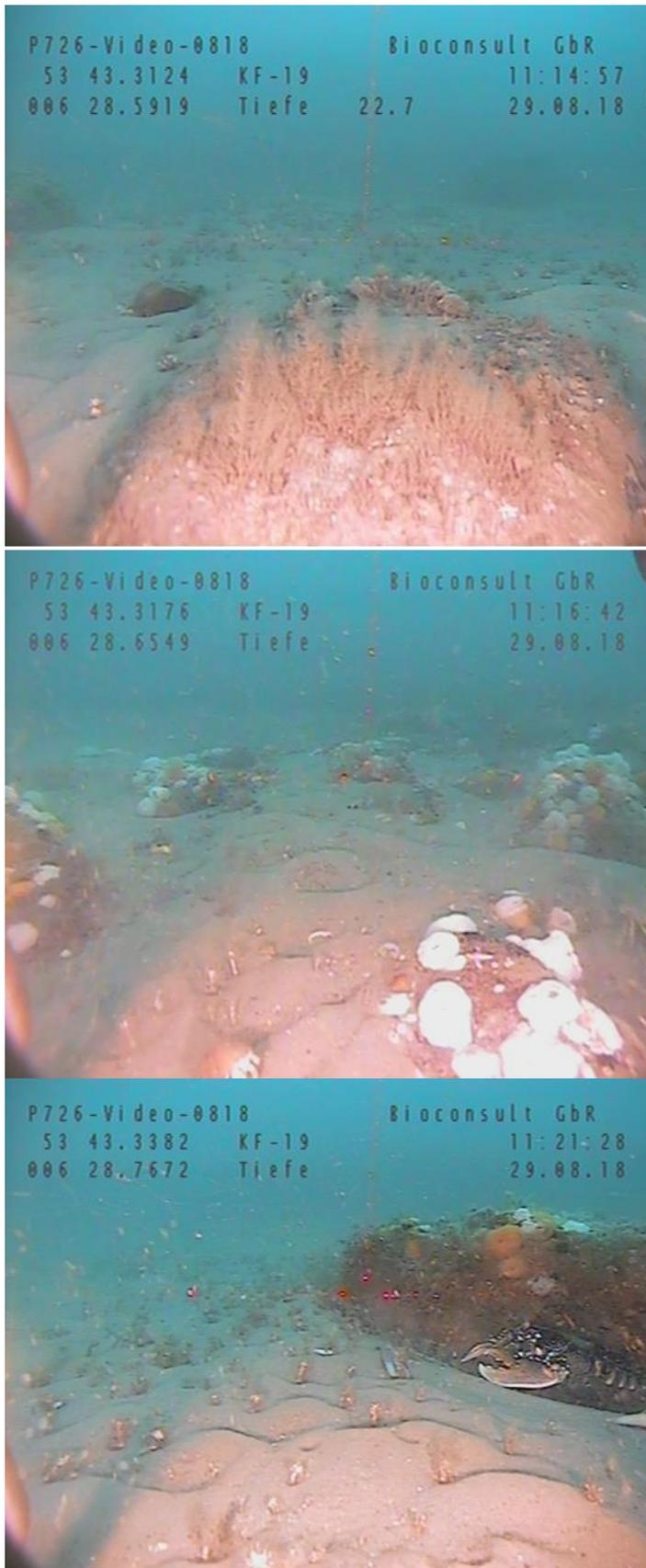


Abb. 11: Typische Struktur der Stein- und Blockfelder im Bereich KF-19.



Abb. 12: Bewuchs der Blöcke an Transekt KF-19-3.

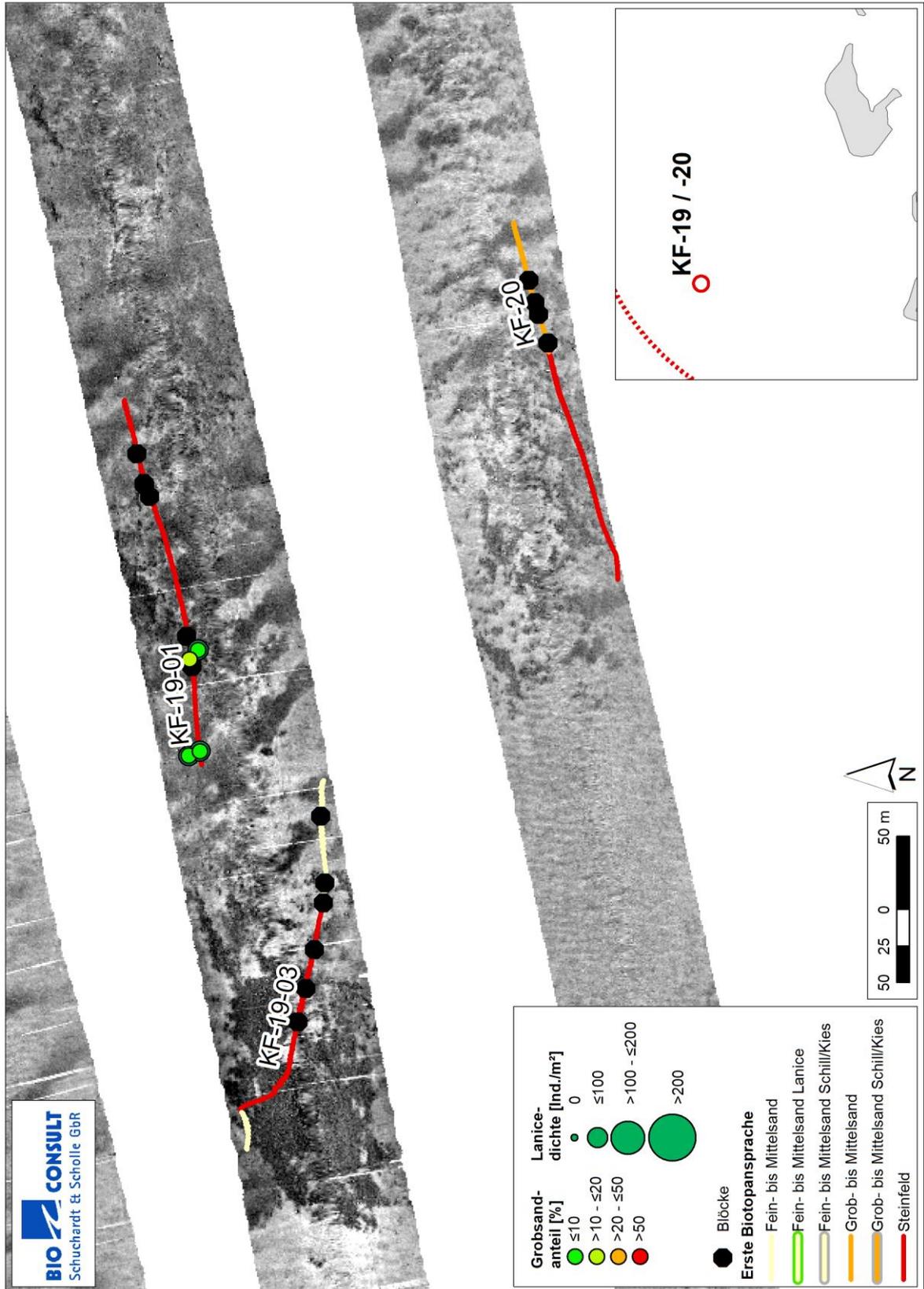


Abb. 13: SideScan-Rückstreumosaik und Video-/Greiferergebnisse KF-19 und KF-20.

3.2 Teil 2: van-Veen-Greifer und 2 m-Baumkurre

3.2.1 Sedimente (van-Veen-Greifer)

Für 12 Stationen liegen auf Basis einer oder mehrerer Sedimentproben Informationen über die Korngrößenzusammensetzung aus Laboruntersuchungen vor. Die Ergebnisse sind in Abb. 14 dargestellt.

Die untersuchten Stationen waren, wie anhand des Beprobungsansatzes auch nicht anders zu erwarten, oft durch grobe Sedimente charakterisiert. 5 Stationen waren von Grobsanden und Kiesen mit Anteilen zwischen 56 und 71 % in den insgesamt 13 Einzelgreifern dominiert und erfüllen damit das Kriterium der Kartieranleitung des BFN (2011) zur Einstufung als „artenreicher Kies-, Grobsand- und Schillgrund“. Ein hoher Kies-/Grobsandanteil wurde mit 70 % auch einmalig an der Station KF-12 nachgewiesen. Da die anderen beiden Proben von dieser Station aber einen deutlich geringeren Kies-/Grobsandanteil aufwiesen, erfüllt sie nicht die Kriterien der Kartieranleitung. Die übrigen Stationen waren eher feinsandgeprägt, die an diesen Stationen meist ebenfalls vorhandenen Steine können mit dem van-Veen-Greifer nicht quantitativ beprobt werden.

Die Anteile von Schill lassen sich nur aus den Vor-Ort-Aufzeichnungen entnehmen. Hiernach war Schill an vielen Stationen Bestandteil der Sedimente, erreichte hohe Anteile (bis zu 60 %) aber nur an den küstennahe Stationen. Die Stationen des küstennahen Gebietes wiesen zugleich sehr stetig Schillanteile ≥ 10 % auf (25 der 31 Einzelgreifer), während an den Stationen des küstenfernen Gebietes nur wenige überhaupt einen Anteil von 10 % aufwiesen (9 der 72 Einzelgreifer).

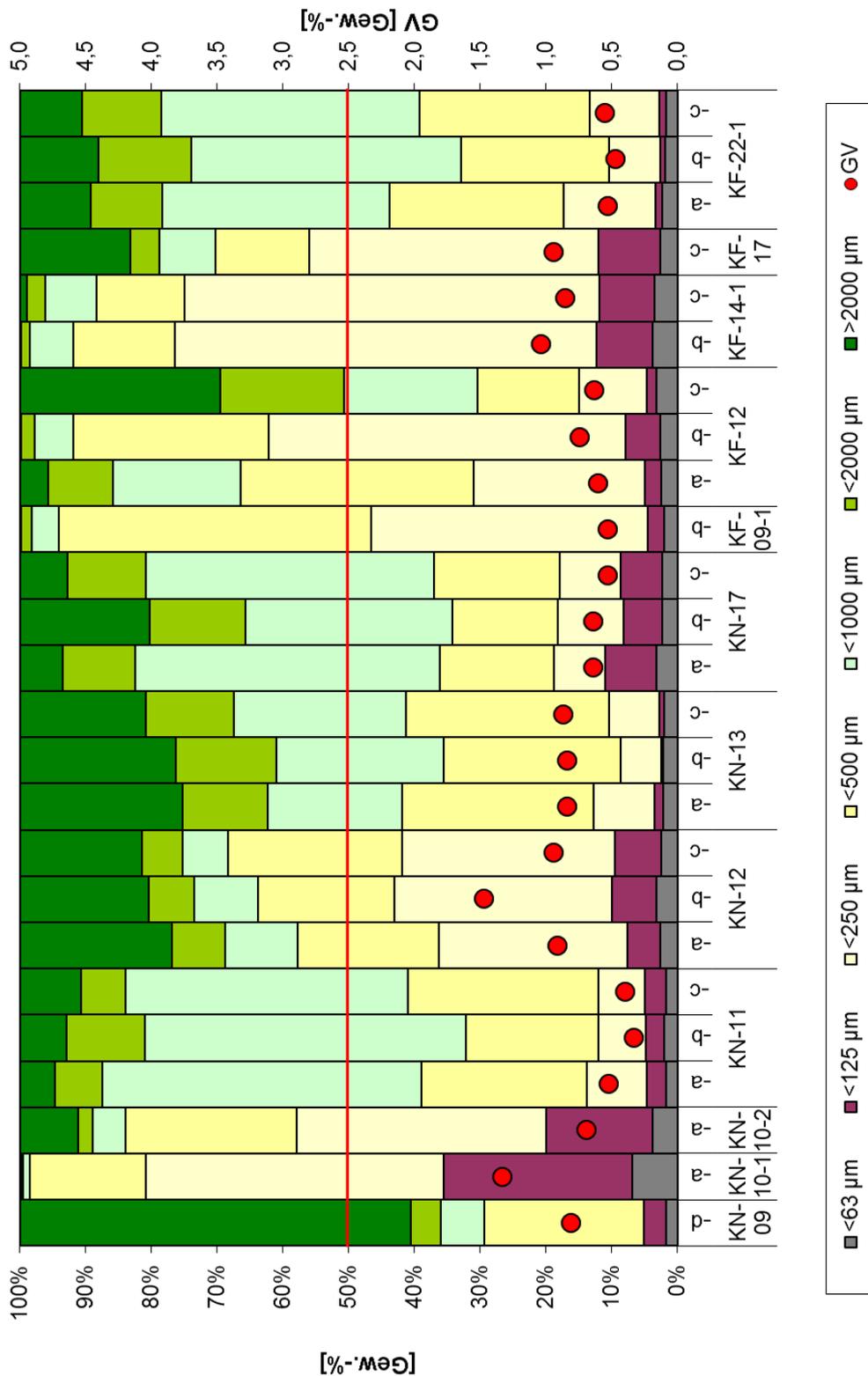


Abb. 14: Van-Veen-Greifer: Korngrößenanteile und Glühverluste der Sedimente im Untersuchungsgebiet
 Alle Angaben in Gewichtsprozent: <63 µm = Ton / Schluff, <125 µm = Feinstsand, <250 µm = Feinsand, <500 µm = Mittelsand, <1000 / <2000 µm = Grobsand, >2000 µm = Kies, GV = Glühverlust.

3.2.2 Infauna (van-Veen-Greifer)

Insgesamt wurden in dem küstennahen Gebiet aus neun Bereichen (KN-06 bis KN-13, KN-17) Greifer an Bord untersucht (s. auch Tab. 16), in dem küstenfernen Gebiet wurden aus allen Bereichen bis auf KF-16, KF-20 und KF-21 Greifer an Bord untersucht. Das Vorkommen an Bord bestimmbarer Taxa ist in Tab. 11 dargestellt.

Durch die Vorortansprache mittels Greifer wurden in der Summe nur sieben Taxa/Arten erfasst. Hierzu gehörten Fische (hier Sandaal) sowie innerhalb der Wirbellosen Blumentiere (Anthozoa), Hydrozoen-Kolonien (v. a. *Sertularia cupressina*), größere Krebse (hier *Liocarcinus* spp.), Schwertmuscheln (*Ensis* spp.), die Röhren von *Lanice conchilega* sowie größere Stachelhäuter (hier *Echinocardium cordatum*).

Aus Tab. 11 ist zu entnehmen, dass die meisten Arten bis auf die Strukturbildner *Lanice conchilega* und Hydrozoen-Kolonien nur in einem Bereich erfasst wurden. Bei mobilen, größeren Arten (Sandaal, *Liocarcinus*) ist die Erfassungswahrscheinlichkeit durch einen Greifer gering und die Ergebnisse nicht repräsentativ für das Vorkommen eines Taxons im Gebiet. Schwertmuscheln der Gattung *Ensis* sind als adulte Tiere aufgrund ihrer tiefen Siedlungsweise im Sediment und Mobilität durch den muskulösen Fuß wahrscheinlich in Greiferproben unterrepräsentiert. So werden Adulte zumeist durch den Greifer durchtrennt und nur das oberste Ende erfasst; juvenile Tiere werden dagegen gut und im Ganzen erfasst. In den Video-Aufnahmen waren adulte *Ensis* in 14 der untersuchten Bereiche zu erkennen.

Tab. 11: Zusammenstellung der durch die Vorort-Ansprache der Greifer erfassten Taxa pro Bereich.

Taxon	küstennah	küstenfern
Lanice-Röhren	nur KN-08 und KN-10	überall
Hydrozoa-Kolonien		KF-01, KF-03, KF-07, KF-13, KF-22
Ensis		KF-01
Sandaal		KF-02
Echinocardium		KF-03
Liocarcinus		KF-04
Anthozoa		KF-13

Der Bäumchenröhrenwurm *Lanice conchilega* kam in fast allen Greifern vor, was generell den Eindruck der Video-Auswertung bestätigt, dass *Lanice* eine stetige und prägende Form des küstenfernen Untersuchungsgebietes ist. Ein Vergleich der Röhren-Dichte in den Greifern mit den mittleren Dichte-Kategorien für die einzelnen Video-Abschnitte verdeutlicht, dass die Abundanz von *Lanice*-Röhren in den Videos und in den Greifern, soweit es die groben Dichte-Kategorien der Video-Auswertung zulassen, im Mittel relativ gut übereinstimmen. Die gewählte Dichte-Kategorie spiegelt sich zwar nicht immer in den Ergebnissen der Greifer wider (Tab. 12), im Mittel waren aber die Dichten in den Greifern in Abschnitten mit geringeren Dichten im Video ebenfalls geringer. Die Abweichungen können auch auf die kleinräumige Variabilität zurückzuführen sein.

Tab. 12: Vergleich der mittleren Dichte von *Lanice*-Röhren in den Greiferproben und der geschätzten Dichteklasse in den Video-Abschnitten für die küstenfernen Bereiche.

k.D.: keine Daten

Video-Abschnitt	Greifer Ind./m²	Video Ind./m²	Video-Abschnitt	Greifer Ind./m²	Video Ind./m²
KF-01-1	50	<100	KF-19-1-1	48	<100
KF-02-1	110	<100	KF-19-3-1	k.D.	<100
KF-03-1	30	<100	KF-19-3-2	k.D.	<100
KF-04-1	68	<100	KF-22-1	83	<100
KF-05-2	15	<100	KF-22-2	200	<100
KF-06-1	0	<100	KF-02-2	350	100 - <200
KF-07-1	20	<100	KF-06-2	1200	100 - <200
KF-08-1	0	<100	KF-09-2	15	100 - <200
KF-09-1	127	<100	KF-12-1	266	100 - <200
KF-09-3	k.D.	<100	KF-13-1-2	350	k.D.
KF-10-1	>20	<100	KF-13-2-1	30	100 - <200
KF-11-1	40	<100	KF-13-2-2	235	100 - <200
KF-11-2	0	<100	KF-14-2	200	100 - <200
KF-13-1-1	183	<100	KF-15-1	75	100 - <200
KF-17-1	600	<100	KF-17-2	k.D.	100 - <200
KF-18-1	153	<100	KF-05-1	510	200 - <300
			KF-05-3	k.D.	200 - <300

3.2.3 Epifauna (2 m-Baumkurre)

Im Rahmen dieser Untersuchung wurde im küstennahen Gebiet in fünf Bereichen (KN-10, KN-11, KN-12, KN-13, KN-17) jeweils ein Dredgehol durchgeführt. Im Folgenden werden nur die Ergebnisse dargestellt, welche die Fauna umfasst, die Vorort taxonomisch bestimmt werden konnte. Dies sind v. a. Fische und größere vagile Epifauna. Das gesamte Artenspektrum kann erst nach Auswertung der Laborproben ermittelt werden, was vom Auftraggeber ggf. für einen späteren Zeitpunkt vorgesehen ist.

In Tab. 13 sind die Taxa/Arten gelistet, die Vorort in den Dredgehols angesprochen werden konnten. Die Anzahl Vorort mit den Dredgehols erfasster Taxa schwankte zwischen 17 (KN-17) und 5 (KN-13). Grundsätzlich war die Artenvielfalt in den Hols aus der Ems und dem Küstenvorfeld der Ems (KN-10, KN-11, KN-17) höher als in den Hols aus der Osterems (KN-12, KN-13). Bei letzteren war der Schillanteil im Netz sehr hoch.

Das Artenspektrum setzte sich in allen Bereichen aus wenigen großräumig vorkommenden und unspezifischen Arten wie *Asterias rubens*, *Carcinus maenas*, *Liocarcinus* spp., *Crangon crangon* und Grundeln (*Pomatoschistus* spp.) zusammen. Diese bildeten in allen Bereichen die dominanten Arten, was mit den Ergebnissen der Video-Auswertung (parallele Video- und Dredgedaten nur für KN-11 und KN-17) einhergeht (vgl. Kapitel 3.1.1.2). Auffällig war das Fehlen der Samtkrabbe *Necora puber*, die in den Untersuchungen 2017 noch regelmäßig gefangen wurde (vgl. BIOCONSULT 2018).

Grundsätzlich wird die Artenvielfalt der Fischfauna durch die Dredge besser charakterisiert als durch die Video-Analyse (Tab. 4 und Tab. 13): Während durch die Video-Aufnahmen nur zwischen den vier Taxa Gobiidae, Pleuronectiformes, Syngnathidae und Pisces indet. unterschieden wurde, wurden durch die Dredge insgesamt 15 Taxa/Arten erfasst, welche bis auf Wittling (*Merlangius merlangus*) und Hering (*Clupea harengus*) benthische Arten sind. Keine dieser Arten hat nach ELLIOTT & DEWAILLY (1995) eine besondere Bindung an Hartsubstrate.

Es gab nur wenige Arten wie *Cancer pagurus* und *Astropecten irregularis*, welche durch die Videos erfasst wurden, aber in keinem der Dredgeholts auftraten. Es handelt sich dabei um selten auftretende Arten oder im Fall von *Cancer pagurus* um eine Art, die insbesondere in Steinfeldern auftrat, wo nicht mit der Dredge gefischt werden konnte.

Tab. 13: 2 m-Baumkurre: Taxa- / Artliste des Makrozoobenthos unter Angabe der Abundanz (Ind./ha) in den fünf Hols. Rote Liste (RL)-Kategorie nach RACHOR et al. (2013), x = vorhanden bei nicht zählbaren Taxa (Hydrozoa)
Grün hinterlegt: Taxa/Arten, die auch durch Videoaufnahmen erfasst wurden
*keine Erfassung der Fauna durch die Videos aufgrund schlechter Sichtverhältnisse

Biootyp nach Erstanspache Video		Steinfeld / Fein- Mittelsand	Grob- Mittelsand unter- schiedlich strukturiert	Fein- Mittelsand Schill/Kies	Grob- Mittelsand Schill/Kies	Mittelsand unter- schiedlich strukturiert
Großtaxon	Taxon/Art	KN-10	KN-11	KN-12*	KN-13*	KN-17
Hydrozoa	Hydrozoa indet.	x	x			x
Bivalvia	<i>Ensis</i> spp.		48			245
Crustacea	<i>Carcinus maenas</i>	9629		914	1111	
	<i>Crangon crangon</i>	50455	15001	14274	4260	19173
	<i>Liocarcinus holsatus</i>	1430	1643	914	1852	2637
	<i>Liocarcinus</i> spp.					368
	<i>Pagurus bernhardus</i>	381	290	76		920
Echinodermata	<i>Asterias rubens</i>	13538	3877			13287
	<i>Ophiura ophiura</i>		532			736
Pisces	<i>Agonus cataphractus</i>	332				307
	<i>Arnoglossus laterna</i>		48			61
	<i>Callionymus lyra</i>					61
	<i>Ciliata mustela</i>	286				
	<i>Clupea harengus</i>				185	
	<i>Hyperoplus lanceolatus</i>		48		185	
	<i>Limanda limanda</i>		145			797
	<i>Merlangius merlangus</i>	381	48	152		
	<i>Microstomus kitt</i>					61
	<i>Mullus surmuletus</i>		145			
	<i>Myoxocephalus scorpius</i>	286				61
	<i>Pholis gunnellus</i>	286				
	<i>Pleuronectes platessa</i>	141	48	76		61
	<i>Pomatoschistus</i> spp.	2334	628	76		4045
<i>Syngnathus rostellatus</i>		48			61	
Taxa		13	15	7	5	17
Taxa Video		10	12			15

3.3 Übereinstimmung zwischen SideScans und Videountersuchungen bzw. Greiferproben

Eine Aufgabe der Beprobung war die Verifizierung der anhand der SideScans identifizierten Strukturen bzw. eine Ergänzung noch fehlender Informationen. Insgesamt zeigt sich – unter Berücksichtigung der trotz Positionskorrektur mit dem eingesetzten System nur erreichbaren Positionsgenauigkeit bei Videotransekten von ± 20 m und ± 10 m für die van-Veen-Greifer – eine unterschiedlich gute Übereinstimmung zwischen SideScan und Video bzw. Greifer:

Größere **Lanicevorkommen** mit Dichten von ≥ 200 Ind./m² (definiert als „Lanicerasen“) wurden im Video mit Sicherheit nur in den Abschnitten KF-05-1 und KF-05-3 im Bereich KF-05 identifiziert (s. Tab. 14). Weitere Vorkommen in den Bereichen KN-08 und KN-10 konnten aufgrund der schlechten Sichtbedingungen nicht sicher eingestuft werden. Für beide letztgenannte Bereiche liegen außerdem keine SideScans zum Abgleich vor. Es ist davon auszugehen, dass auch in den an anderen Transekten gesichteten Lanice-Bulten Dichten von ≥ 200 Ind./m² erreicht werden. Diese lassen sich jedoch aufgrund ihrer geringen Größe von oft nur 1 m² bis hin zu wenigen m² in Verbindung mit der Positionsungenauigkeit des Videoschlittens nicht zweifelsfrei im SideScan identifizieren. Lanicevorkommen mit Dichten von ≥ 200 Ind./m² wurden auch in Greifern gefunden (s. Tab. 14). Die Lanicedichten in den Greiferproben betragen 200 bis 1.200 Ind./m². Mit Ausnahme des Abschnittes KF-22-2, für den keine SideScan-Aufnahmen vorliegen, sind die küstenfernen Abschnitte mit Lanicevorkommen in Abb. 15 bis Abb. 18 dargestellt.

Da in den Abschnitten mit „Lanicerasen“ z. T. gleichzeitig auch der Grobsandanteil erhöht war bzw. das Sediment wechselte (KF-02-2, KF-05-1, KF-17-1) und/oder Steine vorkamen (KF-12-1, KF-13-2-2), kann meistens nicht eindeutig bestimmt werden, ob die veränderten Rückstreuwerte ausschließlich auf die höhere Lanice-Dichte zurückzuführen sind. Lediglich an der Station KF-06-2 mit der mit Abstand höchsten Lanice-Dichte scheinen die verringerten Rückstreuwerte (in Abb. 16 dunkel dargestellt) mit dem Vorkommen von „Lanicerasen“ übereinzustimmen, was evtl. auf die sehr hohe Lanice-Dichte zurückzuführen ist.

Tab. 14: Vergleich der mittleren Dichte von *Lanice*-Röhren in den Greiferproben und der geschätzten Dichteklasse in den Video-Abschnitten für die küstenfernen Bereiche.
k.D.: keine Daten; x: nicht quantifizierbar

Video-Abschnitt	Greifer Ind./m ²	Video Ind./m ²	Kies	gS	mS	fS	Schill
KF-02-2	350	100 - <200		50	45		5
KF-05-1	510	200 - <300	10	50	30		10
KF-05-3	k.D.	200 - <300	-	-	-	-	-
KF-06-2	1200	100 - <200		10	60	30	x
KF-12-1	266	100 - <200	x (zus. Steine)	33	50	13	4
KF-13-1-2	350	k.D.		20	60	20	
KF-13-2-2	235	100 - <200	x (zus. Steine)	x	x		x
KF-14-2	200	100 - <200			50	50	
KF-17-1	600	<100	20	30	47	3	x

Der **Übergang von Fein-/Mittelsand zu Mittel-/Grobsand** ist in den Bereichen KF-02 (s. Abb. 15 rechts oben), KF-07 (Abb. 16 rechts oben) und KF-17 (Abb. 18 links unten) im SideScan gut sichtbar und konnte auch durch die Greiferproben bestätigt werden. Im Video war der Übergang nur bei KF-02 gut sichtbar, v. a. da mit der Zunahme der Korngröße auch der Kies- und Schillanteil sowie die Lanice-Dichte zunahm und nur diese Zunahme im Video gut erkennbar war.

Die für das Untersuchungsgebiet typischen **einzelnen Blöcke** >40-50 cm, meist mit auffälligem Bewuchs, die im Abstand von wenigen Metern bis einigen Dutzend Metern liegen und die ebenfalls typischen **lockeren Steinfeldern** mit zahlreichen Steinen zwischen 6,4 cm und 40-50 cm Größe in einem ansonsten von Sanden geprägten Bereich mit Rippeln und Megarippeln zeigten sich in den Bereichen KF-03 und -04 (s. Abb. 15 links unten), KF-08 und KF-09 (Abb. 16 unten), KF-11 (Abb. 17 rechts oben), KF-13 (Abb. 17 rechts unten), KF-15 (Abb. 18 links oben) und KF-20 (Abb. 13) sowohl im Video als auch unterschiedlich deutlich im SideScan. Im SideScan zeigten sich in den Steinfeldern Blöcke und größere Steine anhand heterogener Rückstreuintensitäten und deutlich von der Umgebung abweichenden Strukturen. Lediglich in den Bereichen KF-09 und KF-15 war der Unterschied in den Rückstreusignalen weniger ausgeprägt, wahrscheinlich aufgrund des Fehlens größerer Steine und Blöcke.

Auf den Bereich KF-19 als einzigen Bereich mit einem **dichten Stein-/Blockfeld** wird in Kapitel 3.1.3 (SideScan dort in Abb. 13) eingegangen.

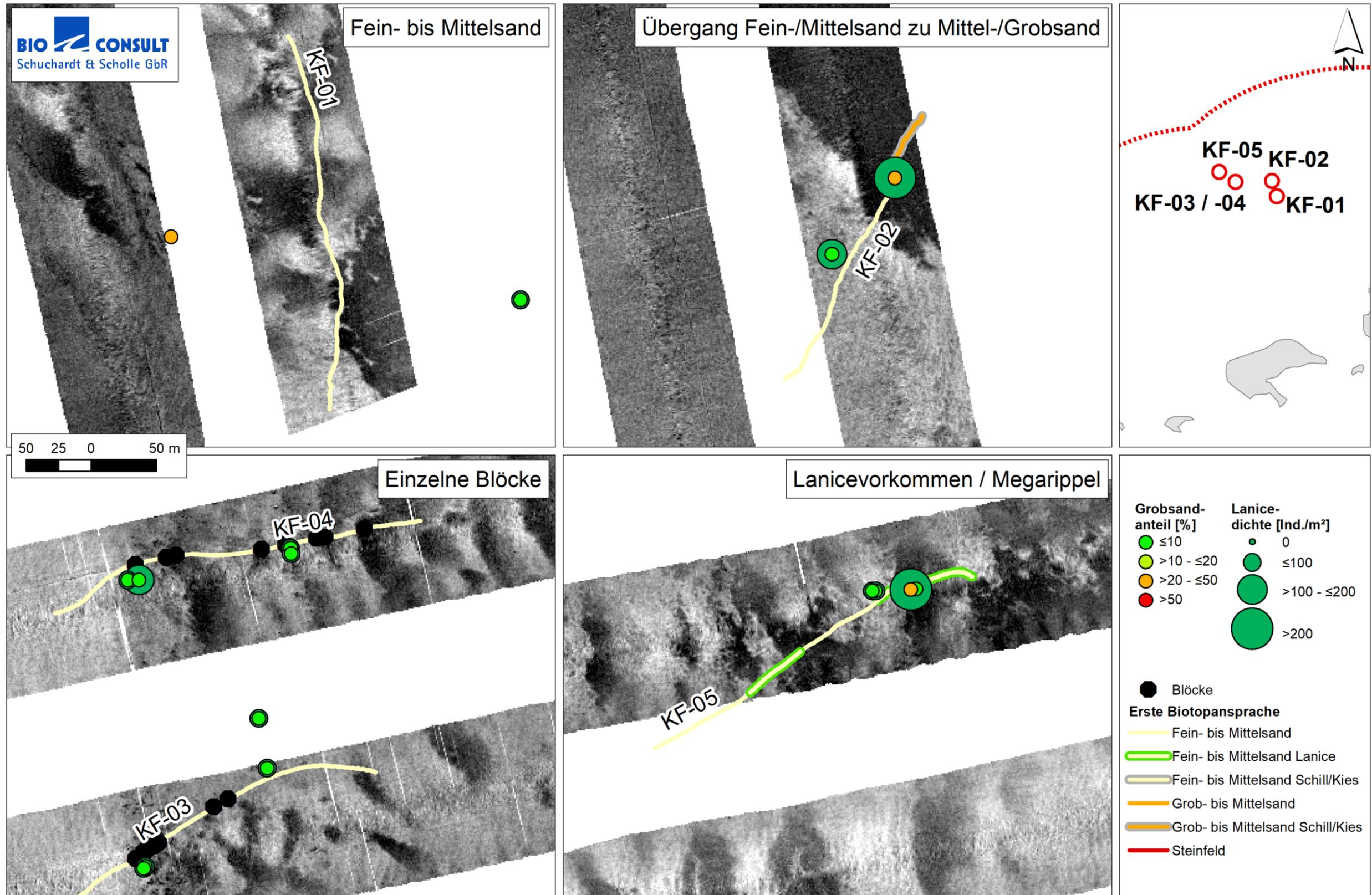


Abb. 15: SideScan-Rückstreumosaik und Video-/Greiferergebnisse KF-01 bis KF-05.

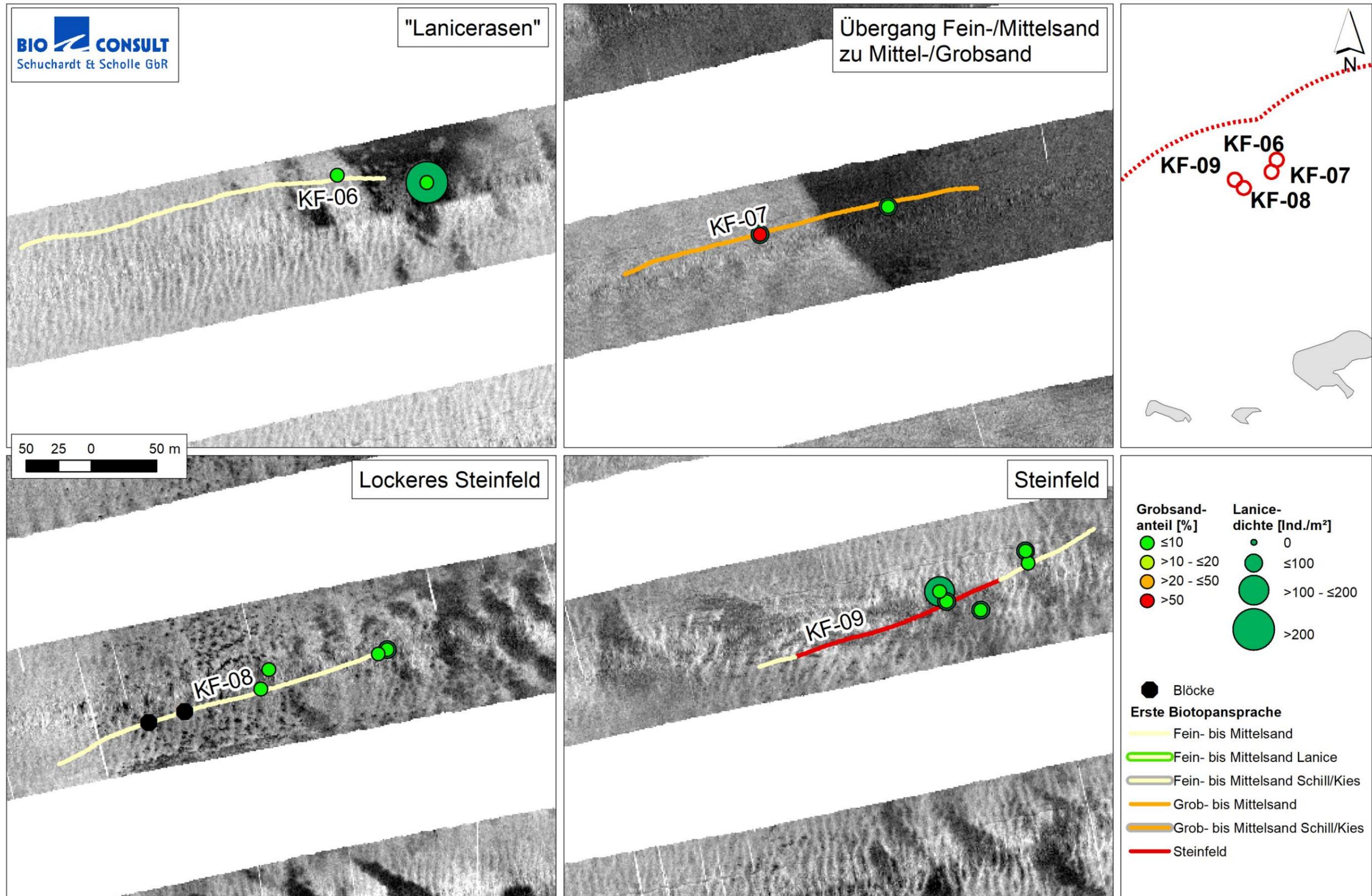


Abb. 16: SideScan-Rückstreumosaik und Video-/Greiferergebnisse KF-06 bis KF-09.

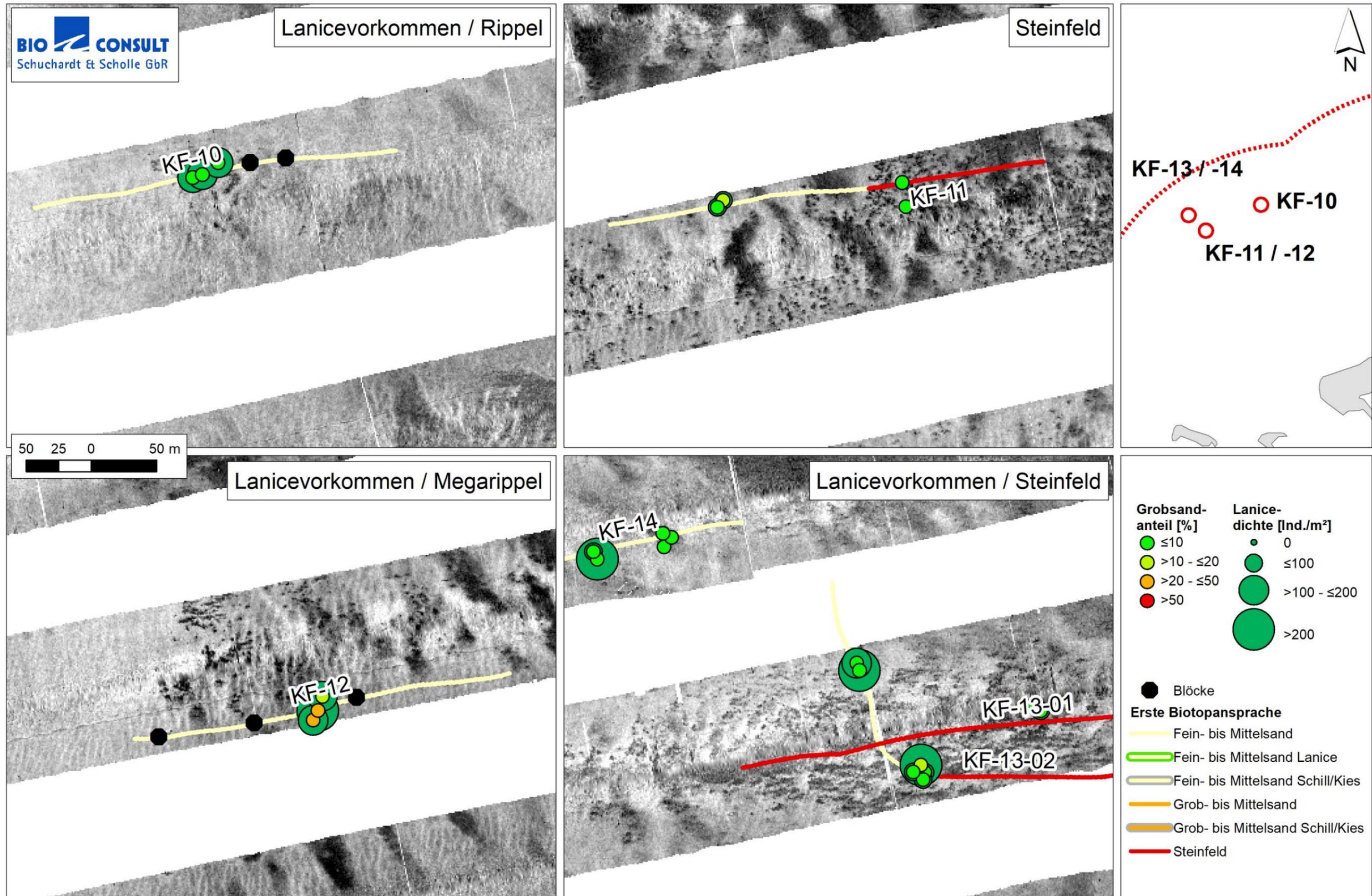


Abb. 17: SideScan-Rückstreumosaik und Video-/Greiferergebnisse KF-10 bis KF-14.

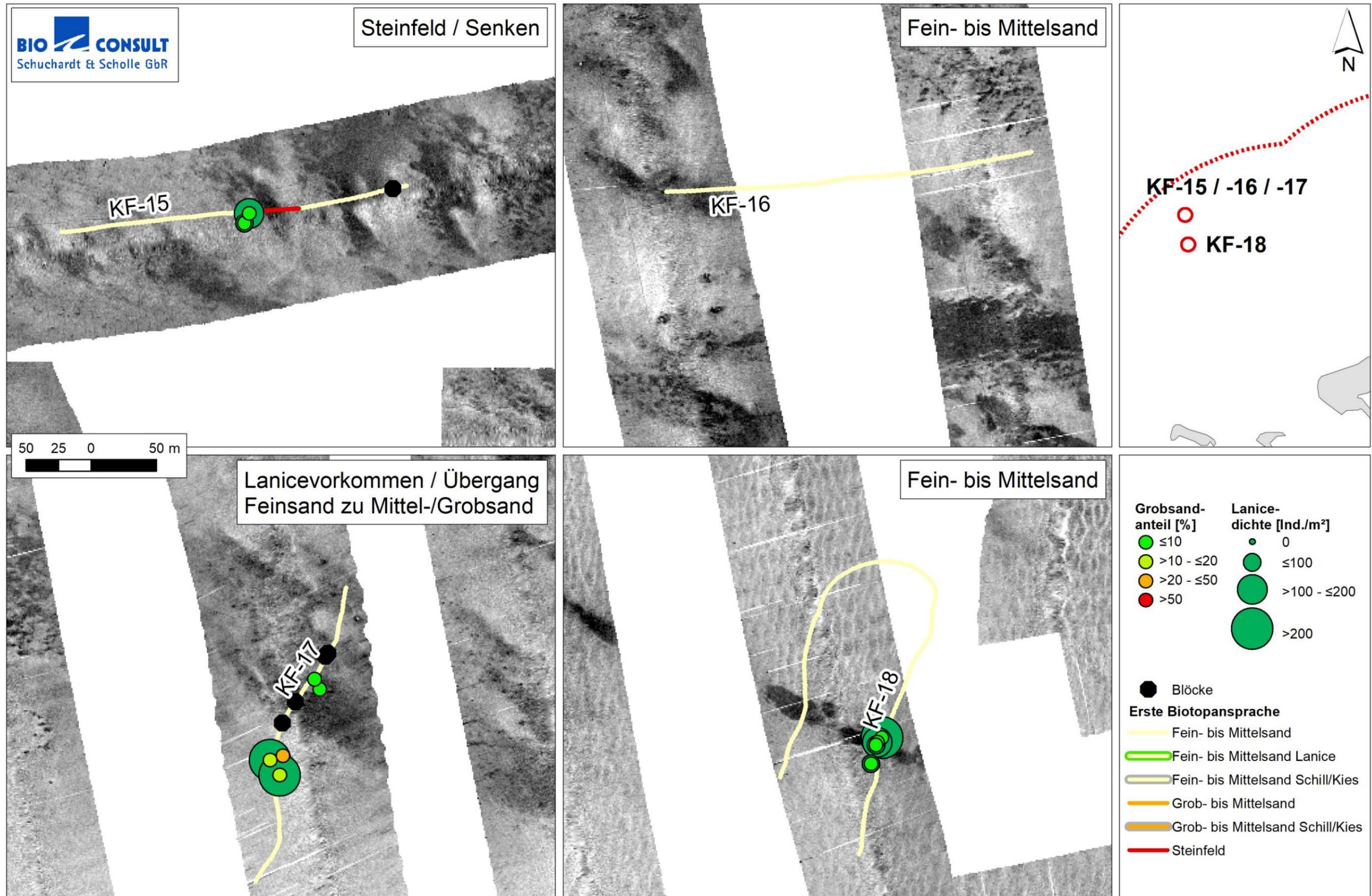


Abb. 18: SideScan-Rückstreumosaik und Video-/Greiferergebnisse KF-15 bis KF-18.

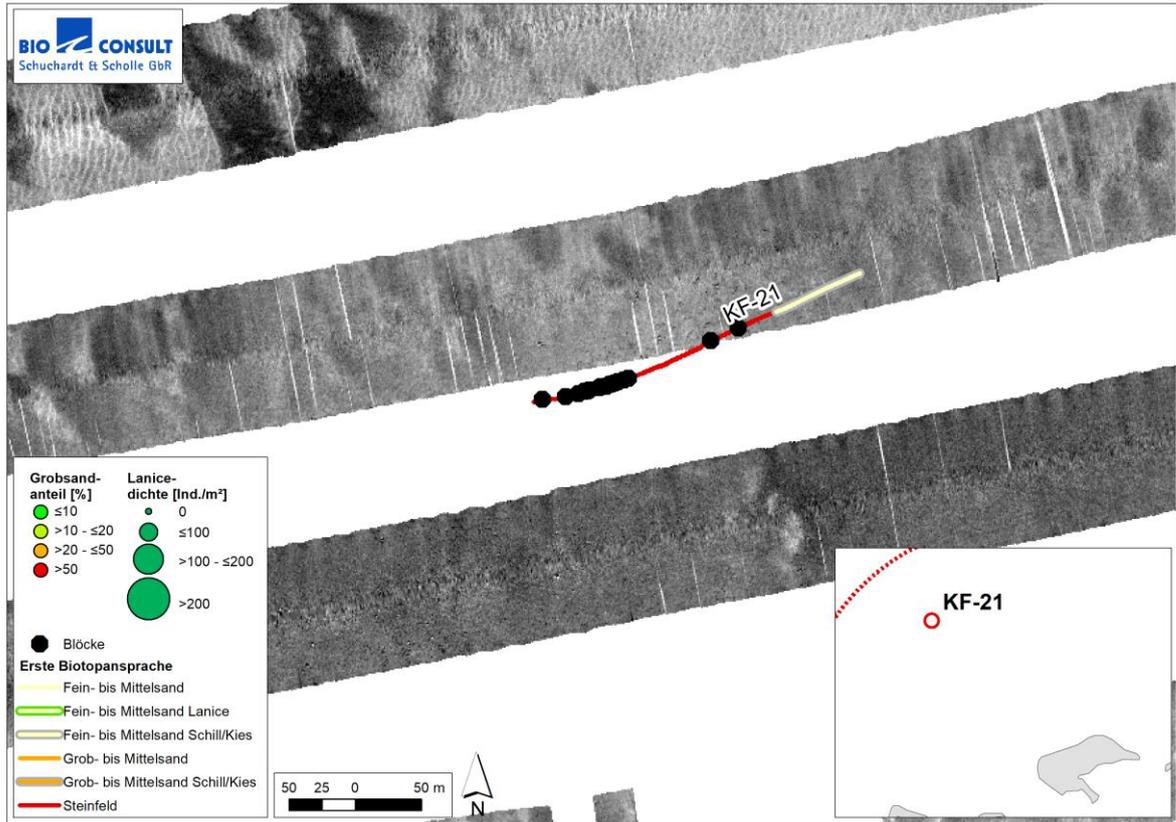


Abb. 19: SideScan-Rückstreumosaik und Video-/Greiferergebnisse KF-21.

4. Klassifikation der Biotoptypen

Für die Klassifikation der Biotoptypen kann auf verschiedene vorhandene Biotopklassifikationen zurückgegriffen werden. Verwendet wird in erster Linie die Rote Liste der Biotoptypen (FINCK et al. 2017). Außerdem werden die weiterentwickelte EUNIS-Habitatklassifikation (vgl. CONNOR et al. 2004, DAVIES et al. 2004 und BILDSTEIN et al. 2014), der Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen (DRACHENFELS 2016) und die Kartieranleitungen des BfN für „Artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe“ und „Riffe“ (BfN 2011, 2018) angewendet. Die Ergebnisse sind im Anhang in Tab. 19 für die einzelnen Abschnitte zusammengestellt, Übersichtskarten im Anhang in Abb. 20 und Abb. 21. Im Folgenden wird nur auf die „besonderen“ Biotoptypen näher eingegangen

Riffe

Zweifelsfrei als „Riff“ einstufen lässt sich derzeit unabhängig von Definitionen in Kartieranleitungen aufgrund der großen Steindichte (Bedeckungsgrad ca. 90 %) nur das Steinfeld am Transekt KF-19-3. Dieses „Riff“ grenzt sich in den SideScan-Aufnahmen scharf von der Umgebung ab (s. Abb. 13) und ist somit auch gut lokalisierbar. Seine Größe beträgt ca. 190 * 100 m (ca. 1,9 ha).

Eine niedersächsische Kartieranleitung für den Biotoptyp „Riff“ liegt nicht vor. Bei Anwendung der Definition von DRACHENFELS (2014, 2016: *„Vom Meeresboden aufragende, natürliche, abiotische Hartsubstrate des Sublitorals (Ansammlungen von großen Steinen aus pleistozänem Geschiebe).“*) wäre das „Steinige Riff des Sublitorals“ (KMR) im Untersuchungsgebiet nur am Transekt KF-19-3 vorhanden.

Die Kartieranleitung des BfN (2018) ist für die AWZ konzipiert, ihre Übertragbarkeit auf das Küstenmeer wurde noch nicht überprüft. Gleichzeitig ist die Kartieranleitung des BfN aber die einzige vorhandene praktikable Kartieranleitung. Daher wird im Folgenden eine fachgutachterliche Einschätzung unter Berücksichtigung der Kriterien der Kartieranleitung des BfN vorgenommen. Die Ergebnisse sind zusammengefasst der Tab. 15 zu entnehmen. Hierbei ist aber zu beachten, dass die Kartieranleitung des BfN für den hier relevanten Riff-Typ „Steinfeld/Blockfeld der Nordsee“ ausschließlich auf der Anzahl und Dichte mittels SideScan erfasster Blöcke ab einem Durchmesser von 30-50 cm aufbaut, während hier im Wesentlichen Videoaufnahmen des Meeresbodens quantitativ ausgewertet werden. Dabei ist derzeit nicht sicher, ob in allen Fällen im Video sichtbare Blöcke auch im SideScan als solche erkennbar sind, da der direkte Abgleich beider Methoden unter diesem Aspekt nicht Teil des vorliegenden Berichtes ist.

Zudem ist derzeit eine flächenhafte Abgrenzung von Riffen nach dieser Methode auch in den küstenfernen Bereichen nicht möglich, da die Kartieranleitung des BfN (2018) eine flächenhafte Einzelaufnahme der Steine >30-50 cm voraussetzt und diese Daten nicht vorliegen.

Für die küstennahen Bereiche liegen keine SideScan-Aufnahmen vor und die Videoaufnahmen lassen nur sehr bedingt eine Auszählung bzw. Identifikation von Steinen / Blöcken zu, so dass hier keine Aussage möglich ist.

Tab. 15: Vorläufige Zuordnung der in der Erstsprache als „Steinfeld“ identifizierten küstenfernen Abschnitten zu „Riffen“ entsprechend der Kartieranleitung des BFN (2018).

Abschnitt	Anzahl einzeln aufgenom- mener Blöcke mit auffälligem Bewuchs	Länge des Ab- schnitts [m]	SideScan vorhan- den	Bemerkungen	„Riff“ entspre- chend der Kartieranleitung des BFN (2018)
KF-09-2	0	172	ja	Abschnitt mit regelmäßig auftretenden kleinen Steinen in lokale Anhäufun- gen	unklar, ob im SideScan einzeln erkennbare Blöcke vorhanden sind
KF-11-2	>6	139	ja	5 Bereiche mit jeweils mehreren Blöcken identifi- ziert	wahrscheinlich, da Blockanzahl bereits im Video ≥ 21 , Abstände relativ gering und Einzelblöcke ggf. im SideScan identifizierbar
KF-13-1-1	1	360	ja	Steine (teilweise in dichten Lagen) und Blöcke treten durchgängig auf, Blöcke wurden demnach nicht als Einzelpunkte aufgenommen	wahrscheinlich, da Blockanzahl bereits im Video ≥ 21 , Abstände relativ gering und Einzelblöcke ggf. im SideScan identifizierbar
KF-13-2-2	0	182	teilweise	regelmäßiges Vorkommen von Steinpatches mit tw. großen Blöcken	hier zusammenge- fasst, da es sich um ein zusam- menhängendes Vorkommen handelt)
KF-15-2	0	38	ja	regelmäßige Steinbedeckung, so gut wie kein Aufwuchs	unklar, ob im SideScan einzeln erkennbare Blöcke vorhanden sind
KF-19-1-1	3	281		3 Bereiche mit jeweils mehreren Blöcken identifi- ziert	wahrscheinlich, da Blockanzahl bereits im Video ≥ 21 , Abstände relativ gering und Einzelblöcke ggf. im SideScan identifizierbar
KF-19-3-2	6	214	ja	6 Bereiche mit z.	sicher, da

Abschnitt	Anzahl einzeln aufgenom- mener Blöcke mit auffälligem Bewuchs	Länge des Ab- schnitts [m]	SideScan vorhan- den	Bemerkungen	„Riff“ entspre- chend der Kartieranleitung des BFN (2018)
				T. mehreren Blöcken identifi- ziert dicht belegtes Steinfeld/Blockfeld mit hoher Dichte an Aufwuchs, kaum freie Sandflächen	Blockdichte und – anzahl sehr hoch
KF-20-1	0	185	ja	Sandboden mit regelmäßig auftretenden Blöcken, keine Einzelpunktauf- nahme	unklar, ob im SideScan einzeln erkennbare Blöcke vorhanden sind
KF-21-1	17	218	teilweise	17 Bereiche mit z. T. mehreren Blöcken identifi- ziert	wahrscheinlich, da Blockanzahl bereits im Video ≥ 21 , Abstände relativ gering und Einzelblöcke ggf. im SideScan identifizierbar

Artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe gemäß Kartieranleitung BFN (2011)

Eine Anwendung der Kartieranleitung des BFN (2011) auf die vorliegenden Daten ist streng genommen nicht möglich, da die erforderliche Anzahl von 3 Stationen mit je 3 Parallel-Proben nicht vorhanden ist. Die vorliegenden Erfahrungen (u. a. aus der Pilotstudie „Borkum Riffgrund“; BIOCONSULT 2018) zeigen jedoch, dass auch die Auswertung einzelner Greiferproben bzw. einzelner Stationen mit drei Parallel-Proben belastbare Hinweise auf ein Vorkommen dieses Biotoptyps geben können. In Tab. 19 werden daher alle Bereiche mit Greiferproben hinsichtlich des „KGS-Kriteriums“ für die Sedimentzusammensetzung („*mindestens zwei von drei Van-Veen-Greiferproben Kies oder Grobsand gemäß Figge (1981) und HELCOM (1998) bzw. Schill (Schalen oder deren Bruchstücke von Organismen) in mehr als 50% der Gesamtfraktion*“) geprüft. Entsprechende Sedimente sind demnach in den Bereichen KF-02, -05, -07 und -22 sowie KN-07, -08, -09, -11, -13 und -17 vorhanden. Wie bereits in der Pilotstudie (BIOCONSULT 2018) dargestellt ist davon auszugehen, dass fast alle „küstenfernen“ Bereiche mit anhand der Sedimente als KGS einzustufenden Biotopen auch artenreich entsprechend der Kartieranleitung des BFN (2011) sind. Für die „küstennahen“ Bereiche ist eine Anwendung der Artenliste und des Artkriteriums der AWZ-Kartieranleitung wahrscheinlich nicht möglich.

„Lanicerasen“

„Lanicerasen“ sind in den genannten Klassifikationssystemen nicht als eigenständiger Biotoptyp genannt, lediglich bei FINCK et al. (2017) wäre eine Ausweisung bei einem Biomasseanteil von >50 % möglich. Da keine Biomasse-Daten vorliegen, ist aber auch hier eine den formalen Kriterien folgende Ausweisung nicht möglich. Lanice-Vorkommen mit Dichten >200 Ind./m², die hier als „Lanicerasen“ eingestuft werden, wurden mittels Video in den Bereichen KF-05, KF-12, KN-08 und KN-10 sowie mittels Greifer. Auch in den Greifer-Proben wurden an acht Stationen Dichten >200 Ind./m² erfasst, das Maximum wurde an KF-06-2 mit 1.200 Ind./m² dokumentiert (s. Tab. 12).

5. Einordnung der Ergebnisse

Die 2018 durchgeführten Arbeiten zur Biotopkartierung im Bereich des Borkum Riffgrundes bestätigten die bereits im Rahmen der Pilotstudie 2017 hervorgehobenen Charakteristika dieses Gebietes: Bei einer flächenhaften Dominanz von Sanden tritt eine große Strukturvielfalt durch meist verstreut auftretende Blöcke und z. T. auch Steine auf. Auch Kies- und z. T. Schillvorkommen tragen zur Strukturvielfalt bei. Die vergleichsweise hohe Morphodynamik zeigt sich im Auftreten von Rippeln und Megarippeln. Erstmals konnte im Bereich KF-19 ein sehr dichtes Steinfeld dokumentiert werden. Wie auch 2017 war *Lanice conchilega* als „ecosystem engineer“ regelmäßig und z. T. biotopprägend vorhanden, wogegen die Dichten von *Sertularia/Hydrallmania* gegenüber 2017 stark reduziert waren.

Im erstmals in diesem Rahmen untersuchten küstennahen Gebiet der Ems/Osterems konnten wie zu erwarten stark durch die Tideströmung gekennzeichnete, vergleichsweise gering besiedelte Feinsandbiotope sowie Schillfelder, Kiesbiotope und vereinzelt auch Steinfeld dokumentiert werden.

Nach § 30 BNatSchG geschützte Biotope und Biotope mit epibenthischer, sessiler Besiedlung (Riffgemeinschaften, *Lanice*-Rasen, Seemooswiesen) wurden in folgenden Bereichen nachgewiesen:

- **„Riff“:** Zweifelsfrei als „Riff“ einstufen lässt sich derzeit trotz fehlender Kartieranleitung aufgrund der großen Steindichte (Bedeckungsgrad ca. 90 %) das Steinfeld am Transekt KF-19-3. Bei den übrigen als „Steinfeld“ klassifizierten Bereichen bzw. Abschnitten ist davon auszugehen, dass sie auch Bereiche umfassen, die als „Riffe“ entsprechend der neuen Kartieranleitung des BfN (2018) für die AWZ einzustufen wären. Insbesondere ist dies bei den Bereichen bzw. Abschnitten KF-11, KF-13-1 und -2, KF-19-1 und KF-21 wahrscheinlich, bei denen die entsprechend der Kartieranleitung erforderliche Anzahl von 21 Blöcken in den Videos pro Transekt / Abschnitt erreicht bzw. überschritten wurde oder bei denen aufgrund der großen Anzahl an Steinen / Blöcken keine einzelne Auszählung mehr erfolgte.
Die bereits in der Pilotstudie angeregte Anwendung der Vorgehensweise der Kartieranleitung des BfN ist daher weiterhin empfehlenswert. Die Auswertung der Videos in den beiden vorliegenden Untersuchungen aus dem niedersächsischen Küstenmeer zeigten verschiedene Riff-Ausprägungen. Eine entsprechende Ergänzung der Kartieranleitung unter Berücksichtigung weiterer noch durchzuführender Untersuchungen aus den Ästuaren und dem Wattenmeer erscheint daher sinnvoll.
- **„Artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe“:** Die nach der Kartieranleitung des BfN zur Einstufung als „Artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe“ (KGS) charakteristischen Sedimente sind in den Bereichen KF-02, -05, -07 und -22 sowie KN-07, -08, -09, -11, -13 und -17 vorhanden. Wie bereits in der Pilotstudie (BIOCONSULT 2018) dargestellt ist davon auszugehen, dass fast alle „küstenfernen“ Bereiche mit anhand der Sedimente als KGS einzustufenden Biotopen auch artenreich entsprechend der Kartieranleitung des BfN (2011) sind. Aufgrund der immer noch geringen Datenlage erscheint eine Auswertung der genommenen

Makrozoobenthosproben dennoch sinnvoll. Für die „küstennahen“ Bereiche ist eine Anwendung der Artenliste und des Artkriteriums der AWZ-Kartieranleitung wahrscheinlich nicht möglich. Zur Charakterisierung dieser Bereiche und zur Erarbeitung von Vorschlägen für eine Anpassung des Artkriteriums ist hier eine Auswertung der genommenen Makrozoobenthosproben unerlässlich.

- **„Lanicerasen“:** Lanice-Vorkommen mit Dichten >200 Ind./m² wurden mittels Video in den Bereichen KF-05, KF-12, KN-08 und KN-10 sowie in Form von „Bulten“ in den Bereichen KF-02, -05, -06, -12, -14, -21 und -22 sowie KN-10, -11 und -17 nachgewiesen. Auch in den Greifer-Proben wurden an sieben Stationen >200 Ind./m² erfasst, das Maximum wurde an der Station KF-06-2 mit 1.200 Ind./m² dokumentiert (s. Tab. 12), für die allerdings keine Video-Aufnahme vorliegt (s. Abb. 16). Damit bestätigt sich das Bild von *Lanice conchilega* als charakteristische Art des Borkum Riffgrundes, aber auch der küstennäheren weniger strömungsexponierten Bereiche mit mittel- bis grobsandigen Sedimenten.
- **„Seemooswiesen“:** „Seemooswiesen“ konnten wie schon im Rahmen der Pilotstudie nicht nachgewiesen werden, insgesamt waren die Dichten in den küstenfernen Bereichen gegenüber 2018 stark verringert. In den küstennahen Bereichen traten „Seemoose“ nur vereinzelt auf.

6. Empfehlungen

Im Folgenden werden die Empfehlungen der Pilotstudie, die in der vorliegenden Untersuchung z. T. umgesetzt wurden, hinsichtlich ihrer Praxistauglichkeit und Eignung überprüft. Zudem werden die aus der vorliegenden Untersuchung ableitbaren Empfehlungen aufgenommen. Aufgrund der immer noch relativ geringen Probenanzahl sind die Ergebnisse als erste Hinweise zu verstehen, weitere Beprobungen (auch anderer Gebiete des niedersächsischen Küstenmeeres) sind zur Absicherung und Vervollständigung des Gesamtbildes erforderlich.

- Der multimethodische Ansatz der Pilotstudie wurde auch in der vorliegenden Untersuchung angewandt. Er wird weiterhin als für die Kartierung heterogener Flächen mit hohem Anteil von Hartsubstraten erforderlich und geeignet eingestuft.
- Die in der Pilotstudie empfohlene Standardisierung wurde fortgesetzt, die Anwendung der gleichen Video-Auswertungsmethodik wie bei der Pilotstudie ermöglicht eine Zusammenführung der Ergebnisse beider Untersuchungen, hinsichtlich der KGS-Beprobung aber nur bei Auswertung der genommenen Makrozoobenthosproben.
- Die in der Pilotstudie empfohlene Vorgehensweise zur Erfassungen heterogener Bereiche (Auswertung vorliegender Sedimentdaten, Durchführung und Auswertung flächendeckender Side Scan Sonar-Aufnahmen, Festlegung, Durchführung und Auswertung von Videotransekten, ggf. Festlegung und Durchführung von Baumkurren- und Greiferprobenahmen) wurde in der vorliegenden Untersuchung für die küstenfernen Bereiche vollständig umgesetzt. Dadurch wurde eine gezieltere Beprobung der im Fokus stehenden Biotope möglich. Bei den küstennahen Bereichen, für die keine Side Scan Sonar-Aufnahmen vorlagen stellte sich dies als großes Manko heraus, v. a. da eine effektive Positionierung der Stationen auch aufgrund der wie erwartet schlechten Bedingungen für Video-Aufnahmen nur eingeschränkt möglich war.
- Die ausschließlich qualitative Auswertung von Greiferproben an Bord liefert zwar wichtige Hinweise zur Auswertung von Side Scan Sonar- und Video-Aufnahmen, vor dem Hintergrund der relativ geringen Zeitersparnis und des gleichzeitig großen Informationsverlustes gegenüber vollständig ausgewerteten Proben sollte diese Art der Auswertung nur in Ausnahmefällen erfolgen.
- Die Erfassung der Aufwuchsfafa von größeren Steinen mittels Video ist nur eingeschränkt möglich. Dies hat auch die vorliegende Untersuchung bestätigt, bei der sich trotz erstmaliger Aufnahme eines sehr dichten und divers besiedelten Steinfeldes und der systematischen Auswertung von HD-Videos keine gegenüber der Pilotstudie grundlegend andere Taxaliste ergab. Einzelne als in der Pilotstudie für Riffe charakteristisch eingestufte Taxa konnten bestätigt werden. Zur Erstellung einer Referenzartenliste erscheinen dennoch andere Methoden wie Kettendredgen (invasiv, vergleichsweise kostengünstig) oder Taucher-Einsätze (nicht-invasiv, vergleichsweise teuer) alternativlos. Ist das Ziel einer Untersuchung nur die Abgrenzung von Riffen, wäre eine Verifizierung mittels Video ausreichend.

- Eine Überprüfung und Weiterentwicklung der Kartieranleitung für das §30 Biotop „Artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe“ für küstennahe Bereiche konnte nicht erfolgen, da noch keine Auswertung der genommenen Makrozoobenthosproben erfolgte. Wie bereits in Kapitel 5 angeregt wird eine Auswertung der genommenen Makrozoobenthosproben zur Entwicklung einer Kartieranleitung für küstennahe KGS-Vorkommen empfohlen.
- Weiterhin empfohlen wird die Anwendung der Kartieranleitung des BfN für Riffe. Dies ist anhand der vorhandenen SideScan-Daten vom Borkum Riffgrund exemplarisch für die küstenferneren Bereiche des niedersächsischen Küstenmeeres bereits jetzt möglich. Grundlage hierfür ist jedoch eine Auswertung der vorliegenden SideScan-Daten hinsichtlich der Anzahl und Abstände der großen Blöcke und der Flächengröße von Bereichen mit Steinen. Auch zur Abgrenzung der übrigen Biotope ist eine flächenhafte Abgrenzung anhand der vorliegenden SideScan-Daten empfehlenswert.

Literatur

- BFN (Bundesamt für Naturschutz), 2011: Artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe im Meeres- und Küstenbereich - Definition und Kartieranleitung Kies-, Grobsand- & Schillgründe. - 5 S. <http://www.bfn.de/habitatmare/de/downloads-marine-biotope.php>, 30.05.2012.
- BFN, 2018: BfN-Kartieranleitung für „Riffe“ in der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) - Geschütztes Biotop nach § 30 Abs. 2 S. 1 Nr. 6 BNatSchG, FFH - Anhang I - Lebensraumtyp (Code 1170). - 70 S.
- BILDSTEIN, T., D. FIORENTINO, C.-P. GÜNTHER, R. PESCH, P. RÜCKERT, W. SCHRÖDER & B. SCHUCHARDT, 2014: Cluster 6 Biotopkartierung: Endberichtsentswurf - Teil Nordsee. - (unveröff. Bericht i. A. des Bundesamtes für Naturschutz (BfN)) o. S.
- BIOCONSULT, 2018: Optische und biologische Untersuchungen für eine benthische Biotopklassifikation im niedersächsischen Küstenmeer - Pilotstudie Borkum Riffgrund. - (i. A. des Nds. Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) Oldenburg) S. 144.
- BSH, 2013: Standard Untersuchung der Auswirkungen von Offshore-Windenergieanlagen auf die Meeresumwelt (StUK4). - Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH), Hamburg: 86 S.
- CONNOR, D. W., J. H. ALLEN, N. GOLDING, K. L. HOWELL, L. M. LIEBERKNECHT, K. O. NORTHERN & J. B. REKER, 2004: The Marine Habitat Classification for Britain and Ireland Version 04.05. - (JNCC, Peterborough ISBN 1 861 07561 8 (internet version)) 49 S. www.jncc.gov.uk/MarineHabitatClassification,
- DAVIES, C. E., D. MOSS & M. O. HILL, 2004: EUNIS habitat classification revised 2004. - (Report to: European Environment Agency - European Topic Centre on Nature Protection and Biodiversity) 307 S.
- DRACHENFELS, O. V., 2014: Hinweise zur Definition und Kartierung der Lebensraumtypen von Anh. I der FFH-Richtlinie in Niedersachsen auf der Grundlage des Interpretation Manuals der Europäischen Kommission (Version EUR 27 vom April 2007) - Stand: Februar 2014. - (Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz - NLWKN) 80 S.
- DRACHENFELS, O. V., 2016: Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der gesetzlich geschützten Biotope sowie der Lebensraumtypen von Anhang I der FFH-Richtlinie, Stand Juli 2016. - Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs. Heft A/4 (9. korrigierte und geänderte Auflage 2016): 1-326.
- ELLIOTT, M. & F. DEWAILLY, 1995: The structure and components of european estuarine fish assemblages. - Netherlands journal of Aquatic Ecology 29(3-4): 397-417.
- FIGGE, K., 1981: Sedimentverteilung in der Deutschen Bucht. - (Karte Nr. 2900 mit Begleitheft) Deutsches Hydrographisches Institut, Hamburg: ohne S.
- FINCK, P., S. HEINZE, U. RATHS, U. RIECKEN & A. SSYMAN, 2017: Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands - Dritte fortgeschriebene Fassung 2017. - Naturschutz und Biologische Vielfalt 156, 637 S.
- MICHAELIS, R., H. C. HASSA, F. MIELCKA, S. PAPANMEIER, L. SANDERA, B. EBBE, L. GUTOW & K. H. WILTSHIRE, 2019: Hard-substrate habitats in the German Bight (South-Eastern North Sea) observed using drift videos. - Journal of Sea Research 144: 78-84.
- RACHOR, E., R. BÖNSCH, K. BOOS, F. GOSELCK, M. GROTHJAHN, C.-P. GÜNTHER, M. GUSKY, L. GUTOW, W. HEIBER, P. JANTSCHIK, H.-J. KRIEG, R. KRONE, P. NEHMER, K. REICHERT, H. REISS, A. SCHRÖDER, J. WITT & M. L. ZETTLER, 2013: Rote Liste und Artenlisten der bodenlebenden wirbellosen Meerestiere - 4. Fassung, Stand Dezember 2007, einzelne Aktualisierungen bis 2012. - Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (2): 81-176.

Anhang

Tab. 16: Übersicht über die untersuchten Bereiche mit Angabe der Anzahlen für die Video-Transekte, die Video-Abschnitte, die Vorort nach identifizierbarem Benthos ausgewerteten Greifer und die für eine taxonomische Auswertung im Labor konservierten Greiferproben.

Gebiet	Priorität	Bereich	SideScan	Videotransekte			Video- abschnitte	van-Veen-Greifer			2m-Baumkurre		Bedingung für Video		
				Ange- fahren	n	Länge [m]		Statio- nen	Grei- fer	Fauna		Sediment		n	Länge [m]
										davon Labor (vollständig)	davon Labor (exempla- risch)	davon Labor (vollständig)			
küstenfern	1	KF-01	ja	x	1	308	1	1	2		1				
	1	KF-02	ja	x	1	245	2	1	2						
	1	KF-03	ja	x	1	324	1	2	4		2				
	2	KF-04	ja	x	1	307	1	2	4						
	1	KF-05	ja	x	1	293	4	2	3						
	1	KF-06	ja	x	1	297	3	1	2	1					
	1	KF-07	ja	x	1	285	1	1	2						
	1	KF-08	ja	x	1	281	1	2	4						
	2	KF-09	ja	x	1	285	3	2	5	3		1			
	1	KF-10	ja	x	1	288	1	1	3		3				
	1	KF-11	ja	x	1	344	2	2	4						
	2	KF-12	ja	x	1	303	3	1	3	3		3			
	1	KF-13	ja	x	2	693	3	2	8		1				
	1	KF-14	ja	x	1	310	1	2	3	3		2			
	1	KF-15	ja	x	1	280	3	1	2						
	1	KF-16	ja	x	1	292	1	0							
	1	KF-17	ja	x	1	249	2	1	3	3		1			
	1	KF-18	ja	x	1	472	1	2	4						
	1	KF-19	ja	x	2	496	4	2	4						nicht vollständig ausgewertet
	2	KF-20	ja	x	1	288	2	0							
	2	KF-21	ja	x	1	290	2	0							
	1	KF-22		x	1	283	3	2	5	3		3			
	3	KF-23													
	3	KF-24													
	3	KF-25													
	3	KF-26													
	3	KF-27													
Gesamt		22	21	22	24	7214	45	30	67	16	7	10	0	0	

Gebiet	Priorität	Bereich	SideScan	Videotransekte			Videoabschnitte	van-Veen-Greifer					2m-Baumkurre		Bedingung für Video
				Angefahren	n	Länge [m]		Stationen	Greifer	Fauna		Sediment	n	Länge [m]	
										davon Labor (vollständig)	davon Labor (exemplarisch)	davon Labor (vollständig)			
Küstennah	2	KN-01		x											keine Sicht, keine Aufnahme
	1	KN-02		x											keine Sicht, keine Aufnahme
	3	KN-03													nicht durchgeführt aufgrund Zeitmangels
	3	KN-04													nicht durchgeführt aufgrund Zeitmangels
	1	KN-05			x	1	255	1							schlechte Sicht, nur 10-20 cm
	1	KN-06			x	1	295	1	1	2					schlechte Sicht, nur 20-30 cm
	1	KN-07			x	1	317	1	2	4	4				schlechte Sicht, nur 10-20 cm
	1	KN-08			x	1	273	1	1	3	3				schlechte Sicht, nur 20-30 cm
	2	KN-09			x	3	711	3	1	3	3	1			schlechte Sicht, nur 20-30 cm, z.T. starke Strömung
	1	KN-10			x	1	246	2	2	6	6	2	1	262	schlechte Sicht, schnelle Treibgeschwindigkeit
	1	KN-11			x	1	285	1	1	3	3	3	1	414	
	1	KN-12			x	1	262	1	1	3	3	3	1	263	schlechte Sicht, nur 20-30 cm, Kamera lag aufgrund starker Strömung teilweise auf der Seite
	1	KN-13			x	1	244	1	1	3	3	3	1	256	schlechte Sicht, nur 40-50 cm, Kamera lag aufgrund starker Strömung teilweise auf der Seite
	1	KN-14			x	1	78	1							schlechte Sicht, nur 10-20 cm
	1	KN-15			x										keine Sicht, keine Aufnahme
	2	KN-16			x										keine Sicht, keine Aufnahme
	1	KN-17			x	1	302	1	1	3	3	3	1	285	schnelle Treibgeschwindigkeit, z.T. Abhänge und Hügel
	1	KN-18			x										keine Sicht, keine Aufnahme
Gesamt		16	0	16	13	3269	14	11	30	28	0	15	5	1480	

Tab. 17: Vorortdaten 2 m-Baumkurre.

Hol	Länge [m]	N Anfang	E Anfang	N Ende	E Ende	MESZ	Datum	Gesamtfanggewicht [kg]	Bemerkungen
KN-10-D	262	53°36,383'	6°35,080'	53°36,423'	6°34,852'	9:32	14.09.2018	38,65	Mix aus Hydrozoa, Crangon, Steinen
KN-11-D	414	53°40,496'	6°30,341'	53°40,380'	6°30,020'	8:19	14.09.2018	21	Mix aus Hydrozoa, Crangon, Schill, Asterias
KN-12-D	263	53°37,509'	6°47,442'	53°37,415'	6°47,620'	15:11	14.09.2018	28,8	Schill
KN-13-D	256	53°37,122'	6°49,248'	53°37,104'	6°49,478'	14:43	14.09.2018	150 (geschätzt)	Netz voll Schill
KN-17-D	285	53°39,270'	6°28,020'	53°39,197'	6°27,792'	8:47	14.09.2018	21	Mix aus Hydrozoa, Crangon, Schill

Tab. 18: Vorortdaten van-Veen-Greifer.

Probe	N	E	MESZ	Datum	Anteil in %										Befüllung in %	Ind./0,1 m ² Lanice	
					Steine	Grobkies	Mittelkies	Feinkies	Kies gesamt	Grobsand	Mittelsand	Feinsand	Schlick	Schill			Detritus
KF-01-a	53°45,347'	6°44,047'	08:06:00	17.09.2018							10	90		x		70	10
KF-01-b	53°45,368'	6°43,802'	08:08:00	17.09.2018						30	10	60		x		10	
KF-02-1-a	53°46,144'	6°43,566'	08:20:00	17.09.2018						10	70	20				60	11
KF-02-2-a	53°46,176'	6°43,608'	08:24:00	17.09.2018						50	45	x		5		90	35
KF-03-1-a	53°46,044'	6°39,988'	08:43:00	17.09.2018							50	50				80	1
KF-03-1-b	53°46,043'	6°39,987'	08:47:00	17.09.2018						10	60	30		x		80	5
KF-03-2-a	53°46,086'	6°40,070'	08:53:00	17.09.2018							x	100				80	5
KF-03-2-b	53°46,107'	6°40,063'	08:58:00	17.09.2018								100				80	3
KF-04-1-a	53°46,162'	6°39,969'	09:12:00	17.09.2018								100				70	7
KF-04-1-b	53°46,162'	6°39,977'	09:13:00	17.09.2018								100				70	11
KF-04-2-a	53°46,177'	6°40,082'	09:03:00	17.09.2018							50	50				80	7
KF-04-2-b	53°46,175'	6°40,082'	09:07:00	17.09.2018							40	60				70	2
KF-05-1-a	53°46,610'	6°38,513'	09:29:00	17.09.2018													
KF-05-1-b	53°46,610'	6°38,509'	09:32:00	17.09.2018					10	10	50	30	x	10		70	51
KF-05-2-a	53°46,609'	6°38,485'	09:36:00	17.09.2018						10	70	20				70	1
KF-05-2-b	53°46,609'	6°38,483'	09:40:00	17.09.2018						10	70	20				70	2
KF-06-1-a	53°46,616'	6°37,620'	09:55:00	17.09.2018							40	60				70	
KF-06-2-a	53°46,614'	6°37,683'	09:49:00	17.09.2018						10	60	30		x		70	120
KF-07-1-a	53°46,078'	6°37,059'	10:06:00	17.09.2018						80	20					70	3
KF-07-2-a	53°46,091'	6°37,148'	10:11:00	17.09.2018						10	80	10				70	1
KF-08-1-a	53°45,260'	6°35,309'	10:29:00	17.09.2018							70	30				70	
KF-08-1-b	53°45,268'	6°35,314'	10:32:00	17.09.2018		10	10	10	30	10	40	10		10		50	
KF-08-2-a	53°45,278'	6°35,396'	10:24:00	17.09.2018							30	70				70	3
KF-08-2-b	53°45,276'	6°35,390'	10:27:00	17.09.2018			20	20	40		20	40		x		10	
KF-09-1-a	53°45,503'	6°33,939'	10:55:00	17.09.2018	+		10	20	20	50		20	30		x	70	8
KF-09-1-b	53°45,506'	6°33,915'	11:00:00	17.09.2018						10	30	50		10		70	10
KF-09-1-c	53°45,510'	6°33,910'	11:10:00	17.09.2018		30	20	10	x	30	x	20	20		x	20	20
KF-09-2-a	53°45,523'	6°33,971'	10:43:00	17.09.2018							20	80				50	
KF-09-2-b	53°45,528'	6°33,969'	10:46:00	17.09.2018							20	80				80	3
KF-10-a	53°45,581'	6°33,527'	11:24:00	17.09.2018	10 kleine Steine						x	x				30	20
KF-10-b	53°45,582'	6°33,534'	11:30:00	17.09.2018							x	x				30	20
KF-10-c	53°45,587'	6°33,545'	11:35:00	17.09.2018	3 Steine						x	x				30	20
KF-11-1-a	53°43,974'	6°29,220'	12:12:00	17.09.2018						20	60	20		x		60	6
KF-11-1-b	53°43,971'	6°29,216'	12:16:00	17.09.2018						x	40	60		x		70	2
KF-11-2-a	53°43,974'	6°29,347'	12:05:00	17.09.2018							x	40	60	x		50	
KF-11-2-b	53°43,984'	6°29,344'	12:09:00	17.09.2018							x	40	60	x		30	
KF-12-a	53°43,950'	6°28,691'	12:22:00	17.09.2018						40	50	10		x		70	20
KF-12-b	53°43,954'	6°28,694'	12:24:00	17.09.2018						40	50	10		x		70	40
KF-12-c	53°43,960'	6°28,697'	12:27:00	17.09.2018				x	x	20	50	20		10		70	20
KF-13-1-1-a	53°44,798'	6°27,472'	12:48:00	17.09.2018	4 Steine											10	1
KF-13-1-1-b	53°44,796'	6°27,476'	12:50:00	17.09.2018							40	60		x		70	2
KF-13-1-2-a	53°44,769'	6°27,397'	12:44:00	17.09.2018	+		x	x	x	x	x					20	10
KF-13-1-2-b	53°44,772'	6°27,394'	12:46:00	17.09.2018						20	60	20				70	60
KF-13-2-1-a	53°44,766'	6°27,396'	12:54:00	17.09.2018							30	70				20	5
KF-13-2-1-b	53°44,769'	6°27,389'	12:57:00	17.09.2018	2 Steine					x	x					20	1
KF-13-2-2-a	53°44,813'	6°27,347'	13:01:00	17.09.2018	2 Steine		5		5		x	x				20	12
KF-13-2-2-b	53°44,810'	6°27,349'	13:03:00	17.09.2018				x	x	x	x			x		70	35
KF-14-1-a	53°44,858'	6°27,210'	13:08:00	17.09.2018						10	30	60		x		70	
KF-14-1-b	53°44,862'	6°27,215'	13:11:00	17.09.2018						10	30	60		x		70	
KF-14-1-c	53°44,864'	6°27,209'	13:14:00	17.09.2018						10	30	60		x		70	
KF-14-2-a	53°44,852'	6°27,164'	13:27:00	17.09.2018							50	50				60	30
KF-14-2-b	53°44,855'	6°27,161'	13:30:00	17.09.2018							50	50				50	10
KF-15-a	53°45,003'	6°26,522'	13:39:00	17.09.2018							30	70				70	3

Probe	N	E	MESZ	Datum	Anteil in %										Befüllung in %	Ind./0,1 m ² Lanice	
					Steine	Grobkies	Mittelkies	Feinkies	Kies gesamt	Grobsand	Mittelsand	Feinsand	Schlick	Schill			Detritus
KF-15-b	53°45,007'	6°26,525'	13:41:00	17.09.2018							30	70				70	12
KF-17-1-a	53°44,118'	6°27,071'	13:56:00	17.09.2018		x	10	20	30	20	50			x		70	90
KF-17-1-b	53°44,112'	6°27,078'	14:00:00	17.09.2018		x	10	20	30	20	50			x		70	90
KF-17-1-c	53°44,120'	6°27,080'	14:18:00	17.09.2018			x	x	x	50	40	10		x		70	
KF-17-2-a	53°44,148'	6°27,104'	14:07:00	17.09.2018							20	80				70	
KF-17-2-b	53°44,152'	6°27,100'	14:13:00	17.09.2018							20	80				70	
KF-18-1-a	53°43,203'	6°27,279'	14:39:00	17.09.2018							20	80				60	25
KF-18-1-b	53°43,201'	6°27,276'	14:44:00	17.09.2018						x	40	60				60	20
KF-18-2-a	53°43,192'	6°27,272'	14:47:00	17.09.2018						x	40	60				70	10
KF-18-2-b	53°43,200'	6°27,275'	14:49:00	17.09.2018							30	70				70	6
KF-19-1-a	53°43,312'	6°28,561'	14:59:00	17.09.2018						10	60	30		x		70	8
KF-19-1-b	53°43,308'	6°28,564'	15:02:00	17.09.2018						10	60	30		x		70	5
KF-19-2-a	53°43,310'	6°28,627'	15:08:00	17.09.2018						10	80	10		x		70	6
KF-19-2-b	53°43,313'	6°28,621'	15:10:00	17.09.2018			x		x	20	80	x				20	
KF-22-1-a	53°42,622'	6°33,147'	09:13:00	14.09.2018						60	30			10		80	15
KF-22-1-b	53°42,628'	6°33,150'	09:15:00	14.09.2018						60	30			10		80	10
KF-22-1-c	53°42,623'	6°33,156'	09:22:00	14.09.2018						50	40			10		70	
KF-22-2-a	53°42,645'	6°33,163'	09:37:00	14.09.2018						70	20			10		70	12
KF-22-2-b	53°42,648'	6°33,162'	09:41:00	14.09.2018						70	20			10		70	28
KN-06-a	53°33,151'	6°39,274'	14:17:00	14.09.2018							x	100	x			60	
KN-06-b	53°33,151'	6°39,277'	14:21:00	14.09.2018								100	x			60	
KN-07-1-a	53°34,435'	6°39,308'	13:36:00	14.09.2018		10	10	10	30	30	10	10	x	20		10	
KN-07-1-b	53°34,433'	6°39,302'	13:42:00	14.09.2018	90			10	10								
KN-07-1-c	53°34,439'	6°39,329'	13:48:00	14.09.2018													
KN-07-2-a	53°34,431'	6°39,368'	13:50:00	14.09.2018			10	10	20	10	10	50	x	10		50	
KN-07-2-b	53°34,428'	6°39,360'	13:55:00	14.09.2018		10	10	10	30	10	10	40	x	10		50	
KN-08-a	53°34,998'	6°37,808'	13:10:00	14.09.2018		10	10	10	30	30	10	10	x	20		30	50
KN-08-b	53°34,996'	6°37,803'	13:17:00	14.09.2018	50	40			40					10		50	
KN-08-c	53°34,995'	6°37,807'	13:22:00	14.09.2018		10	10	10	30	20	10	x	20	20		40	50
KN-09-a	53°35,664'	6°36,066'	12:35:00	14.09.2018		10	10	10	30	30	10	10	x	20		20	
KN-09-b	53°35,663'	6°36,068'	12:39:00	14.09.2018		10	10	10	30	30	10	10	x	20		40	
KN-09-c	53°35,664'	6°36,071'	12:41:00	14.09.2018		10	10	10	30	30	10	10	x	20		30	
KN-10-1-a	53°36,407'	6°35,051'	11:48:00	14.09.2018								100	x	x		70	5
KN-10-1-b	53°36,399'	6°35,053'	11:54:00	14.09.2018	100												
KN-10-1-c	53°36,404'	6°35,057'	11:58:00	14.09.2018								50	x	50		20	
KN-10-2-a	53°36,418'	6°34,984'	12:02:00	14.09.2018		x	x	x	x	10	40	40		10		70	
KN-10-2-b	53°36,420'	6°34,981'	12:05:00	14.09.2018				x	x	10	40	40		10		60	
KN-10-2-c	53°36,423'	6°34,993'	12:08:00	14.09.2018				x	x	10	40	40		10		60	
KN-11-a	53°40,494'	6°30,298'	08:34:00	14.09.2018						40	40	15		5		50	
KN-11-b	53°40,497'	6°30,299'	08:37:00	14.09.2018						40	40	15		5		70	
KN-11-c	53°40,497'	6°30,299'	08:42:00	14.09.2018						50	40	5		5		70	
KN-12-a	53°37,526'	6°47,502'	16:08:00	14.09.2018						10	30	10	x	50	x	90	
KN-12-b	53°37,540'	6°47,500'	16:10:00	14.09.2018						10	30	10		50	x	80	
KN-12-c	53°37,534'	6°47,508'	16:11:00	14.09.2018		x			x	5	30	10		50	5	90	
KN-13-a	53°37,105'	6°49,250'	16:29:00	14.09.2018							40	x		60	x	90	
KN-13-b	53°37,106'	6°49,245'	16:31:00	14.09.2018						10	40	x		50	x	90	
KN-13-c	53°37,103'	6°49,247'	13:33:00	14.09.2018						10	40	x		50	x	90	
KN-17-a	53°39,213'	6°27,917'	08:02:00	14.09.2018						30	40	20	x	10		70	
KN-17-b	53°39,239'	6°27,933'	08:06:00	14.09.2018						30	40	20	x	10		50	
KN-17-c	53°39,237'	6°27,901'	08:08:00	14.09.2018						20	50	20	x	10		50	

Tab. 19: Übersicht Biotoptypen.

Bereich	Abschnitt	Erstansprache	FINCK et al. (2017)		DRACHENFELS (2016)		EUNIS	KGS (Sedi-ment Greifer)
			Bezeichnung	Code	Bezeichnung	Code ⁴		
KF-01	KF-01-1	Fein- bis Mittelsand (unterschiedlich strukturiert)	Sublitoraler, ebener Sandgrund der Nordsee mit Infauna	02.02.10.02	Tiefwasserzone des Küstenmeeres	KMTs	A5.2	nein (Vorort)
KF-02	KF-02-1	Fein- bis Mittelsand (unterschiedlich strukturiert)	Sublitoraler, ebener Sandgrund der Nordsee mit Infauna	02.02.10.02	Tiefwasserzone des Küstenmeeres	KMTs	A5.2	nein (Vorort)
KF-02	KF-02-2	Grob- bis Mittelsand Schill/Kies	Sublitorales, ebenes Grobsediment der Nordsee mit Infauna	02.02.08.02	Tiefwasserzone des Küstenmeeres	KMTk	A5.1	ja (Vorort)
KF-03	KF-03-1	Fein- bis Mittelsand (unterschiedlich strukturiert)	Sublitoraler, ebener Sandgrund der Nordsee mit Infauna	02.02.10.02	Tiefwasserzone des Küstenmeeres	KMTs	A5.2	nein (Vorort)
KF-04	KF-04-1	Fein- bis Mittelsand (unterschiedlich strukturiert)	Sublitoraler, ebener Sandgrund der Nordsee mit Infauna	02.02.10.02	Tiefwasserzone des Küstenmeeres	KMTs	A5.2	nein (Vorort)
KF-05	KF-05-1	Fein- bis Mittelsand Lanice	Sublitorales, ebenes Grobsediment der Nordsee mit Infauna	02.02.08.02	Tiefwasserzone des Küstenmeeres	KMTk	A5.1	ja (Vorort)
KF-05	KF-05-2	Fein- bis Mittelsand (unterschiedlich strukturiert)	Sublitoraler, ebener Sandgrund der Nordsee mit Infauna	02.02.10.02	Tiefwasserzone des Küstenmeeres	KMTs	A5.2	nein (Vorort)
KF-05	KF-05-3	Fein- bis Mittelsand Lanice	Sublitoraler, ebener Sandgrund der Nordsee mit Infauna	02.02.10.02	Tiefwasserzone des Küstenmeeres	KMTs	A5.2	k.A.
KF-05	KF-05-4	Fein- bis Mittelsand (unterschiedlich strukturiert)	Sublitoraler, ebener Sandgrund der Nordsee mit Infauna	02.02.10.02	Tiefwasserzone des Küstenmeeres	KMTs	A5.2	k.A.
KF-06	KF-06-1	Fein- bis Mittelsand (unterschiedlich strukturiert)	Sublitoraler, ebener Sandgrund der Nordsee mit Infauna	02.02.10.02	Tiefwasserzone des Küstenmeeres	KMTs	A5.2	nein (Vorort)
KF-06	KF-06-2	Fein- bis Mittelsand (unterschiedlich strukturiert)	Sublitoraler, ebener Sandgrund der Nordsee mit Infauna	02.02.10.02	Tiefwasserzone des Küstenmeeres	KMTs	A5.2	nein (Vorort)
KF-06	KF-06-3	Fein- bis Mittelsand (unterschiedlich strukturiert)	Sublitoraler, ebener Sandgrund der Nordsee mit Infauna	02.02.10.02	Tiefwasserzone des Küstenmeeres	KMTs	A5.2	k.A.
KF-07	KF-07-1	Grob- bis Mittelsand (unterschiedlich strukturiert)	Sublitorales, ebenes Grobsediment der Nordsee mit Infauna	02.02.08.02	Tiefwasserzone des Küstenmeeres	KMTk	A5.1	ja (Vorort)
KF-08	KF-08-1	Fein- bis Mittelsand (unterschiedlich strukturiert)	Sublitoraler, ebener Sandgrund der Nordsee mit Infauna	02.02.10.02	Tiefwasserzone des Küstenmeeres	KMTs	A5.2	nein (Vorort)
KF-09	KF-09-1	Fein- bis Mittelsand (unterschiedlich strukturiert)	Sublitoraler, ebener Sandgrund der Nordsee mit Infauna	02.02.10.02	Tiefwasserzone des Küstenmeeres	KMTs	A5.2	nein (Vorort)
KF-09	KF-09-2	Steinfeld	Sublitoraler, ebener Sandgrund der Nordsee mit Infauna	02.02.10.02	Tiefwasserzone des Küstenmeeres	KMTs	A5.2	nein (Vorort)
KF-09	KF-09-3	Fein- bis Mittelsand (unterschiedlich strukturiert)	Sublitoraler, ebener Sandgrund der Nordsee mit Infauna	02.02.10.02	Tiefwasserzone des Küstenmeeres	KMTs	A5.2	k.A.
KF-10	KF-10-1	Fein- bis Mittelsand (unterschiedlich strukturiert)	Sublitoraler, ebener Sandgrund der Nordsee mit Infauna	02.02.10.02	Tiefwasserzone des Küstenmeeres	KMT	A5.2	nein (Vorort)
KF-11	KF-11-1	Fein- bis Mittelsand (unterschiedlich strukturiert)	Sublitoraler, ebener Sandgrund der Nordsee mit Infauna	02.02.10.02	Tiefwasserzone des Küstenmeeres	KMTs	A5.2	nein (Vorort)
KF-11	KF-11-2	Steinfeld	Sublitoraler, ebener Sandgrund der Nordsee mit Infauna	02.02.10.02	Tiefwasserzone des Küstenmeeres	KMTs	A5.2	nein (Vorort)
KF-12	KF-12-1	Fein- bis Mittelsand (unterschiedlich strukturiert)	Sublitoraler, ebener Sandgrund der Nordsee mit Infauna	02.02.10.02	Tiefwasserzone des Küstenmeeres	KMTs	A5.2	k.A.
KF-12	KF-12-2	Fein- bis Mittelsand Lanice	Sublitoraler, ebener Sandgrund der Nordsee mit Infauna	02.02.10.02	Tiefwasserzone des Küstenmeeres	KMTs	A5.2	nein (Vorort)
KF-12	KF-12-3	Fein- bis Mittelsand (unterschiedlich strukturiert)	Sublitoraler, ebener Sandgrund der Nordsee mit Infauna	02.02.10.02	Tiefwasserzone des Küstenmeeres	KMTs	A5.2	k.A.
KF-13	KF-13-1-1	Steinfeld	Sublitoraler, ebener Sandgrund der Nordsee mit Infauna	02.02.10.02	Tiefwasserzone des Küstenmeeres	KMTs	A5.2	nein (Vorort)
KF-13	KF-13-2-1	Fein- bis Mittelsand (unterschiedlich strukturiert)	Sublitoraler, ebener Sandgrund der Nordsee mit Infauna	02.02.10.02	Tiefwasserzone des Küstenmeeres	KMTs	A5.2	nein (Vorort)

⁴ s = Fein- bis Mittelsand bzw. Sandwatt; k = Grobsand/Kies/Schill: Meeresbereiche mit Grund aus Grobsand, Kies und/oder Ansammlungen von Muschelschalen. Artenreiche Ausprägungen werden entsprechend DRACHENFELS (2016) „im Sinne von § 30 BNatSchG Abs. 2 Nr. 6 v.a. durch einige Tierarten (Borstenwürmer, Muscheln u.a.) der Goniadella-Spizula-Gemeinschaft gekennzeichnet (vgl. RACHOR & NEHMER 2003).“

Bereich	Abschnitt	Erstansprache	FINCK et al. (2017)		DRACHENFELS (2016)		EUNIS	KGS (Sedi- ment Greifer)
			Bezeichnung	Code	Bezeichnung	Code ⁴		
KF-13	KF-13-2-2	Steinfeld	Sublitoraler, ebener Sandgrund der Nordsee mit Infauna	02.02.10.02	Tiefwasserzone des Küstenmeeres	KMTs	A5.2	k.A.
KF-14	KF-14-1	Fein- bis Mittelsand (unterschiedlich strukturiert)	Sublitoraler, ebener Sandgrund der Nordsee mit Infauna	02.02.10.02	Tiefwasserzone des Küstenmeeres	KMTs	A5.2	nein (Vorort)
KF-15	KF-15-1	Fein- bis Mittelsand (unterschiedlich strukturiert)	Sublitoraler, ebener Sandgrund der Nordsee mit Infauna	02.02.10.02	Tiefwasserzone des Küstenmeeres	KMTs	A5.2	nein (Vorort)
KF-15	KF-15-2	Steinfeld	Sublitorales Mischsubstrat der Nordsee mit vereinzeltem Epibenthos, Weidegängern oder ohne epibenthische Makroflora oder -fauna	02.02.06.02	Tiefwasserzone des Küstenmeeres	KMTk	A5.4	k.A.
KF-15	KF-15-3	Fein- bis Mittelsand (unterschiedlich strukturiert)	Sublitoraler, ebener Sandgrund der Nordsee mit Infauna	02.02.10.02	Tiefwasserzone des Küstenmeeres	KMTs	A5.2	k.A.
KF-16	KF-16-1	Fein- bis Mittelsand (unterschiedlich strukturiert)	Sublitoraler, ebener Sandgrund der Nordsee mit Infauna	02.02.10.02	Tiefwasserzone des Küstenmeeres	KMTs	A5.2	k.A.
KF-17	KF-17-1	Fein- bis Mittelsand (unterschiedlich strukturiert)	Sublitoraler, ebener Sandgrund der Nordsee mit Infauna	02.02.10.02	Tiefwasserzone des Küstenmeeres	KMTs	A5.2	nein (Vorort)
KF-17	KF-17-2	Fein- bis Mittelsand (unterschiedlich strukturiert)	Sublitoraler, ebener Sandgrund der Nordsee mit Infauna	02.02.10.02	Tiefwasserzone des Küstenmeeres	KMTs	A5.2	nein (Vorort)
KF-18	KF-18-1	Fein- bis Mittelsand (unterschiedlich strukturiert)	Sublitoraler, ebener Sandgrund der Nordsee mit Infauna	02.02.10.02	Tiefwasserzone des Küstenmeeres	KMTs	A5.2	nein (Vorort)
KF-19	KF-19-1-1	Steinfeld	Sublitorales Mischsubstrat der Nordsee	02.02.06	Tiefwasserzone des Küstenmeeres	KMTk	A5.4	nein (Vorort)
KF-19	KF-19-3-1	Fein- bis Mittelsand (unterschiedlich strukturiert)	Sublitoraler, ebener Sandgrund der Nordsee mit Infauna	02.02.10.02	Tiefwasserzone des Küstenmeeres	KMTs	A5.2	k.A.
KF-19	KF-19-3-2	Steinfeld	Sublitoraler Felsen- und Steingrund der Nordsee mit Nesseltieren (Cnidaria) / mit Schwämmen (Porifera)	02.02.01.01.01.04/05	Steiniges Riff des Sublitorals	KMR	A4.2	k.A.
KF-19	KF-19-3-3	Fein- bis Mittelsand (unterschiedlich strukturiert)	Sublitoraler, ebener Sandgrund der Nordsee mit Infauna	02.02.10.02	Tiefwasserzone des Küstenmeeres	KMTs	A5.2	k.A.
KF-20	KF-20-1	Steinfeld	Sublitoraler, ebener Sandgrund der Nordsee mit Infauna	02.02.10.02	Tiefwasserzone des Küstenmeeres	KMTs	A5.2	nein (Vorort)
KF-20	KF-20-2	Grob- bis Mittelsand (unterschiedlich strukturiert)	Sublitorales, ebenes Grobsediment der Nordsee mit Infauna	02.02.08.02	Tiefwasserzone des Küstenmeeres	KMTk	A5.1	k.A.
KF-21	KF-21-1	Steinfeld	Sublitorales Mischsubstrat der Nordsee	02.02.06	Tiefwasserzone des Küstenmeeres	KMTk	A5.4	k.A.
KF-21	KF-21-2	Fein- bis Mittelsand Schill/Kies	Sublitoraler, ebener Sandgrund der Nordsee mit Infauna	02.02.10.02	Tiefwasserzone des Küstenmeeres	KMTs	A5.2	k.A.
KF-22	KF-22-1	Grob- bis Mittelsand (unterschiedlich strukturiert)	Sublitorales, ebenes Grobsediment der Nordsee mit Infauna	02.02.08.02	Tiefwasserzone des Küstenmeeres	KMTk	A5.1	ja (Labor)
KF-22	KF-22-2	Grob- bis Mittelsand Schill/Kies	Sublitorales, ebenes Grobsediment der Nordsee mit Infauna	02.02.08.02	Tiefwasserzone des Küstenmeeres	KMTk	A5.1	ja (Labor)
KF-22	KF-22-3	Grob- bis Mittelsand (unterschiedlich strukturiert)	Sublitorales, ebenes Grobsediment der Nordsee mit Infauna	02.02.08.02	Tiefwasserzone des Küstenmeeres	KMTk	A5.1	k.A.
KN-05	KN-05-1	Fein- bis Mittelsand (unterschiedlich strukturiert)	Sublitoraler, ebener Sandgrund der Nordsee mit Infauna	02.02.10.02	Meeresarme der äußeren Flussmündungen	KMFFs	A5.2	k.A.
KN-06	KN-06-1	Fein- bis Mittelsand (unterschiedlich strukturiert)	Sublitoraler, ebener Sandgrund der Nordsee mit Infauna	02.02.10.02	Meeresarme der äußeren Flussmündungen	KMFFs	A5.2	nein (Vorort)
KN-07	KN-07-1	Grob- bis Mittelsand Schill/Kies	Sublitorales, ebenes Grobsediment der Nordsee mit Infauna	02.02.08.02	Meeresarme der äußeren Flussmündungen	KMFFk	A5.1	ja (Vorort)
KN-08	KN-08-1	Steinfeld	Sublitorales Mischsubstrat der Nordsee	02.02.06	Meeresarme der äußeren Flussmündungen	KMFFk	A5.4	ja (Vorort)
KN-09	KN-09-1-1	Grob- bis Mittelsand Schill/Kies	Sublitorales, ebenes Grobsediment der Nordsee mit Infauna	02.02.08.02	Meeresarme der äußeren Flussmündungen	KMFFk	A5.1	ja (Labor)
KN-09	KN-09-2-1	Steinfeld	Sublitorales, ebenes Grobsediment der Nordsee mit Infauna	02.02.08.02	Meeresarme der äußeren Flussmündungen	KMFFk	A5.1	k.A.
KN-09	KN-09-3-1	Steinfeld	Sublitorales, ebenes Grobsediment der Nordsee mit Infauna	02.02.08.02	Meeresarme der äußeren Flussmündungen	KMFFk	A5.1	k.A.
KN-10	KN-10-1	Steinfeld	Sublitorales Mischsubstrat der Nordsee	02.02.06	Meeresarme der äußeren Flussmündungen	KMFFk	A5.4	nein (Labor)
KN-10	KN-10-2	Steinfeld	Sublitorales Mischsubstrat der Nordsee	02.02.06	Meeresarme der äußeren Flussmündungen	KMFFk	A5.4	nein (Labor)
KN-11	KN-11-1	Grob- bis Mittelsand (unterschiedlich strukturiert)	Sublitorales, ebenes Grobsediment der Nordsee mit Infauna	02.02.08.02	Sonstige Flachwasserzone des Küsten-	KMFSk	A5.1	ja (Labor)

Bereich	Abschnitt	Erstansprache	FINCK et al. (2017)		DRACHENFELS (2016)		EUNIS	KGS (Sedi- ment Greifer)
			Bezeichnung	Code	Bezeichnung	Code ⁴		
					meeres			
KN-12	KN-12-1	Fein- bis Mittelsand (unterschiedlich strukturiert)	Sublitoraler, ebener Sandgrund der Nordsee mit Infauna	02.02.10.02	Seegat	KMFG	A5.2	nein (Labor)
KN-13	KN-13-1	Grob- bis Mittelsand Schill/Kies	Sublitorales, ebenes Grobsediment der Nordsee / Sublitoraler Schillgrund der Nordsee	02.02.08/ 02.02.04	Seegat	KMFGs	A5.2	ja (Labor)
KN-14	KN-14-1	Fein- bis Mittelsand (unterschiedlich strukturiert)	Sublitoraler, ebener Sandgrund der Nordsee mit Infauna	02.02.10.02	Seegat	KMFGs	A5.2	k.A.
KN-17	KN-17-1	Grob- bis Mittelsand (unterschiedlich strukturiert)	Sublitorales, ebenes Grobsediment der Nordsee mit Infauna	02.02.08.02	Sonstige Flachwasserzone des Küsten- meeres	KMFSk	A5.1	ja (Labor)

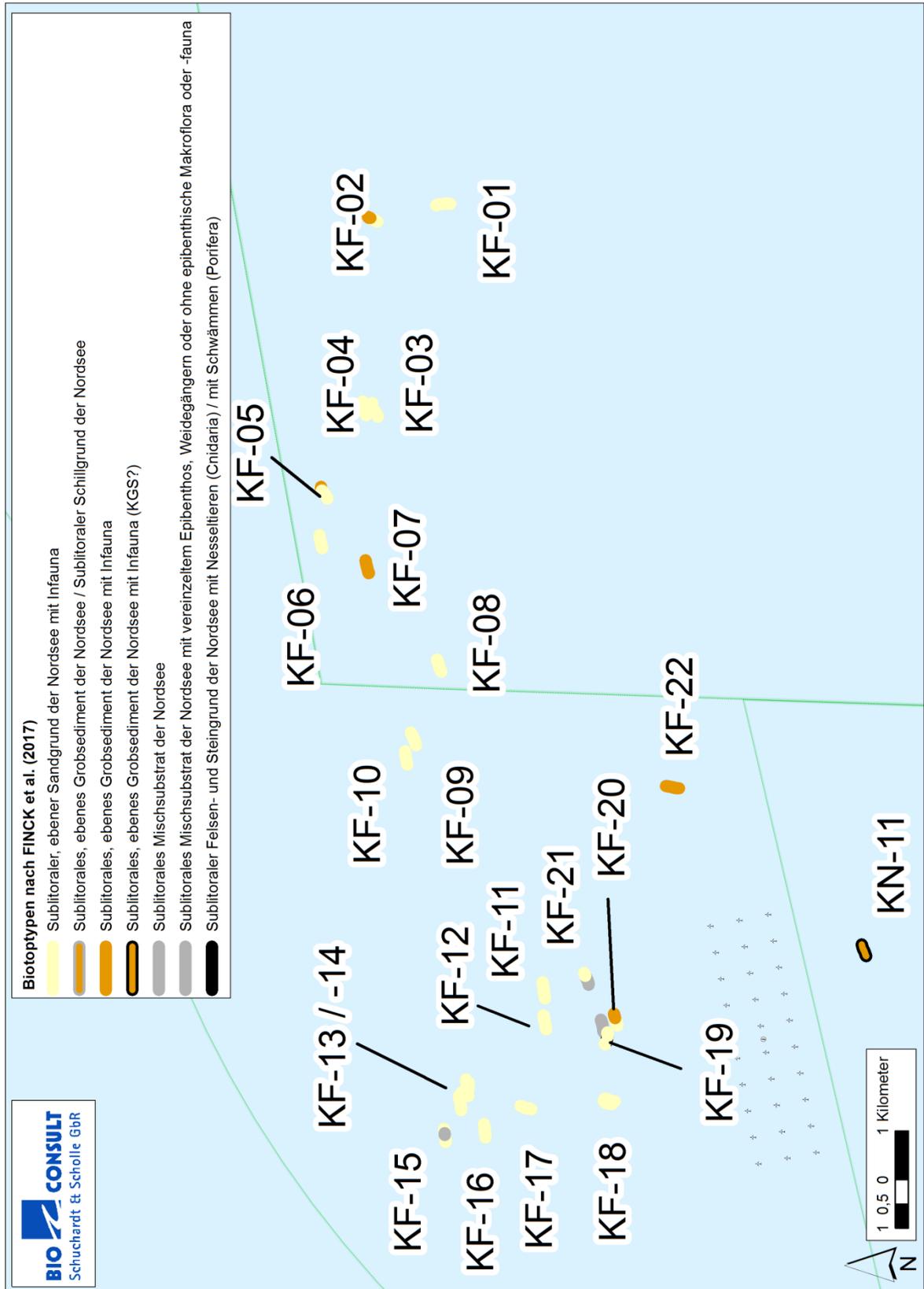


Abb. 20: Verortung der Biotope (küstenfern).

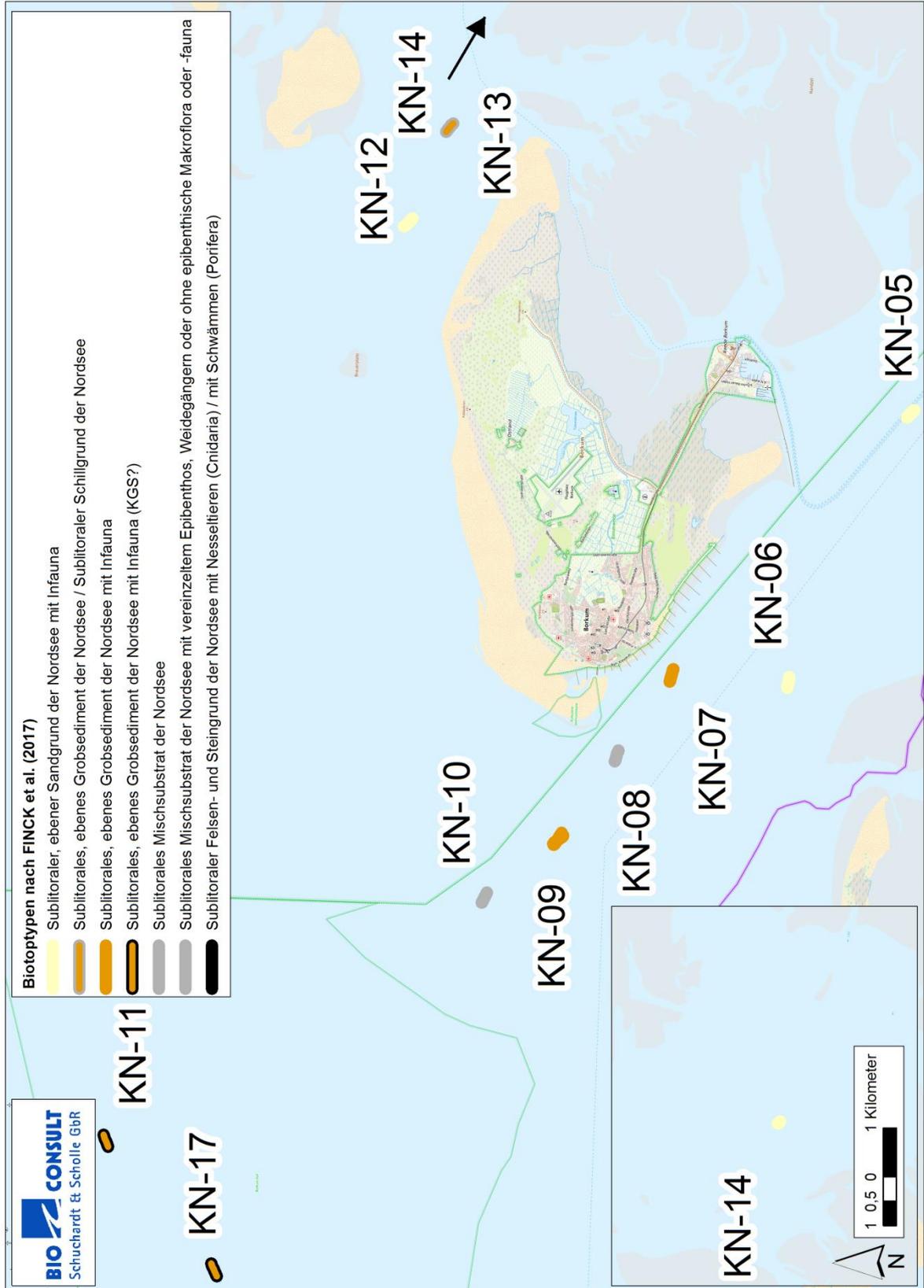


Abb. 21: Verortung der Biotope (küstennah).

Tab. 20: Übersicht der Stationen mit 3 Parallelproben.

Station	Anzahl Sedimentproben	Gründe für die Entnahme von <3 Sedimentproben
KF-09-1	1	Kies, Steine, daher ein Extra-Greifer Sediment
KF-10	0	Steine
KF-12	3	-
KF-14-1	2	anders als anhand Video vermutet <50% Grobsand
KF-17-1	1	Kies, daher ein Extra-Greifer Sediment
KF-22-1	3	-
KN-05	0	Station nicht angefahren aufgrund Zeitmangels
KN-07-1	0	Kies, Steine, viele Fehlgreifer, daher kein Extra-Greifer Sediment möglich, nur 2 statt 3 Fauna-Proben
KN-08	0	Kies, Steine
KN-09	1	Kies, daher ein Extra-Greifer Sediment
KN-10-1	1	2x Feinsand (Sedimentprobe entnommen), 1x Steine
KN-10-2	1	anders als anhand Video vermutet <50% Grobsand, sehr homogenes Sediment in allen drei Parallelen
KN-11	3	-
KN-12	3	-
KN-13	3	-
KN-16	0	Station nicht angefahren aufgrund Zeitmangels
KN-17	3	

Tab. 21: Einzelkoordinaten.

Transekt	N	E	Bemerkung
KF-02	6°43,604'	53°46,173'	Lanice
KF-02	6°43,548'	53°46,099'	Lanice-Bult
KF-02	6°43,566'	53°46,120'	Lanice-Bult
KF-02	6°43,603'	53°46,168'	Lanice-Bult
KF-02	6°43,604'	53°46,173'	Lanice-Bult
KF-02	6°43,616'	53°46,194'	Lanice-Bult
KF-03	6°40,068'	53°46,081'	Objekt (Kette)
KF-03	6°40,044'	53°46,073'	Block
KF-03	6°40,034'	53°46,069'	Block
KF-03	6°39,995'	53°46,053'	Block
KF-03	6°39,996'	53°46,054'	Block
KF-03	6°39,993'	53°46,052'	Block

Transekt	N	E	Bemerkung
KF-03	6°39,988'	53°46,051'	Block
KF-03	6°39,986'	53°46,050'	Block
KF-03	6°39,981'	53°46,047'	Block
KF-04	6°40,133'	53°46,186'	Block
KF-04	6°40,105'	53°46,182'	Block
KF-04	6°40,099'	53°46,182'	Block
KF-04	6°40,078'	53°46,178'	Block
KF-04	6°40,061'	53°46,176'	Block
KF-04	6°40,002'	53°46,173'	Block
KF-04	6°39,995'	53°46,172'	Block
KF-04	6°39,974'	53°46,168'	Block
KF-05	6°38,545'	53°46,618'	Lanice-Bult
KF-06	6°37,483'	53°46,594'	Lanice-Bult
KF-06	6°37,606'	53°46,612'	Lanice
KF-08	6°35,232'	53°45,245'	mehrere Steine
KF-08	6°35,257'	53°45,250'	zwei Blöcke
KF-09	6°33,811'	53°45,481'	Anhäufung von kleinen Steinen
KF-09	6°33,813'	53°45,482'	Kies
KF-09	6°33,908'	53°45,503'	Kies/Lanice
KF-10	6°33,567'	53°45,588'	Anhäufung von kleinen Steinen
KF-10	6°33,591'	53°45,590'	einzelner Block mit Anthozoe und Hydrozoa
KF-11	6°29,186'	53°43,967'	Block
KF-11	6°29,321'	53°43,981'	Block
KF-11	6°29,322'	53°43,981'	Blöcke
KF-11	6°29,330'	53°43,982'	Blöcke
KF-11	6°29,342'	53°43,983'	Blöcke
KF-11	6°29,355'	53°43,985'	Blöcke
KF-11	6°29,361'	53°43,986'	Blöcke
KF-11	6°29,402'	53°43,990'	Block
KF-12	6°28,584'	53°43,941'	Block
KF-12	6°28,650'	53°43,948'	Block
KF-12	6°28,679'	53°43,952'	Lanice
KF-12	6°28,720'	53°43,960'	Stein
KF-13	6°27,402'	53°44,768'	Block
KF-14	6°27,056'	53°44,843'	Lanice
KF-14	6°27,109'	53°44,848'	Blöcke
KF-14	6°27,246'	53°44,868'	Block
KF-15	6°26,624'	53°45,019'	Block
KF-17	6°27,079'	53°44,133'	Block
KF-17	6°27,087'	53°44,142'	Block
KF-17	6°27,107'	53°44,162'	Block

Transekt	N	E	Bemerkung
KF-17	6°27,109'	53°44,163'	Block
KF-17	6°27,076'	53°44,113'	Objekt (Kabel mit Aufwuchs)
KF-17	6°27,081'	53°44,136'	Block links/westl. des Transektes
KF-19	6°28,616'	53°43,312'	Block
KF-19	6°28,620'	53°43,312'	Blöcke
KF-19	6°28,635'	53°43,314'	Steinfeld
KF-19	6°28,729'	53°43,332'	Block
KF-19	6°28,721'	53°43,330'	Steinfeld
KF-19	6°28,728'	53°43,332'	Steinfeld
KF-19	6°28,748'	53°43,335'	Block
KF-19-3	6°28,526'	53°43,263'	Kies, Schill-Patch mit einem Block im umliegenden Sandbereich
KF-19-3	6°28,485'	53°43,261'	wenige Blöcke
KF-19-3	6°28,472'	53°43,261'	einige Blöcke
KF-19-3	6°28,443'	53°43,264'	einige Blöcke
KF-19-3	6°28,419'	53°43,266'	um den Block liegend Kies und kleinere Steine
KF-19-3	6°28,398'	53°43,269'	einige Blöcke, darum liegend Kies und kleinere Steine
KF-20	6°28,826'	53°43,186'	Block
KF-20	6°28,843'	53°43,190'	Block
KF-20	6°28,851'	53°43,191'	3 Blöcke
KF-20	6°28,864'	53°43,194'	Block
KF-21	6°29,431'	53°43,489'	Lanice-Bult
KF-21	6°29,550'	53°43,517'	Lanice-Bulte
KF-21	6°29,637'	53°43,543'	Lanice-Bulte und insg. dichter Lanicebewuchs auf einigen Metern
KF-21	6°29,544'	53°43,515'	Blöcke
KF-21	6°29,562'	53°43,521'	sehr großer Block
KF-21	6°29,430'	53°43,489'	Block/Lanice
KF-21	6°29,446'	53°43,490'	Block
KF-21	6°29,454'	53°43,492'	Block
KF-21	6°29,458'	53°43,493'	Block
KF-21	6°29,461'	53°43,493'	Block
KF-21	6°29,462'	53°43,493'	Block
KF-21	6°29,469'	53°43,494'	Block
KF-21	6°29,470'	53°43,495'	2 Blöcke
KF-21	6°29,473'	53°43,495'	2 Blöcke
KF-21	6°29,476'	53°43,496'	Steinfeld
KF-21	6°29,477'	53°43,496'	Block
KF-21	6°29,479'	53°43,496'	Block
KF-21	6°29,481'	53°43,497'	Block
KF-21	6°29,485'	53°43,498'	Block
KF-21	6°29,488'	53°43,499'	3-5 Blöcke

Transekt	N	E	Bemerkung
KF-22	6°33,154'	53°42,616'	Lanice Anfang
KF-22	6°33,163'	53°42,642'	Lanice Ende
KF-22	6°33,159'	53°42,633'	Block
KF-22	6°33,168'	53°42,655'	Lanice-Bult
KN-09-3	6°36,261'	53°35,591'	Block
KN-09-3	6°36,232'	53°35,602'	Block
KN-09-3	6°36,145'	53°35,630'	Block
KN-09-3	6°36,085'	53°35,652'	Block
KN-09-3	6°36,048'	53°35,667'	Block
KN-10	6°34,984'	53°36,423'	Block
KN-10	6°35,034'	53°36,409'	Block links/nördl. des Transektes
KN-10	6°35,027'	53°36,411'	2 Blöcke
KN-10	6°34,965'	53°36,429'	Lanice-Bult
KN-10	6°34,925'	53°36,440'	Block
KN-11	6°30,357'	53°40,507'	Lanice
KN-11	6°30,290'	53°40,493'	Lanice
KN-17	6°27,989'	53°39,266'	Lanice
KN-17	6°27,906'	53°39,239'	Lanice
KN-17	6°27,803'	53°39,211'	Lanice