

Thema „Riffprojekt – Fischereiliches Monitoring und Bewuchsuntersuchungen“

Forschungs-Nr.: 730-34000-2015/013

Laufzeit: 02.11.2015 bis 31.10.2018

verantw.

Themenbearbeiter: Mohr, Thomas

Beteiligte Einrichtungen: bioplan GmbH Institut für angewandte Biologie
und Landschaftsplanung
FIUM GmbH & Co. KG Institut für Fisch und
Umwelt

30.10.2018

Themenbearbeiter

Institutsleiter

GLIEDERUNG

Seite

1	Zusammenfassung.....	1
2	Durchgeführte Arbeiten	1
3	Ergebnisse	7
3.1	Dorschmarkierung/Fischerei.....	7
3.2	Bewuchs	17
3.3	Einbindung künstlich angelegter Riffe in die Eingriffsregelung.....	21
3.4	Zusätzliche Aktivitäten.....	22
4	Diskussion.....	22

Abbildungsverzeichnis

Seite

Abbildung 1: Positionen der 22 Fischfallen	2
Abbildung 2: Fischfalle (Grafik: Dolk, Bodo)	2
Abbildung 3: Plattengestell (links), ARMS (rechts)	7
Abbildung 4: Gesamtfänge Dorsch im Untersuchungsgebiet	8
Abbildung 5: Einteilung der Bodenstruktur an den Fallenpositionen in Kategorien	8
Abbildung 6: Jahresfänge Dorsch im Untersuchungsgebiet	9
Abbildung 7: Flächenauswirkung der Riffe	10
Abbildung 8: Gesamtwiederränge im Untersuchungsgebiet	11
Abbildung 9: Fang, Markierung und Wiederfang von Dorschen im Untersuchungsgebiet	11
Abbildung 10: Abweichung zwischen Markierungs- und Wiederfangort der Dorsche	12
Abbildung 11: Prozentualer Anteil der Zeiten zwischen Markierung und Wiederfang	12
Abbildung 12: Alters- und Jahrgangsverteilung des Gesamtfangs 2016, 2017 und 2018	13
Abbildung 13: Prozentualer Anteil der Jahrgänge pro Falle bezogen auf die Fangmenge pro Falle im Jahr 2018	14
Abbildung 14: Prozentuale Alterszusammensetzung Multimaschennetz und Falle an den Riffen über den gesamten Untersuchungszeitraum (7/2016 bis 7/2018)	15
Abbildung 15: Manipulierte Alterszusammensetzung Multimaschennetz und Falle an den Riffen über den gesamten Untersuchungszeitraum (7/2016 bis 7/2018)	15
Abbildung 16: Besiedlung einer Sandfläche nach Einbau von Substrat (links) und Muschelbewuchs auf dem Plattengestell Dierhagen (rechts)	18
Abbildung 17: Zugekotete Solarzellen (links) und Bodenelemente (rechts)	19
Abbildung 18: Lernanwendung MYTILUS – Die Miesmuschel (links), Lebensgemeinschaft am Riff (rechts) (Quelle: Friedrich, style-KÜSTE, www.mytilus.baltic-reef.de)	20

Tabellenverzeichnis

Seite

Tabelle 1: Kontrollen der Fischfallen	4
Tabelle 2: Fanggeräte der fischereilichen Beprobungen	5
Tabelle 3: Übersicht zum Bewuchsmonitoring	6
Tabelle 4: Populationsgrößenabschätzung für den Dorsch für das Gebiet Kühlungsborn bis Dierhagen	17

Abkürzungsverzeichnis

ARMS	Autonome-Riff-Monitoring-Strukturen
AWAC	Akustisches Wellen und Strömungsmessgerät
BNSchG	Bundesnaturschutzgesetz
ca.	circa, annähernd
CTD	Conductivity, Temperature, Depth (Leitfähigkeit, Temperatur, Tiefe)
cm	Zentimeter
EMFF	Europäischer Meeres- und Fischereifonds
EU	Europäische Union
€	Euro
g	Gramm
HzE	Hinweise zur Eingriffsregelung
Ind.	Individuum
IOW	Institut für Ostseeforschung Warnemünde
Kg	Kilogramm
km	Kilometer
L	Liter
L x B x H	Länge x Breite x Höhe
LFA	Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei
Lfd. Nr.	Laufende Nummer
LU	Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz M-V
LUNG	Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie
m	Meter
m ²	Quadratmeter
m ³	Kubikmeter
ml	Milliliter
mm	Millimeter
MM	Mittleres Mecklenburg
M-V oder MV	Mecklenburg-Vorpommern
pH-Wert	Maß für den sauren oder basischen Charakter einer wässrigen Lösung
sm	Seemeile
StALU/StÄLU	Staatliche Ämter für Landwirtschaft und Umwelt
VP	Vorpommern
vTI	Johann Heinrich von Thünen-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei
z.B.	zum Beispiel

1 Zusammenfassung

Das „Riffprojekt – Fischereiliches Monitoring und Bewuchsuntersuchungen“ wurde mit Finanzmitteln des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern (LU) und des EMFF (Europäischer Meeres- und Fischereifonds) der Europäischen Union (EU) gefördert. Im Wesentlichen wurden die Untersuchungen des seit 2002 laufenden Riffprojektes, das bereits eine Erhöhung der fischereilichen Wertigkeit durch die seeseitige Einbringung von Hartsubstrat belegte, fortgeführt. Anhand von Dorschmarkierungen und deren Wiederfänge in einem Küstenabschnitt von Kühlungsborn bis Dierhagen, der die Riffe NIENHAGEN und ROSENORT mit einschließt, war der Wirkungsbereich eines künstlich angelegten Riffs, in Bezug auf den Dorschbestand, zu bestimmen und das mit konkreten Zahlenangaben zu belegen. Parallel dazu waren Bewuchsuntersuchungen durchzuführen, um neben der Erfassung der Wirbellosen (Evertebraten) und Makroalgen zur Beschreibung der Nahrungskette auch andere positive Nebeneffekte im Ökosystem RIFF zu dokumentieren. Insgesamt hat der ökologische Mehrwert dieser Riffe für die Ostsee eine entscheidende Bedeutung, denn sie dienen nicht nur als Schutzraum mit einem erhöhten Nahrungsangebot für die Fische sondern sind vor allem ein biologischer Filter – ein Klärwerk in der Ostsee. Hintergrund der Fischbestands- und Bewuchsuntersuchungen war also, den zuständigen Umweltbehörden die nachweislich positiven bestandsbiologischen und ökologischen Effekte eines künstlich angelegten Riffs vorzustellen und zu beschreiben. Im Ergebnis sollte die Einbringung von Hartsubstrat als Ausgleichsmaßnahme für Eingriffe in das Ökosystem OSTSEE anerkannt werden. Die hier gesammelten Daten sollen zukünftig der Bewertung solcher Maßnahmen im Rahmen der Eingriffsregelung des Landes Mecklenburg-Vorpommern dienen.

Die Methodik der Fischbestandserfassung wurde im Zwischenbericht 2016 unter Punkt 2 „Durchgeführte Arbeiten“ ausführlich beschrieben. Obwohl diese Art von Untersuchungen national wie international in dieser Form und in diesem Umfang noch nicht durchgeführt wurden, waren die Versuchsansätze im Großen und Ganzen richtig gewählt. Trotzdem mussten aber doch einige kleine Veränderungen und Ergänzungen vorgenommen werden. Das betrifft zum einen den Einsatz und die Kontrolle der Fischfallen und zum anderen die Erfassung der 0-Gruppe der Dorsche. Details sind nachfolgend bei den Rubriken „Durchgeführte Arbeiten“ und „Ergebnisse“ beschrieben. Die Methodik der Bewuchsuntersuchung wurde aus den Vorgängerprojekten übernommen und musste nicht verändert werden. Eigens für diese Methodik wurden zwei Bewuchsgestelle für die Standorte Kühlungsborn (westlichste Position) und Dierhagen (östlichste Position) zu Wasser gebracht, um einen direkten Vergleich zu den Probennahmen an den Riffen NIENHAGEN und ROSENORT zu haben. Damit war eine Einschätzung und Bewertung des gesamten Untersuchungsgebiets möglich.

Zusammenfassend kann, obwohl der Kontakt zu den Umweltbehörden nach Stand der Datenerfassung und Auswertung durch die Projektbeteiligten rechtzeitig gesucht wurde, zum jetzigen Zeitpunkt noch keine Entscheidung hinsichtlich der Anerkennung von künstlich angelegten Riffen präsentiert werden. Näheres dazu in der Rubrik „Durchgeführte Arbeiten“ und „Diskussion“.

2 Durchgeführte Arbeiten

Methodik:

Grundgedanke war, mit Hilfe von Fischfallen Dorsche lebend zu fangen, diese zu markieren und über die Wiederfänge den Wirkungsbereich eines künstlich angelegten Riffs zu bestimmen. Dazu wurden im Abstand von ca. 1 sm (1 Seemeile entspricht 1,85201 km) von Kühlungsborn aufsteigend nummeriert bis Dierhagen 22 Fischfallen eingebaut (Abbildung 1). Die Anordnung schließt die beiden Riffstandorte Nienhagen (Errichtung 2003) und Rosenort (Errichtung 2009) mit ein, so dass westlich vom Riff NIENHAGEN 7 Fallen und östlich vom Riff ROSENORT ebenfalls 7 Fallen stehen. Die Fallen folgen dem Küstenverlauf mit einem durchschnittlichen Uferabstand von 1,5 bis 2,5 km und sind in Wassertiefen von 7 bis 12 m platziert. Die Fallen-

standorte wurden foto- und videoptisch kartiert, um die Bodenstruktur als möglichen Einflussfaktor für die Fängigkeit der Fallen zu erfassen.

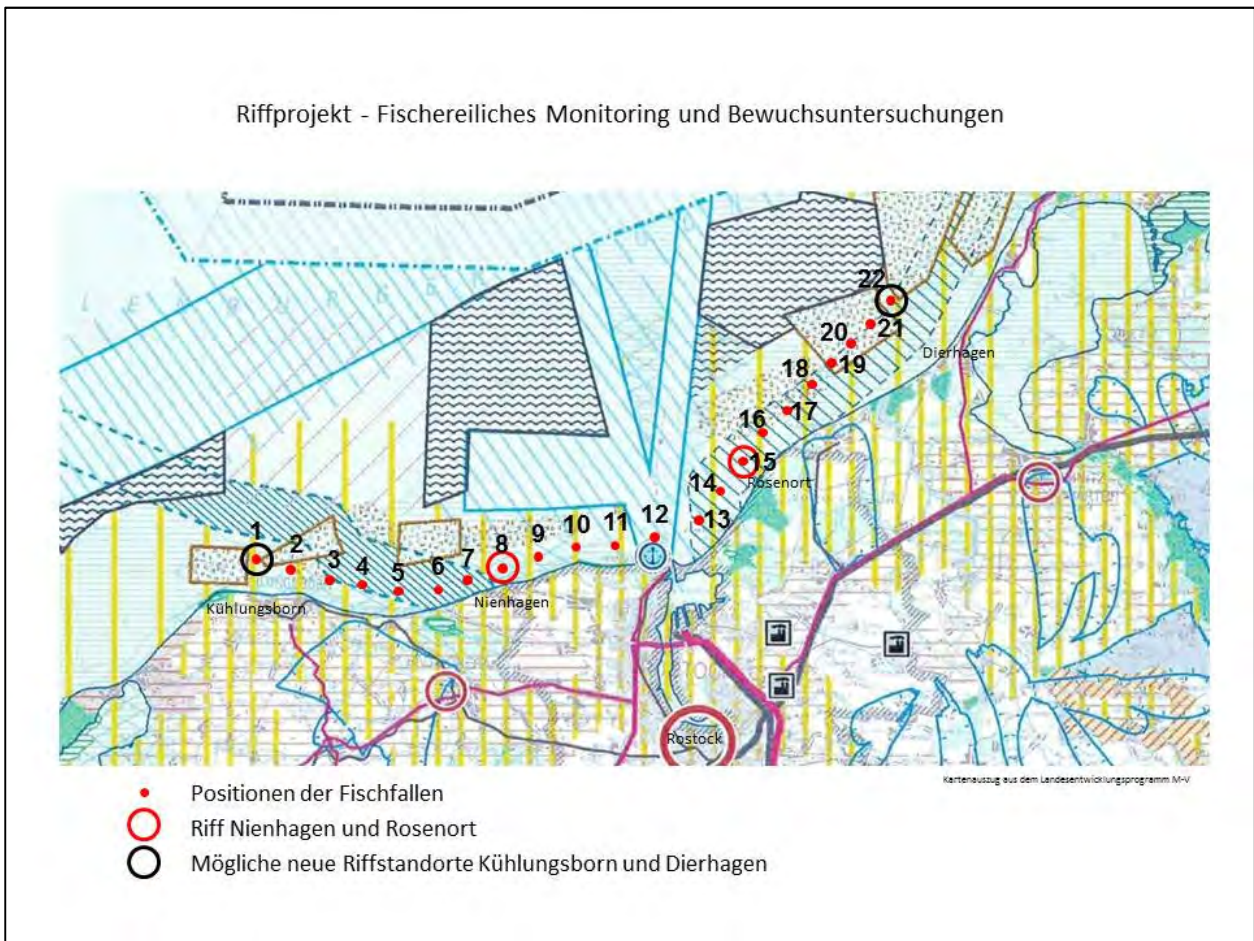


Abbildung 1: Positionen der 22 Fischfallen

Die Fischfallen (Abbildung 2) haben eine Größe von 150 cm x 100 cm x 120 cm (L x B x H), drei

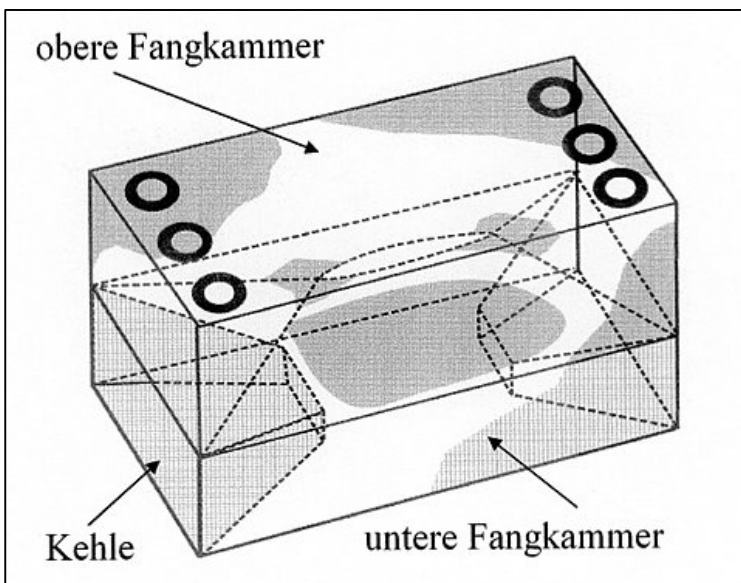


Abbildung 2: Fischfalle (Grafik: Dolk, Bodo)

Spreizrahmen, zwei Fangkammern mit jeweils einem Reißverschluss für die Entnahme der Fische und eine Maschenweite von 25 mm mit randparalleler Einstellung. Die Fallen sollten möglichst ganzjährig, alle 14 Tage kontrolliert werden. Dabei waren die gefangenen Dorsche zu vermessen, zu markieren und wieder auszusetzen. Besonderheiten sowie der Beifang wurden erfasst und dokumentiert.

Aus technischer und logistischer Sicht mussten noch bei der Versuchsdurchführung mit den Fallen kleine Korrekturen vorgenommen werden. Dazu zählten:

- Die Fallenposition 13 in der Nähe des Fahrwassers „Rostock/Warnemünde“ wurde wegen des starken Schiffsverkehrs kleinerer Frachter, auch außerhalb der Betonung, in Richtung Osten verlegt.
- Eine ganzjährige 14 tägige Kontrolle war nicht realisierbar. Aufgrund einer nichterwarteten hohen Fangmenge an Dorschen, längeren Zeiten für die Aufnahme und Pflege des Fanggerätes sowie den hydrologischen Bedingungen konnten pro Einsatztag nur 11 Fallen abgearbeitet werden. So wurden zwei Einsatztage für alle Fallen bei entsprechendem Wetter benötigt und die Abstände zwischen den Kontrollen erhöhten sich auf ca. 3 Wochen.
- Aus meteorologischen Aspekten und der Sicht zum Wohle des Fisches mussten die Kontrollen in den Winter- und Sommermonaten eingeschränkt werden. Im Winter machten Stürme aber vor allem die niedrigen Wassertemperaturen ein Handling mit den Dorschen unmöglich. 2018 mussten auch im Sommer speziell im August und September auf Grund der hohen Wassertemperaturen der Fangeinsatz der Fallen eingestellt werden.

Die Untersuchungsergebnisse aus dem Jahr 2016 und den ersten Monaten des Jahres 2017 ließen zu dem erkennen, dass das Abwandern der Dorsche nicht an den Wiederfängen der ein oder mehrere Jahre alten markierten Tiere nachgewiesen werden kann. Die Abwanderung beginnt bereits im ersten Lebensjahr, mit der 0-Gruppe. Mit den Fischfallen ist aber auf Grund der Maschenweite ein Fang der 0-Gruppe nicht möglich. Um die Annahmen und Schlussfolgerungen für die Bewertung von Riffstrukturen möglichst präzise belegen zu können, wurde noch in diesem Projekt mit der Erfassung von Dorschen der 0-Gruppe über zusätzliche Mittel der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei M-V begonnen. Ab dem ersten Quartal 2018 kamen zusätzlich 5 Multimaschennetze, wie sie bei den quartalsmäßigen fischereilichen Beprobungen an den Riffstrukturen neben den anderen Fanggeräten bereits verwendet werden, zum Einsatz. Die Positionen der nun insgesamt 7 Multimaschennetze befanden sich in der Nähe der Fallenstandorte 3, 5, 8 (8 entspricht Riff NIENHAGEN), 11, 15 (15 entspricht Riff ROSENORT), 17 und 20. Durch diesen Einsatz sollte bei den Befischungen untersucht werden, ob eine Erfassung der Verteilung der 0-Gruppe im Untersuchungsgebiet überhaupt realisiert werden kann.

Insgesamt wurden mit Beginn der Projektarbeiten und dem Einbau der Fischfallen (Juli 2016) 58 Kontrollen der Fallen durchgeführt (Tabelle 1). Die Kontrollen beinhalten 29 Arbeitseinsätze westlich und 29 Arbeitseinsätze östlich von Rostock/Warnemünde. Nachdem im Jahr 2018 westlich und östlich jeweils 9 Kontrollen durchgeführt wurden, mussten Anfang August die Arbeiten eingestellt werden, da zu diesem Zeitpunkt der Einsatz der Fallen aufgrund der hohen Wassertemperaturen dem Projekt nicht mehr förderlich war. Die Dorsche wurden zum Teil schon bei den Beprobungen im Juli nicht markiert, da sie sich in einem schlechten konditionellen Zustand befanden. Zudem wurden kaum noch Dorsche gefangen. Es liegt nahe, dass sich die Dorsche in tiefere, kühlere Bereiche der Ostsee zurückgezogen haben. Die Fallen verblieben am Standort, wurden aber verschlossen, da nicht abzusehen war, wann die Dorsche zurückkehren und wann ein Lebendfang mit gut konditionierten Dorschen wieder möglich sei. Anfang Oktober wurden die Fallen entnommen, da zu diesem Zeitpunkt eine Weiterführung des Projekts noch nicht in Aussicht stand.

Tabelle 1: Kontrollen der Fischfallen

Lfd. Nr.	Arbeiten	Fangtage		Bemerkungen
		West	Ost	
	Fischfallen gestellt	28.06.2016		westlich Rostock/Warnemünde
	Fischfallen gestellt		08.07.2016	östlich Rostock/Warnemünde
1	Kontrolle 1 bis 11	13.07.2016		Zusammenlegung mit 08.07.2016
2	Kontrolle 12 bis 22		21.07.2016	
3	Kontrolle 1 bis 11	02.08.2016		
4	Kontrolle 12 bis 22		19.08.2016	
5	Kontrolle 1 bis 11	23.08.2016		
6	Kontrolle 12 bis 22		31.08.2016	Zusammenlegung mit 06.09.2016
7	Kontrolle 1 bis 11	13.09.2016		
8	Kontrolle 12 bis 22		22.09.2016	
9	Kontrolle 1 bis 11	26.09.2016		
10	Kontrolle 12 bis 22		10.10.2016	
11	Kontrolle 1 bis 11	19.10.2016		
12	Kontrolle 12 bis 22		09.11.2016	
13	Kontrolle 1 bis 11	11.11.2016		
14	Kontrolle 12 bis 22		06.12.2016	Zusammenlegung mit 22.11.2016
15	Kontrolle 1 bis 11	14.12.2016		
16	Kontrolle 1 bis 11	17.01.2017		
17	Kontrolle 12 bis 22		18.01.2017	
18	Kontrolle 12 bis 22		13.03.2017	
19	Kontrolle 1 bis 11	24.03.2017		
20	Kontrolle 12 bis 22		04.04.2017	
21	Kontrolle 1 bis 11	27.04.2017		
22	Kontrolle 12 bis 22		11.05.2017	
23	Kontrolle 1 bis 11	22.05.2017		
24	Kontrolle 1 bis 11	15.06.2017		
25	Kontrolle 12 bis 22		19.06.2017	
26	Kontrolle 12 bis 22		07.07.2017	
27	Kontrolle 1 bis 11	11.07.2017		
28	Kontrolle 12 bis 22		24.07.2017	
29	Kontrolle 1 bis 11	31.07.2017		
30	Kontrolle 12 bis 22		07.08.2017	
31	Kontrolle 1 bis 11	23.08.2017		
32	Kontrolle 12 bis 22		29.08.2017	
33	Kontrolle 1 bis 11	18.09.2017		Entnahme für genetische Untersuchungen
34	Kontrolle 12 bis 22		10.10.2017	Entnahme für genetische Untersuchungen
35	Kontrolle 1 bis 11	18.10.2017		Entnahme für genetische Untersuchungen
36	Kontrolle 12 bis 22		08.11.2017	Entnahme für genetische Untersuchungen
37	Kontrolle 1 bis 11	21.11.2017		Entnahme für genetische Untersuchungen
38	Kontrolle 12 bis 22		30.11.2017	Entnahme für genetische Untersuchungen
39	Kontrolle 1 bis 11	11.12.2017		
40	Kontrolle 12 bis 22		18.12.2017	
41	Kontrolle 1 bis 11	19.01.2018		
42	Kontrolle 12 bis 22		26.01.2018	
43	Kontrolle 1 bis 11	14.03.2018		Entnahme für genetische Untersuchungen
44	Kontrolle 12 bis 22		27.03.2018	Entnahme für genetische Untersuchungen
45	Kontrolle 1 bis 11	27.03.2018		Entnahme für genetische Untersuchungen
46	Kontrolle 12 bis 22		04.04.2018	
47	Kontrolle 1 bis 11	09.04.2018		
48	Kontrolle 12 bis 22		16.04.2018	
49	Kontrolle 1 bis 11	04.05.2018		
50	Kontrolle 12 bis 22		07.05.2018	02. Mai und 07. Mai zusammengelegt
51	Kontrolle 1 bis 11	08.06.2018		
52	Kontrolle 12 bis 22		14.06.2018	
53	Kontrolle 1 bis 11	20.06.2018		
54	Kontrolle 13 bis 22		05.07.2018	
55	Kontrolle 1 bis 10	10.07.2018		
56	Kontrolle 13 bis 22		16.07.2018	
57	Kontrolle 1 bis 11	27.07.2018		
58	Kontrolle 12 bis 22		01.08.2018	Fallen leer, nur noch geschlossen
	Gesamt	29	29	

Neben der Fallenbeprobung wurden die Positionen der Fallen und der Zustand aller Gerätschaften überprüft, sowie an möglichst jedem Einsatztag die hydrografischen Daten an den Standorten Kühlungsborn und Dierhagen mittels Beprobung der kompletten Wassersäule in 1m-Schritten erfasst. Des Weiteren kamen zum Abgleich an beiden Standorten autark arbeitende Messsonden, die dem Projekt freundlicherweise durch das Institut für Ostseeforschung Warnemünde (IOW) zur Verfügung gestellt wurden, zum Einsatz. Die bereits im Vorgängerprojekt laufenden Langzeitaufnahmen am Riff NIENHAGEN mittels einer CTD-Speichersonde (Leitfähigkeit, Temperatur, Tiefe) und eines AWAC (akustisches Wellen und Strömungsmessgerät) wurden weitergeführt.

Die oben bereits genannten fischereilichen Beprobungen erfolgten quartalsmäßig an den beiden Riffstandorten Nienhagen und Rosenort. Dabei wurde die bereits seit 2002 mit der Iststandserfassung und später an den Strukturen angewandte Methodik beibehalten. Es kamen die in Tabelle 2 aufgelisteten Fanggeräte zum Einsatz, wobei die Netze um das Riff und die Aalkorbketten an die Riffstrukturen gestellt wurden. Ergänzend wurden ab dem Jahr 2018, verbunden mit der fischereilichen Beprobung der Riffstandorte, die 5 weiteren Multimaschennetze eingesetzt.

Tabelle 2: Fanggeräte der fischereilichen Beprobungen

Anzahl	Bezeichnung	Länge	Höhe	Maschenweite
1 Stück	1-wandiges Stellnetz	45 m	2,4 m	60 mm
1 Stück	1-wandiges Stellnetz	45 m	2,4 m	55 mm
1 Stück	Ledderingsnetz	50 m	2,0 m	60 mm innere Masche 350 mm Spiegelmasche
1 Stück	1-wandiges Multimaschennetz	49 m	2,0 m	Maschenweitenabstufung alle 7 m: 6,5–15–20–26–35–50–70 mm
5 Stück	Doppelreusen verbunden zu einer Aalkorbkette	8 m Leitwehr		11 mm (Stert)

Zur Fangaufbereitung, auch der Fische der zusätzlich eingesetzten Multimaschennetze, gehörte neben der Bestimmung von Länge und Gewicht, dem Geschlecht, des Reifegrades und der Magenfüllung auch die Auswertung der von den Dorschen entnommenen Otolithen zur Altersbestimmung. Die Längen-Alters-Beziehungen wurden für die einzelnen Untersuchungsjahre ermittelt, um mögliche Differenzen festzustellen, die unter anderem in Abhängigkeit von den Jahrgangsstärken auftreten könnten. Diese Schwankungen hätten ein wichtiger Bestandteil für die Beurteilung des Abwanderungsverhaltens und damit für die Bestimmung des Wirkungsbereiches eines Riffs sein können. Eine weitere Verzerrung bei der Längen-Alters-Beziehung kann durch die Zugehörigkeit der Dorsche zu den beiden in der Ostsee vorkommenden Unterpopulationen, dem sogenannten „West-“ und „Ostdorsch“, erfolgen. Daher wurden in den Jahren 2017 und 2018 über die im Projekt vereinbarten Arbeiten hinaus Dorschproben aus dem gesamten Untersuchungsgebiet für eine genetische Untersuchung entnommen. Die Probenahme erfolgte an mehreren Einsatztagen, da aus möglichst jeder Falle kumulativ 9 Dorsche entnommen werden sollten. Insgesamt waren das für beide Surveys bei 22 Fallen jeweils 198 Proben, die der Bestimmung zugeführt wurden. Die Finanzierung erfolgte über Haushaltsmittel des Landes Mecklenburg-Vorpommern.

Die Bewuchsuntersuchungen erfolgten ebenfalls quartalsmäßig. Als Basisschiffe kamen die Fischkutter, JASMUND und PRAUNUS, mit einer Länge von 17 m und jeweils einem Schlauchboot zum Einsatz. Die Einsatzdauer an den vier Beprobungsstandorten (Kühlungsborn, Nien-

hagen, Rosenort und Dierhagen) und die Zeit der zu befahrenden Strecken limitieren den Arbeitsumfang pro Ausfahrt. Das Bewuchsmonitoring ist ein manueller Unterwassereinsatz, bei dem eine Tauchergruppe, bestehend aus mindestens 3 Forschungstauchern, agiert und die geltenden Taucherrichtlinien zu berücksichtigen sind. So können an einem Arbeitstag lediglich zwei Standorte, also der Osten oder der Westen, beprobt werden. Seit Beginn des Projektes wurden 20 Tageseinsätze realisiert, wobei an jedem Standort 10 Beprobungen stattfanden (Tabelle 3). Zusätzlich erfolgte am 25. und 27.07.2016 der Einbau von je einem Plattengestell und jeweils 5 Stück ARMS (artificial reef monitoring structures) an den Standorten Kühlungsborn und Dierhagen (Abbildung 3). Am 24.07.2017 wurden die ARMS nach ihrem einjährigen Einsatz dem Wasserkörper wieder entnommen. Die ARMS sind genormte Bewuchsstrukturen, die der international anerkannten Methodik zur Erfassung von in einem Seegebiet vorkommenden Arten dienen. Der Kernteil ohne Bodenplatte eines ARMS hat die Abmaße (Länge x Breite x Höhe) von 22,5 cm x 22,5 cm x 20 cm. Sie wurden im Vorgängerprojekt bereits an den Riffstandorten und an Positionen in 6 und 18 m Wassertiefe westlich Warnemünde eingesetzt. Die Beprobungen erfolgten quartalsmäßig an den 4 Standorten. Die Einsatztage der Bewuchsuntersuchungen können zeitlich gesehen etwas auseinander liegen, da es wetterbedingt nicht immer möglich war, diese an zwei aufeinanderfolgenden Tagen abzuwickeln.

Tabelle 3: Übersicht zum Bewuchsmonitoring

Lfd. Nr.	Standort				Bemerkungen
	KÜHLUNGSBORN	NIENHAGEN	ROSENORT	DIERHAGEN	
1		09.06.2016			
2			15.06.2016		
3	25.07.2016				Einbau Plattengestell und ARMS
4				27.07.2016	Einbau Plattengestell und ARMS
5	27.09.2016	27.09.2016			
6			18.10.2016	18.10.2016	
7	15.12.2016	15.12.2016			
8			17.01.2017	17.01.2017	
9	27.03.2017	27.03.2017			
10			04.04.2017	04.04.2017	
11	22.06.2017	22.06.2017			
12			06.07.2017	06.07.2017	
13	24.07.2017			24.07.2017	Ausbau ARMS
14	21.09.2017	21.09.2017			
15			22.09.2017	22.09.2017	
16	19.12.2017	19.12.2017			
17			10.01.2018	10.01.2018	
18	17.04.2018	17.04.2018			
19			18.04.2018	18.04.2018	
20	04.07.2018	04.07.2018			
21			17.07.2018	17.07.2018	
22			06.09.2018	06.09.2018	
23	18.09.2018	18.09.2018			
24					Ausbau der Plattengestelle
Gesamt	11	10	10	11	



Foto: Stefan Sandrock

Abbildung 3: Plattengestell (links), ARMS (rechts)

Die Kartierung im Jahr 2018 beschränkte sich auf die Kontrolle an den Standorten Kühlungsborn und Dierhagen. Die Bewuchsgestelle haben die 48monatige Untersuchungsperiode problemlos überstanden. Es gibt keine räumlichen Versetzungen und auch keine Sedimentverschiebungen. Es konnten nur kleinere Auskolkungen am Ankerstein, die aber nach kürzester Zeit wieder ausgeglichen wurden, beobachtet werden. Der starke Bewuchs auf dem eingebrachten Hartsubstrat in Form der Gestelle, Leinen und Anker wirkte sich vor allem am Standort Dierhagen mit einem sandigen Bodengrund sichtbar auf die nähere Umgebung aus. So erhöhte sich das Aufkommen von Miesmuscheln, die zum Teil als verrotzte Klumpen von dem Gestell abgerissen auf den Boden fielen und aufgrund ihrer Masse am Ort verblieben. Nicht das sich große Muschelbänke bildeten, aber es war ein Unterschied zum Iststand erkennbar.

3 Ergebnisse

3.1 Dorschmarkierung/Fischerei

Die detaillierten Ergebnisse sind dem Abschlussbericht der FIUM GmbH zu entnehmen (siehe Anhang). Mögliche Differenzen zu den Daten, die dem Auftraggeber übergeben wurden, sind einer späteren Säuberung der Datensätze durch die FIUM GmbH geschuldet. Ein Abgleich der Auswertungen zeigte, dass das aber nichts an den Trends, Bewertungen und Schlussfolgerungen änderte.

In diesem Bericht sind in Anbetracht der wissenschaftlichen Zielstellung, Daten für eine belegbare fischereiliche Ökopunktbewertung von künstlichen Riffen gesammelt und diskutiert worden. Gesonderte Ergebnisse wurden nochmals genannt und hervorgehoben sowie zusätzliche Betrachtungen und Verknüpfungen bei der Datenauswertung vorgenommen.

In der gesamten Projektlaufzeit wurden insgesamt 8081 Dorsche, inklusive der Dorsche für genetische Untersuchungen und Wiederfänge, gefangen. In Abbildung 4 ist die Verteilung der gesamten Fänge sowie der Längenmittelwert der Dorsche bezogen auf die 22 Fischfallen dargestellt. Mögliche Einflussgrößen auf den Wirkungskreis der Riffe in Bezug auf die Dorschpopula-

tion wurden in dem Bericht 2016 bereits beschrieben. Dazu gehören neben den hydrographischen Parametern, wie Temperatur, Sauerstoffgehalt, pH-Wert und Salzgehalt, auch die Wassertiefe, Strömungen, Abstand zum Ufer und die Bodenstruktur. Da die Auswertung der Messdaten der hydrographischen Beprobungen keine signifikanten Unterschiede im Untersuchungsgebiet ergab erscheint zum jetzigen Zeitpunkt die Bodenstruktur die wichtigste Komponente

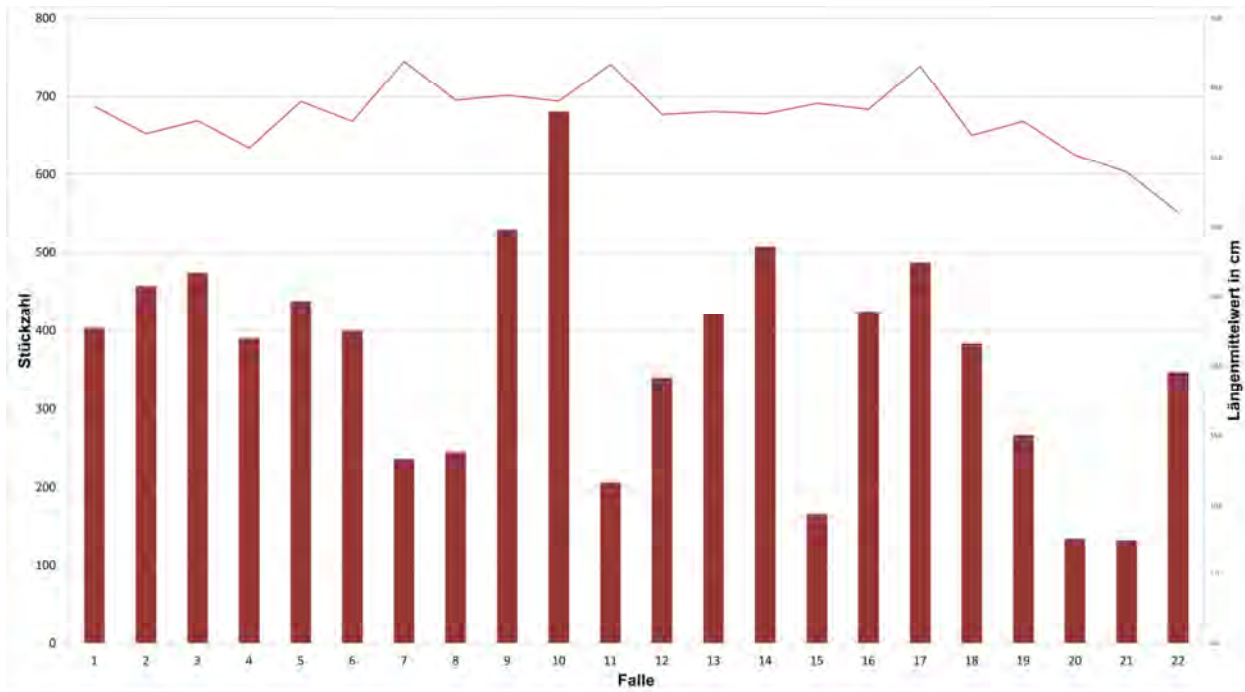


Abbildung 4: Gesamtfänge Dorsch im Untersuchungsgebiet

zu sein und wird deshalb hier nochmals beschrieben und dargestellt (Abbildung 5). Festgestellt wurde, dass der westliche Bereich stärker mit Steinen strukturiert ist und in östliche Richtung eine kontinuierliche Abnahme zu verzeichnen ist. Ausnahmen bilden die Falle 11 bis 13. Hier handelt es sich um das Gebiet in der Nähe des Seekanals, Warnow-Mündungsgebiet und frühere Wendepalte der Ostseefähren, das relativ steinfrei ist. Des Weiteren sei hier angemerkt, dass die Falle 8 (Riff NIENHAGEN) in einem naturbelassenen Abschnitt innerhalb des

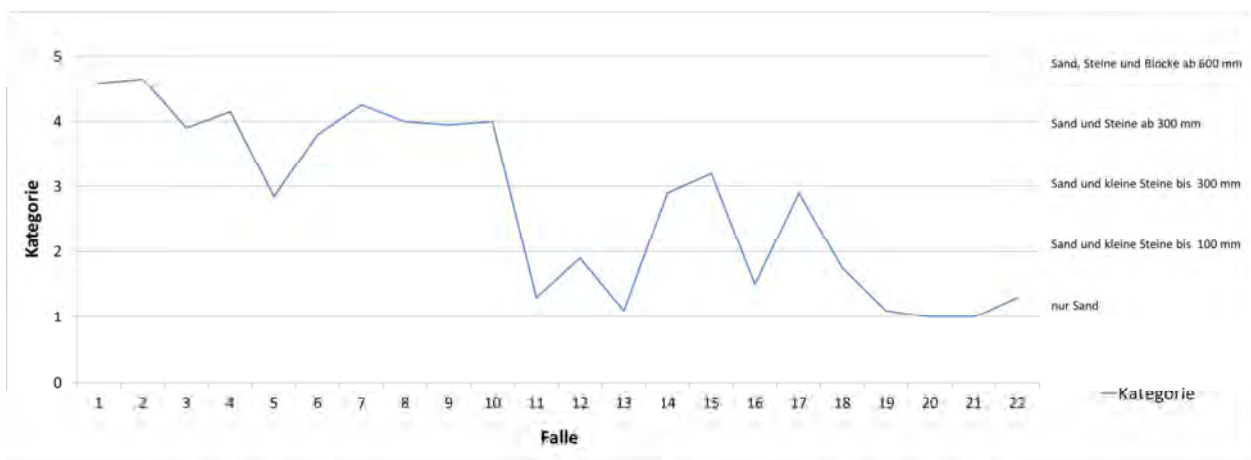


Abbildung 5: Einteilung der Bodenstruktur an den Fallenpositionen in Kategorien

Riffs und die Falle 15 (Riff ROSENORT) außerhalb des Riffs stehen. Der Standort wurde bewusst so gewählt. Durch die Kartierung wurde belegt, dass sich an beiden Standorten keine künstlichen Strukturen im näheren Umfeld (Kartierungsradius ca. 25 m) der Fallen befinden. Grundsätzlich kann in Auswertung der Daten „Fang“ und „Bodenstruktur“ festgestellt werden, dass mit Abnahme des Hartsubstrats die Fänge der Dorsche Richtung Osten abnehmen. Der Längenmittelwert liegt bis Falle 17 (Kategorie: Sand und kleine Steine bis 300 mm) bei ca. 38 cm nimmt dann aber bis Falle 22 (Kategorie: nur Sand) bis auf 31 cm ab (Abbildung 4). Betrachtet man die Untersuchungsjahrgänge differenziert, dann ist der Trend bis Falle 17 fast identisch, mit zwei Ausnahmen. Zum einen nehmen die Fänge in den Fallen 20 bis 22 in den Jahren 2017 und 2018 stark zu und zum anderen nimmt in den Fallen 17 bis 22 der Längenmittelwert überdurchschnittlich ab (Abbildung 6). Das gilt es bei einer möglichen Weiterführung des Projektes genauer zu beobachten und die Ursachen zu ergründen. Es sei denn, es war eine saisonale Ausnahmesituation. Wobei sich der hohe Längenmittelwert des Jahres 2016 vielleicht ganz einfach durch die sporadischen Fänge einzelner größerer Tiere erklären lässt.

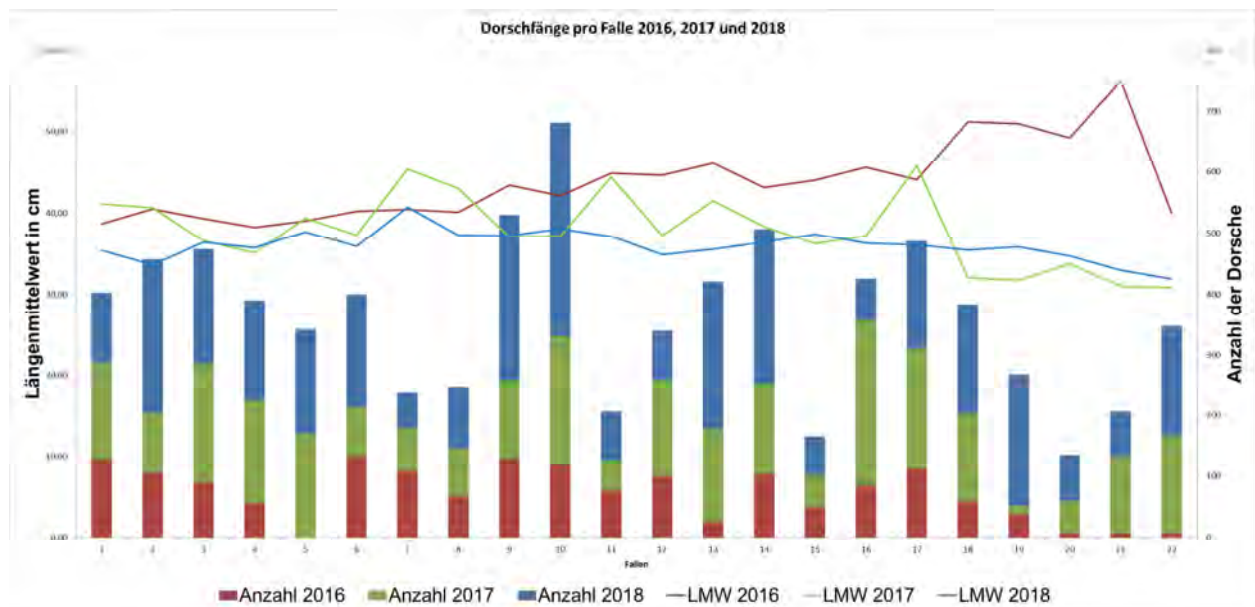


Abbildung 6: Jahresfänge Dorsch im Untersuchungsgebiet

Durch die Darstellung der Gesamtfänge in Abbildung 4 und der Trendbestätigung in Abbildung 6 lässt sich aber trotz der kleinen Differenzen bei den einzelnen Jahresfängen nun ableiten, dass in westlicher und östlicher Richtung der Riffe mit jeweils 2 bis 3 Seemeilen ein erhöhtes Dorschaufkommen zu verzeichnen ist. Somit kann der Wirkungskreis, wobei „Kreis“ vielleicht die falsche Bezeichnung ist, da man die nördliche und südliche Komponente nicht kennt, beschrieben werden. Einigt man sich auf eine Ellipsenform für den Einfluss des künstlich angelegten Riffs auf die Dorschpopulation, dann beträgt die Längenausdehnung der beeinflussten Fläche ca. 7 km (Abbildung 7). Interessant und auch nicht so erwartet war bei der Auswertung der Fangverteilung, dass die Fänge an den Riffstandorten unter dem Durchschnitt lagen. Besonders deutlich ist das am Standort Rosenort zu erkennen. Ob das an der erhöhten Attraktivität der Riffe zu den in unmittelbarer Nähe befindlichen Fischfallen (Falle 8 und 15) liegt und die Dorsche sich lieber am Riff als an der Falle aufhalten, kann hier nicht eindeutig geklärt werden. Es liegt aber nahe, da die Fallen mit ihrer Größe im Verhältnis zu den Riffen sehr klein aber zu den Steinen in der natürlichen Umgebung des Untersuchungsgebietes sehr groß erscheinen. Die größten Steine, die bei der Kartierung der Fallenstandorte gesichtet wurden, hatten einen

Durchmesser von ca. 60 cm. Damit sind die Fallen viermal größer und schlussfolgernd auch attraktiver als vereinzelt vorkommende Steine.

Die Annahme war, über die Markierung und den Wiederfang der Dorsche die Flächenwirkung der Riffe nicht nur über die Fangmenge sondern über die Abwanderung der Dorsche von den Riffen genauer beschreiben und erklären zu können. Diese erfüllte sich nicht. Markiert wurden 6661 Tiere. Wiedergefangen wurden in den Fischfallen 358 Tiere. Bedingt durch das Verfahren

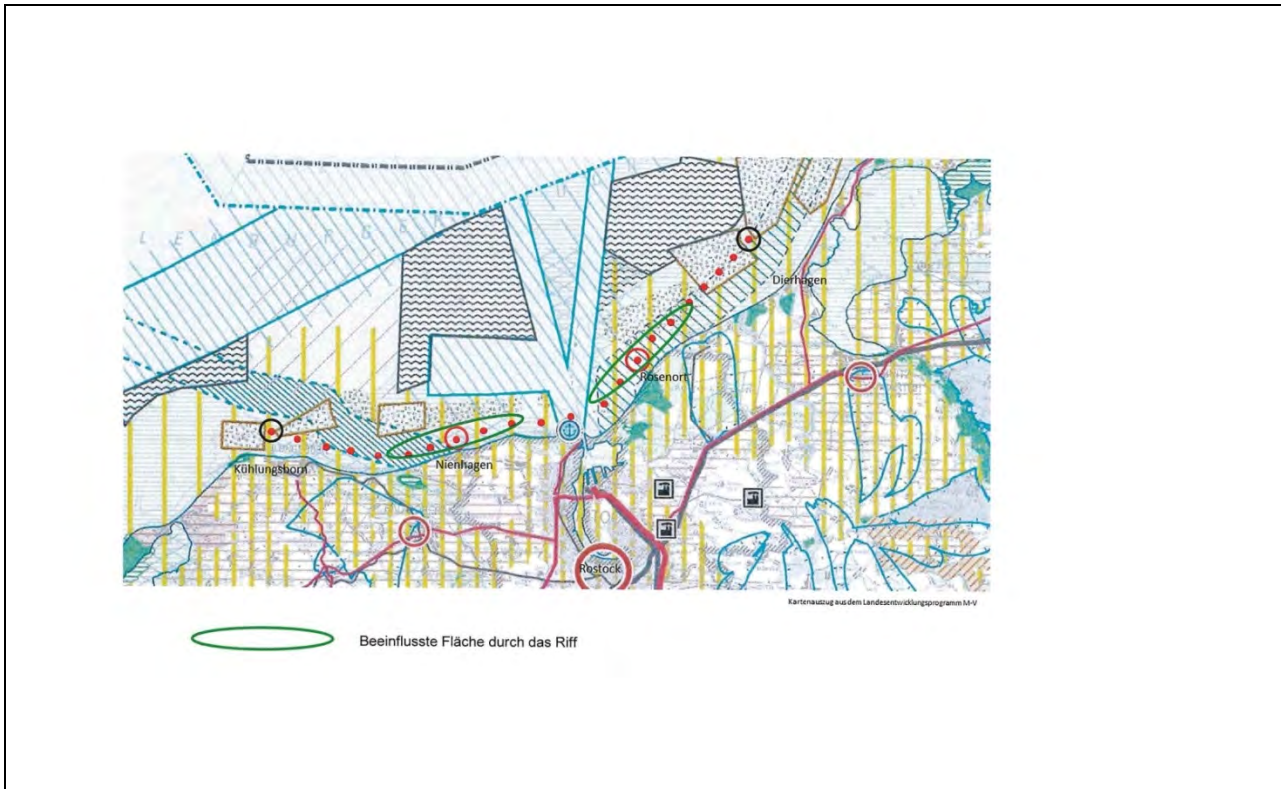


Abbildung 7: Flächenauswirkung der Riffe

und die Konstitution der Tiere wurden Dorsche erst ab Größen von 25 cm markiert. Das entspricht einer Markierung ab dem Jahrgang 1. Anhand der Wiederfänge (Abbildung 8) kann kein Abwandern aber auch kein Trend beschrieben werden. Auffallend ist lediglich die hohe Anzahl von Wiederfängen am Riff NIENHAGEN, was einer Wiederfangrate von 24,9 % entspricht. Die Gesamtwiederfangrate liegt bei 5,4 %. Die durchschnittliche Wiederfangrate von 21 Fallen ohne Berücksichtigung des Standortes Riff Nienhagen liegt bei 4,3 % und folgt dem Trend der Fängigkeit der einzelnen Fallen (Abbildung 9). Aus der einzigen Ausnahme am Riff NIENHAGEN kann geschlussfolgert werden, dass sich die Dorsche am Riff über einen längeren Zeitraum als an anderen Fallenstandorten aufhalten. Bestätigt wurde das durch die Registrierung der meisten Mehrfachwiederfänge am Riff. Um festzustellen, ob die in anderen Fallen markierten Dorsche zum Riff wandern, wurden die Markierungs- und Wiederfangorte der einzelnen Tiere abgeglichen. Dabei wurde festgestellt, dass die markierten Dorsche mit 90 % über den gesamten Untersuchungszeitraum in der gleichen Falle, in der auch die Markierung erfolgte, wiedergefangen wurden. Zwischen den Erhebungen in den Jahren 2016, 2017 und 2018 gibt es nur geringe Unterschiede. In Abbildung 10 sind alle Wiederfänge in den Fischfallen dargestellt. Die Null in der vertikalen Achse beschreibt den Fall des Wiederfangs des in der gleichen Falle markierten Dorsch. Das sind 323 Stück. Unterhalb der horizontalen Achse sind die Wiederfänge östlich des Markierungsortes mit 18 Stück und oberhalb in westlicher Richtung mit 17 Stück zu verzeichnen. Die Entfernung zwischen Markierungs- und Wiederfangort sind in Seemeilen dargestellt. Eine Seemeile entspricht dem Abstand zwischen den einzelnen Fischfallen. Größere Entfernungen treten dreimal in Ostrichtung auf und betragen 13 sm. Die Wiederfänge erfolgten in

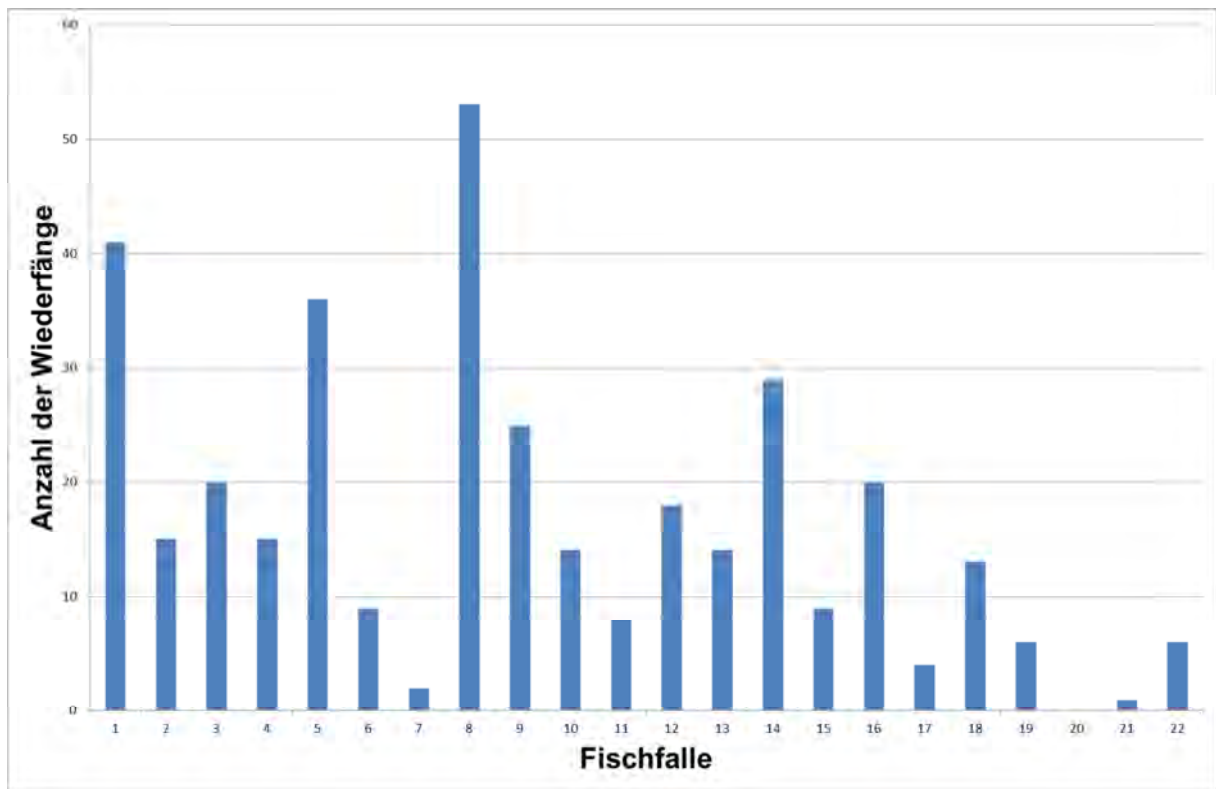


Abbildung 8: Gesamtwiederfänge im Untersuchungsgebiet

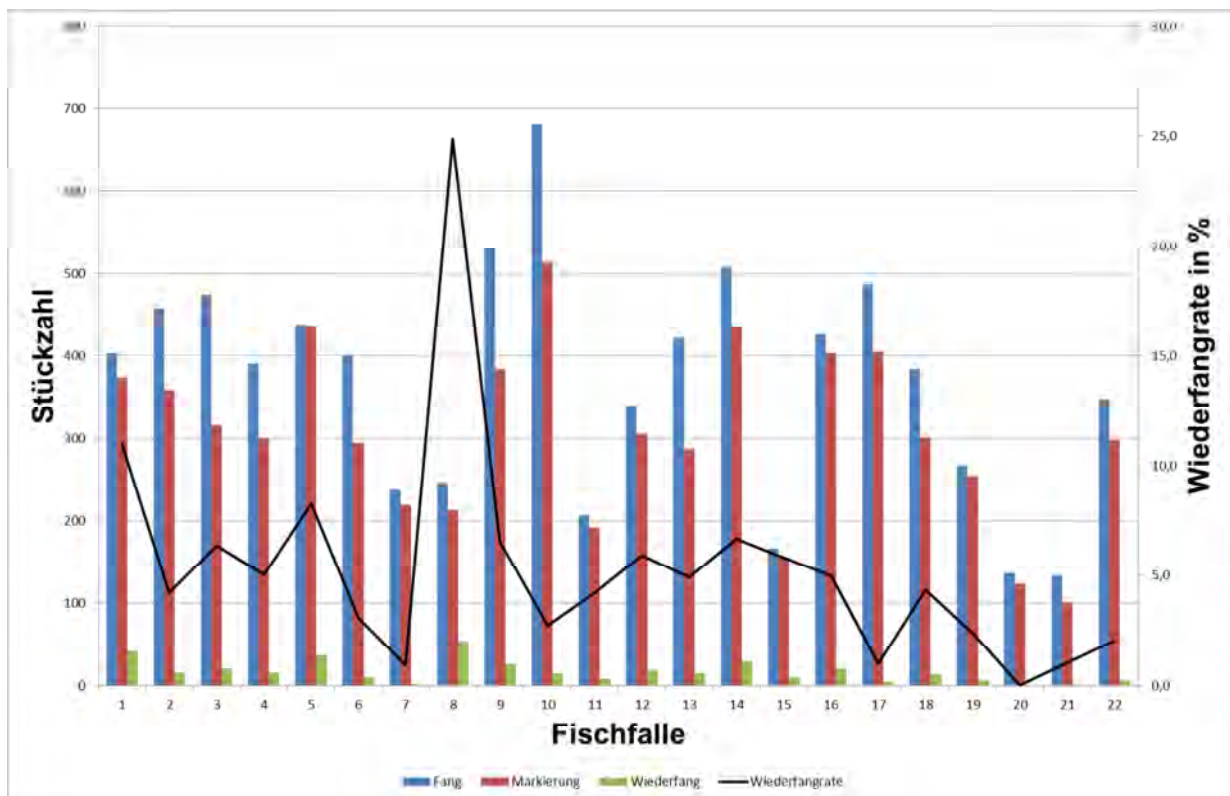


Abbildung 9: Fang, Markierung und Wiederfang von Dorschen im Untersuchungsgebiet

einer Zeitspanne von 0 bis 406 Tagen. In Abbildung 11 sind die prozentualen Anteile der Zeiten zwischen Markierung und Wiederfang dargestellt und in Monaten aufgezeigt. Ein Trend in Bezug auf Falle, Jahreszeit, Alter oder Jahrgangsstärke der Dorsche ist nicht zu erkennen.

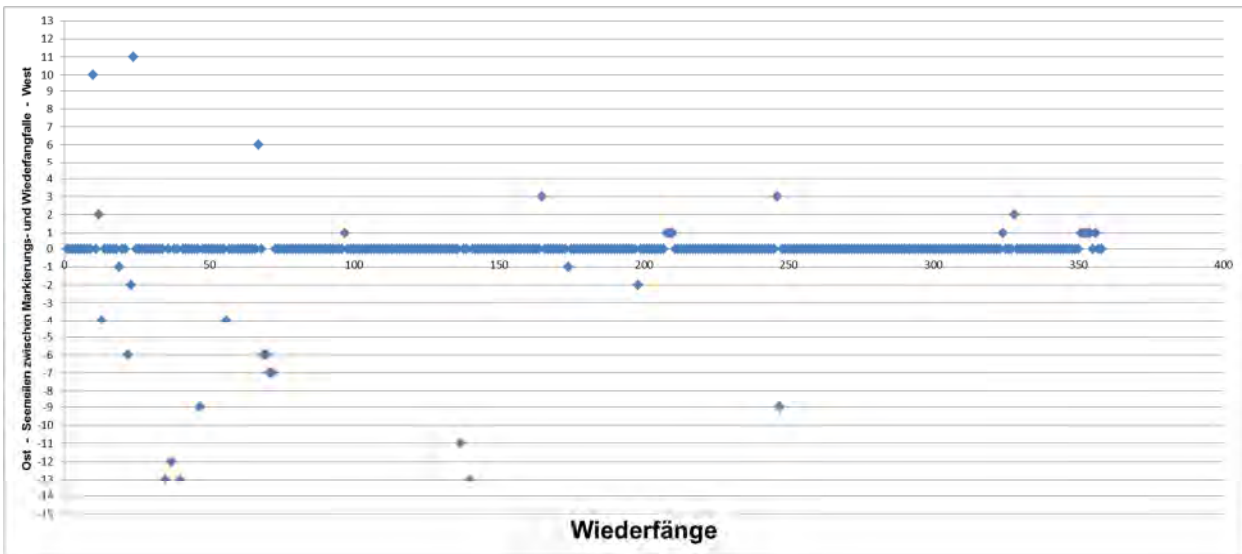


Abbildung 10: Abweichung zwischen Markierungs- und Wiederfangort der Dorsche

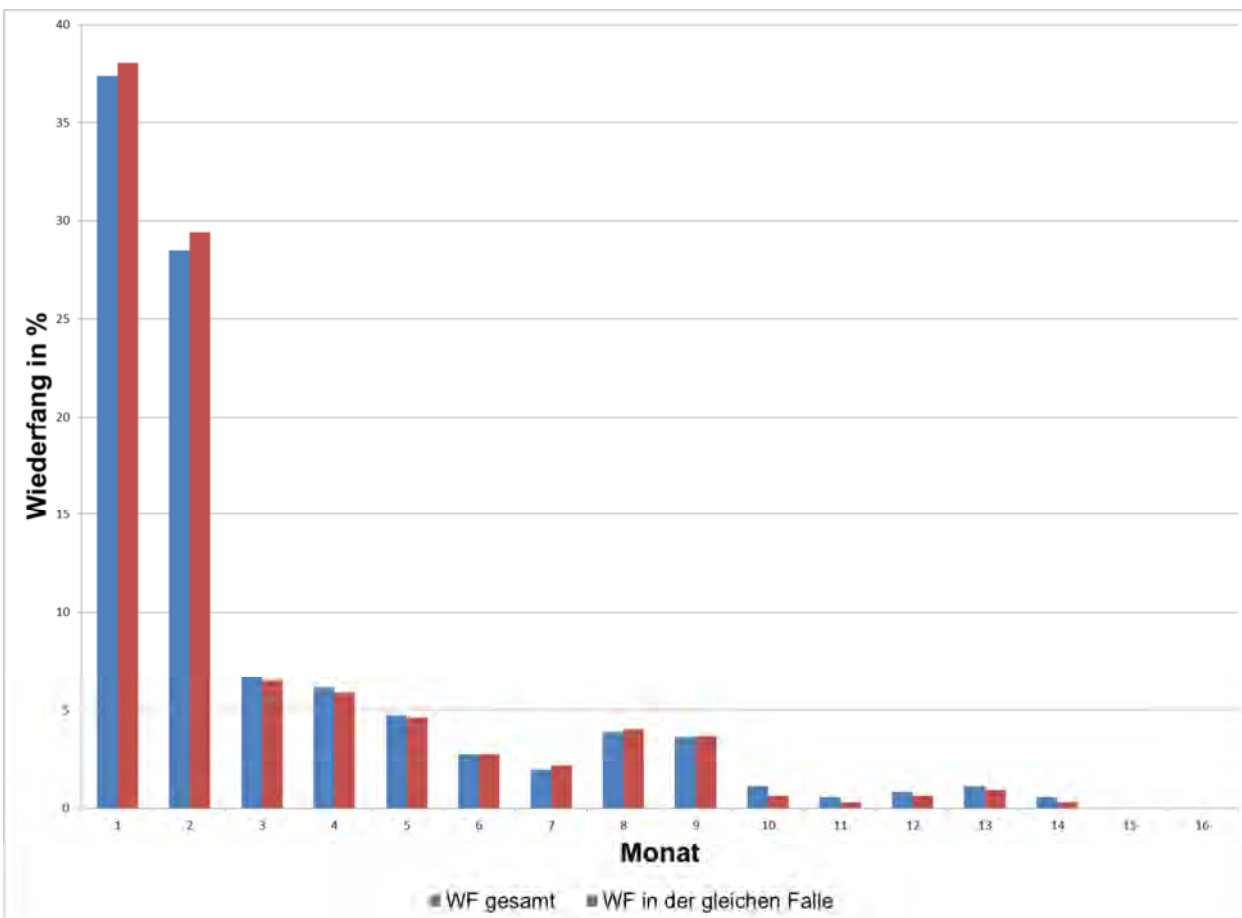


Abbildung 11: Prozentualer Anteil der Zeiten zwischen Markierung und Wiederfang

Ergebnisse dieser Betrachtungen sind:

- Die Flächenwirkung eines Riffs in Bezug auf die Dorschpopulation kann in Form einer Ellipse mit einer Längenausdehnung von ca. 7 km beschrieben werden.
- Anhand der Markierungen von Dorschen, die erst ab der Altersgruppe 1 erfolgen kann, ist ein Abwandern von den Riffen nicht nachzuweisen.
- Die Wiederfangrate der Dorsche liegt bei durchschnittlich 5,4 %. Eine Ausnahme bildet das Riff NIENHAGEN mit 24,9 %.
- 90 % der Wiederfänge werden in der gleichen Falle registriert, in der auch der Dorsch markiert wurde.
- Die Wiederfänge in der gleichen Falle erfolgen zu jeweils einem Drittel in den ersten beiden Monaten nach der Markierung. Das restliche Drittel wird im Wesentlichen von Fängen im dritten bis neunten Monat bestimmt. Es werden aber auch noch Fänge bis nach 14 Monate registriert.

Aus diesen Ergebnissen und der Tatsache, dass an den Riffstrukturen doppelt so viele Jungdorsche wie in einem ca. 4 km entfernten Referenzgebiet nachgewiesen wurden, lässt sich schlussfolgern, dass die Dorsche vor Vollendung des ersten Lebensjahrs vom Riff abwandern. Das ist die 0-Gruppe. Im Nachfolgenden wird die Altersverteilung der Dorsche im Untersuchungsgebiet näher betrachtet.

Die Darstellung der prozentualen Alters- und Jahrgangsverteilung des Gesamtfangs der Fischfallen von Dorschen in den Jahren 2016 bis 2018 (Abbildung 12) zeigt einen üblichen Kurvenverlauf. Dabei ist auch der als äußerst schwach eingestufte Jahrgang 2015 aber auch die starken Jahrgänge 2014 und 2016 gut zu erkennen. Die 0-Gruppe ist aufgrund der Maschenweite in den Fallen (25 mm, quadratisch angestellt) nicht oder kaum erfassbar und kann somit auch nicht repräsentativ dargestellt werden.

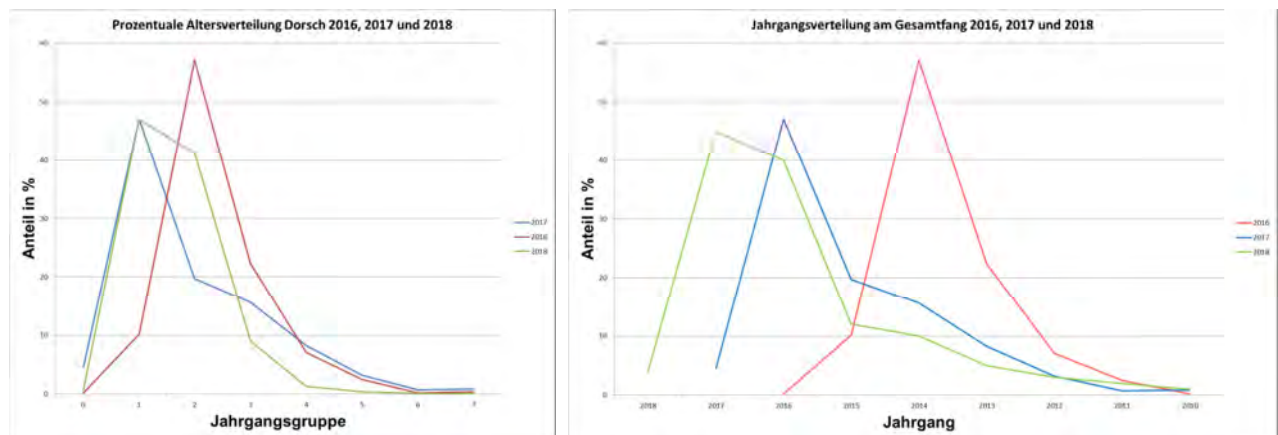


Abbildung 12: Alters- und Jahrgangsverteilung des Gesamtfangs 2016, 2017 und 2018

Als Grundlage für die Einstufung der einzelnen Dorsche in die Jahrgangsgruppen wurde die aus den Fangdaten des Vorgängerprojektes im Zeitraum 2009 bis 2015 im Seegebiet Nienhagen-Börgerende ermittelte Längen-Alters-Beziehung verwendet (Norbert Schulz et al., Abschlussbericht: Untersuchungen zu den Fischbeständen im Riff Nienhagen und im Referenzgebiet Börgerende in den Jahren 2009 bis 2015, 30.09.2015).

Wie schon im Vorjahresbericht wurden die prozentualen Fänge der Altersgruppen in den einzelnen Fallen gegenübergestellt (Abbildung 13) und nur die anteilmäßig wichtigsten Jahrgänge 2014, 2015, 2016 und 2017 aufgeführt. Festzustellen ist, dass die drei Jahrgänge 2015, 2016 und 2017 in allen Fallen nachweislich vorkommen. Zu beachten ist, dass der als äußerst

schwach eingestufte Jahrgang 2015 auch noch im Jahr 2018 in allen Fällen gefangen wurde. Der Jahrgang 2014 ist bis auf vier Fällen ebenfalls noch flächendeckend vertreten. Dieser war aber auch, wie oben bereits bemerkt, ein guter Jahrgang. Wie schon im letzten Jahr beobachtet, scheinen im östlichen Bereich die jüngeren Jahrgänge bevorzugt vorzukommen. Ursache dafür könnten das etwas veränderte Nahrungsaufkommen (siehe Bewuchsuntersuchungen) aber auch geringere fischereiliche Aktivitäten einschließlich der Freizeitfischerei und der Angelei sein. Auffällig für den Bereich am Riffstandort Nienhagen mit seiner Flächenwirkung ist, dass hier verstärkt ältere Jahrgänge nachgewiesen wurden. Aus diesen Betrachtungen lässt sich, wie auch schon bei den Markierungen, kein Abwanderverhalten der Dorsche von den Riffen, aber vielleicht der Schutzeffekt eines Riffs ableiten. Da nun aber signifikant ein höheres Jungdorschauftreten an den Riffen beobachtet und der Nachweis einer Erhöhung der

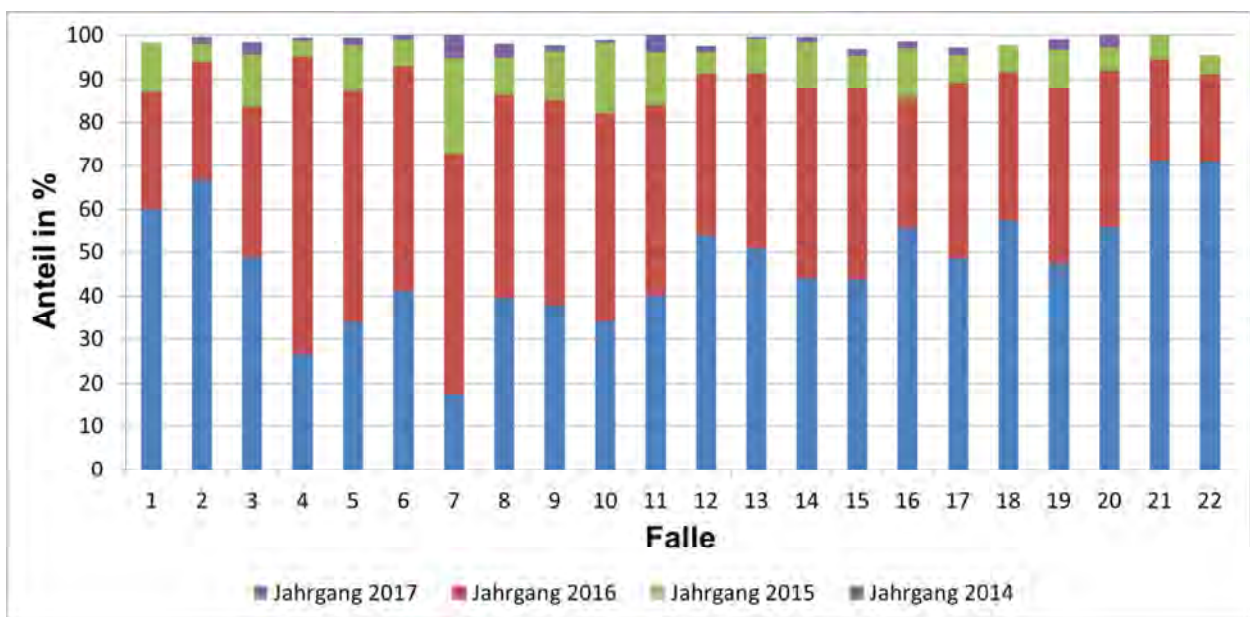


Abbildung 13: Prozentualer Anteil der Jahrgänge pro Falle bezogen auf die Fangmenge pro Falle im Jahr 2018

fischereilichen Wertigkeit durch die Riffe in den Vorgängerprojekten erbracht wurde, lässt das nur den einzigen erklärbaren Schluss zu, dass die Dorsche vor oder mit dem Erreichen des ersten Lebensjahres bereits von den Riffstrukturen abwandern.

Im Projekt wurden neben dem Einsatz der 22 Fischfallen quartalsmäßige fischereiliche Beprobungen an den Riffstandorten durchgeführt. Dabei wurde die Methodik des fischereilichen Monitorings der seit Projektbeginn (2002) durchgeführten Untersuchungen nicht geändert, um die Vergleichbarkeit der Datensätze im Riffprojekt zu gewährleisten. Zur Anwendung kamen neben Fanggeräten der Berufsfischerei auch Multimaschennetze. Die Multimaschennetze erfassen im Gegensatz zu den Stellnetzen der Berufsfischerei das gesamte Altersspektrum. Es sind 1-wandige Stellnetze bestehend aus 7 unterschiedlichen Netztüchern. Diese haben eine Länge von jeweils 7 m und somit haben die Multimaschennetze eine Gesamtlänge von 49 m. Die Netze sind 2 m hoch eingestellt. Die Schenkellängen der Maschen betragen: 6,5 – 15 – 20 – 26 – 35 – 50 und 70 mm. Pro Riffgebiet wird ein Multimaschennetz eingesetzt. Die Ergebnisse der fischereilichen Erhebungen sind im Bericht der FIUM GmbH (siehe Anhang) dargestellt. Für die Bewertung des Einflusses der Riffe ist es zielführend, die Ergebnisse der Fallenfänge mit den quartalsmäßigen fischereilichen Beprobungen an den Riffstandorten auf einen Einheitswert zu bringen, um sie dann berücksichtigen zu können. Das heißt, vor allem die bei den quartalsmäßigen Beprobungen gewonnenen Daten zu den Altersgruppen müssen in ein Bewertungsmodell integriert werden.

Die prozentualen Anteile am Gesamtfang sind nach Zuordnung zu den Altersgruppen in Abbildung 14 dargestellt. Hier wurden die Daten am Riff NIENHAGEN durch die Falle 8 und das an diesem Standort quartalsmäßig eingesetzte Multimaschennetz sowie die Falle 15 mit dem Multimaschennetz am Standort Rosenort gegenübergestellt. Zu erkennen ist, dass die Verläufe der Altersgruppenzusammensetzung von Falle und Netz ab der Jahrgangsguppe 2 trotz einer Verschiebung an beiden Standorten fast identisch sind. Die Verschiebung ergibt sich aus der Nichterfassung der fast kompletten 0-Gruppe und Teilen der Jahrgangsguppe 1, was auf die Prozentanteile Einfluss hat. Die Bestandserfassung von Fischpopulationen mit Multimaschennetzen ist eine international anerkannte wissenschaftliche Methode. Mit dem Wissen, dass die Fischfallen bedingt durch ihre Maschenweite die Jungdorsche nicht erfassen, war hier eine Manipulation der Fangdaten ein probates Mittel, um die Verläufe der Altersgruppenzusammensetzung von Falle und Netz anzugleichen (Ermittlung des Einheitsfangs für zwei unterschiedlichen Fanggeräte). In Abbildung 15 sind die manipulierten Kurvenverläufe dargestellt.

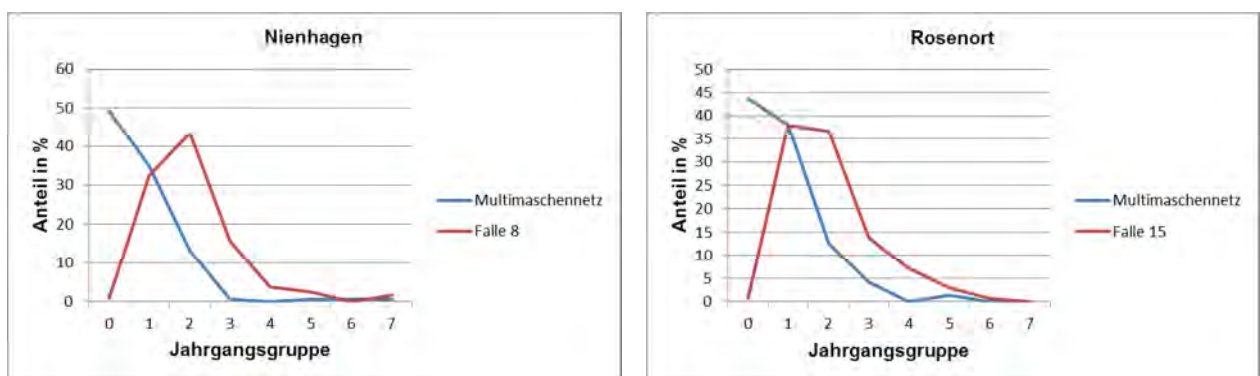


Abbildung 14: Prozentuale Alterszusammensetzung Multimaschennetz und Falle an den Riffen über den gesamten Untersuchungszeitraum (7/2016 bis 7/2018)

Geändert wurden lediglich die Jahrgangsguppen 0 und 1. Für beide Standorte wurde die Stückzahlen der Jahrgangsguppe 0 um das 200fache und bei der Jahrgangsguppe 1 um das 3fache erhöht. Bei den älteren Jahrgängen wurde nichts verändert.

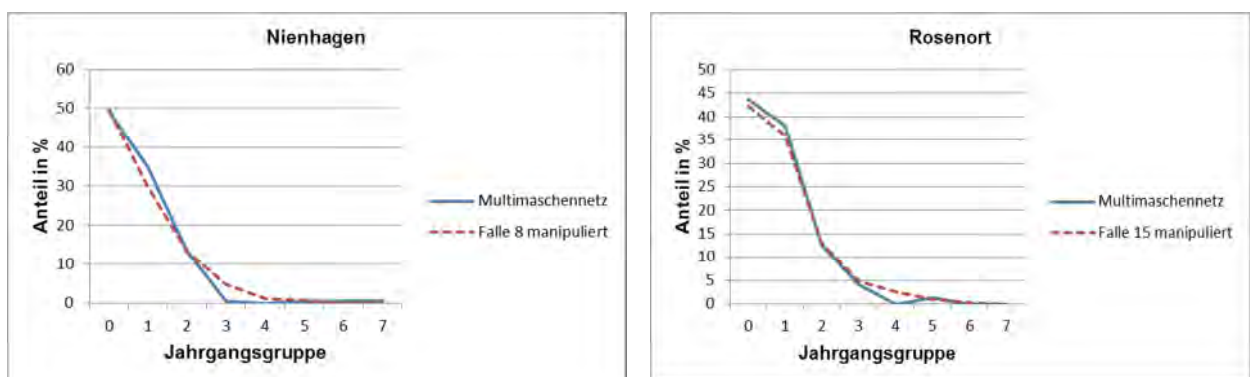


Abbildung 15: Manipulierte Alterszusammensetzung Multimaschennetz und Falle an den Riffen über den gesamten Untersuchungszeitraum (7/2016 bis 7/2018)

In Stückzahlen ausgedrückt beträgt die Datenmanipulation für den Standort Nienhagen 560 Stück Jungdorsche, davon 400 Stück der Jahrgangsguppe 0 und 160 Stück der Jahrgangsg-

gruppe 1, und am Standort Rosenort insgesamt 320 Stück, davon 200 Stück der Jahrgangsguppe 0 und 120 Stück der Jahrgangsguppe 1. Auf Basis der signifikanten Aussage der Voruntersuchungen (2002 bis 2015), dass an den Riffstrukturen doppelt so viele Jungdorsche wie in einem ca. 4 km entfernten Referenzgebiet (das entspricht Falle 6 für Nienhagen und Falle 13 für Rosenort) vorkommen und sich die Referenzgebiete im oben beschriebenen Flächenwirkungsbereich der Riffe befindet, wird angenommen, dass mindestens die Hälfte der Jungdorsche von den Riffstrukturen abwandern. Das könnte auch ein Indiz dafür sein, dass bei der extremen Standorttreue der Dorsche (90 % Wiederfang der Dorsche in der Falle, in der sie auch markiert wurden) ab der Jahrgangsguppe 1 im Umfeld der Riffe mehr Dorsche gefangen werden als direkt am Riff. Für die Unterschiede zwischen den beiden Riffstandorten wird in erster Linie die Größe des Riffs entscheidend sein. Ob es einen linearen Zusammenhang zwischen der Riffgröße und den Stückzahlen von Jungdorsch gibt, kann nicht ausgeschlossen werden.

Zusammengefasst kann also festgestellt werden:

- Die Analyse der Jahrgangsverteilung der Dorschfänge in den Fallen lässt ebenfalls keinen Abwanderungseffekt erkennen.
- Über die Datenauswertung der international anerkannten Methode des Einsatzes von Multimaschennetzen zur Ermittlung der Altersgruppenzusammensetzungen in einem Untersuchungsgebiet lässt sich die Anzahl von Jungdorschen in Bezug auf die in den Fischfallen gefangenen Dorsche am gleichen Standort bestimmen.
- Die Größenordnung der Abwanderung konnte nicht ermittelt werden. Es wird angenommen, dass mindestens die Hälfte der Jungdorsche vom Riff abwandern.
- Daraus ergibt sich, dass mindestens 280 Jungdorsche bezogen auf die Fänge mit den Fischfallen pro Jahr vom Riff NIENHAGEN abwandern.
- Vom Riff ROSENORT wandern mindestens 160 Jungdorsche bezogen auf die Fänge mit den Fischfallen pro Jahr ab.

Um den fischereilichen Wert von Riffstrukturen beschreiben zu können, muss jetzt der hier ermittelte Wert der jährlichen Abwanderung von Jungdorschen von den Riffen bezogen auf die Fänge mit den Fischfallen auf den realen Dorschbestand im Untersuchungsgebiet hochgerechnet werden. Statistische Berechnungsverfahren wie von LINCOLN-PERTERSEN oder ARNTZEN sind nicht problemlos anwendbar, da sich die Datenerfassung unterscheidet und die Anwendungskriterien nicht erfüllt werden können. In diesem Projekt erfolgen der Fang und die Markierung kontinuierlich in Abständen von durchschnittlich 3 Wochen in einem offenen System. Auch wenn eine hohe Standorttreue bereits nachgewiesen wurde, so führen die Dorsche doch Wanderungen zur Nahrungsaufnahme oder auch zum Laichen durch. Also ist das Untersuchungsgebiet als ein offenes System einzuschätzen. Es wurde bei 58 Kontrollen verteilt über 25 Monate eine gewisse Anzahl von Dorschen gefangen, markiert und wiedergefangen. Die in diesem Zeitraum erfassten Daten waren der Gesamtfang (8081 Stück), die Anzahl der Markierungen (6661 Stück) und die Wiederfänge (358 Stück). Mittels Dreisatz-Berechnungsschema lässt sich aus der Anzahl der Markierungen und der Wiederfänge die Wiederfangrate ermitteln. In diesem Fall liegt sie bei 5,4 %. Setzt man die Wiederfangrate gleich der Fangwahrscheinlichkeit, dann kann aus dem Gesamtfang und der Fangwahrscheinlichkeit die Populationsgröße für das Untersuchungsgebiet ermittelt werden. Dazu wurden die einzelnen Jahre im Untersuchungszeitraum betrachtet, da es durch unterschiedliche Jahrgangsstärken zu jährlichen Schwankungen in der Populationsgröße kommen kann. Angemerkt sei hier, dass lediglich das Jahr 2017 ganzjährig beprobt wurde. Kleinere Fehler können ebenfalls durch die Zuordnung der Wiederfänge auftreten, da in den Jahren 2017 und 2018 vereinzelt auch Tiere gefangen wurden, die im Vorjahr markiert wurden. Ein weitaus größerer Fehler liegt in der Nichterfassung der kompletten Jahrgangsguppe 0 und Teilen der Jahrgangsguppe 1. Wenn diese Jahrgangsguppen flächendeckend erfasst worden wären, dann würde der Wert der abgeschätzten Populationsgröße weit höher liegen. Zum Vergleich bei der Populationsgrößenabschätzung wurden die Methoden DREISATZ und nach BEGON, M. (1979) gegenübergestellt (Tabelle 4). Die beiden Methoden haben nur im Jahr 2018 eine etwas größere Abweichung, was vielleicht in der geringen Wiederfangrate begründet ist. Externe Wiederfänge von Fischern oder Anglern wurden hier nicht berücksichtigt, da die Daten dem Autor nicht vollständig vorlagen. Im Mittelwert

der jährlichen Abschätzungen beläuft sich die Bestandsgröße im Untersuchungsgebiet auf ca. 50.000 Stück Dorsch ab der Jahrgangsguppe 1. Das ist unter Berücksichtigung der oben genannten Fehlerquellen der Mindestwert.

Tabelle 4: Populationsgrößenabschätzung für den Dorsch für das Gebiet Kühlungsborn bis Dierhagen

Jahr	Gesamtfang	Markierung	Wiederafang	Wiederafangrate	Populationsgröße	Populationsgröße
				Fangwahrscheinlichkeit	Dreisatz	BEGON, M. (1979)
	Stück	Stück	Stück	%	Stück	Stück
2016	1704	1678	105	6,26	27232	26579
2017	2823	2563	160	6,24	45221	40817
2018	3554	2420	93	3,84	92480	62328
Gesamt	8081	6661	358	5,37		

Wenn nun die gleichen Ansätze zur Hochrechnung der Populationsgröße bei den von den Riffstrukturen abwandernden Jungdorschen verwendet werden, dann ergibt sich für den Standort Nienhagen bei einer durchschnittlichen Wiederafangrate/Fangwahrscheinlichkeit von 5,4 % und 280 abwandernder Jungdorsche eine Gesamtzahl von 5.185 Stück und für den Standort Rosenort bei 160 abwandernder Jungdorsche eine Gesamtzahl von 2.963 Stück. Ohne die Sterblichkeit bis zum und nach dem Erreichen der Mindestmaßvorgabe von 35 cm zu berücksichtigen, würden nach 2 bis 3 Jahren die Dorsche ein Körpergewicht von einem Kilo erreichen und bei einem Kilopreis von 8,- €/kg einen Wertzuwachs, bezogen auf das Riff NIENHAGEN, von 41.481,- € und beim Riff ROSENORT von 23.704,- € erzielen.

Zusammengefasst liegt der Wertgewinn in Bezug auf die Dorschpopulation durch das Riff NIENHAGEN mit einem Zeitversatz von zwei Jahren nach der Errichtung und dem aktuellen Kilopreis (8,- €/kg-Dorsch) bei jährlich mindestens 41.400,- € und beim Riff ROSENORT bei mindestens 23.700,- €

3.2 Bewuchs

Die Ergebnisse der Bewuchsuntersuchungen sind im Endbericht der bioplan GmbH Institut für angewandte Biologie (siehe Anlage) ausführlich beschrieben. Sie beinhalten die Dokumentation und Auswertung der vierteljährlichen Fotoaufnahmen von festgelegten Kontrollflächen und Videoaufnahmen an einer mit einer Leine markierten Transekte, die Entnahme von Besiedlungsplatten, die Bewuchsbewertung von Natursteinen sowie die halbjährlichen Entnahmen von Kratzproben. Zum einen wurden an den vier Standorten Kühlungsborn, Nienhagen, Rosenort und Dierhagen die Besiedlungsfolge sowie die Artenzusammensetzung und Biomasse an den Riffstrukturen und in deren unmittelbaren Umgebung bestimmt. Des Weiteren wurden am 24.07.2017 die 10 ARMS nach einem einjährigen Einsatz, je 5 an den Standorten Kühlungsborn und Dierhagen, wieder entnommen.

Hier sollen die in Bezug auf eine mögliche Bewertung von Riffen relevanten Daten näher betrachtet werden. Ziel war, über das bestehende Monitoringprogramm an den vorhandenen Riffstandorten Nienhagen und Rosenort hinaus, wissenschaftlich untersetzte Prognosen für die Besiedlung von künstlichen Riffen an den Standorten, Kühlungsborn und Dierhagen, zu treffen. Die Ergebnisse sollen Basis für eine Bewertung des ökologischen Nutzens von künstlich angelegten Riffen sein.

Da die seit 2003 laufenden Bewuchsuntersuchungen einen Gesamtüberblick für das Seegebiet erlauben, kann wie schon im Bericht 2017 festgestellt werden, dass das Datenmaterial zur Beurteilung aller Standorte ausreichend ist. Die Entwicklung der Bewuchsgemeinschaft am künst-

lichen Riff Nienhagen und den neuen Standorten sind aufgrund der gleichen Wassertiefe (ca. 12 m) sehr ähnlich. Auffällig, aber überall zu beobachten, waren die Unterschiede bei der Bewuchsintensität auf den höher und tiefer gelegenen Kontrollflächen. Im Mittel war die Biomasse ausgedrückt in Trockenmasse pro m² bei den oberen Strukturbereichen doppelt so groß wie bei den tieferen Bereichen. Hauptanteil an der Biomasse hatten die Miesmuscheln mit ca. 90 % (Abbildung 16). Der Bewuchs unterliegt an diesen drei Standorten aber auch jährlichen Schwankungen, die im Wesentlichen von hydrologischen Bedingungen, aber auch dem Aufkommen von Prädatoren wie Seesternen oder Enten bestimmt werden. Das Seesternaufkommen ist im westlichen Bereich der wohl entscheidende Faktor. So gibt es in unregelmäßigen Abständen schwache oder starke Jahrgangspopulationen von Seesternen, was sich wiederum auf die Bewuchsmasse von Miesmuscheln und, wenn auch nicht direkt, auch auf das Aufkommen von Makrophyten auswirkt. Bei dem Kampf um Besiedlungsfläche bedeutet ein starkes Miesmuscheljahr ein schwaches Makrophytenjahr und umgekehrt. Also kann festgestellt werden, dass die Zugänglichkeit von Hartsubstrat für Seesterne Einfluss auf die Biomassenzusammensetzung hat. Dieser Einfluss verringert sich mit der Abnahme des Seesternaufkommens Richtung Osten. Die Standorte Rosenort und Dierhagen weisen eine geringe Seesternpopulation auf. Hier spielen die Enten eine wichtige und entscheidende Rolle für das Bewuchsgeschehen. So wurden im Winter 2016/17 und 2017/18 die Miesmuschelpopulationen auf den Riffstrukturen ROSENORT weitestgehend zerstört. In solchen Fällen erfolgt eine komplette Neubesiedlung der Strukturen. Im Vergleich zu den anderen Standorten ist am Riff ROSENORT durch die erwähnten Totalverluste an Miesmuscheln, das sind auch hier ca. 90 % der gesamten Biomasse, ein relativ stabiles Endstadium (Klimaxstadium) der Bewuchsentwicklung nicht zu erwarten. Für diesen flacher gelegenen Standort mit 7 m Wassertiefe gibt es aber andere typische Besonderheiten, die das Riff aufwerten. So treten hohe Abundanzen von zwischen den Riffstrukturen und Muscheln lebenden Kleinkrebsen auf, insbesondere *Gammarus salinus* (3.000 – 6.000 Ind./m²), die als Nahrung für Fische insbesondere für Klein- oder Jungfische ein wichtiger Bestandteil des Stoffkreislaufes sind.

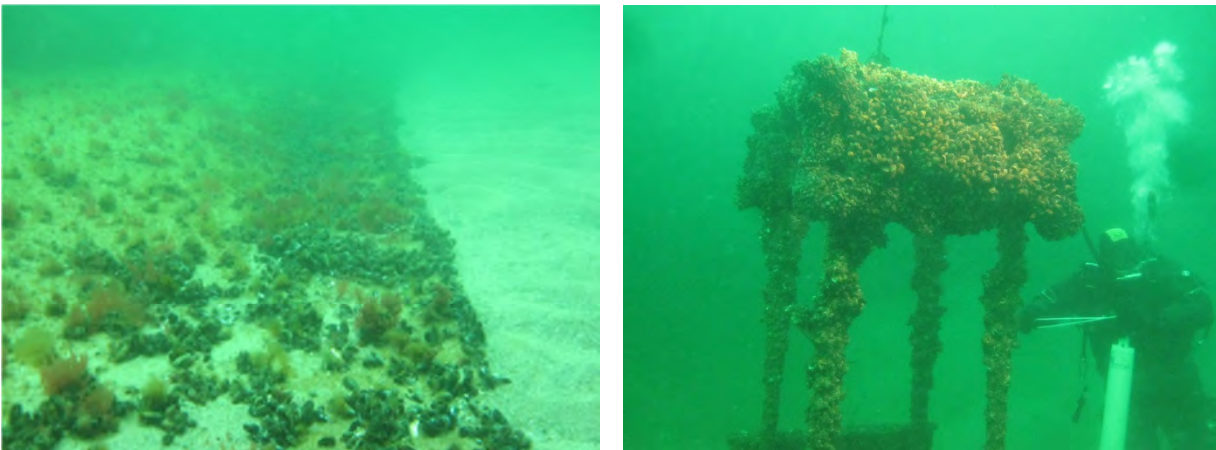


Abbildung 16: Besiedlung einer Sandfläche nach Einbau von Substrat (links) und Muschelbewuchs auf dem Plattengestell Dierhagen (rechts)

Im Bericht 2018 der bioplan GmbH konnte festgestellt werden, dass beiden Gebiete, Kühlungsborn und Dierhagen, als zukünftige potentielle Standorte für die Errichtung von künstlich angelegten Riffen geeignet sind. Es erfolgte im Untersuchungszeitraum (27 Monate) eine sehr schnelle Entwicklung der Bewuchsgemeinschaften auf den ausgebrachten Hartsubstraten (Plattengestell, Abbildung 3). Auch hier war die Miesmuschel, wie auch an den anderen Standorten, dominierend. Zu beachten wäre, dass an beiden Standorten Seesterne vorkommen. In Dierhagen zwar geringer, wie oben schon erwähnt, aber mit der zusätzlichen Bereitstellung von Bewuchsfläche und der Zunahme des Miesmuschelaufkommens, könnte vielleicht auch die Seesternpopulation noch geringfügig wachsen. Des Weiteren kann, bedingt durch die Wassertiefe von ca. 12 m, zeitweise der Sauerstoffgehalt auf kritische Werte absinken. Im Sommer 2018

wurde ein starker Rückgang der Biomassewerte auf den nur ca. 50 cm über dem Boden ausgelagerten Langzeitplatten registriert. Welchen Einfluss die Enten auf die Bewuchsbiomassen haben werden, ist noch nicht absehbar. Die Plattengestelle scheinen für die Enten als Nahrungsquelle noch unbedeutend zu sein. Positiv wirkt sich die Wassertiefe von 12 m auf die Artenvielfalt von Makroalgen an beiden Standorten aus. Bei der Artenzahl der Evertebraten hatte Kühlungsborn einen etwas höheren Wert zu verzeichnen. In Dierhagen waren die Seesternabundanz geringer, das hatte positive Auswirkungen auf die Muschelbiomasse und es wurden größere Gesamtbiomassen erreicht.

Nach Auswertung aller Daten wird durch die bioplan GmbH dem Standort Dierhagen der Vorzug gegeben. Begründet wird das damit, dass in Dierhagen der Bestand der Miesmuscheln voraussichtlich nicht durch zeitweise auftretende Massenentwicklungen von Seesternen gefährdet wird und dass mit einem starken Aufkommen von Kleinkrebsen, Krabben und Garnelen zu rechnen ist, die ihrerseits eine gute Nahrungsgrundlage für Jungdorsche und andere Fischarten bilden.

Zusammenfassend ist nachfolgend der Wert, den künstlich angelegte Riffstrukturen bezogen auf den Bewuchs haben, dargestellt:

Nahrungsreichtum - Hauptbesiedler des Hartsubstrates sind die Miesmuscheln. Die Muschelgemeinschaften bilden ihrerseits neuen Lebensraum für eine artenreiche Begleitfauna, bestehend aus Kleinkrebsen, Polychaeten, Hydroidpolypen und Moostierchen (Beispiel: Kratzprobe, 17.07.2018, 12 m Tiefe, Dierhagen, hochgerechnet 12.089 Ind./m² der Kleinkrebsart *Gammarus salinus*).

Stabilisierung des Lebensraumes in kritischen Situationen - Das Riff besteht zum Teil aus hochragenden Strukturen. Durch die bioplan GmbH wurde festgestellt, dass alle vagilen Organismen bei Sauerstoffmangelerscheinungen in Bodennähe in höhere Wasserschichten ausweichen können, ohne ihren Lebensraum im Lückensystem der Muschelschalen verlassen zu müssen. Auch bei an die Strukturen gebundenen Fischen wie z.B. Klippenbarschen und Schwimmgrundeln sowie bei Garnelen wurde ein derartiges Verhalten beobachtet.

Die Riffe sind aber auch Nahrungsquelle für semimarine Lebewesen wie Kormorane oder Enten. Die Arbeitsplattformen an den Riffen dienen den Kormoranen als Rast- und Ruheplatz. Zählungen ergaben am Riff NIENHAGEN eine Anzahl von durchschnittlich 30 Tieren und am Riff ROSENORT von 8 Tieren, die sich ständig dort aufhalten. Die Exkremente auf den Plattformen (Abbildung 17) und in der näheren Umgebung am Meeresboden sind nicht zu übersehen. Die Anzahl der an der Deutschen Küste überwinterten Enten (Eis- und Eiderente) wurden zahlenmäßig nicht erfasst, sind aber insbesondere an den Riffen häufig und in großer Zahl

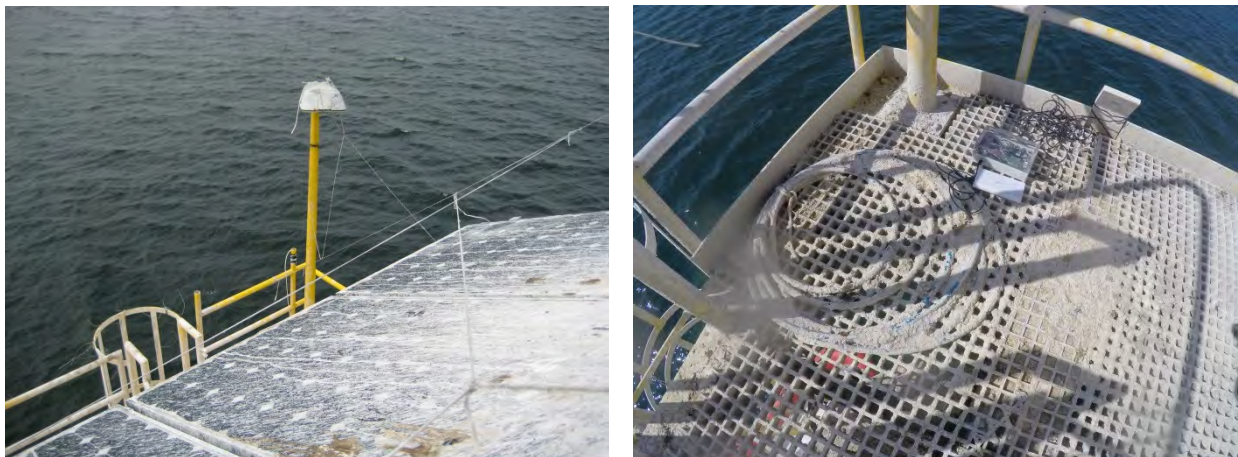


Abbildung 17: Zugekotete Solarzellen (links) und Bodenelemente (rechts)

zu beobachten. Sie zählen mit zu den Hauptprädatoren der Miesmuschel. Die Menge der entnommenen Muscheln ist sehr unterschiedlich und reicht von oberflächlichen Entnahmen bis hin zum Totalverlust.

Filterwirkung – Als Hauptbesiedler hat die Muschel gegenüber anderen festsitzende Arten der Bewuchsgemeinschaft wie Seepocken und Moostierchen den größten Anteil an der Filterleistung eines Riffs. Die Filtrierer ernähren sich überwiegend von Phytoplankton und wirken damit dem Hauptproblem der Ostsee, der Eutrophierung, entgegen. Phytoplankton wird dem Wasserkörper entnommen und in körpereigene Biomasse umgewandelt oder aber als nicht in den Stoffkreislauf eingebundene Faecies/Pseudofaecies ausgeschieden. Allgemein bekannt ist die hohe Filterleistung einer Muschel. Sie liegt bei ca. 1 L Wasser pro Stunde. Anhand einer am 15.11.2013 am Riff Nienhagen genommene Muschelprobe (100 Stück mit einer durchschnittlichen Länge von 3 cm und 483 g Feuchtmasse) und der im Riffprojekt ermittelten 5 – 6 kg/m² Biomasse lässt sich die Muschelanzahl pro m² ermitteln. Das wären am Riff NIENHAGEN 1.000 Muscheln pro m² und bei einer zusätzlich geschaffenen Bewuchsfläche von 18.000 m² entspräche das einer Filterleistung von 432.000 m³ pro Tag. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass an einem Tag in etwa der komplette Wasserkörper im Riffgebiet gefiltert wird. Informationen zur Miesmuschel und dem Riffprojekt sind in einer interaktive Lernanwendung (Abbildung 18) dokumentiert.

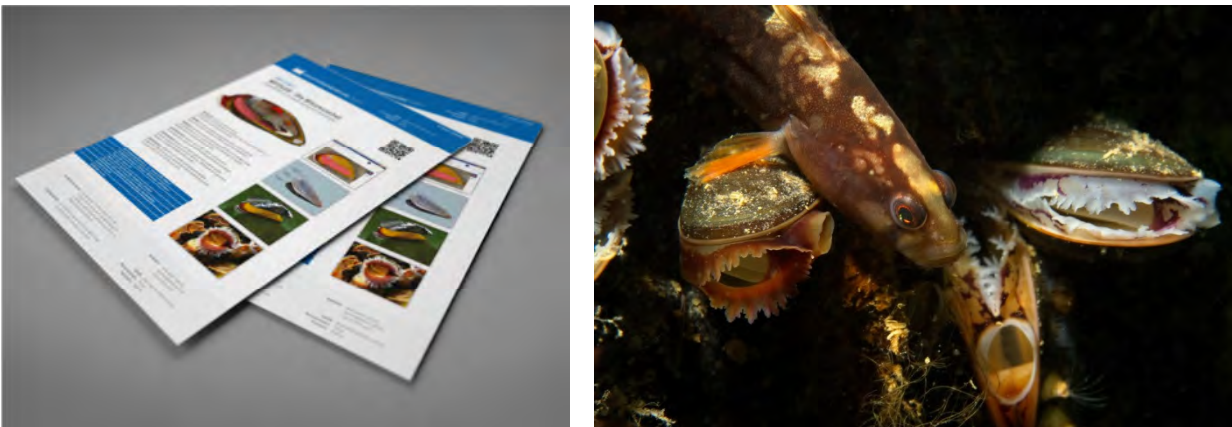


Abbildung 18: Lernanwendung MYTILUS – Die Miesmuschel (links), Lebensgemeinschaft am Riff (rechts) (Quelle: Friedrich, style-KÜSTE, www.mytilus.baltic-reef.de)

Wie im Vorgängerprojekt nachgewiesen (bioplan, 2009b) sind die Ausscheidungen der Muscheln (Faecies/Pseudofaecies: 0,5 -1,5 ml pro m² Bewuchsfläche und Tag) eine wesentliche Nahrungsgrundlage für Kleinkrebse, Polychaeten und Schwimmgrundeln und bilden die Basis für die Lebensgemeinschaften am Riff (Abbildung 18).

Schnelle ökologische Effekte – Im Vergleich zu Landlebensräumen wird der marine Lebensraum nach natürlichen (z.B. Sturmereignis) aber auch unnatürlichen (z.B. Einbau einer Windkraftanlage) Eingriffen und einer damit verbundenen Zerstörung von Lebensgemeinschaften sehr schnell besiedelt. Nach wenigen Monaten ist die ökologische Funktion fast vollständig wieder oder neu ausgebildet. Die Untersuchungen zur Bewuchsfolge haben gezeigt, dass vor allem die Filtrierer wie Miesmuscheln und Seepocken die Erstbesiedlung vollziehen und damit die Effekte: Schutz, Nahrung, Filter zeitnah wirken. Über einen längeren Zeitraum bilden sich dann die ostseetypischen Bewuchs- und Lebensgemeinschaften aus.

Diese positiven Effekte, die durch den Einbau von Hartsubstrat entstehen sind erwiesen, lassen sich aber nicht in Form eines Geldbetrages ausdrücken. Vielleicht wäre ein Vergleich mit einem terrestrischen Verfahren (Klärwerk), dazu liegen dem Autor leider keine Daten vor, möglich. Voraussetzung wäre, vergleichbare Bezugsgrößen zu finden.

3.3 Einbindung künstlich angelegter Riffe in die Eingriffsregelung

Nachdem in der Vergangenheit bereits Gespräche mit Behörden und Einrichtungen zur Erarbeitung von Empfehlungen für die Errichtung von künstlichen Riffen in den Küstengewässern Mecklenburg-Vorpommerns (Abschlussbericht September 2015) geführt wurden, sollten die hier untersuchten Bewertungsmöglichkeiten und Ergebnisse Basis für die Einbindung künstlich angelegter Riffe in die Eingriffsregelung sein. Dazu wurde durch die LFA langfristig ein Arbeitsgespräch mit dem LUNG als zuständige Einrichtung zu dieser Thematik vorbereitet. Am 05.06.2018 fand das Treffen in den Räumlichkeiten des LUNG in Güstrow statt. Aufgrund der Feststellung seitens des Naturschutzes, dass nicht die richtigen Ansprechpartner ihrerseits am Tisch sitzen, wurde im Ergebnis dieses Arbeitstreffens durch die LFA der Kontakt zum Ministerium gesucht und um einen Gesprächstermin gebeten. Dem wurde stattgegeben, sodass am 25.09.2018 der Staatssekretär des LU den Naturschutz und die Fischereiforschung zu der oben genannten Thematik eingeladen hat.

Hier sei eingefügt, dass die LFA für die Weiterführung des Riffprojektes am Standort Dierhagen ein künstlich angelegtes Steinfeld benötigt. Zum einen sollen die getroffenen Aussagen statistisch unterlegt, Annahmen bestätigt und zum anderen ein reines aus Natursteinen bestehendes Riff mit einem zum Teil aus Betonelementen bestehenden Riff (NIENHAGEN oder ROSEN-ORT) verglichen werden. Vorteile der Verwendung von Betonelementen sind die vielfältigen Gestaltungsmöglichkeiten von der Verbindung mit flexiblen Elementen, eine größere Erhöhung über Grund bei den Einzelementen (Fluchtmöglichkeiten für vagil lebende Organismen) und eine größere Besiedlungsfläche pro eingebauter Materialmasse. Die Oberfläche der Betonelemente kann bis zu 90 % aus Naturstein gefertigt werden. Wenn Beton aus naturschutzrechtlicher Sicht nicht zulässig oder nicht erwünscht ist, dann sollte zumindest bei Eingriffen wie Windparks bei der Gestaltung der Fundamente über die Verwendung von Beton oder anderen Materialien nachgedacht werden. In Vorabsprache mit dem Zuwendungsgeber, dem Ministerium LU, wurde deutlich gemacht, dass eine Finanzierung des geplanten Steinfeldes DIERHAGEN nicht über Fördermittel (EU-Programm EMFF) möglich ist. Derzeit einzige und praktikable Möglichkeit ist, die Mittel über die Eingriffsregelung einzuwerben.

Im Ergebnis der Beratung am 25.09.2018 in Schwerin wurde nun festgelegt, dass im ersten Arbeitsschritt die LFA und die zuständige Naturschutzbehörde klären, ob der Einbau des Steinfeldes DIERHAGEN naturschutzrechtlich genehmigungsfähig sei. Dazu erfolgte am 22.10.2018 ein Arbeitsgespräch beim StALU MM unter Anwesenheit des StALU VP, da die genaue Position des für die Weiterführung des Riffprojektes notwendigen Steinfeldes noch nicht genannt war und die Zuständigkeitsbereiche der beiden StÄLU im Bereich Dierhagen wechseln. Unter Berufung auf die HzE (Hinweise zur Eingriffsregelung) sehen sich die StÄLU nicht in der Lage eine Entscheidung zu treffen. Die HzE für MV, erarbeitet vom LUNG unter Mitwirkung der StÄLU, erkennt nur die Wiederherstellung von zerstörten Biotopen als Ausgleichsmaßnahme an. Ein von der LFA angeführtes Argument, dass bis 1989 eine massive Grundschleppnetzfischerei in diesem Seegebiet stattgefunden hat und es zu nichtdokumentierten Steinentnahmen oder Verlegungen gekommen ist, wird seitens der zuständigen Naturschutzbehörden nicht angezweifelt, erscheint aber nicht ausreichend für eine eigenständige Entscheidung. Durch die StÄLU wird in Aussicht gestellt, dass gemeinsam mit der Obersten Naturschutzbehörde über eine mögliche Anerkennung der Zerstörung ehemaliger Block- und Steingründe durch die Fischerei entschieden wird. Sollte das zuständige StALU der Anlegung eines Steinfeldes bei Dierhagen zustimmen, stünde als nächster Arbeitsschritt die Findung eines potentiellen Unternehmers (Vorhabenträger), das einen Eingriff in das Ökosystem OSTSEE getätigt hat oder tätigen wird und eine Kompensationsmaßnahme durchzuführen hat. Gemeinsam mit dem LUNG wäre dann der durch die Anlegung des Steinfeldes ermittelte Kompensationswert mit dem Kompensationsbedarf, entstanden durch einen Eingriff, zu verrechnen.

3.4 Zusätzliche Aktivitäten

Es wurden genetische Untersuchungen an Dorschen durchgeführt. Finanziert wurden die Arbeiten ausschließlich durch Landesmittel. Dazu wurden in den Jahren 2017 und 2018 jeder Falle 9 Dorsche entnommen und neben der genetischen Probeentnahme fischereibiologisch erfasst. Ziel war die Verteilung von Ost- und Westdorsch im Untersuchungsgebiet zu ermitteln und mögliche Unterschiede im Längen-Alters-Verhältnis kenntlich zu machen. Die Untersuchungen sind noch nicht abgeschlossen. Die Ergebnisse werden Ende November erwartet.

Des Weiteren wurden seit dem I. Quartal 2018 die fischereilichen Aktivitäten um den Einsatz von 5 zusätzlichen Multimaschennetzen (siehe Punkt 2: Durchgeführte Arbeiten) erweitert. Die Ergebnisse konnten noch nicht in diesem Bericht verwendet werden, da noch eine Befischung aussteht. Diese ist für den November geplant, sodass frühestens Ende November mit der Gesamtauswertung zu rechnen ist. Diese Untersuchungen werden ebenfalls ausschließlich aus Landesmitteln finanziert.

4 Diskussion

Riffe, einschließlich künstlich angelegte Riffe, stellen einen Mehrwert für das Ökosystem OST-SEE dar. Sie wirken gegen die Eutrophierung und damit der zurückliegenden sowie der anhaltenden Gewässerverschmutzung entgegen. Das ist unumstritten und wird auch von den Naturschutzbehörden anerkannt.

Das Einbringen von Hartsubstrat in ein Gewässer hat vor allem einen ökologischen Mehrwert zur Folge, der sich nicht so einfach in Euro ausdrücken lässt. Neben der Schaffung von Schutzräumen, der Erhöhung der Biodiversität und des Nahrungsangebotes dienen sie dem Artenschutz, steigern die Filtrierung von Phytoplankton aus dem Wasserkörper und haben positive fischereibiologische Effekte aufzuweisen, die speziell für den Dorsch hier untersucht wurden. Der für die Riffe NIENHAGEN und ROSENORT mit ihren Flächenwirkungen auf die Dorschpopulation geschaffene Mehrwert kann sogar in Euro ausgedrückt werden. Der jährliche Mindestbetrag, beginnend ab 2 Jahre nach Einbau der Riffstrukturen, beläuft sich bei den derzeitigen Dorschpreisen auf 41.400,- €/Jahr für Nienhagen und 23.700,- €/Jahr für Rosenort. Der zeitliche Versatz ergibt sich aus dem Längenwachstum der Jungdorsche bis zum Erreichen einer vermarktungsfähigen Größe. Das für Dierhagen konzipierte Steinfeld würde sich nur unter Berücksichtigung des Kompensationswertes für den Dorsch bereits nach ca. 10 Jahren amortisiert haben. Interessant wird, wie die Ergebnisse dieser Untersuchungen in die Aushandlung des Kompensationsausgleichs einfließen werden und welche Bedeutung anderen, nicht in Euro ausdrückbaren, positiven ökologischen Effekten beigemessen wird. Sinnvoll wäre in dieser Hinsicht die Auflage von Forschungsprojekten, die im Ergebnis eine Bewertung der enormen Filtrierleistung oder der Erfassung des Mehrwertes durch die Schaffung von Schutzraum und Nahrungsangebot in Zahlen zulassen. Das sollte auch beinhalten, dass die Riffe zur Verbesserung der Wasserqualität beitragen, was wiederum wirtschaftliche und speziell touristische Nachfolgeeffekte mit sich bringt. Sauberes Wasser bedeutet mehr oder zumindest konstante Besucherzahlen, nicht nur bei den Badegästen, sondern auch der Tauchsport ist Nutznießer durch eine gute Unterwassersicht. Für solche Erhebungen müssten Spezialisten herangezogen werden, die unter Berücksichtigung von Übernachtungszahlen, Ausgaben für Unterkünfte oder dem Kauf von Sportartikeln usw. die Wertschöpfung vor Ort berechnen können. Eine Besonderheit dieser marinen Maßnahme sei hier nochmal abschließend genannt: Der Mehrwert für Natur und Mensch setzt unverzüglich nach Einbau eines Riffs ein und wird so lange wirken, wie es die Ostsee mit ihren Miesmuschelbänken gibt.

Sollte, wie von den zuständigen Naturschutzbehörden in Aussicht gestellt, eine Entscheidung über die Anerkennung von künstlich angelegten Riffen als Ausgleichsmaßnahme für durch Grundschleppnetzfisherei geschädigte Seegebiete getroffen werden und diese positiv ausfallen, dann stünde einer Weiterführung des Riffprojektes nichts im Wege. Zeitnah wäre ein Vorhabenträger zu finden, der mit der zuständigen Naturschutzbehörde und dem LUNG die Kompensationsmaßnahme „Steinfeld DIERHAGEN“ von der Antragstellung bis zum Einbau umsetzt.

Das begleitende Monitoringprogramm sollte den Ergebnissen und offenen Fragen angepasst werden. Zu empfehlen ist:

- Die quartalsmäßige fischereiliche Beprobung sollte an den Riffen NIENHAGEN und RO-SENORT weitergeführt und zusätzlich der Standort Dierhagen mit aufgenommen werden.
- Die FIUM GmbH ist zu dem Ergebnis gekommen, dass die Längen-Alters-Beziehung der Dorsche im Untersuchungsgebiet relativ konstant ist. Sie sollte aber weiterhin Bestandteil der fischereibiologischen Untersuchungen bleiben.
- Ebenfalls sollen die Bewuchsuntersuchungen an den oben genannten drei Standorten weitergeführt werden.
- Es sollte im Rahmen der Bewuchsuntersuchungen ein Verfahren zur Bestimmung des Mehrwertes durch die Filtrierung eruiert werden.
- Um die Aussagen zum Wirkungskreis der Riffe zu bestätigen, ist der weitere Einsatz von Fischfallen nötig. Die Anzahl kann reduziert werden, wobei das Untersuchungsgebiet die drei oben genannten Standorte einschließen sollte.
- Um einen Fremdzugriff auszuschließen, sollten die Fallen mit einem Drucksensor ausgerüstet werden. Voruntersuchungen liefen im Jahr 2018.
- Zusätzlich, wie bereits im Jahr 2018 erprobt, sind Multimaschennetze, verteilt über das Untersuchungsgebiet, einzusetzen. Die Einsätze sollten sich auf das I. und IV. Quartal eines Jahres beschränken und mindestens viermal durchgeführt werden
- In Abhängigkeit der Ergebnisse der genetischen Untersuchungen von 2017 und 2018 ist zu entscheiden, ob weitere Probenahmen nötig sind.
- Die Markierung von Dorschen sollte weitergeführt werden. Die Anzahl der Markierungen sollte reduziert werden und möglichst nur im Frühjahr und Herbst erfolgen. Die Markierung sollte weiterhin und damit bestmöglich statistisch abgesichert, der Bestimmung der Wiederfangraten, der Hochrechnung der Populationsgröße und dem Nachweis der Standorttreue der Dorsche im Untersuchungsgebiet dienen.
- Es sollte eine Kartierung im Umfeld von Hackerpositionen, die aus alten Seekarten der Berufsfischerei zu entnehmen sind, durchgeführt werden, um mögliche Schädigungen durch die Grundschleppnetzerei in der Vergangenheit darzulegen.
- Es ist anzustreben, die Zusammenarbeit mit dem Johann Heinrich von Thünen-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei (vTI), über die bestehenden guten Kontakte hinaus zu erweitern. Es ist zu prüfen, ob die gewonnenen und die zu erwartenden Daten in das wissenschaftliche Modell der Bestandsgrößenberechnungen für den Dorsch in der Ostsee einfließen können. Es sind vor allem die Erfassung und der Nachweis von Nachwuchsjahrgangsstärken für die Einschätzung des Dorschbestandes in der westlichen Ostsee von Bedeutung. Der Dorschjahrgang 2015, der als der schwächste Jahrgang der bisherigen Erhebungen eingeschätzt (McQueen et al., Fischerei & Fischmarkt in Mecklenburg-Vorpommern, 3/2017) wurde, kam im küstennahen Bereich flächendeckend vor. Hier gilt es, sich auszutauschen und die Datenbasis für Bestandserhebungen zu erweitern.

Fazit:

Das Projekt war bis hierhin erfolgreich, hat neue Erkenntnisse gebracht und wird hoffentlich bei einer Weiterführung eine wichtige Rolle bei der Eingriffsregelung für den marinen Bereich spielen. Die Projektmitarbeiter hoffen auf eine zeitnahe, förderliche Entscheidung durch die Naturschutzbehörde im Sinne der nachgewiesenen und hier dargestellten positiven Beeinflussung des Ökosystems OSTSEE durch den Einbau von Hartsubstrat.

Wenn die Flächenwirkung der Riffe und ihr positiver Einfluss auf die Dorschpopulation Anerkennung finden, dann wäre es denkbar, dass Länder oder Regionen, die aktiv etwas für das Ökosystem OSTSEE und dessen Fischaufkommen durch den Einbau von Riffstrukturen tun, bei der Quotenfestlegung zu ihrem Vorteil berücksichtigt werden.

Laut BNatSchG §5 (2) 3. sind nicht nur die Grundsätze des Schutzes sondern auch die Ausschöpfung der Möglichkeiten der Vermehrung der zur Vernetzung von Biotopen erforderlichen Landschaftselemente zu beachten. Das sollte in den Hinweisen zur Eingriffsregelung für den marinen Bereich (HzE marin) Berücksichtigung finden. In die Ostsee werden derzeit und auch in näherer Zukunft Nährstoffe vor allem durch Fließgewässer und über die Luft eingeleitet, ohne einen konkreten Verursacher ermitteln zu können. Folgt man dem BNatSchG, dann wären neben den eingriffsbezogenen auch präventive Kompensationsmaßnahmen über den Einbau von Hartsubstrat möglich. Sie würden der Eutrophierung entgegenwirken und das Ökosystem OSTSEE stabilisieren und aufwerten.

Literaturverzeichnis

Norbert Schulz et al., Untersuchungen zu den Fischbeständen im Riff Nienhagen und im Referenzgebiet Börgerende in den Jahren 2009 bis 2015, Abschlussbericht S. 49, 30.09.2015, Rostock

Mohr, T., Riffe in der Ostsee, Abschlussbericht 2009 bis 2015, 15.10.2015

Überleitung

Die Überleitung der im Rahmen dieses Forschungsthemas gewonnenen Ergebnisse erfolgte in Form nachfolgender Publikationen und Vorträge:

Veröffentlichungen

keine