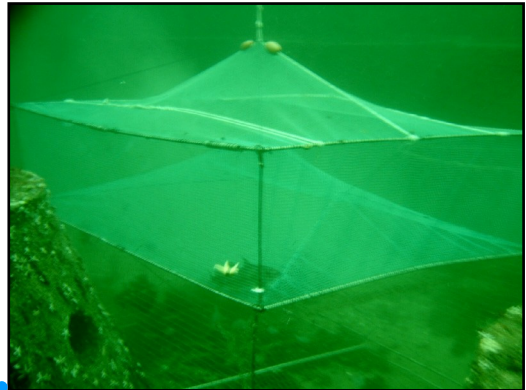


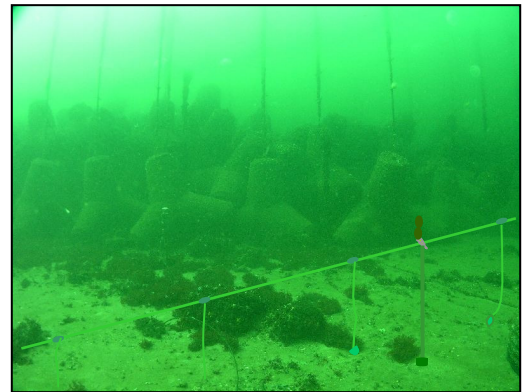
# Fangtechnische Untersuchungen

zur bestandschonenden Fischerei am Großriff Nienhagen

Fischfallen



Langleinen



Stucki-Reusen



Verein Fisch und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern e.V.

Rostock , Dezember 2006

# **A B S C H L U S S B E R I C H T**

**zum Forschungsprojekt**

**„Fangtechnische Untersuchungen zur bestandschonenden Fischerei  
am Großriff Nienhagen“**

**Laufzeit: 22.09.2003 – 31.12.2006**

**Teilprojekt zum Forschungsprojekt**

„Erhöhung der fischereilichen Wertigkeit von Seegebieten vor der Küste  
Mecklenburg-Vorpommerns durch die Errichtung künstlicher Unterwasserhabitate.  
Aufbau eines Großriffs im Fischereischutzgebiet Nienhagen“

Bearbeiter: Bodo Dolk

Verein Fisch- und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern e.V.

Rostock, Dezember 2006

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
1. Einleitung	2
2. Aufgabenstellung	2
3. Zeitlicher Ablauf der Arbeiten	3
4. Ergebnisse	3
4.1. Literaturrecherche zu Fangtechniken und -methoden in künstlichen Wasserhabitaten	4
4.2. Fangtechnik	5
4.2.1. Fischfallen	5
4.2.2. Langleinen	9
4.2.3. Stucki-Reusen	11
4.2.4. Bungen	12
5. Fangstatistik	13
5.1. Fischfallen	13
5.2. Langleinen	14
5.3. Stucki-Reusen	14
5.4. Bungen	16
5. Resümee	16

## **Tabellen**

Tabelle 1: Übersicht der Fischfallentypen	7
Tabelle 2: Gesamtbiomasse (ohne Krebstiere)	13
Tabelle 3: Anzahl der gefangenen Fische im Beifang – Fischfallen	14
Tabelle 4: Durchschnittliche Längen der Fangobjekte	14
Tabelle 5: Vergleich Anzahl und Gewicht der Krebse 2004 und 2006	15

## **Abbildungen**

Bild 1: Aufbau Fischfalle	5
Bild 2: Fischfalle-Prototyp im Einsatz	6
Bild 3: Fischfallen	7
Bild 4: Pelagische Fischfalle	8
Bild 5: Muschelbefall	8
Bild 6: Stucki-Reusen	11
Bild 7: Bunge	12
Bild 8: Bunge nach Sturmschäden	12
Diagramm 1: Fangmenge der Stucki-Reusen	15

## 1. Einleitung

Im Rahmen des Projektes „Erhöhung der fischereilichen Wertigkeit von Seegebieten vor der Küste Mecklenburg-Vorpommerns durch die Errichtung künstlicher Unterwasserhabitats. Aufbau eines Großriffs im Fischereischutzgebiet Nienhagen“ wurden zwischen der **Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern** und **Fisch und Umwelt M-V e.V.** für den Zeitraum vom 22.09.2003 bis 31.12.2006 fangtechnische Untersuchungen zur bestandschonenden Fischerei am Großriff Nienhagen als wissenschaftlich-technische Leistungen vereinbart.

Der kommerzielle Fischfang hat in den vergangenen 50 Jahren viele Fischarten dezimiert, viele Fischartbestände sind gefährdet. Um die zur Erhaltung des ökonomischen Gleichgewichts nötige Bioversität nicht gänzlich zu verlieren, empfehlen Wissenschaftler nun den Schutz so genannter Hotspots - bestimmte Meeresgebiete, in denen sich besonders viele und unterschiedliche Arten tummeln. Dem entgegen kommt die Schaffung von künstlichen Riffen.

Aus fischereilicher Sicht gesehen, besteht die Aufgabe eines künstlichen Riffes hauptsächlich darin, eine stärkere Konzentration bestimmter Fischarten zu erreichen, Aufwuchsgebiete für Fischlarven und Jungfische anzubieten, um wichtige Ressourcen der heimischen Fischerei zu erhalten und zu vermehren und damit in der Folge die Fangmöglichkeiten ökonomisch relevanter Fischarten zu verbessern. Die Schaffung von künstlichen Riffen schränkt die Ausübung der Schleppnetzfisherei ein und eröffnet somit den Weg für eine schonende Fischerei. Da zum anderen innerhalb der 3-sm-Zone sowohl die Schleppnetzfisherei als auch die Snurrewaden, Baumkurren und andere Fanggeräte der aktiven Fischerei verboten sind, fördern Riffe die Einhaltung dieses Verbotes.

## 2. Aufgabenstellungen

**2003 - 2004**

### **1. Internationale Literatur- und Internetrecherche zu Fangtechniken und Fangmethoden in künstlichen Unterwasserhabitats, in Fischereischutzgebieten und in für den kommerziellen Fischfang schwer zugänglichen Fanggebieten.**

- Bewertung der vorhandenen Fangtechnik und gezielte Auswahl für den Einsatz am Riff
- Aufzeigen von Möglichkeiten des Einsatzes von physikalischen Feldern/Reizquellen zur Verbesserung der Fängigkeit von Fanggeräten

### **2. Nachweis des Fischeaufkommens im Riff (siehe Bericht Fischerei 2003)**

- Anpassung der Fangtechnik an das vorhandene Fischeaufkommen
- Durchführung von Probefängen

### **3. Auswertung der Ergebnisse**

- Auswahl der geeignetsten Fanggeräte für weiterführende Untersuchungen
- Auswertung der fangtechnischen Untersuchungen durch Erfassung der Fischarten-abundanzen- und fischereibiologische Bearbeitung der erzielten Fänge

### **4. Optimierung der Fangtechnik entsprechend der ersten Erprobungsergebnisse und Anpassung an die spezifischen Bedingungen des Großriffs**

- Konstruktion und Bau.

## **2005 - 2006**

### **1. Optimierung der Fangtechnik aus den Ergebnissen der vorausgegangenen Untersuchungen entsprechend Abschlußbericht 2004**

- Konstruktion und Bau weiterer Fischfallen
- Optimierung der Langleinenfischerei
- Möglichkeiten effektiverer Beköderungsarten (Recherche)

### **2. Durchführung von Fangvergleichen Riff - Referenzgebiet**

- monatliche Fangvergleiche über einen Jahreszyklus
- Erfassung der Biomassen und Fischartenabundanzen
- Welche Rolle spielen die Fanggeräte

### **3. Nachweis der Effektivität der Fanggeräte**

- Darstellung der fischereilichen Effekte in Abhängigkeit der Fanggeräte, Fischarten, Fangtiefe und Einsatzzeit

### **4. Fangtechnische Betreuung beim Einsatz von Fischfanggeräten für die fischereilichen Untersuchungen**

## **3. Zeitlicher Ablauf der Arbeiten**

In den Monaten September bis Dezember 2003 wurde eine umfangreiche Literaturrecherche durchgeführt, die Aufschluss über den Einsatz von Fanggeräten bzw. Fangtechnologien in Riffen und riffähnlichen Strukturen aufzeigen sollte. Im Ergebnis dieser Recherche erfolgte eine Auswahl von Fanggeräten, die im Großriff Nienhagen erprobt werden sollten. 2004 erfolgten Konstruktion, Bau und Einsatz von Bungen und einer ersten Fischfalle. Langleinen und Stucki-Reusen wurden über das ganze Jahr auf ihre Fängigkeit erprobt. Nach einer technischen Erprobung in einer Wassertiefe von ca. 3 m, erfolgte der Einsatz der ersten Fischfalle an verschiedenen Riffelementen im Nahbereich der Unterwasserbeobachtungstechnik.

Parallel zu den fischereilichen Felduntersuchungen am Riff und im Referenzgebiet mit herkömmlichen Fanggeräten kamen ebenfalls in beiden Fanggebieten Fischfallen (3 Typen), Langleinen (2 Varianten) und Stucki-Reusen zum Einsatz.

2005 kamen weitere Fischfallen norwegischer Bauart zum Einsatz, mit denen ein direkter Fangvergleich zwischen Riff und Referenzgebiet über das ganze Jahr durchgeführt werden konnte. Die Falle aus dem Vorjahr (Eigenbau) wurde wieder im Sichtfeld einer Unterwasserkamera positioniert. Zur Verbesserung der Fängigkeit von Fischfallen wurde eine weitere Fischfalle mit vier Eingängen konstruiert, gebaut und im 2. Halbjahr 2005 am Riff eingesetzt. In Fischfallen gefangene Dorsche wurden erstmals markiert und wieder am Riff ausgesetzt.

Eine durchgeführte Literaturrecherche zur Problematik *Möglichkeiten zur effektiveren Beköde- rungsarten* hat aufgezeigt, wie umfassend sich mit diesem Thema in der Vergangenheit schon beschäftigt wurde und welche Anforderungen an den Ködern bei automatisierten Langleinsystemen gestellt werden.

2006 kamen sieben unterschiedliche Varianten von Fischfallen, Stucki-Reusen und eine Langlei- nenvariante zum Einsatz, wobei der Untersuchungsschwerpunkt auf die Selektivitätseigenschaf- ten von Fischfallen lag. Für den Fang im Pelagial wurde eine neue Falle konstruiert, gebaut und erprobt. Mit allen Fanggeräten erfolgte eine monatliche Vergleichsfischerei (Riff/Referenz- gebiet). Alle erzielten Fangergebnisse wurden jährlich in einer Datenbank dokumentiert.

In den Monaten Mai bis August 2006 wurden nochmals mit Hilfe der Unterwasserbeobachtungs- technik Videoaufnahmen an Fischfallen durchgeführt. Das vorliegende Videomaterial aller Jahre wurde im Verein Fisch und Umwelt M-V e.V. gesichtet und ausgewertet.

Die fangtechnische Betreuung einschließlich der erforderlichen monatlichen Vorbereitungs-, Wartungs- und Reparaturarbeiten für die fischereibiologischen Untersuchungen wurden im ge- samten Projektzeitraum gewährleistet.

## **4. Ergebnisse**

### **4.1 Literaturrecherche zu Fangtechniken und -methoden in künstlichen Wasserhabitaten**

Im ersten Quartalsbericht 2003 dieses Forschungsprojektes wurden mehrere Beispiele aus der Literatur aufgezeigt, die verdeutlichen, in welchem Umfang von vielen Ländern in verschiedenen Regionen künstliche Riffe geschaffen und genutzt werden. Auswertbares Material über eingesetz- te Fanggeräte bzw. Fangtechnologien in diesen Gebieten war kaum zu finden. Fischarten- und Mengenbestimmungen wurden überwiegend durch Taucher durchgeführt.

Eine Alternative für die Fischerei im Riff sind Fischfallen und -käfige (in der Literatur als „Traps & Pots“ bezeichnet), die auf dem Prinzip der Reusenfischerei mit eingebrachten Köder arbeiten.

Ursprünglich entwickelte sich diese Fischerei in Alaska für die Fischerei auf Kabeljau.

Mittlerweile findet diese Fangmethode in allen Weltmeeren in unterschiedlichsten Baukonstruktionen dort Anwendung, wo andere Methoden auf Grund der Bodenbeschaffenheit wie z.B. Riffs nicht durchgeführt werden können. Das entscheidende bei der Entwicklung der heutigen in Norwegen gefertigten Fischfallen, die über sieben Jahre dauerte und durch Unterwasserstudien begleitet wurde, war die Unterteilung der Reuse in zwei horizontal übereinander liegenden Fangkammern. Dabei wird das natürliche Fluchtverhalten des Dorsches nach oben ausgenutzt.

In der Vergangenheit wurden mehrere Möglichkeiten des Einsatzes physikalischer Feldern/Reizquellen zur Verbesserung der Fängigkeit von Fanggeräten untersucht. Entsprechende Untersuchungen bedeuten einen enormen theoretischen Vorlauf und Projektlaufzeiten mehrerer Jahre. Beispiele sind im Abschlussbericht 2004 aufgeführt.

## 4.2. Fangtechnik

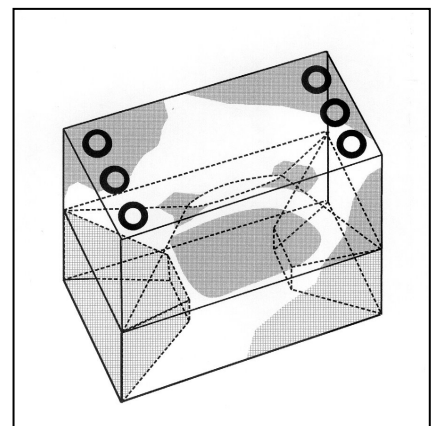
Da die Literatur keine nennenswerten neuen Fangmethoden in künstlichen Riffen beschreibt, wurden bei der Auswahl der Fanggeräte für fischereilichen Untersuchungen bewährte Fangmethoden herangezogen. Die Einsatzmöglichkeiten konventioneller Fanggeräte im künstlichen Riff vor Nienhagen mit einer Größe von 200 m x 200 m und Wassertiefen von 11,2 m im Süden und 12,4 m im Norden werden durch die Anordnung der Betonelemente (Tetrapoden, Riffkegel, Betonringe) und angebrachten Netzelementen stark eingeschränkt. Für die Fangtechnischen Untersuchungen wurden deshalb alternative Fanggeräte wie

- Fischfallen
- Langleinen
- Stucki-Reusen
- Bungen

ausgewählt.

### 4.2.1. Fischfallen

Bei der Auswahl der Fischfallen für die Fischerei in künstlichen Habitaten wurde an norwegische Konstruktionen angeknüpft. Diese Fallen bestehen aus drei starren seewasserfesten Rahmen, an denen das Netztuch quadratisch angestellt wird, so dass zwei Fangkammern entstehen. In die untere Fangkammer führen zwei Kehleingänge. Die obere und untere Fangkammer werden durch eine Netzwand getrennt, die als Kehle in die obere Fangkammer ragt. Zum schnellen Entleeren der Fallen sind an beiden Fangkammern Reißverschlüsse eingenäht.



**Bild 1:** Aufbau Fischfalle

Zum Anlocken der Fangobjekte hängt in der unteren Fangkammer ein Ködersack. An der Oberseite der Fischfalle werden Auftriebskörper angebracht, damit die Falle sich nach dem Ausbringen ins Wasser selbst aufrichtet.

Begonnen wurde die fangtechnischen Untersuchungen im Riff mit einer Fischfalle, die im Mai 2004 in Eigeninitiative bei Fisch und Umwelt M-V e.V. gebaut und am 22.06.2004 in der Ostsee in einer Wassertiefe von ca. 3 m technisch erprobt.

Die Maschenweite in der unteren Fangkammer beträgt 30 mm und in der Oberen 10 mm. Diese Maschenweiten wurden für den Prototyp gewählt, um

die Fängigkeit dieses Fanggerätes auf alle Fischarten, insbesondere auch Aal, zu erproben. Im zweiten Halbjahr 2004 konnten dann schon die ersten Fangerfolge registriert werden. Obwohl im ersten Einsatz nur ein Klippenbarsch und ein Exot, ein Froschdorsch, gefangen wurden, nahmen die Dorschfänge ohne Beifang zum Jahresende zu. Die Fangergebnisse berechtigten zur Weiterführung des Einsatzes von Fischfallen.

Aus diesem Grunde wurden 2005 Fallen von der Firma REFA Froystad Group aus Norwegen gekauft und eine weitere Fischfalle mit vier Eingangskehlen gebaut, so dass drei unterschiedliche Fischfallentypen eingesetzt werden konnten. Damit waren die Voraussetzungen für einen Fangvergleich zwischen Riff und Referenzgebiet sowie der Fischfallen untereinander gegeben. Auch 2005 Jahr konnten gute Dorschfänge erzielt werden, jedoch setzte sich der Fang gerade am Riff überwiegend aus untermassigen Dorschen zusammen. Somit bestand die Aufgabe, die Selektivität der Fischfallen zu verbessern. Dazu wurden 2006 sieben Fischfallentypen mit unterschiedlichen Maschenweiten von 25 bis 60 mm eingesetzt. Eine Ausnahme bildet der 2004 gefertigte Prototyp mit einer Maschenweite von 30 mm in der unteren und 10 mm in der oberen Fangkammer. Einen genauen Überblick liefert Tabelle 1 (s. Seite 7).

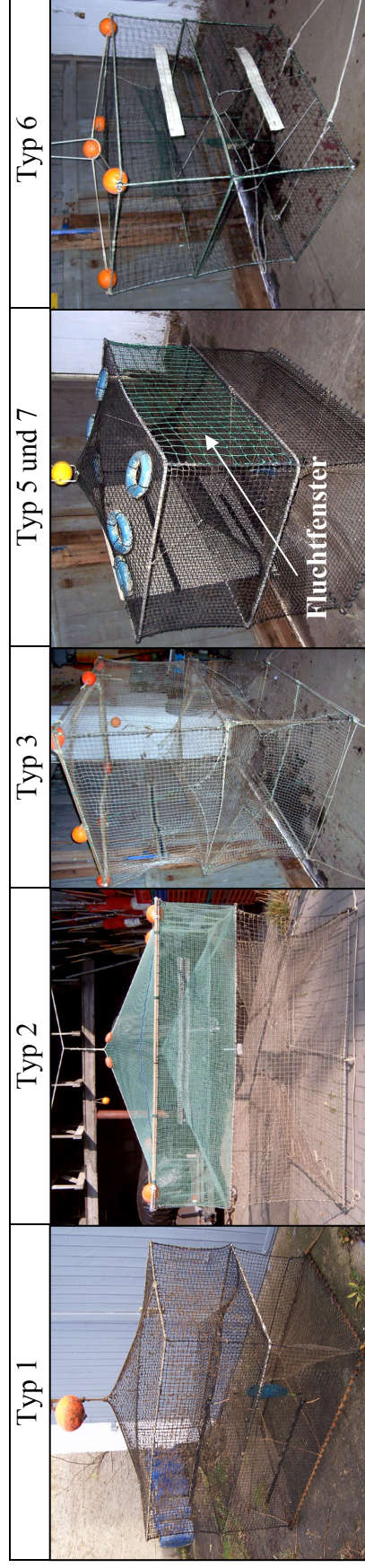
Die Fischfalle Typ 4 unterscheidet sich zu allen anderen Fallentypen durch ihre Konstruktionsform. Mit einer Gesamthöhe von 3,50 m kam Typ 4 ca. 1,50 m über Grund zum Einsatz, wobei diese Tiefe variabel war. Der Vorteil dieser Fischfalle ist, dass sie sehr genau an einem Ort platziert werden kann. Neben einem kreisförmigen Einlauf ( $\varnothing$  1,60 m) an der Unterseite befanden sich weitere 4 schlitzförmige Einläufe an den Seiten der Fischfalle in einer Höhe über dem Grund von ca. 2,30 m.



Bild 2: Fischfalle Prototyp im Einsatz

**Tabelle 1:** Übersicht der Fischfallentypen

FISCHFALLEN	Typ 1	Typ 2	Typ 3	Typ 4	Typ 5	Typ 6	Typ 7
	Norwegen-Falle	Eigenbau	Eigenbau	Eigenbau	Umbau	Wismar-Falle	Umbau
Länge x Breite x Höhe [cm]	150 x 100 x 120	200 x 150 x 115	200 x 150 x 200	Ø 1,50m h = 4 m	150 x 100 x 120	150 x 100 x 120	
Anzahl der Kehlen	2	2	4	5	2	2	2
Anzahl der Fangkammern	2	2	2	2	2	2	2
Maschenweite i = [mm]	25	10	30	30	25 / 40	50	25 / 60
	25	30	30	25	25	50	25
Einsatzgebiet	Riff / Referenzgebiet	Riff	Riff	Riff	Riff / Referenzgebiet		
Einsatzzeitraum 2004	-	Aug. – Dez.	-	-	-	-	
Einsatzzeitraum 2005	Mai - Dez.	Mai - Dez.	-	-	-	-	
Einsatzzeitraum 2006	Jan. - Dez.	Febr. – Okt..	Febr. - Aug.	Apr. - Aug.		Juli - Dezember	



**Bild 3:** Fischfallen

Während des gesamten Einsatzes von 3 Monaten konnte nur ein Seehase gefangen werden. Nachteilig war immer wieder der starke Befall von abgerissenen Algen, wodurch sich das Netztuch immer sehr schnell zugesetzt hat. Aufgrund dieser Tatsache und der ausbleibenden Fänge wurde die Erprobung am 01.08.2006 abgebrochen. Außer der Fischfalle Typ 4 kamen alle Fallen am Grund zum Einsatz.

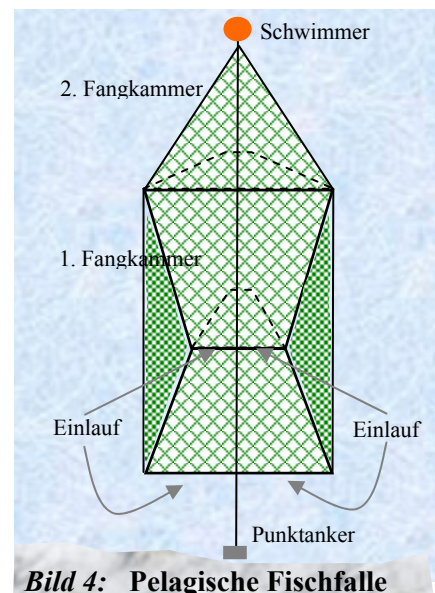
Aus technologischer Sicht lassen sich Fischfallen gut handhaben. Ihre Konstruktionen sind den Seebedingungen der Ostsee angepasst. Selbst starke Stürme haben selten Schäden am Fanggerät verursacht. Nachteilig bei Sturm war die Ansammlung von Algen in den Fangkammern. Bei entsprechender Wartung sind Fischfallen über zwei Jahre einsetzbar. Auch wenn sich die Fallen über mehrere Monate im Einsatz befinden, ist der Bewuchs verträglich.

Muschelbefall war an der oberen Fangkammer wesentlich intensiver als an der unteren. Negativ sind treibende Algen, die die Maschen der Fallen sehr schnell zu setzen. Je größer die Maschen, desto mehr kann sich verfangen. Mit Vergrößerung der Maschenweite (ab 50 mm) können Probleme beim Aussetzen auftreten. Maschen können sich am Rahmen verhaken und verhindern somit, dass sich die Falle richtig aufstellen kann. Deshalb sollten die Maschengröße der Fischfalle 25 mm betragen und ein Fluchtfenster in der oberen Fangkammer aus Netztuch mit maximal 40 mm eingebaut werden (entsprechend Typ 5).

Im März 2006 wurden in Zusammenarbeit mit dem Verein Fisch und Umwelt M-V e.V. auf dem FFK „Clupea“ der Bundesanstalt für Fischerei erstmalig Fallenketten mit je 5 Fallen in Abständen von je 12 m entsprechend der Wassertiefe zum Einsatz gebracht. Da die Fallen sehr wenig Platz zum Verstauen benötigen, wären Fallenketten bis zu 50 Stück und mehr denkbar. Der Preis einer Fischfalle liegt derzeit bei rund 1.300 Norwegischen Kronen.

Die Frage des Einflusses des Köders auf die Fängigkeit, eingesetzt wurden Heringe und Tobiasfische in Ködertaschen, blieb im gesamten Untersuchungszeitraum unbeantwortet. Unterwasser-aufnahmen haben nicht gezeigt, wann und wie Dorsche in die Falle schwimmen. Zu vermuten ist, dass Dorsche überwiegend nachts in die Fallen schwimmen sowohl bei Fallen mit und ohne Köder.

Die in Fischfallen gefangenen Dorsche eignen sich sehr gut für Markierungen. Sie werden unbeschadet aus dem Wasser gehoben und weisen einen guten physischen Zustand auf.



**Bild 4: Pelagische Fischfalle**



**Bild 5: Muschelbefall**

Am 21.12.2006 wurde nördlich von Riff ein Dorsch gefangen, der am 06.12.2005 aus dem Fang einer Fischfalle markiert wurde. Mit einer Ausgangslänge von 38 cm und einem geschätzten Gewicht von 530 g hat der wieder gefangene Dorsch eine Länge von 57 cm und ein Gewicht von 1,42 kg erreicht.

#### **4.2.2. Langleinen**

Die Langleinenfischerei ist eine Alternative für die Fischerei in Riffgebieten. Eine Wirtschaftlichkeit dieser Fanggeräte nachzuweisen, gestaltet sich schwierig. Fangquoten über 20 Prozent in Bezug auf die gesetzten Haken sind eher selten.<sup>1</sup>

Für den Einsatz einer Langleinenfangtechnik wurden die Forschungsergebnisse des Instituts für Fischereitechnik der BFAFi in Hamburg genutzt. Dazu wurden für erste Untersuchungen mit Langleinen im Riff- und Referenzgebiet dem Verein Fisch und Umwelt M-V im Januar 2004 zwei Langleinen aus PA-Monofilament mit je einer Länge von 150 m übergeben. Diese Langleine kam im Jahr 2002 auf der FFK „Clupea“ mit einem vollmechanisierten Beköderungssystem zum Einsatz. Diese Langleinenkonstruktion eignet sich hauptsächlich zum Fang von Dorsch und Aal.

Technischen Parameter beim Ersteinsatz am Riff und am Referenzgebiet:

- monofile Hauptleine (Durchmesser 2 mm)
- Länge 150m mit je 70 Haken (Mustad Best Kirby Nr. 310)
- im Abstand von 2,5 m Metallstopper mit eingehängtem Drehglied mit Mundschnurclip zum Schnellwechsel der Mundschnüre
- 0,6 m lange Mundschnüre (Durchmesser 0,7 mm)
- Einsatz von Auftriebs- und Beschwerungsmittel (Hauptleine ca. 0,8 m über Grund)
- Köder: 25 mm breite Stücke aus frischen Ostseehering.

Die von Küstenfischern eingesetzten Langleinen in der Ostsee bestehen aus geflochtenen Haupt- und Mundschnüren. Aufgrund dieser Tatsache wurde im Berichtszeitraum eine entsprechende Langleinenkonstruktion aus Flechtschnüren und Limerick (Mustad) Edelstahlhaken 3/0 gebaut, die ebenfalls 2004 erstmalig zum Einsatz kam.

Diese Langleine wurde im Gegensatz zu der erst genannten Variante lose auf dem Meeresgrund ausgelegt, damit der Fisch beim Anbeißen nicht sofort einen Widerstand spürt. Nach Aussagen der Fischer reagiert gerade der Dorsch sehr sensibel darauf.

---

<sup>1</sup> Umfragen bei Küstenfischern der Ostsee

Die verwendeten Mustad Best Kirby Haken aus Aluminium der monofilen Langleinen sind für den Einsatz in der Ostsee nicht zu empfehlen. Die sehr schnell oxidierenden Haken erforderten vor jedem Einsatz einen enormen manuellen Reinigungsaufwand.

Die im Jahr 2004 und 2005 gewonnenen Erprobungsergebnisse mit Langleinen im Riffgebiet haben sehr schnell gezeigt, dass eine Langleinenfischerei nur anwendbar ist, wenn die beköderten Haken dicht über dem Meeresgrund gehalten werden, aber nicht am Grund aufliegen. Durch das erhöhte Aufkommen am Riff von Seesternen und Krabben, werden die Köder sofort in Beschlag genommen, so dass ein Einbeißen von Fischen ausbleibt. Beim Einholen dieser Langleine ist im Vergleich zur Variante 1 kaum noch ein Haken beködert und nennenswerte Fänge wurden nicht erzielt. Somit konnte Variante 2 für das Riffgebiet in einer Tiefe von 12 Metern ausgeschlossen werden. Zur Untersuchung von effektiveren Beköderungsarten für Langleinensysteme erfolgte 2005 eine Recherche.

Die Fängigkeit von Langleinen wird durch mehrere Faktoren bestimmt. Die Wahl des Köders ist aber der entscheidende Faktor, um den Fisch erfolgreich anzulocken. Für den Fang selber ist die Wahl des Haken von entscheidender Bedeutung, er muss ein guten Hakensitz des Köders und bei Abniss ein Abreißen des Fisches verhindern. Aber auch die Materialarten der Haupt- und Mundschnüre haben Einfluss auf die Fängigkeit. Der Dorsch ernährt sich von kleinen Fischen, Muscheln, Krebsen, Würmern und auch Seesternen. Während bei der aktiven Angelfischerei auf Dorsch sich künstliche Köderarten wie Pilker, Twister, Gummifisch (Jig), Dorschfliege in verschiedensten Farben durchgesetzt haben, finden bei der passiven Angelfischerei überwiegend nur Naturköder Anwendung. Natürliche Köder sind die Nahrungstiere, mit denen der Fisch in seinem Heimatgewässer in Berührung kommt und die er kennt. Der Köder muss immer knapp über dem Grund angeboten werden, im Mittelwasser fängt man keinen Dorsch. Gute Fangzeiten mit Langleinen sind die Monate Mai und Juni. Für den Fang von Dorsch haben sich verschieden Naturköder mit nicht immer gleichen Fangerfolgen bewährt.

Mechanisierte Langleinensysteme sind in der Vergangenheit für den Fang von Dorsch in der Ostsee erprobt worden und stehen auch dem kommerziellen Fischfang zur Verfügung. Sie erfordern hohe Anschaffungskosten und weisen immer noch technische Mängel in Hinsicht der Beköderungsraten und Hakensitz auf. Nicht jede Köderart ist dafür geeignet. In der deutschen Küstenfischerei werden Langleinen von den Kutterfischern überwiegend manuell bestückt, wobei jeder Fischer seine eigene Methode entwickelt hat. Gerade mit Sandaalen, die überwiegend als Köder bei Langleinen eingesetzt werden, konnte bei mechanisierten Beköderungssystemen nur eine geringe Beköderungsrate (33 bis 88 %) erreicht werden. Versuche mit Heringstücken fielen dabei deutlich besser aus, wobei hier aber die Fängigkeit deutlich abnahm. Langleinen mit Garnelen über einem Baiter (Beköderungsgerät) zu bestücken, wurden offensichtlich nicht durchgeführt, da in der Fachliteratur keine Hinweise zu finden sind.

Gerade in der westlichen Ostsee werden Garnelen als Köder bei der Langleinenfischerei eingesetzt. (Literaturquellen s. Jahresbericht 2005)

Im gesamten Untersuchungszeitraum wurden Heringsstücke, Tobiasfische, Garnelen und auch Twister und Gummifische als Köder verwendet. Heringsstücke werden nur angenommen, wenn sie sehr frisch angeboten werden. Tobiasfische und Garnelen zeichnen sich durch eine bessere Konsistenz aus. Unterschiede, welche Köder bevorzugt angenommen werden, konnten nicht festgestellt werden, selbst künstliche Köder waren zeitweise fängig.

Die Fischerei mit Langleinen ist nur in Riffnähe durchführbar, im Riff selber würden die notwendigen Beschwerungen zu Hackern und zum Verlust der Langleine führen.

### 4.2.3 Stucki-Reusen

Bei Stucki-Reusen handelt es sich um Fangfallen, die auf dem Prinzip der Reusen arbeiten, wobei aber ein Leitwehr fehlt. Stucki-Reusen finden dort Anwendung, wo aufgrund der Bodenbeschaffenheit das Aufstellen bzw. Schleppen von anderen Fanggeräten nicht möglich ist. Aus Rechercheergebnissen ist bekannt, dass die Stucki-Reusen für den Aalfang in der Ostsee bei Travemünde in Molennähe eingesetzt werden. Dazu werden diese Reusen bereits im April ausgesetzt und verbleiben dann das ganze Jahr im Wasser. Grundsätzlich müssen diese Reusen nicht beködert werden, da der Aal ein Versteck für den Tag sucht. Die Reusen sollten nicht vom Bewuchs befreit werden. Je mehr sie bewachsen sind, desto besser werden sie vom Aal als Unterschlupf angenommen. Es ist nicht bekannt, dass vor Projektbeginn an der Ostseeküste von Mecklenburg-Vorpommern mit diesen Fanggeräten gearbeitet wurde. Die Auswahl dieses Fanggerätes erfolgte, da bei den ersten fischereilichen Untersuchungen am Riff auch Aale angetroffen wurden.

Die Stucki-Reuse besteht aus einem Plastikgehäuse mit zwei Fangkammern. Sie ist 140 cm lang und hat einen Durchmesser am Einlauf von 42 cm. Der Reusenkörper selbst hat einen Durchmesser von 30 cm. Ein einfacher Splintverschluss an der hinteren Fangkammer ermöglicht schnelles und problemloses Entleeren der Reuse. Die Oberseiten der ersten und zweiten Fangkammern bestehen aus geschlossenen Flächen, wodurch der Effekt eines Verstecks gut vorgetäuscht wird und so fangtechnisch die Lichtempfindlichkeit des Aals ausgenutzt wird. An der Unterseite befinden sich zur Beschwerung je zwei 1 m lange Eisenstangen.



Bild 6: Stucki-Reusen

Im Riff und Referenzgebiet kamen je drei Stucki-Reusen zum Einsatz. Zur einfachen Handhabung, wurden sie an einer Hauptschnur in Abständen von 5 m an eingespleißten 1 m langen Nebenleinen befestigt. Die Hauptleine wurde durch zwei Anker (5 kg) mit 12 m langen Ankerleinen gespannt und fixiert. Das Aussetzen der Reusen gestaltete sich problemlos.

Unterwasseraufnahmen zeigen, dass alle Reusen immer mit den Beschwerungsstangen am Grund auflagen. Alle Stucki-Reusen verblieben das ganze Jahr über am Einsatzort und wurden in regelmäßigen Abständen kontrolliert.

Die Stucki-Reusen sind sehr strapazierfähige Fanggeräte. Die Plastikgehäuse weisen in einem Jahreszyklus wenig Bewuchs auf. Algen und Schlickreste wurden bei jeder Kontrolle entfernt. Ungewollter Beifang kann nach dem Entleeren, ungeschadet zurückgesetzt werden. Für den Fang von Aal ist diese Fangmethode geeignet. Technologisch sind diese Reusen sehr leicht zu handhaben. Eine Vergrößerung dieser Fanggeräte ist denkbar, aber im Fachhandel nicht erhältlich.

#### 4.2.4. Bungen

Bungen eignen sich zum Fang aller Fischarten. Sie finden dann Anwendung, wenn sie direkt an Zugwegen der Fische ausgebracht werden können. Für die Fischerei im Riff wurden eine herkömmliche Bungekonstruktion ausgewählt, die jedoch in ihren Abmaßen verdoppelt wurde, d.h. Bügeldurchmesser 1 m, Gesamtlänge 2,30 m. Als Spreizstäbe wurden seewasserbeständige Aluminiumstangen verwendet.



2004 kamen vier Bungen zum Einsatz. Als Köder wurden Heringe oder Tobiasfische in Köderta-schen eingesetzt. Da Einsätze über 24 Stunden keinen Erfolg zeigten, wurden die Bungen auch über mehrere Tage in Einsatz gebracht und ständig kontrolliert, wobei auch hier keine nennenswerten Fänge erzielt wurden.

Trotz der gegenüber handelsüblichen Konstruktionen erhöhten Stabilität und Größe, hat sich gezeigt, dass diese Fanggeräte den Bedingungen der Ostsee nicht standhalten. Sowohl Sturm und auch Schlick führten zu erheblichen Schäden an diesen Fanggeräten. Aus diesen Gründen wurden die Bungen aus dem Erprobungsprogramm herausgenommen und kamen ab 2005 nicht mehr zum Einsatz.



Bild 8: Bunge nach Sturmtagen

## 5. Fangstatistik

In diesem Abschnitt erfolgt nur eine Zusammenfassung und Bewertung der durchgeführten Fangvergleiche und aufgenommenen Fangstatistiken. Eine Auswertung der vorliegenden Daten erfolgte jährlich ausführlich in den Jahresberichten.

Tabelle 3 zeigt die erzielte Biomasse von 2004 bis 2006:

**Tabelle 2:** Gesamtbiomasse (ohne Krebstiere)

Fanggerät \ Fanggebiet	Riff [g]			Referenzgebiet [g]		
	2004	2005	2006	2004	2005	2006
Bungen	3.275	-	-	1.299	-	-
Stucki-Reuse	7.176	8.735	11.410	10.924	2.194	6.846
Langleine	14.159	16.115	24.915	10.890	4.206	20.361
Fischfalle Typ 1 (25 mm)	17.411	69.695	18.029	-	56.368	43.943
Fischfalle Typ 5 (40 mm)	-	-	7.481	-	-	24.733
Fischfalle Typ 6 (50 mm)	-	-	1.445	-	-	0
Fischfalle Typ 7 (60 mm)	-	-	0	-	-	0
<b>Gesamt</b> (ohne Fischfalle Typ 2, 3 und 4)	<b>42.021</b>	<b>94.545</b>	<b>63.280</b>	<b>23.113</b>	<b>62.768</b>	<b>95.883</b>
Fischfalle Eigenbau Typ 2 (10 mm)	-	78.926	27.983	-	-	-
Fischfalle Eigenbau Typ 3 (30 mm)	-	2.700	4.362	-	-	-
Fischfalle Eigenbau Typ 4 (30 mm)	-	-	282	-	-	-

### 5.1. Fischfallen

Die Einsätze unterschiedlicher Fischfallen haben die Fängigkeit und die guten Selektivitätseigenschaften bewiesen. Es wurden Fänge bis zu 45 Dorschen in einer Falle erzielt, wobei wiederum in einigen Monaten die Fallen leer blieben. Die Durchschnittsgrößen der gefangenen Dorsche im Riff lagen deutlich unter denen im Referenzgebiet. Durch den Einsatz unterschiedlicher Maschenweiten in den Fallen ergaben sich auch unterschiedliche Durchschnittslängen der gefangenen Dorsche. Mit Vergrößerung der Maschenweite nahmen die Durchschnittslängen der gefangenen Dorsche zu. Beim Hieven der Fallen werden die Dorsche sehr unruhig und stoßen immer wieder gegen die Netzwände. Fischstecker mit einer Größe von 40 cm waren bei der Maschengröße von 40 mm zu beobachten, so dass man davon ausgehen kann, dass Dorsche unter 38 cm bei dieser Maschengröße entweichen können. Ab Maschenweiten größer 40 cm werden keine Fänge mehr erzielt.

In allen Projektjahren haben die Fischfallen gezeigt, dass die Bezeichnung **Dorschfalle** für diese Fanggeräte berechtigt ist. Beifänge anderer Fischarten waren kaum zu verzeichnen.

**Table 3:** Anzahl der gefangenen Fische im Beifang von Fallen von 2004 bis 2006

	<b>Riff</b>	<b>Referenz</b>
Aal	2	1
Froschdorsch	1	-
Grasnadel	1	-
Hering	1	-
Kliesche	1	-
Klippenbarsch	1	-
Seehase	3	-
Seeskorpion	3	8
Wittling	-	1

## 5.2. Langleinen

In der Fangzusammensetzung bei der Fischerei mit Langleinen hat sich keine Tendenz abgezeichnet. Während im Jahr 2005 die Wittlinge dominierten waren es im 2006 die Dorsche. In Bezug auf die Durchschnittsgröße wurden mit Langleinen gegenüber anderen Fanggeräten die besten Fangergebnisse erzielt. Dies hängt im wesentlichen von der Hakengröße sowie von der Art und Größe des Köders ab. Der Mustad Limerick Edelstahlhaken erweist sich hierbei als optimal.

**Table 4:** Durchschnittliche Längen der Fangobjekte bei der Langleinenfischerei

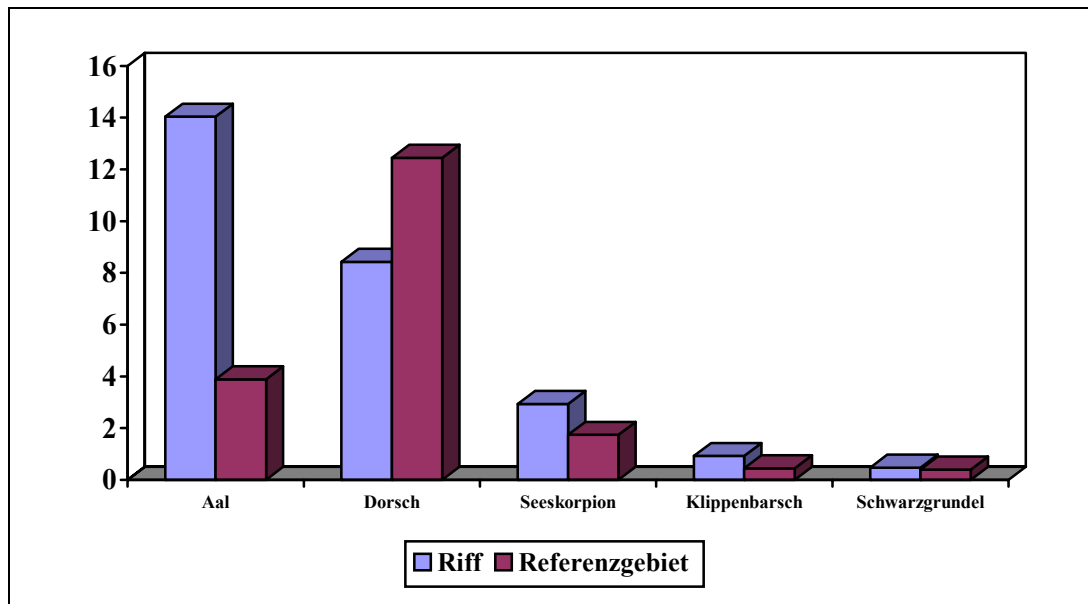
<b>Durchschnittslängen</b>	<b>Dorsch</b>		<b>Wittling</b>	
	<b>Riff</b>	<b>Referenz</b>	<b>Riff</b>	<b>Referenz</b>
2004	45,7 cm	50,6 cm	33,7 cm	34,4 cm
2005	50,3 cm	36,0 cm *	35,8 cm	33,3 cm
2006	43,3 cm	45,2 cm	39,0 cm	28,7 cm

\* 2005 nur ein Dorsch am Referenzgebiet

## 5.3. Stucki-Reusen

Bei den Fängen mit Stucki-Reusen dominiert besonders im Riffgebiet der Aal, 2004 wurde er in diesem Gebiet nur in geringen Stückzahlen gefangen wurde. Bei den gefangenen Dorschen handelt es sich ausschließlich um untermassige Dorsche. Die schon im ersten Untersuchungsjahr aufgestellte Vermutung, dass der Beifang anderer Fischarten durch gefangenen Aal beeinträchtigt wird, hat sich bestätigt. Die Gesamtbiomasse der für die menschliche Ernährung unbedeutenden Beifänge wie Seeskorpione, Klippenbarsche und Schwarzgrundeln war am Riff größer als am Referenzgebiet.

**Diagramm 1:** Fangmenge der Stucki-Reusen nach Fischarten und Untersuchungsgebiet



Eine nicht unwesentliche Rolle für die Beurteilung der Fischerei im Riffgebiet bilden die **Krebse** und **Seesterne**. Zum einen dienen sie als Nahrungsgrundlage vieler Fischarten und zum anderen können sie die Qualität der Fänge negativ beeinflussen. Ausgehend aus den Beobachtungen während der Fischerei von September bis Oktober 2003 wurden die Beifänge von Krebsen in den Stucki-Reusen im Riff und Referenzgebiet über drei Jahre statistisch erfasst. Diese Aufgabe war nicht Gegenstand der Leistungsbeschreibung, Interesse wurde aber von allen Riffprojektmitarbeitern bekundet. Während im Oktober 2003 eine erhöhte Aktivität der Seesterne und Krebse gerade bei der Stellnetz- und Reusenfischerei zu beobachten war, verringerte sich mit sinkender Wassertemperatur in den Monaten November und Dezember 2003 ihre Anzahl im Beifang. Eine negative Begleiterscheinung dieser Tatsache war, dass die Qualität der gefangenen Fische besonders in den Stellnetzen durch Fraß von Seesternen und Krebsen sehr stark herabgesetzt war.

**Tabelle 5:** Vergleich Anzahl und Gewicht der Krebse 2004 und 2006

Fangplatz	Anzahl [Stck.]		Gewicht [g]		Gewicht/Anzahl	
	2004	2006	2004	2006	2004	2006
Riff	225	550	5.033	12.397	22,4	22,54
Referenzgebiet	137	368	2.793	7.379	20,4	20,05

Bei den Untersuchungen hat sich herausgestellt, dass ab den Monaten August/September die Krabbeneinläufe deutlich zunehmen und bis November/Dezember sich verdoppeln. Eine gleiche Tendenz zeigt sich auch bei der Berechnung des Durchschnittsgewichtes. Mit sinkenden Wassertemperaturen nehmen die Beifänge wieder ab. Im Riff sind deutlich mehr Krabben als im Referenzgebiet.

## 5.4. Bungen

Im Fangvergleich kamen jeweils zwei Bungen in beiden Untersuchungsgebieten zum Einsatz. Während im Riff sechs Dorsche (drei > 38 cm, drei < 38 cm) wurde im Referenzgebiet nur ein Dorsch mit einer Länge von 47 cm gefangen. Eine Präsenz von kleineren Fischarten war aufgrund der verwendeten Maschenweite von  $i = 35$  mm nicht zu erwarten und zu verzeichnen.

## 6. Resümee

Mit Abschluss der fangtechnischen Untersuchungen zur bestandschonenden Fischerei am Großriff Nienhagen im Dezember 2006 ist mit Fischfallen eine Fischfangmethode entwickelt worden, die in der Praxis Anwendung finden kann und sollte, sowohl in der kommerziellen Fischerei als auch in der Forschung. Diese Fangmethode, die Ergebnis einer siebenjährigen Forschungsarbeit für die Fischerei auf Kabeljau in Norwegen ist, war in der Ostsee nicht bekannt. Sie ist aber durchaus eine Alternative zu herkömmlichen Fangmethoden.

Die Fangergebnisse zeigen, dass in und außerhalb von Riffgebieten hochwertiger Dorsch mit Fischfallen gefangen werden kann. Die Fische bewegen sich stressfrei in der Falle. Ein Rückwurf untermaßiger Fische ist im Gegensatz zu anderen Fangmethoden unproblematisch. Selbst wenn die Fallen über mehrere Tage nicht geleert wurden, befanden sich die Dorsche in einem einwandfreien mobilen Zustand, so dass kleine Dorsche nach dem Rückwurf jederzeit überleben können. Dies konnte durch Markierungen belegt werden.

Technologisch lassen sich diese Fanggeräte sehr gut handhaben. Für einen kommerziellen Einsatz außerhalb von Riffen mit 50 und mehr Fallen muss eine Technologie entwickelt werden, die ein problemloses Aussetzen und Hieven von Fischfallenketten ermöglicht. Hierbei könnte auf die ersten Versuche auf dem FFK „Clupea“ mit Fischfallenketten aufgebaut werden.

Da die Frage, inwieweit Köder Einfluss auf die Fängigkeit haben, noch nicht beantwortet werden konnte, sollten Fischfallen bei der Fortführung des Riffprojektes in Bezug auf verhaltensbiologische Untersuchungen unter Einbeziehung der Unterwasserbeobachtungstechnik weiterhin mit einbezogen werden. Inwieweit spielt die Maschengröße eine Rolle? Werden Fischfallen als Schutz aufgesucht? Schwimmt der Dorsch gewollt oder zufällig hinein? Viele Fragen die einen enormen Forschungsaufwand erfordern, aber nur beantwortet werden können, wenn eine Beobachtung auch nachts möglich ist. Unbedingt sollten für den Fang von Dorschen für Markierungsvorhaben nur Fischfallen eingesetzt werden.

Langleinen werden bei der Fischerei in Riffgebieten an Bedeutung gewinnen, da zum einen mit keinem anderen Fanggerät schadlos so dicht an die Strukturen (ausgenommen Fischfallen) ge-

fischt werden kann und zum anderen Jungfische, die sich überwiegend in und an Riffstrukturen aufhalten, durch die gute Selektivität geschont werden.

Im gesamten Projektzeitraum hat sich gezeigt, dass im Riff eine Zunahme des Aalaufkommens erfolgte. Für den Fang dieser Zielart können Stucki-Reusen Anwendung finden, wobei die Selektivitätseigenschaften verbessert und das Fanggerät vergrößert werden sollte.

Abschließend kann eingeschätzt werden, dass das Projektziel erreicht wurde. Eine Fischerei in und an Riffgebieten wird immer mit vielen Problemen verbunden sein. Mit der Entwicklung der Fallenfischerei wurden Voraussetzungen für eine notwendige und sinnvolle alternative Fischerei in künstlich geschaffenen Habitaten geschaffen.