

Wissenschaftliche Grundlagen für ein ökosystemgerechtes Fischereimanagement in der deutschen AWZ

Erprobung und Weiterentwicklung alternativer, ökosystemgerechter
Fanggeräte zur Vermeidung von Beifängen von Seevögeln und
Schweinswalen in der Ostsee



Kim C. Detloff, Sven Koschinski

2017

Wissenschaftliche Grundlagen für ein ökosystemgerechtes Fischereimanagement in der deutschen AWZ

Erprobung und Weiterentwicklung alternativer, ökosystemgerechter Fanggeräte zur Vermeidung von Beifängen von Seevögeln und Schweinswalen in der Ostsee

Dr. Kim Cornelius Detloff

Naturschutzbund Deutschland
Charitéstr. 3
10117 Berlin
kim.detloff@nabu.de

Sven Koschinski

Kühlandweg 12
24326 Nehnten
sk@meereszoologie.de

Fachbetreuung im BfN:

Dr. Christian Pusch

Bundesamt für Naturschutz

Fachgebiet II 5.1 Grundlagen, Internationaler Meeresnaturschutz

Insel Vilm / 1851 Putbus

christian.pusch@bfn-vilm.de

Der vorliegende Bericht ist ein Teilbericht des AWZ-Forschungsvorhabens „Wissenschaftliche Grundlagen für ein ökosystemgerechtes Fischereimanagement in der deutschen AWZ“ (Cluster 9).

Bewilligung aus Bundesmitteln Kapitel 16 06 Titel 533 02

Impressum

Die dieser Veröffentlichung zu Grunde liegenden wissenschaftlichen Arbeiten wurden im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) durchgeführt. Das BfN übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie für die Beachtung privater Rechte Dritter. Die in den Beiträgen geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit denen des BfN übereinstimmen. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor. Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt.

Inhalt

1	Projektbeschreibung	8
2	Einleitung	9
2.1	Stellnetzfischerei in der Ostsee	9
2.2	Schutzgebietsnetzwerk Natura 2000	9
2.3	Beifang von Seevögeln	10
2.4	Beifang von Meeressäugetieren	11
2.5	Beifangvermeidung und alternative Fanggeräte	12
2.5.1	Langleinen	12
2.5.2	Jigging-Maschinen	13
2.5.3	Fischfallen	14
2.5.4	Großreusen	15
3	Methoden	18
3.1	Automatisiertes Langleinensystem	18
3.1.1	Technische Angaben	18
3.1.2	Fischer, Fahrzeuge und Fanggebiete	20
3.1.3	Datenerhebung	21
3.1.4	Beköderung	22
3.1.5	Magazin-Konfigurationen	23
3.1.6	Beifangvermeidung	24
3.2	Jigging-Maschinen	24
3.2.1	Technische Angaben	24
3.2.2	Fischer, Fahrzeug und Fanggebiet	25
3.2.3	Datenerhebung	26
3.3	Zusammenarbeit mit der Fischerei	26
3.4	Nationale und internationale Zusammenarbeit	26
4	Ergebnisse	27
4.1	Hydrographie	27
4.1.1	Temperatur	27
4.1.2	Salzgehalt	27
4.1.3	Sauerstoff	28
4.2	Langleine „Merle II“	28
4.2.1	Fangtage	28
4.2.2	Artenspektrum der gefangenen Fische	29
4.2.3	Fangertrag im Jahresverlauf	29
4.3	Langleine „Jan-Bella“	30
4.3.1	Fangtage	30
4.3.2	Artenspektrum der gefangenen Fische	31
4.3.3	Fangertrag im Jahresverlauf	31
4.3.4	Untersuchung verschiedener Köderfische	32
4.3.5	Fangverluste	33
4.3.6	Längenverteilung der gefangenen Dorsche	33
4.3.7	Fangerträge nach Magazin-Modifikationen	35
4.3.8	Kamerasystem und Einsatz von Forschungstauchern	36
4.3.9	Vogelbeifänge	37

4.4	Jigging-Maschinen	37
4.4.1	Fangertrag im Jahresverlauf.....	37
4.4.2	Artenspektrum der gefangenen Fische.....	38
4.4.3	Längenverteilung der gefangenen Dorsch.....	38
5	Diskussion.....	39
5.1	Hydrographie.....	39
5.2	Auswahl und Zusammenarbeit mit der Fischerei.....	39
5.3	Ökosystemverträglichkeit alternativer Fangmethoden	40
5.4	Langleine	41
5.4.1	Auswahl und Aufbau der Fanggeräte	41
5.4.2	Testfischerei.....	42
5.4.3	Entwicklung und Optimierung des Systems.....	42
5.4.4	Fangerträge und Fangeffizienz.....	43
5.4.5	Fischereifahrzeug „Merle II“	43
5.4.6	Fischereifahrzeug „Jan-Bella“.....	44
5.4.7	Köder, Beköderungsrate und Köderverbrauch	46
5.4.8	Artenselektivität und Größenspektrum	47
5.4.9	Beifänge von marinen Säugetieren und Seevögeln.....	49
5.4.10	Wirtschaftlichkeit	50
5.5	Jigging-Maschinen	51
5.5.1	Auswahl und Aufbau der Geräte	51
5.5.2	Testfischerei.....	51
5.6	Schlussfolgerungen und Abschlussbemerkungen	53

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Natura-2000-Schutzgebietsnetzwerk der Nord- und Ostsee	10
Abbildung 2: In einem Stellnetz in der Ostsee verendete Eisente.	11
Abbildung 3: Ertrunkener Schweinswal im Stellnetz	12
Abbildung 4: Automatisches Langleinensystem des Herstellers Oilwind	13
Abbildung 5: Jigging-Maschine der schwedischen Herstellers Belitronic	14
Abbildung 6: Einsatz einer „Kanadischen Fischfalle“ in der Ostsee	15
Abbildung 7: Bundgarnanlage	15
Abbildung 8: Einsatz einer Ponton-Hebereuse	16
Abbildung 9: Technische Komponenten des Oilwind Langleinensystems	18
Abbildung 10: Aufbau des Langleinensystems an Bord des Kutters „Jan-Bella“ auf Fehmarn: links Beköderer mit zwei Hakenmagazinen, rechts oben hydraulischer Leinenholer, rechts unten Färöerrolle und Leinenführung mit Hakenlöser	19
Abbildung 11: Fischereifahrzeug „Merle II“ aus Stein	20
Abbildung 12: Fischereifahrzeug „Jan-Bella“ aus Burgstaaken/Fehmarn	21
Abbildung 13: Fanggebiete der „Jan-Bella“	21
Abbildung 14: Ausrichtung der Kameras auf dem Kutter „Jan-Bella“	22
Abbildung 15: Geschnittene Heringe als Köderfisch im Beköderer	22
Abbildung 16: Bent Hook des Herstellers Mustad, Größe 12	23
Abbildung 17: PVC-Auftriebskörper an Hakenmagazinen	23
Abbildung 18: Der zur Vergrämung von Möwen zusammen mit akustischen Scheuchlauten eingesetzte Greifvogeldrachen	24
Abbildung 19: DNG Jigging-Maschine	25
Abbildung 20: Fischereifahrzeug „Tümmeler“ aus Heikendorf	25
Abbildung 21: Temperaturverlauf von Oktober 2014 bis Mai 2015 an der Wasseroberfläche und am Meeresgrund im Fanggebiet südöstlich von Fehmarn	27
Abbildung 22: Salzgehaltmessungen von Oktober 2014 bis Mai 2015 an der Wasseroberfläche und am Meeresgrund, im Fanggebiet südöstlich von Fehmarn.	27
Abbildung 23: Sauerstoffgehalt und Sauerstoffsättigung von Oktober 2014 bis Mai 2015 an der Wasseroberfläche und am Meeresgrund im Fanggebiet südöstlich von Fehmarn.	28
Abbildung 24: Artenspektrum und Anzahl gefangener Fische auf dem Fahrzeug „Merle II“	29
Abbildung 25: Dorschfänge in [Stck] und [kg] im Jahresverlauf. Die grüne Trendlinie zeigt die Fangeffizienz, d.h. Anzahl gefangener Dorsche auf 100 Haken.	30
Abbildung 26: Artenspektrum gefangener Fische auf dem Kutter „Jan-Bella“	31
Abbildung 27: Dorschfänge im Jahresverlauf.	31
Abbildung 28: Längenverteilung aller vermessener Dorsche.	34

Abbildung 29: Längenverteilung gefangener Dorsche in cm bei Hakengröße 12	34
Abbildung 30: Längenverteilung gefangener Dorsche in cm bei Hakengröße 10	34
Abbildung 31: Längenverteilung gefangener Dorsche in cm bei Hakengröße 4	35
Abbildung 32: Längenverteilung der Dorsche, die mit Jigging Reals gefangen wurden	38
Abbildung 33: Vergleich der Größenverteilung von mit automatisiertem Langleinensystem gefangenen Dorschen bei Verwendung unterschiedlicher Hakengrößen.....	47
Abbildung 34: Vergleich der Größenverteilung von Dorschen zwischen einem automatisierten Langleinensystem und Stellnetzen	48
Abbildung 35: Längenklassen gefangener Dorsche von Oktober 2014 bis Juni 2015.....	48

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Vergleich verschiedener alternativer Fanggeräte	17
Tabelle 2: Fangtage „Merle II“ von November 2013 bis April 2014.	28
Tabelle 3: Fangerträge auf der „Merle II“ im Verlauf der Testfischerei.	29
Tabelle 4: Fangtage „Jan-Bella“ von Juni 2014 bis Mai 2015.....	30
Tabelle 5: Anlandungen der „Jan-Bella“ und ausgebrachte Haken im Verlauf der Testfischerei.....	32
Tabelle 6: Dorschfänge ausgewählter Monate im Vergleich der eingesetzten Köderfische...	32
Tabelle 7: Dokumentierte Dorschverluste durch „Abgänger“ während der Testfischerei.	33
Tabelle 8: Dorschfänge nach Magazin-Konfigurationen von Februar bis Mai 2015. Dargestellt sind die Anzahl eingesetzter Haken und die gefangenen Dorsche. Die Effizienz entspricht der Zahl gefangener Dorsch/100 Haken.	36
Tabelle 9: Vogelbeifänge während der Langleinenfischerei und monatlich gesetzte Haken von Juni 2014 bis April 2015.....	37
Tabelle 10: Fangerträge Jigging-Maschinen und einer Handangel während der wissenschaftlich begleiteten Fangfahrten.	38

1 Projektbeschreibung

Im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) führte der NABU mit Fördermitteln des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) ab Dezember 2012 ein dreijähriges Forschungsprojekt durch, um alternative Fischereitechniken auf ihre Eignung in den deutschen Küstengewässern zu untersuchen. Mindestens zwei alternative Fanggeräte sollten in Zusammenarbeit mit der gewerblichen Fischerei einem Praxistest in der Ostsee unterzogen werden. Dabei wurde untersucht, ob statische Grundstellnetze in marinen Schutzgebieten und anderen Konfliktregionen mittelfristig durch alternative Gerätetypen ersetzt werden können, um unbeabsichtigte Beifänge von Seevögeln und Meeressäugern in den Kiemen- und Verwickelnetzen zu vermeiden bzw. zu reduzieren. Durch die intensive regionale Zusammenarbeit sollte die Akzeptanz für innovative Fangtechniken und die deutsche Fischereiforschung verstärkt sowie der Dialog zwischen Fischern, Naturschützern und der Wissenschaft gefördert werden. Für das Projekt wurden ein automatisches Langleinensystem des dänischen Herstellers Oilwind und vier Jigging-Maschinen des isländischen Herstellers DNG angeschafft und Testfischereien entlang der deutschen Ostseeküste vorbereitet und durchgeführt. Beide Gerätetypen werden international eingesetzt, in Europa z.B. in der schwedischen, dänischen und norwegischen Fischerei.

In Deutschland gab es vergleichbare Fischereien mit automatischen Angelsystemen mit Ausnahme einiger Forschungsfahrten des Thünen-Instituts mit einem halbautomatischen Modell Ende der 1990er Jahre nicht. Die Testfischereien im Rahmen des NABU/BfN-Projektes wurden in schleswig-holsteinischen Küstengewässern in Zusammenarbeit mit Fischern aus der Genossenschaft Fehmarn und der Arbeitsgemeinschaft Fischerei der Aktivregion "Ostseeküste" durchgeführt. Die Testfischerei begann im November 2013 und endete im Juli 2015. Die Systeme konnten erfolgreich eingesetzt und entsprechend der Anforderungen in der deutschen Küstenfischerei sowie den biologischen und hydrographischen Besonderheiten angepasst werden. Beste Fangergebnisse wurden dabei mit dem automatischen Langleinensystem in den Wintermonaten erzielt. Im Rahmen der Versuchsreihen konnten jedoch keine mit der Stellnetzfischerei wirtschaftlich vergleichbaren Fangträge erzielt werden. Im Projektverlauf wurden jedoch wichtige Erkenntnisse zu den beiden für die deutsche Küstenfischerei neuen Fanggeräten erarbeitet, unterschiedliche Konfigurationen der Gerätetypen getestet und Ideen für technische Weiterentwicklungen entwickelt. Die Projektergebnisse liefern damit eine wertvolle Grundlage für zukünftige Forschungsprojekte. So zum Beispiel das Ende 2016 gestartete Projekt „STELLA“, welches durch das Thünen-Institut für Ostseefischerei (TI-OF) im Auftrag des BfN und unterstützt von weiteren wissenschaftlichen Institutionen und der praktischen Fischerei umgesetzt wird.

2 Einleitung

2.1 Stellnetzfisherei in der Ostsee

Die Fischerei mit Stellnetzen (Kiem- und Verwickelnetzen) ist eine der Hauptgefährdungsursachen für Schweinswale und Seevögel in der Ostsee. In der deutschen Ostsee macht die Grundstellnetzfisherei vor allem auf Plattfische und Dorsche etwa 60 Prozent des Fischereiaufwands aus und gilt als die Hauptfangmethode der Küstenfisherei (KOSCHINSKI & WOLFF 2012). Saisonal und regional ist auch die Heringsfisherei bedeutend, die vor allem in küstennahen Gewässern mit Stellnetzen ausgeübt wird. Anders als Grundstellnetze werden die Heringsnetze nahe der Oberfläche ausgebracht. Insgesamt werden entlang der deutschen Ostseeküste dauerhaft mehrere tausend Kilometer Stellnetze eingesetzt. Das Flottenregister der EU listete im Dezember 2015 insgesamt 1.464 in deutschen Ostseehäfen registrierte Fischereifahrzeuge. Davon weisen 1076 Kutter Stellnetze als Hauptfangmethode aus, das entspricht etwa 73 Prozent. Fahrzeuge bis zu einer Länge von 12 Meter dürfen nach EU-Ostseefishereiverordnung 2187/2005 neun Kilometer Stellnetze ausbringen, Fahrzeuge über 12 Meter Länge bis zu 21 Kilometer.

Gelten Stellnetze generell als sehr selektiv mit Bezug auf die Zielfishart und auch die Mindestlänge der gefangenen Fische, so birgt ihr Einsatz aufgrund unbeabsichtigter Beifänge von Seevögeln und Meeressäugtieren, vor allem Schweinswalen, regional ein großes Konfliktpotenzial mit den nationalen und europäischen Verpflichtungen des Meeresnaturschutzes.

2.2 Schutzgebietsnetzwerk Natura 2000

1992 verabschiedete die Europäische Union die Richtlinie zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (Fauna-Flora-Habitat- oder FFH-Richtlinie). Damit verpflichtete sie sich, einen „günstigen Erhaltungszustand“ von wildlebenden Arten und deren Lebensräumen wiederherzustellen und dauerhaft zu sichern. Das wichtigste Instrument der Richtlinie sind Schutzgebiete, jedoch ist der Schutz der in Anhang IV genannten Arten (darunter der Schweinswal) auch außerhalb der Schutzgebiete zu gewährleisten.

Die EU-Vogelschutzrichtlinie trat 1979 in Kraft und stellt alle europäischen Vogelarten unter Schutz. Auch diese Richtlinie verpflichtet die Mitgliedsstaaten, Schutzgebiete auszuweisen. Gemeinsam bilden die Vogelschutzgebiete und die FFH-Gebiete ein Netz von geschützten Lebensräumen: Natura 2000. Deutschland hat etwa 45 Prozent seiner Meeresflächen von Nord- und Ostsee unter Schutz gestellt. Neben großen Teilen des Küstenmeeres gehört auch fast ein Drittel der Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) dazu.

Fast alle Flachgründe in der deutschen Ostsee sind Bestandteil des Natura 2000-Netzwerks. Die Bereiche des Fehmarnbelt und der Kadetrinne sind wichtige Wanderrouten für Schweinswale und so folgerichtig als FFH-Gebiet ausgewiesen. Das Vogelschutzgebiet Pommersche Bucht zählt zu den zehn wichtigsten Winterastgebieten für Seevögel in der Ostsee mit jährlich bis zu 1,25 Millionen Rastvögeln. Die Pommersche Bucht ist darüber hinaus ein wichtiges Rückzugsgebiet für die vom Aussterben bedrohte Population des Schweinswals in der zentralen Ostsee. Gleichwohl findet gerade in diesen Natura 2000-Schutzgebieten eine intensive Stellnetzfisherei statt, die einen erheblichen Beifang zur Folge hat. So erhalten die Bestände von Meeressäugtieren und Tauchenten auch in den für sie ausgewiesenen Schutzgebieten keinen effektiven Schutz (ERDMANN ET AL. 2005).



Abbildung 1: Natura-2000-Schutzgebietsnetzwerk der deutschen Nord- und Ostsee (Karte: NABU)

2.3 Beifang von Seevögeln

Für einzelne Vogelarten ist Beifang eine der häufigsten Todesursachen, die sich unmittelbar auf die Bestandsentwicklung auswirkt (Abb. 2). Das Beifangrisiko ist küstennah und auf Flachgründen besonders hoch, da sich sowohl überwinternde Vögel als auch die Fischerei in diesen Gebieten konzentrieren (SONNTAG ET AL. 2012). Die höchsten Beifangzahlen werden von Dezember bis März registriert (ERDMANN 2006). Das Risiko ist für Fisch fressende Arten wie Alken, Seetaucher und Lappentaucher am größten, da sie am Meeresgrund horizontal schwimmend ihre Beute verfolgen (ZYDELIS ET AL. 2009). Aber auch Tauch- und Meerestenten, die am Meeresboden Muscheln und andere festsitzende Organismen fressen, sind durch Stellnetze gefährdet. Der Beifang von Seevögeln tritt in der Ostsee vor allem in großmaschigen Grundstellnetzen zum Fang von Dorsch- und Plattfischen, aber auch in Semi-Treibnetzen zum Fang von Lachsen v. a. in polnischen Gewässern auf (ERDMANN ET AL. 2005). Entgegen früherer Annahmen kommt es auch in oberflächennah gestellten engmaschigen Heringsnetzen zu Beifang (ICES 2008). Neben der Maschenöffnung beeinflussen Wassertiefe, Jahreszeit, räumliche Verteilung und Stellzeiten der Netze den Beifang. Die meisten Vogelbeifänge werden aufgrund der begrenzten Tauchtiefe von Seevögeln in Wassertiefen oberhalb von 20 Metern registriert (ZYDELIS ET AL. 2009). Auch die Tageszeit und Wassertrübung spielen eine wichtige Rolle, da sich Vögel unter Wasser ausschließlich visuell orientieren können.

Eine synoptische Auswertung lokaler Studien schätzt die Beifänge von Seevögeln in der europäischen Stellnetzfisherei auf 400.000 Vögel pro Jahr (ZYDELIS ET AL. 2013). Experten vermuten, dass die Dunkelziffer höher sein könnte, da die Datenlage unvollständig ist und es keine Verpflichtung gibt, beifangene Seevögel zu melden bzw. anzulanden. Die meisten Fahrzeuge führen aufgrund ihrer geringen Größe keine Beobachter an Bord, so dass keine systematischen Beifangdaten erhoben werden.

Die Populationsentwicklungen vieler geschützter Vogelarten in Nord- und Ostsee sind rückläufig, insbesondere bei langlebigen Arten mit geringen Reproduktionsraten. So ist der Bestand überwinternder Eisenten in der Ostsee zwischen 1992 und 2009 um 65 Prozent zurückgegangen, der von Eiderenten um 51 Prozent. Nach Aussage des Internationalen Rates für Meeresforschung (ICES 2008) wird die derzeitige beifangbedingte Sterblichkeitsrate für

viele nach Nahrung tauchende Wasser- und Seevögel als ernste Bedrohung angesehen. Nach ZYDELIS ET AL. (2009) liegt u.a. für Bergenten und Trottellummen eine Gefährdung der Bestände durch die Fischerei vor. Einer Studie des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) zufolge sterben an der Küste Mecklenburg-Vorpommerns in der deutschen Stellnetzfisherei jedes Jahr bis zu 20.000 Vögel, insbesondere Meerestenten (BELLEBAUM 2011).



Abbildung 2: In einem Stellnetz verendete Eisente (Foto: Rainer Borchering)

2.4 Beifang von Meeressäugtieren

Der Schweinswal (*Phocoena phocoena*) ist die marine Säugetierart in der Ostsee, die am stärksten von Beifang betroffen ist (Abb. 3). Am häufigsten treten Beifänge in großmaschigen Stellnetzen mit Maschenöffnungen zwischen zehn und 27 Zentimetern oder in Mehrwandnetzen (Trammelnetzen) auf (VINTHER 1999, PFANDER ET AL. 2012). Mit diesen Netzen werden vor allem Dorsche, Steinbutt und Schollen gefangen. Über die Mortalitätsrate von Schweinswalen durch Beifang in der Ostseefischerei gibt es kaum verlässliche Zahlen. Für die dänische Beltsee und das Kattegat wurden 2015 Beifangraten berechnet, die auf kameragestützte Erfassungen von kommerziellen Kuttern basieren (ICES 2015). In Deutschland ist bislang das sogenannte Totfundmonitoring von gestrandeten Tieren die einzige Möglichkeit, den Beifang abzuschätzen. So hat sich von 2000 bis 2014 die Zahl der jährlichen Totfunde von Schweinswalen an der deutschen Ostseeküste von 25 auf 129 Individuen mehr als verfünffacht. Im Jahr 2015 wurden an der deutschen Ostseeküste 144 angespülte Schweinswale erfasst (TiHo Hannover und Deutsches Meeresmuseum mündlich). Ein großer Anteil der in frischem Zustand untersuchten Schweinswale zeigt durch Netzmarken an der Körperoberfläche Hinweise auf fischereilichen Beifang. Bezogen auf alle an den Stränden angetriebenen Schweinswale in frischem und moderatem Erhaltungszustand liegt die Quote bei 47 Prozent (HERR ET AL. 2009). Das Kleinwalschutzabkommen ASCOBANS definiert, dass in einer gesunden Population eine anthropogene Sterblichkeit, das schließt den Beifang mit ein, über 1,7 Prozent der besten Bestandsschätzung nicht akzeptabel ist (ASCOBANS 2000). Bei Unsicherheiten über Bestandsgröße oder Beifangraten, wie es in der Ostsee der Fall ist, müssen nach wissenschaftlicher Meinung deutlich geringere Mortalitätsschwellen gelten. Als Zielgröße wurde durch das Kleinwalschutzabkommen ASCOBANS vorsorglich das 1%-Kriterium

eingeführt (ASCOBANS 2006). Setzt man dies in Relation zur Größe der Population in der westlichen Ostsee, der Beltsee und im Kattegat, wird der dringende Handlungsbedarf deutlich. Für die vom Aussterben bedrohte Population der zentralen Ostsee mit einem Restbestand von nur noch ca. 450 Tieren ist kein einziges beigefangenes Tier vertretbar (ASCOBANS 2009, HELCOM 2015). Die Bestandserholung der beiden Populationen des Ostseeschweinswals wird heute durch die hohen Beifangzahlen verhindert.



Abbildung 3: Ertrunkener Schweinswal im Stellnetz (Foto: K. Skora)

2.5 Beifangvermeidung und alternative Fanggeräte

Im Jahr 2008 hat eine ICES-Arbeitsgruppe Handlungsempfehlungen und Regulierungsvorschläge für eine umweltverträgliche Fischerei in marinen Schutzgebieten erarbeitet (PUSCH & PEDERSEN 2010). Das sogenannte EMPAS-Projekt sieht zeitlich-räumliche Ausschlussgebiete sowie den Einsatz alternativer Fanggeräte als zentrale Managementinstrumente vor. Eine gemeinsame Arbeitsgruppe des TI und des BfN hat diese Vorschläge 2011 für die Entwicklung möglicher fischereilicher Maßnahmen in den deutschen Natura 2000-Gebieten in der AWZ aufgegriffen und regional in verschiedenen Varianten konkretisiert (SELL ET AL. 2011).

Es kommen verschiedene alternative Fangmethoden in Frage, um Stellnetze in marinen Schutzgebieten zu ersetzen und eine nachhaltige und schonende Fischerei zu ermöglichen. Dabei wird es voraussichtlich keine einzelne Lösung geben, die in allen Regionen und für alle Fischereibetriebe gleichermaßen geeignet ist. Verschiedene alternative Fanggeräte, die sich in anderen Ländern oder für einzelne Zielarten bereits im Einsatz befinden, müssen dabei regional auf ihre praktische Eignung und mögliche Beifänge hin untersucht werden. Dazu gehören zum Beispiel beköderte Fischfallen, Dorschreusen oder verschiedene Großreusensysteme sowie die Angelfischerei mit sogenannten Jigging-Maschinen und automatisierten Langleinen.

2.5.1 Langleinen

Aktuell spielen Langleinen im Vergleich zu anderen Fanggeräten eine untergeordnete Rolle in der deutschen Ostseefischerei. Nur etwa ein Prozent der angelandeten Dorsche werden mit Langleinen gefangen. In der Regel kommen dabei „Kistensysteme“ zum Einsatz, die eine lange Tradition haben (HENKING 1929). Bei dieser arbeitsintensiven Fangmethode werden die Leinen von Hand beködert und aus sandgefüllten Fischkisten manuell ausgebracht. Au-

tomatische Systeme können den Arbeitsaufwand erheblich erleichtern, sind aber auch mit relativ hohen Investitionen verbunden (Abb. 4). Die deutschen Untersuchungen durch das Thünen-Institut in den 1990er Jahren führten trotz anfänglich guter Beköderungsraten und verbesserter Handhabung nicht zu einer Entwicklung und Etablierung kommerzieller automatisierter Systeme in Deutschland (GABRIEL 2001).



Abbildung 4: Automatisches Langleinensystem des Herstellers Oilwind (Foto: Oilwind)

Langleinen haben verschiedene Vorteile gegenüber anderen Fangmethoden. Bei richtiger Wahl der Hakengröße ist die Langleinenfischerei sehr größenselektiv, es werden überwiegend große Fische gefangen. Darüber hinaus haben die Fische eine hohe Qualität, da sie nicht wie in der Schleppnetzfischerei gequetscht werden. Ein weiterer positiver Aspekt ist der im Vergleich zur Schleppnetzfischerei deutlich geringere Treibstoffverbrauch (SCHULZ & DOLK 2007). Die Fangraten in der Langleinenfischerei hängen von vielen Faktoren ab. Dazu gehören der verwendete Köder, Hakenform und -größe, Jahreszeit, Tageszeit, Wassertiefe, Beschaffenheit des Meeresgrundes usw. Es gibt somit eine Vielzahl von Stellgrößen, die Methode zu verändern und zu optimieren.

Vor allem auf der Südhalbkugel ist die Langleinenfischerei für erheblichen Beifang von Seevögeln verantwortlich. Mit relativ einfachen technischen Methoden wie dem Einsatz von Scheuchvorrichtungen (sog. Streamer- oder Tori-Leinen), beschleunigtes Absinken der beköderten Langleine durch Gewichte und dem Setzen der Langleine bei Dunkelheit kann die Zahl beifangener Seevögel deutlich reduziert werden (CCAMLR 2005, BIRDLIFE INTERNATIONAL 2013, FACT SHEETS 7B, 8). Über mögliche Beifänge von Seevögeln in der Langleinenfischerei in der Ostsee gibt es bisher keine verlässlichen Informationen.

2.5.2 Jigging-Maschinen

Die Sportfischerei mit Angeln und Pilgern ist in Deutschland weit verbreitet. Weitgehend unbekannt ist jedoch der Einsatz von automatisierten Angelsystemen in der kommerziellen Fischerei. Beim Fang von Kabeljau wird sie vor allem in Island, Norwegen, Frankreich und Großbritannien eingesetzt. Verschiedene Firmen aus Island, Schweden, Norwegen oder Dänemark bieten vollautomatische Jigging-Maschinen an (Abb. 5).



Abbildung 5: Jigging-Maschine der schwedischen Herstellers Belitronic (Foto: NABU/K.Detloff)

Ein Fischer kann in der Regel bis zu vier Angelsysteme mit je drei bis sechs Haken bedienen. Es können verschiedenste künstliche Köderformen eingesetzt werden. Die Maschinen sind auch für den Einsatz auf kleinen Kuttern geeignet, die für die Küstenfischerei in der Ostsee typisch sind. Die geangelten Fische sind von hoher Qualität und werden direkt nach dem Biss lebendig aufgeholt. Gleichzeitig gehört die Angelfischerei, so wie sie z.B. in Skandinavien betrieben wird, zu den Fischereimethoden mit dem geringsten Treibstoffverbrauch pro Ertrag.

2.5.3 Fischfallen

Beköderte Fischfallen (engl. Pots) werden zum Beispiel in Norwegen, Kanada oder Alaska insbesondere zum kommerziellen Fang von Kabeljau eingesetzt, für Plattfische gibt es keine Erfahrungen (Abb. 6). Jüngere Untersuchungen in Schweden dokumentierten keinen Beifang von Seevögeln oder Meeressäugtieren und erzielten etwa 75 Prozent des Fangertrags einer parallel zum Vergleich durchgeführten Stellnetzfisherei (KOSCHINSKI & STREMPPEL 2012). Es gibt verschiedene Modelle von Fischfallen auf dem internationalen Markt, die sich in ihrer Form, Größe, Material und Bauweise, Anzahl der Kammern, Maschenweite, Abweisegitter, Beködierung usw. unterscheiden. Daraus ergeben sich zahlreiche Modifikationsmöglichkeiten für den Einsatz.

Mit Kosten pro Falle von unter 200,00 Euro stellen Fischfallen eine vergleichsweise preiswerte Fangmethode dar (SCHULZ & DOLK 2007). Die Fängigkeit der Fallen ist dabei von weiteren Variablen abhängig (Köder, Wassertiefe, Jahreszeit, Tageszeit, Meeressubstrat, etc.). Erste Versuche mit Fischfallen in der deutschen Ostsee bei Nienhagen und im Bereich Adlergrund/Oderbank verliefen mit unterschiedlichem Erfolg (LORENZ & SCHULZ 2009). In den Tests mit zehn Fischfallen wurden an einzelnen Tagen gleiche Fangergebnisse erzielt wie mit einem 200 Meter langen Stellnetz. Da der Zeitaufwand beim Stellen der Fallen größer ist, entspricht dies einem um 25 Prozent reduzierten Fangertrag. Durch Optimierung ist mit einer Zeitersparnis zu rechnen, was die Wirtschaftlichkeit weiter erhöhen kann.

In schwedischen Untersuchungen wurde ein optimales Fangergebnis in Bezug auf die geltende Mindestgröße von Dorschen mit quadratischen Fluchtfenstern von 45 Millimetern er-

reicht, während kleinere und größere Maschen ein schlechteres Ergebnis erzielen (OVEGÅRD ET AL. 2011). Mithilfe von grünem Licht ließ sich der Fang größerer Dorsche deutlich steigern (BRYHN ET AL. 2014).



Abbildung 6: Einsatz einer „Kanadischen Fischfalle“ in der Ostsee (Foto: NABU/K.Detloff)

2.5.4 Großreusen

Die Verwendung von Großreusen hat in der Ostsee eine lange Tradition. In Dänemark wird seit Beginn des 20. Jahrhunderts mit offenen Reusenanlagen („Bundgarn“) und an gerammten Holzpfählen aufgespannten Netzen gefischt. Schweinswale, die unbeabsichtigt in diesen Reusen gefangen werden, können zum Atmen auftauchen und bleiben am Leben (Abb. 7). Oft werden diese Wale dann von Wissenschaftlern mit Satellitensendern versehen, um wissenschaftliche Daten zu sammeln. Geschlossene Reusenanlagen (Bügelreusen), die keine Abweiser im Reuseneingang oder Ausstiegsmöglichkeiten im Steert haben, sind im Vergleich zu den offenen (auch Kummreusen oder Kammerreusen genannten) Anlagen nicht ökologisch vorteilhaft, da regelmäßig Beifang von Seevögeln und Kegelrobben auftritt (ERDMANN 2005, VANHATALO ET AL. 2014).

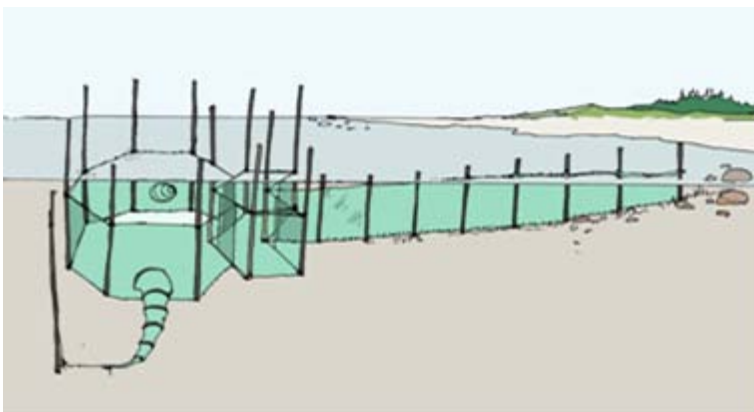


Abbildung 7: Bundgarnanlage (Grafik: Niels Knudsen, Fischerei- und Schifffahrtsmuseum Esbjerg)

Da der Aufbau von Kummreusen an Holzpfählen sehr arbeitsaufwändig ist und diese oft von Bohrmuscheln (Schiffsbohrwurm) oder Eisgang zerstört werden, wurden Befestigungsmög-

lichkeiten an Bojen entwickelt. Eine interessante Variante der Großreuse wurde in Schweden zum Schutz vor Beschädigungen des Fangs und der Netze durch Kegelrobben entwickelt. Bei diesen Ponton-Hebereusen wird der Fang in einem mit robustem Dynema-Seil verstärkten Netzsack gesammelt, der auf einem mit Wasser gefüllten Ponton befestigt ist (Abb. 8). Um den Fang zu bergen, wird mit Pressluft das Wasser aus dem Ponton gedrückt, so dass der Netzsack auftreibt. Um ein Eindringen von Meeressäugtieren und Seevögeln in den Netzsack zu verhindern, muss die Öffnung mit einem entsprechenden Abweisgitter ausgestattet werden.



Abbildung 8: Einsatz einer Ponton-Hebereuse (Foto: Maskinmarin AB)

Vergleicht man unterschiedliche alternative Fanggeräte anhand verschiedener Kriterien wie Selektivität, Beifang, Qualität des Fangs und Einsatzmöglichkeiten (s. Tab. 1), so wird deutlich, dass die Systeme unterschiedliche Stärken und Schwächen haben, die entsprechend regionaler und fischereilicher Anforderungen bewertet werden müssen. Nur dann lässt sich eine Technik anpassen und naturverträglich sowie wirtschaftlich einsetzen.

Tabelle 1: Vergleich verschiedener alternativer Fanggeräte

	Langleine	Jigging	Fischfalle	Großreuse	Stellnetz
Selektivität Fang- ertrag	hoch, lebendiger Rückwurf von Nichtzielarten z.T. möglich	hoch, lebendiger Rückwurf von Nichtzielarten z.T. möglich	begrenzt, lebendiger Rückwurf von Nichtzielarten i.d.R. möglich	begrenzt, lebendiger Rückwurf von Nichtzielarten möglich	z.T. hoch, lebendiger Rückwurf von Nichtzielarten nicht möglich
Beifang von See- vögeln und/oder Meeressäuge- tieren	Vogelbeifang tritt auf, technische Vermeidung beim Setzen verfügbar	i.R. kein Beifang	Beifang von Vögeln und Meeressäugetieren tritt auf, technische Vermeidung verfügbar (Abweisegitter)	Beifang von Vögeln und Meeressäugetieren tritt auf, technische Vermeidung verfügbar (Abweisegitter)	Beifang von Vögeln und Meeressäugetieren tritt auf, technische Vermeidung problematisch (Pinger nur Schweinswal)
Einsatzmöglich- keiten (saisonal, lokal)	jahreszeitlich schwankende Fängigkeit, effizient bei Fischaggregation	einfache Operation, jahreszeitlich schwankende Fängigkeit, effizient bei Fischaggregation	Jahreszeitlich schwankende Fängigkeit, effizient bei Fischaggregation	jahreszeitlich, küstennah z.B. in Bodden und Förden, je nach Reusentyp arbeitsintensiv	universell, ganzjährig einsetzbar
Qualität der Fänge	hoch	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch	durchschnittlich, bei hohen Temperaturen abnehmend

3 Methoden

Im Rahmen des Projektes wurden zwei Fischereifahrzeuge mit alternativen Fanggeräten ausgerüstet. Die Entscheidung wurde unter Beteiligung aktiver Fischer aus Schleswig-Holstein getroffen und fiel auf das Modell einer automatischen Langleine des dänischen Herstellers Oilwind und einer Jigging-Maschine des isländischen Anbieters DNG.

3.1 Automatisiertes Langleinensystem

3.1.1 Technische Angaben

Das automatische Langleinensystem des Herstellers Oilwind mit Sitz auf den Färöer Inseln besteht aus mehreren technischen Komponenten: dem Beköderer, dem Leinenholer, dem Leinenpräparierer und einer Anzahl von Hakenmagazinen (Abb. 9).

Solution 5: for boats from 5 to 14 meters Longline System

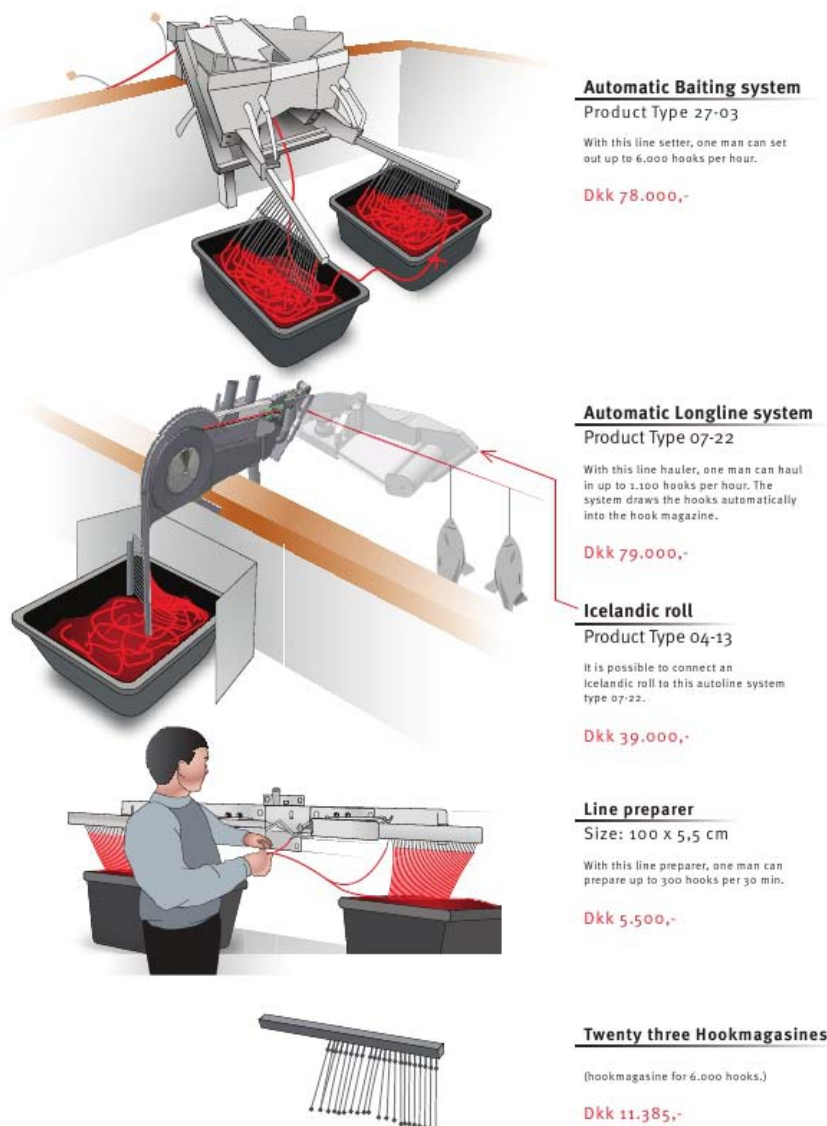


Abbildung 9: Technische Komponenten des Oilwind Langleinensystems (Quelle: Oilwind)

Das automatische Beköderungssystem Typ 27-03 kann bei maximaler Setzgeschwindigkeit von bis zu acht Knoten 6.000 Haken pro Stunde selbständig beködern. Die Haken werden durch den seewassergespülten Köderkasten geführt, nehmen den ausgewählten Köder, z.B. Hering und Sprotte auf, und werden durch den Zug der achtern auslaufenden Hauptleine ausgeworfen. Die durchschnittliche Beköderungsrate liegt laut Hersteller bei über 80 Prozent. Die Köderfische werden mit dem Köderschneider Typ 02-12 auf die gewünschte Größe zugeschnitten.

Der hydraulische Leinenholer Typ 07-22 kann bis zu 1.600 Haken pro Stunde aufholen. Die Hauptleine wird über den Stöter aufgenommen und die sogenannte Färöer-Rolle in den Holer eingeführt (Abb. 10). Der Fisch wird automatisch vom Haken gelöst und der Haken dabei magnetisch geführt. Seewassergespülte rotierende Bürsten befreien den Haken von Köderresten, Seegrass oder Algen. Die Haken werden halbautomatisch in die Magazine aufgefädelt.



Abbildung 10: Aufbau des Langleinensystems an Bord des Kutters „Jan-Bella“: links Beköderer mit zwei Hakenmagazinen, rechts oben hydraulischer Leinenholer, rechts unten Färöerrolle und Leinenführung mit Hakenlöser (Fotos: NABU/K.Detloff).

Die Hakenmagazine bestehen aus einer 4-5 Millimeter starken Hauptleine, die ca. 400 Meter lang ist. Im Abstand von 1,8 Metern sind jeweils Haken an 50 Zentimeter langen von der Hauptleine abzweigenden Mundschnüren befestigt. Bei den 220 Haken pro Magazin handelt es sich um ein speziell gebogenes und teilmagnetisches Modell des Herstellers Mustad

(engl. Bent Hook). Das Oilwind-System kann mit Mustad-Haken der Größen 10 bis 12 betrieben werden. Insgesamt wurden 27 Hakenmagazine für die Testfischerei angeschafft.

Mit Hilfe eines sogenannten Leinenpräparierers müssen nach dem Einsatz die Magazine mit den Haken sortiert und fehlende Haken ersetzt werden. Pro Magazin dauert dieser Arbeitsvorgang etwa 15-30 Minuten. Die Anschaffungskosten für das gesamte hier beschriebene Langleinensystem belaufen sich auf ca. 45.000 Euro. Weitere Kosten fallen ggf. für den individuellen Aufbau an Bord des Fischereifahrzeuges und die notwendigen Anschlüsse für Elektrik und Hydraulik an.

3.1.2 Fischer, Fahrzeuge und Fanggebiete

Im Spätherbst 2013 wurde das Oilwind-System auf dem Kutter „Merle II“ (STE11) installiert (Abb. 11). Die schiffbaulichen Arbeiten wurden in einer Werft in Maasholm (Schleswig-Holstein) durchgeführt. Die „Merle II“ ist ein zwölf Meter langes Fahrzeug, das im EU-Flottenregister als Hecktrawler und für die Stellnetzfischerei eingetragen ist. Gefischt wurde im Fanggebiet westliche Ostsee bei Heidkate, Schönberg und in der Hohwachter Bucht zwischen November 2013 und April 2014. Die Langleine wurde dabei tageweise im Projekt eingesetzt. Daneben wurde weiter Fischerei mit Stell- und Schleppnetz durchgeführt.



Abbildung 11: Fischereifahrzeug „Merle II“ aus Stein in Schleswig-Holstein (Foto: NABU/K.Detloff)

Im Juni 2014 erfolgte der Umbau des Oilwind-Systems auf das Fahrzeug „Jan-Bella“ (Rufname WUL3) aus Burgstaaken/Fehmarn in Schleswig-Holstein (Abb. 12).

Die notwendigen schiffbaulichen Arbeiten wurden in einer Werft in Eckernförde durchgeführt. Die „Jan-Bella“ ist ein zehn Meter langes Fahrzeug, das nach EU-Flottenregister als Hecktrawler und für die Stellnetzfischerei eingetragen ist. Gefischt wurde im Fanggebiet südöstlich um Fehmarn ganzjährig von Juni 2014 bis Mai 2015 in Wassertiefen zwischen sechs und 20 Metern (Abb. 13). Das Gebiet wird vorrangig durch die handwerkliche Stellnetzfischerei und nur von wenigen Schleppnetzfishern genutzt. Das Fahrzeug wurde über diese Zeit voll gechartert, es wurde ausschließlich das Langleinensystem eingesetzt.



Abbildung 12: Fischereifahrzeug „Jan-Bella“ aus Burgstaaken/Fehmarn (Foto: NABU/K.Detloff)

Fanggebiete Langleine

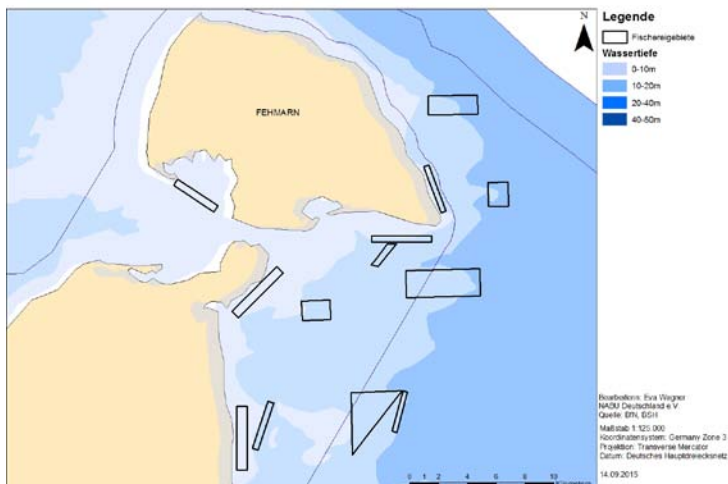


Abbildung 13: Fanggebiete der „Jan-Bella“ von Juni 2014 bis Mai 2015 (Karte: NABU/E.Wagner)

3.1.3 Datenerhebung

Zur Datenerhebung füllten die Fischer bei jeder Ausfahrt ein im Rahmen des Projektes entwickeltes Fangprotokoll aus (Anlage I). Darin wurden die Fangposition, Wassertiefe, Setzzeiten, Zahl ausgesetzter Magazine und die Magazinekonfigurationen festgehalten. Nach dem Hieven der Langleinen wurden folgende Daten aufgenommen: Fischart(en) Individuenzahl, Gesamtfanggewicht und mögliche Beifänge.

Eventuelle Seevogelbeifänge wurden nach Einlaufen in den Hafen tiefgefroren und am Ende der Testfischerei am Forschungs- und Technologiezentrum Westküste (FTZ) bis auf Artebene bestimmt und einer Sektion unterzogen.

Zusätzlich wurde ein wissenschaftliches Beobachterprogramm etabliert. Während der begleiteten Fangfahrten wurden zusätzliche hydrographische Parameter (Wassertemperatur, Salz- und Sauerstoffgehalt) sowie Längenmessreihen und Einzelgewichte der gefangenen Fische aufgenommen. Die Beköderungsrate wurde stichprobenartig visuell mithilfe von Klickzählern erhoben.

Im Januar 2015 wurde auf der „Jan-Bella“ in Zusammenarbeit mit dem Thünen-Institut für Ostseefischerei (TI-OF) ein Kamerasystem installiert, um die Frequenz der wissenschaftlichen Begleitungen zu reduzieren und die über die Protokolle erhobenen Fangdaten zu verifizieren. Eine Kamera war außenbords auf die Wasseroberfläche gerichtet, um das Aufholen der Langleine zu erfassen, die zweite Kamera war auf die Färöer-Rolle und die anschließende Metallrutsche und den Hakenlöser ausgerichtet (Abb. 14). Zur Auswertung der Kameraaufzeichnungen am TI für Ostseefischerei wurde die Software des Archipelago Marine Research-System verwendet.



Abbildung 14: Ausrichtung der Kameras auf dem Kutter „Jan-Bella“(Fotos: TI-OF)

3.1.4 Beköderung

Das Langleinensystem kann verschiedene Köderfischarten verarbeiten. Im Rahmen der Testfischereien kamen Hering, Sprotte und bei einer Fangfahrt Tintenfisch zum Einsatz. Tintenfisch gilt als effektivster Köder in atlantischen Fanggebieten. Die Köderfische wurden über die Fischereigenossenschaft Burgstaaken bezogen und tiefgekühlt gelagert. Darüber hinaus konnte einmalig Hering über eine Forschungsfischerei des TI bezogen werden.

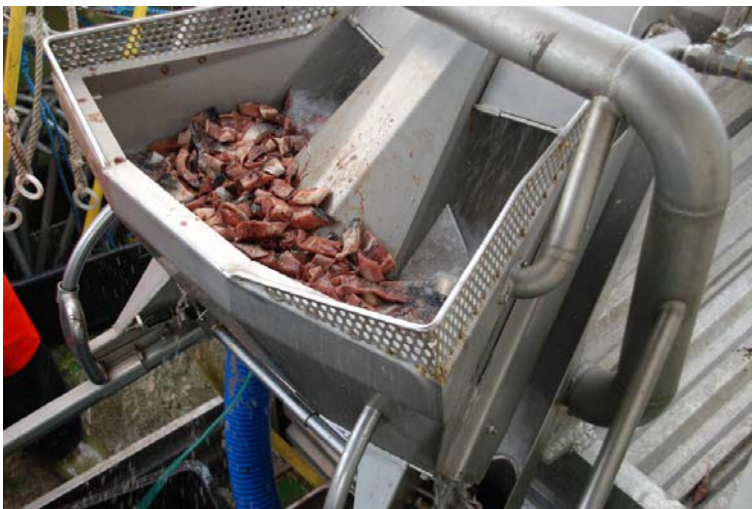


Abbildung 15: Geschnittene Heringe als Köderfisch im Oilwind Beköderer (Foto: NABU/K.Detloff)

Der Köderfisch wurde mit Hilfe des Köderschneiders medial geteilt und dann in Köderstücke von ca. 2x4x4 Zentimeter geschnitten (Abb. 15). Sprotte wurde zum Teil als ganzer Fisch beködert. Zur Beködierung von 8-10 Hakenmagazinen wurden je nach Schnittgröße bis zu 60 Kilogramm Köderfisch benötigt.

3.1.5 Magazin-Konfigurationen

Insgesamt kamen 27 Hakenmagazine im Rahmen der Testfischerei zum Einsatz. Das Standard-Magazin war eine Hauptleine mit 220 Haken der Größe Mustad 12 (Abb. 16). Um den Einfluss der Hakengröße auf die Fängigkeit abzuschätzen wurden ab Januar 2015 auch Mustad-Haken der Größe 10 eingesetzt.



Abbildung 16: Bent Hook des Herstellers Mustad, Größe 12 (Foto: NABU/K.Detloff)

Aus früheren Versuchen des Thünen-Instituts (GABRIEL 1997) ist bekannt, dass Auftriebskörper an der Hauptleine die Fangerträge signifikant erhöhen können. Ab Januar 2015 wurden anfänglich jede 55. Mundschnurr, später jede 27. Mundschnurr gegen drei PVC-Auftriebskörper von je 115 Gramm Auftrieb ausgetauscht, so dass die Hauptleine in einer sinusförmigen Kurve über Grund stand und suprabenthische Fischerei erlaubte (Abb. 17).



Abbildung 17: PVC-Auftriebskörper an zwei Hakenmagazine vor dem Setzen (Foto: NABU/K.Detloff)

3.1.6 Beifangvermeidung

Die Langleinenfischerei stellt weltweit ein Risiko für Seevögel und andere Meerestiere dar. Insbesondere stoßtauchende Seevögel wie Basstölpel, Sturmtaucher und Albatrosse, aber auch Meeresschildkröten, Haie und Delfine verenden regelmäßig an den hakenbesetzten Leinen (ANDERSON ET AL. 2011). In den letzten Jahren, vorangetrieben u.a. durch die Albatros Task Force des NABU-Dachverbandes BirdLife International, wurden eine Reihe von technischen und operativen Vermeidungsmaßnahmen etabliert, die den Seevogelbeifang signifikant verringern können. Hierzu gehören Scheuchvorrichtungen am Heck der Fangschiffe (Tori-Leinen), beschwerte Langleinen, die zu einem schnelleren Absinken der Haken führen oder auch das Aussetzen des Fanggerätes bei Nacht (MELVIN ET AL. 2014).

Über Langleinenbeifänge von Seevögeln in der Ostsee gibt es nur sehr wenige Informationen. Während der Testfischerei zeigte sich, dass auch bei der Oilwind-Langleine Seevogelbeifang auftrat. Insbesondere die den Fangfahrzeugen folgenden Möwen verfrachten sich wiederholt an den Haken, wenn die Vögel nach den Köderstücken schnappten. Tori-Leinen stellen nach Aussage der beteiligten Fischer ein Risiko dar, da sie beim Abstoppen in die Schiffsschraube gelangen könnten. Daher wurde ab April 2014 eine Kombination aus visueller und akustischer Vergrämung getestet. Zur visuellen Vergrämung wurde ein Drachen mit der Silhouette eines Greifvogels eingesetzt. Für die akustische Abschreckung wurden Panikgeräusche von Möwen über einen digitalen Rekorder des Typs BirdGard der Firma Ornitec abgespielt. Beide Systeme werden in der Landwirtschaft eingesetzt, um zum Beispiel Kirschbäume vor Vogelfraß zu sichern. Der Drachen wird an einer sieben Meter langen Teleskopstange während des Setzens der Langleine gehisst (Abb. 18).



Abbildung 18: Zur Vergrämung von Möwen wurde neben dem Abspielen akustischer Warnrufe auch ein Greifvogeldrachen eingesetzt (Foto: NABU/K.Detloff)

3.2 Jigging-Maschinen

3.2.1 Technische Angaben

Die vier Jigging-Maschinen des Typs DNG DC-60000i wurden im November 2013 geliefert. Es handelt sich um ein vollautomatisches Angelsystem, das i.d.R. mit sechs künstlichen Kunststoffködern bzw. Pilkern operiert, die über eine Umlenkrolle an einer beschwerten monofilen Hauptleine ins Wasser gelassen wird (Abb. 19). Abweichend von den Hersteller-

angaben wurde mit einem Grundgewicht von 500 Gramm anstatt 1000 Gramm gearbeitet. An den Jigging-Maschinen können verschiedene Parameter wie Wassertiefe, Höhe über Grund und Geschwindigkeit des Pilsens gewählt werden. Die Maschinen besitzen einen durch den Leinenwiderstand gesteuerten akustischen Bisszeiger, der in der Praxis jedoch immer wieder zu Fehlmeldungen führte. Die Jigging-Maschinen arbeiten mit einer elektrischen Spannung von 12 bzw. 24 Volt und können sehr schnell auf- und abgebaut werden.



Abbildung 19: DNG Jigging-Maschine (Foto: NABU/K.Detloff)

3.2.2 Fischer, Fahrzeug und Fanggebiet

Im Dezember 2014 erfolgte die Installation der vier Jigging-Maschinen auf dem Fahrzeug „Tümmler“ (SK14) aus Heikendorf in Schleswig-Holstein (Abb. 20). Die Maschinen wurden über schwenkbare Metallrohre in einer Reihe an der Steuerbordseite installiert. Die „Tümmler“ hat neben der Angelfischerei weiterhin Schleppnetzfisherei betrieben. Gefischt wurde während der wissenschaftlich begleiteten Fangfahrten im Gebiet der Kieler Bucht. Zusätzlich wurden die Jigging-Maschinen in Schlepppausen während der regulären Fischerei u.a. vor Rügen und im Bornholmbecken eingesetzt.



Abbildung 20: Fischereifahrzeug „Tümmler“ aus Heikendorf (Foto: NABU/K.Detloff)

3.2.3 Datenerhebung

Auf den wissenschaftlich begleiteten Fangfahrten wurde ein im Rahmen des Projektes entwickeltes Fangprotokoll ausgefüllt (Anlage II). Darin wurden die Fangpositionen, Wassertiefe, Einsatzzeiten, Zahl eingesetzter Jigging-Maschinen festgehalten. Weiterhin wurden die gefangenen Fischarten, Anzahl der Individuen und Gesamtgewicht und dazu die Zahl der Fische unterhalb der Mindestanlandegröße von 38 cm (bzw. 35 cm durch geänderte gesetzliche Regelungen ab dem 1. Januar 2015) festgehalten. Außerhalb der gecharterten Fangfahrten wurden die Maschinen selbständig durch die Fischer eingesetzt, ohne standardisierte Protokolle auszufüllen. Darüber wurden in nachfolgenden Gesprächen qualitative und teilweise auch quantitative Fanginformationen eingeholt. Während der wissenschaftlich begleiteten Fangfahrten wurden hydrographische Parameter (Wassertemperatur, Salzgehalt, Sauerstoffgehalt), sowie Längenmessreihen und Einzelgewichte der gefangenen Fische aufgenommen.

3.3 Zusammenarbeit mit der Fischerei

Während des Projektes wurden frühzeitig Fischer der Fischereigenossenschaft Fehmarn in Burgstaaken und des AK Fischerei der Aktivregion „Ostseeküste“ eingebunden, um die Auswahl der Fanggeräte abzustimmen und eine intensive Projektbeteiligung zu erreichen. Die Zusammenarbeit mit der praktischen Fischerei war von übergeordneter Bedeutung, um die Gerätetypen an die Erfordernisse der deutschen Küstenfischerei anzupassen und weiter zu entwickeln, die grundsätzliche Akzeptanz der Fischer für alternative Fanggeräte zu fördern und den Dialog zwischen Fischerei, Fischereiforschung und Naturschutz zu verbessern. Nach Projektstart wurden jährlich mindestens zwei Workshops mit beteiligten Fischern und Wissenschaftlern des TI-OF durchgeführt. Daneben wurde eine das Projekt begleitende Arbeitsgruppe (PAG) von BfN, NABU und externen Beratern eingerichtet, die ebenfalls zweimal jährlich zusammenkam.

Auf Initiative der Fischer aus dem AK Fischerei entwickelte der NABU einen Informations- und Meldebogen, mit dem Fischer ihr Interesse an einer Projektmitarbeit bekunden und wichtige Informationen zur durchgeführten Fischerei und den technischen Voraussetzungen an Bord der Kutter sowie Angaben zur finanziellen Aufwandsentschädigung bei Projektbeteiligung machen konnten (Anlage III). Auf dieser Grundlage wurde die Auswahl der Fischer für die Teilnahme an dem Projekt getroffen.

3.4 Nationale und internationale Zusammenarbeit

Über den gesamten Projektverlauf wurden nationale und internationale Fachleute eingebunden und konsultiert. Es gab einen intensiven Austausch mit der Abteilung Fangtechnik des Thünen-Instituts für Ostseefischerei (TI-OF). Um auf Erfahrungen u.a. mit Fischfallen aufbauen zu können, wurden Experten des schwedischen Instituts für Küstenforschung (SLU) sowie polnische Wissenschaftler des Staatlichen Fischereiinstituts aus Gdynia eingebunden und ein gemeinsamer Workshop Anfang 2014 in Stralsund organisiert. Darüber hinaus wurde das Projekt in die laufenden Arbeiten von BirdLife International, den Dachverband des NABU integriert. Birdlife International verfolgt ergänzende Forschungsansätze zur Beifangvermeidung in Litauen (Modifikation von Stellnetzen) und Großbritannien, aber auch in Südafrika und Südamerika (Beifangminimierung in der Langleinenfischerei).

4 Ergebnisse

4.1 Hydrographie

Mit Beginn des wissenschaftlichen Begleitprogramms im Oktober 2014 wurden folgende hydrographische Parameter an der Wasseroberfläche sowie über Grund aufgenommen: Temperatur, Salzgehalt, Sauerstoffgehalt und Sauerstoffsättigung.

4.1.1 Temperatur

Die Abbildung 21 zeigt die Entwicklung der Wassertemperatur an der Wasseroberfläche und über Grund, d.h. in Wassertiefen zwischen sechs und maximal 17 Metern. Die tiefsten Temperaturen von unter 3°C wurden im Februar gemessen.

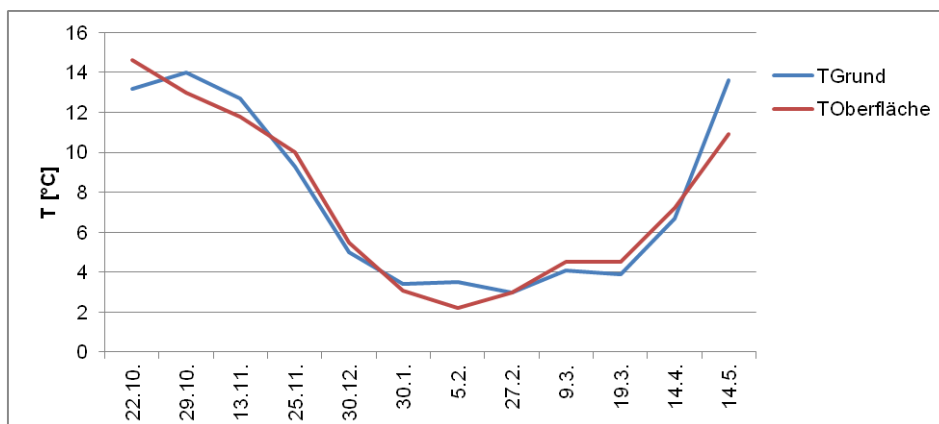


Abbildung 21: Temperaturverlauf von Oktober 2014 bis Mai 2015 an der Wasseroberfläche und am Meeresgrund im Fanggebiet südöstlich von Fehmarn

4.1.2 Salzgehalt

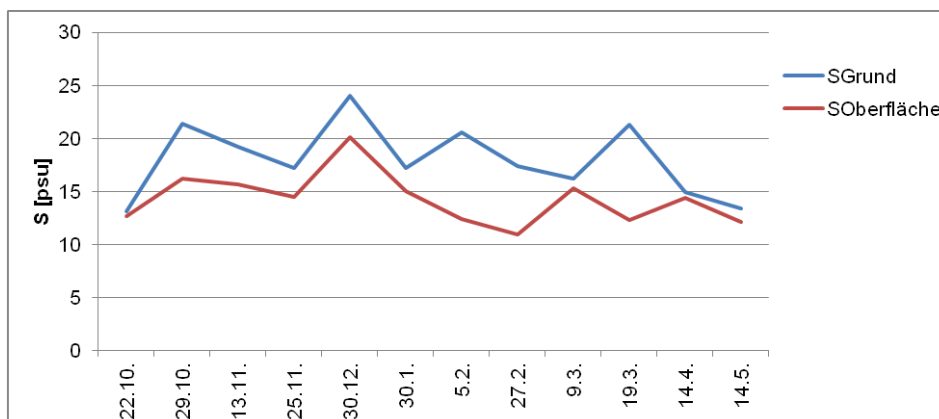


Abbildung 22: Salzgehaltsmessungen von Oktober 2014 bis Mai 2015 an der Wasseroberfläche und am Meeresgrund im Fanggebiet südöstlich von Fehmarn

Die Abbildung 22 zeigt die Entwicklung des Salzgehaltes an der Wasseroberfläche und über Grund, d.h. in Wassertiefen zwischen sechs und maximal 17 Metern. Die maximale Salinität wurde im Februar mit knapp 25 psu gemessen.

4.1.3 Sauerstoff

Die Abbildung 23 zeigt die Entwicklung des Sauerstoffgehaltes und der Sauerstoffsättigung an der Wasseroberfläche und über Grund, d.h. in Wassertiefen zwischen sechs und maximal 17 Metern. Die niedrigsten Sauerstoffgehalte wurden im Oktober gemessen, während die höchste Sauerstoffsättigung im März festgestellt wurde.

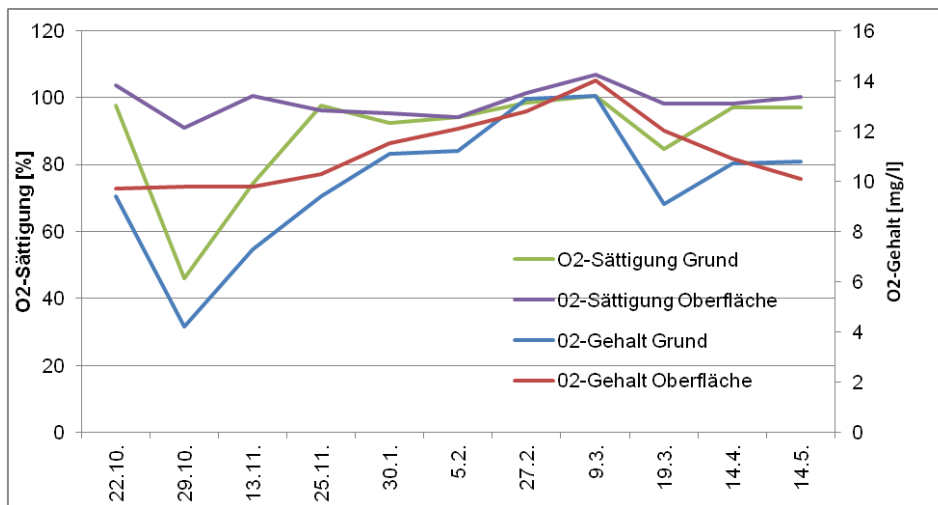


Abbildung 23: Sauerstoffgehalt und Sauerstoffsättigung von Oktober 2014 bis Mai 2015 an der Wasseroberfläche und am Meeresgrund im Fanggebiet südöstlich von Fehmarn

4.2 Langleine „Merle II“

4.2.1 Fangtage

Von November 2013 bis April 2014 war das Oilwind-Langleinensystem auf dem Kutter „Merle II“ aus Stein in Schleswig-Holstein im Einsatz. Es wurde an insgesamt 13 Fangtagen eingesetzt (Tab. 2).

Tabelle 2: Fangtage „Merle II“ von November 2013 bis April 2014

Monat	Fangtage
November	2
Dezember	3
Februar	7
April	1
Gesamt	13

4.2.2 Artenspektrum der gefangenen Fische

Insgesamt wurden vier unterschiedliche Fischarten mit der Langleine gefangen. Dorsche dominierten die Fänge und machten fast 92 Prozent der gefangenen Individuen aus. Wittlinge (4 Individuen) sowie die Plattfischarten Kliesche (7 Individuen) und Scholle (3 Individuen) spielten eine untergeordnete Rolle (Abb. 24).

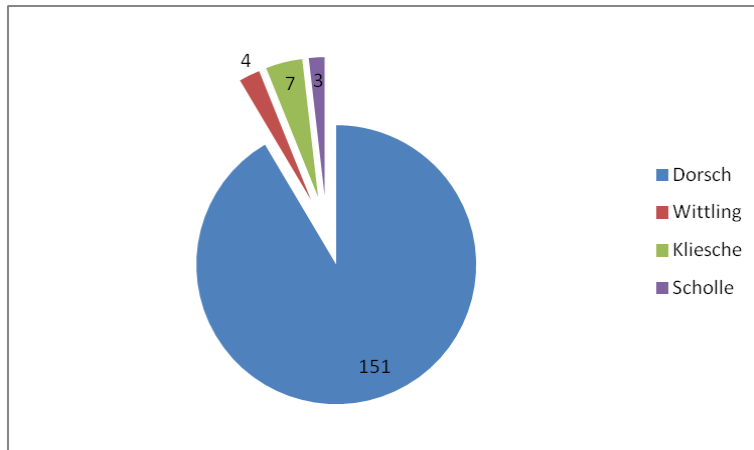


Abbildung 24: Artenspektrum und Anzahl gefangener Fische auf dem Fahrzeug „Merle II“

4.2.3 Fangertag im Jahresverlauf

An 13 Tagen wurden die Fänge der „Merle II“ dokumentiert (Tab. 3). Beim Einsatz von 14.400 Haken wurden 151 Dorsche mit einem Gewicht von 305 Kilogramm gefangen.

Tabelle 3: Fangertage auf der „Merle II“ im Verlauf der Testfischerei in Stückzahl [N]

Datum	Hakenzahl	Dorsch [N]	Dorsch [kg]	Wittling [N]	Kliesche [N]	Scholle [N]
15.11.2013	700	6	9			
20.11.2013	1000	3	2	2		
12.12.2013	1000	6	10		1	
13.12.2013	700	7	9		3	
19.12.2013	1000	6	12			
04.02.2014	1600	11	33		2	
05.02.2014	1500	15	35			
11.02.2014	1200	25	60			3
12.02.2014	1200	8	15			
20.02.2014	1200	6	15	2	1	
22.02.2014	900	25	60			
26.02.2014	1200	13	20			
08.04.2014	1200	20	25			
Gesamt	14400	151	305	4	7	3

Die besten Fangergebnisse wurden an einem Fangtag im Februar mit 60 Kg Dorsch (25 Individuen) erzielt (Abb. 25). Die höchste Fangeffizienz mit 2,7 Dorschen pro 100 gesetzter Haken konnte am 22. Februar beobachtet werden.

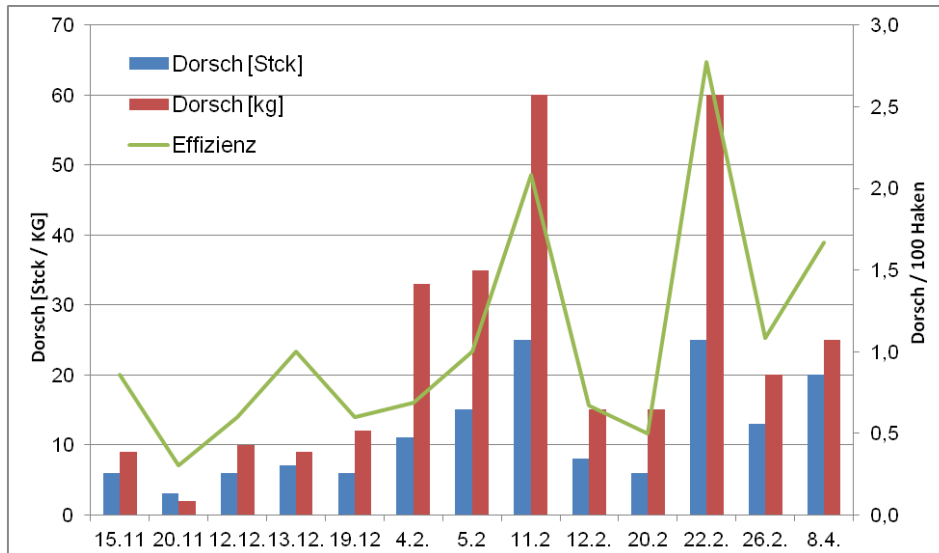


Abbildung 25: Dorschfänge in [Stck] und [kg] im Jahresverlauf. Die grüne Trendlinie zeigt die Fangeffizienz, d.h. Anzahl gefangener Dorsche auf 100 Haken.

4.3 Langleine „Jan-Bella“

4.3.1 Fangtage

Die Langleine wurde im Projektverlauf an 77 Fangtagen auf der „Jan-Bella“ eingesetzt (Tab 4). Bedingt durch den operativen Einsatz des Systems (Klarieren der Magazine) und Ausfälle durch schlechtes Wetter entspricht das ca. 120-130 Seetagen.

Tabelle 4: Fangtage „Jan-Bella“ von Juni 2014 bis Mai 2015

Monat	Fangtage	Monat	Fangtage
Juni	2	Dezember	4
Juli	8	Januar	7
August	2	Februar	9
September	6	März	7
Oktober	11	April	9
November	7	Mai	5

4.3.2 Artenspektrum der gefangenen Fische

Insgesamt wurden sieben Fischarten während der Langleinenfänge mit der „Jan Bella“ dokumentiert. Die Fänge wurden dominiert von Dorschen, die knapp 80 Prozent der gefangenen Fische ausmachten. Die zweithäufigste Fischart in den Fängen waren Wittlinge mit 17 Prozent der Individuen. Klieschen waren nur mit zwei Prozent der Individuen vertreten. Alle anderen Arten die (Flunder, Steinbutt, Aal und Seelachs) waren aufgrund ihrer prozentualen Anteile von untergeordneter Bedeutung (Abb. 26).

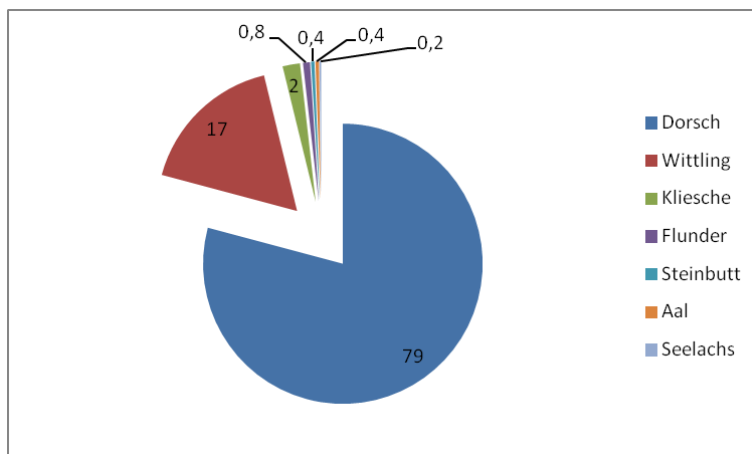


Abbildung 26: Verteilung des Artenspektrums gefangener Fische auf dem Kutter „Jan-Bella“ [%]

4.3.3 Fangertag im Jahresverlauf

Die Fanguntersuchungen an Bord der „Jan-Bella“ erstreckten sich von Juni 2014 bis Mai 2015 (Tab. 5).

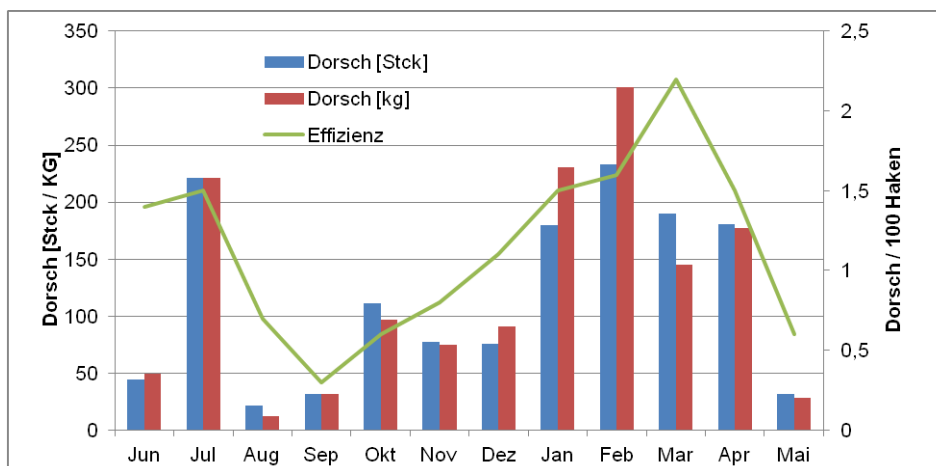


Abbildung 27: Dorschfänge in [Stck] und [kg] im Jahresverlauf. Die grüne Trendlinie zeigt die Fangeffizienz, d.h. Anzahl gefangener Dorsche auf 100 Haken.

Der Fischereiaufwand betrug fast 120.000 gesetzte Haken. Die höchsten Fangertäge wurden im Februar erzielt. Insgesamt wurden 1.398 Dorsche, 303 Wittlinge und 64 Individuen anderer Arten mit der Langleine gefangen (Tab. 5). Die höchste Fangeffizienz mit mehr als zwei gefangenen Dorschen pro 100 ausgesetzten Haken wurde im März beobachtet (Abb. 27).

Tabelle 5: Anlandungen und ausgebrachte Haken auf der „Jan-Bella“ von Juni 2014 bis Mai 2015

Anlandungen [Stck]	Dorsch	Wittling	Sonstige	Haken
Juni	44	18		3080
Juli	221	143	11	14960
August	21	48		3080
September	32	25	4	11440
Oktober	111	49		18040
November	77	9	1	9680
Dezember	76	8	5	7040
Januar	180	2	1	12320
Februar	233		6	14300
März	190	1	14	8760
April	181		18	11740
Mai	32		3	5500
Gesamt	1398	303	64	119940

4.3.4 Untersuchung verschiedener Köderfische

Der verwendete Köder wirkt sich unmittelbar auf die Beköderungsrate aus. Bei Hering, der sowohl frisch als auch als aufgetaute Frostware zum Einsatz kam, wurde eine mittlere Beköderungsrate von 81 Prozent (Spanne: 70 % bis 95 %) erzielt während bei geschnittenen großen oder ganzen kleinen Sprotten eine mittlere Beköderungsrate von nur 53 Prozent erreicht wurde (Spanne: 30 bis 80 %, zu Projektende ansteigend). Ganze Sprotten hatten dabei die geringsten Beköderungsraten. Auch hat der Köder einen Einfluss auf die Fangeffizienz der Langleine. In den Monaten Juli und Oktober 2014 sowie Februar und März 2015 wurden neben dem Standardköder Hering auch Sprotten und Tintenfisch als Köder eingesetzt. Mit Tintenfischen wurden keine Fänge erzielt, weshalb auf eine Darstellung der Ergebnisse in Tabelle 6 verzichtet wurde.

Tabelle 6: Dorschfänge ausgewählter Monate im Vergleich der eingesetzten Köderfische

	Hering			Sprotte		
	Haken	Dorsch (Stck)	Effizienz (Ind./100 Haken)	Haken	Dorsch (Stck)	Effizienz (Ind./100 Haken)
Juli	12320	198	1,6	2640	23	0,9
Oktober	15400	103	0,7	2640	8	0,3
Februar	5060	133	2,6	9240	139	1,5
März	1760	19	1,1	7480	139	1,9
Gesamt	34540	453	1,5	22000	309	1,2

Beim Vergleich der Köderarten Hering und Sprotte zeigte sich kein klares Bild. Im Mittel erzielten die mit Hering bestückten Haken leicht bessere Fänge mit Ausnahme des März. Vergleicht man die Fangraten auf 100 Haken beider Ködersorten multipliziert mit der beobachteten Beköderungsrate, so war die Sprotte im Juli und März überlegen, der Hering im Oktober und Februar.

4.3.5 Fangverluste

Während des Einsatzes der automatischen Langleine wurde wiederholt beobachtet, dass sich Dorsche beim Einholen der Leine dicht unter oder auch über der Wasseroberfläche losrissen. Insgesamt wurden 50 verlorengegangene Dorsche dokumentiert (Tab. 7). Das entspricht ca. 3,6 Prozent der angelandeten Dorsche.

Tabelle 7: Dokumentierte Dorschverluste durch „Abgänger“ während der Testfischerei

Monat	Verluste (Stck)
Juli	1
September	3
Oktober	1
November	2
Januar	12
Februar	14
März	6
April	8
Mai	3
Gesamt	50

4.3.6 Längenverteilung der gefangenen Dorsche

Im Rahmen des wissenschaftlichen Begleitprogramms wurden von 358 Dorschen individuelle Körperlängen und -gewichte aufgenommen und den verschiedenen eingesetzten Hakengrößen zugeordnet. Das Längenspektrum erstreckte sich von 29 bis 80 Zentimeter. Der Anteil „untermaßiger“ Dorsche, d.h. deren Totallänge kleiner war als die vorgeschriebene Mindestanlandegröße in der Ostsee von 35 bzw. 38 Zentimetern lag in der Gesamtheit bei unter sieben Prozent.

In den Abb. 28-31 ist die Längenzusammensetzung der Dorsche differenziert nach Hakengröße dargestellt. Aufgrund der sehr unterschiedlichen Stichproben können die Verteilungen nur eingeschränkt miteinander verglichen werden. Bei der Hakengröße 12 wurde mit weniger als sieben Prozent der geringste Anteil untermaßiger Dorsche gefangen (Abb. 28). Bei der Hakengröße 10 betrug der beobachtete Anteil der Dorsche unterhalb der Mindestanlandegröße knapp neun Prozent. Bei den ergänzend durchgeführten Untersuchungen mit einer manuellen Langleine mit Hakengröße 4 lag der Anteil untermaßiger Dorsche mit elf Prozent der Fische erwartungsgemäß am höchsten. Für eine statistische Aus-

wertung des Einflusses der Hakengröße ist die Stichprobenzahl insbesondere für die Haken-
größe 4 jedoch zu gering.

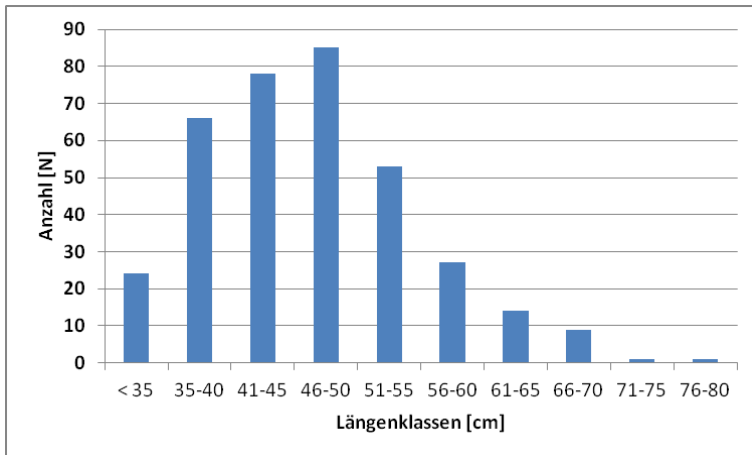


Abbildung 28: Längenverteilung aller vermessenen Dorsche in cm (N = 358)

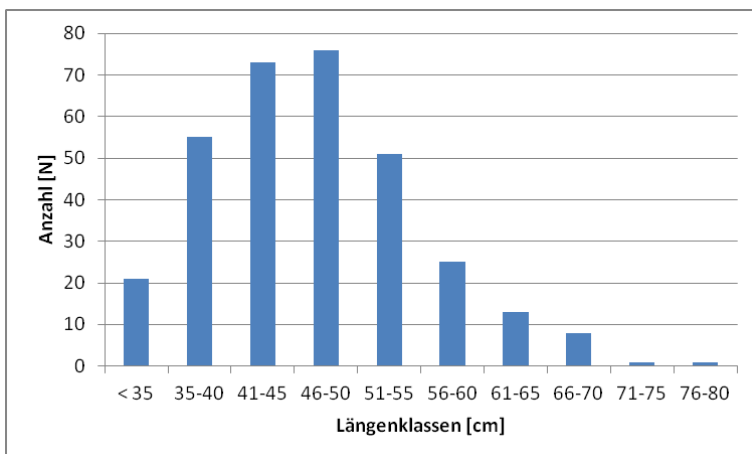


Abbildung 29: Längenverteilung gefangener Dorsche in cm bei Hakengröße 12 (N = 324)

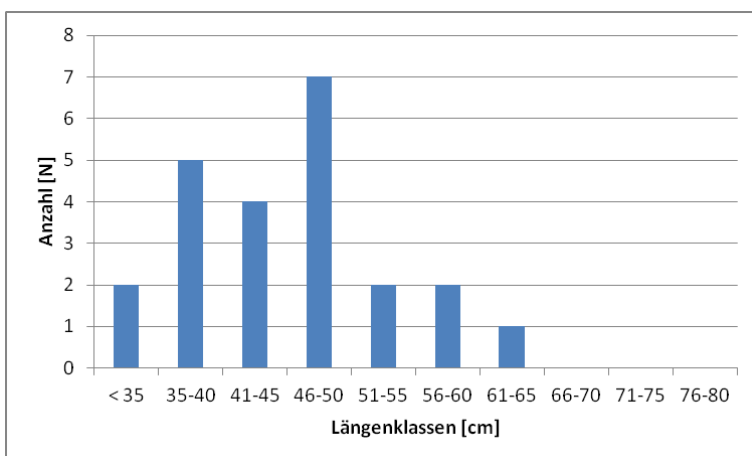


Abbildung 30: Längenverteilung gefangener Dorsche in cm bei Hakengröße 10 (N = 23)

Das Größenspektrum beim Einsatz der Hakengröße 4 beschränkte sich vorrangig auf die Längenklassen 35 bis 50 Zentimeter, was auch in der begrenzten Anzahl gemessener Fische begründet sein kann (Abb. 31).

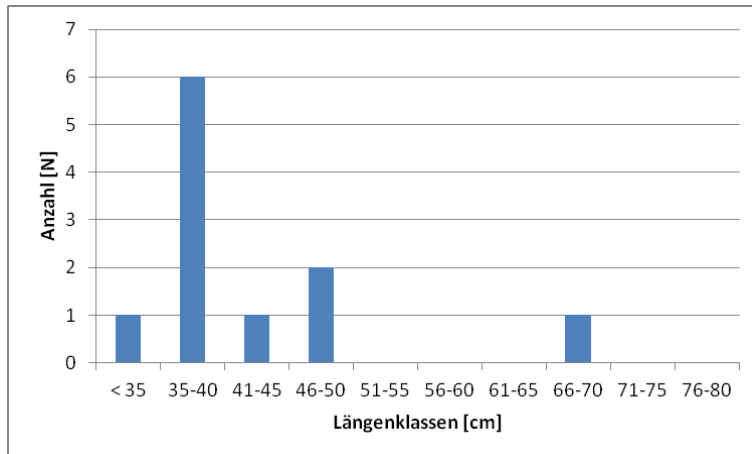


Abbildung 31: Längenverteilung gefangener Dorsche in cm bei Hakengröße 4 (N = 11)

4.3.7 Fangertträge nach Magazin-Modifikationen

Ab Februar 2015 wurden vier verschiedene Modifikationen von Hakenmagazinen und eine traditionelle Handangleine eingesetzt, um den Einfluss der Hakengröße und der Auftriebskörper an der Hauptleine auf den Fangerttrag zu untersuchen.

Zur Auswertung der Ergebnisse wurden 23 Fangtage herangezogen an denen mindestens zwei der folgenden unterschiedlichen Konfigurationen parallel zum Einsatz kamen (Tab. 8).

- Magazine mit Hakengröße 12 ohne Schwimmkörper (Standard)
- Magazine mit Hakengröße 12 mit Schwimmkörpern
- Magazine mit Hakengröße 10 ohne Schwimmkörper
- Magazine mit Hakengröße 10 mit Schwimmkörpern
- Handangleine mit 100 Haken der Größe 4

Mit der manuellen Handangleine wurden durchschnittlich fast fünf Dorsche auf 100 Haken gefangen. Dies war die höchste beobachtete Fangeffizienz während des Projektverlaufs. Jedoch konnten statistisch in Bezug auf die Fangeffizienz keine signifikanten Unterschiede der vier Konfigurationen festgestellt werden.

Tabelle 8: Dorschfänge nach Magazin-Konfigurationen von Februar bis Mai 2015 (HER = Hering, SPR = Sprotte). Dargestellt sind die Anzahl eingesetzter Haken und die gefangenen Dorsche. Die Effizienz entspricht der Zahl gefangener Dorsche pro 100 Haken.

Datum	12 ohne Auftrieb	Stck	12 mit Auftrieb	Stck	10 ohne Auftrieb	Stck	10 mit Auftrieb	Stck	Haken 4	Stck	Köder
05.02.15	660	20					440	5			HER
12.02.15	1320	25			440	13					HER
18.02.15	440	4	440	3	440	5					SPR
26.02.15	440	11	440	5	440	4	440	4			SPR
28.02.15	880	9	880	11							SPR
06.03.15	440	7	440	7	440	7	440	4			SPR
10.03.15	440	1	440	2	440	1	440	3			SPR
19.03.15					440	2	440	6	100	3	HER
20.03.15	880	15	880	34							SPR
24.03.15							440	7	100	5	HER
28.03.15					440	6	440	5	100	4	HER
03.04.15	880	14	880	16							HER
04.04.15					440	2	440	5			HER
09.04.15	880	16	880	15							HER
10.04.15					440	6	440	6			HER
15.04.15	440	9	440	8					100	8	HER
16.04.15	880	3	880	10							HER
24.04.15	880	16	880	16							HER
26.04.15					440	6	440	10	100	1	HER
29.04.15					440	6	440	9	100	8	HER
04.05.15					440	5	440	7			HER
09.05.15	440	0			440	9	440	5			HER
15.05.15	440	1	880	2							HER
Gesamt	10340	151	8360	129	5720	72	5720	76	600	29	
Effizienz	1,46		1,54		1,26		1,33		4,84		

4.3.8 Kamerasystem und Einsatz von Forschungstauchern

Ab Januar 2015 war auf der „Jan-Bella“ ein Kamerasystem installiert, um die Frequenz der wissenschaftlichen Begleitungen zu reduzieren und die Fangdaten zu verifizieren. Die Auswertung der Kameraaufzeichnungen fand am TI-OF mit Hilfe des Archipelago Marine Research-System statt. So konnten Lücken in den Protokollen der wissenschaftlichen Beobachter und des Fischers zu Fangdaten, Beifängen und Magazin Konfigurationen gefüllt und die auswertbare Datenbasis verbessert werden.

Der Forschungstauchereinsatz im April durch die Firma ArFoBiG aus Hamburg 2015 diente dazu, die Konfiguration der Auftriebskörper an der Hauptleine des Oilwind-Systems mit Vi-

deoaufnahmen zu überprüfen und ggf. anzupassen. Im Laufe der Tauchgänge wurde die Anzahl der Auftriebskörper angepasst und der Abstand halbiert, so dass zum Versuchsende auf jeder 27. Mundschnurr anstatt eines Hakens drei Auftriebskörper befestigt waren. Gleichzeitig stellten die Taucher fest, dass immer wieder Köderstücke neben den blanken Haken am Meeresboden lagen.

4.3.9 Vogelbeifänge

Während der zwölfmonatigen Testfischerei mit der Langleine auf der „Jan-Bella“ wurden insgesamt 17 Vögel beigefangen, das entspricht einem Vogel auf 7055 ausgebrachter Haken. Die Vogelbeifänge setzten sich aus 15 jungen Silbermöwen, und jeweils einer Eis- und einer Samtente zusammen (Tab. 9). Beide Enten wurden im Dezember gefangen. Nachdem die Beifangzahl von Großmöwen zu Beginn des April 2015 sprunghaft anstieg, wurde während der letzten Fangfahrten die kombinierte Vergrämungstechnik der Firma Ornitec eingesetzt. Es traten danach keine weiteren Vogelbeifänge auf.

Tabelle 9: Vogelbeifänge und monatlich gesetzte Haken von Juni 2014 bis April 2015

Monat	Vogelbeifang	Haken
Juni		3080
Juli	2	14960
August		3080
September		11440
Oktober	2	18040
November	2	9680
Dezember	2	7040
Januar		12320
Februar	3	14300
März		8760
April	6	11740
Mai		5500
Gesamt	17	119940

4.4 Jigging-Maschinen

4.4.1 Fangertrag im Jahresverlauf

Im Rahmen des Projektes wurde in ausgewählten Gebieten der Einsatz von Jigging Maschinen untersucht. Während der Fangfahrt wurde nach jeweils 5-10 Minuten Fischerei, bei der es keinen Dorschbiss gab, die geographische Position bzw. das Fanggebiet gewechselt. Zur Auswahl des Fanggebiets kam das Fisch-Echolot des Kutters zum Einsatz. Neben den vier Jigging-Maschinen, die mit künstlichen Würmern aus Weich-PVC als Köder bestückt waren, wurde parallel eine Handangel mit einem Pilker eingesetzt. Während zehn begleiteter Fangfahrten in der Kieler Förde und Kieler Bucht wurden mit den Jigging-Maschinen insgesamt 52 Dorsche gefangen (Tab. 10). Parallel dazu wurden mit Handangeln 71 Dorsche gefangen.

Neben den begleiteten Fangfahrten wurden die Jigging-Maschinen von den Fischern experimentell auch in Fangpausen der Schleppnetzfischerei eingesetzt. Dabei wurden mit den vier Jigging-Maschinen teilweise Fänge von bis zu 46 Dorschen in einer Stunde erzielt.

Tabelle 10: Fangträge der Jigging-Maschinen und einer Handangel von Juni 2014 bis Juli 2015

Datum	Jigging	Handangel	Positionswechsel	Zeit [min]
12.06.2014	15	8	8	
08.08.2014	0	0	8	
02.02.2015	0	4	8	165
20.03.2015	3	0	9	141
15.04.2015	1	3	7	123
28.04.2015	5	9	7	107
04.05.2015	10	8	15	179
13.05.2015	8	2	11	
07.07.2015	5	11	11	46
31.07.2015	5	26	13	97
Gesamt	52	71	97	

4.4.2 Artenspektrum der gefangenen Fische

Mit den Jigging-Maschinen wurden überwiegend Dorsche gefangen. Außerdem ein Wittling und eine Makrele. Mit der Handangel wurden auch sieben Wittlinge, fünf Heringe und eine Makrele gefangen. Es gab keine Beifänge von Seevögeln oder Meeressäugetieren.

4.4.3 Längenverteilung der gefangenen Dorsche

Es konnten insgesamt 43 gefangene Dorsche vermessen werden. Der Anteil untermaßiger Dorsche lag bei neun Prozent. Alle konnten lebendig zurückgesetzt werden.

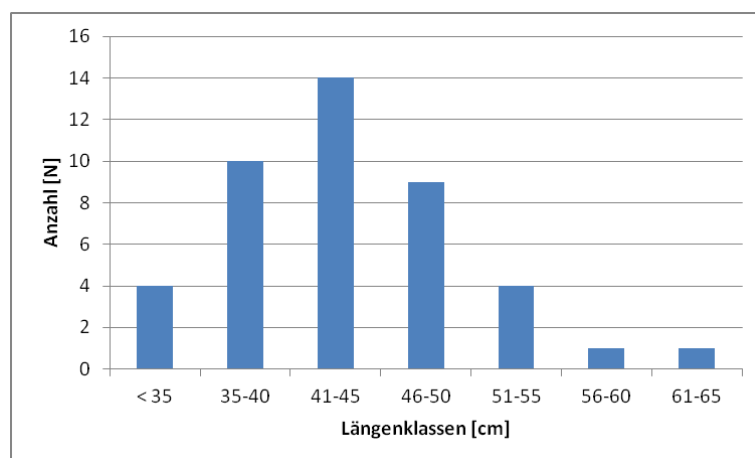


Abbildung 32: Längenverteilung der Dorsche in cm, die mit Jigging Reels gefangen wurden (N=43)

5 Diskussion

5.1 Hydrographie

Die Messungen von Temperatur, Salinität, Sauerstoffgehalt und Sauerstoffsättigung wurden von Oktober 2014 bis Mai 2015 durchgeführt. Die aufgenommenen hydrografischen Parameter folgten dabei dem natürlichen Jahresgang. Die jahreszeitlich sinkenden Temperaturen und der windinduzierte Einstrom von Nordseewasser über Kattegat und Skagerrak in die westliche Ostsee führten dazu, dass die Höchstwerte für Salz- und Sauerstoffgehalt wie die Tiefsttemperaturen in den Wintermonaten Dezember bis Februar festgestellt wurden. In diesen Monaten ist eine einfache thermohaline Schichtung mit salzreicherem, wärmerem Wasser in der Nähe des Meeresgrundes von dem kühleren, aber salzärmeren Wasser darüber liegend zu unterscheiden (MATTHÄUS 1996). Der für viele Fische kritische Sauerstoffgehalt von 4 mg/l wurde während des Untersuchungszeitraums nicht unterschritten. Die tiefsten gemessenen Werte lagen im Oktober 2014 jedoch nur knapp darüber. Sie sind mit den sauerstoffzehrenden Abbauprozessen der herbstlichen Planktonblüte in Verbindung zu bringen. Sauerstofffreie Zonen, die sich in den vergangenen Jahren in der Ostsee immer weiter ausdehnen und heute mehrere 10.000 Quadratkilometer ausmachen, beschränken sich auf die tieferen Becken der Ostsee. Gleichzeitig berichten Fischer aus Fehmarn von nahezu sauerstofflosen Flachwasserbereichen und Fischsterben in den späten Sommermonaten, insbesondere verursacht durch Nährstoffeinträge aus Landwirtschaft und explosionsartiges Algenwachstum (pers. Mitteilung Fischer Fehmarn).

5.2 Auswahl und Zusammenarbeit mit der Fischerei

Schon vor Projektbeginn erfolgten Vorgespräche mit Fischern über technische Details von Fanggeräten und die Eignung für die typischerweise an der deutschen Ostseeküste verwendeten Kutter für alternative Fangtechniken. Durch das NABU Projekt „Fishing for Litter“ und die Teilnahme am Arbeitskreis Fischerei in der Aktivregion Ostseeküste sowie Gespräche auf verschiedenen Veranstaltungen mit fischereilichem Hintergrund wurden Kontakte aufgebaut bzw. vertieft. Besonders wichtig war es dabei, bei den beteiligten Fischern ein Bewusstsein für die Problematik ungewollter Beifänge in der Stellnetzfisherei zu schaffen, um im Projekt gemeinsame Ziele entwickeln zu können.

Die im Projekt gewonnenen Erfahrungen haben gezeigt, wie wichtig gegenseitiges Vertrauen und Verständnis für die Motivation der jeweiligen Projektpartner ist, da sie die Grundlage für eine erfolgreiche Zusammenarbeit bilden. Auch die im Rahmen einer Projekt begleitenden Arbeitsgruppe (PAG) regelmäßige Diskussion von Zwischenergebnissen oder aktuellen Problemen während der Testfisherei erwies sich als sehr förderlich. Insgesamt konnte durch die vertrauensvolle Zusammenarbeit schnell und flexibel auf unvorhergesehene Ereignisse wie zum Beispiel technische Probleme oder Anforderungen der Berufsgenossenschaft für Transport- und Verkehrswirtschaft (BG Verkehr) reagiert werden. Nicht alle Kosten waren vorhersehbar, da nicht alle Geräte von Beginn an in der Originalkonfektionierung einzusetzen waren, sondern individuell angepasst werden mussten.

Im Laufe des Projektes wurde von der ursprünglichen Idee abgewichen, die Langleine direkt mit einem vom selben Fischereifahrzeug parallel ausgebrachten Stellnetz zu vergleichen, da es aufgrund des limitierten Platzangebotes an Bord nicht bei allen Kuttern möglich ist, zwei Systeme gleichzeitig zu betreiben. Die „Merle II“ hatte zwar den Vorteil, beide Fanggeräte parallel einzusetzen, jedoch wurde aus betrieblichen Notwendigkeiten die Langleinenfische-

rei nur tageweise neben der Stell- und Schleppnetzfisherei betrieben. Ihr Einsatz orientierte sich vor allem an der Notwendigkeit, zu einer bestimmten Tageszeit eine ausreichende Menge Fisch bei der betriebseigenen Direktvermarktung abzuliefern. Dies schränkte die Fangzeiten und Fanggebiete ein, in denen das Langleinensystem betrieben wurde. Die Vollcharter des Kutters „Jan-Bella“ im Zeitraum von Juni 2014 bis Mai 2015 erwies sich schließlich als vorteilhaft, weil sich der beteiligte Fischer ganz auf den Einsatz des Langleinensystems konzentrieren konnte und nötige Anpassungsarbeiten am Kutter und dem Fanggerät umgehend durchgeführt werden konnten. Dieser Umstand belegt auch die Unterschiede zwischen einzelnen Fischereibetrieben, die generell wichtige Kriterien bei der Auswahl alternativer Fangmethoden darstellen.

5.3 Ökosystemverträglichkeit alternativer Fangmethoden

Die Entscheidung, automatisierte Langleinen und Jigging-Maschinen in dem aktuellen Projekt als alternative Fangmethode zu den teilweise beifangintensiven Stellnetzen zu untersuchen, basierte auf einem 2010 vom NABU veröffentlichten Bericht (KOSCHINSKI & STREMPER 2010) und dem bereits beschriebenen Austausch zwischen Fischerei, Naturschutz und Fischereiwissenschaft im Vorfeld des Projektes. Die Ökosystemverträglichkeit ist neben der Wirtschaftlichkeit eine wesentliche Voraussetzung für einen gewünschten Ersatz von Stellnetzen durch andere Fangmethoden. Sie konnte nur bedingt im Rahmen des Projektes untersucht werden, so dass zunächst nur Hinweise aus der Literatur vorlagen, dass bei halbautomatischen Angelmethoden der Beifang von Meeressäugtieren und Seevögeln in der Ostsee geringer vermutet wird als bei Stellnetzen.

Für den Einsatz von Langleinen sprach sowohl die historische Nutzung im Bereich der Kieler Bucht (HENKING 1929) als auch der erfolgreiche Einsatz dieses Fanggerätes in nordeuropäischen Gewässern, z.B. auf Island und den Färöer Inseln. In den 1990er Jahren wurden von der damaligen Bundesforschungsanstalt für Fischerei teilmechanisierte Langleinensysteme entwickelt und getestet, bei denen geringere Vogelbeifänge als beim Stellnetz auftraten. Es wird angenommen, dass das Risiko von Seevogelbeifängen konstruktionsbedingt geringer ausfällt als beim Stellnetz, bei dem über die gesamte Fläche Vögel gefangen werden können. Beifang von Seevögeln in der Angelfischerei ist durch zwei Mechanismen möglich, durch Verschlucken von Ködern und durch versehentliches Verhaken. Im letzteren Fall treten die Hakstellen nicht im Schlundbereich, sondern z. B. am Rumpf oder den Flügeln auf. MENTJES & GABRIEL (1998) berichten von Entenbeifang in einer Versuchsfischerei mit einem teilmechanisierten Langleinensystem, der in Bezug auf die ausgelegte Fläche zwar gering war, jedoch auch in Bezug auf die Fangmenge untersucht werden muss (s. Kap. 5.4.9.). Beifang anderer Vogelarten trat nicht auf oder wurde nicht berichtet. Auch Meeressäugtiere können durch Langleinen beifangen oder verletzt werden (JEUNG 2001). Dies ist abhängig davon wie attraktiv die verwendeten Köder bzw. gefangenen Fische für Wale oder Robben sind. Aus der Ostsee gibt es bislang keine Hinweise von Meeressäugtierbeifang in der Langleinenfischerei. Eine potenzielle negative Auswirkung ist die Verletzung von Seehunden oder Kegelrobben durch Angelhaken, sofern diese lernen, gefangenen Fisch direkt von Langleinen zu erbeuten.

Der Einsatz von Jigging-Maschinen wird in ähnlicher Weise bereits heute in manueller Form erfolgreich von Freizeitanglern betrieben und auch von Berufsfischern ergänzend zu herkömmlichen Fangmethoden eingesetzt, z. B. bei der Schleppnetzfisherei zur Abschätzung der Größenzusammensetzung eines auf dem Echolot abgebildeten Fischschwarms. Beifän-

ge von Seevögeln beim sogenannten Jigging sind nicht dokumentiert, zumal die Attraktivität der künstlichen Köder für Vögel allenfalls als gering einzuschätzen ist. Beim Jigging sind Fische anders als an der Langleine nur kurz am Haken, so dass eine Anlockung von Robben oder Schweinswalen durch gefangene Fische nicht sehr wahrscheinlich ist. Dennoch gibt es Berichte über Verletzungen durch Angelhaken mit künstlichen Ködern, die gelegentlich von Robben verschluckt werden und zum Tode führen können. OSINGA & T'HART (2006) fanden bei Seehunden wiederholt Pilker in Schlund oder Magen, die typischerweise in der Angelfischerei an Wracks verwendet werden. Es ist allerdings unklar, ob diese durch direkte Interaktionen bei der Fischerei oder durch spätere Aufnahme von Fischen, die mit abgerissenen Haken herumschwimmen, verschluckt wurden. Unbekannt ist dabei auch die Häufigkeit derartiger Verletzungen in der Angelfischerei.

5.4 Langleine

5.4.1 Auswahl und Aufbau der Fanggeräte

Es sind verschiedene Modelle von automatisierten Langleinensystemen im internationalen Einsatz. Die Anbieter von Langleinen sind dort angesiedelt, wo die größte Nachfrage herrscht und sind bisher nicht in Deutschland vertreten. Es gibt hier keinen Markt für Langleinensysteme und entsprechend musste die Kontaktaufnahme mit den Herstellern in englischer Sprache erfolgen. Es wurden mehrere Anbieter von alternativen Fanggeräten kontaktiert: Oilwind (Dänemark), DNG (Island), Mustad (Norwegen), Kutterservice (Dänemark) und Carapax (Schweden). Während des Projektverlaufs konnten gute Kontakte zu zwei Herstellern aufgebaut werden, die ein grundsätzliches Interesse an einer Entwicklung des deutschen Marktes zeigten. Die Präsenz der Hersteller würde sich bei einem vermehrten Interesse der deutschen Küstenfischerei an Langleinensystemen vermutlich schnell verbessern.

Die Entscheidung für das Oilwind-Langleinensystem fiel aufgrund der geringen Größe und des niedrigen Gewichts des Systems, was einen Aufbau auf Fahrzeugen ab einer Länge von fünf Metern erlaubt. Mit dem Oilwind-Langleinensystem können Haken („Mustad Bent Hooks“) der Größen 10-12 verwendet werden. Da mit kleinen Haken der Größen 2 und 5 in der Ostsee der Anteil untermaßiger Dorsche in früheren Versuchen vergleichsweise hoch war (MENTJES & GABRIEL 1998), wurde angenommen, dass bei der Verwendung von Haken der Größe 10-12 der Anteil untermaßiger Dorsche in den Fängen minimiert werden kann. Der Vorteil größerer Haken in Bezug auf die Größenselektivität des Fanggeräts hat sich in der vorliegenden Studie bestätigt (s. Kap. 5.4.6.). Mittlere Hakengrößen (< 10), die vielleicht die Fangeffizienz steigern könnten, sind beim Oilwind System nicht verwendbar. Ob eine Entwicklung zu kleineren, ebenfalls teilmagnetischen Haken dieses Typs perspektivisch denkbar ist, konnte mit dem Hakenhersteller Mustad und Oilwind während der Projektphase nicht abschließend geklärt werden.

Ende 2014 wurde im Rahmen des Projektes ein weiteres Langleinensystem des dänischen Herstellers Daconet evaluiert. Dieses System hat einen vergleichbaren Preis wie das Oilwind-System, kann aber auch mit kleineren Hakengrößen operieren. Ein weiterer Unterschied zum Oilwind-System ist, dass das Klarieren (Sortieren) der Hakenmagazine direkt beim Aufholen erfolgt und nicht manuell im Nachgang der Fischerei erfolgen muss. Dadurch reduziert sich die maximale Aufholgeschwindigkeit um die Hälfte auf maximal 800 Haken pro Stunde, der notwendige Arbeitsschritt nach der Fangfahrt fällt dadurch jedoch weg. Hier könnten zukünftige Testreihen mit dem Daconet-System klären, ob die Effizienz und Wirtschaftlichkeit der Langleinenfischerei so weiter gesteigert werden kann.

Die heutigen Fahrzeuge der deutschen Küstenfischerei sind auf den Einsatz von Stellnetzen und Schleppnetzen ausgelegt. Der Aufbau eines Langleinensystems erfordert schiffbauliche Maßnahmen sowie eine evtl. Anpassung der Hydraulik, Elektrik und ggf. auch der Seewasserzufuhr. Dadurch entstehen individuelle Kosten für den Eigner von bis zu mehreren tausend Euro. Nur wenige Fahrzeuge sind aufgrund ihrer Konstruktion geeignet, neben der Stell- oder Schleppnetzfisherei zusätzlich ein Langleinensystem installieren zu können. Beim Aufbau des Fanggerätes müssen zudem spezielle sicherheitstechnische Bestimmungen berücksichtigt werden und eine Abnahme durch die Berufsgenossenschaft für Transport- und Verkehrswirtschaft (BG Verkehr) eingeplant werden.

Die Einbindung der praktischen Fischerei schon bei der Auswahl der Geräte war in diesem Projekt von übergeordneter Bedeutung. Nur so konnte sichergestellt werden, dass die ausgewählten alternativen Fanggeräte installiert und Testfischereien durchgeführt werden konnten.

Es gelang während der ersten Fangfahrten mit der „Merle II“ nicht, die Herstellerangaben des Oilwind-Systems bezüglich der Beköderungsrate sowie der Hakenzahl beim Setzen und Holen der Magazine zu erreichen und damit die Wirtschaftlichkeit der Langleine zu erhöhen. In der Folge war der Fischereibetrieb darauf angewiesen, auf die angestammte Stell- und Schleppnetzfisherei zurückzugreifen, und so wurde das System Langleine nur sporadisch eingesetzt. Im April 2014 wurde durch die Projekt begleitende Arbeitsgruppe (PAG) und die beteiligten Fischer entschieden, das Langleinensystem auf einem anderen Kutter einzusetzen. Die Vielzahl an Einstellungsmöglichkeiten insbesondere am Beköderer machten die Vollcharter eines Fischereibetriebes notwendig, um die Herstellerangaben zu erreichen und das komplexe System zu verstehen und effizient einzusetzen.

5.4.2 Testfischerei

5.4.3 Entwicklung und Optimierung des Systems

Das Langleinensystem wurde Ende 2013 auf dem Kutter „Merle II“ installiert. Schnell zeigte sich im Einsatz, dass insbesondere die Verunreinigung der Haken beim Aufholen mit Seegras, Rotalgen und auch Köderresten Probleme bereiteten. Sind die Haken stark verunreinigt, funktioniert die magnetische Hakenführung nicht mehr und es kommt zur Knäul- und Knotenbildung bei den Mundschnüren und zum Stau der Hauptleine. Anders als in skandinavischen Gewässern, wo in größeren Tiefen und überwiegend auf Hartboden gefischt wird, stellen die geringen Wassertiefen und der dichte und jahreszeitlich schwankende pflanzliche Bewuchs in der südlichen Ostsee eine zusätzliche Herausforderung für das System dar. Im Rahmen des Projekts konnte dieses Problem Anfang 2014 durch eine zusätzlich rotierende und wassergespülte von Oilwind speziell angefertigte Bürsteneinheit abgestellt werden.

Im Juni 2014 wurde das Langleinensystem auf dem Kutter „Jan-Bella“ installiert. Dazu waren größere Umbauten erforderlich: Netzholer und Schlepptrommeln wurden demontiert und das Fahrzeug mit dem Langleinensystem ausgerüstet. Zwischen Juni 2014 und Mai 2015 wurden an 77 Fangtagen knapp 120.000 Haken ausgebracht. Nach sechs bis acht Wochen Testfischerei konnten die Herstellerangaben bzgl. der Setzgeschwindigkeit (5.000-6.000 Haken pro Stunde) und Aufholgeschwindigkeit (bis zu 1.600 Haken pro Stunde) erreicht werden. Limitierend für die Zahl ausgebrachter Leinen war die für das Klarieren der Hakenmagazine benötigte Zeit (15-30 Minuten pro Magazin). Da auf See kaum Zeit für das Klarieren zur Verfügung stand, musste dies während der Liegezeit im Hafen erfolgen. In der Regel wurden maximal acht bis zehn Magazine mit je 220 Haken pro Fangtag gesetzt.

Die nach Herstellerangaben maximale Aussetzgeschwindigkeit des Oilwind-Systems von bis zu 6.000 Haken pro Stunde bei bis zu acht Knoten ist im Vergleich zu einem in den 1990er Jahren getesteten System sehr hoch. Sie wurde von GABRIEL (1997) mit vier Knoten bei ca. 3.000 Haken pro Stunde angegeben. Setzgeschwindigkeiten von maximal vier Knoten wurden auch in der Testfischerei mit dem Oilwind-System gefahren. Das Einholen erfolgte nach GABRIEL (1997) ebenfalls langsamer als mit der maximalen Rate des Oilwind-Systems. In der Regel wurden ca. 500 Haken pro Stunde aufgeholt. Allerdings entfiel durch das manuelle Sortieren der Haken in eine Speichertrommel das beim Oilwind-System zusätzlich erforderliche separate Klarieren der Hakenmagazine. Das eingesetzte Oilwind-System ist in der Geschwindigkeit dem in den 1990er Jahren eingesetzten System überlegen. Beide Systeme sind aber nicht direkt vergleichbar, weil Arbeitsabläufe anders organisiert werden müssen und möglicherweise zusätzliches Personal zum Klarieren benötigt wird.

Im Laufe des Projekts wurde entschieden, aufgrund hoher Köderverluste vermutlich durch Krabben, die Langleine mit Hilfe von Schwimmkörpern in einem sinusförmigen Verlauf über Grund zu stellen. Dafür wurden zunächst alle 120 Meter, später alle 60 Meter Auftriebskörper an der Hauptleine befestigt. Tauchuntersuchungen zeigten, dass damit der gewünschte Effekt erzielt werden konnte, die Leine vom Meeresboden anzuheben. Vergleichbare Versuche wurden von MENTJES & GABRIEL (1998) gemacht, die auch Auftriebskörper an der Langleine verwendeten. Alle 30 bis 40 Haken (Hakenabstand 2,4 m) wurde wechselseitig ein Auftriebskörper oder ein Gewicht eingehängt. Das entspricht einem Abstand der Auftriebskörper von ca. 140 bis 200 m. Anders als in der vorliegenden Untersuchung konnte GABRIEL (1997) durch das Anheben der Leine den Fangertrag deutlich steigern.

Im Verlauf des Projektes wurde von beteiligten Fischern die Vermutung geäußert, dass die Hauptleine zu dick, damit zu auffällig für die Fische sei und in einer Abnahme des Fangerfolgs resultieren könnte. Der Hauptgrund für die Verwendung einer dickeren multifilen Leine war, dass das Oilwind-System standardmäßig auf diese Leinenstärke eingerichtet ist und auf den Färöer Inseln diese Leine zum Einsatz kommt. Von der Verwendung einer dünneren monofilen Leine, die durch entsprechende technische Anpassungen am Leinenholer möglich wäre, wurde vom Hersteller abgeraten, da ihr Einsatz nur mit viel Erfahrung möglich sei. Diese Voraussetzung bestand zu Projektbeginn nicht. DAHM (1982) stellte in einer experimentellen Fischerei fest, dass die Fangerträge mit der monofilen Leine mehr als doppelt so hoch waren als bei der im direkten Vergleich verwendeten multifilen Leine.

Während des Geräteinsatzes kam es immer wieder zu Problemen mit den standardmäßig verarbeiteten monofilen Mundschnüren. Diese wurden im Beköderer regelmäßig zusammengepresst, wodurch sie später an diesen Sollbruchstellen abrissen. Gerissene Mundschnüre wurden durch multifile Schnüre ersetzt. Weitere technische Einstellungen am Beköderer führten im Projektverlauf dazu, dass weniger Mundschnüre und Haken beschädigt wurden und ausgetauscht werden mussten. Gegenüber der manuellen Beköderung ist in maschinellen Beköderungssystemen durch die hohen Setzgeschwindigkeiten generell eine höhere Materialbeanspruchung und -verschleiß zu verzeichnen.

5.4.4 Fangerträge und Fangeffizienz

5.4.5 Fischereifahrzeug „Merle II“

Das Langleinensystem wurde an 13 Fangtagen von der „Merle II“ in der Kieler Bucht bei Stein (Probstei) eingesetzt. Dabei wurden insgesamt 14.400 Haken ausgebracht und 305 Kilogramm Dorsch gefangen, was einer durchschnittlichen Fangrate von 2,1 Kilogramm pro

100 Haken entspricht. Dabei wurden relativ große Dorsche mit hoher Qualität in geringer Stückzahl gefangen. Das beste Fangergebnis gelang am 22. Februar 2014 mit 60 Kilogramm Dorsch (25 Stück) auf 900 gesetzte Haken. Mit einer Fangrate von ca. 6,6 Kilogramm Dorsch pro 100 Haken lag die Effizienz des Oilwind-Systems damit etwa um die Hälfte niedriger als die besten Ergebnisse, die MENTJES & GABRIEL (1998) in ihren Versuchen mit einem teilmechanisierten System vor Fehmarn erzielt haben. Der Mittelwert von 2,1 Kilogramm pro 100 Haken lag ebenfalls unter dem Mittelwert aus der Studie von MENTJES & GABRIEL (1998) mit 4,9 Kilogramm pro 100 Haken (Standardabweichung 3,7 kg). Das Ende der 1990er Jahre eingesetzte System operierte dabei mit deutlich kleineren Hakentypen, dem Mustad Kirby Nummer 3 bis 5. Die Wissenschaftler des Thünen-Instituts schätzten dabei, dass eine Effizienz von mindestens 15 Kilogramm pro 100 Haken erreicht werden muss, um konkurrenzfähig zur Stellnetzfisherei zu operieren. Bei diesem Vergleich wurde von einer Gesamthakenzahl von ca. 4000 Haken pro Fangfahrt ausgegangen. In den atlantischen Gewässern vor Norwegen setzen Langleinensysteme Ende der 1990er Jahre zwischen 6.300 und 8.200 Haken pro Fangfahrt (HUSE ET AL. 2000). In einer experimentellen Dorschfisherei vor Island mit unterschiedlichen Haken- und Ködergrößen wurde im Januar der Fang von 416 Kabeljauen auf 4.800 Haken (Größe 10-14) erzielt, was im Mittel 8,7 Stück bzw. 15,5 Kilogramm pro 100 Haken entspricht (INGOLFFSON & EINARSSON, 2009). Im Vergleich dazu lag die von der „Merle II“ erzielte maximale Fangrate in Bezug auf die Dorschanzahl und -biomasse im Februar etwa Zweidrittel niedriger. Jedoch gab es auch bei den isländischen Untersuchungen es eine hohe Variabilität, so lag die Effizienz auf einer Fangfahrt im Februar bei lediglich zwei Kilogramm Dorsch pro 100 Haken.

5.4.6 Fischereifahrzeug „Jan-Bella“

Durch die Vollcharter des Kutters "Jan-Bella" konnte das Langleinensystem eine komplette Fangsaison eingesetzt werden. Zwischen Juni 2014 und Mai 2015 wurde das Langleinensystem an 77 Fangtagen ausgebracht, was mehr als 120 Seetagen entspricht. Dabei wurden knapp 120.000 Haken ins Wasser gebracht. Nach sechs bis acht Wochen durchgehender Testfisherei konnten die Herstellerangaben bezüglich der gesetzten und aufgeholten Haken pro Stunde sowie der Beköderungsrate erreicht werden. Im weiteren Verlauf des Projektes wurden in der Regel acht bis zehn Magazine mit je 220 Haken pro Fangtag gesetzt.

Die Fangerträge stiegen erwartungsgemäß nach einem ersten Anstieg im Juli und einem Einbruch zum August kontinuierlich zur Winterfangsaison an. In den Wintermonaten erfolgt die Wanderung der geschlechtsreifen Tiere in tieferes Wasser, wo sie zwischen Februar und April in verschiedenen Regionen der westlichen Ostsee ablaichen (BLEIL & OEBERST 2007). Der nach Stückzahl beste Tagesfang datiert mit 76 Dorschen und 75 Kilogramm auf den 12. Juli 2014, die Fangeffizienz lag bei 3,4 Dorschindividuen bzw. 3,5 Kilogramm Dorsch pro 100 Haken. Die höchste Fangeffizienz wurde am 4. Februar 2015 mit ca. 4,3 Kilogramm pro 100 Haken erzielt. Sie lag damit in beiden Fällen unter der durchschnittlichen Fangeffizienz von 5,5 Kilogramm pro 100 gesetzter Haken (Beköderungsrate 63 Prozent), die MENTJES & GABRIEL (1999) in ihrer Versuchsfisherei mit einem teilmechanisierten System ebenfalls vor Fehmarn erzielen konnten.

Die höchsten Anlandungen mit dem Langleinensystem wurden im Februar 2015 mit 300 Kilogramm Dorsch erzielt. Dieses Anlandegewicht liegt bei etwa zehn Prozent dessen, was der beteiligte Fischereibetrieb mit der angestammten Stellnetzfisherei in den vorhergehenden Jahren erreichen konnte (mündliche Mitteilung Fischereigenossenschaft Burgstaaken). Die

Langleinenfischerei mit dem Oilwind-System war somit in der eingesetzten Form für den Fischereibetrieb nicht wirtschaftlich konkurrenzfähig zur Stellnetzfischerei.

Nachdem die Fangerträge im Winter 2014/15 nicht wie erhofft anstiegen, wurden im Januar 2015 Vorbereitungen getroffen, modifizierte Magazinconfigurationen mit kleineren Hakengrößen und Auftriebskörpern an der Hauptleine einzusetzen. Die Testfischereien von GABRIEL ET AL. (1997) hatten ergeben, dass eine durch an der Hauptleine befestigte Auftriebskörper sinusförmig verlaufende Langleine die Effizienz signifikant erhöhen kann. Anfänglich wurde bei vier Magazinen jeder 54., später jeder 27. Haken durch eine Gruppe von drei Auftriebskörpern ersetzt, um einen ähnlichen Verlauf der Leine zu erreichen. Bei vier Magazinen wurden zusätzlich die Haken der Größe 12 gegen Haken der Größe 10 ausgetauscht. Daraus ergaben sich vier unterschiedliche Magazinconfigurationen, die ab Februar 2015 im vergleichenden Einsatz waren: Das Standardmagazin mit Hakengröße 12 ohne Auftriebskörper sowie vier Magazine mit Haken 12 und Auftriebskörpern. Mit der verfügbaren kleineren Hakengröße 10 wurden je zwei Magazine ohne und zwei mit Auftriebskörpern ausgerüstet. Zusätzlich wurde eine traditionelle Handlangleine mit 100 Mustad-Haken der Größe 4 eingesetzt, um den Einfluss der Hakengröße auf den Fangertrag besser untersuchen und bewerten zu können.

Insgesamt gingen 23 Fangtage der Monate Februar bis Mai in die vergleichende Auswertung der Magazinconfigurationen ein. Dabei konnten keine deutlichen Unterschiede nachgewiesen werden. Allerdings erzielten die Magazine mit Auftriebskörpern unabhängig von der Hakengröße eine etwas höhere Fangrate als die ohne. Dieser Unterschied war jedoch nicht statistisch signifikant. Vielmehr scheinen andere Faktoren wie z.B. der Sitz des Köders auf dem Haken, das ausgewählte Seegebiet, genaue Position und Jahreszeit sowie die Dorschbiologie die Fangerträge stärker zu beeinflussen.

Auch aus dem Einsatz der beiden Hakengrößen 10 und 12 konnten keine signifikanten Unterschiede in der Fangrate abgeleitet werden. Im Gegensatz dazu konnten die vergleichenden Untersuchungen mit der traditionellen Handlangleine zeigen, dass deutlich kleinere Haken die Fangeffizienz steigern können. Die feinere monofile Handlangleine mit Hakengröße 4 hatte mit durchschnittlich etwa fünf Dorschen pro 100 Haken eine fast drei Mal höhere Fangeffizienz als alle Configurationen des automatischen Systems (bei einem Anteil untermaßiger Dorsche von neun Prozent). Aufgrund der geringen Stichprobenzahl ist das Ergebnis nicht statistisch signifikant. Auch hier sind weitere Tests erforderlich und weitere Faktoren zu berücksichtigen, bevor abschließende Aussagen getroffen werden können. Mögliche Variablen für eine bessere Fängigkeit sind: optimierter Ködersitz durch manuelle Beköderung, kleinere Hakengröße sowie eine im Vergleich zum automatischen System dünnere Hauptleine von maximal zwei Millimetern Durchmesser.

Verluste von Fischen beim Einholen der Langleine ("Abgänger") wurden in der vorliegenden Untersuchung regelmäßig (in insgesamt 50 Fällen) verzeichnet. DAHM (1982) sieht im Hieven über die Bordwand eine gravierende Verlustquelle bei der Langleinenfischerei und schlägt bei der manuellen Langleine die Verwendung eines Keschers oder Gaffs (Haken, der zum Festhalten gefangener Fische hinter den Kiemendeckeln in die Kiemen eingeführt wird) vor. Bei automatisierten Systemen wie dem verwendeten Oilwind System ist dies nicht immer möglich, so dass ein gewisser Anteil von Fangverlusten voraussichtlich einkalkuliert werden muss. Möglicherweise lässt sich durch die Wahl der Haken der Anteil von Abgängern zukünftig verringern.

5.4.7 Köder, Beköderungsrate und Köderverbrauch

Der verwendete Beköderer ist optimiert für Fischstücke, die mit dem Köderschneider der Firma Oilwind geschnitten werden. Die Praxistests ergaben, dass für eine optimale Beköderung eine gute Wasserzufuhr im Trichter des Beköderers und ein an- bzw. aufgetauter, möglichst nicht zu weicher Köder von hoher Bedeutung sind. Am Beköderer ermöglichen Stellschrauben die Regulierung der Hakenführung. Die Beköderungsrate konnte im Laufe der Versuche durch die zunehmenden Erfahrungen kontinuierlich erhöht werden. Im Mittel wurde bei der Verwendung von Heringen eine Beköderungsrate von 81 Prozent und bei Sprotte von 53 Prozent erzielt. MENTJES & GABRIEL (1998) verwendeten im Laufe ihres Projektes zwei unterschiedliche Beköderer, mit denen vergleichbare Beköderungsraten erzielt wurden. Insgesamt wurde eine durchschnittliche Beköderungsrate von nur 63 Prozent erreicht. Der erste Beköderer erzielte dabei im Mittel 67 Prozent, der zweite Beköderer 60 Prozent. Beim Hering wurden im Mittel über beide Beköderer 64 Prozent, beim Sandaal 62 Prozent erzielt. Sprotten wurden in den Untersuchungen von MENTJES & GABRIEL (1998) nicht verwendet. Der Köderverbrauch lag bei MENTJES & GABRIEL (1998, 1999) bei 20 Kilogramm Fisch für 1000 Haken, in der vorliegenden Studie wurden ca. 27 Kilogramm Fisch für 1000 Haken verbraucht, was mit der höheren Beköderungsrate in der vorliegenden Studie zu erklären ist.

Wie Untersuchungen von Forschungstauchern im Frühjahr 2015 an der ausgebrachten Langleine zeigten, wurden regelmäßig Köderstücke neben unbeköderten Haken einer Mundschnur gefunden. Der Fischer berichtete darüber hinaus, dass ihm beim Ausnehmen immer wieder Dorsche aufgefallen waren, die mehrere Köderstücke im Magen hatten. Dies legt nahe, dass die bei Ausbringung der Leine gemessene Beköderungsrate nicht unbedingt der effektiven Beköderung entspricht, und dass bei der Beköderung möglicherweise in einigen Fällen mehrere Köderstücke auf einen Haken gezogen wurden, die anschließend vom Fisch leicht (ab)gefressen werden konnten. Bezüglich des Köderverbrauchs und der Fangeffizienz sollte dieser Aspekt in zukünftigen Versuchen berücksichtigt werden.

Neben dem Standardköder Hering wurden in verschiedenen Phasen auch Sprotten als Köderfisch getestet. Im Durchschnitt zeigte sich, dass die Fangeffizienz bei der Verwendung von Heringen über der mit Sprotte lag. Dabei gilt es zu berücksichtigen, dass die Beköderungsrate beim Einsatz von Sprotten als Köder gerade zu Beginn der Testfischerei deutlich schlechter war und z. T. nur bei 30 Prozent lag. Unter Berücksichtigung der geringeren Beköderungsrate zeigte sich vor allem im März jedoch ein besseres Fangergebnis mit Sprotten als mit Hering. Ein Versuch mit Tintenfisch als Köder blieb erfolglos. Es wurde kein einziger Dorsch gefangen, obwohl Tintenfisch als der bevorzugte Köder beim Einsatz von Angelsystemen in nordatlantischen Gewässern gilt (OILWIND 2014 MÜNDL.). Der traditionell in der deutschen Langleinenfischerei eingesetzte Köder Sandaal (Tobiasfisch) konnte leider nicht getestet werden, da er am Markt nicht zur gewünschten Zeit in kleineren Mengen verfügbar war. Anfragen bei der dänischen Firma „Triple Nine“, welche fast die gesamten Nordseefänge an Sandaalen verarbeitet, waren erfolglos. Damit bleiben die Fragen ungeklärt, ob das Oilwind-System mit Sandaal operieren und ob Sandaal als Köder die Fangerträge steigern kann. MENTJES & GABRIEL (1998) erzielten mit Heringen (Mittelwert 5,8 kg/100 Haken) eine höhere Fangeffizienz als mit Sandaalen (Mittelwert 3,9 kg/100Haken).

Neben der Köderart sind Fänge auch abhängig von der Größe des geschnittenen Köders. So stellten INGOLFSSON & EINARSSON (2009) fest, dass die Durchschnittsgröße mit Langleinen vor Island gefangener Kabeljaue nicht von der Hakengröße, sondern von der Größe des ge-

schnittenen Köders abhängen. Mit größeren Köderstücken wurden nicht nur größere Dorsche gefangen, sondern auch insgesamt signifikant höhere Anlandemengen erzielt.

5.4.8 Artenselektivität und Größenspektrum

Das Artenspektrum der gefangenen Fische wurde mit 92 Prozent durch Dorsche dominiert. Daneben gab es vereinzelte Fänge von Wittling, Kliesche und Scholle. Das System kann dementsprechend als sehr artenselektiv bewertet werden. In der Studie von MENTJES & GABRIEL (1998), in der kleinere Haken zum Einsatz kamen und neben Hering auch Sandaal als Köder verwendet wurde, war das Artenspektrum und der Anteil von Nichtzielarten recht ähnlich. Vor allem Kliesche und Flunder wurden als Nichtzielarten gefangen, daneben Meerforellen und Lachse. In Bezug auf das Gewicht machten diese durchschnittlich weniger als zehn Prozent des Fangs aus. Abhängig von Köder und Hakengröße kann Einfluss auf die Zielart genommen werden, so dass Langleinen auch in der Aalfischerei Verwendung finden (Köder: Sprotten und Garnelen, Hakengröße 1, GABRIEL 1997). Das einwandige Stellnetz (FAO Code GNS) zum Fang von Dorschen erweist sich in der westlichen Ostsee (ICES Subdivision 22) als weniger artenselektiv, wie die regelmäßigen Erhebungen des Thünen-Instituts (TI) im Rahmen des Data Collection Framework der Europäischen Union (DCF) zeigen. Der Anteil von Dorschen in den Fängen lag demnach im 3. Quartal 2014 bei 90 Prozent und im 4. Quartal bei 79 Prozent (17 Prozent Plattfische). Im 1. und 2. Quartal 2015 ging er weiter bis auf 60 bzw. 43 Prozent zurück (u.a. durch einen hohen Anteil von Seelachs).

In den Fängen der "Jan-Bella" wurden Längenverteilungen der Dorsche in Abhängigkeit von der Hakengröße ermittelt. Die Abbildung 33 stellt die Verteilung der mit Hakengröße 10 und 12 gefangenen Dorsche (s. Kap. 4.3.6) den Ergebnissen der Untersuchung von MENTJES & GABRIEL (1998) gegenüber, die Hakengröße 2 und 5 verwendeten. Die Dorschfänge mit der Hakengröße 10 und 12 wurden zur besseren Übersicht ebenfalls zusammengefasst.

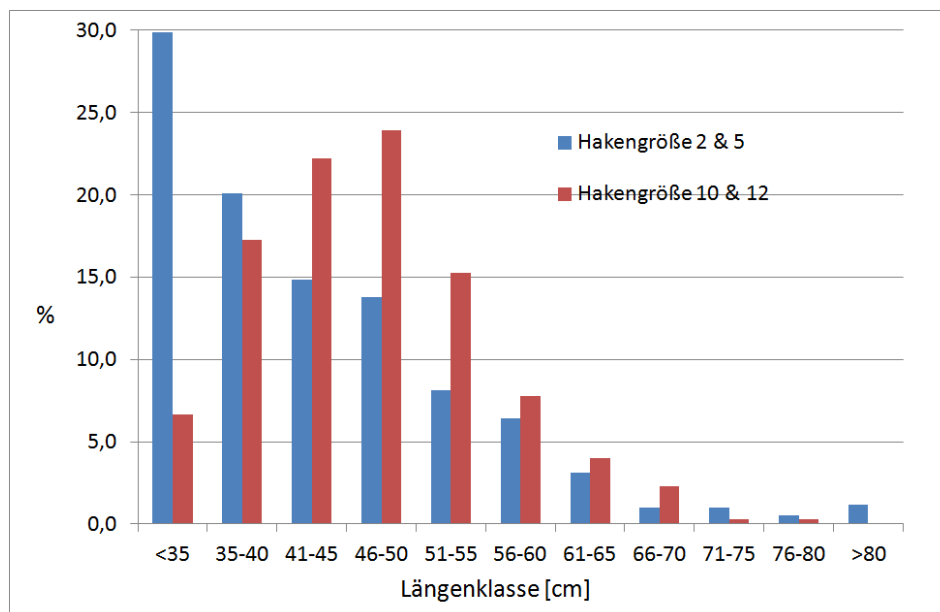


Abbildung 33: Größenverteilung von mit automatisiertem Langleinensystem gefangenen Dorschen bei Verwendung unterschiedlicher Hakengrößen. Blau: Hakengröße 2 und 5 (MENTJES & GABRIEL 1998, gesamter Berichtszeitraum), rot: Hakengröße 10 und 12 (vorliegende Studie).

Es zeigte sich, dass durch die kleineren Haken mehr kleine Dorsche gefangen wurden. Während mit dem Oilwind System ca. sieben Prozent der gefangenen Dorsche untermaäßig waren (<35 cm Totallänge), waren es bei MENTJES & GABRIEL (1998) fast 30 Prozent. In einer Veröffentlichung derselben Autoren heißt es, dass beim Auftreten von Jungdorschen im Herbst 1997 die in der manuellen Langleinenfischerei genutzten Haken Nr. 2 zu klein waren und über 50 Prozent untermaäßigen Dorsch fingen (MENTJES & GABRIEL 1999).

Eine vergleichende Längenverteilung beim Stellnetzfang mit Maschenöffnungen von 110 bzw. 120 mm zur Langleine (Haken 3) ist in Abbildung 34 dargestellt und wurde von GABRIEL (1997) erhoben. Die Größenselektivität von Stellnetz und Langleine war vergleichbar.

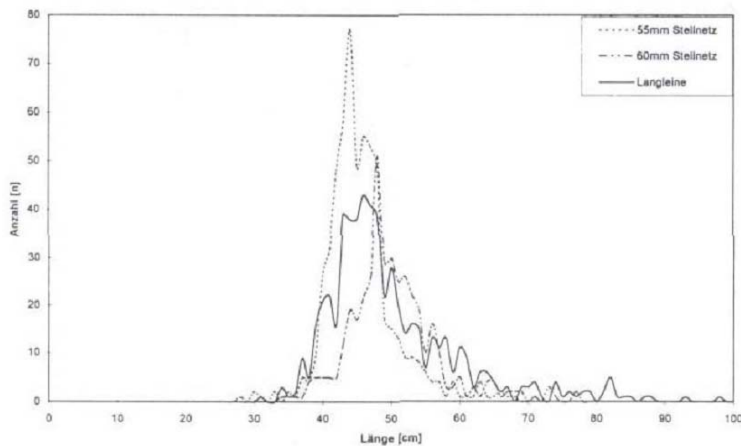


Abbildung 34: Größenverteilung von Dorschen zwischen einem automatisierten Langleinensystem (Hakengröße 3) und Stellnetzen (mit 110 bzw. 120 mm Maschenöffnung; in der Abb. ist die halbe Maschenöffnung = "Maschenweite" angegeben) gefangenen Dorschen (aus: GABRIEL 1997).

Zum Vergleich der Größenselektivität wurde auf Daten der Stellnetzfisherei aus demselben Seegebiet zurückgegriffen (Abb. 35).

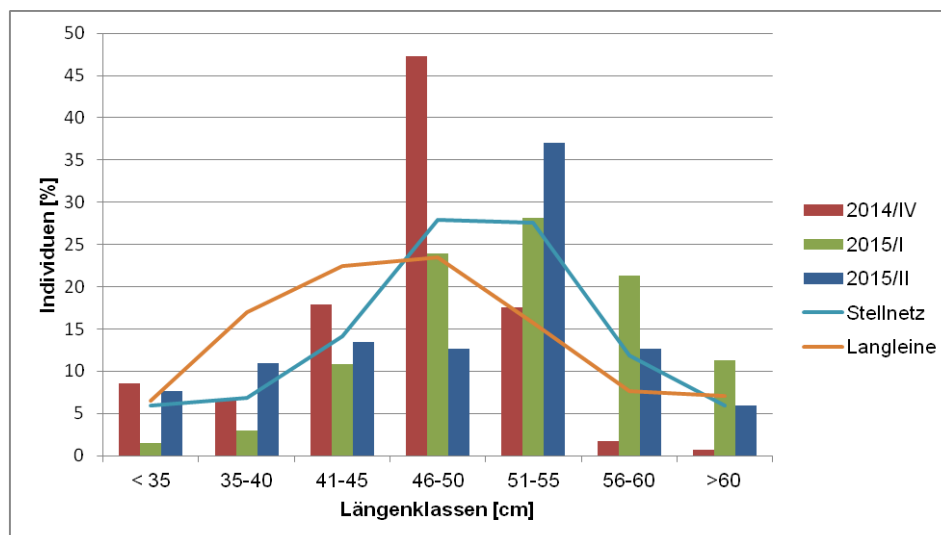


Abbildung 35: Längenklassen gefangener Dorsche von Oktober 2014 bis Juni 2015. Die Trendlinien zeigen Fänge des Oilwind Systems vor Fehmarn und Fänge mit einwandigen Stellnetzen im Fanggebiet SD22. Die Stellnetzfüänge sind in Säulen nach Quartal dargestellt (Bereitstellung der Stellnetz-Daten durch TI-OF).

Vergleicht man die Größenverteilung gefangener Dorsche zwischen Stellnetzfangen und Langleinenfangen im Jahresverlauf zeigt sich, dass beide Systeme in Bezug auf die Dorschlänge vergleichbar selektiv sind und im Mittel weniger als sechs Prozent untermaßige Dorsche (< 35 cm) fangen. Ähnlich sieht es beim Fang großer Dorsche (> 60 cm) aus. Aufgrund der begrenzten Datenmenge der Langleinenfischerei erschien die Differenzierung in Quartale nicht sinnvoll. Insgesamt wurden im Vergleichszeitraum mit dem Stellnetz größere Dorsche gefangen als mit der Langleine. Während bei der Langleine die Längensklassen 41-45 und 46-50 Zentimeter dominierten, waren es beim Stellnetz die Klassen 45-55 Zentimeter. Die hohe Variabilität der Dorschlängenverteilung zwischen den Quartalen lässt dabei keinen abschließenden Vergleich zu. Die Langleine hat mit den getesteten Konfigurationen gezeigt, dass sie in Bezug auf die Fischgröße ähnlich selektiv fischen kann wie einwandige Stellnetze. Zukünftige Untersuchungen sollten zeigen wie sich das Längenspektrum aufgeschlüsselt nach Quartalen und bei Verwendung anderer Hakengrößen verhält.

5.4.9 Beifänge von marinen Säugetieren und Seevögeln

Der unbeabsichtigte Beifang von Seevögeln und anderen Meerestieren in der Langleinenfischerei ist ein weltweit beobachtetes Phänomen (ANDERSON ET AL. 2011). Während der 13 Fangtage auf der „Merle II“ von November 2013 bis April 2014 wurden keine Vogelbeifänge beobachtet. An 77 Fangtagen während der zwölfmonatigen Testfischerei mit der „Jan-Bella“ wurden insgesamt 17 Vögel beifangungen. Der Vorgang des Ausbringens der Langleine war erwartungsgemäß die gefährlichste Phase für folgende fischfressende Seevögel: Bei 15 Vögeln handelte es sich um juvenile oder immature Silbermöwen, die sich beim Versuch, Köderfische zu erbeuten, an den Haken verfangen und ertranken. Während zu Beginn der Testfischerei maximal zwei Vögel pro Monat beifangungen wurden, waren es im Februar 2015 drei und im April sechs Möwen. Die Möwen haben es gelernt, aus- und einlaufenden Fischkuttern zu folgen. Es ist daher denkbar, dass die Vögel es auch gelernt haben, dass insbesondere Köderfische der Langleinenfischerei leicht zu erbeuten sind. Vermutet wird auch, dass Möwen einzelne Fahrzeuge unterscheiden und bevorzugt anfliegen können. Da während der Testfischerei keine dem Kutter folgende Vögel gezählt wurden, kann keine Aussage getroffen werden, ob gegen Ende der Testfischerei mehr Möwen folgten als zu Beginn.

Beifänge von Meeressäugern wurden in der vorliegenden Studie zweimal registriert, eine Eis- und eine Samtente. Beide Vögel hatten sich mit einer Schulter in einem Haken verfangen und sind ertrunken. Die Obduktion am Forschungs- und Technologiezentrum Westküste (FTZ) zeigte, dass die Eisente Köderstücke gefressen hatte. Dies ist insofern bemerkenswert, da sich überwinterte Eisenten zum größten Anteil von Muscheln ernähren. Allerdings werden in der Literatur zu einem deutlich geringeren Anteil Würmer, Seesterne, Krebstiere und Fische als Nahrungsbestandteile angegeben (MADSEN 1954, zitiert in MENDEL ET AL. 2008).

In der Veröffentlichung von MENTJES & GABRIEL (1998) sind Möwenbeifänge nicht vermerkt. Es ist unklar, ob sie nicht erhoben wurden oder nicht auftraten. Es wurden jedoch 29 Entenbeifänge beschrieben (ohne Angabe der Art) bei insgesamt 40.527 ausgebrachten Haken. In der vorliegenden Studie wurden deutlich mehr Haken („Merle II“: 14.400, „Jan Bella“: 119.940) ausgebracht. Die Beifangrate ist somit deutlich geringer (eine Ente pro 67.170 Haken in der vorliegenden Studie gegenüber einer Ente pro 1.397 Haken in der Studie von MENTJES & GABRIEL (1998)). Dies ist u.a. darauf zurückzuführen, dass die Versuchsfischerei von MENTJES & GABRIEL (1998) gezielt in einem Gebiet hoher Entendichte durchgeführt wur-

de, um die Unterschiede in den Beifangraten zwischen Stellnetz und Langleine zu untersuchen. In einigen Gebieten traten dabei hohe Beifangraten in den parallel ausgesetzten Stellnetzen von mehr als 30 Enten pro Stellnetzfleet (50 Meter Länge) auf. MENTJES & GABRIEL (1998) geben als Beifangrate für unterschiedliche Stellnetztypen zwei bis knapp 80 Seevögel pro 100 Kilometer an. Insofern lässt sich feststellen, dass durch die Langleine weniger Enten beifangen wurden als durch Stellnetze. In der vorliegenden Studie wurden die Fangplätze nicht nach dem Vogelvorkommen ausgewählt, weil der Fokus darauf lag, eine wirtschaftlich tragfähige Langleinenfischerei zu entwickeln. Weiterhin sind die Tauchentenbestände seit den 1990er Jahren rückläufig. Einst charakteristische Meeresentenarten in der Ostsee (Bergente, Eiderente, Eisente) sind seit 1995 um über 60 Prozent zurückgegangen (BELLEBAUM ET AL. 2013).

Bezieht man den Entenbeifang auf das Fangergebnis, so wird der Vorteil der Langleine in Bezug auf Entenbeifang im Vergleich zum Stellnetz relativiert. So geben MENTJES & GABRIEL (1999) beim Entenbeifang mit praxisüblichen Stellnetzen für 1996/1997 je nach Netzkonstruktion 0,4 bis 3,4 Enten pro Tonne Fisch an und für 1997/98 0,8 bis 1,4 Enten pro Tonne. Die drei getesteten Netztypen mit den höchsten Beifängen fingen allerdings 1997/98 hochgerechnet 14,9; 33,4 und 39 Enten pro Tonne Fisch. Nach MENTJES & GABRIEL (1998) errechnen sich für die Langleinen im Vergleich 12,1 Enten pro Tonne Fisch im Winter 1996/1997 und 15,5 Enten pro Tonne Fisch für 1997/98.

Vergrämung

Die Vergrämung der Möwen mithilfe von Warnrufen und einem Drachen mit einer Greifvogel-Silhouette war erfolgreich. Insbesondere das Setzen des Drachens beim Ausbringen der Langleine führte dazu, dass sich die folgenden Möwen rasch aus dem Gefahrenbereich entfernten und dem Kutter im Abstand von mehreren Hundert Metern folgten. Nach ca. 15-20 Minuten schien ein Gewöhnungseffekt einzutreten und erste Möwen näherten sich wieder. Das zusätzliche Abspielen von Panikgeräuschen schien nur wenig zusätzlichen Vergrämungseffekt zu haben. Nach Einsatz der Vergrämungsmaßnahmen traten keine weiteren Vogelbeifänge auf. Aufgrund des späten Beginns von technischen Vergrämungsmaßnahmen konnte keine statistische Aussage dazu getroffen werden, ob mit der eingesetzten Methode auch dauerhaft Vogelbeifang verhindert bzw. signifikant reduziert werden kann. Diese Fragestellung müsste in zukünftigen Studien untersucht werden.

Für die Ostsee finden sich in der Literatur nur einzelne Berichte von Vogelbeifängen in der Langleinenfischerei. Nach ERDMANN (2005) spielen die Beifänge in der Langleinenfischerei für die Vogelverluste in der Ostsee keine wesentliche Rolle. Systematische Erhebungen fehlen jedoch. Nach BELLEBAUM (2011) traten bei Untersuchungen an der Küste Mecklenburg-Vorpommerns mit 0,03 Vögeln pro Haken nennenswerte Beifangraten nur im Juni in der küstennahen Langleinenfischerei zum Fang von Aalen auf. Überwiegend handelte es sich dabei um fischfressende Kormorane.

5.4.10 Wirtschaftlichkeit

Die Fangmengen und Umsätze, die ein Fischereibetrieb erwirtschaften muss, variieren mit der Betriebsstruktur und sind entsprechend individuell. GABRIEL (1997) nennt als Zielgröße für eine wirtschaftliche Ausübung der Langleinenfischerei 15 Kilogramm Fisch pro 100 Haken bei insgesamt 3.000 bis 4.000 verwendeten Haken. Von dieser Fangmenge waren die Ergebnisse in der vorliegenden Untersuchung weit entfernt. HUSE ET AL. (2000) beschreiben

den mittleren Fangaufwand in der kommerziellen atlantischen Langleinenfischerei mit 6.300 bis 8.200 Haken.

Die monatlichen Anlandungen in der Fangsaison 2014/15 des Kutters "Jan-Bella" mit durchschnittlich gesetzten 1.760 Haken pro Fangfahrt erreichten ihren Höhepunkt mit 300 Kilogramm Anlandegewicht im Februar 2015. Damit liegt das Gewicht bei weniger als zehn Prozent der durchschnittlichen Anlandungen des beteiligten Fischereibetriebes mit dem angestammten Stellnetz der vorhergehenden Jahre (mündliche Mitteilung Fischereigenossenchaft Burgstaaken). Die Langleinenfischerei mit dem Oilwind-System war somit in der eingesetzten Form nicht konkurrenzfähig mit der Stellnetzfisherei und wäre somit nicht wirtschaftlich für den beteiligten Fischereibetrieb.

Zukünftige Testfischereien müssen zeigen, welche technischen Modifikationen die Fangerträge steigern (Hakengröße, Köder), welche operativen Maßnahmen (Klarieren der Magazine, Setzzeiten) den Arbeitsaufwand reduzieren oder welche marktwirtschaftlichen Möglichkeiten (besserer Preis für qualitativ hochwertigen, ökologisch nachhaltig gefangenen Fisch) die Wirtschaftlichkeit der Langleinenfischerei an der deutschen Ostseeküste steigern können.

5.5 Jigging-Maschinen

5.5.1 Auswahl und Aufbau der Geräte

Es sind verschiedene Modelle von Jigging-Maschinen im internationalen Einsatz. Die Anbieter sind dort angesiedelt, wo die größte Nachfrage nach dieser Fangmethode herrscht und somit in Deutschland nicht vertreten. Für das Projekt wurden Jigging-Maschinen verschiedener Anbieter in die engere Auswahl genommen: Oilwind (Färöer), DNG (Island) und Belitronic (Schweden). Vor dem Hintergrund, dass das Thünen-Institut für Ostseefischerei (TI-OF), erste Erfahrungen mit Jigging-Maschinen von Belitronic gemacht hat, wurde gemeinsam mit den beteiligten Fischern entschieden, vier Maschinen des Herstellers DNG anzuschaffen. Die Firma Oilwind war zur Zeit der Kaufentscheidung gerade dabei, ihre Maschinentypen technisch komplett zu überarbeiten, da bisher verwendete elektronische Baugruppen nicht mehr zur Verfügung standen. Daher entfiel die frühere Option, Langleine und Jigging-Maschine über einen Anbieter zu beziehen. Die vier Jigging-Maschinen wurden im Dezember 2013 erstmals auf dem Kutter „Tümmler“ installiert.

5.5.2 Testfischerei

Die Testfischerei mit den DNG Jigging-Maschinen wurde anfänglich in Eigenregie der Fischer durchgeführt. Es ist verbreitete Praxis, dass die Fischer versuchen, durch Angelfischerei die Arten-, Alters- und Größenzusammensetzung eines über das Echolot detektierten Fischschwarms zu bestimmen bevor das Schleppnetz ausgebracht wird. So soll der Beifang unerwünschter Arten oder untermaßiger Fische reduziert bzw. vermieden werden.

Die Jigging-Maschinen ersetzen bzw. ergänzen die Handangel bei der beschriebenen Form des Testangelns und wurden darüber hinaus während der Fangpausen der Schleppnetzfisherei zum Fang von Dorschen eingesetzt. Dabei konnten beim Einsatz aller vier Maschinen mit unterschiedlichen künstlichen Ködern im Einzelfall bis zu 46 Dorsche gefangen werden (Juni 2014, Fischer mündlich). Die besten Ergebnisse wurden dabei in Wassertiefen über 20 Meter nördlich von Rügen erzielt.

Um die Fängigkeit der Jigging-Maschinen auch wissenschaftlich auswerten zu können, wurden insgesamt zehn Fangfahrten in der Kieler Bucht zwischen Juni 2014 und Juli 2015 durch wissenschaftliche Beobachter begleitet und ausgewertet. Die durchschnittlichen Fangerträge über den Untersuchungszeitraum lagen bei 0,5 Dorschen pro Stunde und Maschine. Damit lag der Fangertrag um 60 Prozent über den Ergebnissen von NOACK (2013), der im Rahmen einer Testfischerei des TI-OF mit einem Modell des Herstellers Belitronic erstmals Jigging-Maschinen in der Ostsee testete und einen Fangertrag von 0,3 Dorschen pro Stunde und Maschine erreichte. Damit lagen die Belitronic-Maschinen allerdings nur bei etwa einem Viertel des Fangertrags einer parallel durchgeführten Stellnetzfisherei.

Die besten Fangergebnisse mit den DNG Jigging-Maschinen wurden mit 15 bzw. 10 Dorschen in den Monaten Mai und Juni erzielt. Hingegen war die mit einem Pilker ausgestattete Handangel mit 26 Dorschen im Juni am effektivsten. Die Art, Farbe und Form des künstlichen Köders scheint eine untergeordnete Rolle für die Attraktivität des Köders für die Zielart und damit die Fängigkeit zu spielen. Ähnliches vermutet auch NOACK (2013) und bestätigt damit die Erfahrungen von MACDONALD (2007) aus Testfischereien vor den Shetland Inseln.

Die Größenselektivität der Jigging-Maschine scheint vergleichbar zu sein mit der Selektivität, der Langleine. Lediglich neun Prozent der mit den DNG-Maschinen geangelten Dorsche waren untermaßig. Damit lag die Rate nur knapp über der des getesteten Langleinensystems. NOACK (2013) beobachtete in seinen Untersuchungen einen deutlich höheren Anteil untermaßiger Dorsche von 50 Prozent beim Einsatz des Belitronic-Systems. Dieser berichtete auch von sehr großen Dorschen, die auf sehr kleine Haken bisßen und sehr kleinen Dorschen, die mit sehr großen Haken gefangen wurden. Somit ist unwahrscheinlich, dass allein die Hakengröße die Länge der gefangenen Dorsche beeinflusst.

Bei zwei im August und im Februar begleiteten Ausfahrten wurden mit dem DNG-System trotz mehrfachen Positionswechsels keine Dorsche gefangen. Der August stellte sich auch bei der Langleinenfisherei als der Monat mit den geringsten Fängen heraus, was u.a. mit der Beobachtung erklärt wurde, dass zu dieser Jahreszeit Strandkrabben die bevorzugte Beute von Dorschen sind und pelagische aber auch benthopelagische Fischerei mit Fischködern wenig erfolgreich erscheint.

Es wurden während der gesamten Einsatzzeit des DNG-Systems von Dezember 2013 bis Juni 2015 keine Beifänge von Seevögeln oder Meeressäugtieren beobachtet. Damit scheint in Bezug auf den möglichen Beifang von Nichtzielarten die Jigging Maschine ein ökosystemgerechtes Fanggerät darzustellen. Auch können untermaßige Fische, die mit der Jigging-Maschine gefangen werden, in der Regel lebendig zurückgesetzt werden. Mit zunehmender Wassertiefe sinkt jedoch die Überlebensfähigkeit, da Dorsche als Vertreter der Physoclisten zu keiner raschen Abgabe von Luft aus der Schwimmblase befähigt sind und beim schnellen Aufholen schwere Verletzungen innerer Organe davontragen (TYTLER & BLAXTER 1973).

Insgesamt bleibt festzuhalten, dass die Fischerei mit Jigging-Maschinen saisonal eine Alternative zur Stellnetzfisherei bzw. eine Ergänzung zu anderen Fangtechniken darstellen kann. Die heutige Datengrundlage ist jedoch zu gering, um abschließende Aussagen über die Ökosystemverträglichkeit und die wirtschaftliche Effizienz dieses Fanggeräts zu treffen. Die Angelfischerei ist anders als die Stellnetzfisherei auf Dorschaggregationen angewiesen. Die hohen Entnahmemengen von Dorsch durch Freizeitangler in der Ostsee von bis zu 4.127 Tonnen pro Jahr machen jedoch die hohe Effizienz dieser Form der Fischerei deutlich (STREHLOW ET AL. 2012).

Ähnlich wie NOACK (2013) sind die Autoren dieser Studie der Meinung, dass weitere Tests mit unterschiedlich konfigurierten Jigging-Maschinen und insbesondere zu verschiedenen Jahreszeiten in Meeresgebieten mit Dorschaggregationen durchgeführt werden sollten, um verlässlich darüber zu entscheiden, ob diese Systeme an der deutschen Küste wirtschaftlich und ökosystemgerecht eingesetzt werden können.

5.6 Schlussfolgerungen und Abschlussbemerkungen

- Fischerei, Fischereiforschung und Naturschutz haben im Rahmen des Projektes gezeigt, dass die Bereitschaft zur konstruktiven und lösungsorientierten Zusammenarbeit bei der Erforschung alternativer, ökosystemgerechter Fanggeräte besteht.
- Die Entwicklung gemeinsamer Projekte von Fischerei, Forschung und Naturschutz basiert auf gegenseitigem Vertrauen und einem gemeinsamen Problembewusstsein. Die im Rahmen des Projektes etablierte begleitende Arbeitsgruppe stellt als Expertenkreis eine Grundlage für nachfolgende Projekte dar.
- Stellnetze führen lokal und jahreszeitlich unterschiedlich zu bisweilen hohen ungewollten Beifängen von Seevögeln und Meeressäugetieren.
- Stellnetze haben eine große Anwendungsbreite und werden von den meisten Fischereibetrieben entlang der deutschen Ostseeküste eingesetzt. Vermutlich gibt es keine einzelne alternative Fangmethode, die Stellnetze allein unter ökonomischen Aspekten generell ersetzen kann.
- Bei der Suche nach Lösungen der Beifangproblematik ist es daher ratsam in Kooperation mit der kommerziellen Fischerei, verschiedene alternative Fanggeräte – z.B. Angelsysteme, Fischfallen und Großreusen – aber auch mögliche Stellnetzmodifikationen parallel weiter zu entwickeln.
- Die individuelle Organisation der Fischereibetriebe und Unterschiede der Fahrzeugtypen müssen bei der Wahl alternativer Fangmethoden berücksichtigt werden. Durch schiffbauliche Anpassungen können zusätzliche Kosten entstehen, die bei der Prüfung der Wirtschaftlichkeit berücksichtigt werden müssen.
- Die im Rahmen des Projektes getesteten Fanggeräte sind in der heutigen Konfiguration nicht wirtschaftlich einsetzbar, ihre grundsätzliche Praxistauglichkeit in der deutschen Ostseefischerei konnte jedoch gezeigt werden.
- Zukünftige Forschungsprojekte sollten weitere Modifikationen der getesteten Langleine und der Jigging-Maschinen untersuchen, um mögliche Steigerungen der Fängigkeit und damit der Wirtschaftlichkeit für beteiligte Fischereibetriebe zu erzielen.
 - Langleine: Verwendung einer monofilen Hauptleine, Verwendung von mittleren Hakengrößen, Versuche mit Sandaal als Köderfisch, Berücksichtigung saisonaler Muster in der Dorschökologie, wie Wander-, Fortpflanzungs- und Fraßverhalten.
 - Jigging-Maschinen: Verwendung verschiedener künstlicher Köder und Pilker, Berücksichtigung saisonaler Muster in der Dorschökologie, wie Wander-, Fortpflanzungs- und Fraßverhalten.

- Sollte der rein technische Ersatz von Stellnetzen in Naturschutzgebieten und anderen Beifang-Konfliktregionen nicht möglich sein, müssen technische sowie operative Maßnahmen (zeitlich-räumliche Ausschlussgebiete) und Anreizsysteme (exklusiver Zugang für umweltschonende Fanggeräte) kombiniert werden, um den naturschutzrechtlichen und naturschutzfachlichen Vorgaben nachzukommen.
- Es sollten marktwirtschaftliche Anreize und exklusive Absatzmärkte entwickelt werden, um für Fisch aus nachhaltigen ökosystemgerechten Fischereien mit alternativen Fanggeräten bessere Preise zu erzielen. So könnten Fischer bei geringeren Anlandungen wirtschaftlich arbeiten.
- Eine bessere Datengrundlage zum Umfang und Auftreten von Seevogelbeifängen und Beifängen von marinen Säugetieren in Stellnetzen (und Langleinen) sowie die Verschneidung von Beifängen und effektivem Stellnetzaufwand ist dringend erforderlich.
- Die Forschung zu selektiven und ökosystemgerechten Fanggeräten muss gefördert, finanziell abgesichert und national wie europäisch ausgebaut werden.

Literaturverzeichnis

- Anderson, O. R. J., Small, C. J., Croxall, J. P., Dunn, E. K., Sullivan, B. J., Yates, O. & Black, A. (2011): Global seabird bycatch in longline fisheries. *Endang. Species Res.* 14, pp 91-106.
- ASCOBANS (2000): Resolution No. 3 Incidental Take of Small Cetaceans. Proceedings of the third meeting of parties to ASCOBANS. Bristol, United Kingdom 26 - 28 July 2000, pp 93-96.
- ASCOBANS (2006): Resolution No. 5 Incidental Take of Small Cetaceans. ASCOBANS, Bonn. 2 pages.
- ASCOBANS (2009): ASCOBANS Recovery Plan for Baltic Harbour Porpoises Jastarnia Plan (2009 Revision) as adopted at the 6th Meeting of the Parties to ASCOBANS (2009), ASCOBANS, Bonn, pp 48.
- Bellebaum, J. (2011): Untersuchung und Bewertung des Beifangs von Seevögeln durch die passive Meeresfischerei in der Ostsee. Bonn: Bundesamt für Naturschutz. 87 Seiten.
- Bellebaum, J., Schirmeister, B., Sonntag, N., & Garthe, S. (2013): Decreasing but still high: bycatch of seabirds in gillnet fisheries along the German Baltic coast. *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.* 23, pp 210-221.
- BirdLife International (2013): Bycatch Mitigation Fact-Sheet 7b – Practical information on seabird bycatch mitigation measures. Pelagic Longline: Streamer lines (vessel < 35m).
- BirdLife International (2013): Bycatch Mitigation Fact-Sheet 8 – Practical information on seabird bycatch mitigation measures. Pelagic Longline: Line weighting.
- Bleil, M. & Oeberst, R. (2007): Dorsche in der Ostsee - Wo und wann sie sich fortpflanzen. *ForschungsReport 2/2007*, S. 30-33.
- Bryhn, A. C., Königson, S. J., Lunneryd, S. G. & Bergenius, M. A. J. (2014): Green lamps as visual stimuli affect the catch efficiency of floating cod (*Gadus morhua*) pots in the Baltic Sea. *Fisheries Research* 157, 187-192.
- CCAMLR (2005): Fish the Sea, not the Sky - How to avoid by-catch of seabirds when fishing with bottom longlines. Hobart, Tasmania/Australia: Conservation of Antarctic Marine Living Resources (CCAMLR).
- Dahm, E. (1982): Entwicklungsarbeiten an Langleinen für die deutsche Kutter- und Küstenfischerei. *Inf. Fischwirtsch.* 29 (1): S. 26 – 29.
- Erdmann, F. (2006): Untersuchungen von Vogelbeifängen in der deutschen Küstenfischerei der Ostsee durch eine Umfrage zur Stellnetzfischerei. In: Räumliches und zeitliches Muster der Verluste von See- und Wasservögeln durch die Küstenfischerei in Mecklenburg-Vorpommern und Möglichkeiten zu deren Minderung (Hrsg. I.L.N. Greifswald and IfAO Broderstorf). Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern. Güstrow: S. 41-73.
- Erdmann, F., Bellebaum, J., Kube, J. & Schulz, A. (2005): Verluste von See- und Wasservögeln durch die Fischerei unter besonderer Berücksichtigung der international bedeutsamen Rast-, Mauser- und Überwinterungsgebiete in den Küstengewässern Mecklenburg-Vorpommerns. Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern, Güstrow. 129 S.

- Gabriel, O. (1997): Untersuchungen zur Langleinenfischerei auf Dorsch und Aal in der Ostsee. *Inf. Fischwirtsch.* 44, S. 69-72.
- Gabriel, O. (2001): Longlining as selective and energy saving fishing method and opportunities for more efficiency in coastal fisheries. *Workshop Technological Developments in Fisheries*, Calistay, Turkey 19-21 June 2001. 8 S.
- HELCOM (2015): Number of drowned mammals and waterbirds in fishing gear. HELCOM core indicator report. HELCOM, Helsinki, pp 33.
- Henking, H. (1929): *Die Ostseefischerei*, unveränd. Nachdruck 2011. Unikum Verlag. Bremen. 169 S.
- Herr, H., Siebert, U. & Benke, H. (2009): Stranding numbers and bycatch implications of harbour porpoises along the German Baltic Sea coast. *ASCOBANS*, Bonn. 3 S.
- Huse, I., Løkkeborg, S. & Soldal, A. V. (2000): Relative selectivity in trawl, longline and gillnet fisheries for cod and haddock. *ICES Journal of Marine Science* 57, pp 1271-1282.
- Ingólfsson, O.A. & Einarsson, H.A. (2009): The effect of hook- and bait sizes on size selection of Cod, Haddock and Wolffish in longline fisheries. *ICES CM 2009/M:18*, pp 13.
- ICES (2008): Report of the Working Group on Seabird Ecology (WGSE). *ICES CM 2008/LRC:05*, International Council for the Exploration of the Sea, Copenhagen, pp 93.
- ICES (2015): Report of the Working Group on Bycatch of Protected Species (WKBYC). International Council for the Exploration of the Sea, Copenhagen, pp 80.
- Koschinski, S. & Stempel, R. (2012): Strategies for the Prevention of Bycatch of Seabirds and Marine Mammals in Baltic Sea Fisheries. *ASCOBANS*. Bonn, pp 69.
- Koschinski, S. & Wolff, N. (2012): *Lebendige Ostsee - Beispiele für vorbildliche Fangmethoden und ihre Anwendung auf den Ostseeraum*. Deutsche Umwelthilfe, Berlin. 42 S.
- Lorenz, T. & Schulz, N. (2009): Bericht über ergänzende Untersuchungen zum Projekt: „Einsatz von Fischfallen als alternative, ökosystemgerechte Fischerei- und Fangmethoden in der Ostseefischerei“. Bundesamt für Naturschutz, Bonn. 5 S.
- MacDonald, P., Laurenson, C. & Marrs, S. (2007): *Jig Fishing Pilot Study in Shetland Coastal Waters*. NAFC Marine Centre, University of the Highland and Islands, Scalloway, Shetland Islands, pp157.
- Mathäus, W. (1996) In: Rheinheimer, G. (Hrsg.) - *Meereskunde der Ostsee*. Springer, 2. Auflage, 344 S.
- Melvin, E.F., Guy, T.J. & Read, L.B. (2014): Best practice seabird bycatch mitigation for pelagic longline fisheries targeting tuna and related species. Elsevier, Volume 149, pp 5-18.
- Mendel, B., Sonntag, N., Wahl, J., Schwemmer, P., Dries, H., Guse, N., Müller, S. & Garthe, S. (2008): Profiles of seabirds and waterbirds of the German North and Baltic Seas. Bundesamt für Naturschutz. Bonn Bad Godesberg. 427 S.
- Mentjes, T. & Gabriel, O. (1998): Untersuchung fangtechnischer Maßnahmen zur Reduzierung des Beifangs an Meeresenten in der winterlichen Dorsch-Stellnetzfisherei. Forschungsabschlussbericht für das Fischereireferat des Ministeriums für ländliche Räume, Landwirtschaft, Ernährung und Touristik des Landes Schleswig-Holstein. 34 S.

- Mentjes, T. & Gabriel, O. (1999): Fangtechnische Möglichkeiten zur Reduzierung des Beifangs von Meeressäugern in der Dorschfischerei mit stationären Fanggeräten. *Inf. Fischwirtsch. Fischereiforsch.* 46, S. 36-41.
- Noack, T. (2013): Reduction of bycatch in the Baltic Sea Fishery. An evaluation of alternative passive fishing gears and their comparison to the gillnet. Master Thesis – Marine Biology, Thünen Institute for Baltic Sea Fisheries, 87 pp.
- Osinga, N. & 't Hart, P. (2006): Fish-Hook Ingestion in Seals (*Phoca vitulina* and *Halichoerus grypus*): The Scale of the Problem and a Non-Invasive Method for Removing Fish-Hooks. *Aquatic Mammals* 32(3), pp 261-264.
- Ovegård, M., Königson, S., Persson, A. & Lunneryd, S. G. (2011): Size selective capture of Atlantic cod (*Gadus morhua*) in floating pots. *Fisheries Research* 107, pp 239-244.
- Pfander, A., Benke, H. & Koschinski, S. (2012): Is limiting gillnet drop a management perspective for the protection of cetaceans in SACs? ASCOBANS, Bonn, 7 S.
- Pusch, C. and Pedersen, S. A. (2010): Environmentally Sound Fisheries Management in Marine Protected Areas (EMPAS) in Germany. Bonn: Bundesamt für Naturschutz.
- Schulz, N. & Dolk, B. (2007): Bewertung und Einsatzmöglichkeiten alternativer, ökosystemgerechter Fangmethoden in der Meeresfischerei - Ostsee. Bundesamt für Naturschutz. Bonn 58 S.
- Sell, A., Pusch, C., von Dorrien, C., Krause, J., Schulze, T. & Carstensen, D. (2011): Maßnahmenvorschläge für das Fischereimanagement in Natura 2000-Gebieten der deutschen AWZ der Nord- und Ostsee. Bundesamt für Naturschutz, Johann-Heinrich-von-Thünen-Institut, Leibniz-Institut für Geowissenschaften IFM-GEOMAR, 299 S.
- Sonntag, N., Schwemmer, H., Fock, H. O., Bellebaum, J. & Garthe, S. (2012): Seabirds, set-nets, and conservation management: assessment of conflict potential and vulnerability of birds to bycatch in gillnets. *ICES Journal of Marine Science* doi:10.1093/icesjms /fss030, 1-12.
- Stamer, H. & Gabriel, O. (1996): Untersuchungen zur Effektivierung der Fischerei mit Langleinen in der deutschen See- und Küstenfischerei. *Fischerblatt* 44, S. 219-225.
- Stamer, H., Gabriel, O. & Kuhlmann, J. (1990): Entwicklung eines mechanisierten Langleinensystems zum Grundfischfang in der Ostsee. *Fischereiforschung (Rostock)* 28, S. 44-45.
- Strehlow, H., Schultz, N., Zimmermann, C. & Hammer, C. (2012): Cod catches taken by the German recreational fishery in the Western Baltic Sea, 2005-2010: implications for stock assessment and management. *ICES Journal of Marine Science* 69, pp 1769-1780.
- Tytler, P. & Blaxter, J.H.S. (1973): Adaptation by COD and Saithe to pressure changes. *Netherlands J. Sea Res.* 7, pp 31-45
- Vanhatalo, J., Vetemaa, M., Herrero, A., Aho, T. & Tiilikainen, R. (2014): By-Catch of Grey Seals (*Halichoerus grypus*) in Baltic Fisheries-A Bayesian Analysis of Interview Survey. *PLoSone* DOI:10.1371/journal.pone.0113836, pp 1-16.
- Vinther, M. (1999): Bycatches of harbour porpoises (*Phocoena phocoena* L.) in Danish set-net fisheries. *J. Cetacean Res. Manage.* 1, pp 123-135.

Yeung, C. (2001): Estimates of marine mammal and turtle bycatch in US Atlantic pelagic longline fleet in 1999-2000. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-467. U.S. Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration. Miami, pp 42.

Zydelis, R., Bellebaum, J., Österblom, H., Vetemaa, M., Schirmeister, B., Stipniece, A., Dagys, M., van Eerden, M. & Garthe, S. (2009): Bycatch in gillnet fisheries – An overlooked threat to waterbird populations. *Biol. Conserv.* 142, pp 1269-1281.

Zydelis, R., Small, C. & French, G. (2013): The incidental catch of seabirds in gillnet fisheries: A global review. *Biol. Conserv.* 162, pp 76-88.

ANLAGE I

Protokoll: Alternative Fanggeräte in der Ostseefischerei, Langleine Az.: 522-04.10-31.1-11.1/14					
Datum Setzen		Uhrzeit Auslaufen			
Reihe	1	2	3	4	5
Position					
XX' XX' XX N					
XXX' XX' XX O					
XX' XX' XX N					
XXX' XX' XX O					
Haken/Anzahl					
Köder/Rate [N/%]					
Datum Aufholen		Uhrzeit Auslaufen			
Verluste beim Aufholen					
Tote Fische					
Dorsch/Anzahl					
Untermaßig					
kg brutto					
Rückwurf kg brutto					
kg netto					
Wittling/Anzahl					
Untermaßig					
kg brutto					
Rückwurf kg brutto					
kg netto					
Steinbutt/Anzahl					
Untermaßig					
kg brutto					
Rückwurf kg brutto					
kg netto					
Flunder/Anzahl					
Untermaßig					
kg brutto					
Rückwurf kg brutto					
kg netto					
Aal/Anzahl					
kg brutto					
kg netto					
Kliesche/Anzahl					
Untermaßig					
kg brutto					
Rückwurf kg brutto					
kg netto					
Beifang Vögel					
Gesamtergebnis		Bemerkungen/Wetterdaten/Beifang			
Stückzahl					
Tote Fische					
Untermaßig/Anzahl					
kg brutto					
Rückwurf kg brutto					
Rückwurf kg netto					
Beifang					
Wiss. Begleiter					

ANLAGE II

Fangprotokoll Jigging-Reels, "FK Tümmler"							
Datum:		Auslaufen:		Einlaufen:		Anzahl Maschinen:	
Position 1		Zeit (min)	Maschine	abw. Einstell.	Dorsch	Wittling	Bemerkung
xx'xx'xx N			1 (Bug)				
xxx'xx'xx O			2				
xx'xx'xx N			3				
xxx'xx'xx O			4 (Heck)				
			Handangel				
Position 2		Zeit (min)	Maschine	abw. Einstell.	Dorsch	Wittling	Bemerkung
xx'xx'xx N			1 (Bug)				
xxx'xx'xx O			2				
xx'xx'xx N			3				
xxx'xx'xx O			4 (Heck)				
			Handangel				
Position 3		Zeit (min)	Maschine	abw. Einstell.	Dorsch	Wittling	Bemerkung
xx'xx'xx N			1 (Bug)				
xxx'xx'xx O			2				
xx'xx'xx N			3				
xxx'xx'xx O			4 (Heck)				
			Handangel				
Position 4		Zeit (min)	Maschine	abw. Einstell.	Dorsch	Wittling	Bemerkung
xx'xx'xx N			1 (Bug)				
xxx'xx'xx O			2				
xx'xx'xx N			3				
xxx'xx'xx O			4 (Heck)				
			Handangel				
Position 5		Zeit (min)	Maschine	abw. Einstell.	Dorsch	Wittling	Bemerkung
xx'xx'xx N			1 (Bug)				
xxx'xx'xx O			2				
xx'xx'xx N			3				
xxx'xx'xx O			4 (Heck)				
			Handangel				
Position 6		Zeit (min)	Maschine	abw. Einstell.	Dorsch	Wittling	Bemerkung
xx'xx'xx N			1 (Bug)				
xxx'xx'xx O			2				
xx'xx'xx N			3				
xxx'xx'xx O			4 (Heck)				
			Handangel				
Dorsch / Anzahl		Gesamt		Bemerkungen Köder/Wobbler, Einstellungen, etc.			
Untermaßig							
Gewicht Maßig Brutto							
Wittling / Anzahl							
Untermaßig							
Gewicht Maßig Brutto							
		/ Anzahl					
Untermaßig							
Gewicht Maßig Brutto							
Bemerkungen (Beifang, Wetter, Angelkutter)							
Observer:							



Projekt „Alternative Fanggeräte in der Ostseefischerei“

Informationsbogen Projektbeteiligung Fischer

Name:

Schiffsname:

Heimathafen:

Schiffslänge:

Angaben Fischerei

Bevorzugte Fanggebiete/Zielarten:

Eingetragene Fangmethode nach EU-Flottenregister:

Bevorzugte Fangmethode (Stellnetz-/Schleppnetzfisherei) - werden saisonal oder regional verschiedene Fanggeräte eingesetzt?

Technische Angaben

Eckdaten hydraulisches Bordsystem:

Kann Stellnetzfisherei und Angelfischerei parallel durchgeführt werden (Raumangebot, technische Voraussetzungen)?

Schiffsvoraussetzungen zur Installation des Langleinensystems (Hydraulik, Wasserversorgung am Heck, Modell Netz-/Leinenholer, etc.); Foto / Skizze Aufstellort an Deck optional

Angaben Projektbeteiligung

Bevorzugte alternative Fangmethoden (Langleine, Jigging-Reels, Fallen):

Bevorzugte Jahreszeit und Dauer der Projektbeteiligung:

Kompensation pro Tag/Woche/Monat/Jahr unterschieden nach Fanggerät und Aufwand:

Bemerkungen:

Anmerkungen

Im Rahmen des Projekts sollen Daten aufgenommen werden, um die Umweltverträglichkeit und Wirtschaftlichkeit des Fanggeräts abzuschätzen: Fang, Beifang, Fanggebiet (Wassertiefe, Bodenbeschaffenheit, etc.), Fanggerät und Fangaufwand. Die Meldebögen aus der BfN-Studie 2010 (s. Anhang) geben dabei einen Anhaltspunkt.

Die finanzielle Kompensation soll nach einer gemeinsam festgelegten Probezeit neu verhandelt werden, um Einnahmen durch den gefangenen und verwertbaren Fisch in den Testfischereien zu berücksichtigen.

**Kontakt: NABU, Dr. Kim Cornelius Detloff, Charitéstr. 3, 10117 Berlin; Kim.Detloff@NABU.de
Telefon: 030 284984 1626, Fax: 030 284984 3626**