



for a living planet

Nicht nur Krabben im Netz

*Der Beifang in der Baumkurrenfischerei auf die
Nordseegarnele (Crangon crangon)*



Herausgeber: WWF Deutschland, Frankfurt am Main

Stand: Februar 2009

Autor: Sönke Fischer

Redaktion: Dr. Hans-Ulrich Rösner, Karoline Schacht (WWF)

Kontakt: WWF Wattenmeerbüro, Hafenstr. 3, 25813 Husum,
E-Mail: husum@wwf.de

Koordination: Heike Mühldorfer (WWF)

Fotos: Dr. Hans-Ulrich Rösner / WWF

Layout: astrid ernst, Web- und Textdesign, Bremen

© 2009 WWF Deutschland, Frankfurt am Main

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Herausgebers.

Titelfoto: Beifang bei der Krabbenfischerei im Wattenmeer, hier Plattfische, Seesterne, Strand- und Schwimmkrabben.

Inhalt

Zusammenfassung	4
1 Einführung	5
2 Die Baumkurrenfischerei auf Krabben	7
3 Menge und Art des Beifanges	8
3.1 Beifang von untermaßigen Krabben	9
3.2 Beifang von Speisefischen	10
3.3 Beifang von nicht kommerziell nutzbaren Arten	13
3.4 Räumliche und saisonale Unterschiede beim Beifang	14
3.5 Möwen als Nutznießer des Beifanges	15
4 Maßnahmen zur Beifangreduzierung: Umsetzung und Perspektiven	16
4.1 Trichternetz	16
4.2 Gitternetz	20
4.3 Elektrobaumkurre	20
4.4 Schonende Siebung an Bord	22
4.5 Saisonale Fangbegrenzung	23
4.6 Räumliche Fangbegrenzung	23
4.7 Begrenzung der Fangmengen durch gesetzliche oder freiwillige Quotierung	24
4.8 Begrenzung der Fangmengen durch Verringerung der Zahl der Krabbenkutter	24
5 Schlussfolgerungen des WWF	26
6 Literatur	28
Anhang: Artenliste der Beifänge	31

Zusammenfassung

Die Krabbenfischerei ist eine der umsatzstärksten Fischereien in der Nordsee. Sie erwirtschaftet jedes Jahr 70 bis 90 Millionen Euro Umsatz. In der südlichen Nordsee und im Wattenmeer gehen rund 650 Kutter mit sehr feinmaschigen Netzen auf Krabbenfang – zu einem großen Teil in der „Kinderstube“ wichtiger Fischarten. Besorgniserregende Mengen an Beifang sind oftmals die Folge. Die Menge und die Zusammensetzung des Beifanges sind nicht immer und überall gleich, er kann aber durchaus 9 Kilogramm an Meereslebewesen pro Kilogramm an Speisekrabben ausmachen. Zum Beifang zählen große Mengen an jungen bzw. untermaßigen Garnelen sowie ein beträchtlicher Teil des Nachwuchses von wichtigen Speisefischen. In den EU-Studien RESCUE (*Research into Crangon fisheries unerring effect* (1997)) und ECODISC (*Economic consequences of discarding in the Crangon fisheries* (1999)) wurde ermittelt, dass zukünftige Fänge an Scholle, Seezunge, Wittling und Kabeljau in einem Wert von bis zu 26 Millionen Euro pro Jahr durch den Beifang in der Krabbenfischerei verloren gehen. Darüber hinaus sterben auch beträchtliche Mengen anderer Meereslebewesen als Beifang, die für die Fischerei keinen kommerziellen Wert haben. Sie spielen aber für die Lebensvielfalt der südlichen Nordsee und des Wattenmeeres eine wichtige Rolle. In den Wattenmeer-Nationalparks gehören sie zudem zu der gesetzlich unter Schutz gestellten natürlichen Artengemeinschaft.

Diese Verluste sind unnötig. Ein großer Teil des Beifanges könnte durch selektive Netze vermieden werden, wie sie seit 2003 in der Europäischen Union bereits vorgeschrieben sind. Allerdings haben gerade die größten Krabbenfang-Staaten in der Nordsee, die Niederlande und Deutschland, die sich etwa 85 Prozent der Anlandungen teilen, ihre Flotte für den überwiegenden Teil der Fangsaison vom Einsatz selektiver Netze befreit. Dies ist nicht im Sinne der EU-Gesetzgebung, die den Schutz von Jungfischen im Blick hatte. Der aktuelle Gebrauch von selektiven Netzen erfordert deshalb dringend eine Überprüfung. Vor dem Hintergrund dieser umfangreichen Ausnahmen ist zu bezweifeln, dass Gebiete, in denen regelmäßig die zur Vermeidung von Beifang vorgeschriebenen Netze nicht benutzt werden für diese Fischerei überhaupt geeignet sind.

Doch selbst bei einer konsequenten Umsetzung der bestehenden EU-Vorschriften wäre der Beifang in der Krabbenfischerei immer noch so hoch, dass zusätzliche Maßnahmen zu seiner Verringerung erforderlich sind, damit die Krabbenfischerei auch im ökologischen Sinne nachhaltig wirtschaften kann. Zu diesen zählen vor allem weitere Verbesserungen der Fangtechnik, die räumliche Schließung von Gebieten mit besonders hohem Beifangaufkommen wie im inneren Wattenmeer, sowie eine Verkleinerung der europäischen Krabbenfischerflotte.



Beifang (links) und gekochte Krabben (rechts)

1 Einführung

Umgangssprachlich wird die Nordseegarnele (lat. *Crangon crangon*) auch als „Krabbe“, in Niedersachsen als „Granat“ und auf Plattdeutsch als „Porre“, bezeichnet [1]. In dieser Studie wird durchgehend der zwar biologisch nicht korrekte aber weit verbreitete Begriff „Krabbe“ verwendet. Die Krabbe ist eine Schlüsselart in den Weichboden-Ökosystemen der südlichen Nordsee und des Wattenmeeres [2-4]. Ihre große Anzahl führte dazu, dass sie hier von allen Anrainerstaaten befishet wird (Dänemark, Deutschland, den Niederlanden, Belgien, Frankreich und Großbritannien; siehe Abb. 1).

In den letzten Jahren konnten die Fischer Rekordanlandungen von bis zu 38.000 Tonnen Krabben verbuchen, eine deutliche Steigerung im Vergleich zu den etwa 20.000 Tonnen, die in den 1990er Jahren pro Jahr gefischt wurden [5, 6]. Abbildung 2 zeigt eine seit langem anhaltende und seit 1990 fast kontinuierliche Steigerung der Fangmengen. Etwa 85 Prozent dieser Anlandungen wurden von Deutschland und den Niederlanden erbracht [7]. Bei einem geschätzten Marktwert des Fanges von derzeit 70-90 Millionen Euro pro Jahr nimmt die Krabbenfischerei den dritten Platz unter den EU-Fischereien

ein [7]. Dabei ist *Crangon crangon* mit einer Maximallänge von 9 Zentimetern eine der weltweit kleinsten kommerziell befisheten Garnelenarten [8, 9]. Diese geringe Größe der Krabben erfordert beim Fang sehr feinmaschige Netze, was jedoch zu umfangreichen Beifängen von vielen weiteren Arten führt. Hinzu kommt, dass sich die ergiebigsten Fanggebiete im deutschen und niederländischen Wattenmeer mit den Aufwuchsgebieten („Kinderstuben“) von kommerziell wichtigen Fischarten überschneiden [10]. Millionenfach werden also junge Fische als Beifang mit gefangen.

Dennoch findet die Krabben-Fischerei weitgehend unlimitiert statt: Es gibt keine Quotenregelung der Europäischen Union. Der Krabbenfang findet fast das ganze Jahr über statt und nur kleine Gebiete innerhalb des geschützten Wattenmeeres sind von der Fischerei ausgenommen. Ein Versuch zur Regulierung ist eine 2003 in Kraft getretene „Verordnung zum Einsatz von selektivem Netzen in der Krabbenfischerei in der Nordsee“. Sie wurde aus Sorge um die ökologischen und ökonomischen Folgen des Beifanges von der Europäischen Kommission erlassen.

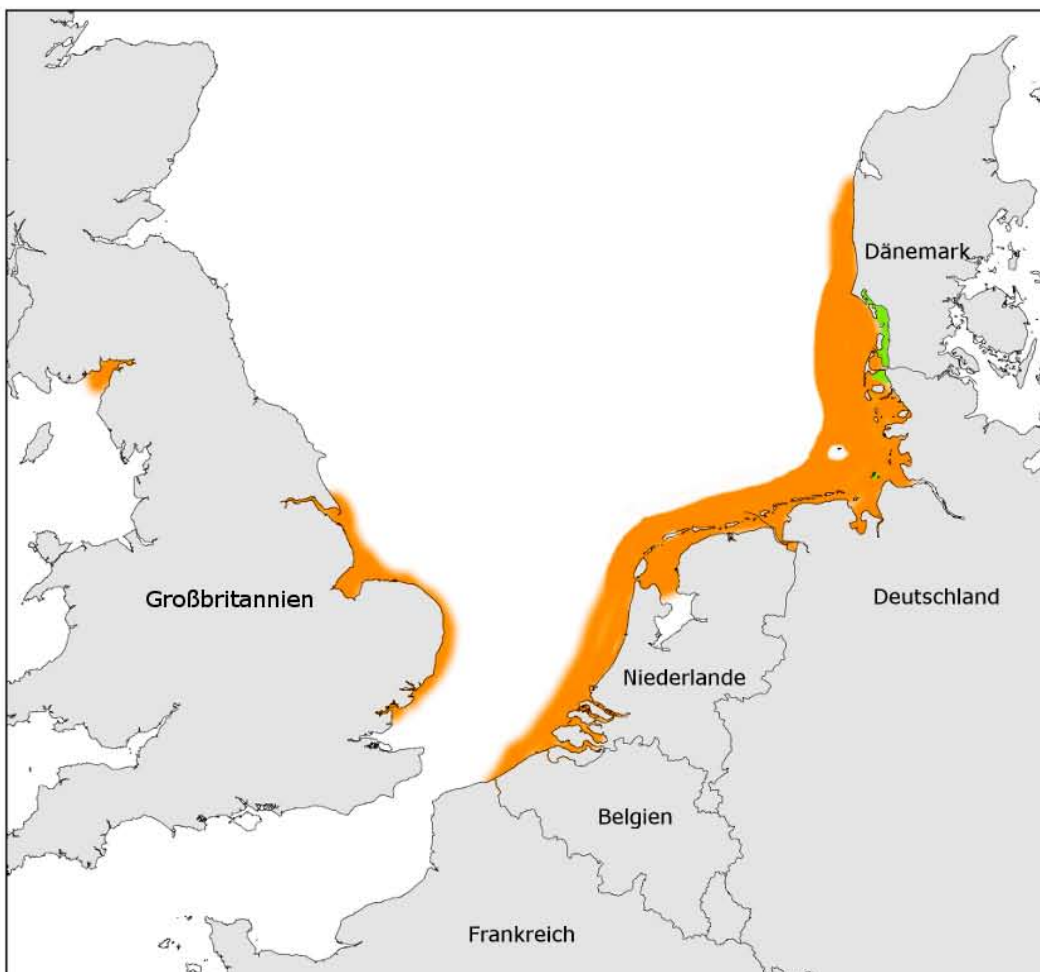


Abb. 1: Krabbenfanggebiete in der Nordsee (in Orange). In Grün dargestellt sind die Gebiete im Wattenmeer in denen die Krabbenfischerei nicht erlaubt ist (siehe hierzu 4.6).

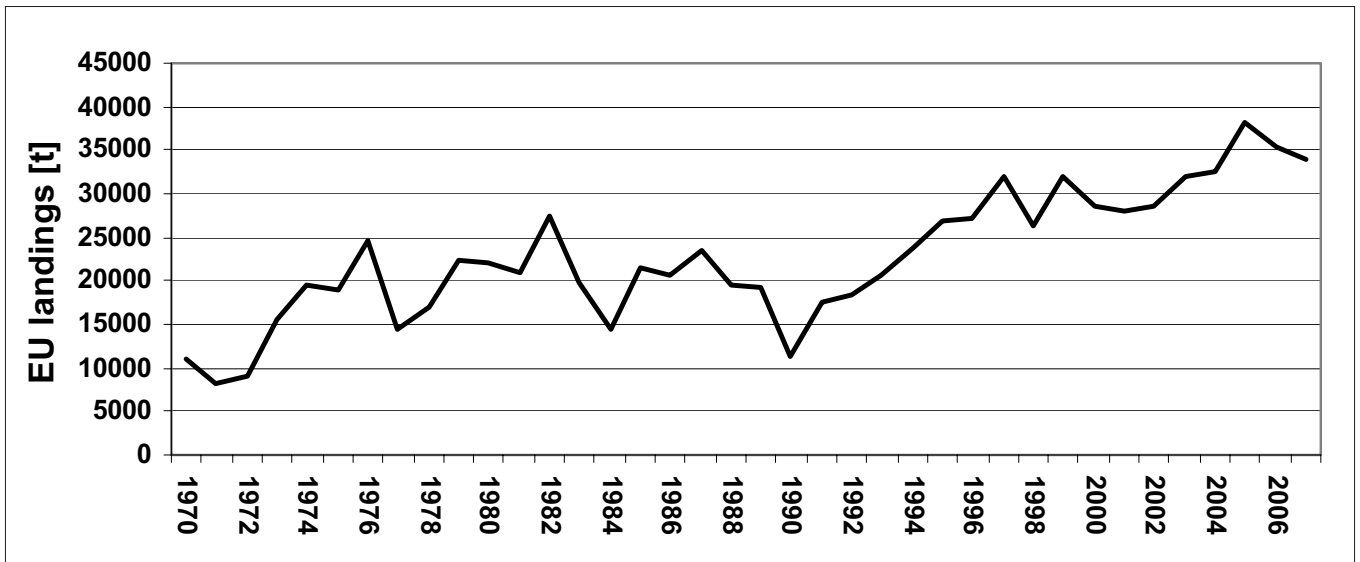


Abb. 2: Entwicklung der jährlichen Anlandungen an Krabben in der Europäischen Union 1970-2008 (in Tonnen). Die aktuellen Werte sind noch etwas höher, da für Belgien seit 2002 und für Frankreich seit 2004 keine Daten vorliegen (aus [18]).

Die besorgniserregend hohen Beifangmengen in der Krabbenfischerei und die Notwendigkeit, hier zu Lösungen zu kommen, sind der Anlass für die vorliegende Studie. In ihr wird der aktuelle Wissensstand zum Beifang in der Krabbenfischerei zusammengefasst und die bisherigen Maßnahmen zur Beifangreduzierung vorgestellt und bewertet. Die Studie zeigt auch Perspektiven auf, wie der Beifang künftig auf ein akzeptables Ausmaß verringert werden kann.

Derzeit streben Teile der Krabbenfischerei eine MSC-Zertifizierung an. Das Siegel des Marine Stewardship Council (MSC) wird an geprüft nachhaltig wirtschaftende Fischereien vergeben und soll u.a. für eine bessere Akzeptanz der Produkte bei den kritisch eingestellten Verbrauchern sorgen. In dem zu einer möglichen Anerkennung führenden Verfahren bewert-

ten unabhängige Zertifizierer neben anderem auch die ökologische Verträglichkeit der Fischerei sowie die Qualität ihres Managements, wozu in hohem Maße auch die mit dem Beifang verbundenen Probleme und ihre Lösungen zählen. Auch zu dieser Diskussion soll die Studie beitragen.

Andere mit der Krabbenfischerei zusammenhängende Themen, wie etwa Fischerei in Schutzgebieten, die Auswirkungen auf den Meeresboden, aber auch sozio-ökonomische Fragen, werden in dieser Studie nicht behandelt. Dies bedeutet nicht, dass solche Fragen weniger wichtig sind, sondern nur, dass diese Studie nicht den Anspruch erhebt, alle Aspekte der Krabbenfischerei zu untersuchen.

2 Die Baumkurrenfischerei auf Krabben

Die Krabbenfischerei erfolgt im Wattenmeer und in Küstengewässern unterhalb von 20 Metern Wassertiefe üblicherweise mit 14 bis 20 Meter langen Kuttern, die mit höchstens 300 PS (221 KW) Motorleistung ausgestattet sein dürfen. Europaweit sind rund 650 Kutterkutter unterwegs (Dänemark 22; Deutschland 247; Niederlande 225; Belgien 36 und Großbritannien 98), wenn die kleineren Nebenerwerbskutter nicht mit eingerechnet werden [11, 12].

An beidseitig am Schiff angebrachten Auslegerarmen wird jeweils eine „Baumkurre“ geschleppt, flache Grundsleppnetze, deren Öffnung von einem stählernen „Kurrbaum“ von 4 bis 12 Metern Länge horizontal aufgespannt wird. An den Enden des Kurrbaumes sind Kufen („Schuhe“) angebracht, auf denen das Netz über den Boden geschleppt wird. Der obere Teil des Netzes wird am Kurrbaum angebracht und der untere Teil am Rollengeschirr, welches den Bodenkontakt des Netzes garantiert und die Bodenlebewesen aufscheucht (Abb. 3). Ein Teil der Krabbenkutter kann nach einem Umbau des Fanggeschirrs auch eine gemischte Schollen- und Seezungenfischerei betreiben. Dabei werden schwerere Baumkurren eingesetzt, die zusätzlich mit mehreren Scheuchketten vor der Netzöffnung ausgestattet sind, um in den Boden eingegrabene Plattfische effektiver aufzuschrecken.

Die kleinste erlaubte Maschenweite im Steert des Krabben-Netzes ist 20 Millimeter. Der Fang wird nach einer halb- bis dreistündigen Schleppzeit direkt an



Krabbenkutter

Bord verarbeitet: In maschinellen Rüttel- oder Trommelsieben werden die zum Verkauf geeigneten, also über 45 Millimeter großen Speisekrabben von kleineren Krabben und anderem Beifang getrennt und zur Haltbarmachung noch an Bord in Meerwasser gekocht [13]. Danach findet eine zweite Siebung statt, um verbliebene untermaßige Krabben, Fische und wirbellose Tiere auszusortieren. An Land schließt sich eine dritte Siebung an. Die Vermarktung der Krabben erfolgt über wenige, zumeist niederländische Großhändler. Gepult werden viele Krabben aus Kostengründen in Marokko. Vor dem Verkauf haben sie daher nicht selten einen bis zu 6.000 Kilometer langen LKW-Transport hinter sich.

Die „Krabbe“ ist eine der kleinsten befischten Garnelenarten weltweit – ihr Fang erfordert deshalb sehr feinmaschige Netze.

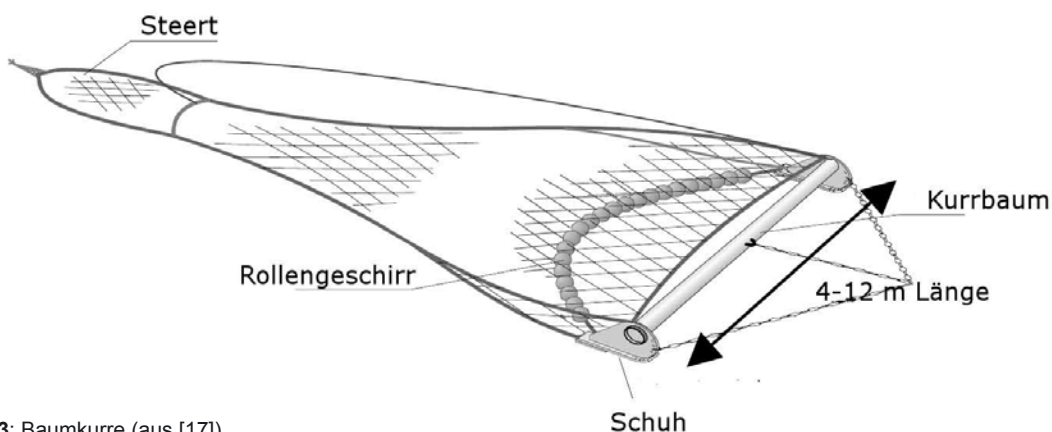


Abb. 3: Baumkurre (aus [17]).

3 Menge und Art des Beifanges

Allgemein gilt: Beifang ist alles, was neben der Zielart noch ins Netz gerät (Tiere, Pflanzen und unbelebte Natur). Einen Teil des Beifangs kann der Fischer anlanden und vermarkten. Der weitaus größere Teil jedoch ist für den Fischer wertlos und er wirft ihn wieder über Bord. Davon sind einerseits Fische betroffen, die zu klein sind oder für die der Fischer keine Quote (mehr) hat sowie geschützte oder bedrohte Arten. Millionen Tonnen „Meeresmüll“ werden auf diese Art jedes Jahr weltweit produziert. Allein in der Nordsee beläuft sich der Rückwurf auf rund eine Million Tonnen jährlich, bei nur etwas mehr als zwei Millionen Tonnen an angelandetem Nordsee-Fisch. Von dieser verschwenderischen Praxis sind insbesondere die Arten betroffen, deren Bestände derzeit in einem kritischen Zustand sind.

In Europa wird mit dem Jahr 2009 das so genannte high-grading Verbot eingeführt. Danach ist das Zurückwerfen von marktfähigem Fisch in der Nordsee verboten, eine Praxis, bei der von den Exemplaren der Zielart nur diejenigen zurückbehalten bzw. angelandet werden, die den größten Marktwert haben. Diese Verordnung soll auch als Anreiz dienen, möglichst selektiv nur die Zielart zu fischen. Gleichzeitig ist damit noch nicht geklärt, wie die Fischer mit dem dennoch anfallenden Beifang umgehen sollen. Spätestens im Rahmen der reformierten europäischen Fischereipolitik ab dem Jahr 2012 soll zudem ein generelles Rückwurfverbot wirksam werden, wie es beispielsweise in Norwegen schon seit vielen Jahren in Kraft ist.

Diese Studie untersucht die Beifangsituation der Krabbenfischerei in der südlichen Nordsee und im Wattenmeer in den letzten Jahren bis Jahrzehnten, soweit hierzu Daten vorliegen. Dabei ist es nicht auszuschließen, dass in noch früherer Zeit auch andere Arten im Beifang der Krabbenfischerei aufgetreten sind, die heute weitgehend aus dem Wattenmeer verschwunden sind und die in den hier ausgewerteten Statistiken nicht auftauchen [14, 15, vgl. auch Anhang]. Dazu zählen vor allem größere und langlebige Fischarten wie beispielsweise Rochen. Ob die Krabbenfischerei zum Rückgang solcher Arten beigetragen hat, lässt sich

ohne entsprechende Untersuchungen in früherer Zeit nachträglich kaum noch bewerten.

Abhängig vom Fanggebiet und der Jahreszeit beläuft sich der Beifanganteil in der Krabbenfischerei oftmals auf 70 bis 90 Prozent des Gesamtfanggewichtes [16, 17]. Hier von machen untermaßige Krabben, also Tiere unterhalb von 45 Millimetern Länge, den größten Anteil aus (siehe 3.1 und Abb. 4). Während die Anteile kommerziell bedeutender (Jung-) Fische im Beifang aus ökonomischen Gründen recht gut erforscht sind (siehe 3.2), ist über die Beifänge nicht kommerziell genutzter Arten deutlich weniger bekannt (siehe 3.3).

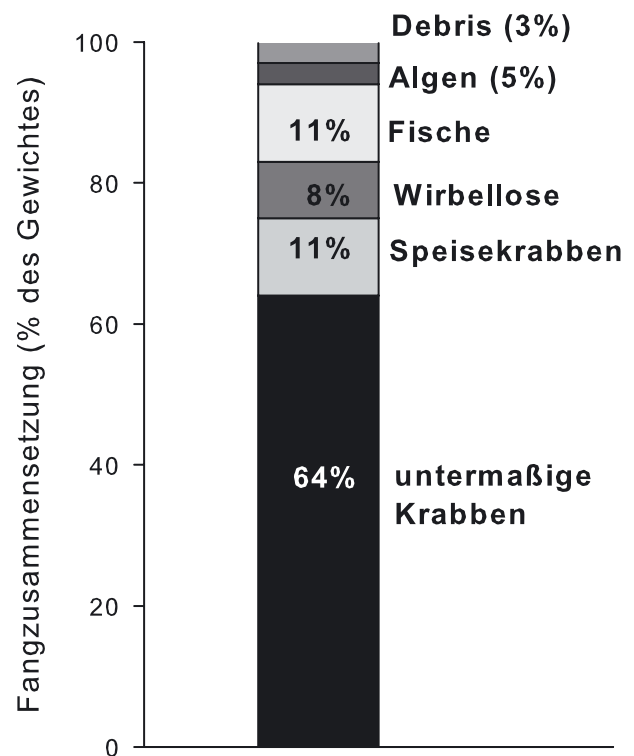


Abb. 4: Gewichtsanteile (%) im Krabbenfang in Niedersachsen (111 Fänge; 11/1992-11/1993; (gezeichnet nach [16])). Wenn man untermaßige Krabben ausnimmt, dann kommen auf jedes Kilogramm an Speisekrabben rund zwei Kilogramm an Fisch und Wirbellosen im Rückwurf. Da es bisher nur wenige quantitative Studien gibt, die den gesamten Beifang der Krabbenfischerei erfassen, lässt es sich nicht vollends beurteilen inwiefern die in Niedersachsen ermittelten Beifangmengen repräsentativ für die europäische Krabbenfischerei sind [12].

Auf jedes Kilogramm an Speisekrabben können 7 bis 9 Kilogramm an Beifang anfallen.

3.1 Beifang von untermaßigen Krabben

Die meisten der gefangenen Krabben sind kleiner als die vermarktbare Mindestlänge von 45 Millimeter. Sie werden deshalb in mehreren Schritten an Bord ausgesiebt und teils lebend, teils tot zurückgeworfen. Im Jahresdurchschnitt kann der Anteil des zurückgeworfenen Krabbenfanges 64 Prozent ausmachen, in den Monaten Juli und August in der deutschen Krabbenfischerei sogar über 90 Prozent des Fanggewichtes [16, 18] (siehe Tab. 1).

Für die europäischen Speisekrabben-Anlandungen von 38.000 Tonnen im Jahr 2005 wurden zunächst etwa 172.000 Tonnen Krabben gefangen, von denen nach einer ersten Sortierung an Bord rund 114.000 Tonnen zurückgeworfen wurden [19]. In Individuenzahlen ausgedrückt kommen so auf jede Tonne an Speisekrabben rund 2,7 Millionen Krabben, die wieder über Bord gehen [20]. Hochgerechnet auf die Anlandungen im Jahr 2005 ergibt sich ein Rückwurf von rund 100 Milliarden Krabben.



Beifang auf einem Rüttelsieb

Tab. 1: Anteil der zurückgeworfenen Krabben

Krabben-Rückwürfe in Prozent				
Quartal	DK	D	B	UK
2/1996	70	78	58	40
3/1996	60	85	28	54
4/1996	62	79	32	40
1/1997	71	87	67	40

Anteil der zurückgeworfenen untermaßigen Krabben in Prozent der Individuenanzahl nach Quartal für Dänemark (DK), Deutschland (D), Belgien (B) und Großbritannien (UK) [12]. Die Anteile an nicht-marktfähigen Krabben sind in den (deutschen) Flachwasserbereichen besonders hoch. Für die Niederlande gibt es keine Daten.

Tatsächlich sollen etwa 80 Prozent der nach der ersten Siebung über Bord gegebenen untermaßigen Krabben den Rückwurf überleben [21]. Dies wurde als Beleg dafür angeführt, dass der Jungkrabbenbeifang nur geringe Auswirkungen auf die Krabbenpopulation habe [12]. Hinzu kommt allerdings, dass nach dem Kochen der Krabben an Bord des Kutters weitere 30 Prozent des Fanges verworfen werden. Und schließlich sortiert die letzte Siebung an Land noch einmal 8 Prozent der verbliebenen Speisekrabben als „Quetschkabben“ aus [22].

Bis in die 1970er Jahre wurde der gesamte Beifang in der deutschen Krabbenfischerei als „Gammel“ für die Futtermittelindustrie angelandet. Heutzutage ist der Futterkrabbenfang nur noch sehr eingeschränkt in Niedersachsen erlaubt (~ 960 Tonnen in 2005).

Bisher haben sich die Krabbenbestände recht robust gegen eine Überfischung erwiesen. Das mag damit zusammenhängen, dass die Populationsgröße der Nordseegarnelen überwiegend vom Klima und von biologischen Faktoren bestimmt wird. Danach haben die Wassertemperatur, aber auch die Häufigkeit von Fressfeinden wie Wittlingen bislang wohl stärkeren Einfluss auf die Größe des Krabbenbestandes als die Fischerei [23-26]. Diese Umwelteinflüsse sind vermutlich auch die Gründe warum der Krabbenbestand von Jahr zu Jahr oftmals erhebliche Schwankungen aufweist [27]. Allerdings hat die Krabbendichte in den letzten Jahren wohl abgenommen und auch große Krabben treten eher seltener auf als früher [28].

Junge Krabben machen den größten Anteil des Beifanges aus.

3.2 Beifang von Speisefischen

Bereits vor fast 80 Jahren wurde die hohe Anzahl an Jungfischen kommerziell bedeutsamer Arten in den Netzen der Krabbenfischer mit Sorge betrachtet [29]. In den Forschungsprojekten der Europäischen Union „RESCUE“ (*Research into Crangon fisheries unerring effect* [11]) und „ECODISC“ (*Economic consequences of discarding in the Crangon fisheries* [30]) gab es erste europaweite Quantifizierungen dieser Beifänge (siehe Tab. 2 und 3). Das Folgeprojekt „DISCRAN“ (*Reduction of discards in Crangon trawls*) diente der Entwicklung technischer Maßnahmen, um den hohen Anteil dieser Beifänge zu verringern [31] (vgl. hierzu auch 4.1 und 4.2).

Die Anzahlen bzw. Anteile von beigefangenen Fischen in der Krabbenfischerei unterscheiden sich erheblich von Land zu Land. In der deutschen Krabbenfischerei im Wattenmeer und der angrenzenden

Tab. 2: Anzahl der beigefangenen Speisefische und Krabben je Hektar

Art	DK	D	B	UK
Scholle	82,5	997,5	7,9 (+0,2)	31,5
Wittling	2,7	13,5	32,4 (+3,7)	40,9
Kabeljau	7,4	23,8	1,7 (+0,2)	14,5
Seezunge	0,3	12,0	5,4 (+0,4)	4,4
Kliesche	128,4	114,5	15,8 (+2,0)	17,4
Zwerg- / Franzosen- dorsch*	0,0	0,0	17,9 (+0,1)	0,0
Flunder	0,1	5,9	0,6 (+0,3)	3,3
Steinbutt	0,3	0,1	0,0	0,0
Glattbutt	0,3	0,1	0,0	0,0
Knurrhähne*	0,0	0,3	0,1	0,0
Krabben in 1.000	5,9 (+3,5)	17,7 (+3,8)	3,7 (+1,7)	4,3 (+4,2)

Ergebnisse der EU-Studie RESCUE: Individuenanzahl der 10 wichtigsten Speisefischarten und untermäßigten Krabben pro Hektar (10 000 m²) befisher Fläche im zurückgeworfenen Anteil des Beifanges der Krabbenfischerei im Jahre 1996/97 nach Ländern (Dänemark, Deutschland, Belgien, Großbritannien). Für die Niederlande gibt es keine Daten. Zusätzlich beigefangene Fische und Krabben, die nicht zurückgeworfen, sondern angelandet wurden, sind in Klammern angegeben [11].

*nicht bis zum Artniveau bestimmt

Tab. 3: Gesamtzahl der beigefangenen Speisefische

Art	DK	D	NL*	B	UK	Total
Scholle	34	725	158	2	10	928
Wittling	1	10	22	9	13	55
Kabeljau	3	17	17	0,5	5	42
Seezunge	0,1	9	4	2	1	16
Kliesche	52	83	302	4	5	447
Zwerg- / Fran- zosendorsch**	-	-	9	5	-	14
Flunder	4	1	-	1	7	-
Steinbutt	0,1	-	-	0,1	0,5	0,7
Glattbutt	0,1	0,4	-	-	-	0,5
Knurrhähne**	0,2	0,2	-	-	-	0,4
Total	90	848	515	23	35	1.512

Ergebnisse der EU-Studie RESCUE: Individuenzahlen der 10 wichtigsten Speisefischarten im Beifang der Krabbenfischerei (in Millionen) im Jahre 1996/97 unterschieden nach Ländern (Dänemark, Deutschland, Niederlande, Belgien, Großbritannien) [11].

* auf Grundlage von dänischen und belgischen Werten hochgerechnet – vermutlich zu niedrig!

**nicht bis zum Artniveau bestimmt

Nordsee, ist die Anzahl von Fischen im Beifang im Bezug auf die befischte Fläche sehr hoch (Tab. 2). Plattfische, insbesondere die Scholle, sind besonders stark betroffen. So werden in der deutschen Krabbenfischerei auf 10.000 Quadratmetern nahezu 1000 Jungschollen gefangen, also etwa 30 mal mehr als in Großbritannien und über 100 mal mehr als in den tieferen belgischen Fanggebieten [11]. Die belgische Fischerei ist die einzige europäische Krabbenfischerei, in der ein nennenswerter Anteil der beigefangenen Speisefische die Mindestanlandegröße hat und vermarktet werden kann.

Aus Tabelle 2 wird auch deutlich, dass in den Fischereien, die sich auf tiefere Fanggründe konzentrieren, zwar insgesamt weniger Krabben gefangen werden, dafür aber der Anteil an marktfähigen Speisekrabben am Fang höher ist.

Aus den Beifängen pro Hektar wurden die jährlichen Gesamtbeifänge für die Krabbenfischerflotten der einzelnen Länder errechnet (Tab. 3). Dabei wurden die Beifangmengen der niederländischen Flotte auf der Grundlage von belgischen und dänischen Werten hochgerechnet, weil die niederländischen Krabbenfischer eine Teilnahme an der Beifangbeprobung weitestgehend verweigert hatten [32]. Daher gibt es bisher ausgerechnet für die bedeutende niederländische Krabbenfischerei keine Beifangstudie.

Für das Jahr 1996/97 wurde durch die RESCUE-Studie für die europäische Krabbenfischerei insgesamt ein Beifang von über 900 Millionen Jungschollen errechnet, davon etwa 70 Prozent in der deutschen Krabbenfischerei (Tab. 3). In einer früheren Studie wurde errechnet, dass 6 bis 18 Prozent eines Jungschollen-Jahrganges im Beifang der schleswig-holsteinischen Krabbenfischer sterben und noch weitere Anteile durch die übrigen Krabbenfischerflotten [33].

Der Jungschollenanteil dürfte in der niederländischen Krabbenfischerei ähnlich hoch sein wie in der deutschen, weil sich ihre Fanggründe zum Teil ebenfalls in der „Kinderstube“ der Scholle befinden [10, 33, 34]. Eine klare Aussage ist aufgrund fehlender Studien (s. oben) aber nicht möglich.

Das Gebiet mit dem höchsten Jungschollenvorkommen in der östlichen Nordsee ist seit dem Jahre 1989 für Kutter mit mehr als 300 PS gesperrt. Die so genannte „Schollenbox“ soll das Aufwachsen der jungen Plattfische sichern (siehe Abb. 5a und b).

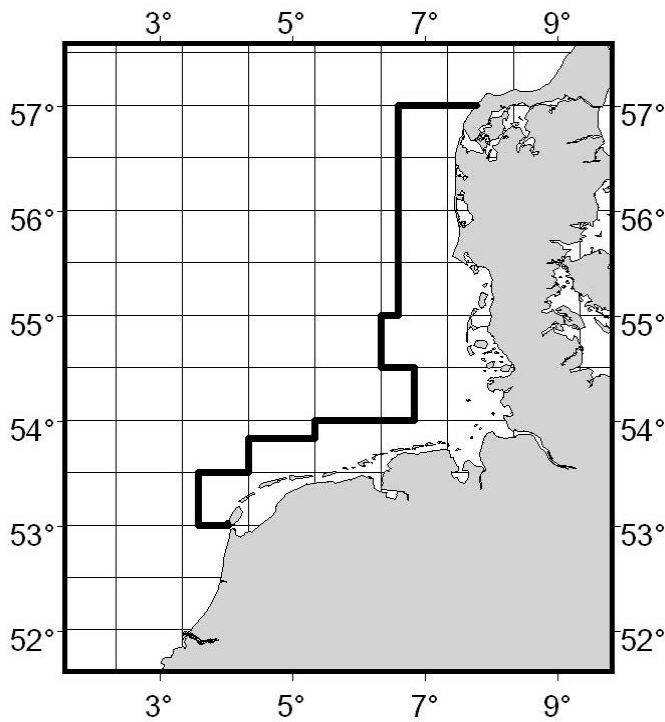


Abb. 5a: Innerhalb der „Schollenbox“ darf die Motorleistung der Kutter 300 PS (221 kW) nicht übersteigen. Diese wurde 1989 zunächst saisonal eingerichtet und ist seit 1995 das ganze Jahr über in Kraft (aus [64]). Dadurch soll die schwere Baumkurrenfischerei auf Plattfische aus dem Aufwuchsgebiet der Jungschollen ferngehalten werden.

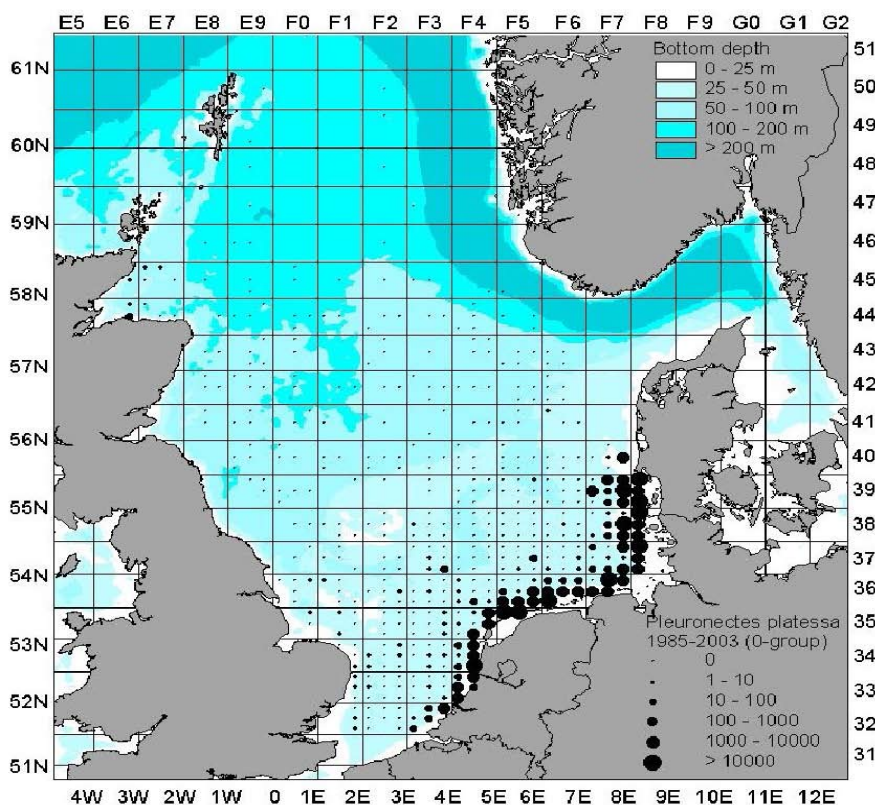


Abb. 5b: Mittlere jährliche Anzahl an Jungschollen (0-jährige; gemittelt 1985-1993) die mit standardisierten Methoden innerhalb einer Stunde gefangen wurden („Baumkurrensurvey“ aus [64]). Im inneren Wattenmeer ist die Dichte an Jungschollen noch höher, hier wurden in dieser Studie aber keine Fänge durchgeführt.

Viele Fischpopulationen, und folglich ihr Anteil am Beifang, unterliegen von Jahr zu Jahr starken Schwankungen (siehe auch Tab. 5). So trat im Jahre der Beprobung der RESCUE-Studie zwar ein sehr starker Schollenjahrgang auf, aber beispielsweise recht schwache Jahrgänge an Klieschen und Seezungen [11]. Deshalb stellen die Werte aus der RESCUE-Studie (Tab. 2, 3) nur eine Momentaufnahme dar, zeigen aber dennoch sehr gut die Größenordnung der Beifangproblematik und auch die Unterschiede zwischen den einzelnen Ländern. Eine feinere geographische Auflösung wäre hier allerdings wünschenswert, um ein Beifang reduzierendes Management zu ermöglichen.

Ein Teil der beigefangenen Fische wird lebendig zurückgeworfen. Der Anteil der überlebenden an den insgesamt beigefangenen Fischen, hängt von mehreren Faktoren ab. Unter günstigen Bedingungen, wie einer kurzen Schlepp- und Sortierzeit, niedrigen Temperaturen, und dem Einsatz von Trommelsortierern (siehe 4.4) überleben dennoch lediglich sieben Prozent der Klieschen, 20 Prozent der Schollen und 50 Prozent der Seezungen. „Rundfische“ wie Kabeljau, Wittling, Stint, Sprotte, Leierfisch und Hering sterben zu fast 100 Prozent [13, 35]. Solche Überlebensraten wurden in Aquarien-Versuchen ermittelt, bei denen die Tiere nach dem Fang über einige Tage in Gefangenschaft gehalten wurden. Zu bedenken ist dabei, dass in der Praxis ein großer Teil des über Bord gegebene Beifanges von Seevögeln gefressen wird (siehe 3.5), so dass auch viele der Fische sterben, die nach den Aquariumsversuchen sonst überlebt hätten. Die Überlebensraten sind deshalb wohl sogar noch geringer, als sie sich aus den zitierten Untersuchungen ergaben.

Die Beifänge in der Krabbenfischerei können wahrscheinlich zu finanziellen Ausfällen für die ökonomisch ebenfalls wichtigen Fischereien auf Scholle, Seezunge, Wittling und Kabeljau führen. Hierfür wurde ein rechnerischer Wertverlust in Höhe von rund 26 Millionen Euro pro Jahr ermittelt (Tab. 4) [30, 31]. Für die

Tab. 4: Potenzielle ökonomische Verluste bei Speisefischen

Art	Individuen in Millionen	Überleben %	spätere Fangeinbußen		TAC
			Tonnen	Millionen €	%
Scholle	928	20	12.066	17,9	13
Wittling	55	0	1.525	1,2	5
Kabeljau	42	0	1.890	2,7	3
Seezunge	16	50	588	3,9	4

Individuenanzahl (in Millionen) der vier kommerziell bedeutendsten Fischarten im zurückgeworfenen Anteil des Beifanges der europäischen Krabbenfischerei, Überlebensquote des Rückwurfs (%) und die daraus resultierenden Verluste an späteren Fängen (in Tonnen bzw. Millionen €). Angegeben ist auch der theoretische Anteil an der EU Fangquote („total allowable catch“; TAC) in der Nordsee im Jahre 2000 [30, 31, 36].

Scholle entspräche die errechnete Fangminderung, die durch den Jungschollenbeifang in der Krabbenfischerei verursacht wird, etwa 13 Prozent der gesamten damaligen Nordseefangquote (Tab. 4). Nach Berechnungen von Neudecker (2002) nähme das Gesamtgewicht geschlechtsreifer Schollen in der Nordsee bei einem kompletten Beifangstopp in der Krabbenfischerei um bis zu 10 Prozent zu [36]. Für die drei anderen genannten Arten läge die Zunahme lediglich bei etwa einem Prozent. Allerdings würde es aufgrund der Wachstumsgeschwindigkeit dieser Fischarten etwa vier bis fünf Jahre dauern, bis die biologischen und ökonomischen Effekte einer Reduzierung der Rückwürfe der Krabbenfischerei einträten [17].

Diese Zahlen sollen nicht darüber hinwegtäuschen, dass die gegenwärtige Form der Schollenfischerei in der Nordsee hinsichtlich Beifang und Bodenschädigung äußerst kritisch zu sehen ist, und für eine verantwortbare Nutzung Änderungen erforderlich sind.

Die bestehende Praxis konterkariert die Absicht der „Schollenbox“ sowie die große Bedeutung des Wattenmeeres als „Kinderstube“ für Nordseefische.

3.3 Beifang von nicht kommerziell nutzbaren Arten

Über den Beifang an „nicht kommerziellen“ Arten gibt es bislang deutlich weniger Informationen, als über den Beifang ökonomisch interessanter Arten. Der Grund hierfür ist, dass nicht fischereilich nutzbare Arten des Meeresökosystems in der Fischereiforschung bislang eher wenig Beachtung fanden.

Solche Arten sind aber auch Teil des Meeresökosystems, spielen eine Rolle im Nahrungsnetz, und sind innerhalb von Meeresschutzgebieten auch Teil des dort eigentlich geschützten Meereslebens. Um dieses Erfassungsdefizit abzubauen, hat die Europäische Union eine Datenerhebungsrichtlinie erlassen (EU 1639/2001 ergänzt durch EU 1581/2004), nach der Menge und Zusammensetzung des Beifanges auf europäischen Fischereibooten seit dem Jahr 2002 regelmäßig erfasst werden müssen. Bislang gibt es jedoch äußerst wenige Beifangdaten jüngerer Datums für die deutsche Krabbenfischerei, in der die neue EU-Regelung seit dem Jahr 2006 lediglich probenhalber umgesetzt wurde [12, 18, 37].

Zumindest für die deutsche Krabbenfischerei existiert jedoch ein zwar älterer, aber auf Grund seines Umfangs herausragender und auch für aktuelle Betrachtungen noch aussagekräftiger Datensatz aus einer Langzeitbeifanguntersuchung der Bundesforschungsanstalt für Fischerei (heute Johann Heinrich von Thünen-Institut, vTI). Von 1954 bis 1993 wurden mindestens wöchentlich in zahlreichen Häfen entlang der deutschen Nordseeküste Beifangproben genommen [38-40]. Auch wenn die so erhobenen Individuenanzahlen im Beifang heute in vielen Details nicht mehr aktuell sind, gibt dieser Datensatz einen guten Einblick in die Dimension des Problems sowie in die Variabilität der verschiedenen Arten im Beifang. Die Häufigkeit einiger Arten im Beifang schwankte von Jahr zu Jahr um mehr als den Faktor 200 (Tab. 5) [38, 39]. Ob diese Schwankungen nur natürlichen Ursprungs sind, ist nicht untersucht.

Es ist auch schwierig, eine Liste aller vom Beifang insgesamt betroffenen Arten zu erstellen, nicht zuletzt weil einander ähnliche oder wenig bekannte Arten bei den Erfassungen nicht immer unterschieden werden und dann in Sammelkategorien gebündelt werden.

Tab. 5: Variabilität bei wichtigen Arten im Beifang

Art	Variabilität	Häufigkeit in Millionen
Seenadeln (5 Arten)	1:674	30
Seestichling	1:240	3
Scheibenbäuche	1:204	12
Leierfisch	1:42	3
Fünfbärtelige Seequappe	1:20	2
Knurrhähne (2 Arten)	1:20	0,6
Stint	1:19	42
Seeskorpion	1:17	4
Sandaale (3 Arten)	1:12	9
Steinpicker	1:7	33
Grundeln (2 Arten)	1:8	368
Strandkrabbe	1:5	73
Schwimmkrabbe	1:5	130
Butterfisch	1:4	2
Aalmutter	1:3	7

Zwischenjährliche Variabilität und mittlere jährliche Individuenzahlen bei wichtigen – überwiegend kommerziell nicht genutzten – Fisch- und Krebsarten im Beifang der deutschen Krabbenfischerei in den Jahren 1954-1973 [38].

Auch nimmt die Anzahl der registrierten Arten natürlich mit dem zeitlichen und räumlichen Umfang einer Beprobung zu. Eine niedersächsische Beifangstudie registrierte innerhalb eines Jahres 37 Fischarten und 28 Arten an Wirbellosen [16]. Die deutlich umfangreichere Beprobung der Bundesforschungsanstalt listet mehr als 66 Fischarten und 38 Arten an wirbellosen Tieren im deutschen Beifang (siehe Anhang) [40]. In geringer Anzahl fanden sich hier auch geschützte Fischarten wie Maifische und Neunaugen.

Die Überlebensraten im Beifang sind nur für wenige der nicht kommerziellen Fischarten bekannt. Grundeln werden beispielsweise wegen ihrer geringen Größe und krabbenähnlichen Form nur ungenügend von den Sieben an Bord aussortiert (siehe 4.4). Oft werden sie zusammen mit den Speisekrabben gekocht. Das gilt auch für junge Steinpicker, Seeskorpione und Aalmuttern. Wenn diese aber eine Größe erreicht haben, in der nicht mehr die Gefahr besteht, zusammen mit den Speisekrabben in der „Kochfraktion“ zu landen, haben sie im besten Fall Überlebenschancen von bis zu 90 Prozent [13].

Von der Krabbenfischerei sind außerordentlich viele Arten betroffen, die bislang nur wenig beachtet wurden.

3.4 Räumliche und saisonale Unterschiede beim Beifang

Das Wattenmeer ist das Aufwuchsgebiet für Scholle, Seeszunge [10] und weitere Arten. Folglich werden hier die höchsten Anzahlen an Jungfischen mit gefangen [34]. Sehr junge Schollen des sogenannten „0-Jahrgangs“ treten beispielsweise etwa im Juni eines jeweiligen Jahres erstmalig in großen Anzahlen im Krabbenbeifang im Wattenmeer auf (Abb. 6) [40].

Auch innerhalb des Wattenmeeres gibt es räumliche und zeitliche Unterschiede im Beifang. Innerhalb der Langzeitprobenreihe der Bundesforschungsanstalt für Fischerei (siehe 3.3) sind Jungschollen bei Krabbenkuttern in Norddeich etwa zweimal häufiger und einige Wochen früher im Jahr in den Beifängen aufgetreten als bei solchen in Cuxhaven und Büsum [40]. Insgesamt hat sich das Auftreten der Jungschollen im Wattenmeer in den letzten Jahrzehnten sogar um einige Wochen ins Frühjahr hin verschoben und treten damit früher im Jahr auf, möglicherweise als Folge des Treibhauseffektes.

Die räumlichen Unterschiede im Beifang (Norddeich im Vergleich zu Cuxhaven und Büsum) lassen sich zumindest teilweise durch die Methode der Beprobung erklären. Die Probennahme in Norddeich erfolgte überwiegend mit kleineren Kuttern in flachen Prielen und auf den Wattgebieten hinter den Ostfriesischen Inseln [34]. In diesen Flachwasserbereichen ist

der Anteil an Jungfischen besonders hoch. Mit zunehmender Größe wandern die Schollen ins tiefere Wasser ab. Nicht nur bei Schollen, auch bei anderen Fischarten zeigt sich die Tendenz, dass ihre Anzahl im Beifang mit zunehmender Wassertiefe abnimmt, die Größe der Tiere dabei hingegen zunimmt [40]. Gerade die Fischgröße hat entscheidenden Einfluss auf die Effektivität von selektiven Netzen zur Beifangverringering (siehe 4.1). Die Krabbenfischereien in Belgien und Südholland, die außerhalb des Wattenmeeres operieren, haben beispielsweise größere Schollen im Beifang, die zum Teil vermarktet werden können (siehe Tab. 2) [12].

Als größeres Problem für ein beifangreduzierendes Management in der Krabbenfischerei ist hier jedoch festzuhalten, dass die vorliegenden Untersuchungen keine genaue räumliche Verbindung zwischen den einzelnen Beifangproben und ihrem jeweiligen Fanggebiet erlauben. Deshalb können derzeit nur indirekte, dennoch aber immerhin plausible Schlussfolgerungen über die Unterschiede im Beifang in verschiedenen Fanggebieten und die hierfür maßgeblichen Gründe gezogen werden. Bei künftigen Untersuchungen sollte aber unbedingt sichergestellt werden, dass die erhobenen Daten auch in vollem Umfang für Entscheidungen im Sinne eines nachhaltigen Fischerei-Managements nutzbar sind.

In Flachwasserbereichen, darunter dem inneren Wattenmeer, ist der Beifang an Jungfischen besonders groß.

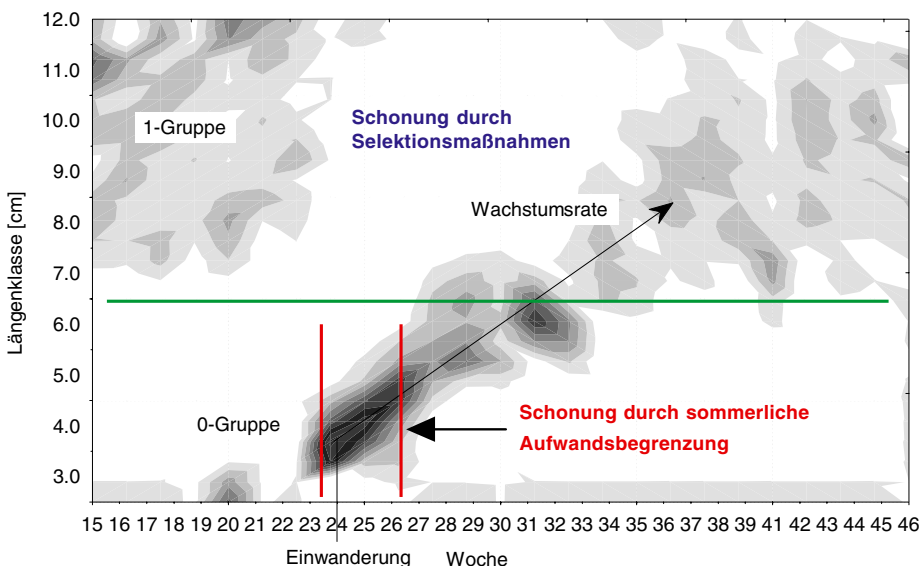


Abb. 6: Das mittlere zeitliche Auftreten von Jungschollen (0- und 1-jährige) in der Krabbenfischerei vor Büsum. Dargestellt wird der potenzielle Effekt einer sommerlichen Fischereipause. Diese würde den Schollen erlauben eine Größe zu erreichen, in der ihr Fang wirkungsvoller durch selektive Netze vermieden werden kann (aus [36]).

3.5 Möwen als Nutznießer des Beifanges

Zum typischen Anblick eines Krabbenkutters auf See gehören fast immer große Schwärme von oft mehreren hundert Möwen und auch anderen Seevögeln, die auf einen Anteil des Beifanges spekulieren [41]. Bei Experimenten im inneren Wattenmeer zeigte sich, dass die Möwen etwa 23 Prozent der Wirbellosen, 40 Prozent der Plattfische und 79 Prozent der „Rundfische“ im Rückwurf erbeutet hatten [42]. Da nicht nur tote Fische erbeutet werden, steigert der Fraßdruck der Möwen die ohnehin schon hohe Sterblichkeit im Rückwurf. Es wurde errechnet, dass allein die Rückwürfe der niedersächsischen Krabbenfischerei im Jahre 1993 ausreichen, um etwa 60.000 Seevögel ein Jahr lang zu ernähren [42]. Einige Arten, wie Silber- und Lachmöwen, nutzen den Rückwurf besonders erfolgreich. Insofern führt der Rückwurf wahrscheinlich zu einer unnatürlichen Erhöhung der Bestandsgröße einiger Möwenarten im

Wattenmeer und damit auch zu einer Verschiebung der natürlichen Artenzusammensetzung bei den brütenden Küstenvögeln [42].

Solche Einflüsse der Fischerei auf die Vogelbestände stehen in Konflikt mit den Leitprinzipien des trilateralen Wattenmeerschutzes, nach denen eine weitgehend natürliche Entwicklung des dänischen, deutschen und niederländischen Wattenmeeres angestrebt wird.

Auch am Meeresboden gibt es Aasfresser und eine Reihe von Organismen, die von dem Angebot an leicht verfügbarer Nahrung in Form von toten und verletzten Lebewesen aus dem Rückwurf profitieren. Ob allerdings der Rückwurf aus der Krabbenfischerei die Artenzusammensetzung am Meeresboden beeinflusst hat, ist bislang nicht bekannt [43].

Der Beifang der Krabbenfischerei verursacht unnatürliche Verschiebungen bei den Brutvogelbeständen des Wattenmeeres.



Möwen können und sollen sich natürlich ernähren - wie auf dem rechten Bild in einem Priel im Watt

4 Maßnahmen zur Beifangreduzierung: Umsetzung und Perspektiven

Das Ziel einer nachhaltigen Fischerei muss grundsätzlich auch die weitestgehende Vermeidung unerwünschter Beifänge sein, um negative Auswirkungen auf das Ökosystem zu begrenzen. Dies kann durch Verbesserungen der Fangtechnik geschehen, beispielsweise durch eine höhere Selektivität von Netzen, mit denen der Fang unerwünschter Begleitarten oder von untermäßigen Krabben stärker ausgeschlossen wird. Die Höhe des Beifanges kann aber auch durch Änderungen im zeitlichen und räumlichen Fischereiverhalten sowie durch eine Verringerung des Fischereiaufwandes bzw. der Flottengröße beeinflusst werden.

In diesem Kapitel werden die für die Krabbenfischerei bereits vorhandenen oder perspektivisch erkennbaren Lösungen untersucht. Betrachtet werden dabei sowohl die bisherigen Erfolge oder Misserfolge, wie auch der Handlungs- und Forschungsbedarf. Die hier vorgestellten Möglichkeiten zur Beifangreduzierung (Abschnitte 4.1 bis 4.8) werden dabei ausdrücklich nicht als „entweder-oder“ Ansätze betrachtet: Für eine Beifangreduzierung in der Krabbenfischerei auf ein akzeptables Niveau wird im Gegenteil eher eine Kombination der verschiedenen Ansätze notwendig sein.

4.1 Trichternetz

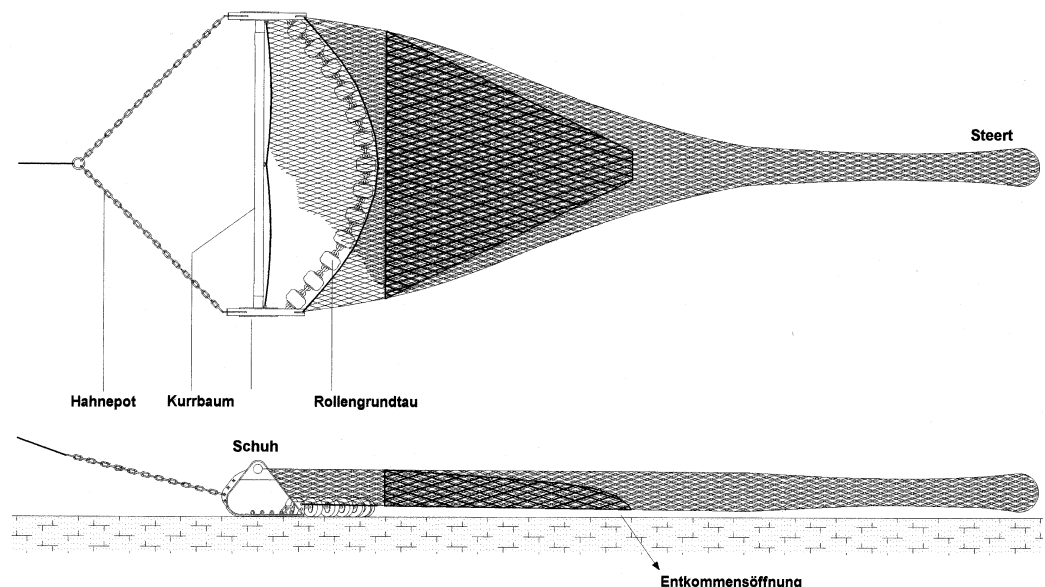
Ein Trichternetz, das auch als Fisch- oder Quallennetz bezeichnet wird, ist ein großmaschiger Einsatz innerhalb des eigentlichen, feinmaschigeren Krabbennetzes. Das Trichternetz kann von den Krabben passiert werden, größere Meerestiere werden aber „ausgesiebt“ und zu einem Auslass an der Unterseite des Netzes geleitet [44] (siehe Abb. 7). So soll es einen selektiveren Fang möglichst nur der eigentlichen Zielart ermöglichen.

Trichternetze sind in der Krabbenfischerei schon seit längerem bekannt. Bis zum Wegfall der „Kabeljaubox“ im Jahre 1993 war ihr Einsatz für das Winterhalbjahr bereits verpflichtend. Erneut verpflichtend wurden Trichternetze, als die EU-Kommission aus Sorge um die Folgen der hohen Jungfischbeifänge in der Krabbenfischerei im Jahr 1998 eine Verordnung erließ, nach der Baumkurrenetze zum Krabbenfang mit Trichternetzen mit einer maximalen Maschenweite von 70 Millimeter oder alternativ mit Gitternetzen (siehe 4.2) ausgestattet sein müssen. Diese „Verordnung zum Einsatz von selektivem Netzen in der Krabbenfischerei in der Nordsee“ (EC 850/98) trat dann am 01.01.2003 in Kraft.

Eine europaweite, einheitliche Regelung scheiterte zuvor am Widerstand einzelner Mitgliedsländer. Daraufhin wurden die Mitgliedsländer verpflichtet, bis zum 30.06.2002 eigene nationale Durchführungsverordnungen zu erlassen [44]. Dies ist zwar geschehen, allerdings sind die Regelungen von Land zu Land sehr verschieden ausgefallen. Die strengste Rechtslage besteht in Dänemark, wo bereits vor der EU-Regelung Trichternetze mit einer Maschenweite von sogar nur 60 Millimetern vorgeschrieben waren, was für die Selektivität der Netze noch günstiger ist [45]. In Großbritannien müssen ebenfalls ganzjährig 70 Millimeter-Trichternetze eingesetzt werden. Von den Fischern erbetene Ausnahmeregelungen wurden dort bisher nicht erteilt [7].

Anders sieht die Situation bei den beiden größten Produzenten aus. In den Niederlanden müssen vom 15. April bis zum 15. November und in Deutschland zwischen dem 01. Mai und dem 30. September die von der EU

Abb. 7: Baumkurre mit Trichternetz (aus [44]).



vorgeschriebenen selektiven Netze nicht eingesetzt werden [7]. Auch die belgische Fischerei ist vom 01. April bis zum 31. Oktober von dem Einsatz selektiver Netze ausgenommen (H. Polet, pers. Mitteilung). Als Begründung für diese Ausnahme wird angegeben, dass in diesen Zeiträumen Algen die Trichternetze verstopfen und so Fangeinbußen verursachen würden [44]. Die deutsche Krabbenfischerei kann auch darüber hinaus noch weitere zeitliche Befreiungen beantragen. Solche wurden in den letzten Jahren meist bis Ende November gewährt (entweder innerhalb der 3 Seemeilenzone oder für die gesamte 12 Seemeilenzone; S. Möller, Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, pers. Mitteilung).

Insbesondere das EU-Projekt DISCRAN (*Reducing discards in Crangon trawls*, Studie 98/012) hat sich intensiv mit der Entwicklung und Verbesserung von Trichternetzen befasst [31]. Ziel war es, die Verluste an Speisekrabben im Fang gering zu halten und gleichzeitig einem großen Anteil an Fischen und anderer Tiere ein Entkommen zu ermöglichen.

Die selektierende Wirkung von Trichternetzen auf den Fischbeifang ist größen- und artabhängig. Die meisten Fische unter 10 Zentimeter Länge (z.B. „0-jährige“ Schollen, Seezungen, Klieschen, Kabeljaue und Wittlinge) können die Maschen eines 70 Millimeter Trichternetzes durchschwimmen und werden somit weiterhin gefangen, weniger als ein Viertel entkommt. Jenseits der 10 Zentimeter erhöht jeder weitere Zentimeter

Fischlänge die Chance auf ein Entkommen deutlich. Beispielsweise können nahezu alle 20 Zentimeter großen Schollen und Klieschen das Netz durch den Auslass verlassen [46] (siehe Abb. 8). Bezogen auf das Fanggewicht kann etwa ein Drittel der „nicht kommerziellen“ Meerestiere durch ein 70 Millimeter-Trichternetz entkommen [46] (siehe auch Abb. 9). Es liegen aber auch Berichte vor, nach denen Fischer unzulässiger Weise den Auslass aus dem Trichternetz versperrt haben, um den Beifang von marktfähigem Fischen nicht zu verlieren [11].

Für den Einsatz von Trichternetzen spricht auch, dass unter guten Einsatzbedingungen mit einem 70 Millimeter-Trichternetz weniger als 15 Prozent an Speisekrabben verloren gehen [46]. In einer früheren Studie hat selbst ein noch feinmaschigeres 60 Millimeter-Trichternetz, wie es in Dänemark gebraucht wird, zu Minderfängen an Speisekrabben von lediglich 6 bis 15 Prozent geführt [47]. Diese Verluste an Speisekrabben durch den Trichternetzeinsatz wurden auf Forschungsfahrten mit zwei parallel geschleppten Baumkurren ermittelt, die eine mit, die andere ohne Trichternetz. Dabei blieb unberücksichtigt, dass Fischer durch Änderungen ihres Fischereiverhaltens die Fangeinbußen an Speisekrabben sogar noch weiter reduzieren können, so dass bei einem durchgehenden Einsatz des Trichternetzes die Fangverluste eher geringer sein dürften als bei den Versuchen ermittelt [48].

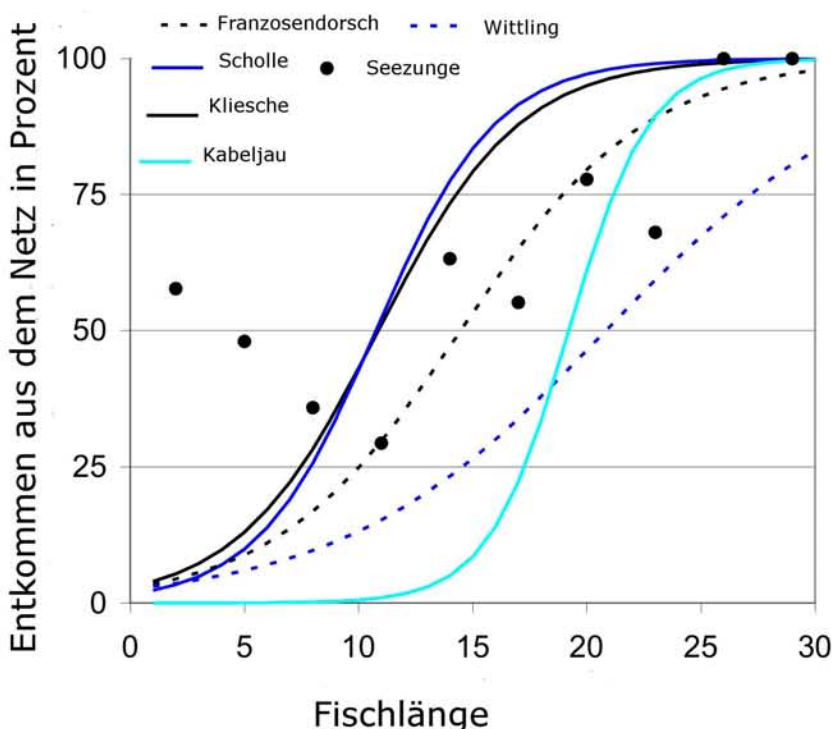


Abb. 8: Die Wirksamkeit von Trichternetzen unterscheidet sich von Art zu Art und nimmt mit der Fischlänge zu. Bei einer Länge von 11 cm entkommen rund 50% der Schollen und Klischen. Die Hälfte der Franzosendorsche entkommen bei 15 cm, Wittlinge mit 21 cm und Kabeljaue mit 19 cm Länge. Die Entkommenswerte für Seezungen waren recht variabel (basierend auf [17]).

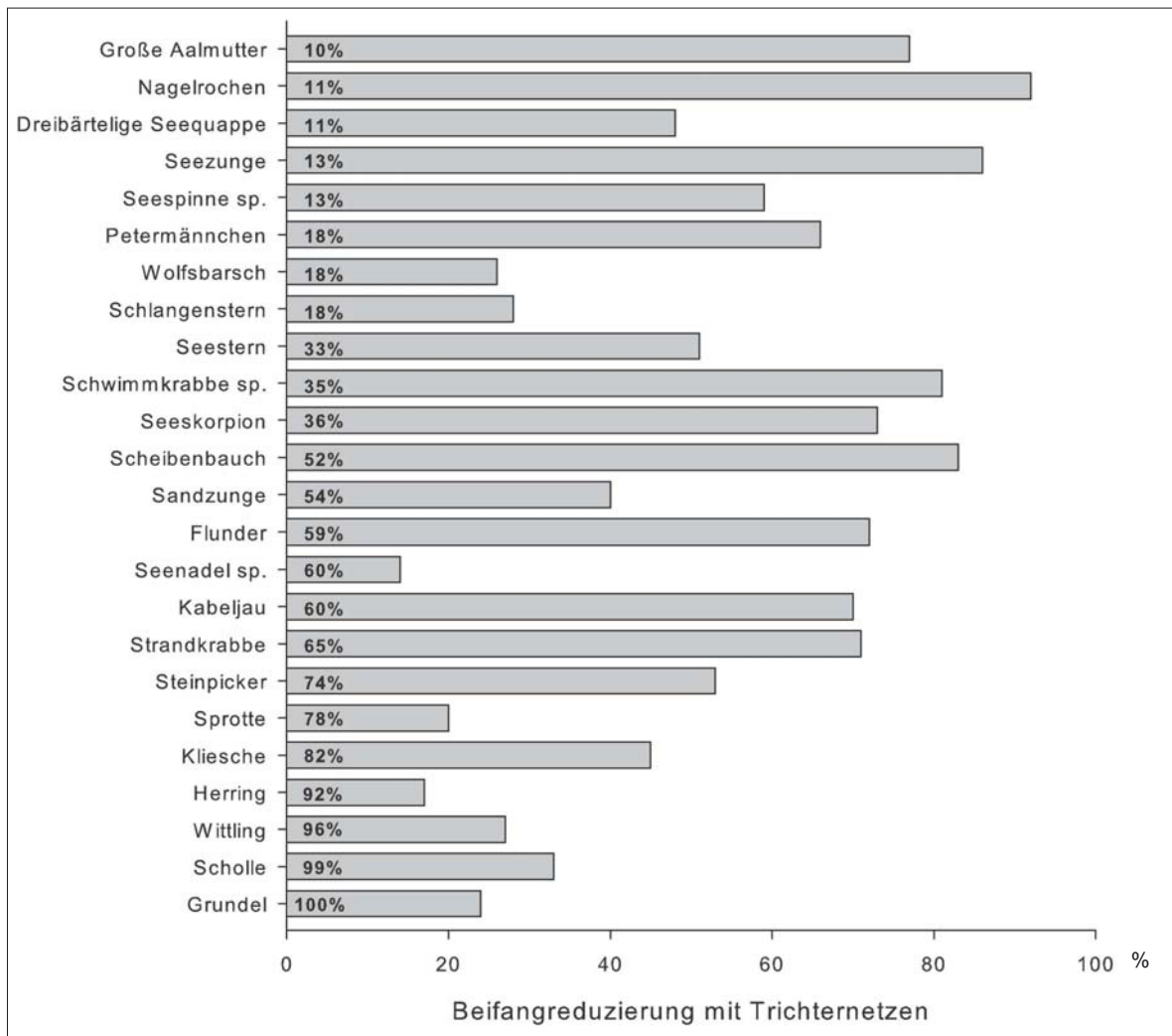


Abb. 9: Fangreduzierung für die wichtigsten Arten, die in mehr als 10% aller Fänge in der Krabbenfischerei vorhanden sind, mittels eines 70 mm Trichternetzes. Die Werte innerhalb der Balken geben die Regelmäßigkeit des Auftretens im Fang an; Grundeln waren beispielsweise in allen Versuchsfängen vertreten (basierend auf 98 einstündigen Fängen) [7].

Wenn ein Trichternetz durch Algen oder durch Fische verstopft, die mit ihren Kiemen im Netz hängen bleiben, kann das allerdings zu Verlusten an Speisekrabbenfängen von bis zu 30 Prozent führen [46]. Bislang gibt es jedoch keine Erhebung, wann und wo das Verstopfen von Trichternetzen besonders häufig auftritt. Zudem können die Fischer solchen Effekten auch räumlich oder zeitlich ausweichen.

Ein weiterer positiver Effekt von Trichternetzen ist, dass die Maschen des eigentlichen Fangnetzes nicht so schnell durch den Beifang blockiert werden. Somit können dort wiederum mehr untermaßige Krabben durch die Maschen entkommen (16 bis 26 Prozent Gewichtsreduzierung an kleinen Krabben) [49]. Der Fang mit Trichternetzen ist also insgesamt „sauberer“ und führt somit auch zu kürzeren Sortierzeiten an Bord. Dies ist sicherlich einer der Gründe, warum einige Fischer Trichternetze schon genutzt haben, bevor es gesetzlich verpflichtend war.

Allerdings gibt es für die meisten Nordseekrabbenflotten keine belastbaren Daten zum aktuellen Einsatz von selektiven Netzen und damit bleiben Aussagen zur etwaigen Wirkung der EU-Verordnung 850/98 spekulativ (T. Neudecker, pers. Mitteilung). Lediglich für die Fischerei in Großbritannien wurde der Einsatz von Trichternetzen erfasst. Neun von zehn Krabbenkuttern setzten hier im Jahre 2006 Trichternetze ein [7]. Auch wegen der erwähnten Ausnahmenregelungen muss generell aber angenommen werden, dass sich an der Beifangsituation in den Niederlanden und Deutschland mit der Verordnung 850/98 bislang nicht viel geändert hat. Die Ausnahmeregelungen sind zeitlich so weit gefasst, dass die gesamte Hauptfangzeit (Sommer/Herbst) von dem Einsatz der Trichternetze ausgenommen ist (siehe [50]). Die eher geringen Fänge im Winterhalbjahr werden vor allem von größeren Kuttern erbracht, die dann überwiegend im tieferen Wasser fischen [51]. Von diesen Kuttern wurden auch schon vor der entsprechenden

Verpflichtung zum Teil Trichternetze eingesetzt, um die Sortierzeit an Bord gering zu halten.

Selektive Netze wie Trichternetze wirken am besten in jenen Regionen, in denen größere Fische den Hauptanteil des Beifanges ausmachen, also vorwiegend in Großbritannien, Belgien und Südholland. Von den ein- bis zweijährigen Schollen, die die Fänge in Belgien dominieren, könnten mehr als 90 Prozent von selektiven Netzen aussortiert werden [11]. In der deutschen und niederländischen Krabbenfischerei im Bereich des Wattenmeers sind überwiegend 0-jährige Fische vom Beifang betroffen. Für diese Jungfische ist die Wirkung von Trichtereinsätzen sehr begrenzt, denn sie schlüpfen wie die Krabben aufgrund ihrer geringen Größe durch die Maschen des Trichternetzes [17, 52].

Wenn im deutschen Wattenmeer die Trichternetze durchgehend eingesetzt würden, würde sich der Beifang an Jungschollen um etwa ein Fünftel reduzieren. Auch wenn dieser prozentuale Anteil eher gering erscheint: Die absolute Anzahl an Jungschollen ist in der deutschen Krabbenfischerei derart hoch (Tab. 2, 3), dass sich schon ein um ein Fünftel geringerer Beifang stärker auswirken würde als eine 90-prozentige Beifangreduzierung in der kleineren belgischen Fischerei.

Allerdings würde selbst ein in allen EU-Staaten durchgehender Trichternetzgebrauch das Problem der Beifänge von 0-jährigen Schollen und anderer kleiner Meerestiere alleine, also ohne zusätzliche Maßnahmen, noch nicht lösen [7].

Die bisherige EU-Regelung war grundsätzlich also ein Schritt in die richtige Richtung, kann aber für einen relativ großen Anteil des Beifanges noch nicht die alleinige Lösung sein. Ihre potenzielle praktische Wirkung wird jedoch durch die umfangreichen zeitlichen Ausnahmeregelungen vor allem in den Niederlanden und in Deutschland weitgehend aufgehoben. Genau genommen kann nicht mehr von einer „Ausnahme“ die Rede sein, wenn für den bedeutendsten Teil der Krabbenfangsaison eine vorgeschriebene beifangreduzierende Maßnahme nicht angewendet werden muss. Soll diese EU-Verordnung also einen Sinn haben, müssen die Ausnahmen mindestens erheblich verringert, besser ganz aufgehoben werden. In der Konsequenz kann das bedeuten, dass in Gebieten, in denen das Trichternetz nicht einsetzbar ist, nicht gefischt werden kann. Um die EU-Verordnung zu begleiten ist außerdem eine Überprüfung des tatsächlichen Einsatzes der Trichternetze notwendig.

In Dänemark und Großbritannien sind Trichternetze zur Beifangreduzierung ganzjährig vorgeschrieben – in Deutschland, den Niederlanden und Belgien ist ausgerechnet der Zeitraum mit den höchsten Beifängen vom Einsatz der Trichternetze ausgenommen.

4.2 Gitternetz

Als Alternative zum vorgeschriebenen Trichternetz können laut der EU Verordnung 850/98 Gitternetze mit einem Stababstand von höchstens 20 Millimeter ins Netz eingesetzt werden. Ähnlich wie das Trichternetz leitet ein solches metallenes Gitter Meereslebewesen oberhalb einer bestimmten Größe zu einem Auslass im Netz (Abb. 10).

Gitternetze werden bereits erfolgreich in verschiedenen Garnelenfischereien eingesetzt, von den Tropen bis in polare Gebiete [53]. Ein Gitternetz mit Stababständen von 14 Millimeter hat eine vergleichbare Wirkung wie ein 70 Millimeter-Trichternetz [49]. Über die Anfälligkeit von Gitternetzen gegenüber Verstopfung liegen für die Krabbenfischerei widersprüchliche Angaben vor, die aber auch mit den konkreten Testbedingungen zusammenhängen können. In belgischen Versuchen neigte das Gitternetz zum schnelleren Verstopfen als ein Trichternetz (z.B. durch Seesterne), was mit der verhältnismäßig geringeren Oberfläche des Gitters erklärt wurde [17, 49]. Im Gegensatz hierzu empfiehlt Wienbeck für Zeiten mit hohem Algenaufkommen den Gebrauch von Gitternetzen anstelle von Trichternetzen [54]. Die europäischen Krabbenfischer scheinen den Gebrauch von Trichternetzen aber ein-

deutig zu bevorzugen, da die Gitternetze in der Krabbenfischerei bislang nicht eingesetzt werden [54] (H. Polet, pers. Mitteilung).

Insgesamt sind Gitternetze weiterhin eine der Optionen, mit denen der der Beifang der Krabbenfischerei reduziert werden könnte. Sie könnten, weitere Untersuchungen vorausgesetzt, in manchen Gebieten als Alternative zum Trichternetz eingesetzt werden.

4.3 Elektrobaumkurre

Das Ziel von selektiven Netzen ist es in der Regel, Fischen und anderen Meerestieren oberhalb einer bestimmten Größe ein Entkommen zu ermöglichen. Wie unter 4.1 und 4.2 erwähnt, können aber die meisten 0-jährigen, also kleineren Fische und andere kleine Tiere das Trichternetz bzw. das Gitternetz passieren und enden deshalb weiterhin als Beifang. Mit der im Erprobungsstadium befindlichen „Elektrobaumkurre“ wird ein neuartiger Ansatz verfolgt, nämlich eine Selektion bereits vor dem Fang.

Gitternetze werden in der Krabbenfischerei bisher nicht angewendet.

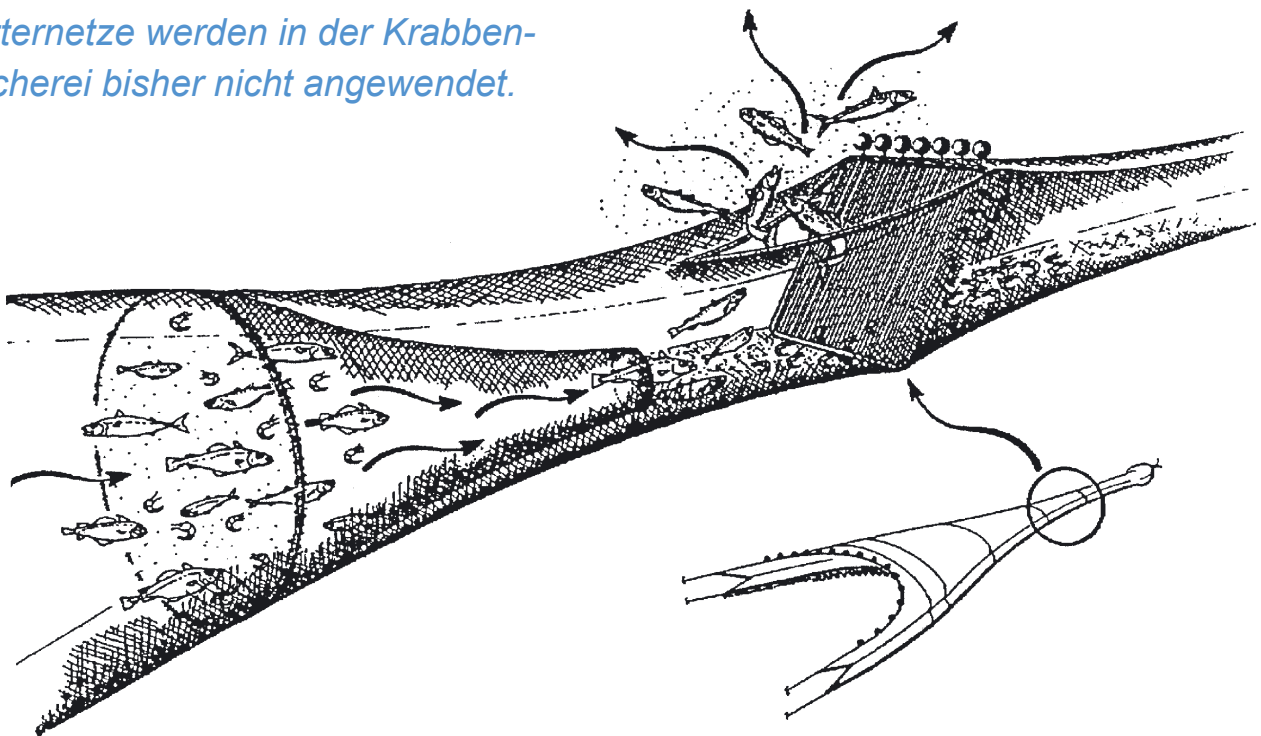


Abb. 10: Gitternetz. Der Fang wird durch einen Netztrichter an dessen Basis geleitet. Meereslebewesen, die zu groß sind, um das Gitternetz zu passieren, entkommen durch eine Öffnung an der Oberseite des Netzes (aus [53]).

Bei einer herkömmlichen Baumkurre werden die Bodenlebewesen durch die Druckwelle und die Vibrationen des Rollengeschirrs aufgeschreckt, um dann von dem Netz erfasst zu werden (Abb. 11). Bei einer Elektrobaumkurre wird die Funktion des Grundgeschirrs durch elektrische Pulse einer bestimmten Frequenz ersetzt [55, 56]. Elektrische Pulse führen zu einem schreckhaften Aufschwimmen von Garnelen, wohingegen viele andere Meerestiere am Boden verharren. Diese Verhaltensunterschiede nutzt die Elektrobaumkurre. Ihre Grundkette wird in einigem Abstand oberhalb des Bodens geführt, um nur die Tiere zu fangen, die wie die Krabben vom elektrischen Feld aufgeschreckt wurden.

Im Erprobungsstadium hat die Elektrobaumkurre bei gleichzeitig verminderten Beifängen sehr gute Fangraten für Krabben erzielt. Untersuchungen in Aquarien ergaben bislang keine negativen Auswirkungen des verwendeten elektrischen Reizes auf Scholle, Kliesche, Seesunge und andere Fischarten [56]. In Folge dessen wurde das bisher geltende Verbot für Elektrofischen von der Europäischen Kommission bereits gelockert (EC 41/2006, Annex III(4)) [57].

Allerdings besteht noch erheblicher Forschungs- und Regelungsbedarf, um etwaige schädliche Wirkungen des Elektrofischens völlig auszuschließen [57]. So wurden in China seit fast 30 Jahren Elektrobaumkurren in der Garnelenfischerei angewendet, allerdings nicht

um Beifänge zu vermindern, sondern um die Fängigkeit von Garnelen zu erhöhen. Der dortige unkontrollierte Einsatz von Elektrobaumkurren mit zu hohen Spannungen hat zu Schädigungen von Junggarnelen und anderer Bodenlebewesen geführt und wurde deshalb verboten [58]. In Belgien wurden im Jahr 2007 weitere Feldversuche durchgeführt (Projekt PULSKOR), deren Ergebnisse aber bisher nicht veröffentlicht wurden [18].

Für die Elektrobaumkurre spricht ihr geringeres Gewicht und ihr um etwa 90 Prozent verminderter Bodenkontakt im Vergleich zur herkömmlichen Baumkurre (H. Polet, pers. Mitteilung). Beides könnte zu Treibstoffersparungen beim Schleppen führen und zusammen mit dem verringerten Beifang eine Anschaffung für die Krabbenfischer attraktiv machen.

Insgesamt könnte die Elektrobaumkurre eine viel versprechende Maßnahme zur Beifangreduzierung werden. Allerdings sind vor einer positiven Bewertung weitere Untersuchungen notwendig, um schädliche Auswirkungen auf die Meeresumwelt ausschließen und die Verringerung des Beifanges quantifizieren zu können. Zu prüfen ist auch, inwieweit die Elektrobaumkurre mit anderen technischen Maßnahmen wie Trichter- oder Gitternetzen gekoppelt werden kann.

In ersten Versuchen hat sich die Elektrobaumkurre als viel versprechende Maßnahme zur Beifangreduzierung erwiesen. Weitere Untersuchungen sind aber notwendig um schädliche Auswirkungen auf die Meeresumwelt auszuschließen.

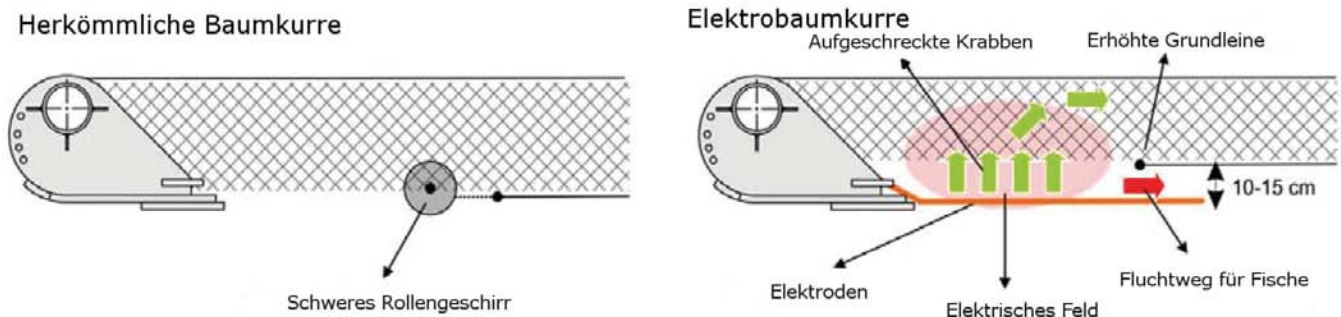


Abb. 11: Herkömmliche Baumkurre und Elektrobaumkurre (modifiziert basierend auf [18]). Bei der herkömmlichen Baumkurre für den Krabbenfang werden die Tiere durch das Rollengeschirr aufgeschreckt. Bei der im Versuch verwendeten Elektrobaumkurre wird das Rollengeschirr durch ein elektrisches Feld ersetzt. Krabben schwimmen schreckhaft auf und landen im Netz, viele andere Meerestiere bleiben am Boden sitzen und werden nicht gefangen.

4.4 Schonende Siebung an Bord

Idealerweise wird der Beifang bereits vor dem Fang weitestgehend vermieden, beispielsweise durch selektive Netze (4.1 - 4.3) oder durch zeitliche und räumliche Änderungen im Fangverhalten (4.5 und 4.6). Der trotz solcher Maßnahmen immer noch verbleibende Beifang sollte schonend behandelt werden, um die Überlebensrate der gefangenen Tiere so hoch wie möglich zu halten. Auf älteren Kuttern wird der Beifang an Bord der Kutter zum Teil noch mit Rüttelsieben von den Speisekrabben getrennt. Diese Siebe vollziehen eine schnelle horizontale Bewegung. Dies führt bei einer erheblichen Anzahl von Fischen zu tödlichen Quetschungen. So erhöht sich die Sterblichkeit bei Plattfischen durch Rüttelsiebung um bis zu 32 Prozent [35]. Des Weiteren werden insbesondere kleinere Fische mit dem Rüttelsieb nur ungenügend von den Speisekrabben getrennt und geraten so auch weiterhin in die „Kochfraktion“.

Die meisten - wenn nicht alle - neueren Kutter sind inzwischen mit Trommelsieben ausgestattet (siehe Abb. 12). Diese trennen den Fang besser und es landen weniger Fische in der „Kochfraktion“. Die Trommelsiebung ist insgesamt schonender [9, 59]. Schiffe, die mit

Trommelsieben ausgestattet sind, können jedoch auch in Gebieten fischen, in denen das Sortieren des Fanges mit Rüttelsieben nicht möglich wäre, weil besonders viel Beifang auftritt, beispielsweise auf Muschelschillgründen. Deshalb warnen Berghahn und Vorberg [60] davor, dass eine bloße Umstellung auf Trommelsiebe lediglich zu einer Erhöhung des Fischereiaufwandes führt, der wiederum mit mehr Beifang verbunden ist.

Unabhängig von der Siebmethode sollte der Beifang mit einem konstanten Wasserstrom direkt nach der Siebung so schonend wie möglich ins Meer zurückgeleitet werden. Idealerweise erfolgt dies durch ein Rohr unterhalb der Wasseroberfläche, damit die unnötige Möwenfütterung unterbleibt (vgl. 3.5).

Insgesamt kann bezüglich der Siebung derzeit keine sichere Empfehlung gegeben werden, mit der der Einfluss auf den Beifang verringert werden kann. Wichtig ist aber nach der Siebung der zügige Transport des Beifanges unter die Wasseroberfläche.

Beigefangene Tiere müssen noch lebend unter die Wasseroberfläche zurückgeleitet werden.

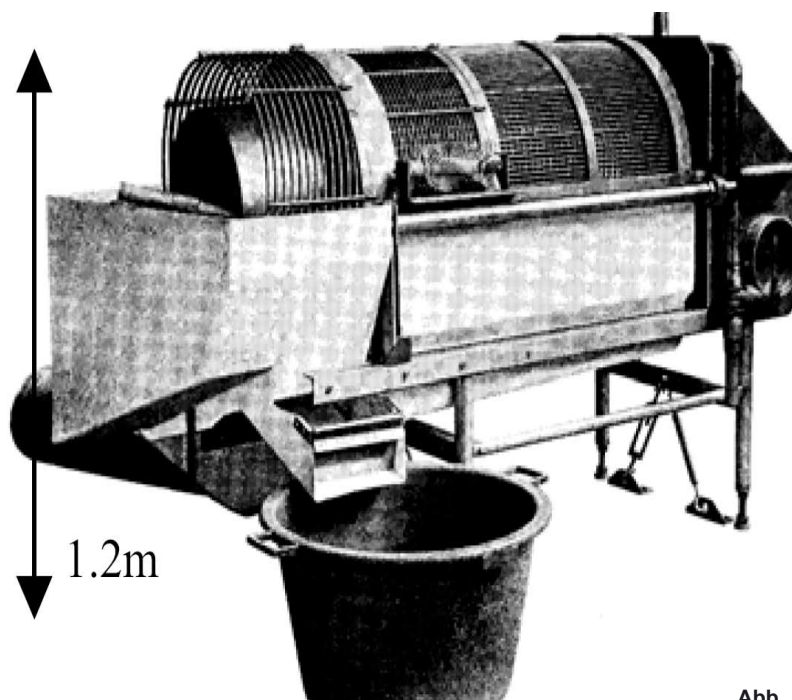


Abb. 12: Trommelsieb (aus [17])

4.5 Saisonale Fangbegrenzung

Der größte Anteil an Jungschollen wird im Sommer und Herbst im deutschen Wattenmeer gefangen [40]. Die Auswirkungen einer temporären Fischereisperrre im Monat Juni, wenn etwa der größte Anteil von Jungschollen im deutschen Wattenmeer in den Netzen auftritt, wurden von Neudecker diskutiert [36]. In einer solchen sommerlichen Sperrzeit könnten die jungen Schollen so groß werden, dass sie durch die Trichternetze besser selektiert würden (siehe Abb. 6). Die im Juni noch kleineren Krabben könnten in dieser Zeit ebenfalls eine kommerziell interessantere Größe erreichen. Eine einmonatige Fischereisperrre und der damit verbundene Beifangstopp würde allerdings nur etwa 11 Prozent der durch die Krabbenfischerei verlorenen Schollen retten [17].

4.6 Räumliche Fangbegrenzung

Eine weitere Möglichkeit zur Beifangbegrenzung könnten räumliche Regelungen sein: Gebiete in denen der Beifang besonders hoch ist, oder in denen Trichternetze nicht einsetzbar sind könnten von der Krabbenfischerei ausgenommen werden. Insbesondere in Flachwassergebieten, wie dem inneren Wattenmeer, erschwert hohes Algenaufkommen oftmals den Einsatz von selektiven Netzen. Zusätzlich ist der Beifang in diesen flachen Gebieten besonders groß, so dass räumliche Schließungen dort einen besonders großen Effekt im Sinne einer Beifangverringeringung haben könnten. Aussagen hierzu, vor allem quantitativer Art, wären jedoch weit besser möglich, wenn die bisherigen Beifangstudien eine präzise Zuordnung der jeweiligen Proben zum Fangort ermöglichen würden.

Konsequenter Weise hat Dänemark bereits 1977 sein gesamtes inneres Wattenmeer, also den Bereich zwischen einer Linie entlang der Inseln und dem Festland von der fischereilichen Nutzung ausgenommen [15]. Im Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer wurde durch das Nationalparkgesetz (NPG S-H § 4) lediglich der Bereich südlich des Hindenburgdammes bei Sylt als „nutzungsfreies Gebiet“ für die Fischerei gesperrt. Die-

Eine Fangbegrenzung im Juni würde zu weniger Beifang an Jungschollen führen.

Eine Fangbegrenzung im Monat Juni würde Jungschollen erlauben eine Größe zu erreichen mit der sie besser vom Trichternetz aussortiert würden. Auch die Krabben selbst würden noch wachsen und womöglich später einen besseren Marktwert erzielen. Jahreszeitliche Schließungen müssen also als eine wichtige beifangreduzierende Maßnahme in Betracht gezogen werden. Für den Fall, dass die besonders beifangintensiven Gebiete geschlossen werden (4.6) und die technischen Maßnahmen (4.1 bis 4.4) gut greifen, könnten jahreszeitliche Schließungen aber auch entbehrlich sein.

ses Gebiet entspricht etwa 3 Prozent der Gesamtfläche des Nationalparks. Dennoch findet in diesem Bereich immer wieder illegale Fischerei statt (S. Gaus, Schutzstation Wattenmeer, pers. Mitteilung).

Im Nationalpark Hamburgisches Wattenmeer ist die Fischerei in jenen drei Prielsystemen erlaubt, die auch als Schifffahrtstraße ausgewiesen sind. Drei weitere Prielsysteme sind von der Fischerei ausgenommen. Nach anfänglichen Problemen halten sich die Fischer an diese Regelung (K. Janke, Nationalpark-Verwaltung Hamburgisches Wattenmeer, pers. Mitteilung).

Bis heute ist der Anteil fischereifreier Gebiete am ökologisch selbst in einem globalen Kontext hoch bedeutsamen Wattenmeer sehr gering. Demgegenüber könnte durch eine Verringerung der Krabbenfischerei vor allem im inneren Wattenmeer eine erheblich größere Verringerung des Beifanges erreicht werden als dies in anderen Fanggebieten möglich ist. Um ein entsprechendes Management optimieren zu können müssen künftige Beifang-Untersuchungen klare räumliche Zuordnungen der Proben zum jeweiligen Fangort ermöglichen.

Besonders viel Beifang könnte im flachen Wattenmeer vermieden werden.

4.7 Begrenzung der Fangmengen durch gesetzliche oder freiwillige Quotierung

Anders als die meisten europäischen Fischereien ist die Krabbenfischerei nicht quotiert. Dies bedeutet, dass sie im Rahmen der Kapazität der bestehenden Kutterflotte praktisch unbegrenzt durchgeführt werden kann. Derzeit führt diese Situation durch den Wettbewerb unter den Krabbenfishern immer wieder zu einem Überangebot an Krabben auf dem Markt und somit zu einem Preisverfall. Folglich sehen sich die einzelnen Fischer aus ihrer rein betriebswirtschaftlichen Situation heraus gezwungen, noch mehr zu fischen und verursachen so auch stetig steigende Beifangmengen.

In den Jahren 1998/99 haben die Krabbenfisherorganisationen der größten Krabbenfangstaaten Dänemark, Deutschland und der Niederlande freiwillig Fangbegrenzungen eingeführt, um den Preisverfall durch das Überangebot zu stoppen. Im Jahre 1998 ist durch diese Maßnahme die Fischereintensität um 18 Prozent zurückgegangen. Bezogen auf die wichtige Aufwuchszeit von Jungfischen im Sommer verringerte sie sich sogar um 24 Prozent [61]. Der Effekt dieser Fischereibegrenzung entsprach in etwa der theoretischen Wirkung von selektiven Netzen [61]. Das niederländische Kartellamt stoppte diese freiwillige Fangmengenbegrenzung, weil es in den Absprachen zwischen den Fischern eine unzulässige Preisabsprache sah.

Eine Begrenzung der Krabbenfangmenge würde auch zu verminderten Beifängen führen.

4.8 Begrenzung der Fangmengen durch Verringerung der Zahl der Krabbenkutter

Das offensichtliche Missverhältnis zwischen Fangmenge und Nachfrage (siehe 4.7) ist am ehesten durch eine geringere Fangmenge zu lösen. Am Besten und auf längere Sicht wohl auch am sozialverträglichsten kann dies durch eine Verkleinerung der Flotte erreicht werden. Auch die Menge an Beifang ließ sich durch eine Verringerung der Kutterzahl bei entsprechender Steuerung vermindern. Seit langem wird deshalb aus

Eine Begrenzung der stetig steigenden Fangmengen wäre also nicht nur ökologisch sinnvoll und würde zu einer Reduzierung des Beifanges führen, sondern solche Maßnahmen werden aus ökonomischen Gründen auch von der Fischerei befürwortet, zumindest soweit sie freiwillig sind. Es muss andererseits bedacht werden, dass die erwähnte freiwillige Regelung nicht zur Beifangreduzierung oder zur Schonung der Bestände getroffen wurde, sondern auf eine mangelnde Nachfrage und den darauf folgenden Preisverfall zurückging. Als Lösung für die Beifangproblematik bietet sie sich daher nicht generell an, denn bei einer Erhöhung der Nachfrage bzw. Verbesserung der Marktsituation für Krabben könnte eine rein freiwillige Maßnahme unter den gegebenen Rahmenbedingungen schwerlich Bestand haben.

Als Alternative zu einer freiwilligen Fangbeschränkung bietet sich eine gesetzliche Quotierung an, wie sie die EU im Rahmen der Gemeinsamen Fischereipolitik auch für die meisten anderen Fischereien vorsieht. Dies muss als Management-Maßnahme zumindest in Betracht gezogen werden. Im Fall einer erheblichen Verkleinerung der Flotte (vgl. 4.8) und bei einer Anwendung der anderen genannten Maßnahmen könnte eine Quotierung aber zumindest aus ökologischer Sicht wahrscheinlich entbehrlich sein.

ökonomischen und ökologischen Gründen eine zügige Verringerung der Europäischen Krabbenfisherflotte gefordert [60].

Die Anzahl an Kuttern hat in den letzten Jahrzehnten zwar abgenommen, aber die verbliebenen Kutter sind zugleich durch eine Vielzahl von technischen Entwicklungen deutlich leistungsfähiger geworden [17]. Nach Berechnungen von Neudecker hat die deutsche Krabbenfisherflotte mit 247 Schiffen im Jahre 1996 die gleiche Fläche befishet, wie mit 650 Kuttern im Jahre 1956 [62].

Eine Verringerung der Kutteranzahl könnte maßgeblich zur Verringerung des Beifanges beitragen.

Allerdings beruhen solche Berechnungen auf zahlreichen Annahmen, die die Abbildung des tatsächlichen Fischereiaufwandes erschweren [17]. Auch Vergleiche zwischen den Ländern bleiben schwierig, da der Fischereiaufwand in jedem Land unterschiedlich erfasst wird [18]. Unbestritten ist jedoch, dass sich der Fischereiaufwand im Bereich des deutschen Wattenmeeres und insbesondere vor Sylt und Amrum durch die Verlagerung der Fangaktivitäten der niederländischen und dänischen Kutterflotten zumindest verdoppelt hat [62]. Diese „Euro-Kutter“ wurden in erster Linie für die Plattfischfischerei in der „Schollenbox“ gebaut, sie stellen aber mitunter auf die Krabbenfischerei um und überschreiten oftmals die zulässige Höchstmotorisierung von 300 PS [63].

Insgesamt sprechen außer der hierdurch erreichbaren Verringerung des Beifanges auch ökonomische und weitere ökologische Gründe wie eine Verringerung des Einflusses auf den Meeresboden dafür, den gestiegenen Fischeraufwand wieder zu verringern und hierfür die Flotte zu verkleinern. Dies kann eine sehr wichtige Management-Maßnahme zur Beifang-Verringerung werden.



Krabbenkutter im Hafen von Büsum

5 Schlussfolgerungen des WWF

Diese Studie hat „nur“ den Beifang untersucht, und damit nur einen der problematischen Aspekte der Krabbenfischerei. Es ist aber auch einer ihrer wichtigsten, denn wie gezeigt wurde, ist der Beifang im Verhältnis zum erwünschten Produkt bei der Krabbenfischerei um ein Vielfaches zu groß. Unverhältnismäßig große Mengen an untermaßigen Garnelen, Jungfischen kommerziell bedeutsamer Fischarten, anderen Fischen und wirbellosen Tieren werden zusammen mit den Speisegarnelen gefangen und zum großen Teil tot zurück geworfen. So werden Ressourcen verschwendet, es wird unnötig in die Artenvielfalt von Schutzgebieten eingegriffen, und auch die ethische Frage über diese Art von Umgang mit Lebewesen muss gestellt werden.

Der WWF will dieses Problem nicht einfach nur beklagen. Vielmehr wollen wir einen Beitrag dazu leisten, dass es gelöst wird: Für die Natur, und auch dafür, dass die Krabbenfischerei als eine die Nordseeküste mit prägende Fischerei erhalten werden kann. Es war deshalb ein besonders wichtiger Teil der Studie, auch mögliche Lösungen für die Beifang-Problematik zu betrachten. Davon gibt es mehrere aussichtsreiche, die in ihrer Summe das Problem „Beifang“ in der Krabbenfischerei wahrscheinlich lösen könnten:

1. Das von der EU bereits vorgeschriebene **Trichternetz** ist eine sinnvolle Maßnahme. Nicht sinnvoll ist es, wenn große Teile des Fanggebietes und der Fangzeit durch Ausnahmeregelungen von seiner Anwendung freigestellt werden. Dort, wo das Trichternetz regelmäßig nicht anwendbar ist – auch aufgrund eines zu hohen Beifanganteils –, liegt offenbar kein geeignetes Fanggebiet, jedenfalls nicht aus Nachhaltigkeits-Sicht. Ausnahmen von der Anwendung dieses von der EU vorgeschriebenen schonenden Fanggerätes darf es künftig deshalb nicht mehr geben. Wo es nicht einsetzbar ist, kann nicht gefischt werden.
2. Hoffnungsvoll stimmt eine neue Fangtechnik: Die derzeit erprobte **Elektrobaumkurre** könnte den Beifang in erheblichem Maße über die Wirkung des alleine noch nicht ausreichenden Trichternetzes hinaus verringern. „Könnte“ – denn bisher ist noch wenig aus den entsprechenden Pilot-Untersuchungen bekannt, beispielsweise über die möglichen Neben- oder Langzeiteffekte einer solchen Fischerei. Vor einer Empfehlung für diese Fangtechnik müssen diese geklärt sein.

3. Werden Krabbenkutter modernisiert, steigt ihre Leistungsfähigkeit und sie fangen unter Umständen noch mehr Krabben. Doch schon heute ist auch nach Selbsteinschätzung der Fischerei die Flotte zu groß. Mit freiwilligen Fangunterbrechungen wurde deshalb immer wieder versucht, die Menge der Krabben am Markt so zu reduzieren, dass die Preise auf einem für die Krabbenfischer erträglichen Niveau bleiben. In Verbindung mit einer Modernisierung der Flotte muss also auch die **Zahl der Kutter verringert werden**, was nicht zuletzt auch eine beifangverringende Maßnahme wäre.
4. Das wichtigste Mittel zur Beifangverringering könnte eine **räumliche Steuerung** werden. Dänemark ist diesen Weg schon früher gegangen. Dort ist das innere Wattenmeer mit seinem erhöhten Beifang, seinen unzähligen Jungfischen, und auch den Erschwernissen bei der Nutzung von Trichternetzen für die Krabbenfischerei gesperrt. Gefischt werden darf nur seewärts der Inseln. Nicht nur wegen der hohen Schutzansprüche des Wattenmeeres und seiner Nationalparks, sondern auch wegen des hohen Beifanges wird eine ähnliche Maßnahme in Zukunft auch in Deutschland erforderlich werden.
5. Auch nach der Umsetzung aller genannten Maßnahmen wird zwar deutlich weniger, aber immer noch Beifang anfallen. Dieser muss künftig so behandelt werden, dass er **bestmöglich überlebt** und zudem wieder so ins Wasser gelangt, dass unerwünschte Begleiteffekte wie eine „Möwenfütterung“ ausbleiben. Den Möwen des Wattenmeeres soll wie allen anderen Tier- und Pflanzenarten des Nationalparks eine natürliche Entwicklung ermöglicht werden – Fütterungen mit all den ökologischen Folgen gehören nicht dazu. Deshalb müssen schrittweise die künstlichen Futterquellen aus der Fischerei verstopft werden.

Obwohl in der Studie die vorhandene Literatur so vollständig wie nur möglich ausgewertet wurde, konnten nicht alle Aussagen zur Beifang-Menge und zu möglichen Lösungen in der eigentlich wünschenswerten Klarheit herausgearbeitet werden. Dies liegt daran, dass entsprechende Untersuchungen bislang nicht einmal in allen wichtigen Fanggebieten durchgeführt wurden. Und dort, wo Forschung stattgefunden hat, hat

sie sich zu wenig auf die Lösung ökologischer Probleme konzentriert. Es ist unverständlich, weshalb es nicht präzise feststellbar ist, in welchen Fanggebieten der Anteil des Beifanges groß und in welchen er klein ist, um dadurch die Management-Entscheidungen zu erleichtern. Auch die bisherige Forschung zu beifangarmer Fangtechnik erscheint unbefriedigend. Deshalb ist es ein notwendiger Teil der Lösung, dass künftig deutlich mehr Forschung und Monitoring erfolgen und diese stärker an den ökologischen Fragestellungen ausgerichtet werden.

Diese Wissensdefizite erschweren heute eine sichere Aussage darüber, ob die vorgeschlagenen Maßnahmen am Ende auch so wirken, dass die Krabbenfischerei hinsichtlich ihres Beifanges zu einer nachhaltig arbeitenden Fischerei werden kann. Sicher ist aber, dass große Anstrengungen aller Beteiligten erforderlich sind, um diesem Ziel gerecht zu werden.

Für den WWF steht fest: Wenn die Krabbenfischerei den hier beschriebenen Weg entschlossen begeht, dann sollte sie dabei unterstützt werden. Nach einer Übergangsphase müssen die Ziele heißen: Eine reduzierte, modernisierte und im Energieverbrauch effizientere sowie für die einzelnen Fischer auch sicherere Flotte. Sie sollte hauptsächlich in der 12-Seemeilen-Zone außen vor dem Wattenmeer operieren, als regionale Fischerei dort Vorrang vor anderen Fischereien genießen, und durchgehend die beste verfügbare Technologie zur Reduktion und zum besseren Überleben des Beifanges anwenden.

Nur so könnte es glaubwürdig werden, dass die Krabbenfischerei das nur für nachhaltige Fischereien verliehene MSC-Siegel erhält. Und anders kommt man auf Dauer auch nicht an den Anforderungen vorbei, die sich aus dem nationalen und europarechtlichen Schutz des Wattenmeeres ergeben.

*Dr. Hans-Ulrich Rösner
WWF Deutschland*



Kutter bei den „Krabbentagen“ in Husum

6 Literatur

- [1] Detlefsen, G. U. (1984) Krabben, Garnelen, Grana-
tate. Husum Druck- und Verlagsgesellschaft,
Husum.
- [2] Kuipers, B. R. & Dapper, R. (1981) Production of
Crangon crangon in the tidal zone of the Dutch
Wadden Sea. Netherlands Journal of Sea Research
15, 33-53.
- [3] Beukema, J. J. & Dekker, R. (2005) Decline of
recruitment success in cockles and other bivalves
in the Wadden Sea: possible role of climate
change, predation on postlarvae and fisheries.
Marine Ecology Progress Series 287, 149–167.
- [4] Campos, J. & Veer, H. W. v. d. (2008) Autecology
of *Crangon crangon* (L.) with emphasis on
latitudinal trends. Oceanography and Marine
Biology: an Annual Review 46, 65-104.
- [5] Neudecker, T. & Damm, U. (2006) 2005: Rekord-
Anlandungen an Nordseegarnelen (*Crangon
crangon* L.) in Europa. Inf. Fischereiforsch. 53,
80-81.
- [6] ICES (2006). Report of the working group on
Crangon fisheries and life history (WGCRAN). 30
May - 1 June Ijmuiden, Netherlands 1-31.
- [7] Catchpole, T. L., Revill, A. S., Innes, J. & Pascoe,
S. (2008) Evaluating the efficiency of technical
measures: a case study of selection device
legislation in the UK *Crangon crangon* (brown
shrimp) fishery. ICES Journal of Marine Science
65, 267-275.
- [8] Hayward, P. J. & Ryland, J. S. (1996) Handbook of
the marine fauna of North West Europe, Oxford
University Press, Oxford, UK.
- [9] Boddeke, R. (1989) Management of the brown
shrimp (*Crangon crangon*) stock in dutch coastal
waters, in Marine invertebrate fisheries: their
assessment and management (Caddy, J. F., Ed.)
pp 35-62.
- [10] Rauck, G. & Zijlstra, J. J. (1978) On the nursery-
aspects of the Waddensea for some commercial
fish species and possible long-term changes. Rapp.
R.v-Réun. Cons. int. Explor. Mer 172, 266-275.
- [11] Marlen, B. v., Redant, F., Polet, H., Radcliffe,
C., Revill, A., Kristensen, P. S., Hansen, K. E.,
Kuhlmann, H. J., Riemann, S., Neudecker, T.
& Brabant, J. C. (1997). Research into Crangon
Fisheries Unerring Effect (RESCUE) - EU Study
94/044 Report C054/97 Final report. 1-43.
- [12] ICES (2007). Report of the working group on
ecosystem effects of fishing activities (WGECO).
11 - 18 April Copenhagen, Denmark 1-90.
- [13] Berghahn, R., Waltemath, M. & Rijnsdorp, A.
D. (1992) Mortality of fish from the by-catch of
shrimp vessels in the North Sea. J. Appl. Ichthyol.
8, 293-306.
- [14] Lotze, H. K. (2005) Radical changes in the
Wadden Sea fauna and flora over the last 2,000
years. Helgoland Marine Research 59, 71-83.
- [15] Holm, P. (2005) Human impacts on fisheries
resources and abundance in the Danish Wadden
Sea, c1520 to the present. Helgoland Marine
Research 59, 39-44.
- [16] Walter, U. (1997) Quantitative analysis of discards
from brown shrimp trawlers in the coastal area of
the East Frisian islands. Arch. Fish. Mar. Res. 45,
61-76.
- [17] Polet, H. (2003). Evaluation of by-catch in
the Belgian brown shrimp (*Crangon crangon*
L.) fishery and of technical means to reduce
discarding PhD Gent 1-212.
- [18] ICES (2008). Report of the working group on
Crangon fisheries and life history (WGCRAN).
Texel 1-40.
- [19] Neudecker, T., Damm, U. & Kühnhold, W. W.
(2006) Fang, Anlandungen, Discard und Bestand
der Nordseegarnele (*Crangon crangon* L.). Inf.
Fischereiforsch. 53, 82-85.
- [20] Revill, A. S. & Holst, R. (2004) Reducing discards
of North Sea brown shrimp (*C. crangon*) by trawl
modification. Fisheries Research 68, 113-122.
- [21] Lancaster, J. & Frid, C. L. J. (2002) The fate of
discarded juvenile brown shrimps (*Crangon
crangon*) in the Solway Firth UK fishery. Fisheries
Research 58 95-107.
- [22] Neudecker, T. (2001) Die Anteile von Sieb- und
Futtergarnelen in deutschen Garnelenfängen im
Jahre 2000. Inf. Fischwirtsch. Fischereiforsch. 48,
8-11.
- [23] Berghahn, R. (1996) Episodic mass invasions of
juvenile gadoids into the Wadden Sea and their
consequences for the population dynamics of
the brown shrimp (*Crangon crangon*). Marine
Ecology 17, 251-260.
- [24] Welleman, H. C. & Daan, N. (2001) Is the dutch
shrimp fishery sustainable? Senckenbergia
maritima 31, 321-328.
- [25] Temming, A. & Damm, U. (2002) Life cycle of
Crangon crangon in the North Sea: a simulation
of the timing of recruitment as a function of
the seasonal temperature signal. Fisheries
Oceanography 11, 45-58.
- [26] Neudecker, T., Cornus, H.-P., Kabel, K. & Damm,
U. (2007) Nordseegarnelen: Sind Anzeichen für
einen Bestandsrückgang erkennbar? Inf. Fischerei-
forsch. 54, 40-42.

- [27] Siegel, V., Gröger, J., Neudecker, T., Damm, U. & Jansen, S. (2005) Long-term variation in the abundance of the brown shrimp *Crangon crangon* (L.) population in the German Bight and possible causes for its interannual variability. *Fisheries Oceanography* 14, 1-16.
- [28] Neudecker, T. (2007) in *Nationalpark Nachrichten*, 7-8/2007, 1-2.
- [29] Wulff, A. & Bückmann, A. (1932) Der „Gammelfang“ der Garnelenfischer und die Bedeutung des Fortfanges junger Plattfische für den marktfähigen Plattfisch-Bestand in der Deutschen Bucht. *Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen Helgoland* 19, 1-62.
- [30] Revill, A., Pascoe, S., Radcliffe, C., Riemann, S., Redant, F., Polet, H., Damm, U., Neudecker, T., Kristensen, P. S. & Jensen, D. (1999). Economic consequences of discarding in the Crangon fisheries. Final report to the European Commission; Economic study 97/SE/025. 1-118.
- [31] Marlen, B. v., Haan, D. d., Revill, A. S., Dahm, K. E., Wieneck, H., Purps, M., Coenjaerts, J. & Polet, H. (2001) By-catch reduction devices in the European Crangon fisheries. ICES.
- [32] ICES (1999). Report of the working group on Crangon fisheries and life history (WGCRAN). 4–6 September Newcastle, United Kingdom 1-56.
- [33] Berghahn, R. & Purps, M. (1998) Impact of discard mortality in Crangon fisheries on year-class strength of North Sea flatfish species. *Journal of Sea Research* 40, 83-91.
- [34] Purps, M. & Damm, U. (2001) Saisonale und regionale Unterschiede zwischen den 0-Gruppen-Schollen-Discards in der deutschen Garnelenfischerei. *Inf. Fischwirtsch. Fischereiforsch.* 48, 114-121.
- [35] Kelle, W. (1976) Sterblichkeit untermaßiger Plattfische im Beifang der Garnelenfischerei. *Meeresforsch.* 25, 77-89.
- [36] Neudecker, T. (2002) Fischereilich-ökonomische Überlegungen zu Chancen und Risiken in der Garnelenfischerei - am Beispiel des Schollendiscards (Ein Thesenpapier auf der Basis von EU-Studien und Langzeitreihen). *Inf. Fischwirtschaft. Fischereiforsch.* 49, 101-107.
- [37] Ulloweit, J., Panten, K. & Stransky, C. (2008) Rückwürfe in den Fischereien unter deutscher Flagge: Ergebnisse aus 6 Jahren Datenerhebungsprogramm am Institut für Seefischerei. *Inf. Fischereiforsch.* 55, 45-54.
- [38] Tiews, K. (1978) Non-commercial fish species in the German Bight: records of by-catches of the brown shrimp fishery. *Rapp. P.v-Réun. Cons. int. Explor. Mer* 172, 259-265.
- [39] Tiews, K. (1983) Über die Veränderungen im Auftreten von Fischen und Krebsen im Beifang der deutschen Garnelenfischerei während der Jahre 1954-1981. Ein Beitrag zur Ökologie des deutschen Wattenmeeres und zum biologischen Monitoring von Ökosystemen im Meer. *Arch. Fisch. Wiss.* 34, 1-156.
- [40] Neudecker, T., Damm, U. & Purps, M. (1999). Langzeitreihenuntersuchung Fischbeifang aus Garnelenfischerei UFOPLAN-Nr. 294 25 271 Abschlußbericht. 1-223.
- [41] Berghahn, R. & Rösner, H.-U. (1992) A method to quantify feeding of seabirds on discard from the shrimp fishery in the North Sea. *Netherlands Journal of Sea Research* 28, 347-350.
- [42] Walter, U. & Becker, P. H. (1997) Occurrence and consumption of seabirds scavenging on shrimp trawler discards in the Wadden Sea. *ICES Journal of Marine Science* 54, 684-694.
- [43] Petri, G. (2004). Fischerei im Wattenmeer In *Gesamtsynthese Ökosystemforschung Wattenmeer - Zusammenfassender Bericht zu Forschungsergebnissen und Systemschutz im deutschen Wattenmeer*. Umweltbundesamt Berlin, 191-242.
- [44] Dahm, E. & Wienbeck, H. (2002) Aktuelle Planungen zur Regelung der Beifangproblematik in der Krabbenfischerei. *Inf. Fischwirtsch. Fischereiforsch.* 49, 81-86.
- [45] Dahl, K., Borchardt, T., Dankers, N. & Farke, H. (1994) Status, trend, regulation and ecological effects of the Wadden Sea fishery. *Ophelia Suppl.* 6, 87-97.
- [46] Polet, H., Coenjaerts, J. & Verschoore, R. (2004) Evaluation of the sieve net as a selectivity-improving device in the Belgian brown shrimp (*Crangon crangon*) fishery. *Fisheries Research* 69 35-48.
- [47] Wienbeck, H. (1998) Analyse der Beifangreduktion durch Trichternetze in der kommerziellen Garnelenfischerei. *Inf. Fischwirtschaft.* 45, 18.
- [48] Innes, J. & Pascoe, S. (2008) Productivity impacts of veil nets on UK Crangon vessels. *Journal of Agricultural Economics* 59, 574-588.
- [49] Polet, H. (2002) Selectivity experiments with sorting grids in the North Sea brown shrimp (*Crangon crangon*) fishery. *Fisheries Research* 54, 217-233.
- [50] Neudecker, T. (2003) Saisonale Aspekte der Deutschen Garnelenfischerei. *Inf. Fischwirtsch. Fischereiforsch.* 50, 17-21.

- [51] Neudecker, T. (2001) Winterfischerei auf Garnelen. Die Anteile der europäischen Garnelenflotten an den Anlandungen von *Crangon crangon* im Zeitraum Januar bis März 1990 bis 1999. Inf. Fischwirtsch. Fischereiforsch. 48, 62-65.
- [52] Suuronen, P. & Sardà, F. (2007) The role of technical measures in European fisheries management and how to make them work better. ICES Journal of Marine Science 64, 751-756.
- [53] Graham, N. (2003) By-catch reduction in the brown shrimp, *Crangon crangon*, fisheries using a rigid separation Nordmøre grid (grate). Fisheries Research 59, 393-407.
- [54] Wienbeck, H. (1999) Analyse der Beifangreduktion durch Gitternetze in der kommerziellen Garnelenfischerei. Inf. Fischwirtsch. Fischereiforsch. 46, 33-35.
- [55] Polet, H., Delanghe, F. & Verschoore, R. (2005) On electrical fishing for brown shrimp (*Crangon crangon*) II. Sea trials. Fisheries Research 72, 13-27.
- [56] Polet, H., Delanghe, F. & Verschoore, R. (2005) On electrical fishing for brown shrimp (*Crangon crangon*) I. Laboratory experiments. Fisheries Research 72, 1-12.
- [57] ICES (2007). Report of the ICES-FAO working group on fish technology and fish behaviour (WGFTFB). 23-27 April Dublin, Ireland 1-197.
- [58] Yu, C., Chen, Z., Chen, L. & He, P. (2007) The rise and fall of electrical beam trawling for shrimp in the East China Sea: technology, fishery, and conservation implications. ICES Journal of Marine Science 64, 1592-1597.
- [59] Lüdemann, K. (1993) Fishery-induced skin injuries in flatfish from the by-catch of shrimpers. Dis. aquat. Org. 16, 127-132.
- [60] Berghahn, R. & Vorberg, R. (1997) Garnelenfischerei und Naturschutz im Nationalpark. Schriftenreihe Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer 6, 1-86.
- [61] Neudecker, T. (2000) Fangmengenbegrenzungen in der Garnelenfischerei - eine Chance für weitere Beifangreduzierungen. Inf. Fischwirtsch. Fischereiforsch. 47, 127 - 130.
- [62] Neudecker, T. (1999) Die Entwicklung des Aufwandes in der deutschen Garnelenfischerei. Inf. Fischwirtschaft Fischereiforsch 46, 9-13.
- [63] ICES (2007). Report of the working group on Crangon fisheries and life history (WGCRAN). 22-24 May Helgoland, Germany 1-36.
- [64] ICES-CIEM. ICES-fishmap: plaice. *Pleuronectes platessa*. <http://www.ices.dk/marineworld/fishmap/ices/pdf/plaice.pdf>.

Anhang

Artenliste der in der Langzeitreihenuntersuchung Beifang in der Garnelenfischerei der Bundesforschungsanstalt für Fischerei aufgetretenen Tiere [40]. Innerhalb der jeweiligen Gruppe sortiert nach der Häufigkeit des Auftretens im Beifang in Büsum.

FISCHE

Scholle	<i>Pleuronectes platessa</i>
Grundeln	<i>Gobiidae</i>
Kliesche	<i>Limanda limanda</i>
Sprott	<i>Sprattus sprattus</i>
Seezunge	<i>Solea solea</i>
Stint	<i>Osmerus eperlanus</i>
Hering	<i>Clupea harengus</i>
Wittling	<i>Merlangius merlangus</i>
Steinpicker	<i>Agonus cataphractus</i>
Seenadeln	<i>Sygnathidae</i>
Flunder	<i>Platichthys flesus</i>
Aalmutter	<i>Zoarces viviparus</i>
Kabeljau	<i>Gadus morhua</i>
Leierfische	<i>Callionymidae</i>
Seeskorpion	<i>Myoxocephalus scorpius</i>
Scheibenbäuche	<i>Liparis</i>
Butterfisch	<i>Pholis gunnellus</i>
Sandaale	<i>Ammodytidae</i>
Seequappen	<i>Lotinae</i>
Aal	<i>Anguilla anguilla</i>
Dreistachliger Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i>
Zwergzunge	<i>Buglossidium luteum</i>
Stöcker	<i>Trachurus trachurus</i>
Knurrhähne	<i>Triglidae</i>
Makrele	<i>Scomber scombrus</i>
Zwergdorsch	<i>Trisopterus minutus</i>
Steinbutt	<i>Scophthalmus maximus</i>
Glattbutt	<i>Scophthalmus rhombus</i>
Sardelle	<i>Engraulis encrasicolus</i>
Sardine	<i>Sardina pilchardus</i>
Limande	<i>Microstomus kitt</i>
Franzosendorsch	<i>Trisopterus luscus</i>
Neunaugen	<i>Petromyzontidae</i>
Maifische	<i>Alosa</i>
Seehase	<i>Cyclopterus lumpus</i>
Scheefsnut	<i>Lepidorhombus whiffiagonis</i>
Doggerscharbe	<i>Hippoglossoides platessoides</i>
Lachs	<i>Salmo salar</i>
Rotzunge	<i>Glyptocephalus cynoglossus</i>

Meeräschen	<i>Mugilidae</i>
Rochen	<i>Batoimorpha</i>
Haie	<i>Elachimorpha</i>
Hornhecht	<i>Belone belone</i>
Glatthai	<i>Mustelus mustelus</i>
Grauer Knurrhahn	<i>Eutrigla gurnardus</i>
Roter Knurrhahn	<i>Trigla lucerna</i>
Köhler	<i>Pollachius virens</i>
Petermännchen	<i>Trachinus draco</i>
Streifenbarbe	<i>Mullus surmuletus</i>
Schellfisch	<i>Melanogrammus aeglefinus</i>
Stintdorsch	<i>Trisopterus esmarkii</i>
Meerforelle	<i>Salmo trutta</i>
Regenbogenforelle	<i>Oncorhynchus mykiss</i>
Hundshai	<i>Galeorhinus galeus</i>
Dornhai	<i>Squalus acanthias</i>
Leng	<i>Molva molva</i>
Kleine Sandaale	<i>Ammodytidae</i>
Große Sandaale	<i>Hyperoplus</i>
Fünfbärtelige Seequappe	<i>Ciliata mustela</i>
Lammzunge	<i>Arnoglossus laterna</i>
Viperqueise	<i>Echiichthys vipera</i>
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernua</i>
Dreibärtelige Seequappen	<i>Gaidropsarus</i>
Ährenfisch	<i>Athernia presbyter</i>
Wolfsbarsch	<i>Dicentrarchus labrax</i>
Seestichling	<i>Spinachia spinachia</i>

GARNELEN

Furchengarnele	<i>Crangon allmanni</i>
Steingarnele	<i>Leander squilla</i>
Rote Garnele	<i>Pandalus montagui</i>
Ostseengarnele	<i>Leander adspersus</i>

ANDERE KREBSE

Strandkrabbe	<i>Carcinus maenas</i>
Schwimmkrabbe	<i>Liocarcinus holsatus</i>
Einsiedlerkrebs	<i>Eupagurus bernhardus</i>
Seespinne	<i>Hyas araneus</i>
Wollhandkrabbe	<i>Eriocheir sinensis</i>
Taschenkrebs	<i>Cancer pagurus</i>
Kaisergranat	<i>Nephrops norwegicus</i>

GLIEDERWÜRMER

Seemaus	<i>Aphrodita aculeata</i>
Sandröhrenwurm	<i>Lanice conchilega</i>
Wattwurm	<i>Arenicola marina</i>
Seeringelwürmer	<i>Nereis virens</i>

MANTELTIERE

Salpen	<i>Appendicularia</i>
--------	-----------------------

MOOSTIERE

Moostierchen	<i>Bryozoa</i>
--------------	----------------

NESELTIERE

Seemoose	<i>Hydrozoa</i>
Seeanemonen	<i>Anthozoa</i>
Quallen	<i>Scyphomedusae</i>
Seestachelbeere	<i>Pleurobrachia pileus</i>
Kompassqualle	<i>Chrysaora hysoscella</i>

SCHWÄMME

Schwämme	<i>Porifera</i>
----------	-----------------

STACHELHÄUTER

Schlangensterne	<i>Ophiuroidea</i>
Seestern	<i>Asterias rubens</i>
Seeigel	<i>Echinoidea</i>

WEICHTIERE

Tintenfische	<i>Cephalopoda</i>
--------------	--------------------

MOLLUSKEN

Herzmuschel	<i>Cerastoderma edule</i>
Miesmuschel	<i>Mytilus edulis</i>
Plattmuschel	<i>Macoma baltica</i>
Wellhornschnecke	<i>Buccinum undatum</i>
Wellhornschneckenlaich	<i>Buccinum undatum</i>
Schwertmuscheln	<i>Ensis</i>
Strandschnecken	<i>Littorina</i>



Der WWF Deutschland ist Teil des World Wide Fund For Nature (WWF) - einer der größten unabhängigen Naturschutzorganisationen der Welt. Das globale Netzwerk des WWF ist in mehr als 100 Ländern aktiv. Weltweit unterstützen uns über fünf Millionen Förderer.

Der WWF will der weltweiten Naturzerstörung Einhalt gebieten und eine Zukunft gestalten, in der Mensch und Natur in Harmonie leben. Deshalb müssen wir gemeinsam

- die biologische Vielfalt der Erde bewahren,
- erneuerbare Ressourcen naturverträglich nutzen und
- die Umweltverschmutzung verringern und verschwenderischen Konsum eindämmen.

WWF Deutschland

Rebstöcker Straße 55
60326 Frankfurt am Main

Tel.: 069 / 7 91 44 - 0

Fax: 069 / 61 72 21

E-Mail: info@wwf.de

WWF Deutschland Internationales WWF- Zentrum für Meeresschutz

Hongkongstr. 7

20457 Hamburg

Tel.: 040 / 5 30 200 - 0

Fax: 040 / 5 30 200 - 112

E-Mail: hamburg@wwf.de

WWF Wattenmeerbüro

Hafenstraße 3

25813 Husum

Tel.: 048 41 / 6 685 - 30

Fax: 048 41 / 6 685 - 39

E-Mail: husum@wwf.de

www.wwf.de