

FISCHEREITECHNIK

Netzmaterial und Selektivität in der Ostseedorschfischerei

Erdmann Dahm, Institut für Fischereitechnik und Fischqualität

In ihren Entscheidungen im vergangenen Jahr zu technischen Maßnahmen hat die IBSFC (Internationale Kommission für die Ostseefischerei) erstmals den zulässigen Durchmesser und die Konstruktion der Steernetzgarne festgelegt. Erlaubt sind künftig maximal entweder 6-mm-Einzelgarn bzw. 4-mm-Doppelgarn. Fischereitechniker beobachten seit einigen Jahren mit zunehmender Sorge Tendenzen in der Praxis, bestehende technische Maßnahmen, bislang meist Mindestmaschenöffnungsvorschriften, durch Veränderungen im Netzmaterial zu unterlaufen.

Diese Tendenzen wurden von Lowry und Robertson (1996) berichtet. Aus der deutschen Fischerei lieferte Weber (1996) ein bemerkenswertes Beispiel dafür, was sich gegenwärtig abspielt. Bei einer Mindest-Maschenöffnung von 80 mm fanden sich zwischen 1982 und 1984 in Netzen mit 90- bis 95-mm-Steerten kaum untermaßige Kabeljau. Durch die Einführung von 100-mm-Maschenöffnung Ende der 80er Jahre schien also das bei 80 mm vorhandene Discardproblem beseitigt. Eine Kontrolle der Maßnahme zwischen 1992 bis 1994 ließ jedoch erkennen, „dass wieder große Mengen an untermäßigen Kabeljau mitgefangen wurden“. Weder der Fischereiaufwand noch die Anzahl der nachwachsenden Rekruten hatten sich zwischenzeitlich wesentlich verändert. Ein gleichzeitig zu beobachtender Trend der Praxis zu immer stärkeren Steernetzgarren oder zur Verwendung von Doppel – statt Einzelgarn legte die Vermutung nahe, dass dies etwas mit dem Effekt zu tun haben könnte.

Der Einfluss des Netzgarndurchmessers bzw. damit verbundener Eigenschaften wie der Steifheit des Netzgarns auf die Selektivität ist seit längerem vermutet worden (Lucas 1954; Boerema 1956; Clark 1963; v. Brandt 1963). Er hat überdies als überzeugende Erklärung für abweichende experimentelle Ergebnisse herhalten müssen (Isaksen et al. 1990). Eine systematische Untersuchung der Größenordnung des Effekts ist erstmalig im EU-Projekt VARSEL (Study of factors affecting the variability of cod-end selectivity) unternommen und in verschiedenen Veröffentlichungen publiziert worden (Lowry 1995; Lowry und Robertson 1994 1996). Die Interpretation der Resultate erwies sich dabei als etwas schwierig wegen überlagernder Effekte ande-

rer Einflussgrößen wie z. B. Fangmenge und Seegang. Der Nachweis für die Existenz eines entsprechenden Effekts wurde jedoch auch durch andere unabhängige Untersuchungen erbracht (Polet und Redant 1994). Ein Review Report schottischer Wissenschaftler (Ferro und O'Neill 1994) lieferte mögliche Erklärungen für das Phänomen.

Daten über Kabeljau oder Dorsch sind in diesem Zusammenhang spärlich und praktisch für den Ostseedorsch nicht existent. Mit dem vorliegenden Beitrag werden die Ergebnisse deutsch-polnischer Untersuchungen zum selben Thema vorgestellt, die durch den ebenfalls in der Ostsee zu beobachtenden Trend zur

Netting material and selectivity in the Baltic cod fishery

Since some time fishing gear scientists express their concern over an observed tendency of the commercial fishery to proceed from codend netting yarns of 3 to 4 mm to higher values or to switch to the use of double instead of single yarn. A recent large EU-financed project collected statistical evidence on the detrimental effect of such behaviour on the selectivity of the codends. In this context data on cod are very scarce. German-Polish experiments in the Baltic from 1999 to 2001 aimed at filling this gap.

The investigations prove a clear evidence of a negative correlation between netting yarn diameter and selectivity factor and/or L_{50} . In addition they demonstrate a clear negative effect on selectivity when switching from single to double yarn. The effects are of an order of magnitude that counteracting effects as catch size are masked and support the decision of the IBSFC to define maximum yarn diameters both for single and double yarn netting. A measuring instrument for the enforcement of these new regulations was introduced right in time.

Verwendung stärkeren Steertmaterials oder von Doppelgarnen ausgelöst wurden.

Material und Methoden

Eine Versuchsreihe zum Einfluss des Netzmaterials auf die Selektion von Schleppnetzsteerten für Dorsch wurde zwischen 1999 und 2001 in einem relativ eng begrenzten Gebiet nördlich der Insel Rügen durchgeführt. Für die Versuche wurde der Forschungskutter „Solea“ eingesetzt (36 m Länge, 800 hp Antrieb).

Alle untersuchten Schleppnetzsteerte wurden dabei an das Achternetz des Zweilaschengrundsleppnetzes „Kabeljauhopper“ angeschlossen. Dieses Netz stammt ursprünglich aus der kommerziellen Fischerei und hat einen Umfang von 528 Maschen bei 200 mm Maschenlänge am Vorderrand des Belly. Konstruktion und Rigg des hauptsächlich für Bestandsuntersuchungen des Instituts für Seefischerei genutzten Netzes sind standardisiert.

Bei allen Versuchen wurde ein Tunnel aus PE von 15 m Länge und 11,2 m Umfang (gestreckte Masche, Maschenöffnung 120 mm) zwischen Achternetz und Steert gefahren.

Die Versuche wurden mit einem, aktueller international abgestimmter Methodik entsprechenden (Wileman et al. 1996) aufgespreizten Decksteert zum Auffangen der entwichenen untermaßigen Jungfische durchgeführt. Den Arbeitsverhältnissen an Bord von FFK „Solea“ angepasst, war er leicht modifiziert worden. Durch einen Rohring von 2,6 m Durchmesser und 2 Reihen von 4 zusätzlichen Schwimmerkugeln entlang des Oberblatts wurde sichergestellt, dass der kleinmaschige Decksteert den eingeschlossenen experimentellen Steert nirgends maskierte. Die Maschenöffnung des Decksteerts betrug zunächst 40 mm und wechselte später zu 80 mm. Ursache für den Wechsel war der große Beifang an Heringen, der sich quantitativ im Decksteert ansammelte und das Erfassen der Jungdorsche erschwerte. Eventueller Verfälschung der Selektion durch Überlappung der Selektionskurven von Haupt- und Decksteert wurde in zwei besonderen Fällen durch Verringerung der Decksteertmaschenöffnung auf 60 mm vorgebeugt.

Es wurde versucht, die Fangstrategie kommerzieller Fangschiffe im Rahmen der Einsatzmöglichkeiten eines Forschungsschiffes soweit möglich zu kopieren. Demzufolge variierte die Holdauer je nach Fangenerfolg zwischen 2 bis 4 Stunden. Oft wurden kommerzielle Fangschiffe in der Nähe beobachtet.

Netzgeometrie und Schleppgeschwindigkeit am Netz wurden zur Kontrolle gleichmäßiger Versuchsbedingun-

gen wann immer möglich mit kabellosen Netzsonden gemessen und für die spätere Auswertung aufgezeichnet.

Bei einzelnen Reisen war eine Messung von Temperatur und Salzgehalt in der Fangtiefe möglich.

Die Steertmaschen wurden regelmäßig nach wenigen Hols und am Ende jedes Experiments mit einem ICES-Maschenmessgerät gemessen.

Alle Fische der Zielfischart Dorsch in Haupt- und Decksteert wurden gewogen und gemessen. Bei den Beifängen wurde in der Regel nur Art und Gesamtgewicht bestimmt; in Einzelfällen bei entsprechender Verteilung in Haupt- und Decksteert erfolgte jedoch auch eine Einzel-Längenmessung.

Die logistische Funktion erwies sich in allen Fällen als ausreichend zur mathematischen Beschreibung des prozentualen Verhältnisses der Dorsche in Haupt- und Decksteert sowie zur Ableitung der für die weitere Analyse benötigten Selektionsparameter (L_{50} , Selektionsbereich und Selektionsfaktor). Das von Fryer (1991) beschriebene Verfahren der Variation Component Analysis lieferte die entsprechenden Parameter für mehrere Wiederholungen des gleichen Experiments.

Ergebnisse

Die Ergebnisse der 5 Experimente mit 3 Einzelgarnen zwischen 4 und 8 mm und 2 Doppelgarnen zwischen 4 und 6 mm, wobei 2 Experimente vorsichtshalber nochmals mit einem kleinermaschigen Decksteert wiederholt wurden, sind in der Tabelle 1 zusammengefasst. Die grafische Darstellung des Verhältnisses Netzdurchmesser zu Selektionsfaktor in Abbildung 1 erlaubt eine Trendberechnung. Sie lässt eine definitiv negative Korrelation zwischen Garndurchmesser und Selektionsfaktor einerseits und zwischen Garnmachart und Selektionsfaktor andererseits erkennen. Sie ist im Fall der Einzelgarne gut gesichert. Für Doppelgarne lagen zu wenig Daten dafür vor, dennoch ist die erkennbare Tendenz gleich.

Diskussion

Für die kritische Würdigung dieser Versuchsergebnisse ist in Betracht zu ziehen, dass in den Experimenten, die im Rahmen des EU-Projekts VARSEL durchgeführt wurden, sich vor allem Fanggröße als ein wesentlicher Faktor mit Einfluss auf die Selektivität erwiesen hat. Es erscheint daher geboten, sich die Ergebnisse nochmals unter diesem Blickwinkel anzuschauen.

Offensichtlich gibt aber auch die Fanggröße keine einleuchtende Erklärung für die Verschlechterung der Se-

Tabelle 1: Ergebnisse der Selektionsuntersuchungen. L_{50} = die Fischlänge, bei der 50 % der Fische noch aus dem Steert entkommen können. Je höher L_{50} ist, umso mehr Jungfische sind in der Lage zu entkommen. **Selektionsbereich (SR)** = der Fischlängenbereich, in dem noch 75 % und noch 25 % der in den Steert gelangten Fische entkommen können. Je kleiner er ist, umso schärfer ist die Selektion. **Selektionsfaktor (SF)** = das Verhältnis zwischen L_{50} und der Maschenöffnung. Er ist damit ein Maß, wie gut die Fangobjekte eine gegebene Maschenöffnung ausnutzen können und dient zum Vergleich von Steerten mit unterschiedlichen Maschenöffnungen und/oder unterschiedlicher Konstruktion.

*Results of selectivity tests. L_{50} = fish length, where 50 % of the fish caught are able to escape from the cod-end. The higher L_{50} is the higher is the number of young fish that are able to escape. **Selectivity range (SR)** = length range, where 25 % to 75 % are able to escape from the cod-end. The smaller the range is the sharper is the selectivity. **Selectivity factor (SF)** = relation of L_{50} to the actual mesh opening. It is a measure of the efficiency with which the fish is able to use the given mesh opening. It serves as a comparative measure for cod-ends with different mesh openings and of different constructions.*

Steertgarncharakteristik	Datum	Anzahl gültiger Hols	Resultierender L_{50}	Resultierender Selektionsbereich SR [cm]	Selektionsfaktor SF	Gemessene Maschenöffnung [mm]	Durchschnittsfang				Bemerkungen
							Steert		Decksteert		
							Dorsch [kg]	Andere Arten [kg]	Dorsch [kg]	Andere Arten [kg]	
Einzelgarn, 4 mm, PE	IV 1999	11	37,7	7	3,23	116,7	158	26	139	39	Decksteert 80 mm
Doppelgarn, 4 mm, PE	IV 1999	9	33,0	7,8	2,81	117,3	207	147	73	199	Decksteert 80 mm
Einzelgarn, 6 mm, PA	IV 2001	7	31,7	6,96	2,64	120	237	74	93	157	Decksteert 80 mm
Doppelgarn, 6 mm, PA	IV 2000	10	24,9	11,3	2,15	115,8	242	12	76	54	Decksteert 80 mm
Doppelgarn, 6 mm, PA	IX 2201	8	28,8	7,56	2,45	117,1	183	56,5	169	124	Decksteert 60 mm
Einzelgarn, 8 mm, PA	IV 2001	10	26,8	6,9	2,26	118,8	563	105	39	100	Decksteert 80 mm
Einzelgarn, 8 mm, PA	IX 2201	8	27,2	5,53	2,29	118,91	183	76	117	190	Decksteert 60 mm

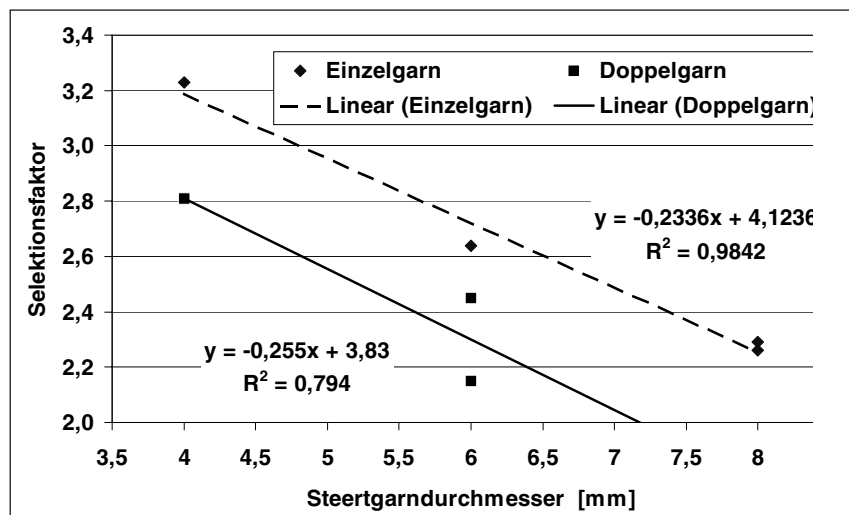


Abbildung 1: Zusammenhänge zwischen Steertgarnstärken und -macharten und dem Selektionsfaktor.
Relationship between diameter of yarns of cod-ends, type of netting yarns and selectivity factor.

lektion mit zunehmendem Garndurchmesser. Nach Anon (1997) besteht zwischen Fanggröße und L_{50} zumindest bei Fängen bis 550 kg eine positive Korrelation. So sollten die beobachteten steigenden Fänge bei größerem Durchmesser einen Extrabonus geben. Der Blick in die Tabelle zeigt, dass das Gegenteil der Fall ist. Der

Steert mit den höchsten Durchschnittsfangerträgen im Steert zeigt den niedrigsten L_{50} .

Obwohl nahbeieinanderliegend, sind die gemessenen Maschenöffnungen nicht genau gleich und könnten ebenfalls einen gewissen Einfluss auf den ermittelten

L_{50} haben. Es fällt jedoch auf, dass der nahe dem Minimum liegende Maschenöffnungswert für Einzelgarn 4 mm mit dem höchsten beobachteten L_{50} verbunden ist. Beides, Fanggröße sowie aktuelle Maschenöffnung scheinen damit um Größenordnungen geringere Einflüsse auf das Ergebnis zu haben, als die Faktoren Netzdurchmesser bzw. Netzgarnmachart.

Um es noch einmal deutlich zu machen: Durch Erhöhung der Garnstärke um 1 mm sinkt gemäß der ermittelten Beziehung bei Einzelgarn und Doppelgarn der Selektionsfaktor um ca. 7 %. Da der Selektionsfaktor über die Formel $SF = L_{50}/\text{Maschenöffnung}$ streng mit dem L_{50} -Wert verknüpft ist, entspricht das für Einzelgarn einer Senkung von 38 cm auf 35,3 cm. Um diesen Effekt auszugleichen, wäre es schon bei Einzelgarn erforderlich gewesen, die Mindestmaschenöffnung von 120 mm auf 128 mm anzuheben. Bei gleichzeitigem Wechsel von Einzel- zu Doppelgarn im Steert und einer Erhöhung des Steertgarndurchmessers um 1 mm ist eine substantielle Erhöhung der Maschenöffnung von 120 auf 149 mm erforderlich, um weiterhin 50 % der Dorsche von 38 cm das Entkommen zu ermöglichen.

Bisher ist kein anderes Mittel bekannt, mit der sich die Selektion der Dorschsteerte derartig drastisch negativ beeinflussen lässt und die Ostseefischereikommision hat Recht daran getan, dem durch Einführung von Garnobergrenzen einen Riegel vorzuschieben.

Damit das auch eingehalten und kontrolliert werden kann, gibt es seit Anfang dieses Jahres, bisher noch wenig bekannt, bei den Instrumenten der Fischereiinspektoren die Durchmesserzange (Abbildung 2). Sie hat halbkreisförmige Aussparungen in den Zangenbacken, die um einen Maschenschenkel gelegt werden. Verhindert die Dicke des Netzgarns, dass die Backen des Messgeräts glatt schließen oder verhindert sie, dass das Garn bei geschlossenen Backen leicht durch das Messloch zu ziehen ist, so ist das Garn als unzulässig einzustufen. Solche Messungen sind an mindestens 20 Maschenschenkeln durchzuführen, bei 5 negativen Ergebnissen an 20 weiteren. Werden bei den 40 Messungen insgesamt 10 mit negativem Ergebnis gefunden, entspricht der Steert nicht den Anforderungen.



Abbildung 2: Schema einer Prüfzange zur Kontrolle von Netzgarnstärken. Die offiziell zugelassene Prüfzange wird zukünftig nur von einem europäischen Hersteller geliefert werden und befindet sich zur Zeit noch in der Ausschreibung.

Schematic sample of pliers for the examination of the diameter of netting yarn. The officially approved pliers will be provided by only one producer in Europe, and tenders are presently being invited.

Zitierte Literatur

- Anon.1997: Study of factors affecting the variability of codend selectivity. EC-Contract No AIR2-CT94-1544, Final report.
- Boerema, L. K., 1956: Some experiments on factors influencing mesh selection in trawls. J. Cons. CIEM, 20(1): 175–191.
- Brandt, A.v.,1963: Selectivity data for synthetic fibres, ICNAF Spec. Publ. 5: 18–23.
- Clark, J.R., 1963: Size selection of fish by otter trawls. ICNAF Spec. Publ. 5: 24–96.
- Ferro, R.S.T.; O'Neill, F.G.,1994: An overview of the characteristics of twines and netting that may change codend selectivity. ICES Counc. Meet. Pap./B 35: 7 pp.
- Isaksen, B., Lisovsky, S.; Sakhno, V.A.,1990: A comparison of the selectivity in codends used by the Soviet and the Norwegian trawler fleet in the Barents Sea. ICES Counc. Meet. Pap./B 5: 23 pp.
- Lowry, N.; Robertson, J.H.B, 1994.: The effect of twine thickness on codend selectivity of trawls for haddock in the North Sea. ICES Counc. Meet. Pap./ B 34: 13 pp.
- Lowry, N., 1995: The effect of twine size on bottom trawl codend selectivity. ICES Counc. Meet. Pap./B 6 (Poster).
- Lowry, N.; Robertson, J. H. B., 1996: The effect of twine thickness on codend selectivity of trawls for haddock in the North Sea. Fish. Res. 26: 353–363.
- Lucas, C. E. et al. , 1954: Mesh selection in the roundfish seine. J. Cons. CIEM, 20(1): 35–50.
- Polet, H., Redant, F., 1994: Selectivity experiments in the Belgian Norway lobster (*Nephrops norvegicus*) fishery. ICES Counc. Meet. Pap./B 39: 22pp.
- Weber,W., 1996: Kabeljau Discards in der Deutschen Bucht. Inf. Fischwirtschw.. 43(4): 172–174.