

T90-Steert: Letzte Untersuchungen vor der Übernahme ins EU-Regelwerk

T90 cod-end: Last investigations before adoption for EU legislation

Harald Wienbeck, Erdmann Dahm

Bundesforschungsanstalt für Fischerei, Institut für Fischereitechnik und Fischereiökonomie, Palmaille 9, 22767 Hamburg, Germany

harald.wienbeck@ifh.bfa-fisch.de

Kurzfassung

Die EU-Kommission hat sich nach längerer Bedenkzeit im Dezember 2005 entschlossen, Steerte aus um 90° gedrehtem Netzmaterial als zulässige Alternative für die Dorschfischerei der Ostsee zuzulassen und sie in die neu geschaffene Vorschrift 2187/2005 mit aufzunehmen. Der vorliegende Beitrag beschreibt einige der vor der Aufnahme durchgeführten Untersuchungen, mit denen restliche Bedenken zerstreut werden konnten. Es konnte festgestellt werden, dass dem Steertmaterial eine wichtige Bedeutung bei der Maschenselektion zukommt, dem Steertgarndurchmesser dagegen eine zu vernachlässigende. Probleme mit modernem Netzmaterial bedingen konstruktive Änderungen im T90-Steert. Als akzeptabel hat sich ein Verhältnis von 1 zu 2 beim Umfang des Steerts/Tunnels im Vergleich zur Ansetztour im zugeschnittenen Teil des Netzes herausgestellt. Für die Auswahlwirkung hat sich bei T90-Steerten die Holtechnologie (Seitenfänger/Heckfänger) ebenso als relativ bedeutungslos wie der länger dauernde Einsatz herausgestellt. Wie aus den materialbedingten Unterschieden in der Selektion zu erkennen ist, lassen sich T90-Steerte als Beispiel dafür anführen, dass die hydrodynamischen Verhältnisse im Steert nicht allein zur Erklärung von Selektionsphänomenen ausreichen.

Abstract

After due consideration the EU Commission has decided in December 2005 to admit cod-ends made of netting turned 90 degrees (T90) as an allowable alternative for the cod fishery of the Baltic. The construction was included as one of two admissible versions into the newly issued EU regulation 2187/2005 on technical measures for the conservation of fishery resources of the Baltic. This contribution describes some of the investigations preceding that decision with which some of the previous demurs could be dispelled. In the course of these experiments it was detected that the cod-end netting material plays an important role for the mesh selection of a T90 cod-end, whereas the netting twine diameter is negligible. Problems with modern twine material have to be taken in consideration for constructional changes of T90 cod-ends. A relation of 1 to 2 in the circumferences in meshes at the joining round between last row of the belly and extension/cod-end turned out to be acceptable. Both the hauling technique (sidetrawl or sterntrawl) and an extensive use in the commercial fishery proved to be of no relevance for to the selection of T90 cod-ends. Taken alone, the different hydrodynamic conditions in a cod-end are insufficient to fully explain the selection phenomena. This was demonstrated by the material-related differences in selectivity of T90 cod-ends.

Einleitung

Für die Einführung eines neuen fischereitechnischen Konzeptes, das sich zwar nachhaltig bestandsstabilisierend aber nicht unmittelbar ertragssteigernd auswirkt, braucht es Zeit und einen langen Atem, bis es sich bei Praxis in der Berufsfischerei und Fischereiadministration durchsetzt. Dafür liefert die Geschichte des Steerts aus um 90° gedrehtem Netztuch erneut ein deutliches Beispiel.

Die fischereitechnische Idee stammt von einem polnischen Wissenschaftler (Moderhak 1993), der sich mit den hydrodynamischen Verhältnissen innerhalb eines Steertes beschäftigte. Aus der Erkenntnis, dass bei Verwendung des Steerts aus um 90° gedrehtem Netztuch ein deutlich geringerer Wasserwiderstand des

Steerts resultiert, weil die Maschen sehr viel weiter offen stehen, leitete er die wissenschaftliche Hypothese ab, dass sich dies positiv auf die Selektion auswirken müsse. Diese Hypothese wurde zunächst in Tankexperimenten geprüft und ihre Gültigkeit wegen des beobachteten grösseren Steertdurchmessers und des insgesamt ruhigeren Verhaltens des Steerts in der Strömung für hochwahrscheinlich erachtet (Hansen et al. 1996). Anschliessend durchgeführte Selektionsexperimente bestätigten grundsätzlich die Erwartung (Moderhak 1997; Zaucha et al. 1999). In einer langjährigen deutsch-polnischen Zusammenarbeit unter Einsatz der Fischereiforschungsschiffe *Solea* und *Baltica* wurden dann die Bedingungen ermittelt, unter denen diese Hypothese Gültigkeit hat. Während es in den ersten Jahren zunächst nur um den Nachweis der Gleichwertigkeit mit

den offiziell von der EU geförderten Bacoma-Steerten ging, folgten später systematische Versuche, in denen die Wirkung einzelner Faktoren auf die Selektionsparameter untersucht wurden (Dahm 1998; Dahm und Wienbeck 1998; Dahm und Wienbeck 2000; Dahm 2001; Dahm und Wienbeck 2005). Es wurde auch versucht, die wirtschaftlichen Folgen einer Umstellung auf diese neue Steertform abzuschätzen (Dahm et al. 2000).

Mit der zunehmenden Zahl von Daten über das neue Steertmodell ist der ICES 2004 um eine fachliche Stellungnahme zur Frage der Gleichwertigkeit beider Steerte gebeten worden; diese fiel prinzipiell positiv aus (Holst et al. 2005). Nach einigen Nacharbeiten in Detailfragen und Erarbeitung einer detaillierten Einsatzvorschrift hat sich die EU-Kommission Ende 2005 überzeugen lassen, Steerte aus um 90° gedrehtem Netztuch für die Ostseedorschfischerei alternativ zu den bestehenden Bacoma-Netzen zuzulassen und sie in ihre neue Verordnung 2187/2005 (Europäischer Rat 2005) aufzunehmen.

Der vorliegende Beitrag stellt die Ergebnisse der abschließenden Untersuchungen und die Auswirkungen auf die Fanggerätevorschrift dar.

Bemerkungen zur Versuchsmethodik

Die aus dem Steert entweichenden Fische wurden in der Regel nach der Decksteertmethode (Wileman et al. 1996) in einem mit einem Ring und zusätzlichen dynamischen Auftriebskörper (vier Doppelkammer-Scherkites) versehenen Decksteert aufgefangen. Zur Vermeidung von nicht relevanten Heringsbeifängen wurde der Decksteert mit einem Schlusstück mit 80 mm Maschenöffnung verwendet. Fänge von Deck- und Hauptsteert wurden getrennt behandelt und zunächst nach Arten sortiert. Nach der Gewichtsbestimmung der Fanganteile wur-



Abbildung 1: Wissenschaftler bei der Messung von T90-Steertmaschen mit dem OMEGA-Maschenmessgerät, das jetzt als Standardmessgerät des ICES definiert ist.

Figure 1: Scientist measuring T90 cod-end meshes with the OMEGA gauge, which has been defined as standard gauge of ICES.

den dann die Längenverteilungen bei Dorsch in beiden Fangkomponenten ermittelt. Andere Arten wie Flunder und Scholle wurden meist entweder in zu geringer Anzahl oder in ungünstiger Verteilung (alle Fische im Hauptsteert) gefangen, so dass sich eine Untersuchung ihrer Selektion nicht lohnte.

Die Kontrolle der Steertmaschen erfolgte zu Beginn und am Ende jeder Versuchsreihe mit der gleichen Steertmodifikation unter Verwendung des ICES-Maschenmessgeräts und zum Teil parallel mit dem Prototyp eines neuen Maschenmessgerätes (OMEGA).

Für die Auswertung fand das „CC“-Selektionsprogramm Anwendung. Die Annahme eines logistischen Verlaufs der Selektionskurven erwies sich in der Mehrzahl der Fälle als ausreichend. Zur Auswertung mehrerer Proben wurde das *Variation-Component-Analysis*-Verfahren nach Fryer (1991) angewandt, das in die Software integriert ist. Die Durchmesser der Netzgarne wurden in der betreffenden Untersuchung an Bord mit einem Messschieber überprüft.

Ergebnisse

Material

Bei internen Auswertungen der Forschungsschiffsreisen war aufgefallen, dass sich bei gleicher Maschengröße zwischen sonst identischen T90-Steerten aus verschiedenem Material (Polyamid und Polyäthylen) Unterschiede in der Selektionseffizienz feststellen liessen (Dahm und Wienbeck 1998). Polyamid nimmt während der Fischerei Wasser auf und lagert es ein, was zu reduzierter Höchstzugkraft und Steife führt. Paradoxerweise scheint dies eine bessere Selektion bei T90-Steerten zu bewirken (siehe Diskussion).

Diesem Phänomen wurde 2005 nochmals in einer eigenen Versuchsserie nachgegangen. Hohlgeflechtgarn aus Polyamid wurde Einzel- und Doppelgarn aus Polyäthylen in Kern-Mantelgeflechtkonstruktion mit den gleichen 4 mm Nominaldurchmessern in Steerten gegenübergestellt, die sonstigen Versuchsmodalitäten (Maschenöffnung, Steertumfang) aber konstant gehalten. Der aus Polyamidgarn gefertigte Steert zeigte dabei wiederum statistisch signifikant bessere Selektionswirkung, während die genannten Einzel- und Doppelgarn-Steerte aus Polyäthylen keine signifikanten Unterschiede zum Bacoma-Steert erkennen liessen (Wienbeck und Dahm 2005).

Garnstärke

Mit dem in der Praxis inzwischen üblichen Einsatz von Kernmantelgeflechtnetzgarne war klar geworden, dass eine optimale Selektionswirkung bei T90 nur nach einer Steertumfangreduzierung erreicht werden

kann. Eine Argumentation der Fischer, dass dadurch die Gesamtfestigkeit des Steerts in Mitleidenschaft gezogen würde, war vorauszusehen. Ebenso gelangten mit dem Argument der besseren Haltbarkeit in Rautenmaschensteerten in Nord- und Ostsee im Laufe der letzten 10 Jahre Netzgarne mit stärkerem Durchmesser und höherer Höchstzugkraft zum Einsatz, obgleich dem von Fachleuten als völlig unnötig und überzogen widersprochen wurde. Die Steigerung der Netzgarndicke hatte dann wiederum negative Auswirkungen auf die Selektivität (Lowry and Robertson 1996; Kynoch et al. 1999; Dahm 2003). Wie würden T90-Steerte auf derartige Änderungen reagieren?

Während der 539. Reise des FFS *Solea* im Frühjahr 2005 wurden drei verschiedene Kernmantelnetzgarnteerte in T90-Ausführung mit Einzelgarndurchmessern zwischen 4 und 6 mm untersucht. Ergänzt wurde das Untersuchungsprogramm durch zwei T90-Steerte aus 4- und 5-mm-Doppelgarn. Alle Steerte und Tunnel hatten 70 Maschen Umfang, die an eine 100 Maschen Ansetztour angesetzt wurden. Als Vergleichssteert diente ein legaler Bacoma-Steert mit 100 Maschen

Umfang und einem Quadratmaschenfenster mit 110 mm Maschenöffnung. Nach Abschluss der vorgesehenen Versuche wurden einige wenige Hols mit einem auf 50 Maschen Umfang reduzierten Steert durchgeführt.

Keiner der untersuchten T90-Steerte erreichte zum Zeitpunkt der Versuche im Frühjahr die gleiche Selektionseffizienz wie der im gleichen Zeitraum als Referenznetz eingesetzte Bacoma-Steert. Jahreszeitliche Unterschiede in der Selektion kommen nach Özbilgin (1998) vor, dürfen daher nicht überbewertet werden. Interessant war jedoch, dass sich bei allen in T90-Steerten untersuchten Netzgarnen bzw. Netzgarnekonstruktionen keine Beziehung zwischen Netzgarndurchmesser und Selektionserfolg (angezeigt durch den L_{50} -Wert und die Selektionsspanne) erkennen liess.

Umfang

Die untersuchte Steertkonfiguration 7, T90-Steert aus dem sehr steifen Kernmantelnetzgarn mit 50 Maschen Umfang (Tabelle 1), machte erneut die

Tabelle 1: Resultierende Selektionsparameter aller sieben getesteten Steerte bei der 539. Reise FFS *Solea*.

Table 1: Resulting selection parameters from all seven tested cod-ends during cruise no. 539 of FRV *Solea*.

Steertbeschreibung	L_{50} (cm)	Selektions- spanne (cm)	Maschen- öffnung (mm)	Selektions- faktor	Hol Nr.
1 Steert T90: Einzelgarn PE, Kernmantelgeflecht, nomineller Garndurchmesser 4 mm, gemess. Umfang 70 Maschen, Länge 49,5 Maschen. Tunnel T90: Einzelgarn PE, Kernmantelgeflecht, Umfang 70 Maschen, Länge 100 Maschen	34,1	6,6	112,5	3,0	9
2 Steert T90: nomineller Garndurchmesser 4 mm, PE-Doppelgarn mantelgeflecht, Umfang 70 offene Maschen, Länge 49,5 Maschen. Tunnel T90: Einzelgarn PE, Kernmantelgeflecht, Umfang 70 Maschen, Länge 100 Maschen	Kern- 31,5	9,2	112,0	2,8	9
3 Steert T90: Einzelgarn PE, Kernmantelgeflecht, nomineller Garndurchmesser 5 mm, Umfang 70 Maschen, Länge 49,5 Maschen. Tunnel T90: Einzelgarn PE, Kernmantelgeflecht, Umfang 70 Maschen, Länge 100 Maschen	34,2	6,41	112,6	3,0	9
4 Steert T90: nomineller Garndurchmesser 5 mm PE-Doppelgarn Kernmantelgeflecht, Umfang 70 offene Maschen, Länge 49,5 Maschen. Tunnel T90: Einzelgarn PE, Kernmantelgeflecht, Umfang 70 Maschen, Länge 100 Maschen	34,7	6,40	111,4	3,1	9
5 Steert T90: Einzelgarn PE, Kernmantelgeflecht, nomineller Garndurchmesser 6 mm, Umfang 70 Maschen, Länge 49,5 Maschen. Tunnel T90: Einzelgarn PE, Kernmantelgeflecht, Umfang 70 Maschen, Länge 100 Maschen	35,2	6,04	107,8	3,3	6
6 Bacoma-Steert, Rautenmaschen Doppelgarn PE 4 mm mit 105 mm Maschenöffnung, Quadratmaschenfluchtfenster knotenlos geflochtenes Material 110 mm Maschenöffnung. Tunnel Rautenmaschen Einzelgarn PE 4 mm mit 105 mm Maschenöffnung	38,8	6,18	112,5	3,4	9
7 Steert T90: nomineller Garndurchmesser 5 mm PE-Doppelgarn Kernmantelgeflecht, Umfang 50 offene Maschen, Länge 49,5 Maschen. Tunnel T90: Einzelgarn PE, Kernmantelgeflecht, Umfang 70 Maschen, Länge 100 Maschen	37,8	5,37	109,9	3,4	3

überragende Bedeutung des Verhältnisses von Steert- oder Tunnel-Umfang zur Ansetztour am Ende des zugeschnittenen Netzes im deutlich. Wie in Tabelle 2 (Punkte 2 und 3) ersichtlich wird dadurch der L_{50} -Wert um 3 cm nach oben verschoben. Im Herbst 2005 wurde während der 547. Reise des FFS *Solea* daher nochmals diese faktorsystematisch untersucht. Zusätzlich wurde geprüft, ob sich durch eine Manipulation des Tunnels z. B. durch nicht zulässige Durchmessererringerung oder Verwendung von Doppelgarn statt des üblichen Einzelgarns in diesem Netzteil ein Effekt auf die Selektion erzielen lässt.

Die Analyse zeigte, dass allein die Umfangreduzierung des Steerts auf 50 % der Maschenzahl an der Ansetztour am Bellyende die entscheidende Änderung war, die den Steert einem legalen Bacoma-Steert vergleichbar oder sogar überlegen machte.

Holtechnologie

Während der 174. *Clupea*-Reise im Herbst 2005 konnte die sich jetzt als Optimum herausgebildete Konstruktion mit einem auf die Hälfte der Ansetztour verringerten Steertumfang unter den Einsatzbedingungen eines kleinen Seitentrawlers getestet werden. Bei diesem erfolgt die Anbordnahme des Fanges bekanntermaßen über die Seite, nachdem das Schiff gestoppt worden ist. Dadurch verringert sich der Zug auf die Steertmaschen so, dass sie sich deutlich weiter öffnen können und in diesem Stadium keinem Zug mehr ausgesetzt sind.

Positive Wirkungen auf die Selektion durch Einsatz auf einem Seitenholer im Vergleich zu einem Heckschlepper sind bei Rautenmaschensteerten oftmals nachgewiesen worden (Dahm und Thiele 1996), wenn auch der quan-

Tabelle 2: Resultierende Selektionsparameter aller sechs getesteten Steerte bei der 547. Reise FFS *Solea*.

Table 2: Resulting selection parameters from all six tested cod-ends during cruise no. 547 of FRV *Solea*.

Steertbeschreibung	L_{50} (cm)	Selektions- spanne (cm)	Maschen- öffnung (mm)	Selektions- faktor	Hol Nr.
1 Bacoma-Steert ,Rautenmaschen Doppelgarn PE 4 mm mit 105 mm Maschenöffnung , Quadratmaschenfluchtfenster knotenlos geflochtenes Material 110 mm Maschenöffnung. Tunnel Rautenmaschen Einzelgarn PE 4 mm mit 105 mm Maschenöffnung	37,9	4,88	113,00	3,4	6
2 Steert T90 : nomineller Garndurchmesser 4 mm, PE-Doppelgarn Kernmantelgeflecht , Umfang 70 offene Maschen, Länge 49,5 Maschen. Tunnel T90 : Einzelgarn PE, Kernmantelgeflecht, Umfang 62 Maschen, Länge 100 Maschen	35,2	6,60	111,68	3,2	9
3 Steert T90 : nomineller Garndurchmesser 4 mm, PE-Doppelgarn Kernmantelgeflecht , Umfang 50 offene Maschen, Länge 49,5 Maschen. Tunnel T90 : Einzelgarn PE, Kernmantelgeflecht, Umfang 50 Maschen, Länge 100 Maschen	38,4	4,15	114,23	3,4	8
4 Steert T90 : nomineller Garndurchmesser 4 mm, PE-Doppelgarn Kernmantelgeflecht , Umfang 50 offene Maschen, Länge 49,5 Maschen. Tunnel T90 : Doppelgarn PE, Kernmantelgeflecht, Umfang 70 Maschen, Länge 100 Maschen	38,7	4,68	113,82	3,4	8
5 Steert T90 : nomineller Garndurchmesser 4 mm, PE-Doppelgarn Kernmantelgeflecht , Umfang 50 offene Maschen, Länge 49,5 Maschen. Tunnel T90 : Doppelgarn PE, Kernmantelgeflecht, Umfang 50 Maschen, Länge 100 Maschen	38,7	4,55	113,05	3,4	9
6 Steert T90 : nomineller Garndurchmesser 4 mm, PE-Doppelgarn Kernmantelgeflecht , Umfang 40 offene Maschen, Länge 49,5 Maschen. Tunnel T90 : Einzelgarn PE, Kernmantelgeflecht, Umfang 40 Maschen, Länge 100 Maschen	39,6	6,55	114,09	3,5	5

Tabelle 3: Selektionsparameter der auf der 174. Reise FFS *Solea* getesteten T90-Steerte.

Table 3: Selection parameters of the T90 cod-ends tested during cruise no. 174 of FRV *Solea*.

Steerttyp	L_{50} (cm)	SR	Maschenöffnung (mm)	SF	Zahl d. Hols
Laschenlos (1)	40,4	6,3	112,0	3,6	6
2 Laschen (2)	40,9	5,6	110,4	3,7	6

titative Effekt in der Praxis oft überschätzt wird. Bis dahin vorliegende Daten deuten nicht darauf hin, dass die Abweichung statistisch signifikant ist. Dies wurde durch die Versuche während der 174. Reise bestätigt. Getestet wurden zwei Varianten:

1. ein laschenloser T90-Steert mit 44 Maschen Umfang,
2. ein Zweilaschensteert mit 45 freien Maschen Umfang,

beides erforderlich, da ein kleineres Netz mit 80 statt 100 Maschen Achternetzumfang verwendet wurde. Beide erreichten nahezu identische L_{50} -Werte und Selektionsbereiche (Tabelle 3); erwartungsgemäß etwas günstiger als bei einem Heckschlepper, aber wegen ihrer Varianz nicht von den erstgenannten signifikant unterschieden.

Ergebnisse von Langzeituntersuchungen

Eine häufig von Gegnern der T90-Steerte geäußerte Vermutung ist, dass die zugegebenermaßen positiven Selektionseigenschaften mit der Zeit durch Materialermüdung wieder verloren gehen. Dieser Ansicht standen eigene Beobachtungen an mehrfach eingesetzten T90-Steerten aus dem eigenen Fundus entgegen, sowie gegenteilige Beobachtungen auf einem polnischen kommerziellen Kutter, auf dem T90-Steerte seit drei Jahren mit einer Sondergenehmigung eingesetzt werden. Um den Einwand weiter zu entkräften, wurde 2005 ein deutscher Doppelnetz-Fischkutter fünf Monate lang mit einem neuen T90-Steert (4-mm-Doppelgarn, 110-mm-Öffnung) ausgerüstet und das Netz nach dieser Zeit erneut einem Selektionstest unterzogen (Tabelle 4).

Die Selektionsparameter eines baugleichen neuen Steerts, getestet auf FFS *Solea* im September 2005, sind unter Position 3 in Tabelle 2 zu finden.

Diskussion

Zunächst einmal kann festgestellt werden, dass keine fangtechnische Innovation in den letzten Jahren derart umfangreichen und ausführlichen Tests unterzogen worden ist, wie der Steert aus um 90° gedrehtem Netztuch. Alles vorhandene Wissen ist in die Abfassung der Steertbeschreibung in der Verordnung 2187/2005 eingeflossen. Wenn auch vor der Aufnahme in die Verordnung 2187/2005 gewisse Abstriche unter dem Aspekt der leichteren Kontrollmöglichkeiten gemacht werden mussten, so ist die Beschreibung auf jeden Fall deutlich besser gelungen, als die des Bacoma-Netzes, wie kürzlich bei einer EU-Expertenanhörung in Rostock festgestellt wurde. Es liegen ausserdem einige Langzeituntersuchungen vor, die ein Nachlassen der guten Selektionswirkung der T90-Steerte bei längerem Gebrauch als wenig wahrscheinlich erscheinen lassen.

Ein Untersuchungsbefund bleibt allerdings rätselhaft. Wenn davon ausgegangen wird, dass die Öffnung der Steertmasche den Wasserdurchfluss und damit die Selektion beeinflusst, müssten Steerte in T90-Montage aus besonders steifem Material besonders gute Selektion aufweisen. Während bei Normalmaschen die steifen Netzgarne das Öffnen der Maschen verhindern und deswegen nicht unerwartet eine besonders schlechte Selektion nachgewiesen wird, müsste bei einer um 90° gedrehten Montage des gleichen Materials eigentlich das Gegenteil der Fall sein. Dies trifft überraschenderweise nicht zu, jedoch nur bei besonders steifem Kernmantelnetzgarn. Das bedeutet, dass die hydrodynamischen Verhältnisse im Steert allein nicht zur Erklärung des Phänomens Selektion ausreichen. Unterwasserbeobachtungen legen nahe, dass sich Fische bei ihren Entkommensversuchen vom Widerstand des Netzgarns gegen seitliche Deformation beeinflussen lassen. Dieser ist bei PA-Garn besonders gering, sodass PA-Garn vom Fisch offensichtlich besonders „gern angenommen“ wird. Es ist nämlich eine gewisse Kraft erforderlich, um in einem Steert während des Schleppens einen Körper mit elliptischem Querschnitt durch ein Rhomboid zu drücken, wobei der innere Perimeter der Masche bei Selektion keinesfalls gleich dem Umfang des Fischkörpers ist. Bei Rundfischen wird das Verhältnis von 1 zu 0,7 selten überschritten, d. h. dass der Fischkörper auf jeden Fall durch die Masche passen müsste.

Die jetzt beschlossene Regel eines Verhältnisses der Umfänge zwischen Achternetz und Tunnel/Steert von 1 zu 0,5 stellt zumindest sicher, dass die Steertmaschen in der optimalen Form geöffnet werden. Zur Garantie

Tabelle 4: Überprüfung der Selektionsparameter eines T90-Steerts nach 5-monatigem Einsatz auf einem kommerziellen Fischereifahrzeug

Table 4: Verification of the selection parameters of a T90 cod-end after 5 months of employment on a commercial vessel.

Steertbeschreibung (wie Tabelle 2, Nr. 3):

Steert T90: nomineller Garndurchmesser 4 mm, PE-Doppelgarn Kernmantelgeflecht, Umfang 50 offene Maschen, Länge 49,5 Maschen.

Tunnel T90: Einzelgarn PE, Kernmantelgeflecht, Umfang 50 Maschen, Länge 100 Maschen

Hol Nr.	L_{50} (cm)	Selektions- spanne (cm)	Maschen- öffnung (mm)	Selektions- faktor
1	38,7	6,93		
2	39,1	5,36		
3	42,5	5,22		
4	42,0	4,90		
5	37,3	2,45		
6	40,3	8,96		
7	40,7	5,88		
8	40,2	4,49		
9	39,7	4,46		
Gewogenes Mittel	40,0	5,39	113	3,54

einer bestmöglichen Selektion wären zusätzliche Definitionen nicht nur von Garnstärke, sondern auch von Garnmaterial und Garnkonstruktion erforderlich. Warum dann nicht gleich zertifizierte Steerte aus optimalem Material und mit optimaler Konstruktion verwenden, welche zusätzlich die Kontrollprozedur erleichtern dürften?

Literatur

Dahm, E., 1998: Aktuelle Aktivitäten zur Verbesserung der Selektivität von Dorschschleppnetzen. Arb.Dtsch. Fisch.-Verb. 67: 101–119.

Dahm, E., 2001: Selective property identification of codends for the catch of Baltic cod. International workshop on the technological development in fisheries. Izmir, Turkey: EGE University of Izmir. p. 9–23.

Dahm, E., 2003: Netzmaterial und Selektivität in der Ostseedorschfischerei. Inf. Fischwirtsch. Fischereiforsch 50 (1): 32–35.

Dahm, E.; Thiele, W., 1996: Zum Einfluß der Holstechnologie auf die Selektion von Grundsleppnetzen. Inf. Fischwirtsch. Fischereiforsch 43 (4): 24–28.

Dahm, E.; Wienbeck, H., 1998: Zur Selektion des Ostseedorches mit neuartigen Steertkonstruktionen. Inf. Fischwirtsch. Fischereiforsch. 45 (4): 184–189.

Dahm, E.; Wienbeck, H., 2000: New Ways for an Improvement of the Selectivity of Trawl Codends in the Baltic Cod Fishery. Medd. Havsfiskelab. Lysekil (329): 80–93.

Dahm, E.; Wienbeck, H., 2005: Eine zusätzliche Möglichkeit für die Ostseedorsch-Fischerei: Steerte aus 90° gedrehtem Netztuch – An additional possibility for the Baltic cod fishery: codends made of netting turned 90°. Inf. Fischereiforsch. 52: 5–11.

Europäischer Rat, 2005: Verordnung (EG) Nr. 2187/2005 des Rates vom 21. Dezember 2005 mit technischen Maßnahmen für

die Erhaltung der Fischereiressourcen in der Ostsee, den Belten und dem Öresund, zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1434/98 und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 88/98. ABl. L 349 vom 31. 12. 2005, S. 1–20.

Ernst, P.; Müller, H.; Dahm, E.; Gabriel, O., 2000: Konzept für eine bestandsschonende Nutzung der Dorschvorkommen in der westlichen Ostsee. Inf. Fischwirtsch. Fischereiforsch. 47 (1): 19–24.

Fryer, R. J., 1991: A model of between-haul variation in selectivity. ICES J. Mar. Sci. 48: 281–290.

Hansen, U. J.; Knudsen, L. H.; Nielsen, P.; Andersen, E. M., 1996: Udvikling af fiskeredskaber for Fiskeskib 2000 (Development of Fishing Gear for Fishing Vessel 2000). Confidential Report. Danish Institute for Fisheries Technology and Aquaculture.

Kynoch, R. J. Ferro, R. S. T.; Zuur, G., 1999: The effect on juvenile haddock bycatch of changing codend twine thickness in EU trawl fisheries. Mar. Tech. Soc. J. 33 (2): 61–72.

Lowry, N.; Robertson, J. H. B., 1996: The effect of twine thickness on cod-end selectivity of trawls for haddock in the North Sea. Fish. Res. 26 (3–4): 353–363.

Moderhak, W., 1993: Some Problems of Water Flow through Trawl Codend. ICES Counc.Meet. Pap. B 11: 6 pp.

Moderhak, W., 1997: Determination of selectivity of codends made of netting turned through 90 degrees. Bull. Sea Fish. Inst. 140: 1–14.

Özbilgin, H., 1998: The seasonal variation of trawl codend selectivity and the role of learning in mesh penetration behaviour of fish. PhD Thesis, University of Aberdeen, Dept. Zool. 206 pp.

Wileman, D. A.; Ferro, R. S. T.; Fonteyne, R.; Miller, R. B., 1996: Manual of Methods of Measuring the Selectivity of Towed Fishing Gear. ICES Coop. Res. Rep. (215): IV, 126 p.

Zaucha, J.; Blady, W.; Moderhak, W., 1999: The selectivity of polyamide cod (*Gadus morhua*) codends. Bull. Sea Fish. Inst. 146: 115–122.