

- Gabriel, O.; Stamer, H.: Die Fischerei mit Langleinen zum Fang von Grundfischarten sowie Stand und Entwicklungstendenzen (Teil 1 und 2). Seewirtschaft 21 (10):510-516, 1989 und 22 (3): 142-147, 1990.
- Hahlbeck, E.: Zur Aalschleppnetzfisherei in der Ostsee. Arb. dt. Fisch.-Verb. (59), 1993.
- Hubold, G.: Maßnahmenkatalog für eine ausgewogenere und rationellere Bewirtschaftung der von der deutschen Fischerei genutzten Fischereiressourcen im EG Meer. Inf. Fischwirtsch. 41 (1): 3-18, 1994.
- ICES: Report of the Study Group on the Life History, Population Biology and Assessment of Crangon. C. M. 1994/K:3.
- ICES: Report of the Working Group for the IBSFC, Aberdeen, April 1995.
- ICES: Report of the Working Group on the Assessment of Demersal Stocks in the Baltic, ACFM, Copenhagen, May 1995.
- Mentjes, T.: Untersuchungen der unerwünschten Beifänge in der Stellnetzfisherei. In: Jahresbericht 1994 der Bundesforschungsanstalt für Fischerei Hamburg.
- Richter, U.: Untersuchungen zur praktischen Aalschleppnetzfisherei im Raum Usedom 1990/91. Unveröffentlicht.
- Thiele, W.: Untersuchungen zur Dorschselektivität in der Ostsee. Unveröffentlichtes Material, 1995.
- Tiews, K.; Wienbeck, H.: Grundlagenmaterial zu „35-Jahres-Trend (1954 - 1988) der Häufigkeit von 25 Fisch- und Krebstierbeständen an der deutschen Nordseeküste“. Veröff. Inst. Küst.- u. Binnenfisch. Hamburg (103), 1990.
- Wienbeck, H.: Trichternetze - ein wirksames Mittel zur Bestandsschonung von Plattfischen. Inf. Fischwirtsch. 40 (4): 164-168, 1993.
- Wienbeck, H.: Trenngitter - eine Alternative zu den Trichternetzen in der Garnelenfisherei. Inf. Fischwirtsch. 42 (1): 36-42, 1995.

Zur Wirkung von Quadratmaschen auf Fische mit ungewöhnlicher Körperform

On the effect of square meshes on fishes with irregular body shape

E. Dahm, Institut für Fischereitechnik, Hamburg

C. Metin, H. Hossucu, beide Fakultät für Fischereiwesen, Ägäis Universität/Izmir

Quadratmaschen beschäftigen die fischereitechnische Forschung weltweit nun schon über ein Jahrzehnt (Robertson, 1986). Darunter werden Netzmaschen verstanden, bei denen die Schenkel nicht in der herkömmlichen rhombischen Form zueinander angeordnet sind, sondern parallel, unter Ein-schluß von vier rechten Winkeln. Damit dies möglich wird, müssen die Maschen so montiert werden, daß zwei Schenkel parallel zur Hauptzugrichtung und zwei im rechten Winkel dazu stehen. Mit herkömmlich geknotetem Netztuch läßt sich dies auf einfache Weise durch eine um 45° von der normalen Orientierung verdrehte Montage erreichen.

Quadratmaschen sind vor allem deswegen so interessant geworden, weil sie die Selektivität von Schleppnetzsteerten verbessern können. So konnte bei vielen Fischen nachgewiesen werden, daß bei Verwendung von Quadratmaschen mehr kleine Fische entkommen und schärfer, d. h. in einem kleineren Längenbereich selektiert wird als beim Einsatz gleichgroßer rhombischer Maschen. Eigenartigerweise treffen diese Untersuchungsergebnisse im wesentlichen nur auf Rundfische zu. Bei Plattfischen wurde keine Selektionsverbesserung festgestellt. Wie aber reagieren andere Fische mit einer ausgeprägter seitlich zusammengedrückten Körperform auf Quadratmaschen? In der nordatlan-

tischen Fauna sind solche Fische nicht besonders häufig und spielen vor allem keine Rolle in der kommerziellen Fischerei. Dies ändert sich jedoch bereits im westlichen Atlantik, wo die Brachsenmakrele (*Brama brama*) eine lokale Bedeutung hat und vor allem in der Fischerei des Mittelmeers, in der solche hochrückigen Arten (z. B. Fam. *Sparidae*) geschätzte Speisefische sind.

Der einjährige Forschungsaufenthalt von C. Metin an der BFA für Fischerei bot Gelegenheit zu einem Vergleich der Wirkung von Quadratmaschen auf eine hiesige Fischart mit mehr oder weniger rundem Querschnitt, dem Hering, und auf eine solche hochrückige Fischart, die Ringelbrasse (*Diplodus annularis*). Beide Arten wurden für die Gegenüberstellung gewählt, da sie in Steerten mit vergleichbarer Maschenöffnung gefangen werden (ca 40 mm). Dies entspricht in etwa der in der Seefischerei der Türkei vorgeschriebenen Maschenöffnung.

Material und Methode

Die Vergleichsdaten vom Hering stammen aus einer langjährigen Untersuchungsserie, in der die Einsatzmöglichkeiten für Quadratmaschen in der Heringsfischerei der deutschen Ostseefischerei im Zeitraum von 1985 bis 1990 geprüft wurden. Einzelheiten zu den verwendeten Fangschiffen und dem Fanggeschirr sind bei Bohl und Dahm (1992) beschrieben. Die zum Vergleich herangezogenen Daten zur Selektion von Ringelbrassen stammen aus einer noch nicht veröffentlichten Untersuchung, die Metin und Hossucu 1993 - 1994 im Seegebiet bei Izmir durchgeführt haben. Zum Einsatz gelangte das Schiff „Egesüf“ (Länge 27 m, Breite 6,5 m, Antrieb 500 PS). Es hatte als Fanggeschirr ein Grundschleppnetz mit 18,2 m Kopftaulänge und einem Umfang von 820 Maschen bei ca 40 mm Maschenöffnung. Das Netz wurde ohne Rollengeschirr, mit einem bewickelten und beschwerten Grundtau gefahren, wie in Nordeuropa die Plattfisch- oder Kaisergranatnetze. Die seitliche Öffnung des Netzes wurde durch Einsatz von einem Satz Planscherbretter mit ca 1 m² Fläche erreicht. Die miteinander verglichenen Steerte waren 3,5 m lang mit einem Umfang von 150 Maschen und einer Maschenöffnung von ca 40 mm und bestanden vollständig jeweils aus Quadratmaschen oder aus Rautenmaschen.

Geschleppt wurde jeweils 1 Stunde mit 2,5 - 3,0 Kn Schleppgeschwindigkeit. Die aus dem Steert entkommenen Fische wurden nach gegenwärtig anerkannter wissenschaftlicher Methodik in einem mit Ringen ausgesteiften Decksteert mit ca 20 mm Maschenöffnung aufgefangen. Die Größenordnung der getätigten Fänge in Haupt- und Decksteert betrug etwa 50 - 60 kg. Die Erfassung der Fänge erfolgte in der Türkei durch Gewichtsbestimmung des Fanganteils der einzelnen Arten und Messung der Furkallänge auf 0,5 cm below. Zur Berechnung der resultierenden Selektionsparameter wurden die Fänge beider Fischarten von mehreren Hols zusammengefaßt und die logistische Funktion verwendet.

Resultate

Abbildung 1 zeigt eine zusammenfassende Darstellung der Wirkung verschiedener Maschenformen auf Hering. Bei 1 und 2 handelt es sich um Quadratmaschen mit 36,4 und 42,3 mm Maschenöffnung, bei 3 und 4 um rhombische Maschen mit 37,4 und 43,3 mm Maschenöffnung. In beiden Maschengrößen wird zunächst einmal deutlich, daß zwischen längenabhängiger Entkommensrate und Masch-

enggröße ein Zusammenhang besteht. Heringe lassen sich also -zumindest bei kleinen Fängen- selektieren. Es wird ferner deutlich, daß Quadratmaschen bei etwa gleicher Größe diese Aufgabe erheblich besser als Normalmaschen erledigen. Bei ihnen haben daher mehr kleine Fische die Möglichkeit zum Entkommen als bei den letztgenannten.

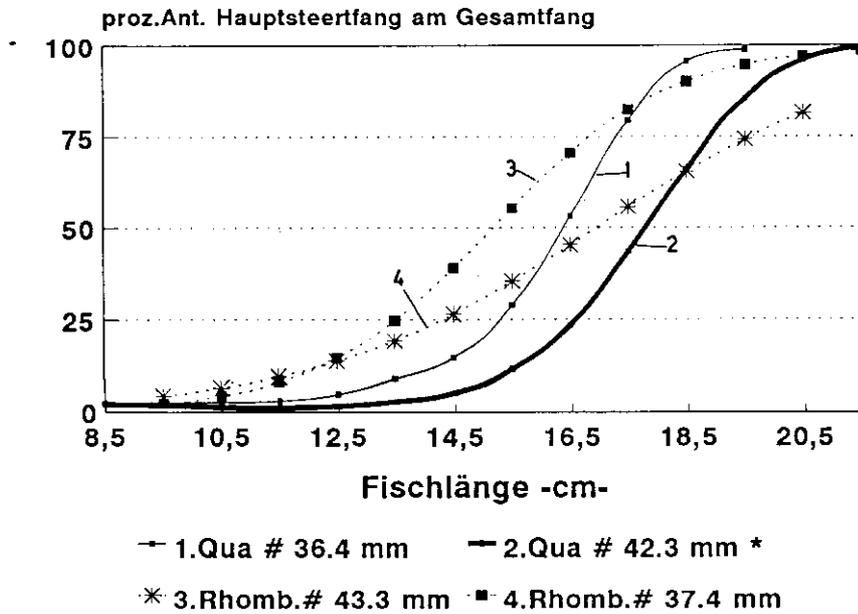
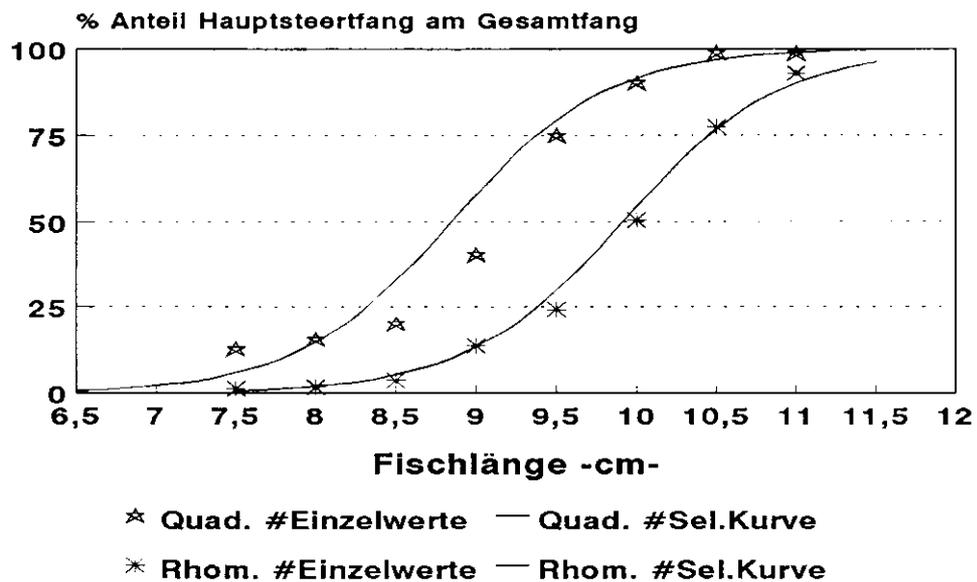


Abb.1: Wirkung verschiedener Steertmaschengrößen und -formen auf die Selektion des Hering



Steert ca 40 mm Maschenöffnung

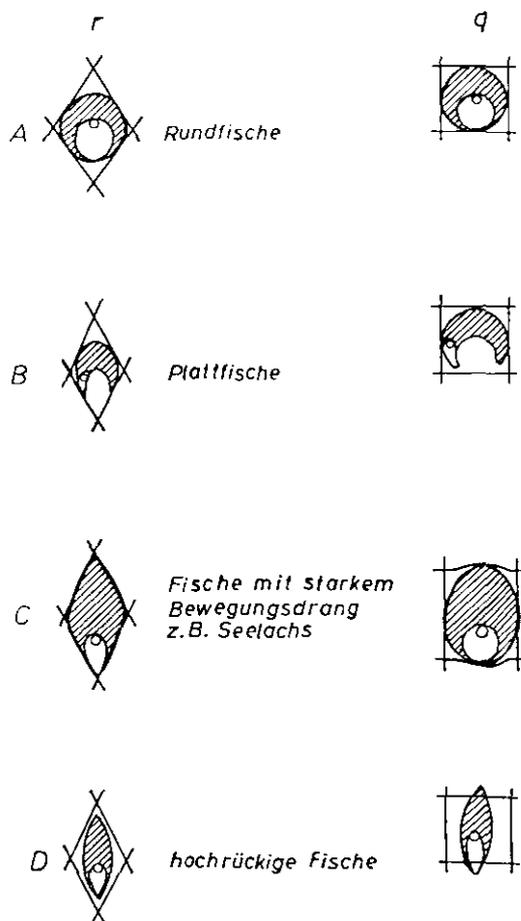
Abb.2: Wirkung von Quadratmaschen und Rautenmaschensteerten auf die Selektion der Ringelbrasse

Wie aus Abbildung 2 hervorgeht, haben Quadratmaschen im Gegensatz dazu bei Ringelbrassen einen negativen Effekt auf die Selektion kleinerer Exemplare. Der L50-Wert, d. h. die Fischlänge, bei der gleichviel Fische aus dem Hauptsteert entkommen, wie zurückgehalten werden, liegt bei 8,84 cm bei einem Quadratmaschensteert und damit 1,07 cm niedriger als bei einem Normalmaschensteert. Dem entspricht die Steigerung des Selektionsfaktors von 2 auf 2,25 beim Wechsel von Quadratmaschen

zum Rhomboidmaschensteert. Der sonst beobachtete Rückgang des Selektionsbereichs bei Quadratmaschen (Längenbereich zwischen 25 und 75 % Zurückhaltung im Hauptsteert) konnte nicht festgestellt werden.

Diskussion

Trotz der weitgehend unterschiedlichen Versuchsbedingungen (anderes Fanggebiet, anderes Fanggeschirr, andere Fischart) lassen sich nach unserer Meinung beide Ergebnisse als Beleg für eine bislang spekulative Hypothese der Wirkung der Quadratmaschen verwenden, die hiermit zur Diskussion gestellt wird.



Es ist seit längerem bekannt, daß bei Steertselektion in Schleppnetzen mit rhombischen Maschen weniger die gesamte von den Schenkeln eingeschlossene Fläche als Kriterium für das Entkommen von Jungfischen gewertet werden kann als vielmehr der Abstand der Knoten, die senkrecht zur Hauptzugrichtung liegen (Abb. 3 Ar). Das entsprechende Maß des entkommensfähigen Fisches ist damit nicht wie bei der Stellnetzselektion sein Umfang, sondern der horizontale Durchmesser seines Querschnitts. Bereits mit relativ geringem konstruktivem Aufwand lassen sich durch Verringerung dieses entscheidenden Maßes bei Netzen mit rhombischen Maschen Verschlechterungen der Selektion herbeiführen (Stewart und Galbraith, 1989). Der Hauptvorteil der quadratischen Masche ist darin zu sehen, daß in dieser Maschenform das benannte Maß zwangsweise auf seiner maximale Größe gehalten wird (Abb. 3 Aq). Das oben dargestellte Beispiel des Herings (Abb. 1) bestätigt die bessere und schärfere Selektion der Quadratmaschen bei Maschen verschiedener Größe. (Bohl und Dahm, 1992).

Abb.3: Schema der Wirkung verschiedener Steertmaschenformen auf das Entkommen von Fischen unterschiedlicher Körperform

Diese Aussage trifft jedoch im wesentlichen nur auf Fische mit nahezu rundem Querschnitt zu. Plattfische passen sich, wie aus Unterwasser-videoeobachtungen hervorgeht, jeder möglichen Maschenform an. Anscheinend macht das besondere Verhalten dieser Fische, sich beim Durchdringen einer Masche um ihre Längsachse zusammenzurollen, den Effekt der Quadratmaschen zunichte (Abb. 3 Br und Bq). Interessanterweise trifft dies auch auf Fische mit hohem Bewegungsdrang wie Seelachs zu (Abb. 3 Cr und Cq). Auch bei ihnen ließ sich kein nennenswerter Vorteil der Quadratmasche erkennen (Dahm, 1995). Offensichtlich durchdringen sie die Masche mit solchem Elan, daß es

weitgehend unabhängig von der Maschenform ist, bis zu welcher Längenklasse sie entkommen. Entscheidend ist allein die Maschengröße.

Hochrückig schmale Fische wie die Ringelbrasse müßten hiernach in Steerten mit rhombischen Maschen einen Selektionsvorteil haben, da ihre Körperform besser geeignet ist, beim Durchdringen einer rhombischen Masche die vorhandene freie Fläche voll auszunutzen (Abb. 3 Dr). Quadratische Maschen würden dann diesen Vorteil zunichte machen (Abb.3 Dq). Die dargestellten Ergebnisse stützen diese Deutung. Unseres Erachtens dürfte als entscheidend gewertet werden, wenn bei lokalen Rassen oder nahe verwandte Arten mit geringerer hochrückiger Ausformung eine deutlich verbesserte Selektion mit Quadratmaschen gefunden würden und sich die Beeinträchtigung des Entkommens von Ringelbrassen mit Unterwasservideoaufnahmen nachweisen ließe. Wenn unsere Theorie zutrifft, müßten ferner auch Sortiergitter eine erhebliche Verbesserung der Selektion der Ringelbrassen erbringen.

Literatur

- Bohl, H.; Dahm, E.: Lassen sich die Erträge der deutschen Schleppnetzfisherei auf Hering durch technische Maßnahmen verbessern? Inf. Fischwirtsch. 39 (4): 166-171, 1992.
- Dahm, E.: Contemporary problems in the evaluation of the selective properties of bottom trawls demonstrated at the North Sea saithe. In: Proceedings of the Workshop on Methods for Development and Evaluation of Maritime Technologies, Universität Rostock, 1995.
- Robertson, J.H.B.: Design and construction of square mesh codends. Scott. Fish. Inf. Pam. 12: 10, 1986.
- Stewart, P.A.M.; Galbraith, R.D.: Codend design, selectivity and legal definitions. ICES C.M.1989/B:11.