

## Fangtechnik und -technologie in der Garnelenfischerei

Kapitän Dipl.-Ing. *Werner Lemcke*, VEB Fischfang Rostock

Auf der Grundlage eines Regierungsabkommens von 1978 mit der Volksrepublik Moçambique wurde der ganzjährige Einsatz von Fischereifahrzeugen aus der DDR für den Fang von Krustentieren in der ökonomischen Zone vereinbart; das sind in diesem Gebiet in erster Linie Flach- und Tiefwassergarnelen. Ganzjährig werden Flachwassergarnelen im Seegebiet vor Baira und Quelimane auf der Sofala-Bank in Wassertiefen von 10 m bis rd. 70 m in vier Arten (braun, weiß, tiger, gefleckt) und Tiefwassergarnelen im Seegebiet vor Maputo in der Delagoa-Bucht in Wassertiefen von 500 m bis 650 m an der Außenkante und flacher als 500 m auf der Bank in zwei Arten (rosa, rot) mit speziellen Grundsleppnetzen gefangen (Bilder 1 und 2).

Die hydrologischen und topografischen Verhältnisse im Tiefwasser sind durch den starken südlich setzenden Moçambique-Strom, der in der horizontalen Tiefenausdehnung um 500 m unterschiedliche Stärken aufweist, und durch den sandigen bis schlickigen Kontinentalschelf sowie den steil abfallenden Kontinentalabhang gekennzeichnet. Im Flachwassergebiet kann die Fischerei durch Korallenbänke behindert werden. Die meteorologischen Verhältnisse sind in den Monaten von April bis Oktober durch schnell wechselndes Wetter mit Windstärken bis zu 8 oder 9 Bft. infolge der Einwirkung von Zyklonen charakterisiert.

Von der DDR-Hochseefischerei wurden bisher vier ehemalige Zubringertrawler vom Typ „Artur Becker“ zu autonomen Garnelentrawlern umgebaut und ab 1980 im Seegebiet Moçambiques stationiert.

International gibt es bedeutende produktionsmäßige Fangaktivitäten auf Flachwassergarnelen in den Seegebieten der Karibik, W- und SO-Afrika, SO-Asien und N-Australien. Ähnliche Artenvorkommen im Tiefwasser, so wie sie in der ökonomischen Zone Moçambiques auftreten und unter den Bedingungen der Flachwassereiserei gefangen werden, sind in anderen Seegebieten nicht bekannt bzw. werden nicht so stark kommerziell befischt. Von wirtschaftlicher Bedeutung sind Garnelen einmal für die menschliche Ernährung mit tierischem Eiweiß und zum anderen für den Verkauf, weil das Fleisch nicht nur einen hohen Eiweißgehalt hat, sondern auch sehr schmackhaft und deshalb auch gefrostet — ganz — ein auf dem Weltmarkt gefragter Artikel ist.

### Zur Entwicklung von Fangtechnik und Fangtechnologie in der Garnelenfischerei

Der Schleppnetzfang in der Garnelenfischerei ist in den Ländern, die in ihren Küstengewässern seit Jahrzehnten den Garnelenfang betreiben, eine traditionelle Fangmethode. Das Fanggeschirr, bestehend aus einem sogenannten Otter-Trawl, wird seitlich bzw. über Heck vom Schiff ausgesetzt und eingeholt. In den 50er Jahren folgte dann das, was man als erste technische Revolution in der Garnelenschleppnetzfangtechnik bezeichnen könnte: das Ersetzen des Einfachnetzes durch zwei etwas kleinere Netze, die über Seitenausleger vom Schiff ausgesetzt und eingeholt werden können. Dieses System, auch unter dem Namen „Tangong“ bekannt, das im Golf von Mexiko zuerst angewendet wurde und die Fängigkeit um etwa 30% steigerte, hat sich weltweit in den Flachwassergebietern durchgesetzt und die bislang angewandte Technologie (mit einem Fanggeschirr) verdrängt [1]. Die Weiterentwicklung der Auslegertechnologie ist durch den Einsatz von Mehr-

fachnetzen (je Ausleger bis zu einem Netzpaar) gekennzeichnet, die unter den Bedingungen der Flachwassereiserei in der Karibik, hier als „Go-Go“-Netze bekannt [2], sowie im australischen Raum seit mehreren Jahren erfolgreich eingesetzt werden und eine Erhöhung der Fangergebnisse von weiteren 20 bis 30% bringen.

In einigen Ländern sind auch Untersuchungen zur Erhöhung der Erträge beim Fang von bodennahen Flachwassergarnelen während der Tagesfischerei mit elektrifizierten Garnelen-Trawls durchgeführt worden. Der technische Entwicklungsstand sieht folgendermaßen aus:

- Der Krustentierfang erfolgt sowohl mit kleineren Fahrzeugen (um 150 kW Schiffsantriebsleistung), die speziell für den Garnelenfang konzipiert wurden, als auch mit Fahrzeugen, die eine installierte Schiffsantriebsleistung von 500 bis 750 kW haben, wobei besonders der Umbau von größeren Schiffen mit ehemaliger Seiten- bzw. Heckfangtechnologie zu speziellen Garnelenauslegerschiffen mit Auslegertechnologie für den Einsatz im Flach- und Tiefwassergebiet beobachtet werden konnte.
- Vorwiegend angewandte Fangtechnologie unter Flachwasserbedingungen ist die Auslegertechnologie mit Mehrfachnetzen, wobei die Auslegerbäume abhängig von den örtlichen Schiffsverbänden so nahe wie möglich zum Drehpunkt des Schiffes hin angeordnet sind.
- Bedingt durch die typische Lebensweise der Flach- bzw. Tiefwassergarnelen am Meeresgrund wird auf die maximale Netzöffnungsbreite unter der Voraussetzung einer kontinuierlichen Bodenständigkeit des Fanggeschirrs größtes Augenmerk gelegt.

Bild 1. Garnelenfanggebiet in der ökonomischen Zone Moçambiques  
I Hauptfanggebiet Flachwasser  
II Hauptfanggebiet Tiefwasser

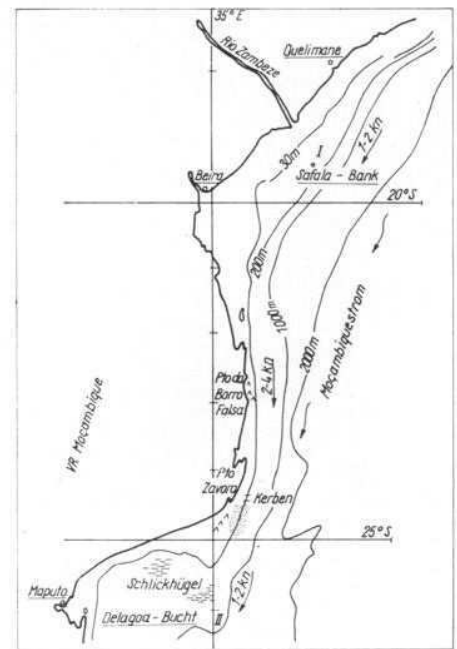


Bild 2. Aussortierte und gewaschene Tiefwassergarnelen (ganz, rosa)



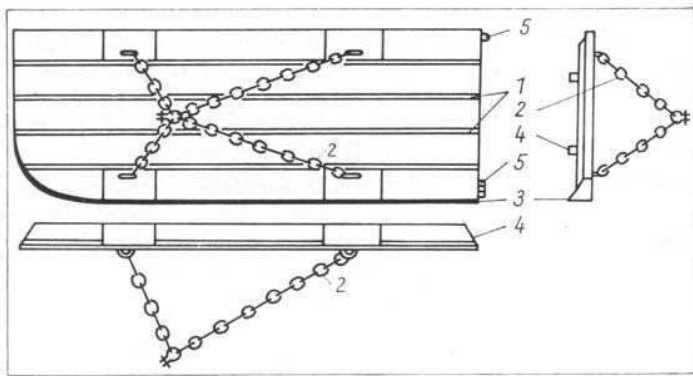


Bild 3. 4,8-m<sup>2</sup>-Garnelen-Gitterscherbrett  
1 Schlitz, 2 Ankerstegkette, 3 Kiel, 4 Kufe, 5 Fesselungspunkt Netz

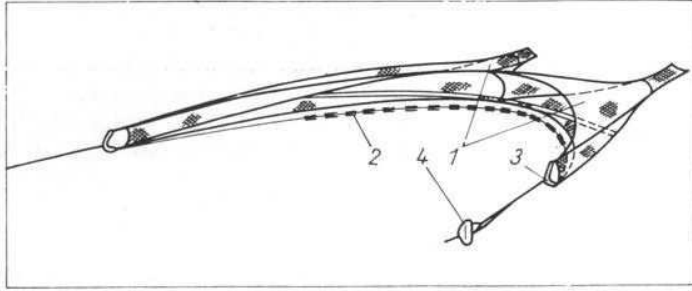


Bild 4. Trimetrische Darstellung des Doppelnetzes  
1 Netzkegel, 2 Scheuchkette, 3 Joch, 4 Scherbrett

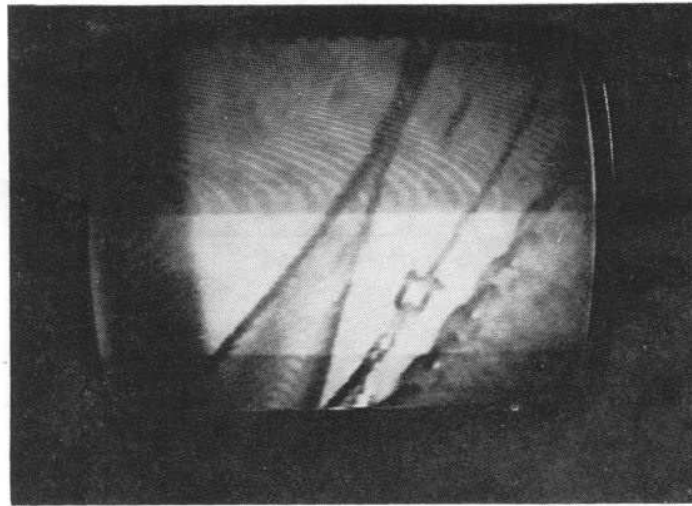


Bild 5. Unterwasserbeobachtung an Netzflügel und Scheuchkette

- Die Schleppegeschwindigkeit ist entsprechend der geringen Fluchtreaktion der Garnelen relativ niedrig (etwa 2,5 bis 3,5 kn).
- Zur Öffnung des Netzes in horizontaler Richtung werden sogenannte Plan-Gitterscherbretter (Bild 3) aus Hartholzbohlen verwendet. Die Öffnung des Netzes in vertikaler Richtung ist relativ klein und liegt ohne Auftriebsbestückung zwischen 1,5 und 2,5 m.
- Ein kontinuierlicher Bodenkontakt und Scheueffekt wird durch Ketten, die in Buchten am Grundtau bzw. freilaufend vor dem Grundtau des Netzes angeordnet sind, erreicht.
- Andere Garnelenarten, z. B. Vorkommen im N-Atlantik, können tageszeitlich größere vertikale Wanderungen durchführen, die den Einsatz von herkömmlichen Grund- und pelagischen Schleppnetzen mit entsprechend angepaßten Maschenweiten erfordern.

Im Rahmen eines internationalen Forschungsprogramms, das von 1977 bis 1981 stattfand, an dem auch das Forschungsschiff „Ernst Haeckel“ und der Frosttrawler „Kattgat“ aus der DDR teilnahmen, sind Untersuchungen über Fisch- und Krustentiervorkommen in der ökonomischen Zone Moçambiques u. a. bis in 600 m Wassertiefe durch-

geführt und Fangmöglichkeiten von bodenständigen Garnelenvorkommen nachgewiesen worden. Zur produktionsmäßigen Befischung der Flach- und Tiefwassergarnelen wurden vier Zubringertrawler vom Typ „Artur Becker“ (L = 61 m, B = 10,6 m; 969 BRT, Antriebsleistung: 1280 kW, Windenzugkraft  $2 \times 63$  kN) zu autonomen Fangschiffen mit einer Fangverarbeitungsmöglichkeit für 2-kg-Haushaltspackungen, einer Gefrierkapazität von 1,5 t/d und einer Laderaumkapazität von rd. 40 t (bei 27 Mann Besatzung im 12-Stunden-Schicht-Rhythmus) umgebaut. Gefischt wurde in der Anfangsphase unter folgenden Bedingungen:

- Anwendung der Heckfangtechnologie;
- Anwendung von 5,3-m<sup>3</sup>-Oval-Konvex-Grundscherbrettern in Ganzstahlkonstruktion;
- Verwendung von Polyamid-Raschelnetztuch, R-tex 1880 in Maschenweiten von  $a = 22$  mm und  $a = 32$  mm.

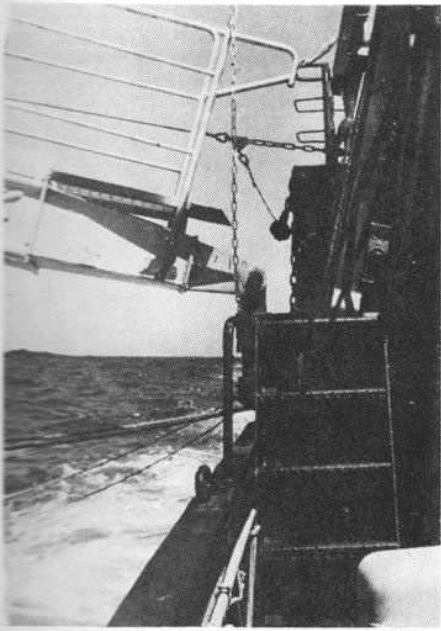
Zur Untersuchung von Geometrie, Gangstabilität und Elektrifizierbarkeit des Fanggeschirrs während des Fangs wurden die Unterwasserbeobachtungstechnik „BOS 1000“ des Institutes für Hochseefischerei und Fischverarbeitung der DDR und ein Impulsgenerator „Kastitis 1“ aus der Sowjetunion auf dem für diesen Zweck vorbereiteten Zubringertrawler ROS 414 „Walter Barth“ eingesetzt. Im Ergebnis dieser Untersuchungen (bei teilweise guten Sichtverhältnissen um 20 m in 200 m Wassertiefe) im Gebiet Port da Barra Falsa, konnten ein 4-Laschen-Garnelengrundscherbrett mit der Bezeichnung GGN 44/52-41 und ein 4-Laschen-Doppelnetz mit der Bezeichnung GGN 66/66-42 D (Bilder 4 und 5) entwickelt werden, die den Anforderungen an die Bedingungen der Heckfangtechnologie und des Fangplatzes weitgehend gerecht wurden [3]. Das Doppelnetz ist dadurch gekennzeichnet, daß an der oberen und unteren Maulleine des Schleppnetzes zwei voneinander unabhängige Netzkegel nebeneinander mit je einem Steert angeordnet sind, wobei in der Mitte der Netzöffnung die Innenseitenblätter durch eine Fischleine zwischen der oberen und unteren Maulleine Verbindung haben (siehe Bild 4). Mit diesem Netz wurden auf der Bank gute Fänge bei geringer Stromabdrift erreicht.

Gleichzeitig diente das Doppelnetz auch der Untersuchung über die Wirkungsweise von elektrischen Feldern an Garnelengrundscherbrettern im Flachwassergebiet der Rio-Zambezi-Mündung. Als Elektrodenanordnung wurden eine Anoden-Katoden-Standervariante und eine Elektroden-Kettenvariante nur vor einem Netzkegel des Doppelnetzes eingesetzt. Bei insgesamt 36 Hols mit einem elektrifizierten Netzkegel konnte festgestellt werden, daß bei diesen möglichen Anordnungsarten der Elektroden kein Mehrfang zu verzeichnen war. Es kann also eingeschätzt werden, daß die Garnelen in diesem Gebiet tagsüber nicht so dicht am Meeresboden stehen und mit speziellen nicht elektrifizierten Garnelengrundscherbrettern (siehe Bild 18) erfolgreich befischt werden können [4].

Eine effektivere Anwendung der Garnelenfangtechnologie erfolgte mit der Auslegertechnologie, zumal der Verbrauch an Kraftstoff durch die relativ hohe Schleppegeschwindigkeit von etwa 4 bis 4,5 kn infolge der großen Masse der Scherbretter und Fanggeschirrzubehörteile sehr groß war.

Im Februar 1982 konnte diese Auslegertechnologie auf dem ersten Garnelentrawler ROS 408 „Herbert Baum“, später auch auf ROS 409 „Heinz Kapelle“ im Flachwassergebiet um 35 m Wassertiefe und im Tiefwassergebiet um 500 m vor Moçambique erfolgreich erprobt und produktionsmäßig eingeführt werden. Voraussetzungen hierfür waren:

- Anordnung von je einem Ausleger in Gittermastkonstruktion nahezu rechtwinklig an der BB- und StB-Außenseite des achteren A-Mastes mit einem Aufwippwinkel von 18°;
- Belastbarkeit der gesamten Auslegerbaumtakelage von maximal 8 t mit Überlastbegrenzungsschalter und automatischer Windenauslösung;



◀ Bild 6. Verkehrsweg zum StB-Ausleger

Bild 7. Ablage des BB-Auslegers

Bild 8. Kurrleinenumlenkrollen an Deck und am Ausleger

Bild 9. Anordnung der Auslegerbäume  
 1 Auslegerbaum, 2 Auslegerbaum-Ablage, 3 Gei,  
 4 Scherbretter, 5 Kurrleine, 6 Hahnepot-Ständer,  
 7 Scherbretter, 8 Leit, 9 Schleppnetze, 10 Pilotnetz,  
 11 Königsroller, 12 Kurrleinenblöcke

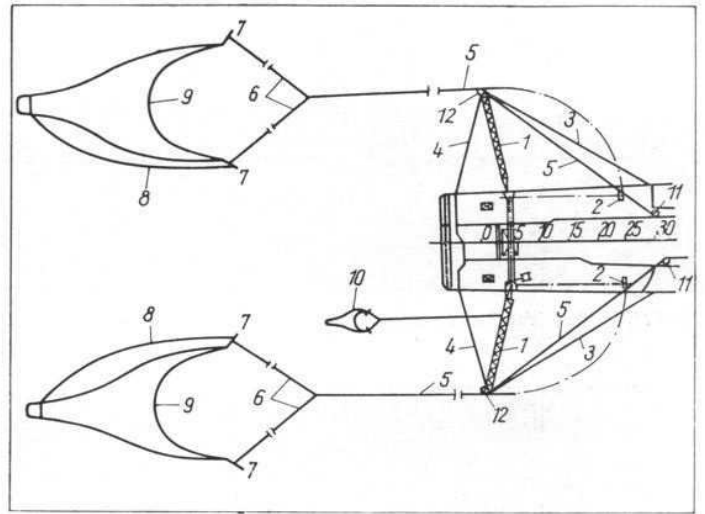
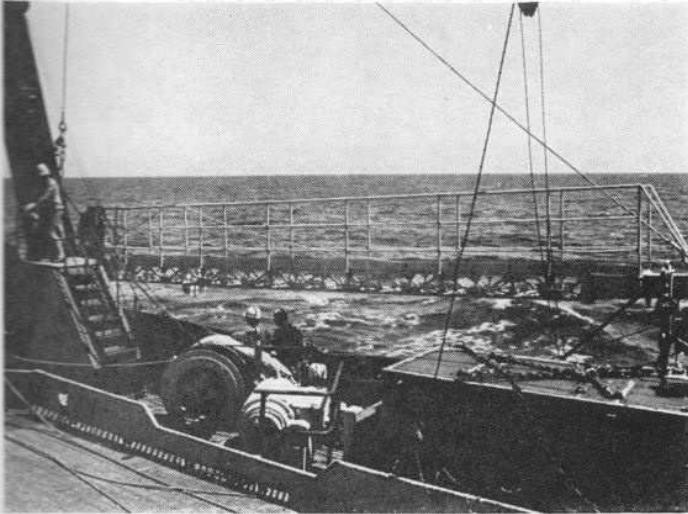
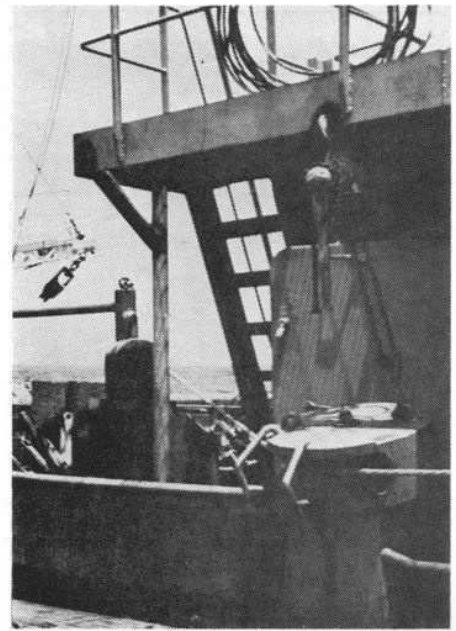
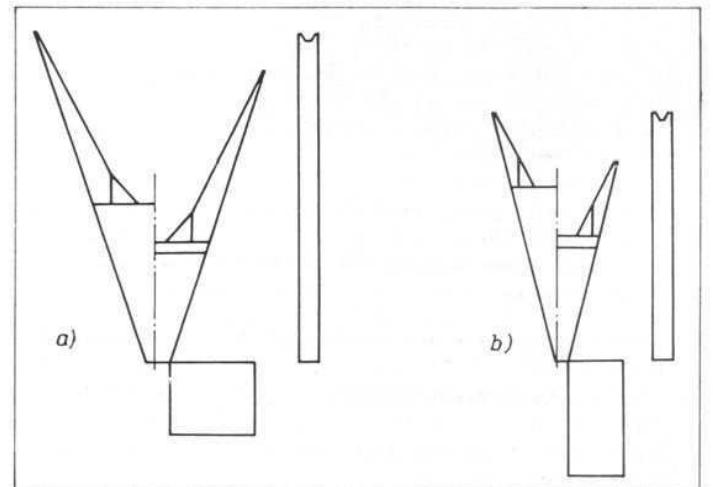


Bild 10. Garnelengrundsleppnetztypen für Garnelentrawler im VEB Fischfang Rostock

a) Einfachnetz für Auslegertechnologie GGN 33/37-30 Einfachnetz  
 Garnelentrawler mit Auslegern  
 $L_H = 33 \text{ m}$ ;  $L_G = 37 \text{ m}$ ;  $L_N = 30 \text{ m}$ ;  $H_N = 1,7 \text{ m}$ ;  $B_N = 18 \text{ m}$

b) 1/2-Zwillingsnetz für Auslegertechnologie GGN 20/25-25 Zwillingsnetz  
 Garnelentrawler mit Auslegern  
 $L_H = 20 \text{ m}$ ;  $L_G = 25 \text{ m}$ ;  $L_N = 25 \text{ m}$ ;  $H_N = 1,5 \text{ m}$ ;  $B_N = 12 \text{ m}$



- Begehbarkeit der Ausleger in Arbeitsstellung zur Durchführung von Arbeitsoperationen zum Einholen des Fangeschirrs (Bild 6) sowie Ablage der Ausleger in waagerechter Stellung zum Bug des Schiffes zeigend (Bild 7);
- Umlenkung der Kurrleinen durch Königsroller auf dem Arbeitsdeck und Blöcke am Topp der Ausleger (Bild 8);
- Umrüstung der Kurrleinenwinde von 28 mm auf 24 mm Kurrleindurchmesser;
- Verwendung von 4,8-m<sup>2</sup>-Gitterscherbrettern aus Hartholz (Bild 3);
- Verwendung von Einfach- bzw. Mehrfachnetzen je Auslegerseite, die unabhängig voneinander gefiert, geschleppt und gehievt werden können (Bilder 9 bis 14);
- Verwendung eines Pilotnetzes, um Informationen über die Zusammensetzung des Fanges während des Schleppens der Fangeschirre im Flachwasser zu gewinnen (siehe Bild 15).

Nach den ersten Erfahrungen und Fangergebnissen kann eingeschätzt werden, daß die Auslegertechnologie unter den Bedingungen des Einsatzes von speziellen Garnelengrundsleppnetzen gegenüber der Heckfangtechnologie folgende Vorteile hat:

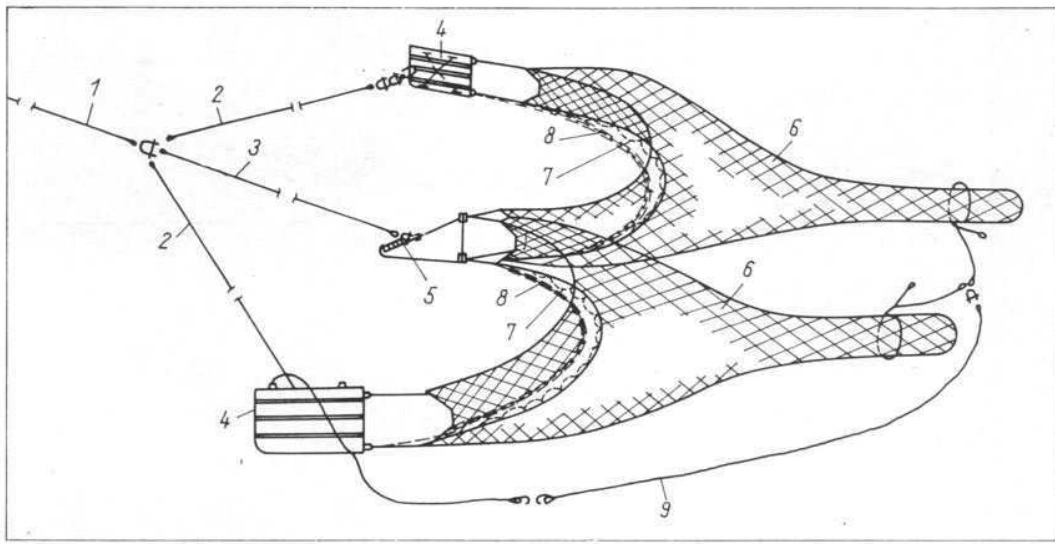


Bild 11. Vorgesirr für Zwillingsnetze — Auslegertechnologie  
 1 Kurrleine, 2 Hahnepot-Außenstander, 3 Hahnepot-Mittelstander, 4 Scherbretter, 5 Fanggeräteschlitten, 6 Netze, 7 Grundtau, 8 Scheuchkette, 9 Leit

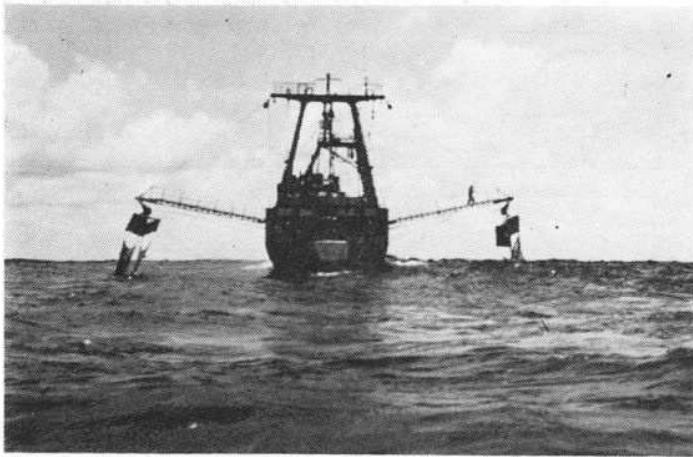


Bild 12. Heckansicht eines Garnelentrawlers mit Auslegern

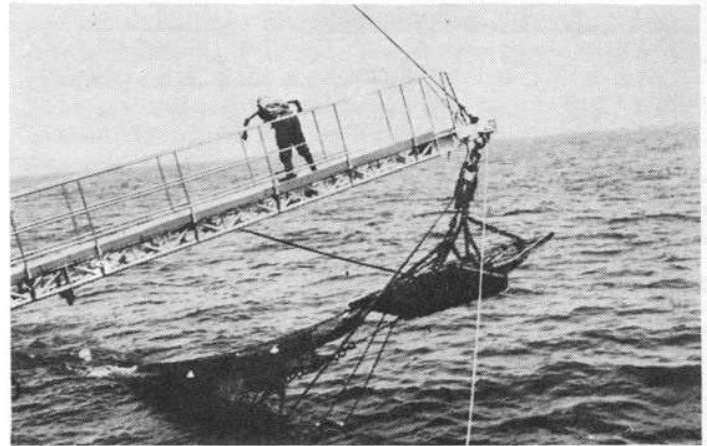


Bild 13. Übernahme des Verbindungsstanders Scherbrett — Steertleit zum Deck

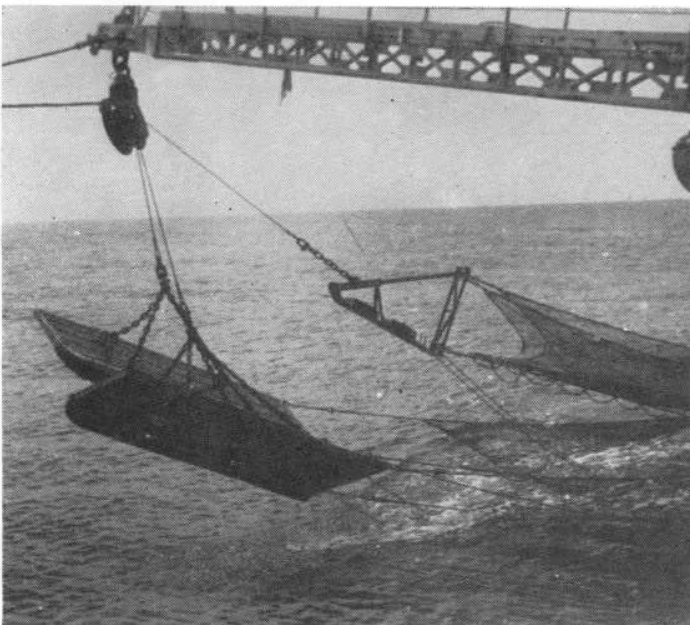


Bild 14. Zwillingsnetzeinsatz am StB-Ausleger

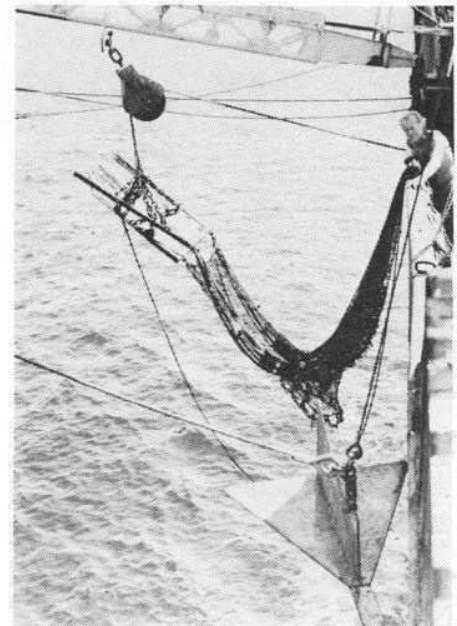


Bild 15. Pilotnetz und versuchsweise eingesetzter Stabilisator

- 10% Mehrfang durch zwei voneinander unabhängig eingesetzte Netze, die eine größere Gesamtnetzöffnungsbreite ermöglichen als das Doppelnetz bei der Heckfangtechnologie;
- Einsparung von 10% Dieselkraftstoff durch Schleppgeschwindigkeitsreduzierung von etwa 4,2 kn auf etwa 3,2 kn;
- Qualitätsverbesserung der Garnelenganzproduktion auf 85 bis 90% durch geringen Beifanganteil (insbesondere Fisch) infolge drastischer Schleppgeschwindigkeitsverringerung;

- Verbesserung der Arbeits- und Lebensbedingungen an Bord durch Verringerung der teilweise schweren körperlichen Arbeit während des Hiev- und Aussetzprozesses, weil nunmehr nur die Steerte zum Ausschütten des Fanges an Deck gehievt zu werden brauchen (Bild 16) [6].

Um die Garnelengangtechnologie und -technik unter Anwendung der Auslegertechnologie optimieren zu können, wurden 1984 an mehreren Zwillingsnetzvarianten Untersuchungen im Windkanal durchgeführt. Dabei wurden

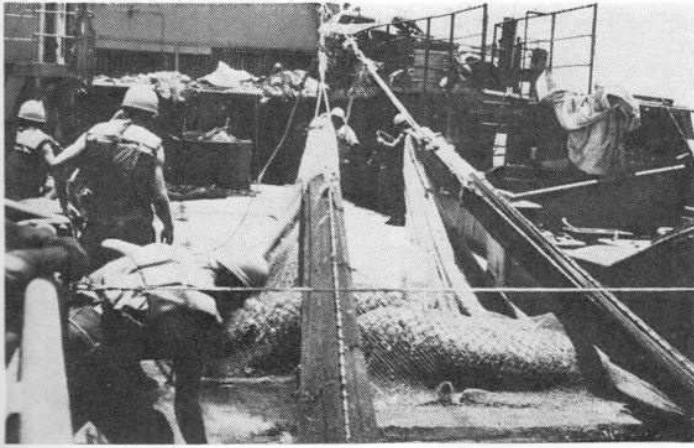


Bild 16. Heben der gefüllten Garnelensteerte

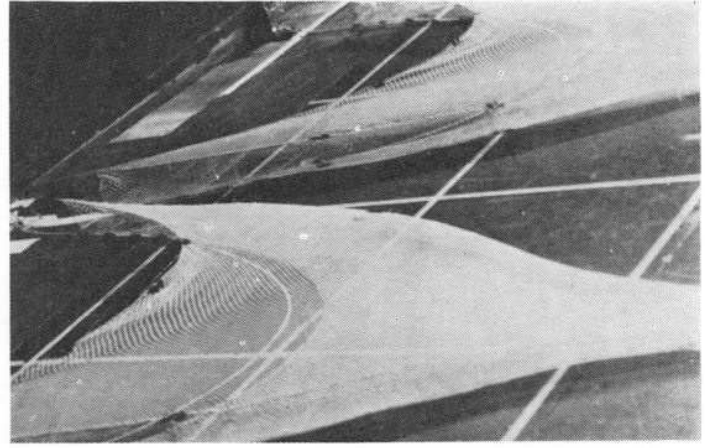


Bild 17. Zwillingsnetz im Windkanal

sowohl in- und ausländische [5] Garnelengrundsleppnetze als auch unterschiedliche Vorgeschirranordnungen untersucht und miteinander verglichen. Wesentlicher Bestandteil der Versuche waren die optische Begutachtung der Zwillingsmodelle (siehe Bilder 11 und 17) und die Messung der Kräfte in Bereichen mit hohen Belastungen während der Anströmung im Windkanal.

In Vorversuchen wurde durch Veränderungen an den Modellen eine optimale Netzgeometrie gefunden, die bei der technischen Erprobung im Seegebiet positive Ergebnisse brachte. Nach diesen Untersuchungen hat der Einsatz von Mehrfachnetzen im Tiefwasser (Bild 14) im Seegebiet der Delagoa-Bucht in 500 m Wassertiefe auf der Bank unter geringem Stromeinfluß eine Fangsteigerung von 20% ergeben [7]. Allerdings ist der Zeitverlust durch das Ausschütten und Verschließen von vier anstelle von zwei Steerten um etwa 1 Stunde je Tag ungünstiger, und die Einsatzmöglichkeiten an der Außenkante im Tiefwasser bedürfen abhängig von dem unterschiedlich starken Stromeinfluß weiterer Untersuchungen.

### Zusammenfassung

Gezielte fangtechnische Untersuchungen an Garnelengeschirrvarianten trugen u. a. dazu bei, daß die Garnelenscherei im Fanggebiet der ökonomischen Zone der Volksrepublik Moçambique mit Fangschiffen des VEB Fischfang Rostock effektiver denn je durchgeführt werden kann. Entscheidende Etappen waren dabei der Einsatz des Unterwasserbeobachtungsgerätes BOS 1000, die Untersuchungen mit elektrischen Feldern am Fanggerät, die Windkanalversuche und der Erfahrungsaustausch mit kubanischen, japanischen, spanischen, sowjetischen und moçambiquanischen Garnelenschern. Schwerpunkte weiterer fangtechnischer Untersuchungen sind u. a. die Eignung von schwimmfähigen Polypropylen-Netztuchmaterialien und die Erhöhung der Scherbrettnutzungsdauer.

### Symbole

GGN	Garnelengrundsleppnetz
L <sub>H</sub>	Headleinenlänge
L <sub>G</sub>	Grundtaulänge
L <sub>N</sub>	Netzlänge ohne Steerte
H <sub>N</sub>	Netzöffnungshöhe
B <sub>N</sub>	Netzöffnungsbreite
GT	Garnelentrawler

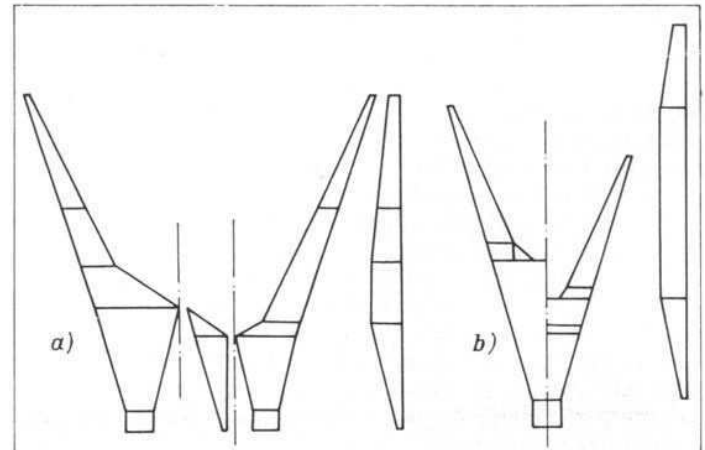


Bild 18. Garnelengrundsleppnetztypen für Garnelentrawler im VEB Fischfang Rostock

- a) Doppelnetz für Heckfangtechnologie GGN 66/66-42 Doppelnetz  
Garnelentrawler  
L<sub>H</sub> = 66 m; L<sub>G</sub> = 66 m; L<sub>N</sub> = 42 m; H<sub>N</sub> = 3 m; B<sub>N</sub> = 40...45 m
- b) Einfachnetz für Heckfangtechnologie GGN 44/52-41  
Garnelentrawler  
L<sub>H</sub> = 64 m; L<sub>G</sub> = 72 m; L<sub>N</sub> = 51 m; H<sub>N</sub> = 2 m; B<sub>N</sub> = 35 m

### Literatur

- [1] Moya, R.: Neue Netze für den Garnelengang. Organo Informativa Technico Zientifizo y Cultural, Lima/Peru, Oktober bis Dezember 1980, Nr. 76-77.
- [2] —: Fishing News International, London 18 (1979) 10, S. 77.
- [3] Lemcke, W.; Lorenzen, U.; Blunk, B.: Garnelengangtechnik und -technologie mit Doppelnetz. VEB Fischfang Rostock, Abschlußbericht, 1981, unveröffentlicht.
- [4] Lorenzen, U.; Fulda, G.: Reisebericht über die Elektrifizierung von Garnelengrundsleppnetzen. VEB Fischfang Rostock, 1981, unveröffentlicht.
- [5] Boletín Técnico, Zentro de Investigaciones Pesqueras, Januar 1980, Nr. 1.
- [6] Lemcke, W.; Litschko, H.-G.: Reisebericht über die technische Erprobung von Fanggeschirrvarianten mit der Auslegertechnologie auf ROS 408 im Fanggebiet Moçambique. VEB Fischfang Rostock, 1982, unveröffentlicht.
- [7] Lemcke, W.; Blunk, B.: Weiterentwicklung der Garnelengangtechnik für die Auslegertechnologie, VEB Fischfang Rostock, Abschlußbericht, 1984, unveröffentlicht.

SWTA 5418

## KATALOGE

über die lieferbare und in Kürze erscheinende Literatur des  
VEB VERLAG TECHNIK sind in jeder Fachbuchhandlung  
oder direkt durch den Verlag, Abteilung Absatz – Werbung, kostenlos erhältlich