

Überreicht vom  
Vertässer

Sonderdruck aus Bd. XVIII (1965), H. 1, S. 13-78

Sonderdruck aus Bd. XVIII (1939), H. 1, S. 1-2  
Berichte der Deutschen Wissenschaftlichen Kommission für Meeresforschung

Berichte der Deutschen Wissenschaftlichen Kommission für  
Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der photomech. Wiedergabe und der Übersetzung, vorbehalten.  
München und Berlin 1965

© Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, 1965

VERLAG PAUL PAREY · 2 HAMBURG 1 · SPITALERSTRASSE 12

151228

## Der Beifang in den Fängen der deutschen Garnelenfischerei Eigendom van het

Eigendat  
in den Jahren 1954-1960  
Westvli

Eigendom van het

# 4-1960 West-Vlaams Ekonomisch Studiebureau

Brugge Reeks / Boek

Von P. F. MEYER-WAARDEN und K. TIERS

Aus dem Institut für Küsten- und Binnenfischerei der Bundesforschungsanstalt  
für Fischerei, Hamburg

Eingang des Ms. 17. 1. 1965

Inhalt

Prof. Dr. A. BÜCKMANN zum 65. Geburtstag gewidmet.

## A. Einleitung

Solange an der deutschen Nordseeküste Garnelen fischereilich genutzt werden, fragt man sich, ob die auf das Wattenmeer beschränkten Garnelenbestände dem menschlichen Eingriff gewachsen sind. Diese Besorgnis hat ihren Grund einmal darin, daß die Erträge der Garnelenfischerei seit eh und jeh außergewöhnlich schwanken und zum anderen die Fangerträge selbst zeitweilig zu einem wesentlichen Teil aus jugendlichen, noch nicht geschlechtsreifen Individuen bestehen (Tabelle 4). Später, als man dazu überging, diese kleinen, bis dahin im Eigenverbrauch als Düngemittel und für Geflügelfutter verwandten Garnelen industriell zu nutzen (Trockengarnelen) und die Fangkapazität der Garnelenfischerei infolge Umstellung von Korb- und Hamenbetrieb auf Motorkutter mit einem, heute sogar zwei Geschrirren um das Mehrfache steigerte (49), bezog man in die Frage um die Erhaltung der Garnelenbestände auch die der Nutzfischbestände mit ein.

Dieser Gedanke lag insofern nahe, als man mit der Intensivierung der Garnelenfischerei bemerkte, daß der Beifang der Garnelenfischerei erheblich mit Jugendstadien (0- und I-Gruppe) von Scholle und Seezunge untermischt war. Man schloß daraus, daß das Wattengebiet offensichtlich die „Kinderstube“ dieser wertvollen Nutzfische sei und daß der Wegfang ihrer Jugendstadien u. U. sich später unwirtschaftlich auf die fangwürdigen Jahrgänge auswirken könne. Diese Bedenken, so plausibel sie auch erscheinen mögen, können nach BÜCKMANN (11–18), M. KYLE (37), A. JENSEN (27), G. HEMPEL (25) u. a. in dieser Eindeutigkeit nicht mehr aufrechterhalten werden. Wir wissen heute, daß die jeweilige Nachwuchsdichte unserer Fische im Wattengebiet das Produkt vielerlei Faktoren ist, wie natürliche Stärke der Jahrgänge, Nahrungsangebot, hydrographische und klimatische Verhältnisse, natürliche Feinde und schließlich auch der menschliche Eingriff, und wir können dank langfristiger intensiver Untersuchungen von einigen Nutzfischen, z. B. von der Scholle, ziemlich genau sagen, welche Folgen die Einwirkung dieser Faktoren in einzelnen Fällen auf die Bestandsdichte und das Wachstum der Schollen hatte. Dabei ist es keineswegs so, daß der menschliche Eingriff bei Beständen, die unter optimalen Verhältnissen aufwachsen, sich ungünstig auswirken muß. Wir kennen Beispiele, wo gerade eine kräftige Durchfischung der Bestände Kleinwüchsigkeit verhindert.

Die Sorge um den Garnelenbestand veranlaßten schon um die Jahrhundertwende HEINKE und EHRENBAUM (20), später auch HENKING (26), E. FISCHER, SCHNAKENBECK u. a. die Fänge unserer Garnelenfischerei einer bestandsanalytischen Untersuchung zu unterziehen. Das gleiche geschah in Holland durch HAVINGA (23). Der Beifang spielte bei diesen Untersuchungen jedoch keine Rolle. Das wurde erst anders, als sich nach Umstellung der Garnelenfischerei 1930 HEIDRICH (24), WULFF und BÜCKMANN (63), ebenso MEYER-WAARDEN (43) mit der Zusammensetzung der Kutterfänge zu beschäftigen begannen. Während WULFF und BÜCKMANN 1929 und 1930 nur den Beifang der Garnelenfischerei untersuchten, unterzog MEYER-WAARDEN 1930 und 1931 Beifang und Garnelen der Stellhamenfänge im Jadebusen und die in der Außenjade getätigten und in Wilhelmshaven angebrachten Kutteranlandungen einer eingehenden Unter-

suchung. In den Jahren 1934 bis 1939 dehnte er dann mit Unterstützung des Deutschen Seefischerei-Vereins und der „DEUKO“ seine Untersuchungen auf die Garnelenfischerei des ganzen deutschen Nordseeküstengebietes aus, wobei auch die Ergiebigkeit der von den Kuttern befischten Fanggebiete mit einbezogen wurde. Leider wurde das umfangreiche Material der Jahre 1930 und 1931 nur insoweit ausgewertet und veröffentlicht, als es die Garnelen betraf (42). Die Beifanguntersuchungen aus den Jahren 1929/30 und das Material aus den Jahren 1934 bis 1938 ging bis auf geringfügige Reste, die sich im wesentlichen auf allgemeine Angaben über Größe und Herkunft der Fänge (Fanggebiet), Witterungsverhältnisse am Fangtag usw. bezogen, bei der Zerstörung des damaligen Instituts für See- und Küstenfischerei der Reichsanstalt für Fischerei in Hamburg 1943 verloren.

SCHNAKENBECK, der das Material von MEYER-WAARDEN übernommen hatte, weil dieser Anfang des Krieges mit Untersuchungen der Ostseedampferfischerei beauftragt worden war, konnte es nicht mehr bearbeiten. Wertvoll waren diese fünfjährigen Untersuchungen für uns aber trotzdem, zeigten sie doch, daß man mit derartigem, über mehrere Jahre gesammeltem Material allerlei biologische, ökologische und populationsdynamische Erkenntnisse über die Garnelen und die Beifangfische gewinnen kann, daß sie sogar die Voraussetzung für die Klärung vieler Fragen sind. Das Institut für Küsten- und Binnenfischerei begann daher sofort nach seinem Aufbau erneut mit einer Materialsammlung, wobei man methodisch ganz ähnlich verfuhr wie vor dem Krieg und auch die Erfahrungen der Vorkriegszeit weitgehend verwandte. Seit 1954 laufen die Untersuchungen nun wieder, und sie werden uns auch noch weiterhin beschäftigen müssen.

Die *Problemstellung* ist allerdings eine etwas andere als vor dem Krieg. Da die Frage der Bestandslichtung der Garnelen durch die Fischerei im großen und ganzen als geklärt angesehen werden kann (47, 49, 56), beschäftigen wir uns heute mehr mit der Frage, in welchem Umfang sich die Produktion an Speisegarnelen steigern läßt, wenn gleiche Fangkapazität und Anlandungen vorausgesetzt – die für den menschlichen Verzehr geeigneten Garnelen aus dem Fang restlos ausgesiebt werden, was heute nicht der Fall ist. Ferner interessiert uns die Frage, ob der Erlös aus dem auf diese Weise gewonnenen erheblich höheren Speisegarnelenanteil des Fanges und der aus dem verbleibenden Rest an Futtergarnelen – wiederum Absatz- und Verwertungsmöglichkeiten vorausgesetzt – eine hinreichend sichere wirtschaftliche Basis für einen modernen Fischereibetrieb geben. Dieses Problem ist insofern von Bedeutung, als bisher Absatz und Preis der Trockengarnelen durch den Beimischungzwang von 2 % in Geflügelfutter gesichert waren, diese Verordnung aber in absehbarer Zeit höchstwahrscheinlich aufgehoben wird. Die Folge wäre vermutlich eine stärkere Verlagerung der Garnelenwirtschaft auf Speisegarnelen. Weiter prüfen wir, ob die biologischen Voraussetzungen für eine Garnelenfischerei in den Wintermonaten gegeben sind und ob die Garnelenkutter genügend seefest sind, eine derartige Fischerei zu betreiben, oder ob sie u. U. eine winterliche Nebenfischerei auf Hering und andere Fische auszuüben in der Lage sind (51, 57).

Uns interessiert aber auch noch das vor 30 Jahren aufgegriffene *Beifangproblem*. Diese Frage, die wir damals unter nationalen Gesichtspunkten zu beantworten suchten, hat heute eine besonders aktuelle und über den Rahmen unserer Fischwirtschaft hinausgehende Bedeutung erhalten. Heute handelt es sich nicht allein um die Feststellung der Vernichtungsziffern von jugendlichen Plattfischen wie damals, sondern heute interessiert uns die Vernichtung aller von der Ständigen Kommission der Internationalen Fischereikonvention, London 1946<sup>2</sup>, als schonbedürftig angesehenen Nutzfische durch die Garnelenfischerei. Bis jetzt wurde für die Küstenfischerei in Anhang III der Kon-

<sup>2</sup> Seit kurzem abgelöst von der Fischereikommission der Nordostatlantischen Fischereikonvention.

vention eine Sonderregelung dahingehend getroffen, daß von den in Anhang II genannten Fischarten eine Untermischung des Fanges mit untermaßigen Fischen bis zu 10 % des Gewichtes, bezogen auf den industriell verwerteten Fang, erlaubt ist.

Ein Fortfall dieser Sonderregelung würde die deutsche Garnelenfischerei in ihrer Existenz aufs höchste gefährden. Es ist praktisch unmöglich, den Mitfang von untermaßigen schonbedürftigen Nutzfischen zu vermeiden. Bei den mehrfachen Diskussionen um diese Frage konnte das von uns gesammelte und der deutschen Delegation zur Verfügung gestellte Material klärend wirken. Zeigte es doch, daß sich die durch unsere Garnelenfischerei verursachte Vernichtung jugendlicher und untermaßiger Nutzfische durchaus in einem nach heutigen populationsdynamischen Erkenntnissen vertretbaren Rahmen bewegt und daß die Untermischung der Garnelenfänge in keinem Falle während der Untersuchungsjahre die 10 %-Grenze überschritten hat, auch nicht in den Jahren 1961–1964. Erstmals werden hier aber auch alle anderen im deutschen Küstengebiet vorkommenden Fischarten in die Untersuchungen mit einbezogen. Ergänzt werden diese Untersuchungen durch die von SAHRHAGE 1959/63 (52) über die Verbreitung der Fischarten in der Nordsee. Andererseits ergänzen unsere Untersuchungen wiederum die SAHRHAGESchen, die sich bekanntlich nicht mit den Verhältnissen im Küstengebiet befassen.

Unsere bestandsanalytischen Untersuchungen haben aber auch noch einen weiteren Zweck. Sie bilden die *Grundlage* für eine Reihe ökologischer Untersuchungen, die wir ebenfalls schon seit Jahren durchführen und die den Einfluß maßgeblicher Umweltfaktoren, wie Salzgehalt, Wassertemperatur, Verdriftung der Garnelenlarven durch Strömung, nicht zuletzt auch den Wegfraß der Garnelen durch natürliche Feinde klären sollen. Durch Markierungen sollen schließlich Fragen der Wanderung der Garnele und der durch die Fischerei verursachten Zehrung am Bestand untersucht werden (30–36, 50, 51, 59, 61, 62).

In der vorliegenden Arbeit beginnen wir zunächst mit dem Abdruck des *Beifangmaterials* aus den Jahren 1954–1960. Eine weitere Veröffentlichung wird sich mit der Zusammensetzung der Garnelen in den Fängen des gleichen Zeitraumes und der Frage des Speisegarnelenanteiles beschäftigen. Da es uns im wesentlichen darauf ankommt, das Material so aufzuarbeiten und zu veröffentlichen, daß es zu weiteren Untersuchungen verwendet werden kann, ließ sich eine umfangreiche Darstellung in Zahlentafeln und graphischen Zeichnungen nicht vermeiden. Der Text der Arbeit wurde dagegen kurz gehalten, da er sich darauf beschränken kann, die Zahlentafeln und Abbildungen zu erläutern und miteinander zu verbinden. Eine Diskussion der Ergebnisse befindet sich am Schluß der Arbeit. Wegen der großen Zahl der Abbildungen wurde ein Teil in die „Veröffentlichungen des Instituts für Küsten- und Binnenfischerei“, Heft 35/1965, übernommen. Im Text wird entsprechend darauf hingewiesen. Vergleiche auch Fußnote 4. Das Heft wird jedem Interessenten nach Anforderung zur Verfügung gestellt.

## B. Methodik

Wie schon gesagt, handelt es sich in dieser Arbeit um Darstellung und Auswertung des Beifangmaterials der seit 1954 durchgeföhrten Garnelenuntersuchungen. Im Rahmen dieser Arbeit ist allerdings nur das Material bis zum Jahre 1960 bearbeitet. Das der Jahre 1961 und weiterer bleibt einer späteren Arbeit vorbehalten. Den Untersuchungen liegen unaussortierte Fangproben zugrunde, die von vertrauenswürdigen Fischern an Bord dem Netz entnommen wurden. Nicht untersucht wurden dagegen die Anlandungen, die insofern von den Fangproben abweichen, als der Fischer bei Sortierung des

Fanges bestimmte Beifangtiere über Bord wirft. Die Größe der Proben beträgt ca. 5 kg. Als Maß dienten 5-l-Eimer, die von den Fischern randvoll gefüllt jeweilig nach Anlandung an den Bearbeiter weitergegeben wurden. Die Analyse dieser Proben führten in der Regel ortsansässige Hilfskräfte durch, wie Lehrer, Oberschüler, Fischer, Angestellte von Krabbenverwertungsgenossenschaften usw., die von Mitarbeitern des Instituts geschult waren und mit denen das Institut enge Verbindung hielt. Das letztere erwies sich als notwendig, um gegebenenfalls Unklarheiten beseitigen, unbekannte aus den Fängen ausgelesene Fische identifizieren und gelegentlich auftretende Fragen ohne Zeitverlust klären zu können. Um ein möglichst lückenloses Bild von den Veränderungen in den Garnelenfängen zu erhalten, wurden in der Woche 3 Proben analysiert. Die durch schlechtes Wetter hervorgerufenen Lücken waren in keinem Fall so groß, daß sie unser Vorhaben in Frage stellten.

Insgesamt liegen 3756 *Fangproben* zugrunde mit einem Gesamtgewicht – nimmt man das Gewicht jeder Probe mit 5 kg an – von etwa 20 t. Von diesen Proben stammen 2077 aus Fängen von niedersächsischen und 1679 Proben aus Fängen von schleswig-holsteinischen Fischern (Tabelle 1).

Anfangs umfaßte das *Stationsnetz* die Fischerorte Wyk/Föhr, Husum, Tönning, Büsum, Friedrichskoog, Cuxhaven, Sillenser Deich, Varelerhafen, Wilhelmshaven und Norddeich. 1955 kamen zu diesen 10 Stationen noch Neuharlingersiel und Greetsiel. Später, als wir genügende Kenntnisse der örtlichen Verhältnisse besaßen, beschränkten wir unsere Untersuchungen auf die Fänge einiger besonders wichtiger Anlandeplätze. So wurden 1957 die Untersuchungen in Husum, Wilhelmshaven, Neuharlingersiel und Norddeich eingestellt und 1959 auch in Tönning, Friedrichskoog und Sillenser Deich. Die Greetsieler Fänge, die 1955 in unser *Stationsnetz* einbezogen waren, konnten im folgenden Jahr nicht mehr untersucht werden, da keine geeigneten Hilfskräfte vorhanden waren. Um aber den westlichen Teil des deutschen Küstengebietes nicht ganz unkontrolliert zu lassen, haben wir statt dessen in Dornumersiel eine Station errichtet. Seit 1959 ist das *Stationsnetz* nicht mehr verändert worden, ausgenommen Varelerhafen, wo wir – ebenfalls durch Personenmangel gezwungen – 1961 die Untersuchungen einstellten.

Wir möchten nicht versäumen, unseren Dank für die uns bei den Untersuchungen gewährte Hilfe den Herren Mittelschullehrer W. DANIEL, Tönning, Lehrer E. BÜRGER, Friedrichskoog, Lehrer SÖLTER, Neuharlingersiel, Erster Fischmeister OELJESCHLAGER, Norddeich, den damaligen Oberschülern HAUSTEDT und G. RAUCK, Husum, sowie den Herren H. CLAUSSEN und H. HEIN, Frau K. KORINTH, Büsum, ferner den Fischermeistern H. BOGS, Wyk, E. PENSHORN, Sillenser Deich, A. LÜHKEN, Varelerhafen, E. STEFFENS, Neuharlingersiel, R. YSKER, Greetsiel, und dem inzwischen verstorbenen Kapitän J. STUHR, Dornumersiel, auszusprechen. In Wilhelmshaven haben dankenswerterweise die Mitarbeiter der Forschungsanstalt für Meeres-Geologie und Meeres-Biologie „Senckenberg“ die Untersuchungen durchgeführt, in Cuxhaven werden sie von den Mitarbeitern unseres dortigen Laboratoriums, u. a. von der technischen Assistentin Frl. E. WENZEL, vorgenommen.

Die *Aufarbeitung der Fangproben* an der Küste geschah einheitlich unter Verwendung eines für diesen Zweck entworfenen Schemas (Tabelle 2). Neben Angaben über Namen des Fischers und seines Kutters enthält das Protokoll Gewichtsangaben über den Tagesfang an Speisegarnelen, Futtergarnelen, Krebs- und Fischbeifängen. Zunächst wurde der Beifang an Fischen, Krebstieren, Muscheln usw. nach Arten sortiert und für jede Art das Gesamtgewicht bestimmt. Soweit wie möglich wurde auch ihre Größenzusammensetzung ermittelt. Auf jeden Fall geschah das aber bei den im Sinne der Nordseekonvention schonbedürftigen Nutzfischen. Von den Garnelen wurde gewöhnlich eine Probe von 250 bis 500 g auf Länge und Abdominaleier untersucht. Die Beifangfische wurden von der Schnauzenspitze bis zum Ende der Schwanzflosse bis auf

Tabelle 1

Übersicht über die Anzahl der von den einzelnen Untersuchungsstationen  
bearbeiteten Fangproben 1954–1960

Jahr	Monat	Wyk	Husum	Tönning	Büsum	Friedrichskoog	Schleswig-Holstein	Cuxhaven	Sillenser Deich	Varel	Wilhelmshaven	Neuharlingersiel	Norddeich bzw. Dornumeriel	Greetsiel	Niedersachsen	Insges.	
1954	IV	—	3	4	—	—	7	—	—	4	—	—	—	—	4	11	
	V	—	7	3	5	8	23	4	4	9	6	—	4	—	27	50	
	VI	—	4	3	7	8	22	5	4	10	6	—	5	—	30	52	
	VII	6	4	5	7	11	33	9	8	10	6	—	9	—	42	75	
	VIII	12	8	5	5	7	37	14	11	11	3	—	11	—	50	87	
	IX	15	8	4	4	8	39	7	10	7	3	6	11	—	44	83	
	X	12	3	3	6	9	33	10	8	9	9	4	6	—	46	79	
	XI	12	6	6	3	6	33	10	6	6	4	3	9	—	38	71	
	XII	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	3	3	
	1954 Su.	57	43	33	37	57	227	62	51	66	37	13	55	—	284	511	
	1955	IV	9	5	9	3	12	38	6	9	7	4	7	6	2	41	79
	V	12	7	8	2	12	41	7	4	11	12	2	16	8	60	101	
1955	VI	12	1	2	12	15	42	13	—	12	14	11	10	8	68	110	
	VII	12	3	8	1	13	37	15	12	12	12	9	9	—	69	106	
	VIII	12	10	11	11	12	56	15	12	12	13	12	6	—	70	126	
	IX	12	15	9	8	12	56	18	12	10	14	8	12	—	74	130	
	X	12	15	8	6	12	53	20	10	10	11	13	10	—	74	127	
	XI	12	8	2	—	13	35	4	5	7	9	3	8	—	36	71	
	XII	—	4	—	—	—	4	4	—	2	—	—	4	—	10	14	
	1955 Su.	93	68	57	43	101	362	102	64	83	89	65	81	18	502	864	
1956	III	—	—	—	—	—	—	2	2	—	6	—	—	10	10	10	
	IV	6	7	10	12	12	47	11	11	10	5	15	13	—	65	112	
	V	12	15	9	9	12	57	11	12	10	14	14	13	—	74	131	
	VI	12	12	3	6	12	45	12	11	10	13	8	12	—	66	111	
	VII	12	20	3	12	12	59	8	13	9	12	—	10	—	57	111	
	VIII	12	17	4	7	12	52	15	12	9	9	—	4	—	49	101	
	IX	12	5	8	—	12	37	14	12	8	12	—	—	—	46	83	
	X	12	10	10	—	12	44	17	6	10	10	—	—	—	43	87	
	XI	12	10	1	—	12	35	7	2	6	—	—	—	—	15	50	
	XII	—	4	—	—	—	4	—	2	—	—	—	—	—	2	6	
	1956 Su.	90	100	48	46	96	380	95	83	74	75	43	52	—	422	802	



Tabelle 2

## Untersuchungsprotokoll

Name: .....

Lage des Fangplatzes: .....  
(Nummer des Kartenquadrates)

Datum: .....

Gesamtfang: ..... kg

Uunausgesuchte Probe: ..... kg  
(nicht unter 5 kg)*Davon:*

Eßkrabben: ..... kg

Krabben: ..... kg

Futterkrabben: ..... kg

Beifang: ..... kg

Krebsbeifang: ..... kg

Fischbeifang: ..... kg

Von den Krabben der unausgesuchten Probe untersucht: ..... kg  
(nicht unter  $\frac{1}{2}$  kg)

Die Krabbenprobe setzt sich folgendermaßen zusammen:

Größengruppe in cm	Tiere mit Eiern	Tiere ohne Eier
2		
2,5		
3		
3,5		
4		
4,5		
5		
5,5		
6		
6,5		
7		
7,5		
8		
8,5		
9		
9,5		

*Bemerkungen:* Wenn mehr als 100 Tiere einer im Beifang enthaltenen sind, wie beispielsweise Grundeln, dann braucht nur eine Teilprobe von etwa 100 Stück gemessen zu werden, während die Mengenangabe der Gesamtprobe dann nur in den Spalten „Anzahl der Tiere“ und „Gewicht in g“ erscheint.

*Zusammensetzung des Beifanges der unausgesuchten Probe*

ACHTUNG! Es muß der gesamte Beifang der Probe untersucht werden!

Art des Beifanges	Anzahl der Tiere	Größengruppen in cm	Gewicht in g
1. Fische:			
Schollen			
Scharben			
Seezungen			
Flundern (Butt)			
Wittlinge			
Dorsche			
2. Weitere Fische:			
3. Krabben:			
Strandkrabben			
Schwimmkrabben			
Seespinnen			
4. Muscheln und Schnecken (Schalen)			
5. Seesterne und Seeigel			
6. Schlangensterne			
7. Pflanzen			
8. Sonstiges			
Gesamtgewicht:			_____
Bemerkungen:			

1 cm (jeweils abgerundet auf den nächst niedrigen vollen cm), die Garnelen von der Spitze der Antennenschuppen bis zum Ende des zusammengelegten Schwanzfächers auf 0,5 cm genau gemessen. Die Wägung erfolgte mit einer Genauigkeit von 5 bis 10 g.

Die ausgefüllten Untersuchungsprotokolle wurden monatlich an das Institut für Küsten- und Binnenfischerei geschickt, dort ausgewertet und die wichtigsten Ergebnisse jährlich in einem Bericht an die Deutsche Wissenschaftliche Kommission für Meeresforschung und an die Ernährungsministerien des Bundes und der Küstenländer zusammengestellt.

Die Bearbeitung der Protokolle erfolgte in folgender Weise: Um eine bessere Übersicht zu erhalten, wurden die Ergebnisse unserer Untersuchungen nach niedersächsischen und schleswig-holsteinischen Anlandungen zusammengestellt. Zunächst wurde dann die mittlere Anzahl der je 100 kg Fanggewicht mitgefangenen Tiere berechnet. Unter Heranziehung der von den Staatlichen Fischereämtern gebietsweise zur Verfügung gestellten monatlichen Gesamtfangmengen wurde dann der von unserer Garnelenfischerei erzielte Gesamtfang für jede Tierart ermittelt. Da die durchschnittliche Fangdauer eines Garnelenkutters etwa 10 Stunden beträgt, wurde zur Darstellung der relativen Besiedlungsdichte ein Einheitsfang je Netz und 10 Fangstunden zugrunde gelegt.

An der statistischen Aufarbeitung des Materials waren außer den Autoren folgende Mitarbeiter des Instituts beteiligt: Dr. Dr. M. LÜHMANN, Dipl.-Biol. W. KOURIST und die technische Assistentin Frau Ch. SCHULZ.

An der Finanzierung der Untersuchungen beteiligten sich die Deutsche Wissenschaftliche Kommission für Meeresforschung und zeitweilig (1954–1955) auch das Niedersächsische Ministerium für Landwirtschaft und Forsten, Hannover.

### C. Einige wichtige Angaben über die Garnelenfischerei

Bevor wir auf die Beifanguntersuchungen eingehen, erscheint es notwendig, einige allgemeine Angaben über Fangerträge, Fangflotte und Fangplätze sowie Verarbeitung der Garnelen zu machen. Sie sollen das uns hier interessierende Problem verständlich machen. Einige dieser Angaben werden auch für Berechnungen über den gewichtsmäßigen Anteil der untermaßigen schonbedürftigen Fische am Gesamtfang der Garnelenfischer benötigt. Derjenige, der sich eingehender mit der Garnelenwirtschaft befassen will, sei auf MEYER-WAARDEN und TIERS (49) und auf den Bericht von M. LÜHMANN (40) verwiesen, den dieser als Wirtschaftsberater für Krabben- und Muschelfischerei bei der Landwirtschaftskammer Hannover erstellt hat<sup>3</sup>.

#### 1. Fanggebiete der Garnelenfischerei

Von der Garnelenfischerei wird nur ein relativ kleiner Teil der deutschen Wattengebiete gefischt, insbesondere die Prielsysteme, hier wieder die Priehänge und die Randgebiete von Kolken, Baljen, Gats usw. Durch diese fließt ein großer Teil der während der Flut auf die hohen Watten transportierten Wassermassen bei Ebbe wieder zurück ins Meer, wobei in der Regel eine starke Strömung erzeugt wird. Die Prielsysteme und ausgekolkte Vertiefungen der Watten sind infolgedessen in dieser Tidenphase ungewöhnlich dicht mit Garnelen besiedelt.

Als anerkannte und besonders wichtige Fanggebiete sind – geordnet nach Fischereihäfen, von denen aus sie gefischt werden – folgende anzusehen: Von Borkum, Greetsiel

<sup>3</sup> Dieser Bericht wurde als Manuskript gedruckt. Interessenten können ihn im Institut für Küsten- und Binnenfischerei einsehen.

und *Ditzum*: in der Hauptsache Osterems und Riffgat (20-m-Linie), Nordost Borkum-Riff, die Randgebiete der Westerems, ferner Hubert-Gat, Randzel-Gat, Alte Ems, die Gebiete nördlich Borkum und nord-westlich Juist, Memmert-Balje, Wester-Balje und Ley.

Von *Norddeich*: außer den genannten Fanggründen nordwestlich und nördlich Juist, die Gebiete nördlich und östlich Oster-Ems, Memmerts Balje, Bants Balje (zum Prielsystem der Oster-Ems gehörig) schließlich noch die zum Norderneyer Seegat gehörenden Prielsysteme und die Gebiete nordwestlich Norderney.

Von *Westeraccumersiel*, *Neßmersiel Dornumersiel* und *Bensersiel*: Wichter und Ackumer Ehe, Otzumer Balje, seewärts Baltrum und nordwestlich Langeoog.

Von *Neuharlingersiel* und *Harlesiel* (Carolinensiel und Friedrichsschleuse): Otzumer Balje und Prielsystem, seewärts Spiekeroog (von Harle bis Otzumer Balje, seewärts Langeoog (von Otzumer Balje bis Ackumer Ehe), Alte Harle, vor Harlesiel in der Harle und Prielsystem, im Fahrwasser seewärts Langeoog, Blaue Balje und seewärts Spiekeroog.

Von *Hooksiel*, *Wilhelmshaven*, *Dangast* und *Varelerhafen*: die Randgebiete und Baljen der Außenjade (Mellum-, Mittel-, Kaiser-, Sengwarder- und Feld-Balje), um Wangerooge, Old-Ooge und Blaue Balje. Die Hamen- und Korbischer haben ihre Fangplätze in den Prielen des Jadebusens wie Schweiburger Watt, Vareler Tief, Vareler Sand und Würdeleher Sand. Von *Fedderwardersiel* mit den Liegeplätzen *Burhaversiel* und *Waddensersiel*, *Bremerhaven*, *Wremen* und *Spieka-Neufeld*: die Randgebiete des Weserfahrwassers und dessen Zulaufpriele, Tegeler Plate, Robben-Plate, Wurster Arm, Eversand-Loch, kleiner und großer Knechtsand, Robins Balje, Wester- und Oster-Till sowie das Gebiet vor Wremen.

Von *Cuxhaven*, *Neufeld* und *Friedrichskoog*: das Elbegebiet und deren zulaufende Prielsysteme bis Elbe 3, Oster- und Wester-Till, Medem-Sand bis Gelb- und Großen-Vogel-Sand nach Nordwesten, westlich etwa bis zur Hundebalje im Südgebiet. Hauptfangplätze im Sommer sind Mittelgrund, Lüchtergrund und Buchtloch, auch die Rinne vor dem Steilsand nahe Cuxhaven und der Kratzsand. Zum Herst hin und bei ungünstiger Witterung das Elbegebiet und weiter oberhalb bis Otterndorf, Klotzenloch und Norder-Gründe.

Von *Büsum*: Norder- und Süderpiep, Wesselburener Loch, Mittelgrund, das Prielsystem von der Meldorf Bucht bis zum Tertiust, hier vor allem Scholl-Loch, Kronenloch, Sommerkoog-Stert-Loch, Sand-Loch, L-Loch und Billhövener Loch. Seit 1958 wird sehr intensiv auch um Amrum und nördlich Sylt gefischt.

Von *Husum*, *Pellworm*, *Hallig-Hooge*, *Wyk auf Föhr*, *Norddorf* auf Amrum, *Hörnum* und *List* auf Sylt: Hever-Strom, Holmer Fähre, Süder-Hever, Norder-Hever, Rummel-Loch, Schmaltief, die tieferen Gründe vor der Süder-Hever, Mittel-Hever und Alten Hever, die Priele zwischen Pellworm und Hooge, dann nördlich Hooge bis Gröde und Habel, das nördliche Prielsystem von Sylt bis an die dänische Grenze, zeitweilig auch Hörnumer Tief und Vortrapp-Tief.

Die Garnelenfanggebiete in den einzelnen Küstenabschnitten sind unterschiedlich groß (Abb. 1). Besonders ausgedehnte Gebiete liegen um Borkum, vor Greetsiel und Norddeich. Die östlich sich anschließenden Gebiete vor Neuharlingersiel und Harlesiel, ebenso das Jadegebiet und der Jadebusen sind erheblich kleiner. Das Weser-Elbegebiet ist dagegen wieder größer. Das ausgedehnteste Fanggebiet liegt zweifellos vor der Westküste Schleswig-Holsteins. Insgesamt werden von dem der deutschen Nordseeküste vorgelagerten Wattengebiet (Grenze 15-m-Linie) etwa 40 bis 50 % befischt.

Die Befischung dieser Fanggebiete unterliegt einem jahreszeitlichen Wechsel. Bei Beginn und Ende der Garnelenfischerei wird der Fang weiter draußen ausgeübt, meistens in den Mündungen der Wattenströme. Im Juni bis August werden alle Plätze befischt, wo sich Garnelen finden, im September/Oktober wird vor allem in Küsten-

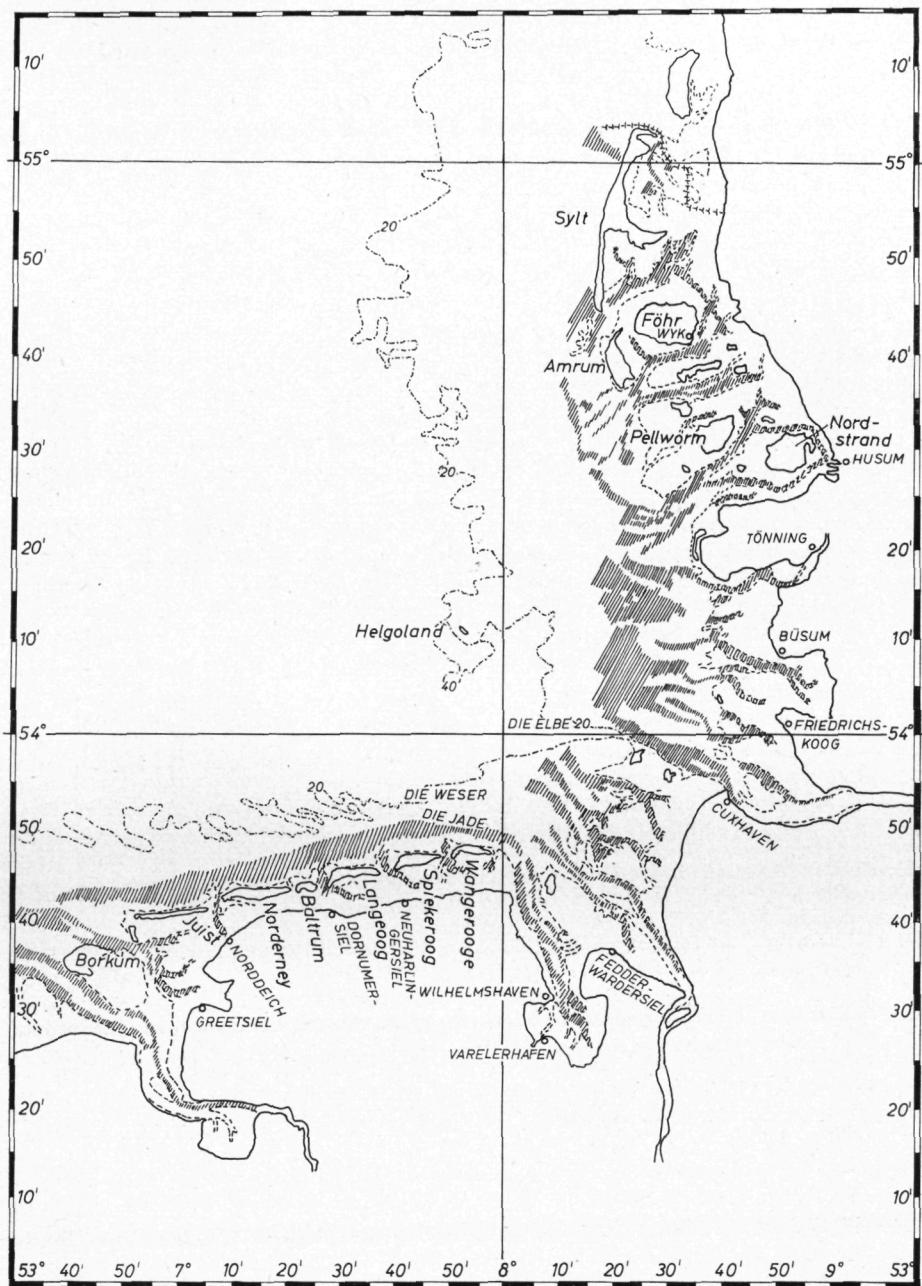


Abb. 1. Fangplätze der deutschen Garnelenfischerei und Untersuchungsstationen

nähe gefischt, wo zu dieser Zeit kleine Garnelen (Futtergarnelen) in großen Schwärmen gefunden werden. Eine Winterfischerei auf Garnelen hat sich in unserem Gebiet bisher noch nicht entwickeln können. Mehrfache Versuchsfischereien des Instituts für Küsten- und Binnenfischerei stellten nur gelegentlich konzentrierte Garnelenvorkommen fest. Der Haupthinderungsgrund für eine Winterfischerei ist aber in diesen Monaten das vorherrschende schlechte Wetter; insbesondere werden die kleineren Kutter durch Nebel und Sturm behindert.

## 2. Häfen und Liegeplätze

Es gibt an der deutschen Nordseeküste ausgebauten Kutterhäfen, die zugleich Sitz von Garnelenverarbeitungsbetrieben und Trocknungsanlagen (Darren) sind, und Liegeplätze, die in Wohnungsnähe der Garnelenfischer sich befinden und oft nur aus kleinen, ausgebaggerten Sielausläufen bestehen. Nach dem Stand des Jahres 1959 sind die wesentlichsten Kutterhäfen 1. *Ditzum* mit 8 Krabbenkuttern und einer Garnelendarre,

Tabelle 3

### Entwicklung der Garnelenkutterflotte (nach der DEUKO, 19)

<i>Schleswig-Holstein</i>				<i>Oldenburg</i>			
	1936	1952	1957		1936	1952	1957
List u. Hörnum/Sylt	—	2	2	Brake-Nordenham	4	4	1
Wyk/Föhr	1	2	2	Burhave	10	9	9
Langeneß	1	1	—	Fedderwardersiel	15	15	18
Norddorf/Amrum	—	—	1	sonst. Butjadingerland	6	7	5
Arlau-Schleuse	1	1	1	Varelerhafen	19	17	8
Hooge	1	2	1	Dangast	16	11	7
Pellworm	12	19	16	Wilhelmshaven	14	8	1
Nordstrand	1	1	1	Hoooksiel	—	5	6
Husum	19	24	40		84	76	55
St. Peter-Ording	10	15	12	<i>Ostfriesland</i>			
Tönning-Olversum	45	47	46	Carolinensiel	12	16	17
Büsum	116	96	92	Neuharlingersiel	14	20	22
Meldorf	6	7	5	Langeoog	1	1	—
Barlt	1	1	1	Bensersiel	1	6	7
Friedrichskoog	79	85	71	Westeraccumersiel	9	15	11
Kaiser-Wilhelm-Koog	3	1	1	Nessmersiel	1	—	2
Neufeld	22	15	14	Norderney	14	5	2
Brunsbüttelkoog	4	2	—	Nordeideich	25	27	30
	322	321	306	Greetsiel	38	38	48
<i>Elbe-Weser</i>							
Cuxhaven-Altenbruch	54	39	21	Knock-Emden	8	5	6
Otterndorf	20	14	3	Ditzum-Jengum	7	6	6
sonst. Unterelbegebiet	10	4	5	Pogum	3	—	2
Spieca-Neufeld	1	—	11	Borkum	—	8	12
Dorum	24	34	35		133	147	165
Wremen	12	9	10	<i>Reusen-, Hamen- und Stellnetzbetriebe</i>			
Bremerhaven	22	6	3	Schleswig-Holstein	1936	1952	1957
	143	106	88	Elbe-Weser	—	—	—
<i>Gesamt</i>							
Schleswig-Holstein	1936	1952	1957	Oldenburg	20	10	5
Elbe-Weser	322	321	306	Ostfriesland	28	17	16
Oldenburg	143	106	88		7	6	5
Ostfriesland	84	76	55		55	33	26
	133	147	165				
	682	650	614				

zugeordnet sind als Liegeplätze *Terborg*, *Oldersum* und *Pogum* mit je 2 Kuttern. Dann folgen von Westen nach Osten 2. *Borkum* mit 7 Kutterbetrieben und 1 Darre, 3. *Greet-siel* mit 47 Kuttern und 4 Darren, 4. *Norddeich* mit 33 Kuttern, 2 schwimmenden Darren und 1 Verarbeitungsbetrieb, 5. *Westeraccumersiel* mit 11 Kuttern und 1 Darre, dazu gehören als Liegeplätze *Nessmersiel* und *Dornumersiel*, 6. *Bensersiel* mit 7 Kuttern und 2 schwimmenden Darren, 7. *Neuharlingersiel* mit 22 Kuttern und 2 Verarbeitungsbetrieben, 8. *Harlesiel* (neue Schleusenanlage) zugleich Kutterhafen für die ehemaligen Carolinensieler, Friedrichsschleusener und Neufunnisieler Fischer mit 15 Kuttern und 2 Darren, 9. *Hooksiel* mit 3 Kuttern, 10. *Wilhelmshaven* mit 3 Kuttern und 1 Darre, 11. *Dangast* mit 7 Kuttern und einigen Booten der Korbfischer mit betriebs-eigenen kleinen Darren, 12. *Varelerhaven* mit 8 Kuttern und einigen Fahrzeugen der Korb- und Stellhamenfischer mit 3 Darren, 13. *Eckwardersiel* mit 2 Kuttern und be-triebseigenen kleinen Darren, 14. *Fedderwardersiel* mit 24 Kuttern, zu denen noch 11 bzw. 2 Kutter aus Burhave und Waddensersiel kommen mit einem Verarbeitungsbetrieb und 4 Darren und einer Fischmehlanlage, 15. *Bremerhaven* mit 3 Kuttern, 16. *Wremen* mit 11 Kuttern und 1 Darre, 17. *Dorumer Tief* mit 35 Kuttern und 2 Verarbeitungs-betrieben sowie 1 Darre, 18. *Spieka-Neufeld* mit 11 Kuttern und 1 Darre, 19. *Cux-haven* mit 20 Kuttern, einem Verarbeitungsbetrieb und einer Garnelendarre, der eine kleine Fischmehlanlage zugegliedert ist, 20. *Neufeld* mit 12 Kuttern, 1 Verarbeitungs-anlage und 1 Darre, 21. *Friedrichskoog* mit 68 Kuttern, 1 Verarbeitungsbetrieb, 3 Darren und 1 kleinen Fischmehlanlage, 22. *Meldorf* mit 5 Kuttern, 23. *Büsum* mit 88 Kuttern, mehreren Verarbeitungsbetrieben und 1 Darre, 24. *Tönning* mit 39 Kuttern, 3 Verarbeitungsbetrieben, 1 Darre, 25. *Husum* mit 39 Kuttern, 4 Verarbeitungsbetrie-been, 1 Darre, 26. *Pellworm* mit 16 Kuttern und 2 Darren. In den Häfen *List/Sylt*, *Hörnum*, *Norddorf* auf Amrum fischte je 1 Kutter, in *Hallig Hooge* drei, in *Wyk/Föhr* zwei. Darunter in Wyk 1 Verarbeitungsbetrieb und 1 Darre. Zum Vergleich wird in Tabelle 3 die Größe der Fangflotte in den Jahren 1936, 1952 und 1957 gegeben, wie sie von der DEUKO (19) zusammengestellt wurde.

### 3. Fangerträge und -erlöse

Die Garnelenfischerei, die heute fast ausschließlich mit der Garnelenkurre (10) aus-geübt wird, ist eine ausgesprochene Saisonfischerei. Sie beginnt, wenn sich das Wasser auf 5–6° C erwärmt hat, also durchschnittlich im März, und endet in der Regel Anfang Dezember, wenn das Wasser eine merkbare Abkühlung erfährt. Beginn und Ende der Garnelenfischerei sind in den einzelnen Jahren verschieden. Über die Erträge der Garnelenfischer ist seit 1928 genaues Material gesammelt worden (Tabelle 4). Die Garnelenfischerei hat sich in den einzelnen Küstenbezirken unterschiedlich entwickelt (Tabelle 5). Im Fanggebiet Elbe-Weser gingen die Anlandungen an Speise- und Futter-garnelen in den Nachkriegsjahren zurück, ebenso die Futtergarnelenanlandungen in Oldenburg. Die Speisegarnelenanlandungen sind in diesem Gebiet jedoch angestiegen. Einen erheblichen Anstieg verzeichnet auch Ostfriesland, während die Anlandungen in Schleswig-Holstein etwa gleich blieben.

Speisegarnelen werden vor allem von April bis Juni und von September bis Novem-ber angelendet, Futtergarnelen von August bis Oktober/November. Ganz allgemein liegen die Fangerträge (Speisegarnelen, Futtergarnelen und Beifang) von Juli bis Oktober/November am höchsten.

Die Anlandungen in den Häfen sind bedingt einmal durch die Zahl der dort beheimateten Kutter, die wiederum abhängig ist von den Liegemöglichkeiten, vor allem auch durch Größe und Ertragsfähigkeit der von dort aus aufgesuchten Fanggründe, und nicht zuletzt auch von den örtlichen Absatz- und Verwertungsmöglichkeiten. So ist z. B.

*Tabelle 4*  
**Deutsche Garnelenanlandungen in t**

Jahr	Speisegarnelen	Futtergarnelen	Gesamt
1928	3 066	9 176	12 424
1929	3 077	15 114	18 191
1930	3 784	16 476	20 260
1931	3 304	21 962	25 266
1932	3 003	19 837	22 840
1933	3 100	24 000	27 100
1934	3 414	26 686	30 100
1935	3 887	19 753	23 640
1936	4 698	34 991	39 689
1937	6 060	44 540	50 600
1938	5 755	33 620	39 375
1939	5 404	29 406	34 810
1940	5 131	18 092	23 223
1941	7 392	16 366	23 758
1942	4 207	6 334	10 541
1943	1 957	2 651	4 608
1944	1 650	2 741	4 391
1945	1 689	541	2 230
1946	2 858	3 748	6 606
1947	3 928	7 261	11 189
1948	5 962	8 212	14 174
1949	3 437	15 685	19 122
1950	2 637	30 165	32 802
1951	3 302	23 311	26 613
1952	3 286	21 078	24 364
1953	4 295	35 656	39 951
1954	4 456	28 738	33 194
1955	5 641	37 281	42 922
1956	5 412	27 476	32 888
1957	5 689	29 158	34 847
1958	6 051	22 301	28 352
1959	4 413	21 278	25 691
1960	3 603	20 276	23 879

*Tabelle 5***Mittlere Jahresanlandungen in t in den verschiedenen Küstenbezirken**

	Elbe-Weser Speise- Futter- garnelen	Oldenburg Speise- Futter- garnelen	Ostfriesland Speise- Futter- garnelen	Schlesw.-Holst. Speise- Futter- garnelen	Gesamtanlandung Speise- Futter- garnelen
1928/30	881	3 142	89	1 733	224
1931/39	1 079	6 162	200	3 512	312
1949/59	786	3 945	250	2 744	565
					5 387
					2 115
					3 337
					3 309
					13 589
					10 021
					4 292
					28 311
					10 369
					4 420
					26 557

Tabelle 6

Monatliche Übersicht der Anlandungen der schleswig-holsteinischen und niedersächsischen Garnelenfischerei in den Jahren 1954–1960 in t  
(nach Angaben der staatlichen Fischereiämter Hamburg-Altona bzw. Kiel und Bremerhaven)

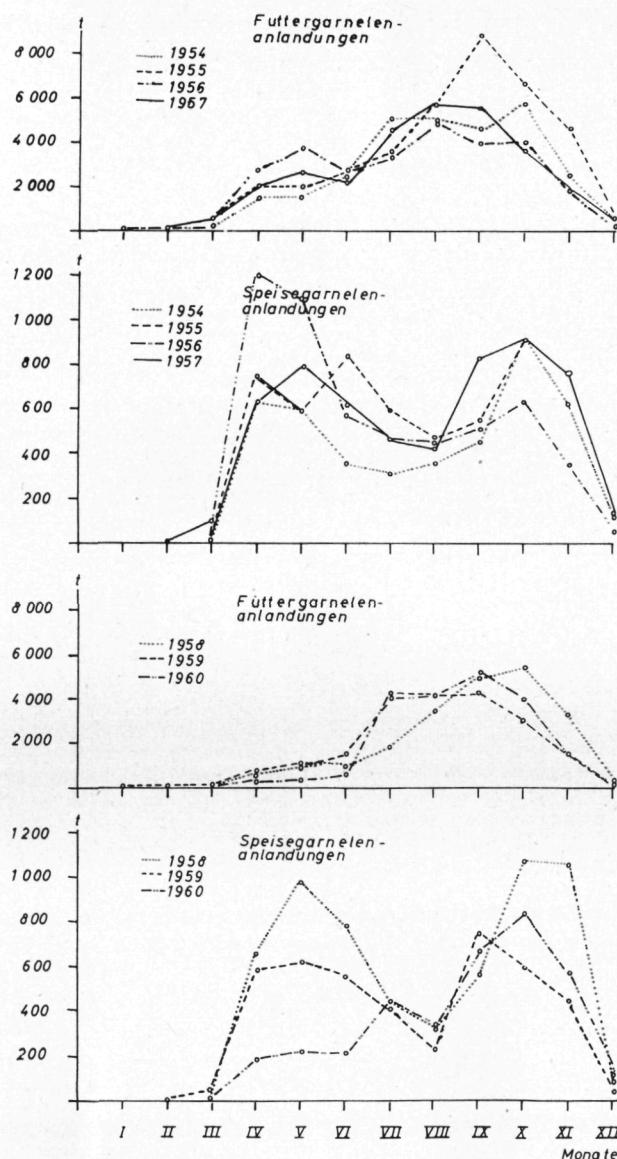
Jahr	Monat	Schleswig-Holstein					Niedersachsen				
		Futter-Garnelen	Speise-Garnelen	Garnelen insgesamt	Beifang	Gesamtfang	Futter-Garnelen	Speise-Garnelen	Garnelen insgesamt	Beifang	Gesamtfang
1954	März	12	7	19	1	20	31	14	45	9	54
	April	536	381	917	62	979	611	243	854	211	1 065
	Mai	651	407	1 058	337	1 395	815	209	1 024	352	1 376
	Juni	597	216	813	291	1 104	1 960	151	2 111	794	2 905
	Juli	1 210	197	1 407	252	1 659	3 896	121	4 017	876	4 893
	August	1 950	247	2 197	385	2 582	3 049	116	3 165	942	4 107
	September	2 030	337	2 367	339	2 706	2 571	131	2 702	808	3 510
	Oktober	3 078	731	3 809	496	4 305	2 702	199	2 901	667	3 568
	November	1 394	438	1 832	252	2 084	1 268	187	1 455	263	1 718
	Dezember	120	89	209	33	242	165	29	194	17	211
	Insgesamt	11 578	3 050	14 628	2 448	17 076	17 068	1 400	18 468	4 939	23 407
1955	März	30	6	36	5	41	45	9	54	27	81
	April	900	437	1 337	196	1 533	1 075	311	1 386	258	1 644
	Mai	781	308	1 089	245	1 334	1 194	280	1 474	671	2 145
	Juni	1 007	483	1 490	684	2 174	1 495	366	1 861	1 101	2 962
	Juli	1 205	430	1 635	514	2 149	2 412	175	2 587	928	3 515
	August	2 330	303	2 633	454	3 087	3 490	153	3 643	1 319	4 962
	September	3 809	423	4 232	558	4 790	5 084	128	5 212	1 593	6 805
	Oktober	3 372	671	4 043	456	4 499	3 400	226	3 626	612	4 238
	November	2 654	514	3 168	155	3 323	2 043	232	2 275	226	2 501
	Dezember	376	98	474	27	501	393	34	427	31	458
	Insgesamt	16 464	3 673	20 137	3 294	23 431	20 631	1 914	22 545	6 766	29 311
1956	Januar	3	0	3	4	7	74	0	74	2	76
	März	43	10	53	3	56	24	12	36	2	38
	April	1 360	795	2 155	5	2 160	1 368	410	1 778	33	1 811
	Mai	1 340	630	1 970	148	2 118	2 327	460	2 787	346	3 133
	Juni	738	312	1 050	336	1 386	1 819	266	2 085	551	2 636
	Juli	910	319	1 229	329	1 558	2 535	157	2 692	607	3 299
	August	2 009	311	2 320	157	2 477	2 932	172	3 104	517	3 621
	September	1 804	351	2 155	240	2 395	2 203	163	2 366	625	2 991
	Oktober	1 984	468	2 452	407	2 859	1 974	174	2 148	456	2 604
	November	976	256	1 232	252	1 484	850	96	946	124	1 070
	Dezember	129	42	171	140	311	65	8	73	7	80
	Insgesamt	11 296	3 494	14 790	2 021	16 811	16 171	1 918	18 089	3 270	21 359

1957	Januar	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Februar	1	0	1	2	3	32	32	3	32
	März	82	20	102	16	118	423	71	494	112
	April	638	364	1 002	442	1 444	1 423	261	1 684	306
	Mai	934	456	1 390	705	2 095	1 644	334	1 978	601
	Juni	679	352	1 031	571	1 602	1 499	272	1 771	740
	Juli	1 143	298	1 441	644	2 085	3 483	170	3 653	1 033
	August	1 614	243	1 851	559	2 416	4 162	189	4 351	1 069
	September	2 357	524	2 881	624	3 505	3 110	314	3 424	620
	Oktober	1 653	592	2 245	475	2 720	1 861	339	2 200	463
	November	960	589	1 549	261	1 810	939	184	1 123	179
	Dezember	159	86	245	31	276	196	32	228	82
	Insgesamt	10 220	3 524	13 744	4 330	18 074	18 832	2 166	20 998	5 208
1958	Insgesamt	10 220	3 524	13 744	4 330	18 074	18 832	2 166	20 998	5 208
	April	285	382	667	153	820	336	282	618	195
	Mai	581	597	1 178	484	1 662	626	382	1 008	243
	Juni	540	583	1 123	517	1 640	467	201	668	394
	Juli	491	299	790	387	1 177	1 462	142	1 604	829
	August	989	215	1 204	258	1 462	2 484	126	2 610	1 078
	September	2 136	355	2 491	462	2 953	2 775	210	2 985	943
	Oktober	2 738	720	3 458	647	4 105	2 669	364	3 033	603
	November	1 816	748	2 564	611	3 175	1 482	313	1 795	240
	Dezember	141	68	209	50	259	266	58	324	113
	Insgesamt	9 717	3 967	13 684	3 569	17 253	12 567	2 078	14 645	4 638
1959	Insgesamt	9 717	3 967	13 684	3 569	17 253	12 567	2 078	14 645	4 638
	Januar	—	—	—	—	—	11	—	11	3
	Februar	—	—	—	—	—	4	—	4	0
	März	21	14	35	25	60	85	24	109	7
	April	332	364	696	590	1 286	577	226	803	208
	Mai	394	456	850	798	1 648	527	171	698	518
	Juni	420	382	802	910	1 712	1 233	176	1 409	654
	Juli	918	294	1 212	727	1 939	3 201	119	3 320	1 196
	August	1 025	178	1 203	555	1 758	3 174	152	3 326	1 176
	September	1 393	441	1 834	1 000	2 834	3 036	307	3 343	1 199
	Oktober	701	276	977	649	1 626	2 413	322	2 735	936
	November	409	189	598	407	1 005	1 234	274	1 508	404
	Dezember	17	12	29	25	54	153	36	189	19
	Insgesamt	5 630	2 606	8 236	5 686	13 922	15 648	1 807	17 455	6 320
1960	Insgesamt	5 630	2 606	8 236	5 686	13 922	15 648	1 807	17 455	6 320
	März	—	—	—	—	—	38	10	48	5
	April	132	120	252	238	490	192	67	259	60
	Mai	157	152	309	627	936	182	68	250	133
	Juni	150	126	276	587	863	457	91	548	249
	Juli	664	269	933	272	1 205	3 379	174	3 553	700
	August	846	131	977	199	1 176	3 161	219	3 380	636
	September	1 663	307	1 970	359	2 329	3 535	364	3 899	578
	Oktober	1 576	412	1 988	383	2 371	2 436	429	2 865	355
	November	590	344	934	199	1 133	1 016	239	1 255	453
	Dezember	0	40	40	29	69	102	41	143	33
	Insgesamt	5 778	1 901	7 679	2 893	10 572	14 498	1 702	16 200	3 202
	Insgesamt	5 778	1 901	7 679	2 893	10 572	14 498	1 702	16 200	3 202
	Insgesamt	5 778	1 901	7 679	2 893	10 572	14 498	1 702	16 200	3 202

die nicht unbeträchtliche Zunahme der Speisegarnelenanlandungen in Ostfriesland aus dem steigenden Interesse des Handels und der Verarbeitungsbetriebe an Speisegarnelen zu erklären, und die trotz abnehmender Kutterzahl gleichbleibenden Anlandungen in

Schleswig-Holstein finden ihre Ursache darin, daß kleinere Kutter durch größere Kutter ersetzt und in die größeren Fahrzeuge stärkere Motoren eingebaut wurden. Vor allem auch darin, daß die Kutter allgemein mit zwei Geschirren fischen statt – wie bisher – mit einer Kurre.

Nicht selten können die auf den Fangplätzen vorhandenen Garnelenbestände nur zu einem Teil ausgenutzt werden, da die Anlandungen aus den oben genannten Gründen kontingentiert werden müssen. Wären Absatz und Verwertung gut, könnten die Erträge in den Monaten dichter Garnelenbesiedlung teilweise beträchtlich gesteigert werden. Auch die Insellage der Anlandungsplätze kann die Erträge und ihre Größenordnung bestimmen. Das ist z. B. in Sylt der Fall, von wo aus seit 1959 zahlreiche Garnelenfischer der deutschen Nordseeküste zeitweilig ihre Fischerei betrieben. Da der Abtrans-



die Garnelenfischerei in besonders reichen Jahren nicht in der Lage ist, die Garnelenbestände wirtschaftlich voll auszunutzen. Das ist insofern bedauerlich, als die Garnele ein kurzlebiges Tier mit hoher Sterblichkeitsrate ist und man nicht damit rechnen kann, daß dieselben Jahrgänge der Fischerei zu einem späteren Zeitpunkt in ähnlichem Umfang noch einmal zur Verfügung stehen. Ebensowenig sicher ist es, ob die von der Fischerei verschont gebliebene größere Anzahl laichender Weibchen und die mutmaßlich höhere Larvenrate einen individuenreichen Nachwuchsjahrgang ergibt. Die Erträge und ihre Zusammensetzung spiegeln also nicht immer die wirkliche Zusammensetzung des Garnelenbestandes in den Fanggebieten wider. Man kann die Anlandungen in vielen Fällen nur als sichtbaren Ausdruck der unterschiedlichen betriebswirtschaftlichen Struktur der Fischerei und der darauf basierenden Verarbeitungsbetriebe ansehen. Eine eingehende Darstellung der in den Jahren 1954–1960 erzielten Anlandungen, die auch soweit wie möglich den Beifang berücksichtigt, wird in den Tabellen 6 und 7 und ebenfalls in Abb. 2 gegeben.

Tabelle 7

Zusammenfassende Übersicht über die Anlandungen der deutschen Garnelenfischerei  
nach Menge in t und Wert in 1000 DM in den Jahren 1954–1960  
(nach Angaben der staatlichen Fischereämter Hamburg-Altona bzw. Kiel und Bremerhaven)

	Futtergarnelen		Beifang		Industriefang ges. Futt.Garn. u. Beif.		Speisegarnelen		Gesamtfang	
	Menge	Wert	Menge	Wert	Menge	Wert	Menge	Wert	Menge	Wert
1954	28 646	2 988,7	7 387	406,5	36 033	3 395,2	4 450	3 120,0	40 483	6 515,2
1955	37 095	3 880,6	10 060	589,9	47 155	4 470,5	5 587	4 222,5	52 742	8 693,0
1956	27 467	2 845,9	5 291	338,9	32 758	3 184,8	5 412	4 312,9	38 170	7 497,7
1957	29 052	3 209,0	9 538	523,9	38 590	3 733,0	5 690	4 794,5	44 280	8 527,5
1958	22 284	2 479,2	8 207	501,5	30 491	2 980,7	6 045	5 616,4	36 536	8 597,1
1959	21 278	2 541,7	12 006	738,1	33 284	3 279,8	4 413	4 445,1	37 697	7 724,9
1960	20 276	2 456,8	6 095	213,6	26 371	2 670,4	3 603	4 662,8	29 974	7 333,2
Mittel										
1954–	26 585	2 914,5	8 369	473,2	34 954	3 387,4	5 028	4 453,4	39 982	7 841,1
1960										

#### 4. Verwertung

Wie schon angedeutet, läßt die Verwertung der Garnelen zu wünschen übrig. Eine Intensivierung der Speisegarnelenindustrie scheitert zur Zeit an zusätzlichen Entschälmöglichkeiten für Speisegarnelen, am Absatz geschälter Garnelen, aber auch am Absatz ungeschälter Ware. Das weiträumige, wenn auch heute schon verkehrstechnisch erschlossene Küstengebiet bestimmt jeweils die Verwertung. Es ist hier nicht der Ort, darauf im einzelnen einzugehen. Es wird auf die Arbeit von LÜHMANN (40) verwiesen. Es mag nur soviel gesagt werden, daß die Garnelen einmal als ungeschälte Ware, mild gesalzen, und für den Export (Frankreich), stark gesalzen (Salzgarnelen), auf den Markt kommen. Zum anderen werden die entschälten Garnelen ohne Konservierungsmittel auf den Markt gebracht, ferner als rohe Ware zu Präserven, Tiefkühlware usw. verarbeitet. Die kleinen Garnelen werden roh angelandet, in Darren getrocknet und als Trockengarnelen zu Geflügelfutter verarbeitet. Insgesamt standen für die Herstellung von Futtergarnelen 1958 61 Futtergarnelendarren zur Verfügung.

Der Anteil der Futter- und der Speisegarnelen ist infolge der oben angedeuteten

Gründe verschieden. In den Jahren 1957 bis 1959 landeten die Garnelenfischer in den einzelnen Gebieten folgenden Anteil an Speise- und Futtergarnelen an:

	Schleswig-Holstein	Elbe/Weser	Oldenburg	Ostfriesland
Futtergarnelen	72,0 %	82,6 %	90,0 %	91,3 %
Speisegarnelen	18,0 %	17,4 %	10,0 %	8,7 %

## D. Der Beifang in den Garnelenfängen

### I. Allgemeines

Der Beifang besteht in der Regel aus Fischen und Krebsen, vereinzelt befinden sich in ihm auch Seesterne, Pflanzen usw. Von diesen haben aber nur Seesterne eine gewisse Bedeutung. Sie werden – wenn sie in größeren Mengen auftreten – zu Seesternmehl verarbeitet.

Tabelle 8

Beifangfische und Beifangkrebs, die in den Fängen der deutschen Garnelenfischer in den Jahren 1954–1960 enthalten waren

in Millionen Stück

Art	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	Mittel 1954–1960
Grundel ( <i>Pomatoschistus</i> sp.)	527	857	693	702	1038	687	621	732
Scholle ( <i>Pleuronectes platessa</i> )	274	136	138	247	259	281	172	215
Hering ( <i>Clupea harengus</i> )	8	13	21	148	148	212	14	81
Seenadeln ( <i>Syngnathus</i> sp.)	3	19	13	123	97	271	14	77
Seezunge ( <i>Solea solea</i> ) <i>Anne 1958</i>	88	69	53	47	94	77	66	70
Stint ( <i>Osmerus eperlanus</i> )	31	59	102	76	95	108	6	68
Scharbe ( <i>Limanda limanda</i> )	60	35	39	39	37	54	67	47
Steinpicker ( <i>Agonus cataaphractus</i> )	38	22	32	27	28	22	42	30
Wittling ( <i>Merlangius merlangus</i> )	3	4	9	23	9	109	32	27
Scheibenbauch ( <i>Liparis</i> sp.)	14	32	14	25	46	37	3	23
Flunder ( <i>Platichthys flesus</i> ) <i>(Linné)</i>	39	13	8	11	14	6	7	14
Sprott ( <i>Sprattus sprattus</i> )	7	6	13	6	12	20	6	10
Dreistachliger Stichling <i>(Gasterosteus aculeatus)</i>	0	3	7	3	27	19	0	8
Aalmutter ( <i>Zoarces viviparus</i> )	8	8	5	6	10	7	9	8
Aal ( <i>Anguilla anguilla</i> )	1	4	3	9	7	9	2	5
Seeskorpion ( <i>Myoxocephalus scorpius</i> )	13	3	3	3	5	4	7	5
Kabeljau ( <i>Gadus morhua</i> )	1	1	1	14	5	9	4	5
Sandspierling ( <i>Ammodytes</i> sp.)	10	6	4	4	3	2	7	5
Leyerfisch ( <i>Callionymus lyra</i> )	3	1	1	0	4	4	2	2
Zwergzunge ( <i>Buglossidium luteum</i> )	—	—	—	0	6	3	2	2
Butterfisch ( <i>Pholis gunellus</i> ) <i>(Linné)</i>	1	2	2	1	1	1	3	2
Sardelle ( <i>Engraulis encrasicolus</i> )	0	1	0	5	—	1	0	1
Seequappe ( <i>Ciliata mustela</i> )	2	1	0	0	2	0	2	1
Knurrhahn ( <i>Trigla</i> sp.)	1	1	0	0	0	1	2	1
Bastardmakrele ( <i>Trachurus trachurus</i> )	—	—	—	—	—	2	0	0
Strandkrabbe ( <i>Carcinus maenas</i> )	135	95	63	97	179	178	88	120
Schwimmkrabbe ( <i>Portunus holsatus</i> )	83	215	68	64	80	134	105	106

Uns interessiert hier nur der Beifang an Fischen, in geringerem Umfange auch der an Krebstieren. Im folgenden sollen besprochen werden die zahlenmäßige Stärke der einzelnen Arten in den verschiedenen Untersuchungsjahren, ferner ihre Längenzusammensetzung und für einige Arten ihr Gewichtsanteil und ihr Altersaufbau. In Tabelle 8 wurde zunächst die zahlenmäßige Stärke der Tierarten in den deutschen Garnelenfängen zusammengestellt. Diese Werte wurden in der auf Seite 22 angegebenen Weise errechnet und geben die Untermischungsquote, bezogen auf den jeweiligen Jahresfang, in Millionen Stück an.

Die Beifangfische und Krebstiere sind in der Tafel nach der Zahl ihres Auftretens in den Fängen geordnet. An erster Stelle steht die Grindel mit 732 Mill. Stück im Mittel der Jahre 1954–1960. Dann folgt die Scholle mit 215 Mill. Stück und in größerem Abstand Hering, See- und Schlangennadeln, Seezunge, Stint, Scharbe mit 80–50 Mill. Stück, ferner Steinpicker, Wittling, Scheibenbauch, Flunder, Sprott mit einer Untermischungsquote von 30–10 Mill. Stück und schließlich der dreistachlige Stichling, Aalmutter, Aal, Sandspierling, Kabeljau, Seeskorpion, Leyerfisch, Butterfisch, Sardelle, Seequappe, Knurrhahn, Bastardmakrele u. a. mit weniger als 10 Mill. Stück. Strandkrabbe und Schwimmkrabbe rangieren mit ca. 100 Mill. Stück nach der Scholle.

Von den schonbedürftigen Nutzfischen (Annex-II-Fischarten) steht die Scholle an zweiter, die Seezunge an fünfter, die Scharbe an siebenter, der Wittling an neunter und der Kabeljau an 17. Stelle.

Zunächst sollen die durch die Fischereikonvention geschützten Fischarten besprochen werden. In zwei weiteren Abschnitten werden wir uns dann mit den übrigen Fischarten und den genannten Krebsarten befassen. Mit dem gewichtsmäßigen Anteil der untermaßigen im Sinne der Fischereikonvention schonbedürftigen Fischarten am Gesamtfang befaßt sich dann Kapitel E.

## II. Die durch die Fischereikonvention geschützten Fischarten

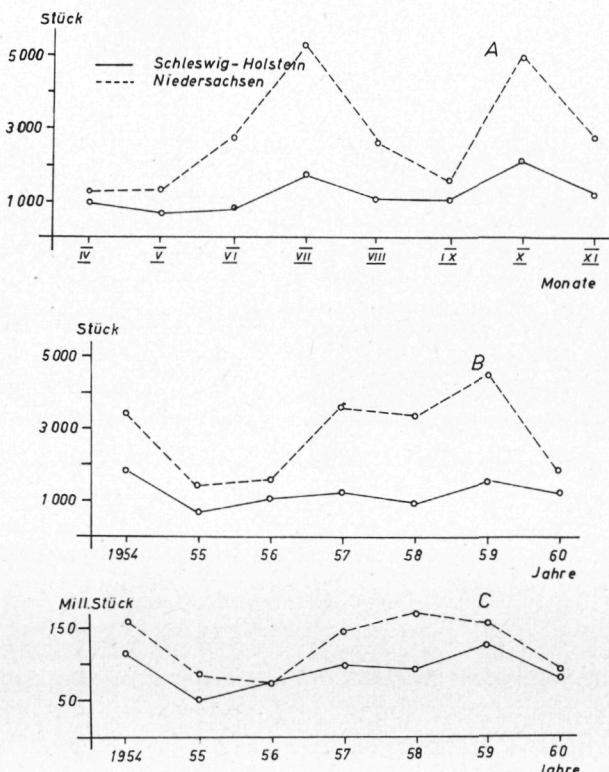
### 1. Scholle (*Pleuronectes platessa*)

Unter den von der deutschen Garnelenfischerei mitgefangenen Fischarten, die durch die Fischereikonvention geschützt werden sollen und im Annex II der Konvention aufgeführt sind, spielt die Scholle die größte Rolle. Im Mittel der Jahre 1954–1960 wurden durch die deutsche Garnelenfischerei jährlich 215 Millionen Schollen vernichtet. Im Jahresverlauf gesehen, erreichten die Fänge im Juli und im Oktober Höhepunkte (Abb. 3). Sie waren an der niedersächsischen Küste gewöhnlich größer als an der schleswig-holsteinischen, in manchen Monaten und Jahren sogar mehr als doppelt so groß. Diese Unterschiede gleichen sich aber im Jahresmittel wieder größtenteils aus (Abb. 3).

Die Untermischungsquote der Scholle in den Garnelenfängen schwankt zwischen 136 Millionen (1955) bzw. 138 Millionen (1956) und 274 Millionen (1954) bzw. 281 Millionen (1959). Vergleicht man diese Zahlen mit der Schwankungsbreite anderer Beifangfische, so muß festgestellt werden, daß die Untermischung der Garnelenfänge mit Schollen in den Untersuchungsjahren ziemlich gleich war. Auch in den Fängen der niedersächsischen Fischer und der schleswig-holsteinischen konnten keine größeren zahlenmäßige Unterschiede bemerkt werden (Abb. 3). Nur gelegentlich wurden in den Fängen aus bestimmten Gebieten überdurchschnittlich viele Schollen beobachtet, so z. B. in den Fängen, die im Frühjahr 1955 in Tönning und Husum gemacht wurden, ferner in den Weser-Elbe-Fängen aus dem Sommer 1956, in den Fängen aus dem Elbmündungsgebiet im Herbst 1955/56, schließlich in den Fängen der Cuxhavener und Friedrichskooger Fischer. Im Jahresmittel gleichen sich die Untermischungsquoten allerdings

dann wieder aus<sup>4</sup>. In der Regel war die Untermischungsquote der Scholle im Juli und im Oktober am größten.

Die Alters- und Längenzusammensetzung der mitgefangenen Schollen veränderte sich mit fortschreitender Fangsaison in typischer Weise, wobei sich wiederum die an der niedersächsischen und an der schleswig-holsteinischen Küste angetroffenen Verhältnisse einander weitgehend entsprachen. Der besseren Übersicht halber wurde das Material



in Abb. 4 in Zweimonats-perioden geordnet<sup>5</sup>. In den Jahren 1954–1956 traten die Angehörigen der 0-Gruppe zuerst im Juni/Juli in den Fängen auf, seit 1957 wurde die 0-Gruppe an der niedersächsischen Küste schon regelmäßig im Mai bemerkt, während sie in den Fängen der schleswig-holsteinischen Fischer auch weiterhin erstmals im Juni auftrat. Die Tiere der 0-Gruppe hatten bei ihrem ersten Auftreten in den Fängen gewöhnlich eine

Abb. 3. Erträge je Netz und 10 Fangstunden. A. monatlich im Mittel der Jahre 1954–1960, B. in den einzelnen Untersuchungsjahren, C. Anzahl der von der deutschen Garnelenfischerei mitgefangenen Schollen in den einzelnen Untersuchungsjahren

Länge von 2–3 cm und wuchsen bis zum Dezember nach dem Maximum in der Längenverteilungskurve auf etwa 7–8 cm an. Auch im darauffolgenden Frühjahr trat der jetzt zur I-Gruppe gewordene Jahrgang noch sehr deutlich hervor, und zwar deutete er sich als deutliches Maximum in der Längenverteilungskurve bei etwa 8–9 cm an. Oftmals fehlte in diesen Frühjahrsfängen dann die 0-Gruppe. Zu dieser Zeit wurden neben Angehörigen der 0- und I-Gruppe häufig ältere Tiere der II-Gruppe beobachtet. Die Längenverteilungskurve der Beifangschollen war in den Fängen der Fischer Niedersachsens und Schleswig-Holsteins fast gleich (Abb. 5). Lediglich in einzelnen Jahren war die durchschnittliche Länge der niedersächsischen Schollen etwas kleiner als die der schleswig-holsteinischen. Das war immer dann der Fall, wenn dort die

<sup>4</sup> Eine Abbildung hierzu wird in einer gesonderten Veröffentlichung (65) gegeben, auf die hiermit verwiesen wird.

<sup>5</sup> Die in Abb. 4 dargestellten Kurvenbilder wurden wie alle anderen in dieser Arbeit gezeichneten Längenmeßkurven nach der Formel  $f' = \frac{f(m-1) + 2fm + f(m+1)}{4}$  geglättet (11).

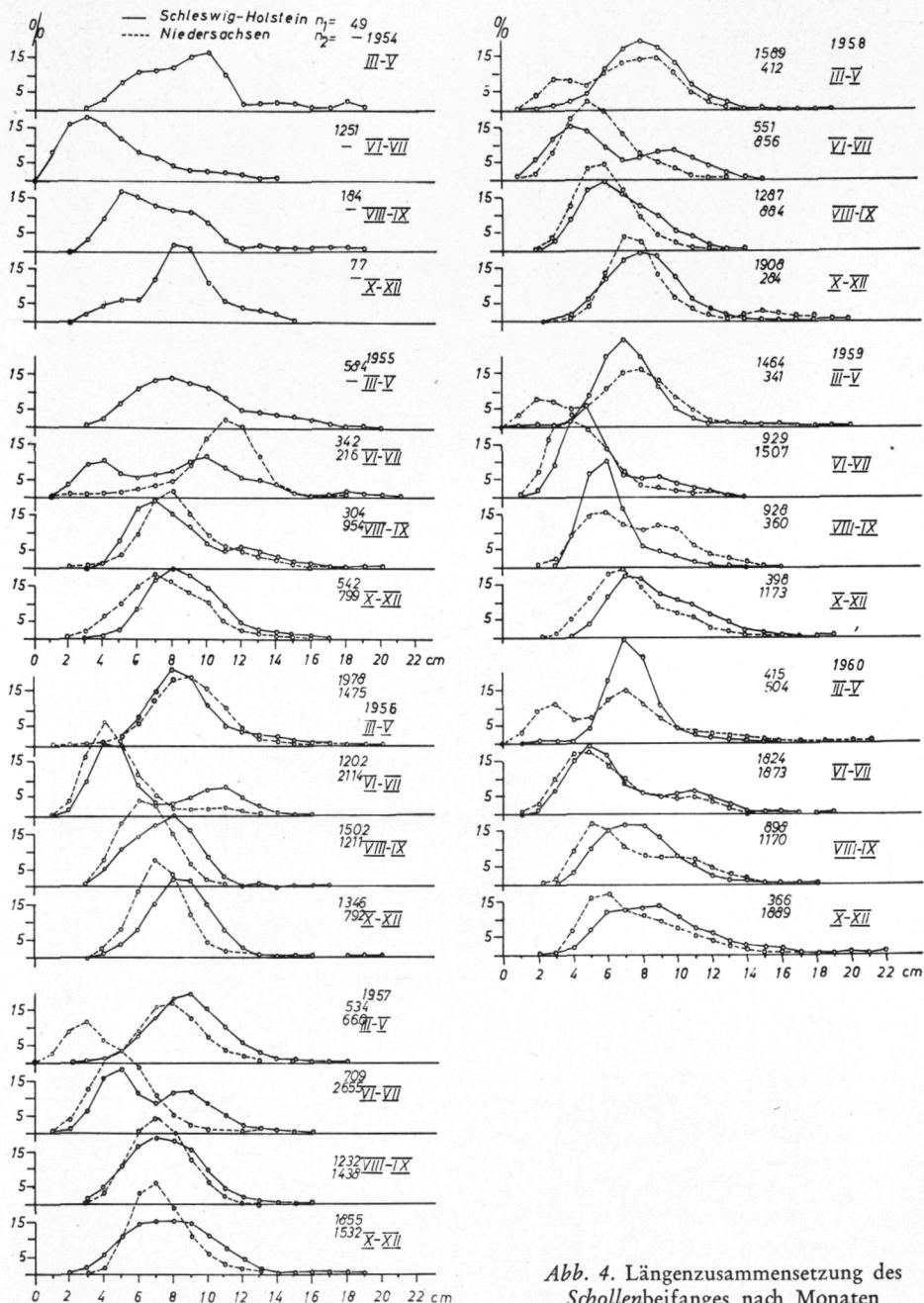
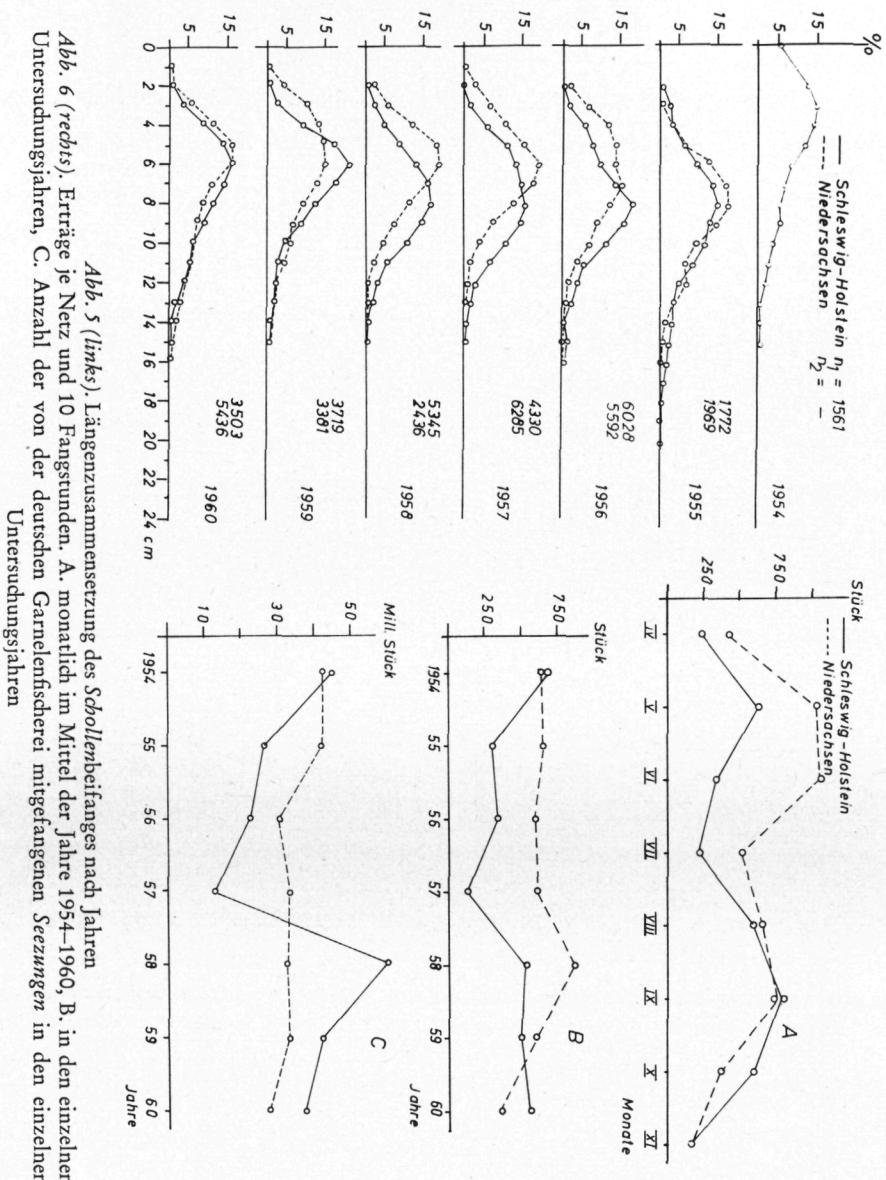


Abb. 4. Längenzusammensetzung des Schollenbeifanges nach Monaten

0-Gruppe anteilig stärker vertreten war als in den Fängen des letztgenannten Gebietes. Völlige Übereinstimmung in der Längenzusammensetzung wurde in den Jahren 1955 und 1960 festgestellt.



Die Beifangschollen waren nahezu alle unter dem von der Fischereikonvention für die Scholle vorgeschriebenen Mindestmaß von 25 cm (Abb. 5).

Die Schollenfänge bestanden im Mittel der Untersuchungsjahre zu 78 % aus Tieren der 0-Gruppe, zu 21,5 % aus Tieren der I-Gruppe und zu 0,5 % aus Tieren der II-Gruppe (Tabelle 9). Die Alterszusammensetzung entsprach ungefähr der von WULFF und BÜCKMANN (63) untersuchten Tiere. Diese stellten seinerzeit fest, daß in den vom November 1929 und Oktober 1930 mitgefangenen Beifangschollen 69 % der 0-Gruppe, 28 % der I-Gruppe und 3 % der II-Gruppe angehörten.

Von Sterblichkeitsberechnungen wurde Abstand genommen, da für eine solche Berechnung die Voraussetzungen fehlen. Man hätte dafür genaue Angaben über die Wanderung der Jungschollen und auch über das Abwandern der älteren Jahrgänge aus den Wattengebieten benötigt, die bisher aber nicht vorliegen (vgl. auch Kapitel F).

Nimmt man an, daß die Größe des Beifanges einen Anhaltspunkt über die jeweilige Größe des betreffenden Schollenjahrganges gibt, so kommt man auf Grund des vorliegenden Untersuchungsmaterials zu dem Schluß, daß wohl der Schollenjahrgang 1958,

Tabelle 9

**Anzahl der durch die deutsche Garnelenfischerei vernichteten Schollen  
nach Jahrgängen und Altersgruppen**  
in Millionen Stück

Jahrgang	0	1	II	Total
1952	—		11,09	—
1953	—	48,54	3,09	—
1954	214,37	39,28	0,98	254,63
1955	66,61	28,06	0,24	94,91
1956	114,44	36,05	0,73	151,22
1957	210,79	44,47	0,73	255,99
1958	213,86	77,81	2,27	293,94
1959	199,04	42,15	—	—
1960	151,04	—	—	—
Gesamt 1954–1958	820,07	225,67	4,95	1 050,69
Durchschnittliches Alter der Tiere in %	78,0	21,5	0,5	100

von dem insgesamt 294 Millionen Tiere vernichtet wurden, der stärkste der in der Untersuchungsperiode vorkommende Jahrgang war, dann folgen die Jahrgänge 1957 mit 256 Millionen Jungschollen und 1954 mit 255 Millionen. Besonders individuenarm waren dagegen die Jahrgänge 1956 mit 151 Millionen und 1955 mit nur 95 Millionen Jungschollen. Vergleicht man den nach dieser Berechnung individuenkleinsten Jahrgang 1955 mit dem individuengrößten Jahrgang 1958, so kommen wir zu einem Verhältnis der Bestandsdichten von 1:3,1.

#### 2. Seezunge (*Solea solea*)

Die Seezunge stand hinsichtlich ihrer Häufigkeit in der Liste der Annex-II-Fischarten an zweiter Stelle. Jedoch war die Zahl der vernichteten Zungen im Jahresmittel mit 70 Millionen Stück nur  $\frac{1}{3}$  so hoch wie die der Scholle. Die Schwankungsbreite lag zwischen 53 bzw. 47 Millionen Stück in den Jahren 1956/57 und 94 Millionen Stück im Jahre 1958 (Tabelle 8). Auch bei den Seezungen lassen sich 2 deutliche Fangmaxima unterscheiden, und zwar im Frühjahr und im Herbst (Abb. 6). Ähnlich wie bei der Scholle war die Untermischungsquote in den Fängen der niedersächsischen und schleswig-holsteinischen Fischer ziemlich gleich. Vor allem war das in den Jahren 1955 und 1956 der Fall. Lediglich im Frühjahr 1955 wurden in den Wilhelmshavener und Husumer Fängen und im Herbst 1956 in den Cuxhavener Fängen größere Seezungenbeifänge bemerkt<sup>4</sup>.

Das Auftreten der 0-Gruppe in den Garnelenfängen war in den einzelnen Jahren

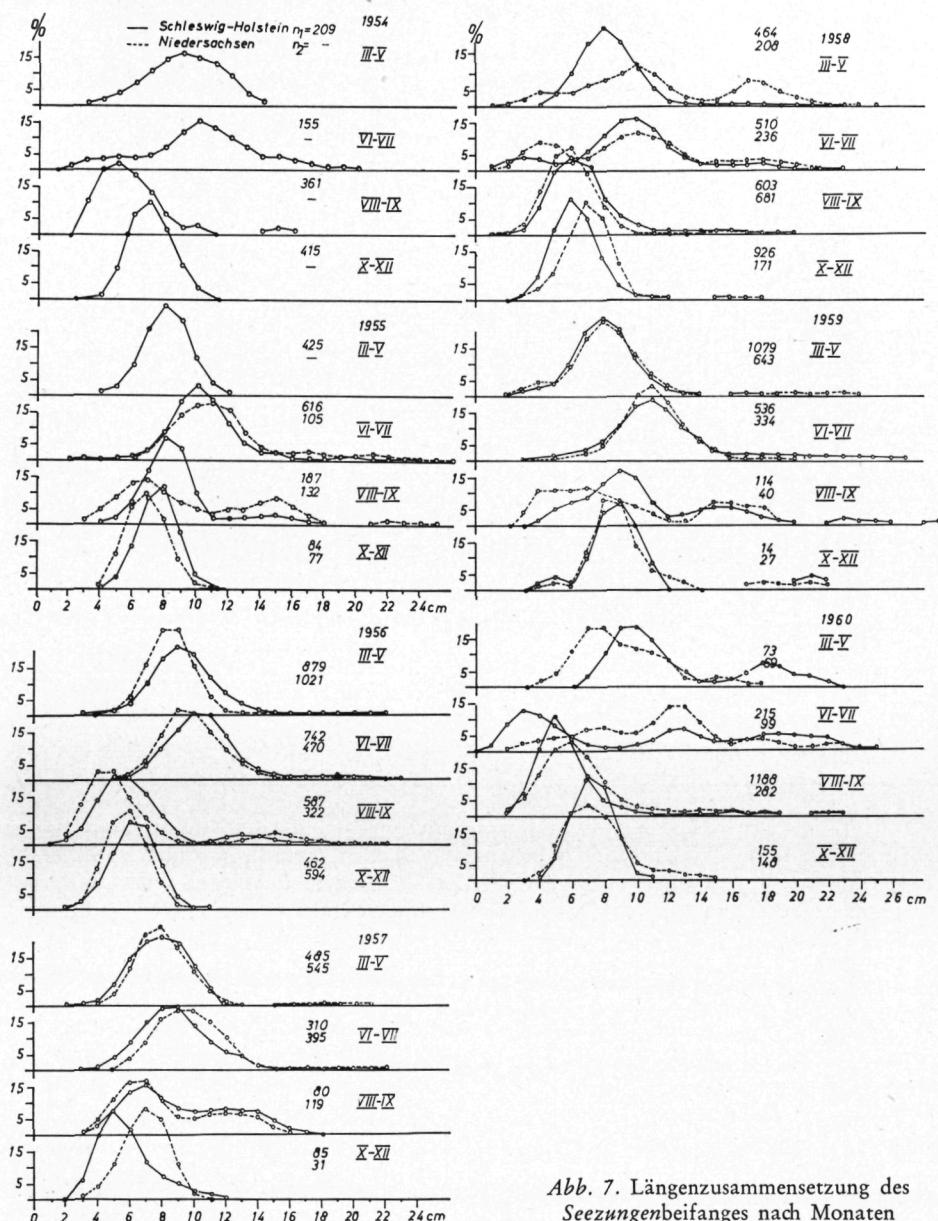


Abb. 7. Längenzusammensetzung des Seezungenbeifanges nach Monaten

zeitlich nicht so genau fixiert wie bei der Scholle. In den Jahren 1955, 1956 und 1957 wurde die 0-Gruppe erst im August in nennenswerten Mengen bemerkt, und zwar in den Fängen beider Küstengebiete. In den übrigen Jahren dagegen wurden die ersten Angehörigen dieser Gruppe bereits im Juni und Juli, gelegentlich sogar im Mai (1958 und 1959) in den Fängen gefunden (Abb. 7). Das frühe Auftreten der 0-Gruppe in den Jahren 1958 und 1959 lässt sich ohne weiteres erklären. Normalerweise laicht die

Seezunge in der Deutschen Bucht erst im Mai-Juni (2). Es ist nicht bekannt, ob der Seezungenbestand in der Deutschen Bucht 1958 und 1959 früher gelaicht hat. Es ist aber auch nicht ausgeschlossen, daß es sich hier um Angehörige einer anderen, früher laichenden Laichgemeinschaft, etwa der vor der flämischen Küste auftretenden, handelt.

In den Längenmeßkurven hebt sich der jeweilige neue Jahrgang deutlich als Maximum heraus und läßt sich sogar bis in den August/September des folgenden Jahres verfolgen. Die 0-Gruppe der Seezunge tritt gewöhnlich zuerst in einer Länge von 4–5 cm auf und erreicht bis August nächsten Jahres eine Länge von durchschnittlich 11–12 cm. Im Oktober verschwindet sie als I-Gruppe aus den Fängen, um dann als II-Gruppe im darauffolgenden Frühjahr und Sommer gelegentlich wieder in den Fängen aufzutreten. 1958 wurden sogar drei Altersgruppen bemerkt, und zwar die Jahrgänge 1958, 1957 und 1956. In den Längenkurven traten sie deutlich als Maxima in Erscheinung.

Die Alterszusammensetzung der in den Garnelenfängen auftretenden Seezungen differiert in den einzelnen Jahren stärker, als es bei der Scholle der Fall ist (Abb. 8). Offenbar ist das auf besonders individuenstarke Jahrgänge zurückzuführen. So lag z.B. die mittlere Länge 1955 relativ hoch, da die Fische der 0-Gruppe in diesem Jahr relativ selten waren. In den Jahren 1958 und 1960 waren Seezungen der

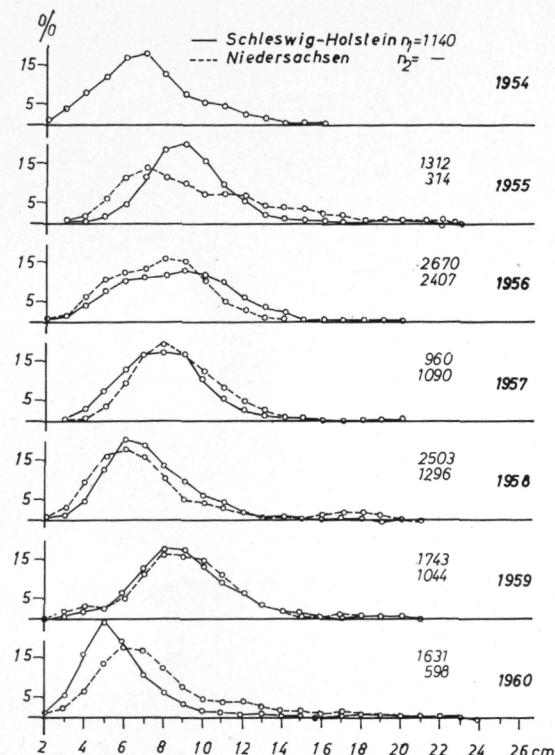


Abb. 8. Längenzusammensetzung des Seezungenbeifanges nach Jahren

0-Gruppe dagegen relativ häufig und die durchschnittliche Länge der in diesen Jahren gefangenene Seezungen entsprechend geringer. Fast alle mitgefangenen Seezungen blieben unter dem vorgeschriebenen Mindestmaß von 24 cm.

Ebenso wichen auch der Altersaufbau der Seezungenfänge von dem der Schollenfänge ab. Nur 48,0 % der Tiere gehörten im Mittel der Jahrgänge 1954–1958 zur 0-Gruppe (Scholle = 78 %), 49,6 % zur I-Gruppe (Scholle = 21,5 %) und 2,4 % zur II-Gruppe (Scholle = 0,5 %) (Tabelle 10). Bemerkenswert ist auch, daß die Individuenzahl der 0-Gruppe bei der Seezunge doppelt so stark schwankte wie die der älteren Tiere. Bei den Jahrgängen 1954–1958 fluktuierte die 0-Gruppe im Verhältnis von 1:11,1, während die Fänge aller 3 Seezungenjahrgänge (also 0- bis II-Gruppe) im Verhältnis von 1:5,8 schwankten. Bei der Scholle wurde dagegen kaum ein solcher Unterschied festgestellt. Bei ihr war das Verhältnis 1:3,2 bzw. 1:3,1. Als individuenstärkster Seezungenjahrgang trat in den untersuchten Jahren mit 143 Mill. Stück der Jahrgang 1958 und als schwächster mit 25 Mill. Stück der Jahrgang 1957 auf. Ähnlich schwach vertreten war auch der Jahrgang 1959.

Tabelle 10

Anzahl der durch die deutsche Garnelenfischerei vernichteten Seezungen  
nach Jahrgängen und Altersgruppen  
in Millionen Stück

Jahrgang	0	I	II	Total
1953	—	23,64	1,39	—
1954	57,59	46,60	0,97	105,16
1955	20,91	26,43	1,02	48,36
1956	32,92	42,19	3,29	78,40
1957	6,54	16,64	1,43	24,61
1958	73,82	66,43	2,73	142,98
1959	8,66	7,38	—	—
1960	56,01	—	—	—
Gesamt 1954–1958	191,78	198,29	9,44	399,51
Durchschnittliches Alter der Tiere in %	48,0	49,6	2,4	100

3. Kliesche oder Scharbe (*Limanda limanda*)

Der Mitfang an Kliesen stand hinter Scholle und Seezunge an dritter Stelle. Nach unseren Berechnungen kann in der Berichtszeit jährlich ein Wegfang von durchschnittlich 47 Millionen Individuen angenommen werden. Der höchste Beifang mit 67 Millionen Stück wurde 1960 erzielt, der niedrigste mit 35 Millionen Stück 1955 (Tabelle 8).

Bei der Kliesche war gewöhnlich eine Erhöhung der Untermischungsquote in den Herbstfängen der Garnelenfischer zu beobachten (Abb. 9). Im niedersächsischen Fanggebiet wurde vorübergehend auch eine Zunahme der Kliesche im Juni festgestellt. Offenbar ist das letztere eine Erscheinung, die sich in jedem Jahr wiederholt. Sie dürfte auch die Ursache sein für die ehemals in den Frühjahrsmonaten von Neuharlingersiel und anderen ostfriesischen Inseln aus betriebene Kliestenfischerei.

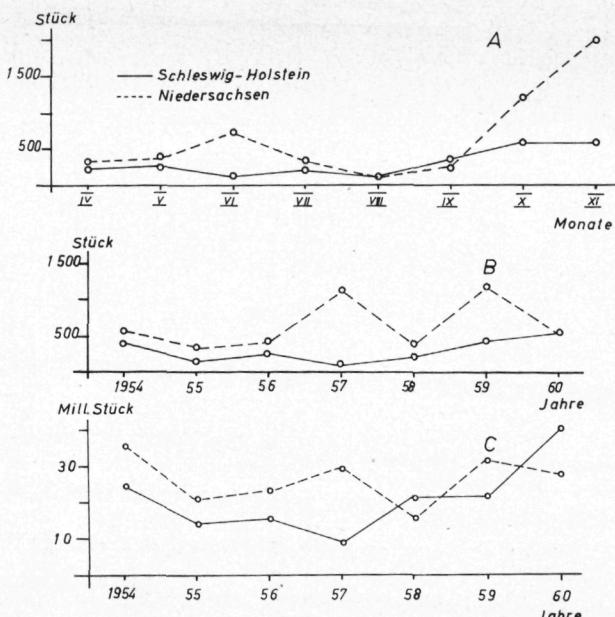


Abb. 9. Erträge je Netz und 10 Fangstunden. A. monatlich im Mittel der Jahre 1954–1960, B. in den einzelnen Untersuchungsjahren, C. Anzahl der von der deutschen Garnelenfischerei mitgefangenen Scharben in den einzelnen Untersuchungsjahren

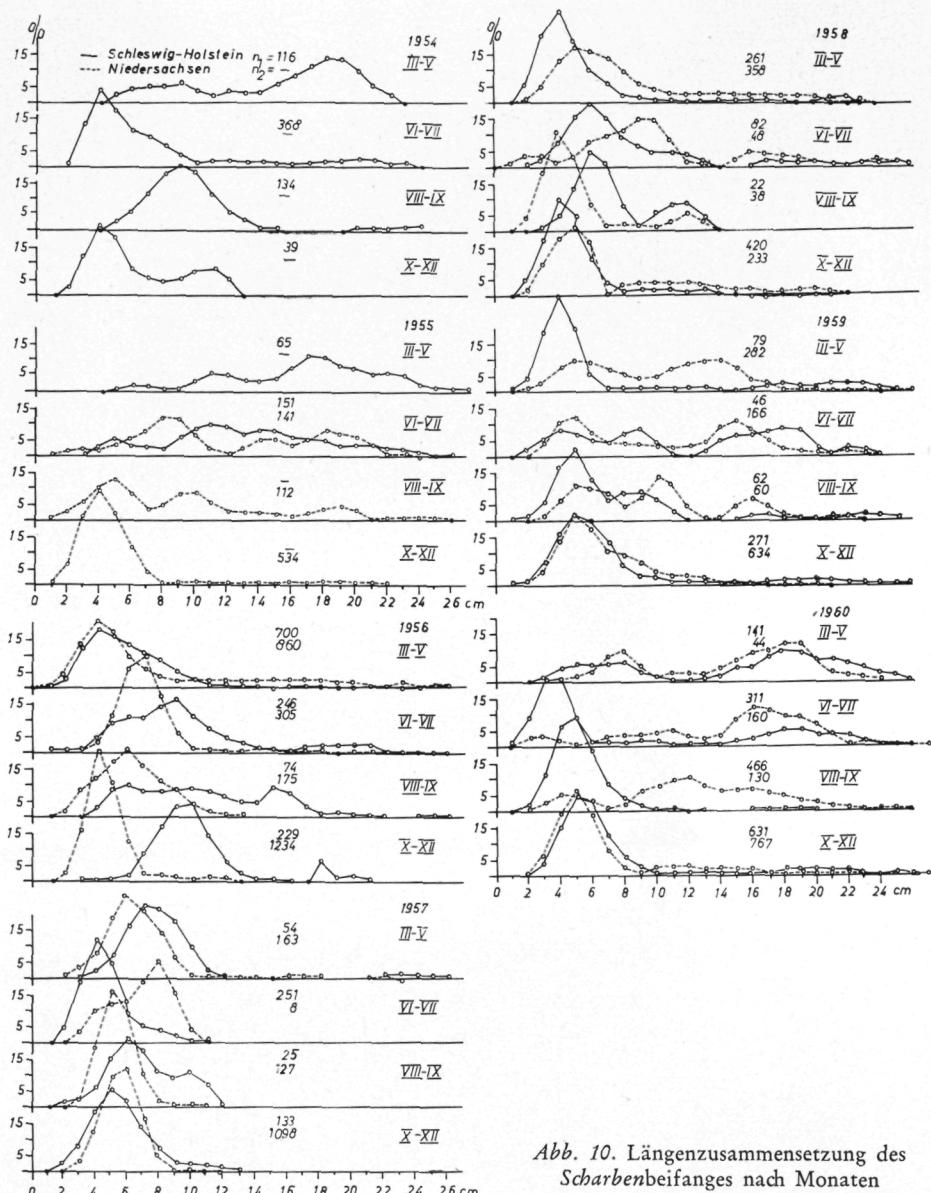
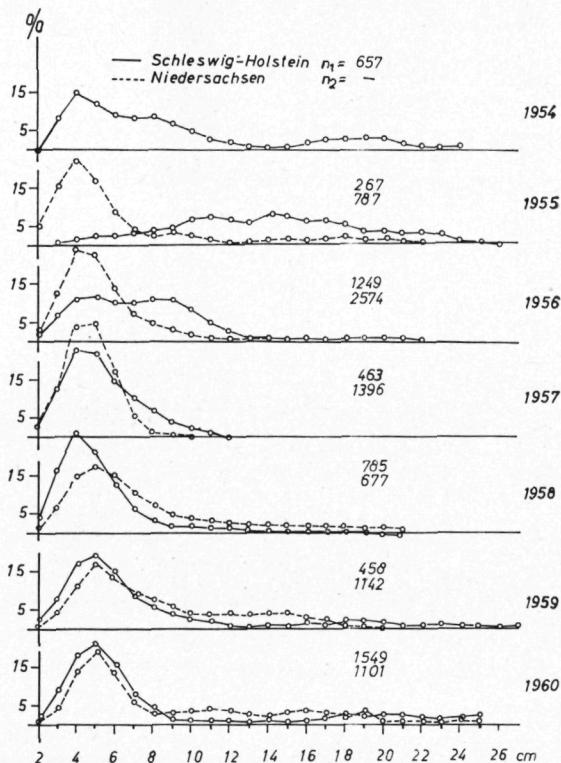


Abb. 10. Längenzusammensetzung des Scharbenbeifanges nach Monaten

Die Untermischungsquote in den Jahren 1955 und 1956 war über die ganze Fangzeit hinweg ziemlich gleich. Auch in den Fängen der niedersächsischen und schleswig-holsteinischen Fischer waren keine größeren Unterschiede festzustellen. Lediglich in den Herbstmonaten war eine starke Klieschenzunahme im Weser- und Elbegebiet, bei Norddeich (Emsgebiet) und bei Husum (nördliches Eidergebiet) zu bemerken<sup>4</sup>.

Während die Schollen- und Seezungenbeifänge der Fischer fast ausschließlich aus Tieren der Altersgruppen 0-II bestanden, beobachteten wir bei Klieschen auch in erheblichem Umfange ältere Tiere. Teilweise wurden bis zu 6 und mehr Jahrgänge



angetroffen. Der Grund dafür mag darin zu suchen sein, daß die Kliesche besonders standorttreu ist und sich mehrere Jahre im Wattengebiet aufhält (6). Klieschen der Altersgruppe 0 wurden regelmäßig im Juni in den Fängen bemerkt, in manchen Jahren auch schon im April/Mai. Ein Vergleich der Längenzusammensetzung der in den einzelnen Zeitabschnitten gemachten Fänge bestätigt die bekannte Tatsache, daß die Kliesche ein sehr langsam wachsender Fisch ist. Auf die Untersuchungen von BOHL (6) sei erwiesen.

Die Maxima der Längenmeßkurven verschieben sich infolgedessen kaum. Die Längenzusammensetzung der Beifangklieschen war im großen und ganzen an beiden Küsten gleich (Abb. 10).

Abb. 11. Längenzusammensetzung des Scharbenbeifanges nach Jahren

In den einzelnen Untersuchungsjahren wurden jedoch z. T. erhebliche Längen- und Altersunterschiede festgestellt. So fiel 1957 das nicht ohne weiteres zu erklärende Fehlen älterer Fische in den Fängen auf (Abb. 1). Nur ein kleiner Teil der Tiere war größer als das von der Fischereikonvention vorgeschriebene Mindestmaß von 20 cm.

#### 4. Wittling (*Merlangius merlangus*)

Die Wittlinge stehen in der Reihe der Annex-II-Beifangfische an vierter Stelle. Die durchschnittliche Untermischungsquote betrug beim Wittling im Jahr 27 Millionen Individuen; sie ist also erheblich niedriger als die der vorgenannten Plattfische. Allerdings schwankt diese Zahl in den einzelnen Jahren außergewöhnlich stark. Die niedrigste Vernichtungsziffer wurde mit 3 Millionen Stück 1954 festgestellt, die höchste mit 109 Millionen 1959, d. h. 1959 wurden etwa 10- bis 36mal soviel Wittlinge vernichtet wie 1954, 1955, 1956 und 1958 (Tabelle 8).

Am häufigsten trat der Wittling in den Fängen von Juni bis Ende der Fangsaison auf. Er war im Mittel des Untersuchungszeitraumes in den Fängen der niedersächsischen Fischer stets in größerer Zahl vorhanden als in den der schleswig-holsteinischen (Abb. 12). Eine gleichmäßige Verteilung der Wittlinge konnte nur in den Jahren 1954 bis 1955 beobachtet werden<sup>4</sup>.

Die Beifangwittlinge erreichten nur in wenigen Fällen das von der Fischereikonvention vorgeschriebene Mindestmaß von 20 cm. Wie bei den Plattfischen ähneln sich die Längenzusammensetzungen der Wittlinge in den Fängen von Schleswig-Holstein und Niedersachsen (Abb. 13).

Die in den Garnelenfängen festgestellten Wittlinge gehörten zu 67,4 % der 0-Gruppe,

Tabelle 11

Anzahl der durch die deutsche Garnelenfischerei vernichteten Wittlinge  
nach Jahrgängen und Altersgruppen  
in Millionen Stück

Jahrgang	0	I	II	Total
1955	—	7,62	4,63	—
1956	1,35	0,68	0,05	2,08
1957	21,69	5,49	0,41	27,59
1958	3,47	2,52	3,64	9,63
1959	106,14	7,12	—	—
1960	21,25	—	—	—
Gesamt 1956–1958	26,51	8,69	4,10	39,30
Durchschnittliches Alter der Tiere in %	67,4	22,2	10,4	100

zu 22,2 % der I-Gruppe und zu 10,4 % der II-Gruppe an (Tabelle 11). Der individuenstarkste Jahrgang war mit Abstand der Jahrgang 1959.

Die 0-Gruppe wurde gewöhnlich in den Fängen im April/Mai bemerkt. Sie hatte zu dieser Zeit eine Länge von 5–6 cm. Bis Ende der Fangsaison im November/Dezember wuchs sie in der Regel auf 11–12 cm und verschwand dann gewöhnlich – inzwischen zur I-Gruppe geworden – im Laufe des nächsten Jahres aus den Fängen. Der gute Wittlingsjahrgang 1959 wurde beispielsweise erstmalig im April/Mai 1959 in den Fängen in einer Größe von 3–7 cm beobachtet und war im Juli 1960 bereits auf 14 cm heran-

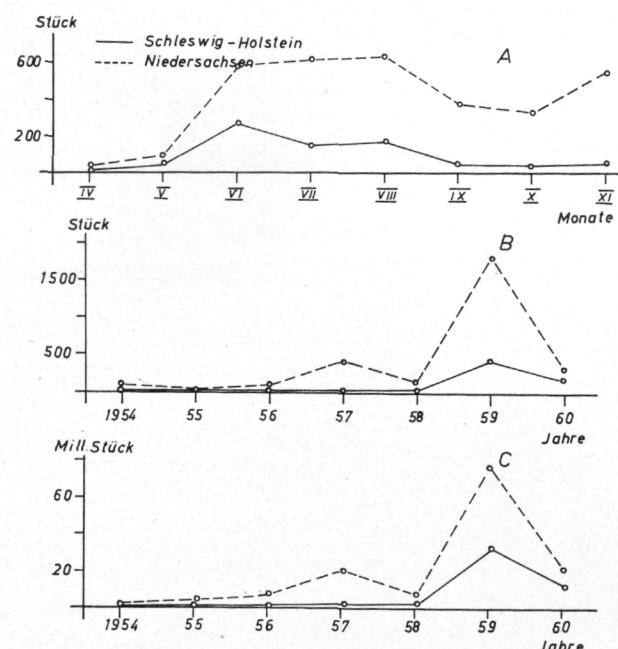


Abb. 12. Erträge je Netz und 10 Fangstunden. A. monatlich im Mittel der Jahre 1954–1960, B. in den einzelnen Untersuchungsjahren, C. Anzahl der von der deutschen Garnelenfischerei mitgefangenen Wittlinge in den einzelnen Untersuchungsjahren

gewachsen. Auch in den nächsten beiden Perioden August/September und November/Dezember bilden Angehörige dieses Jahrganges noch ein kleines Maximum in den Längenmeßkurven. Das Maximum lag im späten Sommer bei etwa 20 cm. 1956 fiel

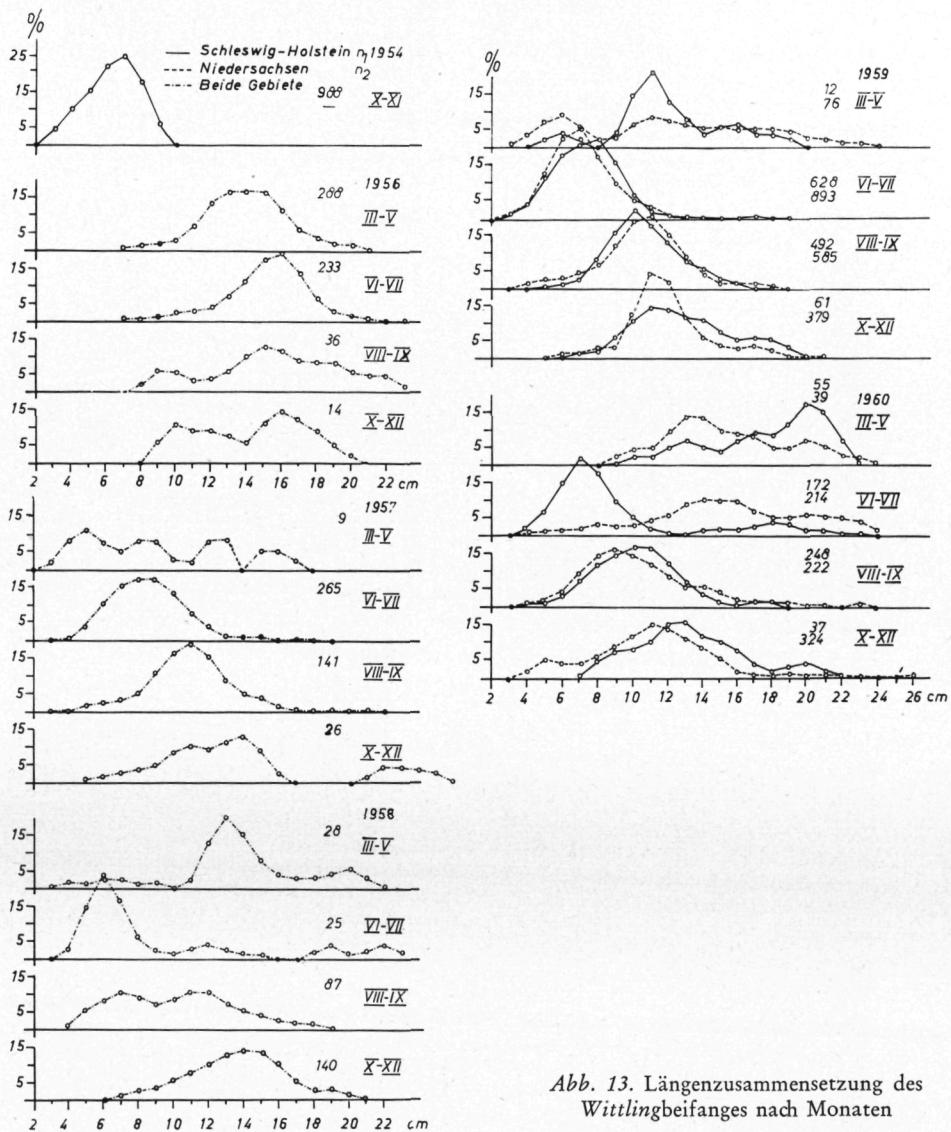
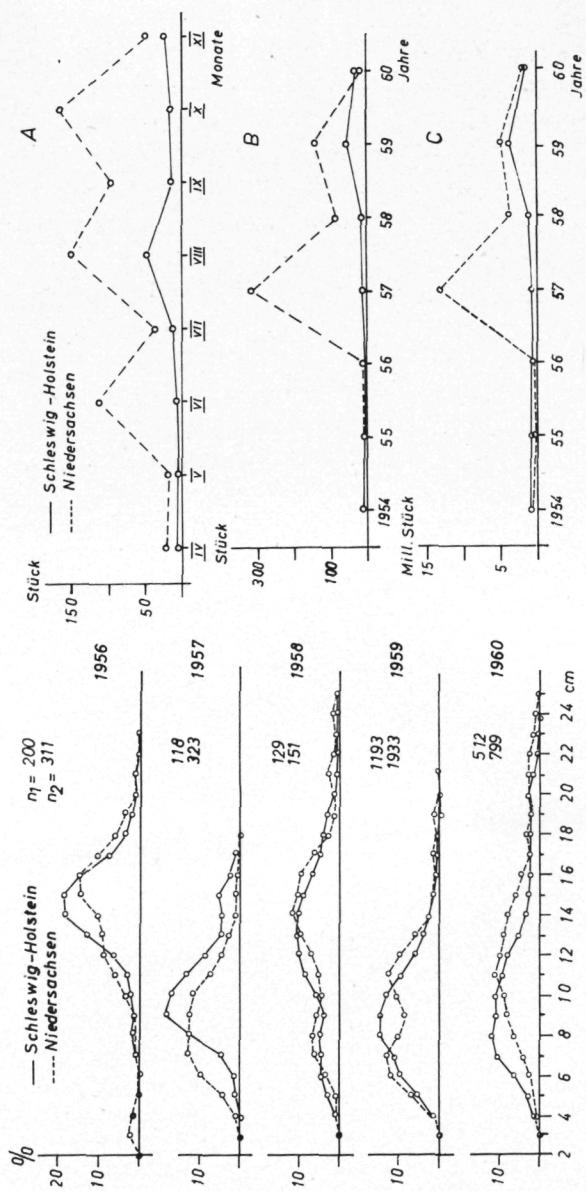


Abb. 13. Längenzusammensetzung des Wittlingbeifanges nach Monaten

das fast völlige Fehlen an kleinen Wittlingen der 0-Gruppe in den Fängen auf (Abb. 13 und Abb. 14). In Abb. 13 konnte nur für die Jahre 1956 und 1958 die Längenzusammensetzung des Wittlings aus den niedersächsischen Fängen dargestellt werden, da die schleswig-holsteinischen nicht für eine kurvenmäßige Darstellung ausreichten. Aus dem gleichen Grund mußte auf eine zeichnerische Darstellung der im Jahre 1955 gefangenen Wittlinge verzichtet werden.

Der oben erwähnte individuenreiche Jahrgang der Wittlingsprobe 1959, der einen Massenfang an kleinen Wittlingen zur Folge hatte, wurde – nachdem er Mitte des Jahres 1959 zum größten Teil aus den Fängen der Garnelenfischer verschwunden war – im folgenden Jahr 1960 wieder im Fanggebiet der deutschen Ölheringsfischerei auf der südlichen Schlückbank angetroffen. Der Beifang an Wittlingen erreichte damals in den



**Abbildung 15 (links):** Erträge je Netz und 10 Fangstunden. A. monatlich im Mittel der Jahre 1954-1960, B. in den einzelnen Untersuchungsjahren, C. Anzahl der von der deutschen Garnelenfischerei mitgefangenen Käbeljau in den einzelnen Untersuchungsjahren

Ölheringsfängen eine bis dahin unbekannte Höhe. Allein 24,9% der gesamten Ölheringsfänge bestanden aus Wittlingen und hier wiederum zum größten Teil aus dem Jahrgang 1959. Je Ölheringsreise wurden damals durchschnittlich 9,6 tons angelandet. Das waren 3- bis 10mal soviel wie in den vorangegangenen Jahren (Tabelle 12) (59). Auch GAMBLE, ROESSINGH und SAHRHAGE (21) stellten bei ihren Untersuchungen in der Deutschen Bucht im März/April 1960 ein außergewöhnlich reiches Vorkommen von Wittlingen des Jahrganges 1959 fest.

Tabelle 12  
Gewichtsanteile des Wittlings in den deutschen Ölheringsfängen (59)

	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960
1. Gesamtfang je Reise in t	22,8	24,1	23,9	19,1	19,4	29,8	32,5	38,4
2. Wittlingsfang je Reise in t	1,0	1,2	1,7	1,4	2,9	*	1,8	9,6
3. Wittlinge in % vom gesamten Ölheringsfang	4,2	5,1	7,0	7,3	14,8	*	5,5	24,9

\* Vergleichbare Zahlen sind nicht vorhanden.

Es mag an dieser Stelle vermerkt werden, daß der Wittling zu den größten Feinden der Garnelen im Nordseegebiet zählt und daß die Annahme nicht ausgeschlossen werden kann, in ihm einen nicht unwesentlichen bestandslichtenden Faktor zu sehen. TIEWS (59) ist dieser Frage nachgegangen. Er berechnete, daß im Jahre 1959 etwa genauso viele Garnelen durch das starke Auftreten der Wittlinge weggefressen wie von der Garnelenfischerei gefangen wurden. Eine besondere Arbeit über die natürlichen Feinde der Garnelen und ihre Einflüsse auf den Garnelenbestand wird von ihm zur Zeit vorbereitet.

##### 5. Kabeljau (*Gadus morhua*)

Unter den von der Garnelenfischerei vernichteten Annex-II-Fischen spielt der Kabeljau in den Garnelenfängen die geringste Rolle. Im Jahresmittel wurden in der Untersuchungszeit ca. 5 Millionen Individuen mitgefangen. Der größte Kabeljaufang fiel

mit 14 Millionen Stück in das Jahr 1957. Von 1954–1956 belief sich der Kabeljaufang auf nur 1 Million Stück und fiel damit kaum ins Gewicht.

An der niedersächsischen Küste wurden etwas mehr Kabeljau gefangen als an der schleswig-holsteinischen (Abb. 15). Im großen und ganzen war das Untermischungsverhältnis – so weit das geringe Material ein Urteil erlaubt – in allen Fängen der deutschen Nordseeküste etwa gleich<sup>4</sup>. Die Länge des Beifang-Kabeljaus bewegte sich zwischen 4 und 27 cm (Abb. 16)

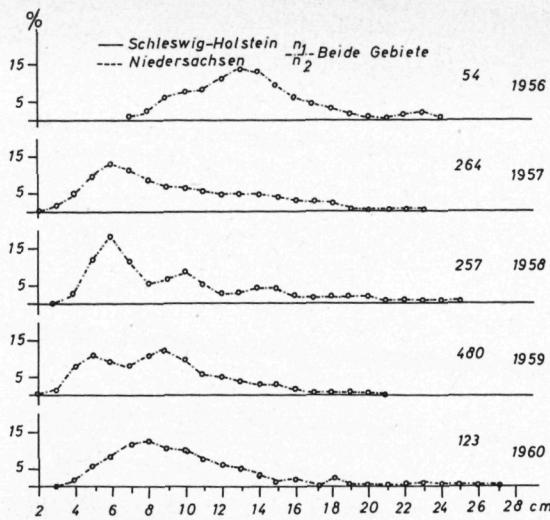


Abb. 16. Längenzusammensetzung des Kabeljaufanges nach Jahren

und lag damit unter dem von der Fischereikonvention vorgeschriebenen Mindestmaß von 30 cm.

### III. Weitere Fischarten

#### 1. Grundel (*Pomatoschistus* sp.)

Von den nicht in Annex II der Fischereikonvention aufgeführten Fischarten nimmt die Grundel, deren zwei im Untersuchungsgebiet vorkommende Arten *P. minutus* und *P. microps* hier nicht getrennt aufgeführt werden, in den Garnelenfängen die erste Stelle ein. Sie wurde sogar erheblich häufiger gefunden als die Scholle. Das Jahresmittel betrug 732 Millionen Stück (Tabelle 8). Hauptsächlich fanden wir sie in den Frühjahrs- und Herbstfängen. Das Fangminimum lag in den Monaten Juni bis August (Abb. 17). In den Jahren 1955 und 1956 wurden die meisten Grundeln im Ems- und Elbmündungsgebiet in den Herbstmonaten beobachtet. In den Frühjahrs- und Sommermonaten dagegen war die Grundel entlang der deutschen Nordseeküste relativ gleichmäßig verteilt<sup>4</sup>.

Auch bei der Grundel traten in den einzelnen Jahren ähnlich wie bei den Plattfischen bemerkenswerte Fluktuationen in den Fängen auf. Die größte Untermischungsquote wurde 1958 mit 1038 Millionen Stück, die geringste 1954 mit 527 Millionen Stück festgestellt.

Die Garnelenfänge an der niedersächsischen Küste wiesen durchweg mehr Grundeln auf als die an der schleswig-holsteinischen Küste.

Die Grundeln hatten gewöhnlich eine Länge von 2–10 cm. Ihr Längenmaximum lag fast immer bei 5–6 cm. Rückschlüsse auf den Altersaufbau des Grundelbeifanges konnten deshalb aus der Längenzusammensetzung der Fänge nicht gezogen werden<sup>4</sup>.

#### 2. Hering (*Clupea harengus*)

Ahnlich wie beim Wittling schwankte auch beim Hering die Untermischungsquote in den Garnelenfängen außerordentlich stark. Durchschnittlich wurden jährlich von der Garnelenfischerei 81 Millionen Stück mitgefangen. Damit war der Hering hinter Grundel und Scholle der dritthäufigste Beifangfisch. Der bisher größte Heringsbeifang wurde mit 212 Millionen Individuen im Jahre 1959 festgestellt. Auch in den Jahren 1957 und 1958 lag der Heringsbeifang mit je 148 Millionen Stück überdurchschnittlich hoch. In den Jahren 1954/56 und 1960 lag dagegen die Untermischungsquote mit 21 Millionen Stück und darunter sehr niedrig. Für 1954 errechneten wir sogar nicht mehr als 8 Millionen Stück (Abb. 18). Das Zahlenverhältnis von 1959 zu 1954 betrug also 26:1.

Bemerkenswert ist, daß bei normaler oder geringer Untermischungsquote die Untermischung mit Heringen in allen Fängen an der Küste gleich war<sup>4</sup>. Wurden Heringe aber in überdurchschnittlich großen Mengen festgestellt, so beschränkte sich das Massenaufreten der Heringe ausschließlich auf die niedersächsischen Gebiete und hier wieder auf die Monate September bis zum Jahresschluß (Abb. 18).

Zwischen den Heringsbeifängen in der sommerlichen Garnelenfischerei und den Erträgen der in den Wintermonaten ausgeübten Fischerei auf Spalten (Kleinheringe) scheint an der niedersächsischen Küste eine gewisse Abhängigkeit zu bestehen. TIEWS (60) stellte fest, daß bei Massenfängen in den Sommern 1957, 1958 und 1959 jedesmal eine ertragreiche Winterfischerei auf Spalten folgte. Bei geringen Fängen wie beispielsweise 1960 war die Fischerei auf Spalten in dem darauffolgenden Winter ein Fehlschlag. Vielleicht läßt sich aus dieser Beobachtung – wenn sie durch weitere Untersuchungen erhärtet wird – eine gewisse Vorhersage auf den Kutterspitzenfang im Winter ableiten.

Die Heringsbeifänge der Garnelenfischerei bestanden fast ausschließlich aus Tieren der 0-Gruppe, die zum Zeitpunkt ihres ersten Auftretens im April/Mai noch nicht ein

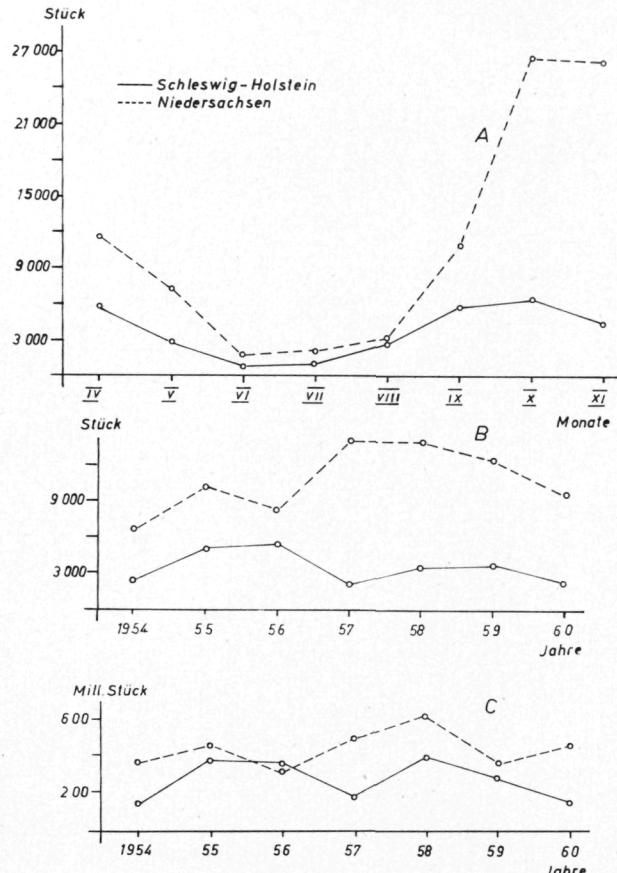
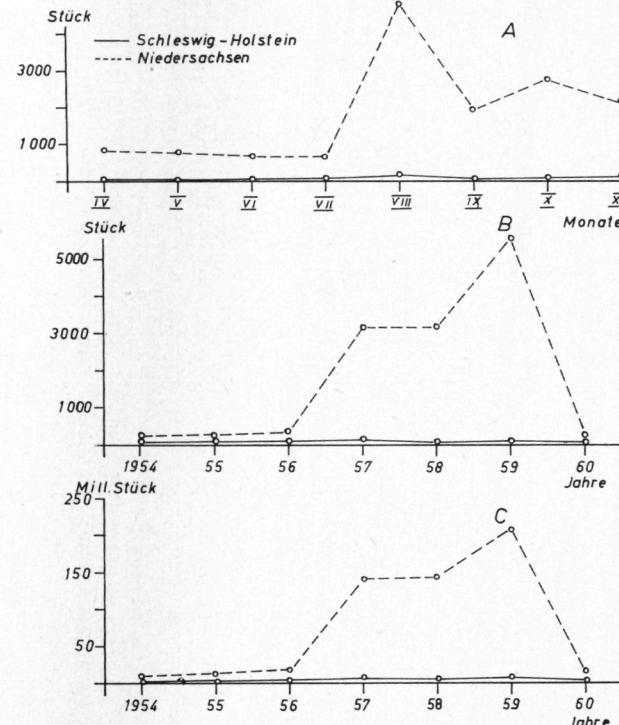


Abb. 17 (links). Erträge je Netz und 10 Fangstunden. A. monatlich im Mittel der Jahre 1954–1960, B. in den einzelnen Untersuchungsjahren, C. Anzahl der von der deutschen Garnelenfischerei mitgefangenen *Grundeln* in den einzelnen Untersuchungsjahren  
 Abb. 18 (rechts). Erträge je Netz und 10 Fangstunden. A. monatlich im Mittel der Jahre 1954–1960, B. in den einzelnen Untersuchungsjahren, C. Anzahl der von der deutschen Garnelenfischerei mitgefangenen *Heringe* in den einzelnen Untersuchungsjahren



Jahr alt waren. Sie hatten gewöhnlich eine Länge von 4–6 cm und wuchsen bis zum Ende der Fangsaison auf 9–11 cm heran. Abb. 19 zeigt diese Wachstumsverhältnisse in den Jahren 1956 und 1959. Im August/September untermischt sich der Heringsbeifang fast regelmäßig mit offenbar jüngeren Heringen von nur 5 cm Länge. Es handelte sich

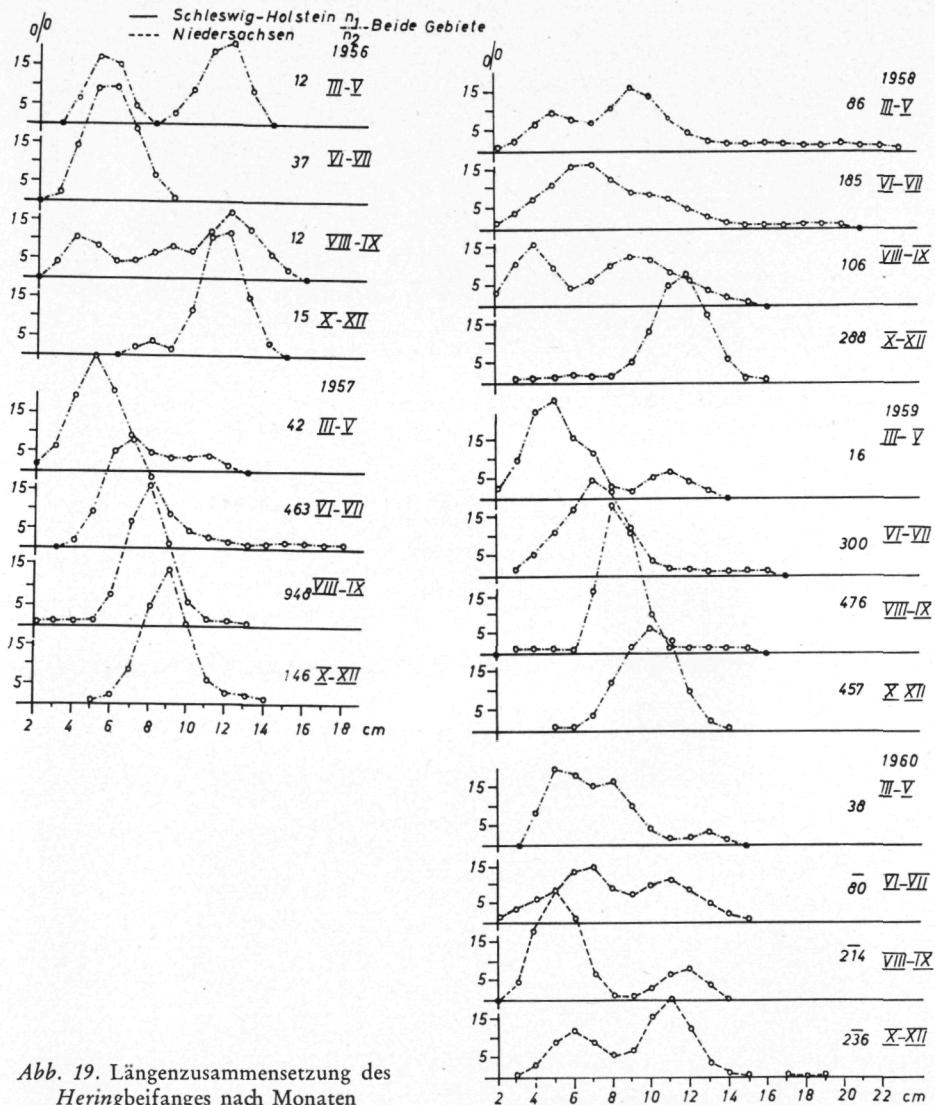
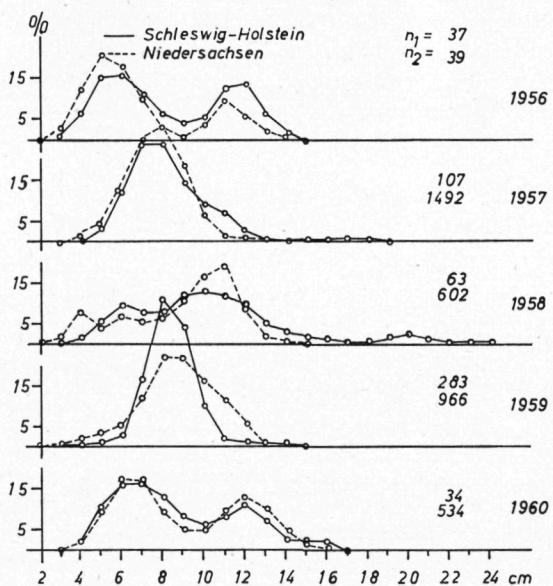


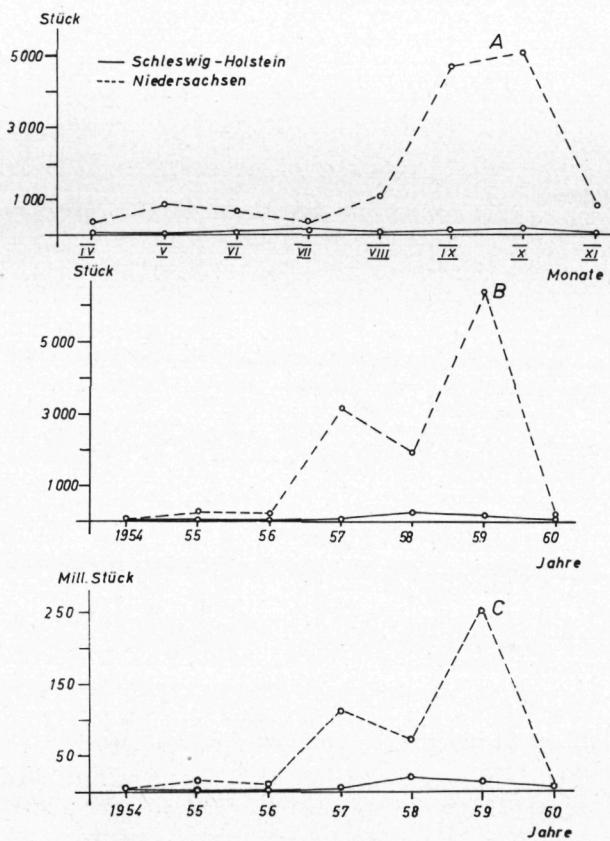
Abb. 19. Längenzusammensetzung des Heringbeifanges nach Monaten

dabei wahrscheinlich um Nachkommen einer Laichgemeinschaft, die später abgelaicht hatten als die größeren Tiere. Zwischen beiden Heringsgruppen bestand ein Größenunterschied von 4–5 cm. Auch von den Heringen, die bei der winterlichen Spitzfischerei in diesem Gebiet gefangen wurden, ist bekannt, daß sie von verschiedenen Laichgemeinschaften, wahrscheinlich von Bank- und Downs-Heringen, abstammen (57, 58).



Die in Abb. 19 dargestellte Übersicht über die Längenzusammensetzung der Heringsbeifänge in den Untersuchungsjahren zeigte eine weitgehende Übereinstimmung in den Fängen der beiden Untersuchungsgebiete. Sie lässt auch die in den einzelnen Jahren beobachteten Abweichungen erkennen. So wurden z. B. 1958 relativ viele zweijährige Tiere in den Fängen gefunden (Abb. 20), die in den übrigen Jahren nicht bemerkt wurden.

Abb. 20. Längenzusammensetzung des Heringbeifanges nach Jahren



### 3. Seenadel und Schlangenadel (*Syngnathidae*)

Die See- und Schlangenadeln stehen an vierter Stelle in der Häufigkeitsliste der Beifangfische. Da an der deutschen Nordseeküste 5 Arten dieser Familie vorkommen, ist der Einfachheit halber in diesem Zusammenhang auf eine Artenunterscheidung verzichtet worden.

Im Mittel der Untersuchungsperiode 1954 bis 1960 wurden 77 Millionen Syngnathiden gefangen. In dem bisher besten Fangjahr 1959

Abb. 21. Erträge je Netz und 10 Fangstunden, A. monatlich im Mittel der Jahre 1954–60, B. in den einzelnen Untersuchungsjahren, C. Anzahl der von der deutschen Garnelenfischerei mitgefangenen Seenadeln in den einzelnen Untersuchungsjahren

wurden mit 271 Millionen Stück etwa 90mal mehr See- und Schlangennadeln gefangen als in dem schlechtesten Fangjahr 1954, in dem nur 3 Millionen Stück gefangen wurden. Auch in den Jahren 1957 (= 123 Millionen Stück) und 1958 (97 Millionen Stück) traten Angehörige dieser Fischfamilie massenhaft im deutschen Küstengebiet auf, während die Fänge in den übrigen Jahren stets unter 20 Millionen Stück lagen. Diese Fluktuation entspricht bemerkenswerterweise der des Herings (Abb. 21 und 18).

Das Hauptvorkommen der Syngnathiden in den Fängen beschränkte sich auf die Monate September und Oktober. Im August nahm ihre Zahl in der Regel schon stark zu, während im November eine starke Abnahme zu verzeichnen war. Ein zweites, jedoch geringeres Auftreten wurde in den Monaten Mai und Juni beobachtet (Abb. 21). In den Jahren 1955 und 1956 waren die Syngnathiden-Beifänge sehr niedrig, und zwar sowohl in den Fängen der niedersächsischen als auch in denen der schleswig-holsteinischen Fischer<sup>4</sup>.

#### 4. Stint (*Osmerus eperlanus*)

Der Stint war in den Probefängen ähnlich häufig wie der Hering, die Syngnathiden und die Seezunge. Er steht hinter diesen Arten an sechster Stelle. Im Jahresmittel der Untersuchungsperioden wurden 68 Millionen Stück gefangen.

Die jährlichen Schwankungen der Stintbeifänge waren durchweg größer als bei der Scholle, der Seezunge, der Scharbe und der Grundel, aber kleiner als beim Wittling, Hering und bei den Syngnathiden. Die kleinsten Fänge wurden 1960 mit 6 Millionen Stück festgestellt, die größten 1959 mit 108 Millionen Stück. Die Untermischungsquote lag in diesem Jahr 18mal so hoch wie 1960 (Abb. 22).

Ein derart niedriger Fang wie 1960 wurde allerdings nur einmal erreicht. Er steht möglicherweise in Beziehung zu dem starken Anstieg des

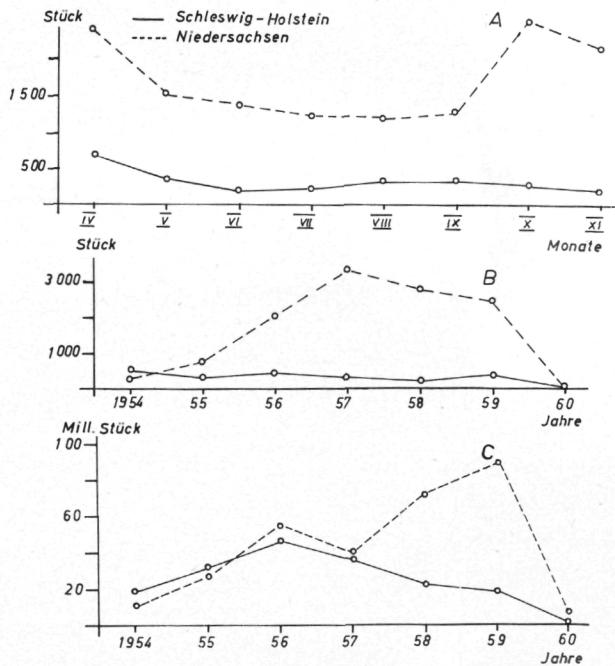


Abb. 22. Erträge je Netz und 10 Fangstunden. A. monatlich im Mittel der Jahre 1954–60, B. in den einzelnen Untersuchungsjahren, C. Anzahl der von der deutschen Garnelenfischerei mitgefangenen Stinte in den einzelnen Untersuchungsjahren

Salzgehaltes, der im Küstengebiet während des trockenen Sommers 1959 bemerkt wurde, und der von diesem typischen Vertreter unserer brackigen Flussmündungsgebiete nicht vertragen wurde. Der Salzgehalt lag 1960 in der Elbe bei der Alten Liebe (Cuxhaven) bis zu 5–7‰ höher als der der Vorjahre (32). Berücksichtigt man die Fangquote des Jahres 1960 nicht, schwankte der Stintbeifang in den Garnelenfängen

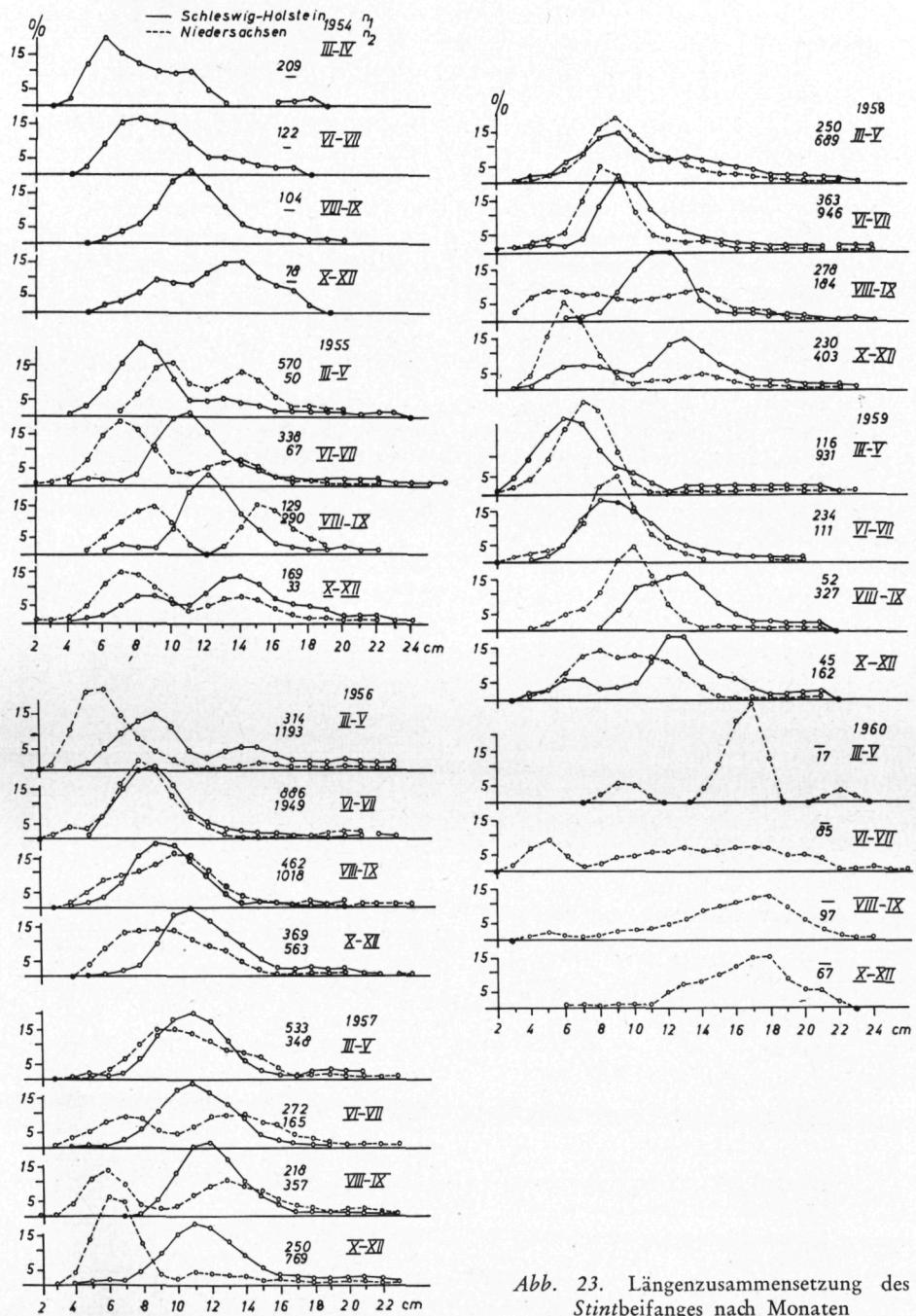


Abb. 23. Längenzusammensetzung des Stintbeifanges nach Monaten

nur noch zwischen 108 Millionen Stück 1959 und 31 Millionen Stück 1954; mit anderen Worten, das Untermischungsverhältnis betrug für die beiden extremen Fangjahre nur noch 3,5:1.

Der Stintbeifang war besonders groß im Frühjahr und im Herbst, ein Zeichen dafür, daß es sich um Tiere handelte, die sich entweder zum Laichen vor der Küste sammelten oder nach dem Laichen wieder ins Meer zurückzogen. Auch die von einigen Küstenorten aus betriebene Stintfischerei in den Flußmündungsgebieten beruht auf den Laichwanderungen der Stinte. Die Tiere ziehen im Winter mit auftauendem Eis in die oberen Flußgebiete und kehren später nach dem Laichakt wieder ins Meer zurück. Diese Laichwanderungen dürften auch der Grund sein, warum die Stinte vorwiegend in den Fängen aus den Mündungsgebieten unserer Flüsse bemerkt wurden. In den Fängen aus anderen Fanggebieten war der Mitfang von Stint unbedeutend<sup>4</sup>.

Die Untermischungsquote war in den Weser- und Elbefängen größer als in den Fängen im Eidergebiet, woraus zu schließen ist, daß die Ansammlung von laichreifen Stinten vor der niedersächsischen Küste (im Weser- und Elbe-Gebiet) größer war als im Eidermündungsgebiet.

Der Altersaufbau des beifischten Bestandes läßt sich aus den Längenuntersuchungen gut ablesen. Es fanden sich bis zu 4 Altersgruppen in den Fängen (Abb. 23).

Die 0-Gruppe trat gewöhnlich zuerst im Frühjahr bei einer Länge von ca. 5 cm auf. Die einzelnen Jahrgänge fluktuierten sehr stark, wie auch LILLELUND (38) schon feststellt. So setzte sich der Fang von 1960 im wesentlichen aus der 0-Gruppe und der II-Gruppe zusammen, während die I-Gruppe weitgehend fehlte. Dieser Befund ist um so überraschender, weil dieser Jahrgang im Vorjahr als 0-Gruppe zur Hauptsache für den Rekordfang von 108 Millionen Stück verantwortlich war. Der außerordentlich starke Rückgang der Fänge von 1959 auf 1960 scheint offensichtlich darauf zurückzuführen zu sein, daß der starke Jahrgang 1959 so gut wie gar nicht und der Jahrgang 1960 nur in geringer Zahl sich auf den Fangplätzen aufhielt.

Der Altersaufbau der Stintfänge in den beiden Untersuchungsgebieten war in den Jahren 1956, 1959 und 1960 ähnlich. In den übrigen Untersuchungsjahren bestand dagegen nur geringe Übereinstimmung. Das war besonders 1957 der Fall, als in den schleswig-holsteinischen Fängen die 0-Gruppe so gut wie ganz fehlte. Auch 1959 lagen die Verhältnisse ähnlich<sup>4</sup>.

##### 5. Steinpicker (*Agonus cataphractus*)

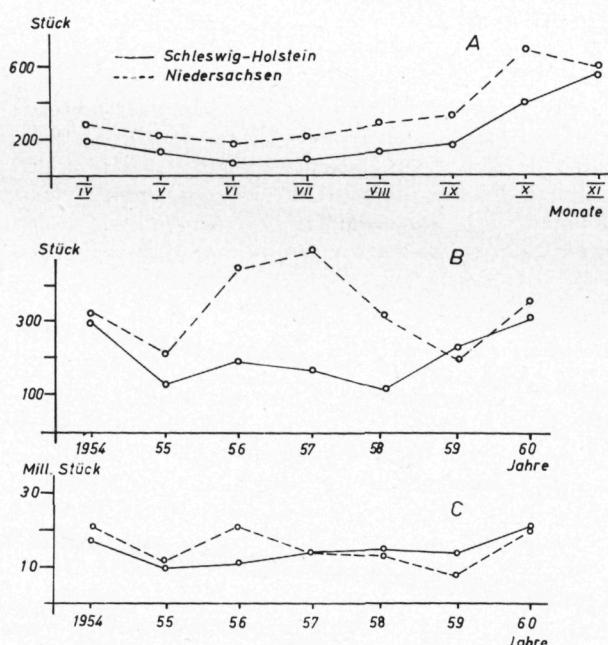
Der hinter Stint und Scharbe an 8. Stelle stehende Steinpicker war in den Garnelenfängen ziemlich gleichmäßig vertreten. Von 1954–1960 wurden im Mittel 30 Millionen Stück gefangen. 1955 und 1959 erreichte die Untermischungsquote mit 22 Millionen Stück die unterste und 1960 mit 42 Millionen Stück die oberste Grenze (Tabelle 8). Die saisonale Verbreitung des Steinpickers war ähnlich der der Grindel und des Stintes. Seine Untermischungsquote nahm vom Frühjahr zum Sommer hin ab, wenn auch nur in bescheidenem Umfang, und zum Herbst wieder zu. Hier erreichte sie auch ihr Maximum (Abb. 24). In den Jahren 1955 und 1956 konnte in allen Fängen, sowohl in Niedersachsen als auch in Schleswig-Holstein, eine gleich starke Untermischung festgestellt werden. Lediglich im Herbst 1955 wurde im Elbegebiet ein gegenüber den übrigen Küstengebieten weit höheres Steinpickervorkommen beobachtet<sup>4</sup>.

Die Steinpickerfänge setzten sich in der Regel aus zwei, höchstens drei Altersgruppen zusammen. Die einzelnen Jahre bildeten nicht selten über mehr als zwei Jahre ein Maximum in den Längenkurven, konnten deshalb recht gut zu Wachstumsberechnungen herangezogen werden (Abb. 25). So trat z. B. der Steinpicker im Garnelenfang des Jahres 1957 im April/Mai als 2 cm großer Fisch in Erscheinung und erreichte am

Tabelle 13

Anzahl der durch die deutsche Garnelenfischerei vernichteten Steinpicker  
nach Jahrgängen und Altersgruppen  
in Millionen Stück

Jahrgang	0	I	II	Total
1954	—	—	1,33	—
1955	—	11,89	0,43	—
1956	19,15	8,57	1,05	28,77
1957	18,38	16,24	1,59	36,21
1958	10,23	10,00	1,78	22,01
1959	10,38	20,47	—	—
1960	19,38	—	—	—
Gesamt 1956–1958	47,76	34,81	4,42	86,99
Durchschnittliches Alter der Tiere in %	54,9	40,0	5,1	



Jahresende eine mittlere Länge von etwa 5 cm. Im Frühjahr 1958 zeigte sich dann bei den 8 cm großen Steinpickern ein Maximum, das selbst noch im Frühjahr und Frühsommer 1959 zu erkennen war. Ähnliche Wachstumszunahmen lassen sich auch in anderen Jahren verfolgen.

Die Längenzusammen-

Abb. 24. Erträge je Netz und 10 Fangstunden. A. monatlich im Mittel der Jahre 1954–60, B. in den einzelnen Untersuchungsjahren, C. Anzahl der von der deutschen Garnelenfischerei mitgefangenen Steinpicker in den einzelnen Untersuchungsjahren

setzung des Steinpickerbeifanges war sowohl in den einzelnen Untersuchungsjahren als auch in Schleswig-Holstein und in Niedersachsen gleich. Nur 1960 macht insofern eine Ausnahme, als an der niedersächsischen Küste Tiere der 0-Gruppe fehlten, in den schleswig-holsteinischen Fängen aber in großer Zahl vertreten waren<sup>4</sup>. Im Mittel der Jahrgänge 1956–1958 gehörten 54,9% der 0-Gruppe, 40% der I-Gruppe und 5,1% der II-Gruppe an (Tabelle 13).

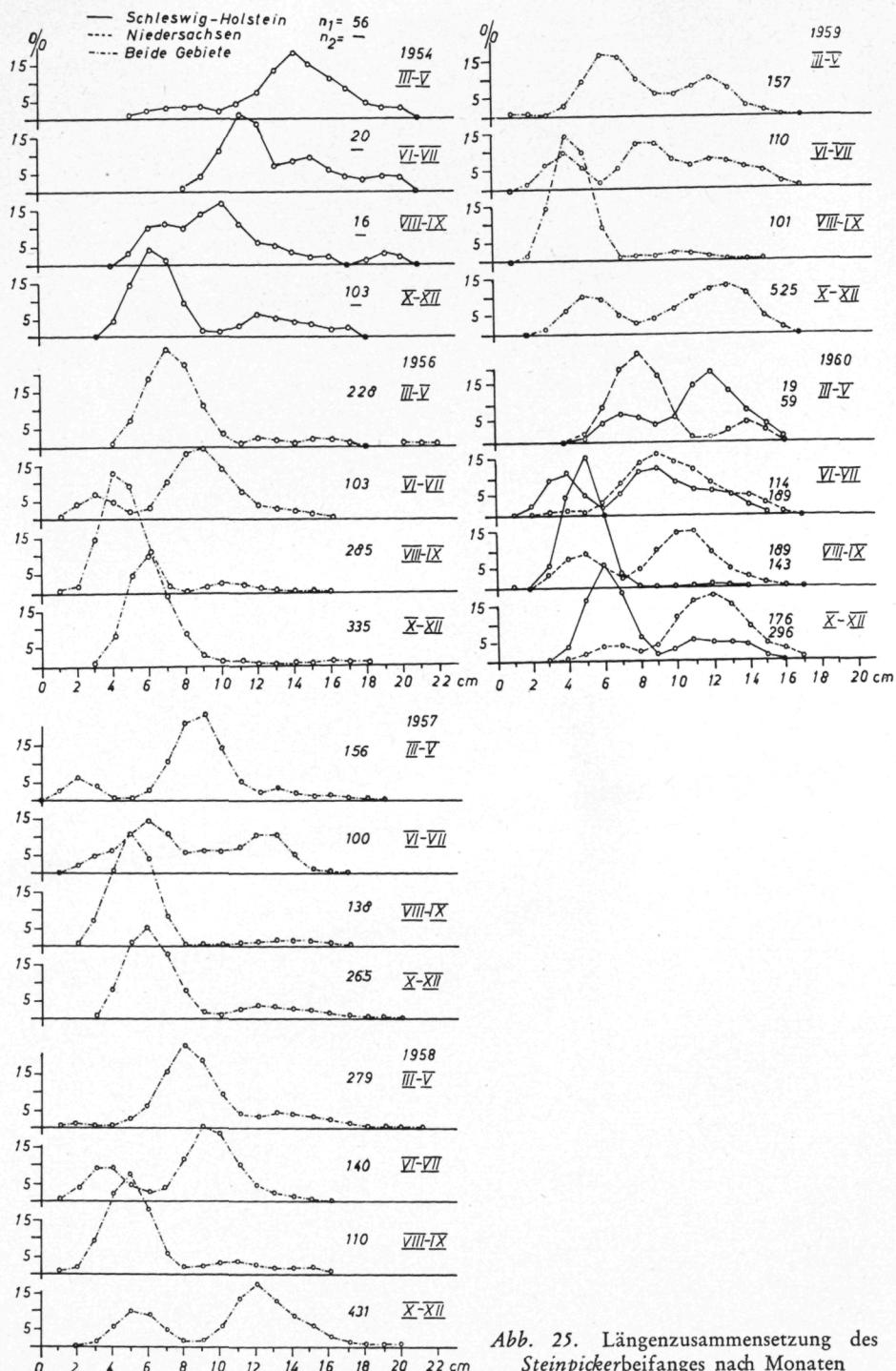


Abb. 25. Längenzusammensetzung des Steinpickerbeifanges nach Monaten

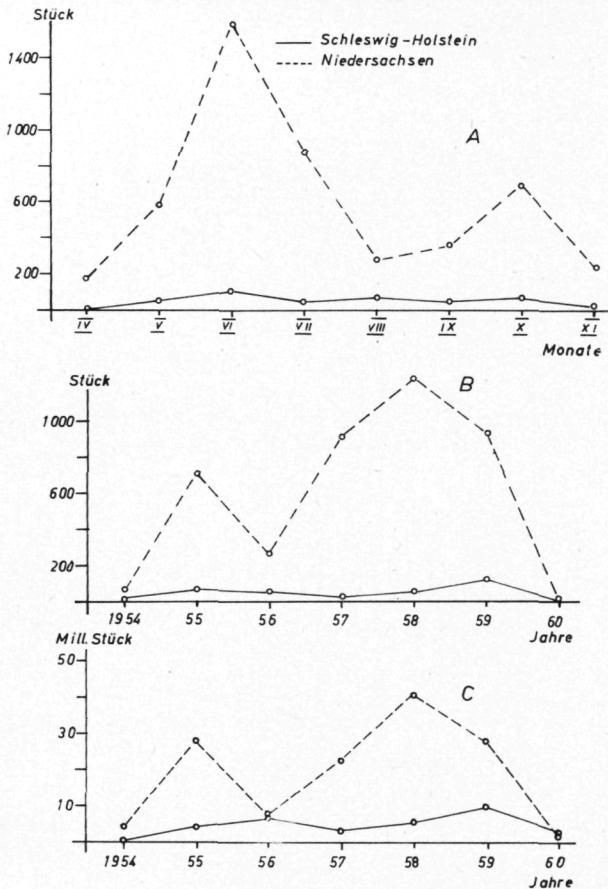
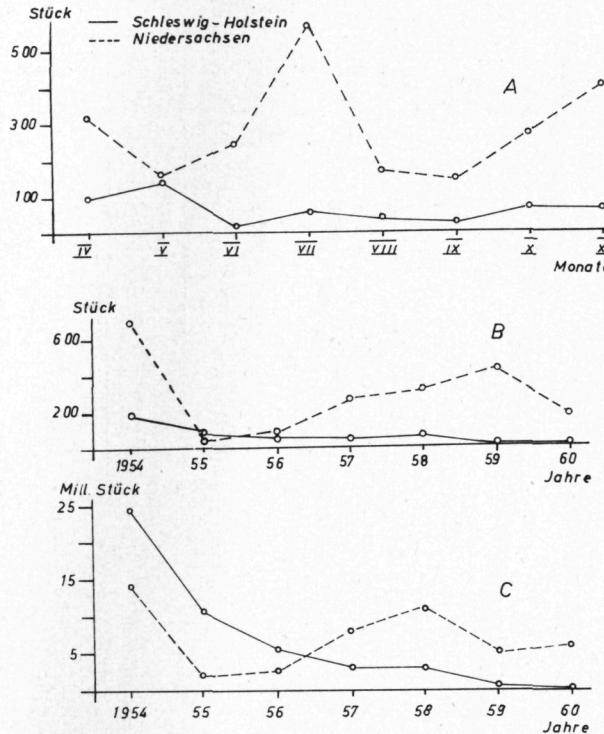


Abb. 26 (links). Erträge je Netz und 10 Fangstunden. A. monatlich im Mittel der Jahre 1954–1960, B. in den einzelnen Untersuchungsjahren, C. Anzahl der von der deutschen Garnelenfischerei mitgefangenen *Scheibenbüche* in den einzelnen Untersuchungsjahren  
 Abb. 27 (rechts). Erträge je Netz und 10 Fangstunden. A. monatlich im Mittel der Jahre 1954–1960, B. in den einzelnen Untersuchungsjahren, C. Anzahl der von der deutschen Garnelenfischerei mitgefangenen *Flundern* in den einzelnen Untersuchungsjahren



#### 6. Scheibenbauch (*Liparis* sp.)

Von den zwei im Küstengebiet auftretenden Arten des Scheibenbauchs, *L. liparis* und *L. montagui*, war in den Garnelenfängen die erstere am häufigsten. Auf eine Trennung der Arten wurde auch in diesem Falle verzichtet, da es bei unserer Fragestellung nur darauf ankommt, die Untermischung der Garnelenfänge mit dem Scheibenbauch insgesamt festzustellen. Bezüglich seiner Häufigkeit steht der Fisch im Garnelenfang hinter Steinpicker und Wittling an 10. Stelle der Beifangfische. Sein mittlerer Jahresfang belief sich auf 23 Millionen Stück; die untere Grenze der Untermischungsquote lag bei 3 Millionen Stück im Jahre 1960, die obere bei 46 Millionen Stück im Jahre 1958 (Tabelle 8). Der Befund des Jahres 1960 dürfte wohl eine Ausnahme sein, denn gewöhnlich sanken die Quoten nicht unter 14 Millionen Stück ab. Schaltet man das Jahr 1960 aus und vergleicht die Untermischungsquoten des Jahres 1958 mit denen der Jahre 1954 und 1956, in denen die Quoten mit 14 Millionen Stück ihren zweitniedrigsten Stand erreichten, erhält man ein Untermischungsverhältnis von etwa 3:1. Das saisonale Vorkommen von *Liparis* in den Fängen war ähnlich dem von Scholle und Seezunge. Fangspitzen wurden im Frühsommer und Herbst erzielt (Abb. 26).

Ahnlich wie der Stint trat auch der Scheibenbauch überwiegend in den Fängen aus dem Elbe-Mündungsgebiet auf<sup>4</sup>. Hieraus erklärt sich, daß das *Liparis*-Vorkommen in den niedersächsischen Garnelenfängen größer war als in den Fängen von Schleswig-Holstein. Das ähnlich wie beim Stint beobachtete starke Absinken der Untermischungsquote in den Jahren 1959 und 1960 beruht wahrscheinlich ebenfalls wie bei diesem auf der Versalzung des Flußmündungsgebietes im Jahre 1960. Die mitgefangenen Tiere hatten eine Länge von 1–19 cm. Die Längenzusammensetzung des *Liparis*-Beifanges war in den einzelnen Jahren und auch in den Fängen von Niedersachsen und Schleswig-Holstein sehr unterschiedlich<sup>4</sup>. Das letztere war besonders 1957 und 1958 der Fall.

#### 7. Flunder (*Platichthys flesus*)

Die Flunder steht in der Reihe der Beifangfische zahlenmäßig an 11. Stelle. Im Mittel der Jahre wurden von den Garnelenfischern 14 Millionen Stück gefangen. Die untere Untermischungsquote lag bei 6 Millionen Stück im Jahre 1959, die obere bei 39 Millionen Stück im Jahre 1954 (Tabelle 8). Das Untermischungsverhältnis der Jahre 1959 und 1954 beträgt demnach 1:6,5. Während der Flunderbeifang in den schleswig-holsteinischen Garnelenfängen durchschnittlich im Mai am größten war, lag das Maximum in den niedersächsischen Fängen gewöhnlich im Juli und dann wieder am Ende des Jahres (Abb. 27). In den Jahren 1955 und 1956 wurde in den Fängen aus dem Weser-Elbe-Gebiet ein verhältnismäßig großer Flunderbeifang bemerkt. Im Frühjahr 1956 wiesen aber auch die Fänge aus dem Eider-Mündungsgebiet (Tönning) und im Herbst 1955 die vor Norddeich getätigten Fänge einen größeren Flunderbeifang auf<sup>4</sup>.

Die Längenzusammensetzung des Flunderbeifanges war in den einzelnen Untersuchungsjahren und auch in den niedersächsischen und schleswig-holsteinischen Fängen zum Teil sehr unterschiedlich. Allgemein wurden Beifangflundern in einer Länge von 3–30 cm beobachtet (Abb. 28).

#### 8. Sprott (*Sprattus sprattus*)

Der Sprott war mit einem mittleren Jahresfang von 10 Millionen Stück der 12. in der Reihe der Beifangfische. Die Untermischung der Fänge schwankte zwischen 6 Millionen Stück in den Jahren 1955, 1957 und 1960 und 20 Millionen Stück im Jahre 1959 (Tabelle 8). In den Frühjahrs- und Herbstmonaten war der Sprottfang am größten (Abb. 29). In den niedersächsischen und schleswig-holsteinischen Fängen wurden keine

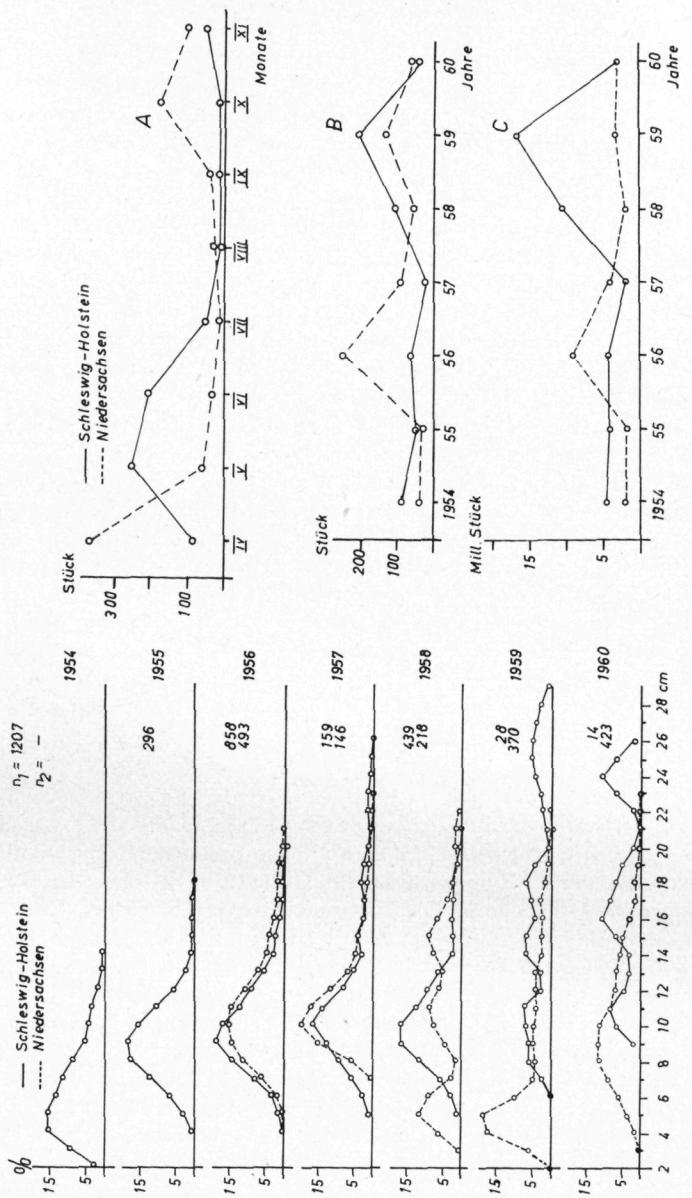


Abb. 28 (links). Längenzusammensetzung des *Flunderbeifanges* nach Jahren  
größeren Unterschiede in der Untermischungsquote festgestellt. Nur in den Jahren  
1955 und 1956 war der Sprottenbeifang in den Husumer Fängen überdurchschnittlich  
groß<sup>4</sup>. Die Länge der Sprotten lag im allgemeinen zwischen 2 und 16 cm. Der Alters-  
aufbau des Sprottenbeifanges war in den einzelnen Untersuchungsjahren unterschiedlich.  
So zeichnete sich z. B. der Sprottenbeifang in den Jahren 1955–1957 durch über-  
wiegend größere Tiere von ca. 10 cm Länge und in den Jahren 1958 und weiteren  
durch überwiegend kleinere Tiere von ca. 6 cm aus (Abb. 30).

Abb. 29 (rechts). Erträge je Netz und 10 Fangstunden. A. monatlich im Mittel der Jahre 1954–60, B. in den einzelnen Untersuchungsjahren, C. Anzahl der von der deutschen Garnelenfischerei mitgetragenen Sprotten in den einzelnen Untersuchungsjahren

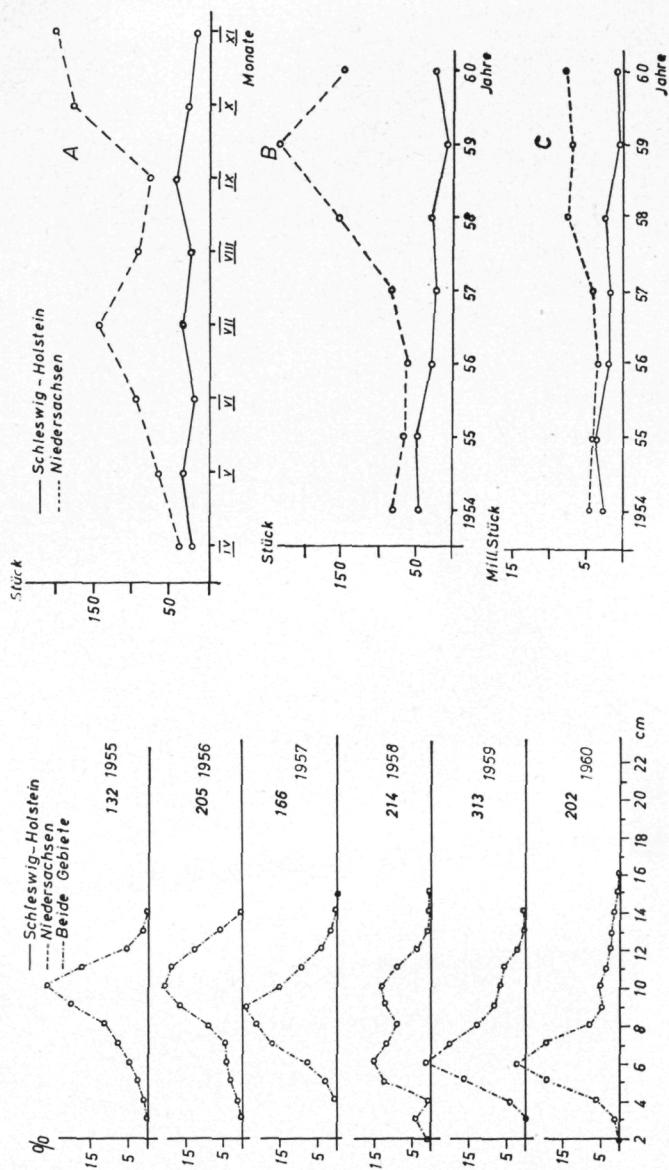
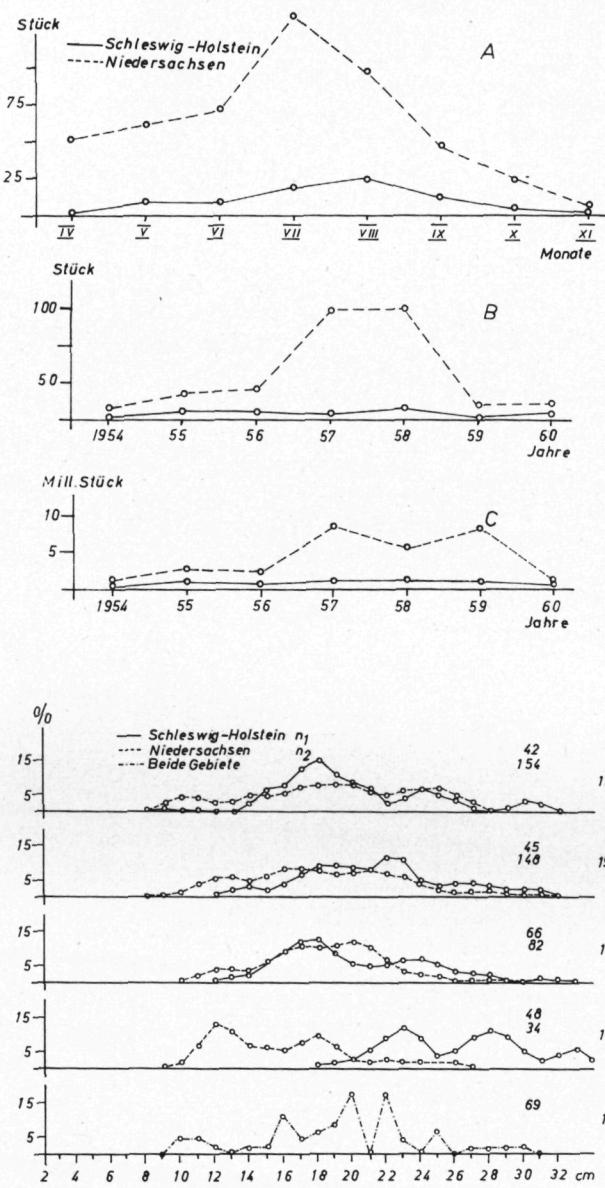


Abb. 30 (links). Längenzusammensetzung des Sprottbeifanges nach Jahren  
in den einzelnen Untersuchungsjahren, A, Anzahl der von der deutschen Garnelenfischerei mitgetragenen Altmittern  
in den entsprechenden Untersuchungsjahren.

#### 9. Dreistachliger Stichling (*Gasterosteus aculeatus*)

Der dreistachlige Stichling war teilweise in bemerkenswert hohen Zahlen in den Garnelenfängen vertreten. Und zwar wurde er in besonders großen Mengen in den Monaten April und November festgestellt. Im allgemeinen schwankte das Vorkommen in den Garnelenfängen sehr stark. 1958 wurden 27 Millionen Stück gefangen, im Mittel der Jahre 1954–1960 weniger als 10 Millionen Stück. Das Jahresmittel lag bei 8 Millionen Stück.

10. Aalmutter (*Zoarces viviparus*)

Die Zahl der in den Garnelenfängen beobachteten Aalmuttern ist gegenüber den bisher besprochenen Beifangfischen gering. Sie lag im Mittel der Jahre 1954–1960 bei etwa 8 Millionen Stück. Ihr Anteil schwankte von 5 Millionen Stück im Jahr 1956 bis 10 Millionen Stück im Jahr 1958. Saisonale bedingte Anhäufungen an

Abb. 32. Erträge je Netz und 10 Fangstunden. A. monatlich im Mittel der Jahre 1954–60, B. in den einzelnen Untersuchungsjahren, C. Anzahl der von der deutschen Garnelenfischerei mitgefangenen Aale in den einzelnen Untersuchungsjahren

Aalmuttern wurden in den Fängen der schleswig-holsteinischen Fischer nicht festgestellt, wohl aber in den niedersächsischen Fängen. Diese wiesen gewöhnlich im Juli ein Untermischungsmaximum und ein zweites im Oktober/November auf (Abb. 31).

Die Garnelenfänge von Norddeich und Husum zeichneten sich 1955 und 1956 durch eine besonders

Abb. 33. Längenzusammensetzung des Aalbeifanges nach Jahren

auffällige Anhäufung von Aalmuttern aus<sup>4</sup>. Die Längenzusammensetzung des Aalmutterbeifanges war in den einzelnen Jahren sowie auch in den Fängen der beiden Küstengebiete unterschiedlich. Die Länge lag zwischen 2 und 26 cm<sup>4</sup>.

11. Aal (*Anguilla anguilla*)

Der Aalbeifang war in den Garnelenfängen sehr unterschiedlich. Im Jahresmittel waren es durchschnittlich 5 Millionen Stück. Die untere Grenze lag bei 1 Million Stück im Jahre 1957 und die obere mit 9 Millionen Stück im Jahre 1959. In den Monaten Juli/August war der Aalbeifang am größten (Abb. 32). In den niedersächsischen und schleswig-holsteinischen Fängen wies die Untermischungsquote kaum Unterschiede auf. Nur im Weser- und auch Eider-Gebiet war der Beifang an Aalen verständlicherweise überdurchschnittlich hoch<sup>4</sup>. Beide Mündungsgebiete sowie auch die Flüsse selbst sind als gute Aalgewässer bekannt. Die Aale hatten eine Länge von 8–34 cm (Abb. 33), bestanden also aus älteren pigmentierten Glasaaalen und Steigaalen.

12. Sandspierling oder Sandaal (*Ammodytes sp.*)

Eine Trennung der beiden Sandspierling-Arten, des bis zu 30 cm langen großen Sandaals *A. lanceolatus* (*Hyperoplus lanceolatus*) und des bis zu 20 cm langen kleinen Sandaals (*A. lancea*) mit den beiden Unterarten *A. lancea lancea* und *A. lancea maximus* wurde aus den gleichen Gründen wie bei Stint und Scheibenbauch nicht vorgenommen (39). Der mittlere Jahresbeifang an Sandaalen betrug 5 Millionen Stück. Die untere Untermischungsquote lag bei 2 Millionen Stück im Jahre 1959, die obere bei 10 Millionen Stück im Jahre 1954. Saisonbedingte Unterschiede im Sandaalbeifang wurden nicht bemerkt (Abb. 34). Ebenso wiesen die Unter-

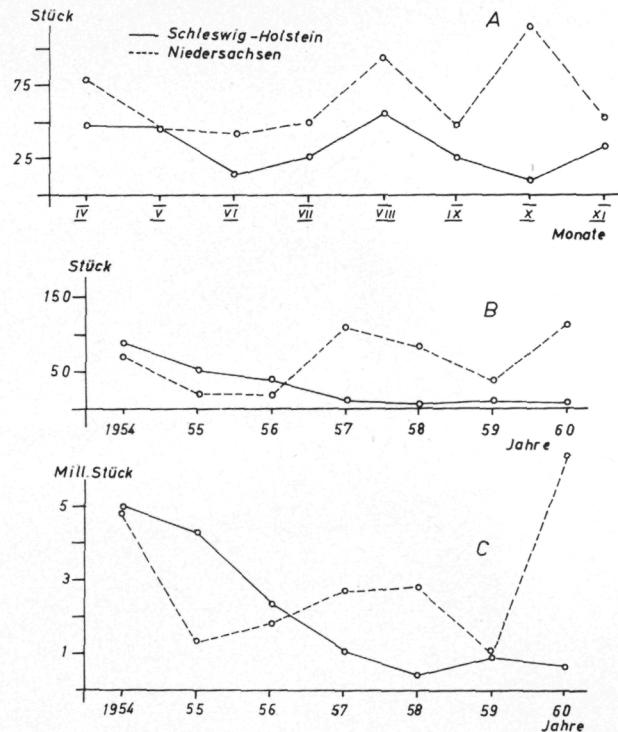


Abb. 34. Erträge je Netz und 10 Fangstunden. A. monatlich im Mittel der Jahre 1954–60, B. in den einzelnen Untersuchungsjahren, C. Anzahl der von der deutschen Garnelenfischerei mitgefangenen Sandaale in den einzelnen Untersuchungsjahren

mischungsquoten in den Fängen der niedersächsischen und schleswig-holsteinischen Fischer keine Unterschiede auf. Nur in den Jahren 1955 und 1956 wurden in den Fängen der Husumer Fischer überdurchschnittlich große Mengen festgestellt<sup>4</sup>. Die Länge der Tiere lag gewöhnlich zwischen 3 und 27 cm.

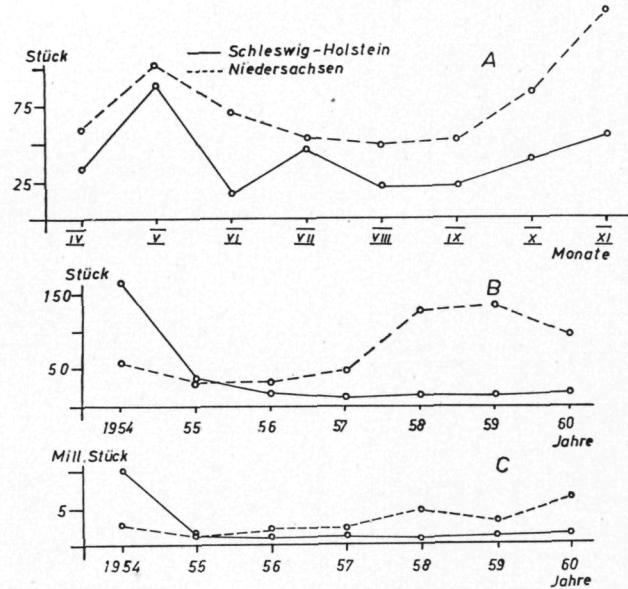
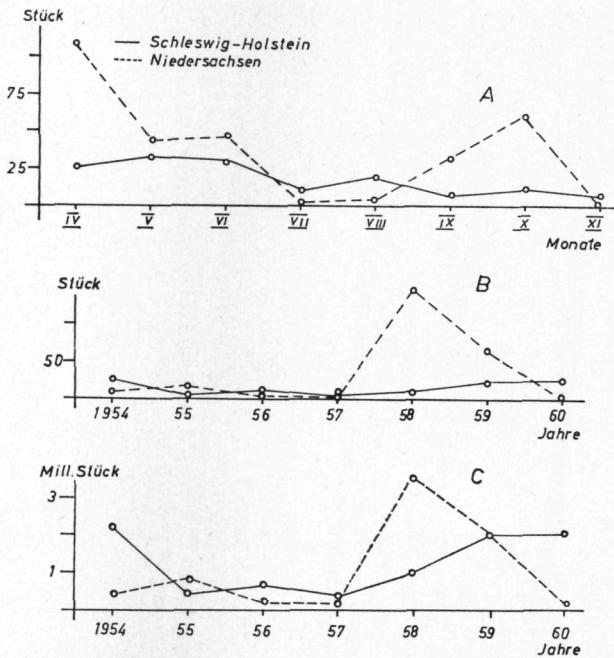


Abb. 35 (links). Erträge je Netz und 10 Fangstunden. A. monatlich im Mittel der Jahre 1954–60, B. in den einzelnen Untersuchungsjahren, C. Anzahl der von der deutschen Garnelenfischerei mitgefangenen *Seeskorpione* in den einzelnen Untersuchungsjahren  
 Abb. 36 (rechts). Erträge je Netz und 10 Fangstunden. A. monatlich im Mittel der Jahre 1954–60, B. in den einzelnen Untersuchungsjahren, C. Anzahl der von der deutschen Garnelenfischerei mitgefangenen *Leyerfische* in den einzelnen Untersuchungsjahren



### 13. Seeskorpion (*Myoxocephalus scorpius*)

Der Jahresbeifang an Seeskorpionen betrug im Mittel der Untersuchungsjahre 5 Millionen Stück. Er variiert zwischen 3 Millionen Stück in den Jahren 1955–1957 und 13 Millionen Stück im Jahre 1954. Die größten Fänge wurden, ähnlich wie bei der Grundel, im Frühjahr und im Herbst getätigt (Abb. 35). Die meisten Seeskorpione wurden in den Jahren 1955 und 1956 im Weser-Mündungsgebiet gefangen<sup>4</sup>. Die Länge der gefangenen Tiere lag zwischen 2 und 24 cm. Sie variierte in den einzelnen Jahren nicht unerheblich<sup>4</sup>.

### 14. Leyerfisch (*Callionymus lyra*)

Der Leyerfisch war im Garnelenbeifang mit durchschnittlich 2 Millionen Stück relativ selten. Die geringste Untermischung der Fänge mit weniger als 1 Million Stück wurde im Jahre 1957, die größte mit 4 Millionen Stück in den Jahren 1958 und 1959 festgestellt. Ob die Untermischung saisonal verschieden ist, war an dem vorliegenden Material nicht deutlich zu erkennen (Abb. 36). Ebenso konnte nicht festgestellt werden, ob sich der Leyerfischbeifang in den Fängen der beiden Küstengebiete unterschied. 1955–1956 waren jedenfalls die Garnelenfänge im Jadegebiet (Wilhelmshaven) und im nördlichen Teil des Untersuchungsgebietes überdurchschnittlich stark mit diesen Fischen durchsetzt<sup>4</sup>. Die Länge der Leyerfische lag zwischen 2 und 22 cm<sup>4</sup>.

### 15. Butterfisch (*Pholis gunellus*)

Der Beifang an Butterfischen lag in den untersuchten Jahren zwischen 1 und 3 Millionen Stück, im Jahresmittel bei 2 Millionen Stück. Besondere saisonale Fangunterschiede wurden ebenso wenig festgestellt wie unterschiedliche Untermischungsquoten in den Fängen der niedersächsischen und schleswig-holsteinischen Fischer (Abb. 37). Die Butterfische hatten eine Länge von 4–20 cm<sup>4</sup>.

### 16. Sardelle (*Engraulis encrasikolus*)

Sardellen wurden in den Norddeicher Fängen regelmäßig in größeren Mengen im Frühjahr beobachtet. Im Mittel lag die Jahresquote bei 1 Million Stück. Das Auftreten von Sardellen im ostfriesischen Raum ist nichts Seltenes. In früheren Jahren war das Vorkommen der Sardelle an der Nordseeküste auf die Zuider-See und den Dollart beschränkt, wo sie auch laichte. Als sich das Küstengebiet erwärmte, drang die Sardelle auch bis an die ostfriesische Küste vor, wo sie zeitweilig von der Hamenfischerei in großen Mengen gefangen und auch industriell verwertet wurde. MEYER-WAARDEN (42) beobachtete während einiger Tage zwischen dem 21. 5. und 23. 6. 1930, daß in seinen Versuchsstellnetzen im Jadebusen bis zu 70% der gesamten Garnelenfänge aus Sardellen bestanden. Weiter fing er am 4. August 1930 2–3 cm große Sardellen, die bis dahin im Jadebusen noch nicht beobachtet worden waren. In den letzten Jahren wurden vielfach auch laichende Sardellen und Sardelleneier bemerkt. Eine gründliche Darstellung der Verbreitung und Laichverhältnisse der Sardelle in der südöstlichen Nordsee und ihre Veränderungen als Folge der Klimaänderung gibt AURICH (3).

### 17. Seequappe (*Ciliata mustela*)

An Seequappen wurden im Mittel des Jahres nur 1 Million Stück gefangen. Der Höchstfang lag bei 2 Millionen Stück. Soweit wie aus dem Untersuchungsmaterial ersichtlich, nahm die Untermischung der Garnelenfänge mit Seequappen mit fortschreitender Saison zu (Abb. 38). Die Länge der Fische lag zwischen 3 und 25 cm<sup>4</sup>.

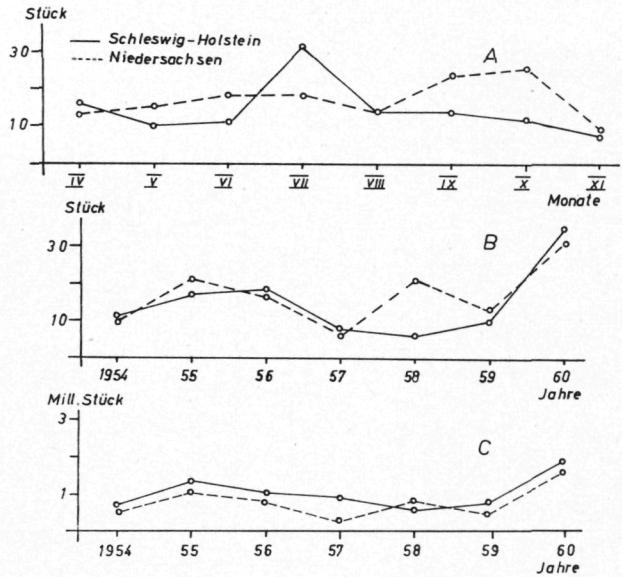
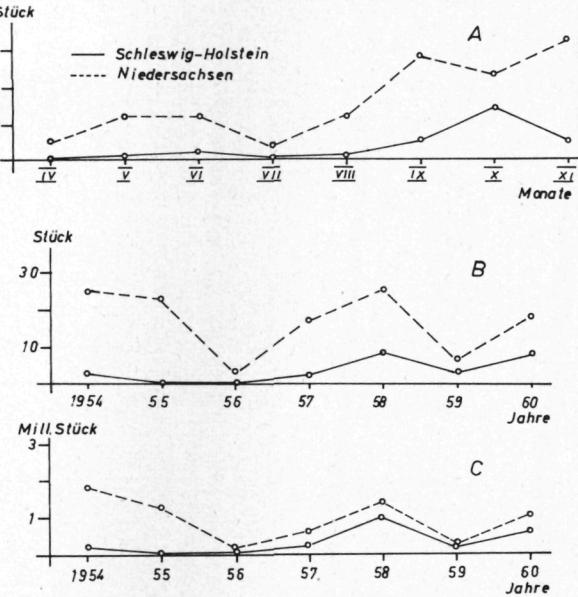


Abb. 37 (links). Erträge je Netz und 10 Fangstunden. A. monatlich im Mittel der Jahre 1954–60, B. in den einzelnen Untersuchungsjahren, C. Anzahl der von der deutschen Garnelenfischerei mitgefangenen *Butterfische* in den einzelnen Untersuchungsjahren  
 Abb. 38 (rechts). Erträge je Netz und 10 Fangstunden. A. monatlich im Mittel der Jahre 1954–60, B. in den einzelnen Untersuchungsjahren, C. Anzahl der von der deutschen Garnelenfischerei mitgefangenen *Seequappen* in den einzelnen Untersuchungsjahren



### 18. Zwergzunge (*Buglossidium luteum*)

In den Jahren 1957–1960 konnten auch einige Beobachtungen über die Häufigkeit der Zwergzunge in den Garnelenfängen gesammelt werden. Ihre Untermischungsquote wurde in den untersuchten Jahren im Jahresmittel auf etwa 3 Millionen Stück errechnet. 1958 lag sie sogar bei 6 Millionen Tieren. Die Zwergzungen hatten eine Länge von 2–13 cm<sup>4</sup>.

### 19. Knurrhahn (*Trigla* sp.)

Der Knurrhahn, der in den beiden hier nicht unterschiedenen Arten *T. gurnardus* und *T. corax* an der deutschen Nordseeküste vorkommt, war in den Fängen der Garnelenfischer relativ selten. Im Mittel der Jahre wurden nur 1 Million Stück erbeutet. Die mittlere Länge der Tiere lag zwischen 2 und 27 cm<sup>4</sup>.

### 20. Sonstige Fische

Außer den genannten Fischen wurden in den Garnelenfängen noch einige weitere Arten angetroffen, deren Zahl aber unbedeutend ist und die hier auch nur der Vollständigkeit halber genannt werden.

**Bastardmakrelen** (*Trachurus trachurus*) wurden in der Regel nur vereinzelt in den Fängen bemerkt, nur in denen der Cuxhavener und Büsumer Garnelenfischer wurden gelegentlich in den Monaten Juli bis September der Jahre 1958–1960 mehrere Exemplare angetroffen. Sie hatten gewöhnlich eine Länge von 2–33 cm.

**Neunaugen** (Flußneunauge = *Lampreta fluviatilis* und Seeneunauge = *Petromyzon marinus*) wurden in den Garnelenfängen aller Küstengebiete bemerkt, und zwar besonders in den Monaten Mai bis August. Gewöhnlich hatten diese Tiere eine Länge von 10–19 cm. Lediglich im September und Oktober wurden auch bis zu 37 cm große Tiere festgestellt.

**Franzosenbarsche** (*Trisopterus luscus*) und **Zwergbarsche** (*T. minutus*) wurden in der Untersuchungszeit nur vereinzelt in den Fängen der Cuxhavener Garnelenfischer gefunden.

**Seehasen** (*Cyclopterus lumpus*) fingen vor allem ostfriesische Garnelenfischer, und zwar in den Monaten September bis November. Sie scheinen aber nicht regelmäßig jedes Jahr aufzutreten. Wir haben sie nur in einigen der untersuchten Jahre gefunden. Sie hatten eine Länge von 3–10 cm.

**Steinbutt** (*Scophthalmus maximus*) wurde in allen Fanggebieten gelegentlich von April bis September gefunden. Allerdings kam er nicht in jedem Jahr vor. Die von uns in den Garnelenfängen beobachteten Tiere hatten eine Länge von etwa 13–28 cm.

**Scheefsnut** (*Lepidorhombus whiff iagonis*) wurde nur einige Male in den Cuxhavener und Büsumer Fängen und dann auch nur in wenigen Exemplaren bemerkt. Gewöhnlich trat sie in den Monaten Mai und Juni auf. Sie hatte eine Länge von 4–12 cm.

Auch die **Makrele** (*Scomber scomber*) wurde, obwohl sie als gute Schwimmerin den Garnelenkuren ausweichen kann, regelmäßig in den Garnelenfängen beobachtet. In einigen Jahren wurden Tiere von 20–30 cm Länge in den Monaten Juli und August sowohl in niedersächsischen als auch in schleswig-holsteinischen Fängen bemerkt. In den Monaten April und Mai 1958 wurden in den Neuharlingersieler Garnelenfängen auch einige **Rotzungen** (*Glyptocephalus cynoglossus*) von 5–11 cm Länge beobachtet. Ebenso auch einige **Kleist** (*Scophthalmus rhombus*), die 7–14 cm lang waren.

**Rochen** (*Batoidei*) und **Haie** (*Selachii*) fanden sich in den Fängen vereinzelt, mehr an der nord- als an der ostfriesischen Küste. Identifiziert wurden der **Nagel-**

rochen (*Raja clavata*) (um 20 cm Länge), der Hundshai (*Galeorhinus galeus*) (30–33 cm lang) und der kleinfleckige Katzenhai (*Scyliorhinus canicula*) (36 cm).

Außerdem wurden einzelne Exemplare von folgenden Arten gefunden: Hornhecht (*Bellone bellone*) (Varel, Norddeich und Husum, 40 cm = 65 g, 49 cm = 125 g und 245 g ohne cm-Angabe). Limande (*Microstomus kitt*) (Cuxhaven, September 1957, 5 cm, September 1958, 8 cm). Lamzunge (*Arnoglossus laterna*) (Cuxhaven, April 1958, 5 und 6 cm), Maifisch (*Alosa sp.*) (Varel, Mai 1954, 44 cm, Juni 1957, 29 cm), Petermann (*Trachinus sp.*) (Varel, Mai 1954, 14 cm; Büsum, Juli 1956, 20 cm), Seestichling (*Spinachia spinachia*) (Cuxhaven, November 1957, 16 cm), Zergstichling (*Pungitius pungitius*) (Cuxhaven, Dezember 1962), Köhler (*Pollachius virens*) (Cuxhaven, April 1960, 21,1 cm; Neuharlingersiel, November 1962, 23,3 cm [29]), Flußbarsch (*Perca fluviatilis*) (Sillenser Deich, August 1956, 3 Exemplare von 4–18 cm Länge), Lachs (*Salmo salar*) (Varel, Mai 1957, 15 cm), Hecht (*Esox lucius*) (Norddeich, Juni 1954, 245 g).

#### IV. Krebstiere

##### 1. Strandkrabbe (*Carcinus maenas*)

Von den Krebstieren wurde die Strandkrabbe am häufigsten in den Garnelenfängen bemerkt. Zahlenmäßig nimmt sie sogar den dritten Platz hinter Grundel und Scholle ein. Im Mittel der Untersuchungsjahre wurden 120 Millionen Stück gefangen. Die untere Untermischungsquote lag bei 63 Millionen Stück (1956), die obere bei 179 Millionen Stück (1958). Ihre Zahl nahm von Fangbeginn bis Juli stetig zu, um dann wieder von November an geringer zu werden. In den Monaten ihrer größten Häufigkeit, also von Juli ab, wurden in den Fängen der niedersächsischen Fischer erheblich mehr Strandkrabben gefunden als in denen der schleswig-holsteinischen (Abb. 39). Der Grund mag darin zu suchen sein, daß die hauptsächlich auf Futtergarnelenfang ausgerichtete Fischerei an der niedersächsischen Küste durchschnittlich auf flacheren, krabbenreicher Fangplätzen ausgeübt wird als die dem Speisegarnelenfang nachgehende schleswig-holsteinische Fischerei.

##### 2. Schwimmkrabbe (*Portunus bolsatus*)

Die Schwimmkrabbe war nicht ganz so häufig wie die Strandkrabbe. Ihre Untermischungsquote wurde im Mittel der untersuchten Jahre mit 106 Millionen Stück errechnet, die untere Grenze lag bei 64 Millionen Stück im Jahr 1957, die obere bei 215 Millionen Stück im Jahr 1955. Ihr Vorkommen in den Fängen weicht insofern von der Strandkrabbe ab, als zwei Maxima festgestellt wurden, im Frühjahr und im Spätherbst. Die Untermischung war in den niedersächsischen Fängen ebenso groß wie in den schleswig-holsteinischen (Abb. 40).

#### V. Zusammenfassende Übersicht

Faßt man noch einmal die Ergebnisse unserer Untersuchungen zusammen, so ist folgendes festzustellen:

- Der Beifang der Garnelenfischerei setzt sich im wesentlichen aus Fischen und Krebsen zusammen.

An Fischen, die den in Annex II der Fischereikonvention aufgeführten Arten angehören, wurden in größeren Mengen gefunden: Scholle, Seezunge, Scharbe, Wittling, Kabeljau. Andere, nicht in Annex II aufgeführte, häufig vorkommende Bei-

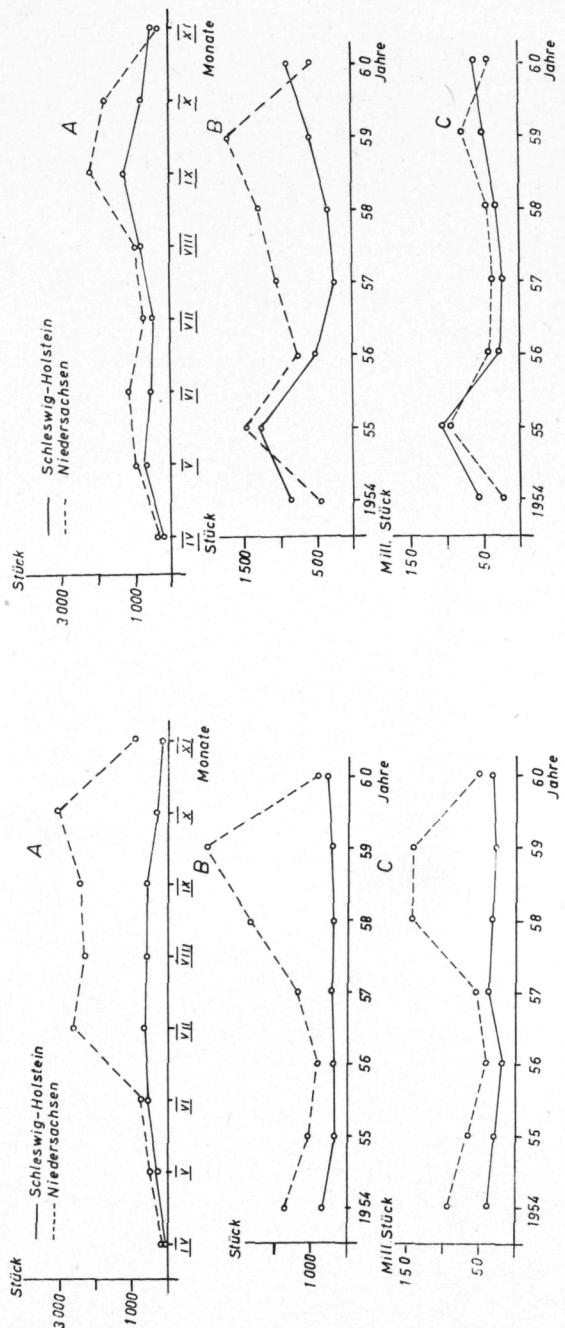


Abb. 39 (links). Erträge je Netz und 10 Fangstunden. A. monatlich im Mittel der Jahre 1954-60, B. in den einzelnen Untersuchungsjahren, C. Anzahl der von der deutschen Garnelenfischerei mitgefangenen Strandkrabben in den einzelnen Untersuchungsjahren  
 Abb. 40 (rechts). Erträge je Netz und 10 Fangstunden. A. monatlich im Mittel der Jahre 1954-60, B. in den einzelnen Untersuchungsjahren, C. Anzahl der von der deutschen Garnelenfischerei mitgefangenen Schwimmkrabben in den einzelnen Untersuchungsjahren

fangfische sind: Grundel, Hering, Seenadeln, Schlangennadeln, Stint, Steinpicker, Scheibenbauch, Flunder, Sprott, Aalmutter, Aal, Sandaal, Seeskorpion, Leyerfisch, Butterfisch, Seequappe, Zwergzunge, Knurrhahn und vereinzelt auch: Dreistrachliger Stichling, Sardelle, Neunauge, Bastardmakrele, Franzosendorsch, Zwergdorsch,

Seehase, Steinbutt, Scheefsnut, Makrele, Rotzunge, Kleist, Hunds- und Katzenhai, Hornhecht, Limande, Lammzunge, Maifisch, Petermann, See- und Zwergstichling, Köhler, Flußbarsch, Lachs und Hecht.

An Krebstieren werden vornehmlich Strand- und Schwimmkrabben gefangen.

2. Das Auftreten vieler der Beifangfische ist saisonal bedingt. So sind z. B. bei Seezunge (Abb. 6), Scharbe (Abb. 9), Syngnathiden (Abb. 21), Scheibenbauch (Abb. 26), Seequappe (Abb. 38) und bei der Schwimmkrabbe (Abb. 40) zwei Maxima festzustellen, und zwar im Frühjahr und im Herbst. Auch Scholle (Abb. 3) und Flunder (Abb. 27) zeigen ein ähnliches jahreszeitlich bedingtes Vorkommen, nur daß bei ihnen das erste Maximum im Juli liegt, statt wie bei den oben genannten Fischen im Juni. Grundel (Abb. 17), Stint (Abb. 22), Steinpicker (Abb. 24), Sprott (Abb. 29), Seeskorpion (Abb. 35), Leyerfisch (Abb. 36) findet man in den Garnelenfängen vom Frühjahr zum Sommer hin in abnehmender Zahl. Von dort an bis zum Herbst nehmen diese Fische zahlenmäßig wieder zu. Am ausgeprägtesten ist dieser Wechsel bei Grundel und Seeskorpion.

Wittling (Abb. 12) und Aal (Abb. 32) wurden in den Sommermonaten am häufigsten gefunden, während die Fangmengen von Hering (Abb. 18) und von Strandkrabbe (Abb. 39) im Nachsommer und Herbst ein Maximum aufweisen. Ein jahreszeitlich kaum unterschiedliches zahlenmäßiges Vorkommen in den Fängen der Garnelenfischer wurde bei Sandaal (Abb. 34), Kabeljau (Abb. 15) und Butterfisch (Abb. 37) festgestellt.

3. Bei einer großen Anzahl von Beifangtieren zeigen sich mengenmäßig mehr oder weniger große Schwankungen in den einzelnen Jahren. Bei Scholle, Seezunge, Scharbe, Grundel, Steinpicker, Aalmutter und Seequappe betragen die Schwankungen ca. 1:2, bei Sprott, Butterfisch und Strandkrabbe 1:3, bei Seeskorpion, Leyerfisch und Schwimmkrabbe 1:4, beim Sandaal 1:5, beim Aal 1:9, beim Stint 1:13, beim Kabeljau 1:14 und beim Scheibenbauch 1:15. Die größten Schwankungen weisen die Heringsfänge mit 1:26, die Stichlingsfänge mit 1:27, die Wittlingsfänge mit 1:36 und die Syngnathidenfänge mit 1:90 auf.

#### E. Gewichtsmäßiger Anteil der durch die Fischereikonvention geschützten Fischarten am Fang

Haben wir bisher die zahlenmäßige Untermischung der Garnelenfänge mit den einzelnen Beifangarten untersucht, so soll im folgenden festgestellt werden, wie hoch der gewichtsmäßige Anteil der Fische am Garnelenfang ist. Entsprechend unserer Aufgabe haben wir diese Berechnungen nur für die im Sinne der Fischereikonvention schonbedürftigen Nutzfische durchgeführt. Wie schon eingangs vermerkt, waren zu diesem Zweck bei der Aufarbeitung der Proben Gewichtsuntersuchungen vorgenommen worden, und zwar in der Weise, daß das Gewicht der ausgezählten Fische für jede Art getrennt ermittelt wurde, um es später auf den Gesamtfang der Garnelenfischerei umzurechnen. Tabelle 14 gibt einen Überblick über das Gesamtgewicht der Annex-II-Fischarten. Danach schwankte das Gewicht aller Annex-II-Fische in der Untersuchungszeit zwischen 1707 t im Jahre 1956 und 3311 t im Jahre 1959. Im Jahresmittel wurden etwa 2000 t untermaßige schonbedürftige Nutzfische durch die Garnelenfischerei vernichtet.

Wie die Stückzahl der mitgefangenen Schollen schwankt auch das Gewicht der Schollenbeifänge in den einzelnen Jahren verhältnismäßig wenig. Es differierte zwischen 805 t im Jahre 1956 und 1308 t im Jahre 1958. Im Mittel kann man mit etwa 1000 t im Jahr rechnen. Nicht viel größer waren die Gewichtsschwankungen bei der Seezunge

Tabelle 14

## Beifänge an Annex-II-Fischarten im Fang der deutschen Garnelenfischerei in t

	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	$\bar{x}$
Scholle	1086	1084	805	1166	1308	1149	1126	1103
Seezunge	419	610	322	364	398	659	350	446
Scharbe	418	503	279	95	235	399	551	354
Wittling	65	58	301	235	152	964	343	302
Kabeljau	—	—	—	156	81	140	79	
Insgesamt	1988	2255	1707	2016	2174	3311	2449	2271

(1 : 2). Sie bewegten sich zwischen 322 t (1956) und 659 t (1959). Im Jahresmittel betrugen die Fänge etwa 450 t. Erheblich stärker (1 : 5,5) waren die Schwankungen bei der Scharbe. Die geringste Untermischungsquote von 95 t wurde im Jahre 1957 festgestellt, die höchste lag mit 551 t im Jahre 1960. Im Jahresmittel betrug der Scharbenbeifang etwa 350 t. Die größten Gewichtsschwankungen wurden beim Wittling bemerkt (1 : 16,5). Der Wittlingsbeifang betrug 1954 65 t, 1959 aber 964 t. Es wurde bereits darauf hingewiesen, daß der plötzliche Anstieg in jenem Jahr auf das Auftreten des sehr starken Nachwuchsjahrganges 1959 zurückzuführen ist. Der Mitfang von Kabeljau war relativ unbedeutend, er schwankte zwischen 79 t im Jahre 1960 und 156 t im Jahre 1957.

Wir hatten schon bei der zahlenmäßigen Untermischung der Garnelenfänge mit Annex-II-Fischarten darauf hingewiesen, daß die relativ hohen Beifänge von 3311 t im Jahre 1959 im wesentlichen auf die extrem hohe Untermischung mit Wittlingen zurückzuführen seien. Die Beifangshöhe dieses Jahres reduziert sich aber sofort auf die normale Höhe, wenn man den Wittlingsbeifang ausklammert. Die extrem hohe Vernichtungsziffer entstand lediglich dadurch, daß der Jahrgang 1959 außerordentlich individuenreich war.

Tabelle 15 zeigt den Prozentanteil, den der Beifang der Annex-II-Fischarten am Gammelfang der Garnelenfischerei, d. h. also Gesamtfang abzüglich Speisegarnelenfang, hatte. Lediglich 1959 und 1960 erreichte der Beifang nahezu die 10 %-Grenze. In den übrigen Jahren 1954–1957 bewegte er sich um 5 %, 1958 um 7 %. Wie schon mehrfach bemerkt, erklären sich die nahe der 10 %-Grenze liegenden Werte aus dem starken Mitfang an Wittlingen und 1960 auch aus dem verhältnismäßig geringen Gesamtbeifang der deutschen Garnelenfischerei (Tabelle 6).

Tabelle 15

## Prozentanteil der Beifänge an Annex-II-Fischarten am Industriefang der deutschen Garnelenfischerei

	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960
Scholle	3,0	2,3	2,4	3,0	4,3	3,4	4,3
Seezunge	1,2	1,3	1,0	1,0	1,3	2,0	1,3
Scharbe	1,1	1,1	0,9	0,3	0,8	1,2	2,1
Wittling	0,2	0,1	0,9	0,6	0,5	2,9	1,3
Dorsch	—	—	—	0,4	0,2	0,4	0,3
Insgesamt	5,5	4,8	5,2	5,3	7,1	9,9	9,3

Zusammenfassend läßt sich also feststellen, daß die Untermischung der Industriefänge der deutschen Garnelenfischerei mit schonbedürftigen Nutzfischen im Durchschnitt weit unter der der Garnelenfischerei zugebilligten 10 %-Grenze lag. Bei großen Gammelfängen lag der Prozentsatz besonders tief; war der Gammelfang aber klein, wie 1960, näherte er sich der 10 %-Grenze (Tabelle 15).

Es sei noch einmal darauf hingewiesen, daß diese Untersuchungsergebnisse nur für unsere Originalproben gelten, die direkt dem Netz entnommen wurden. Die Anlandungen der Fischereibetriebe dürften die hier errechnete Untersuchungsquote für Annex-II-Fische nicht erreichen, da die Fischer verpflichtet sind, untermäßige schonbedürftige Nutzfische auf See auszusortieren. Das geschieht auch, wie die regelmäßig von den staatlichen Fischereämtern untersuchten Stichproben zeigen. Auch im Einzelfalle enthalten die Industrieanlandungen unserer Garnelenfischerei stets weniger als 10 % untermäßige Fische.

#### F. Wird der Nutzfischbestand der inneren Deutschen Bucht durch die Garnelenfischerei unwirtschaftlich gelichtet?

Im folgenden soll versucht werden, die eingangs gestellte Frage, ob und inwieweit der Wegfang untermäßiger schonbedürftiger Nutzfische durch die Garnelenfischerei sich unwirtschaftlich auf die marktfähigen Jahrgänge dieser Fische auswirkt, zu beantworten. Selbstverständlich kann hier nur eine Antwort mit Vorbehalt gegeben werden. Endgültiges zu sagen, wird vorläufig nicht möglich sein, da eine Reihe von Untersuchungen noch fehlen. Sie waren aus zeitlichen Gründen und mit den uns zur Verfügung stehenden Mitteln noch nicht in vollem Umfange durchführbar. Immerhin liegen aber schon eine ganze Anzahl von Untersuchungen und Beobachtungen über die Einwirkung einzelner Faktoren auf die Nutzfischbestände vor, und wir kennen auch in vielen Fällen die Reaktion der Tiere auf diese, so daß es wohl möglich ist, das vorliegende Problem etwas näher zu beleuchten.

Bevor wir jedoch auf die eingangs gestellte Frage eingehen, sei zunächst der Versuch gemacht, den Beifang der Garnelenfischerei zu Beginn der Motorisierung der Kutter 1930 mit dem des in den Jahren 1954 bis 1960 von uns untersuchten Garnelenbeifangs zu vergleichen, um festzustellen, ob und in welchem Umfang er sich durch die Intensivierung der Fischerei geändert hat. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind in Zahlentafel 16 dargestellt. Allerdings mußte sich ein solcher Vergleich auf die Plattfischarten beschränken, da WULF und BÜCKMANN (63) seinerzeit nur diese Fischarten untersucht haben. Das genügt aber für unseren Zweck, da mit diesen Plattfischarten die wichtigsten im Fang der Garnelenfischerei enthaltenen Annex-II-Fischarten behandelt werden. Wie ein Vergleich der Zahlen zeigt und wie auch nicht anders zu erwarten ist, liegen die heutigen Vernichtungsziffern teilweise erheblich höher als vor 30 Jahren.

Dieser Mehrfang an Beifangfischen ist dadurch bedingt, daß sich die Struktur der Kutterflotte in der Zeit von 1929/30 bis 1954/60 grundlegend geändert hat. Einmal nahm die Zahl der in der Garnelenfischerei eingesetzten Fahrzeuge beträchtlich zu, ebenso ihre Größe, vor allem auch die PS-Zahl ihrer Motore, zum anderen fischt man heute mit anderem Geschirr als damals. 1929/30 befanden sich außer einer größeren Anzahl kleiner, offener oder halboffener Fahrzeuge, die mit oder ohne Motor in der Korb- und Stellhamenfischerei eingesetzt wurden, nur etwa 320 motorisierte Kutter im Einsatz. 1957 bestand die Kutterflotte dagegen aus 614 (1959 aus 580) Fahrzeugen mit Motor und einer Anzahl kleinerer halboffener und offener Boote, mit denen die restlichen Korb- und Stellhamenfischer arbeiteten. Damals hatte das Gros der Kutter eine Länge von 8 bis 13 m. 1958 hatte die weitaus größte Zahl der Kutter eine Länge von

10 bis 15 m. 1929/30 waren die Kutter gewöhnlich mit Motoren von 8 bis 30 PS ausgerüstet, 1958 hatten nur noch 4 % bis 15-PS-Motoren und 20 % bis 30-PS-Motoren, dagegen 40 % bis 50-PS-Motoren, 22 % bis 75-PS-Motoren und 14 % Motoren bis 100 PS und darüber (40). Das Fanggeschirr änderte sich insofern, als die Kutter 1929/30 nur mit einer Kurre fischten, heute aber mit zweien. Das Fanggerät selbst hat sich seit 1930 nur unwesentlich verändert. Auch die Fangtechnik ist die gleiche geblieben.

Die Vergrößerung der Flotte und ihre strukturelle Veränderung bedeutet ohne Zweifel eine erhebliche Zunahme ihrer Fangkraft. Leider ist es nicht möglich, diese

Tabelle 16

Gesamtzahlen junger Plattfische im Fang<sup>1</sup> der deutschen Garnelenfischer an der Nordseeküste  
in Millionen Stück

	1930 (Nov. 29—Okt. 30) nach WULFF und BÜCKMANN	Jahresmittel 1954—1960	Zahlen von 1954— 1960, reduziert auf den Fischereiaufwand von 1930 (dividiert durch 3,5)	Reduziertes Jahresmittel 1954—1960 : 1930
Scholle	63,5	215	62	0,98
Scharbe	24,4	47	13	0,54
Flunder	5,6	14	4	0,71
Seezunge	3,5	70	20	5,72

<sup>1</sup> Die von WULFF und BÜCKMANN (63) mitgeteilten Ergebnisse beziehen sich auf den Gam-melfang, die von uns ermittelten dagegen auf den Gesamtfang, der gegenüber dem Gam-melfang um den Speisegarnelenfang höher liegt. Größere Unterschiede sind aber trotz ver-schiedener Untersuchungsmethoden nicht zu erwarten, da bekanntlich aller Beifang aus den Speisegarnelen sorgfältig ausgesiebt wird.

Zunahme genau zu berechnen, ebenso wie es an Unterlagen aus den 30iger Jahren fehlt, um Einheitsfänge von damals und heute miteinander zu vergleichen. Jedoch läßt sich die Fangkraftsteigerung auf Grund der strukturellen Veränderungen, die in der Kutterflotte in den letzten 30 Jahren eingetreten sind, ziemlich genau schätzen, ebenso wie man auch aus der Zahl der im Einsatz befindlichen Garnelenkuppen (320 gegen ca. 1200) und dem Fangverhältnis eines Einzelgeschirrs zu einem Doppelgeschirr auf die jeweilige Fangkraft der Flotte rückschließen kann. Geht man auf diese Weise vor, kommt man zu dem Ergebnis, daß die Fangkraft unserer heutigen Garnelenflotte etwa 3,5 bis 4mal so groß ist, wie 1930. Nimmt man diese Zahl als richtig an, kann man durch Dividieren der Vernichtungsziffer von 1954/60 durch 3,5 bzw. 4 errechnen, ob die heutige Gar-nelenfischerei im Verhältnis zu der Zahl eingesetzter Fangmittel eine größere Zahl von Nutzfischen vernichtet als die Garnelenfischerei vor 30 Jahren. Nach Tabelle 16 werden heute 3,4mal soviel Schollen, doppelt soviel Scharben und 2,5mal soviel Flun-dern vernichtet wie früher. Nur die Seezunge fällt mit einer 20mal größeren Vernich-tungsziffer aus dem Rahmen. Mit anderen Worten: die heutige Untermischungsquote ist bei der Scholle genauso hoch wie damals (0,98), die bei der Scharbe ein halb- (0,54-), bei der Flunder etwa ein dreiviertel- (0,71-) und bei der Seezunge etwa sechsmal so groß (5,72-) wie früher. Daraus kann wieder geschlossen werden, daß bemerkens-werterweise der wirtschaftlich vor der Scharbe und der Flunder interessante Schollen-bestand auf den Fangplätzen der Garnelenfischerei heute eine ähnliche Dichte aufweist wie etwa vor 30 Jahren, also trotz vermehrten Fischereiaufwandes keinen Rückgang erfahren hat. Der Seezungenbestand hat dagegen im Wattengebiet erheblich an Dichte zugenommen. Eine bekannte Tatsache übrigens, die sich auch in den stetig ansteigenden Seezungenfängen in der südlichen Nordsee manifestiert, die im Laufe der letzten Jahr-zehnte in einem ähnlichen Verhältnis angestiegen sind (4).

Die gleichbleibende Dichte des Jungschollenbestandes trotz gestiegenem Fischereiaufwand und die stark angestiegene Dichte des Jungseezungenbestandes gegenüber den 30er Jahren läßt sicherlich auf keine drastische Beeinflussung dieser beiden Fischbestände durch die Garnelenfischerei schließen. Andererseits kann man auch nicht sagen – so umfangreich diese Untersuchungen auch sind – ob und wieweit, wenn diese weggefangenen Tiere verschont worden wären, die Schollen- und Seezungenbestände an marktfähigen Tieren reichlicher geworden wären. Dazu fehlt es vor allem an Untersuchungen über die Gesamtgröße dieser Jungfischbestände in der Nordsee, um den von der Garnelenfischerei vernichteten Teil des Gesamtbestandes zu diesen in Beziehung setzen zu können. Auch fehlt es an klaren Erkenntnissen über die natürliche Sterblichkeit der Entwicklungsstadien der einzelnen Fischarten. Sicherlich dürfte die natürliche Sterblichkeit junger Plattfische bedeutend größer sein als die der älteren Tiere. So gut wie nichts ist in diesem Zusammenhang über die Feinde so junger Plattfische bekannt. Es ist viel mehr wahrscheinlich, daß die Garnelenfischerei nur einen kleinen Teil der Jungfischbestände vernichtet, befischt die Garnelenfischerei doch nur einen geringen Teil des Verbreitungsgebietes dieser Jungfischbestände. Selbst vor der deutschen Küste wird ein großer Teil (etwa 50 bis 60 %) des wahrscheinlich als Verbreitungsgebiet der Jungscholle und Jungseezunge in Frage kommenden Küstengebietes nicht befischt (Abb. 1).

Bei der Beurteilung dieser Fragen dürfen auch die folgenden Gesichtspunkte nicht außer Acht gelassen werden: Der Einfluß der Fischerei auf den Bestand wird häufig durch natürliche Faktoren stark verdeckt, so daß er in manchen Jahren bis zur Bedeutungslosigkeit herabsinken kann, wie es an einem Beispiel gezeigt werden soll.

Der sehr strenge und lange Eiswinter 1962/63 hat fast die gesamten Jungfischbestände des Seezungenjahrganges 1962, der sich als besonders individuenreich bei diesen Untersuchungen herausgestellt hat, vernichtet, wie eigene und holländische Untersuchungen gezeigt haben (5). Eine solche Naturkatastrophe wird sich wahrscheinlich in den nächsten Jahren weit mehr in der Zungenfischerei bemerkbar machen, als die Entnahme von Jungseezungen durch die Garnelenfischerei.

Sehr wichtig ist auch, daß eine überreiche Fischbrutmenge, wie es z. B. bei dem Schollenjahrgang 1928 der Fall war, ein schlechtes Wachstum der ersten Bodenstadien im Gefolge haben, das u. U. für das ganze Leben des Jahrganges entscheidend ist, so daß die Tiere erst Jahre später ihre fangbare Größe erreichen, wenn nicht der natürliche Tod oder tierische Feinde und auch der Mensch für eine gewisse Lichtung und damit für eine Wachstumsbeschleunigung sorgen (12).

Die gleiche Beobachtung machte KOTTHAU (28) 1947. TÄNING (54) berichtet über einen Rückgang des Wachstums des ebenfalls sehr individuenreichen Jungschollenbestandes vor der dänischen Küste während der Kriegsjahre, den er auf einen Rückgang des Fischereiaufwandes zurückführt.

Die gegenüber früher zweifellos größere Vernichtung von Plattfischen des 1. und 2. Lebensjahres durch die heutige Garnelenfischerei kann sich auch positiv auswirken, wenn durch die Heraufsetzung der Sterblichkeitsrate im Jungfischbestand sich die Wachstumsrate der einzelnen Tiere vergrößert.

Man sollte meinen, daß auf den Watten, die zu den produktionsreichsten Gebieten überhaupt gehören, keine Nahrungskonkurrenz und damit auch keine Wachstumsminderung bei überreichen Fischjahrgängen vorkommt. Nach HAVINGA soll man nämlich im Wattenmeer jährlich nicht weniger als 200 kg/ha Fische, Krebse und Muscheln ernten können, eine Zahl, die um ein Vielfaches höher liegt als die Produktionszahl der Nordsee (26,4 kg/ha), der Hafsten (52,0 kg/ha) und anderer, besonders nahrungstieicher Gewässer. Die Erträge der Watten sind nur mit den Erträgen eines sehr guten Karpfenteiches zu vergleichen (300 kg/ha). Unsere den Mündungsgebieten von Elbe, Weser, Ems und Eider benachbarten Fangplätze dürften aber noch günstigere Produk-

tionsbedingungen haben als solche, die nicht im Bereich von Flüssen und deren Mündungen liegen. Diese Gebiete erfahren nämlich durch sie eine erhebliche Düngung. Für die Elbe werden beispielsweise bei einer Wasserführung von 500 cbm/sec täglich etwa 2 t Phosphor in Form von gelöstem  $\text{PO}_4$  und dazu noch erhebliche Mengen organisch gebundenem Phosphor genannt, bei der Themse bei einer Wasserführung von 67 cbm/sec 6 t Phosphat täglich (48).

Wenn wir es aber mit einem derartig nahrungsreichen Gebiet zu tun haben und wenn andererseits die Nahrung der Watten soweit ausgenutzt wird, daß schon das Auftreten besonders reicher Fischjahrgänge kein optimales Wachstum mehr ermöglicht, muß man daraus schließen, daß der Wegfang bzw. die Vernichtung von Fischmengen, wie sie von der Garnelenfischerei vernichtet werden, keinen schädigenden Einfluß auf den späteren marktreifen Bestand haben kann.

Exakte Untersuchungen über die Größe der Lichtungsrate der auf den Watten lebenden Fische liegen heute ebensowenig vor wie Untersuchungen über die tatsächliche Bestandsgröße dieser Fischarten. Es wird unsere Aufgabe sein, diese wesentliche Lücke in unserem Wissen sobald wie möglich zu schließen.

Diese biologisch und ökologisch bedingte Einwirkung auf das Tier bzw. auf den Bestand aufzuhellen, zu analysieren, setzt eine Fülle von langfristigen, zeitaufwendigen und umfangreichen Untersuchungen voraus, nicht zuletzt aber auch große Erfahrung und große Kenntnis. Wenn Wissenschaft und Praxis das erkannt haben, wird niemand ernsthaft erwarten, daß dieses Zentralproblem unserer fischereiwissenschaftlichen Forschung kurzfristig zu lösen ist. In vielen Fällen, wie z. B. im Wattengebiet, wird es besonders umfangreicher Versuche bedürfen, und es wird besonders schwierig sein. Da es ein so schwer zu lösendes Problem ist, sollte man aber auch in der Beurteilung von Situationen, wie sie sich z. B. heute in der Gammelfischerei darbieten, vorsichtig sein und man sollte sich nicht, um mit BÜCKMANN (18) zu sprechen, mit unvollkommenen Einsichten begnügen. Das wird u. U. eine große Gefahr sein, insbesondere dann, wollte man mit einschneidenden Maßnahmen wie Schonung, Verbote von Fischereien usw. darauf reagieren.

#### Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit werden die Ergebnisse von Untersuchungen über die Zusammensetzung der Fänge der deutschen Garnelenfischerei in den Jahren 1954-1960 mitgeteilt. Die Untersuchungen stützen sich auf die Analyse von insgesamt 3756 unsortierten Fangproben von je etwa 5 kg Gewicht, die den Fängen der in Wyk auf Föhr, Husum, Tönning, Büsum, Friedrichskoog, Cuxhaven, Sillenser Deich, Varelerhafen, Wilhelmshaven, Neuharlingersiel, Dornumersiel, Norddeich und Greetsiel beheimateten Fischern entnommen wurden. Absichtlich wurden Proben der unsortierten Fänge, nicht solche der Anlandungen untersucht: Teile des Fanges nämlich werden über Bord geworfen und erscheinen daher nicht in der Anlandung.

Die Durchführung der Untersuchungen wird in Abschnitt B beschrieben.

Zum besseren Verständnis dieser Untersuchungen befaßt sich Abschnitt C mit einigen wichtigen Angaben über die Garnelenfischerei, mit der Lage der Fanggebiete, den Häfen und Liegeplätzen, den Fangerträgen und -erlösen und der Verwertung.

Für den gesamten Fisch- und Krebstierbeifang wird in Abschnitt D die zahlenmäßige Stärke der einzelnen Arten in den Gesamtfängen in den verschiedenen Untersuchungsjahren berechnet, ferner ihre Längenzusammensetzung und für einige Arten ihr Gewichtsanteil am Gesamtfang und ihr Altersaufbau untersucht.

An erster Stelle im Beifang der Garnelenfischerei steht die Grundel mit 732 Mill. Stück im Mittel der Jahre 1954-1960. Dann folgt die Scholle mit 215 Mill. Stück und in größerem Abstand Hering, See- und Schlangennadeln, Seezunge, Stint und Scharbe mit 80 bis 50 Mill. Stück, ferner Steinpicker, Wittling, Scheibenbauch, Flunder und Sprott mit einer Untermischungsquote von 30 bis 10 Mill. Stück und schließlich der dreistachelige Stichling, Aalmutter, Aal, Sandspierling, Kabeljau, Seeskorpion, Leyerfisch, Butterfisch, Sardelle, Seequappe, Knurrhahn, Bastardmakrele u. a. mit weniger als 10 Mill. Stück. Strand- und Schwimmkrabbe rangieren mit ca. 100 Mill. Stück nach der Scholle.

Von den im Sinne der Fischereikonvention schonbedürftigen Nutzfischen (Annex-II-Fischarten) steht die Scholle an zweiter, die Seezunge an fünfter, die Scharbe an siebenter, der Wittling an neunter und der Kabeljau an 17. Stelle.

Die Schollenfänge bestanden im Mittel der Untersuchungsjahre zu 78,0% aus Tieren der 0-Gruppe, zu 21,5% aus Tieren der I-Gruppe und zu 0,5% aus Tieren der II-Gruppe (Tabelle 9). Bei der Seezunge gehörten 48,0% der Tiere zur 0-Gruppe, 49,6% zur I-Gruppe und 2,4% zur II-Gruppe (Tabelle 10). 67,4% der Wittlinge waren Tiere der 0-Gruppe, 22,2% der I-Gruppe und 10,4% der II-Gruppe (Tabelle 11).

Im Abschnitt D V, wird eine zusammenfassende Übersicht über das saisonale Auftreten und die jährlichen Unterschiede im Auftreten der einzelnen Beifangtiere gegeben.

Die Untermischung der Industriefänge der deutschen Garnelenfischerei mit im Sinne der Fischereikonvention schonbedürftigen Nutzfischen lag im Durchschnitt gewöhnlich weit unter der der Garnelenfischerei zugebilligten 10%-Grenze. In Jahren mit großen Gammelfängen lag der Prozentsatz besonders tief (ungefähr 5%), war der Gammelfang aber klein, wie 1960, näherte er sich der 10%-Grenze (Tabelle 15). Auch 1959 wurde trotz normaler Gammelfänge eine Prozentsatzrate von 10 für die Beifänge an untermäßigen Nutzfischen festgestellt. In diesem Jahr stiegen die Beifänge an untermäßigen schonbedürftigen Fischen, die sich durchschnittlich auf 2000 t im Jahr belaufen, infolge eines Massenauftrittens des überaus starken Wittlingjahrganges 1959 auf den Fangplätzen sprunghaft um mehr als 50% an.

Ein Vergleich der hier mitgeteilten 1930 erzielten Ergebnisse mit denen von WULFF und BÜCKMANN (63) ergibt, daß die heutige Untermischungsquote bei der Scholle genauso hoch ist wie damals, die bei der Scharbe  $\frac{1}{2}$ mal (0,54mal), bei der Flunder etwa  $\frac{3}{4}$ mal (0,71mal) und bei der Seezunge etwa 6mal so hoch (5,72mal) wie früher. Daraus kann geschlossen werden, daß der Schollenbestand auf den Fangplätzen der Garnelenfischerei heute eine ähnliche Dichte aufweist wie etwa vor 30 Jahren. Der Seezungenbestand hat dagegen im Wattengebiet erheblich an Dichte zugenommen. Trotz gesteigertem Fischereiaufwand seit 1930 auf das 3,5- bis 4fache ist bei diesen Jungfischbeständen kein Rückgang ihrer Dichte zu beobachten (Tabelle 16).

In Abschnitt F wird die Frage untersucht, ob die Nutzfischbestände der inneren deutschen Bucht durch die Garnelenfischerei unwirtschaftlich gelichtet werden. Die Verfasser kommen zu dem Schluß, daß die Beantwortung dieser Frage ohne die Durchführung der im folgenden mitgeteilten Untersuchungen verfrüht ist. Es fehlen vor allem

1. Untersuchungen über die genaue Lage der Jungfischgründe dieser Arten in der Nordsee und über die Berechnung der auf diesen Gründen vorhandenen Jungfischbestände, um die von der Garnelenfischerei weggefangenen Mengen an Jungfischen zu dem Gesamtbestand in Beziehung setzen zu können;
2. Berechnungen über die natürliche Sterblichkeit bei den einzelnen Entwicklungsstadien bei Scholle und Seezunge.

Solange diese Fragen nicht geklärt sind, erlauben die hier mitgeteilten Ergebnisse keine Schlußfolgerungen über den Einfluß der Fänge der Garnelenfischerei auf die Bestände an Speisefisch, insbesondere der Scholle und Seezunge. Auf Berechnungen dieser Art wurde daher von den Autoren verzichtet.

### Summary

The catch composition of the German shrimp fishery has been studied for the years 1954–1960. A total of 3,756 unsorted catch samples of 5 kg each were collected aboard commercial fishing boats stationed at Wyk on the Isl. of Föhr, Husum, Tönning, Büsum, Friedrichskoog, Cuxhaven, Sillenser Deich, Varelerhafen, Wilhelmshaven, Nauharlingsiel, Dornumersiel, Norddeich and Greetsiel (fig. 1). In order to obtain a true picture of the stock composition, the catches and not the landings of the shrimp fishery were researched, since the fishermen usually throw undesired parts of the catch back into the sea when sorting the catch. The composition of landings does consequently not correspond with that of the catches. The method of research is described in chapter B.

For the better understanding of this study some general informations on the German shrimp fishery are given in chapter C such as on fishing grounds, harbours, fleet, fishing results and processing.

For the fish and crustacean by-catches, separate for each species, the numbers of specimen contained in the total catch of the German shrimp fishery during the different years have been calculated, furtherly their length composition and for some species their age composition and their weight share on the total catch has been studied.

The most abundant fish species in the by-catches of the shrimp fishery was the goby with a total catch amounting to 732 mill. specimen per annum on an average of the years from 1954–1960, followed by the plaice with 215 mill. Herring, pipe fishes, common sole, smelt and dab were caught in the order of 80–50 mill. specimen; armed bullhead, whiting, sea sailes, flounder and sprat in the order of 30–10 mill. specimen and finally the three-spined stickleback, eel-pout, eel, short-spined sea skorpion, cod, sand-eels, dragonet, solenette, gunell, anchovy, rocklings, gurnards, horse mackerel in the order of less than 10 mill. specimen. Shore

crab and swimming crab were found to range with a catch of about 120 and 100 mill. specimen after the plaice in the frequency of abundance (table 8).

Looking to the fish species being protected by the Fisheries Convention the plaice has the 2<sup>nd</sup> place, the sole the 5<sup>th</sup>, the dab the 7<sup>th</sup>, the whiting the 9<sup>th</sup> and the cod the 17<sup>th</sup> place with regard to their abundance among the fish by-catches of the German shrimp fishery.

The age compositions of the catches were as follows:

plaice: 0-group = 78.0%; I-group = 21.5% and II-group = 0.5%;

sole: 0-group = 48.0%; I-group = 49.6% and II-group = 2.4%;

whiting: 0-group = 67.4%; I-group = 22.2% and II-group = 10.4% (tables 9-11).

The occurrence of fish is seasonal. Sole (fig. 6), dab (fig. 9), pipe-fishes (fig. 21), sea snails (fig. 26), rocklings (fig. 38) and swimming crab (fig. 40) had two maxima of main abundance in spring and autumn. Also plaice (fig. 3) and flounder (fig. 27) represent a similar type in their seasonal distribution pattern with the sole difference that the first maximum was found to be in July and not in June as in the case of the others. Goby (fig. 17), smelt (fig. 22), armed bullhead (fig. 24), sprat (fig. 29), short-spined sea skorpion (fig. 35) and dragonet (fig. 36) show a decreasing abundance from spring to summer and an increasing abundance again from summer to autumn. Goby and short-spined sea skorpion represent this type most pronounced. Whiting (fig. 12) and eel (fig. 32) are most abundant during the summer months and herring (fig. 18) and shore crab (fig. 39) during late summer and autumn. The catches of sand-eels (fig. 34), cod (fig. 15) and gunell (fig. 37) were observed to be more or less balanced.

All fish and crustacean by-catches show distinct fluctuations in their abundance from year to year. The catches of plaice, sole, dab, goby, armed bullhead, eel-pout and rocklings fluctuated in the extreme as 1:2, those of sprat, gunell and shore crab as 1:3, of short-spined sea skorpion, dragonet and swimming crab as 1:4, of sand-eels as 1:5, of eel as 1:9, of smelt as 1:13, of cod as 1:14 and of sea snails as 1:15. The largest fluctuations were found in the case of herring with 1:26, of three-spined stickleback with 1:27, of whiting with 1:36 and of pipe fishes with 1:90.

The industrial catches of the German shrimp fishery contained in all years under research less than 10% of undersized protected fish as mentioned in Annex II of the Fisheries Convention. In those years when the industrial catches of the shrimp fishery were huge, as during 1954, 1955 and 1957, this percentage was correspondingly low (some 5%). However, when the industrial catches were poor, as in 1960, the percentage share of the catches of undersized protected fish was close to 10% (table 15). Also in 1959, the industrial catches of the shrimp fishery consisted to nearly 10% of undersized protected fish, although the catches utilized for industrial purposes were normal. This time the very strong whiting year class 1959 had pressed into the German coastal waters and had increased the normal catch of undersized protected fish, amounting normally to some 2,000 t per annum, by some 50%.

A comparison of these results with those obtained by WULFF and BÜCKMANN (63) shows that the plaice catches per catch per unit effort in 1954-1960 were much the same as in 1929-1930, that dab catches per unit effort were one half (0.54 ×) and flounder catches about three quarters (0.71 ×) only of that in 1929-1930, but that to-day's sole catches are about six times (5.75 ×) larger than before. One might conclude from these data that the stock of young plaice on the fishing grounds of the German shrimp fishery has to-day a similar density as 30 years ago, however, that the stock of young soles has become considerably greater. Although the fishing effort in the German shrimp fishery has increased since 1930 by 3.5 to 4 times, no decrease of density of population of young fish could be observed in the case of plaice and sole (table 16).

In chapter F the question whether or not the stocks of commercially important species of fish in the North Sea are being uneconomically thinned out by the shrimp fishery is being discussed. The authors come to the conclusion that the answer to this question is not possible without having studied the following problems:

1. Investigation of the entire distribution areas for young plaice and sole existing in the North Sea and calculation of the size of the stocks of young fish which live on these grounds, in order to determine the share which the by-catches of plaice and sole of the shrimp fishery possess on the total.
2. Assessment of the natural mortality in all stages of development for plaice and sole.

As long as these questions have not been solved satisfactorily, these results do not permit any definite conclusions on the influence of the catches in the shrimp fishery on the stocks of commercial fish, especially on those of plaice and sole. Therefore, the authors withheld to carry out calculations of this kind at this time.

### Resumen

En el presente trabajo, se reportan los resultados de las investigaciones sobre la composición de las capturas, de la Pesca - de Camarón en Alemania, durante los años 1954 a 1960 separa-

damente. En el Capítulo B, se analizan 3756 muestras inalteradas, de 5 kilos de peso cada una, tomadas de los desembarcos en 13 importantes localidades de la costa. Los métodos y artes de la Pesquería, se describen en el Capítulo C.

El Capítulo D, contiene las especificaciones sobre el número y relación de tamaños por separado, en los desembarcos, comprendiendo las clases de Peces y Crustáceos. De acuerdo a las especies – de Peces, que protege el Convenio Pesquero, fueron desembarcados: 215 millones de ejemplares de „Platija“, 50–80 millones de „Lenguados“ y „Limandas“, 30–10 millones de „Lecheras“ y un poco menos de 10 millones de ejemplares de „Bacalao“. Se mencionan también, la distribución en las diversas estaciones del año y las variaciones anuales.

En relación al límite tolerado por el Convenio Pesquero, – de las especies protegidas, se ha visto que, generalmente es menor del 10%, especialmente durante los años en que se capturan grandes cantidades de „camarón gris“ („Gammel“).

El tamaño de los ejemplares de „Platija“ capturados actualmente, es proporcionalmente igual que en 1930, en los ejemplares de „Limanda“ la mitad y en los de „Platija“ (*Platichthys flesus*)  $\frac{3}{4}$  del mismo. En cambio, en lo referente a los „Lenguados“, el tamaño es 6 veces mayor que en aquél entonces. La intensidad de las capturas de lenguados, ha ido en aumento.

Sin mayor número de investigaciones sobre la dinámica de las poblaciones, no se puede concluir, tomando como base la distribución de los alevinos, si las existencias de peces útiles, han disminuido en potencialidad, dentro de la Bahía de Alemania, en virtud de la Pesca del Camarón.

#### Literatur

1. ANONYMOUS (1962): Report of the working group on sole. ICES – C.M. 1962, Near Northern Seas Committee, Doc. No. 92: 1–42.
2. AURICH, H. J. (1941): Die Verbreitung der pelagischen Fischbrut in der südlichen Nordsee während der Frühjahrsfahrten 1926–1937 der deutschen Forschungsschiffe „Poseidon“ und „Makrele“. Helgoländer Wiss. Meeresunters., **2** (2): 183–225.
3. AURICH, H. J. (1953): Verbreitung und Laichverhältnisse von Sardelle und Sardine in der südöstlichen Nordsee und ihre Veränderungen als Folge der Klimaänderung. Helgoländer Wiss. Meeresuntersuch., **4** (3): 175–204.
4. BEVERTON, R. J. H.: Long-term dynamics of certain North Sea fish populations. The exploitation of natural animal populations. Blackwell Scientific Publications Oxford, 242–259.
5. BODDEKE, R. (1963): Influence of the severe winter 1962–63 in dutch coastal waters. ICES – C.M. 1963, Near Northern Seas Committee, Doc. No. 119: 1–3.
6. BOHL, H. J. (1957): Die Biologie der Kliesche (Limanda limanda L.) in der Nordsee. Ber. Dtsch. Wiss. Komm. Meeresforsch. **15** (1): 1–57.
7. BOHL, H. J. (1963): Weitere Untersuchungen über die Selektivität der Garnelenkuppen vor der nordfriesischen Küste. Protokolle zur Fischereitechnik **8** (35): 232–251.
8. BOHL, H. J. (1964): Selektionsdaten für Kliesche und Scholle aus Schleppnetzexperimenten im Seegebiet von Helgoland. Protokolle zur Fischereitechnik **8** (39): 305–354.
9. BOHL, H. J., und KOURA, K. (1962): Selektionsversuche mit Garnelenkuppen vor der nordfriesischen Küste. Protokolle zur Fischereitechnik **8** (35): 1–33.
10. BRANDT, A., von (1959): Fanggeräte der Kutter- und Küstenfischerei. Schriftenreihe des AID (113): 1–105.
11. BÜCKMANN, A. (1929): Die Methodik fischereibiologischer Untersuchungen an Meeresfischen. Handb. d. biol. Arbeitsmethoden, **9** (6): 1–194.
12. BÜCKMANN, A. (1932): Ergebnisse der Kontrolle der Schollenbevölkerung der Deutschen Bucht bis zum Jahre 1932. Ber. Dtsch. Wiss. Komm. f. Meeresf. N.F. **6**: 176–234.
13. BÜCKMANN, A. (1932): Die Frage nach der Zweckmäßigkeit des Schutzes untermäßiger Fische und die Voraussetzungen für ihre Beantwortung. Cons. perm. internat. pour l'Explor. de la Mer, Rapp. Proc. Verb. **80** (7): 1–16.
14. BÜCKMANN, A. (1933): Über die Vernichtung junger Plattfische durch die Gammelfischerei. Der Fischmarkt **1** (3): 85–89.
15. BÜCKMANN, A. (1934): Die Hauptlinien der internationalen Schollenuntersuchungen der letzten Jahre. Cons. perm. internat. pour l'Exploration de la Mer, Journal du Conseil **9** (3): 309–338.
16. BÜCKMANN, A. (1934): Über die Jungschollenbevölkerung der deutschen Wattenküste der Nordsee. Ber. Dtsch. Wiss. Komm. f. Meeresf. N.F. **7** (3).
17. BÜCKMANN, A. (1944): Die Schollenbevölkerung der Helgoländer Bucht und die Ein-

- schränkung der Fischerei während der Kriegsjahre 1914–18 und 1939–42. Cons. perm. internat. pour l'Explor. de la Mer, Rapp. Proc. Verb. **114**: 1–42.
18. BÜCKMANN, A. (1963): Das Problem der optimalen Befischung. Archiv Fischereiwiss. **14** (1. Beiheft): 1–107.
  19. DEUKO (1958): Die deutsche Krabbenwirtschaft 1933 bis 1957. 25 Jahre Deuko – „Deuko“-Gesellschaft zur Förderung der Küstenfischerei m.b.H.
  20. EHRENBRAUM, H. (1890): Zur Naturgeschichte von *Crangon vulgaris* Fabr. Deutscher Seefischerei-Verein, Mittl. d. Sekt. f. Küsten- und Hochseefisch., Berlin (Sonderbeilage): 1–124.
  21. GAMBLE, R., ROESSINGH, M. & SAHRHAGE, D. (1961): Report on the international whiting surveys of the North Sea. Preliminary results from the 1960 cruises. ICES, C.M. 1961, Paper No. 35.
  22. GILIS, CH. (1952): La pêche crevettière sur la côte belge: son évolution au cours des années 1935–1951 et son influence sur le stock de la crevette. Inst. Etud. marit., Ostende, Mem. No. 8: 1–55.
  23. HAVINGA, B. (1930): Der Granat (*Crangon vulgaris* Fabr.) in den holländischen Gewässern. Journ. Cons. perm. intern. expl. de la mer **5** (1).
  24. HEIDRICH, H. (1930): Untersuchungen über die sogenannte Gammelfischerei an der preußischen Nordseeküste. Zeitschr. f. Fischerei, **28**: 13–82.
  25. HEMPEL, G. (1958): Zur Beziehung zwischen Bestandsdichte und Wachstum in der Schollenbevölkerung der Deutschen Bucht. Ber. Dt. Wiss. Komm. Meeresforsch., **15** (2): 132–144.
  26. HENKING, H. (1927): Der Fang der Nordsee-Garnele (*Crangon vulgaris* L.) in der Ostsee. Mitt. d. deutsch. Seefischerei-Vereins, **43** (1): 1–14.
  27. JENSEN, A. J. C. (1932): The effect of the plaice fishery on the stock of undersized plaice and its influence on the yield of the plaice fishery in the North Sea. Cons. perm. internat. pour l'expl. de la mer, Rapp. Proc. Verb. **80** (4): 1–6.
  28. KOTTHAU, A. (1956): Die deutschen Schollenuntersuchungen von 1948–1954. Ber. Dtsch. Wiss. Komm. Meeresforsch., **14** (2): 83–108.
  29. KOURIST, W. (1962): Köhler-*Pollachius virens* (Linnaeus, 1758) vor Wangerooge und Cuxhaven gefangen. Arch. Fischereiwiss. **13** (3): 129–130.
  30. KOURIST, W., MAUCH, E., und TIERS, K. (1964): Ergebnisse von im Jahre 1962 durchgeführten Garnelenmarkierungsexperimenten. Archiv Fischereiwiss., **15** (1): 16–22.
  31. KÜHL, H. (1953): Oberflächen-Wassertemperatur und Salzgehalt an der „Alten Liebe“ bei Cuxhaven in Abhängigkeit von Jahreszeit, Windrichtung und Pegelstand (1947–1952). Veröffentl. Inst. f. Küsten- und Binnenfisch., 3.
  32. KÜHL, H. (1955–1961): Wassertemperatur und Salzgehalt an der „Alten Liebe“ in Cuxhaven im Jahre 1953–1963. Veröffentl. Inst. f. Küsten- und Binnenfisch., 11, 13, 14, 15, 18, 19, 21 und 23.
  33. KÜHL, H. (1956): Untersuchungen der Nahrung an jungen Seehasen (*Cyclopterus lumpus* L.) im Mündungsgebiet der Elbe. Arch. Fischereiwiss. **7** (1): 40–47.
  34. KÜHL, H. (1961): Nahrungsuntersuchungen an einigen Fischen im Elbe-Mündungsgebiet. Ber. Dtsch. Wiss. Komm. Meeresforsch. **16** (2): 90–104.
  35. KÜHL, H. (1963): Über die Nahrung der Scharbe (*Limanda limanda* L.). Arch. Fischereiwiss. **14** (1/2): 8–17.
  36. KÜHL, H., und MANN, H. (1963): Das Vorkommen von Garnelenlarven (*Crangon crangon* L.) in der Elbmündung. Arch. Fischereiwiss. **14** (1/2): 1–7.
  37. KYLE, H. M. (1928): Die Statistik der Seefischerei Nordeuropas, nebst Anhang: Die Überfischungsfrage. Handbuch der Seefischerei Nordeuropas **10** (4): 1–41.
  38. LILLELUND, K. (1961): Untersuchungen über die Biologie und Populationsdynamik des Stintes (*Osmerus eperlanus eperlanus* [Linnaeus 1758]) der Elbe. Arch. Fischereiwiss. **12**, Beiheft 1: 1–128.
  39. LÜHMANN, M. (1957): Über jahreszeitliche Veränderungen des Fettgehaltes und des Gehaltes an Trockensubstanz und Asche bei Sandspierlingen (*Ammodytes spec.*). Arch. Fischereiwiss. **8** (3): 198–203.
  40. LÜHMANN, M. (1963): Bericht über die Struktur der Krabbenfischerei. Als Manuscript gedruckt.
  41. MESSTORFF, J. (1959): Untersuchungen über die Biologie des Wittlings *Merlangius merlangus* (L.) in der Nordsee. Ber. Dtsch. Wiss. Komm. Meeresforsch. **15** (4): 277–334.

42. MEYER WAARDEN, P. F. (1930): Der Sardellenfang im Jadebusen. Mitteilungen des Deutschen Seefischerei-Vereins **46** (10): 1.
43. MEYER-WAARDEN, P. F. (1931): Die im Jadebusen gebräuchlichen Granatfangeräte und ihre Eignung für den Fang. Mitteilungen des Deutschen Seefischerei-Vereins **47**: 264–274 und 332–348.
44. MEYER-WAARDEN, P. F. (1934): Ein Beitrag zur Eiablage der Nordseekrabbe (Granat) *Crangon vulgaris* Fabr. Zool. Anz. **106** (1/2): 145–157.
45. MEYER-WAARDEN, P. F. (1935): Ein Beitrag zur Laichperiodizität bei der Nordseekrabbe (Granat) *Crangon vulgaris* Fabr. Zool. Anz. **109** (1/2): 23–32.
46. MEYER-WAARDEN, P. F. (1935): Wachstums- und Altersuntersuchungen an der Nordseekrabbe (Granat) *Crangon vulgaris* Fabr. Zool. Anz. **111** (5/6): 145–152.
47. MEYER-WAARDEN, P. F. (1958): Sorgen der Krabbenwirtschaft. Allg. Fischwirtschaftszeitung **33**: 3–11.
48. MEYER-WAARDEN, P. F., und BRANDT, A., von (1957): Die Fischwirtschaft in der Bundesrepublik. Schriften der BFA für Fischerei, Hamb., 1: 1–341.
49. MEYER-WAARDEN, P. F., und TIEWS, K. (1957): Krebs- und Muscheltiere. 1. Teil: Krebstiere. Arbeiten des Deutsch. Fisch.-Verbandes (8): 1–56.
50. MEYER-WAARDEN, P. F., und TIEWS, K. (1959): On the collection of water temperature data for biological investigations concerning the German shrimp fishery. ICES, C.M. 1959, Shellfish Committee No. 74 und Veröff. Inst. f. Küsten- und Binnenfisch. **20**: 1–13.
51. MEYER-WAARDEN, P. F., und TIEWS, K. (1962): Further results of the German shrimp research. ICES, C.M. 1962, Special Meeting on Crustacea, No. 35: 1–13, und Veröff. Inst. f. Küsten- und Binnenfisch. **27**: 24–38, 1963.
52. SAHRHAGE, D. (1964): Über die Verbreitung der Fischarten in der Nordsee. I. Juni–Juli 1959 und Juli 1960. Ber. Dtsch. Wiss. Komm. Meeresforsch. **17** (3): 165–278.
53. SMIDT, ERIK L. B. (1951): Animal production in the Danish Wadden Sea. Meddelelser fra Kommissionen for Danmarks Fiskeriog Havundersøgelser-Serie: Fiskeri, **11** (6): 1–151.
54. TÄNING, Å. K. (1947): Observations on young plaice in the Danish Waddensea during the war. Annales Biologique, Vol. 2: 1942–45, 53, 1947.
55. TIEWS, K. (1954): Die biologischen Grundlagen der Büsumer Garnelenfischerei. Ber. Dtsch. Wiss. Komm. Meeresforsch. **13** (3): 235–263.
56. TIEWS, K. (1954): Einfluß der Gezeiten und der Wassertemperatur auf die Garnelenfischerei. Ber. Dtsch. Wiss. Komm. Meeresforsch. **13** (3): 270–282.
57. TIEWS, K. (1961): Untersuchungen über die Winterfischerei auf Hering (Spitzen) und Sprott im Mündungsgebiet von Weser und Ems in den Jahren 1958/59 und 1959/60. Archiv Fischereiwiss. **12** (1/2): 75–100.
58. TIEWS, K. (1962): The winterfishery for juvenile herring in the coastal waters of Niedersachsen in 1959/60. Annal. Biol. **17**: 175–176.
59. TIEWS, K. (1963): The role of whiting as an undesirable guest in German coastal waters. ICES, C.M. 1961, Near Northern Seas Committee No. 28, Attention Shellfish Committee: 1–8, und Veröffentlichungen Inst. f. Küsten- und Binnenfisch., No. 27: 9–19.
60. TIEWS, K. (1963): The winter catches of juvenile herring in German coastal waters, their fluctuations and the possibilities of their prediction. Annal. Biol. **18**: 155–158.
61. TIEWS, K. (1963): On the use of plastic tags for tagging brown shrimps (*Crangon vulgaris* Fabr.). ICES, C.M. 1963, Shellfish Committee, No. 7: 1–4, und Veröffentl. Inst. Küsten- und Binnenfisch., **27**: 42–49.
62. TIEWS, K. (1964): Further results of the German shrimp tagging experiments (*Crangon vulgaris* Fabr.). ICES, C.M. 1964, Shellfish Committee, No. 11: 1–2.
63. WULFF, A., und BÜCKMANN, A. (1932): Der „Gammelfang“ der Garnelenfischer und die Bedeutung des Fortfanges junger Plattfische für den marktfähigen Plattfisch-Bestand in der Deutschen Bucht. Wiss. Meeresunters. N.F. Abt. Helgoland, **19** (1): 1–61.
64. DZWILLO, M. (1959): Temperaturbeobachtungen küstennaher Feuerschiffe in der Deutschen Bucht und einigen Küstenstationen und ihre Verwendbarkeit für Garnelenuntersuchungen. Arch. Fischereiwiss. **10** (1/2): 100–117.
65. MEYER-WAARDEN, P. F., und TIEWS, K. (1965): Grundlagenmaterial zu „Die Zusammensetzung der Fänge der deutschen Garnelenfischerei in den Jahren 1954–1960“ – in Ber. Dt. Wiss. Komm. f. Meeresforsch., **18** (1). Veröffentl. Inst. f. Küsten- u. Binnenfischerei, 35.