

Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen.

Neue Folge. VIII. Band. Abteilung Helgoland. Heft 1.

Inhalt.

	Seite
Ueber das Verhalten der Planktondiatomeen des Meeres bei Herabsetzung der Konzentration des Meereswassers und über das Vorkommen von Nordsecdiatomeen im Brackwasser der Wesermündung. Von Chr. Brockmann in Lehe. Mit 7 Figuren im Text	1
Zoologische Ergebnisse einer Untersuchungsfahrt des Deutschen Seefischerei-Vereins nach der Bäreninsel und Westspitzbergen.	
VII. Die Aleyonaceen. Von W. Kückenthal in Breslau. Mit Tafel I und 6 Figuren im Text	19
VIII. Ergänzungsbericht über die von der „Olga“-Expedition gesammelten Bryozoen. Von Hermann Kluge in Kasan. Mit 10 Figuren im Text	31
Arbeiten der Deutschen wissenschaftlichen Kommission für die internationale Meeresforschung.	
5. Beiträge zur Altersbestimmung der Fische. I. Allgemeines. Die Altersbestimmung nach den Otolithen bei Scholle und Kabeljau. Von Hermann Nicolaus Maier. Mit Tafeln II und III und 31 Abbildungen im Text	57
Beiträge zur Meeresfauna von Helgoland.	
XIV. Die Ascidien von Helgoland. Von R. Hartmeyer in Berlin	117

Die Alcyonaceen der Olga-Expedition (1898).

Von

Prof. **W. Kükenthal**

in Breslau.

Mit einer Tafel (I) und 6 Figuren im Text.

Die Alcyonaceen, welche die Olga-Expedition erbeutete und die Biologische Anstalt auf Helgoland mir zur Bearbeitung überließ, gehören sämtlich der Familie *Nephthyidae* und sämtlich der Gattung *Eunephthya* in dem von mir begrenzten Umfange an.

Ueber die arktischen Alcyonaceen liegen bereits mehrere Arbeiten vor, so insbesondere die von Danielssen über die Ausbeute der Norske Nordhavsexpedition, von May über die ostspitzbergischen Alcyonaceen der Reise von Alfred Walter und mir, sowie die von May über die Formen der Reiseausbeute von Römer und Schaudinn. Gleichzeitig mit letzterer Bearbeitung hat May in der „Fauna arctica“ eine Zusammenstellung der bis jetzt bekannten Alcyonaceen des arktischen, subarktischen und subantarktischen Gebietes gegeben. Da ich im Verlaufe meiner Revisionsarbeit der Alcyonaceen bei den Gruppen angelangt bin, denen die arktischen Formen zugehören, und fast alle Original Exemplare nachuntersucht habe, bin ich zu anderen Auffassungen über die Umgrenzung der Gattungen und Arten gekommen, wie die früheren Autoren, und es war mir naturgemäß von großer Wichtigkeit möglichst viel Material von möglichst vielen Fundorten zur Untersuchung zu bekommen, um die Variabilität innerhalb der Art, sowie die Artgrenzen genauer prüfen zu können. So erwies sich auch das vorliegende Material der Olga-Expedition für diese Zwecke wertvoll.

Die arktischen Alcyonaceen gehören nur zwei Familien an, den *Cornularidae* und den *Nephthyidae*. May führt in seiner Bearbeitung in der „Fauna arctica“ noch zwei weitere Familien auf, die arktische Vertreter aufzuweisen haben, die *Organidae* und die *Alcyoniidae*. Die Familie *Organidae* muß aber wieder verschwinden, ebenso wie die Gattung *Organidus*, wie ich an anderer

Stelle ausführlich begründet habe, und von den arktischen Vertretern der Familie *Alcyonidae* käme höchstens *Anthomastus purpureus* in Betracht, der aber nur an der Westküste des mittleren Norwegens gefunden worden ist, also nicht als eigentlich arktisch bezeichnet werden kann. Die vier anderen Vertreter der Familie, welche May aufführt, nämlich *Nidalia arctica*, *Alcyonium rubiforme*, *Krystallofanus polaris* und *Sarakka crassa* sind sämtlich zu den Nephthyiden zu stellen. So bleiben als arktische Vertreter der Alcyonaceen nur einige *Cornulariden* und eine größere Zahl von *Nephthyiden*. Letztere gehören den beiden Gattungen *Gersemia* Marenz. und *Eunephthya* Verr. an. In vorliegender Ausbeute sind nur eine Anzahl Arten letzterer Gattung vertreten, und zwar folgende:

- 1) *Eunephthya rubiformis* (Ehrbg.).
- 2) *E. clavata* (Dan.).
- 2a) *E. clavata* var. *pellucida* n. v.
- 3) *E. glomerata* Verr.
- 4) *E. fruticosa* (Sars).
- 5) *E. rosea* (Dan.) var. *umbellata* n. v.

Eunephthya Verill em. Kükenthal.

- 1806 *Gorgonia* (pars) Rathke, in O. F. Müller, Zoolog. danica vol IV p. 20.
 1834 *Nephthya* (pars) Ehrenberg, Korallentiere des roten Meeres p. 61.
 1860 *Alcyonium* (pars) Sars, Forhandl. i Videnskabselskabet i Christiania p. 140.
 1868 *Nephthya* (pars) Pourtales, Bull. Mus. Comp. Zool. Cambridge, Mass. v. 1 No. 7 p. 130.
 1869 *Eunephthya* Verrill, Americ. Journ. of Science and Arts 2. ser. vol 47 No. 140 p. 284.
 1877 *Alcyonium* (pars) Koren & Danielssen, Fauna littoralis Norvegiae Teil III p. 81.
 1878 *Gersemia* (pars) Marenzeller, Denkschr. Wiener Akademie Bd. 35 p. 375.
 1882 „ Verrill, Bull. Mus. Comp. Zool. vol 11 No. 1.
 1883 „ (pars) + *Duva* Koren & Danielssen, Nye Alcyonider, Gorgonider og Pennatulider p. 9.
 1883 „ „ Verill, Report of the Commiss. of Fish and Fisheries for 1883.
 1883 „ „ Bull. Mus. Comp. Zool. v. 11 p. 43 u. 44.
 1886 „ „ Marenzeller, Die österr.-Polarstation Jan Mayen Bd. III Zoologie.
 1887 *Duva*, *Nephthya* (pars), *Voeringia*, *Fulla*, *Barathrobius*, *Gersemiopsis*, *Drifa*, *Nannodendron* Danielssen, Alcyonida, Norske Nordhavsexped. Bd. 5.
 1891 *Voeringia* Studer, Mém. Soc. Zool. de France vol 4. Paris.
 1896 *Paraspongodes* (ex parte), Kükenthal, Abhandl. Senkenb. naturf. Ges. v. 23.
 1898 „ „ May, Zool. Jahrb. Abt. Syst. Bd. 11.
 1899 „ „ „ Jena. Zeitschr. Naturw. v. 33 p. 141.
 1900 „ „ „ Fauna arctica Bd. 1.
 1901 *Eunephthya* + *Parasponyodes* (pars) Studer, Alcyonaires de l'Hirondelle p. 31 u. 33.
 1903 „ (pars) Kükenthal, Zool. Jahrb. Abt. Syst. Bd. 19 p. 103.

Es würde mich zu weit führen, wenn ich an dieser Stelle die Geschichte dieser Gattung geben wollte, und ich verweise auf die diesbezüglichen Ausführungen in meiner demnächst in den „Zoolog. Jahrbüchern“ erscheinenden Revision. Schon aus obiger Synonymik erhellt, welchen Umfang ich der Gattung gebe, die folgendermaßen gekennzeichnet wird: „Nephthyiden von

baumförmig verzweigtem Aufbau, deren Polypen einzeln oder in Bündeln stehen. Polypen retractil oder nicht retractil, ohne Kelch und ohne Stützbündel. Kanalwände nicht dicht mit Spicula erfüllt.“

1. *Eunephtya rubiformis* (Ehrbg.).

(Tafel 1 Fig. 1 und 4.)

- 1834 *Lobularia rubiformis* Ehrenberg, Korallentiere des roten Meeres p. 282.
 1846 *Alcyonium rubiforme* Dana, Zoophytes p. 625.
 1864 „ „ Verrill, Mem. Boston Soc. Nat. Hist. vol 1 p. 4.
 1865 „ „ „ Proceed. Essex Inst. vol 4 p. 190.
 1864/66 „ „ „ Proceed. Boston Soc. Nat. Hist. vol X p. 355.
 1868 „ „ „ Transact. Conn. Acad. vol 1 p. 459.
 1887 „ „ Marenzeller, Die österr. Polarstation Jan Mayen Bd. 3. Zool.
 1898 *Parasponyodes rubra* May, Zool. Jahrb. Abt. f. Syst. Bd. 11 p. 393 Fig. 3 a, b.
 1900 *Alcyonium rubiforme* (Ehrbg.) + *Parasponyodes rubra* + *Parasponyodes globosa*, May, Fauna arctica v. 1 p. 400.

Von dieser Form liegen 5 Exemplare vor von Station 46, die sich durch ihre relative Größe auszeichnen. Das größte Exemplar mißt ca. 6 cm in der Höhe und 7 cm in der Breite. (Tafel I Fig. 1.) Auf einem kurzen, dicken sterilen Stammteil erhebt sich ein aus wenigen dicken Hauptästen gebildetes Polypar, an denen die zahlreichen kugelig angeschwollenen Endäste sitzen. Diese Endäste haben einen Durchmesser von 5—10 mm und stehen meist sehr dicht bei einander; nur gelegentlich lassen sie etwas von der unter ihnen liegenden Verzweigung erkennen. Immerhin ist der Aufbau durch seine Verzweigung als nephthyidenähnlich zu bezeichnen. Die Polypen sind fast ausschließlich auf die kugeligen Endäste beschränkt und finden sich nur gelegentlich an den

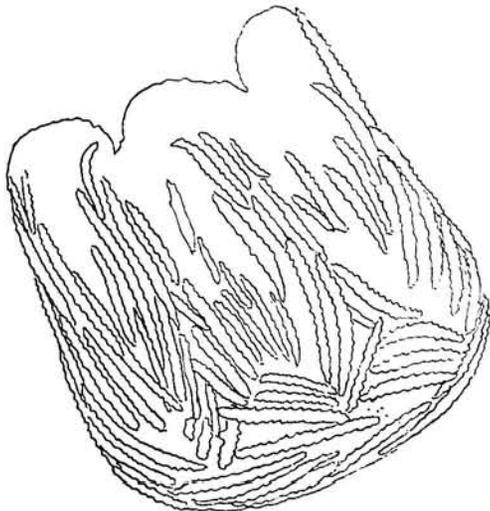


Fig. A.
Eunephtya rubiformis (Ehrb.). Polypenköpfchen.
 Vergr. $\times 50$.

tiefer gelegenen Teilen. An den Endästen stehen sie in gleichweiter Entfernung von 1,5 mm und eine Vereinigung zu Bündeln fehlt vollkommen. Die Gestalt der Polypen ist walzenförmig, ihre Länge beträgt etwa 2 mm. Die kurzen, plumpen Tentakel tragen jederseits 7—8 dicke Pinnulae. Die Tentakelspicula sind durchschnittlich 0,075 mm lange Spindeln, die mit wenigen grossen Dornen besetzt sind. Im unteren Teil der Tentakelachse liegen sie reichlicher als im oberen. In der Polypenwand liegen unten horizontale, darüber allmählich nach oben konvergierende, in 8 Doppelreihen angeordnete stab- bis spindel-förmige, 0,2—0,35 mm lange Spicula, von ziemlicher Breite, und mit weitstehenden, hohen, aber abgerundeten Dornen besetzt. Ihre Zahl wie ihre Anordnung ist nicht konstant, durchschnittlich liegen etwa 10 Spicula in jeder

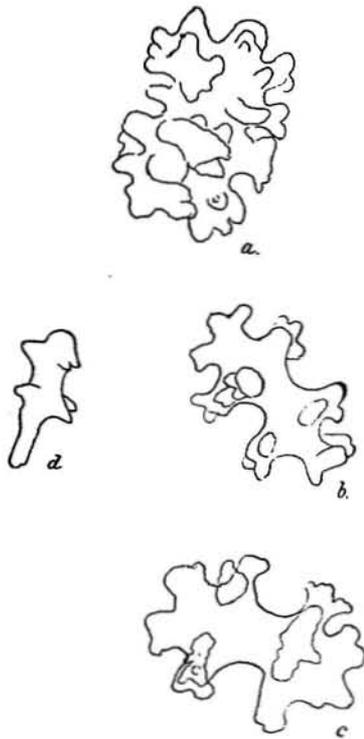


Fig. B.
Spicula von *Eunephthya rubiformis*.
a. obere Astrinde.
b. c. untere Stammrinde.
d. inneres Cöenchym.
Vergr. 200.

Reihe übereinander. Die Polypen sind vollkommen retractil. Im oberen Cöenchym liegen in der äußeren Rinde zahlreiche 0,12 mm lange Walzen, mit gürtelförmig angeordneten, verästelten Dornen. Meist finden sich 2 solcher Gürtel und gelegentlich dazwischen ein schlankeres glattes Mittelstück. In der unteren Stammrinde werden diese Spicula kleiner, breiter und unregelmäßiger bedornt. Eben solche Spicula, nur viel spärlicher enthält auch das innere Cöenchym. Das Schlundrohr ist ebenfalls bewehrt, es lagern hier zahlreiche 0,09 mm lange Spindeln. Farbe bei 4 Exemplaren hellrosenrot, bei einem Exemplare gelbweiß.

Ich habe diese Formen zur Art *Eunephthya rubiformis* (Ehrb.) gestellt, die von den früheren Autoren als *Aleyonium* aufgefaßt worden ist. Es ist kein Zweifel, daß sie mit *Aleyonium* sehr vieles gemein hat, insbesondere ist der innere Aufbau, den ich an Schnittserien studiert habe, noch durchaus nach dem Typus von *Aleyonium* aufgebaut. Die Dicke, die einzelnen Gastralräume trennende Cöenchym ist von zahlreichen entodermalen Kanälen und Strängen durchzogen, welche die Gastralräume indirekt mit einander verbinden. Auch die Anordnung der Polypen in ungefähr gleichweiter Entfernung, sowie ihre vollkommene Retractilität sind *Aleyonium*-charaktere. Dagegen ist der baumartige Aufbau schon mehr nephthyidenähnlich, und da

sich von dieser Form alle Übergänge zu typischen Nephthyiden finden lassen, so wird sie besser zu letzteren als eine Übergangsform zu stellen sein. May (1900) führt *Aleyonium rubiformis* bei den Aleyoniden auf, beschreibt aber außerdem zwei neue zur Familie der *Nephthyiden* gestellte Arten als *Parasponyodes rubra* und *P. globosa*, die in jeder Hinsicht mit vorliegenden Formen identisch sind, wie ich mich durch die vergleichende Untersuchung von insgesamt 48 Exemplaren überzeugen konnte.

Die Verbreitung dieser Art ist eine recht ausgedehnte. Sie ist als rein arktisch zu bezeichnen und annähernd circumpolar. Gefunden wurde sie bei Spitzbergen, Jan Mayen, Neufundland, Eastport, Behringsstraße.

Aus der inneren Organisation ist hervorzuheben, daß der Aufbau durchaus aleyonidenähnlich ist. Das Cöenchym zwischen den Gastralräumen ist sehr dick und dicht erfüllt mit einem Netzwerk von Kanälen und eines Lumens entbehrenden entodermalen Zellsträngen. (Siehe Taf. 1 Fig. 4.) Eine direkte Verbindung der Gastralräume habe ich nicht beobachten können. Auf der Abbildung sieht man auch, daß die Spicula sich fast ausschließlich in der Peripherie der Kolonie, unter der Oberfläche befinden. Das Cöenchym ist nicht ganz homogen, sondern es wechseln dichtere strangförmige, netzförmig mit einander verbundene Partien mit helleren ab, auch kommen einzelne Zelleinschlüsse reichlich vor. In den tieferen Regionen der Gastralräume weisen nur die beiden dorsalen Septen deutliche zweilappige Mesenterialfilamente auf.

2. *Eunephtya clavata* (Dan.).

- 1887 *Voeringia clavata* + *Voeringia capitata* + *Nannodendron elegans* Danielssen, Alcyonider, Norske Nordhavsexp. p. 29—32, taf. 20 fig. 45—83, p. 33—36 taf. 21 fig. 28, p. 69 taf. 7 fig. 45—47, taf. 8.
- 1898 *Paraspongodes clavata* + *P. glacialis* May, Zool. Jahrb. Abt. Syst. Bd. 11 p. 390—396 taf. 23 fig. 2 a, b, fig. 4 a, b.
- 1900 *Paraspongodes clavata* + *P. glacialis* + *P. griegi* + *P. capitata* May, Fauna arctica Bd. 1 p. 395.

Von dieser Art lagen mir von St. 44 zwei kleine Exemplare vor, das größere 4 cm hoch und 2,2 cm breit, von St. 28 zwei größere, das größte 6,5 cm hoch. Alle Exemplare sind baumförmig und etwas in einer Ebene abgeplattet. Im Aufbau und der inneren Organisation zeigt sich eine große Aehnlichkeit mit *E. rubiformis*. Der Aufbau ist lockerer als bei dieser Form, und dadurch werden größere Strecken des Hauptstammes und der Aeste sichtbar. Die Polypen sind 1,2—1,8 cm hoch und etwa halb so breit; sie sitzen nahezu ausschließlich an den kugelig verdickten Enden der Endäste. In der Polypenbewehrung fällt auf, daß die unteren, horizontal liegenden Spicula schärfer von den sich darüber erhebenden convergierenden Doppelreihen geschieden sind. Diese unteren Spicula sind ziemlich erheblich mit der konvexen Seite nach oben eingekrümmt. Die obersten Spicula liegen fast longitudinal, es sind bedornete Spindeln von 0,36 mm Länge. In den Tentakeln finden sich bis 0,1 mm lange, transversale Spicula, in der oberen Rinde 0,13—0,3 mm lange dicke Spindeln, die dicht mit großen verzweigten Dornen besetzt sind, während in der Stammrinde kleinere, 0,12 mm lange Spicula auftreten mit zwei Gürteln großer Dornen, zwischen denen ein glattes Mittelstück liegt. Die Kanalwände enthalten spärlich 0,09 mm lange Spicula mit flachen Dornen. Farbe weißgrau. Fundort: Station 44 und Station 28.

In diese Art beziehe ich ein: *Voeringia capitata* Dan., *Paraspongodes glacialis* May, *Paraspongodes griegi* May, sowie *Nannodendron elegans* Dan. Das von Danielssen gemeldete Vorkommen von Zooiden bei letzterer Form ist ein Irrtum, wie ich mich durch Untersuchung des Originalexemplares überzeugen konnte.

2a. *Eunephtya clavata* var. *pellucida* n. var.

(Tafel I Fig. 2.)

Ein Exemplar von St. 36 weist mancherlei Eigentümlichkeiten auf, die eine besondere Beschreibung erfordern. Das Exemplar, welches im Aufbau sehr ähnlich dem Originalexemplare von *Nannodendron elegans*, aber stark durchscheinend ist, hat eine Höhe von 3,4 cm bei einer größten Breite von 2,4 cm. Die ziemlich rigide Kolonie ist baumförmig und vorwiegend in einer Ebene entwickelt. Von einer breiten membranösen Basis erhebt sich in allmählicher Verjüngung ein regelmäßig längs- und quergestreifter Hauptstamm, der fast von unten an Seitenäste abgibt. Die untersten sind senkrecht zum Hauptstamm gestellt, die oberen in spitzem Winkel. Jeder dieser



Fig. C.

Polyp von *Eunephtya clavata* var. *pellucida*. Vergr. 500.



Fig. D.

Spiculum der oberen Rinde von *Eunephtya clavata* var. *umbellata*. Vergr. 200.

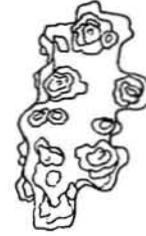


Fig. E.

Spiculum der Stammrinde von *Eunephtya clavata* var. *pellucida*. Vergr. 200.

Aeste, die meist unverzweigt sind, schwillt an seinem Ende beträchtlich an, und hier stehen die Polypen in ziemlich weitem Abstände von einander, während sie dem unteren Teil der Aeste und dem Stamm fehlen. Die Polypen sind vollkommen retractil und ca. 2 mm lang. Man kann an ihnen einen schlankeren Stiel und ein angeschwollenes Köpfchen unterscheiden. Der Stiel enthält keine Spicula, erst dicht unter dem Köpfchen treten transversale Spindeln auf, die sich allmählich zu spitz convergierenden erheben. Im ganzen sind etwa 12—15 übereinander liegende Spindeln vorhanden. Die großen Tentakel sind dicht erfüllt mit breiten, mit großen rundlichen Dornen besetzten Spicula, die in der Tentakelachse in 2 in einander geschobenen Reihen stehen und unten 0,18 mm Länge erreichen. Die Polypenbasis wird umgeben von zahlreichen Rindenspicula des Cöenchyms, von ovaler Gestalt, 0,25 mm lang, 0,09 mm breit und dicht mit plumpen zackigen Warzen besetzt. In der übrigen Rinde liegen diese Spicula viel vereinzelter und werden dem bloßen Auge als weiße, glänzende Körperchen sichtbar. Die Stammrinde enthält 0,12 mm lange, weiter bedornete Spicula, die den Kanalwänden anscheinend fehlen. Farbe weißlich-gelblich, durchscheinend.

Fundort: Station 36.

Diese Form schließt sich eng an *E. clavata* an, weicht aber etwas von den typischen Exemplaren ab, besonders in der Größe und Gestalt der oberen Rindenspicula, so daß ich sie als Varietät aufführe.

3. *Eunephthya fruticosa* (Sars).

(Tafel I Fig. 5.)

- 1860 *Alcyonium fruticosum* Sars, Forhandl. Vid. Selsk. Christiania p. 140.
 1877 „ „ „ Koren und Danielssen, Fauna littor. Norv. P. 3 p. 81, t. 3 fig. 8—11.
 1878 *Gersemia florida* Marenzeller, Coel. Echinod. und Würmer der k. k. österr.-ung. Nordpol-Expedition p. 375.
 1883 „ *longiflora* Verrill, Results Albatross t. 2 fig. 13.
 1886 „ *danielsseni* Marenzeller, Porif. Anthoz., Ctenophor. und Würmer von Jan Mayen p. 16.
 1887 *Voeringia fruticosa* + *Voeringia polaris* + *Voeringia pygmaea* + *Voeringia dryopsis* + *Voeringia janmayeni* + *Voeringia abyssicola* + *Barathrobius palmatus* + *Barathrobius digitatus* + *Krystallofanus polaris* + *Fulla Schiertzi* Danielssen, Norske Nordhavs Exped. Aleyonida Bd. V.
 1887 „ *fruticosa* Jungermann, Dijnphna Tøgtets zool.-bot. Udbytte. Kara Havets Aleyonider.
 1898 *Paraspongodes fruticosa* May, Zool. Jahrb. Abt. Syst. v. 11 p. 388 taf. 23 fig. 1—1 c.
 1900 „ „ „ Fauna arctica v. 1 p. 3, p. 10, 11.

Von dieser Art lagen mir 6 Exemplare vor, alle von St. 33, das größte von 6,2 cm Länge. Die Polypen waren teils ausgestreckt, teils contrahiert, wodurch eine kolbige Anschwellung der Endzweige resultiert. Im übrigen fanden sich keine Abweichungen von den bereits früher beschriebenen Exemplaren vor.

Wie obiger Synonymik zu entnehmen ist, habe ich zu dieser Art nicht weniger als 13 früher beschriebene Arten gestellt, die in 5 Gattungen untergebracht waren. Eine Begründung soll in der demnächst erscheinenden Revision erfolgen.

Von Interesse ist die innere Organisation dieser Art, welche ich an Querschnittserien studiert habe. Wie Fig. 5 auf Taf. I zeigt, ist das Cöenchym zwischen den Gastralräumen wesentlich schmaler geworden als bei *E. rubiformis*, und auch das entodermale Kanalnetz hat sich sehr stark vermindert. Es existiert nur noch in Form entodermaler Stränge, die in der Mitte des die Gastralräume trennenden Cöenchyms verlaufen. Dafür sind aber direkte Verbindungen der Gastralräume vorhanden, wie auf Fig. 5, in deren Mitte ersichtlich ist. Auffällig weit springen bei dieser Form die Septen vor, von denen nur die beiden dorsalen mit zweilappigen Mesenterialfilamenten erscheinen. Das Entoderm der Gastralräume ist stark entwickelt und bildet dicht nebeneinander liegende zellenartige Vorsprünge. Sehr deutlich läßt sich auf der Abbildung die Lage der Spicula erkennen, die sich in dichter Anordnung in der Peripherie finden. Umgeben sind die Hohlräume, in denen sich die Spicula befanden, von Strängen von Zellen, die mit denen des Ektoderms in ununterbrochenem Zusammenhange stehen. Es wird dadurch eine Art Rindenschicht gebildet, die ziemlich scharf von dem darunter liegenden homogenen Cöenchym getrennt ist. Die in dieser Region vorkommenden Gonaden erwiesen sich ausnahmslos als männliche. Auf einem Schnitt durch den oberen Teil eines Polypen erscheint das Schlundrohr als ein dickwandiges Rohr mit zahlreichen kleinen Längsfalten und einer sehr kräftig entwickelten Siphonoglyphe versehen.

4. *Eunephthya glomerata* Verrill.

- 1869 *Eunephthya glomerata* Verrill, Americ. Journ. Science vol 47 p. 284.
 1878 *Ammothea luetkeni* Marenzeller, Die Cölenteraten, Echinodermen und Würmer der k. k. österr.-ungar. Nordpol-Exped. p. 372—374 taf. III fig. 1.
 1880 *Alcyonium luetkeni* Verrill, Proceed. United States Nat. Mus. Washington Vol II p. 200.
 1886 *Ammothea luetkeni* Marenzeller, Poriferen, Anthozoen, Ctenophoren und Würmer von Jan Mayen p. 16.
 1887 *Nephthya polaris* + *Nephthya flavescens* + *Nephthya rosea* + *Drifa islandica* + *Gersemiopsis arctica* Danielssen, Norske Nordhavsexp. Bd. V Alcyonida.
 1898 *Paraspongodes polaris* May, Alcyonarien von Ostspitzbergen, Zool. Jahrb. Abt. Syst. v. 11 p. 397.
 1899 „ *luetkeni* + *Paraspongodes polaris* May, Beiträge zur Systematik und Zoologie der Alcyonaceen, Jen. Zeitschr. f. Naturw. v. 33 p. 148 u. 154.
 1900 „ *luetkeni* + *Paraspongodes sarsi* May, Die arktische, subarktische und subantarktische Alcyonaceenfauna, in: Fauna arctica Bd. I p. 399.

Von dieser sehr häufigen Form lagen mir vier Exemplare vor, drei von ein und demselben Fundort (St. 18). Zwei derselben sind baumförmig in die Höhe entwickelt, das dritte dagegen mehr strauchförmig, indem von einer gemeinsamen Basis aus zahlreiche kurze Hauptäste ausstrahlen. Die Polypenverteilung ist eine mehr lockere, je 5—8 Individuen bilden eine Gruppe, und die Polypenkörper sind etwas größer. Alle anderen Merkmale, insbesondere die Spicula-bewehrung gleichen aber einander bei allen drei Exemplaren vollkommen, so daß kein Zweifel obwalten kann, daß alle drei zur gleichen Art gehören, wenn auch der Aufbau Verschiedenheiten aufweist. Diese Exemplare sind auf großen Balanus aufgewachsen, ein viertes von St. 41 auf einer Muschel. Die Farbe war bei allen Exemplaren hellgrau.

Wie aus den oben aufgeführten Synonymen hervorgeht, stelle ich zu *E. glomerata* 7 weitere Arten, die teilweise zu anderen Gattungen gerechnet worden waren.

5. *Eunephthya rosea* (Koren u. Dan.) var. *umbellata* n. v.

(Tafel I Fig. 3 und 6.)

- 1883 *Duva rosea* Koren und Danielssen, Nye Alcyonider etc. p. 1 taf. 1 fig. 1—10, taf. 2 fig. 1—12.
 1900 *Paraspongodes rosea* May, Fauna arctica p. 390.

Von dieser Art liegen mir 11 Exemplare vor, von St. 41 stammend, die von der typischen Form von *E. rosea* etwas abweichen, so daß ich sie zu einer neuen Varietät vereinige.

Außer einigen Exemplaren mit abgerissenem Stiel findet sich ein vollkommen intaktes, welches ich der Beschreibung zu Grunde lege. Es ist 8,8 cm hoch, baumförmig und ziemlich rigid. Der unten breite Stamm verjüngt sich allmählich nach oben zu, und ist auf ein Drittel seiner Gesamtlänge steril, dann gibt er zahlreiche kräftige, lange Äste ab, die etwas gekrümmt sind und kurze Seitenäste absenden. Diese teilen sich kurz unter der Oberfläche mehrfach dichotomisch, und an den Endzweigen sitzen in Gruppen zu 5 die Polypen, die eng zusammen-treten und größere Dolden bilden. Der Aufbau ist also typisch umbellat. Die größeren Dolden-

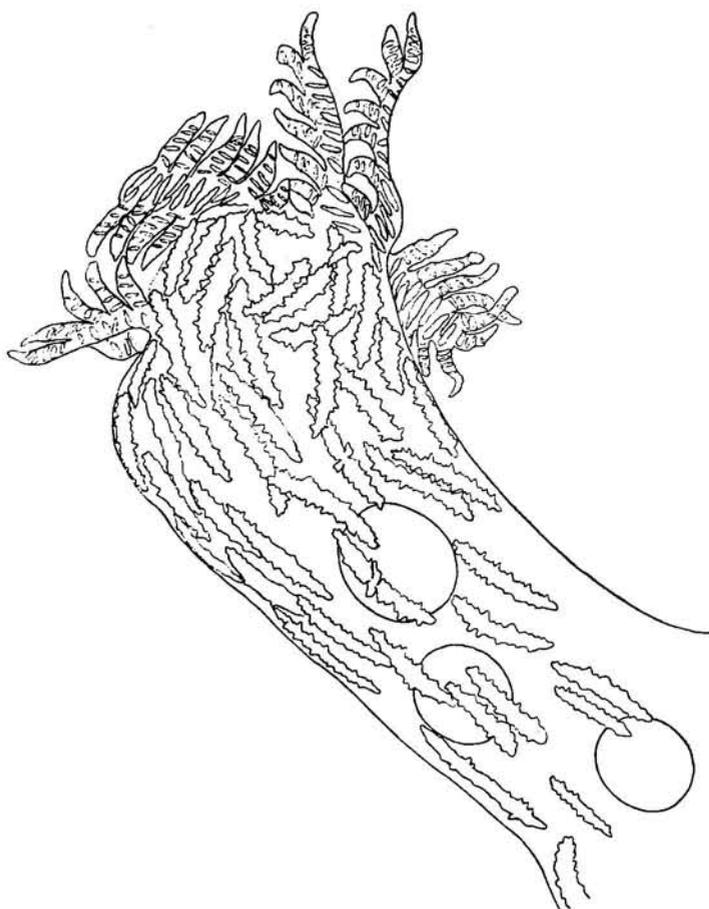


Fig. F. *Eunephthya rosea* var. *umbellata*. Polyp. Vergr. 50.

gruppen sind durch Zwischenräume von einander getrennt, so daß die Verästelung darunter sichtbar wird, was besonders stark auf einer Seite der etwas in einer Ebene entwickelten Kolonie deutlich ist. Der Aufbau ist also locker zu nennen. Die Polypen bestehen aus einem kurzen Stiel und einem dazu geneigten Köpfchen, beide zusammen ca. 2,5 mm lang. Die kurzen und breiten Tentakel sind mit kurzen, dicken Pinnulä besetzt; im unteren Teile der Tentakelachse finden sich 0,09 mm lange Spindeln, in den Pinnulä sehr viel kleinere vor. Die Polypenbewehrung ist auf der dorsalen Seite stärker als auf der ventralen. Es sind stark mit organischer Substanz durchsetzte Spindeln von faseriger Textur, ca. 0,22 mm lang und sehr wenig bedornt, die bald in dichten Doppelreihen, bald mehr vereinzelt in nahezu longitudinaler Richtung gelagert sind, und sich auf die dorsale Seite des Stieles fortsetzen, während die ventrale nahezu spicula-

frei ist. Auch in der Stielrinde vermochte ich bei vorliegendem Exemplare keine Spicula zu entdecken, ebensowenig in den Kanalwänden. Farbe rotviolett. Die Polypenspacula glänzend weiß, der Stamm mehr bräunlich.

Mehrere bedeutend größere Stämme der gleichen Art und vom gleichen Fundort waren von ihrem unteren Stamme abgerissen und zeigten ganz das gleiche Verhalten. Ein kleines, auf einem *Pecten* festgewachsenes Exemplar bot dagegen mancherlei Abweichungen. Von einer stark verbreiterten membranösen Basis erheben sich 2 Stämme, der eine 4,3 cm, der andere 1,2 cm hoch. Die größere der beiden Kolonien hat einen sich stark verjüngenden sterilen Stiel, der über die Hälfte der Gesamtlänge erreicht. Vom Hauptstamm gehen nach allen Richtungen gestreckte, schlanke Aeste ab, die sich erst kurz unter der Oberfläche mehrfach dichotomisch teilen, und an den Enden der Endzweige die zu kleinen Dolden zusammentretenden Polypengruppen tragen. Die Polypen haben gleiche Größe und Gestalt wie beim zuerst beschriebenen Exemplare, nur ist die Bewehrung etwas kräftiger, indem die Spicula stärker bedornt sind, und diese Dornen auf der dorsalen Seite des Köpfchens aus der Wandung vorragen. In der unteren Rinde finden sich Spicula vor als 0,1 mm lange Stäbchen, die einige große abgerundete Dornen tragen. Die Farbe im Alkohol ist grauweiß.

Zwischen diesen beiden beschriebenen Formen finden sich nun Uebergänge, ebenfalls vom gleichen Fundort stammend, so daß sich also hier eine ziemlich erhebliche Variabilität konstatieren läßt, die zum Teil wohl auf das verschiedene Alter zurückzuführen ist. Bei jungen Exemplaren ist die Verzweigung noch gering und die Aeste sind kurz, bei älteren Exemplaren werden die Aeste viel länger und sind stärker verzweigt. Ferner sind auch bei älteren Exemplaren die aus den einzelnen Polypengruppen gebildeten Dolden viel größer als bei jüngeren. Eine gewisse Variabilität herrscht auch in der Anordnung der Polypen, die bald enger bald weiter in den Gruppen angeordnet sind, und auch die Bewehrung ist nicht ganz konstant, indem die Zahl der Polypenspicula nicht ganz gleich bleibt. Auch kann die Bedornung stärker oder schwächer sein und auch die Größe kann innerhalb gewisser Grenzen schwanken. Ebenso können in der unteren Rinde Spicula vorkommen oder fehlen. Endlich scheint auch die Farbe zu variieren, soweit man nach Alkoholexemplaren urteilen kann.

Von der typischen *E. rosea* weicht die Form durch untergeordnete Merkmale ab, so daß sie vielleicht später mit ihr vollkommen vereinigt werden kann, wenn weitere Uebergänge sich finden.

Zwei weitere Exemplare von St. 55 sind weniger gut erhalten, gehören aber wahrscheinlich auch zum Formenkreis der *E. rosea*.

Der innere Bau, den ich auf Querschnitten studierte, weist bedeutungsvolle Anklänge an den der Alcyoniiden auf (siehe Taf. I Fig. 6). So werden die Gastralräume, welche Aeste und Stamm durchziehen, durch breite Cöenchymwände von einander getrennt, in denen in der Mitte entodermale Zellstränge sowie Kanäle verlaufen, die netzförmig unter sich, wie mit dem Entoderm der Gastralräume verbunden sind. Außer vereinzelt Zelleinschlüssen enthält das Cöenchym zahlreiche stark gewundene Fasern. Die Septen ziehen sämtlich in die Gastralräume tief hinab. Die beiden dorsalen tragen zweilappige, eine Rinne bergende Mesenterialfilamente, und sind auf beiden Seiten mit sehr kräftig entwickelter Muskulatur versehen; die beiden sich daran anschließenden lateralen Septen haben wie die übrigen unten keine Mesenterialfilamente, wohl aber eine starke, beiderseits entwickelte Muskulatur, während die vier übrigen Septen nur schwache und einseitig entwickelte Muskulatur besitzen. Auch die Polypenwand ist dick, indem sich eine ansehnliche Cöenchymschicht entwickelt hat, in deren peripherem Teile die Spicula liegen. Die deutliche Siphonoglyphe erstreckt sich in der ganzen Länge des gefalteten Schlundrohres. Im unteren Gastralraum fanden sich zahlreiche männliche Gonaden.

Breslau, den 24. Juli 1906.

**Uebersicht der an verschiedenen Stationen der Olga - Reise erbeuteten
Alcyonaceen.**

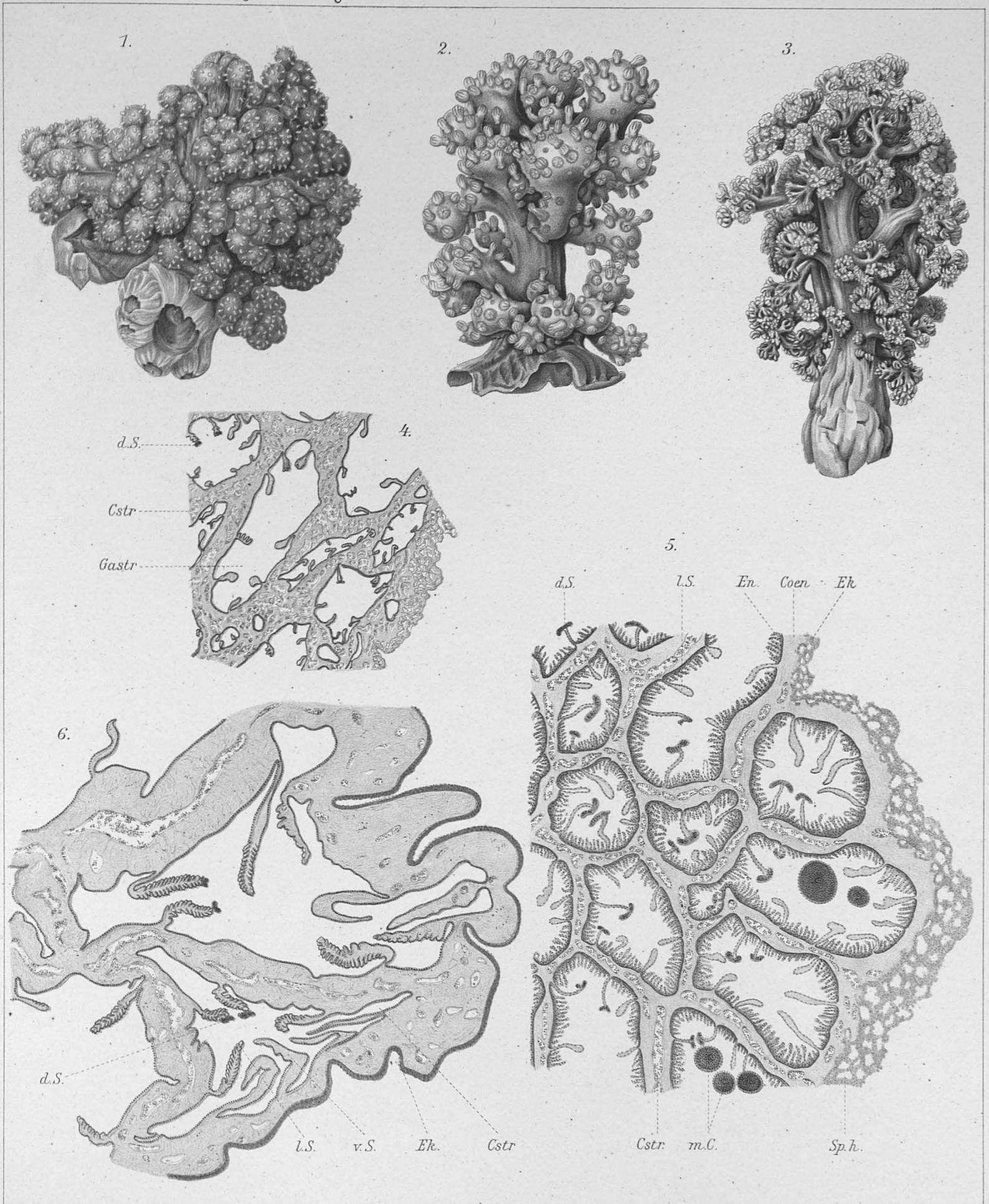
- Station 18. 77° 41' N 12° 50' 0; Westküste Spitzbergens; 9. Juli; Schlickgrund; 95 m Tiefe.
Eunephtya glomerata (3 Ex.).
- „ 28. Am Eingang der Kingsbay nahe der Nordspitze von King Charles Forland; 9. Juli;
Schlickgrund; 40—140 m Tiefe.
Eunephtya clavata (2 Ex.).
- „ 33. In der Sassenbay etwa unter Cap Tordsen; 23. Juli; Zäher Schlick; 200 m Tiefe
Eunephtya fruticosa (6 Ex.).
- „ 36. Recherche Bay (Bel-Sund); 24. Juli; Schlick; 40 m Tiefe.
Eunephtya clavata var. *pellucida* (1 Ex.).
- „ 41. 76° 21' N 15° 7' 30" 0; 27. Juli; Schlick mit Sand; 145 m Tiefe.
Eunephtya glomerata (1 Ex.).
Eunephtya rosea var. *umbellata* (11 Ex.).
- „ 44. 73° 56' N 19° 47' 0; 4. August; Feiner Sand; 132 m Tiefe.
Eunephtya clavata (2 Ex.).
- „ 46. 74° 3' N 19° 7' 0; 5. August; Grober Sand mit todten Muscheln; 84 m
Tiefe.
Eunephtya rubiformis (5 Ex.).
- „ 55. 75° 40' N 17° 1' 0; 9. August; Grüner Schlick; 200 m Tiefe.
Eunephtya rosea? (2 Ex.).
-

Tafelerklärung.

- Fig. 1. *Eunephtya rubiformis*. Natürliche Größe.
 Fig. 2. *Eunephtya clavata* var. *pellucida*. Vergrößerung 2.
 Fig. 3. *Eunephtya rosea* var. *umbellata*. Natürliche Größe.
 Fig. 4. *Eunephtya rubra*. Querschnitt durch das Cöenchym. Vergrößerung 35.
 Fig. 5. *Eunephtya fruticosa*. Querschnitt durch das Cöenchym. Vergrößerung 54.
 Fig. 6. *Eunephtya rosea* var. *umbellata*. Querschnitt durch das Cöenchym. Vergrößerung 18.
-

Erklärung der Figurenbezeichnungen.

- Coen. = Cöenchym.
 Cstr. = entodermale Stränge im Cöenchym.
 d. S. = dorsales Septum.
 l. S. = laterales Septum.
 v. S. = ventrales Septum.
 Ek. = Ektoderm.
 En. = Entoderm.
 Gastr. = Gastralhöhle.
 m. G. = männliche Gonade.
 Sph. = Hohlraum, in dem ein Spiculum war.
-



Ergänzungsbericht
über die von der „Olga“-Expedition gesammelten Bryozoen.

Von

Hermann Kluge,

Privatdocent an der Universität zu Kasan.

Da ich bei meiner monographischen Bearbeitung der Bryozoen des arktischen Gebietes mir als Ziel gestellt habe, möglichst genaue Kenntnisse der Verbreitung und Variierung der in diesem Gebiete vorkommenden Arten zu erreichen, und dieses auf Grund der Litteratur-Angaben allein wegen der verwickelten Synonymik und großen Schwierigkeiten in der Bestimmung mancher Arten zu tun, sich für unmöglich erwies, so entschloß ich mich, möglichst alle Bryozoensammlungen, die als Material für die veröffentlichten Arbeiten aus dem erwähnten Bezirk dienten, persönlich zu revidieren. Dieser zur Erzielung eines exakten Bildes der Bryozoenfauna eines bestimmten Gebietes einzig richtige Weg führte mich zu vielen wichtigen Erfolgen in der Aufklärung jenes Bildes, und so gelang es mir zum Schlusse zu kommen, daß die Bryozoenfauna des arktischen Gebietes einen ganz distinkten und in sich abgeschlossenen Charakter zeigt. Darum möchte ich hier betonen, daß es sehr wünschenswert wäre, daß auch andere Forscher möglichst oft solche Revisionen der älteren, resp. der vorhergegangenen Bearbeitungen vornähmen, denn mit dem Wachstum unserer Kenntnisse verändern sich auch unsere Auffassungen der Arten.

Dem von Prof. Hartlaub ausgesprochenen Wunsche, die Resultate meiner Revision der von der „Olga“-Expedition gesammelten und von O. Bidekap bearbeiteten Bryozoen in den Zoologischen Ergebnissen der „Olga“-Expedition als Nachtrag zu der Bidekapschen Arbeit zu veröffentlichen, erlaube ich mir mit der gegenwärtigen Arbeit entgegenzukommen. Bei dieser Gelegenheit sage ich Herrn Prof. Hartlaub meinen besten Dank für die liebenswürdige Ueberlassung des Materials zur Durchsicht.

<i>Myriozoum subgracile</i> D'Orb.	
<i>Schizoporella auriculata</i> Hassal	= <i>Schizoporella lineata</i> (Nordgaard).
<i>Celleporella hyalina</i> L.	
<i>Lepralia vitrea</i> v. Lor.	= <i>Lepralia contigua</i> (Smitt).
<i>Porella concinna</i> Busk.	= { <i>Porella concinna</i> (Busk.), var. <i>belli</i> (Dawson).
	" <i>acutirostris</i> Smitt.
	" <i>peristomata</i> (Nordgaard).
" <i>proboscidea</i> Hincks	= { <i>Porella proboscidea</i> Hincks.
	" <i>struma</i> (Norman).
" <i>elegantula</i> D'Orb.	= <i>Porella saccata</i> (Busk.).
<i>Palmicellaria Skenei</i> Ell. u. Sol., f. <i>bicornis</i> Busk.	
<i>Escharoides Sarsii</i> Smitt	= { <i>Escharoides sarsi</i> Smitt.
	" <i>Porella compressa</i> (Sowerby).
<i>Smittia porifera</i> Smitt.	
" <i>propinqua</i> Smitt.	
" <i>arctica</i> Norman	= <i>Smittia minuscula</i> (Smitt).
<i>Mucronella pavonella</i> Ald.	
" <i>sincera</i> Smitt.	
" <i>cruenta</i> Norman	= { <i>Monoporella spinulifera</i> (Hincks).
	" <i>Schizoporella cruenta</i> (Busk.).
" <i>ventricosa</i> Hass.	= <i>Mucronella abyssicola</i> (Norman).
" <i>labiata</i> Boeck.	
<i>Retepora beaniana</i> King.	
" <i>cellulosa</i> L.	
<i>Cellepora surcularis</i> Packard	= { <i>Cellepora surcularis</i> (Packard).
	" <i>ventricosa</i> Lorenz.
	" <i>tuberosa</i> (D'Orbigny).
" <i>pumicosa</i> L.	= <i>Cellepora nordgaardi</i> n. sp.
" <i>nodulosa</i> Lorenz	= { <i>Cellepora nodulosa</i> Lorenz.
	" <i>nordgaardi</i> n. sp.
" <i>avicularis</i> Hincks	= <i>Cellepora nodulosa</i> Lorenz.
<i>Rhamphostomella costata</i> Lorenz.	
" <i>plicata</i> Smitt	= { <i>Rhamphostomella plicata</i> (Smitt).
	" <i>spinigera</i> Lorenz.
" <i>bilaminata</i> Hincks	= <i>Rhamphostomella spinigera</i> Lorenz.
" <i>radiatula</i> (Hincks).	
<i>Stomatopora fungia</i> Couch.	

<i>Stomatopora repens</i> S. Wood	=	<i>Stomatopora diastoporides</i> (Norman).
<i>Diastopora obelia</i> Johnston	=	{ <i>Diastopora obelia</i> (Johnston), var. <i>arctica</i> Waters. <i>Stomatopora diastoporides</i> (Norman).
<i>Idmonea atlantica</i> Forb.		
<i>Hornera lichenoides</i> L.		
<i>Alcyonidium gelatinosum</i> L.		
„ <i>hirsutum</i> Flem.		
„ <i>parasiticum</i> Flem.	=	Schwamm. *)

Außer den soeben angeführten Arten war ich im Stande noch folgende Arten zwischen seinem Materiale zu konstatieren:

- Flustra abyssicola* M. Sars.
Membranipora craticula Alder.
 „ *lineata* (L.)
 „ *cymbaeformis* Hincks.
 „ *arctica* (D'Orbigny).
 „ *unicornis*, var. *armifera* Hincks.
 „ *whitearesi* Norman.
Cribrilina annulata (Fabricius), var. *spitzbergensis* Norman.
 „ *watersi* Andersson.
Hippothoa divaricata Lamouroux, var. *arctica* n. var.
Schizoporella elmwoodiae Waters.
 „ *sinuosa* (Busk).
Porella bella Norman.
 „ *mucronata* (Smitt).
 „ *plana* Hincks.
Escharoides rosacea (Busk).
Mucronella peachi (Johnston).
Smittia reticulato-punctata (Hincks).
Retepora elongata Smitt.
Rhamphostomella bilaminata (Hincks).
Lichenopora verrucaria (Fabricius).
Stomatopora granulata Hincks.
 „ *major* (Johnston).
 „ *incrassata* (Smitt).
 „ *dilatans* (Johnston).
Cylindroecium dilatatum (Hincks).

*) Nach lebenswürdiger Bestimmung von Prof. Weltner hier befanden sich 2 Arten: *Iotrochota* sp. und *Polymastia* sp.

Cheilostomata.**Gemellaria loricata (L.).**

- 1758 *Sertularia loricata*, Linnaeus, Syst. Nat., ed. X, p. 815.
 1867 *Gemellaria loricata*, Smitt, in: Öfv. K. Vet. Akad. Förh., XXIV, p. 286 u. 324, pl. XVII, Fig. 54.
 1900 " " Bidentkap, in: Wiss. Meeresunters., Bd. 4, Hf. 2, p. 249.

Fundort: St. 12, 29, 45, 46, 55.

Scrupocellaria scabra (Van Beneden).

- 1848 *Cellarina scabra*, Van Beneden, in: Bull. Acad. Roy. Belg., XV, pt. 1, p. 73, Fig. 3-6.
 1880 *Scrupocellaria scabra*, Hincks, Brit. Mar. Pol. p. 48, pl. VI, Fig. 7-11.
 1900 " " (part.) Bidentkap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 250.

Fundort: St. 6, 28.

Scrupocellaria scabra (Van Beneden), var. paenulata Norman.

- 1903 *Scrupocellaria scabra*, Van Beneden, var. *paenulata* Norman, in: Ann. nat. Hist., s. 7, v. XI, p. 579.
 1900 " " Waters, in: Journ. Linn. Soc., Zool., v. XXVIII, N. 179, p. 54, pl. VII, Fig. 14-16.
 1900 " " (part.), Bidentkap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 250.

Fundort: St. 30, 46.

Scrupocellaria arctica (Busk).

- 1855 *Menipea arctica*, Busk, in: Quart. J. micr. Sci. v. 3, s. 254, pl. I, Fig. 4-6.
 1867 *Cellularia scabra*, f. *elongata*, Smitt, in: Öfv. K. Vet. Akad. Förh., XXIV, p. 284 u. 317, pl. XVII, Fig. 35-36.
 1900 *Menipea erecta*, Robertson, A., in: Proc. Washingt. Acad. Sc., v. II, p. 317, pl. XIX, Fig. 1-2.
 1900 *Scrupocellaria scabra*, Robertson, A., ibid. p. 318, pl. XIX, Fig. 3-4.
 1900 " " (part.), Bidentkap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 250.
 1903 " " var. *septentrionalis*, subv. *congesta*, Norman, in: Ann. nat. Hist., s. 7, v. XI, p. 580.

Fundort: St. 17, 46.

Bemerkungen: Wie man aus der beigegebenen Synonymik sehen kann, ist diese von Busk zuerst aufgestellte und in den arktischen Gewässern weit verbreitete Art vielfach mißverstanden worden, und dennoch ist sie durch vollständige Abwesenheit der Vibraculen an der hinteren Seite der Zoecien, durch mehr oder weniger stark reduzierten Formix und durch Anwesenheit eines schrag gelegenen Frontalaviculariums unter der Aperture gut zu unterscheiden.

Menipea ternata (Ellis u. Solander).

- 1786 *Cellaria ternata*, Ell. u. Sol., Zooph., p. 30.
 1880 *Menipea ternata*, Hincks, Brit. Mar. Pol., p. 38, pl. VI, Fig. 1-4.
 1900 " " Bidentkap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 249.

Fundort: 12, 17.

Menipea ternata (Ell. u. Sol.), var. **gracilis** (Van Beneden).

- 1848 *Cellarina gracilis*, Van Bened., in: Bull. Ac. Roy. Belg., XV, pt 1, p. 73, Fig. 1—2.
 1867 *Cellularia ternata* f. *gracilis*, Smitt, in: Öfr. K. Vet. Akad. Förh., XXIV, p. 283 u. 308, pl. XVI, Fig. 14—24.
 1900 *Menipea ternata* f. *gracilis*, Bidentkap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 249.

Fundort: St. 12, 23, 28, 46, 55.

Cellularia peachi Busk.

- 1851 *Cellularia Peachii*, Busk, in: Ann. nat. Hist., s. 2, v. VII, p. 82, pl. VIII, Fig. 1—4.
 1900 „ „ Bidentkap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 350.

Fundort: St. 16.

Caberea ellisi (Fleming).

- 1814 *Flustra Ellisii*, Flemming, in: Mem. Wern. Soc., v. II, pt 1, p. 251, pl. XVII, Fig. 1—3.
 1880 *Caberea Ellisii*, Hincks, Brit. Mar. Pol., p. 59, pl. VIII, Fig. 6—8.
 1900 „ „ Bidentkap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 260.

Fundort: St. 30, 40, 43.

Bemerkungen: Unter den angegebenen Fundorten sind St. 30 und 40 insofern interessant, als durch die „Olga“-Expedition zum ersten Male das Vorkommen dieser Form in den Gewässern von Spitzbergen konstatiert wird; denn weder die schwedischen Expeditionen, noch diejenige von Römer und Schaudinn haben diese Form von dort mitgebracht.

Bugula murrayana (Johnston).

- 1847 *Flustra Murrayana*, Johnston, Brit. Zooph., ed. 2, p. 347, pl. LXIII, Fig. 5—6.
 1880 *Bugula Murrayana*, Hincks, Brit. Mar. Pol., p. 92, pl. XIV, Fig. 2, 4, 7—9.
 1900 „ „ *typica* (part.) Bidentkap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 250.

Fundort: St. 29, 30, 40.

Bugula murrayana (Johnst.), var. **fruticosa** (Packard).

- 1863 *Menipera fruticosa*, Packard, in: Canad. Nat. u. Geol., v. 8, p. 409, Fig. 3.
 1880 *Bugula Murrayana*, var. *fruticosa*, Hincks, Brit. Mar. Pol., p. 93, pl. XIV, Fig. 3, 5—6.
 1900 „ „ *typica* (part.), Bidentkap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 250.

Fundort: St. 17.

Bugula murrayana (Johnston), var. **quadridentata** (Loven).

- 1867 *Bugula Murrayana*, f. *quadridentata* (part.), Smitt, in: Öfr. K. Vet. Akad. Förh., XXIV, p. 292 u. 351.
 1900 „ „ „ „ Bidentkap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 250.

Fundort: St. 17.

Bemerkungen: Ich habe nicht die von Smitt für diese Form auf der Taf. XVIII gegebene Fig. 25—27 erwähnt, da leider keine von diesen der eigentlichen *Bugula (Cellularia) quadridentata*, wie sie von Loven in seinem Manuskript abgebildet ist, entspricht.

Flustra securifrons (Pallas).

- 1766 *Eschara securifrons*, Pallas, Ellench. Zooph., p. 56.
 1880 *Flustra securifrons*, Hincks, Brit. Mar. Pol., p. 120, pl. XVI, Fig. 3, 3a.
 1900 „ „ Bidekap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 251.

Fundort: St. 44.

Flustra abyssicola M. Sars.

- 1872 *Flustra abyssicola*, G. O. Sars, in: Univ. Progr. for the first half-year 1869, Kristiania, p. 19, pl. II, Fig. 25—30.

Fundort: St. 46.

Bemerkungen: Eine kleine, einseitige Kolonie auf einem Steine; Avicularium vorhanden.

Membranipora lineata (L.).

- 1767 *Flustra lineata*, Linnaeus, Syst. Nat. ed. XII, p. 1301.
 1880 *Membranipora lineata*, Hincks, Brit. Mar. Pol., p. 143, pl. XIX, Fig. 3—6.

Fundort: St. 17.

Membranipora craticula Alder.

- 1857 *Membranipora craticula*, Alder, in: Trans. Tyneside Field Club, III, p. 144, pl. VIII, Fig. 3.
 1880 „ „ Hincks, Brit. Mar. Pol. p. 147, pl. XIX, Fig. 7.

Fundort: St. 6.

Membranipora whiteavesi (Norman).

- 1903 *Callopora Whiteavesii*, Norman, in: Ann. nat. Hist., s. 7, v. XI, p. 589, pl. XIII, Fig. 9.

Fundort: St. 40, 46.

Membranipora cymbaeformis Hincks.

- 1887 *Membranipora cymbaeformis*, Hincks, in: Ann. nat. Hist., s. 6, v. I, p. 217, pl. XV, Fig. 4.

Fundort: St. 17.

Membranipora flemingi Busk, var. **septentrionalis** n. var.

- 1867 *Membranipora Flemingii*, f. *trifolium* (part.), Smitt, in: Öfv. K. Vet. Akad. Förh., XXIV, p. 367, pl. XX, Fig. 40.
 1900 *Membranipora catenularia*, Bidekap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 251.

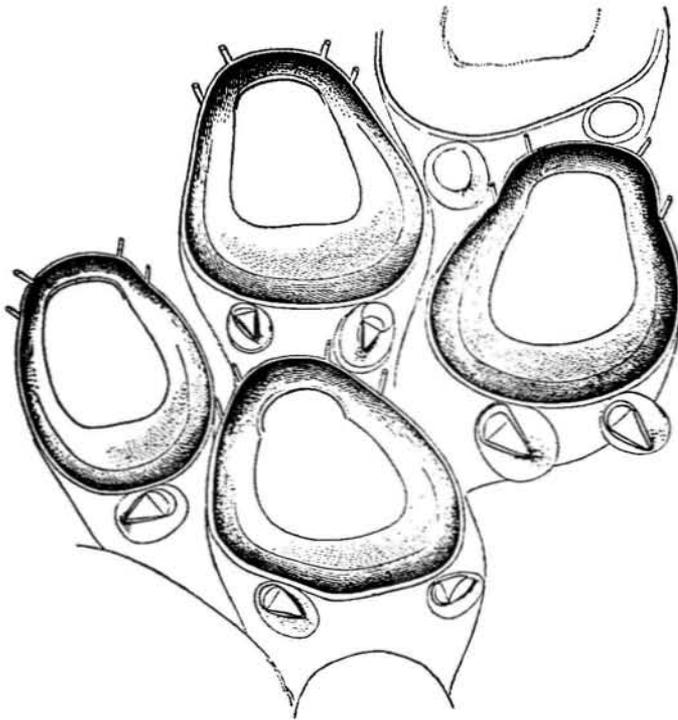


Fig. 1.

Membranipora flemingi, var. *septentrionalis*. $\times 60$.

Fundort: St. 40.

Bemerkungen: Die Angabe von Bidekap, daß das Zoarium im Lepralia-Stadium war und an einem Serpularrohre saß, schließt jeden Zweifel aus, daß Bidekap das hier abgebildete Exemplar vor sich gehabt hat. Da diese Form nach den Hauptmerkmalen zur *M. flemingi* gehört, sich aber von der typischen borealen Form mit ihrer, in die allgemeine Kalkmasse eingetauchten Area, dreiblättrig gelappten Aperturen, und mehr oder weniger stark entwickelten Dornen, wesentlich unterscheidet, so bevorzuge ich die in der Arktis vorkommende Form als eine besondere Varietät zu bezeichnen.

Membranipora arctica (D'Orbigny).

- 1850–51 *Reptoflustrina arctica*, D'Orbigny, Pal. Franc. Terr. Cret., v. V, p. 582.
 1886 *Membranipora arctica*, Lorenz, Polarstat. Jan Mayen, v. 3, p. 85, pl. VII, Fig. 1.
 1855 „ *sophiae*, Busk, in: Quart. J. Micr., Sci., v. III, p. 255, pl. I, Fig. 7.

Fundort: St. 29.

Membranipora unicornis (Fleming), var. **armifera** Hincks.

- 1880 *Membranipora armifera*, Hincks, in: Ann. nat. Hist., s. 5, v. VI, p. 82, pl. XI, Fig. 5.
 1903 *Callopora unicornis*, Flem., var. *armifera*, Norman, in: Ann. nat. Hist., s. 7, v. XI, p. 591, pl. XIII, Fig. 10–11.

Fundort: St. 12, 29.

Membranipora spitzbergensis Bidekap.

- 1897 *Membranipora spitzbergensis*, Bidekap, in: Zool. Jahrb. Syst., Bd. 10, p. 619.
 1867 „ *arctica*, Smitt, in: Öfv. K. Vet. Akad. Förh., XXIV, p. 367, pl. XX, Fig. 33–36.

Fundort: St. 12, 46.

Cribrilina annulata (Fabricius), var. **spitzbergensis** Norman.

- 1904 *Cribrilina annulata*, var. *spitzbergensis*, Norman, in: Ann. nat. Hist., s. 7, v. XII, p. 103, pl. VIII, Fig. 11.

Fundort: St. 46.

Cribrilina watersi Andersson.

- 1902 *Cribrilina punctata*, var. *watersi*, Andersson, in: Zool. Jahrb. Syst., Bd, XV, p. 540.
 1904 „ *cryptoecium*, Norman, in: Ann. nat. Hist., s. 7, v. 12, p. 102, pl. IX, Fig. 1—2.

Fundort: St. 16, 46.

Bemerkungen: Diese von Waters zuerst von der typischen *C. punctata* unterschiedene Form wurde 1902 von Andersson als var. *watersi* genannt, und da Andersson ihre Hauptcharaktere erwähnt hat, so muß Anderssons Name behalten werden. Normans Name *C. cryptoecium*, obwohl passender, muß fallen, umsomehr als mir Norman persönlich mitgeteilt hat, daß ihm die Arbeit von Andersson zur Zeit unbekannt war.

Microporella ciliata (Pallas), var. **arctica** Norman.

- 1904 *Microporella arctica* Norman, in: Ann. nat. Hist., s. 7, v. XII, p. 105.
 1867 „ *ciliata* Smitt, in: Öfv. K. Vet. Akad. Förh., XXIV, Bihang, p. 6 u. 58, pl. XXIV, Fig. 13—16.
 1900 „ *impressa* Bidentkap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 252.

Fundort: St. 29.

Hippothoa hyalina (L.).

- 1767 *Cellepora hyalina*, Linnaeus, Syst. Nat. ed. XII, p. 1286.
 1880 *Schyzoporella hyalina*, Hincks, Brit. Mar. Pol., p. 271, pl. XVIII, Fig. 8—10.
 1900 *Celleporella hyalina*, Bidentkap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 252.

Fundort: St. 6, 29.

Hippothoa divaricata Lamouroux, var. **arctica** n. var.

- 1867 *Mollia hyalina*, f. *divaricata*, Smitt, in: Öfv. K. Vet. Akad. Förh., XXIV, Bihang, p. 17 u. 112, pl. XXV, Fig. 87.

Fundort: St. 40.

Bemerkungen: Da die arktische Form sich beträchtlich von der typischen *H. divaricata* Lamrx. unterscheidet, so bevorzuge ich die erstere als besondere Varietät zu betrachten.

Schizoporella cruenta (Busk).

- 1854 *Lepralia violacea*, var. *cruenta*, Busk, Brit. Mus. Cat., p. 69, pl. 110, Fig. 1.
 1900 *Mucronella cruenta* (part.), Bidentkap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 255.

Fundort: St. 6.

Schizoporella sinuosa (Busk).

- 1860 *Lepralia sinuosa*, Busk, in: Quart. J. Micr. Sci. v. VIII, p. 125, pl. XXIV, Fig. 2—3.
 1867 *Escharella linearis*, f. *secundaria* (part.), Smitt, in: Öfv. K. Vet. Akad. Förh., XXIV, Bihang, p. 14 u. 99, pl. XXV, Fig. 77.

Fundort: St. 40.

Schizoporella elmwoodiae Waters.

- 1900 *Schizoporella elmwoodiae*, Waters, in: Journ. Linn. Soc., Zool., v. XXVIII, p. 66, pl. IX, Fig. 1 u. 13.
 1867 *Mollia vulgaris*, f. *ansata* (part.), Smitt, in: Öfv. K. Vet. Akad. Förh., XXIV, Bihang, p. 15 u. 104, pl. XXV, Fig. 80.
 1905 *Schizoporella stormi*, Nordgaard, in: Hydrogr. & Biologic. Investig. in Norw. Fjords, p. 166, pl. V, Fig. 1—2.

Fundort: St. 40.

Schizoporella lineata (Nordgaard).

- 1895 *Smittia lineata*, Nordgaard, in: Berg. Mus. Aarbog, 1894—95, N. 2, p. 27, pl. II, Fig. 2.
 1867 *Escharella auriculata*, Smitt, in: Öfv. K. Vet. Akad. Förh., XXIV, Bihang, p. 12 u. 90, pl. XXIV, Fig. 58—59.
 1900 *Schizoporella auriculata* Bidekap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 252.

Fundort: St. 7, 46.

Myriozoum subgracile D'Orbigny.

- 1850—51 *Myriozoum subgracile*, D'Orbigny, Pal. Franc. Terr. Cret., v. V, p. 662.
 1900 *Myriozoum subgracile*, Waters, in: Journ. Linn. Soc., Zool., v. XXVIII, p. 69, pl. IX, Fig. 4—8.
 1900 „ „ Bidekap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 252.

Fundort: St. 27.

Pseudoflustra solida (Stimpson).

- 1853 *Flustra solida*, Stimpson, Mar. Invertebr. Grand Manan., p. 19, Fig. 12.
 1867 *Escharella palmata*, Smitt, in: Öfv. K. Vet. Akad. Förh., Bihang, p. 10 u. 77, pl. XXIV, Fig. 42—46.
 1900 *Pseudoflustra solida*, Bidekap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 251.

Fundort: St. 16.

Palmicellaria skenei (Ellis u. Solander), var. **bicornis** (Busk).

- 1859 *Lepralia bicornis*, Busk, Crag Polyzoa, p. 47, pl. VIII, Fig. 6—7.
 1900 *Palmicellaria Skenei*, Bidekap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 253.

Fundort: St. 40.

Porella plana Hincks.

- 1888 *Porella Skenei*, Ell. u. Sol., f. *plana*, Hincks, in: Ann. nat. Hist., s. 6, v. 1, p. 221, pl. XIV, Fig. 6.
 1900 „ *plana*, Waters, in: Journ. Linn. Soc., Zool., v. XXVIII, p. 79, pl. XI, Fig. 11—13.

Fundort: St. 46.

Porella concinna (Busk), var. **belli** (Dawson).

- 1859 *Lepralia Belli*, Dawson, in: Geol. Surv. Canada. Rep. of Progr. for 1858, p. 256.
 1880 *Porella concinna*, var. *Belli*, Hincks, Brit. Mar. Pol., p. 323, pl. XLVI, Fig. 2 u. 6.
 1900 „ „ (part.), Bidekap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 253.

Fundort: St. 40.

Porella acutirostris Smitt.

1867 *Porella acutirostris*, Smitt, in: Öfv. K. Vet. Akad. Förh., XXIV, Bihang, p. 21 u. 132, pl. XXVI, Fig. 106–108.

1900 „ *concinna* (part.), Bidekap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 253.

Fundort: St. 28.

Porella peristomata (Nordgaard).

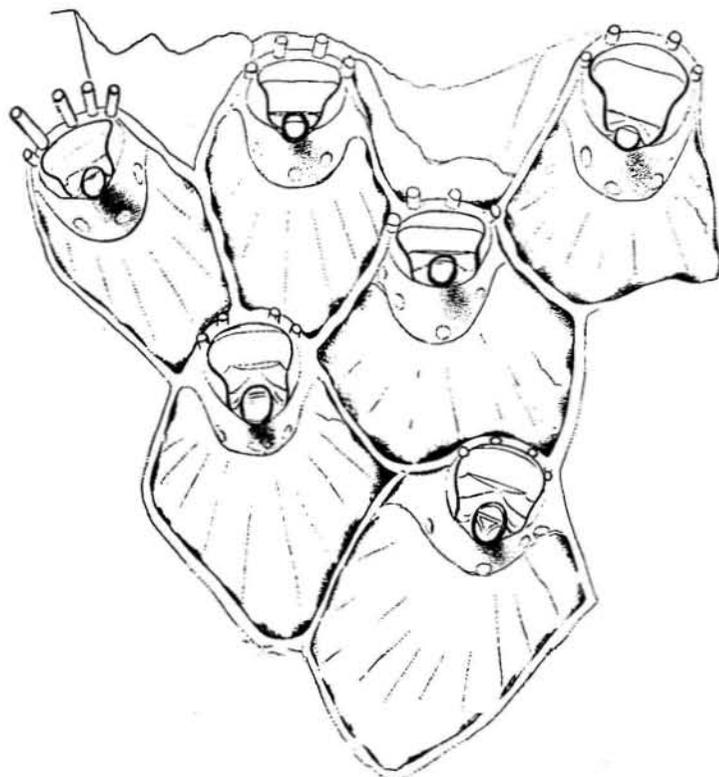
1905 *Phylactella peristomata*, Nordgaard, Hydrograph. & Biol. Invest. in Norw. Fjords, p. 170, pl. V, Fig. 28–31.

1900 *Porella concinna* (part.), Bidekap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 253.

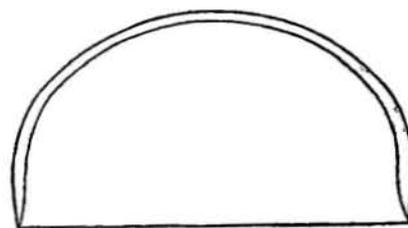
Zoarium inkrustierend. Zoecien alternierend, subhexagonal, mit convexer Oberfläche und mit erhobenem, leistenförmigem Rande von einander getrennt. Am Rande eine Reihe von Vertiefungen. Oberfläche ganz schwach gestreift, etwas durchsichtig. Mündung rundlich, mit 4–6 Dornen am hinteren Rande und seitlich entwickeltem Peristom. Im Inneren der Unterlippe ein breiter Zahn, vor dem ein hervorragendes Avicularium mit rundlicher Mandibel liegt. Bei den Ovicellen-tragenden Zoecien ist die Mundöffnung unten von einem hohen Kragen umgeben.

Fundort: St. 40, 46.

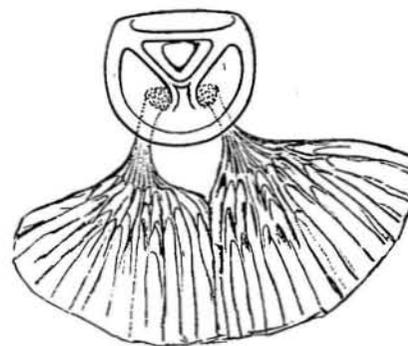
Fig. 2.



Porella peristomata. × 60.



Operculum von *P. peristomata*. × 275.



Mandibel von *P. peristomata*. × 275.

Bemerkungen: Da ich anfangs weder nach der Beschreibung, noch nach den Abbildungen die gegenwärtige Form mit *Phylactella peristomata* Nordgaard identifizieren konnte, hielt ich sie für eine neue Art und gab ihr einen neuen Namen, als kürzlich, nach der Absendung des

Manuskripts, mir durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Nordgaard die von ihm bearbeiteten Bryozoen zur Durchsicht zugeschickt wurden und ich unter denselben die gegenwärtige Form unter dem Namen *Phylactella peristomata* fand. Da ich selbst unter den Bryozoen der „Olga“-Expedition nur zwei Kolonien fand, welche keine Ovicellen hatten, sonst aber völlig entwickelt schienen, so konnte ich nicht die Identität mit der *Phylactella peristomata* Nordgaard vermuten, bei welcher letzteren nach Nordgaards Angabe die älteren Individuen einen großen Kragen unter der Mundöffnung haben sollten. Nachdem ich nun das von Nordgaard zu meiner Verfügung gestellte Exemplar durchsah, so überzeugte ich mich, was übrigens auch Nordgaard selbst mir brieflich mitteilte, daß der tatsächlich mächtig entwickelte Kragen nur den Ovicellen-tragenden Zoecien eigen ist und daß meine oben angegebene Auffassung dieser Art vollständig richtig ist.

Zur Verbreitung dieser Form habe ich noch zu bemerken, daß ich sie in der Sammlung von Rev. Dr. Norman als eine unbestimmte Form gesehen habe und ihm für seine liebenswürdige Erlaubnis dankend, citiere ich hier den Fundort: lat. 80° 47', long. 1° E., 85 fath.

Porella mucronata (Smitt).

1867 *Escharella Landsborovii*, Johnston, f. *mucronata*, Smitt, in: Öfv. K. Vet. Akad. Förh., XXIV, Bihang, p. 13 u. 94, pl. XXIV, Fig. 66 - 67.

Fundort: St. 6.

Bemerkungen: Diese von den Autoren vernachlässigte Art scheint ziemlich in den arktischen Gewässern verbreitet zu sein und ist eine distinkte, und von anderen Arten, wegen ihrer starken Verdickung der kalkigen Frontalwand und Lage des Aviculariums im Innern der Unterlippe mit dem dahinterliegenden, schmalen Zahn in der primären Mündung, eine gut zu unterscheidende Art.

Porella bella Norman.

1894 *Porella bella*, Norman, in: Ann. nat. Hist., s. 6, v. XIII, p. 125.

? 1860 *Lepralia bella*, Busk, in: Quart. J. Micr. Sci., v. VIII, p. 144, pl. XXVII, Fig. 2-3.

1900 *Smittia Landsborovii*, Johnston, *var.*, Waters, in: Journ. Linn. Soc., Zool., v. XXVIII, p. 90, pl. 12, Fig. 7.

Fundort: St. 40.

Porella compressa (Sowerby).

1806 *Millepora compressa*, Sowerby, Brit. Miscel., p. 83, pl. XLI.

1880 *Porella compressa*, Hincks, Brit. Mar. Pol., p. 330, pl. XLV, Fig. 4-7.

1900 *Escharoides Sarsii* (part.), Bidentkap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 254.

Fundort: St. 16, 41, 43.

Porella saccata (Busk).

1856 *Eschara saccata*, Busk, in: Ann. nat. Hist., s. 2, v. XVIII, p. 33, pl. 1, Fig. 5.

1900 *Porella saccata*, Waters, in: Journ. Linn. Soc., Zool., v. XXVIII, p. 81, pl. X, Fig. 8-12 u. 14-17.

1900 „ *elegantula*, Bidentkap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 253.

Fundort: St. 28, 54.

Porella proboscidea Hincks.

- 1880 *Porella proboscidea*, Hincks, in: Ann. nat. Hist., s. 6, v. 1, p. 223, pl. 14, Fig. 4.
 1867 *Eschara verrucosa*, f. *verrucosa*, Smitt, in: Öfr. K. Vet. Akad. Förh., XXIV, Bihang, p. 22 u. 142, pl. XXVI, Fig. 132–134.
 1900 *Porella proboscidea* (part.), Bidentkap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 253.

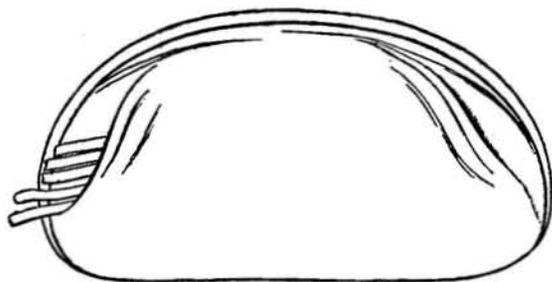
Fundort: St. 43.

Porella struma (Norman).

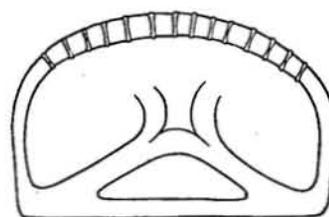
- 1868 *Hemeschara struma*, Norman, in: Quartl. J. micr. Sci., n. s., v. VIII, p. 221, pl. VII, Fig. 6–8.
 1900 *Porella proboscidea* (part.), Bidentkap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 253.

Fundort: St. 40.

Fig. 3.



Operculum von *P. struma*. × 275.



Mandibel von *P. struma*. × 275.

Porella propinqua (Smitt).

- 1867 *Eschara verrucosa*, f. *propinqua*, Smitt, in: Öfv. K. Vet. Akad. Förh., XXIV, Bihang, p. 22 u. 146, pl. XXVI, Fig. 126.
 1900 *Smittia propinqua*, Bidentkap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 254.

Fundort: St. 43, 46.

Escharoides sarsi Smitt.

- 1867 *Escharoides Sarsii*, Smitt, in: Öfv. K. Vet. Akad. Förh., XXIV, Bihang, p. 24 u. 158, pl. XXVI, Fig. 147–154.
 1900 „ „ (part.), Bidentkap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 254.

Fundort: St. 28, 46, 56.

Escharoides rosacea (Busk).

- 1856 *Eschara rosacea*, Busk, in: Ann. nat. Hist., s. 2, v. XVIII, p. 33, pl. 1, Fig. 4.
 1867 *Escharoides rosacea*, Smitt, in: Öfv. K. Vet. Akad. Förh., XXIV, Bihang, p. 25 u. 161, pl. XXVI, Fig. 155–159.

Fundort: St. 40.

Lepralia contigua (Smitt).

- 1867 *Cellepora ramulosa*, f. *contigua*, Smitt, in: Öfv. K. Vet. Akad. Förh., XXIV, Bihang, p. 31 u. 189
pl. XXVIII, Fig. 198—201.
1886 *Lepralia vitrea*, Lorenz, Polarstat. Jan Mayen, v. 3, p. 89, pl. VII, Fig. 4—6.
1900 „ „ Bidenkap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 253.

Fundort: St. 40.

Lepralia sincera (Smitt).

- 1867 *Discopora sincera*, Smitt, in: Öfv. K. Vet. Akad. Förh., XXIV, Bihang, p. 28 u. 177, pl. XXVII,
Fig. 178—180.
1900 *Mucronella sincera* (part.), Bidenkap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 255.

Fundort: St. 29.

Monoporella spinulifera (Hincks).

- 1889 *Mucronella spinulifera*, Hincks, in: Ann. nat. Hist., s. 6, v. III, p. 431, pl. XXI, Fig. 3.
1900 „ *cruenta* (part.), Bidenkap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 255.

Fundort: St. 40.

Mucronella peachi (Johnston).

- 1847 *Lepralia Peachii*, Johnston, Brit. Zooph., ed 2, p. 315, pl. LV, Fig. 5—6.
1800 *Mucronella Peachii*, Hincks, Brit. Mar. Pol., p. 360, pl. L, Fig. 1—5.

Fundort: St. 40.

Mucronella abyssicola (Norman).

- 1869 *Lepralia abyssicola*, Norman, in: Rep. Brit. Assoc. for 1868, p. 307.
1880 *Mucronella abyssicola*, Hincks, Brit. Mar. Pol., p. 369, pl. XXXVIII, Fig. 1—2.
1900 „ *ventricosa*, Bidenkap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 255.

Fundort: St. 40.

Mucronella labiata (Smitt).

- 1867 *Disopora coccinea*, f. *labiata*, Smitt, in: Öfv. K. Vet. Akad. Förh., XXIV, Bihang, p. 27 u. 175,
pl. XXVII, Fig. 176.
1900 *Mucronella labiata*, Bidenkap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 255.

Fundort: St. 16, 46.

Mucronella pavonella (Alder).

- 1864 *Eschara pavonella*, Alder, in: Quart. J. micr. Sci., n. s., v. IV, p. 106.
 1880 *Mucronella pavonella*, Hincks, Brit. Mar. Pol., p. 376, pl. XXXIX, Fig. 8—10.
 1900 „ „ Bidenkap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 255.

Fundort: St. 43.

Smittia minuscula (Smitt).

- 1867 *Escharella porifera*, f. *minuscula*, Smitt, in: Öfv. K. Vet. Akad. Förh., XXIV, Bihang, p. 9 u. 73, pl. XXIV, Fig. 33—35.
 1900 *Smittia arctica*, Bidenkap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 254.

Fundort: St. 46.

Smittia porifera (Smitt).

- 1867 *Escharella porifera*, f. *typica*, Smitt, in: Öfv. K. Vet. Akad. Förh., XXIV, Bihang, p. 9 u. 70, pl. XXIV, Fig. 20—32.
 1900 *Smittia porifera*, Bidenkap, in: Wiss. Meeresunters. v. 4, Hf. 2, p. 254.

Fundort: St. 46.

Smittia reticulato-punctata (Hincks).

- 1877 *Lepralia reticulato-punctata*, Hincks, in: Ann. nat. Hist., s. 4, v. XIX, p. 103, pl. X, Fig. 3—4.

Fundort: St. 17.

Bemerkungen: Es waren nur einige Zooecien auf einem Hydroiden, indeß hinreichend, um diese distinkte Form zu konstatieren.

Retepora beaniana King.

- 1846 *Retepora beaniana*, King, in: Ann. nat. Hist., v. XVIII, p. 237.
 1880 „ „ Hincks, Brit. Mar. Pol., p. 391, pl. LIII, Fig. 1—5.
 1900 „ „ Bidenkap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 256.

Fundort: St. 8, 43, 46.

Retepora cellulosa (L.)

- 1758 *Millepora cellulosa*, Linnaeus, Syst. Nat., ed. X, p. 790.
 1867 *Retepora cellulosa*, f. *cellulosa*, Smitt, in: Öfv. K. Vet. Akad. Förh., XXIV, Bihang, p. 35 u. 203, pl. XXVIII, Fig. 222—225.
 1900 „ „ Bidenkap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 256.

Fundort: St. 30.

Retepora elongata Smitt.

- 1867 *Retepora cellulosa*, f. *notopachys*, var. *elongata*, Smitt, in: Öfv. K. Vet. Akad. Förh., XXIV, Bihang, p. 36 u. 204, pl. XXVIII, Fig. 226–232.

Fundort: St. 43.

Bemerkungen: Eine junge Kolonie auf *Idmoneu atlantica* Forb.

Rhamphostomella costata Lorenz.

- 1886 *Rhamphostomella costata*, Lorenz, Polarstat. Jan Mayen, v. 3, p. 94, pl. VII, Fig. 12.
1900 „ „ Bidekap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. p. 257.

Fundort: St. 46.

Rhamphostomella plicata (Smitt).

- 1867 *Cellepora plicata* (part.), Smitt, in: Öfv. K. Vet. Akad. Förh., XXIV, Bihang, p. 30 u. 184.
1877 „ „ Hincks, in: Ann. nat. Hist., s. 4, v. XIX, p. 106, pl. XI, Fig. 3–4.
1900 „ „ (part.), Bidekap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 257.

Fundort: St. 46.

Rhamphostomella spinigera Lorenz.

- 1886 *Rhamphostomella spinigera* Lorenz, Polarstat. Jan Mayen, v. 3, p. 94.
1867 *Cellepora plicata* (part.), Smitt, in: Öfv. K. Vet. Akad. Förh., XXIV, Bihang, p. 30 u. 189, pl. XXVIII, Fig. 192.
1900 *Rhamphostomella plicata* (part.), Bidekap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 257.
1900 „ *bilaminata*, Bidekap, ibid. p. 257.

Fundort: St. 29, 40.

Rhamphostomella bilaminata (Hincks).

- 1877 *Cellepora bilaminata*, Hincks, in: Ann. nat. Hist., s. 4, v. XIX, p. 111, pl. XI, Fig. 6–7.

Fundort: St. 17.

Rhamphostomella radiatula (Hincks).

- 1877 *Leprealia radiatula*, Hincks, in: Ann. nat. Hist., s. 4, v. XIX, p. 104, pl. X, Fig. 9–14.
1900 *Rhamphostomella radiatula*, Bidekap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 258.

Fundort: St. 43, 46.

Cellepora surcularis (Packard).

- 1863 *Celleporaria surcularis*, Packard, in: The Canad. Natur. & Geolog., v. VIII, p. 410.
 1886 *Cellepora cervicornis*, Lorenz, Polarstat. Jan Mayen, v. 3, p. 95, pl. VII, Fig. 12, 12a.
 1900 „ *surcularis* (part.), Bidentkap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 256.

Fundort: St. 23, 28, 29, 46.

Cellepora ventricosa Lorenz.

- 1888 *Cellepora ventricosa*, Lorenz, Polarstat. Jan Mayen, v. 3, p. 96, pl. VII, Fig. 13a, b.
 1900 „ *surcularis* (part.), Bidentkap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 256.

Fundort: St. 40, 43.

Cellepora tuberosa (D'Orbigny).

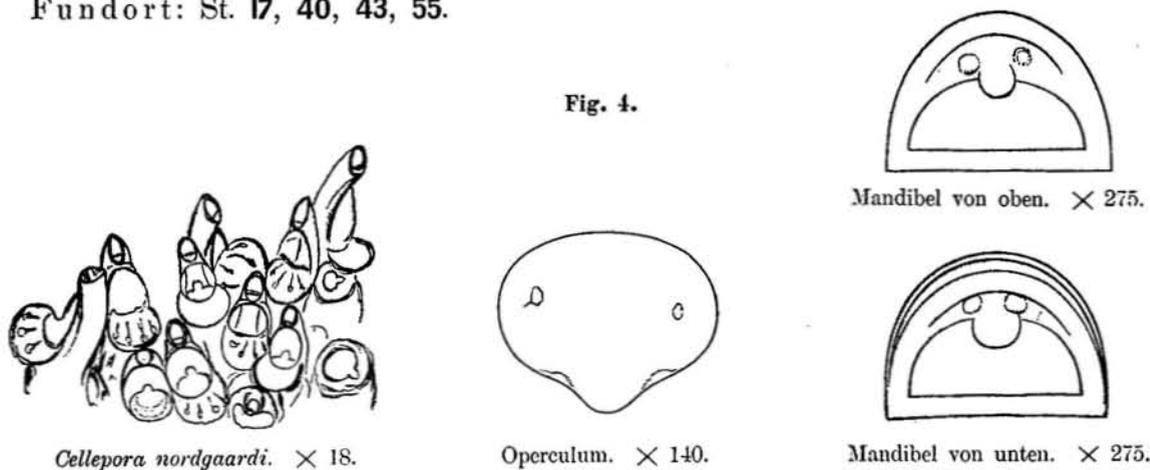
- 1850—51 *Reptocelleporaria tuberosa*, D'Orbigny, Pal. Franc. Terr. Cret., p. 423.
 1903 *Cellepora tuberosa*, Nordgaard, Bryoz. d. westl. Norw., p. 96, pl. II, Fig. 28—34.
 1900 „ *surcularis* (part.), Bidentkap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 256.

Fundort: St. 8.

Cellepora nordgaardi, n. sp.

- 1867 *Cellepora ramulosa*, f. *avicularis* (part.), Smitt, in: Öfv. K. Vet. Akad. Förh., XXIV, Bihang. p. 32 u. 194, pl. XXVIII, Fig. 209—210.
 1900 „ *pumicosa*, Bidentkap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 256.
 1900 „ *nodulosa* (part.), Bidentkap, ibid. p. 257.

Fundort: St. 17, 40, 43, 55.



Bemerkungen: Diese auf den ersten Blick der *C. avicularis* Hinicks sehr ähnliche Form stellt eine distinkte arktische Form dar und ist von der *C. avicularis* durch die Abwesenheit der großen spatelförmigen Avicularien und dem geraden, nicht ausgeschnittenen Rande des Peristoms

zu unterscheiden. Wenn man die Abbildung dieser Form mit der unten beigegebenen Abbildung von *C. nodulosa* Lorenz vergleicht, so treten die Unterschiede auch zwischen diesen zwei Arten stark hervor: erstens in der Form der seitlichen Lamelle des Peristoms, zweitens in der Richtung des Aviculariums und drittens in der Form des Operculums und der Mandibel. Lorenz machte einen Fehler, indem er in der Synonymik zu seiner *C. nodulosa* die Figuren von Smitt (pl. XXVIII, Fig. 207—210) anführte. Die eigentliche *C. nodulosa* Lor., obwohl in der *C. ramulosa*, f. *avicularis* von Smitt aufgefaßt, ist von Smitt nicht abgebildet, und die referierten Figuren 207—210 stellen zwei Arten dar: Fig. 207—208 gehören zur *C. avicularis* Hincks und die abgebildete Form entsteht von Bohuslän (s. Smitt, *ibid.* p. 227) und Fig. 209—210 stellen eine andere Form aus Finmarken (s. Smitt, *ibid.* p. 228) dar, die ich *C. nordgaardii* nenne. Es kann darum möglich sein, daß infolge dieser unrichtigen Hinweisung andere Forscher diese Art mit *C. nodulosa* Lor. verwechselten. Daß diese Form nichts Gemeinsames mit der *Cellepora pumicosa* L. hat, welche Form einen Peristom entbehrt und eine fast ganz runde Mündung hat, ist ohne weiteres klar.

Cellepora nodulosa Lorenz.

1886 *Cellepora nodulosa*, Lorenz, Polarstat. Jan Mayen, v. 3, p. 96, pl. VII, Fig 14 u. 15.

1900 „ „ (part.), Bidentkap, in: Wiss. Meeresunters. v. 4, Hf. 2, p. 257.

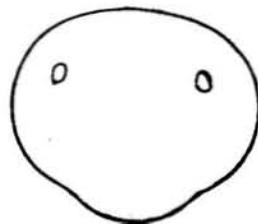
1900 „ *avicularis*, Bidentkap, *ibid.* p. 257.

Fundort: St. 16, 40, 43.

Fig. 5.



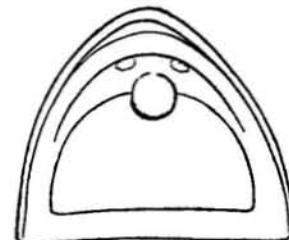
Cellepora nodulosa. × 18.



Operculum. × 140.



Mandibel von oben. × 275.



Mandibel von unten. × 275.

Bemerkungen: Die beigegebenen Abbildungen sind von der von Bidentkap als *C. avicularis* angegebenen Form gemacht. Aus meinen bisherigen Untersuchungen ergibt sich, daß die *C. avicularis* Hincks in der Arktis überhaupt nicht vorkommt.

Cyclostomata.**Idmonea atlantica** Forbes.

- 1847 *Idmonea atlantica*, Johnston, Brit. Zooph., ed. 2, p. 278, pl. XLVIII, Fig. 3.
 1866 *Tubulipora atlantica*, Smitt, in: Öfv. K. Vet. Akad. Förh., XXIII, p. 399 u. 434, pl. 4, Fig. 5—9.
 1900 *Idmonea atlantica*, Bidentkap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 258.

Fundort: St. 12, 43.

Hornera lichenoides L.

- 1767 *Millepora lichenoides*, Linnaeus, Syst. Nat., ed. XII, p. 1283.
 1866 *Hornera lichenoides*, Smitt, in: Öfv. K. Vet. Akad. Förh., XXIII, p. 404 u. 469, pl. 6, Fig. 10 und
 pl. 7, Fig. 1—14.
 1900 „ „ Bidentkap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 259.

Fundort: St. 8, 9, 16, 41, 43, 46.

Lichenopora verrucaria (Fabricius).

- 1780 *Madrepora verrucaria*, Fabricius, Fauna Groenlandica, p. 430.
 1866 *Discoporella verrucaria*, Smitt, in: Öfv. K. Vet. Akad. Förh., XXIII, p. 405 u. 479, pl. X, Fig. 6—8
 u. pl. XI, Fig. 1—6.

Fundort: St. 11, 17, 29, 46.

Diastopora obelia (Johnston), var. **arctica** Waters.

- 1904 *Diastopora obelia*, var. *arctica*, Waters, in: Journ. Linn. Soc., Zool., v. XXIX, N. 1900, pl. 21, Fig. 1.
 1866 „ *hyalina*, f. *obelina*, Smitt, in: Öfv. K. Vet. Akad. Förh., XXIII, p. 396 u. 421, pl. VIII,
 Fig. 9—12.
 1900 „ *obelina* (part.), Bidentkap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 258.

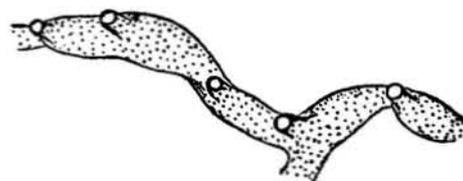
Fundort: St. 40, 46.

Stomatopora granulata Hincks.

- 1880 *Stomatopora granulata*, Hincks, Brit. Mar. Pol.,
 p. 425, pl. LVII, Fig. 1—2.
 ? 1838 *Alecto granulata*, M. Edw., in: Ann. Sc. Nat.
 Zool., s. 2, v. IX, p. 205, pl. XVI,
 Fig. 3.

Fundort: St. 40.

Fig. 6.



Stomatopora granulata. × 12.

Stomatopora fungia (Couch).1900 *Stomatopora fungia*, Bidentkap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 258.

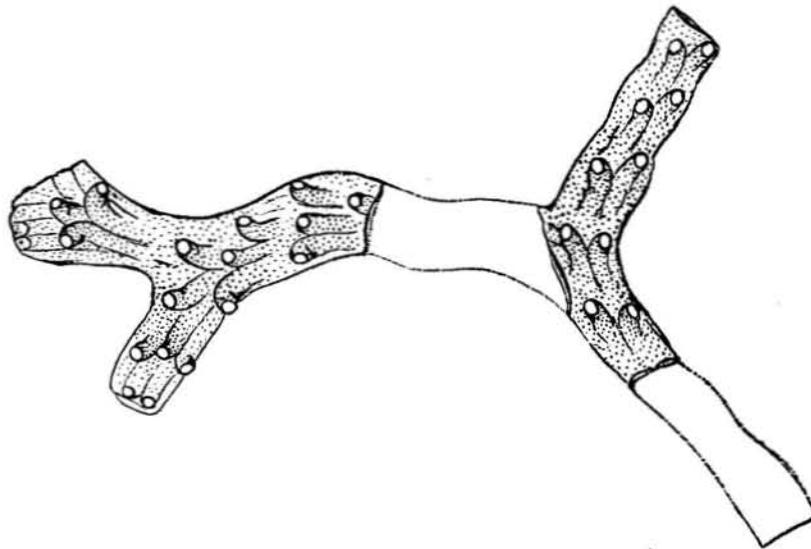
Fundort: St. 43.

Bemerkungen: Diese Form befand sich nicht in der Sammlung, und darum citiere ich dieselbe nur nach Bidentkaps Angabe.

Stomatopora major (Johnston).1847 *Alecto major*, Johnston, Brit. Zooph., ed. 2, p. 281, pl. XLIX, Fig. 3—4.1880 *Stomatopora major*, Hincks, Brit. Mar. Pol., p. 427, pl. LVIII u. LXI, Fig. 1.

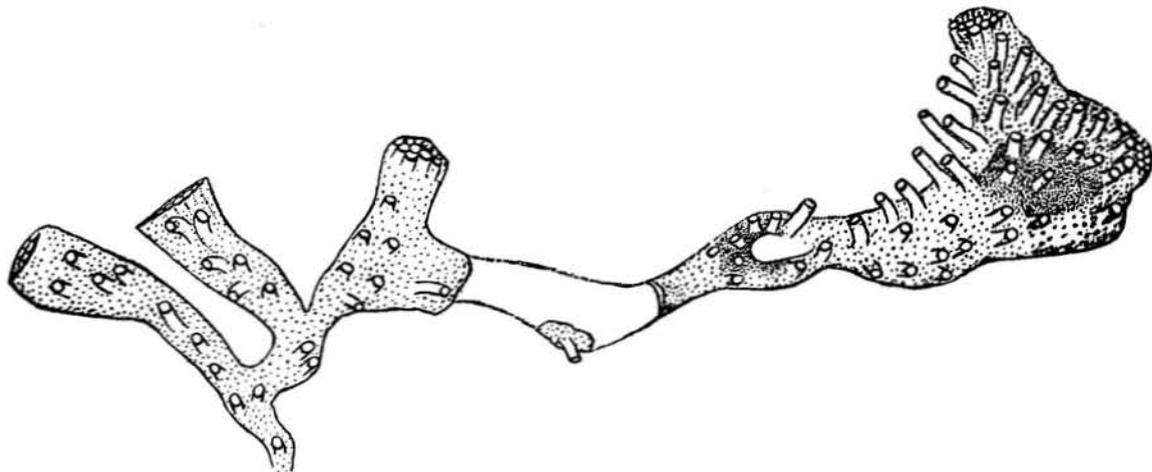
Fundort: St. 40.

Fig. 7.

*Stomatopora major.* × 12.**Stomatopora dilatans** (Johnston).1847 *Alecto dilatans*, Johnston, Brit. Zooph., ed. 2, p. 281, pl. XLIX, Fig. 5—6.1880 *Stomatopora dilatans*, Hincks, Brit. Mar. Pol., p. 429, pl. LVII, Fig. 3.

Fundort: St. 40.

Fig. 8.

*Stomatopora dilatans.* × 8.

Bemerkungen: Diese Form ist von Bidentkap in seiner Arbeit nicht erwähnt worden, befand sich aber trotzdem auch unter dem oben angegebenen Namen in der Sammlung.

Stomatopora incrassata (Smitt).

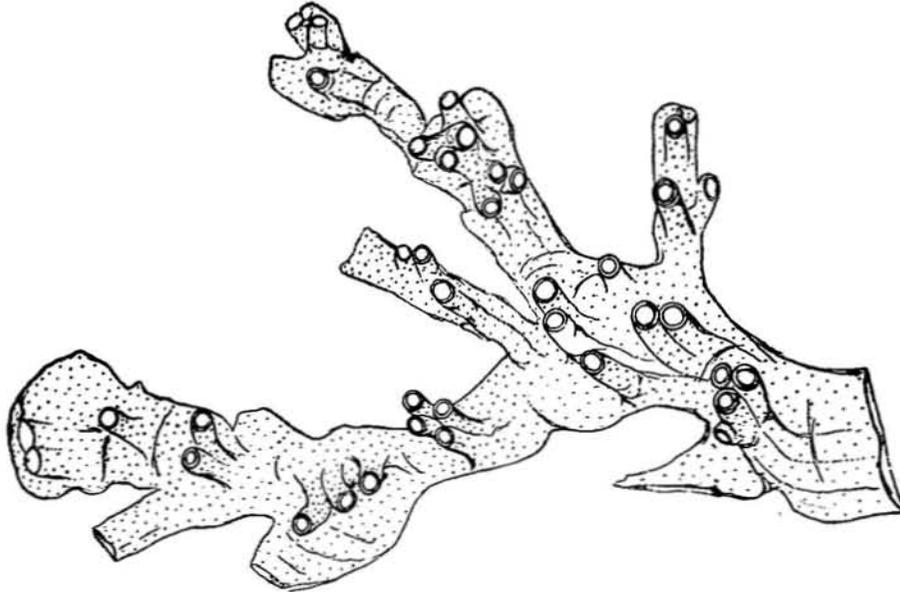
1866 *Tubulipora incrassata*, Smitt, in: Öfr. K. Vet. Akad. Förh., XXIII, p. 402 u. 458, pl. V, Fig. 1—7, pl. VI Fig. 1.

1871 " " Smitt, *ibid.*, XXVIII, p. 1119, pl. XX, Fig. 8.

? 1850—51 *Filisarsa incrassata*, D'Orbigny, Pal. Franc. Terr. Cret., v. V. p. 817.

Fundort: St. 29.

Fig. 9.



Stomatopora incrassata. × 12.

Stomatopora diastoporides (Norman).

1868 *Alecto diastoporides*, Norman, in: Rep. Brit. Assoc. for 1867, p. 310.

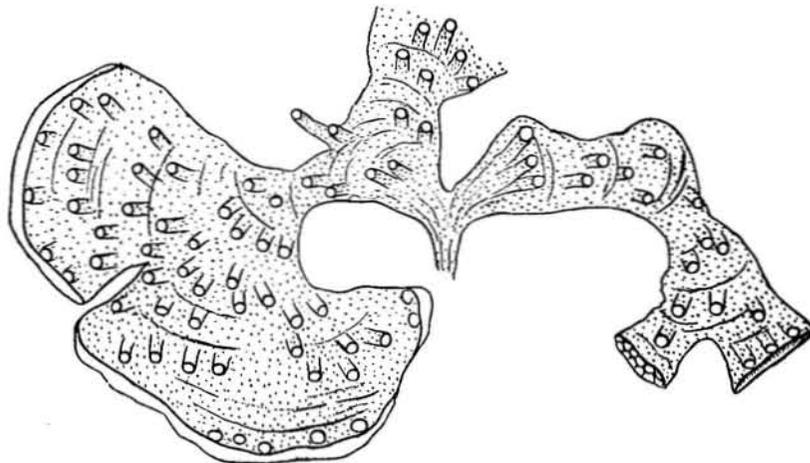
1871 *Diastopora diastoporides*, Smitt, in: Öfv. K. Vet. Akad. Förh., XXVIII, p. 1116—17, pl. XX, Fig. 4.

1900 *Stomatopora repens*, Bidentkap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 258.

1900 *Diastopora obelia* (part.), Bidentkap, *ibid.*, p. 258.

Fundort: St. 6, 40.

Fig. 10.



Stomatopora diastoporides. × 8.

Ctenostomata.

Alcyonidium gelatinosum (L.).

- 1767 *Alcyonium gelatinosum*, Linnaeus, Syst. Nat., ed. XII, p. 1295.
 1880 *Alcyonidium gelatinosum*, Hincks, Brit. Mar. Pol., p. 491, pl. LXXIX, Fig. 1—3.
 1900 „ „ Bidekap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 259.

Fundort: St. 44, 46, 60.

Alcyonidium hirsutum (Fleming).

- 1828 *Alcyonium hirsutum*, Fleming, Hist. Brit. Anim., p. 517.
 1880 *Alcyonidium* „ Hincks, Brit. Mar. Pol., p. 493, pl. LXX, Fig. 4—7.
 1900 „ „ Bidekap, in: Wiss. Meeresunters., v. 4, Hf. 2, p. 259.

Fundort: St. 12.

Cylindroecium dilatatum (Hincks).

- 1860 *Farella dilatata*, Hincks, in: Proc. Dubl. Zool. & Botan. Assoc., v. II, pt 1.
 1880 *Cylindroecium dilatatum*, Hincks, Brit. Mar. Pol., p. 536, pl. LXXVII, Fig. 1—2, pl. LXXIX, Fig. 1—3.

Fundort: St. 29, 30, 46.

**Uebersicht der an den verschiedenen Stationen der Olga-Reise
gefangenen Bryozoen.**

Station 6. Tromsö-Rede; 20 m; steinig.

Scrupocellaria scabra.
Membranipora craticula.
Hippothoa hyalina; Schizoporella cruenta.
Porella mucronata.
Stomatopora diastoporides.

„ **7. Fuglö-Sund; (3 Meilen von der Walfischstation Skarroe); 55 m; steinig.**

Schizoporella lineata.

„ **8. 71° 35' n. Br. 20° 54' ö. L.; 192 m; heller, gelber Sand mit Steinen.**

Retepora beaniana.
Cellepora tuberosa.
Hornera lichenoides.

„ **9. 72° 28' 2" n. Br. 20° 39' 4" ö. L.; 460 m; Lehmboden mit einzelnen Steinen.**

Hornera lichenoides.

„ **12. Bäreninsel; (etwa 3 Meilen quer ab vom Olga-Hafen); 46 m; steinig.**

Gemellaria loricata.
Menipea ternata; M. ternata, var. gracilis.
Membranipora unicornis, var. armifera; M. spitzbergensis.
Idmonea atlantica.
Alcyonidium hirsutum.

„ **16. 75° 40' n. Br. 17° 30' ö. L.; 179 m; blauer Schlick mit Muscheln.**

Cellularia peachi.
Cribrilina watersi.
Pseudoflustra solida.
Porella compressa; Mucronella labiata.
Cellepora nodulosa.
Hornera lichenoides.

Station 17. W vom Südeap Spitzbergens 76° 25' n. Br. 16° 15' ö. L.; 70 m; Steine und grober Sand.

Scrupocellaria arctica; *Menipea ternata*.
Bugula murrayana, var. *fruticosa*; *B. murrayana*, var. *quadridentata*.
Membranipora lineata; *M. cymbaeformis*.
Smittia reticulato-punctata.
Rhamphostomella bilaminata; *Cellepora nordgaardii*.
Lichenopora verrucaria.

„ **23. Eisfjord; 150 m; teils Schlick, teils steinig.**

Menipea ternata, var. *gracilis*.
Cellepora surcularis.

„ **27. 78° 44' n. Br. 10° 8' ö. L.; 115 m; Schlick.**

Myrionozoum subgracile.

„ **28. Vor dem Nordeinlauf des Vorland-Sundes; 36—140 m; grauer Schlick und kleine Steine.**

Scrupocellaria scabra; *Menipea ternata*, var. *gracilis*.
Porella acutirostris; *P. saccata*; *Escharoides sarsi*.
Cellepora surcularis.

„ **29. Vor der Kobbe-Bucht (Dänen-Insel); 30 m; Steine und viel Algen.**

Gemellaria loricata.
Bugula murrayana.
Membranipora arctica; *M. unicornis*, var. *armifera*.
Microporella ciliata, var. *arctica*.
Hippothoa hyalina; *Lepralia sincera*.
Rhamphostomella spinigera; *Cellepora surcularis*.
Lichenopora verrucaria; *Stomatopora incrassata*.
Cylindroecium dilatatum.

„ **30. Nordkante von Amsterdam Eiland 79° 50' n. Br. 19° 9' ö. L.; 40 m; vorwiegend steinig.**

Scrupocellaria scabra, var. *paenulata*; *Caberea ellisi*.
Bugula murrayana.
Ketopora cellulosa.
Cylindroecium dilatatum.

„ **40. 76° 43' n. Br. 13° 40' ö. L.; 160 m; Schlick.**

Caberea ellisi; *Bugula murrayana*.
Membranipora whiteavesi; *M. flemingi*, var. *septentrionalis*.
Hippothoa dicaricata, var. *arctica*; *Schizoporella sinuosa*; *Sch. elmwoodiae*.
Palmicellaria skenei, var. *bicornis*; *Porella concinna*, var. *belli*; *P. peristomata*; *P. bella*; *P. struma*.
Escharoides rosacea.
Lepralia contigua; *Monoporella spinulifera*; *Mucronella peachi*; *M. abyssicola*.
Rhamphostomella spinigera; *Cellepora ventricosa*; *C. nordgaardii*; *C. nodulosa*.
Diastopora obelia, var. *arctica*; *Stomatopora granulata*; *S. major*; *S. dilatans*; *S. diastoporides*.

- Station 41.** 76° 23' n. Br. 15° 7' ö. L.; 145 m; Schlick mit Sand.
Porella compressa.
Hornera lichenoides.
- „ **43.** Bei Ingö; 180 m; steinig.
Caberea ellisi.
Porella compressa; *P. proboscidea*; *P. propinqua.*
Mucronella pavonella.
Retepora beaniana; *R. elongata.*
Rhampostomella radiatula; *Cellepora ventricosa*; *C. norgaardi*; *C. nodulosa.*
Idomonea atlantica; *Hornera lichenoides*; *Stomatopora fungia.*
- „ **44.** 73° 52' n. Br. 19° 55' ö. L.; 130—200 m; feiner Sand.
Flustra securifrons.
Alcyonidium gelatinosum.
- „ **45.** 73° 54' n. Br. 18° 37' ö. L.; 130—210 m; Schlick.
Gemellaria loricata.
- „ **46.** 74° 3' n. Br. 19° ö. L.; 84 m; grober Sand mit Muschelschalen.
Gemellaria loricata.
Scrupocellaria scabra, var. *paenulata*; *S. arctica*; *Menipea ternata*, var. *gracilis.*
Flustra abyssicola; *Membranipora whiteavesi*; *M. spitzbergensis.*
Cribrilina annulata, var. *spitzbergensis*; *C. watersi.*
Schizoporella lineata.
Porella plana; *P. peristomata*; *P. propinqua.*
Escharoides sarsi; *Mucronella labiata*; *Smittia minuscula*; *S. porifera.*
Retepora beaniana.
Rhampostomella plicata; *Rh. radiatula*; *C. surcularis.*
Hornera lichenoides; *Lichenopora verrucaria*; *Diastopora obelia*, var. *arctica.*
Alcyonidium gelatinosum; *Cylindroecium dilatatum.*
- „ **54.** 75° 23' n. Br. 17° 45' ö. L.; 140—110 m; grüner Schlick.
Porella saccata.
- „ **55.** 75° 40' n. Br. 17° 1' ö. L.; 190—200 m; grüner Schlick.
Gemellaria loricata.
Menipea ternata, var. *gracilis.*
Cellepora nordguardi.
- „ **56.** 76° 12' n. Br. 15° 27' ö. L.; 114—146 m; Schlick und Schlick mit Steinen.
Escharoides sarsi.
- „ **60.** 75° 27' n. Br. 18° 55' ö. L.; 85—95 m; grauer Schlick.
Alcyonidium gelatinosum.

Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen.

Neue Folge. VII. Band. Abteilung Helgoland. Heft 1.

Inhalt.

	Seite
Die Lithothamnien des Adriatischen Meeres und Marokkos. Von M. Foslie in Trondhjem. Mit Tafel I—III	1
Zoologische Ergebnisse einer Untersuchungsfahrt des Deutschen Seefischerei-Vereins nach der Bären- insel und Westspitzbergen. VI. Die Fische. Von E. Ehrenbaum	45
Die in Deutschland gebräuchlichen Marken zum Zeichnen von Schollen. Von Friedrich Heineke und Hermann Bolau. Mit 5 Abbildungen im Text	71

Aus der Biologischen Anstalt auf Helgoland.

Zoologische Ergebnisse

einer

Untersuchungsfahrt des deutschen Seefischerei-Vereins
nach der Bäreninsel und Westspitzbergen,

ausgeführt

im Sommer 1898 auf S. M. S. „OLGA“.

Bearbeitet nach Sammlungen von Dr. Cl. Hartlaub.

Herausgegeben von der Biologischen Anstalt auf Helgoland.

VI. Die Fische. Von E. Ehrenbaum.

VI.

Die Fische der Olga - Expedition.

Von

E. Ehrenbaum.

Die Zahl der Fische, welche von der „Olga“-Expedition heimgebracht wurde, ist eine recht große, was in erster Linie darauf zurückzuführen ist, daß bei dieser Fahrt Fischereiversuche überhaupt im Vordergrund des Interesses standen und daß demgemäß die Ausrüstung des Schiffes mit eigentlichen Fischereigeräten eine sehr vollständige war. Außer mit Angeln — Langleinen und Handangeln — ist namentlich mit verschiedenen großen Kurren in der modernen Form des Scherbretternetzes mit 27, bzw. 23 und 14 Meter breiter Netzöffnung gefischt worden; und diese Grundnetzfisherei war wohl bisher niemals in gleichem Umfange in den Gewässern von Spitzbergen und der Bäreninsel betrieben worden. Leider ist das Ergebnis der Kurrenzüge für den Fischerei-Interessenten, der an sie die Hoffnung knüpfte hier neue Fischgründe ausfindig zu machen, wenig befriedigend, aber auch für den Ichthyologen hinsichtlich der Möglichkeit neue Aufschlüsse über das Vorkommen und die Verbreitung arktischer Fischformen zu geben, von bescheidenem Interesse. Letzteres ist wohl wesentlich darauf zurückzuführen, daß das befischte Gebiet bei der Beschränkung der Fahrt auf die Gewässer der Bäreninsel und Westspitzbergens ein recht kleines war; ersteres erklärt sich teilweise daraus, daß der Mangel an großen Trossen (die verwendbare Länge betrug nur 360 Meter) eine gründliche und vollkommen sachgemäße Befischung der tiefer liegenden Gründe -- jenseits von 120 bis 150 m Tiefe — behinderte.

Immerhin ist die Ausbeute der Olgafahrt an Fischen etwas reicher als die der gleichzeitig in denselben Gewässern arbeitenden Expedition von Römer und Schaudinn mit dem Dampfer „Helgoland“, deren Hauptziele rein zoologischer Natur waren. Inzwischen sei hier auf die von den genannten Autoren herausgegebene „Fauna arctica“ hingewiesen, deren Bearbeitung das von ihnen gesammelte Material zugrunde gelegt wurde. In dieser umfangreichen Publikation findet

sich auch ein Verzeichnis der arktischen Fische, welches nach dem derzeitigen Stande der Forschung vom Verfasser dieser Zeilen zusammengestellt wurde.

Das Nachfolgende ist eine kurze Uebersicht über die von der „Olga“ gesammelten Fische; ausführliche Hinweise auf die einschlägige Literatur sind hier im Hinblick auf die erwähnte Publikation in der „Fauna arctica“ fortgelassen. Bezüglich des fischereilichen Interesses, das sich an die Olgafahrt knüpft, sei auf das vom Kapitän z. See Dittmer veröffentlichte Fangjournal verwiesen (R. Dittmer, Das Nordpolarmeer nach Tagebüchern und Aufnahmen während der Reise mit S. M. S. „Olga“, Hannover und Leipzig, 1901, S. 291—327).

Fam. *Scorpaenidae*.

Gattung *Sebastes* Cuv.

Sebastes marinus (L.).

- Station **39.** 76° 58' N, 13° 29' O, 115 m Schlick: 3 Exemplare von 131—216 mm.
 „ **40.** 76° 43' N, 13° 40' O, 160 m Schlick: 2 Exemplare von 69 und 70 mm.
 „ **41.** 76° 23' N, 15° 7' O, 145 m Schlick m. Sand: 16 Exempl. v. 145—196 mm.
 „ **45.** 73° 54' N, 18° 37' O, 130—200 m Schlick m. Sand: 4 kleine Exemplare.
 „ **47.** 74° 8' N, 18° 9' O, 165—190 m Schlick m. Sand: 35 Kilogramm.
 „ **48.** 74° 17' N, 17° 35' O, 156 m Schlick m. Sand: 30 Kilogramm.
 „ **49.** 74° 25' N, 17° 36' O, 169—180 m feiner Sand: 1 Kilogramm (kleine).
 „ **50.** 74° 31' N, 17° 0' O, 165—144 m feiner Sand: wenige kleine Exemplare.
 „ **51.** 74° 39' N, 18° 7' O, 140—155 m gr. Schlick: 5 Kilogr. kleine Exemplare.
 „ **52.** 74° 55' N, 17° 30' O, 188—135 m gr. Schlick: 30 Kilogramm.
 „ **54.** 75° 23' N, 17° 45' O, 140—110 m grüner Schlick: 3 mittelgroße Exemplare im Magen eines Eishaies.
 „ **56.** 76° 17' N, 15° 27' O, 114—146 m grüner Schlick und do. mit Steinen: 1 kl. Exemplar.

Der Rotbarsch, einer der fischereilich wichtigsten Vertreter der arktischen Fischfauna, wurde auf der Olgafahrt häufig und gelegentlich in Quantitäten bis zu 30 und 35 Kilo gefangen, wobei sich Fische im Einzelgewicht von 2,4 kg fanden. Derartige größere Fänge wurden dreimal (St. 47, 48 und 52) in ca. zweistündigen Kurrenzügen auf 25 bis 40 Mln. Abstand von der Bäreninsel, südwestlich, westlich oder nordwestlich derselben, gemacht auf Tiefen von 135 bis 188 Meter und auf einem Boden, der aus grauem Schlick und gelbem Sand bestand. An mehreren benachbarten Fundorten (St. 49—54) sowie auf dem halben Wege zwischen Bäreninsel und Südspitzbergen und auch an 3 Punkten westlich von Südspitzbergen (St. 39—41) auf 115—155 m Tiefe

und schlickigem oder sandig schlickigem Boden wurden meistens nur wenige Individuen und größtenteils Jugendformen von 60 bis 216 mm Länge erbeutet.

Unter den ersterwähnten, welche südwestlich der Bäreninsel gefangen wurden, befanden sich auch recht stattliche Exemplare von 56 und 62 cm Länge.

An sechs der kleineren Individuen von 70—216 mm Länge wurden folgende Zahlen für die Flossenstrahlen gefunden: D: 14—15 + (15) 16—17 (18) A: 3 + 8—9 (10) P: 18—19 V: 1 + 5.

Fam. *Cottidae*.

Gattung *Centridermichthys* Richardson.

Centridermichthys uncinatus (Reinh.).

- Station 16. 25 Mln. N von der Bäreninsel, 160 m blauer Schlick: 1 Exemplar von 66 mm.
 „ 26. Eingang von Greenharbour, 145—180 m Schlick: 1 Exemplar von 100 mm.
 „ 27. Bei Pr. Charles Forland, 115 m Schlick: 5 Exemplare von 103—123 mm.
 „ 28. Vor dem Nordeinlauf des Forland Sundes, 36—140 m Schlick und kl. Steine:
 3 Exemplare von 102—125 mm.
 „ 33. Sassenbay, 190 m zäher Schlick: 8 Exemplare von 96—130 mm.

Dieser elegante kleine Cottide wurde auf der Olgafahrt verhältnismäßig häufig und in sehr schönen und stattlichen Exemplaren gefangen. Er scheint demnach bei Spitzbergen nicht selten zu sein und daselbst Größen zu erreichen — bis zu 130 mm Länge —, die anderswo bisher nicht beobachtet wurden. Die Weibchen, die sich von den Männchen durch niedrigere Rücken- und Afterflossen unterscheiden, waren Ende Juli meist trüchtig und beherbergten in ihrem Innern eine kleine Zahl sehr großer Eier. Die Zählung der Flossenstrahlen von 9 Individuen, Männchen und Weibchen, ergab folgende Formel: I D: 7—9 II D: (12) 13—14 (15) A: 11—12 P: (19) 20—22 (23) V: 3.

Die oben erwähnte Station 28 liegt dem nördlichsten Punkt sehr nahe, an dem die Art bisher beobachtet wurde, nämlich 79° 47' N Br. und 14° 28' O L. (Nordspitzbergen), woselbst sie von der schwedischen Expedition unter Nathorst auch im Jahre 1898 gefunden wurde. Südlich reicht die Verbreitung dieser Art bis in das Skagerak.

Centridermichthys hamatus (Kr.).

- Station 28. Vor dem Nordeinlauf des Pr. Charles Forland Sundes, 36—140 m Schlick und kl. Steine: 2 Individuen, ♀ 80 mm und ♂ 65 mm lang.

Diese kleine Art wurde von der „Olga“ nur einmal gefangen, obwohl Römer u. Schaudinn sie häufiger erhielten. Indessen liegen die Fundorte, welche von den genannten beiden Forschern angegeben werden, ausnahmslos auf der Ost- und Nordseite von Spitzbergen. Da nun auch der

obenerwähnte Fundort der Olga in Nordwest-Spitzbergen liegt, so wird man kaum fehlgehen in der Annahme, daß diese Art im Norden und Osten von Spitzbergen wesentlich häufiger ist als im Westen und Süden.

Gattung **Triglops** Reinh.

Triglops pingeli Reinh.

- Station 16. 25 Mln. N der Bäreninsel, 160 m blauer Schlick m. Schill: ♂ 94 mm, ♀ 100, 105, 112 mm.
- „ 26. Eingang von Green Harbour, 145—180 m Schlick: ♂ 128 mm.
- „ 27. W von Pr. Charles Forland, 115 m Schlick: ♂ 120 mm, ♀ 115 mm.
- „ 28. Nordeingang des Pr. Charles Forland Sundes, 36—140 m Schlick u. kl. Steine: ♂ 73, 80, 147 mm, ♀ 94 mm.
- „ 39. W von Südspitzbergen, 115 m Schlick: ♂ 101, 114, ♀ 115 mm (im ganzen ca. 20 Stück gefangen).
- „ 40/41. W von Südspitzbergen, 145—160 m Schlick: 11 ♂ von 105—123, 5 ♀ von 113—143 mm (Fangnotiz im Journal: ziemlich viel *Triglops*).
- „ 44. S der Bäreninsel, 130—200 m f. Sand: ♀ 70, 76, 106, 107 mm.
- „ 45. S der Bäreninsel, 130—210 m Schlick: „mehrere *Triglops*“.
- „ 58. Zw. Südspitzbergen u. Hoffnungsinsel, 150—156 m grüner Schlick: ♀ 108 mm.
- „ 59. NO der Bäreninsel, 80—86 m grauer Schlick mit Steinen: ♀ 108 mm.

Dieser Fisch gehört zweifelsohne zu den häufigsten in den Gewässern von Spitzbergen und der Bäreninsel, obwohl Smitt und nach ihm Lönnberg nach den ihnen vorliegenden Angaben der Meinung sind, daß er zu den bei Grönland und Spitzbergen seltenen Formen gehöre. Er ist nicht nur in den Kurrenfängen der Olga häufig und gelegentlich in erheblicher Menge erbeutet worden, sondern auch von Römer und Schaudinn in ihren Dredgezügen. Die größten Exemplare waren 143 bis 147 mm lang.

Durch Untersuchung von 19 Individuen aus diesen Fängen gelange ich zu der Flossenformel: I D: 10—11 II D: (19) 20—23 (24—26) A: 20—23 (24—25) P: (17) 18—20 (21).

Die von Smitt gegebene und nach den Angaben anderer Autoren ergänzte Formel lautet dagegen: I D: 10—11 (12—13) II D: (20) 23—25 (26) A: 22—25 (26) P: 17—21.

Gattung **Cottus** L.

Cottus scorpius L.

- Station 17. W vom Südkap Spitzbergens, 70 m steinig und grober Sand: „viel *Cottus*“, konserviert nur 2 Exemplare von 185 und 225 mm.
- „ 18. 77° 41' N 12° 50' O, 95 m Schlick und steinig: 20—30 Stück *Cottus* (?).

- Station 19. Adventbay Ankerplatz, 40 m zäher Schlick: 2 Exemplare 173 und 215 mm.
 „ (29). Magdalenenbucht, 34 m Schlick: 1 Exemplar 240 mm.
 „ 30. Nordkante von Amsterdam Eiland, 40 m Schlick, dann Steine: 3 Exemplare von 198, 234, 245 mm.

Von dieser in der Nord- und Ostsee so sehr gemeinen *Cottus*-Art hat die Olga mehrere Exemplare erbeutet und mitgebracht. Dieselben stammen vom Südkap von Spitzbergen, vom Belsund, aus der Adventbay, der Magdalenenbucht und von der Amsterdaminsel. Im Belsund (Nr. 18) wurde wahrscheinlich eine größere Zahl von Individuen gefangen, aber nur 2 Stück konserviert; in der Adventbay wurden 2 Exemplare mit dem Zugnetz (Strandwaade) am flachen Strande gefangen, in der Magdalenenbucht wurde ein Individuum auf dem Ankerplatz (Schlickgrund) mit der Handangel erbeutet und nördlich der Amsterdaminsel fanden sich 3 Stück in der Kurre; außerdem gibt das Journal auch bei Nr. 27, 33 und 46 „zwei Dutzend *Cottus*“ und „einzelne *Cottus*“ an, die vermutlich wenigstens teilweise von dieser Art waren, die aber nicht konserviert wurden.

Die Zählung der Flossenstrahlen bei 8 *Cottus scorpius* von den angegebenen Fundorten ergab folgendes Resultat: D: 9—10 ÷ 15—16 A: 12 (13) P: 16—17/16—17 (18).

Gattung *Gymnocanthus* Swainson.

Gymnocanthus ventralis (C. u. V.).

- Station 17. Westl. vom Südkap Spitzbergens, 70 m steinig und gr. Sand: „viel *Cottus*“, konserviert 1 ♀ von 166 mm.
 „ 18. 77° 41' N, 12° 50' O, 95 m Schlick und steinig: ♀ 131, ♀ 139 mm.
 „ 26. Eingang von Greenharbour, 145--180 m Schlick: 6 ♀ von 110—140, 1 ♂ von 135 mm.
 „ 28. Nordeingang des Pr. Charles Forland Sundes, 36—140 m Schlick und steinig: ♀ 135, ♂ 125 mm.
 „ 30. Nordkante von Amsterdam Eiland, 40 m Schlick, dann steinig: ♀ 200 mm.

Auch dieser Vertreter der *Cottus*-familie fand sich in den Kurrenfängen der „Olga“ ziemlich häufig vor. Die anscheinend größte Zahl — das Journal enthält nur die Notiz „viel“ — unweit des Südkaps von Spitzbergen in 70 m Tiefe, Grund: steinig und grober Sand (J.-Nr. 17), ferner 20 Stück vor dem Belsund auf 95 m Tiefe, Grund: Schlick und steinig, und ca. 2 Dutzend auf der Westseite von Pr. Karl Vorland auf 115 m Tiefe und Schlickgrund (J.-Nr. 18 u. 27), außerdem in kleinerer Zahl am Eingang von Green Harbour, am Nordeingang des Pr. Karl Vorland-Sundes und an der Nordkante der Amsterdaminsel (J.-Nr. 26, 28 u. 30). Aus diesen Fängen gelangten 12 Exemplare, 2 ♂ und 10 ♀ von 110 bis 200 mm Länge zur Untersuchung und zwar durchweg in vorzüglicher Konservierung.

Die Zusammenfassung aller Zählungen ergibt folgende Flossenformel: I D: (10) 11 (12)
 II D: 14—17 A: (16) 17—18 P: (17) 18—19/18—19 V: 3.

Gattung **Cottunculus** Coll.**Cottunculus microps** Coll.

Station 47. 25 Mln. WSW von der Bäreninsel, 165—190 m Schlick mit Sand: ♀ von 190 mm.

Ein Exemplar dieser Art, welche bisher fast immer nur in größeren Tiefen gefangen wurde, gehört zu den interessantesten Stücken unter den auf der Olgafahrt erbeuteten Fischen. Da die Körperlänge dieses Tieres, eines ♀, 190 mm beträgt, so gehört es auch zu den größten bisher beobachteten Vertretern dieser Art. Es wurde mit der Kurre auf Schlick und Sandgrund in 165—190 m Tiefe ca. 25 Mln. WSW von der Bäreninsel (J.-Nr. 47) am 5. August 1898 gefangen.

Die Flossen zeigten folgende Strahlenzahlen: D: 4 + 14 A: 11 P: 18/18 V: 3.

Fam. **Agonidae.**Gattung **Agonus** Schneider.**Agonus decagonus** Schneider.

Station 16. 25 Mln. N der Bäreninsel, 179 m blauer Schlick m. Muscheln: 5 Individuen von 130—144 mm.

„ 17. W vom Südkap von Spitzbergen, 70 m steinig und grober Sand: 1 verstümmeltes Exemplar.

„ 26. Eingang von Greenharbour, 145—180 m Schlick: 6 Individuen von 107—151 mm.

„ 58. Zw. Süd-Spitzb. u. Hoffnungsinsel, 160 m grüner Schlick: 1 Individuum v. 155 mm.

„ 61. Zwischen Süd-Spitzbergen und Bäreninsel, 138—191 m grauer Schlick: 1 Individuum von 187 mm.

Dieser Agonide gehört in Tiefen von 70—200 m offenbar zu den häufigsten Fischen in der Umgebung von Spitzbergen und der Bäreninsel. Auf der Olgafahrt wurden daher zahlreiche Exemplare von 107—187 mm Länge mit der Kurre erbeutet, während gleichzeitig Römer und Schaudinn nur 2 kleine jugendliche Exemplare erhielten, von denen eins im Eisfjord und eins bei der Halbmondinsel (Ostspitzbergen) gefangen wurde.

Die Zählung der Flossenstrahlen von 13 Individuen ergab folgende Formel: I D: 6—7 H D: (6) 7 (8) A: 7—8 P: 14—15.

Fam. **Blenniidae.**Gattung **Lumpenus** Reinh.**Lumpenus maculatus** (Fries.).

Station 28. Nordeingang des Pr. Charles Forland Sundes, 36—140 m Schlick und kleine Steine: 3 Exemplare von 112—136 mm.

Station 59. 74° 48' N, 20° 54' O, 80—86 m grauer Schlick und do. mit Steinen: 1 ♀ von 123 mm.

Dieser im arktischen Gebiet weit verbreitete kleine Fisch wurde auf der Olgafahrt in 4 Exemplaren gefangen; drei davon, 112, 122 und 136 mm lang, beim Nordeingang des Prinz Karl Vorlandsundes auf 36—140 m Tiefe, Schlick und kleine Steine (J.-Nr. 28), und eins von 123 mm Länge nordöstlich der Bäreninsel auf 80—86 m Tiefe, grauer Schlick mit Steinen (J.-Nr. 59), während Römer und Schaudinn 2 Exemplare bei Kap Platen (Nordspitzbergen) und bei der Halbmondinsel (Ostspitzbergen) erbeuteten.

Die Zusammenfassung der Zählungen an diesen 6 Individuen ergibt die Flossenformel: D: (57) (58) 59 (60) A: (34) (35) (36) 37 P: 14—15.

Lumpenus medius Reinh.

Station 19. Adventbay, Ankerplatz, 40 m zäher Schlick: 2 Exemplare von 85 u. 93 mm.

„ 37. Insel in der Recherchebay: 1 Exemplar von 116 mm im Nest von *Sterna macrura*.

L. medius ist eine auf den hohen Norden beschränkte, aber bei Spitzbergen anscheinend nicht seltene Art. Auch hier scheint sie aber auf der Ost- und Nordseite wesentlich häufiger zu sein als in Westspitzbergen. Jedenfalls haben Römer und Schaudinn dort im Osten und Norden auf Tiefen von 40—112 m eine ziemlich große Zahl von Individuen erbeutet, die 56 bis 120 mm lang waren. Dagegen wurden auf der Olgafahrt nur einmal in der Adventbay mit der Dredge auf 40 m Tiefe, zäher Schlick (J.-Nr. 19), 2 Exemplare von 85 und 93 mm Länge gefangen. Außerdem wurde ein Exemplar von 116 mm Länge im Neste einer Seeschwalbe (*Sterna macrura*) auf der Axelinsel in der Recherchebay gefunden. Dabei verdient erwähnt zu werden, daß auch früher schon Beweise erbracht worden sind, daß dieser kleine Fisch als Nahrung für viele der nordischen Vogelarten eine erhebliche Rolle spielt; Malmgren fand ihn im Magen einer Lammenart (*Uria grylle*) und Lönnberg bei einer Möwe (*Larus glaucus*).

Die Zählung der Flossenstrahlen bei 7 Individuen ergab folgende Formel: D: (60) (61) 62 (63) A: 41—42 (43—44) P: (13—14) 15.

Gattung **Anarrhichas**.

Anarrhichas lupus L.

Station 27. Prinz Karl Vorland, 115 m Schlick: 1 Exemplar von 253 mm Länge.

„ 41. Westl. von Südspitzbergen, 145 m Schlick u. Sand: 1 Exempl. von 475 mm Länge.

„ 50. Westl. der Bäreninsel, 165 m feiner Sand: 1 Exemplar von 390 mm Länge.

Die Gruppe der *Anarrhichas*-Arten ist bei Spitzbergen sehr gut vertreten; die gewöhnliche in der Nordsee sehr verbreitete Form *A. lupus* tritt allerdings an Bedeutung gegen den nachher

zu nennenden *A. minor* zurück. Dennoch wurden während der Olgafahrt einige jüngere Exemplare in der Kurre gefangen.

Alle diese zeigten in Form und Färbung eine sehr gute Uebereinstimmung mit der von Smitt (Scandinavian fishes Fig. 62) gegebenen Abbildung eines jungen Tieres dieser Art von Bohuslän.

Anarrhichas minor Olafsen.

Station	17.	Westl. von Südspitzbergen, 70 m steinig u. grober Sand: 1 Exempl. von 3 Pfund.
„	40.	„ „ „ 160 m Schlick: 4 kleine Exemplare.
„	41.	„ „ „ 145 m Schlick mit Sand: 4 kleinere (zusammen 5 Kilo
„	44.	Südl. der Bäreninsel, 130—200 m feiner Sand: 4 große Individuen von 2—17 Kilo Gewicht, darunter eins von 67 cm.
„	45.	Südl. der Bäreninsel, 130—200 m Schlick: ein junges Tier.
„	46.	„ „ „ 84 m grober Sand u. Muscheln: ein junges Tier von 23 cm.
„	48.	Westl. „ „ 156 m Schlick m. Sd.: 40 kg z. T. große, darunter 1 v. 18 kg.
„	50.	„ „ „ 165 m feiner Sand: 2 kg kleine Exemplare.
„	51.	Nordwestl. „ 140—155 m grauer Schlick: 5 Expl., dabei 1 v. 17 kg Gew.
„	52.	„ „ „ 188—135 m grauer Schlick u. do. m. gelb. Sd.: 3 kl. Exempl.
„	54.	Zw. Bäreninsel u. Südspitzbergen, 140—110 m grüner Schlick: 1 kl. Exempl.
„	56.	Südwestl. von Südspitzbergen, 114—146 m Schlick und Steine: 1 kl. Exempl.

Diese trotz ihres wissenschaftlichen Namens „*minor*“ größte Catfisch-Art gehört zu den wichtigsten Nutzfischen des arktischen Gebietes und ist bei der Bäreninsel und Spitzbergen in den Kurrenzügen auf der Olgafahrt in erheblichen Mengen gefangen worden. Vielleicht ist sie hier und zwar namentlich bei der Bäreninsel kaum weniger häufig als an der Murmanküste und im Weißen Meer, wo sie einen wichtigen Fischereigegenstand bildet. Den größten Fang — ca. 40 Kilo — machte die „Olga“ in einem südwestlich der Bäreninsel auf 156 m Schlick mit Sand ausgeführten Schleppnetzzuge (J.-Nr. 48). Da nicht der ganze Fang konserviert wurde, so konnte nachträglich leider nicht sicher festgestellt werden, ob es sich lediglich oder nur vorwiegend um die Art *minor* handelte. Dasselbe gilt von 12 weiteren Fängen, für welche das Fangjournal der „Olga“ nur *Anarrhichas* verzeichnet, ohne zuverlässige Angabe der Art. Indessen ist nach mündlicher Aussage des beteiligten Fischmeisters als sicher anzusehen, daß *A. minor* bei weitem den größten Teil des Fanges ausmachte, während *A. lupus* zu den Seltenheiten gehörte.

Das größte überhaupt gefangene Individuum, welches der vorerwähnten J.-Nr. 48 entstammt, ist auch konserviert worden und war sicher *A. minor*. Es war im konservierten Zustande noch 110 cm lang und hatte im frischen Zustande 18 Kilo gewogen. Fast ebenso große Exemplare von 17 Kilo Gewicht wurden südlich und nordwestlich der Bäreninsel bei J.-Nr. 44 und 51 erbeutet.

An einigen (4) kleineren Individuen von 166 bis 230 mm Länge wurden folgende Zahlen der Flossenstrahlen beobachtet: D: 77—79 A: 45—46 P: 21—22.

Von einem der bei Nr. 44 gefangenen Individuen wurde der Mageninhalt untersucht; er bestand in der Hauptsache aus erheblichen Mengen sehr fein zerkleinerter Ophiuren vermischt mit geringeren Mengen zerkleinerter Muschelschalen (*Pecten* spec.), einem Stück eines Crinoiden (*Antelion* spec.) und einem Bryozoenstück.

Fam. *Cyclopteridae*.

Gattung *Eumicrotremus* Gill.

Eumicrotremus spinosus (Müller).

- Station 17. Westl. vom Südkap Spitzbergens, 70 m steinig und grober Sand: zahlreiche Individuen, meist von 50—100 mm Länge.
- „ 26. Eingang von Greenharbour, 145—180 m Schlick: 4 Exempl. von 98—112 mm.
- „ 27. Westseite von Pr. Karl Vorland, 115 m Schlick: einige Exempl. bis zu 120 mm.
- „ 28. Nordeingang des Pr. Karl Vorland Sundes, 36—140 m Schlick und Steine: ziemlich viel Individuen.
- „ 30. Nordseite der Amsterdaminsel, 40 m Schlick und Steine: einige Exemplare.
- „ 44. Südlich der Bäreninsel, 130—210 m Schlick: ein Individuum von 70 mm.
- „ 59. NO der Bäreninsel, 80—86 m grauer Schlick u. Steine: 2 Individuen von 105 mm.

Diese hochnordische Form von zirkumpolarer Verbreitung gehört zu den Charaktertieren von Spitzbergen und wurde auf der Olgafahrt in sehr zahlreichen Exemplaren gefangen; namentlich westlich von Südspitzbergen und am Nordeingang des Prinz Karl Vorlandsundes waren die Kurrenfänge reich an diesen kleinen Cyclopteriden. Es ist jedoch sehr zweifelhaft, ob derselbe auf der Ostseite von Spitzbergen noch ebenso häufig ist wie auf der Westseite, zumal diese Inselgruppe nach dem bisherigen Stande unseres Wissens die östliche Grenze seines Verbreitungsgebiets bildet. Auch südlich und nordöstlich der Bäreninsel fing die „Olga“ eine Anzahl von Individuen, wie das obige Verzeichnis erweist. An den europäischen Küsten ist jedoch diese Art bisher nicht beobachtet.

Aus der Zählung der Flossenstrahlen von 10 Individuen ergab sich die Formel: I D: 6—7
II D: 11—12 A: 11—12 P: 24—25.

Gattung *Cyclogaster* Gronovius.

Cyclogaster liparis L.

(Forma *microps*).

- Station 26. Eing. v. Greenharbour, 145—180 m Schlick: 4 Exempl. v. 112, 132, 165 u. 175 mm.
- „ 33. Sassenbay, 190 m zäher Schlick: 3 Exemplare von 110, 147 und 204 mm.
- „ 58. Mitte zw. Südspitzb. u. Hoffnungsinsel, 160 m grüner Schlick: 1 Exempl. v. 140 mm.

Die beiden Varietäten dieser Art, welche von Lütken als zwei Spezies *C. liparis* L. und *C. fabricii* Kröyer unterschieden werden und welche Smitt (Scandinavian fishes) als Forma *microps* und Forma *megalops* bezeichnet, sind bei Spitzbergen beide vertreten. Indessen ist es bezeichnend, daß die letztere mit dem mehr arktischen Charakter auf der Westseite von Spitzbergen während der Olgafahrt gar nicht gefunden wurde, wie denn überhaupt ihr Hauptverbreitungsgebiet erst auf der Ostseite von Spitzbergen beginnt und sich von da aus ostwärts erstreckt. Römer und Schaudinn haben in Ostspitzbergen an verschiedenen Punkten (Halbmondinsel, König Karlsland und Nordostland) eine ganze Anzahl Exemplare der Form *megalops* erbeutet; und die gleichzeitig operierende schwedische Expedition unter Nathorst fing außerdem auch ein Exemplar dieser Form in Westspitzbergen (Eisfjord). Dagegen gehören die auf der Olgafahrt gefangenen Exemplare von *C. liparis* sämtlich der Form *microps* an. Alle sind mit der Kurre in ziemlich erheblichen Tiefen von 145—190 m gefangen. Einige der Exemplare waren recht groß und besaßen eine Körperlänge bis zu 204 mm.

Cyclogaster gelatinosus (Pallas).

- Station 26. Eingang von Greenharbour, 145—180 m, Schlick: 2 Exempl. v. 160 u. 170 mm.
 „ 33. Sassenbay, 190 m, zäher Schlick: 2 Exemplare von 133 und 152 mm.

Dieser merkwürdige, prachtvoll fleischrot gefärbte und fast durchsichtige Liparide wurde auf der Olgafahrt in einigen sehr schönen Exemplaren gefangen. Das Vorkommen desselben bei Spitzbergen ist erst durch einen auch im Jahre 1898 seitens der schwedischen Expedition unter Nathorst gemachten Fang eines einzelnen Exemplars bekannt geworden. Leider macht Lönnberg (Bih. K. svenska vet. akad. handl. Bd. 24, Afd. IV No. 9 p. 17) über die Größe desselben keine Mitteilung. Auch Römer und Schaudinn fingen ein kleines Exemplar von 57 mm in der Wijde Bay (Nordspitzbergen). Demgegenüber können die 4 Exemplare, welche die „Olga“ erbeutete und welche 133—170 mm lang waren, als sehr stattlich bezeichnet werden. Trotzdem müssen auch diese wahrscheinlich noch als Jugendformen angesehen werden; denn ein von der dänischen „Ingolf“-Expedition nördlich der Färöer gefangenes Exemplar, welches Lütken erwähnt (Dansk. Ingolf Exped. ichtyol. udb. p. 15), war 270 mm lang; und der schon von Pallas aus dem pazifischen Gebiet beschriebene *Cyclopterus gelatinosus* Pallas, welcher wahrscheinlich mit der vorliegenden Form identisch ist, war sogar 495 mm lang.

Die von der „Olga“ erbeuteten Exemplare stammen alle aus dem Eisfjord in Westspitzbergen; 2 Exemplare von 160 und 170 mm Länge wurden am Eingang von Greenharbour auf 145—180 m Schlick (J.-Nr. 26), die beiden andern von 133 und 152 mm in der Sassenbay auf 190 m Schlick (J.-Nr. 33) gefangen.

Die Zählung der Flossenstrahlen ergab bei diesen Exemplaren für die Dorsale die Zahlen 52, 54, 53, 51, für die Anale 49, 49, 44, 44, für die Brustflossen 28.

Fam. *Pleuronectidae*.Gattung *Hippoglossus* Cuvier.*Hippoglossus vulgaris* Fleming.

Station 39. 76° 58' N, 13° 20' O, 115 m, Schlick: 1 Exemplar von 63 cm Länge.

Daß das Verbreitungsgebiet des Heilbutts sich bis an die Küsten von Spitzbergen erstreckt, hat man längst vermutet, aber es ist das besondere Verdienst der „Olga“-Expedition, die Tatsache festgestellt zu haben. Sie fing auf der Westseite von Südspitzbergen auf 115 m Tiefe Schlickgrund (J.-Nr. 39) ein vereinzelt Exemplar von ca. 5,5 kg Gewicht mit der Kurre.

Gattung *Drepanopsetta* Gill.*Drepanopsetta platessoides* (Fabr.).

- Station 16. Halbwegs zwischen Bäreninsel und Südspitzbergen, 100 m, blauer Schlick mit Muscheln: 40 Exemplare (10 kg).
- „ 26. Eingang von Greenharbour, 140—180 m, Schlick: 5 kg kleine Exemplare.
- „ 27. Westseite von Pr. Karl Vorland, 115 m, Schlick: einige Exemplare (1,5 kg).
- „ 33. Sassenbay, 190 m, zäher Schlick: einige Exemplare (2 kg).
- „ 34. Eingang des Belsundes, 115—143 m, Schlick: 2 Exemplare.
- „ 39. Westseite von Südspitzbergen, 115 m, Schlick: 8 Exemplare.
- „ 40. „ „ „ 160 m, Schlick: 14 Exemplare.
- „ 41. Westlich v. Südkap, 145 m, Schlick u. Sand: einige Exempl., darunter 2 größere.
- „ 44. Südöstlich der Bäreninsel, 130—200 m, feiner Sand: einige Exempl. (8,5 kg).
- „ 47. Südwestlich „ „ 165—190 m, Schlick mit Sand: 150 kg.
- „ 48. „ „ „ 156 m, Schlick mit Sand: 20 kg.
- „ 49. Westlich „ „ 169—180 m, feiner Sand: 1 kg.
- „ 50. „ „ „ 165—144 m, feiner Sand: 2 kg kleine Exemplare.
- „ 51. Nordwestl. „ „ 140—155 m, grauer Schlick und gelber Sand mit schwarzen Sprenkeln: einige mittelgroße Exemplare.
- „ 52. Nordwestl. der Bäreninsel, 188—135 m, grauer Schlick und gelber Sand mit schwarzen Sprenkeln: 95 kg (bis zu 1/2 kg per Stück).
- „ 54. Halbwegs zw. Bäreninsel u. Südspitzb., 140—110 m, grüner Schlick: 10 kg kleine.
- „ 56. Westl. vom Südkap, 114—146 m, Schlick u. Schlick m. Steinen: 2 kleine Exempl.
- „ 58. Halbw. zw. Südkap u. Hoffnungsinsel, 150—156 m, grüner Schlick: einige Ex. (2 kg).
- „ 59. Nordöstl. der Bäreninsel, 80—86 m, grauer Schlick u. do. m. St.: 4 kg mittel u. kl.
- „ 60. Halbw. zw. Bäreninsel u. Südspitzb., 85—95 m, grauer Schlick: 6 sehr kleine Expl.
- „ 61. Nordwestl. der Bäreninsel, 191—138 m, grauer Schlick: 10 kg.

Dieser Plattfisch gehörte in den Kurrenfängen der Olgafahrt zu den häufigsten Vorkommnissen, und namentlich in der Nähe der Bäreninsel wurden auch Quantitäten bis zu 3 Centnern Gewicht erbeutet. Hier waren auch die Exemplare zum Teil durch ansehnliche Größe ausgezeichnet; doch machte man die Erfahrung, daß das Fleisch der Fische grob und minderwertig im Geschmack war.

Der vorerwähnte Fang von 3 Centnern wurde 25 Mln. südwestlich der Bäreninsel auf 165—190 m Tiefe, Schlick mit Sand, gemacht (J.-Nr. 47); die 5 nächstgroßen von 10—35 kg liegen in unmittelbarer Nähe des ersterwähnten und nordwestlich von der Bäreninsel. Sechs weitere Fänge in der Nähe der Bäreninsel brachten nur unbedeutende Quantitäten. Dasselbe gilt von den bei Spitzbergen gemachten Fängen, 9 an der Zahl, welche sich auf die Gegend westlich von Südspitzbergen, den Belsund, den Eisfjord, Prinz Karl Vorland und die Mitte zwischen Südkap und Hoffnunginsel verteilen. Der umfangreichste von diesen Fängen ergab eine Ausbeute von 10 Pfund; er war im Eingang von Greenharbour auf 145—180 m Schlick gemacht worden.

Eine Anzahl von 21 Stück der kleinen und mittelgroßen Exemplare von Spitzbergen sind zu Zählungen von Flossenstrahlen benutzt worden. Dabei ergab sich folgende Formel: D: (85) (86) 87—96 A: 69—75 (77) P: (9) 10—11 (12), welche gut mit den von Smitt und Collett gegebenen Zahlen für die europäische oder paläarktische Form dieser Art übereinstimmt, während bei der amerikanischen Form die Brustflossen in der Regel 12—13 Strahlen besitzen sollen.

Einige bei J.-Nr. 40 gefangene *Drepanopsetta* hatten einige große, wenig zerkleinerte Ophiuren im Magen; bei einem andern Exemplar fand sich eine Lodde (*Mallotus villosus*) vor.

Fam. *Gadidae*.

Gattung *Gadus* Artedi.

Gadus aeglefinus L.

- Station 16. Halbwegs zwischen Bäreninsel und Südspitzbergen, 160 m, blauer Schlick mit Muscheln: ein kleines Exemplar.
- „ 51. Nordwestl. d. Bäreninsel, 140—155 m, grauer Schlick u. gelber Sd.: 2 große Exempl.
- „ 52. „ „ „ 188—135 m, grauer Schlick u. gelber Sand: 6 Stück.
- „ 54. Halbw. zw. Bäreninsel u. Südspitzb., 140—110 m, grüner Schlick: 250 kg.
- „ 55. „ „ „ „ „ 200—190 m, grüner Schlick: 1 großes Expl.
- „ 61. Nordwestl. der Bäreninsel, 191—138 m, grauer Schlick: 5 Stück.

Die Kurrenzüge, welche auf der Olgafahrt gemacht wurden, haben in der unmittelbaren Umgebung von Spitzbergen gar keine Schellfische gebracht, dagegen wurden in der Umgebung der Bäreninsel mehrere Male solche gefangen. Die größte Menge — ca. 5 Centner — ergab ein Zug, der in der Mitte zwischen der Bäreninsel und dem Südkap von Spitzbergen auf 110—140 m

Tiefe, grüner Schlick, gemacht wurde (J.-Nr. 54). Dabei fanden sich auch Schellfische von ansehnlicher Größe bis zu 3 kg Gewicht das Stück. Außerdem wurden an 5 im Westen bis Norden der Bäreninsel belegenen Fangorten vereinzelte Exemplare bis zu 6 Stück gefangen (J.-Nr. 16, 51, 52, 55, 61). Einige derselben hatten recht ansehnliche Größen; einer war sogar 71 cm lang (im konservierten Zustand); andere maßen 68, 54, 51, 47, 40 und 29 cm.

Der Mageninhalt einiger bei J.-Nr. 54 gefangener Schellfische bestand aus umfangreichen Resten einer größeren und einer kleineren Ophiuren-Art, die wenig zerkleinert waren, dazwischen vereinzelt Seeigelstücke (*Echinus dröbachiensis?*) und einige Muscheln — *Nucula* spec. u. a., vereinzelt auch eine *Chiton*-Art, ein Pteropode und einige Amphipoden, Cumaceen und Polychäten.

Gadus morrhua L.

- Station 16. 25 Mln. N. d. Bäreninsel, 160 m, blauer Schlick m. Muscheln: ca. 40 (6 kg) kl. Dorsche.
- „ 27. Bei Pr. Karl Vorland, 115 m, Schlick: 2 kleine Exemplare.
- „ 28. Nordeingang des Pr. Karl Vorland-Sundes, 36—140 m, Schlick u. kl. Steine: 3 kleine Individuen von 199 bis 251 mm.
- „ 39. 76° 58' N, 13° 20' O, 115 m, Schlick: 50 kleine Dorsche.
- „ 40. 76° 43' N, 13° 40' O, 160 m, Schlick: 80 kleine Dorsche.
- „ 41. 76° 23' N, 15° 7' O, 145 m, Schlick mit Sand: 16 kleine Dorsche.
- „ 44. 73° 52' N, 19° 55' O, 130 m, Schlick mit Sand: 11 kleine Dorsche.
- „ 45. 73° 54' N, 18° 37' O, 130—200 m, Schlick: 3 kleine Dorsche.
- „ 46. 74° 3' N, 19° 7' O, 84 m, grober Sand mit Muscheln: 3 kleine Dorsche.
- „ 47. Südwestlich der Bäreninsel in 25 Mln. Abstand, 165—190 m, Schlick mit Sand: 400 kg meist kleine, aber auch mittlere und einige große Kabeljau.
- „ 48. Nahe dem vorigen, 74° 17' N, 17° 35' O, 156—187 m, Schlick mit Sand: 60 kg große Kabeljau von 3,5 bis 8,5 kg per Stück.
- „ 49. Westlich der Bäreninsel, 74° 25' N, 17° 36' O, 169—180 m, feiner Sand: 6 kg kleine Kabeljau.
- „ 50. NO vom vorigen, 74° 31' N, 17° O, 165—144 m, gelber Sand, dann do. mit schwarzen Sprenkeln: 2 kg kleine Kabeljau.
- „ 51. NO vom vorigen, 74° 39' N, 18° 7' O, 140—155 m, grauer Schlick, dann gelber Sand mit schwarzen Sprenkeln, dann Schlick mit gelbem Sand: 800 kg große, mittlere und kleine Kabeljau.
- „ 52. NW vom vorigen, 74° 55' N, 17° 30' O, 188—135 m, grauer Schlick und do. mit gelbem Sand: 250 kg große, mittlere und kleine Kabeljau.
- „ 54. 75° 23' N, 17° 45' O, 140—110 m, grüner Schlick: 400 kg große, mittlere und kleine Kabeljau, darunter ca. 30 über 5 kg.
- „ 55. 75° 40' N, 17° 1' O, 200—190 m, grüner Schlick: 10 kg große, mittlere und kleine Kabeljau.

- Station 56. 76° 17' N, 15° 27' O, 114—146 m, grüner Schlick und do. mit Steinen: 7 Stück kleine Kabeljau und 1 Stück von 2 kg.
- „ 59. 74° 48' N, 20° 54' O, 80—86 m, grüner Schlick und do. mit Steinen: 8 Stück Kabeljau bis zu 2,5 kg.
- „ 60. 75° 27' N, 18° 55' O, 75—95 m, grüner Schlick: 34 Stück kleine Kabeljau (größter 1 kg schwer).
- „ 61. 75° 9' N, 17° 47' O, 138—91 m, grüner Schlick: 10 kg mittelgr. u. kl. Kabeljau.

Der Kabeljau, als wichtigster Gegenstand aller nordischen Fischereien, hat naturgemäß auch bei den während der Olgafahrt gemachten Fischereiversuchen im Vordergrund des Interesses gestanden. Es wurden auch in der Tat mit der Kurre erhebliche Mengen von Kabeljaunen erbeutet; namentlich in der Nähe der Bäreninsel wurde eine Anzahl großer Fänge gemacht, die 250, 400 und 800 kg große und kleine Fische dieser Art heraufbrachten (J.-Nr. 47, 51, 52 u. 54); außerdem wurden auf 11 weiteren Zügen in der Nähe der Bäreninsel vereinzelte Exemplare, aber auch 40 bis 60 kg Kabeljau gefangen (J.-Nr. 16, 45, 46, 48, 49, 50, 55, 59, 60 u. 61). Bei Spitzbergen wurden ebenfalls und oftmals Kabeljau gefangen, bisweilen auch Quantitäten von 16, 40 bis 80 kg (J.-Nr. 39, 40, 41 westlich von Südspitzbergen). Diese Fische waren jedoch durchweg klein, und große wurden in der näheren Umgebung von Spitzbergen überhaupt nicht bemerkt.

Da nun auch unter den bei der Bäreninsel gefangenen Kabeljaunen keine besonders großen Fische, wie man sie von den Lofoten, Island u. a. O. kennt, vertreten waren — die größten waren 73, 83 und 90 cm lang —, so gewinnt es den Anschein, als ob schon in der Gegend der Bäreninsel die Kabeljaue nicht mehr ihre volle Größe erreichen, an der Küste von Spitzbergen aber überhaupt zu einer Zwergrasse herabsinken, die auch an Individuenzahl gegen andere normale Kabeljaurassen zurücksteht. Wenn aber auch die Resultate der Olgafahrt einen derartigen Tatbestand wahrscheinlich machen, so kann doch nicht behauptet werden, daß der Beweis dafür erbracht sei. Dazu ist das von der „Olga“ befischte Areal viel zu klein gewesen, und vor allem wäre es notwendig gewesen, zur Entscheidung dieser Frage auch die größeren Tiefen von 100 m und darüber ausgiebiger zu befischen, als das auf der Olgafahrt verfügbare Material an Trossen erlaubte. Immerhin bleibt es bemerkenswert, daß die zahlreichen Fischereiversuche mit Langleinen, welche auf der Olgafahrt — zum Teil auch in größeren Tiefen — gemacht wurden, fast ganz ergebnislos verliefen, und daß andererseits die Kurrenfänge, die von einem deutschen Fischdampfer im Jahre 1899 in der Umgebung der Bäreninsel mit durchaus zweckentsprechender Netzausrüstung gemacht wurden, keine sehr wesentlich günstigeren Resultate ergaben als die Kurrenfischerei während der Olgafahrt (vgl. das Journal dieser Fahrt in R. Dittmer, „Das Nordpolarmeer“, Hannover und Leipzig, 1901, S. 329—345).

Die bei der Bäreninsel und bei Spitzbergen gefangenen Kabeljaue zeigen mancherlei gemeinsame Besonderheiten, die es rechtfertigen, sie als besondere Rassen zu betrachten. Im Gegensatz

zu den Eigentümlichkeiten der Subspezies *G. ogac*, in welcher der Kabeljau bei Grönland auftritt, zeigen die Formen von Spitzbergen mehr Annäherung an die von Spitzbergen aus ostwärts vertretene arktische *G. navaga* Koelreuter (= *gracilis* Swainson). Diese Annäherung spricht sich namentlich in der schlanken Gestalt des Körpers und der geringen Länge des Kopfes aus.

Gadus saida Lepechin.

- Station **26.** Eing. v. Greenharbour, 145—180 m, Schlick: ca. 10 Pfd. in Größen v. 90—178 mm.
 „ **27.** Westseite von Pr. Karl Vorland, 115 m, Schlick: einige Exempl. v. 112—165 mm.
 „ **33.** Sassenbay, 190 m, zäher Schlick: 9 Stück von 96—160 mm Länge.
 „ **40.** Westlich von Südspitzbergen, 160 m, Schlick: einige Exemplare von 100 mm.
 „ **58.** Halbw. zw. Südspitzb. u. Hoffnungsinsel, 160 m, grüner Schlick: 1 Expl. v. 165 mm.

Dieser rein arktische kleine Gadide, der unter dem Namen Polardorsch bekannt ist, ist bei Spitzbergen nicht selten, und bildet dort wie auch anderswo eine Lieblingsnahrung des Weißwales (Beluga).

Es unterliegt keinem Zweifel, daß der „Ismurt“, welchen Lönnerberg (Bihang d. K. svenska vet. akad. handl. Bd. XXIV. 1899) erwähnt, in der Hauptsache aus *Gadus saida* besteht; und ein erfahrener norwegischer Fischer, welcher die „Olga“ begleitete, hat dies ausdrücklich bestätigt, so daß infolgedessen im Journal der Olgafahrt *Gadus saida* oft unter dem Namen Ismurt aufgeführt ist. Dieser Ismurt, d. h. kleine Fische oder Jungfische des Eises, hält sich in der Tat gern am Fuße der Gletscher auf, und die Weißwalfänger nehmen auch vorzugsweise in der Nähe der Gletscher ihre regelmäßige Station, da die Weißwale hier auf den Ismurt Jagd machen. Neuerdings (1900) erwähnt Lönnerberg selbst, daß zahlreiche Polardorsche am Rande schwimmender Eisberge auf offener See nahe der Oberfläche beobachtet wurden.

Der Polardorsch bildet auch für zahlreiche andere, namentlich warmblütige Tiere des arktischen Gebiets ein wichtiges Nahrungsmittel. Römer und Schaudinn fanden im Magen eines auf der Jenaindel erlegten Walrosses (*Odoboenus rosmarus* L.) gegen 100 Stück in der Mitte durchgebissene Exemplare dieses Fisches vor, und auch eine ebendort erlegte Elfenbeinmöve (*Gavia alba* Gunn.) hielt einen Polardorsch im Schnabel.

Während der Olgafahrt wurden mehrmals Polardorsche gefangen, darunter einmal, am Eingang von Greenharbour (J.-Nr. 26) bis zu 10 Pfund in Größen von 90 bis 178 mm. Doch sind sie früher bei Spitzbergen bis zu 266 mm Länge beobachtet worden.

Die an 18 Individuen gemachten Zählungen ergaben folgende Formel für die Flossenstrahlen: I D: (11) 12—14 II D: (11) 12—15 (16) III D: 17—21 (22, 23) I A: 14—17 II A: (18) 19—22 P: 18—20.

Fam. *Macruridae*.Gattung *Macrurus* Bloch.*Macrurus fabricii* Sundevall.

Station 53. 74° 56' N, 16° 40' O, 400 m, Schlick mit Steinen: 22 Exemplare geangelt.

Die einzige Gelegenheit, bei welcher während der „Olga“-Expedition in etwas größerer Tiefe gefischt wurde, nämlich nordwestlich der Bäreninsel bei 74° 56' n. Br. und 16° 40' ö. L. auf 400 m Tiefe, Schlick mit Steinen, brachte an Angeln (Langleinen),*) die für Kabeljau und Heilbutt beködert worden waren, eine Anzahl von 22 Stück dieser wohlbekannten Art von „Langschwänzen“ oder „Grenadierfischen“, von denen 12 Stück von 58 bis 75 cm Länge konserviert wurden. Ihr Gewicht betrug 0,3 bis 1 kg pro Stück.

An den äußersten Nordküsten Norwegens (Finmarken) wird dieser Fisch öfters in ähnlichen Tiefen und in ähnlicher Weise mittelst Langleinen gefangen, und auch aus andern Teilen des arktischen Gebiets, speziell von der nordamerikanischen und grönländischen Küste ist sein Vorkommen wohlbekannt. Bei Spitzbergen oder der Bäreninsel war er jedoch bisher nicht gefunden worden.

Der Magen dieser Fische war, so weit dies untersucht wurde, mehr oder weniger leer und enthielt nur einige Amphipoden. Dies hat wohl zum Teil darin seinen Grund, daß Magen und Darm ausgestülpt werden, wenn die Fische aus erheblicher Tiefe an die Oberfläche gelangen.

Fam. *Lycodidae*.Gattung *Lycodes* Reinhardt.*Lycodes rossi* Malmgr.

Station 26. Eingang von Greenharbour, 145—180 m, Schlick: 2 Exemplare von 180 und 250 mm Länge.

Auf der Olgafahrt wurden auch zwei Angehörige dieser eigentümlichen und spezifisch arktischen Fischgattung erbeutet und zwar beide am Eingang von Greenharbour in 145—180 m Tiefe auf Schlickgrund (J.-Nr. 26); das eine 180, das andere 250 mm lang.

Die *Lycodes*-Arten haben von jeher einer scharfen systematischen Abgrenzung gegen einander die größten Schwierigkeiten bereitet, und obwohl die gewiegtsten Kenner der nordischen Fischfauna, wie Collett, Lütken und Smitt, sich alle sehr eingehend mit dieser Gruppe beschäftigt haben, so hat sich eine einheitliche Auffassung über die sichersten Merkmale zur Unterscheidung der einzelnen Arten langezeit nicht geltend machen können. Erst in neuester Zeit ist es dem dänischen Forscher A. S. Jensen gelungen, auf Grund eines sehr umfangreichen und aus-

*) Dieser Versuch mit Langleinen ist im wissenschaftlichen Journal nicht mit aufgeführt.

den verschiedensten Quellen zusammengeholten Materials eine monographische Bearbeitung dieser Fischgruppe zu liefern, die dem erwähnten Mangel in vertrauenswürdiger Weise abhilft. („The North European and Greenland Lycodinae“ in The Danish Ingolf Expedition vol. II, 4. Copenhagen 1904.)

Nach Jensen kann es nicht bezweifelt werden (l. c. S. 98), daß sowohl diese beiden von der „Olga“ gefangenen *Lycodes*, als auch ein jüngeres Exemplar von 67 mm Länge, das von Römer und Schaudinn bei der Roß-Insel gefangen wurde und welches ich in der „Fauna arctica“ (l. c. S. 123) zu *Lycodes reticulatus* Rhdt. gestellt habe, richtiger als *Lycodes rossi* Malmgr. zu bezeichnen sind. Ich war bei der Annahme der Benennung *L. reticulatus* Rhdt. in erster Linie F. A. Smitt gefolgt und acceptiere hier die Zuweisung dieser Formen zu *L. rossi* Malmgr. hauptsächlich nur, weil man annehmen darf, daß Jensen in seiner Kenntnis eines außerordentlich umfangreichen Materials die beste Garantie für eine richtige Abgrenzung der einzelnen Arten besitzen muß, während ich selbst nicht mehr als diese 3 *Lycodes*-Exemplare untersucht habe.

Das kleinere der beiden von der „Olga“ erbeuteten Exemplare ist so geschunden, daß von der Färbung wenig mehr erkennbar ist; doch scheint es dem größeren darin ziemlich ähnlich gewesen zu sein. An diesem sind im Schwanzteil noch schmale hellere und breite dunklere Zonen bemerkbar, die sich aber im vorderen Körperteil in eine unbestimmte Marmorierung verlieren. Von einem Schuppenkleid ist bei beiden nicht viel sichtbar, obwohl dies bei *L. rossi* der Fall sein soll. Die Zahl der Flossenstrahlen beträgt in den Brustflossen bei beiden Individuen 19, läßt sich aber in den unpaaren Flossen nicht genau bestimmen; bei dem kleineren Exemplar mag sie annähernd D: 94 A: 82, bei dem größeren D: 88 A: 75 betragen. Die einfache mediolateral verlaufende Seitenlinie und der Abstand des Afters von der Kopfspitze (46 bzw. 51 % der Totallänge) deuten auf die Zugehörigkeit beider Exemplare zur sogenannten *Reticulatus*-Gruppe hin. Die Körperhöhe, welche 13,3 und 14 % der Totallänge beträgt, weist mehr auf *L. reticulatus* Rhdt., als auf *L. rossi* Malmgr. hin. Die Brustflossen sind 23 und 30 mm lang oder 12,8 und 12 % der Totallänge, was auf *L. reticulatus* sowohl wie auf *L. rossi* paßt.

Besonders ausschlaggebend für die Benennung unserer Formen als *L. rossi* wird wohl der Umstand sein, daß *L. reticulatus* Malmgr. nach der Umgrenzung, die Jensen ihm jetzt gibt, nur in Westgrönland und vielleicht an einigen Punkten der nordamerikanischen Ostküste beobachtet ist, während *L. rossi* gerade in der Umgebung von Spitzbergen wiederholt gefangen worden ist, außerdem auch in der Kara-See und einmal in Ostfinmarken (durch J. Hjort im Porsanger Fjord).

Fam. *Salmonidae*.

Gattung *Mallotus* Cuvier.

Mallotus villosus O. F. Müller.

- Station 48. ca. 25 Mln. WSW der Bäreninsel, 156 m, Schlick mit Sand: ca. 20 Stück in einem Kabeljaumagen.
- „ 51. ca. 25 Mln. NW der Bäreninsel, 140—155 m, grauer Schlick und gelber Sand mit Sprenkeln: alle untersuchten Kabeljaumägen enthielten Lodde.

Station 52. 74° 55' N, 17° 30' O, 188—135 m, grauer Schlick und gelber Sand: mehrere im Kabeljaumagen.

„ 53. 74° 56' N, 16° 40' O, 400 m, Schlick: 1 Stück aus d. Magen v. *Drepanopsetta*.

Die Lodde ist einer der wirtschaftlich wichtigsten Fische des borealisch-arktischen Gebiets, in welchem sie in ungeheuren Scharen auftritt, und eine sehr wichtige Nahrung für zahlreiche Nutzfische, in erster Linie den Kabeljau und den Köhler bildet.

In den Kurrenzügen der „Olga“ wurden niemals Lodden gefunden, wohl aber im Mageninhalt von Kabeljaunen und von einer *Drepanopsetta*, welche unweit der Bäreninsel gefangen waren (J.-Nr. 48 u. 51—53). Bei den großen Kabeljaufängen von 800 und 250 kg im Nordwesten der Bäreninsel wurden sogar große Mengen von Lodden im Mageninhalt gefunden. Ob die Lodde auch bei Spitzbergen vorkommt, ist fraglich, obwohl wahrscheinlich; bisher wurde sie dort nicht gefunden.

Fam. *Rajidae*.

Gattung *Raja* Artedi.

Raja radiata Donovan.

Station 16. Halbwegs zw. Bäreninsel u. Südspitzb., 160 m, blauer Schlick mit Muscheln: ca. 20 Exemplare (4 kg).

„ 17. Westl. vom Südkap v. Spitzbergen, 70 m, Steine u. grober Sand: 1 Exemplar.

„ 18. Eingang von Belsund, 95 m, Schlick und Steine: ♂ von 47 cm.

„ 26. „ „ Greenharbour, 145—180 m, Schlick: 3 kleine Exemplare.

„ 27. Westseite von Pr. Karl Vorland, 115 m, Schlick: einige Exemplare

„ 40. Westlich von Südspitzbergen, 160 m, Schlick: ein kleines Exemplar.

„ 48. „ der Bäreninsel, 156 m, Schlick und Sand: einige Exemplare.

„ 50. „ „ „ 165 m, feiner Sand: ein kleines Exemplar.

„ 54. Zw. Bäreninsel u. Südspitzbergen, 140—110 m, grüner Schlick: ein kl. Exempl.

„ 56. Südwestl. von Südspitzbergen, 114—146 m, Schlick und do. mit Steinen: ein mittleres und ein kleines Exemplar.

„ 61. Nordwestl. d. Bäreninsel, 191—138 m, grauer Schlick: 4 mittlere u. kleine Exempl.

Diese in den Gewässern von Spitzbergen und der Bäreninsel häufigste Rochenart ist von der „Olga“ mit der Kurre in zahlreichen Exemplaren gefangen worden. Die größte Zahl von ca. 20 Stück gibt das Fangjournal für J.-Nr. 16 an — d. i. etwa halbwegs zwischen Bäreninsel und Südkap von Spitzbergen; auch an einer benachbarten Lokalität (J.-Nr. 61) wurden 4 Stück erbeutet, und vereinzelte, meist kleinere Exemplare ebenfalls in der Nähe bei J.-Nr. 48, 50 u. 54. Einzelne Tiere wurden ferner in der Nähe des Südkaps von Spitzbergen bei J.-Nr. 17, 40, 56 gefangen, das größte ♂ von 47 cm Länge vor dem Belsund (J.-Nr. 18) und einige weitere Exemplare bei Greenharbour (J.-Nr. 26) und westlich von Prinz Karl-Vorland (J.-Nr. 27).

Raja fyllae Lütken.

Station **53**. 74° 56' N, 16° 40' O, 400 m, Schlick: ♂ von 465 mm Länge.

Diese vielleicht weniger seltene als wenig beobachtete Rochenart, welche zuerst durch Lütken von Grönland beschrieben wurde, ist neuerdings (1899 und 1900) auch von Knipowitsch in mehreren Exemplaren an der Murmanküste und von Lönnerberg unter Material vom Eingang des Eisfjord auf Spitzbergen gefunden worden.

Unter dem von der „Olga“ gesammelten Material fand sich ein Exemplar, ein ♂ von 465 mm Länge, welches nordwestlich der Bäreninsel (J.-Nr. 53) bei dem mehrfach erwähnten Fischereiversuch mit Langleinen auf 400 m Tiefe gefangen wurde. Es war tadellos erhalten und zeigte die typische Form und Bewaffnung des Körpers, welche Lütken im Bericht über die ichthyologische Ausbeute der Ingolf-Expedition (Kopenhagen, 1898, tab II.) abgebildet hat.

Fam. *Scymnidae*.

Gattung **Acanthorhinus** Blainville.

Acanthorhinus carcharias (Gunner).

Station **29**. Magdalenenbucht, 34 m, Schlick: 1 Eishai von 45 kg.

„ **53**. 74° 56' N, 16° 40' O, 400 m, Schlick: 2 Eishaie von 100 und 200 kg.

„ **54**. 75° 23' N, 17° 45' O, 140—160 m, gr. Schlick: 1 Eishai von ca. 50 kg.

„ **56**. 76° 17' N, 15° 27' O, 114—146 m, Schlick und do. mit Steinen: 1 Eishai von ca. 50 kg.

Der Eishai ist einer der größten arktischen Haie und bildet seit langer Zeit in den nordischen Gewässern den Gegenstand eines wichtigen Fischereibetriebes. Besonders die Leber wird geschätzt, da sie gegen 53% Tran liefert, das Fleisch wird bisweilen gegessen. Die Fischerei auf Eishai wird namentlich von Seiten der Norweger — auch in den Gewässern von Spitzbergen und der Bäreninsel — betrieben, da der Hai hier nicht selten ist.

Auch während der Olga-Reise wurden bei mehreren Gelegenheiten Eishaie erbeutet. Ein kleiner von 90 Pfund Gewicht wurde mit der Handangel in der Magdalenenbucht (J.-Nr. 29), zwei weitere bei dem mehrfach erwähnten Fischereiversuch mit Langleinen nordwestlich der Bäreninsel auf 400 m Tiefe (J.-Nr. 53) gefangen. Der größere war 2,5 m lang und wog 200 kg, der kleinere war 1,85 m lang und wog 100 kg; zwei weitere Exemplare, welche gleichzeitig gefangen waren, hatten sich von der Angel wieder losgerissen. Auch in den Kurrenfängen fanden sich zweimal vereinzelt Exemplare vor, nämlich südwestlich vom Südkap von Spitzbergen (J.-Nr. 56) auf 114—146 m, Schlick mit Steinen, und halbwegs zwischen da und der Bäreninsel (J.-Nr. 54) auf 140—110 m, grüner Schlick; beide Fische waren etwa je 50 kg schwer.

Der Mageninhalt von Eishaien, der mehrmals untersucht wurde, brachte wenig bemerkenswertes zum Vorschein. Einmal fanden sich 3 kleine Rotbarsche neben einigen Amphipoden, ein anderesmal fast verdaute Reste von undefinierbaren Fischen und einige Pteropoden. In beiden Fällen war der Mageninhalt sehr wenig umfangreich. Ein im Netz gefangener Eishai hatte einen offenbar gleichzeitig gefangenen Kabeljau von ca. 2 kg Gewicht verschluckt, so daß dieser fast unversehrt dem Räuber wieder aus dem Rachen gezogen werden konnte (J.-Nr. 56).

Uebersicht der auf den Stationen der Olga-Reise gefangenen Fische.

- Station 16. 75° 40' N, 17° 30' O (25 Mln. N von der Bäreninsel), 160 m, blauer Schlick mit Muscheln. — Kurre:
 1 *Centridermichthys uncinatus*, 4 *Triglops pingeli*,
 5 *Agonus decagonus*, 40 *Drepanopsetta platessoides*,
 1 *Gadus aeglefinus*, 40 kleine *Gadus morrhua*,
 20 *Raja radiata*.
- „ 17. 76° 25' N, 16° 15' O (WNW vom Südkap Spitzbergens), 70 m, Steine und grober Sand. — Kurre:
 mehrere *Cottus scorpius* und *Gymnocanthus ventralis*,
 1 *Agonus decagonus*, 1 *Anarrhichas minor*,
 viele *Eumicrotremus spinosus*, 1 *Raja radiata*.
- „ 18. 77° 41' N, 12° 51' O (querab vom Eingang des Belsundes), 95 m, Schlick und Steine. — Kurre:
 ca. 20 *Cottus scorpius*, 1 *Raja radiata*.
- „ 19. Adventbay im Eisfjord (Ankerplatz), 40 m, zäher Schlick. — Dredge und Zugnetz (Waade):
 2 *Cottus scorpius*, 2 *Lumpenus medius*.
- „ 26. 78° 5' N, 14° 13' O (Eingang von Greenharbour), 145–180 m, Schlick. — Kurre:
 1 *Centridermichthys uncinatus*, 1 *Triglops pingeli*,
 7 *Gymnocanthus ventralis*, 6 *Agonus decagonus*,
 4 *Eumicrotremus spinosus*, 4 *Cyclogaster liparis*,
 2 *Cyclogaster gelatinosus*, viele *Gadus saida*,
 viele kl. *Drepanopsetta platessoides*, 2 *Lycodes rossi*,
 3 *Raja radiata*.
- „ 27. 78° 44' N, 10° 8' O (querab vom Nordende des Pr. Karl Vorland), 115 m, Schlick. — Kurre:
 5 *Centridermichthys uncinatus*, 2 *Triglops pingeli*,
 1 *Anarrhichas lupus*, einige *Eumicrotremus spinosus*,
 einige *Drepanopsetta platessoides*, 2 kleine *Gadus morrhua*,
 einige *Gadus saida*, einige *Raja radiata*.
- „ 28. 79° N, 11 O (nahe der Nordspitze von Pr. Karl Vorland), 36–40 m, grauer Schlick mit
 kleinen Steinen. — Kurre:
 3 *Centridermichthys uncinatus*, 1 *Centridermichthys hamatus*,
 4 *Triglops pingeli*, 2 *Gymnocanthus ventralis*,
 3 *Lumpenus maculatus*, viele *Eumicrotremus spinosus*,
 3 kleine *Gadus morrhua*.
- „ 29. Magdalenenbucht (Ankerplatz), 34 m, Schlick. — Handangeln:
 1 *Cottus scorpius*, 1 *Acanthorhinus carcharias*.

- Station 30.** 79° 50' N, 10° 9' 0 (Nordkante von Amsterdam Eiland), 40 m, erst Schlick, dann Steine. — Kurre:
- | | |
|--|-----------------------------------|
| 3 <i>Cottus scorpius</i> , | 1 <i>Gymnocanthus ventralis</i> , |
| einige <i>Eumicrotremus spinosus</i> . | |
- „ **33.** 78° 23' N, 16° 20' 0 (in der Sassenbay), 190 m, grauer Schlick. — Kurre:
- | | |
|--|--|
| 8 <i>Centridermichthys uncinatus</i> , | 3 <i>Cyclogaster liparis</i> , |
| 2 <i>Cyclogaster gelatinosus</i> , | 2 kg <i>Drepanopsetta platessoides</i> , |
| 9 <i>Gadus saida</i> . | |
- „ **34.** Eingang des Belsundes, 115–143 m, Schlick:
- 2 *Drepanopsetta platessoides*.
- „ **37.** Axel-Insel in der Recherchebay:
- 1 *Lumpenus medius* (im Nest von *Sterna*).
- „ **39.** 76° 58' N, 13° 20' 0 (querab vom Hornsund), 115 m, Schlick. — Kurre:
- | | |
|---------------------------------------|--|
| 3 <i>Sebastes marinus</i> , | ca. 20 <i>Triglops pingeli</i> , |
| 8 <i>Drepanopsetta platessoides</i> , | 1 <i>Hippoglossus vulgaris</i> , 50 kl. <i>Gadus morrhua</i> . |
- „ **40.** 76° 43' N, 13° 40' 0, 160 m, Schlick. — Kurre:
- | | |
|-------------------------------------|--|
| 2 <i>Sebastes marinus</i> , | viele <i>Triglops pingeli</i> , |
| 4 kleine <i>Anarrhichas minor</i> , | 14 <i>Drepanopsetta platessoides</i> , |
| 80 kleine <i>Gadus morrhua</i> , | einige <i>Gadus saida</i> , |
| 1 kleine <i>Raja radiata</i> . | |
- „ **41.** 76° 23' N, 15° 7,5 0, 145 m, Schlick und Sand. — Kurre:
- | | |
|--|-------------------------------------|
| 16 <i>Sebastes marinus</i> , | mehrere <i>Triglops pingeli</i> , |
| 1 <i>Anarrhichas lupus</i> , | 4 kleine <i>Anarrhichas minor</i> , |
| einige <i>Drepanopsetta platessoides</i> , | 16 kleine <i>Gadus morrhua</i> . |
- „ **44.** 73° 52' N, 19° 55' 0 (zwischen Hammerfest und Bäreninsel), 130 m, grüner Schlick mit Sand. — Kurre:
- | | |
|-----------------------------------|--|
| mehrere <i>Triglops pingeli</i> , | 4 <i>Anarrhichas minor</i> , |
| 1 <i>Eumicrotremus spinosus</i> , | einige <i>Drepanopsetta platessoides</i> . |
| 11 <i>Gadus morrhua</i> . | |
- „ **45.** 73° 54' N, 18° 37' 0, 130–200 m, Schlick mit Sand. — Kurre:
- | | |
|------------------------------|----------------------------------|
| 4 <i>Sebastes marinus</i> , | einige <i>Triglops pingeli</i> , |
| 1 <i>Anarrhichas minor</i> , | 3 <i>Gadus morrhua</i> . |
- „ **46.** 74° 3' N, 19° 7' 0, 84–87 m, grober Sand mit Schill. — Kurre:
- | |
|-------------------------------|
| 2 <i>Cottus scorpius</i> (?), |
| 1 <i>Anarrhichas minor</i> , |
| 3 <i>Gadus morrhua</i> . |

- Station 47. 74° 8' N, 18° 9' 0 (25 Mln. WSW von der Bäreninsel), 165–190 m, grauer Schlick mit Sand. — Kurre:
- | | |
|---------------------------------|--|
| 35 kg <i>Sebastes marinus</i> , | 1 <i>Cottunculus microps</i> , |
| 1 <i>Anarrhichas minor</i> , | 150 kg <i>Drepanopsetta platessoides</i> , |
| 400 kg <i>Gadus morrhua</i> . | |
- „ 48. 74° 17' N, 17° 35' 0 (NW von der Bäreninsel), 156–187 m, grüner Schlick mit feinem Sand. — Kurre:
- | | |
|---|---|
| 30 kg <i>Sebastes marinus</i> , | 40 kg <i>Anarrhichas minor</i> , |
| 20 kg <i>Drepanopsetta platessoides</i> , | 60 kg <i>Gadus morrhua</i> , |
| einige <i>Raja radiata</i> , | 20 <i>Mallotus villosus</i> (in Dorschmägen). |
- „ 49. 74° 25' N, 17° 36' 0, 169–180 m, feiner gelber Sand. — Kurre:
- | | |
|--------------------------------|--|
| 1 kg <i>Sebastes marinus</i> , | 1 kg <i>Drepanopsetta platessoides</i> , |
| 6 kg <i>Gadus morrhua</i> . | |
- „ 50. 74° 31' N, 17° 0' 0 (westlich der Bäreninsel), 165–144 m, gelber Sand und do. mit schwarzen Sprenkeln. — Kurre:
- | | |
|----------------------------------|--|
| einige <i>Sebastes marinus</i> , | 1 <i>Anarrhichas lupus</i> , |
| 2 kg <i>Anarrhichas minor</i> , | 2 kg <i>Drepanopsetta platessoides</i> , |
| 2 kg <i>Gadus morrhua</i> , | 1 <i>Raja radiata</i> . |
- „ 51. 74° 39' N, 18° 7' 0 (nordwestlich der Bäreninsel), 140–155 m, grauer Schlick, dann gelber Sand mit schwarzen Sprenkeln. — Kurre:
- | | |
|--|--|
| 5 kg <i>Sebastes marinus</i> , | 5 <i>Anarrhichas minor</i> , |
| einige <i>Drepanopsetta platessoides</i> , | 2 <i>Gadus aeglefinus</i> , |
| 800 kg <i>Gadus morrhua</i> , | viele <i>Mallotus villosus</i> (in Kabeljaumägen). |
- „ 52. 74° 55' N, 17° 30' 0 (nordwestlich der Bäreninsel), 188–138 m, Schlick und do. mit gelbem Sand. — Kurre:
- | | |
|---|---|
| 30 kg <i>Sebastes marinus</i> , | 3 <i>Anarrhichas minor</i> , |
| 35 kg <i>Drepanopsetta platessoides</i> , | 6 <i>Gadus aeglefinus</i> , |
| 250 kg <i>Gadus morrhua</i> , | einige <i>Mallotus villosus</i> (in Kabeljaumägen). |
- „ 53. 74° 56' N, 16° 40' 0, 400 m, grüner Schlick. — Langleinen:
- | | |
|-------------------------------------|------------------------|
| 22 <i>Macrurus fabricii</i> , | 1 <i>Raja fyllae</i> , |
| 2 <i>Acanthorhinus carcharias</i> . | |
- „ 54. 75° 23' N, 17° 45' 0 (zwischen der Bäreninsel und Südspitzbergen), 140–110 m, grüner Schlick. — Kurre:
- | | |
|--|----------------------------------|
| 3 <i>Sebastes marinus</i> (im Magen des Eishaies), | 1 <i>Anarrhichas minor</i> , |
| 10 kg <i>Drepanopsetta platessoides</i> , | 250 kg <i>Gadus aeglefinus</i> , |
| 400 kg <i>Gadus morrhua</i> , | 1 <i>Raja radiata</i> , |
| 1 <i>Acanthorhinus carcharias</i> . | |
- „ 55. 75° 40' N, 17° 1' 0 (zwischen der Bäreninsel und Südspitzbergen), 200–190 m, grüner Schlick. — Kurre:
- | | |
|------------------------------|-----------------------------|
| 10 kg <i>Gadus morrhua</i> , | 1 <i>Gadus aeglefinus</i> . |
|------------------------------|-----------------------------|

- Station 56.** 76° 17' N, 15° 27' 0 (SW von Südspitzbergen), 114—146 m, grüner Schlick und do. mit Steinen. — Kurre:
- | | |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 <i>Sebastes marinus</i> , | 1 <i>Anarrhichas minor</i> , |
| 2 <i>Drepanopsetta platessoides</i> , | 7 <i>Gadus morrhua</i> , |
| 2 <i>Raja radiata</i> , | 1 <i>Acanthorhinus carcharias</i> . |
- „ 58. 76° 27' N, 21° 24' 0 (zwischen Südspitzbergen und Hoffnungsinsel), 150 m, grüner Schlick. — Kurre:
- | | |
|--|-----------------------------|
| 1 <i>Triglops pingeli</i> , | 1 <i>Agonus decagonus</i> , |
| 1 <i>Cyclogaster liparis</i> , | 1 <i>Gadus saida</i> , |
| einige <i>Drepanopsetta platessoides</i> . | |
- „ 59. 74° 48' N, 20° 54' 0 (NO der Bäreninsel), 80—86 m, grüner Schlick und do. mit Steinen. — Kurre:
- | | |
|--|--|
| 1 <i>Triglops pingeli</i> , | 1 <i>Lumpenus maculatus</i> , |
| einige <i>Eumicrotremus spinosus</i> , | 4 kg <i>Drepanopsetta platessoides</i> , |
| 8 <i>Gadus morrhua</i> . | |
- „ 60. 75° 27' N, 18° 55' 0 (zwischen Bäreninsel und Spitzbergen), 75—95 m, grüner Schlick. — Kurre:
- | | |
|---------------------------------------|---------------------------|
| 6 <i>Drepanopsetta platessoides</i> , | 64 <i>Gadus morrhua</i> . |
|---------------------------------------|---------------------------|
- „ 61. 75° 27' N, 17° 47' 0 (NW der Bäreninsel), 138—91 m, grüner Schlick. — Kurre:
- | | |
|-----------------------------|---|
| 1 <i>Agonus decagonus</i> , | 10 kg <i>Drepanopsetta platessoides</i> , |
| 5 <i>Gadus aeglefinus</i> , | 10 kg <i>Gadus morrhua</i> , |
| 4 <i>Raja radiata</i> . | |
-

Arbeiten der Deutschen wissenschaftlichen Kommission für die
internationale Meeresforschung.

B. Aus der Biologischen Anstalt auf Helgoland.
No. 2.

Die in Deutschland gebräuchlichen Marken zum Zeichnen von Schollen.

Von

Friedrich Heincke und Hermann Bolau.

~~~~~  
Mit 5 Abbildungen im Text.  
~~~~~

Ausgegeben den 8. Februar 1905.

Die Deutsche wissenschaftliche Kommission für die internationale Meeresforschung leitet den auf Deutschland entfallenden Anteil der internationalen Untersuchung der nordeuropäischen Meere. Die Arbeiten werden ausgeführt:

- A. durch das zu diesem Zweck im Jahre 1902 begründete Laboratorium der Kgl. Preußischen Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel mit je einer Abteilung für die hydrographischen und für die biologischen Arbeiten,
- B. durch die Kgl. Preußische Biologische Anstalt auf Helgoland,
- C. durch das Laboratorium des Deutschen Seefischerei-Vereins in Hannover.

**Die Deutsche wissenschaftliche Kommission für die internationale
Meeresforschung.**

Dr. Herwig-Hannover, Vorsitzender.

Dr. Brandt-Kiel. Dr. Heincke-Helgoland. Dr. Henking-Hannover. Dr. Krümmel-Kiel

Zu dem biologischen Teil des Arbeitsprogramms der internationalen Meeresforschung gehört auch das Aussetzen gezeichneter, d. h. mit einer Erkennungs-Marke versehener Nutzfische. Durch das Wiederfangen solcher gemarkten Fische erhalten wir einerseits die einzigen direkten und positiven Aufschlüsse über die Wanderungen derselben, andererseits ein gewisses Maß für den Grad der Befischung in demjenigen Meeresgebiet, in dem die gezeichneten Fische ausgesetzt und wiedergefangen wurden. Die Sicherheit aller Schlüsse auf diesem Gebiet ist in erster Linie direkt proportional der Zahl der gemarkten Fische, die ausgesetzt werden. Es galt also auf dem internationalen Untersuchungsgebiet eine absolut möglichst große Zahl von Fischen zu markieren und es war zweckmäßig, sich zunächst auf eine einzige Fischart zu beschränken. Als solche Fischart wurde durch internationales Uebereinkommen für die Nordsee die Scholle (*Pleuronectes platessa*) bestimmt. Mit der Ausführung dieser Arbeit in Deutschland wurde die Biologische Anstalt auf Helgoland betraut.

Als wir vor nunmehr 2 Jahren zuerst an unsere Aufgabe herantraten, machten wir uns vor allem klar, daß wir erstens sehr viele Schollen fangen, markieren und wieder aussetzen müßten, und zweitens, daß die wieder ausgesetzten Schollen möglichst wenig an Gesundheit und Lebenskraft eingebüßt haben dürften. Von diesen beiden Dingen hing der Erfolg ab. Das leichteste ist das Wiederaussetzen der gemarkten Fische, obwohl auch hier mit Vorsicht verfahren werden muß, um die Fische nicht in ihrer Lebenskraft zu schädigen. Bedeutend mehr Sorgfalt verlangt schon der Fang der zu markierenden Fische; es müssen sehr kurze und schonende Züge mit dem Trawl gemacht werden, um die Schollen so lebenskräftig und unverletzt wie möglich herauf zu bekommen; am besten sind kurze Fischzüge mit einem Segeltrawler und kleinerem Gerät. Das wichtigste und schwierigste aber ist die Auswahl der Marke und das Anbringen der Marke am Fisch.

Die vor Beginn der internationalen Untersuchungen zum Zeichnen von Schollen verwendeten Marken bestanden nach den Angaben von C. G. Joh. Petersen aus zwei verschieden großen, etwa 16 und 14 mm im Durchmesser haltenden und etwa 3 und 2 mm dicken, kreisrunden, an der Unterseite ganz glatten knöchernen Platten, jede mit einem Loch in der Mitte, durch das ein Silberdraht hindurehgeführt werden konnte. Diese Marke wurde an dem Flossenträgerteil der Rücken- oder Afterflosse der Scholle so befestigt, daß die größere Platte auf der weißen, die kleinere ihr genau entsprechend auf der gefärbten Seite auflag und zwar jede mit ihrer glatten Fläche, und daß beide Platten durch den Körper des Fisches, also den Flossenträgerteil, hindurch mittels des Silberdrahtes verbunden waren; der letztere wurde natürlich auf der Außenseite jeder Platte umgebogen. Erkennungs-Nummern und Zeichen waren auf der glatten Fläche der oberen, kleineren Platte eingegraben.

Diese alte dänische Schollen-Marke schien uns in mehr als einer Beziehung den Anforderungen nicht zu genügen, die angesichts der so sehr erweiterten Aufgaben auf diesem Gebiet an sie gestellt werden mußten. Diese Anforderungen sind nach unserer Meinung folgende:

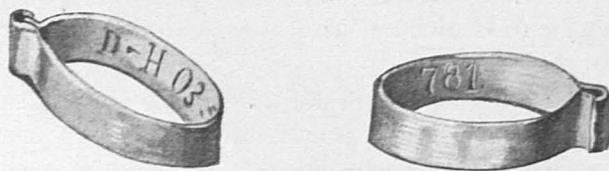
1. Die Marke muß möglichst billig sein, damit viele tausende ohne zu große Kosten verbraucht werden können. Die Verwendung von Silber bei den Marken verteuert diese z. B. er-

heblig. Kostet jede einzelne Marke wie bei den alten dänischen 50 Pfennige, so wachsen die Kosten ins ungemessene, wenn man jährlich mehrere Tausende von Schollen zeichnen will.

2. Die Marke muß möglichst leicht, sicher und vor allem schnell befestigt werden können. Je mehr Zeit das Anbringen der Marke in Anspruch nimmt und namentlich je länger der Fisch in den Händen gehalten werden muß, um so mehr büßt er an Lebenskraft ein. Je länger das Durchmarken eines größeren Fanges von Schollen dauert, um so mehr leiden die später an die Reihe kommenden Fische.
3. Die Substanz der Marke muß chemisch möglichst indifferent sein. Zunächst gegenüber dem Seewasser, damit die Marke, wenn sie länger im Wasser bleibt, z. B. ein Jahr lang und mehr, nicht korrodiert wird und namentlich ihre Erkennungszeichen nicht undeutlich oder ganz unleserlich werden. Sodann gegenüber dem Fischkörper, vor allem der unvermeidlichen Wunde, die dem Fisch bei der Befestigung zugefügt wird, damit diese nicht gereizt, entzündet oder gar vergiftet wird.
4. Das absolute, besonders aber das spezifische Gewicht der Marke muß sehr gering sein, um den Fisch so wenig wie möglich zu beschweren. Am besten würde es sein, wenn das spezifische Gewicht der Marke ungefähr dasselbe wäre, wie das des Seewassers.
5. Die Marke muß eine möglichst kompensiöse Form haben und zwar eine solche, daß sie den Fisch beim Schwimmen oder bei andern Bewegungen nicht wesentlich hindert und belästigt.

Die alte dänische Schollenmarke entspricht diesen Anforderungen sehr wenig. Sie ist teuer — 50 Pfennige das Stück; ihre Befestigung ist sehr umständlich, namentlich weil der Silberdraht zum Schluß erst mit einer Zange um- und festgebogen werden muß; sie ist endlich wenig widerstandsfähig gegen Seewasser, das erfahrungsmäßig nach längerer Zeit die Knochensubstanz der Marke recht stark angreift und vor allem die Erkennungszeichen verwischt und unleserlich macht.

Da unsere Bemühungen, eine neue, bessere Marke zu konstruieren nicht alsbald Erfolg hatten, entschlossen wir uns, um noch im Herbst 1902 mit dem Marken und Aussetzen von Schollen beginnen zu können, zunächst einen vorläufigen Versuch mit einer Marke zu machen, die zwar für Fische noch nicht angewendet war, aber auf einem andern Gebiet seit längerer Zeit allgemein im Gebrauch ist. Es handelt sich um die bekannten Fußringe aus Aluminium, die in der Geflügelzucht allgemein zum

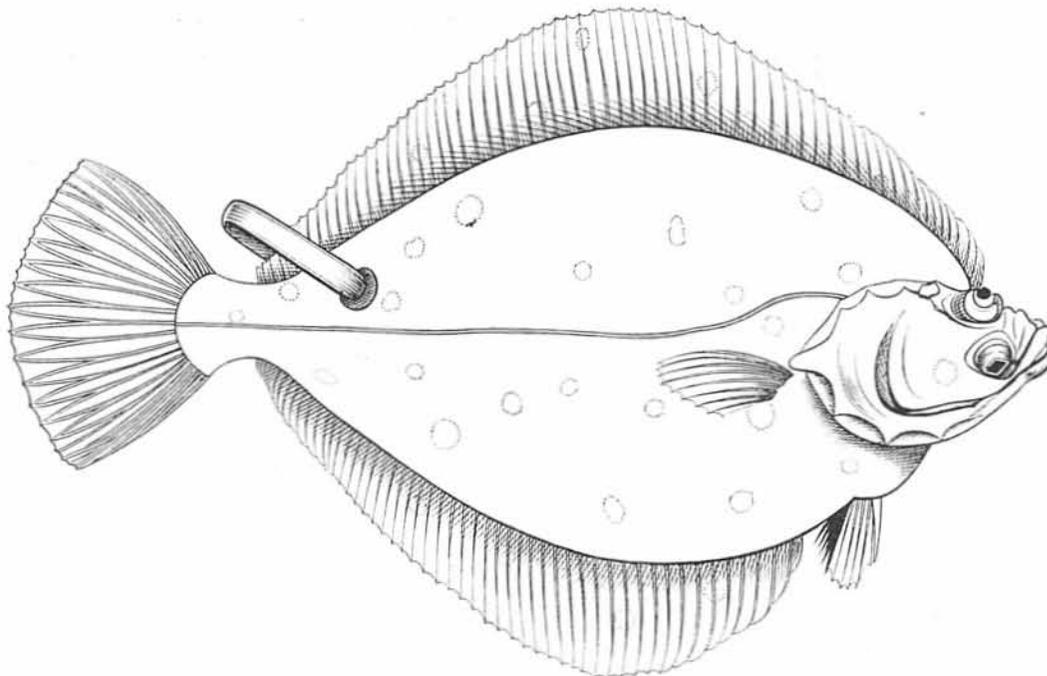


Figur 1. Schollen-Marke aus Aluminium (in 2 Ansichten).

Marken des Geflügels benutzt und in den verschiedensten Größen fabrikmäßig hergestellt werden. Wir wählten eine Sorte von ungefähr 20 mm Durchmesser (s. Fig. 1); der Aluminiumstreifen war etwa 6 mm breit und 0,75 mm dick. Das Gewicht des einzelnen Ringes wechselte in den verschiedenen Lieferungen von 0,58 bis 0,86 gr. Das spezifische Gewicht des zur Herstellung dieser Ringe verwendeten Aluminiums bestimmten wir auf etwa 2,7. Die Erkennungszeichen (H. 02 und D. H. 03 nebst Reihenummer) sind an der innern Seite des Ringstreifens eingestanz. Der Preis der fertigen Ringe, einschließlich der Anbringung der Erkennungszeichen, beträgt 30 Mark für 1000 Stück, also nur 3 Pfennige für das Stück.

Die Befestigung der Marke am Fisch geschah in folgender Weise. Die zu markende Scholle wurde auf ein hölzernes, mit einer Maßskala versehenes Brett so mit der weißen Seite aufgelegt, daß die Schnauzenspitze beim 0-Punkt der Maßskala gegen eine niedrige Querleiste anstieß. Nun wurde sofort die Länge des Fisches notiert. Der Mann, der die Scholle auf dem Brett festhielt, bohrte mit einem Korkbohrer von 6 mm Durchmesser in der Flossenträger-Gegend etwas vor der Schwanzflosse ein rundes Loch, indem er den Bohrer fest auf das Tier aufsetzte und mit einer kurzen Drehung durch dasselbe hindurchführte. Um nun den geöffneten Ring, dessen Nummer neben die Länge des Fisches notiert wurde, einzuführen, wurde die Scholle

hinten etwas aufgehoben, der Ring durch das Loch gesteckt, geschlossen und der Verschluß mit einer kleinen Flachzange zusammengebogen. Zum Schluß wurde der Ring noch etwas flach gedrückt; damit war die Arbeit des Markens beendet und die Scholle wurde ihrem Element wieder übergeben (s. Fig. 2). Wir haben ver-



Figur 2. Scholle mit Aluminium-Marke.

säumt, die Zeit zu notieren, die das Marken einer Scholle durchschnittlich beansprucht; trotz der verschiedenen dabei erforderlichen Handgriffe geht es aber jedenfalls schneller, als bei den dänischen und englischen Marken.

Wir waren uns von vornherein klar, daß die Aluminium-Ringe und ihre Befestigung am Fisch keineswegs allen unsern Anforderungen entsprechen würden. Daß sie aber so schlecht und unbrauchbar seien, wie man uns, selbst aus Kollegenkreisen, glauben machen wollte, haben wir niemals angenommen und auch in keiner Weise durch die Erfahrung bestätigt gefunden. Wir erhielten sogar einmal ein Schreiben aus England von einem Fischerei-Interessenten oder Gelehrten, der uns dringend ermahnte, kein Aluminium zu verwenden, da dieses erfahrungsmäßig in sehr kurzer Zeit vom Seewasser total aufgelöst würde.

Von rund 1770 mit Aluminium-Ringen gemarkten und ausgesetzten Schollen erhielten wir bis jetzt etwa 150 Stück, also rund 8,5% wieder, die 1 Tag bis zu 1 Jahr und 11 Monaten nach dem Aussetzen wiedergefangen waren. Hierunter war eine, die beim Aussetzen am 28. Oktober 1902 28 cm maß und beim Wiedergefang am 28. September 1904 bis auf 35 cm, also im ganzen um 7 cm gewachsen war. Dies Wachstum ist jedenfalls kein abnorm geringes, wahrscheinlich ein nahezu normales und beweist auf keinen Fall einen schädlichen Einfluß der Marke auf das Tier.

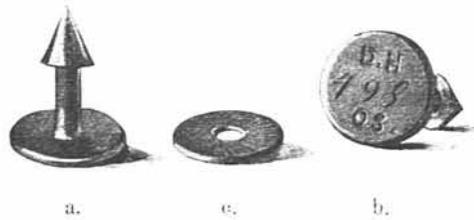
Die Widerstandsfähigkeit der Aluminium-Ringe gegen Seewasser erwies sich als verschieden, indem die einzelnen Lieferungen der Ringe sich ungleich verhielten; wahrscheinlich waren es verschiedene Legierungen. Manche Ringe waren noch nach langer Zeit völlig glatt und gar nicht vom Seewasser angegriffen, andere erschienen mehr oder weniger korrodiert, aber niemals so, daß die Erkennungs-Zeichen verwischt oder daß zu fürchten gewesen wäre, daß sie nach einiger Zeit ganz würden aufgelöst sein. Sehr häufig waren die Ringe mit Balaniden, Hydroiden oder Bryozoen bewachsen, oft so dick, daß sie erst gereinigt werden mußten, um die Marke und ihre Zeichen zu erkennen. Dies spricht jedenfalls dafür, daß die Löslichkeit des Aluminiums in Seewasser praktisch nicht sehr groß ist und daß es keine für die darauf angesiedelten Organismen schädliche Substanzen enthält. Schollen, die wir mit Aluminium-Ringen markten und in unsere Aquarien in Helgo-

land setzten, lebten und wuchsen dort ganz so normal wie andere nicht gemarkte Schollen. Die Ringe bewachsen gewöhnlich sehr bald mit Diatomeen und anderen kleinen Algen. So lange sie weiß und glänzend waren, wirkten sie, wie wir beobachteten, zuweilen als Köder auf andere Fische.

Als einen entschiedenen Uebelstand der Aluminium-Marken und der Art ihrer Befestigung sehen wir es an, daß zur Anbringung der Marke eine recht große Wunde gemacht werden muß und der Ring in dieser Wunde so lose sitzt, daß er sich zu stark bewegen kann und dadurch teils einen Reiz auf die Wunde ausübt, teils beim Schwimmen hinderlich ist.

Bei unsern Bemühungen eine bessere Marke ausfindig zu machen, dachten wir nach Verwerfung des Aluminiums zunächst daran die Marke aus Celluloid herzustellen, einer Substanz, die sehr glatt, leicht und gegen Seewasser sehr indifferent ist, auch auf die Wunde nicht infizierend wirken kann. Unsere Verhandlungen mit verschiedenen Celluloidfabriken wegen Herstellung einer Marke führten aber zu keinem Resultat. Jetzt wandten wir uns dem Hartgummi zu und versuchten aus dieser bekanntlich chemisch, namentlich dem Seewasser gegenüber, sehr indifferenten und zugleich sehr harten Substanz eine Marke herzustellen, die sehr schnell, wenn möglich mit einem einzigen Griff am Fisch befestigt werden konnte. Wir setzten uns mit der bekannten großen Firma Dr. Heinrich Traun & Söhne, Kautschuckwerke in Hamburg (vormals Harburger Gummi-Kamm-Kompagnie) in Verbindung und gelangten nach längeren Versuchen zu der nachstehend beschriebenen Marke, die wir als definitive annahmen und seit dem 25. September 1903 ausschließlich zum Zeichnen von Schollen benutzten.

Die aus Hartgummi gepreßte Marke (s. Fig. 3) hat die bekannte Gestalt eines Vorhemd-Knopfes mit kreisrunder Fußplatte, cylindrischem Mittelstück (Stiel) und kegelförmigem, scharf zugespitztem Kopf. Die Fußplatte hat einen Durchmesser von 15 mm und eine Dicke von 1,5 mm; der Stiel ist 10 mm hoch und 4 mm dick; der Kopf 7 mm hoch und am Grunde 7 mm breit. Die Erkennungszeichen sind auf der untern Fläche der Fußplatte eingegraben. Die Fabrik liefert diese Marken fertig mit eingegrabenen Zeichen und fortlaufender Nummer auf Karton aufgereiht, wie Knöpfe. Der Preis beträgt 10 Pfennige für das Stück; jedoch waren für Anfertigung der Form vorerst 70 Mark zu zahlen, die nach Abnahme von 20 000 Stück zurückvergütet werden.

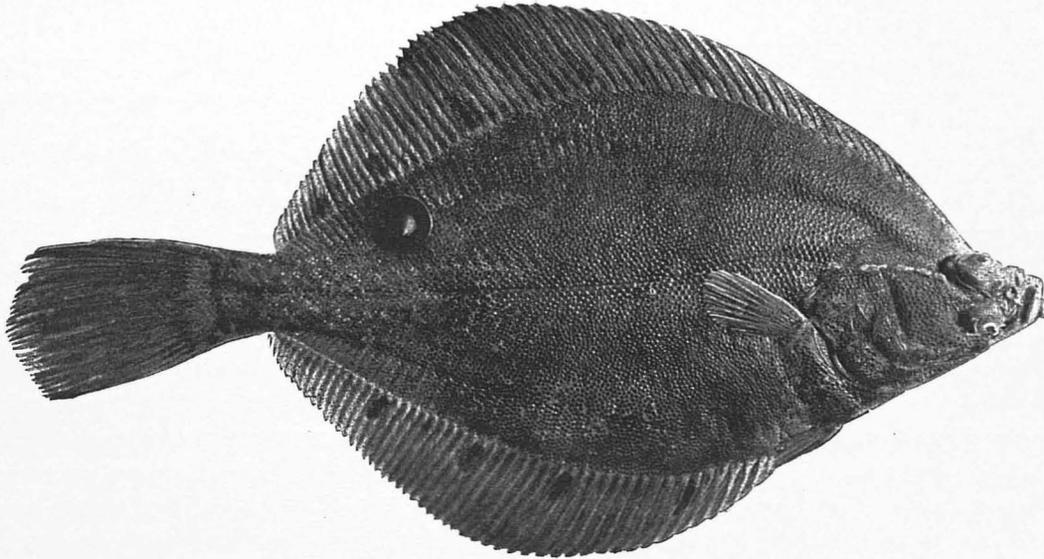


Figur 3. Schollen-Marke aus Hartgummi. a. Hartgummi-Knopf von der Seite, b. von unten; c. Deckplatte aus Weichgummi.

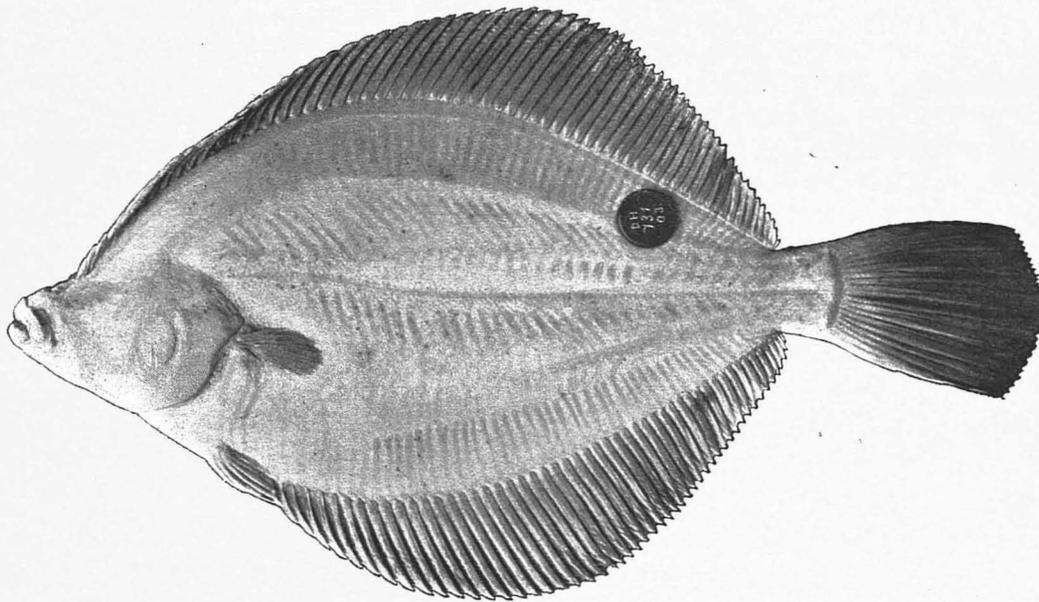
Diese Marke wird am Fisch befestigt ganz wie ein Knopf im Vorhemd, nur, daß hier der Knopf das Knopfloch beim Hineinstecken selbst macht. Das auch zum Markieren der Schollen mit Aluminiumringen benutzte Meßbrett wird zu diesem Zwecke mit einer etwa 10 mm breiten Längsspalte versehen. Die zu markende Scholle wird mit der weißen Seite nach oben und so auf das Meßbrett gelegt, daß die Schnauzenspitze gegen die Holzleiste bei dem 0-Punkt der Skala anstößt. Nun wird die Länge des Fisches und gleich daneben die Nummer der zu verwendenden Marke notiert. Dann wird der Hartgummiknopf nahe der Schwanzwurzel auf den Flossenträger der Rückenflosse mit der Spitze aufgesetzt und mit einem kräftigen Druck durch die Scholle hindurchgedrückt, wobei der Kopf des Knopfes in den Spalt des Meßbrettes gerät. Nun hebt der Mann, der die Arbeit ausführt, die Scholle hoch, dreht sie und legt sie wieder auf das Meßbrett, aber jetzt mit der weißen Seite nach unten. Während des Drehens wird das Geschlecht des Fisches bestimmt. Darauf wird zu noch sichererer Befestigung des Knopfes eine schwarze Weichgummiplatte von 15 mm Durchmesser und 1 mm Dicke mit einem mittleren Loch von 4 mm über die Spitze des Knopfes hinweggeschoben. Die Arbeit des Markens ist damit beendet und die Scholle wird wieder über Bord gesetzt. Die Befestigung der Marke geht sehr schnell vor sich. Wir haben 100 Schollen in knapp 20 Minuten gezeichnet, so daß in einer Stunde mit den unvermeidlichen Unterbrechungen 200 bis 300 Schollen gemarkt werden können. Von den neueren englischen, dänischen und holländischen Marken lassen sich in einer Stunde nur 50 bis höchstens 70 Stück anbringen.

Diese unsere neuen Hartgummi-Marken entsprechen den meisten der Anforderungen, die wir oben an eine gute Schollenmarke gestellt haben. Sie sind billig — 10 bis höchstens 14 Pfennige das Stück — und absolut widerstandsfähig gegen Seewasser. Die auf der Unterseite der Fußplatte eingravierten Erkennungs-

zeichen werden wegen der außerordentlichen Härte des Hartgummis nicht ausgelöscht, trotzdem die Platte über den Boden scheuert. Das Hartgummi ist glatt und kann die Wunde weder durch Rauigkeiten, noch durch chemische Einwirkungen reizen. Der Stiel ist lang genug, um das Dickenwachstum der Scholle nicht zu behindern. Die Marke sitzt ferner hinreichend fest, um den Fisch beim Schwimmen nicht zu hindern, und ist außerdem sehr leicht. Das Gewicht einer Hartgummi-Marke einschließlich der Weichgummi-



Figur 4. Scholle mit Hartgummi-Marke. Augenseite. Photographie nach der Natur. ca. $\frac{1}{2}$.



Figur 5. Dieselbe Scholle mit Hartgummi-Marke. Blinde Seite.

scheibe beträgt etwa 0,85 gr. Das spezifische Gewicht des verwandten Hartgummis ist etwa 1,28. Danach beschwert die Marke den Fisch im Wasser mit nicht mehr als etwa 0,08 gr absolutem Gewicht. Das entsprechende Beschwerungsgewicht für die Scholle würde bei einem unserer Aluminium-Ringe immer noch etwa 1,5 gr, bei einer neueren englischen Marke noch etwa 1 gr betragen. Das Gewicht der alten dänischen

Marke betrug etwa 1,9 gr, das der neueren englischen Marken, die jetzt auch von Dänemark, Holland, Schweden und Belgien angenommen sind, beträgt etwa 1,36 gr.

Einer der größten Vorzüge unserer Marke ist, wie gesagt, die Schnelligkeit, mit der sie befestigt werden kann; hierin übertrifft sie jedenfalls alle andern gebräuchlichen Marken-Sorten.

Die neueren englischen Marken sind nach dem Vorbilde der alten dänischen angefertigt, haben den Silberdraht und die Art der Befestigung ganz wie bei diesen, und auch die untere Knochenplatte ist geblieben; dagegen ist die obere Knochenplatte ersetzt durch eine dünne elliptische, nach oben aufgebogene Messing-scheibe, die an ihrer Oberseite die Erkennungszeichen trägt. Auch diese Marke hat sich anscheinend sehr gut bewährt; Korrodierung der Messingplatte und Unleserlichwerden der Erkennungszeichen kommen nicht vor, auch Infektion der Wunde ist anscheinend nicht beobachtet. Der Preis der englischen Marke ist etwa 10 Pfennige das Stück.

Die schwarze Farbe unserer Hartgummimärke hebt sich auf der weißen Unterseite der Scholle natürlich sehr scharf ab, weniger auf der dunklen Oberseite. Ein Mangel kann das letztere kaum sein, denn die Fischer werden unsere Marke mit ihrer scharfen, harten Spitze auf der Oberseite der Scholle leicht fühlen, wenn sie sie einmal nicht sehen sollten.

Dagegen scheint es, wenn auch vielleicht kein Nachteil, so doch auch kein Vorzug unserer Marke zu sein, daß sie sich sehr leicht und sehr reichlich mit lebendem Anwachs aller Art bedeckt; einmal wurde auf der Marke z. B. ein 15 cm langer Stock einer *Ophelia* gefunden. Hier steht es mit den englischen Marken besser; die Messingplatte zeigt relativ selten und dann auch meist nur spärlichen Anwachs.

Wir haben in der Zeit vom 25. September 1902 bis 24. September 1904 2251 Schollen mit Hartgummimarken ausgesetzt und 220 davon sind in demselben Zeitraum wiedergefangen. Von jenen 2251 Schollen sind jedoch 800 Stück erst am 23. September 1904 ausgesetzt, kommen also bei der Berechnung des Prozentsatzes der wiedergefangenen nicht in Betracht. Dieser beträgt also $\frac{220 \times 100}{2251 - 800} = 15,2$.

Von den mit Aluminium-Ringen gemarkten Schollen wurden, wie oben angegeben, nur 8,5% wiedergefangen. Da die Aussetzungsgebiete für beide Marken-Sorten dieselben sind, so muß man hieraus wohl schließen, daß die Hartgummi-Marke besser ist als die Aluminium-Marke. Möglicherweise sind von den mit Aluminium-Ringen gezeichneten Schollen mehr eingegangen, als von den mit Hartgummi-Knöpfen gemarkten; oder von den Aluminium-Ringen sind viele verloren gegangen dadurch, daß das Loch nach außen durchgerissen ist. Auf jeden Fall aber sieht man hieraus, daß der Prozentsatz der wiedergefangenen Schollen eine sehr schwankende Größe ist, die von sehr vielen, aber größtenteils noch unbekanntem Faktoren abhängig ist, von denen ein nicht unwichtiger die Art der Marke sein mag. Man wird gut tun, diesen Prozentsatz der Wiedergefangenen nicht voreilig für weitgehende Schlüsse zu verwenden, z. B. nicht ohne weiteres als ein brauchbares Maß für den Grad der Befischung anzusehen, der ein bestimmtes Meeresgebiet unterliegt.

Als Erkennungszeichen auf unsern Schollen-Marken brauchten wir anfangs H. 02 (Helgoland 1902) und eine Reihenzahl; später — zum Unterschied von den Zeichen der holländischen Marken — D. H. 03 (Deutschland Helgoland 1903).

Helgoland, den 1. November 1904.

Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen

herausgegeben

von der

Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung
der deutschen Meere in Kiel

und der

Biologischen Anstalt auf Helgoland.

Im Auftrage des

Königl. Ministeriums für Landwirtschaft, Domänen und Forsten und des Königl. Ministeriums
der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten.

Neue Folge. Siebenter Band.

Abteilung Helgoland.

Heft 2.

Ausgegeben am 15. April 1906.

Mit 4 Karten und 11 Abbildungen im Text.

Kiel und Leipzig.
Verlag von Lipsius & Tischer.
1906.



Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen.
Neue Folge. VII. Band. Abteilung Helgoland. Heft 2.

Inhalt.

	Seite
Arbeiten der Deutschen wissenschaftlichen Kommission für die internationale Meeresforschung.	
3. Die deutschen Versuche mit gezeichneten Schollen. 1. Bericht. Von Hermann Bolau. Mit Karte I, II, III, und 5 Figuren im Text	79
4. Laichen und Wandern der Ostseefische. 2. Bericht. Von S. Strodtmann. Mit Karte IV und 6 Figuren im Text	133

Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen

herausgegeben

von der

Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung
der deutschen Meere in Kiel

und der

Biologischen Anstalt auf Helgoland.

Im Auftrage des

Königl. Ministeriums für Landwirtschaft, Domänen und Forsten und des Königl. Ministeriums
der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten.

Neue Folge. Siebenter Band.

Abteilung Helgoland.

Mit 3 Tafeln, 4 Karten und 16 Abbildungen im Text.

Kiel und Leipzig.
Verlag von Lipsius & Tischer.
1906.

~~~~~  
Druck von A. d. Littmann, Hofl., Oldenburg i. Gr.

# Inhalts-Verzeichnis

zu

## Band VII. Abteilung Helgoland.

### Heft 1.

(Ausgegeben am 7. Februar 1905.)

|                                                                                                                                                                                                                                                    | Seite |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Die Lithothamnien des Adriatischen Meeres und Marokkos. Von M. Foslie in Trondhjem. Mit Tafel I—III . . . . .                                                                                                                                      | 1     |
| Zoologische Ergebnisse einer Untersuchungsfahrt des Deutschen Seefischerei-Vereins nach der Bäreninsel und Westspitzbergen.<br>VI. Die Fische. Von E. Ehrenbaum . . . . .                                                                          | 45    |
| Arbeiten der Deutschen wissenschaftlichen Kommission für die internationale Meeresforschung.<br>2. Die in Deutschland gebräuchlichen Marken zum Zeichnen von Schollen. Von Friedrich Heinke und Hermann Bolau. Mit 5 Abbildungen im Text . . . . . | 71    |

### Heft 2.

(Ausgegeben am 15. April 1906.)

|                                                                                                                                                                                                                                           |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Arbeiten der Deutschen wissenschaftlichen Kommission für die internationale Meeresforschung.<br>3. Die deutschen Versuche mit gezeichneten Schollen. 1. Bericht. Von Hermann Bolau. Mit Karte I, II, III, und 5 Figuren im Text . . . . . | 79  |
| 4. Laichen und Wandern der Ostseefische. 2. Bericht. Von S. Strodtmann. Mit Karte IV und 6 Figuren im Text . . . . .                                                                                                                      | 133 |

---

Arbeiten der Deutschen wissenschaftlichen Kommission für die  
internationale Meeresforschung.

B. Aus der Biologischen Anstalt auf Helgoland.

No. 3.

---

# Die deutschen Versuche mit gezeichneten Schollen.

==== I. Bericht. ====

---

Von

Hermann Bolau.

~~~~~  
Mit 3 Karten und 5 Figuren im Text.
~~~~~

**D**ie Deutsche wissenschaftliche Kommission für die internationale Meeresforschung leitet den auf Deutschland entfallenden Anteil der internationalen Untersuchung der nordeuropäischen Meere. Die Arbeiten werden ausgeführt:

- A. durch das zu diesem Zweck im Jahre 1902 begründete Laboratorium der Kgl. Preußischen Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel mit je einer Abteilung für die hydrographischen und für die biologischen Arbeiten,
- B. durch die Kgl. Preußische Biologische Anstalt auf Helgoland,
- C. durch das Laboratorium des Deutschen Seefischerei-Vereins in Hannover.

**Die Deutsche wissenschaftliche Kommission für die internationale  
Meeresforschung.**

Dr. Herwig-Hannover, Vorsitzender.

Dr. Brandt-Kiel. Dr. Heinke-Helgoland. Dr. Henking-Hannover. Dr. Krümmel-Kiel.

# Einleitung.

---

Gemäss den Beschlüssen der internationalen Konferenzen hat die Königliche Biologische Anstalt auf Helgoland seit dem 25. September 1902 Fische, vorläufig fast ausnahmslos Schollen, an verschiedenen Orten der Nordsee gefangen, mit einer Marke <sup>1)</sup> versehen und wieder ausgesetzt, um dadurch „Aufschlüsse über die Bewegungen und die Grössenzunahme der Fische“ zu gewinnen.

## I. Das Aussetzen der Schollen.

Die Arbeiten wurden ausgeführt mit dem Reichsforschungsdampfer „Poseidon“, mit der Petroleumbarkasse der Biologischen Anstalt und endlich wurde im August 1904 mit dem Finkenwärder Fischerkutter HF. 164, welcher mit einem 12pferdigen Motor als Hilfsmaschine ausgerüstet ist, eine Fahrt hauptsächlich zum Zeichnen von Schollen unternommen.

Der „Poseidon“ ist für unseren Zweck nur unter gewissen Bedingungen brauchbar. Bei ruhigem Wetter kommen die zu zeichnenden Schollen in gutem Zustande herauf, falls der Grund nicht zu unrein ist und besonders nicht zu viel Austern und Seesterne auf ihm vorkommen. Die einzelnen Fischzüge dürfen, wie auch bei den andern Fahrzeugen, nicht von zu langer Dauer sein. Sobald das Wetter rauh wird, arbeiten Schiff und Netz so stark, dass die meisten Fische mehr oder weniger unbrauchbar erscheinen. Ebenso sind in Fängen, welche sehr viel Beifang enthalten, die Tiere zu sehr beschädigt, um noch lebenskräftig zu sein. Wollen wir freilich weit draussen in der Nordsee arbeiten, so sind wir auf den „Poseidon“ angewiesen, da die andern Fahrzeuge nicht sehr weit hinausgehen können.

Das Arbeiten auf der Petroleumbarkasse der Anstalt ist nur bei einigermaßen ruhigem Wetter möglich und der Kleinheit des Fahrzeuges entsprechend auf die nähere Umgebung Helgolands beschränkt.

Der Finkenwärder Fischerkutter eignet sich von den drei zur Verfügung stehenden Fahrzeugen am besten. Eine Fahrt im August 1904, welche sich über die Südliche Nordsee im Westen bis zur Doggerbank, im Norden bis Hornsriff und bis zur Südlichen Schlickbank erstrecken sollte, musste Sturmes halber abgebrochen werden. Die Vorzüge eines solchen Fischkutters liegen besonders darin, dass das Schiff auch bei rauherem Wetter nie so stark arbeitet, wie ein so grosses Schiff, wie der „Poseidon“. Die Fische kommen nicht in stark beschädigtem Zustande an Bord. Das Wiederüberbordsetzen ist einfach, da die Bordwand nur geringe Höhe besitzt. Der wichtigste Punkt ist aber der, dass der Fischkutter über eine gute und leicht zugängliche Bunn verfügt. Hat man auf dem „Poseidon“ eine sehr grosse Menge brauchbarer Schollen gefangen, so kann doch immer nur ein verhältnismässig geringer Teil derselben gezeichnet werden, da die Mehrzahl an Deck eingeht, bevor sie verarbeitet werden kann. Auf dem Fischkutter hat man die Möglichkeit, Tiere, welche nicht sofort gemarkt werden können, in die Bunn zu setzen, um sie allmählich zu verarbeiten.

<sup>1)</sup> Vergl. die Abhandlung dieses Bandes: Friedrich Heineke und Hermann Bolau, Die in Deutschland gebräuchlichen Marken zum Zeichnen von Schollen. S. 73 ff. Mit 5 Abbildungen im Text.

Wir haben bislang sämtliche Schollen möglichst sofort wieder über Bord gesetzt. Es ist aber wichtig, auch Untersuchungen anzustellen, wie Schollen sich verhalten, welche man vom Fangorte weit entfernt in ganz anderen Meeresteilen wieder aussetzt. Es ist interessant, zu erfahren, ob Schollen, welche aus flacherem in bedeutend tieferes Wasser oder aus weniger salzhaltigem in stärker salzhaltiges Wasser überführt werden, auf diese Verpflanzung reagieren.

Für diese Untersuchungen ist ein Fischkutter das einzig brauchbare Schiff. Vorteilhaft ist es für den schnellen Fortgang der Arbeiten, dass der von uns benutzte Kutter einen Petroleummotor als Hilfsmaschine besitzt, da einerseits das Aufholen des Netzes bedeutend schneller geht, als wenn das Netz mit Menschenkraft aufgehievt wird, andererseits ein Motorkutter unabhängiger von Wind und Wetter ist und bei Windstille und widrigem Winde arbeiten kann, wenn andere Kutter stillliegen müssen.

## II. Organisation der Ablieferungsstellen wiedergefangener gezeichneter Schollen.

Es ist wünschenswert, dass möglichst alle gemarkten Fische, welche von deutschen Fischern wieder gefangen werden, an die Biologische Anstalt als Zentralstelle abgeliefert werden. Deshalb haben wir durch Anschläge auf den Hauptmärkten und in den Fischerdörfern uns an die Fischdampferführer und die übrigen Fischer gewandt und sie aufgefordert, gezeichnete Schollen sorgfältig aufzubewahren, Ort und Zeit und sonstige Umstände des Fanges genau zu notieren und uns oder unsern Annahmestellen die Fische abzuliefern. Wir setzten, den internationalen Abmachungen entsprechend, für jede Scholle, welche mit Marke und Angabe des Fangtages und des Fangplatzes abgeliefert würde, eine Prämie von zwei Mark, für jede Scholle, welche ohne die erforderlichen Daten oder für jede Marke, welche ohne den Fisch abgeliefert würde, eine solche von einer Mark aus. In sehr dankenswerter Weise haben eine Reihe von Fischereibeamten, Fischauktionatoren und Fischhändlern es übernommen, ihnen vorkommende gezeichnete Schollen für uns anzunehmen, die Prämien auszuzahlen, uns die Tiere einzusenden und überhaupt als Vermittler zwischen den Fischern und uns zu wirken. Ohne die freundliche Bereitwilligkeit der Herren Oberfischmeister Decker-Altona, Hafenmeister Duge-Geestemünde, Fischauktionatoren Cohrs-Altona, Platzmann-Hamburg, Syassen-Bremershaven, Fischhändler Lütt und Marxsen-Cuxhaven u. a. wäre es uns schwer gewesen, von den Fischern die Schollen wieder zu erhalten. Die Schollen, welche von belgischen, dänischen, englischen und holländischen Fischern gefangen wurden, wurden von den biologischen Anstalten jener Länder für uns gesammelt, ebenso wie wir Schollen in Empfang nahmen und weiter beförderten, welche mit Marken der andern an der internationalen Meeresforschung beteiligten Länder versehen waren und von deutschen Fischern gefangen wurden.<sup>1)</sup>

## III. Das Messen der Schollen vor dem Aussetzen und beim Wiederfang.

Bei dem Zeichnen jeder Scholle wird das Geschlecht und die Länge notiert. Das Geschlecht ist bei den ersten Aussetzungen, welche ich machte, nicht festgestellt, wird jetzt aber jedesmal untersucht. (Vergl. die oben angeführte Arbeit: Heineke und Bolau, „Die in Deutschland gebräuchlichen Marken zum Zeichnen von Schollen.)

Die Länge wird nach internationalem Uebereinkommen auf volle Zentimeter bestimmt, gemessen von der Schnauzenspitze bis zur Schwanzspitze, Bruchteile von Zentimetern werden vernachlässigt. Also werden zwei Schollen, welche z. B. 25,0 und 25,9 cm messen, beide mit 25,0 cm notiert. Andererseits wird eine Scholle von 25,9 cm mit 25,0 cm, eine andere von 26,0 cm, also nur 0,1 cm längere, mit 26,0 cm notiert. Einmal differieren die Tiere um 0,9 cm und werden als gleich gross angesehen, das andere Mal beträgt ihr wirklicher Unterschied nur 0,1 cm und nach den Aufzeichnungen sind sie 1,0 cm auseinander. Es lässt sich bei Schollen, deren Schwanzspitze beschädigt wurde, nicht genau die Länge feststellen. Daraus ergeben sich

<sup>1)</sup> Wir sind seit November 1904 auch mit dem Zeichnen von Schollen in der Ostsee vorgegangen und haben bei den Oberfischmeistern und Fischmeistern der Ostseeküste dankenswertes Entgegenkommen gefunden.

Fehler, indem der Beobachter z. B. eine Scholle auf 25,9 cm schätzt und mit 25 cm notiert, die in Wirklichkeit 26.0 cm oder mehr mass. Wird dieser Fisch später mit regeneriertem Schwanz wiedergefangen, so wird er nun plötzlich nach der Methode unserer Messung um 1,0 cm grösser. In den weiter unten folgenden Tabellen ist in einer Kolumne die anfängliche Grösse, daneben die Grösse des Tieres beim Wiederaufgefangen angegeben und diese ist nicht selten kleiner als die erste. Solche und andere Fehler sind zum Teil durch die Art der Messung zu erklären. Verschiedene Beobachter werden auch verschieden messen und der eine misst leicht um einen Millimeter anders als der zweite und daraus entstehen wieder Fehler. Wenn alle wieder gefangenen Schollen in frischem Zustande von derselben Person, welche die Masse beim Aussetzen nahm, gemessen werden könnten, so würde der Fehler jedenfalls bedeutend verringert werden. Die wieder gefangenen Schollen gelangen aber nur zum Teil in frischem Zustande und unverletzt in meine Hände. Manche sind stark in Fäulnis übergegangen oder auch von den Fischern auf See gesalzen und getrocknet. In letzterem Falle sind die Tiere mehr oder weniger geschrumpft. Ebenso tritt eine Schrumpfung ein, falls die Schollen in Alkohol oder Formalin konserviert werden. Um ein Urteil über die Grösse dieser Längenabnahmen zu erlangen, habe ich je zwei Schollen erstens nur getrocknet, zweitens gesalzen und getrocknet, drittens in 70 % Alkohol und viertens in 5 % Formalin konserviert. Alle diese Schollen habe ich dann wieder in Wasser aufgeweicht, um zu sehen, inwieweit sie dadurch ihre ursprüngliche Länge wieder annahmen.

Es massen die Schollen:

| Frisch |                                | Abnahme | Aufgeweicht | Zunahme |       |
|--------|--------------------------------|---------|-------------|---------|-------|
| 352 mm | Getrocknet                     | 342 mm  | 10 mm       | 352 mm  | 10 mm |
| 282 "  |                                | 270 "   | 12 "        | 280 "   | 10 "  |
| 270 "  | Gesalzen und<br>getrocknet     | 255 "   | 15 "        | 262 "   | 7 "   |
| 237 "  |                                | 224 "   | 13 "        | 231 "   | 7 "   |
| 230 "  | in 70 % Alkohol<br>konserviert | 227 "   | 3 "         | 227 "   | 0 "   |
| 233 "  |                                | 229 "   | 4 "         | 229 "   | 0 "   |
| 229 "  | in 5 % Formalin<br>konserviert | 228 "   | 1 "         | 228 "   | 0 "   |
| 238 "  |                                | 235 "   | 3 "         | 235 "   | 0 "   |

Man ersieht daraus, dass beim Trocknen und Konservieren zum Teil recht bedeutende Schrumpfungen auftreten. Annähernd ist die ursprüngliche Grösse der getrockneten Tiere durch Aufweichen zu bestimmen, bei konservierten Stücken versagt aber dieses Hilfsmittel vollständig.

Eine Anzahl der wiedergefangenen Schollen wird nicht nach Helgoland zurückgeliefert, sondern von Beauftragten gemessen, welche uns ihre Aufzeichnungen mitteilen. Manchmal geben auch die Fischer nur die Marken zurück und teilen die Grösse in Zentimetern oder Zoll mit. Daraus entstehen natürlich wiederum Fehler.

#### IV. Die vom 25. September 1902 bis 24. September 1904 angestellten Versuche.

In der Karte I sind sämtliche Aussetzungsorte des ersten Jahres mit roter, diejenigen des zweiten Jahres mit blauer Farbe eingetragen. Erstere Farbe, rot, bezeichnet gleichzeitig die Verwendung von Aluminiumringen, während blau auf die Benutzung der Hartgummiknöpfe hinweist. Die Stellen, an denen gezeichnete Tiere gefangen wurden, sind entsprechend mit roten bzw. blauen Kreuzchen markiert. Eine Bezeichnung der einzelnen Kreuze mit Ziffern musste unterbleiben, um die Karte nicht zu überfüllen. Genaueres ergeben die beiden folgenden Karten.

Die Karte I soll eine Anschauung davon geben, wie die Aussetzungsorte über die Nordsee verteilt sind. Gleichzeitig zeigt die Karte ein allgemeines Bild der Verteilung der Wiederfangplätze. Man erkennt, dass von den von uns gezeichneten Schollen keine einzige das Gebiet verlassen hat. Jedenfalls sind im Westen an der englischen Küste <sup>1)</sup>, im Norden an der norwegischen Küste, sowie in den Tiefen der Nordsee jenseits des Doggers keine unserer gezeichneten Schollen angetroffen. Die Wanderungen, welche die von uns gemarkten Schollen ausführen, erstrecken sich also allem Anschein nach nur über ein beschränktes Gebiet und es erscheint wahrscheinlich, dass die Schollen der weiteren deutschen Nordsee nicht in Austauschverhältnissen mit Schollen an der englischen und der norwegischen Küste oder denen jenseits des Doggers stehen.

Grössere Anhäufungen der kleinen Kreuze findet man dort, wo die Zeichen der Aussetzungen dichter stehen, also bei Helgoland und in der weiteren Umgebung von Hornsriff.

In den folgenden beiden Tabellen habe ich der Reihe nach die 54 Versuche, welche von mir bis zum 24. September 1904 gemacht wurden, aufgeführt. Die erste Tabelle umfasst alle Versuche, bei denen Aluminiumringe angewandt wurden. Sie reicht vom 25. September 1902 bis zum 23. Juli 1903. Die zweite Tabelle umfasst die Versuche, wo Hartgummimarken benutzt wurden und beginnt zufälligerweise wieder am 25. September (1903) und geht bis zum 23. September 1904. Spalte 1 enthält die Nummer des Versuchs, Spalte 2 das Datum, an welchem die Tiere ausgesetzt wurden, Spalte 3 und 4 geben Aufschluss über Ort, Tiefe und Grund, in Spalte 5 ist das Fahrzeug genannt, an dessen Bord die Aussetzung gemacht wurde. Die folgenden drei Spalten 6—8 beziehen sich auf die Anzahl der ausgesetzten und wiedergefangenen Schollen.

Übersicht über die vom 25. September 1902 bis zum 24. September 1904 ausgeführten Versuche mit gemarkten Schollen.

A. Versuche mit Aluminiumringen.

| 1                                                          | 2           | 3                                                | 4                 | 5                | 6                             | 7                  | 8          |
|------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------|-------------------|------------------|-------------------------------|--------------------|------------|
| Nummer<br>des Versuchs                                     | Datum       | Ort                                              | Tiefe, Grund      | Fahrzeug         | Zahl der                      |                    | d. h.<br>% |
|                                                            |             |                                                  |                   |                  | ausge-<br>setzten<br>Schollen | wieder-<br>gefang. |            |
| 1                                                          | 25. XI. 02  | 4 Sm W von Helgoland                             | 40 m              | Barkasse         | 95                            | 7                  | 7,4        |
| 2                                                          | 19. X. 02   | 55° 1' N 6° 33' O, S.-Ende der Südl. Schlickbank | 48 m Schlick      | Poseidon. J.N.16 | 69                            | 3                  | 4,3        |
| 3                                                          | 20. X. 02   | 56° 27' N 5° 45' O, Nördl. Schlickbank           | 59-57 m Schlick   | „ „ 26           | 11                            | 1                  | 9,0        |
| 4                                                          | 21. X. 02   | 55° 47' N 4° 48' O, Tail vom Dogger              | 37 m Fein. Sand   | „ „ 31           | 11                            | 1                  | 9,0        |
| 5                                                          | 21. X. 02   | 55° 49' N 4° 50' O, Tail vom Dogger              | 40 m Fein. Sand   | „ „ 34           | 29                            | 0                  | 0          |
| 6                                                          | 22. X. 02   | 55° 19' N 5° 43' O, Südl. Schlickbank            | 54-47 m Schlick   | „ „ 35           | 45                            | 0                  | 0          |
| 7                                                          | 28. X. 02   | 8 Sm SW von Helgoland                            | 38 m Schlick      | Barkasse         | 25                            | 5                  | 20         |
| 8                                                          | 25. XI. 02  | 55° 19,5' N 7° 18' O, Hornriff-Innengr.          | 28 m Fein. Sand   | Poseidon. J.N. 2 | 71                            | 2                  | 2,8        |
| 9                                                          | 25. XI. 02  | 55° 38' N 7° 8' O, Hornriff-Innengr.             | 28-36 m Fn. Sd.   | „ „ 4            | 48                            | 1                  | 2,1        |
| 10                                                         | 25. XI. 02  | 55° 40' N 7° 20' O, Hornriff-Innengr.            | 26 m Grob. Sand   | „ „ 6            | 81                            | 3                  | 3,7        |
| 11                                                         | 25. XI. 02  | 55° 37,5' N 7° 21' O, Hornriff-Innengr.          | 23-26 m Gr. Sd.   | „ „ 8            | 95                            | 1                  | 1,1        |
| 12                                                         | 25. XI. 02  | 55° 29' N 7° 7' O, Hornriff-Innengr.             | 33 m F. grau. Sd. | „ „ 9            | 58                            | 0                  | 0          |
| 13                                                         | 14. III. 03 | 54° 46' N 7° 44' O, Sylter Aussengr.             | 21-19 m Glb. Sd.  | „ „ 162          | 124                           | 4                  | 3,2        |
| 14                                                         | 20. V. 03   | 6 Sm SO von Helgoland                            | —                 | Barkasse         | 323                           | 57                 | 17,6       |
| 15                                                         | 25. V. 03   | 10 Sm SO von Helgoland                           | —                 | „                | 475                           | 66                 | 13,9       |
| 16                                                         | 21. VII. 03 | 52° 43' N 3° 27' O, Braune Bank                  | 30 m Fein. Sand   | Poseidon. J.N.72 | 19                            | 0                  | 0          |
| 17                                                         | 22. VII. 03 | 53° 33' N 5° 26' O, Vor Ameland                  | 26 m Fein. Sand   | „ „ 80           | 97                            | 0                  | 0          |
| 18                                                         | 23. VII. 03 | 53° 50' N 6° 42' O, Borkum-Riff                  | 25 m Fein. Sand   | „ „ 85           | 88                            | 1                  | 1,1        |
| Mit Aluminiumringen wurden ausgesetzt bzw. wiedergefangen: |             |                                                  |                   |                  | 1764                          | 152                | 8,6%       |

<sup>1)</sup> Vergl. Fussnote zu Versuch 47.

## B. Versuche mit Hartgummiknöpfen.

| 1                                                          | 2            | 3                                       | 4                  | 5                 | 6                             | 7                  | 8          |
|------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------|--------------------|-------------------|-------------------------------|--------------------|------------|
| Nummer<br>des Versuchs                                     | Datum        | Ort                                     | Tiefe, Grund       | Fahrzeug          | Zahl der                      |                    | d. h.<br>% |
|                                                            |              |                                         |                    |                   | ausge-<br>setzten<br>Schollen | wieder-<br>gefang. |            |
| 19                                                         | 25. IX. 03   | 56° 10' N 5° 42' O, Nördl. Schlickbank  | 51 m Schlick       | Poseidon. J.N. 8  | 4                             | 1                  | 25         |
| 20                                                         | 26. IX. 03   | 56° 51' N 4° 0' O, Grosse Fischerbank   | 56-54 m F.gr. Sd.  | " " 10            | 14                            | 1                  | 7,1        |
| 21                                                         | 27. IX. 03   | 57° 42' N 2° 45' O, Nordwest-Flach      | 65 m Weedgrd.      | " " 19            | 18                            | 2                  | 11,1       |
| 22                                                         | 28. IX. 03   | 57° 37' N 4° 4' O, Grosse Fischerbank   | 75-68 m Fn. Sd.    | " " 30            | 42                            | 6                  | 14,4       |
| 23                                                         | 28. IX. 03   | 56° 34' N 6° 17' O, Tarbot-Bank         | 45 m Grob. Sd.     | " " 36            | 8                             | 0                  | 0          |
| 24                                                         | 28. IX. 03   | 56° 29' N 6° 1' O, Tarbot-Bank          | 30 m Fein. Sd.     | " " 37            | 40                            | 0                  | 0          |
| 25                                                         | 9. XI. 03    | 5 Sm NWzN von Helgoland                 | Schlick            | Barkasse          | 27                            | 0                  | 0          |
| 26                                                         | 19. II. 04   | 9-10 Sm SO von Helgoland                | —                  | "                 | 35                            | 0                  | 0          |
| 27                                                         | 11. III. 04  | 55° 45' N 5° 30' O, Südl. Schlickbank   | 56 m Schlick       | Poseidon. J.N. 15 | 8                             | 0                  | 0          |
| 28                                                         | 12. III. 04  | 56° 56' N 3° 12' O, Gr. Fischerbank     | 66 m Sand          | " " 31            | 7                             | 0                  | 0          |
| 29                                                         | 12. III. 04  | 57° 19' N 2° 0' O, Grosse Fischerbank   | 81 m Sd. m. Schl.  | " " 32            | 2                             | 0                  | 0          |
| 30                                                         | 13. III. 04  | 56° 58' N 4° 29' O, Gr. Fischerbank     | 62 m Fein. Sd.     | " " 34            | 1                             | 0                  | 0          |
| 31                                                         | 14. III. 04  | 56° 25' N 5° 20' O, Nördl. Schlickbank  | 53-51 m Fn. Sd.    | " " 35            | 6                             | 1                  | 16,7       |
| 32                                                         | 14. III. 04  | 56° 25' N 5° 20' O, Nördl. Schlickbank  | 53-51 m Fn. Sd.    | " " 41            | 2                             | 0                  | 0          |
| 33                                                         | 14. III. 04  | 56° 28' N 5° 57' O, Tarbot-Bank         | 35 m Grob. Sand    | " " 42            | 1                             | 0                  | 0          |
| 34                                                         | 14. III. 04  | 56° 33' N 6° 4' O, Tarbot-Bank          | 35-42 m            | " " 49            | 36                            | 6                  | 16,7       |
| 35                                                         | 16. III. 04  | 57° 25' N 7° 48' O, Skagerak            | 73 m Sand          | " " 65            | 1                             | 1                  | 100        |
| 36                                                         | 17. III. 04  | 56° 25' N 7° 8' O.                      | 33,5 m             | " " 66            | 6                             | 1                  | 16,7       |
| 37                                                         | 17. III. 04  | 56° 8' N 5° 55' O, Nördl. Schlickbank   | 47,5 m Schlick     | " " 80            | 4                             | 1                  | 25         |
| 38                                                         | 18. III. 04  | 53° 33' N 7° 14' O, Hornsriff           | 30-26 m Sand       | " " 81            | 6                             | 1                  | 16,7       |
| 39                                                         | 18. III. 04  | 55° 21,5' N 7° 46' O, Hornsriff         | 23 m Sd. m. Schill | " " 90            | 8                             | 4                  | 50         |
| 40                                                         | 18. III. 04  | 55° 16,5' N 7° 47,5' O, Hornsriff       | 23 m Sd. m. Schill | " " 91            | 170                           | 54                 | 31,8       |
| 41                                                         | 18. III. 04  | 55° 14,5' N 7° 48,5' O, Hornsriff       | —                  | " " 92            | 80                            | 24                 | 30         |
| 42                                                         | 19. III. 04  | 55° 1' N 7° 12' O, Sylter Aussengrund   | 34-32 m            | " " 93            | 13                            | 3                  | 23,1       |
| 43                                                         | 19. III. 04  | 54° 58,5' N 7° 31,5' O, Sylt. Aussengr. | 26-24,5 m Sand     | " " 100           | 160                           | 34                 | 21,3       |
| 44                                                         | 19. III. 04  | 54° 56' N, 7° 51,5' O, Sylter Aussengr. | 21-20 m Sand       | " " 101           | 115                           | 16                 | 13,9       |
| 45                                                         | 23. III. 04  | 53° 59,5' N 6° 19' O, Borkum-Riff       | 26-29 m Riffgrd.   | " " 112           | 50                            | 7                  | 14         |
| 46                                                         | 24. III. 04  | 55° 12' N 4° 24' O, Südrand v. Dogger   | 46-44 m Fn. Sd.    | " " 127           | 21                            | 1                  | 4,8        |
| 47                                                         | 21. IV. 04   | 2,5-3 Sm WNW von Helgoland              | 40 m Schlick       | Barkasse          | 87                            | 20                 | 23         |
| 48                                                         | 27. V. 04    | 6-8 Sm SO von Helgoland                 | 46 m Schlick       | "                 | 253                           | 28                 | 11,1       |
| 49                                                         | 11. VI. 04   | 55° 6' N 8° 5' O, Sylter Innengrund     | 17,5 m Sand        | Poseidon. J.N. 84 | 29                            | 1                  | 3,4        |
| 50                                                         | 12. VI. 04   | 54° 38' N 7° 46' O, Sylter Innengrund   | 23-21 m Sand       | " " 108           | 85                            | 7                  | 8,2        |
| 51                                                         | 20. VII. 04  | 55° 26,5' N 7° 25' O, Hornsriff         | 27 m Sand          | " " 96            | 51                            | 0                  | 0          |
| 52                                                         | 20. VII. 04  | 55° 27' N 7° 25,5' O, Hornsriff         | 25 m Fein. Sand    | " " 100           | 21                            | 0                  | 0          |
| 53                                                         | 19. VIII. 04 | 54° 37' N 6° 54' O                      | —                  | Fischkutter       | 40                            | 0                  | 0          |
| Mit Hartgummiknöpfen wurden ausgesetzt bzw. wiedergefangen |              |                                         |                    |                   | 1451                          | 220                | 15,2%      |
| „ Aluminiumringen „ „ „ „                                  |              |                                         |                    |                   | 1764                          | 152                | 8,6%       |
| Im ganzen wurden ausgesetzt bzw. wiedergefangen . . . . .  |              |                                         |                    |                   | 3215                          | 372                | 11,6%      |

Ausser diesen 3215 Schollen ist am 23. IX. 04 noch der Versuch 54 ausgeführt:

|    |            |                      |                 |          |     |   |   |
|----|------------|----------------------|-----------------|----------|-----|---|---|
| 54 | 23. IX. 04 | 3 Sm W von Helgoland | 40-48 m Schlick | Barkasse | 800 | 0 | 0 |
|----|------------|----------------------|-----------------|----------|-----|---|---|

sodass die Gesamtsumme der mit Hartgummimarken gezeichneten bis Ende September 1904 2251 und die Zahl aller ausgesetzten Schollen 4015 ist. Diese letzten, wenige Tage vor Abschluss des Berichts ausgesetzten Schollen vernachlässige ich bei allen folgenden Berechnungen und Zahlen.

Man erkennt aus den Tabellen, dass ich nicht nur dort Schollen zeichnete, wo viele gefangen wurden, sondern auch dort, wo wenige in das Netz gerieten. Man kann aus der Wanderung einer einzigen oder einiger weniger Schollen keine Schlüsse von allgemeinem Werte ziehen, es erscheint mir aber doch interessant, zu erfahren, wohin Schollen weiterhin sich wenden, die auf Gründen gefangen und wieder ausgesetzt wurden, auf denen wenig Schollen vorhanden sind.

Die Angaben der Prozente haben nur geringen Wert und sind mit Vorsicht zu benutzen. Ich bin z. B. fest überzeugt, dass diese Ziffern stets irreführend sind, wenn es sich bei einem Versuch nur um wenige Stücke handelt. Wenn z. B. bei dem Versuch 35 eine Scholie ausgesetzt und wiedergefangen wurde, so sind es freilich rechnerisch 100 %, es ist aber sicher anzunehmen, dass diese Prozentziffer viel zu hoch ist und auf Zufall beruht. Hätte ich an derselben Stelle vielleicht 100 Schollen ausgesetzt, so wäre es sehr wohl möglich gewesen, dass auch nur ein einziges Tier wieder gefangen wurde, es stände dann in der Spalte der Prozente statt 100 % nur 1 %. Ähnlich wird es sich bei den Versuchen 36–39 u. a. verhalten, auch in ihnen spielt der Zufall jedenfalls eine grosse Rolle und eine Scholle mehr oder eine weniger verändert die Prozentziffern um ein Bedeutendes.

Nach den bislang gesammelten Erfahrungen halte ich es, um die Fehler möglichst auszugleichen, für durchaus nötig, dass mit viel grösseren Massen von gezeichneten Schollen gearbeitet wird. Sollen wirklich Resultate erzielt werden, aus denen man Schlüsse ziehen kann, so müssen Tausende von Schollen ausgesetzt werden. Aus dem Fang einer oder einiger Schollen kann man nur mit sehr wenig Wahrscheinlichkeit allgemeine Folgerungen über die Richtung der Wanderung ziehen. Erst ein weit grösseres Material kann brauchbare Resultate liefern.

Bei der Beurteilung der Zahl der wiedergefangenen Schollen im Verhältnis zur Zahl der ausgesetzten ist noch Folgendes zu bemerken. Es werden nicht alle gezeichneten Schollen weiter leben. Ein Teil hat durch das Fangen, das wiederholte Anfassen, den Aufenthalt ausser Wasser und durch das Anbringen der Marke mehr gelitten, als man annimmt. Wenn ich auch im allgemeinen möglichst darauf sehe, dass nur unverletzte und nicht geschundene Schollen zum Zeichnen benutzt werden, so ist es nicht zu vermeiden, dass auch solche Tiere mit gezeichnet werden, die nicht mehr recht lebenskräftig sind, aber durch heftige Bewegungen grosse Lebendigkeit vortäuschen. Gelegentlich kommt es auch vor, dass ich an Orten, wo nur wenige Schollen vorkommen, auch einen Teil derselben zeichnen lasse, die ich an anderen Orten nicht verwendet haben würde, es ist bei der grossen Lebensfähigkeit, über welche die Scholle bekanntlich verfügt, ja immerhin möglich, dass sich ein Tier noch wieder erholt, welches schon matt zu sein scheint.

Als im August 1904 mich der Finkenwärder Kutter HF. 164 hier in Helgoland abholte, lag mir zunächst daran, einige Tausend Schollen in die Bünn zu setzen, um Verpflanzungen von Schollen in grossem Masse vornehmen zu können. Der Fischer erklärte mir, es ständen zwar vor der Elbe nicht sehr reichlich, aber für unsern Bedarf genügend Schollen, sie stürben aber in der Bünn bald ab, wovon ich mich denn auch überzeugte. Sie waren sämtlich dick vollgefressen und sahen gut und lebensfähig aus, waren es aber nicht. Der Magen dieser Schollen war fast ausschliesslich prall mit Muscheln gefüllt. Die Muschelschalen waren zerkleinert. Vielleicht ist das der Grund, dass die Schollen eingingen. Beim Fang lässt es sich nicht vermeiden, dass die Schollen gedrückt werden. Es ist denkbar, dass dann die Muschelschalen Verletzungen der Eingeweide verursachten, an denen die Schollen zugrunde gingen. Es können freilich auch andere Ursachen, die sich nicht so leicht feststellen liessen, gewirkt haben. Angenommen nun, ich sei wie im Mai mit der Barkasse vor der Elbe gewesen und hätte hier von diesen Schollen erbeutet. Es ist sehr die Frage, ob ich erkannt hätte, dass die Lebensfähigkeit der Tiere nur gering war. Die Fische machten auf dem Kutter gleich nach dem Fange einen vollkommen frischen Eindruck, ich hätte jedenfalls kein Bedenken gehabt, sie sofort zu zeichnen, wenn ich nicht darauf aufmerksam gemacht worden wäre, dass die Tiere bald eingingen. Hätte ich nun eine grössere Anzahl von Schollen gezeichnet, so wäre sicher nur ein minimaler Prozentsatz in meine Hände zurückgelangt. Die Folge wäre gewesen, dass man den Schluss gezogen hätte: „Die Schollen müssen

sehr bald nach dem Zeichnen fortgewandert sein“ oder es wäre auf schädliche Einwirkungen der Marke der Misserfolg zurückgeführt worden und diesem Schluss widersprechen wiederum die Erfolge der Aussetzungen an anderer Stelle. Diese Folgerungen wären aber absolut falsch gewesen, so plausibel sie auch erscheinen.

Wenn ich etwa 1000 Schollen an Bord des Fischkutters bei ganz ruhigem Wetter zeichne und an gleicher Stelle dieselbe Zahl bei etwas bewegterer See an Bord des „Poseidon“ übersetze, sind sicher die Prozentziffern der wiedergefangenen Schollen für den Kutter um ein Beträchtliches höher als für den „Poseidon“. Und auch für ein und dasselbe Fahrzeug werden sich die Prozente zweier Versuche sehr verschieden verhalten können, wenn auch die begleitenden Umstände durchaus gleich erschienen und die Schollen in beiden Fällen gleich frisch aussahen und in gleicher Zahl verarbeitet wurden.

## V. Die wiedergefangenen gezeichneten Schollen.

Die Einzelheiten über diese Schollen sind in den beiden Karten II und III sowie in den fünf Textfiguren eingetragen. In den Bewegungen der älteren fortpflanzungsfähigen Schollenscharen wird die Laichzeit einen gewissen Wendepunkt darstellen, indem die Tiere vor der Laichzeit nach den Laichstellen hinwandern, nach der Laichzeit aber sich von den Laichplätzen entfernen. Um nun eine gewisse Gliederung in das vorliegende Material zu bringen, habe ich daher die Schollen, welche während der Laichzeit ausgesetzt wurden, ich habe dafür die Monate Februar—Mai angenommen, auf der Karte II eingetragen und die übrigen auf Karte III. Die Zeit vom Juni bis September habe ich als Periode nach der Laichzeit zusammengefasst und mit roter Farbe in die Karte III eingetragen; blaue Farbe bezeichnet die Zeit vor der Laichzeit, die Monate Oktober bis Januar, Karte III. Ich bin mir dabei wohl bewusst, dass eine so scharfe Gliederung des Jahres in Wirklichkeit nicht besteht, der Übersichtlichkeit wegen halte ich sie aber für angebracht. Auf den beiden Karten II und III sind alle Versuche fortgelassen, die ergebnislos waren, zeitlich und örtlich gleichwertige wurden vereinigt.

In den nun folgenden Tabellen führe ich chronologisch die wiedergefangenen gezeichneten Schollen auf. Sie enthalten in der ersten Zeile des Kopfes Nummer und Datum des Versuchs. Zeile 2 gibt Aufschluss über den Ort, seine Tiefe und Bodenbeschaffenheit. Zeile 3 enthält die Zahlen der ausgesetzten und der wiedergefangenen Schollen und die Angabe der Sorte Marken, welche benutzt wurde. Dann folgt eine kleine Tabelle der Grössen der ausgesetzten Schollen und die Angabe des Fahrzeuges, an dessen Bord der Versuch unternommen wurde. An diese Angaben schliessen sich die Notizen über die einzelnen wiedergefangenen Schollen und zwar habe ich alle Notizen, welche ich erhalten habe, eingefügt, wo nähere Angaben fehlen, steht ein Strich. Es enthält Spalte 1 die fortlaufende Nummer aller wiedergefangenen Schollen. Auf diese Nummer beziehen sich im Text die Bezeichnungen der einzelnen Tiere. Spalte 2 gibt die fortlaufende Nummer der Schollen innerhalb der einzelnen Tabelle. Spalte 3 führt die Marke der Schollen an. Spalte 4 gibt das Datum des Wiederfanges. Spalte 5 und 6 enthält die Ortsangabe und die Tiefe des Wiederfangplatzes. Spalte 7—9 beziehen sich auf die Grösse der Schollen. In Spalte 10 ist die Entfernung der beiden Fangplätze und in Spalte 11 ihre Lage zu einander angegeben und zwar nur, soweit es sich um grössere Strecken handelt. Spalte 12—15 gibt Auskunft über die Zeit, welche verfloss, bis die einzelne Scholle wiedergefangen wurde. Spalte 16, Bemerkungen, enthält, soweit es bekannt geworden ist, Angaben, ob ein Fischdampfer, D, oder ein Segelfahrzeug, S, die Scholle wiederfang. In Spalte 16 sind auch die Notizen über das Geschlecht enthalten.

Bei den Ortsangaben in Spalte 5 ist zu beachten, dass dieselben nicht immer genau sind und auch der Natur der Sache nach nicht immer genau sein können. Die Ortsangaben der Dampfer werden im allgemeinen annähernd richtig sein. Die Segelfahrzeuge dagegen dürften häufiger nicht ganz korrekte Angaben machen, da sie selber öfter nicht genau wissen, wo sie sich befinden. Ich habe sämtliche Angaben in eine unter sich ähnliche Form gebracht und dort, wo ich sie für falsch halte, ein Fragezeichen gesetzt. Derartige nicht ganz korrekte Angaben der Segelfahrzeuge sind nach meiner Meinung nicht ganz unbrauchbar, auf Fehler von einigen Seemeilen kann kein Nachdruck gelegt werden. Man muss sich aber immerhin bewusst sein, dass innerhalb der Tabellen auch gröbere Fehler enthalten sein können, welche sich der Erkenntnis entziehen.

## Versuch 1.

25. IX. 1902.

Ort: 4 Sm W von Helgoland ausserhalb der tiefen Rinne. 40 m.

Ausgesetzt: 95, wiedergefangen: 7 Schollen, also 7,4 %.

Aluminiumringe.

Grössen-Analyse der gemarkten Schollen.

Barkasse der Anstalt.

18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 cm

|   |   |   |   |    |    |   |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|----|----|---|----|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 6 | 12 | 11 | 4 | 11 | 7 | 22 | 6 | 5 | 2 | 1 | — | — | — | 1 | 1 | 1 |
|---|---|---|---|----|----|---|----|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| 1 | 2 | 3         | 4          | 5                                       |                   |       | 6            | 7            | 8           | 9  | 10       | 11    | 12   | 13   | 14   | 15  | 16 |       |     |         |
|---|---|-----------|------------|-----------------------------------------|-------------------|-------|--------------|--------------|-------------|----|----------|-------|------|------|------|-----|----|-------|-----|---------|
|   |   |           |            | Laufde. No.                             | No. des Versuches | Marke |              |              |             |    |          |       |      |      |      |     |    | Datum | Ort | Tiefe m |
|   |   |           |            |                                         |                   |       | beim 1. Fang | beim 2. Fang | Unterschied | Sm | Richtung | Tagen | Jahr | Mon. | Tage |     |    |       |     |         |
| 1 | 1 | H. 02. 70 | 26. IX. 02 | Am Aussetzungsort                       | —                 | 26    | 24,5         | —1,5         | —           | —  | —        | —     | —    | —    | —    | 1   | S  |       |     |         |
| 2 | 2 | H. 02. 9  | 26. IX. 02 | Am Aussetzungsort                       | —                 | 31    | 31           | 0            | —           | —  | —        | —     | —    | —    | —    | 1   | S  |       |     |         |
| 3 | 3 | H. 02. 7  | 1. X. 02   | W von Helgoland, am Fuss der Insel      | —                 | 35    | 33           | —2           | —           | —  | —        | —     | —    | —    | —    | 6   | S  |       |     |         |
| 4 | 4 | H. 02. 78 | 30. V. 03  | Weser-Feuerschiff                       | —                 | 29    | 29           | 0            | 10          | S  | —        | —     | —    | —    | —    | 8   | 7  | S     |     |         |
| 5 | 5 | H. 02. 74 | 2. VI. 03  | 7 Sm W von Helgoland                    | —                 | 23,5  | 24           | +0,5         | —           | —  | —        | —     | —    | —    | —    | 250 | 8  | 10    | S   |         |
| 6 | 6 | H. 02. 19 | 10. VI. 03 | 55° 52' N 7° 9' O Hornsriff-Aussengrund | 26                | 27    | 36           | +9           | 110         | N  | —        | —     | —    | —    | —    | 258 | 8  | 18    | D   |         |
| 7 | 7 | H. 02. 16 | 23. VI. 03 | 10 Sm SOzO v. Helgoland                 | —                 | 23,5  | 25           | +1,5         | —           | —  | —        | —     | —    | —    | —    | 271 | —  | 9     | 1   | S       |

Die Zahl der wiedergefangenen Schollen ist verhältnismässig gering. Die ersten drei Tiere sind ohne Interesse, da sie in wenigen Tagen wieder gefangen wurden. Bekanntlich wird Ende September bei Helgoland weniger auf Schollen gefischt und daher sind in den nächsten Monaten nach der Aussetzung keine weiteren Tiere zurückerbeutet. Von den übrigen wurden drei Stück in der Nähe, nicht weiter als 10 Sm im Umkreise der Insel, nach über 8 Monaten wiedergefangen. Es entzieht sich unserm Urteil, ob diese drei Tiere etwa auch in der Zwischenzeit fortgewesen sind. No. 6 erweckt besonderes Interesse, einmal dadurch, dass sie nach einer ähnlich langen Zeit des Freilebens von über 8 Monaten etwa 110 Sm nördlich angetroffen wurde. Vielleicht ist auch sie inzwischen wieder bei Helgoland gewesen oder war auf dem Wege, dorthin zurückzukehren. Andererseits ist dieses Tier unter seinen Genossen auffallend durch das starke Wachstum von 9 cm. Das Geschlecht blieb unbekannt, da das Tier nicht an mich zurückgelangte.

## Versuch 2.

19. X. 1902.

Ort: 55° 1' N 6° 33' O, Süd-Ende der Südlichen Schlickbank. 48 m — Schlick.

Ausgesetzt: 69, wiedergefangen: 3 Schollen, also 4,3 %.

Aluminiumringe.

Grössen-Analyse der gemarkten Schollen.

Poseidon J. N. 16.

25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 cm

|   |   |   |    |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|----|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 4 | 9 | 11 | 7 | 7 | 11 | 7 | 2 | 2 | — | 1 | 3 | — | — | 1 | — | — | 1 | 1 |
|---|---|---|----|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| 1  | 2 | 3          | 4           | 5                                                |    |    | 6  | 7  | 8  | 9   | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15  | 16 |   |    |    |
|----|---|------------|-------------|--------------------------------------------------|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|-----|----|---|----|----|
|    |   |            |             |                                                  |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |     |    |   |    |    |
| 8  | 1 | H. 02. 134 | 31. VII. 03 | 54° 50' N 6° 20' O, Süd-Ende d. Südl. Schlickbk. | —  | 32 | 35 | +3 | 14 | SW  | —  | —  | —  | —  | —  | 9   | 15 | D |    |    |
| 9  | 2 | H. 02. 106 | 9. VIII. 03 | 55° 33' N 6° 33' O, Hornsriff-Aussengrund        | 49 | 34 | 39 | +5 | 32 | NzO | —  | —  | —  | —  | —  | 9   | 24 | D |    |    |
| 10 | 3 | H. 02. 152 | 28. V. 04   | Bei Langeoog                                     | —  | 28 | 35 | +7 | 80 | SzO | —  | —  | —  | —  | —  | 586 | 1  | 7 | 11 | ♀S |

Von 69 ausgesetzten Tieren wurden nach  $9\frac{1}{2}$  Monaten fast gleichzeitig zwei und nach der doppelten Zeit, 19 Monaten, ein Tier wiedergefangen und zwar waren erstere nur 14 Sm SW bzw. 32 Sm NzO entfernt, die dritte wurde 80 Sm SzO an der Küste bei Langeoog zum zweiten Male gefangen. Es lässt sich keine bevorzugte Richtung erkennen.

**Versuch 3.**

20. X. 1902.

Ort:  $56^{\circ} 27' N 5^{\circ} 45' O$ , Nördliche Schlickbank. 59—57 m — Schlick.Ausgesetzt: **11**, wiedergefangen: **1** Scholle, also  $9\%$ .

Aluminiumringe.

Grössen-Analyse der gemarkten Schollen. Poseidon J. N. 26.

25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 cm

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | — | — | — | — | — | — | 2 | 1 | 3 | — | 1 | 1 | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| 1  | 2 | 3          | 4        | 5                                                                      | 6  | 7  | 8  | 9   | 10 | 11  | 12  | 13 | 14 | 15 | 16 |
|----|---|------------|----------|------------------------------------------------------------------------|----|----|----|-----|----|-----|-----|----|----|----|----|
| 11 | 1 | H. 02. 176 | 8. X. 03 | $55^{\circ} 55' N 5^{\circ} 28' O$ , Nord-<br>ende d. Südl. Schlickbk. | 43 | 37 | 48 | +11 | 33 | SSW | 353 | —  | 11 | 23 | D  |

Die Scholle geriet nach fast 1 Jahre nicht sehr weit von der Aussetzungsstelle wieder in das Netz eines Fischdampfers. Es ist anzunehmen, dass sie inzwischen eine weitere, aber nicht nachzuweisende Wanderung ausgeführt hat.

**Versuch 4.**

21. X. 1902.

Ort:  $55^{\circ} 47' N 4^{\circ} 48' O$ , Tail vom Dogger. 37 m — Feiner Sand.Ausgesetzt: **11**, wiedergefangen: **1** Scholle, also  $9\%$ .

Aluminiumringe.

Grössen-Analyse der gemarkten Schollen.

Poseidon J. N. 31.

35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 cm

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | — | 2 | 2 | 1 | 2 | — | — | 1 | 1 | — | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| 1  | 2 | 3          | 4                       | 5                | 6 | 7  | 8  | 9  | 10 | 11  | 12     | 13 | 14 | 15 | 16 |
|----|---|------------|-------------------------|------------------|---|----|----|----|----|-----|--------|----|----|----|----|
| 12 | 1 | H. 02. 194 | Woche vor<br>26. XI. 02 | Querab Hornsriff | — | 39 | 38 | —1 | 80 | OSO | ca. 30 | —  | 1  | —  | D  |

**Versuch 5.**

21. X. 1902.

Ort:  $55^{\circ} 49' N 4^{\circ} 50' O$ , Tail vom Dogger. 40 m — Feiner Sand.Ausgesetzt: **29**, wiedergefangen: **0** Schollen.

Aluminiumringe.

Grössen-Analyse der gemarkten Schollen.

Poseidon J. N. 34.

31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 cm

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 9 | 2 | 2 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | — | — | 1 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Die 40 Schollen der Versuche 4 und 5 wurden gleichzeitig mit Marken versehen. Die einzige zurückgelieferte Scholle stammte von einem Fangplatz 80 Sm OSO vom Aussetzungsort. Warum von den 40 Schollen nicht mehr wiedergefangen wurden, ist nicht festzustellen, vielleicht sind die Tiere beim Zeichnen nicht mehr recht lebenskräftig gewesen; nach einer Notiz im Journal „rollte das Schiff den ganzen Tag schwer“, sodass die Fische im Netze wohl mehr gelitten haben, als angenommen wurde.

**Versuch 6.**

22. X. 1902.

Ort: 55° 19' N 5° 43' O, Südliche Schlickbank. 51—47 m — Schlick.

Ausgesetzt: 45, wiedergefangen: 0 Schollen.

Aluminiumringe.

Grössen-Analyse der gemarkten Schollen.

Poseidon J. N. 35.

27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 cm

|   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 2 | 7 | 10 | 9 | 4 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | — | — | — | 1 |
|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

**Versuch 7.**

28. X. 1902.

Ort: 8 Sm SW von Helgoland. 38 m — Schlick.

Ausgesetzt: 25, wiedergefangen: 5 Schollen, also 20 %<sup>1)</sup>

Aluminiumringe.

Grössen-Analyse der gemarkten Schollen.

Barkasse der Anstalt.

19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 cm

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | — | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 | 4 | 2 | 3 | 1 | — | 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| 1  | 2 | 3          | 4          | 5                        | 6     | 7  | 8  | 9  | 10      | 11      | 12  | 13 | 14 | 15 | 16 |
|----|---|------------|------------|--------------------------|-------|----|----|----|---------|---------|-----|----|----|----|----|
| 13 | 1 | H. 02. 302 | 2. III. 03 | 25 Sm NW v. Scheveningen | —     | 29 | 29 | 0  | ca. 200 | SW u. S | 125 | —  | 4  | 5  |    |
| 14 | 2 | H. 02. 295 | 27. V. 03  | 7 Sm SO von Helgoland    | 25-27 | 27 | 27 | 0  | —       | —       | 211 | —  | 7  | 1  | S  |
| 15 | 3 | H. 02. 309 | 17. VI. 03 | 6 Sm SO von Helgoland    | —     | 26 | 27 | +1 | —       | —       | 232 | —  | 7  | 22 | S  |
| 16 | 4 | H. 02. 312 | 25. VI. 03 | 5 Sm SSO von Helgoland   | —     | 25 | 28 | +3 | —       | —       | 240 | —  | 8  | —  | S  |
| 17 | 5 | H. 02. 311 | 20.VIII.03 | 20 Sm W von Helgoland    | —     | 23 | —  | —  | —       | —       | 296 | —  | 9  | 26 | S  |

Drei der Schollen, 14—16, sind ostwärts von der Aussetzungsstelle, Scholle 17 westwärts wiedergefangen. Interessant ist Scholle 13. Sie entfernte sich in reichlich 4 Monaten etwa 200 Sm, bis zum Eingang in den Kanal. Es ist wahrscheinlich, dass Scholle 14—17 während des Freilebens fortgewandert gewesen sind, und zum Frühling nach Helgoland zurückgekehrt sind. Ich komme darauf weiter unten zurück.

**Versuch 8.**

25. XI. 1902.

Ort: 55° 19,5' N 7° 18' O, Hornsriff-Innengrund. 28 m — Feiner Sand.

Ausgesetzt: 71, wiedergefangen: 2 Schollen, also 2,8 %.

Aluminiumringe.

Grössen-Analyse der gemarkten Schollen.

Poseidon J. N. 2.

21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 cm

|   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 9 | 10 | 9 | 6 | 8 | 4 | 6 | 5 | 1 | 1 | 2 | 2 | — | — | — | — | — | 1 |
|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| 1  | 2 | 3          | 4          | 5                                | 6 | 7  | 8  | 9 | 10 | 11  | 12  | 13 | 14 | 15 | 16 |
|----|---|------------|------------|----------------------------------|---|----|----|---|----|-----|-----|----|----|----|----|
| 18 | 1 | H. 02. 323 | 22. IV. 03 | —                                | — | 29 | 29 | 0 | —  | —   | 148 | —  | 4  | 28 |    |
| 19 | 2 | H. 02. 325 | 28. V. 03  | Ringkjøbings Tief, Blaavands Huk | — | 29 | 29 | 0 | 25 | ONO | 184 | —  | 6  | 4  | S  |

<sup>1)</sup> Nach 2 Jahren, am 28. IX. 1904, wurde eine weitere Scholle W von Blaabjerg gefangen. Sie wuchs inzwischen 9 cm.

## Versuch 9.

25. XI. 1902.

Ort: 55° 38' N 7° 8' O, Hornsriff-Innengrund. 28—36 m — Feiner Sand.

Ausgesetzt: 48, wiedergefangen: 1 Scholle, also 2,1 %.

Aluminiumringe.

Grössen-Analyse der gemarkten Schollen.

Poseidon J. N. 4.

19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 cm

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | — | — | 1 | 2 | 3 | 5 | 2 | 7 | 5 | 5 | 5 | 3 | 1 | 4 | 2 | — | 1 | — | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| 1  | 2 | 3         | 4         | 5 | 6 | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12  | 13 | 14 | 15 | 16 |
|----|---|-----------|-----------|---|---|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|
| 20 | 1 | H. 02. 40 | 25. V. 03 | — | — | 26 | 28 | +2 | —  | —  | 181 | —  | 6  | 1  | S  |

## Versuch 10.

25. X. 1902.

Ort: 55° 40' N 7° 20' O, Hornsriff-Innengrund. 26 m -- Grober Sand.

Ausgesetzt: 81, wiedergefangen: 3 Schollen, also 3,7 %.

Aluminiumringe.

Grössen-Analyse der gemarkten Schollen.

Poseidon J. N. 6.

21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 cm

|   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 8 | 3 | 9 | 8 | 12 | 11 | 10 | 6 | 3 | 4 | 2 | 1 | — | — | 1 |
|---|---|---|---|---|---|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|

| 1  | 2 | 3          | 4           | 5                        | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11  | 12  | 13 | 14 | 15 | 16 |
|----|---|------------|-------------|--------------------------|----|----|----|----|----|-----|-----|----|----|----|----|
| 21 | 1 | H. 02. 486 | 15. III. 03 | 5 Sm SSW vom Vyl-F.-S.   | 22 | 28 | 26 | —2 | 25 | SSO | 110 | —  | 3  | 20 | S  |
| 22 | 2 | H. 02. 445 | 1. IV. 03   | 20 Sm WSW von Graadyb    | 20 | 25 | 23 | —2 | 30 | SSO | 127 | —  | 4  | 7  | S  |
| 23 | 3 | H. 02. 469 | 1. V. 03    | 3 Sm W v. Ringbjerg Bank | —  | 29 | 28 | —1 | 25 | OSO | 157 | —  | 5  | 7  | S  |

## Versuch 11.

25. XI. 1902.

Ort: 55° 37,5' N 7° 21' O, Hornsriff-Innengrund. 23—26 m — Grober Sand.

Ausgesetzt: 95, wiedergefangen: 1 Schollen, also 1,1 %.

Aluminiumringe.

Grössen-Analyse der gemarkten Schollen.

Poseidon J. N. 8.

20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 cm

|   |   |   |   |   |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | — | 2 | 5 | 9 | 12 | 11 | 18 | 15 | 5 | 5 | 2 | 5 | — | 1 | — | 1 | — | — | 1 |
|---|---|---|---|---|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| 1  | 2 | 3          | 4          | 5             | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12  | 13 | 14 | 15 | 16 |
|----|---|------------|------------|---------------|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|
| 24 | 1 | H. 02. 619 | 21. IV. 03 | W von Graadyb | 16 | 27 | 25 | —2 | 25 | SO | 147 | —  | 4  | 27 | S  |

**Versuch 12.**

25. XI. 1902.

Ort: 55° 29' N 7° 7' O, Hornsriff-Innengrund. 33 m — Feiner grauer Sand.

Ausgesetzt: 58, wiedergefangen: 0 Schollen.

Aluminiumringe.

Grössen-Analyse der gemarkten Schollen.

Poseidon J. N. 9.

18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 cm

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | — | — | — | — | — | 7 | 3 | 6 | 11 | 2 | 9 | 4 | 2 | 7 | 2 | 1 | 1 | — | 1 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Die Versuche 8–12 gehören zeitlich und örtlich zusammen. Es wurden insgesamt 353 Stück mit Marken versehen ausgesetzt, aber nur 7, also 1,98 %, kamen bislang zurück. Nach unserm Journal nahm am Aussetzungstage, 25. XI. 02, der Wind von Mitternacht an beständig an Heftigkeit zu, in der Nacht zum 26. XI. haben wir Windstärke 8 verzeichnet. Es ist wohl anzunehmen, dass das geringe Ergebnis dieser fünf Aussetzungen darauf zurückzuführen ist, dass die Tiere bei dem heftigen Arbeiten des Schiffes zu sehr im Netze gelitten hatten, als sie ausgesetzt wurden, so dass viele eingegangen sind.

Die zurückerhaltenen sieben Schollen sind sämtlich nach 3½ bis 6 Monaten von dänischen Motorkuttern beim Frühjahrsfang im März, April und Mai gefangen. Bei zwei Stücken fehlen genauere Notizen, die übrigen fünf haben sich näher an die Küste hingezogen.

**Versuch 13.**

14. III. 1902.

Ort: 54° 46' N 7° 44' O, Sylter Aussengrund. 21–19 m — Gelber Sand.

Ausgesetzt: 124, wiedergefangen: 4 Schollen, also 3,2 %.

Aluminiumringe.

Grössen-Analyse der gemarkten Schollen.

Poseidon J. N. 162.

20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 cm

|   |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 12 | 12 | 27 | 21 | 13 | 10 | 7 | 5 | 5 | 6 | 2 | — | — | 1 |
|---|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|

| 1  | 2 | 3          | 4                 | 5                                 | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11  | 12     | 13 | 14 | 15 | 16 |
|----|---|------------|-------------------|-----------------------------------|----|----|----|----|----|-----|--------|----|----|----|----|
| 25 | 1 | H. 02. 816 | vor<br>20. IV. 03 | —                                 | —  | 25 | —  | —  | —  | —   | ca. 35 | —  | 1  | 5  | D  |
| 26 | 2 | H. 02. 725 | 18.<br>25. IV. 03 | Wahrscheinlich S von<br>Hornsriff | —  | 30 | 27 | —3 | —  | —   | ca. 40 | —  | 1  | 10 | D  |
| 27 | 3 | H. 02. 713 | 6. VIII. 03       | 35 Sm SW von Graadyb              | —  | 31 | 34 | +3 | 12 | N   | 145    | —  | 4  | 25 | S  |
| 28 | 4 | H. 02. 738 | 15. V. 04         | 16 Sm SW von Graadyb              | 22 | 26 | 33 | +7 | 30 | NNO | 427    | 1  | 2  | —  | S  |

Es sind nur verhältnismässig sehr wenige, 3,2 %, Schollen wieder gefangen worden. Der Fang wurde mit einem 90' Trawl von 6 Stunden gemacht und morgens früh wurden die Tiere gemarkt. Das Wetter war mässig ruhig. Die Schollen hatten wahrscheinlich während des langen Aufenthaltes im Netz zu sehr gelitten, sodass ein grosser Teil späterhin einging. Scholle 27 war über 4½ Monate, Scholle 28 1 Jahr 2 Monate in Freiheit, beide gerieten nicht weit vom Aussetzungsort in ein Netz. Es ist möglich, dass sie nach längerer Wanderung wieder zurückgekehrt sind. Aus dem Umstande, dass diese beiden Tiere, vielleicht aber auch Scholle 26 nach N oder NNO zu wiedergefangen sind, kann man keinesfalls einen Schluss auf die Wanderrichtung machen. Wenn die Positionen des Aussetzungsortes auch richtig sind, so ist es bei den Positionen der Fischer (Dänische Motorfischer) doch garnicht ausgemacht, ob die angegebenen Fangplätze nicht nur annäherungsweise stimmen. Und Scholle 28 kann in den 14 Monaten vielleicht nach einer sehr weiten, aber garnicht festzustellenden Wanderung wieder in die Gegend zurückgewandert sein, in der sie sich ein Jahr vorher aufhielt.

## Versuch 14.

20. V. 1903.

Ort: 6 Sm SO von Helgoland.

Ausgesetzt: 323, wiedergefangen: 58 Schollen, also 18 %.

Aluminiumringe.

Grössen-Analyse der gemarkten Schollen.

Barkasse der Anstalt.

19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 cm

|   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|
| 3 | 11 | 28 | 35 | 34 | 53 | 48 | 32 | 28 | 23 | 14 | 7 | 3 | 4 |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|

| 1  | 2  | 3            | 4                       | 5                           | 6  | 7  | 8    | 9    | 10 | 11 | 12     | 13 | 14 | 15     | 16 |
|----|----|--------------|-------------------------|-----------------------------|----|----|------|------|----|----|--------|----|----|--------|----|
| 29 | 1  | H. 02. 876   | v.20.V.03 <sup>1)</sup> | —                           | —  | 22 | —    | —    | —  | —  | 1      | —  | —  | 1      | D  |
| 30 | 2  | H. 02. 859   | 22. V. 03               | 5 Sm NW v. Elbe-F.-S. I     | —  | 27 | 27   | 0    | —  | —  | 2      | —  | —  | 2      | S  |
| 31 | 3  | H. 02. 1095  | 22. V. 03               | SO-O von Helgoland          | 22 | 24 | 24   | 0    | —  | —  | 2      | —  | —  | 2      | S  |
| 32 | 4  | H. 02. 843   | 23. V. 03               | OSO von Helgoland           | —  | 22 | 22   | 0    | —  | —  | 3      | —  | —  | 3      | S  |
| 33 | 5  | H. 02. 851   | 23. V. 03               | 4 Sm SO von Helgoland       | —  | 31 | 31   | 0    | —  | —  | 3      | —  | —  | 3      | S  |
| 34 | 6  | H. 02. 875   | 23. V. 03               | 7-8 Sm SO von Helgoland     | —  | 24 | 24   | 0    | —  | —  | 3      | —  | —  | 3      | S  |
| 35 | 7  | H. 02. 1058  | 23. V. 03               | 5 Sm SO von Helgoland       | —  | 26 | 26   | 0    | —  | —  | 3      | —  | —  | 3      | S  |
| 36 | 8  | H. 02. 1089  | 23. V. 03               | 4 Sm SO von Helgoland       | —  | 27 | 27   | 0    | —  | —  | 3      | —  | —  | 3      | S  |
| 37 | 9  | H. 02. 846   | vor25.V.03              | —                           | —  | 25 | 25   | 0    | —  | —  | 4      | —  | —  | 4      | —  |
| 38 | 10 | H. 02. 854   | 24. V. 03               | 6-7 Sm SO von Helgoland     | —  | 25 | 25   | 0    | —  | —  | 4      | —  | —  | 4      | S  |
| 39 | 11 | H. 02. 911   | 24. V. 03               | 8 Sm SO von Helgoland       | —  | 28 | 28   | 0    | —  | —  | 4      | —  | —  | 4      | S  |
| 40 | 12 | H. 02. 914   | vor25.V.03              | —                           | —  | 24 | 24   | 0    | —  | —  | 4      | —  | —  | 4      | —  |
| 41 | 13 | H. 02. 1092  | 24. V. 03               | 8 Sm OSO von Helgoland      | —  | 23 | 23   | 0    | —  | —  | 4      | —  | —  | 4      | S  |
| 42 | 14 | H. 02. 902   | 25. V. 03               | 3 Sm S von Helgoland        | —  | 27 | 27   | 0    | —  | —  | 5      | —  | —  | 5      | S  |
| 43 | 15 | H. 02. 990   | 25. V. 03               | 6-7 Sm SOzS v. Helgoland    | —  | 28 | 28   | 0    | —  | —  | 5      | —  | —  | 5      | S  |
| 44 | 16 | H. 02. 1025  | 25. V. 03               | 6 Sm NW v. Elbe-F.-S. I     | 26 | 26 | 26   | 0    | —  | —  | 5      | —  | —  | 5      | S  |
| 45 | 17 | H. 02. 903   | 26. V. 03               | 4 Sm SO von Helgoland       | —  | 25 | 25   | 0    | —  | —  | 6      | —  | —  | 6      | S  |
| 46 | 18 | H. 02. 952   | 26. V. 03               | 7 Sm SO von Helgoland       | 26 | 24 | 24   | 0    | —  | —  | 6      | —  | —  | 6      | S  |
| 47 | 19 | H. 02. 980   | 27. V. 03               | 7 Sm SO von Helgoland       | —  | 24 | 24   | 0    | —  | —  | 7      | —  | —  | 7      | S  |
| 48 | 20 | H. 02. 830   | Ende V. 03              | 5 Sm O von Helgoland        | —  | 26 | 26   | 0    | —  | —  | ca. 10 | —  | —  | ca. 10 | S  |
| 49 | 21 | H. 02. 840   | vor8.VI.03              | —                           | —  | 25 | 25   | 0    | —  | —  | ca. 17 | —  | —  | ca. 17 | S  |
| 50 | 22 | D. H. 03. 3  | 6. VI. 03               | 6 Sm SSO von Helgoland      | —  | 31 | 31   | 0    | —  | —  | 17     | —  | —  | 17     | S  |
| 51 | 23 | D. H. 03. 28 | vor8.VI.03              | 5 Sm SSO von Helgoland      | —  | 26 | 26   | 0    | —  | —  | ca. 17 | —  | —  | ca. 17 | S  |
| 52 | 24 | D. H. 03. 32 | vor8.VI.03              | 4 Sm SSO von Helgoland      | —  | 21 | 21   | 0    | —  | —  | ca. 17 | —  | —  | ca. 17 | S  |
| 53 | 25 | H. 02. 1055  | 9. VI. 03               | 6-7 Sm SO von Helgoland     | —  | 25 | 24   | -1   | —  | —  | 20     | —  | —  | 20     | S  |
| 54 | 26 | H. 02. 1020  | 10. VI. 03              | 5 Sm SSO von Helgoland?     | —  | 27 | 26,7 | -0,3 | —  | —  | 21     | —  | —  | 21     | ♂  |
| 55 | 27 | H. 02. 896   | 11. VI. 03              | 4 Sm SO von Helgoland       | —  | 27 | 27   | 0    | —  | —  | 22     | —  | —  | 22     | S  |
| 56 | 28 | H. 02. 968   | 11. VI. 03              | 4 Sm SO von Helgoland       | —  | 21 | 21   | 0    | —  | —  | 22     | —  | —  | 22     | S  |
| 57 | 29 | D. H. 03. 11 | 11. VI. 03              | 7 Sm SSO von Helgoland      | —  | 20 | 20   | 0    | —  | —  | 22     | —  | —  | 22     | S  |
| 58 | 30 | D. H. 03. 23 | 14. VI. 03              | 6 Sm SzO von Helgoland      | —  | 25 | 25   | 0    | —  | —  | 25     | —  | —  | 25     | —  |
| 59 | 31 | H. 02. 1012  | 15. VI. 03              | ca. 10 Sm SSO von Helgoland | —  | 28 | 26,5 | -1,5 | —  | —  | 26     | —  | —  | 26     | S  |
| 60 | 32 | H. 02. 872   | 17. VI. 03              | 10 Sm SO von Helgoland      | —  | 21 | 21   | 0    | —  | —  | 28     | —  | —  | 28     | S  |
| 61 | 33 | H. 02. 989   | 17. VI. 03              | 10 Sm SO von Helgoland      | —  | 29 | 29   | 0    | —  | —  | 28     | —  | —  | 28     | S  |
| 62 | 34 | H. 02. 1051  | 17. VI. 03              | 6 Sm NW von Elbe-F.-S. I    | —  | 27 | 27   | 0    | —  | —  | 28     | —  | —  | 28     | S  |
| 63 | 35 | H. 02. 1082  | 17. V. 03               | 6 Sm NW von Elbe-F.-S. I    | —  | 26 | 26   | 0    | —  | —  | 28     | —  | —  | 28     | S  |
| 64 | 36 | H. 02. 918   | 18. VI. 03              | W von Helgoland?            | —  | 32 | 32   | 0    | —  | —  | 29     | —  | —  | 29     | S  |
| 65 | 37 | H. 02. 1034  | 19. VI. 03              | 6 Sm SO von Helgoland       | —  | 25 | 25   | 0    | —  | —  | 30     | —  | 1  | —      | S  |
| 66 | 38 | D. H. 03. 24 | 23. VI. 03              | 10 Sm SOzO von Helgoland    | —  | 22 | 22   | 0    | —  | —  | 34     | —  | 1  | 4      | S  |
| 67 | 39 | H. 02. 977   | 24. VI. 03              | 6 Sm SO von Helgoland       | —  | 26 | 26   | 0    | —  | —  | 35     | —  | 1  | 5      | S  |

<sup>1)</sup> Angabe des Fischers.

| 1  | 2  | 3             | 4               | 5                                               | 6  | 7  | 8  | 9  | 10  | 11      | 12  | 13 | 14 | 15 | 16              |
|----|----|---------------|-----------------|-------------------------------------------------|----|----|----|----|-----|---------|-----|----|----|----|-----------------|
| 68 | 40 | H. 02. 1037   | 24. VI. 03      | 2 Sm NW von Elbe-F.-S. I                        | —  | 26 | 26 | 0  | —   | —       | 35  | —  | 1  | 5  | S               |
| 69 | 41 | H. 02. 838    | 25. VI. 03      | 5 Sm SSO von Helgoland                          | —  | 24 | 24 | 0  | —   | —       | 36  | —  | 1  | 6  | S               |
| 70 | 42 | H. 02. 1046   | 27. VI. 03      | 4—5 Sm SO von Helgoland                         | —  | 22 | 22 | 0  | —   | —       | 38  | —  | 1  | 8  | S               |
| 71 | 43 | H. 02. 951    | 28. VI. 03      | 6 Sm SSO von Helgoland                          | —  | 24 | 21 | —3 | —   | —       | 39  | —  | 1  | 9  | S <sup>1)</sup> |
| 72 | 44 | H. 02. 1056   | 28. VI. 03      | 7 Sm SSO von Helgoland                          | —  | 26 | —  | —  | —   | —       | 39  | —  | 1  | 9  | S               |
| 73 | 45 | H. 02. 905    | 2. VII. 03      | 25 Sm W. von Helgoland                          | —  | 30 | —  | —  | 62  | W       | 43  | —  | 1  | 13 | D               |
| 74 | 46 | H. 02. 935    | 13. VII. 03     | 8 Sm SO von Helgoland                           | —  | 24 | 24 | 0  | —   | —       | 54  | —  | 1  | 24 | S               |
| 75 | 47 | H. 02. 961    | 26. VII. 03     | 54° 54' N 6° 0' O<br>N vom Austergrund          | —  | 27 | 27 | 0  | 80  | NW      | 67  | —  | 2  | 7  | D               |
| 76 | 48 | D. H. 03. 40  | 27. VII. 03     | —                                               | —  | 23 | 23 | 0  | —   | —       | 68  | —  | 2  | 8  |                 |
| 77 | 49 | H. 02. 925    | vor 30. VII. 03 | —                                               | —  | 30 | —  | —  | —   | —       | 70  | —  | 2  | 10 |                 |
| 78 | 50 | D. H. 03. 17  | 8. VIII. 03     | 6 Sm SO von Helgoland                           | —  | 26 | 26 | 0  | —   | —       | 80  | —  | 2  | 20 | D               |
| 79 | 51 | H. 02. 957    | 22. IX. 03      | ca. 6 Sm OSO von Helgoland                      | —  | 27 | 28 | +1 | —   | —       | 125 | —  | 4  | 5  | S               |
| 80 | 52 | H. 02. 1091   | 29. IX. 03      | WNW von Elbe-F.-S. I,<br>NW von der Till-Boje   | —  | 27 | 28 | +1 | —   | —       | 132 | —  | 4  | 12 | S               |
| 81 | 53 | H. 02. 922    | 15. XI. 03      | 54° 51' N 3° 49' O<br>S von der Doggerbank      | —  | 27 | 28 | +1 | 150 | NW z. W | 179 | —  | 5  | 29 | D               |
| 82 | 54 | D. H. 03. 413 | 29. III. 04     | 52° 40' N 3° 45' O, Ostrand<br>der Braunen Bank | —  | 25 | 27 | +2 | 180 | W u. SW | 313 | —  | 10 | 13 | ♂               |
| 83 | 55 | H. 02. 1044   | 8. V. 04        | 8 Sm von Spiekeroog                             | —  | 26 | 30 | +4 | —   | —       | 353 | —  | 11 | 23 | S               |
| 84 | 56 | H. 02. 1057   | 13. V. 04       | 12 Sm OSO von Helgoland                         | —  | 24 | 25 | +1 | —   | —       | 358 | —  | 11 | 28 | S               |
| 85 | 57 | H. 02. 895    | 24. V. 04       | SO von Helgoland                                | —  | 23 | 25 | +2 | —   | —       | 369 | 1  | 0  | 4  | S               |
| 86 | 58 | H. 02. 890    | 1. VII. 04      | 8 Sm SSO von Helgoland                          | 24 | 28 | 29 | +1 | —   | —       | 407 | 1  | 1  | 12 | S               |

## Versuch 15.

25. V. 1903.

Ort: 10 Sm SO von Helgoland.

Ausgesetzt: 475, wiedergefangen: 66 Schollen, also 13,9%.<sup>2)</sup>

Aluminiumringe.

Größen-Analyse der gemarkten Schollen.

Barkasse der Anstalt.

18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 cm

3 6 23 62 65 72 91 47 49 29 12 12 4

| 1  | 2  | 3             | 4         | 5                         | 6  | 7  | 8  | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|----|----|---------------|-----------|---------------------------|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|
| 87 | 1  | D. H. 03. 136 | 25. V. 03 | 5 Sm SO von Helgoland     | 26 | 26 | 26 | 0 | —  | —  | 1  | —  | —  | 1  | S  |
| 88 | 2  | D. H. 03. 153 | 25. V. 03 | 6 Sm SO von Helgoland     | —  | 27 | 27 | 0 | —  | —  | 1  | —  | —  | 1  | S  |
| 89 | 3  | D. H. 03. 409 | 25. V. 03 | 6 Sm SO von Helgoland     | —  | 25 | 25 | 0 | —  | —  | 1  | —  | —  | 1  | S  |
| 90 | 4  | D. H. 03. 469 | 25. V. 03 | 6 Sm SO von Helgoland     | —  | 23 | 23 | 0 | —  | —  | 1  | —  | —  | 1  | S  |
| 91 | 5  | D. H. 03. 354 | 26. V. 03 | 7 Sm SO von Helgoland     | 26 | 27 | 27 | 0 | —  | —  | 1  | —  | —  | 1  | S  |
| 92 | 6  | D. H. 03. 132 | 28. V. 03 | Zw. Helgoland u. Cuxhaven | 27 | 24 | —  | — | —  | —  | 3  | —  | —  | 3  | S  |
| 93 | 7  | D. H. 03. 315 | 28. V. 03 | 10 Sm SO von Helgoland    | —  | 22 | 22 | 0 | —  | —  | 3  | —  | —  | 3  | S  |
| 94 | 8  | D. H. 03. 436 | 28. V. 03 | 10 Sm SO von Helgoland    | —  | 25 | 25 | 0 | —  | —  | 3  | —  | —  | 3  | S  |
| 95 | 9  | D. H. 03. 51  | 30. V. 03 | 6 Sm SO von Helgoland     | —  | 28 | 28 | 0 | —  | —  | 5  | —  | —  | 5  | S  |
| 96 | 10 | D. H. 03. 367 | 30. V. 03 | 5 Sm OSO von Helgoland    | —  | 21 | 21 | 0 | —  | —  | 5  | —  | —  | 5  | S  |
| 97 | 11 | D. H. 03. 146 | 3. VI. 03 | 10 Sm SO von Helgoland    | —  | 21 | 21 | 0 | —  | —  | 9  | —  | —  | 9  | S  |

<sup>1)</sup> Schwanz lädiert.<sup>2)</sup> Bis Ende April 1905 wurde noch eine weitere Scholle zurückgeliefert, so dass also 67 oder 14,1% zurückkamen.

| 1   | 2  | 3             | 4               | 5                                                       | 6  | 7  | 8  | 9  | 10  | 11      | 12  | 13 | 14 | 15 | 16              |
|-----|----|---------------|-----------------|---------------------------------------------------------|----|----|----|----|-----|---------|-----|----|----|----|-----------------|
| 98  | 12 | D. H. 03. 260 | vor 3. VI. 03   | 6 Sm SO von Helgoland                                   | —  | 24 | 23 | -1 | —   | —       | 9   | —  | —  | 9  | S               |
| 99  | 13 | D. H. 03. 495 | 3. VI. 03       | 10 Sm SO von Helgoland                                  | —  | 26 | 26 | 0  | —   | —       | 9   | —  | —  | 9  | S               |
| 100 | 14 | D. H. 03. 294 | 5. VI. 03       | 4 Sm SO von Helgoland                                   | —  | 24 | 24 | 0  | —   | —       | 11  | —  | —  | 11 | S               |
| 101 | 15 | D. H. 03. 198 | 6. VI. 03       | 8 Sm SO von Helgoland                                   | —  | 25 | 25 | 0  | —   | —       | 12  | —  | —  | 12 | S               |
| 102 | 16 | D. H. 03. 219 | 6. VI. 03       | 8 Sm SO von Helgoland                                   | —  | 22 | 22 | 0  | —   | —       | 12  | —  | —  | 12 | S               |
| 103 | 17 | D. H. 03. 616 | 9. VI. 03       | 6-7 Sm SO von Helgoland                                 | —  | 26 | 25 | -1 | —   | —       | 15  | —  | —  | 15 | S <sup>1)</sup> |
| 104 | 18 | D. H. 03. 88  | 12. VI. 03      | 6 Sm SO von Helgoland                                   | —  | 24 | 24 | 0  | —   | —       | 18  | —  | —  | 18 | S               |
| 105 | 19 | D. H. 03. 138 | 12. VI. 03      | 6 Sm SSO von Helgoland                                  | —  | 29 | 29 | 0  | —   | —       | 18  | —  | —  | 18 | S               |
| 106 | 20 | D. H. 03. 176 | 12. VI. 03      | 6 Sm SSO von Helgoland                                  | —  | 26 | 26 | 0  | —   | —       | 18  | —  | —  | 18 | S               |
| 107 | 21 | D. H. 03. 388 | 12. VI. 03      | 6 Sm SO von Helgoland                                   | —  | 23 | 23 | 0  | —   | —       | 18  | —  | —  | 18 | S               |
| 108 | 22 | D. H. 03. 416 | 13. VI. 03      | 6 Sm SO von Helgoland                                   | —  | 23 | 23 | 0  | —   | —       | 19  | —  | —  | 19 | S               |
| 109 | 23 | D. H. 03. 453 | 15. VI. 03      | ca. 10 Sm SSO v. Helgoland                              | —  | 27 | 27 | 0  | —   | —       | 21  | —  | —  | 21 | S               |
| 110 | 24 | D. H. 03. 419 | 18. VI. 03      | SSO von Helgoland                                       | —  | 26 | —  | —  | —   | —       | 24  | —  | —  | 24 | S               |
| 111 | 25 | D. H. 03. 143 | 19. VI. 03      | 19 Sm SSW von Helgoland                                 | —  | 24 | 24 | 0  | —   | —       | 25  | —  | —  | 25 | S               |
| 112 | 26 | D. H. 03. 123 | 22. VI. 03      | 15 Sm SSO von Helgoland                                 | —  | 29 | 29 | 0  | —   | —       | 28  | —  | —  | 28 | S               |
| 113 | 27 | D. H. 03. 466 | 24. VI. 03      | 3 Sm NW v. Elbe-F.-S. I                                 | —  | 24 | 24 | 0  | —   | —       | 30  | —  | 1  | —  | S               |
| 114 | 28 | D. H. 03. 482 | 24. VI. 03      | 4-5 Sm OzS b. SOzO v. Helgol.                           | —  | 24 | 24 | 0  | —   | —       | 30  | —  | 1  | 0  | D               |
| 115 | 29 | D. H. 03. 403 | 25. VI. 03      | 6 Sm SO von Helgoland                                   | —  | 27 | 27 | 0  | —   | —       | 31  | —  | 1  | 1  | S               |
| 116 | 30 | D. H. 03. 57  | 28. VI. 03      | 7 Sm SSO von Helgoland                                  | —  | 29 | 30 | +1 | —   | —       | 34  | —  | 1  | 4  | S               |
| 117 | 31 | D. H. 03. 59  | 28. VI. 03      | 6 Sm SOzO von Helgoland                                 | —  | 24 | 24 | 0  | —   | —       | 34  | —  | 1  | 4  | S               |
| 118 | 32 | D. H. 03. 142 | 28. VI. 03      | 5 Sm SSO von Helgoland                                  | —  | 23 | 23 | 0  | —   | —       | 34  | —  | 1  | 4  | S               |
| 119 | 33 | D. H. 03. 435 | 28. VI. 03      | 6 Sm SO von Helgoland                                   | —  | 26 | 26 | 0  | —   | —       | 34  | —  | 1  | 4  | S               |
| 120 | 34 | D. H. 03. 92  | 30. VI. 03      | Zwischen Elbe u. Helgoland                              | —  | 24 | 24 | 0  | —   | —       | 36  | —  | 1  | 6  |                 |
| 121 | 35 | D. H. 03. 373 | 30. VI. 03      | 5-6 Sm SO von Helgoland                                 | —  | 22 | 22 | 0  | —   | —       | 36  | —  | 1  | 6  | S               |
| 122 | 36 | D. H. 03. 500 | 30. VI. 03      | 4 Sm S von Helgoland                                    | —  | 24 | 24 | 0  | —   | —       | 36  | —  | 1  | 6  | S               |
| 123 | 37 | D. H. 03. 114 | 5. VII. 03      | 7 Sm SSO von Helgoland                                  | —  | 28 | 28 | 0  | —   | —       | 41  | —  | 1  | 11 | S               |
| 124 | 38 | D. H. 03. 208 | 5. VII. 03      | 7 Sm SSO von Helgoland                                  | —  | 25 | 25 | 0  | —   | —       | 41  | —  | 1  | 11 | S               |
| 125 | 39 | D. H. 03. 347 | 5. VII. 03      | 7 Sm SSO von Helgoland                                  | —  | 24 | 24 | 0  | —   | —       | 41  | —  | 1  | 11 | S               |
| 126 | 40 | D. H. 03. 165 | 13. VII. 03     | 8 Sm SO von Helgoland                                   | —  | 23 | 23 | 0  | —   | —       | 49  | —  | 1  | 19 | S               |
| 127 | 41 | D. H. 03. 383 | 14. VII. 03     | 12 Sm SOzS von Helgoland                                | —  | 23 | 23 | 0  | —   | —       | 50  | —  | 1  | 20 | S               |
| 128 | 42 | D. H. 03. 441 | 14. VII. 03     | 12 Sm SOzS von Helgoland                                | —  | 24 | 24 | 0  | —   | —       | 50  | —  | 1  | 20 | S               |
| 129 | 43 | D. H. 03. 646 | 23. VII. 03     | 6-7 Sm SO von Helgoland                                 | —  | 25 | 25 | 0  | —   | —       | 59  | —  | 1  | 29 | D               |
| 130 | 44 | D. H. 03. 255 | 28. VII. 03     | 6 Sm S von Helgoland                                    | —  | 22 | 23 | +1 | —   | —       | 64  | —  | 2  | 4  | S               |
| 131 | 45 | D. H. 03. 237 | 10. VIII. 03    | 2 Sm WNW v. Elbe-F.-S. I,<br>N von Weser Till-Boje      | —  | 25 | 25 | 0  | —   | —       | 77  | —  | 2  | 17 | S               |
| 132 | 46 | D. H. 03. 398 | 20. VIII. 03    | —                                                       | —  | 25 | —  | —  | —   | —       | 87  | —  | 2  | 27 | S               |
| 133 | 47 | D. H. 03. 125 | 30. VIII. 03    | Südliche Schlickbank                                    | —  | 25 | 25 | 0  | 115 | NNW     | 97  | —  | 3  | 7  | D               |
| 134 | 48 | D. H. 03. 261 | 18. IX. 03      | 54° 13' N 4° 2' O. SW von<br>Puzzle-Hole                | —  | 25 | 25 | 0  | 140 | WNW     | 116 | —  | 3  | 26 | ♀D              |
| 135 | 49 | D. H. 03. 442 | vor 29. IX. 03  | ca. 10 Sm SW von Helgoland                              | 26 | 23 | 23 | 0  | —   | —       | 124 | —  | 4  | 4  | S               |
| 136 | 50 | D. H. 03. 233 | 6. X. 03        | 55° 10' N 6° 10' O. Südl.<br>Schlickbank                | —  | 29 | 32 | +3 | 95  | NNW     | 134 | —  | 4  | 14 | ♀D              |
| 137 | 51 | D. H. 03. 245 | 29. X. 03       | Tail-Ende der Doggerbank<br>ungefähr 55° 30' N 4° 30' O | —  | 29 | —  | —  | 150 | NW      | 157 | —  | 5  | 7  | D               |
| 138 | 52 | D. H. 03. 338 | 2. III. 04      | 16 Sm NW v. Maas-F.-S.                                  | 29 | 28 | 28 | 0  | 220 | W u. SW | 281 | —  | 9  | 11 | ♂D              |
| 139 | 53 | D. H. 03. 454 | vor 21. III. 04 | 15-20 Sm SW v. Helgoland                                | —  | 24 | 25 | +1 | —   | —       | 300 | —  | 10 | —  | S               |
| 140 | 54 | D. H. 03. 485 | 29. III. 04     | N vom Weser-F.-S.                                       | —  | 29 | 30 | +1 | —   | —       | 308 | —  | 10 | 8  | S               |

1) Schwanz lädiert.

| 1   | 2  | 3             | 4             | 5                                          | 6  | 7  | 8  | 9  | 10  | 11  | 12  | 13 | 14 | 15 | 16  |
|-----|----|---------------|---------------|--------------------------------------------|----|----|----|----|-----|-----|-----|----|----|----|-----|
| 141 | 55 | D. H. 03. 460 | vor 2. IV. 04 | 10-12 Sm N v. Weser-F.-S.                  | —  | 25 | 25 | 0  | —   | —   | 312 | —  | 10 | 12 | S   |
| 142 | 56 | D. H. 03. 186 | 14. V. 04     | 18 Sm SSO von Helgoland                    | 26 | 26 | 27 | +1 | —   | —   | 354 | —  | 11 | 24 | S   |
| 143 | 57 | D. H. 03. 203 | 14. V. 04     | etwa 5 Sm O v. Weser-F.-S.                 | —  | 24 | 26 | +2 | —   | —   | 354 | —  | 11 | 24 | ♀   |
| 144 | 58 | D. H. 03. 358 | vor 16. V. 04 | SSO von Helgoland                          | —  | 25 | 25 | 0  | —   | —   | 356 | —  | 11 | 26 | S   |
| 145 | 59 | D. H. 03. 250 | 24. V. 04     | SO von Helgoland                           | 22 | 23 | 25 | +2 | —   | —   | 365 | 1  | —  | —  | ♂ S |
| 146 | 60 | D. H. 03. 301 | 4. VI. 04     | NzO von Helgoland, WzS<br>von Amrum L.-T.  | —  | 26 | 31 | +5 | 28  | N   | 375 | 1  | —  | 10 | D   |
| 147 | 61 | D. H. 03. 174 | 11. VI. 04    | NO von Helgoland, WSW<br>von Amrum L.-T. ? | 18 | 28 | 28 | 0  | 30  | NN0 | 382 | 1  | —  | 17 | D   |
| 148 | 62 | D. H. 03. 283 | 15. VI. 04    | 53° 50' N 7° 0' O vor Norderney            | —  | 24 | 31 | +7 | 40  | W   | 386 | 1  | —  | 21 | ?   |
| 149 | 63 | D. H. 03. 866 | 20. VI. 04    | 15 Sm S von Helgoland                      | 35 | 27 | 29 | +2 | —   | —   | 391 | 1  | —  | 26 | S   |
| 150 | 64 | D. H. 03. 428 | 5. VII. 04    | 5 Sm SO von Helgoland                      | —  | 26 | 27 | +1 | —   | —   | 406 | 1  | 1  | 11 | S   |
| 151 | 65 | D. H. 03. 410 | 11. VII. 04   | 8 Sm SW von Helgoland                      | 37 | 24 | 27 | +3 | —   | —   | 412 | 1  | 1  | 17 | S   |
| 152 | 66 | D. H. 03. 366 | vor 9. IX. 04 | 56° 30' N 6° 30' O kleine<br>Fischerbank   | —  | 26 | 29 | +3 | 155 | N   | 472 | 1  | 3  | 17 | D   |

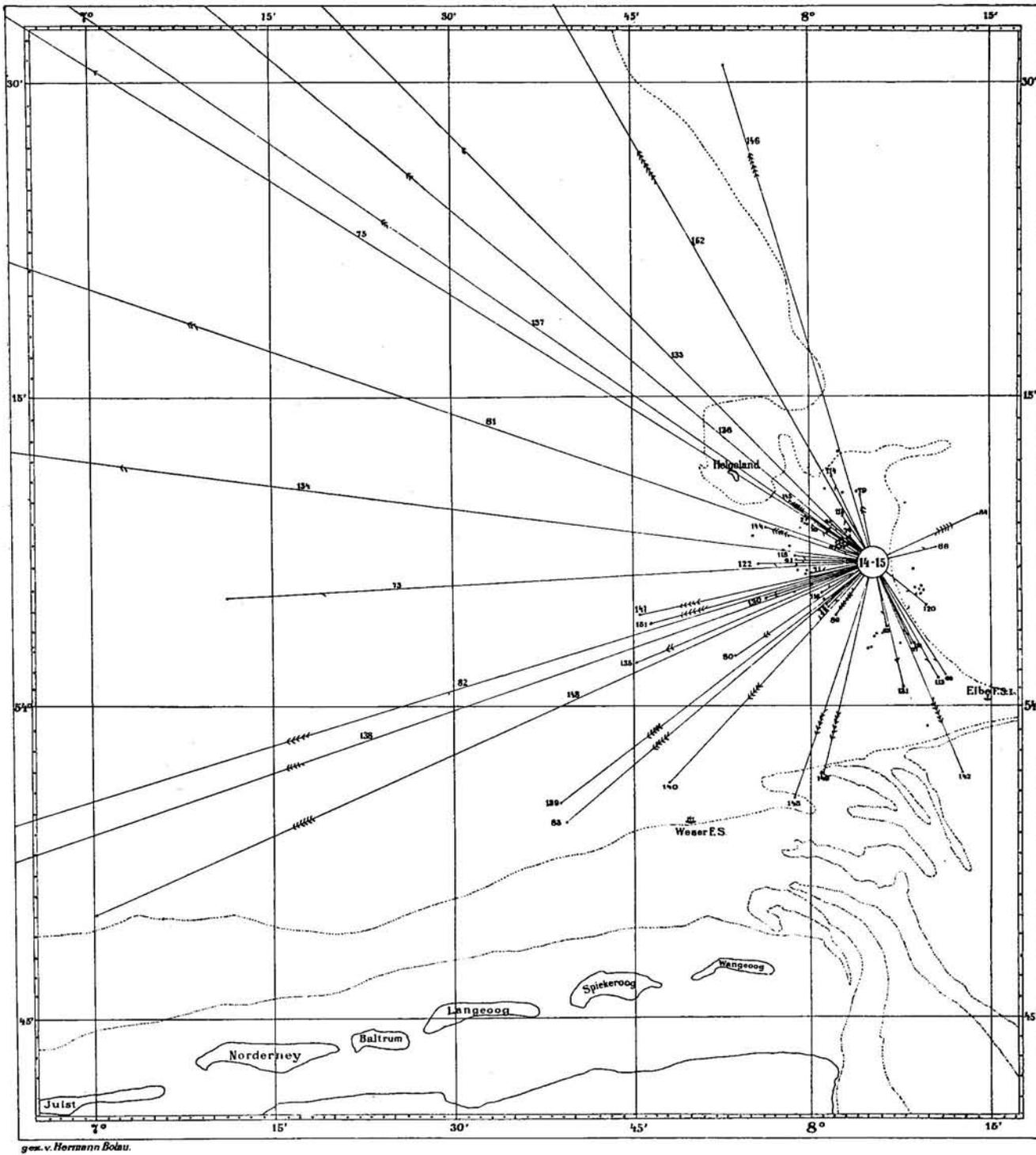
Versuch 14 und 15 sind als örtlich und zeitlich gleichwertig auf der Karte und auf der Textfigur I zusammengefasst.

Es fällt auf, dass von Nr. 14 18 %, von Nr. 15 aber nur 13,9 %, also 4,1 % Schollen weniger wiedergefangen sind. Das Wetter war Ende Mai 1903 ruhig und beständig, die Temperatur war 2<sup>h</sup> pm am 20. Mai etwa 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> ° C. niedriger als am 25. Mai, aber an beiden Tagen unter dem Mittelwerte, also nicht besonders hoch. Den Grund dieses verschiedenen Ergebnisses der beiden Aussetzungen vermag ich nicht zu erkennen.

Nur bei einigen wenigen der von den Versuchen 14 und 15 wiedergefangenen Schollen fehlen nähere Angaben der Umstände des Fanges. Die weitaus überwiegende Anzahl ist nach längerer oder kürzerer Zeit in der Nähe von Helgoland bis etwa 12 Sm. entfernt wieder gefangen worden. Diese Schollen sind auf der Karte II durch kleine blaue aufrechte Kreuze markiert. Das Fanggebiet ist mit blauer Punktierung umrandet. Näheres ergibt die Textfigur I. Die meisten Schollen sind darnach in nordwestlicher und westlicher Richtung und zwar in den der Aussetzung folgenden Monaten zwischen Helgoland und dem Festland, später weiter in der See wiedergefangen worden.

Ende Mai 1903 wurde zwischen Helgoland und der Elbe von einer grossen Flotte Finkenwärder und Blankeneser Fischkutter gearbeitet; sie fingen naturgemäss eine grosse Anzahl der vor kurzem gezeichneten Schollen wieder. Diese Tiere haben für uns wenig Interesse.

Einige Worte über die Schollenfischerei bei Helgoland. Bekanntlich beginnt im Frühjahr die Schollenfischerei der Elbfischer ausser bei Borkum in erster Linie an der holsteinischen Küste und zieht sich dann längs der Küste südlich, eine Zeit lang wird östlich von Helgoland gefischt, dann süd-östlich und allmählig trifft man die Schollenfischer immer mehr westlich an. Da die Fischer selbstverständlich stets die Fischgründe aufsuchen werden, auf denen die Fische am dichtesten stehen, so kann man aus der Verschiebung der Flotte schliessen, dass die Schollen von Hornsriff südlich und endlich westlich fortwandern. In der Zeit, in welcher die Fischer von der Elbe aus an die holsteinische Küste gehen, um dort auf Schollen zu fischen, sind südlich und südöstlich von Helgoland keine nennenswerte Züge zu machen. Vor der Schollenfangzeit, schon vom Herbst an durch den ganzen Winter hindurch sind in der ganzen Umgebung von Helgoland nirgends wertvolle Fänge von Schollen zu machen. Ich bin in den Herbst- und Wintermonaten nach den verschiedensten Richtungen und in recht wechselnder Entfernung von der Insel mit der Barkasse der Anstalt gewesen, um Schollen zu fischen, ich habe aber stets nur einzelne Stücke erbeutet und an Stellen, wo im Mai das Netz in kurzer Zeit gefüllt war mit einer reichlichen Menge von Schollen, habe ich dann oft kein einziges Tier gefangen. Das Barkassen-Trawl fischt scharf und ich glaube nicht, dass die Schollen im



Textfigur I. In den Kreis sind die Versuche 14 und 15 zusammengezogen. Kleine schwarze Punkte stellen Fangplätze einzelner Schollen dar, die weniger als einen vollen Monat in Freiheit waren. Die übrigen Fangplätze von gemarkten Schollen sind durch Linien mit dem Kreise verbunden. Jeder Pfeilstich an den Verbindungslinien bedeutet einen vollen Monat des Freilebens. Die Ziffern sind die laufenden Nummern der Schollen.

Winter bei Helgoland vorhanden sind und sich in den Grund eingeschlagen haben. Selbst wenn die Tiere sich so tief in den Sand eingeschlagen hätten, dass das Trawl über sie wegginge, so müsste man doch wenigstens einige Tiere fangen auf Gründen, wo später tausende in ganz kurzer Zeit erbeutet werden. Ich glaube, und diese Ansicht vertreten zum Teil auch die Fischer, dass die Schollen im Herbst fortwandern und erst im Frühjahr wiederkehren. Dass sie wandern, geht, wie oben gesagt, auch aus der Verschiebung der Fischerflotte während der Hauptfangzeit hervor. Alle diejenigen Schollen, welche ausserhalb dieser Hauptfangzeit an mich zurückkamen, waren draussen in der Nordsee gefangen. (Vergl. Textfigur I.) Ich komme darauf unten zurück. Auch als ich im August 1904 mit dem Finkenwärder Motorkutter in See war, um Schollen in grösserer Anzahl zu zeichnen, konnten wir trotz wiederholter Versuche nirgends in der weiteren Umgebung Helgolands grosse Schollenfänge machen, wenn die Tiere auch in geringerer Zahl noch vorhanden waren. Im August 1904 und später wurden zwischen Helgoland und der Elbe besonders grosse Mengen von Seezungen gefischt, aber auch bei dieser Fischerei wurden wenig Schollen erbeutet.

Wenn man die Tabelle 14 betrachtet, so sieht man, dass im Mai 1903 20, im Juni 24, im Juli 5, im August 1 und im September 2 Schollen wiedergefangen wurden. Die nächsten drei Tiere wurden bei Helgoland erst im Mai 1904 und dann 1 im Juli 1904 zurückgeliefert. In der ganzen Zeit vom Oktober bis April wurde kein einziges Tier gefischt.

Tabelle 15 zeigt ähnliche Verhältnisse. Es gelangten zurück im Mai 1903 10, im Juni 26, im Juli 8, im August 2 und im September 1 Scholle, dann wurde bis Ende März keine gezeichnete Scholle mehr gefangen, im März 1904 kamen 2 aus der Umgebung von Helgoland zurück, im April 1, im Mai 4, im Juni 4 und im Juli 2.

Ausser den zahlreichen bei Helgoland wiedergefangenen Schollen sind ferner noch 13 Tiere gefangen worden, welche sich mehr oder weniger weit entfernt hatten. Der Fang dieser Tiere fällt, wie ich schon oben betonte, in die Zeit, in welcher bei Helgoland wenige oder gar keine Schollen erbeutet wurden. Es drängt sich der Gedanke auf, dass diese Tiere von Helgoland mit allen übrigen fortgewandert sind, und bevor sie mit ihren Genossen nach Helgoland wieder hinanwandern konnten, draussen an verschiedenen Stellen der Nordsee in ein Netz gerieten.

Im Juli 1903 wurden die Schollen 73 und 75 gefangen, erstere 25 Sm W von Helgoland, die andere am Nordrand des Austergrundes etwa 80 Sm NW. Im August 1903 wurde Scholle 133 auf der Südlichen Schlickbank in etwa 115 Sm Entfernung gefangen, im September kam keine Scholle zurück, im Oktober wurden die Schollen 136 von der Südlichen Schlickbank, etwa 95 Sm vom Aussetzungsort, und 3 Wochen später 137 von der Ostkante des Tail des Doggers, 150 Sm entfernt, zurückgeliefert. Mitte November wurde Scholle 81 auf dem Süd-Schillgrund an der Ostkante des Doggers, 150 Sm entfernt, gefangen. Dann folgte eine Pause bis zum März 1904, in dem 2 Schollen, 138 und 82, erbeutet wurden. Diese beiden Tiere sind die interessantesten. Sie waren  $9\frac{1}{2}$  bzw.  $10\frac{1}{2}$  Monate mit der Marke in Freiheit. Scholle 82 wurde am Ostrande der Braunen Bank gefangen und befand sich in ungefähr 180 Sm Entfernung von Helgoland, Scholle 138 war sogar 220 Sm entfernt, 16 Sm NW vom Maas-Feuerschiff. Leider lässt sich garnichts über den Weg, welchen die beiden Fische genommen haben, sagen, die Richtung, in der sie wieder gefangen wurden, unterscheidet sich aber von allen anderen, die sich in westlicher oder nördlicher Richtung beim Wiedergefang befanden. Auffällig ist auch die ungefähre Uebereinstimmung der Zeit, nach der diese beiden Schollen zum zweiten Male in ein Netz gerieten. Eine ähnliche Uebereinstimmung in Zeit, Richtung und Entfernung zeigen die beiden Schollen 146 und 147, welche beide nach etwas mehr als einem Jahre, im Juni 1904, 28—30 Sm N bzw. NNO von Helgoland gefangen wurden. Diese beiden Tiere sind vielleicht inzwischen wieder bei Helgoland gewesen und befanden sich nun auf der Rückwanderung in die tiefere Nordsee. Auf der zweiten Wanderung von Helgoland fort befand sich vielleicht auch Scholle 148, die mit den beiden vorigen fast gleichzeitig von Norderney zurückgeliefert wurde. Auch von der letzten Scholle der Aussetzung 15, 152, liegt eine ähnliche Annahme nahe, das Tier wurde Anfang September 1904, also nach reichlich  $1\frac{1}{4}$  Jahren, 155 Sm N auf der kleinen Fischerbank gefangen.

Bei den beiden Versuchen 14 und 15 tritt es deutlich zu Tage, dass das erlangte Material viel zu gering ist, um begründete Schlüsse über die Wanderungen der Schollen zu ziehen. Man hätte viel mehr Schollen aussetzen müssen, dann wäre es vielleicht gelungen, die fehlenden Zwischenstationen zu finden.

**Versuch 16.**

21. VII. 1903.

Ort: 52° 43' N 3° 27' O, Braune Bank. 30 m — Feiner Sand.

Ausgesetzt: 19, wiedergefangen: 0 Schollen.

Aluminiumringe.

Grössen-Analyse der gemarkten Schollen.

Poseidon J. N. 72.

18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 cm

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | — | — | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Die Schollen dieses südlichsten aller Versuche wurden mit dem 50' Trawl bei ruhigem Wetter (Seegang und Wind SW 1) gefangen und zwar wurden alle gezeichnet, welche sich im Netze vorfanden. Da auch das 50' Trawl verhältnismässig leicht fischt, so glaube ich sicher, dass die Tiere äusserlich unverletzt waren, ob sie von der Wärme der Tageszeit, 2 $\frac{1}{2}$ ° pm, oder sonst gelitten hatten, kann ich nicht feststellen.

**Versuch 17.**

22. VII. 1903.

Ort: 53° 33' N 5° 26' O. Vor Ameland. 26 m — Feiner Sand.

Ausgesetzt: 97, wiedergefangen: 0 Schollen.

Aluminiumringe.

Grössen-Analyse der gemarkten Schollen.

Poseidon J. N. 80.

16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 cm

|   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |
|---|---|---|----|----|----|---|---|---|---|---|
| 2 | 5 | 7 | 23 | 20 | 10 | 5 | 8 | 6 | 6 | 5 |
|---|---|---|----|----|----|---|---|---|---|---|

Die Witterungsverhältnisse waren ähnlich wie bei Nr. 16. Von einem 90' Kurrenfang von etwa 300 Schollen wurden 97 gezeichnet. Hier haben vielleicht dieselben Gründe für den Misserfolg vorgelegen, wie bei dem Versuch 16.

**Versuch 18.**

23. VII. 1903.

Ort: 53° 50' N 6° 42' O, Borkum-Riff. 25 m — Feiner Sand.

Ausgesetzt: 88, wiedergefangen: 1 Scholle, also 1,1 %.

Aluminiumringe.

Grössen-Analyse der gemarkten Schollen.

Poseidon J. N. 85.

17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 cm

|   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 4 | 6 | 6 | 13 | 17 | 17 | 11 | 3 | — | 5 | — | — | 1 | — | 1 |
|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|

| 1   | 2 | 3             | 4         | 5                                 | 6  | 7  | 8  | 9 | 10 | 11  | 12  | 13 | 14 | 15 | 16 |
|-----|---|---------------|-----------|-----------------------------------|----|----|----|---|----|-----|-----|----|----|----|----|
| 153 | 1 | D. H. 03. 681 | 13. V. 04 | N vom West-Ende von<br>Spiekeroog | 12 | 25 | 25 | 0 | 33 | OSO | 294 | —  | 9  | 24 | S  |

Von einem 90' Kurrenzug von über 800 Schollen wurden 88 gemarkt. Die Witterungsverhältnisse waren ähnlich günstig wie bei den vorhergehenden Aussetzungen. Die einzige wiedergefangene Scholle fand sich nach fast 10 Monaten im Netze eines Kutters aus Neuharlingersiel, 33 Sm OSO vom ersten Fangplatz.



Wachstum wohl an und für sich nicht mehr sehr gross ist, zumal in den Monaten, in denen das Tier in Freiheit war. Dieses Stück ist ungefähr am Aussetzungsort nach  $7\frac{1}{2}$  Monaten wiedergefangen worden. Ueber etwaige Wanderungen ist natürlich nichts zu vermuten.

**Versuch 22.**

28. IX. 1903.

Ort:  $57^{\circ} 37' N 4^{\circ} 4' O$ , Grosse Fischerbank. 75–68 m — Feiner Sand.

Ausgesetzt: 42, wiedergefangen: 6 Schollen. also 14,3 %.

Hartgummiknöpfe.

Grössen-Analyse der gemarkten Schollen.

Poseidon J. N. 30.

26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 cm

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6 | 4 | 4 | 2 | 2 | 7 | 4 | 2 | 1 | 3 | 2 | — | 1 | — | 1 | — | — | — | — | — | — | 1 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| 1   | 2 | 3            | 4            | 5                                                                    | 6  | 7  | 8  | 9  | 10  | 11    | 12  | 13 | 14 | 15 | 16 |
|-----|---|--------------|--------------|----------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|----|
| 158 | 1 | D. H. 03. 72 | 5-7 XI. 03   | $56^{\circ} 39' N 4^{\circ} 9' O$ , Grosse Fischerbank               | 46 | 34 | 33 | 1  | 60  | S     | 39  | —  | 1  | 9  | ♀D |
| 159 | 2 | D. H. 03. 58 | 10. I. 04    | $57^{\circ} 6' N 6^{\circ} 28' O$ , Ost-Ende der Jubilee Holmen Bank | 48 | 37 | 37 | 0  | 85  | SOzO  | 104 | —  | 3  | 14 | D  |
| 160 | 3 | D. H. 03. 79 | Ende I. 04   | $56^{\circ} 30' N 6^{\circ} 15' O$ , Tarbot-Bank                     | —  | 36 | 36 | 0  | 100 | SOzS  | 125 | —  | 4  | 5  | D  |
| 161 | 4 | D. H. 03. 60 | 30. IV. 04   | 1 Sm SW von der Glockenboje Graadyb                                  | 13 | 27 | 27 | 0  | 190 | S OzS | 214 | —  | 7  | 4  | S  |
| 162 | 5 | D. H. 03. 51 | 14. VI. 04   | 4 Sm W von Ringbjerg B.                                              | 13 | 30 | 32 | +2 | 177 | S OzS | 259 | —  | 8  | 19 | S  |
| 163 | 6 | D. H. 03. 59 | 16. VIII. 04 | $56^{\circ} 4' N 5^{\circ} 10' O$ , Nordrand vom Tail der Doggerbank | 46 | 32 | 36 | +4 | 100 | SzO   | 322 | —  | 10 | 22 | D  |

Die Aussetzung dieser 42 Schollen ist eine der interessantesten, da über 14 % derselben in verschiedenen Zeiten wiedergefangen wurden und weil ein Blick auf die Karte II den Anschein erweckt, als sei hier in der Richtung der zurückgelegten Wege eine gewisse Tendenz vorhanden gewesen. Es herrscht eine südliche und südöstliche Richtung vor. Die erste Scholle wurde nach einem Monat 60 Sm südlich vom Aussetzungsorte wieder gefangen. Es liegt nahe, anzunehmen, dass diese Scholle bei einer weiteren Wanderung an den flachen Rand des Doggers gelangt wäre und sich dann nach Osten gewandt hätte; sie würde dann vielleicht auch in südöstlicher Richtung vom Aussetzungsort angetroffen worden sein. Diese Annahme ist durch nichts bewiesen, aber nach der Configuration des Bodens ist sie plausibel. Die zweite Scholle geriet nach  $3\frac{1}{2}$  Monaten auf dem, Jubilee Bank genannten, nordöstlichen Ausläufer der Kleinen Fischerbank in das Netz eines englischen Fischdampfers. Die folgenden drei Schollen sind in SOzS-Richtung wiedergefangen und zwar ist die erste in 125 Tagen 100 Sm, die zweite und dritte in 214 bzw. 259 Tagen 190 und 177 Sm weit gelangt. Die letzte Scholle wurde nach  $10\frac{1}{2}$  Monaten am Tail des Doggers 100 Sm SzO vom Aussetzungsort erbeutet. Vielleicht handelt es sich auch darum, dass die Tiere im Frühling an der dänischen Küste waren, dann fortwanderten und später zurückgewandert sind.

**Versuch 23.**

28. IX. 1903.

Ort:  $56^{\circ} 34' N 6^{\circ} 17' O$ , Tarbot-Bank. 45 m — Grober scharfer, später feiner Sand.

Ausgesetzt: 8, wiedergefangen: 0 Schollen.

Hartgummiknöpfe.

Grössen-Analyse der gemarkten Schollen.

Poseidon J. N. 36.

28 29 30 31 32 33 34 35 cm

|   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | — | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

**Versuch 24.**

28. IX. 1903.

Ort: 56° 29' N 6° 1' O, Tarbot-Bank. 30 m.

Ausgesetzt: 40, wiedergefangen: 0 Schollen.

Hartgummiknöpfe

Grössen-Analyse der gemarkten Schollen.

Poseidon J. N. 37.

24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 cm

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | — | 2 | 4 | 6 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | — | 1 | 2 | 3 | 5 | 2 | — | — | — | 1 | 1 | — | — | — | 1 | — | — | 1 | — | — | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Die 8 Schollen des Versuches 23 sind mit dem 4 mm Trawl, die 40 Schollen von Nr. 24 mit dem grossen 90' Trawl bei ruhigem Wetter gefangen worden. Bei Nr. 23 habe ich im Journal ausdrücklich vermerkt: „Tiere sehr frisch“ und bei Nr. 24, wo ein Gesamtfang von 49 Tieren vorlag: „Fang war ausserordentlich rein“, d. h. es war nur wenig, „kaum zwei Hand voll“ Beifang in dem 8 Körbe grossen Fang vorhanden, welcher die Tiere beschädigen konnte, sondern es war ein fast reiner Fang von Fischen. Man hätte danach erwarten sollen, dass von den 48 gemarkten Schollen von den Versuchen 23 und 24 einige wiedergefangen würden. Woher das gänzlich negative Resultat stammt, ist nicht festzustellen, vielleicht hatte die warme Witterung die Tiere mehr geschwächt, als es schien.

**Versuch 25.**

9. XI. 1903

Ort: 5 Sm NWzN von Helgoland. Schlick.

Ausgesetzt: 27, wiedergefangen: 0 Schollen.

Hartgummiknöpfe.

Grössen-Analyse der gemarkten Schollen.

Barkasse der Anstalt.

17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 cm

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 2 | 3 | 5 | 2 | 3 | 3 | 4 | — | 1 | — | 1 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Es sind nur wenige, 27, Schollen ausgesetzt in einer Zeit, in der von der Elbe wenig gefischt wird. Das Wetter war am 9. XI. gut, Windstärke 2—3. Bei der geringen Zahl der ausgesetzten Tiere ist es aber nicht weiter wunderbar, dass bislang kein Stück zurückkam.

**Versuch 26.**

19. II. 1904

Ort: 9—10 Sm SO von Helgoland. Schlick.

Ausgesetzt: 35, wiedergefangen: 0 Schollen. <sup>1)</sup>

Hartgummiknöpfe.

Grössen-Analyse der gemarkten Schollen.

Barkasse der Anstalt.

17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 cm

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 3 | 6 | 5 | 6 | 3 | 5 | 3 | 1 | — | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Die Bemerkungen zur Aussetzung 25 gelten auch bei der Aussetzung 26.

<sup>1)</sup> Mitte Oktober 1904 wurde ein Stück gefangen, Fangort unbekannt.

**Versuch 27.**

11. III. 1904.

Ort: 55° 45' N 5° 30' O, Südliche Schlickbank. 56 m — Schlick.

Ausgesetzt: 8, wiedergefangen: 0 Schollen. <sup>1)</sup>

Hartgummiknöpfe.

Grössen-Analyse der gemarkten Schollen.

Poseidon J. N. 15.

25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 . . . . 45 . . . . 52 . . . . 59 cm

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | — | — | 1 | — | — | 1 | — | — | — | 1 | — | — | — | 1 | — | — | 1 | — | — | 1 | — | — | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

**Versuch 28.**

12. III. 1904.

Ort: 56° 56' N 3° 12' O, Grosse Fischerbank. 66 m — Sand.

Ausgesetzt: 7, wiedergefangen: 0 Schollen.

Hartgummiknöpfe.

Grössen-Analyse der gemarkten Schollen.

Poseidon J. N. 31.

38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 . . . . 57 cm

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 1 | — | 1 | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

**Versuch 29.**

12. III. 1904.

Ort: 57° 19' N 2° 0' O, Grosse Fischerbank. 81 m — Ganz feiner Sand mit Schlick.

Ausgesetzt: 2, wiedergefangen: 0 Schollen.

Hartgummiknöpfe.

Grössen-Analyse der gemarkten Schollen.

Poseidon J. N. 32.

38 . . . . . 54 cm

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 1 | — | — | — | 1 |
|---|---|---|---|---|

**Versuch 30.**

13. III. 1904.

Ort: 56° 58' N 4° 29' O, Grosse Fischerbank. 62 m — Feiner Sand.

Ausgesetzt: 1, wiedergefangen: 0 Schollen.

Hartgummiknöpfe.

Grössen-Analyse der gemarkten Schollen.

Poseidon J. N. 34.

52 cm

|   |
|---|
| 1 |
|---|

**Versuch 31.**

14. III. 1904.

Ort: 56° 25' N 5° 20' O, Nördliche Schlickbank. 53—51 m — Feiner brauner Sand.

Ausgesetzt: 6, wiedergefangen: 1 Scholle, also 16,7 %. <sup>2)</sup>

Hartgummiknöpfe.

Grössen-Analyse der gemarkten Schollen.

Poseidon J. N. 35.

26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 cm

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | — | — | 1 | — | 1 | — | — | — | — | 1 | — | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| 1   | 2 | 3             | 4          | 5                                       | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|-----|---|---------------|------------|-----------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 164 | 1 | D. H. 03. 247 | 29. IV. 04 | 55° 56' N 5° 30' O Südliche Schlickbank | 40 | 32 | 30 | —2 | 30 | S  | 46 | —  | 1  | 16 | D  |

<sup>1)</sup> Im November und Dezember 1904 wurde je ein Stück wiedergefangen, ersteres am Westrande der Südlichen Schlickbank, letzteres nicht weit vom Aussetzungsort.

<sup>2)</sup> Ein weiteres Stück wurde vor dem 17. November 1904 gefangen, Fangplatz unbekannt.

**Versuch 32.**

14. III. 1904.

Ort: 56° 25' N 5° 20' O, Nördliche Schlickbank. 53–51 m -- Feiner brauner Sand.

Ausgesetzt: 2, wiedergefangen: 0 Schollen.

Hartgummiknöpfe.

Grössen-Analyse der gemarkten Schollen.

Poseidon J. N. 41.

24 . . . . . 28 cm

|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | — | — | — | — | 1 |
|---|---|---|---|---|---|

**Versuch 33.**

14. III. 1904.

Ort: 56° 28' N 5° 57' O, Tarbot-Bank. 35 m — Grober Sand.

Ausgesetzt: 1, wiedergefangen: 0 Schollen.

Hartgummiknöpfe.

Grössen-Analyse der gemarkten Schollen.

Poseidon J. N. 42.

25 cm

|   |
|---|
| 1 |
|---|

**Versuch 34.**

14. III. 1904

Ort: 56° 33' N 6° 4' O, Tarbot-Bank. 35–42 m.

Ausgesetzt: 36, wiedergefangen: 6 Schollen, also 16,7 %<sup>1)</sup>

Hartgummiknöpfe.

Grössen-Analyse der gemarkten Schollen.

Poseidon J. N. 49.

26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 cm

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 6 | 9 | 5 | 1 | 1 | — | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | — | 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| 1   | 2 | 3             | 4             | 5                                                    | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11  | 12  | 13 | 14 | 15 | 16 |
|-----|---|---------------|---------------|------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|-----|-----|----|----|----|----|
| 165 | 1 | D. H. 03. 262 | 23. IV. 04    | 56° 40' N 6° 30' O, Kleine Fischerbank               | —  | 40 | 41 | +1 | 15 | O   | 40  | —  | 1  | 10 | ♀D |
| 166 | 2 | D. H. 03. 289 | 28. V. 04     | 9 Sm W von Kjergaard B., N von Hornsriff             | 11 | 35 | 35 | 0  | 8  | SO  | 75  | —  | 2  | 15 | S  |
| 167 | 3 | D. H. 03. 265 | 5. VII. 04    | 56° 6' N 5° 10' O, Nordrand des Tails der Doggerbank | 48 | 29 | 32 | +3 | 40 | WSW | 113 | —  | 3  | 23 | ♂D |
| 168 | 4 | D. H. 03. 290 | 15. VIII. 04  | 56° 26' N 6° 45' O, SW-Ende der Tarbot-Bank          | 40 | 34 | 39 | +5 | 25 | OSO | 154 | —  | 5  | 4  | ♀D |
| 169 | 5 | D. H. 03. 271 | vor I. IX. 04 | —                                                    | —  | 29 | —  | —  | —  | —   | 170 | —  | 5  | 20 | ♀D |
| 170 | 6 | D. H. 03. 267 | 20. IX. 04    | —                                                    | —  | 28 | 31 | +3 | —  | —   | 190 | —  | 6  | 10 | D  |

<sup>1)</sup> Durch den Fang von 5 weiteren Schollen erhöht sich bis Ende April 1905 der Prozentsatz auf 30,6%. Die Daten dieser Schollen sind: 3. X. 04, 55° 40' N 5° 40' O Mitte der Südlichen Schlickbank; vor 15. II. 05, Fangort unbekannt; 25. II. 05, 56° 31' N 4° 31' N West-Ende der Nördlichen Schlickbank; 1. III. 05, 54° 52' N 6° 6' N Süd-Ende der Südlichen Schlickbank; vor 27. III. 05, Fangort unbekannt.

## Versuch 35.

16. III. 1904

Ort: 57° 25' N 7° 48' O, Skagerak. 73 m — Sand.

Ausgesetzt: 1, wiedergefangen: 1 Scholle, also 100 %.

Hartgummiknöpfe.

Grössen-Analyse der gemarkten Schollen.

Poseidon J. N. 65.

37 cm

1

| 1   | 2 | 3             | 4         | 5                                   | 6 | 7  | 8     | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|-----|---|---------------|-----------|-------------------------------------|---|----|-------|---|----|----|----|----|----|----|----|
| 171 | 1 | D. H. 03. 296 | 13. V. 04 | 12 Sm WNW von Hirshals,<br>Skagerak | — | 37 | 30,7? | ? | 60 | O  | 58 | —  | 1  | 28 | S  |

## Versuch 36.

17. III. 1904.

Ort: 56° 25' N 7° 8' O, 33,5 m.

Ausgesetzt: 6, wiedergefangen: 1 Scholle, also 16,7 %.<sup>1)</sup>

Hartgummiknöpfe.

Grössen-Analyse der gemarkten Schollen.

Poseidon J. N. 66.

23 24 25 26 27 28 29 30 . . . . . 63 cm

1 — — — 1 1 — 2 — — — — 1

| 1   | 2 | 3             | 4        | 5 | 6 | 7  | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|-----|---|---------------|----------|---|---|----|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| 172 | 1 | D. H. 03. 300 | 9. V. 04 | — | — | 30 | — | — | —  | —  | 53 | —  | 1  | 23 | S  |

## Versuch 37.

17. III. 1904.

Ort: 56° 8' N 5° 55' O, Nördliche Schlickbank. 47,5 m.

Ausgesetzt: 4, wiedergefangen: 1 Scholle, also 25 %.

Hartgummiknöpfe.

Grössen-Analyse der gemarkten Schollen.

Poseidon J. N. 80.

25 . . . . 35 . . . . 39 . . . . 42 cm

1 — — 1 — — 1 — — 1

| 1   | 2 | 3             | 4                 | 5 | 6 | 7  | 8  | 9 | 10 | 11 | 12     | 13 | 14 | 15 | 16 |
|-----|---|---------------|-------------------|---|---|----|----|---|----|----|--------|----|----|----|----|
| 173 | 1 | D. H. 03. 304 | vor<br>25. IV. 04 | — | — | 42 | 42 | 0 | —  | —  | ca. 38 | —  | 1  | 8  | ♀  |

Versuche 25—37. Alle diese Versuche sind auf der Märzfahrt 1904 des „Poseidon“ vorgenommen worden. Es handelt sich mit Ausnahme des Versuches 34 immer nur um einige wenige oder einzelne Stücke. In diesem nördlichen Teil der Nordsee haben wir stets nur einige Schollen gefangen und alle ausgesetzt, welche lebenskräftig erschienen. Von im Ganzen 74 ausgesetzten gelangten 10 Schollen oder 14,3 % wieder in unsere

<sup>1)</sup> Eine weitere Scholle, 2. X. 04, Nord-Ende der Südlichen Schlickbank, erhöht die Zahl der wiedergefangenen Schollen auf 2, also 33,3 %.

Hände und zwar waren die Versuche 27—30 negativ, von Versuch 31 wurde ein Tier nach 1½ Monaten 30 Sm südlich, auf der Nördlichen Schlickbank von einem Fischdampfer zum zweiten Male gefangen. Versuch 32 und 33 ergaben bei zusammen drei ausgesetzten Tieren einen negativen Erfolg.

Vom Versuch 34 wurden 16,7% oder 6 von 36 ausgesetzten innerhalb der nächsten 6½ Monate wiedergefangen. Von zwei Tieren fehlen nähere Angaben. Zwei der Schollen, welche mit genauen Daten zurückkamen, 165 und 168, waren in der Umgebung des Aussetzungsortes geblieben, ein Tier, 166, wurde an der dänischen Küste wiedergefangen, und 167 am Tail des Doggers. Diese beiden Fangplätze liegen 80 bzw. 40 Sm vom Aussetzungsorte entfernt.

Im Skagerak, Versuch 35, wurde nur eine einzige Scholle gezeichnet. Diese wurde nach fast zwei Monaten 12 Sm WNW von Hirshals, also etwa 60 Sm östlich, wiedergefangen.

Bei den zwei wiedergefangenen Schollen der Versuche 36 und 37 fehlen nähere Angaben.

**Versuch 38.**

18. III. 1904.

Ort: 55° 33' N 7° 14' O, Hornsriff. 30—26 m Sand.

Ausgesetzt: 6, wiedergefangen: 1 Scholle, also 16,7%.

Hartgummiknöpfe

Grössen-Analyse der gemarkten Schollen.

Poseidon J. N. 81.

23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 . . . . . 55 cm

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | — | — | — | — | 1 | — | — | 1 | — | — | — | — | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| 1   | 2 | 3             | 4          | 5                                      | 6 | 7  | 8  | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|-----|---|---------------|------------|----------------------------------------|---|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|
| 174 | 1 | D. H. 03. 311 | 10. VI. 04 | 55° 45' N 7° 30' O, N von<br>Hornsriff | — | 24 | 24 | 0 | 15 | NO | 84 | —  | 2  | 24 | D  |

Von 6 ausgesetzten Schollen wurde 1 nach fast 3 Monaten 15 Sm NO vom Aussetzungsorte wiedergefangen.

**Versuch 39.**

18. III. 1904

Ort: 55° 21,5' N 7° 46' O. Hornsriff. 23 m — Feiner Sand mit feinem Schill.

Ausgesetzt: 8, wiedergefangen: 4 Schollen, also 50%.

Hartgummiknöpfe.

Grössen-Analyse der gemarkten Schollen.

Poseidon J. N. 90.

22 23 24 25 26 27 28 29 30 cm

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | — | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | — | 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| 1   | 2 | 3             | 4                | 5                                        | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|-----|---|---------------|------------------|------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 175 | 1 | D. H. 03. 317 | 22. IV. 04       | 10 Sm WSW von der<br>Glockenboje Graadyb | 26 | 30 | 31 | +1 | —  | —  | 35 | —  | 1  | 5  | S  |
| 176 | 2 | D. H. 03. 315 | vor<br>18. V. 04 | 55° 12' N 8° 5' O, Sylter<br>Innengrund  | 16 | 27 | 27 | 0  | —  | —  | 61 | —  | 2  | 1  | ♀D |
| 177 | 3 | D. H. 03. 314 | 27. V. 04        | 5 Sm SW von Cancer<br>Hornsriff          | 13 | 26 | 28 | +2 | —  | —  | 70 | —  | 2  | 10 | S  |
| 178 | 4 | D. H. 03. 318 | 15. VI. 04       | 6 Sm SO vom Vyl-F.-S.                    | 18 | 30 | 30 | 0  | —  | —  | 89 | —  | 2  | 29 | S  |

## Versuch 40.

18. III. 1904.

Ort: 55° 16,5' N 7° 47,5' O, Hornsriff. 23 m — Feiner Sand mit kleinem Schill.

Ausgesetzt: 170, wiedergefangen: 54 Schollen, also 31,8 %.<sup>1)</sup> Hartgummiknöpfe.

Grössen-Analyse der gemarkten Schollen.

Poseidon J. N. 91.

14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 cm

|   |   |   |   |   |    |   |   |    |    |   |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|----|---|---|----|----|---|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | — | 2 | 2 | 3 | 10 | 5 | 6 | 13 | 13 | 9 | 11 | 17 | 18 | 24 | 13 | 8 | 7 | 3 | 3 | 1 | — | 1 |
|---|---|---|---|---|----|---|---|----|----|---|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|

| 1   | 2  | 3             | 4              | 5                                       | 6     | 7   | 8     | 9    | 10  | 11     | 12     | 13 | 14 | 15 | 16 |
|-----|----|---------------|----------------|-----------------------------------------|-------|-----|-------|------|-----|--------|--------|----|----|----|----|
| 179 | 1  | D. H. 03. 342 | 23. III. 04    | 55° 13' N 7° 48' O, Hornsriff           | —     | 24  | 24    | 0    | —   | —      | 5      | —  | —  | 5  | ♀D |
| 180 | 2  | D. H. 03. 370 | v. 26. III. 04 | —                                       | —     | 30  | 30    | 0    | —   | —      | ca. 5  | —  | —  | 5  | ♀D |
| 181 | 3  | D. H. 03. 457 | 24. III. 04    | 8 Sm S vom Vyl-F.-S.                    | 20    | 26  | 26    | 0    | —   | —      | 6      | —  | —  | 6  | S  |
| 182 | 4  | D. H. 03. 326 | v. 28. III. 04 | —                                       | —     | 31  | 30    | —1   | —   | —      | ca. 10 | —  | —  | 10 | D  |
| 183 | 5  | D. H. 03. 428 | 28. III. 04    | 12 Sm SzO von Hornsriff                 | 22    | 28  | 29    | +1   | —   | —      | 10     | —  | —  | 10 | S  |
| 184 | 6  | D. H. 03. 462 | 28. III. 04    | 12 Sm WSW von Graadyb                   | 18    | 28  | 28    | 0    | —   | —      | 10     | —  | —  | 10 | S  |
| 185 | 7  | D. H. 03. 366 | 31. III. 04    | 1 Sm O vom Vyl-F.-S.                    | 20    | 30  | 31    | +1   | —   | —      | 13     | —  | —  | 13 | S  |
| 186 | 8  | D. H. 03. 478 | 12. IV. 04     | 55° 9' N 7° 40' O, Hornsriff            | 20    | 29  | 39    | +10? | —   | —      | 25     | —  | —  | 25 | D  |
| 187 | 9  | D. H. 03. 368 | 14. IV. 04     | 16 Sm SWzW von Graadyb                  | 20    | 27  | 27    | 0    | —   | —      | 27     | —  | —  | 27 | S  |
| 188 | 10 | D. H. 03. 438 | 15. IV. 04     | 53° 50' N 7° 15' O, querab<br>Norderney | —     | 28  | 29    | +1   | 80  | SSW    | 28     | —  | —  | 28 | ♂  |
| 189 | 11 | D. H. 03. 362 | 16. IV. 04     | 53° 50' N 7° 15' O, querab<br>Norderney | —     | 26  | 26    | 0    | 80  | SSW    | 29     | —  | —  | 29 | ♂  |
| 190 | 12 | D. H. 03. 363 | 16. IV. 04     | 10 Sm WzN von Graadyb                   | 15    | 26  | 26    | 0    | —   | —      | 29     | —  | —  | 29 | S  |
| 191 | 13 | D. H. 03. 451 | 16. IV. 04     | 15 Sm WNW v. Sylter L.-T.               | 22    | 33  | 33    | 0    | —   | —      | 29     | —  | —  | 29 | ♀D |
| 192 | 14 | D. H. 03. 343 | 17. IV. 04     | 1½ Sm SO vom Vyl-F.-S.                  | 22    | 33  | 33    | 0    | —   | —      | 30     | —  | 1  | —  | S  |
| 193 | 15 | D. H. 03. 372 | v. 17. IV. 04  | —                                       | —     | 29  | 29    | 0    | —   | —      | 30     | —  | 1  | —  | ♀D |
| 194 | 16 | D. H. 03. 412 | 17. IV. 04     | 6 Sm S vom Vyl-F.-S.                    | 18    | 28? | 25,4? | —2,6 | —   | —      | 30     | —  | 1  | —  | S  |
| 195 | 17 | D. H. 03. 448 | 17. IV. 04     | 6 Sm S vom Vyl-F.-S.                    | 18    | 26  | 28    | +2   | —   | —      | 30     | —  | 1  | —  | S  |
| 196 | 18 | D. H. 03. 354 | 18. IV. 04     | —                                       | —     | 27  | 28    | +1   | —   | —      | 31     | —  | 1  | 1  | D  |
| 197 | 19 | D. H. 03. 357 | 19. IV. 04     | 55° 17' N 7° 55' O, Hornsriff           | 21    | 24  | 22?   | —2   | —   | —      | 32     | —  | 1  | 2  | D  |
| 198 | 20 | D. H. 03. 418 | 19. IV. 04     | 14 Sm WSW von Graadyb                   | 22    | 26  | 26    | 0    | —   | —      | 32     | —  | 1  | 2  | S  |
| 199 | 21 | D. H. 03. 386 | 20. IV. 04     | ½ Sm NO von Glockenboje Graadyb         | 9     | 23  | —     | —    | —   | —      | 33     | —  | 1  | 3  | S  |
| 200 | 22 | D. H. 03. 463 | 23. IV. 04     | 8 Sm NzO vom Vyl-F.-S.                  | 22    | 27  | 27    | 0    | —   | —      | 36     | —  | 1  | 6  | S  |
| 201 | 23 | D. H. 03. 435 | 26. IV. 04     | Beim Vyl-F.-S.                          | —     | 25  | 26    | +1   | —   | —      | 39     | —  | 1  | 9  | D  |
| 202 | 24 | D. H. 03. 458 | 28. IV. 04     | 20 Sm NW von Rothe Kliff                | —     | 21  | 21    | 0    | —   | —      | 41     | —  | 1  | 11 | S  |
| 203 | 25 | D. H. 03. 334 | 29. IV. 04     | 2 Sm S von Cancer (Graadyb)             | 16    | 29  | 30    | +1   | —   | —      | 42     | —  | 1  | 12 | S  |
| 204 | 26 | D. H. 03. 399 | April 04       | ca. 1 Sm NW von Lökken                  | 11-18 | 19  | —     | —    | 160 | NN0n.0 | ca. 43 | —  | 1  | 13 | S  |
| 205 | 27 | D. H. 03. 341 | 1. V. 04       | 6 Sm WSW von Esbjerg                    | —     | 29  | 30    | +1   | —   | —      | 44     | —  | 1  | 14 | S  |
| 206 | 28 | D. H. 03. 331 | 5. V. 04       | 4 Sm SW von Sonderhö,<br>Fanö           | 16    | 26  | 25,5  | —0,5 | —   | —      | 48     | —  | 1  | 18 | S  |
| 207 | 29 | D. H. 03. 469 | 6. V. 04       | 2 Sm W von Glockenboje<br>Graadyb       | 13    | 28  | 29    | +1   | —   | —      | 49     | —  | 1  | 19 | S  |
| 208 | 30 | D. H. 03. 403 | 10. V. 04      | 1 Sm S von Cancer (Graadyb)             | 13    | 29  | 30    | +1   | —   | —      | 53     | —  | 1  | 23 | S  |
| 209 | 31 | D. H. 03. 397 | 11. V. 04      | 4 Sm NNW v. Rothe Kliff                 | 13    | 26  | 26    | 0    | —   | —      | 54     | —  | 1  | 24 | S  |
| 210 | 32 | D. H. 03. 407 | 11. V. 04      | 6 Sm WzN v. Rothe Kliff                 | 18    | 27  | 27    | 0    | —   | —      | 54     | —  | 1  | 24 | S  |

<sup>1)</sup> Bis Ende April 1905 folgten noch 4 weitere Schollen, die Gesamtsumme wäre also 58 Stück oder 34,1 %. Diese 4 Schollen wurden gefangen: 17. XI. 04, 56° 0' N 5° 30' O, Süden der Nördlichen Schlickbank; 25. X. 04, 6 Sm WNW vom Sylter Leuchtfeuer; einige Tage vor 26. X. 04, Fangort unbekannt; 5. IV. 05, 16 Sm W von Rothe Kliff.

| 1   | 2  | 3             | 4            | 5                                    | 6  | 7  | 8    | 9    | 10 | 11  | 12  | 13 | 14 | 15 | 16 |
|-----|----|---------------|--------------|--------------------------------------|----|----|------|------|----|-----|-----|----|----|----|----|
| 211 | 33 | D. H. 03. 329 | 13. V. 04    | 8 Sm NzO v. Rothe Kliff              | 12 | 27 | 26   | -1   | —  | —   | 56  | —  | 1  | 26 | S  |
| 212 | 34 | D. H. 03. 374 | 14. V. 04    | 3 Sm S von Graadyb                   | 12 | 28 | 29   | +1   | —  | —   | 57  | —  | 1  | 27 | S  |
| 213 | 35 | D. H. 03. 413 | 15. V. 04    | 20 Sm SW von Graadyb                 | 22 | 28 | 28   | 0    | —  | —   | 58  | —  | 1  | 28 | S  |
| 214 | 36 | D. H. 03. 480 | 15. V. 04    | 20 Sm SW von Graadyb                 | 22 | 32 | 32   | 0    | —  | —   | 58  | —  | 1  | 28 | S  |
| 215 | 37 | D. H. 03. 382 | 17. V. 04    | 4 Sm SW von Graadyb                  | 13 | 24 | 24   | 0    | —  | —   | 60  | —  | 2  | —  | S  |
| 216 | 38 | D. H. 03. 420 | 26. V. 04    | 4 Sm SW von Graadyb                  | 18 | 28 | 28   | 0    | —  | —   | 69  | —  | 2  | 9  | S  |
| 217 | 39 | D. H. 03. 371 | 27. V. 04    | 8 Sm W von Kjergaard B.              | 16 | 31 | 31   | 0    | —  | —   | 70  | —  | 2  | 10 | S  |
| 218 | 40 | D. H. 03. 417 | 27. V. 04    | 10 Sm NW von Blaavands-L.-T.         | 18 | 30 | 30   | 0    | —  | —   | 70  | —  | 2  | 10 | S  |
| 219 | 41 | D. H. 03. 405 | 28. V. 04    | 55° 12' N 7° 26' O, Hornsriff        | 20 | 21 | 18   | -3   | —  | —   | 71  | —  | 2  | 11 | D  |
| 220 | 42 | D. H. 03. 321 | 29. V. 04    | 11 Sm NWzW von Sylter L.-T.          | 16 | 27 | 28   | +1   | —  | —   | 72  | —  | 2  | 12 | D  |
| 221 | 43 | D. H. 03. 402 | 1. VI. 04    | 55° 8' N 7° 56' O, Sylter Innengrund | 18 | 31 | 31   | 0    | —  | —   | 75  | —  | 2  | 15 | D  |
| 222 | 44 | D. H. 03. 453 | 2. VI. 04    | NW von Rothe Kliff-L.-T.             | 17 | 22 | 23   | +1   | —  | —   | 76  | —  | 2  | 16 | S  |
| 223 | 45 | D. H. 03. 482 | 2. VI. 04    | 12 Sm SO vom Vyl-F.-S.               | 19 | 23 | 25   | +2   | —  | —   | 76  | —  | 2  | 16 | S  |
| 224 | 46 | D. H. 03. 423 | 7. VI. 04    | 8 Sm NWzN von Graadyb                | 15 | 24 | 24   | 0    | —  | —   | 81  | —  | 2  | 21 | S  |
| 225 | 47 | D. H. 03. 361 | 8. VI. 04    | 8 Sm WSW von Graadyb                 | 13 | 21 | 21   | 0    | —  | —   | 82  | —  | 2  | 22 | S  |
| 226 | 48 | D. H. 03. 400 | 9. VI. 04    | 54° 27' N 7° 34' O, NW von Helgoland | 18 | 22 | 20,8 | -1,2 | 50 | SSW | 83  | —  | 2  | 23 | D  |
| 227 | 49 | D. H. 03. 446 | 10. VI. 04   | 7 Sm WSW von Blaabjerg               | 15 | 26 | 28   | +2   | —  | —   | 84  | —  | 2  | 24 | S  |
| 228 | 50 | D. H. 03. 473 | 11. VI. 04   | 4 Sm S vom Vyl-F.-S.                 | 19 | 24 | 27   | +3   | —  | —   | 85  | —  | 2  | 25 | S  |
| 229 | 51 | D. H. 03. 484 | 28. VI. 04   | 20 Sm WNW von Rothe Kliff            | 19 | 25 | —    | —    | —  | —   | 102 | —  | 3  | 12 | S  |
| 230 | 52 | D. H. 03. 367 | 23. VII. 04  | 55° 45' N 7° 20' O, Hornsriff        | 28 | 28 | 34   | +6   | 30 | NzW | 127 | —  | 4  | 7  | D  |
| 231 | 53 | D. H. 03. 376 | 2. VIII. 04  | 56° 32' N 6° 40' O, Tarbot-Bank      | 29 | 31 | 33   | +2   | 90 | NzW | 136 | —  | 4  | 16 | D  |
| 232 | 54 | D. H. 03. 459 | 28. VIII. 04 | 56° 12' N 7° 55' O, Hornsriff        | 20 | 30 | 32   | +2   | 55 | NNO | 162 | —  | 5  | 12 | D  |

## Versuch 41.

18. III. 1904.

Ort: 55° 14,5' N 7° 48,5' O, Hornsriff.

Ausgesetzt: 80, wiedergefangen: 24 Schollen, also 30 %.

Hartgummiknöpfe.

Größen-Analyse der gemarkten Schollen.

Poseidon J. N. 92.

13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 cm

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|
| 1 | — | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 8 | 7 | 7 | 6 | 1 | 7 | 4 | 16 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|

| 1   | 2 | 3             | 4           | 5                             | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|-----|---|---------------|-------------|-------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 233 | 1 | D. H. 03. 502 | 23. III. 04 | 8 Sm SW von Graadyb           | 19 | 28 | 28 | 0  | —  | —  | 5  | —  | —  | 5  | S  |
| 234 | 2 | D. H. 03. 505 | 23. III. 04 | 55° 13' N 7° 48' O, Hornsriff | —  | 28 | 28 | 0  | —  | —  | 5  | —  | —  | 5  | SD |
| 235 | 3 | D. H. 03. 503 | 24. III. 04 | 18 Sm WSW von Graadyb         | 21 | 32 | 32 | 0  | —  | —  | 6  | —  | —  | 6  | S  |
| 236 | 4 | D. H. 03. 559 | 24. III. 04 | 8 Sm NzO vom Vyl-F.-S.        | 22 | 22 | 22 | 0  | —  | —  | 6  | —  | —  | 6  | S  |
| 237 | 5 | D. H. 03. 556 | 13. IV. 04  | 55° 20' N 7° 55' O, Hornsriff | 22 | 21 | 22 | +1 | —  | —  | 26 | —  | —  | 26 | D  |
| 238 | 6 | D. H. 03. 510 | 14. IV. 04  | 8 Sm SSO vom Vyl-F.-S.        | 17 | 28 | 28 | 0  | —  | —  | 27 | —  | —  | 27 | S  |
| 239 | 7 | D. H. 03. 541 | 16. IV. 04  | 16 Sm WSW von Graadyb         | 19 | 26 | 27 | +1 | —  | —  | 29 | —  | —  | 29 | S  |

| 1   | 2  | 3             | 4           | 5                                      | 6  | 7  | 8    | 9    | 10 | 11  | 12  | 13 | 14 | 15 | 16  |
|-----|----|---------------|-------------|----------------------------------------|----|----|------|------|----|-----|-----|----|----|----|-----|
| 240 | 8  | D. H. 03. 536 | 17. IV. 04  | 1½ Sm SO vom Vyl-F.-S.                 | 23 | 28 | 29   | +1   | —  | —   | 30  | —  | 1  | —  | S   |
| 241 | 9  | D. H. 03. 537 | 19. IV. 04  | 4 Sm WSW von Blaavands Point           | 12 | 28 | 28   | 0    | —  | —   | 32  | —  | 1  | 2  | S   |
| 242 | 10 | D. H. 03. 552 | 20. IV. 04  | 55° 12' N 7° 40' O, Hornsriff          | 20 | 28 | 28   | 0    | —  | —   | 33  | —  | 1  | 3  | D   |
| 243 | 11 | D. H. 03. 546 | 29. IV. 04  | 5 Sm SW von Cancer, Graadyb            | 16 | 28 | 28   | 0    | —  | —   | 42  | —  | 1  | 12 | S   |
| 244 | 12 | D. H. 03. 532 | 1. V. 04    | 20 Sm SW von Graadyb                   | 21 | 22 | 22   | 0    | —  | —   | 44  | —  | 1  | 14 | S   |
| 245 | 13 | D. H. 03. 497 | 2. V. 04    | 5 Sm querab Rothe Kliff                | —  | 28 | 26,3 | -1,7 | —  | —   | 45  | —  | 1  | 15 | ♀ D |
| 246 | 14 | D. H. 03. 560 | 13. V. 04   | 12 Sm WzN von Rothe Kliff              | 12 | 19 | 19   | 0    | —  | —   | 56  | —  | 1  | 26 | S   |
| 247 | 15 | D. H. 03. 493 | 15. V. 04   | 3 Sm SSW vom Vyl-F.-S.                 | 24 | 31 | 32   | +1   | —  | —   | 58  | —  | 1  | 28 | S   |
| 248 | 16 | D. H. 03. 515 | 15. V. 04   | 19 Sm SW von Graadyb                   | 19 | 33 | 34   | +1   | —  | —   | 58  | —  | 1  | 28 | S   |
| 249 | 17 | D. H. 03. 517 | 25. V. 04   | 2 Sm NW von Skagen, N Hornsriff        | 19 | 26 | 26   | 0    | —  | —   | 68  | —  | 2  | 8  | S   |
| 250 | 18 | D. H. 03. 535 | 25. V. 04   | 2 Sm SW v. Kjergaard B.                | 12 | 30 | 32   | +2   | —  | —   | 68  | —  | 2  | 8  | S   |
| 251 | 19 | D. H. 03. 526 | 27. V. 04   | 6 Sm SSW von Graadyb                   | 9  | 20 | 21   | +1   | —  | —   | 70  | —  | 2  | 10 | S   |
| 252 | 20 | D. H. 03. 524 | 28. V. 04   | 8 Sm NW von Rothe Kliff                | —  | 32 | 32   | 0    | —  | —   | 71  | —  | 2  | 11 | D   |
| 253 | 21 | D. H. 03. 498 | 30. V. 04   | 3 Sm SW von Blaabjerg                  | 12 | 25 | 26   | +1   | —  | —   | 73  | —  | 2  | 13 | S   |
| 254 | 22 | D. H. 03. 533 | 31. V. 04   | 9 Sm SW von Graadyb                    | 17 | 31 | 34   | +3   | —  | —   | 74  | —  | 2  | 14 | S   |
| 255 | 23 | D. H. 03. 530 | 2. VI. 04   | 54° 45' N 7° 30' O, Sylter Aussengrund | 21 | 29 | 29   | 0    | 35 | SSW | 76  | —  | 2  | 16 | D   |
| 256 | 24 | D. H. 03. 499 | 25. VII. 04 | 35 Sm NW von Hornsriff-F.-S.           | 44 | 28 | 30   | +2   | —  | —   | 129 | —  | 4  | 9  | ♂ D |

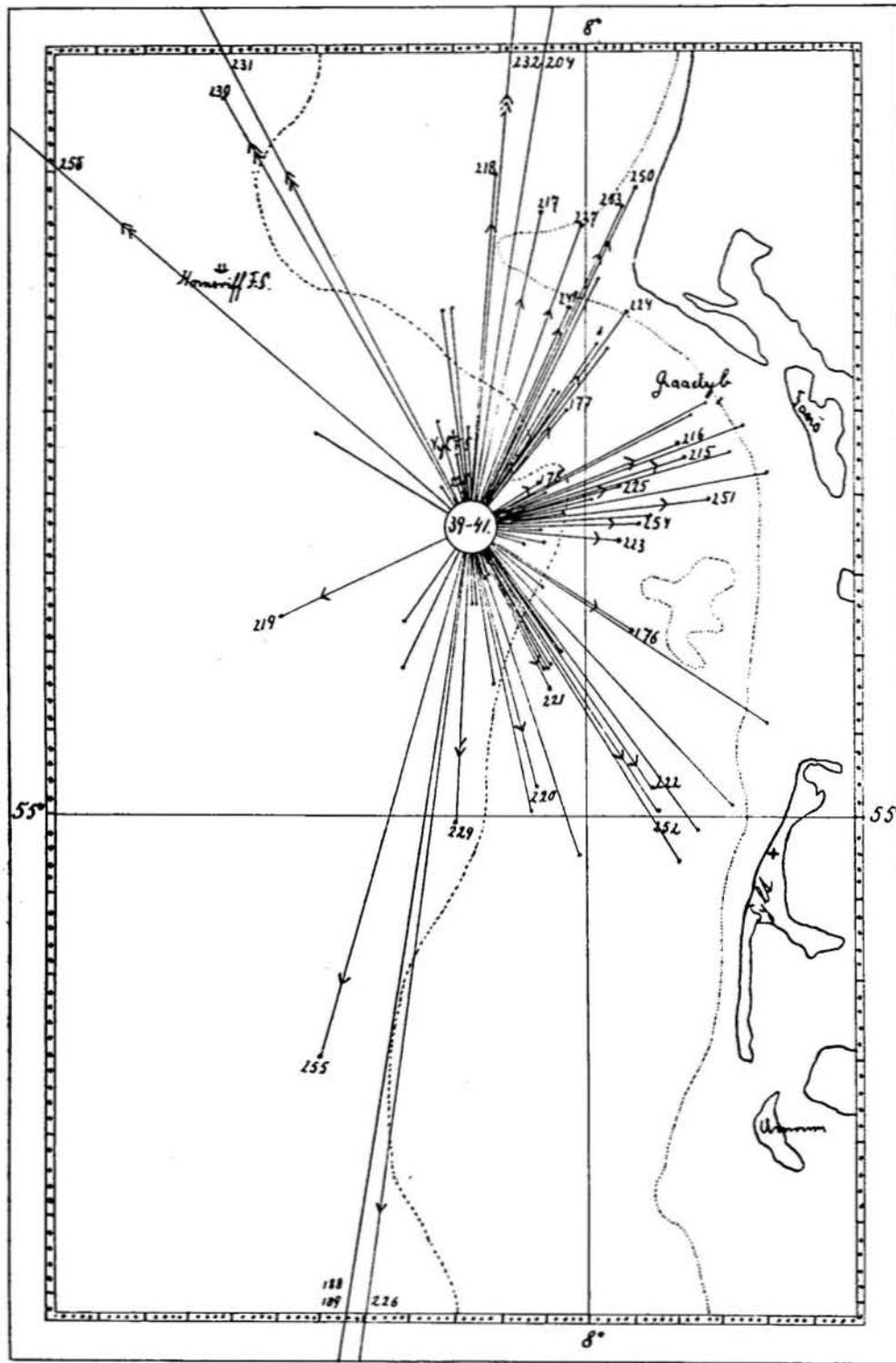
Die Versuche 39—41 sind wieder örtlich und zeitlich gleichwertig (vergl. Karte II).

Die Versuche 39—41 finden sich ausserdem auf der Textfigur II (Seite 110) ausführlicher dargestellt. Die Fangplätze aller Schollen, welche weniger als einen vollen Monat in Freiheit waren, sind durch kleine Punkte ohne Nummern dargestellt, welche mit dem Aussetzungsorte verbunden sind. Alle anderen Fangplätze tragen die Nummern der an ihnen wiedergefangenen Schollen. Die Verbindungslinien sind mit Pfeilstrichen versehen, von denen je einer einen Monat des Freilebens bedeutet. Aus der Anzahl dieser Pfeilstriche kann man also die Anzahl der vollen Monate erkennen, welche verflossen sind, bis die Scholle wieder gefangen wurde. Es wurden hier im ganzen 258 Schollen mit Marken versehen und von diesen gelangten 82 Stück, also 31,7 % innerhalb der nächsten Monate zum zweiten Mal in ein Netz. Einige wenige wurden in den nächsten Tagen nach dem Aussetzen, die grösste Menge nach Ablauf fast eines Monats wiedergefangen. Der Grund ist darin zu suchen, dass die dänischen Fischer, welche die meisten zurücklieferten, wegen schlechten Wetters Ende März wenig gefischt haben. Es herrschte Ende März ablandiger oder starker Wind, der das Auslaufen der Fischer verhinderte. Ich habe das Gebiet, auf welchem die Hauptmasse wiedergefangen wurde, auf Karte II mit einer blau punktierten Linie umgrenzt und die einzelnen Fangplätze mit einem schrägen blauen Kreuz markiert. Näheres ergibt die Textfigur II. Die Schollen haben sich auf dem Fischgrund nach allen Seiten verteilt, weitaus die meisten sind etwas weiter unter Land gegangen, wie es ja auch meiner Annahme entspricht.

Von dem Versuch 39 sind 4 Schollen wiedergefangen und zwar in der Nähe des ersten Fangplatzes bis etwa 25 Sm entfernt.

Vom Versuch 40 fallen zunächst die beiden Schollen 188 und 189 auf, welche nach 28 und 29 Tagen querab Norderney am gleichen Ort von einem holländischen Fischer erbeutet wurden. Die Tiere hatten sich in der kurzen Zeit von nicht ganz einem Monat 80 Sm SSW entfernt. In gleicher Richtung, SSW, wurde Nr. 226 nach 2¾ Monaten 50 Sm entfernt gefangen.

Vorausgesetzt, dass die Daten des dänischen Fischers, welcher Nr. 204 zurücklieferte, richtig sind, hätte sich das Tier bis 1 Sm NW von Lökken, ungefähr 160 Sm innerhalb 1½ Monaten fortbewegt. In der-



gez. v. Hermann Bolau.

Textfigur II. In den Kreis sind die Versuche 39—41 zusammengezogen. Kleine schwarze Punkte deuten die Fangplätze einzelner Schollen an. Die Punkte sind mit dem Kreise verbunden. Punkte ohne Nummern sind Fangplätze solcher Schollen, welche weniger als einen vollen Monat in Freiheit waren. Alle anderen Fangplätze tragen die laufenden Nummern der Schollen. Je ein Pfeilstrich der Verbindungslinien entspricht einen vollen Monat des Freilebens.

<sup>1)</sup> Vergl. Fussnote Seite 107.

selben Richtung, NNO, hat sich Nr. 232 in  $5\frac{1}{2}$  Monaten 55 Sm entfernt. Von dem Versuch 40 sind dann noch die Nr. 230 und 231 in grösserer Entfernung wiedergefangen und zwar beide NzW, Nr. 230 in reichlich vier Monaten 30 Sm, Nr. 231 in  $4\frac{1}{2}$  Monaten 90 Sm vom Aussetzungsort.

Von den 24 gezeichneten Schollen des Versuches 41 wurden 23 auf benachbarten Gründen zum zweiten Mal erbeutet. Nur Nr. 255 wurde weiter entfernt, etwa 35 Sm SSW, nach  $2\frac{1}{2}$  Monaten ange-  
troffen.

Von den Versuchen 39—41 wurden an sich verhältnismässig viele, 31,7 %, wiedergefangen, aber nur einige wenige weiter entfernt vom Aussetzungsort. Ich nehme an, dass von den noch in der See befindlichen im Frühjahr 1905 wohl noch eine grössere Anzahl an uns zurückgelangen wird<sup>1)</sup>, denn der Umstand, dass etwa ein Drittel der gemarkten Schollen nach längerer oder kürzerer Zeit wiedergefangen wurde, spricht dafür, dass die Tiere beim Zeichnen wenig gelitten haben, so dass nicht sehr viele an den Folgen des Markens eingegangen sein werden.



| 1   | 2  | 3             | 4              | 5                                         | 6  | 7   | 8    | 9    | 10 | 11 | 12  | 13 | 14 | 15 | 16 |
|-----|----|---------------|----------------|-------------------------------------------|----|-----|------|------|----|----|-----|----|----|----|----|
| 270 | 11 | D. H. 03. 727 | 1. V. 04       | 7 Sm NW von Sylt                          | 16 | 24  | 23,9 | -0,1 | —  | —  | 43  | —  | 1  | 13 | ♂D |
| 271 | 12 | D. H. 03. 644 | 5. V. 04       | 10 Sm W von Sylt                          | 18 | 27  | 26,4 | -0,6 | —  | —  | 47  | —  | 1  | 17 | ♂D |
| 272 | 13 | D. H. 03. 657 | 7. V. 04       | 54° 52' N 7° 45' O, Sylter<br>Aussengrund | 18 | 26  | 26   | 0    | —  | —  | 49  | —  | 1  | 19 | ♀D |
| 273 | 14 | D. H. 03. 717 | 8. V. 04       | ca. 6 Sm WzN von Sylt                     | 16 | 23  | 24   | +1   | —  | —  | 50  | —  | 1  | 20 | D  |
| 274 | 15 | D. H. 03. 642 | 10. V. 04      | ebenda                                    | 15 | 26  | 27   | +1   | —  | —  | 52  | —  | 1  | 22 | D  |
| 275 | 16 | D. H. 03. 585 | 14. V. 04      | 15 Sm NW von Sylt                         | 16 | 29  | 28,6 | -0,4 | —  | —  | 56  | —  | 1  | 26 | D  |
| 276 | 17 | D. H. 03. 601 | 16. V. 04      | 3 Sm SSW vom Vyl-F.-S.                    | 24 | 30  | 31   | +1   | —  | —  | 58  | —  | 1  | 28 | S  |
| 277 | 18 | D. H. 03. 593 | vor 18. V. 04  | 54° 45' N 7° 52' O, Sylter<br>Innengrund  | 18 | 29  | 29   | 0    | —  | —  | 59  | —  | 1  | 29 | D  |
| 278 | 19 | D. H. 03. 666 | 17. V. 04      | 3 Sm SW vom Vyl-F.-S.                     | 16 | 28  | 29   | +1   | —  | —  | 59  | —  | 1  | 29 | S  |
| 279 | 20 | D. H. 03. 721 | 17. V. 04      | 54° 55' N 7° 32' O, Sylter<br>Aussengrund | 22 | 30? | 23?  | ?    | —  | —  | 59  | —  | 1  | 29 | D  |
| 280 | 21 | D. H. 03. 680 | 26. V. 04      | 54° 53' N 7° 32' O, Sylter<br>Aussengrund | 16 | 31  | 32   | +1   | —  | —  | 68  | —  | 2  | 8  | D  |
| 281 | 22 | D. H. 03. 592 | 28. V. 04      | 8 Sm NW von Rothe Kliff                   | —  | 28  | 28   | 0    | —  | —  | 70  | —  | 2  | 10 | D  |
| 282 | 23 | D. H. 03. 584 | 1. VI. 04      | 24 Sm SW von Graadyb                      | 20 | 26  | 29   | +3   | —  | —  | 74  | —  | 2  | 14 | S  |
| 283 | 24 | D. H. 03. 607 | 2. VI. 04      | 16 Sm NW von Rothe Kliff                  | 20 | 26  | 27   | +1   | —  | —  | 75  | —  | 2  | 15 | S  |
| 284 | 25 | D. H. 03. 610 | 2. VI. 04      | 40 Sm SW von Graadyb                      | 25 | 23  | 26   | +3   | —  | —  | 75  | —  | 2  | 15 | S  |
| 285 | 26 | D. H. 03. 686 | 2. VI. 04      | 12 Sm NW von Rothe Kliff                  | 21 | 29  | 30   | +1   | —  | —  | 75  | —  | 2  | 15 | S  |
| 286 | 27 | D. H. 03. 728 | 2. VI. 04      | 40 Sm SW von Graadyb                      | 25 | 28  | 28   | 0    | —  | —  | 75  | —  | 2  | 15 | S  |
| 287 | 28 | D. H. 03. 731 | 2. VI. 04      | 24 Sm SW von Graadyb                      | 21 | 23  | 26   | +3   | —  | —  | 75  | —  | 2  | 15 | S  |
| 288 | 29 | D. H. 03. 700 | 12. VI. 04     | 12 Sm WSW vom Vyl-F.-S.                   | 23 | 22  | 25   | +3   | —  | —  | 85  | —  | 2  | 25 | S  |
| 289 | 30 | D. H. 03. 672 | vor 14. VI. 04 | —                                         | —  | 29  | 30   | +1   | —  | —  | 86  | —  | 2  | 26 | ♂D |
| 290 | 31 | D. H. 03. 619 | vor 15. VI. 04 | —                                         | —  | 21  | —    | —    | —  | —  | 87  | —  | 2  | 27 | D  |
| 291 | 32 | D. H. 03. 663 | vor 15. VI. 04 | —                                         | —  | 24  | —    | —    | —  | —  | 87  | —  | 2  | 27 | D  |
| 292 | 33 | D. H. 03. 652 | 19. VI. 04     | 55° 15' N 7° 30' O, Hornsriff             | 26 | 22  | 24   | +2   | —  | —  | 92  | —  | 3  | 2  | ♀D |
| 293 | 34 | D. H. 03. 674 | 15. VII. 04    | 16 Sm W von Rothe Kliff                   | 26 | 25  | 27   | +2   | —  | —  | 120 | —  | 4  | 0  | D  |
| 294 | 35 | D. H. 03. 635 | 16. VII. 04    | 15 Sm W von Sylt                          | 23 | 29  | —    | —    | —  | —  | 121 | —  | 4  | 1  | S  |

## Versuch 44.

19. III. 1904.

Ort: 54° 56' N 7° 51,5' O, Sylter Innengrund. 21–20 m.

Ausgesetzt: 115, wiedergefangen: 16 Schollen, also 13,9 %.<sup>1)</sup>

Hartgummiknöpfe.

Grössen-Analyse der gemarkten Schollen.

Poseidon J. N. 101.

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | cm |
| 3  | 4  | 4  | 5  | 17 | 21 | 16 | 14 | 13 | 4  | 3  | 7  | 2  | 2  |    |

| 1   | 2 | 3             | 4          | 5                           | 6  | 7  | 8  | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|-----|---|---------------|------------|-----------------------------|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|
| 295 | 1 | D. H. 03. 806 | 18. IV. 04 | 16 Sm WSW von Graadyb       | 21 | 22 | 22 | 0 | —  | —  | 30 | —  | 1  | —  | S  |
| 296 | 2 | D. H. 03. 798 | 19. IV. 04 | Querab Vyl-F.-S., Hornsriff | 16 | 22 | 22 | 0 | —  | —  | 31 | —  | 1  | 1  | ♀D |
| 297 | 3 | D. H. 03. 803 | 28. IV. 04 | ebenda                      | 16 | 28 | 28 | 0 | —  | —  | 40 | —  | 1  | 10 | D  |

<sup>1)</sup> Am 25. IX. 04 wurde noch eine Scholle dieses Versuchs 6 Sm WNW vom Sylter Leuchtturm gefangen.

| 1   | 2  | 3             | 4                   | 5                                        | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12  | 13 | 14 | 15 | 16 |
|-----|----|---------------|---------------------|------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|
| 298 | 4  | D. H. 03. 854 | 28. IV. 04          | 55° 5' N 7° 30' O, Sylter<br>Aussengrund | 16 | 18 | —  | —  | —  | —  | 40  | —  | 1  | 10 | D  |
| 299 | 5  | D. H. 03. 750 | 10. V. 04           | 6 Sm WNW von Rothe<br>Kliff              | 13 | 20 | 21 | +1 | —  | —  | 52  | —  | 1  | 22 | S  |
| 300 | 6  | D. H. 03. 814 | 10. V. 04           | 6 Sm SO von Rothe Kliff                  | —  | 22 | 24 | +2 | —  | —  | 52  | —  | 1  | 22 | S  |
| 301 | 7  | D. H. 03. 840 | 10. V. 04           | 7 Sm NW von Rothe Kliff                  | 13 | 27 | 27 | 0  | —  | —  | 52  | —  | 1  | 22 | S  |
| 302 | 8  | D. H. 03. 791 | 11. V. 04           | 1 Sm S von Cancer,<br>Graadyb            | 13 | 22 | 22 | 0  | —  | —  | 53  | —  | 1  | 23 | S  |
| 303 | 9  | D. H. 03. 771 | 22. V. 04           | 4 Sm S von Graadyb                       | 10 | 26 | 27 | +1 | —  | —  | 64  | —  | 2  | 4  | S  |
| 304 | 10 | D. H. 03. 810 | 27. V. 04           | 8 Sm NW von Rothe Kliff                  | —  | 20 | 20 | 0  | —  | —  | 69  | —  | 2  | 9  | ♂D |
| 305 | 11 | D. H. 03. 823 | 31. V. 04           | 4 Sm SW von Fanö<br>Bade-Hôtel           | 6  | 26 | 27 | +1 | —  | —  | 73  | —  | 2  | 13 | S  |
| 306 | 12 | D. H. 03. 779 | 2. VI. 04           | 50 Sm SW von Graadyb                     | 28 | 24 | 26 | +2 | —  | —  | 75  | —  | 2  | 15 | S  |
| 307 | 13 | D. H. 03. 828 | 8. VI. 04           | 7 Sm SSO vom Vyl-F.-S.                   | 17 | 25 | 27 | +2 | —  | —  | 81  | —  | 2  | 21 | S  |
| 308 | 14 | D. H. 03. 797 | 30. VI. 04          | 15 Sm W von Sylt                         | 17 | 19 | 20 | +1 | —  | —  | 103 | —  | 3  | 13 | D  |
| 309 | 15 | D. H. 03. 839 | vor<br>24. VIII. 04 | —                                        | —  | 25 | 31 | +6 | —  | —  | 158 | —  | 5  | 8  | ♀D |
| 310 | 16 | D. H. 03. 732 | 18. IX. 04          | 55° 30' N 7° 50' O,<br>Hornsriff         | 27 | 20 | 24 | +4 | —  | —  | 183 | —  | 6  | 3  | D  |

Versuche 42—44. Die drei zeitlich und örtlich gleichwertigen Versuche wurden auf der Karte zusammengezogen. Sie umfassen 288 Schollen, von denen 54, also 18,8 %, bis zum 24. September 1904 wieder gefangen wurden. Auch von diesen Schollen sind weitaus die meisten in der weiteren Umgebung des Aussetzungsortes zum zweiten Male gefischt worden, auf einem Gebiet, welches ich in der Karte mit roter Punktierung umrandete. Die einzelnen Fangplätze auf diesem Gebiet sind durch rote Kreuze bezeichnet. Dieses Gebiet ist noch einmal grösser auf der Textfigur III (Seite 114) dargestellt. Es ist der Wiederfangplatz jeder einzelnen Scholle als Punkt eingezeichnet, der die Nummer der Scholle trägt. Die Punkte sind mit dem Aussetzungsorte, die in den Kreis zusammengezogen wurden, durch gerade Linien verbunden. An dieser Linie bedeutet jeder Pfeilstrich einen Monat des Freilebens, sodass ein Strich ein Freileben unter zwei Monaten anzeigt u. s. w. Die Schollen haben sich ziemlich weitläufig zerstreut, es scheint aber doch, als wenn die meisten, wie bei den Aussetzungen 39—41, nach dem Lande zu gewandert sind.

Von dem Versuch 42 sind im ganzen 3 Schollen wiedergefangen worden. Die erste, 257, gelangte nach reichlich einem Monat zurück. Sie wurde etwa 33 Sm NOzN angetroffen, die zweite, 258, fand sich nach 1½ Monaten 25 Sm ONO vom Aussetzungsort entfernt. Die dritte, 259, war fast 6 Monate in Freiheit und hatte sich 130 Sm NNO auf die Jütlandbank (Holmen Grounds) entfernt. Eine bevorzugte Richtung ist aus dem geringen Material nicht zu erkennen.

Von dem Versuch 43 sind die ersten beiden Schollen, welche mit genauen Daten zurückkamen, nach 14 Tagen von einem englischen Fischdampfer 35 Sm NNW vom Hornsriff-Feuerschiff, d. h. südlich von der Tarbotbank, gefangen worden. Sie hatten sich in zwei Wochen 70 Sm NzW entfernt.

Von dem Versuch 43 ist dann noch die Scholle 269 auffallend, welche sich 65 Sm SzO vor der Wesermündung wiederfand, nachdem sie 42 Tage in Freiheit gewesen war. Alle anderen Schollen der Aussetzungen 42—44 haben sich innerhalb der rot punktierten Linien dauernd gehalten oder sie sind fort gewesen, aber hierher zurückgekehrt.



## Versuch 45.

23. III. 1904.

Ort: 53° 59,5' N 6° 19' O, Borkum-Riff. 26—29 m — Riffgrund.

Ausgesetzt: 50, wiedergefangen: 7 Schollen, also 14 %.<sup>1)</sup>

Hartgummiknöpfe.

Grössen-Analyse der gemarkten Schollen.

Poseidon J. N. 112.

21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 cm

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | — | 3 | 6 | 4 | 6 | 6 | 5 | 9 | 4 | 2 | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | 1 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| 1   | 2 | 3             | 4                   | 5                                                | 6     | 7   | 8   | 9  | 10 | 11   | 12  | 13 | 14 | 15 | 16                |
|-----|---|---------------|---------------------|--------------------------------------------------|-------|-----|-----|----|----|------|-----|----|----|----|-------------------|
| 311 | 1 | D. H. 03. 863 | 12. V. 04           | 53° 51' N 6° 50' O, Ost-<br>rand vom Borkum-Riff | 20    | 28  | 29  | +1 | 20 | SO   | 50  | —  | 1  | 20 | D                 |
| 312 | 2 | D. H. 03. 865 | 14. V. 04           | Weser-F.-S.                                      | —     | 23  | 24  | +1 | 50 | OSO  | 52  | —  | 1  | 22 | ♀ S               |
| 313 | 3 | D. H. 03. 874 | 23. V. 04           | bei Langeoog                                     | —     | 27? | 21? | ?  | 42 | SOzO | 61  | —  | 2  | 1  | ♀ S <sup>2)</sup> |
| 314 | 4 | D. H. 03. 876 | 2. VI. 04.          | 20 Sm W v. Helgoland                             | 38    | 29  | 29  | 0  | 35 | O    | 71  | —  | 2  | 11 | ♀ D               |
| 315 | 5 | D. H. 03. 884 | vor 10. VI. 04      | —                                                | —     | 31  | 32  | +1 | —  | —    | 79  | —  | 2  | 19 | ♀ D               |
| 316 | 6 | D. H. 03. 873 | vor<br>17. VIII. 04 | 53° 55' N 6° 45' O, Ost-<br>rand vom Borkum-Riff | —     | 26  | 28  | +2 | 15 | SOzO | ?   | —  | —  | —  | ♀                 |
| 317 | 7 | D. H. 03. 905 | 26. VIII. 04        | 53° 41' N 4° 45' O, N von<br>Terschelling        | 27-31 | 28  | 28  | 0  | 60 | W    | 156 | —  | 5  | 6  | D                 |

Es wurden 50 Schollen am 23. März 1904 mit Hartgummiknöpfen versehen und von diesen wurden 7, davon 5 mit genauen Angaben, zurückgeliefert. Die ersten 4 Schollen wurden nach 1½ bis 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Monaten wiedergefangen, alle sind östlich gewandert. Im März beginnt an der friesischen Küste der Schollenfang, der sich allmählig ostwärts verschiebt. Das Bild auf der Karte deutet diese Verhältnisse an, wenn man auch nicht sagen kann, ob diese Schollen nicht nur deshalb in ein Netz gerieten, weil an ihren Fangplätzen eine intensive Fischerei ausgeübt wurde und ob nicht vielleicht doch der grössere Teil der ausgesetzten Schollen sich nach anderen Gegenden gewandt hat, wo, wie z. B. auf dem nahe benachbarten Austerngrund, wenig gearbeitet wird. Die sechste zurückgelieferte Scholle wurde N von Terschelling erbeutet und die siebente, 316, freilich ohne Angabe eines Datums, am Ostrande des Borkum-Riffs. Die Annahme ist nicht von der Hand zu weisen, dass es sich bei Nr. 316 und 317 um Tiere handelt, welche zuerst ostwärts, wie die früher gefangenen, gewandert sind und nun sich auf dem Rückwege von Helgoland westwärts bewegen.

## Versuch 46.

24. III. 1904.

Ort: 55° 12' N 4° 24' O, Südrand vom Dogger. 46—44 m — Feiner Sand.

Ausgesetzt: 21, wiedergefangen: 1 Scholle, also 4,8 %.<sup>3)</sup>

Hartgummiknöpfe.

Grössen-Analyse der gemarkten Schollen.

Poseidon J. N. 127.

25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 . . . 48 cm

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 5 | 3 | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | — | — | — | — | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| 1   | 2 | 3             | 4           | 5                                       | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11   | 12  | 13 | 14 | 15 | 16  |
|-----|---|---------------|-------------|-----------------------------------------|----|----|----|----|----|------|-----|----|----|----|-----|
| 318 | 1 | D. H. 03. 925 | 20. VII. 04 | 54° 42' N 4° 2' O, N von<br>Puzzle-Hole | 46 | 28 | 30 | +2 | 32 | SWzS | 118 | —  | 3  | 28 | ♂ D |

Aus der Tatsache, dass von 21 ausgesetzten Schollen ein einziges Stück nach fast 4 Monaten 32 Sm SWzS vom Aussetzungsort von einem Fischdampfer wiedergefangen wurde, kann man keinerlei Schlüsse ziehen.

<sup>1)</sup> Am 28. IX. 04 wurde eine Scholle zurückgebracht. Fangort: 54° 20' N 4° 20' O, Puzzle-Hole, Austerngrund.

<sup>2)</sup> Schwanz fehlt.

<sup>3)</sup> Ungefähr am 25. I. 05 kam eine zweite Scholle zurück, näheres fehlt aber.

## Versuch 47.

22. IV. 1904.

Ort: 2,5—3 Sm WNW von Helgoland. 40 m — Schlick mit Pümp und Schill.

Ausgesetzt: 87, wiedergefangen: 20 Schollen, also 23 %.<sup>1)</sup>

Hartgummiknöpfe.

Größen-Analyse der gemarkten Schollen.

Barkasse der Anstalt.

20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 cm

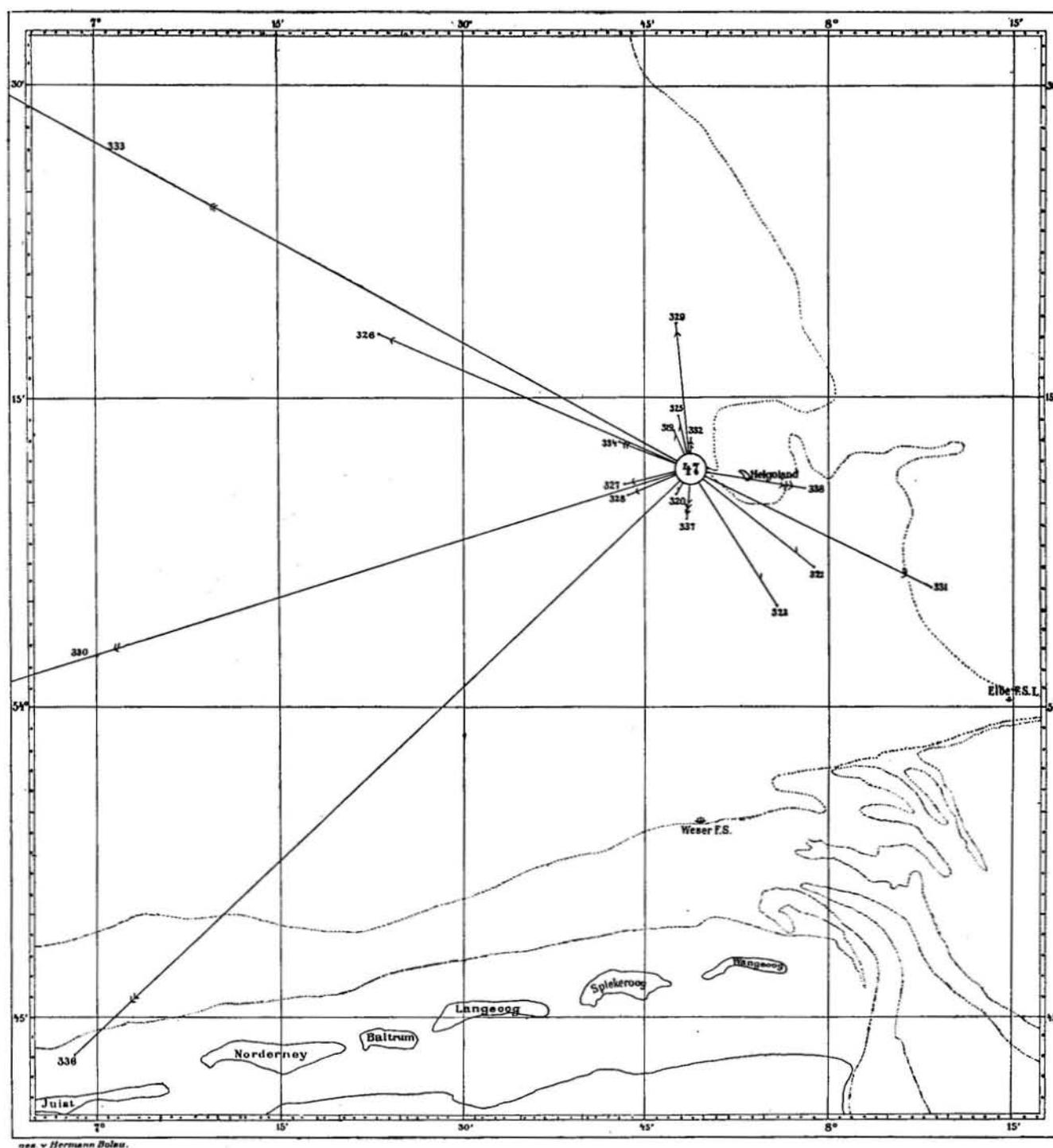
|   |   |   |   |   |   |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|----|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 4 | 4 | 9 | 3 | 6 | 11 | 4 | 11 | 6 | 9 | 3 | 3 | 5 | 2 | — | — | 1 |
|---|---|---|---|---|---|----|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| 1   | 2  | 3              | 4             | 5                                       | 6     | 7  | 8  | 9  | 10  | 11  | 12      | 13 | 14    | 15      | 16              |
|-----|----|----------------|---------------|-----------------------------------------|-------|----|----|----|-----|-----|---------|----|-------|---------|-----------------|
| 319 | 1  | D. H. 03. 933  | 24. IV. 04    | 4 Sm NW von Helgoland                   | 40    | 37 | 37 | 0  | —   | —   | 3       | —  | —     | 3       | ♂ S             |
| 320 | 2  | D. H. 03. 951  | 1. VI. 04     | W von Helgoland                         | 37    | 30 | 30 | 0  | —   | —   | 41      | —  | 1     | 11      | ♂ D             |
| 321 | 3  | D. H. 03. 1012 | vor 8. VI. 04 | 5 Sm SSO von Helgoland                  | —     | 32 | 32 | 0  | —   | —   | 47      | —  | 1     | 17      | ♀ S             |
| 322 | 4  | D. H. 03. 955  | 9. VI. 04     | —                                       | —     | 21 | 22 | +1 | —   | —   | 49      | —  | 1     | 19      | ♂ S             |
| 323 | 5  | D. H. 03. 940  | 13. VI. 04    | etwa 6 Sm S von Helgoland               | 37    | 33 | 34 | +1 | —   | —   | 53      | —  | 1     | 23      | ♂ S             |
| 324 | 6  | D. H. 03. 994  | 13. VI. 04    | —                                       | —     | 22 | 23 | +1 | —   | —   | 53      | —  | 1     | 23      | ♀ D             |
| 325 | 7  | D. H. 03. 999  | 15. VI. 04    | 4 Sm NW von Helgoland                   | 26    | 33 | 34 | +1 | —   | —   | 55      | —  | 1     | 25      | ♀ S             |
| 326 | 8  | D. H. 03. 953  | 22. VI. 04    | 18—20 Sm NWzW von Helgoland             | —     | 27 | 28 | +1 | —   | —   | 62      | —  | 2     | 2       | ♀               |
| 327 | 9  | D. H. 03. 975  | 9. VII. 04    | WzN von Helgoland                       | 48    | 29 | 29 | 0  | —   | —   | 79      | —  | 2     | 19      | ♂ S             |
| 328 | 10 | D. H. 03. 980  | 9. VII. 04    | WzN von Helgoland                       | 48    | 30 | 31 | +1 | —   | —   | 79      | —  | 2     | 19      | ♂ S             |
| 329 | 11 | D. H. 03. 101  | 9. VII. 04    | 8 Sm NzW v. Helgoland                   | —     | ?  | 21 | ?  | —   | —   | 79 (43) | —  | 2 (1) | 19 (13) | S <sup>2)</sup> |
| 330 | 12 | D. H. 03. 934  | 28. VII. 04   | 53° 45' N 5° 10' O, N von Terschelling  | —     | 34 | 34 | 0  | 95  | W   | 98      | —  | 3     | 8       |                 |
| 331 | 13 | D. H. 03. 988  | 31. VII. 04   | NNW vom Elbe-F.-S. I, SO von Helgoland  | 20-24 | 21 | 24 | +3 | —   | —   | 101     | —  | 3     | 11      | S               |
| 332 | 14 | D. H. 03. 986  | 12. VIII. 04  | NW von Helgoland                        | —     | 31 | 33 | +2 | —   | —   | 113     | —  | 3     | 23      | ♀ S             |
| 333 | 15 | D. H. 03. 963  | 29. VIII. 04  | 55° 10' N 4° 35' O, Ost-Rand vom Dogger | 42    | 28 | 33 | +5 | 125 | NW  | 129     | —  | 4     | 9       | ♀ D             |
| 334 | 16 | D. H. 03. 987  | 31. VIII. 04  | NWzW <sup>1</sup> W von Helgol.         | —     | 25 | —  | —  | —   | —   | 131     | —  | 4     | 11      | ♂ D             |
| 335 | 17 | D. H. 03. 914  | vor 1. IX. 04 | —                                       | —     | 31 | —  | —  | —   | —   | 132     | —  | 4     | 12      | D               |
| 336 | 18 | D. H. 03. 960  | 13. IX. 04    | 15 Sm NO v. Borkum-L.-T.                | 37    | 30 | 33 | +3 | 35  | WSW | 145     | —  | 4     | 25      | ♂ D             |
| 337 | 19 | D. H. 03. 938  | 18. IX. 04    | WSW von Helgoland                       | 35    | 28 | 32 | +4 | —   | —   | 150     | —  | 5     | 0       | ♂ S             |
| 338 | 20 | D. H. 03. 974  | 20. IX. 04    | OSO von Helgoland                       | 38    | 28 | 33 | +5 | —   | —   | 152     | —  | 5     | 2       | ♂ S             |

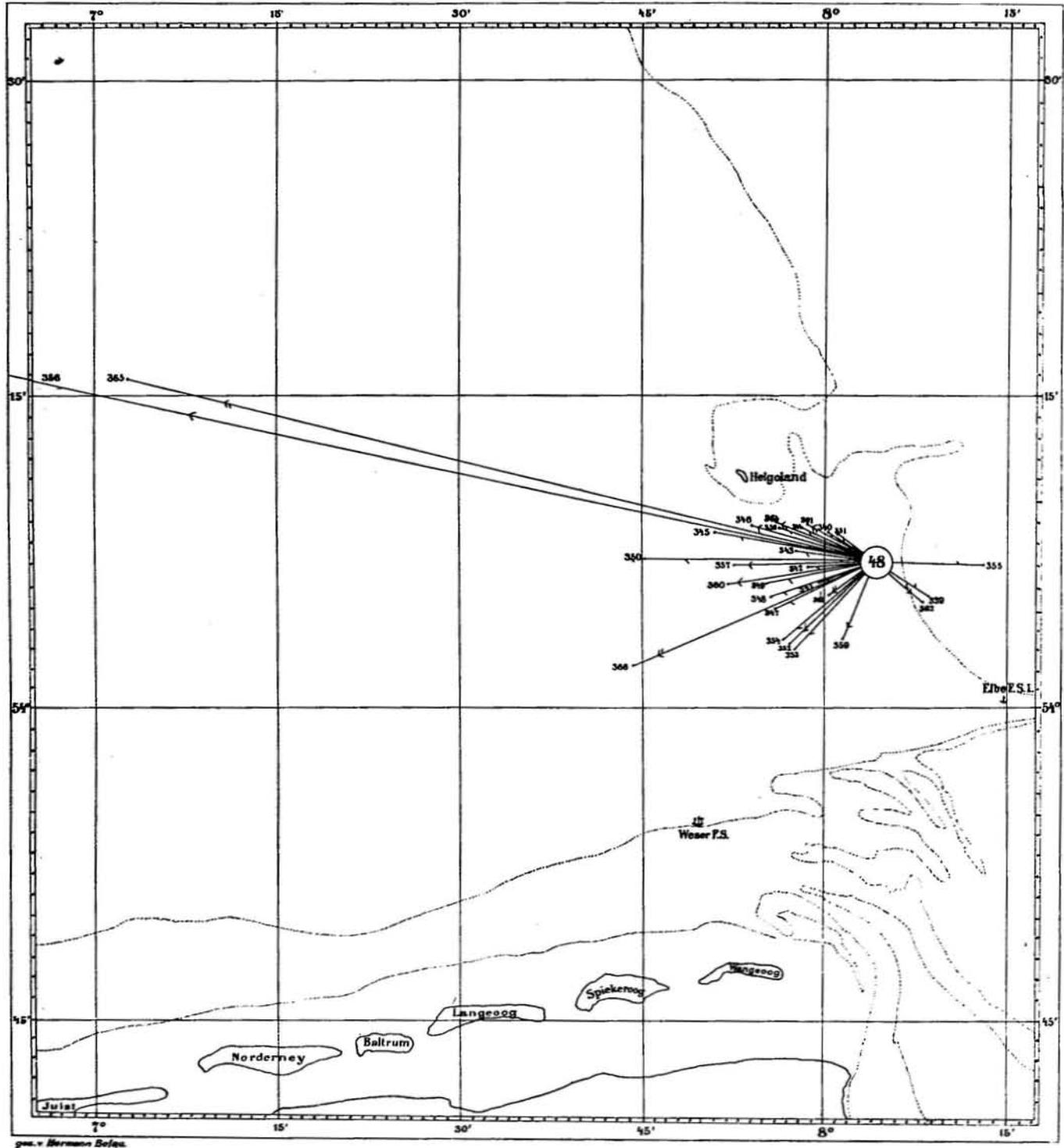
Von 20 Schollen kamen 3 ohne nähere Angabe über den Fangort zurück, 14 waren in der Umgebung Helgolands wiedergefangen und 3 hatten sich weiter entfernt. Die bei Helgoland gefangenen Schollen sind auf Karte II mit liegenden roten Kreuzen auf dem mit roter Punktierung umschlossenen Fanggrund markiert. Textfigur IV gibt diese Verhältnisse genauer wieder. Die Nummern der Schollen stehen auch hier an den Wiederfangplätzen, kleinen schwarzen Punkten. An den Verbindungslinien dieser Punkte gibt die Anzahl der Pfeilstriche die Anzahl der Monate des Freilebens an. Die meisten dieser Schollen wurden im Juni und Juli gefangen. Die erste weiter ab vor Helgoland erbeutete Scholle 330 kam Ende Juli von N von Terschelling, aus einer Entfernung von 95 Sm W, die nächste, 334, Ende August vom Ostrand des Dogger, 125 Sm NW und die letzte, 336, 15 Sm NO von Borkum L.-T. Mitte September 35 Sm WSW entfernt. Sie waren 98, 129 und 145 Tage in Freiheit. Ueber eine bestimmte Tendenz der Wanderrichtung lässt sich aus diesen wenigen Daten nichts sagen.

<sup>1)</sup> Zu diesen 20 sind weiterhin noch 10 Schollen gekommen, Gesamtergebnis also 30 Stück oder 34,5 %. Die Daten dieser Tiere sind: Vor 1. IX. 04, Fangplatz unbekannt; 28. IX. 04, 8—10 Sm SW von Helgoland; 30. IX. 04, 55° 10' N 6° 20' O, Süd-Ende der Südlichen Schlickbank; 1. X. 04, 53° 46' N 4° 16' O, Westlicher Teil des Austergrundes; vor 7. X. 04, 30 Sm ONO von Helgoland; vor 7. X. 04, ebenda; 12. X. 04, Fangort unbekannt; 12. X. 04, 10—15 Sm NO von Grimsby; 16. X. 04, Helgoland in N; vor 9. XI. 04, Fangort unbekannt. — Die am 12. X. 04 15 Sm NO von Grimsby wiedergefangene Scholle ist besonders interessant, sie ist diejenige, welche am weitesten nach der englischen Küste gewandert ist.

<sup>2)</sup> Marke gebrochen, vierte Ziffer nicht erkennbar, es ist dadurch unbestimmt, ob die Scholle am 21. IV. 04, oder am 27. V. 04 ausgesetzt war.



Textfigur IV. Der Mittelpunkt des Kreises ist der Aussetzungsort des Versuches 47. Die Ziffern an den kleinen Punkten sind die laufenden Nummern der wiedergefangenen Schollen. Die Pfeilstriche an den Verbindungslinien der Wiederfangplätze mit dem Aussetzungsort bedeuten je einen Monat des Freilebens.



Textfigur V. Der Mittelpunkt des Kreises ist der Aussetzungsort des Versuches 48. Die Ziffern an den kleinen Punkten sind die laufenden Nummern der wiedergefangenen Schollen. Die Pfeilstriche an den Verbindungslinien der Wiederfangplätze mit dem Aussetzungsort bedeuten je einen Monat des Freilebens.

## Versuch 48.

27. V. 1904.

Ort: 6—8 Sm SO von Helgoland. 46 m — Schlick.

Ausgesetzt: 253, wiedergefangen: 28 Schollen, also 11,1 %<sup>1)</sup> Hartgummiknöpfe.

Größen-Analyse der gemarkten Schollen.

Barkasse der Anstalt.

16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 cm

|   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | — | 9 | 8 | 34 | 39 | 39 | 32 | 35 | 24 | 11 | 9 | 4 | 3 | 1 | — | — | — | 1 |
|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|

| 1   | 2  | 3               | 4              | 5                                                   | 6  | 7  | 8  | 9  | 10  | 11  | 12  | 13 | 14 | 15 | 16 |
|-----|----|-----------------|----------------|-----------------------------------------------------|----|----|----|----|-----|-----|-----|----|----|----|----|
| 339 | 1  | D. H. 03. 1055  | 28. V. 04      | 10 Sm SO von Helgoland                              | —  | 22 | 22 | 0  | —   | —   | 1   | —  | —  | 1  | ♀S |
| 340 | 2  | D. H. 03. 1209  | 30. V. 04      | SO von Helgoland                                    | 22 | 26 | 26 | 0  | —   | —   | 3   | —  | —  | 3  | ♂S |
| 341 | 3  | D. H. 03. 1091  | 31. V. 04      | 6 Sm SSO von Helgoland                              | —  | 26 | 26 | 0  | —   | —   | 4   | —  | —  | 4  | ♀S |
| 342 | 4  | D. H. 03. 1168  | vor 3. VI. 04  | SSO von Helgoland                                   | —  | 23 | 23 | 0  | —   | —   | 6   | —  | —  | 6  | ♀S |
| 343 | 5  | D. H. 03. 1252  | vor 3. VI. 04  | SSO von Helgoland                                   | —  | 27 | 27 | 0  | —   | —   | 6   | —  | —  | 6  | ♂S |
| 344 | 6  | D. H. 03. 1236  | 6. VI. 04      | SOzS von Helgoland                                  | 33 | 23 | 22 | —1 | —   | —   | 10  | —  | —  | 10 | ♀S |
| 345 | 7  | D. H. 03. 1032  | 11. VI. 04     | SW von Helgoland                                    | 29 | 29 | 29 | 0  | —   | —   | 15  | —  | —  | 15 | ♀D |
| 346 | 8  | D. H. 03. 1218  | 13. VI. 04     | SSO von Helgoland                                   | 22 | 23 | 23 | 0  | —   | —   | 17  | —  | —  | 17 | ♂D |
| 347 | 9  | D. H. 03. 1189  | 14. VI. 04     | 6 Sm S von Helgoland                                | 37 | 25 | 24 | —1 | —   | —   | 18  | —  | —  | 18 | ♂S |
| 348 | 10 | D. H. 03. 1119  | 26. VI. 04     | 6 Sm S von Helgoland                                | 30 | 22 | 22 | 0  | —   | —   | 30  | —  | 1  | —  | ♂S |
| 349 | 11 | D. H. 03. 1146  | 2. VII. 04     | 5 Sm S von Helgoland                                | 38 | 24 | 23 | —1 | —   | —   | 36  | —  | 1  | 6  | ♀S |
| 350 | 12 | D. H. 03. 1212  | 3. VII. 04     | 6 Sm SWzW von Helgol.                               | 29 | 24 | 23 | —1 | —   | —   | 37  | —  | 1  | 7  | ♂D |
| 351 | 13 | D. H. 03. 1084  | 5. VII. 04     | 5 Sm SO von Helgoland                               | —  | 21 | 22 | +1 | —   | —   | 39  | —  | 1  | 9  | ♂S |
| 352 | 14 | D. H. 03. 1057  | 10. VII. 04    | 8 Sm S von Helgoland                                | 49 | 22 | 20 | —2 | —   | —   | 44  | —  | 1  | 14 | ♀S |
| 353 | 15 | D. H. 03. 1141  | 10. VII. 04    | 8 Sm S von Helgoland                                | 31 | 21 | 22 | +1 | —   | —   | 44  | —  | 1  | 14 | ♂S |
| 354 | 16 | D. H. 03. 1179  | 10. VII. 04    | 8 Sm S von Helgoland                                | 31 | 23 | 23 | 0  | —   | —   | 44  | —  | 1  | 14 | ♀S |
| 355 | 17 | D. H. 03. 1120  | 14. VII. 04    | 12 Sm SOzO von Helgol.                              | 22 | 23 | 23 | 0  | —   | —   | 48  | —  | 1  | 18 | ♂  |
| 356 | 18 | D. H. 03. 1104  | 27. VII. 04    | 54° 26' N 3° 53' O, Nord-<br>rand des Austergrundes | 48 | 25 | 26 | +1 | 140 | WNW | 61  | —  | 2  | 1  | ♀D |
| 357 | 19 | D. H. 03. 1037  | 22. VIII. 04   | SSW von Helgoland                                   | 42 | 26 | 27 | +1 | —   | —   | 87  | —  | 2  | 27 | ♀S |
| 358 | 20 | D. H. 03. 1153  | 22. VIII. 04   | S von Helgoland                                     | 46 | 23 | 24 | +1 | —   | —   | 87  | —  | 2  | 27 | ♀S |
| 359 | 21 | D. H. 03. 1024  | 24. VIII. 04   | 8 Sm NWzW vom Elbe-<br>F.-S. I.                     | —  | 27 | 28 | +1 | —   | —   | 89  | —  | 2  | 29 | ♂S |
| 360 | 22 | D. H. 03. 1207  | 24. VIII. 04   | 5 Sm SSW von Helgoland                              | 42 | 26 | 27 | +1 | —   | —   | 89  | —  | 2  | 29 | ♀S |
| 361 | 23 | D. H. 03. 1195  | 2. IX. 04      | SO von Helgoland                                    | 55 | 25 | 23 | —2 | —   | —   | 99  | —  | 3  | 9  | ♂S |
| 362 | 24 | D. H. 03. 1019  | 6. IX. 04      | 10 Sm SO (NW?) von<br>Helgoland                     | —  | 23 | 23 | 0  | —   | —   | 103 | —  | 3  | 13 | ♂S |
| 363 | 25 | D. H. 03. 1118  | 8. IX. 04      | SSO von Helgoland                                   | 44 | 23 | 24 | +1 | —   | —   | 105 | —  | 3  | 15 | ♂S |
| 364 | 26 | D. H. 03. 1041  | 8. IX. 04      | SSO von Helgoland                                   | 44 | 27 | 27 | 0  | —   | —   | 105 | —  | 3  | 15 | ♀S |
| 365 | 27 | D. II. 03. 1030 | 16. IX. 04     | ca. 30 Sm WNW v. Helgol.                            | 38 | 23 | 28 | +5 | 35  | WNW | 112 | —  | 3  | 22 | S  |
| 366 | 28 | D. H. 03. 1081  | vor 20. IX. 04 | 10 Sm SW (?) von Helgol.                            | —  | 24 | 25 | +1 | —   | —   | 116 | —  | 3  | 26 | S  |

Dieser Versuch entspricht ungefähr den Versuchen 14 und 15 vom 20. und 25. Mai des vorhergehenden Jahres. Die Orte, wo bei Helgoland von diesen Schollen einzelne wiedergefangen wurden, sind auf Karte II mit kleinen roten Kreisen, das ganze Fanggebiet mit roter Strichelung markiert. Textfigur V, Seite 118, gibt die Daten des

<sup>1)</sup> Hierzu kamen bis Ende April 1905 noch 14 Schollen, die Gesamtsumme wäre dann also 42 oder 16,6 %. Die Daten dieser Schollen sind: Vor 27. IX. 04, 8 Sm WNW von Helgoland; 29. IX. 04, ca. 10 Sm SW von Helgoland; 17. X. 04, 53° 52' N 6° 48' O, Borkum-Riff; 22. X. 04, Fangplatz unbekannt; 24. X. 04, 52° 32' N 6° 55' O, Fangort unbekannt; 29. X. 04, ca. 6 Sm SW von Helgoland; 25. XI. 04, 53° 52,5' N 5° 54' O, W von Borkum-Riff; 21. II. 05, 52° 1' N 2° 42,5' O; vor 21. III. 05, Fangort unbekannt; 21. III. 05, 53° 46' N 5° 54' O, W von Borkum-Riff; vor 2. III. 05, Fangort unbekannt; 24. III. 05, 53° 46' N 5° 50' O, W von Borkum-Riff; 26. III. 05, Norderney 15 Sm SzW; vor 16. IV. 05, Fangort unbekannt.

Versuches 48 genauer. Die Bezeichnung ist dieselbe, wie bei dem vorigen Versuch. Nur zwei Schollen haben sich weiter entfernt, Scholle 256 140 Sm WNW bis an den Rand des Austergrundes und Scholle 365 35 Sm nach WNW in 2 bzw. 3½ Monaten. Aus der Textfigur V scheint hervorzugehen, dass, wie ich es auf Seite 96 schon ausführte, die Schollenscharen bei Helgoland in der Hauptfangzeit vom Osten von Helgoland sich nach Südosten und Süden verschieben. Fast sämtliche Strahlen laufen in westlicher Richtung von dem Aussetzungsort fort. Von Mai bis Ende September 1903 wurden von den Versuchen 14 und 15 16,1 % bzw. 9,8 % Schollen wiedergefangen, der Versuch 48 des folgenden Jahres hatte bis Ende September einen Erfolg von 11,6 %.

**Versuch 49.**

11. IV. 1904.

Ort: 55° 6' N 8° 5' O, Sylter Innengrund. Lister Tief. 17,5 m — Sand.

Ausgesetzt: 29, wiedergefangen: 1 Scholle, also 3,4 %.

Hartgummiknöpfe.

Grössen-Analyse der gemarkten Schollen.

Poseidon J. N. 84.

15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 cm

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | — | — | 1 | 6 | 6 | 3 | 4 | 4 | 1 | — | 1 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| 1   | 2 | 3              | 4          | 5                             | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11   | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|-----|---|----------------|------------|-------------------------------|----|----|----|----|----|------|----|----|----|----|----|
| 367 | 1 | D. H. 03. 1282 | 18. IX. 04 | 55° 30' N 7° 15' O, Hornsriff | 27 | 24 | 26 | +2 | 35 | NWzN | 99 | —  | 3  | 9  | ♀D |

Nur 1 Scholle wurde nach 99 Tagen 35 Sm NWzN vom Aussetzungsort wiedergefangen. Das Tier, ein Weibchen, nahm in dieser Zeit um 2 cm an Länge zu. Es ist am Ende der Laichzeit in tieferes Wasser gewandert.

**Versuch 50.**

12. VI. 1904.

Ort: 54° 38' N 7° 46' O, Sylter Innengrund. 23—21 m — Sand.

Ausgesetzt: 85, wiedergefangen: 7 Schollen, also 8,2 %<sup>1)</sup>

Hartgummiknöpfe.

Grössen-Analyse der gemarkten Schollen.

Poseidon J. N. 108.

20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 cm

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 2 | 4 | 9 | 8 | 7 | 9 | 2 | 7 | 9 | 6 | 7 | 2 | 4 | 4 | — | 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| 1   | 2 | 3              | 4              | 5                                      | 6     | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|-----|---|----------------|----------------|----------------------------------------|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 368 | 1 | D. H. 03. 1369 | 14. VI. 04     | 55° 33' N 7° 55' O, Sylter Innengrund  | 18-20 | 25 | 25 | 0  | —  | —  | 2  | —  | —  | 2  | ♂D |
| 369 | 2 | D. H. 03. 1309 | 15. VI. 04     | 54° 40' N 8° 0' O, Sylter Innengrund   | 13    | 25 | 25 | 0  | —  | —  | 3  | —  | —  | 3  | ♀D |
| 370 | 3 | D. H. 03. 1346 | 16. VI. 04     | 17 Sm WzN v. Amrum-L.-T.?              | 15    | 26 | 26 | 0  | —  | —  | 4  | —  | —  | 4  | D  |
| 371 | 4 | D. H. 03. 1306 | 17. VI. 04     | 15 Sm WzN v. Amrum-L.-T.?              | 19    | 31 | 30 | —1 | —  | —  | 5  | —  | —  | 5  | ♂D |
| 372 | 5 | D. H. 03. 1348 | 18. VI. 04     | 54° 30' N 7° 10' O, Sylter Aussengrund | 22    | 24 | 23 | —1 | —  | —  | 6  | —  | —  | 6  | ♂D |
| 373 | 6 | D. H. 03. 1352 | vor 20. VI. 04 | —                                      | —     | 29 | 29 | 0  | —  | —  | 7  | —  | —  | 7  | ♂D |
| 374 | 7 | D. H. 03. 1339 | 22. VI. 04     | 54° 30' N 7° 50' O, Sylter Innengrund  | —     | 25 | 25 | 0  | 21 | W  | 10 | —  | —  | 10 | ♂D |

Sämtliche 7 Schollen wurden von Fischdampfern innerhalb 10 Tagen nach der Aussetzung in einem Umkreise bis zu 21 Sm vom Aussetzungsort wiedergefangen.

<sup>1)</sup> Folgende 3 Schollen erhöhen die Gesamtsumme auf 10 Stück oder 11,8 %: 28. X. 04, 54° 18' N 7° 18' O, NW von Helgoland; 30. XI. 04, 54° 50' N 7° 20' O, Sylter Aussengrund; 26. III. 05, 53° 45,5' N 5° 47,5' O, W von Borkum-Riff.

**Versuch 51.**

20. VII. 1904.

Ort: 55° 26,5' N 7° 25' O, Hornsriff. 27 m — Sand.

Ausgesetzt: 51, wiedergefangen: 0 Schollen.<sup>1)</sup>

Hartgummiknöpfe.

Grössen-Analyse der gemarkten Schollen.

Poseidon J. N. 96.

17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 cm

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | — | — | — | 5 | 8 | 9 | 9 | 6 | 8 | 2 | 2 | — | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

**Versuch 52.**

20. VII. 1904.

Ort: 55° 27' N 7° 25,5' O, Hornsriff. 25 m — Feiner grauer Sand.

Ausgesetzt: 21, wiedergefangen: 0 Schollen.

Hartgummiknöpfe.

Grössen-Analyse der gemarkten Schollen.

Poseidon J. N. 100.

20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 cm

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 2 | 3 | 4 | 1 | 3 | 2 | 1 | — | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

**Versuch 53.**

19. VIII. 1904.

Ort: 54° 37' N 6° 54' O.

Ausgesetzt: 40, wiedergefangen: 0 Schollen.

Hartgummiknöpfe.

Grössen-Analyse der gemarkten Schollen.

Finkenwärder Motorkutter H.F. 164.

21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 cm

|   |   |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|----|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 11 | 7 | 10 | 2 | 4 | — | — | 2 | — | — | — | 1 | 1 |
|---|---|----|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

**Versuch 54.**

23. IX. 1904.

Ort: 3 Sm W von Helgoland. 40–48 m — Schlick.

Ausgesetzt: 800, wiedergefangen: 0 Schollen.<sup>2)</sup>

Hartgummiknöpfe.

Grössen-Analyse der gemarkten Schollen.

Barkasse der Anstalt.

15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 cm

|   |   |    |    |    |     |     |     |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|----|----|----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6 | 10 | 35 | 94 | 103 | 133 | 106 | 85 | 64 | 55 | 42 | 33 | 16 | 8 | 4 | 4 | — | — | — | 1 |
|---|---|----|----|----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|

Von den Versuchen 51–54 sind bis Ende September 1904 keine Schollen an mich zurückgelangt. Versuch 54 mit 800 Schollen wurde erst einen Tag vor Abschluss dieser Zusammenstellung vollzogen.

<sup>1)</sup> Eine Scholle, also 2%, wurde am 23. XI. 04 gefangen, Fangplatz unbekannt.

<sup>2)</sup> Von diesem Versuch kamen bis Ende April 1905 23 oder 2,9% zurück. Die Daten sind: 25. IX. 04, ca. 10 Sm W von Helgoland; 25. IX. 04, ebenda; vor 27. IX. 04, NNW von Helgoland; Ende IX. 04 5 Schollen WzN von Helgoland; 4. X. 04, 8 Sm WSW von Helgoland; 4. X. 04, Helgoland O; 14. X. 04, ca. 1 Sm W vom Weser-F.-S.; 16. X. 04, Nordhafen Helgoland; 18. III. 05, 10–12 Sm NW von Helgoland; 20. III. 05, 52° 57' N 4° 24' O, Querab Helder; 25. III. 05, Querab Hornsriff; 30. III. 05, 5 Sm SO vom Weser-F.-S.; Anfang IV. 05, Vor dem Nordhafen von Helgoland; 12. IV. 05, 6–7 Sm NWzW von Helgoland Leuchtturm; 18. IV. 05, Vor dem Nordhafen Helgoland; 23. IV. 05, NNO von Norderney; 27. IV. 05, 2 Schollen NNW von Helgoland; 30. IV. 05, bei Norderney.

## E r g e b n i s s e.

---

### I. Ueber die von den gemarkten Schollen zurückgelegten Wege.

In den Spalten 10 und 11 der vorstehenden Tabellen habe ich die Entfernung des Wiederfangplatzes vom Aussetzungsort und die Lage des ersteren zum letzteren eingetragen. Bei der Beurteilung dieser Angaben darf man nicht aus dem Auge verlieren, dass die „Entfernung“ nichts weiter bedeutet, als den geradlinigen Abstand der beiden Orte von einander, dass sie aber für den zurückgelegten Weg des einzelnen Fisches nur den Minimalbetrag angibt. Das einzelne Tier wandert wohl nie in einer geraden Linie, sondern bald hierhin, bald dorthin und gelangt zum Schluss an den Wiederfangplatz, der in einer gewissen Richtung und Entfernung vom Aussetzungsort liegt. Ueber die wirkliche Länge der Wanderungen fehlt uns jeder Anhalt. In gleicher Weise können wir über die Richtung der Wanderung nichts im Einzelnen feststellen, die angegebene „Richtung“ ist nur die Resultierende aus zahlreichen einzelnen Richtungen.

Aus dem bislang vorliegenden Material lassen sich nur bestimmte Wanderungsrichtungen vermuten. Wir wissen aus anderen Untersuchungen, dass die Schollen in verschiedenen Jahreszeiten Wanderungen ausführen, dass sie z. B. im Frühjahr an die Küste aufsteigen und im Herbst wieder sich in tieferes Wasser zurückziehen, ferner, dass auf flacherem Wasser im allgemeinen kleinere Tiere zu finden sind als in tieferem und dass die Schollen mit zunehmendem Alter immer weiter ab in tieferem Wasser angetroffen werden. Wir wissen ferner (vergl. Seite 96), dass gewisse Bewegungen der Schollenscharen längs der holsteinischen und der ostfriesischen Küste stattfinden.

Wenn wir die von uns ausgeführten Versuche auf die Frage der Wanderungen prüfen, kommen nur verhältnismässig wenige dieser Versuche in Betracht, alle, die nur geringe Ergebnisse aufweisen, müssen mehr oder weniger beiseite gelassen werden, denn aus dem Verhalten einer oder einiger Schollen kann man keine sicheren Schlüsse ziehen. Wenn z. B. in Versuch 20 ein einziges Stück von der Grossen Fischerbank in 138 Tagen 185 Sm SzW nach dem Austerngrund gewandert ist, so ist der Befund an sich recht interessant, aus ihm lässt sich aber keine allgemeine Richtungstendenz der auf der Grossen Fischerbank lebenden Schollen aufstellen.

Aus den deutschen Versuchen können keine Strassen konstruiert werden, auf denen die Schollen etwa im Laufe eines Jahres kreisen, dazu würde man eines bedeutend umfangreicheren Materials bedürfen. Für diesen jährlichen Kreislauf kann man einige Bruchstücke geben, es bleiben aber vorläufig noch recht viele Lücken, um diesen Kreislauf zu schliessen.

In der engeren deutschen Bucht erscheinen im Frühjahr grosse Mengen von Schollen (vergl. Seite 96). Diese haben im Osten an der holsteinischen Küste eine südliche Wanderungsrichtung, wie besonders aus dem Gange der Fischerei hervorgeht. Die Schollenscharen wandern dann im Südosten und Süden von Helgoland langsam weiter und schlagen dann bis etwa SW von Helgoland eine westliche Richtung ein. Für dieses Verhalten sprechen die beiden Textkarten IV und V. Von hier aus verschwinden die Schollen dann im Sommer, zeitweise trifft man sie auch noch NW von Helgoland in kleineren Mengen, dann aber scheinen sie in tieferes Wasser zu wandern und dafür scheint der Umstand zu sprechen, dass eine Anzahl der gemarkten Schollen in nordwestlicher Richtung bis an die Doggerbank und die Schlickbänke gefangen wurden und zwar in der Zeit, in der bei Helgoland keine oder nur wenige Schollen zu fangen waren. Ob diese Tiere dann weiter allmählig sich wieder an die holsteinische Küste heranziehen, ist aus den vorliegenden Befunden nicht festzustellen.

Bei Hornsriff steigen die Schollen ebenfalls im Frühjahr an die Küste (Versuche 39—44 und Textfiguren II und III). Ob diese Schollenscharen sich im weiteren Verlaufe des Jahres nach Süden oder Norden wenden und ob die Schollen, die im Frühling längs der holsteinischen Küste südwärts wandern, von Hornsriff kommen, ist nicht festgestellt. Im Herbst werden sich die Schollen bei Hornsriff, wie bei Helgoland, in die Tiefe wieder zurückziehen.

Die Grössen der Entfernungen zwischen Aussetzungs- und Wiederfangort sind sehr verschieden, sie wechseln bei den Schollen unserer Versuche von 0 Sm bis etwa 220 Sm (Scholle 138, Versuch 15). Diese Scholle wanderte in 289 Tagen, also ungefähr  $9\frac{1}{2}$  Monaten, von Helgoland zwischen dem 25. Mai 1903 und dem 2. März 1904 in westlicher und südwestlicher Richtung 220 Sm bis 16 Sm NW vom Maas-Feuerschiff. Sie hatte an einem Tage im Durchschnitt mindestens 0,78 Sm zurückgelegt, sicher aber betrug der zurückgelegte Weg mit allen Umwegen bei weitem mehr. Im allgemeinen ist der Minimal-Durchschnittswert der zurückgelegten Strecken naturgemäss nicht gross, denn die Schollen sind Bodenfische und gehören nicht zu den Fischen, welche in kurzer Zeit grosse Strecken durchzieren können. Ihr Wandern wird sich vielmehr mit einem allmählichen Weiterweiden auf dem Meeresgrunde vergleichen lassen; auf Gründen, welche reichliche Nahrung gewähren, werden die Schollen sich länger aufhalten, als auf Gründen, die ärmer an Nährtieren sind. Nur bei laichfähigen Tieren wird der erwachende Fortpflanzungstrieb dieselben vielleicht zu eiligerem Wandern nach den Laichplätzen veranlassen.

Durch grössere Wanderungen fallen die folgenden Schollen auf. Ich habe in der Tabelle alle Schollen eingetragen, die an einem Tage ein Durchschnittsminimum von 0,5 Sm (926 m) oder mehr aufweisen, sowie diejenigen, welche im ganzen mehr als 100 Sm gewandert sind. In der zweiten Spalte sind die drei Schollen mit dem grössten Wanderungsminimum und in Spalte 4 die drei Schollen mit dem grössten Tages-Durchschnittsminimum fett gedruckt.

| Lfd. Nr.<br>der Scholle | Entfernung<br>in Sm     | Zeit<br>in Tagen | Durchschn.<br>für 1 Tag<br>in Sm | Lfd. Nr.<br>der Scholle | Entfernung<br>in Sm | Zeit<br>in Tagen | Durchschn.<br>für 1 Tag<br>in Sm |
|-------------------------|-------------------------|------------------|----------------------------------|-------------------------|---------------------|------------------|----------------------------------|
| 6                       | 110                     | 258              | 0.42                             | 204                     | 160                 | 43               | <b>3.72</b>                      |
| 12                      | 80                      | ca. 30           | 2.67                             | 226                     | 50                  | 83               | 0.60                             |
| 13                      | <b>200<sup>1)</sup></b> | 125              | 1.60                             | 231                     | 90                  | 136              | 0.66                             |
| 75                      | 80                      | 67               | 1.19                             | 257                     | 33                  | 35               | 0.94                             |
| 82                      | 180                     | 313              | 0.58                             | 258                     | 25                  | 47               | 0.53                             |
| 138                     | <b>220</b>              | 281              | 0.78                             | 259                     | 130                 | 177              | 0.73                             |
| 155                     | 185                     | 138              | 1.35                             | 261                     | 70                  | 14               | <b>5.00</b>                      |
| 158                     | 60                      | 39               | 1.54                             | 262                     | 70                  | 14               | <b>5.00</b>                      |
| 159                     | 85                      | 104              | 0.82                             | 269                     | 65                  | 42               | 1.55                             |
| 160                     | 100 <sup>1)</sup>       | 125              | 0.80                             | 312                     | 50                  | 52               | 0.96                             |
| 161                     | <b>190</b>              | 214              | 0.89                             | 313                     | 42                  | 61               | 0.69                             |
| 162                     | 177                     | 259              | 0.68                             | 314                     | 35                  | 71               | 0.49                             |
| 163                     | 100                     | 322              | 0.31                             | 330                     | 95                  | 98               | 0.97                             |
| 164                     | 30                      | 46               | 0.65                             | 333                     | 125                 | 129              | 0.97                             |
| 171                     | 60                      | 58               | 1.03                             | 356                     | 40                  | 61               | 0.66                             |
| 188                     | 80                      | 28               | 2.86                             | 374                     | 21                  | 10               | 2.10                             |
| 189                     | 80                      | 29               | 2.76                             |                         |                     |                  |                                  |

Grössere Wanderungen als 200 Sm haben also 2 Schollen und 100—200 Sm haben 10 Schollen zurückgelegt.

<sup>1)</sup> Zum Vergleich führe ich als Strecken von etwa 200 Sm = 370 km die geradlinige Entfernung von Hamburg bis Frankfurt a. M., von 100 Sm = 185 km die geradlinige Entfernung von Hamburg bis Magdeburg an.

## II. Die Grössen und das Wachstum der deutschen gemarkten Schollen.

In der folgenden Tabelle sind sämtliche ausgesetzte Schollen der Versuche 1–53 nach der Grösse in Gruppen von 5 zu 5 cm, darunter die Anzahl der von diesen wiedergefangenen Tiere eingetragen und in der dritten Reihe steht verzeichnet, wieviel Prozent einer Gruppe wiedergefangen wurden.

| Zahl der ausgesetzten Schollen | 11–15 | 16–20 | 21–25 | 26–30 | 31–35 | 36–40 | 41–45 | 46–50 | 51–55 | 56–60 | 61–65 | 66–70 cm | Summe |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|-------|
| Zahl                           | 9     | 338   | 1463  | 1016  | 238   | 89    | 34    | 14    | 9     | 3     | 1     | 1        | 3215  |
| Wiedergefangene Schollen       | 0     | 10    | 142   | 171   | 35    | 11    | 3     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1        | 373   |
|                                | 0     | 2.9   | 9.8   | 16.8  | 14.7  | 12.4  | 8.9   | 0     | 0     | 0     | 0     | 100      | —     |

Von den Grössen bis 20 cm sind nur verschwindend wenig Schollen wiedergefangen worden. Diese Tiere werden durch die Maschen der Fischernetze im allgemeinen hindurchgehen und nur zufällig hängen bleiben; die grösste Anzahl von Schollen gehören der Gruppe 21–45 cm an, darüber hinaus wurde nur ein Tier von 66 cm zum zweiten Mal gefangen. Die mehr als 46 cm messenden Schollen wurden mit wenigen Ausnahmen auf Fischgründen ausgesetzt, welche weitab von den Schollenfangplätzen liegen. Die grösste Scholle, 66 cm, wurde im Versuch 42 bei Hornsriff gezeichnet und 25 Sm NWzN von List nach 1½ Monaten gefischt. <sup>1)</sup>

Die Aussetzungen der gezeichneten Schollen verteilen sich über das ganze Jahr ziemlich unregelmässig. In der folgenden Tabelle finden sich in den ersten vier Reihen die Zahlen der in jedem Monat ausgesetzten Tiere. In den folgenden vier Reihen sind für dieselben Monate die Zahlen der wiedergefangenen Schollen eingefügt. Man sieht, dass während der Monate Mai und Juni eine bedeutend grössere Anzahl zurückgeliefert wurde, als in irgend einem anderen Monat. Das ist natürlich eine Folge der intensiven Schollenfischerei in diesen Monaten.

### Verteilung der ausgesetzten Schollen über die einzelnen Monate.

|                | Janr. | Febr. | März | April | Mai  | Juni | Juli | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. |
|----------------|-------|-------|------|-------|------|------|------|------|-------|------|------|------|
| 1902 . . . . . | —     | —     | —    | —     | —    | —    | —    | —    | 95    | 190  | 353  | —    |
| 1903 . . . . . | —     | —     | 124  | —     | 798  | —    | 204  | —    | 126   | —    | 27   | —    |
| 1904 . . . . . | —     | 35    | 697  | 87    | 253  | 114  | 72   | 40   | (800) | —    | —    | —    |
| Summe          | —     | 35    | 821  | 87    | 1051 | 114  | 276  | 40   | 221   | 190  | 380  | —    |

### Verteilung der wiedergefangenen Schollen über die einzelnen Monate.

|                | Janr. | Febr. | März | April | Mai | Juni | Juli | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. |
|----------------|-------|-------|------|-------|-----|------|------|------|-------|------|------|------|
| 1902 . . . . . | —     | —     | —    | —     | —   | —    | —    | —    | 2     | 1    | 1    | —    |
| 1903 . . . . . | —     | —     | 2    | 5     | 35  | 55   | 14   | 7    | 5     | 3    | 1    | —    |
| 1904 . . . . . | 2     | 2     | 16   | 47    | 69  | 57   | 20   | 14   | 16    | —    | —    | —    |
| Summe          | 2     | 2     | 18   | 52    | 104 | 112  | 34   | 21   | 23    | 4    | 2    | —    |

Das Wachstum der Schollen findet vorzugsweise in der wärmeren Jahreszeit statt. Man kann also von vorne herein nur bei solchen gemarkten Schollen ein deutliches Längenwachstum erwarten, die während der Frühlings- und Sommermonate in Freiheit waren. Alle Schollen der im Spätsommer, Herbst und Winter ausgeführten Versuche (1–12, 19–26, 51–54), welche in den Wintermonaten oder Anfang des Jahres wiedergefangen wurden, weisen keine oder nur eine geringe Grössenzunahme auf. Zu welchem Zeitpunkte des Jahres das Wachstum einsetzt und wann dasselbe allmählich aufhört, entzieht sich unserer Kenntnis,

<sup>1)</sup> Nach dem September 1904 gelangten noch je eine Scholle von 46 und 52 cm zurück.

doch werden diese Termine wahrscheinlich in den einzelnen Jahren und auf verschiedenen Fischgründen sich verschieden verhalten.

In den Tabellen Seite 88 bis 121 sind in den Spalten 7–9 die Anfangsgrösse, die Endgrösse und die Differenz beider Werte angegeben. Letztere tritt manchmal als negativer Wert auf, ich verweise darüber auf meine Ausführungen Seite 82. Das Wachstum jüngerer Schollen wird im allgemeinen grösser sein als das grösserer, ganz grosse, also ausgewachsene, Tiere werden nur ein minimales Wachstum zeigen. Männliche Schollen sind bekanntlich kleiner, als gleichaltrige weibliche Tiere, bei ihnen ist demnach auch die Zunahme im Laufe eines Jahres geringer.

Da nach internationalem Uebereinkommen bei der Messung der auszusetzenden Schollen nur volle Centimeter gemessen, Bruchteile aber vernachlässigt werden, können manche Schollen einen ganzen Centimeter wachsen, bevor ihre Grösse in unseren Listen zunimmt, andererseits wachsen manche Tiere nur ein paar Millimeter und werden als einen ganzen Centimeter länger notiert. Auf Grössenzunahmen von 1 cm kann es aber naturgemäss nicht ankommen.

Für die Frage der Grössenzunahme kommen alle diejenigen Versuche nicht in Betracht, die entweder ganz ergebnislos verlaufen sind, oder bei denen die wiedergefangenen Schollen nur kurze Zeit in Freiheit waren, dann aber auch diejenigen, welche im Herbst ausgeführt wurden, von denen aber die wiedergefangenen Schollen vor den Frühling zurückkamen, und nur die Wintermonate über, also in einer Zeit in Freiheit waren, in der das Längenwachstum gering ist.

Von den 152 wiedergefangenen, mit Aluminiumringen gezeichneten Schollen weisen 33 ein messbares Wachstum auf. Davon sind 9 im Herbst 1902 in den Monaten September bis November ausgesetzt. Das erste Stück hiervon, welches ein Wachstum von 2 cm zeigt, war 6 Monate in Freiheit von Ende November bis Ende Mai. Die anderen 8 der Herbst-Versuche (1902) waren bis 19½ Monate in der See und wiesen ein Wachstum von 1 bis 11 cm auf. Diese 9 Schollen verteilen sich auf 5 verschiedene Versuche und 4 verschiedene Orte; es ist nicht angängig, aus diesem geringen Material ein Durchschnittswachstum zu berechnen.

Der Rest der mit Aluminiumringen gezeichneten Schollen mit messbarem Wachstum, also 24 Stück, wurde in Versuch 13–15 am 14. März und am 20. und 25. Mai 1903 ausgesetzt. 7 Schollen wurden nach 1–5 Monaten des Freilebens, also bis Oktober 1903, wiedergefangen. Sie waren 1–3 cm in der Zeit des Freilebens gewachsen. Die übrigen 17 blieben nach Ablauf der Hauptfangzeit des Jahres 1903 in Freiheit und wurden erst nach 10 bis 15½ Monaten zurückgeliefert. Sie wiesen eine Grössenzunahme auf von 2 bis 7 cm. Ein Durchschnitt ist aber auch hier wegen des geringen Materials nicht zu berechnen, eine solche Berechnung würde zu falschen Schlüssen führen.

88 mit Hartgummimarken gezeichnete Schollen waren beim Wiederfang grösser als bei der Aussetzung. 3 von ihnen waren im September 1903 ausgesetzt und nach 8½, 9 bzw. 10½ Monaten, also im Juni und August 1904 wiedergefangen, sie zeigten eine Grössenzunahme von 2, 4 bzw. 4 cm. Die übrigen 5 Schollen kamen im März, April, Mai und Juni 1904 zur Aussetzung und kamen bis Ende September 1904, also nach höchstens 6 Monaten zurück. In der folgenden Tabelle habe ich diese 88 mit Hartgummimarken gezeichneten Tiere nach der Zeit des Freilebens und ihrer Grössenzunahme eingetragen.

| Dauer des Freilebens . . . | 0<br>Mon. | 1–2<br>Mon. | 2–3<br>Mon. | 3–4<br>Mon. | 4–5<br>Mon. | 5–6<br>Mon. | 6–7<br>Mon. | 7–8<br>Mon. | 8–9<br>Mon. | 9–10<br>Mon. | 10–11<br>Mon. |
|----------------------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|---------------|
| Grössenzunahme: 1 cm . . . | 5         | 24          | 15          | 6           | —           | —           | —           | —           | —           | —            | —             |
| „ 2 „ . . .                | —         | 2           | 6           | 4           | 4           | 2           | —           | —           | 1           | —            | —             |
| „ 3 „ . . .                | —         | —           | 1           | 7           | —           | —           | 1           | —           | —           | —            | —             |
| „ 4 „ . . .                | —         | —           | —           | —           | —           | 1           | 1           | —           | —           | 1            | 1             |
| „ 5 „ . . .                | —         | —           | —           | 1           | 1           | 2           | —           | —           | —           | —            | —             |
| „ 6 „ . . .                | —         | —           | —           | —           | 1           | 1           | —           | —           | —           | —            | —             |
| Durchschnittszunahme in cm | 1         | 1.08        | 1.36        | 2.22        | 3.17        | 4.00        | 3.2         | —           | 2           | 4            | 4             |

Man würde für diese geringe Anzahl von 88 Schollen für jeden Monat die in der letzten Zeile der Tabelle berechneten Durchschnittswerte erhalten. Der Wert für 6—7 Monate beruht nur auf dem Wachstum von 2 Tieren, ist also wohl ungenau. Die 3 letzten Schollen mit 8—11 Monaten des Freilebens sind im Winter wahrscheinlich garnicht oder nur wenig gewachsen, und schliessen sich also, wenn man annimmt, sie seien etwa von März an wieder ins Wachstum getreten, den Schollen an, welche 2—5 Monate in Freiheit waren.

Sehr viel Berechtigung hat diese Tabelle nicht, da in ihr Schollen enthalten sind, welche bei Helgoland, bei Hornsriff, auf der Tarbotbank u. s. w. ausgesetzt wurden, und doch als sicher anzunehmen ist, dass das Wachstum auf verschiedenen Fischgründen je nach der Nahrung verschieden sein wird. Auch aus dieser Ueberlegung ist der Schluss berechtigt, dass man mit viel grösserem Material arbeiten muss, um für jeden einzelnen Fischgrund die Grössenzunahme zu berechnen.

### III. Die sog. „Befischungsziffer“ oder „Befischungintensität“.

Es ist von verschiedenen Seiten darauf hingewiesen worden, dass es möglich sei, auf den Grad der Befischung eines Fischgrundes Schlüsse zu ziehen aus dem Verhältnis der Anzahl der wiedergefangenen gezeichneten Schollen zu der der ausgesetzten. Ich glaube aus praktischen Erwägungen, dass derartige „Befischungsziffern“ nur sehr geringen Wert haben können. Wenn ich z. B. am 20. und 25. Mai 1903 fast 800 Schollen vor der Elbe aussetzte, so kann das nur einen ganz minimalen Bruchteil aller damals gleichzeitig vor der Elbe befindlichen Schollen bedeuten. Es wurden von diesen Schollen 15,4 % wiedergefangen. Dafür aber, wie viele von den 800 gezeichneten Schollen eingingen und für die Berechnung ausfallen, haben wir keinen Anhalt. Selbst in dem Falle, dass wir statt 800 einige Tausend Schollen gemarkt hätten, wäre eine „Befischungsziffer“ mit grosser Vorsicht zu gebrauchen, da zu viele Zufälle mitspielen. Ich verweise hier auf meine auf Seite 86 geschilderten Erfahrungen aus dem August 1904. Wäre ich damals nicht von dem Führer des Kutters gewarnt worden, hätte ich sicher die Schollen zum Zeichnen benutzt und die aus den Ergebnissen einer solchen Aussetzung berechnete „Befischungsziffer“ wäre absolut falsch gewesen. Es ist garnicht unwahrscheinlich, dass die Misserfolge mancher Versuche auf ähnliche Umstände zurückzuführen sind, wie ich sie im August 1904 vor der Elbe antraf. Soll eine „Befischungsziffer“ wirklich Wert haben, so müssten die ausgesetzten Schollen nach dem Zeichnen sich über den ganzen in Frage kommenden Fischgrund in gleichem Verhältnis verteilen, wie die übrigen Schollen verteilt sind. Wo also viele Schollen sich zusammengeschart haben, müssten auch mehr gezeichnete Schollen anzutreffen sein, als dort, wo weniger Schollen stehen. Ich glaube nicht, dass die Verhältnisse in der Tat so liegen. Nach meiner Meinung hat eine „Befischungsziffer“ nur dann überhaupt eine gewisse Berechtigung, wenn man auf einem Schollengrund grosse Mengen, also tausende von Schollen aussetzt unter Berücksichtigung aller Umstände, die das weitere Leben der Tiere gewährleisten, d. h. wenn nur wirklich gute, lebenskräftige Tiere benutzt werden und das zu beurteilen, ist ausserordentlich schwer. Kann man nur beschränkte Mengen von gezeichneten Schollen auf einen Fischgrund aussetzen, so kann man keine „Befischungintensität“ berechnen, da dann die gezeichneten und noch mehr die wiedergefangenen Schollen nur einen ganz minimalen Bruchteil der vielen Tausende von Tieren des Fischgrundes darstellen.

### Schluss.

Kurz vor Abschluss vorliegender Arbeit erschienen zwei Arbeiten über das Zeichnen von Schollen, auf die ich im Folgenden mit einigen Ausführungen eingehen muss:

1. Walter Garstang. Vorläufiger Bericht über die Naturgeschichte der Scholle etc. Conseil Permanent International pour l'Exploration de la Mer. Rapports et Procès-Verbaux. Vol. III. Gesamtbericht 1903/04. Ergänzungsheft (Entwurf).

2. A. C. Johannsen. Contributions to the Biology of the Plaice with special Regard to the Danish Plaice-Fishery I. 12 Plates. Meddelelser fra Kommissionen for Havundersgøelser Bind I. Kopenhagen 1905.

In dem Gesamtbericht Garstangs findet sich folgende Tabelle über die Anzahl der bis Ende 1903 ausgesetzten und der bis Ende Juli 1904 wiedergefangenen Schollen.

| Land                  | Markiert bis zum<br>31. Dezember 1903 | Wieder eingefangen<br>bis zum 30. Juni 1904 | Prozentsatz        |
|-----------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------|
| Schweden . . . . .    | 1178                                  | 101                                         | 8 %                |
| Dänemark . . . . .    | 1220                                  | 387                                         | 29 %               |
| Deutschland . . . . . | 1919                                  | 157                                         | 8 %                |
| Holland . . . . .     | 459                                   | 12                                          | 3 %                |
| England . . . . .     | 1463                                  | 233                                         | 20 % <sup>1)</sup> |
| Insgesamt . . . . .   | 6239                                  | 890                                         | 14 %               |

Ueber die Ergebnisse dieser Versuche der verschiedenen Länder liegen nur genauere Mitteilungen über die dänischen Versuche vor und einiges über die englischen, schwedischen und holländischen Versuche entnehme ich der Arbeit Garstangs.

Garstang gibt in obiger Tabelle die Zahlen der von den einzelnen Ländern bis zum 31. Dezbr. 1903 ausgesetzten und die der bis zum 30. Juni 1904 von diesen wiedergefangenen Schollen und in Spalte 3 berechnet er die Summe der Prozentsätze der innerhalb 12 Monaten wiedergefangenen Schollen jedes Versuchs zu der Zahl der ausgesetzten und knüpft daran Betrachtungen über die Methoden und über die Ursachen, warum diese Prozentziffern so weit auseinandergehen. Er übersieht aber gänzlich — wenigstens bringt er das nirgends zum Ausdruck — dass er bei seinen Schlüssen ganz verschiedenartige Versuche gleichwertig behandelt und begründet die anscheinend geringeren Erfolge der holländischen und der deutschen Markierungsversuche — die schwedischen behandelt er auf Seite 4 und 5 nicht weiter — durch verschiedene Ursachen, ohne aber die näheren Umstände jedes einzelnen Versuches genau zu berücksichtigen.

Wenn man an der Hand der Arbeit Johannsens die näheren Umstände der Aussetzungen der 1220 von dänischer Seite ausgesetzten Schollen untersucht, so erkennt man zunächst, dass sie sämtlich zwischen den 10. und 23. April 1903 fallen. Bis zur Aufstellung der Tabelle Garstangs, 30. Juni 1904, waren 14 Monate verflossen. Die Schollen wurden sämtlich am Beginn der Hauptfangzeit der Schollen des Jahres 1903 ausgesetzt und die Tabelle wurde abgeschlossen, als die Hauptfangzeit des Jahres 1904 im grossen und ganzen beendet war. Die dänischen Forscher waren nach Garstang (a. a. O. S. 5) in der Lage, nur Schollen zum Zeichnen zu verwenden, die mit dem 50' Trawl in Zügen von  $\frac{1}{2}$  bis 2 Stunden erbeutet wurden, also lebensfrisch waren. Von ganz fundamentaler Bedeutung ist aber der Umstand, den Garstang garnicht erwähnt, dass sämtliche 1220 Schollen in der Nähe der dänischen Küste ausgesetzt wurden, auf einem Gebiet also, auf welchem eine überaus intensive Schollenfischerei ausgeübt wird. Die Aussichten, von den gezeichneten Schollen einen grösseren Prozentsatz wiederzuerlangen, sind also die denkbar günstigsten! Innerhalb eines Monats, zum Teil schon nach einem oder wenigen Tagen, also bis zum 9. bis 22. Mai 1903 wurde von der Gesamtsumme der 388 Schollen schon 196 Stück oder über die Hälfte wiedergefangen und bis zum Ende der Fangzeit, etwa Ende Juli, waren schon 323 Stück oder etwa  $\frac{4}{5}$  von 388 zurückgeliefert, sodass nur 65 Schollen oder etwa  $\frac{1}{5}$  der 388 länger als bis Ende Juli in Freiheit blieben, bis sie zum zweiten Mal in ein Netz gerieten. Von Ende Juli 1903 bis zum Beginn der Fangzeit des nächsten Jahres wurden nur einzelne Stücke gefangen, während dieser Zeit, von März bis Ende Juni 1904, im ganzen 32 Schollen, d. h. etwa  $\frac{1}{12}$ . Es ist klar, dass ohne die intensive Schollenfischerei an der dänischen Küste der Erfolg der dänischen Markierungsversuche ganz wesentlich anders ausgefallen sein würde; wenn

<sup>1)</sup> Mr. Garstang teilt mir auf Anfrage mit, dass diese Ziffer 20 % irrtümlich ist, sie lautet richtig 16,8 %.

anstatt der tausende von einzelnen Fischzügen nur einige hundert an der dänischen Küste ausgeführt worden wären, müsste der Erfolg unbedingt ein bedeutend geringerer sein.

Von den von holländischer Seite gemarkten 459 Schollen (Garstang S. 4) sind nur 12 Stück oder 3 % zurückerbeutet worden. Garstang gibt der Meinung Ausdruck, dass „die geringe Menge der wieder eingefangenen Fische auf zwei Ursachen beruhen“ könnte, „erstens auf dem sehr hohen Prozentsatz von kleinen Schollen, die bei mehreren der holländischen Versuche markiert wurden, zweitens, und zwar hauptsächlich, auf dem Umstand, dass die Lebensfähigkeit der in Betracht kommenden Tiere in diesen Fällen durch das grosse Gewicht der Gesamtfänge von Fischen beeinträchtigt worden ist“. Wenn die holländischen Forscher in der Tat sehr viele kleine, untermässige Schollen benutzten, so ist darin zum Theil sicher der Grund zu suchen, dass die Zahl der wiedergefangenen Schollen klein ist, da kleine Fische durch die Maschen eines Netzes naturgemäss leichter entchlüpfen, als grössere. Garstang übersieht, dass die holländischen Aussetzungen gemarkter Schollen, wenigstens soweit sie in seine Karte II eingetragen sind, ausser der Nr. 5, also Nr. 23 bis 25 im Juli auf Gründen vorgenommen wurden, auf denen man auf nur geringen oder negativen Erfolg rechnen musste. Denn Nr. 23 und 24 sind auf der Westkante des nördlichen Doggers, Nr. 25 auf der Südostecke dieser Bank eingezeichnet. Dort war es von vorne herein ausgeschlossen, dass hohe Prozentsätze der wiedergefangenen Schollen erreicht wurden, da auf diesen Fischgründen nie so intensiv gefischt wird, wie vergleichsweise an der dänischen Küste.

Die schwedischen Versuche lasse ich aus der Betrachtung heraus, da mir keine genauen Daten vorliegen und es sich teilweise um Verpflanzungen von Schollen handelt.

Die Ergebnisse der englischen Markierungsversuche sind noch nicht zusammenhängend veröffentlicht, soweit aber Garstangs Karte I und II erkennen lassen, liegen die Orte, an denen die Versuche vorgenommen wurden, fast sämtlich nicht weit von der englischen, holländischen, deutschen oder dänischen Küste ab. Ein Teil dieser Versuche wurde in der Zeit von Ende März bis Anfang Mai 1903, also bei Beginn der Schollenfischerei, ausgeführt, die übrigen später, vorwiegend von August bis Dezember 1903. Die Fischgründe waren vorzugsweise solche, auf denen im Frühling eine ausgedehnte Schollenfischerei stattfindet.

Wenn man Garstangs Tabelle auf Seite 4 ansieht, erhält man den Eindruck, als seien die deutschen Versuche von verhältnismässig geringem Erfolg gewesen, sie folgen, wenn man die andersartigen schwedischen Versuche hier ausser Betracht lässt, direkt hinter den holländischen, für deren geringes Ergebnis oben einige Gründe angegeben sind. Die deutschen innerhalb 12 Monate wiedergefangenen Schollen sind nur 8 % der ausgesetzten und nach der nackten Tabelle sind die englischen Erfolge in gleicher Zeit  $2\frac{1}{2}$ , die dänischen sogar  $3\frac{5}{8}$  mal so gross, als die deutschen. Garstang sagt dann auf Seite 5: „Wie interessant diese Versuche“ (d. h. mit Aluminiumringen und Hartgummiknöpfen) „auch waren, so schliesse ich doch aus den Worten Dr. Heineke's<sup>1)</sup>, dass er geneigt ist, den niedrigen Prozentsatz der wieder eingefangenen Fische bei den deutschen Versuchen der verhältnismässigen Unangemessenheit der angewandten Marken zuzuschreiben, besonders was die kleinen Fische betrifft. Die geringere Wachstumsgeschwindigkeit der deutschen markierten Fische scheint diese Ansicht zu bestätigen. Vorläufig scheint es daher geraten, die kleineren deutschen Fische bei der Erörterung der Wachstumsgeschwindigkeit und der Intensität der Fischerei auf Grund der Markierungsversuche ausser Betracht zu lassen.“ Ich muss darauf hinweisen, dass nach dem Bericht der betreffende Absatz einen etwas anderen Sinn hat, als Garstang ihm gibt: „Dr. Heineke teilte mit, dass er nur 7–8 % der von ihm gezeichneten Schollen zurückerhalten habe, vielleicht sei die von ihm benutzte Marke Schuld daran. Er beschrieb eine neue Marke (einen schwarzen Knopf von Hartgummi), sagte jedoch, er habe noch keine mit dieser Marke gezeichneten Fische freigelassen.“ Diese Aeusserung, es könnte der geringere Erfolg der deutschen Versuche an der Form der Marke liegen, bezieht sich also ausdrücklich nur auf die Aluminiumringe.

In Wirklichkeit ist aber das Ergebnis, zunächst der Versuche mit Aluminiumringen, garnicht so gering im Vergleich mit den dänischen und englischen Erfolgen, wenn man die Nebenumstände genügend berücksichtigt. Aus meiner Liste auf Seite 84–85 ergibt sich, dass die ersten 12 Versuche

<sup>1)</sup> Rapport et Procès-Verbaux des Réunions. Vol. II. Bericht der Versammlung der Kommission B zu Amsterdam, S. 34.

von Ende September bis Ende November 1902 ausgeführt wurden, also in einer Zeit, in der kein nennenswerter Schollenfang stattfindet und die Segelfischerei des schlechten Wetters wegen oft ruhen muss. Versuch 2 bis 6 wurden auf der Nördlichen und Südlichen Schlickbank und dem Tail vom Dogger angestellt. Trotz der ungünstigen Jahreszeit und der geringen Befischung der Fischgründe im Vergleich zu den Küstengewässern wurden in einem Falle bis 16,7 % Schollen zurückgebracht. Versuch 7 bei Helgoland brachte 20 % Schollen zurück. Nr. 8—12 wurden Ende November auf einer kurzen Fahrt des „Poseidon“ ausgeführt. Die ganze Fahrt war eine recht stürmische, sodass die Arbeit von vorne herein nicht sehr aussichtsvoll erschien. Hinzu kommt, dass der intensive Schollenfang, der zu Zeiten bei Horns-riff ausgeübt wird, ruhte und dass fast ein halbes Jahr verstrich, bis nennenswerte Fischzüge gemacht werden konnten. Versuch 13, Mitte März, hätte zunächst zahlreiche Erfolge zeitigen müssen, die 124 gezeichneten Schollen stammten aber aus einem Kurrenzug von 6 Stunden bei mässig ruhigem Wetter, sodass anzunehmen ist, dass die Tiere mehr gelitten hatten, als es bei Anbringung der Marken schien. Am 20. und 25. Mai 1903, Versuch 14 und 15, wurden bei Helgoland 798 Schollen freigelassen, von ihnen kamen 123 (57 und 66) oder 15,4 % (17,6 und 13,9 %) zurück. Innerhalb 12 Monaten, also bis Ende Mai 1904, wurden von diesen 123 Schollen 116 oder 14,5 % zurückerbeutet. Beim Vergleich dieser 14,5 % mit den 29 % der dänischen Versuche ist aber noch das Folgende zu berücksichtigen. Die dänischen Aussetzungen wurden sämtlich nach der Mitte des April vorgenommen. Rechnet man nun die Hauptfangzeit der Schollen bis Ende Juni, so folgte den dänischen Versuchen eine Zeit von fast 2½ Monaten intensiver Fischerei, während nach den deutschen Versuchen nur noch reichlich 1 Monat eine besonders ausgedehnte Schollenfischerei stattfand. Es ist einleuchtend, dass eine intensive Schollenfischerei von 2½ Monaten sehr viel mehr Schollen zurückbringen musste, als eine von nur wenig über einen Monat. Im nächsten Jahre, also in der Zeit vor Ende Mai, brachte die Schollenfischerei naturgemäss wieder eine Steigerung der Zahl der zurückgelieferten Fische, sie war aber auf das Gesamtergebnis ohne grossen Einfluss. Ich glaube behaupten zu können, dass die beiden Versuche 14 und 15 an Erfolg die Prozentzahl der englischen Versuche weit überholt und die dänische Prozentzahl 29 % erreicht haben würde, wenn die Aussetzungen nicht Ende Mai sondern, wie die dänischen, nach Mitte April erfolgt wären. Die drei letzten mit Aluminiumringen ausgeführten Markierungen, 16—18, erfolgten Ende Juli 1903, also nach Ablauf der Hauptfangzeit bei guter Witterung; ob die Tiere durch die Tageswärme oder sonstwie gelitten haben, kann ich nicht feststellen.

Nach allem glaube ich unter keinen Umständen, dass unsere Aluminiumringe so sehr viel unpraktischer waren als die dänischen usw. Marken und ich halte es für durchaus unrichtig, wenn Garstang eine derartige Ansicht aus seinen Berechnungen folgert, ohne irgendwie auf die Zeit, die Oertlichkeiten, die Witterung und die übrigen Nebenumstände Rücksicht zu nehmen.

Die übrigen Schollen wurden mit Hartgummimarken versehen (Versuche 19—54) und zwar wurden bis zum 31. Dezember 1903, soweit Garstangs Tabelle reicht, die Versuche 19—25 ausgeführt. Ein Blick auf meine Karte I zeigt, dass sie auf Fischgründen vorgenommen wurden, die weit von der Küste liegen und auf denen zu keiner Zeit eine ausgesprochene Schollenfischerei ausgeübt wird. Trotzdem gelangte eine verhältnismässig grosse Zahl bis zum 30. Juni 1904 zur Ablieferung, nämlich 8 von 126, d. h. 6,3 %. Versuch 25 und 26 wurden im November und Februar mit wenigen Schollen angestellt, sie ergaben bis zum Abschluss vorliegenden Berichts ein negatives Resultat, später wurde von Nr. 26 noch 1 Stück gefangen.

Zwischen dem 11. und 24. März 1904 setzten wir an 20 Orten gezeichnete Schollen aus (Versuch 27 bis 46). Man ersieht aus der Karte, dass bis zum Abschluss dieses Berichts je nach der Entfernung der Aussetzungsorte von der Küste und von Schollenfischereiplätzen die Zahlen der wieder eingebrachten Schollen wechseln; je weiter die Aussetzungsorte entfernt liegen, also die Nr. 27—33, desto geringer sind die Zahlen, nähern wir uns in Nr. 33 ff. der Küste und den Schollengründen, so steigern sich die Zahlen und erreichen schliesslich auf der Tarbotbank, Versuch 33 und 34, die Zahl 6 von 37 ausgesetzten Schollen oder 16,2 % und im Versuch 40 die Zahl 54 von 470 gezeichneten Schollen oder 31,8 % in 6½ Monaten. Fassen wir die drei örtlich und zeitlich gleichwertigen Versuche 39—41 zusammen, so sind 264 Schollen ausgesetzt und

82 oder 31 % wiedergefangen und in gleicher Weise sind in den Versuchen 42—44 von 288 Schollen 53 oder 18,4 % zurückgeliefert.

Versuch 45 und 46 liegen entfernter und ergaben daher nur 14 % und 4,8 %. Versuch 47, Ende April bei Helgoland ausgeführt, lieferte 23 % und Versuch 48, Ende Mai, als die Hauptfischerei auf Schollen im grossen und ganzen beendet war, natürlich weniger, 11,1 %. Der Rest der deutschen Versuche wurde erst kurz vor Abschluss dieses Berichts ausgeführt und kommt für unsere Frage nicht in Betracht.

Aus meinen Ausführungen über die Verwendung der Hartgummimarken und den hiermit erzielten Erfolgen erhellt, dass die deutschen Versuche unter sinngemässer Berücksichtigung aller Nebenumstände keine geringeren Resultate geliefert haben, als die von dänischer, englischer usw. Seite benutzten Marken. Bei der Aufstellung und Vergleichung der verschiedenen Resultate ist es aber durchaus unzulässig, die Zeit, die Oertlichkeit, das Wetter usw. am Tage der Aussetzung zu vernachlässigen, alle diese Umstände sind von ausschlaggebender Einwirkung auf die Grösse des Erfolges und man kann aus dem einfachen Vergleichen der Zahlen keinerlei Schlüsse auf den Wert der einzelnen Versuche von der angewandten Methode herleiten, man muss im Gegenteil ohne alle Frage zu total falschen Schlüssen kommen.

Garstang hat ferner aus den deutschen Ergebnissen der Versuche mit gezeichneten Schollen einige Schlüsse gezogen, welche mir unrichtig oder zu weitgehend erscheinen.

Garstang sagt S. 7 Absatz 4: „Die deutschen Versuche in der Helgoländer Bucht ergaben in den Frühlingsmonaten (Versuch 13—17 der Karte) eine **nördliche** Tendenz nach den Sylter Gründen, in den späteren Sommer- und Herbstmonaten aber eine entschieden **nordwestliche** Tendenz.“ Das letztere will ich nicht bestreiten, es hat den Anschein, als ob die bei Helgoland ausgesetzten Schollen in den späteren Sommer- und Herbstmonaten eine nordwestliche Tendenz haben, dass aber im Frühling eine nördliche Tendenz nach den Sylter Gründen stattfindet, kann ich nicht zugeben, im Gegenteil, mir scheint aus meinen obigen Ausführungen eine **südliche** Verschiebung der Schollenscharen hervorzugehen. Der von Garstang angeführte Versuch 13 hat keine grosse Beweiskraft für seine Ansicht, da er nur 3 wiedergefangene Schollen ergab, davon nur 2 Stück mit sichern Daten, das eine am 6. August 1903 von einem Fangplatz 35 Sm. SW von Graadyb, das andere am 15. Mai 1904 16 Sm SW von Graadyb. Ich glaube ebenso nicht, dass die Schollen, welche weitab von Helgoland wiederfangen wurden, sich zunächst nordwärts nach den Sylter Gründen und Hornsriff gewandt hätten, um sich dann westwärts zu bewegen. Dafür spricht nichts, und wie gesagt, eine nördliche Tendenz halte ich für nicht vorhanden, wohl aber eine südliche.

Auf Seite 8, Zeile 3 sagt Garstang dann ferner: „Die Wiedereinfänge des Winters beschränken sich auf drei Fische im März 1904, zwei in der Nähe von Norderney, sicherlich nicht — wandernde Fische usw.“ Woher weiss Garstang, dass es sich um „sicherlich nicht-wandernde“ Fische handelt? Liegt die Versuchung nicht nahe, dass diese zwei Schollen schon wieder auf der Rückwanderung nach der Küste waren, als sie gefangen wurden? Den Beweis für seine Behauptung bleibt Garstang schuldig, ich weiss daher nicht, ob er etwa aus andern Versuchen Anhaltspunkte hat, nach den deutschen Versuchen scheint mir meine Ansicht berechtigter.

Auf Seite 9 kommt Garstang auf die deutschen Versuche in den Monaten September und Oktober 1902 und 1903 auf der Grossen Fischerbank und der Nördlichen Schlickbank zu sprechen und sagt: „Die Wiedereinfänge der unmittelbar folgenden Wintermonate ergeben alle eine ausgesprochene nördliche Tendenz für die Fische dieses Gebietes zu dieser Jahreszeit.“ In die betreffenden Monate fallen unsere Versuche 2—6 und 19—22. Es wurde die erste Scholle von Versuch 2 wiedergefangen nach 9½ Monaten, von Versuch 3 ein Stück am 8. Oktober 1903, also nach fast 1 Jahr, von Versuch 9 kam ein Tier in der Woche vor dem 26. November 1902 zurück, Fangort: „Querab Hornsriff“. Versuch 5 und 6 waren erfolglos, von Versuch 7 wurde das erste Stück Anfang März 1903, von Versuch 8 das erste am 22. IX. 1903 und von Versuch 9 das erste am 25. V. 1903 zurück-

---

gebracht. Versuch 19 ergab am 27. VI. 1904 eine wiedergefangene Scholle, Versuch 20 am 10. II. 1904, Versuch 4 vor dem 18. II. 1904 und Versuch 22 die erste zwischen den 5. u. 7. XI. 1903, die nächste Mitte Januar 1904. Die vorletzte Scholle wurde 60 Sm. südlich auf  $56^{\circ} 39' N 4^{\circ} 9' O$ , Grosse Fischerbank, gefangen. Ich kann in meinen Verzeichnissen nur 2 Schollen finden, deren Wanderungen Garstangs Behauptung stützen, alle anderen sind viel später gefangen worden. Garstang kann aber doch nur mit wenig Wahrscheinlichkeit aus dem Verhalten von nur zwei Stück Folgerungen für die „Fische dieses Gebietes“ ziehen. Wenn man nach der Wanderung von ein oder zwei Schollen die Frage der Wanderung der Schollen eines Gebietes lösen könnte, wäre die Arbeit nicht schwierig. Da es sich aber jedenfalls um Wanderungen von viele tausenden von Fischen handelt, welche sich je nach ihrem Alter, nach der Jahreszeit, auch wohl nach dem Vorhandensein der Nahrung in den einzelnen Jahren verschieden verhalten, scheint es mir äusserst weitgehend, aus so geringem Material Schlüsse über die Wanderungen der Fische eines Gebietes zu ziehen. Derartig wenig Daten haben für sich kaum Wert, sie können nur in vorsichtiger Verbindung mit den Ergebnissen anderer Versuche zu Schlüssen über die Schollen-Wanderungen benutzt werden.

---

Arbeiten der Deutschen wissenschaftlichen Kommission für die  
internationale Meeresforschung.

B. Aus der Biologischen Anstalt auf Helgoland.

No. 4.

---

# Laichen und Wandern der Ostseefische.

## II. Bericht.

Von

S. Strodtmann.

---

Mit 1 Karte und 6 Abbildungen im Text.

---

**Die** Deutsche wissenschaftliche Kommission für die internationale Meeresforschung leitet den auf Deutschland entfallenden Anteil der internationalen Untersuchung der nordeuropäischen Meere. Die Arbeiten werden ausgeführt:

- A. durch das zu diesem Zweck im Jahre 1902 begründete Laboratorium der Kgl. Preußischen Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel mit je einer Abteilung für die hydrographischen und für die biologischen Arbeiten,
- B. durch die Kgl. Preußische Biologische Anstalt auf Helgoland,
- C. durch das Laboratorium des Deutschen Seefischerei-Vereins in Hannover.

**Die Deutsche wissenschaftliche Kommission für die internationale  
Meeresforschung.**

Dr. Herwig-Hannover, Vorsitzender.

Dr. Brandt-Kiel. Dr. Heincke-Helgoland. Dr. Henking-Hannover. Dr. Krümmel-Kiel.

# Inhalt.

---

|                                                           | Seite |
|-----------------------------------------------------------|-------|
| <b>Einleitung</b> . . . . .                               | 137   |
| <b>I. Eier und Larven</b> . . . . .                       | 138   |
| Scholle . . . . .                                         | 149   |
| Flunder und Kliesche . . . . .                            | 152   |
| Dorsch . . . . .                                          | 153   |
| Seequabbe . . . . .                                       | 155   |
| Sprott . . . . .                                          | 156   |
| Knurrhahn . . . . .                                       | 156   |
| Wittling, Steinbutt und Klippenbarsch . . . . .           | 156   |
| Larven aus feststehenden Eiern . . . . .                  | 157   |
| <b>II. Das Bornholmer Becken.</b>                         |       |
| 1. Lage und Grenzen . . . . .                             | 160   |
| 2. Die hydrographischen Verhältnisse . . . . .            | 161   |
| 3. Die biologischen Verhältnisse . . . . .                | 166   |
| 4. Fischereiversuche im Bornholmer Becken . . . . .       | 168   |
| Flundern . . . . .                                        | 171   |
| Schollen . . . . .                                        | 176   |
| Klieschen . . . . .                                       | 180   |
| Sonstige gefangene Fische . . . . .                       | 182   |
| 5. Wanderungen der Plattfische.                           |       |
| a. Wohin gehen die Fische? . . . . .                      | 183   |
| b. Woher kommen die Fische? . . . . .                     | 190   |
| <b>III. Jungfische in der Travemünder Bucht</b> . . . . . | 196   |
| 1. Gewinnung des Materials . . . . .                      | 197   |
| 2. Scholle . . . . .                                      | 199   |
| 3. Flunder . . . . .                                      | 206   |
| 4. Dorsch . . . . .                                       | 209   |
| 5. Sonstige Jungfische . . . . .                          | 210   |
| <b>IV. Praktische Ergebnisse</b> . . . . .                | 212   |
| <b>Literatur-Verzeichnis</b> . . . . .                    | 215   |

---

## Verzeichnis der Abbildungen im Text.

---

|                                                                | Seite |
|----------------------------------------------------------------|-------|
| Fig. 1. Prozentkurven sämtlicher gefangenen Flundern . . . . . | 172   |
| Fig. 2. Prozentkurven der Flundern einzelner Fänge . . . . .   | 173   |
| Fig. 3. Prozentkurven der Schollen . . . . .                   | 178   |
| Fig. 4. Wachstumskurven junger Schollen . . . . .              | 203   |
| Fig. 5. Wachstumskurven junger Flundern . . . . .              | 208   |
| Fig. 6. Wachstumskurven junger Dorsche . . . . .               | 209   |

---

## Verzeichnis der Tabellen.

---

|                                                                                                  | Seite |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Tabelle I. Eier und Larven . . . . .                                                             | 139   |
| Tabelle IIa. Salzgehalt und Temperatur des Wassers im Bornholmer Becken . . . . .                | 162   |
| Tabelle IIb. Sauerstoffgehalt des Wassers im Bornholmer Becken . . . . .                         | 163   |
| Tabelle III. Uebersicht über die Fänge mit dem großen Scherbretternetz . . . . .                 | 169   |
| Tabelle IV. Verzeichnis der gefangenen Flundern des Bornholmer Beckens . . . . .                 | 170   |
| Tabelle V. Verzeichnis der gefangenen Schollen . . . . .                                         | 177   |
| Tabelle VI. Verzeichnis der wiedergefangenen gezeichneten Flundern und Schollen . . . . .        | 183   |
| Tabelle VII. Verzeichnis der Fänge mit Krabbentrawl und Zeese . . . . .                          | 195   |
| Tabelle VIII. Verzeichnis der Fänge mit Aal- und Heringswaade in der Travemünder Bucht . . . . . | 196   |
| Tabelle IX. Verzeichnis junger Schollen . . . . .                                                | 198   |
| Tabelle X. Junge Schollen in der Travemünder Bucht . . . . .                                     | 201   |
| Tabelle XI. Verzeichnis junger Flundern . . . . .                                                | 206   |
| Tabelle XII. Junge Dorsche der Travemünder Bucht . . . . .                                       | 209   |

---

## Einleitung.

---

**D**en ersten Bericht über die Untersuchungen, die von seiten der Biologischen Anstalt im Bereich der Ostsee angestellt sind, lieferte die Arbeit von „Ehrenbaum und Strodtmann, Eier und Jugendformen der Ostseefische“ (1). Hieran schließt sich die vorliegende Abhandlung unmittelbar als zweiter Bericht an. Namentlich in ihrem ersten Teil gibt sie für die Jahre 1904 und 1905 die Fortsetzung der Untersuchung über Fisch-Eier und Larven. In ihren anderen Abschnitten tritt eine wesentliche Erweiterung des bisherigen Arbeitsgebietes ein. Um ein vollständiges Bild von der Entwicklung der Fische zu bekommen, genügt nicht die Untersuchung der Eier und Larven. Es erweist sich als wünschenswert, auch die laichenden Fische selbst aufzusuchen, die Wanderungen von und nach den Laichplätzen näher zu kontrollieren, ferner auch Eintritt der Reife und Wachstum, besonders das Heranwachsen der Jugendformen sowie ihre eventuelle Ortsveränderung näher zu verfolgen.

An die systematische Durchführung eines so umfangreichen Programms konnte natürlich nicht gedacht werden. Die mir zur Verfügung stehende Zeit war nur eine beschränkte. Die meisten Untersuchungen mußten auf den Terminfahrten unternommen werden. Der Hauptzweck dieser Fahrten liegt aber auf einem ganz andern Gebiet, das hier zu absolvierende Arbeitspensum ist schon so umfangreich, daß naturgemäß für Fischereiu-ntersuchungen nicht viel Zeit übrig bleibt. Es kommt hinzu, daß die Fahrten immer in den gleichen Monaten gemacht werden, dadurch entstehen in den Untersuchungen bedenkliche Lücken, die sich bei den Eiern und Larven namentlich für die Monate März, April und Juni bemerkbar machen.

Ein Teil der Untersuchungen kann schließlich garnicht von Bord des Dampfers aus gemacht werden. Dazu gehören eine Reihe von Beobachtungen über das Wachstum der Jungfische. Gewisse Stadien findet man nur in unmittelbarer Nähe der Küste und von hier aus muß an möglichst vielen Orten die Untersuchung einsetzen.

Ich habe daher nur einen kleinen Teil des Programms ausführen können. Bei Erforschung der Laichplätze und Wanderungen beschränkte ich mich auf das Bornholmer Becken, und das Wachstum der an der Küste sich aufhaltenden Jungfische habe ich nur von einem Punkte, von Travemünde aus, näher verfolgt.

Trotz der dadurch entstandenen Lückenhaftigkeit haben sich doch einige interessante Resultate ergeben.

Helgoland, 1. Dezember 1905.

---

## I. Eier und Larven.

---

**D**as Material, dessen Bearbeitung hier folgt, ist während der Terminfahrten im Februar und Mai 1904 und im Februar, Mai, August 1905 von mir gesammelt. Die Fänge sind, wie im Jahre 1903, fast nur auf den deutschen hydrographischen Stationen gemacht.

Als Fanggeräte dienten wieder für die quantitative Vertikalfischerei das Hensensche Eiernetz, für die horizontale Fischerei das Brutnetz und Scherbrutnetz. Mit dem Eiernetz wurden bei verankertem Schiff in der Regel zwei Züge gemacht und zwar wurde es bis auf einen Meter über dem Boden heruntergelassen. Nur in einzelnen, in der Tabelle besonders verzeichneten Fällen wurden Stufenfänge gemacht. Nach Lichten des Ankers wurden meist zwei Brutnetze und ein Scherbrutnetz ausgelassen, letzteres mit so viel Leine, wie an der betreffenden Stelle die Tiefe betrug, und bei ganz langsamer Fahrt 5 bis 7 Minuten geschleppt. Während das Brutnetz ausschließlich die Oberfläche befischte, läßt sich die vom Scherbrutnetz durchfischte Tiefe nicht genau bestimmen. Sie ist abhängig von der Geschwindigkeit der Fahrt, und diese ist ein zu variabler Faktor, denn gerade bei sehr langsamem Fahren läßt sich keine Gleichmäßigkeit erzielen, da hier Wind, Seegang, Strömung usw. zuviel Einfluß haben. Es sind demnach bald die untern, bald die mittlern Schichten mehr durchfischt.

Bei stürmischer Witterung mußte zuerst das Fischen mit dem Scherbrutnetz unterbleiben. Der Druck auf das Scherbrett wird bei starkem Seegang zu stark und ungleichmäßig, so daß dann leicht ein Reißen der Leine oder starkes Verbiegen des Netzrahmens droht. Am längsten war noch die Fischerei mit dem Eiernetz möglich, weil der auf diesem lastende Druck verhältnismäßig am geringsten ist.

Aus den Brut- und Scherbrutnetzfangen wurde, wenn irgend möglich, ein Teil der Eier und Larven sofort ausgelesen und lebend untersucht. Wenn die Bestimmung der Eier nicht ohne weiteres gelang, wurden sie in gläsernen Hafen lebend aufbewahrt und ihre Entwicklung von Zeit zu Zeit kontrolliert. Auf diese Weise war es möglich, über die an der betreffenden Station vorkommenden Eiarten einen ziemlich sicheren Ueberblick zu bekommen.

Der Rest der Brut- und Scherbrutnetzfangen und ebenso die Eiernetzfangen wurden wieder in 3% Formalin \*) konserviert. Als Lösungsmittel für dieses wurde Seewasser von den betreffenden Stationen genommen und zwar möglichst aus den Schichten, in denen die größten Eiermengen vorkamen.

Die weitere Bearbeitung der Fänge geschah in der Biologischen Anstalt in Helgoland. Bei der Bestimmung der Eier und Larven hat in schwierigeren Fällen Herr Professor Ehrenbaum mir oft und bereitwilligst zur Seite gestanden, wofür ich ihm auch hier meinen besten Dank ausspreche. Ebenso hat er es gütigst übernommen, eine Anzahl von Eimessungen auszuführen, die eine Ergänzung der früheren Messungen in unserer gemeinschaftlichen Arbeit bilden.

Die Einrichtung der Tabellen ist im wesentlichen dieselbe geblieben wie früher. Die Angaben für Salzgehalt und Temperatur sind dem „Bulletin“ (2) entnommen. Die Listen für Mai und August 1905, die zur Zeit der Ausarbeitung noch nicht erschienen waren, sind mir von den Herren Dr. Ruppin und Dr. Kemnitz überlassen, denen ich ebenfalls dafür meinen Dank abstatten möchte.

\*) Das käufliche Formalin, wie jetzt im allgemeinen gebräuchlich, als einheitliche Stammlösung betrachtet.

**Tabelle I. Eier und Larven.**  
Februar 1904.

| Datum           | Tiefe                          | Temperatur |               | Salz-<br>gehalt<br>‰ | Ort                            | J.-<br>Nr.                     | Fanggerät                              | Eier       |        |            |               | Larven           |                                     |                                      |                                                        |
|-----------------|--------------------------------|------------|---------------|----------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------|------------|--------|------------|---------------|------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|                 |                                | in<br>m    | ° C           |                      |                                |                                |                                        | Scholle    | Dorsch | Andere     | Eier<br>pr.qm | <i>Ammodytes</i> | <i>Cottus</i>                       | Hering                               | Andere                                                 |
| 9./II.<br>1904  | 20 m<br>Schlick.               | 0          | 1,71          | 16,62                | St. I.                         | 1                              | Eiernetz                               | 13         | —      | —          | } 90          | —                | —                                   | —                                    | —                                                      |
|                 |                                | 10         | 2,02          | 17,57                |                                | Stoller                        | 2                                      | Eiernetz   | 45     | 2          |               | —                | 3                                   | —                                    | —                                                      |
|                 |                                | 15         | 2,82          | 21,15                | Grund                          | 3                              | Brutnetz                               | 2382       | 7      | 9 Motella  | —             | 21               | 3                                   | —                                    | 1 Scholle                                              |
|                 |                                | 19         | 3,12          | 21,37                |                                | 4                              | Brutnetz <sup>1)</sup>                 | 142        | —      | 1 Motella  | —             | —                | —                                   | —                                    | —                                                      |
|                 |                                |            |               |                      |                                | 5                              | Scherbrutnetz                          | 720        | 13     | 1 Motella  | —             | 14               | 13                                  | 1                                    | 8 Lumpenus<br>4 Pholis<br>gunnellus, 1<br>Gobius niger |
| 10./II.<br>1904 | 33 m<br>stinkender<br>Mud.     | 0          | 1,84          | 17,51                | St. II.                        | 6                              | Eiernetz                               | 23         | —      | 1 Wittling | } 84          | —                | —                                   | 3                                    | 3 Wittling                                             |
|                 |                                | 26         | 2,20          | 18,77                |                                | Alsen                          | 7                                      | Eiernetz   | 28     | 4          |               | —                | 3                                   | —                                    | 1                                                      |
|                 |                                | 32         | 3,44          | 21,85                | Sa                             | 8                              | Brutnetz                               | 264        | —      | —          | —             | 1                | —                                   | —                                    | —                                                      |
|                 |                                |            |               |                      |                                | 9                              | Brutnetz und <sup>1)</sup><br>Eiernetz | 148        | 2      | 5 Motella  | —             | 9                | 2                                   | —                                    | 1 Lumpenus                                             |
|                 |                                | 10         | 1,64          | 12,03                | St. III.<br>N. v. Feh-<br>marn | 9                              | Eiernetz                               | 14         | 2      | 1 Kliesche | } 72          | 3                | —                                   | —                                    | —                                                      |
| 10              | 1,82                           | 15,63      | 10            | Eiernetz             |                                | 34                             | 1                                      | 1 Kliesche | 4      | —          |               | —                | —                                   |                                      |                                                        |
| 20              | 3,00                           | 21,09      | 11            | Eiernetz             |                                | 6                              | —                                      | —          | 6      | —          | —             | —                | 1 Lumpenus                          |                                      |                                                        |
|                 |                                |            |               | 12                   |                                | Brutnetz<br>(mit ander. Eimer) | 5                                      | —          | —      | —          | 65            | 56               | 1                                   | 1 Pholis<br>4 Lumpenus               |                                                        |
| 30,5            | 4,24                           | 25,44      | 13            | Scherbrutnetz        |                                | 581                            | 11                                     | —          | —      | 81         | 5             | 1                | 2 Pholis<br>15 Lumpenus<br>1 Agonus |                                      |                                                        |
| 10./II.<br>1904 | 23 m<br>Mud.                   | 0          | 1,59          | 14,15                | St. IV.                        | 14                             | Eiernetz                               | 30         | —      | —          | } 75          | 1                | —                                   | —                                    | —                                                      |
|                 |                                | 10         | 1,92          | 16,24                |                                | 14a                            | Eiernetz                               | 24         | —      | —          |               | 3                | —                                   | 1                                    | —                                                      |
|                 |                                | 22         | 3,32          | 20,44                | Neustädter<br>Bucht            | 15                             | Eiernetz                               | 21         | —      | —          | 5             | —                | 1                                   | —                                    |                                                        |
|                 |                                |            |               |                      |                                | 16                             | Brutnetz                               | 4          | —      | —          | 7             | 3                | —                                   | 1 Pholis                             |                                                        |
| 11./II.<br>1904 | 25,5 m<br>sandiger<br>Schlick. | 0          | 1,89          | 8,33                 | St. V.                         | 17                             | Eiernetz                               | 19         | —      | —          | } 84          | 7                | —                                   | —                                    | 1 Lumpenus                                             |
|                 |                                | 10         | 1,82          | 9,78                 |                                | Kadett-<br>rinne               | 18                                     | Eiernetz   | 36     | —          |               | —                | 7                                   | —                                    | 1                                                      |
|                 |                                | 15         | 2,23          | 14,04                | 19                             | Scherbrutnetz                  | 272                                    | —          | —      | —          | 23            | —                | 7                                   | 2 Lumpenus<br>1 Gobius<br>flavescens |                                                        |
|                 |                                |            |               |                      |                                | 20                             | Brutnetz                               | —          | —      | —          | —             | 28               | —                                   | —                                    | —                                                      |
| 11./II.<br>1904 | 29 m<br>feiner Sand.           | 0          | 2,29          | 7,57                 | St. VI.                        | 21                             | Eiernetz                               | —          | —      | —          | 1             | —                | —                                   | —                                    |                                                        |
|                 |                                | 28         | 2,12          | 7,56                 |                                | Trelleborg-<br>Sassnitz        | 22                                     | Eiernetz   | —      | —          | —             | 2                | —                                   | —                                    | —                                                      |
| 11./II.<br>1904 | 39 m<br>Mud.                   | 0          | 2,19          | 7,90                 | St. VII.                       | 23                             | Eiernetz                               | —          | —      | —          | 3             | —                | —                                   | —                                    |                                                        |
|                 |                                | 38         | 1,72          | 9,83                 |                                | Trelleborg-<br>Sassnitz        | 24                                     | Eiernetz   | —      | —          | —             | 2                | —                                   | —                                    | —                                                      |
|                 |                                |            |               |                      | 25                             |                                | Brutnetz                               | —          | —      | —          | 161           | 2                | —                                   | —                                    |                                                        |
|                 |                                | 26         | Scherbrutnetz | —                    | —                              | —                              | —                                      | —          | —      | 11         | 2             | —                | 1 Lumpenus                          |                                      |                                                        |
| 11./II.<br>1904 | 44 m<br>stinkender<br>Mud.     | 0          | 2,09          | 7,70                 | St. VIII.                      | 27                             | Eiernetz                               | —          | —      | —          | 3             | —                | 1                                   | —                                    |                                                        |
|                 |                                | 36         | 2,02          | 8,33                 |                                | Trelleborg-<br>Sassnitz        | 28                                     | Eiernetz   | —      | —          | —             | 5                | —                                   | —                                    |                                                        |
|                 |                                | 42,5       | 2,17          | 10,41                | 29                             | Brutnetz                       | —                                      | —          | —      | —          | 8             | 1                | —                                   |                                      |                                                        |

<sup>1)</sup> Nur ein Teil des Fanges, der andere wurde zu verschiedenen Versuchen verbraucht.

| Datum           | Tiefe                | Temperatur |      | Salz-<br>gehalt<br>‰ | Ort                     | J.-<br>Nr. | Fanggerät | Eier    |        |        | Larven        |                |        |        |            |   |
|-----------------|----------------------|------------|------|----------------------|-------------------------|------------|-----------|---------|--------|--------|---------------|----------------|--------|--------|------------|---|
|                 |                      | in<br>m    | °C   |                      |                         |            |           | Scholle | Dorsch | Andere | Eier<br>pr.qm | Ammo-<br>dytes | Cottus | Hering | Andere     |   |
| 11./II.<br>1904 | 35,5 m               | 0          | 1,84 | 7,86                 | St. IX.                 | 30         | Eiernetz  | —       | —      | —      | —             | —              | —      | —      | —          |   |
|                 | Sand.                | 34         | 1,87 | 8,59                 | Trelleborg-<br>Sassnitz | 31         | Eiernetz  | —       | —      | —      | —             | 2              | —      | —      | 1 Lumpenus |   |
| 14./II.<br>1904 | 57 m                 | 0          | 2,99 | 7,48                 | St. X.                  | 32         | Eiernetz  | —       | —      | —      | —             | —              | —      | —      | —          |   |
|                 | Sand<br>mit Schlick. | 50         | 2,89 | 7,48                 | S. v. Born-<br>holm     | 33         | Eiernetz  | —       | —      | —      | —             | 10             | —      | —      | —          |   |
|                 |                      | 56         | 6,02 | 11,55                |                         | 34         | Brutnetz  | —       | —      | —      | —             | 15             | —      | —      | —          |   |
| 15./II.<br>1904 | 81 m                 | 0          | 2,84 | 7,41                 | St. XI.                 | 35         | Eiernetz  | 2       | —      | —      | } 6           | 32             | —      | —      | —          |   |
|                 | Sand<br>mit Schlick. | 68         | 5,12 | 12,47                | Stolper<br>Rinne        | 36         | Eiernetz  | 2       | —      | —      |               | 40             | —      | —      | —          | — |
|                 |                      | 80         | 4,90 | 12,92                |                         |            |           |         |        |        |               |                |        |        |            |   |
| 17./II.<br>1904 | 107 m                | 0          | 2,69 | 7,32                 | St. XII.                | 39         | Eiernetz  | —       | —      | —      | —             | 3              | —      | —      | —          |   |
|                 | toniger<br>Schlick.  | 82         | 4,07 | 9,54                 | Danziger<br>Bucht       | 40         | Eiernetz  | —       | —      | —      | —             | 1              | —      | —      | —          |   |
|                 |                      | 105        | 4,02 | 11,82                |                         | 41         | Brutnetz  | —       | —      | —      | —             | 46             | —      | —      | —          |   |
| 15./II.<br>1904 | 69 m                 | 0          | 2,24 | 7,30                 | St. XIII.               | 37         | Eiernetz  | —       | —      | —      | —             | 2              | —      | —      | —          |   |
|                 | Sand.                | 68         | 2,25 | 7,32                 | Vor Memel               | 38         | Eiernetz  | —       | —      | —      | —             | 1              | 1      | —      | —          |   |

## Februar 1905.

|                |      |      |      |          |                     |          |               |     |    |           |      |    |    |                         |          |                                    |
|----------------|------|------|------|----------|---------------------|----------|---------------|-----|----|-----------|------|----|----|-------------------------|----------|------------------------------------|
| 30./I.<br>1905 | 19 m | 0    | 1,44 | 17,12    | St. I.              | 1        | Eiernetz      | 2   | —  | —         | } 11 | 1  | —  | 3                       | —        |                                    |
|                |      | 17,5 | 1,00 | 20,59    | Stoller<br>Grund    | 2        | Eiernetz      | 5   | —  | —         |      | —  | —  | —                       | —        |                                    |
|                |      |      |      |          |                     | 4        | Scherbrutnetz | 47  | —  | —         |      | —  | 4  | —                       | 1        | —                                  |
|                |      |      |      |          |                     | 5        | Brutnetz      | 37  | —  | —         |      | —  | 3  | —                       | —        | —                                  |
| 9./II.<br>1905 |      |      |      | Heulboje | 50                  | Brutnetz | 44            | 9   | —  | —         | 34   | 17 | 4  | 6 Lumpenus<br>13 Pholis |          |                                    |
| 31./I.<br>1905 | 34 m | 0    | 1,74 | 20,72    | St. II.             | 6        | Eiernetz      | 36  | 1  | —         | } 99 | 9  | —  | —                       | —        |                                    |
|                |      | 33   | 2,15 | 21,67    | Alsen               | 7        | Eiernetz      | 29  | —  | —         |      | 10 | —  | 1                       | 1 Pholis |                                    |
|                |      |      |      |          |                     | 8        | Brutnetz      | 310 | 12 | 1 Motella |      | —  | 3  | 2                       | 2 Pholis |                                    |
| 1./II.<br>1905 | 30 m | 0    | 1,14 | 17,48    | St. III.            | 9        | Eiernetz      | 17  | 1  | —         | } 54 | 8  | —  | 1                       | 2 Pholis |                                    |
|                |      | 29   | 1,06 | 17,39    | N. v. Feh-<br>marn  | 10       | Eiernetz      | 17  | 1  | —         |      | —  | —  | —                       | —        |                                    |
|                |      |      |      |          |                     | 11       | Scherbrutnetz | 122 | 3  | —         |      | —  | 32 | —                       | 3        | 4 Pholis<br>1 Agonus<br>1 Lumpenus |
|                |      |      |      |          |                     | 12       | Brutnetz      | 78  | 1  | —         |      | —  | 56 | —                       | 2        | 1 Liparis                          |
| 1./II.<br>1905 | 22 m | 0    | 1,09 | 14,77    | St. IV.             | 13       | Eiernetz      | 2   | —  | —         | } 3  | 4  | 1  | 1                       | —        |                                    |
|                |      | 21   | 0,87 | 15,52    | Neustädter<br>Bucht | 14       | Eiernetz      | —   | —  | —         |      | 3  | —  | —                       | —        |                                    |
|                |      |      |      |          |                     | 15       | Scherbrutnetz | 17  | —  | —         |      | —  | 22 | —                       | 3        | 1 Pholis                           |
|                |      |      |      |          |                     | 16       | Brutnetz      | 12  | —  | —         |      | —  | 14 | 1                       | —        | —                                  |

| Datum          | Tiefe            | Temperatur |      | Salz-<br>gehalt<br>‰ | Ort                     | J.-<br>Nr. | Fanggerät                   | Eier    |        |        |               | Larven           |               |        |                     |                         |                 |
|----------------|------------------|------------|------|----------------------|-------------------------|------------|-----------------------------|---------|--------|--------|---------------|------------------|---------------|--------|---------------------|-------------------------|-----------------|
|                |                  | in<br>m    | °C   |                      |                         |            |                             | Scholle | Dorsch | Andere | Eier<br>pr.qm | <i>Ammodytes</i> | <i>Cottus</i> | Hering | Andere              |                         |                 |
| 1./II.<br>1905 | 26 m             | 0          | 1,31 | 12,07                | St. V.                  | 17         | Eiernetz                    | 7       | —      | —      | } 30          | 12               | —             | —      | —                   |                         |                 |
|                |                  | 25         | 1,16 | 16,92                | Kadett-<br>rinne        | 18         | Eiernetz                    | 13      | —      | —      |               | 1                | —             | —      | —                   |                         |                 |
|                |                  |            |      |                      |                         | 19         | Brutnetz                    | —       | —      | —      |               | —                | 140           | 2      | 12                  | 1 Lumpenus              |                 |
|                |                  |            |      |                      |                         | 20         | Scherbrutnetz               | 63      | —      | —      |               | —                | 74            | 2      | —                   | 3 Lumpenus<br>1 Scholle |                 |
| 1./II.<br>1905 | 35 m             | 0          | 1,79 | 9,36                 | St. IX.                 | 21         | Eiernetz                    | —       | —      | —      | —             | 21               | —             | —      | —                   |                         |                 |
|                |                  | 30         | 1,35 | 11,49                | Trelleborg-<br>Sassnitz | 22         | Eiernetz                    | —       | —      | —      | —             | 16               | —             | —      | 1 Gastero-<br>steus |                         |                 |
|                |                  | 34         | 1,35 | 11,60                |                         | 23         | Brutnetz                    | —       | —      | —      | —             | 6                | —             | 1      | —                   |                         |                 |
| 1./II.<br>1905 | 45 m             | 0          | 2,09 | 9,09                 | St. VIII.               | 24         | Eiernetz                    | 1       | —      | —      | } 9           | 59               | —             | —      | —                   |                         |                 |
|                |                  | 40         | 2,07 | 9,92                 | Trelleborg-<br>Sassnitz | 25         | Eiernetz                    | 5       | —      | —      |               | —                | 47            | —      | 2                   | 1 Gobius<br>flavescens  |                 |
|                |                  | 43         | 2,59 | 14,51                |                         | 26         | Brutnetz                    | —       | —      | —      |               | —                | 31            | —      | 1                   | 1 Agonus                |                 |
| 3./II.<br>1905 | 96 m<br>Mod.     | 0          | 2,34 | 7,61                 | Bornholm                | 28         | Eiernetz a. 95 m            | 4       | —      | —      | } 12          | 2                | —             | —      | —                   |                         |                 |
|                |                  | 65         | 7,08 | 11,58                | Tiefe                   | 29         | Eiernetz a. 95 m            | 4       | —      | —      |               | —                | 14            | —      | —                   | —                       |                 |
|                |                  | 75         | 5,90 | 15,25                |                         | 30         | Eiernetz a. 85 m            | 5       | —      | —      |               | —                | 4             | —      | 2                   | 1 Pholis                |                 |
|                |                  | 94         | 4,92 | 15,88                |                         | 31         | Eiernetz a. 75 m            | 1       | —      | —      |               | —                | 5             | —      | —                   | —                       |                 |
|                |                  |            |      |                      |                         | 32         | Eiernetz a. 65 m            | —       | —      | —      |               | —                | 4             | —      | —                   | —                       |                 |
|                |                  |            |      |                      |                         | 33         | Eiernetz<br>qualitativ 95 m | 4       | —      | —      |               | —                | —             | 4      | —                   | —                       | 1 Lumpenus      |
|                |                  |            |      |                      |                         | 34         | Scherbrutnetz               | 34      | —      | —      |               | —                | —             | 22     | —                   | 1                       | 1 Lumpenus      |
|                |                  |            |      | 35                   | Brutnetz                | —          | —                           | —       | —      | —      | 35            | —                | —             | —      |                     |                         |                 |
| 4./II.<br>1905 | 72 m<br>Schlick. | 0          | 2,50 | 7,47                 | St. XI.                 | 37         | } 2 Eiernetzfänge           | —       | —      | —      | } 28          | —                | —             | —      | —                   |                         |                 |
|                |                  | 65         | 3,35 | 8,13                 | Stolper<br>Rinne        | 38         |                             | —       | —      | —      |               | —                | —             | —      | —                   | —                       |                 |
|                |                  | 71         | 4,61 | 9,25                 |                         | 39         | Scherbrutnetz               | —       | —      | —      |               | —                | 36            | —      | 1                   | 1 Lumpenus              |                 |
|                |                  |            |      |                      |                         | 40         | Brutnetz                    | —       | —      | —      |               | —                | 3             | —      | —                   | —                       |                 |
| 5./II.<br>1905 | 66 m<br>Sand.    | 0          | 1,39 | 7,16                 | St. XIII.               | 41         | } 2 Eiernetzfänge           | —       | —      | —      | } 62          | —                | —             | —      | —                   |                         |                 |
|                |                  | 65         | 2,19 | 7,27                 | Memel                   | 42         |                             | —       | —      | —      |               | —                | —             | —      | —                   | —                       |                 |
|                |                  |            |      |                      |                         | 43         | Scherbrutnetz               | —       | —      | —      |               | —                | 30            | —      | —                   | 1 Lumpenus              |                 |
|                |                  |            |      |                      |                         | 44         | Brutnetz                    | —       | —      | —      |               | —                | 168           | —      | —                   | —                       |                 |
| 5./II.<br>1905 | 107 m<br>Mod.    | 0          | 2,79 | 7,45                 | St. XII.                | 45         | } 2 Eiernetzfänge           | —       | —      | —      | } 243         | —                | —             | —      | } 1                 |                         |                 |
|                |                  | 90         | 4,76 | 9,42                 | Danziger<br>Bucht       | 46         |                             | —       | —      | —      |               | —                | —             | —      |                     | —                       | 1 Lum-<br>penus |
|                |                  | 105        | 5,68 | 11,20                |                         | 47         | Brutnetz                    | —       | —      | —      |               | —                | 13            | —      |                     | —                       | —               |
| 6./II.<br>1905 | 11 m             |            |      |                      | Danziger<br>Bucht       | 48         | Hjort-Netz                  | —       | —      | —      | —             | —                | —             | 3      | 1 Sprott            |                         |                 |

## Mai 1904.

| Datum          | Tiefe                               | Temperatur |      | Salz-<br>gehalt | Ort      | J.-<br>Nr.              | Fanggerät              | Eier     |        |                     |        |             | Eier<br>pr.qm | Larven    |        |                     |         |           |
|----------------|-------------------------------------|------------|------|-----------------|----------|-------------------------|------------------------|----------|--------|---------------------|--------|-------------|---------------|-----------|--------|---------------------|---------|-----------|
|                |                                     | in<br>m    | ° C  |                 |          |                         |                        | ‰        | Dorsch | Kliesche<br>Flunder | Sprott | Motilla     |               | Andere    | Dorsch | Kliesche<br>Flunder | Scholle | Ammodytes |
| 9./V.<br>1904  | 19 <sup>1</sup> / <sub>2</sub><br>m | 0          | 7,99 | 16,74           | St. I.   | 1                       | Eiernetz               | 1        | 39     | 12                  | 1      | —           | 138           | 1         | —      | —                   | —       | —         |
|                |                                     | 10         | 7,71 | 17,36           |          | Stoller<br>Grund        | 2                      | Eiernetz | 1      | 32                  | 6      | —           |               | —         | —      | —                   | —       | —         |
|                |                                     | 19         | 4,83 | 21,76           | 3        |                         | Scherbrutnetz          | 42       | 764    | 318                 | 46     | 1 Scholle   |               | —         | —      | 2                   | 5       | —         |
|                |                                     |            |      |                 | 4        | Brutnetz                | 5                      | 2        | 156    | 31                  | —      | —           |               | —         | —      | 1                   | —       | —         |
| 10./V.<br>1904 | 34 m                                | 0          | 7,59 | 17,54           | St. II.  | 5                       | Eiernetz               | 5        | 37     | 24                  | 3      | —           | 192           | 5         | 17     | 2                   | 4       | —         |
|                |                                     | 15         | 5,58 | 21,60           |          | Alsen                   | 6                      | Eiernetz | 1      | 37                  | 29     | 2           |               | —         | 3      | 16                  | 3       | 1         |
|                |                                     | 33         | 4,25 | 24,13           | 7        |                         | Brutnetz <sup>1)</sup> | —        | —      | —                   | —      | —           |               | —         | —      | —                   | —       | —         |
|                |                                     |            |      |                 | 8        | Scherbrutnetz           | 100                    | 1100     | 200    | 50                  | —      | —           |               | —         | 17     | 6                   | 10      | 1         |
| 10./V.<br>1904 | 25 m<br>sandiger<br>Mud.            | 0          | 8,34 | 16,22           | St. III. | 9                       | Eiernetz               | —        | 19     | 9                   | 2      | —           | 84            | —         | —      | —                   | —       | —         |
|                |                                     | 15         | 8,19 | 16,42           |          | N. v. Feh-<br>marn      | 10                     | Eiernetz | —      | 22                  | 2      | 2           |               | —         | —      | —                   | —       | —         |
|                |                                     | 24         | 5,11 | 22,41           | 11       |                         | Brutnetz               | 1        | 18     | 396                 | 116    | —           |               | —         | —      | 3                   | —       | —         |
|                |                                     |            |      |                 | 12       | Scherbrutnetz           | 2                      | 24       | 42     | 20                  | —      | —           |               | —         | 1      | 6                   | 2       | —         |
| 10./V.<br>1904 | 21 m<br>Mud.                        | 0          | 8,12 | 15,17           | St. IV.  | 13                      | Eiernetz               | 5        | 11     | —                   | 4      | 3 Schollen  | 74            | —         | —      | —                   | —       | —         |
|                |                                     | 10         | 6,63 | 16,87           |          | Neustädter<br>Bucht     | 14                     | Eiernetz | 6      | 10                  | 4      | 5           |               | 1 Scholle | 1      | 3                   | —       | —         |
|                |                                     | 20         | 4,28 | 21,31           | 15       |                         | Brutnetz               | —        | 12     | 51                  | 116    | —           |               | —         | —      | —                   | —       | —         |
|                |                                     |            |      |                 | 16       |                         | Scherbrutnetz          | 300      | 200    | 50                  | 150    | 70 Schollen |               | —         | 13     | 12                  | 4       | —         |
|                |                                     |            |      |                 | 17       | Hjort-Netz              | 2                      | 1        | 2      | —                   | —      | —           |               | —         | 1      | —                   | —       | —         |
| 10./V.<br>1904 | 28 m<br>Schlick.                    | 0          | 6,89 | 9,22            | St. V.   | 18                      | Eiernetz               | —        | 2      | 1                   | 1      | —           | 18            | —         | —      | —                   | —       | 1 Hering  |
|                |                                     | 10         | 6,97 | 10,64           |          | Kadett-<br>rinne        | 19                     | Eiernetz | —      | 2                   | 5      | 1           |               | —         | —      | —                   | —       | —         |
|                |                                     | 15         | 5,35 | 16,73           | 20       |                         | Brutnetz               | —        | —      | —                   | —      | —           |               | —         | —      | —                   | 3       | —         |
|                |                                     | 27         | 4,71 | 19,34           | 21       |                         | Scherbrutnetz          | 2        | 22     | 32                  | 45     | —           |               | —         | —      | —                   | 1       | —         |
| 11./V.<br>1904 | 39 m                                | 0          | 6,29 | 7,43            | St. VII. | 22                      | Scherbrutnetz          | —        | 1      | 11                  | 10     | —           | —             | —         | —      | —                   | —       | —         |
|                |                                     | 30         | 4,46 | 9,22            |          | Trelleborg-<br>Sassnitz |                        |          |        |                     |        |             |               |           |        |                     |         |           |
|                |                                     | 38         | 6,87 | 14,15           |          |                         |                        |          |        |                     |        |             |               |           |        |                     |         |           |

<sup>1)</sup> Fang verbraucht.

| Datum          | Tiefe         | Temperatur |               | Salz-<br>gehalt | Ort       | J.-<br>Nr.              | Fanggerät | Eier     |        |                     |        |         | Larven |               |        |                     |         |                     |
|----------------|---------------|------------|---------------|-----------------|-----------|-------------------------|-----------|----------|--------|---------------------|--------|---------|--------|---------------|--------|---------------------|---------|---------------------|
|                |               | in<br>m    | ° C           |                 |           |                         |           | ‰        | Dorsch | Kliesche<br>Flunder | Sprott | Motella | Andere | Eier<br>pr.qm | Dorsch | Kliesche<br>Flunder | Scholle | Ammodytes           |
| 11./V.<br>1904 | 45 m          | 0          | 6,92          | 7,54            | St. VIII. | 23                      | Eiernetz  | —        | 3      | 11                  | 4      | —       | 69     | —             | 1      | —                   | —       | —                   |
|                |               | 30         | 4,88          | 9,92            |           | Trelleborg-<br>Sassnitz | 24        | Eiernetz | —      | 4                   | 17     | 7       |        | —             | —      | 1                   | —       | —                   |
|                |               | 44         | 5,54          | 16,98           | 25        |                         | Brutnetz  | —        | —      | —                   | —      | —       |        | —             | —      | —                   | 1       | —                   |
|                |               | 26         | Scherbrutnetz | —               | 84        | 249                     | 38        | —        | —      | —                   | —      | —       |        | 3             | —      | —                   | —       |                     |
| 11./V.<br>1904 | 34 m<br>Sand. | 0          | 6,49          | 7,52            | St. IX.   | 27                      | Eiernetz  | —        | —      | —                   | —      | —       | —      | —             | —      | —                   | —       | —                   |
|                |               | 30         | 5,46          | 9,69            |           | Trelleborg-<br>Sassnitz | 28        | Eiernetz | —      | —                   | —      | —       | —      | —             | —      | —                   | —       | —                   |
|                |               | 33         | 4,85          | 10,16           | 29        |                         | Brutnetz  | —        | —      | —                   | —      | —       | —      | —             | —      | 3                   | —       |                     |
|                |               | 30         | Scherbrutnetz | 1               | —         | —                       | —         | —        | —      | —                   | —      | —       | —      | —             | 1      | 1 Cottus            |         |                     |
| 12./V.<br>1904 | 60 m          | 0          | 5,19          | 7,32            | St. X.    | 31                      | Eiernetz  | —        | 6      | 1                   | 1      | —       | 21     | —             | —      | —                   | 1       | —                   |
|                |               | 50         | 2,98          | 7,74            |           | S. v. Born-<br>holm     | 32        | Eiernetz | —      | 2                   | 3      | 1       |        | —             | —      | 2                   | —       | —                   |
|                |               | 55         | 2,58          | 12,16           | 33        |                         | Brutnetz  | —        | —      | —                   | —      | —       |        | —             | —      | —                   | 1       | —                   |
|                |               | 59,5       | 3,01          | 13,93           | 34        | Scherbrutnetz           | —         | —        | 3      | —                   | —      | —       |        | —             | —      | 1                   | —       |                     |
| 12./V.<br>1904 | 78 m<br>Ton.  | 0          | 4,79          | 7,32            | St. XI.   | 35                      | Eiernetz  | —        | 1      | 4                   | 2      | —       | 21     | —             | 2      | —                   | —       | —                   |
|                |               | 60         | 2,85          | 7,70            |           | Stolper<br>Rinne        | 36        | Eiernetz | —      | 3                   | —      | 4       |        | —             | —      | —                   | —       | —                   |
|                |               | 65         | 2,64          | 11,24           | 37        |                         | Brutnetz  | —        | —      | —                   | —      | —       |        | —             | —      | —                   | 70      | —                   |
|                |               | 77         | 3,27          | 13,21           | 38        | Scherbrutnetz           | —         | 7        | 2      | 21                  | —      | —       |        | —             | —      | —                   | —       |                     |
| 13./V.<br>1904 | 107 m<br>Mud. | 0          | 5,27          | 7,30            | St. XII.  | 39                      | Eiernetz  | 4        | 12     | 12                  | 15     | —       | 116    | —             | —      | —                   | —       | 1 Sprott            |
|                |               | 60         | 2,67          | 7,50            |           | Danziger<br>Bucht       | 40        | Eiernetz | 4      | 17                  | 7      | 6       |        | —             | —      | —                   | —       | —                   |
|                |               | 75         | 4,04          | 9,60            | 41        |                         | Brutnetz  | —        | —      | —                   | —      | —       |        | —             | —      | —                   | 5       | 1 Gastero-<br>steus |
|                |               | 105        | 4,28          | 11,56           | 42        | Scherbrutnetz           | 3         | 22       | 36     | 11                  | —      | —       |        | —             | 1      | —                   | —       |                     |
| 14./V.<br>1904 | 65 m<br>Sand. | 0          | 4,24          | 7,32            | St. XIII. | 43                      | Eiernetz  | —        | —      | —                   | —      | —       | —      | —             | —      | —                   | 5       | —                   |
|                |               | 64         | 3,25          | 8,42            |           | Memel                   | 44        | Eiernetz | —      | —                   | —      | —       | —      | —             | —      | —                   | 4       | —                   |

## Mai 1905-

| Datum         | Tiefe                            | Temperatur |      | Salz-<br>gehalt<br>‰ | Ort                                  | J.-<br>Nr. | Fanggerät                | Eier    |        |                     |        |         | Eier<br>pr.qm | Larven |                     |         |           |             | Andere     |                        |                                                  |
|---------------|----------------------------------|------------|------|----------------------|--------------------------------------|------------|--------------------------|---------|--------|---------------------|--------|---------|---------------|--------|---------------------|---------|-----------|-------------|------------|------------------------|--------------------------------------------------|
|               |                                  | in<br>m    | °C   |                      |                                      |            |                          | Scholle | Dorsch | Kliesche<br>Flunder | Sprott | Motella |               | Dorsch | Kliesche<br>Flunder | Scholle | Anmodytes | Cyclogaster |            |                        |                                                  |
| 1./V.<br>1905 | 19 1/2<br>m<br>schlick.<br>Sand. | 0          | 5,99 | 15,86                | St. I.<br>Stoller<br>Grund           | 1          | Eiernetz                 | —       | —      | —                   | —      | 2       | 11            | —      | —                   | —       | —         | —           | —          |                        |                                                  |
|               |                                  | 19         | 3,88 | 18,13                |                                      | 2          | Eiernetz                 | —       | —      | 2                   | —      | 3       |               | —      | 1                   | —       | —         | —           | —          |                        |                                                  |
|               |                                  |            |      |                      |                                      | 3          | Brutnetz                 | —       | 18     | 5                   | 3      | 58      |               | —      | —                   | —       | —         | —           | —          | —                      | —                                                |
|               |                                  |            |      |                      |                                      | 4          | Scherbrutnetz            | —       | 1      | 2                   | 8      | 30      |               | —      | —                   | —       | —         | —           | —          | —                      | —                                                |
| 2./V.<br>1905 | 34 m<br>Schlick.                 | 0          | 5,34 | 15,82                | St. II.<br>Alsen                     | 5          | Eiernetz                 | 4       | 5      | 26                  | —      | 10      | 128           | 1      | 1                   | 4       | 1         | —           | 2 Lumpenus |                        |                                                  |
|               |                                  | 33         | 2,67 | 20,61                |                                      | 6          | Eiernetz                 | 1       | 4      | 27                  | —      | 15      |               | 1      | —                   | 2       | —         | —           | 2 Lumpenus |                        |                                                  |
|               |                                  |            |      |                      |                                      | 7          | Brutnetz<br>nur ein Teil | —       | —      | 29                  | 2      | 70      |               | —      | 1                   | —       | 3         | 2           | —          | 4 Lumpenus<br>1 Hering |                                                  |
|               |                                  |            |      |                      |                                      | 8          | Scherbrutnetz            | 42      | 71     | 279                 | 2      | 94      |               | —      | 15                  | 4       | 11        | 3           | 1          | —                      | 7 Lumpenus<br>1 Pholis<br>1 Cottus<br>1 Wittling |
| 2./V.<br>1905 | 36 m                             | 0          | 6,37 | 14,92                | St. III.<br>N. v. Feh-<br>marn       | 9          | Eiernetz                 | —       | 6      | 23                  | 2      | 13      | 132           | —      | 3                   | —       | —         | —           | —          |                        |                                                  |
|               |                                  | 35         | 3,67 | 20,05                |                                      | 10         | Eiernetz                 | —       | 2      | 29                  | 2      | 11      |               | —      | 1                   | —       | —         | —           | —          |                        |                                                  |
|               |                                  |            |      |                      |                                      | 11         | Brutnetz<br>nur ein Teil | —       | 1      | 27                  | 2      | 41      |               | —      | —                   | —       | —         | 2           | —          | —                      |                                                  |
|               |                                  |            |      |                      |                                      | 12         | Scherbrutnetz            | 4       | 89     | 574                 | 31     | 99      |               | —      | 3                   | 7       | 1         | —           | —          | 1 Hering               |                                                  |
| 2./V.<br>1905 | 24 m                             | 0          | 6,31 | 14,00                | St. IV.<br>Neustädter<br>Bucht       | 13         | Eiernetz                 | —       | —      | 3                   | —      | 4       | 21            | —      | —                   | —       | —         | —           | —          |                        |                                                  |
|               |                                  | 24         | 4,06 | 16,89                |                                      | 14         | Eiernetz                 | —       | —      | 4                   | —      | 3       |               | 1      | 1                   | —       | —         | —           | —          |                        |                                                  |
|               |                                  |            |      |                      |                                      | 15         | Brutnetz                 | —       | —      | 8                   | —      | 12      |               | —      | —                   | —       | —         | —           | —          | —                      |                                                  |
|               |                                  |            |      |                      |                                      | 16         | Scherbrutnetz            | 1       | —      | 53                  | —      | 111     |               | —      | 2                   | 9       | 1         | 3           | —          | 1 Agonus               |                                                  |
| 2./V.<br>1905 | 27 m                             | 0          | 5,71 | 8,91                 | St. V.<br>Kadett-<br>rinne           | 18         | Eiernetz                 | —       | —      | —                   | —      | —       | 5             | —      | 2                   | —       | —         | —           | —          |                        |                                                  |
|               |                                  | 10         | 5,90 | 11,33                |                                      | 19         | Eiernetz                 | —       | —      | 1                   | —      | 2       |               | 2      | 3                   | 2       | —         | —           | —          |                        |                                                  |
|               |                                  | 27         | 3,98 | 16,78                |                                      | 20         | Brutnetz                 | —       | —      | 4                   | —      | 4       |               | —      | 12                  | 3       | 20        | —           | 2 Hering   |                        |                                                  |
|               |                                  |            |      |                      |                                      | 21         | Scherbrutnetz            | 3       | —      | 61                  | 2      | 55      |               | —      | 1                   | 7       | 5         | 4           | 1          | 2 Agonus               |                                                  |
| 3./V.<br>1905 | 40 m                             | 0          | 4,69 | 8,04                 | St. VII.<br>Trelleborg-<br>Sassnitz  | 22         | Eiernetz                 | —       | —      | —                   | —      | 1       | 6             | —      | —                   | —       | 1         | —           | —          |                        |                                                  |
|               |                                  | 30         | 3,52 | 8,62                 |                                      | 23         | Eiernetz                 | —       | —      | 1                   | —      | 2       |               | —      | —                   | —       | —         | —           | —          |                        |                                                  |
|               |                                  | 35         | 4,48 | 15,44                |                                      | 24         | Brutnetz                 | —       | —      | —                   | —      | —       |               | —      | —                   | —       | 6         | —           | —          |                        |                                                  |
|               |                                  | 39         | 4,48 | 15,90                |                                      | 25         | Scherbrutnetz            | —       | —      | 2                   | —      | 2       |               | —      | —                   | —       | —         | 2           | —          |                        |                                                  |
| 3./V.<br>1905 | 47 m                             | 0          | 5,54 | 7,68                 | St. VIII.<br>Trelleborg-<br>Sassnitz | 26         | Eiernetz                 | —       | —      | 3                   | 1      | 1       | 18            | —      | —                   | —       | —         | —           | —          |                        |                                                  |
|               |                                  | 25         | 3,61 | 8,50                 |                                      | 27         | Eiernetz                 | —       | —      | 3                   | —      | 4       |               | —      | —                   | 1       | 3         | —           | —          |                        |                                                  |
|               |                                  | 30         | 3,83 | 11,22                |                                      | 28         | Brutnetz                 | —       | —      | —                   | —      | —       |               | —      | —                   | —       | —         | —           | —          |                        |                                                  |
|               |                                  | 46         | 3,78 | 15,52                |                                      | 29         | Scherbrutnetz            | —       | —      | 17                  | 19     | 3       |               | —      | —                   | 1       | 1         | 3           | —          | 2 Hering               |                                                  |

| Datum         | Tiefe                     | Temperatur |      | Salz-<br>gehalt<br>‰ | Ort                                | J.-<br>Nr. | Fanggerät              | Eier    |        |                     |        |         | Larven        |        |                     |         |           | Andere |                                  |            |   |   |
|---------------|---------------------------|------------|------|----------------------|------------------------------------|------------|------------------------|---------|--------|---------------------|--------|---------|---------------|--------|---------------------|---------|-----------|--------|----------------------------------|------------|---|---|
|               |                           | in<br>m    | °C   |                      |                                    |            |                        | Scholle | Dorsch | Kliesche<br>Flunder | Sprott | Motella | Eier<br>pr.qm | Dorsch | Kliesche<br>Flunder | Scholle | Ammodytes |        | Cyclogaster                      |            |   |   |
| 3./V.<br>1905 | 28 m<br>Sand.             | 0          | 6,64 | 8,12                 | St. IX.<br>Trelleborg-<br>Sassnitz | 30         | Eiernetz               | —       | —      | 1                   | 1      | —       | 8             | —      | —                   | —       | —         | —      | —                                | —          |   |   |
|               |                           | 15         | 3,79 | 10,16                |                                    | 31         | Eiernetz               | —       | —      | 3                   | —      | —       |               | —      | —                   | —       | —         | —      | —                                | —          | — |   |
|               |                           | 27         | 3,90 | 11,58                |                                    | 32         | Brutnetz               | —       | —      | —                   | —      | —       |               | —      | —                   | —       | —         | —      | —                                | —          | — | — |
|               |                           | 33         | 3,78 | 13,28                |                                    | 33         | Scherbrutnetz          | —       | —      | 12                  | —      | —       |               | —      | —                   | —       | —         | —      | —                                | 1          | — | — |
| 4./V.<br>1905 | 60 m                      | 0          | 4,39 | 7,50                 | St. X.<br>SO.v.Born-<br>holm       | 34         | Eiernetz               | —       | —      | —                   | —      | —       | —             | —      | —                   | —       | —         | 4      | —                                | —          |   |   |
|               |                           | 50         | 2,77 | 7,63                 |                                    | 35         | Eiernetz               | —       | —      | —                   | —      | —       |               | —      | —                   | —       | —         | 7      | —                                | —          | — |   |
|               |                           | 55         | 3,28 | 9,78                 |                                    | 36         | Brutnetz               | —       | —      | —                   | —      | —       |               | —      | 4                   | —       | 13        | —      | —                                | —          | — |   |
|               |                           | 59         | 4,47 | 11,67                |                                    | 37         | Scherbrutnetz          | —       | —      | —                   | —      | —       |               | —      | —                   | —       | 26        | 1      | —                                | —          | — |   |
| 4./V.<br>1905 | 95 m<br>Mud.              | 0          | 4,54 | 7,52                 | Bornholm<br>Tiefe                  | 39         | Eiernetz               | —       | 4      | 47                  | 2      | 10      | 168           | —      | 2                   | —       | 1         | —      | —                                | —          |   |   |
|               |                           | 40         | 3,10 | 7,59                 |                                    | 40         | Eiernetz               | —       | 6      | 36                  | 2      | 4       |               | —      | 3                   | —       | —         | —      | —                                | —          |   |   |
|               |                           | 50         | 2,73 | 8,31                 |                                    | 41         | Eiernetz<br>qualitativ | —       | 5      | 17                  | 1      | 4       |               | —      | —                   | —       | —         | —      | —                                | —          |   |   |
|               |                           | 60         | 3,29 | 11,58                |                                    | 42         | Brutnetz               | —       | —      | —                   | —      | —       |               | —      | —                   | —       | —         | 6      | —                                | —          | — |   |
|               |                           | 70         | 3,80 | 13,93                |                                    | 43         | Scherbrutnetz          | —       | 28     | 214                 | 20     | 58      |               | —      | 1                   | —       | 1         | 17     | 1                                | 1 Lumpenus | — |   |
|               |                           | 85         | 4,95 | 15,70                |                                    | —          | —                      | —       | —      | —                   | —      | —       |               | —      | —                   | —       | —         | —      | —                                | —          | — |   |
|               |                           | 95         | 4,78 | 15,88                |                                    | —          | —                      | —       | —      | —                   | —      | —       |               | —      | —                   | —       | —         | —      | —                                | —          | — |   |
| 4./V.<br>1905 | 81 m<br>Lehm.             | 0          | 4,39 | 7,45                 | St. XI.<br>Stolper<br>Rinne        | 44         | Eiernetz               | —       | —      | 5                   | —      | 10      | 44            | —      | 1                   | —       | —         | —      | —                                | —          |   |   |
|               |                           | 50         | 2,72 | 7,68                 |                                    | 45         | Eiernetz               | —       | —      | 7                   | 4      | 3       |               | —      | 2                   | —       | 1         | —      | 1 Gastero-<br>steus              |            |   |   |
|               |                           | 60         | 3,38 | 9,98                 |                                    | 46         | Brutnetz               | —       | —      | —                   | —      | —       |               | —      | 1                   | —       | 13        | —      | 1 Pholis                         |            |   |   |
|               |                           | 70         | 4,38 | 12,21                |                                    | 47         | Scherbrutnetz          | —       | 1      | 38                  | 11     | 25      |               | —      | 4                   | —       | 11        | —      | 1 Hering                         |            |   |   |
|               |                           | 80         | 5,00 | 13,22                |                                    | —          | —                      | —       | —      | —                   | —      | —       |               | —      | —                   | —       | —         | —      | —                                | —          |   |   |
| 5./V.<br>1905 | 69 m<br>schlick.<br>Sand. | 0          | 4,94 | 7,47                 | St. XIII.<br>Memel                 | 48         | Eiernetz               | —       | —      | —                   | —      | —       | —             | —      | —                   | —       | —         | —      | —                                |            |   |   |
|               |                           | 68         | 2,87 | 7,97                 |                                    | 49         | Eiernetz               | —       | —      | —                   | —      | —       |               | —      | —                   | —       | —         | —      | —                                |            |   |   |
|               |                           | —          | —    | —                    |                                    | 50         | Brutnetz               | —       | —      | —                   | —      | —       |               | —      | —                   | —       | —         | —      | —                                |            |   |   |
|               |                           | —          | —    | —                    |                                    | 51         | Scherbrutnetz          | —       | —      | —                   | —      | —       |               | —      | —                   | —       | 16        | —      | —                                |            |   |   |
| 5./V.<br>1905 | 108 m                     | 0          | 5,79 | 7,32                 | St. XII.<br>Danziger               | 52         | Eiernetz               | —       | 5      | 3                   | —      | 2       | 29            | —      | —                   | —       | —         | 2      | —                                |            |   |   |
|               |                           | 65         | 2,66 | 7,93                 |                                    | 53         | Eiernetz               | —       | 2      | 5                   | —      | 2       |               | —      | —                   | —       | —         | 1      | —                                |            |   |   |
|               |                           | 85         | 3,94 | 9,83                 |                                    | 54         | Brutnetz               | —       | —      | —                   | —      | —       |               | —      | —                   | —       | 6         | —      | —                                |            |   |   |
|               |                           | 95         | 4,57 | 10,75                |                                    | 55         | Scherbrutnetz          | —       | 1      | 8                   | —      | 9       |               | —      | 1                   | —       | —         | —      | 3 Pholis<br>1 Cottus<br>2 Hering |            |   |   |
|               |                           | 106        | 4,80 | 11,17                |                                    | 56         | Eiernetz               | —       | 1      | 6                   | —      | —       |               | —      | —                   | —       | 3         | —      | —                                |            |   |   |

## August 1905-

| Datum            | Tiefe                             | Temperatur |       | Salz-<br>gehalt<br>‰ | Ort                     | J.-<br>Nr. | Fanggerät              | Eier     |        |         |        |        | Larven        |          |        |        | Andere                               |                                  |   |
|------------------|-----------------------------------|------------|-------|----------------------|-------------------------|------------|------------------------|----------|--------|---------|--------|--------|---------------|----------|--------|--------|--------------------------------------|----------------------------------|---|
|                  |                                   | in<br>m    | °C    |                      |                         |            |                        | Kliesche | Sprott | Motella | Trigla | Dorsch | Eier<br>pr.qm | Kliesche | Sprott | Gobius |                                      | Ammodytes                        |   |
| 1./VIII.<br>1905 | 20 m                              | 0          | 18,39 | 14,15                | St. I.                  | 1          | Eiernetz               | —        | —      | —       | —      | —      | 3             | —        | —      | 1      | —                                    | —                                |   |
|                  | Schlick.                          | 10         | 18,11 | 14,43                | Stoller<br>Grund        | 2          | Eiernetz               | 1        | —      | 1       | —      | —      |               | —        | —      | —      | 3                                    | —                                | — |
|                  |                                   | 15         | 17,02 | 18,10                |                         | 3          | Brutnetz               | —        | —      | —       | —      | —      |               | —        | —      | —      | 7                                    | —                                | — |
|                  |                                   | 19         | 11,85 | 19,83                |                         | 4          | Scherbrutnetz          | 29       | —      | 2       | —      | —      |               | —        | —      | —      | 2                                    | —                                | — |
| 2./VIII.<br>1905 | 34 m                              | 0          | 17,29 | 15,93                | St. II.                 | 5          | Eiernetz               | 16       | 77     | —       | 6      | —      | 321           | 5        | 2      | 1      | —                                    | —                                |   |
|                  | muddig-<br>Schlick.               | 15         | 14,62 | 19,47                | Alsen                   | 6          | Eiernetz               | 16       | 97     | —       | 9      | —      |               | 8        | 2      | 3      | —                                    | —                                | — |
|                  |                                   | 20         | 11,94 | 22,05                |                         | 7          | Brutnetz <sup>1)</sup> | 1        | 59     | 1       | —      | —      |               | —        | —      | —      | —                                    | —                                | — |
|                  |                                   | 33 1/2     | 6,39  | 26,02                |                         | 8          | Scherbrutnetz          | 450      | 1750   | 10      | 250    | —      |               | 77       | 28     | 3      | —                                    | 1 Trigla<br>1 Dorsch             |   |
| 2./VIII.<br>1905 | 34 m                              | 0          | 17,59 | 12,20                | St. III.                | 9          | Eiernetz               | 2        | 4      | 1       | —      | —      | 20            | —        | —      | 1      | —                                    | —                                |   |
|                  | Schlick<br>mit<br>Stein-<br>chen. | 10         | 17,22 | 15,66                | Fehmarn                 | 10         | Eiernetz               | 4        | 2      | —       | —      | —      |               | 1        | —      | 3      | —                                    | —                                |   |
|                  |                                   | 20         | 14,35 | 19,96                |                         | 11         | Brutnetz               | —        | —      | —       | —      | —      |               | —        | —      | —      | —                                    | —                                |   |
|                  |                                   | 25         | 9,96  | 26,83                |                         | 12         | Scherbrutnetz          | 168      | 140    | 5       | 13     | —      |               | 14       | —      | 8      | —                                    | 2 Trigla                         |   |
|                  |                                   | 33         | 8,40  | 27,59                |                         |            |                        |          |        |         |        |        |               |          |        |        |                                      |                                  |   |
| 2./VIII.<br>1905 | 24 m                              | 0          | 18,34 | 10,82                | St. IV.                 | 13         | Eiernetz               | —        | —      | —       | —      | —      | 3             | —        | 2      | —      | —                                    |                                  |   |
|                  | Schlick.                          | 10         | 18,15 | 11,29                | Neustädter<br>Bucht     | 14         | Eiernetz               | —        | —      | —       | —      | —      | —             | —        | 3      | —      | —                                    |                                  |   |
|                  |                                   | 20         | 10,24 | 21,60                |                         | 15         | Brutnetz               | —        | —      | —       | —      | —      | —             | 1        | 30     | 1      | 1 Steinbutt                          |                                  |   |
|                  |                                   | 24         | 8,36  | 23,60                |                         | 16         | Scherbrutnetz          | —        | —      | —       | —      | —      | 6             | 1        | 32     | —      | 2 Labrus<br>rupestris<br>1 Steinbutt |                                  |   |
| 2./VIII.<br>1905 | 29 m                              | 0          | 17,79 | 8,62                 | St. V.                  | 17         | Eiernetz               | —        | —      | 1       | —      | —      | 5             | 4        | —      | 3      | —                                    | —                                |   |
|                  | sandiger<br>Schlick.              | 15         | 16,62 | 14,89                | Kadett-<br>rinne        | 18         | Eiernetz               | 1        | 1      | —       | —      | —      |               | 1        | —      | 5      | —                                    | —                                |   |
|                  |                                   | 25         | 12,14 | 20,70                |                         | 19         | Brutnetz               | —        | —      | —       | —      | —      |               | 1        | 15     | 165    | —                                    | —                                |   |
|                  |                                   | 28         | 9,67  | 23,12                |                         | 20         | Scherbrutnetz          | 52       | 1      | —       | —      | —      |               | 1        | —      | 53     | —                                    | 1 Motella<br>1 Gastero-<br>steus |   |
| 3./VIII.<br>1905 | 38 m                              | 0          | 16,69 | 7,47                 | St. VII.                | 21         | Eiernetz               | —        | —      | —       | —      | —      | 1             | —        | 1      | —      | —                                    |                                  |   |
|                  | Sand.                             | 20         | 14,32 | 7,70                 | Trelleborg-<br>Sassnitz | 22         | Eiernetz               | —        | —      | —       | —      | —      | —             | —        | 1      | —      | —                                    |                                  |   |
|                  |                                   | 30         | 12,17 | 9,07                 |                         | 23         | Brutnetz               | —        | —      | —       | —      | —      | —             | —        | 6      | 3      | —                                    |                                  |   |
|                  |                                   | 37         | 12,41 | 15,93                |                         | 24         | Scherbrutnetz          | —        | —      | —       | —      | —      | —             | —        | —      | —      | —                                    |                                  |   |
| 3./VIII.<br>1905 | 44 m                              | 0          | 16,79 | 7,43                 | St. VIII.               | 25         | Eiernetz               | —        | —      | 1       | —      | —      | 5             | —        | 2      | —      | —                                    | —                                |   |
|                  | stinken-<br>der<br>Mud.           | 20         | 15,34 | 7,63                 | Trelleborg-<br>Sassnitz | 26         | Eiernetz               | —        | —      | 2       | —      | —      |               | 3        | —      | 1      | —                                    | —                                |   |
|                  |                                   | 35         | 13,94 | 11,56                |                         | 27         | Brutnetz               | —        | —      | —       | —      | —      |               | —        | —      | 1      | —                                    | —                                |   |
|                  |                                   | 43         | 12,24 | 16,94                |                         | 28         | Scherbrutnetz          | —        | 1      | —       | —      | —      |               | 1        | —      | 1      | —                                    | —                                |   |
|                  |                                   |            |       |                      |                         | 29         | Knüppelnetz            | —        | —      | —       | —      | —      |               | —        | —      | 12     | —                                    | 1 Hering                         |   |

<sup>1)</sup> Nur ein Teil.

| Datum            | Tiefe                | Temperatur |               | Salz-<br>gehalt<br>‰ | Ort                     | J.-<br>Nr.                | Fanggerät     | Eier                      |        |         |        |        | Larven        |          |        |           | Andere |           |
|------------------|----------------------|------------|---------------|----------------------|-------------------------|---------------------------|---------------|---------------------------|--------|---------|--------|--------|---------------|----------|--------|-----------|--------|-----------|
|                  |                      | in<br>m    | °C            |                      |                         |                           |               | Kliesche                  | Sprott | Motella | Trigla | Dorsch | Eier<br>pr.qm | Kliesche | Sprott | Gobius    |        | Anmodytes |
| 3./VIII.<br>1905 | 34 m                 | 0          | 17,09         | 7,61                 | St. IX.                 | 30                        | Eiernetz      | —                         | —      | —       | —      | —      | —             | —        | —      | —         | —      | —         |
|                  | Sand.                | 10         | 17,30         | 8,46                 | Trelleborg-<br>Sassnitz | 31                        | Eiernetz      | —                         | —      | —       | —      | —      | 1             | 1        | 1      | —         | —      | —         |
|                  |                      | 20         | 15,50         | 9,27                 |                         | 32                        | Brutnetz      | —                         | —      | —       | —      | —      | 26            | 94       | —      | —         | —      | —         |
|                  |                      | 34         | 14,44         | 13,03                |                         | 33                        | Scherbrutnetz | —                         | —      | —       | —      | —      | 3             | 9        | 32     | —         | —      | —         |
| 4./VIII.<br>1905 | 61 m                 | 0          | 17,34         | 7,36                 |                         | St. X.                    | 35            | Eiernetz                  | —      | 1       | —      | —      | —             | —        | —      | —         | —      | —         |
|                  | Schlick.             | 45         | 3,88          | 7,72                 | S. v. Born-<br>holm     | 36                        | Eiernetz      | —                         | 2      | 1       | —      | —      | 6             | —        | —      | —         | —      | —         |
|                  |                      | 50         | 4,12          | 9,72                 |                         | 37                        | Brutnetz      | —                         | —      | —       | —      | —      | —             | —        | —      | —         | —      | —         |
|                  |                      | 60         | 4,58          | 21,74                |                         | 38                        | Scherbrutnetz | 1                         | 76     | —       | —      | —      | 3             | 1        | —      | —         | —      | —         |
| 5./VIII.<br>1905 | 68 m                 | 0          | 16,91         | 7,21                 |                         | St. XI.                   | 40            | Eiernetz                  | —      | —       | —      | —      | —             | —        | 4      | 1         | 1      | —         |
|                  | sandiger<br>Schlick. | 50         | 3,86          | 7,65                 | Stolper<br>Rinne        | 41                        | Eiernetz      | —                         | —      | 3       | —      | —      | 5             | —        | 3      | —         | —      | 1 Liparis |
|                  |                      | 67         | 3,80          | 11,20                |                         | 42                        | Brutnetz      | —                         | —      | —       | —      | —      | 2             | 1        | 4      | —         | —      |           |
|                  |                      | 43         | Scherbrutnetz | —                    |                         | —                         | —             | —                         | 3      | —       | —      | —      | —             | —        | —      | 1 Liparis |        |           |
| 5./VIII.<br>1905 | 61 m                 | 0          | 18,47         | 7,16                 |                         | St. XIII.                 | 45            | Eiernetz                  | —      | —       | —      | —      | —             | —        | —      | —         | —      | —         |
|                  | Sand.                | 60         | 2,70          | 7,50                 | Memel                   | 46                        | Eiernetz      | —                         | —      | —       | —      | —      | —             | —        | —      | —         | —      | —         |
| 6./VIII.<br>1905 |                      | 110 m      | 0             | 18,29                | 7,21                    | St. XII.                  | 47            | Eiernetz                  | —      | 1?      | 13     | —      | —             | —        | —      | —         | —      | —         |
|                  | Mud.                 | 65         | 3,38          | 7,61                 | Danziger<br>Bucht       | 48                        | Eiernetz      | —                         | —      | 14      | —      | —      | 42            | —        | 1      | 1         | —      | —         |
|                  |                      | 75         | 4,94          | 9,31                 |                         | 49                        | Eiernetz      | —                         | —      | 13      | —      | —      | —             | —        | —      | —         | —      | —         |
|                  |                      | 109        | 4,94          | 11,09                |                         | 50                        | Brutnetz      | —                         | —      | —       | —      | —      | —             | —        | —      | 2         | —      | —         |
|                  |                      | 51         | Scherbrutnetz | —                    |                         | —                         | 60            | —                         | —      | 1       | —      | —      | 1             | 1        | —      | —         | —      |           |
| 8./VIII.<br>1905 | 96 m                 | 0          | 17,04         | 7,21                 |                         | Bornholm-<br>Tiefe        | 53            | Eiernetz<br>unvollständig | 2      | —       | 11     | —      | 1             | —        | —      | —         | —      | —         |
|                  | Schlick.             | 40         | 3,75          | 7,68                 | 54                      | Eiernetz                  | 3             | 1?                        | 12     | —       | 5      | —      | —             | 1        | —      | —         | —      | 1 Dorsch  |
|                  |                      | 60         | 4,20          | 12,43                | 55                      | Eiernetz                  | 3             | 1                         | 19     | —       | 5      | —      | —             | —        | —      | —         | —      | —         |
|                  |                      | 65         | 7,85          | 13,98                | 56                      | Eiernetz                  | 3             | —                         | 15     | —       | 4      | —      | —             | —        | —      | —         | —      | —         |
|                  |                      | 75         | 4,83          | 14,96                | 57                      | Brutnetz                  | —             | —                         | —      | —       | —      | —      | —             | —        | —      | 4         | —      | —         |
|                  |                      | 85         | 4,96          | 15,61                | 58                      | Scherbrutnetz             | 11            | —                         | 118    | 1?      | 62     | —      | —             | —        | —      | —         | —      | 2 Dorsch  |
|                  |                      | 95         | 4,89          | 15,73                | —                       | —                         | —             | —                         | —      | —       | —      | —      | —             | —        | —      | —         | —      | —         |
| 8./VIII.<br>1905 | —                    | —          | —             | Bei Born-<br>holm    | 59                      | Knüppelnetz <sup>1)</sup> | —             | —                         | —      | —       | —      | —      | —             | —        | 1      | —         | —      |           |

<sup>1)</sup> Das Netz ist dasselbe wie das Petersensche Jungfischtrawl.

Ehe ich an die Besprechung der einzelnen Arten gehe, möchte ich noch einige allgemeine Bemerkungen vorausschicken. Die in den Tabellen verzeichneten Fänge geben nur die Menge der freischwebenden Eier. Doch schon die klassischen Untersuchungen von Hensen (3) haben gezeigt, daß auch Fischeier in nicht unerheblicher Zahl auf dem Boden liegen. Er meint allerdings, daß die Entwicklungsbedingungen für diese zu ungünstig wären, so daß ihre Menge weniger für die Vermehrung in Betracht käme. Nach den neuesten Forschungen Sandmanns (4) scheint es jedoch, als ob unter Umständen ein Ablegen der Eier auf dem Boden auch bei Fischen zur Regel werden kann, die sonst freischwebende Eier besitzen. Er hat im finnischen Meerbusen zum Teil in geringen Tiefen eine große Anzahl von Flunderiern gefunden, die auf dem Meeresgrunde lagen, da der niedrige Salzgehalt ihnen das Schweben nicht gestattete. Auch für die deutsche Ostsee läge die Möglichkeit vor, daß Eier in solcher Anzahl sich auf dem Boden befänden, daß man sie bei quantitativen Bestimmungen nicht vernachlässigen dürfte. Die Wahrscheinlichkeit hierfür wird um so höher, je weiter man nach Osten kommt und je niedriger der Salzgehalt der untern Schicht wird. Wie die Verhältnisse hier tatsächlich liegen, habe ich nicht nachprüfen können, hoffe aber im nächsten Jahr nach dieser Richtung hin noch einige ergänzende Untersuchungen anzustellen. Ich komme übrigens weiter unten noch auf dieselbe Sache zurück.

Die Verteilung der Eier und Larven wurde auch jetzt wieder recht gleichmäßig befunden. Die Parallelzüge der Eiernetze stimmten durchweg gut\*) mit einander überein. Es wurden dagegen bisweilen an einzelnen Stationen besonders große Mengen von Eiern und Larven konstatiert, während an benachbarten deren nur wenige waren. Die Ursachen solcher Ansammlungen können verschiedene sein, diese können z. B. dadurch entstanden sein, daß an der betreffenden Stelle sich ein Laichplatz befindet oder sie können durch Strömungen bewirkt werden. Das erstere war z. B. der Fall Mai 1905 in der Bornholmtiefe, wo über 160 Eier pr. qm sich fanden. Daß Strömungen direkt große Mengen Eier mit sich führen können, zeigte sich Februar 1904 auf St. I. Hier wurde das Brutnetz bei verankertem Schiff ca. 1 Stunde ausgelassen, es enthielt etwa 2400 Eier; es ging während dieser Zeit eine starke Strömung aus SO. Nachher wurde das Netz wieder 1 Stunde ausgesetzt, die Strömung hatte aber mittlerweile stark nachgelassen und zuletzt ganz aufgehört, im Netz befanden sich jetzt nur wenige hundert Eier.

Größere Anhäufungen von Eiern und Larven fanden sich namentlich an solchen Stellen, wo zwei verschiedenartige Strömungen sich in ihren Wirkungen gegenseitig aufheben. Derartige Stromkappelungen wirken auf die Organismenwelt direkt aussiebend, und diese sammelt sich dann an ruhigeren Stellen am Rande oder in den toten Winkeln an. Auf ein derartiges Zusammentreiben ist z. B. sicher die große Eiermenge zurückzuführen, die sich im August 1905 auf St. II fand, über 330 pr. qm. Die ganze westliche Ostsee war sonst äußerst arm an Eiern, St. I 3 pr. qm, St. III 20 pr. qm, St. IV gar keine. Die Wirkungen der Strömungen und der Stromwechsel machen sich überhaupt häufiger in der westlichen Ostsee bemerkbar und die Anhäufungen von Larven, wie z. B. bei St. II und St. V im Mai 1905, müssen durch sie erklärt werden. Ganz ähnliche Erscheinungen finden sich übrigens in der Nordsee, auch hier sind bisweilen große Massen von Eiern und Larven an bestimmten Punkten vereinigt.

Vertikal waren die Eier in der Regel so verteilt, daß die untern Schichten reicher an Eiern waren als die obern. Nur in einzelnen Fällen, wenn der Salzgehalt der oberflächlichen Schichten recht hoch war, hatte das Brutnetz mehr Eier als das Scherbrutnetz. In der östlichen Ostsee befanden sich in den obern Lagen gar keine Eier. Weitere Einzelheiten über die Anpassung der Eier an den verschiedenen Salzgehalt folgen bei Besprechung der einzelnen Arten.

\*) Nicht gut stimmen die Parallelfänge im Februar 1904 auf den Stationen I und II überein, wo 13 und 47 sowie 17 und 37 und 6 Eier in den einzelnen Fängen einander gegenüberstehen. Die Ursache ist aber hier wohl weniger in der ungleichmäßigen Verteilung als in der mangelhaften Beschaffenheit des Netzes zu suchen. Es war leider im Beginn der Fahrt nicht bemerkt worden, daß sich das äußere Schutznetz stark zusammengezogen hatte. Infolge dessen war das innere GazeNetz zu lang und bildete sackartige Taschen, die über den Rand des Eimers fielen. Es war daher leicht möglich, daß beim Ausspülen nicht immer das ganze Material in den Eimer kam, sondern in den Taschen zum Teil sitzen blieb. Erst nach St. III wurde der Uebelstand bemerkt und dann beseitigt.

## Scholle.

Wie die geringere Anzahl von Eiern in den Vertikalfängen erkennen ließ, war im Jahre 1904 die Laichzeit der Scholle während der Februarterminfahrt nicht soweit vorgeschritten wie 1903; allerdings fiel die Fahrt dieses Mal auch ungefähr 8 Tage früher. In der westlichen Ostsee wurde auf allen Stationen fast die gleiche Zahl an Eiern gefangen, etwa 70 - 90 pr. qm. In der ganzen östlichen Ostsee wurden mit Ausnahme von St. XI keine Eier gefunden, und auch diese lieferte nur die geringe Ausbeute von 6 pr. qm. Jedoch wurde hier die Untersuchung durch ungünstiges Wetter erschwert. Weder in der Bornholmtiefe noch in der Danziger Bucht konnte mit dem Scherbrutnetz gearbeitet werden, in ersterer sogar nicht einmal mit dem Eiernetz. Im Bornholmer Becken werden jedenfalls Eier vorhanden gewesen sein, dagegen war das Rügener Becken zu sehr ausgesüßt. Während im Jahre 1903 auf St. IX bei 20 m 12,92 ‰, bei 29 m sogar 16,26 ‰ Salzgehalt war, betrug er 1904 selbst in einer Tiefe von 42,5 m nur 10,41 ‰. Wir erhielten daher auf dem ganzen Schnitt auch nicht ein einziges Ei. Der einzige Ort der östlichen Ostsee, wo überhaupt diesmal ein hinreichender Salzgehalt, um das Schweben der Scholleneier zu ermöglichen, vorhanden war (über 12 ‰), brachte auch in jedem Eiernetzzug zwei Eier. Es war dies eben St. XI in der Stolper Rinne. Dies ist bis jetzt der östlichste Punkt der Ostsee, an dem überhaupt freischwebende Scholleneier gefunden sind.

Im Jahre 1905 lag die Februarfahrt noch 10 Tage früher, so daß die ersten Stationen in den letzten Tagen des Januar erledigt wurden. Infolge dessen ging durchweg die Menge der Scholleneier noch weiter zurück. Nur bei St. II fanden wir fast 100 und bei St. III reichlich 50 pr. qm, sonst gab es 11 (St. I), 3 (St. IV) und 9 (St. V) pr. qm. Der Schnitt Trelleborg-Sassnitz hatte wieder recht geringen Salzgehalt, nur bei St. VIII war auf dem Boden 14,51 ‰. Hier wurden daher auch 9 Scholleneier pr. qm gefangen. Ein über 12 ‰ hinausgehender Salzgehalt fand sich in der östlichen Ostsee sonst nur in der Bornholmtiefe und hier stellten sich wieder Scholleneier ein, etwa 12 pr. qm. Die geringe Anzahl erklärte sich daraus, daß hier die Laichzeit schon ihrem Ende nahte. Denn wie ein gleichzeitig mit dem großen Scherbretternetz gemachter Fischzug zeigte, waren die weiblichen Schollen in der Mehrzahl abgelacht.

Um zu kontrollieren, in welchen Schichten sich die Scholleneier vorzugsweise aufhalten, wurden in der Bornholmtiefe noch eine Reihe von Stufenfängen gemacht. Die Vertikalzüge aus 95 m ergaben je 4, der aus 85 m 5, der aus 75 m 1 Ei und der aus 65 m keins mehr. In der untern Region von 75 bis 93 m zeigte der Salzgehalt nur geringe Schwankungen, 15,25 bis 15,88 ‰, bei 65 m war dagegen nur noch 11,58 ‰. Hier fanden sich also keine freischwebenden Eier mehr.

Im Mai 1904 waren die Scholleneier fast verschwunden. Auf St. I fand sich ein vereinzelt Ei, auch bei St. IV waren noch einige vorhanden. Die beiden Eiernetze brachten je 2 und 3, und im Scherbrutnetz wurden 70 Stück gezählt. Sonst wurden keine in der Ostsee bemerkt.

Da im Mai 1905 die Fahrt 8 Tage früher angetreten wurde, wurden die Scholleneier etwas häufiger gefangen. Vereinzelt fanden sie sich auf St. III, IV und V, einige mehr waren auf St. II (in den Eiernetzen 4 und 1, im Scherbrutnetz 42). Ob in der östlichen Ostsee nicht noch Eier vorhanden waren, konnte mit Sicherheit nicht entschieden werden. Sie konnten von den dort auftretenden Dorscheiern nicht getrennt werden. Jedenfalls wurden keine weit entwickelten Eier bemerkt.

In der Zwischenzeit, im März und April, kommen Scholleneier nach den Untersuchungen von Apstein (5) in großen Mengen in der westlichen Ostsee vor. Er fing im März einmal 153 und im nächsten Jahr 188 an der Oberfläche in der Kieler Bucht und im April sogar einmal 600 in der Eckernförder Bucht.

Ueber die Größenverhältnisse der Scholleneier mögen hier noch einige ergänzende Bemerkungen folgen. Um die Zahlen direkt mit den von Ehrenbaum und Strodtnann gegebenen

vergleichbar zu machen, hatte Herr Professor Ehrenbaum wieder die Güte, die vorliegenden Messungen auszuführen:

| Datum       | Ort            | 50  | 51 | 52 | 53  | 54 | 55  | 56 | 57  | 58  | 59  | 60  | 61  | 62 | 63 | 64 | 65  | 66  | 67 | Anzahl | Mittel<br>in Strich = mm |
|-------------|----------------|-----|----|----|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|-----|-----|----|--------|--------------------------|
| <b>1905</b> | <b>Februar</b> |     |    |    |     |    |     |    |     |     |     |     |     |    |    |    |     |     |    |        |                          |
| 3           | Bornholmtiefe  |     |    |    |     |    |     | 1  |     | 2   | 1,5 | 6,5 | 6   | 11 | 8  | 9  | 3,5 | 0,5 | 1  | 50     | 62,12 = 1,953            |
| <b>1904</b> | <b>Mai</b>     |     |    |    |     |    |     |    |     |     |     |     |     |    |    |    |     |     |    |        |                          |
| 10          | St. IV         | 1,5 | 3  | 6  | 5,5 | 2  | 7   | 10 | 5   | 8   | 6,5 | 2   | 2,5 | 1  |    |    |     |     |    | 60     | 55,858 = 1,756           |
| <b>1905</b> | <b>Mai</b>     |     |    |    |     |    |     |    |     |     |     |     |     |    |    |    |     |     |    |        |                          |
| 2           | St. II         |     |    | 1  | 2,5 | 5  | 3,5 | 7  | 9,5 | 5,5 | 5   |     |     |    | 1  |    |     |     |    | 40     | 56,44 = 1,774            |

Die Scholleneier von Bornholm zeigten sich, abweichend von den meisten andern Fischeiern, nicht viel größer als diejenigen der westlichen Ostsee zur gleichen Jahreszeit. Genau dieselbe mittlere Größe, 1,953 mm, hatten z. B. im Februar 1903 die Scholleneier von St. V, während sie bei St. I bis IV nur um ein Geringes kleiner waren (1,859 bis 1,901 mm).

Recht klein waren dagegen die Scholleneier im Mai 1904 und 1905 mit 1,756 und 1,774 mm mittlerer Größe. Februar 1903 maßen sie auf St. IV 1,901, also 0,145 mm Abnahme. Für die westliche Ostsee ergab sich für die einzelnen Phasen der Laichzeit:

Beginn der Laichzeit, November: 1,944 mm.

Höhe der Laichzeit, Februar: 1,901 mm.

Ende der Laichzeit, Mai: 1,756 mm.

Die Abnahme des Durchmessers betrug also fast 10 %.

Der Salzgehalt des Wassers, in dem schwebende Scholleneier gefangen wurden, war bedeutenden Schwankungen unterworfen. Am niedrigsten war er Mai 1904 auf St. IV, wo ein Brutnetzfang bei 12,03 ‰ Salzgehalt der Oberfläche noch 4 Eier ergab. Ein wenig höher war der Salzgehalt in der Stolper Rinne, wo mit den beiden Eiernetzfängen in der Schicht von 12,92 bis 12,47 ‰ noch je zwei Eier erbeutet wurden. Bei einem Salzgehalt von weniger als 12 ‰ wurde noch kein Schollenei gefunden, und man kann dies wohl als die unterste Grenze bezeichnen, bei der Scholleneier ihre Schwebefähigkeit behalten.

Apstein (5) hat in der Eckernförder Bucht nach seiner Tabelle allerdings am 6. April 1897 an der Oberfläche bei einem Salzgehalt von 11,80 ‰ noch 600 Eier gefangen, doch ist der Salzgehalt nicht an Ort und Stelle gemessen, sondern die gleichzeitige Friedrichsorter Bestimmung hierher gesetzt worden. Wie Apstein selbst angibt, liegt der Salzgehalt jedenfalls zwischen der Sonderburger (17,18 ‰) und der Friedrichsorter (11,8 ‰) Bestimmung. Ich würde aber, im Gegensatz zu ihm, nach der Menge der gefangenen Eier mich lieber für die Sonderburger Bestimmung entschieden haben.

Bei dem höchsten Salzgehalt, der in der Ostsee angetroffen wurde, bei 25,44 ‰ auf St. III im Februar 1904 waren jedenfalls auch noch Scholleneier, denn das Scherbrutnetz brachte große Mengen aus den tieferen Schichten.

Die Grenzen waren also recht weite, es handelte sich um eine Differenz von ca. 13 ‰! Es fragt sich noch, wo das Optimum lag für die Schwebefähigkeit. Nach den bisherigen Untersuchungen schienen Scholleneier sich in größerer Menge in Wasser von 16–19 ‰ aufzuhalten. Enthielten die oberflächlichen Schichten weniger als 16 ‰, brachten die Brutnetze durchweg nicht viele Eier, ging der Salzgehalt aber darüber hinaus, hatten sie meist mehr Eier als das Scherbrutnetz; ein Zeichen dafür, daß den meisten Eiern das untere Wasser zu schwer war.

Jedenfalls ist die von Hensen (3) angegebene untere Grenze, 17,8 ‰ Salzgehalt, zu hoch genommen; bei einem bedeutend geringeren Salzgehalt fand ich noch große Mengen von Eiern schwimmend, z. B. Februar 1904 bei 16,62 ‰ 2400 Stück und Februar 1903 bei nur 15,68 ‰ Salzgehalt ebenfalls noch Tausende.

Um das Verhalten der Scholleneier gegen die Schwankungen des Salzgehalts näher zu prüfen, stellte ich im Februar 1904 eine Anzahl von Versuchen an:

**Versuch I.** 10. Februar 1904. Eier aus dem Brutnetz von St. II werden in Oberflächenwasser getan ( $t = 1,84^{\circ}$ ,  $S = 17,51 \text{ ‰}$ ). Die Eier schwimmen alle in den oberflächlichen Schichten.

**Versuch II.** 10. Februar 1904. Eier von St. II aus Wasser von  $t = 1,84^{\circ}$ ,  $S = 17,51 \text{ ‰}$  kommen in Wasser von St. I ( $S = 16,62 \text{ ‰}$ ).  $\frac{3}{4}$  der Eier geht sofort unter, nach Verlauf einer halben Stunde geht auch das letzte Viertel bis auf einige wenige unter. Diese wenigen bleiben auch weiterhin schweben bei steigender Temperatur ( $t = 7,4^{\circ}$ ).

**Versuch III.** 10. Februar 1904. Eier von St. I ( $S = 16,62 \text{ ‰}$ ) werden in Wasser von St. II gesetzt. Alle Eier schwimmen direkt an der Oberfläche. Das Gefäß wird ins Dunkle gestellt, wo die Temperatur bis auf  $11,5^{\circ}$  steigt.

**Versuch IV.** 12. Februar 1904. Die Eier aus Versuch II ( $S$  erst  $17,51 \text{ ‰}$ , dann  $16,62 \text{ ‰}$ ) werden zur Hälfte in Wasser von  $20,52 \text{ ‰}$  Salzgehalt gesetzt. Sie halten sich alle direkt an der Oberfläche auf. Temperatur  $5,5^{\circ}$ .

**Versuch V.** 12. Februar 1904. Die andere Hälfte kommt in Wasser von  $11,53 \text{ ‰}$ . Alle Eier bleiben auf dem Boden liegen.

Die Eier aus Versuch III und IV wurden am 16. Februar 1904 konserviert. Ueber  $90 \%$  der Eier hatten sich normal entwickelt, teils zu großen Embryonen, teils zu ausgeschlüpften Larven.

Die Eier von Versuch V wurden erst am 19. Februar konserviert. Sie stammten aus Wasser von  $17,51 \text{ ‰}$  Salzgehalt, hatten 2 Tage in Wasser von  $16,02 \text{ ‰}$  Salzgehalt gelegen und 7 Tage in Wasser von nur  $11,53 \text{ ‰}$  Salzgehalt. Die ganze Zeit hatten sie sich auf dem Boden liegend aufgehalten. Von 166 Eiern waren 74 Larven ausgeschlüpft, über 60 zeigten wohlentwickelte Embryonen und 30 schienen abgestorben. Also ungefähr  $80 \%$  hatten sich normal ausgebildet.

Die wichtigsten Folgerungen aus diesen Versuchen sind:

1. Die Scholleneier haben durchweg das spezifische Gewicht des Wassers, in dem sie gefangen werden. Eine geringe Verdünnung des Wassers genügt, um sie zum Sinken zu bringen, während sie in stärker salzhaltigem Wasser direkt an der Oberfläche schwimmen.
2. Das Liegen auf dem Boden beeinflusst die Entwicklung der Eier nicht ungünstig.
3. Ebensowenig hemmt sie die Dunkelheit.
4. Selbst bedeutende Schwankungen im Salzgehalt (einerseits  $11,53 \text{ ‰}$ , andererseits  $20,52 \text{ ‰}$ ) sowie starke Temperaturänderungen ( $1,71^{\circ}$  bis  $11,5^{\circ}$ ) verhindern nicht die Weiterentwicklung.
5. Immerhin wirkt starke Erniedrigung des Salzgehaltes ungünstiger als Erhöhung.

Durchschnittlich wird ein Salzgehalt von 16 bis  $17 \text{ ‰}$  genügen, um wenigstens einen großen Teil der Eier zum Schweben zu bringen. Ein derartiger Salzgehalt ist während der Hauptlaichzeit in den Monaten Januar bis März wenigstens zeitweilig an allen tiefern Stellen der westlichen Ostsee vorhanden. Sind erst einmal befruchtete Eier vorhanden, üben vorübergehende Schwankungen des Salzgehalts direkt einen verhältnismäßig geringen schädlichen Einfluß auf die Entwicklung aus. Jedenfalls kann man mit voller Sicherheit behaupten, daß in keinem Jahre die hydrographischen Verhältnisse in der westlichen Ostsee so ungünstig liegen, daß ein erfolgreiches Laichen der Scholle überhaupt nicht stattfinden könnte.

Schollenlarven wurden im Februar nur vereinzelt gefangen, 1904 eine bei St. I und 1905 eine bei St. V. Im Mai war ihre Zahl bedeutend größer, in der westlichen Ostsee fanden sich 1904 auf den ersten vier Stationen je 5, 15, 2 und 4. Im östlichen Teile wurde nur eine einzige in der Kadettrinne (St. V) erbeutet. Im Jahre 1905 waren auf St. II 20 vorhanden, auf St. III und IV je eine. In der östlichen Ostsee wurden weit mehr als im Jahr vorher gefangen, nämlich auf St. V 10, auf St. VIII 2 und in der Bornholmtiefe eine. Östlicher als wie Bornholmtiefe sind lebende Schollenlarven

überhaupt noch nicht gefangen. Die Zahl der erbeuteten Schollenlarven war also auch in diesen Jahren nicht besonders groß, aber es ist zu bedenken, daß in der günstigsten Zeit, Ende März und Anfang April, überhaupt nicht gefischt worden ist.

Daß Schollenlarven in der Ostsee keine Seltenheiten sind, haben auch Apsteins (5) Untersuchungen ergeben. Er fing am 6. April 1897 am Eingange der Eckernförder Bucht in 10 m Tiefe 11 Stück und am 29. Mai 1898 vor der gleichen Bucht an der Oberfläche 21 Stück.

### Flunder und Kliesche.

Weil die Trennung der Eier und Larven im einzelnen zu schwierig ist, werden beide Fische wieder zusammen behandelt (vergl. Ehrenbaum und Strodtmann). Die eigentliche Laichzeit der Flunder liegt nicht in der Zeit, wo die Terminfahrten stattfinden, sie fällt in den März und April. Mit Ausnahme von 2 Stück bei St. III im Jahre 1904 wurden deshalb im Februar gar keine Flundereier gefangen. Im Mai war die Hauptlaichzeit der Flunder ihrem Ende nahe, daher gehören namentlich die in der Tabelle für 1904 angeführten Flunder- und Kliescheneier zum größeren Teil zur letzteren Spezies. Da im Jahre 1905 die Fahrt 10 Tage früher lag, war die Zahl der Flundereier verhältnismäßig größer, dagegen war die Laichzeit der Kliesche noch nicht so weit vorgeschritten, so daß die Gesamtzahl der Eier 1905 auch kleiner war als 1904, wie ein Vergleich der quantitativen Fänge zeigt:

|      | St. I | St. II | St. III | St. IV |             |
|------|-------|--------|---------|--------|-------------|
| 1904 | 112   | 111    | 62      | 31     | Eier pr. qm |
| 1905 | 3     | 81     | 78      | 11     |             |

Also nur auf St. III waren einige mehr vorhanden, sonst durchweg weniger.

Weiter nach Osten verschiebt sich die Laichzeit der beiden Fische etwas. Die Flunder laicht hier auch schon im März und April, selbst im Februar sind ganz laichreife Fische gefunden. Aber an den tieferen Stellen des Bornholmer und Danziger Beckens zieht sich die Laichzeit bis tief in den Mai hinein. So wurden 1905 in der Bornholmtiefe im Mai noch 122 Eier pr. qm gefangen, von denen mindestens 75 % Flundern waren. Wie weiter unten noch genauer auseinandergesetzt wird, schien die Laichzeit nicht überall zur selben Zeit beendet zu sein, an den flachen Stellen ging sie früher ihrem Schlusse entgegen.

Weit länger zieht sich das Laichen der Klieschen hin. Im Mai war die Zahl der abgelegten Eier verhältnismäßig gering und andere Fische selbst standen zum großen Teil noch vor der Laichreife. Die Hochzeit des Laichens wird in der östlichen Ostsee wohl erst Ende Mai und Anfang Juni liegen.

Im August wurden Flunder-Eier nirgends mehr gefunden, Klieschen-Eier dagegen in der westlichen Ostsee ziemlich regelmäßig, wenn auch nur in kleiner Zahl. Die große Zahl der Eier bei St. II war, wie schon in der Einleitung bemerkt wurde, jedenfalls durch eigenartige Strömungsverhältnisse hervorgerufen. In der östlichen Ostsee waren nur in der Bornholmtiefe noch einige Kliescheneier vorhanden, 9 pr. qm.

Die Anpassungsfähigkeit der Flundereier an geringen Salzgehalt geht noch weiter als bei Scholleneiern. Sowohl 1904 als auch 1905 fanden sich im Mai sichere Flundereier im Danziger Becken freischwebend, trotzdem auf dem Boden nur ein Salzgehalt von 11,56, bzw. 11,17 ‰ war. Die Eier mußten also in einer Schicht von 10—11 ‰ Salzgehalt geschwebt haben. Nach Ehrenbaum und Strodtmann waren die Flundereier der Danziger Bucht im Jahre 1903 durchweg schlecht und sie bezweifelten daher, ob die Flundereier hier noch entwicklungsfähig seien. Dieser Zweifel wurde durch ergänzende Untersuchungen jetzt beseitigt. Die auf St. XII gefangenen Flundereier entwickelten sich im Laboratorium zum großen Teil und es schlüpfen wohlcharakterisierte Flunderlarven aus.

Dagegen scheinen die Kliescheneier nach den bisherigen Untersuchungen ungefähr dieselbe Verbreitungsgrenze zu haben wie die der Scholle. Mit Sicherheit wurden entwicklungsfähige Eier

nur bis zur Stolper Rinne konstatiert, im Danziger Becken aber bis jetzt noch keine gefunden.\*)

Larven beider Fischarten waren reichlich vorhanden. Im Mai gehörten sie durchweg der Flunder an, im August der Kliesche. Auch bei den Larven wurden auf einigen Stationen Anhäufungen bemerkt, die ihre Ursachen wohl in den Strömungsverhältnissen hatten. Im Mai 1904 war die große Menge Flunderlarven auffällig in den Eiernetzfängen von St. II, wo die enorme Zahl von 50 pr. qm erbeutet wurde. 1905 fiel der Fang bei St. V auf, wo im ganzen 24 Larven sich in den Netzen befanden, während im Jahre vorher hier keine gefangen wurde. In beiden Jahren waren übrigens Flunderlarven auch in der östlichen Ostsee nicht selten, 1904 erhielt ich auf St. VIII 5, St. X und XI je 2, St. XII eine und 1905 außer den 24 auf St. V eine auf St. VI, 4 auf St. VIII und St. X, 5 in der Bornholmtiefe, 8 in der Stolper Rinne und eine auf St. XII. Die im Danziger Becken gefangenen, eben ausgeschlüpften Larven waren der sicherste Beweis dafür, daß wenigstens ein Teil der Flundereier sich dort ganz normal entwickelt hatte.

Klieschenlarven waren im August in der ganzen westlichen Ostsee häufig, am zahlreichsten bei St. II. Die Eiernetzfänge ergaben ca. 20 pr. qm und im Scherbrutnetz befanden sich 77. Hierunter waren alle Entwicklungsstadien vertreten, von der eben ausgeschlüpften Larve bis zum jüngsten Bodenstadium. Bemerkenswert war das planktonische Vorkommen großer, unsymmetrischer Tiere, die zum Teil schon die starke Vermehrung des Pigments zeigten, wie sie sonst nur für die auf dem Grunde lebenden Tiere charakteristisch ist. Derartige Stadien hat man bis jetzt in der Nordsee äußerst selten freischwimmend gefunden. Ehrenbaum (6) schreibt darüber: „Die Kliesche nimmt fast immer und abweichend von den nächsten Verwandten, der Scholle und der Flunder, das Leben am Grunde schon auf, ehe das Auge der linken Seite bei seiner Wanderung auf der Kante angelangt ist oder dieselbe überschritten hat.“

In der östlichen Ostsee waren Klieschen-Larven nur häufiger bis zum Rügener Becken. Im Bornholmer Becken wurde nur eine, im Danziger gar keine gefangen, also auch ein Zeichen dafür, daß die Kliesche wahrscheinlich hier nicht gelaicht hat.

### Dorsch.

Auch das Vorkommen der Dorscheier habe ich leider nicht in der Höhe der Laichzeit untersuchen können. Wie schon Ehrenbaum und Strodtmann gezeigt haben, liegt diese etwas später als die der Scholle, fällt also beinahe mit der der Flunder zusammen, wenigstens im westlichen Teile. Hier habe ich denn auch im Februar recht regelmäßig in beiden Untersuchungsjahren überall einige Dorscheier angetroffen, doch verschwand ihre Zahl unter der Menge der Scholleneier. Im Mai dagegen nahte sich die Laichzeit ihrem Ende, die Zahl der gefangenen Dorscheier war daher nirgends mehr groß, sie stieg 1904 am höchsten auf St. IV mit 17 pr. qm und 1905 auf St. II mit 14 und 12 pr. qm. Im August wurde in der westlichen Ostsee kein Dorschei mehr bemerkt.

Im östlichen Bezirke lag die Laichzeit später. Der Februar brachte daher auch noch keine Eier. Im Mai 1904 und 1905 wurden im Danziger Becken ca. 12 und 11 pr. qm gefischt, ferner im letzteren Jahre 15 pr. qm im Bornholmer Becken. Hier fand ich die gleiche Eimenge noch im August, auch im Danziger Becken wurde in dieser Jahreszeit ein einzeltes Ei gefunden. Die Erkennung der im August gefangenen Dorscheier machte zuerst einige Schwierigkeit. Ehrenbaum und Strodtmann haben sie fälschlicher Weise als „*Pleuronectes*-ähnliche“ Eier bezeichnet. Zu dieser Bestimmung führte vor allen Dingen der langgestreckte Enddarm, der sich bei den *Gadiden*-Embryonen der Nordsee nicht findet. Ferner lag ihnen die Annahme zu fern, daß der Dorsch noch im August laichen sollte. Durch meine jetzigen Unter-

\*) Gegen diese Begrenzung des Laichgebiets der Kliesche spricht die Ansicht von Ehrenbaum und Strodtmann, daß die von Hensen (3b) in der Gotlandtiefe erbeuteten Fischeier Kliescheneier gewesen seien. Ich möchte nur hervorheben, daß zweifellos auch weiter nach Osten schwebende Kliescheneier gefunden werden, wenn nur der Salzgehalt höher ist. Nun war zur Zeit der Hensenschen Untersuchung der Salzgehalt der Gotlandtiefe in den Bodenschichten über 12‰, also höher als im Danziger Becken. Immerhin ist es bis jetzt auch noch nicht entschieden, ob es tatsächlich Kliescheneier waren und, wenn dies der Fall, ob sie dann auch die Fähigkeit zur Entwicklung besaßen.

suchungen ist aber diese merkwürdige Tatsache sicher nachgewiesen, es gelang mir aus den Eiern der Bornholmtiefe eine ganze Reihe wohlcharakterisierter Larven zu züchten, abgesehen davon, daß auch in einigen Eiern die Embryonen deutlich als Dorsch kenntlich waren. Wir haben also in der östlichen Ostsee beim Dorsch eine ähnlich in die Länge gezogene Laichzeit wie bei der Scholle, nur daß sie bei dieser sich vorzugsweise über das Winterhalbjahr, bei jenem dagegen über das Sommerhalbjahr erstreckt.

In Bezug auf die Größe der Eier mögen auch beim Dorsch die Angaben von Ehrenbaum und Strodtmann etwas vervollständigt werden. Die Messungen von Herrn Professor Ehrenbaum ergaben:

| Datum              | Ort                   | 40 | 41 | 42  | 43 | 44   | 45   | 46   | 47  | 48  | 49  | 50  | 51  | 52   | 53   | 54  | 55  | 56  | 57  | 58  | Anzahl | Mittel<br>in<br>Strich = mm |                |
|--------------------|-----------------------|----|----|-----|----|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|--------|-----------------------------|----------------|
| <b>1904 Mai</b>    |                       |    |    |     |    |      |      |      |     |     |     |     |     |      |      |     |     |     |     |     |        |                             |                |
|                    | St. IV                | 1  | 3  | 6,5 | 9  | 18,5 | 21,5 | 17,5 | 10  | 5   | 4,5 | 3   | 0,5 |      |      |     |     |     |     |     | 100    | 45,155 = 1,4197             |                |
| <b>1905 August</b> |                       |    |    |     |    |      |      |      |     |     |     |     |     |      |      |     |     |     |     |     |        |                             |                |
|                    | Bornholmtiefe         |    |    |     |    |      |      |      |     |     |     |     |     |      |      |     |     |     |     |     |        |                             |                |
|                    | a. gut embryonierte   |    |    |     |    |      |      |      |     | 0,5 | 2,7 | 1   | 5   | 7,5  | 9    | 4,5 | 2,5 | 1,5 |     |     |        | 37                          | 52,243 = 1,643 |
|                    | b. unentwickelte Eier |    |    |     |    | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 1,5 | 1,5 | 3   | 4,5 | 2   | 5    | 11,5 | 5   | 3,5 | 1   | 2,5 | 0,5 |        |                             |                |
|                    | a + b                 |    |    |     |    | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 1,5 | 2   | 5,5 | 8,5 | 7   | 12,5 | 20,5 | 9,5 | 6   | 2,5 | 2,5 | 0,5 |        | 80                          | 52,206 = 1,641 |

Nach früheren Messungen betrug in der westlichen Ostsee die Größe der Dorscheier im Februar 1,498 bis 1,517 mm, im Mai 1,429. Die Maimessungen waren aber an ungenügendem Material gemacht und daher etwas zweifelhaft. Das jetzt gewonnene Mittel, 1,420 mm, stimmt aber sehr gut damit überein. Die Größenabnahme der Eier während der Laichzeit, soweit die bisherigen Beobachtungen erkennen lassen, ist beim Dorsch nicht so bedeutend wie bei der Scholle, sie beträgt nur ca. 6 %.

In der östlichen Ostsee maßen die Eier im Mai 1,758 mm. Für den August liegt hier eine doppelte Messungsreihe vor, einmal wurden alle gut embryonierten Eier gemessen, das andre Mal die unentwickelten und abgestorbenen. Beide zeigen sich sehr verschieden, die erste hat nur ein Maximum und ist ziemlich normal gestaltet, die zweite hat mindestens zwei Maxima und ist außerordentlich in die Länge gezogen. Trotzdem sind die aus der ersten Reihe und die aus sämtlichen Messungen gewonnenen Mittel fast genau gleich, 1,643 und 1,641 mm, ebenfalls etwa 6 % weniger als im Mai.

Die schlechte und lang ausgezogene Reihe der Dorscheier aus der Bornholmtiefe läßt den Verdacht aufkommen, daß hier noch andere Eier darunter gemischt sind. Ganz abweisen läßt sich diese Vermutung nicht, das untere Ende der Reihe kann z. B. recht wohl einige Sprotteier enthalten, während das obere von Scholleneiern durchkreuzt werden könnte. Dagegen war die Reihe der gut embryonierten Eier sicher ganz dem Dorsch zuzurechnen. Die größte Schwierigkeit, Dorsch- und Scholleneier sicher zu trennen, entstand im Mai; Scholleneier hatten in der westlichen Ostsee eine mittlere Größe von 1,756 mm, Dorscheier in der östlichen eine solche von 1,758, dazu kam, daß hier der Dotter der Dorscheier seine gelbliche Färbung fast vollständig verloren hatte. Ein unentwickeltes Schollenei der westlichen Ostsee und ein unentwickeltes Dorschei der östlichen Ostsee sind daher weder nach Größe noch nach Aussehen zu unterscheiden, während die Dorscheier unter sich in den beiden Ostseeteilen zu gleicher Zeit fast 15 % in der Größe abweichen.

Wo geschieht diese Größenzunahme der Eier? Geht sie erst vor sich, nachdem die Eier das Ovarium verlassen haben, oder bereits in diesem? Ich hatte schon früher die Ansicht ausgesprochen

(vergl. Ehrenbaum und Strodtmann), daß im Ovarium selbst die Ursachen der Vergrößerung zu suchen wären und auch der Dorsch lieferte die Bestätigung dafür. Von einem laichreifen, im Bornholmer Becken N von St. X gefangenen Dorsch wurde ein Teil der Eier ausgedrückt und in Formalin konserviert. Die von Herrn Professor Ehrenbaum vorgenommenen Messungen ergaben:

| Datum | Ort               | 54 | 55 | 56  | 57   | 58 | 59  | 60  | 61 | Anzahl | Mittel<br>in<br>Strich = mm |
|-------|-------------------|----|----|-----|------|----|-----|-----|----|--------|-----------------------------|
| 1905  | Mai               |    |    |     |      |    |     |     |    |        |                             |
|       | Ovarialeier       | 1  | 4  | 8,5 | 12,5 | 9  | 9,5 | 4,5 | 1  | 50     | 57,52 = 1,808               |
|       | Bornholmer Becken |    |    |     |      |    |     |     |    |        |                             |

Die Maße der planktonisch im Mai gefangenen Eier aus der östlichen Ostsee lagen ungefähr in denselben Grenzen von 53' bis 60', das gewonnene Mittel 1,758 mm war noch etwas kleiner als das der Ovarialeier.

Die untere Grenze des Salzgehalts, den die Dorscheier zum Schweben gebrauchen, lag etwas niedriger als bei der Scholle und stimmte durchweg mit der Flunder überein. Dorscheier wurden daher auch in allen Teilen der östlichen Ostsee nachgewiesen, selbst im Danziger Becken fanden sie sich im Mai regelmäßig, auch noch vereinzelt im August, obgleich der Salzgehalt hier bis auf 11,09 ‰ über dem Boden herunterging. Dorscheier können daher noch in einer Schicht von 10 bis 11 ‰ Salzgehalt sich schwebend erhalten.

Ob bei noch niedrigerem Salzgehalt eine Befruchtung der Eier stattfinden kann, ist noch unentschieden. Jedenfalls zeigte das Sperma eines in der Bornholmtiefe gefangenen männlichen Dorsches von 79 cm in dem dort geschöpften Oberflächenwasser von 7,52 ‰ Salzgehalt keinerlei Bewegung, auch bei längerem Stehen nicht, während diese sofort in dem Tiefenwasser von 15,88 ‰ Salzgehalt auftrat.

Dorschlarven wurden im ganzen 70 bis 80 Stück erbeutet. Im Mai traten sie recht regelmäßig auf allen Stationen der westlichen Ostsee auf und wurden zuweilen auch in größerer Zahl gefangen, z. B. 1904 auf St. II 25, auf St. IV 15 Stück und 1905 auf St. II 18 Stück. Im August 1905 erhielt ich auf St. II eine etwas größere Larve von 1,1 cm.

In der östlichen Ostsee war die Zahl der Dorschlarven geringer. Auf St. V gab es im Mai 1905 drei, in der Bornholmtiefe eine ganz jugendliche. Auf der letzteren Stelle wurden im August 4 gefangen, alle bereits etwas größer, 6–7,5 mm. Jedenfalls ist damit zum ersten Mal der sichere Beweis dafür geliefert, daß der Dorsch auch östlich von Bornholm nicht nur laicht, sondern daß sich die Eier auch regelrecht entwickeln und die ausgeschlüpften Larven an Ort und Stelle heranwachsen.

### Die Seequabbe.

Der einzige Gadide, dessen Eier außer denen des Dorsches noch in größerer Menge in der Ostsee vorkommen, ist die Seequabbe *Motella (Onos) cimbria*. Sie hat, wie die meisten Ostseefische, eine sehr ausgedehnte Laichzeit. Schon im Februar tauchten in der westlichen Ostsee ihre Eier auf, 1904 bei St. I 11 und bei St. II 5, 1905 fand sich sogar Ende Januar bei St. II ein vereinzelt Ei. Im Mai waren die *Motella*-Eier über die ganze Ostsee verbreitet. Wenn überhaupt Fischeier gefangen wurden, waren diese in der Regel auch darunter. Allerdings war die Zahl der Eier meist nicht sehr bedeutend und nur selten stieg sie über 30 pr. qm (wie 1905 bei St. II und III). Auch im August waren Eier in der ganzen Ostsee vorhanden; während sie aber im westlichen Teile immer nur vereinzelt vorkamen, nahm ihre Menge in der östlichen Ostsee bedeutend zu. Hier schien die Hauptlaichzeit erst in den Spätsommer zu fallen, denn in der Bornholmtiefe wurden jetzt 46 pr. qm und im Danziger Becken 40 pr. qm gefangen. Die Eier waren hier zum großen Teil erst eben abgelegt, bei vielen war das Oel noch nicht zu einer Kugel vereinigt, sondern über den ganzen

Dotter in feinen Tröpfchen verteilt. Durch die jetzigen Befunde wurde die Ansicht von Ehrenbaum und Strodtmann vollauf bestätigt, daß die Seequabbe ein in der ganzen Ostsee verbreiteter Fisch ist, ja, in den Tiefen der östlichen Ostsee geradezu gemein ist.

Auffallend war der nahezu völlige Mangel an Larven bei der großen Anzahl der Eier. Im Mai 1904 und 1905 wurden über 700 Eier gefangen und keine einzige Larve! Und dabei waren viele Eier mit großen, dem Ausschlüpfen nahen Embryonen versehen; auch im Laboratorium entwickelten sich die Larven in kurzer Zeit zu Dutzenden aus den Eiern. Im ganzen wurde nur eine Larve planktonisch gefangen, und zwar im August bei St. V. Auch Ehrenbaum und Strodtmann erhielten nur 9 Larven, davon 4 im August und 5 im November. Es liegt mir jedoch gänzlich fern, auf Grund dieser negativen Befunde eine Wanderungstheorie aufzubauen!

### Sprott.

Das Laichen des Sprott scheint erst nach Anfang Mai in voller Stärke einzusetzen. Denn auf der Maifahrt 1905, die schon in den ersten Tagen des Monats ihren Anfang nahm, fanden sich die Eier nur recht spärlich. Auf St. I, II und IV waren in den Eiernetzen gar keine, in den qualitativen Fängen nur vereinzelte, im Höchsthalle auf St. III stieg die Zahl der Eier nicht über 6 pr. qm. Auch in der östlichen Ostsee wurden immer wenige Eier gefangen. Die Maifahrt des Jahres 1904, die erst am 9. Mai begann, brachte weit mehr, z. B. St. I 27 pr. qm, St. II 80 pr. qm. Der Höhepunkt der Laichzeit lag aber jedenfalls noch später, etwa Ende Mai und Anfang Juni. Diese drängt sich verhältnismäßig dicht zusammen, denn Anfang August waren Sprotteier in der ganzen Ostsee nicht mehr häufig, mit Ausnahme von St. II. Hier fand sich die gewaltige Menge von 261 pr. qm, eine Zahl, die überhaupt sonst nicht erreicht wurde und die nur durch die erwähnten Strömungsverhältnisse erklärt werden kann.

Die Sprotteier können sich an denselben geringen Salzgehalt anpassen, wie Dorsch und Flunder. Sie kommen deshalb auch in der ganzen östlichen Ostsee vor, ja, gerade im Danziger Becken laichen Sprott in größerer Menge, wie schon Ehrenbaum und Strodtmann konstatiert haben und auch im Mai 1904 bestätigt wurde. Die Maifahrt 1905 fand auch für diesen Teil der Ostsee reichlich früh statt und eine Anzahl von Sprott, die in der Bornholmtiefe mit dem Schleppnetz gefangen wurden, hatten noch vor der Reife stehende Geschlechtsorgane. Daß übrigens die Sprotteier auch in der Danziger Bucht wenigstens zum größten Teil durchweg normal sind, wurde durch Züchtungsversuche erwiesen, innerhalb weniger Tage schlüpfte eine ganze Reihe von Larven aus.

Der beste Beweis für die normale Entwicklung der Sprotteier wurde im August dadurch geliefert, daß sich ganz jugendliche Larven auch ganz im Osten fanden, und zwar hielten sie sich nicht nur in tieferen salzhaltigen Schichten auf, sondern sie wurden gelegentlich auch in den Oberflächennetzen gefangen, so bei St. IX 26 Stück und bei St. XII 2 Stück. In der westlichen Ostsee waren Sprottlarven im Mai ganz vereinzelt, im August häufiger, doch nicht in solchen Mengen, wie im Jahre 1903.

### Knurrhahn.

Wie im Jahre 1903, wurden im August einige *Trigla*-Eier in der westlichen Ostsee gefangen und zwar in beschränkter Anzahl bei St. II (23 pr. qm), wenige bei St. III (6). Bei letzterer Station wurden auch 2 Larven erbeutet. Zur selben Jahreszeit erhielt ich in der Bornholmtiefe ein Ei, das nach Aussehen und Größe *Trigla* zugehörte, doch war es zu wenig entwickelt, um sicher erkannt zu werden.

### Wittling, Steinbutt und Klippenbarsch.

Von diesen drei Arten wurden zum ersten Mal die jugendlichen Larven in der Ostsee gefunden, dagegen gelang es nicht ihre planktonischen Eier mit Sicherheit nachzuweisen.

Dem Wittling zugehörig war vielleicht ein Ei von St. II im Februar 1904. Es war zwar noch ganz unentwickelt, doch mußte es, nach der Größe zu schließen, hierzu gerechnet werden und diese Annahme er-

hielt eine gewisse Bestätigung dadurch, daß bei gleicher Gelegenheit 3 jugendliche, eben ausgeschlüpfte Wittlingslarven gefangen wurden. Weit älter war eine Larve (ca. 1 cm), die ich im Mai in der Neustädter Bucht unweit der Station IV mit dem Hjort-Netz erhielt.

Am gleichen Ort, aber im August, lieferte ein Scherbrutnetzfang 2 Larven des **Klippenbarsches**, die durch die charakteristischen Pigmentflecken an der Schwanzwurzel und am vorderen Ende der Analflosse leicht und sicher kenntlich waren. Eier waren möglicherweise auch vorhanden, wurden aber unter den Klieschen-eiern übersehen.

Die Auffindung von **Steinbutteiern** im Bereiche der Ostsee ist mir bis jetzt noch nicht gelungen. Ich habe sowohl im Mai als im August mit besonderer Sorgfalt auf alle Eier mit Oeltropfen geachtet und habe Hunderte von Eiern sich im Laboratorium entwickeln lassen. Doch waren es stets nur *Motella* sowie einige *Trigla*. Ich kann daher mit ziemlicher Sicherheit behaupten, daß **Steinbutteier** unter dem von mir gesammelten Material nicht waren. Möglicherweise laicht der Steinbutt zwischen Mai und August, so daß auch aus diesem Grunde keine Eier gefangen wurden. Wahrscheinlicher noch findet ein Laichen über den tiefern Stellen der Ostsee überhaupt nicht statt, sondern der Steinbutt begiebt sich auf die flachen, sandigen Stellen, wo dann die Eier auf dem Boden abgelegt werden.

Die gefangenen Larven lassen auch keinen Schluß zu auf die Lage der Laichzeit. Sie wurden alle im August erbeutet, zwei fanden sich bei St. IV, sie waren noch ganz jung, höchstens 8 bis 10 Tage alt; die Eier konnten danach frühestens Anfang Juli abgelegt sein. Dagegen wurden bei St. VIII vom Schiff aus mehrere junge Steinbutt an der Oberfläche schwimmend bemerkt, die recht beträchtliche Größen erreicht hatten. Es gelang, einen davon mit dem Ketscher zu fangen, er hatte eine Länge von 25 mm, dieselbe, wie man sie auch zu dieser Zeit in der Nordsee findet. Das Fischchen war daher mindestens einige Monate alt und die Eiablage mußte ungefähr im Mai erfolgt sein, wenn wir die gleiche Wachstumsgeschwindigkeit wie in der Nordsee annehmen.

Apstein (5) führt in seiner Tabelle unter der Rubrik *Rhombus*? für April und Mai zahlreiche Eier (über 600) sowie eine Anzahl Larven (13) auf. Die Eier sind nach meiner Ansicht sicher *Motella*-Eier, die er garnicht erwähnt und die in dieser Jahreszeit recht zahlreich gefangen werden müssen. Ob die erwähnten Larven tatsächlich dem Steinbutt angehören, kann ich nicht entscheiden.

### Larven aus festsitzenden Eiern.

Bezüglich der Larven aus festsitzenden Eiern kann im großen und ganzen auf die Arbeit von Ehrenbaum und Strodtmann verwiesen werden; hier folgen für die einzelnen Arten nur einige ergänzende Bemerkungen.

Die **Anmodytes**larven waren im Februar meist recht jung. Viele hatten noch Reste des Dottersackes mit dem großen Oeltropfen bei sich, ein Beweis, daß sie erst vor kurzem ausgeschlüpft waren. Daneben kamen aber immer einzelne größere vor, deren Entwicklung sicher einige Monate früher begonnen hatte. An einzelnen Stationen bildeten sie sogar die Mehrzahl, z. B. auf St. XI im Februar 1904. Hier wurden über 100 pr. qm gefangen, von diesen stammte nur ein kleiner Teil noch aus demselben Jahr. Dagegen bestand die gewaltige Menge bei St. XII im Februar 1905, fast 400 pr. qm, durchweg aus ganz jugendlichen Exemplaren. Ob es sich um die beiden verschiedenen *Anmodytes*arten handelte, konnte nicht mit Sicherheit entschieden werden. Die allgemeine und massenhafte Verbreitung der *Anmodytes*larven wurde auch in den beiden letzten Untersuchungsjahren bestätigt. In der östlichen Ostsee waren verhältnismäßig die wenigsten über der Bornholmtiefe. Hier war allerdings der Boden auch nicht günstig für die Eiablage, denn *Anmodytes* bevorzugen scharfen Sandgrund und nicht den weichen Schlick. Scheinbar im Widerspruch hiermit stand die große Zahl von Larven, die 1905 bei St. XII gefangen wurde. Aber die Station lag sehr nahe den sandigen Abhängen, sie wurde, um etwas Windschutz zu erlangen, diesmal besonders tief in die Danziger Bucht hinein verlegt. Ein Vertreiben der jugendlichen *Anmodytes*larven aus den nahen flacheren Gegenden bis zu den tieferen ist auch

aus dem Grunde sehr leicht möglich, weil sich die Larven, im Gegensatz zu denen anderer Fische, vorzugsweise in den oberflächlichen Schichten aufhalten. Daß aber die flacheren Teile der Danziger Bucht von jungen *Ammodytes* wimmeln mußten, dafür wurde ein indirekter Beweis geliefert. Dicht vor der Einfahrt bei Neufahrwasser, über 9 bis 10 m Wassertiefe, wurden mit dem Hjortnetz einige Sprott und junge Heringe gefangen. Deren Magen war vollgepfropft mit knäuelartigen Gebilden, die sich bei näherer Untersuchung als Hunderte von ganz jugendlichen *Ammodytes* entpuppten.

Auch im Mai waren in der ganzen Ostsee *Ammodytes*larven vorhanden, doch waren sie jetzt ausnahmslos größer, auch wurden nie solche Mengen gefangen wie im Februar — schon infolge des geringen Durchmessers unser Brutnetze war das ausgeschlossen. Wenn sich trotz der Kleinheit der Netze häufig nicht nur Larven, sondern auch halb- und ganz erwachsene *Ammodytes* darin fingen, ist das eben ein Zeichen von den großen Scharen, die die oberflächlichen Schichten bevölkerten. Gelang es doch, in der Stolper Rinne mit einem Zuge über 70 große *Ammodytes* zu fangen! Uebrigens war dies ungefähr an derselben Stelle, wo auch im Jahre 1903 eine ganze Anzahl dieser Fische mit den Wellen an Bord gespült wurden.

**Heringslarven** waren im Februar in der ganzen Ostsee vorhanden. Sie wurden regelmäßig, aber meist nur in wenigen Exemplaren gefangen, die größte Anzahl lieferte ein Brutnetzfang bei St. V in der Kadettinrinne, nämlich 12 Stück. Zum Teil waren es größere Tiere, sie stammten daher wahrscheinlich von Eiern, die schon im Herbst abgelegt waren. Die in den Tabellen für Mai verzeichneten Heringe waren alle große Larven, von denen einzelne schon nahe der Schuppenbildung standen. Möglicherweise sind die im Mai 1904 unter Sprott aufgeführten Larven wenigstens zum Teil Heringe. Es waren alles jugendliche Tiere, ihre Zugehörigkeit aber nicht mit Sicherheit zu ermitteln.

Recht häufig traten im Februar die Larven von **Lumpenus lampretiformis** auf. Namentlich in der westlichen Ostsee fehlten sie auf keiner Station, auf St. III wurden 1904 im ganzen etwa 20 Stück gefangen. Noch nach Möbius und Heineke (7) „kommt *Stichaeus isthmicus* freilich auch in der westlichen Ostsee vor, jedoch nur als äußerst seltener Gast aus dem Kattegat. In der nordöstlichen Ostsee ist er jedoch ohne Zweifel ein Standfisch und daher ein Ueberrest der arktisch-baltischen Fauna“. Die allgemeine Häufigkeit des *Lumpenus* in der ganzen Ostsee geht übrigens nicht nur aus unsern Larvenbefunden hervor, es gelang mir auch mit einem engmaschigen Schleppnetz, einer Granatkurre, die Bodenstadien an den verschiedenen Gebieten der Ostsee nachzuweisen. So erhielt ich im November bei St. IV in der Neustädter Bucht 22, bei St. IX bei Areona 16 ausgewachsene Exemplare und im August fischte dasselbe Gerät bei St. X 60 und in der Stolper Rinne in einer Viertelstunde fast 400 Stück, vom jüngsten Bodenstadium bis zum erwachsenen Tier. Auch Petersen (8) fing in seinem Jungfischtrawl westlich von Aerö, also etwa bei unserer Station II, in etwa 10 Minuten über 1000 Exemplare, von 1, bis zu 8 Zoll Länge. *Lumpenus* ist ein klassisches Beispiel dafür, wie lange recht häufige Fische, die nicht Gegenstand der Fischerei sind und die nicht in unmittelbarer Nähe der Küste leben, als große Seltenheit gelten können.

Von den andern 1903 in der Ostsee gefundenen Blenniidenlarven wurde *Chirolophis* nicht wieder bemerkt, desto öfter aber **Pholis gunnellus**. Im Februar waren die Larven dieses Fisches auf allen Stationen der westlichen Ostsee zu finden, zum Teil in nicht unerheblicher Menge (bis zu 13 Stück in einem Brutnetzfang). Sie waren in dieser Jahreszeit noch recht jung, zum Teil erst vor kurzem ausgeschlüpft, wie die an ihnen haftenden Reste des Dottersackes bewiesen. Daß *Pholis* auch in der östlichen Ostsee verbreitet ist, zeigte das Vorkommen je einer Larve in der Bornholmtiefe und in der Stolper Rinne, sowie dreier in der Danziger Bucht. Der Fang der Larven an den beiden zuletzt erwähnten Orten fiel in den Mai, vielleicht liegt auch bei diesem Fische die Laichzeit im östlichen Teil später als im westlichen. Es muß allerdings erwähnt werden, daß auch bei St. I noch im Mai eine vereinzelte Larve gefunden wurde.

Aehnlich wie *Lumpenus* ist es **Liparis vulgaris** gegangen. Auch dieser Fisch wurde als nur in der nordöstlichen Ostsee vorkommend angesehen und galt daher als Beweis für die Existenz einer arktisch-baltischen Fauna. Daß er aber keineswegs zu den „Relikten“ zu rechnen ist, haben die Untersuchungen von Ehrenbaum und Strodttmann ergeben. Auch jetzt wurden seine Larven im Mai 1904 auf St. V, im Mai 1905 auf St. II, V, VII, IX, X und in der Bornholmtiefe gefunden, *Liparis* ist also in der ganzen Ost-

see ein allgemein verbreiteter, wenn auch nicht gerade sehr häufiger Fisch. \*)

Zahlreich traten in der Ostsee während des Februar noch **Cottus**larven auf. Besonders in der westlichen Ostsee erhielt ich sie auf allen Stationen, am meisten 1904 bei St. III, nämlich in einem Brutnetzzuge 56. Ob die Larven nur zu *Cottus scorpius* gehörten oder ob auch andere Arten dabei waren, konnte nicht ausgemacht werden. Aber da die Fischereiversuche überall *C. scorpius* zahlreich, *C. bubalis* nur ganz vereinzelt ergaben, spricht die Wahrscheinlichkeit für die Zugehörigkeit zur ersten Art. Im östlichen Teil war *Cottus* seltener, nur bei St. V, VIII und IX wurden Larven erbeutet.

Vereinzelt wurden im Februar und Mai junge **Agonus** gefangen. Die Exemplare aus den Maifängen waren schon recht groß und konnten eigentlich nicht mehr als Larven bezeichnet werden. Die am weitesten nach Osten gelegene Stelle, wo dieser Fisch noch bemerkt wurde, war St. VIII.

Kurz erwähnt seien noch einige Fische, die ebenfalls nicht als Larven, sondern als mehr oder minder ausgebildete Jungfische in unsere Netze gerieten. Dazu gehörte ein **Cyclopterus lumpus** bei St. III (Mai 1904), sowie gelegentlich **Gasterosteus aculeatus** bei St. V, IX, XI und XII. Auch wurde ein fast ausgewachsener **Gobius niger** bei St. I und ein **Gobius flavescens** bei St. V im Scherbrutnetz gefangen.

Welcher von diesen beiden Arten die zahlreichen **Gobius**larven der Ostsee zuzurechnen sind, kann nicht bestimmt entschieden werden. Ihre Menge war im August 1905 recht beträchtlich, auf St. IV beinahe 70, auf St. V mehr als 220 und auf St. VIII über 120! Ehrenbaum und Strodtmann neigten zu der Ansicht, daß es durchweg Larven von *Gobius niger* seien. Nach meinen jetzigen Befunden möchte ich es aber stark bezweifeln. Denn eine Anzahl von Zügen, die ich mit einer Granatkurre auf St. I, II, IV und IX machte, hatten unter ihrem Inhalt stets *Gobius flavescens*, dagegen fing ich, abgesehen von dem einen eben-erwähnten Exemplar nirgends im Bereich der offenen Ostsee einen *Gobius niger*. Die Wahrscheinlichkeit spricht daher dafür, daß wenigstens der größte Teil der *Gobius*larven auch *Gobius flavescens* angehört. Ich hoffe durch spätere Untersuchungen der Lösung dieser Frage näher treten zu können.

---

\*) Anm. Die Hypothese, daß ein Teil der Ostsee-Tierwelt Ueberreste einer besonderen arktisch-baltischen Fauna sei, läßt sich nach meiner Meinung überhaupt nicht aufrecht erhalten, die Einwanderung der Tiere ist wahrscheinlich von der Nordsee aus vor sich gegangen. Ist doch auch heute das Eindringen arktischer Formen in die Ostsee garnicht undenkbar. Solche finden sich oft genug in den Tiefen des Skageraks und Kattegatts, und von dort aus kann mittelst der Tiefenströme unschwer eine Einwanderung in die Ostsee vor sich gehen, wenn die Tiere den niedrigen Salzgehalt vertragen können. Uebrigens sind am Schlusse der Eiszeit nordische Formen auch in der Nordsee zu Hause gewesen. Diese können recht gut schon damals in die Ostsee eingewandert sein. Bei dem allmählichen Zurückweichen der Gletscher haben die hochnordischen Formen sich dann aus der Nordsee zurückgezogen, während in der Ostsee einzelne Formen zurückgeblieben sind, weil diese in ihrem nördlichen Teile auch heute noch fast arktischen Charakter hat.

## II. Das Bornholmer Becken.

---

### 1. Lage und Grenzen.

Mit Rücksicht auf die hydrographischen und biologischen Verhältnisse teilt man die südliche Ostsee in einen westlichen und einen östlichen Teil. Den westlichen belegt man auch mit dem Namen Belt-See und man nimmt als seine Grenze meist die Linie von Gjedser nach Darsser-Ort. Der erste Abschnitt des östlichen Teiles erstreckt sich bis zur Linie Trelleborg-Sassnitz, er bildet das Uebergangsgebiet zur „eigentlichen Ostsee“. Die für diese charakteristische oberflächliche Schicht schwachsalzigen Wassers ist dort meistens auch vorhanden, doch ist sie durchweg sehr dünn und oft verschwindet sie ganz. Selbst bei Arcona steigt bisweilen der Salzgehalt an der Oberfläche noch auf 9 bis 10 ‰. Erst östlich von der Linie Trelleborg-Sassnitz tritt *stets* die sogenannte „Deckschicht“ auf, sie hat im Deutschen Untersuchungsgebiet meist einen Salzgehalt von 7 bis 8 ‰; ihre Dicke variiert nach den verschiedenen Strömungsverhältnissen, sie nimmt im allgemeinen von Westen nach Osten zu.

Wie schon im vorhergehenden Abschnitt erörtert ist, können sich in dieser schwachsalzigen Schicht in der Regel keine Fischeier schwebend erhalten, erst bei 10 ‰ finden sie sich in größerer Anzahl im freien Wasser. Da aber die Deckschicht sehr bald eine Stärke von 40 bis 50 m erreicht, wird man Wasser von diesem hohen Salzgehalt nur in den tiefen Mulden der „eigentlichen“ Ostsee finden, die um so tiefer werden müssen, je weiter man nach Osten vorrückt.

Im Deutschen Untersuchungsgebiet östlich der Linie Trelleborg-Sassnitz sind es besonders drei solcher Mulden, in denen *stets* Tiefenwasser mit einem Salzgehalt von mehr als 10 ‰ vorhanden ist. Der Kürze halber belege ich sie mit den Namen: **Rügener, Bornholmer und Danziger Becken**. Die Grenzlinien dieser Becken sind naturgemäß keine konstanten, je nach dem wechselnden Salzgehalt sind sie bald enger bald weiter zu ziehen. Namentlich gilt dies vom flachen Rügener Becken, in dem das salzige Wasser zu Zeiten bis nahe unter die Oberfläche steigen kann. Auch die Umgrenzungen des Bornholmer und Danziger Beckens ändern sich nach den Jahren und Jahreszeiten, doch ist hier der Abfall innerhalb der kritischen Zone sehr stark, eine Zu- oder Abnahme der Deckschicht um 10 m wird daher nur eine geringe Verschiebung des Umrisses bewirken.

Da für Fischereiuntersuchungen während der Terminfahrten naturgemäß nur eine beschränkte Zeit zur Verfügung steht und biologische Fahrten in die Ostsee nicht gemacht sind, war eine genauere Durchforschung des ganzen Gebietes unmöglich. Ich mußte mich daher auf einen engeren Bezirk beschränken und wählte als solchen das **Bornholmer Becken**, da dieses aus verschiedenen Gründen als das am meisten geeignete erschien. (Siehe Karte IV.) Vor dem Rügener zeichnet es sich durch die größere Konstanz in den hydro-

graphischen Verhältnissen aus. Die Deckschicht hat hier eine Stärke von 45 bis 60 m, das Tiefenwasser ist daher den Einflüssen der Wind- und Wellenbewegung sowie der Lufttemperatur entzogen. Vor dem Danziger Becken hat es den höheren Salzgehalt des Bodens voraus, der an den tieferen Stellen selten unter 16 ‰ heruntergeht, während er in ersterem zuweilen 11 ‰ nicht erreicht. Daher können hier nicht alle Arten Fischeier sich schwebend erhalten, wie z. B. die Scholleneier.

Ferner hat das Bornholmer Becken noch den Vorzug, daß sich der Boden gut für die Schleppnetz-fischerei eignet. Der Grund ist in den flacheren Gegenden, in 60–80 m Tiefe, Schlick, der an den tiefsten Stellen, in 90–100 m, in nach Schwefelwasserstoff riechenden Mud übergeht. Vor allen Dingen habe ich niemals Steine angetroffen, mit denen sonst die Ostsee so reichlich gesegnet ist.

Das Tiefenwasser des Bornholmer Beckens steht mit dem des Rügener meist nur durch eine schmale Rinne in Verbindung, diese läuft zwischen Schonen und Bornholm und ist stellenweise nur 40 bis 50 m tief. Zwischen Bornholm und Rügen liegen die Rönner Bank und der Adlergrund, die mit ihren Ausläufern eine ziemlich hohe Schwelle bilden, die tiefste Einsenkung erreicht etwa eine Tiefe von 25–26 m. Auch über diese Schwelle kommt zu Zeiten eine größere Menge salzigeren Wassers, in der Regel geht hier allerdings das Wasser der Deckschicht bis auf den Boden.

Im Süden und Norden wird das Bornholmer Becken von dem Abfall der Pommerschen und Schwedischen Küste begrenzt, im Osten von der Mittelbank und der Stolper Bank. Zwischen diesen beiden Banken läuft eine 60–70 m tiefe Rinne, die ich als Stolper Rinne bezeichne, sie vermittelt den Uebertritt des Tiefenwassers in das Danziger Becken. (Vergleiche hierzu Karte IV.)

## 2. Die hydrographischen Verhältnisse des Bornholmer Beckens.

Der enge Zusammenhang der biologischen und hydrographischen Verhältnisse ist in neuester Zeit von verschiedenen Seiten betont. Speziell das Vorkommen der Eier erweist sich direkt abhängig von der Höhe des Salzgehalts. Nach Ansicht mehrerer Forscher stehen auch die Fischwanderungen in direktem Zusammenhang mit den Strömungsverhältnissen. Es wird daher nicht überflüssig sein, ein kurzes Bild von den hydrographischen Verhältnissen des Bornholmer Beckens zu entwerfen.

Das Material für die vorliegende Darstellung ist im wesentlichen dem „Bulletin“ (2) entnommen. Die Salzgehalt- und Sauerstoffbestimmungen für die Monate Mai und August 1905, die noch nicht erschienen sind, verdanke ich der freundlichen Mitteilung der Herren Dr. Kemnitz und Dr. Ruppin, die auf deutscher Seite die hydrographischen Beobachtungen ausführen.

In der vorliegenden Tabelle sind möglichst die deutschen Beobachtungen der schwedischen Station S 4 angegeben. Wenn solche nicht vorliegen, sind die schwedischen benutzt, und wenn auch diese fehlen, sind die Resultate der deutschen Station X angeführt. Diese Station liegt etwa auf derselben Länge wie die deutsche Beobachtungsstation S 4, nur etwas südlicher, während die schwedische S 4 in der Regel etwas östlicher gelegen ist. Dadurch, daß die Beobachtungsstelle nicht immer dieselbe geblieben ist, entstehen naturgemäß beim Vergleich einige Ungenauigkeiten, doch ist der hierdurch entstandene Fehler wohl schwerlich von großer Bedeutung.

Zur Beurteilung, ob in den tieferen Regionen eine Erneuerung der Wassermassen stattgefunden hat, spielt außer dem Salzgehalt und Temperatur auch der Sauerstoffgehalt eine Rolle, daher wird auch dieser, soweit er nach den schwedischen und deutschen Untersuchungen festgestellt ist, in einer kurzen Tabelle angeführt.

Auf eine bis ins einzelne gehende Genauigkeit soll die vorliegende Schilderung keinen Anspruch machen, sie soll in kurzen Umrissen skizzieren, wie nach meiner Ansicht sich die Wassermassen des Bornholmer Beckens im Laufe der Beobachtungszeit verhalten.

**Tabelle IIa.**  
**Salzgehalt und Temperatur des Wassers im Bornholmer Becken.**

| Tiefe<br>in<br>m | Aug. 1902 <sup>1)</sup> |       | Nov. 1902 <sup>1)</sup> |       | Febr. 1903 <sup>2)</sup> |       | Mai 1903 |       | Aug. 1903 |       | Nov. 1903 <sup>1)</sup> |       | Febr. 1904 |       | Mai 1904 <sup>3)</sup> |        | Aug. 1904 |       | Nov. 1904 <sup>1)</sup> |       | Febr. 1905 |       | Mai 1905 |       | Aug. 1905 |       |
|------------------|-------------------------|-------|-------------------------|-------|--------------------------|-------|----------|-------|-----------|-------|-------------------------|-------|------------|-------|------------------------|--------|-----------|-------|-------------------------|-------|------------|-------|----------|-------|-----------|-------|
|                  | t°C                     | S‰    | t°C                     | S‰    | t°C                      | S‰    | t°C      | S‰    | t°C       | S‰    | t°C                     | S‰    | t°C        | S‰    | t°C                    | S‰     | t°C       | S‰    | t°C                     | S‰    | t°C        | S‰    | t°C      | S‰    | t°C       | S‰    |
| 0                | 14,0                    | 7,27  | —                       | 7,32  | 2,35                     | 7,70  | 5,34     | 7,26  | 12,05     | 7,20  | 9,01                    | 7,32  | 3,04       | 7,41  | 3,80                   | 7,20   | 15,09     | 7,29  | 10,03                   | 7,29  | 2,34       | 7,61  | 4,54     | 7,52  | 17,04     | 7,21  |
| 5                | —                       | —     | —                       | —     | 2,27                     | 7,72  | 5,10     | 7,21  | 11,42     | 7,18  | 9,18                    | 7,39  | —          | —     | 4,00                   | 7,20   | 14,61     | 7,25  | 10,23                   | 7,27  | 2,67       | —     | 4,08     | 7,52  | 17,30     | 7,21  |
| 10               | —                       | —     | 7,60                    | 7,36  | —                        | —     | 5,10     | 7,21  | 11,36     | 7,18  | 9,13                    | 7,39  | —          | —     | 4,12                   | 7,20   | —         | —     | 10,25                   | 7,28  | —          | —     | 4,05     | 7,57  | 17,16     | 7,23  |
| 15               | —                       | —     | —                       | —     | 2,25                     | 7,70  | 5,16     | 7,30  | 11,27     | 7,18  | —                       | —     | —          | —     | —                      | —      | 14,60     | 7,25  | —                       | —     | —          | —     | 3,89     | 7,61  | 17,04     | 7,25  |
| 20               | —                       | —     | 7,59                    | 7,36  | —                        | —     | 5,27     | 7,35  | 11,17     | 7,16  | 9,09                    | 7,38  | —          | —     | 3,85                   | 7,20   | 14,60     | 7,25  | 10,23                   | 7,28  | —          | —     | 3,70     | 7,54  | 16,72     | 7,27  |
| 25               | —                       | —     | —                       | —     | —                        | —     | —        | —     | —         | —     | —                       | —     | —          | —     | —                      | —      | —         | —     | —                       | —     | —          | —     | —        | —     | —         | —     |
| 30               | —                       | —     | 7,64                    | 7,34  | —                        | —     | 4,84     | 7,32  | 6,88      | 7,38  | 9,05                    | 7,39  | —          | —     | 4,04                   | 7,21   | 13,40     | 7,25  | 10,23                   | 7,29  | —          | —     | 3,19     | 7,59  | 6,17      | 7,48  |
| 35               | —                       | —     | —                       | —     | —                        | —     | —        | —     | —         | —     | —                       | —     | —          | —     | —                      | —      | —         | —     | —                       | —     | —          | —     | —        | —     | —         | —     |
| 40               | —                       | —     | 7,97                    | 7,41  | 2,25                     | 7,74  | 3,91     | 7,52  | 4,42      | 7,65  | 9,05                    | 7,39  | —          | —     | 3,83                   | 7,21   | 4,70      | 7,32  | 10,23                   | 7,29  | —          | —     | 3,10     | 7,59  | 3,75      | 7,68  |
| 45               | —                       | —     | —                       | —     | 2,25                     | 7,72  | 3,65     | 7,67  | —         | —     | —                       | —     | —          | —     | —                      | —      | —         | —     | 10,02                   | 7,40  | —          | —     | —        | —     | 3,65      | 8,03  |
| 50               | —                       | —     | 5,85                    | 8,62  | 3,25                     | 10,16 | 3,23     | 11,24 | 4,82      | 8,60  | 6,17                    | 7,94  | 2,94       | 7,41  | 2,40                   | 7,95   | 3,52      | 10,21 | 7,02                    | 9,42  | 2,69       | 7,61  | 2,73     | 8,31  | 4,13      | 9,29  |
| 55               | —                       | —     | —                       | —     | 4,40                     | 14,79 | —        | —     | —         | —     | —                       | —     | —          | —     | —                      | —      | —         | —     | —                       | —     | —          | —     | —        | —     | 4,15      | 10,82 |
| 60               | 4,74                    | 11,04 | 6,89                    | 11,46 | —                        | —     | 3,21     | 13,87 | 4,58      | 12,38 | 5,94                    | 10,55 | 6,33       | 11,07 | 2,72                   | 12,43  | —         | —     | 7,90                    | 13,57 | 2,77       | 7,65  | 3,29     | 11,58 | 4,20      | 12,43 |
| 65               | —                       | —     | —                       | —     | 4,15                     | 15,55 | —        | —     | —         | —     | —                       | —     | —          | —     | —                      | —      | 4,88      | 14,40 | 6,38                    | 14,46 | 7,08       | 11,58 | 4,02     | 12,92 | 7,85      | 13,98 |
| 70               | —                       | —     | —                       | —     | —                        | —     | —        | —     | —         | —     | —                       | —     | 4,34       | 14,94 | —                      | —      | —         | —     | 5,60                    | 15,10 | 6,86       | 14,56 | 3,80     | 13,93 | 4,69      | —     |
| 75               | —                       | —     | —                       | —     | —                        | —     | —        | —     | 3,40      | 16,13 | 3,62                    | 15,97 | —          | —     | 3,80                   | 15,95  | 3,64      | 16,04 | 4,25                    | 16,06 | 5,90       | 15,25 | 4,98     | 14,96 | 4,83      | 14,96 |
| 80               | —                       | —     | 4,70                    | 16,26 | —                        | —     | —        | —     | —         | —     | —                       | —     | —          | —     | —                      | —      | —         | —     | —                       | —     | —          | —     | —        | —     | —         | —     |
| 85               | —                       | —     | —                       | —     | —                        | —     | —        | —     | —         | —     | —                       | —     | —          | —     | —                      | —      | 3,52      | 16,67 | —                       | —     | 5,19       | 15,70 | 4,95     | 15,70 | 4,96      | 15,61 |
| 90               | 4,48                    | 16,89 | 4,58                    | 16,42 | —                        | —     | 3,16     | 17,54 | 3,27      | 17,53 | 3,84                    | 17,14 | —          | —     | —                      | —      | —         | —     | —                       | —     | —          | —     | —        | —     | —         | —     |
| 95               | —                       | —     | —                       | —     | —                        | —     | 3,16     | 17,81 | 3,28      | 17,63 | —                       | —     | 3,47       | —     | (4,50                  | 16,98) | 3,52      | 17,02 | 3,70                    | 16,58 | 4,92       | 15,88 | 4,78     | 15,88 | 4,89      | 15,73 |

<sup>1)</sup> Schwedische Beobachtung. <sup>2)</sup> Deutsche Beobachtung von Station X. <sup>3)</sup> Deutsche Beobachtung vom 16. Mai 1904.

**Tabelle II b.**  
**Sauerstoffgehalt (ccm im l) des Wassers im Bornholmer Becken.**

| Tiefe<br>in<br>m | Mai <sup>1)</sup><br>1903 | August<br>1903 | November <sup>1)</sup><br>1903 | Februar<br>1904 | Mai <sup>2)</sup><br>1904 | August<br>1904 | November<br>1904 | Februar<br>1905 | Mai<br>1905 | August<br>1905 |
|------------------|---------------------------|----------------|--------------------------------|-----------------|---------------------------|----------------|------------------|-----------------|-------------|----------------|
| 10               | 8,47                      | --             | 7,18                           | --              | 8,59                      | --             | 7,10             | --              | --          | --             |
| 20               | 8,61                      | --             | --                             | --              | 8,76                      | --             | --               | --              | --          | --             |
| 30               | 8,48                      | --             | --                             | --              | --                        | --             | --               | --              | 8,75        | --             |
| 40               | 8,38                      | --             | 7,33                           | --              | --                        | --             | 7,26             | --              | 8,83        | --             |
| 50               | 8,27                      | --             | --                             | --              | --                        | --             | 6,48             | --              | 8,29        | --             |
| 60               | 6,56                      | --             | 5,57                           | 4,62            | 6,90                      | --             | 4,91             | 8,63            | 7,16        | --             |
| 70               | --                        | --             | --                             | 3,89            | --                        | --             | --               | 4,53            | 6,13        | --             |
| 80               | 5,87                      | --             | 4,28                           | 2,81            | 2,48                      | --             | 3,01             | 2,77            | 3,76        | --             |
| 90               | 4,92                      | --             | --                             | 2,64            | --                        | 2,35           | --               | 2,29            | 1,59        | --             |
| 95               | (4,81)<br><sup>2)</sup>   | 3,57           | --                             | --              | (4,31)<br><sup>2)</sup>   | 2,72           | 2,08             | 2,13            | 1,37        | 0,73           |

Der Salzgehalt der obern Schichten, der sogenannten Deckschicht, zeigt im Laufe der Jahreszeiten nur geringe Schwankungen. In unserer Tabelle ist der höchste Salzgehalt 7,72 ‰ (in 5 m Tiefe bei St. X) im Februar 1903, der niedrigste im August 1903 (in 20 m Tiefe) 7,16 ‰.<sup>1)</sup> Irgendwelche periodische Schwankungen sind innerhalb dieser Grenzen mit Sicherheit nicht zu konstatieren, dazu reichen auch die bisherigen Beobachtungen nicht aus. Im allgemeinen scheint im Winter, speziell im Februar, der Salzgehalt etwas höher zu sein als im Sommer, jedenfalls ist das auf den verringerten Zufluß aus Süßwasser infolge der Eisbildung in den Flußgebieten zurückzuführen.<sup>2)</sup> s. unten. Merkliche Aenderungen des Salzgehalts der obern Schichten finden sich oft innerhalb ganz kurzer Zeit und sind dann jedenfalls auf den Einfluß andauernder Winde zurückzuführen. So war nach der schwedischen Beobachtung am 5. Mai 1905 bei S 4 an der Oberfläche ein Salzgehalt von 7,56 ‰, am 14. Mai nach der deutschen nur 7,26 ‰. Ferner ergaben die schwedischen Untersuchungen am 31. Juli 1903 bei St. S 4 einen Salzgehalt von 7,32 ‰, die deutschen am 20. August nur 7,20 ‰.

Eine von oben bis unten homogene Deckschicht, d. h. von überall nahezu gleichem Salzgehalt und gleicher Temperatur finden wir nur im Winter, speziell im Februar. Im Jahre 1903 hatte sie eine Stärke von ca. 45 m, 1904 eine von ca. 50 m und 1905 sogar beinahe 60 m. Im weiteren Verlauf des Jahres beginnt eine allmähliche stärkere Erwärmung der obern Schichten und schon im Mai lassen sich deutlich zwei Teile der Deckschicht erkennen, die aber erst im Laufe des Sommers stärker hervortreten. Die sommerliche Erwärmung beeinflußt nur die obern Schichten, die Sprungschicht findet sich etwa bei 30 m, doch bewirkt die Wind- und Wellenbewegung bisweilen auch noch eine tiefergehende gleichmäßige Durchmischung (z. B. August 1904). Daß diese sich nicht auf die ganze Deckschicht erstreckt, liegt erstens an dem Fehlen starker langandauernder Winde im Sommer und zweitens an dem Umstande, daß die Differenz im spezifischen Gewicht

<sup>1)</sup> Schwedische Bestimmung.

<sup>2)</sup> Deutsche Bestimmung.

<sup>3)</sup> Vergleiche Näheres darüber bei „Karsten, Die physikalischen Beobachtungen an den Stationen“ in Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen. Neue Folge. 1. Band. Heft 2.

zwischen der stark erwärmten Sommerschicht und der kalten Frühljahrschicht eine recht erhebliche ist. Ob auch noch ein stärkerer Zufluß an Süßwasser im Sommer eine Rolle dabei spielt, bedarf noch der näheren Untersuchung (vergl. die zitierte Arbeit von Karsten).

Wie schnell übrigens auch im Sommer starke Stürme eine Lageveränderung der Schichten bewirken können, zeigen die deutschen Untersuchungen der St. XI im August 1902. Diese wurde zum ersten Mal am 7. August, zum zweiten Mal am 12. August untersucht, in der Zwischenzeit hatte ein starker dreitägiger Weststurm geherrscht.

| Erste Untersuchung.<br>55° 15' N 16° 40' O. 61 m |       |       | Zweite Untersuchung.<br>55° 14' N 16° 47' O. 69 m |       |       |
|--------------------------------------------------|-------|-------|---------------------------------------------------|-------|-------|
| Tiefe                                            | t     | S     | Tiefe                                             | t     | S     |
| 0                                                | 14,71 | 7,26  | 0                                                 | 14,02 | 7,22  |
| 5                                                | 14,15 | 7,12  |                                                   |       |       |
| 15                                               | 14,20 | 7,14  |                                                   |       |       |
| 20                                               | 14,38 | 7,26  | 20                                                | 13,7  | 7,23  |
| 25                                               | 13,85 | 7,27  |                                                   |       |       |
| 27 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>                   | 8,1   | —     |                                                   |       |       |
| 30                                               | 5,50  | 7,38  | 30                                                | 13,7  | 7,23  |
| 40                                               | 4,30  | 7,39  | 40                                                | 8,83  | 7,37  |
| 50                                               | 3,68  | 7,45  | 50                                                | 3,33  | 7,47  |
| 55                                               | 4,30  | 10,57 |                                                   |       |       |
| 60                                               | 5,10  | 14,69 | 60                                                | 3,87  | 9,55  |
|                                                  |       |       | 68                                                | 4,40  | 10,99 |

Vor dem Sturm lag die Sprungschicht zwischen dem warmen und dem kalten Teil der Deckschicht bei 27<sup>1</sup>/<sub>2</sub> m, nach ihm bei 40 m! Selbst die Bodenschichten sind dadurch beeinflusst, denn solche Änderungen können nicht dadurch hervorgerufen werden, daß die zweite Beobachtung einige Meilen östlicher stattfand als die erste.

Im weiteren Verlauf des Herbstes kühlen sich die obere Schichten wieder ab, dadurch wird auch die Differenz des spezifischen Gewichts zwischen den oberen und unteren Schichten wieder geringer. Die Sprungschicht rückt allmählich immer tiefer, und gleichzeitig bewirkt der im Herbst zwischen Deck- und Tiefenschicht einströmende warme Unterstrom auch eine Erwärmung der an ihn grenzenden kältesten Teile der Deckschicht und trägt auf diese Weise gleichfalls dazu bei, das spezifische Gewicht der oberen und unteren Wassermassen auszugleichen. Ferner bewirken die heftigen und andauernden Winde des Herbstes eine stärkere Durchmischung der ganzen Deckschicht. Die Folge davon ist, daß diese im November in ihrer ganzen Stärke nahezu gleichen Salzgehalt und gleiche Temperatur aufweist. Die unteren Lagen der Deckschicht, die den ganzen Sommer über die kalte Frühjahrsstemperatur behalten haben, erreichen erst im Spätherbste ihre höchste Jahrestemperatur. So fand sich im November der Jahre 1902, 1903 und 1904 bei 40 m Tiefe eine Temperatur von 7,97°, 9,05° und 10,23° gegen 4,47° (bei St. X), 4,42° und 4,70° im August der entsprechenden Jahre. Der Salzgehalt der unteren Deckschicht wird dagegen durch die Vermischung mit den unteren Lagen etwas erniedrigt, er betrug in der gleichen Tiefe (40 m) im November 7,41‰, 7,39‰ und 7,29‰ gegen 7,56‰, 7,65‰ und 7,32‰ im August.

Im weiteren Verlauf des Winters verhält sich die Deckschicht wie jedes Binnengewässer, die Abkühlung schreitet allmählich fort, immer die ganze Schicht gleichzeitig begreifend. Erst wenn sie das Dichtigkeitsmaximum erreicht hat (ungefähr bei 2,5°C), geht die weitere Abkühlung langsam von oben nach unten vor sich, so weit nicht die Wellenbewegung eine stärkere Durchmischung hervorruft.

Die unter der Deckschicht liegende Wassermasse, die Tiefenschicht, zeichnet sich vor allem durch höheren Salzgehalt aus, der aber nicht überall der gleiche ist, sondern in den tieferen Lagen zunimmt. Ueber

die Temperaturschwankungen der Tiefenschicht läßt sich eine bestimmte Regel nicht aufstellen. In den drei Beobachtungsjahren liegt sie in den tiefsten Schichten zwischen  $3^{\circ}$  und  $5^{\circ}$ , in den oberen steigt sie bis auf  $7,85^{\circ}$  (August 1905). Noch höhere Temperaturen fand Pettersson (9) bei seinen Untersuchungen, nämlich in 90 m Tiefe März 1898  $5,40^{\circ}$ , März 1899 sogar  $8,18^{\circ}$  und Oktober 1901 in 60 m Tiefe  $10,90^{\circ}$ .

Eine direkte Einwirkung der Jahreszeiten findet auf die Tiefenschicht nicht statt, auch die Deckschicht übt nur in der Grenzregion einen gewissen Einfluß auf Salzgehalt und Temperatur. Trotzdem ist das Tiefenwasser keineswegs stagnierend, sondern wird, wie besonders Petterssons und Ekmanns (9) Untersuchungen ergeben haben, häufiger durch Unterströme erneuert.

Der Eintritt dieser Unterströme in das Bornholmer Becken geschieht in der Regel durch die Bornholmrinne, da zwischen Rügen und Bornholm die Erhebung des Meeresbodens zu groß ist. Hier konstatierte Pettersson im Oktober 1901 eine Bewegung des Unterstroms in östlicher Richtung bei 50 m Tiefe mit einer Geschwindigkeit von 57 cm in der Sekunde, während die Deckschicht von 0 bis 40 m mit einer Geschwindigkeit von 19 bis 23 cm in der Sekunde in entgegengesetzter Richtung dahinflöß. Diese Strömung ist nach seinen und Ekmanns Untersuchungen keine stetige, sondern intermittierend und die Erneuerung des Bodenwassers der abgelegenen Tiefen der Ostsee geht außerordentlich langsam vor sich.

Pettersson (9) führt den Ursprung der Unterströme auf Nordsee und Skagerrak zurück. Von hier aus dringt im Frühjahr das kalte „nördliche Bankwasser“ in die Tiefen des Kattegat, und von da aus durch die Beltsee in die Ostsee ein und im Herbst nimmt das warme „südliche Bankwasser“ denselben Weg. Nach seinen und den Untersuchungen der dänischen hydrographischen Kommission ist die letztere Strömung, die sich auf eine Anschwellung des atlantischen Wassers zurückführen läßt, besonders stark und zugleich von interessanten biologischen Verhältnissen begleitet. Ihre Ausläufer lassen sich noch in der Bornholmtiefe in dem warmen Wasser erkennen, das sich keilartig zwischen Deckschicht und dem kalten winterlichen Bodenwasser einschleibt.

Verfolgen wir an der Hand unserer Tabelle die Veränderungen des Tiefenwassers genauer. Zwischen August und November 1902 ist ein Strom warmen Herbstwassers in das Bornholmer Becken eingedrungen. Bei 60 m hatten wir im August nur  $4,74^{\circ}$ , im November dagegen  $6,89^{\circ}$ . Die Bodenschicht hat dagegen nur wenig Veränderung erfahren und über dem warmen Unterstrom macht sich noch das kalte Frühjahrswasser bemerkbar. Weit mehr Wasser ist im Verlaufe des Winters in die Tiefe eingedrungen. Leider liegen für den Februar von S 4 keine Beobachtungen vor, aber auch die Untersuchung von St. X und vor allem die Mairesultate lassen erkennen, daß kaltes, salzhaltiges Wasser eine fast gänzliche Erneuerung der Tiefenschicht bewirkt hat. Dafür spricht auch der relativ hohe Sauerstoffgehalt, den wir noch in 95 m Tiefe finden, nämlich 4,81 cem pr. Liter.

Zwischen Mai und August 1903 verdrängt wärmeres, aber schwächer salziges Wasser die obere Schicht des kalten Frühjahrswassers, wie das Maximum von  $4,82^{\circ}$  bei 50 m zeigt, das Bodenwasser bleibt ziemlich unberührt, Temperatur und Salzgehalt sind ungefähr dieselben, der Sauerstoff ist dagegen auf 3,57 cem gesunken.

Zwischen August und November 1903 sind wieder größere Mengen wärmeren Wassers in die Ostsee hineingeströmt. Ein deutliches Maximum ist zwar nicht erkennbar, aber auch die Untersuchungsergebnisse im Danziger Becken sprechen für Zufluß größerer schwachsalziger Wassermengen.

Wahrscheinlich hat dieser Strom auch nach der Novemberbeobachtung sich fortgesetzt, da wir im Februar bei 60 m die hohe Temperatur von  $6,39^{\circ}$  finden und auch eine geringe Aenderung im Salzgehalt deutet auf dasselbe hin.

Die Bodenschichten sind dagegen jetzt nicht erneuert, da Aenderungen in Salzgehalt und Temperatur kaum eingetreten sind und der Sauerstoff auf 2,64 cem gesunken ist.

Im Frühjahr 1904 sind wieder große Mengen starksalzigen Wassers eingedrungen und haben das warme Herbstwasser gänzlich verdrängt, wir finden jetzt bei 50 und 60 m Temperaturen von  $2,40^{\circ}$  und  $2,72^{\circ}$  und einen Sauerstoffgehalt von 8,24 und 6,90 cem. Die Bodenschicht ist zur Zeit der schwedischen Untersuchung am 6. Mai noch die alte (Sauerstoff in 75 m 2,48 cem), bei der 10 Tage später stattfindenden deutschen muß sie aber fast ganz erneuert sein, da der Sauerstoffgehalt jetzt auf 4,31 cem gestiegen ist.

Auch nach der Maibeobachtung ist noch in den mittlern Schichten eine weitere Wasserzufuhr eingetreten, im August ist bei 50 m ein deutliches Temperaturmaximum von 4,88°. In der untern Schicht hat keine weitere Durchmischung stattgefunden, oder sonst müßte sie ganz kurz nach der Maiuntersuchung eingetreten sein, da in 85 und 95 m nur 2,35 und 2,72 ccm Sauerstoff vorhanden sind.

Im November 1904 finden wir in 50 und 60 m Tiefe wieder warmes Herbstwasser mit einem Wärmehöhepunkt von 7,90° in 60 m und hohem Sauerstoffgehalt von 6,48 (in 50 m) und 4,91 ccm (in 60 m). In der Tiefe ist dieser dagegen noch weiter gesunken auf 2,08 ccm, und auch im Februar 1905 ist nur eine unwesentliche Steigerung auf 2,13 ccm zu verzeichnen. Etwas neuer Wasserzufluß ist wahrscheinlich kurz nach November eingetreten, dafür spricht auch die nicht unwesentliche Erhöhung der Temperatur sowie die Verringerung des Salzgehaltes.

Von Februar bis August 1905 haben die unmittelbar über den Boden liegenden Schichten gar keine oder nur ganz geringe Aenderungen erfahren. Salzgehalt und Temperatur behalten dieselbe Höhe und der Sauerstoff ist von 2,13 auf 1,37 ccm und im August sogar auf 0,7 ccm gesunken. Dagegen sind die obern Lagen der Tiefenschicht mehrmals erneuert. Im Frühjahr ist kaltes Wasser mit einem Minimum von 3,80° bei 70 m eingedrungen und im Sommer hat sich in dieses wieder keilartig bei 65 m wärmeres Sommerwasser eingeschoben mit einem Maximum von 7,85°.

Im August 1905 finden wir eine ganz interessante Schichtung. Von 0—25 m geht der durch die Sommervärme direkt beeinflusste Teil der Deckschicht, bei 30 m ist die Sprungschicht, die zum untern Teil der Deckschicht aus kaltem Frühjahrswasser (30—45 m) hinüberleitet. Bei 45 m beginnt die Tiefenschicht. Bis 75 m dehnt sich die durch den kalten Frühjahrsunterstrom beeinflusste Wasserregion, doch drängt sich in diese bei 65 m eine schmale Zone wärmeren Sommerwassers hinein. Die letzte Schicht von 85 und 95 m ist seit Februar unverändert geblieben.

Fassen wir die gewonnenen Ergebnisse kurz zusammen. Im Februar hat die Deckschicht von oben bis unten gleiche Temperatur und gleichen Salzgehalt. Im Verlauf des Frühjahrs und des Sommers tritt ein oberer wärmerer und ein unterer kälterer Teil hervor und im Herbst vollzieht sich wieder die Vereinigung der beiden Teile. Wenn die Deckschicht einheitlich ist, ist sie am wärmsten im Spätherbst, am kältesten im Februar.

Die Tiefenschicht erhält regelmäßigen Zufluß durch Unterströme. Diese lassen vielfach den untersten Teil, die Bodenschicht, unberührt, sodaß diese bisweilen monatelang kein oder nur sehr wenig frisches Wasser erhält. Der obere Teil ist dagegen in fortwährender Wandlung begriffen. Die Unterströme sind keineswegs auf eine Jahreszeit beschränkt, bei jeder Beobachtung ist ihre Einwirkung erkennbar, und bis jetzt reichen die Untersuchungen nicht aus, eine Periodicität festzustellen. Wahrscheinlich finden im eigentlichen Bornholmer Becken fortwährend mehr oder weniger große Verschiebungen der obern Tiefenschicht statt, die resultieren aus den hydrographischen Verhältnissen der westlichen Ostsee und den zur Zeit herrschenden heftigen Winden. Das zuströmende Wasser ist am wärmsten im Herbst August bis November, ja, auch noch über den November hinaus, am kältesten im Frühjahr von Februar bis Mai. Der stärkste Wasserzufluß geschieht scheinbar nicht im Herbst, sondern im Winter und im Frühjahr, in dieser Zeit wird auch die Bodenschicht häufig durch neues Wasser ersetzt oder ergänzt.

### 3. Die biologischen Verhältnisse.

Daß die eigenartigen hydrographischen Verhältnisse auch besondere biologische Verhältnisse im Gefolge haben werden, läßt sich ohne weiteres erwarten. Das salzhaltigere Wasser der Tiefe wird manchen Tieren noch die Existenzmöglichkeit bieten, die sie im obern Wasser nicht mehr finden. Am leichtesten erkennbar ist die Beziehung der Organismenwelt zum Salzgehalt bei den im Wasser freischwebenden Lebewesen, bei den Planktonorganismen. In der Tat zeigen auch die bis jetzt darüber veröffentlichten Untersuchungen von Apstein (5), daß in den untern Schichten sich eine Reihe von Organismen häufig finden, die in den

obern fehlen oder selten sind. Hierher gehören manche Copepoden, in erster Linie *Oithona similis* Claus. Nach Apsteins Tabelle sind von diesen im August 1903 bei S 4 in der Tiefe von 95—60 m 2250 Individuen im cbm, in den oberflächlichen Schichten von 0 bis 10 m dagegen gar keine. Auch einige andere, wie *Pseudocalanus elongatus* Boek, scheinen in der östlichen Ostsee mehr die Tiefe zu bevorzugen.

Von größeren Planktonorganismen ist es namentlich *Sagitta bipunctata*, die in der Deckschicht fehlt, in den tiefern Regionen dagegen recht häufig ist. Auch einige Medusen, nach Mitteilung von Herrn Prof. Hartlaub besonders eine *Tiara*- und eine Sarsienspezies, scheinen in erster Linie die Tiefe zu bewohnen.

Der höhere Salzgehalt der untern Wasserschichten ist auch Bedingung für das Vorkommen der Fischeier. Wir finden sie zu den verschiedensten Jahreszeiten, aber in sehr wechselnder Anzahl. Im Februar sind es ausschließlich Scholleneier, ihre Zahl ist nur gering (12 Stück pr. qm). Die meisten Eier finden sich im Mai (1903: 288 pr. qm, 1905: 168 pr. qm), die Hauptmenge besteht aus Flundern und Kliesen, daneben treten aber auch Dorsch, Sprott und *Motella* auf. Auch im August ist ihre Zahl nicht unwesentlich (1903: 99 pr. qm, 1905: 71 pr. qm), jetzt sind es namentlich *Motella* nebst einzelnen Dorsch und Kliesen. Betreffs der näheren Einzelheiten wird auf den ersten Teil dieser Arbeit verwiesen.

Sind nun die Planktonorganismen der Tiefe dorthin durch Unterströme vor kürzerer oder längerer Zeit hingeschwemmt oder sind sie gewissermaßen an Ort und Stelle heimatsberechtigt? Generell läßt sich die Frage kaum beantworten. Es ist z. B. gut möglich, daß die Medusen als jüngere oder ältere Tiere mit der Strömung aus der westlichen Ostsee gekommen sind, da dieselben Spezies dort in großer Menge vorhanden sind und die Polypenstadien bis jetzt in der Bornholmtiefe noch nicht gefunden sind. Auch *Oithona* mag zum Teil denselben Ursprung haben, da ihre Menge allmählich von Westen nach Osten abnimmt, obgleich das häufigere Vorkommen von Eiersäcken gleichzeitig eine Vermehrung an Ort und Stelle wahrscheinlich macht.

Etwas anders liegt die Sache bei *Sagitta bipunctata*. Sie kommt in der Bornholmtiefe und in der Danziger Bucht in solchen Mengen vor, wie sonst kaum in der Ostsee. Sie hat also hier ihre eignen Verbreitungszentren, wenn auch gelegentliche Nachschübe durch die Strömungen eintreten.

Ueber die eventuelle Einschleppung der Fischeier habe ich mich schon früher ausgesprochen. Sie findet gar nicht oder nur in sehr geringem Grade statt, denn

1. die Eier treten im Bornholmer Becken zu Zeiten in solchen Mengen auf, wie sonst nirgends in der westlichen Ostsee (z. B. Mai 1903);
2. die prozentuale Zusammensetzung der Eier aus den verschiedenen Spezies ist an den einzelnen Punkten der östlichen Ostsee gänzlich verschieden und auch abweichend von der in der westlichen Ostsee;
3. es treten im Bornholmer Becken bisweilen Eier auf, die zur selben Zeit in der ganzen westlichen Ostsee fehlen (z. B. Dorscheier im August);
4. die Größenverhältnisse der Eier sind bei derselben Spezies in der westlichen Ostsee vielfach ganz andere als im Bornholmer Becken;
5. und schließlich als gewichtigster Grund: die Fische, zu denen die freischwimmenden Eier gehören, findet man gleichzeitig laichreif in großer Zahl auf dem Boden.

Die Menge der niederen Organismen auf dem Boden der Bornholmtiefe ist nur gering. Pflanzenwuchs ist hier schon des fehlenden Lichtes wegen ausgeschlossen. Trotzdem bekommt man gelegentlich beim Kurren und Dredschen größere Mengen Algen in die Netze. So im August 1905 aus 95 m Tiefe eine Anzahl von *Fucus*, *Ceramium*, *Furcellaria*. Zu derselben Zeit erhielt ich in der Stolper Rinne mit dem Helgoländer Trawl aus 68 m Tiefe eine Anzahl Steine, auf denen zahlreiche Algen befestigt waren. Ihre Bestimmung übernahm in liebenswürdiger Weise Herr Dr. K u c k u c k. Die Hauptmenge bildete *Furcellaria fastigiata* und *Rhodomela subfusca*, sonst waren noch vertreten: *Fucus vesiculosus*, *Sphacelaria arctica*, *Cladophora sericea*, *Ectocarpus littoralis*. Herr Dr. K u c k u c k machte auch darauf aufmerksam, in welcher Weise die Algen auf den Steinen befestigt waren. Dies geschah nämlich nicht mittelst der natürlichen Haftorgane, sondern durch die Byssusfäden kleiner Miesmuscheln, die zu Tausenden die Steine bedeckten. Es handelt sich daher sowohl hier als auch in der Bornholmtiefe nicht um an Ort und Stelle gewachsene Algen, sondern um Stücke, die von flachern Stellen losgerissen und dann durch die Strömungen hierher getrieben sind.

Auch die niedere Bodenfauna ist in der Bornholmtiefe nur spärlich vertreten. Dr. Trybom (10) meint zwar, daß in dem Schlamm zahlreiche Muscheln, speziell *Tellina baltica* und *Astarte baltica* leben, sodaß die Bodenfische keinen Mangel an Nahrung leiden, auch Herr Dr. Reibisch hat hier gelegentlich „relativ reiche“ Fänge gemacht. Wir er mir freundlichst mitteilte, waren in einem Dredge-Zuge vorhanden: Einige sehr große *Tellina*; von Anneliden: *Scoloplos armiger* und *Terebellides Strömii*; ferner *Priapulus caudatus*, *Nemertes*, zahlreiche *Pontoporeia femorata*. Abgesehen von dem zuletzt erwähnten Amphipod, der nach Herrn Dr. Reibisch' Mitteilung sich überall im Schlick der östlichen Ostsee bis über 100 m Tiefe findet, selbst in stark nach Schwefelwasserstoff riechendem Mud, sind es nur Würmer und Mollusken, die sich in der Tiefe aufhalten. Es sind das namentlich Tiere mit sehr geringer respiratorischer Aktivität.\*) Das ist auch sehr notwendig, denn der Sauerstoffgehalt muß in dem Schlamm sehr gering sein, wenn er schon  $\frac{1}{2}$  bis 1 m über dem Boden bis auf 0,7 cem im Liter (August 1905) sinkt.

Im großen und ganzen kann man sonst von einer reichen Fauna nicht sprechen, häufig genug brachten die Dredgezüge nur äußerst wenig herauf. Namentlich gilt dies von der eigentlichen Mudregion, während an den Abhängen, wo reichlicher Schlick auftritt, auch die Bodentiere an Menge zunehmen.

Trotz der nicht reichen Bodenfauna und trotz des geringen Sauerstoffgehalts ist die Menge der im Bornholmer Becken auf dem Boden lebenden Fische eine recht bedeutende. Wie aus den nachfolgenden Tabellen hervorgeht, wurden im Mai 1905 fast 1500, im August 1905 fast 1800 Stück, meist Plattfische, in einer Stunde gefangen.

Nach den Untersuchungen von König\*\*\*) und Hünnebler gehen karpfenartige Fische bei einem Sauerstoffgehalt von 0,4—1 cem ein. Trotzdem halten sie an der Ansicht fest, daß in der freien Natur die Fische bei derartig geringen Sauerstoffmengen sich noch lebensfähig erhalten werden. Gegen diese Ausführungen wendet sich Hofer.\*\*\*) Er meint, „wenn karpfenartige Fische erst bei einem Sauerstoffgehalt von 0,5 cem Sauerstoff im Liter absterben, so geht daraus noch lange nicht hervor, daß sie bei einem etwas höher liegenden Gehalt an Sauerstoff im Wasser gut gedeihen und sich fortpflanzen können, im Gegenteil, man wird annehmen können, daß sehr bedeutende Abweichungen von dem normalen Gehalt an Sauerstoff im Wasser, an welchen die Fische sich einmal angepaßt haben, für dieselben schädlich sein müssen“.

Biologisch von hohem Interesse ist jedenfalls die Tatsache, daß im August bei 0,7 cem Sauerstoff im Liter Tausende von Fischen vorkommen. Schollen und Kliesen leben in der Regel auch im Wasser, das mit Luft ziemlich gesättigt ist, trotzdem können sie sich an so geringen Sauerstoff anpassen, der für den zählebigen Karpfen, beim Laboratoriumsversuch wenigstens, vielfach letal ist, ja, sie können dabei nicht nur schlecht hin existieren, sondern sogar ihre Fortpflanzungsprodukte entwickeln. Es ist allerdings die Möglichkeit vorhanden, daß sich die Fische gelegentlich in höhere, sauerstoffhaltigere Schichten begeben, doch scheint eine derartige Abweichung von der gewohnten Lebensweise unwahrscheinlich. Schon die Tatsache, daß mit dem Grundschleppnetz so viele gefangen sind, spricht dafür, daß sich die große Mehrzahl in den untersten Wasserschichten aufhält.

Die Existenz dieser Fische ist nur möglich, wenn die respiratorische Aktivität bis auf ihr äußerst zulässiges Minimum herabsinkt. Das wird auch unterstützt durch die gleichmäßige niedrigere Temperatur, die in den untern Wasserschichten herrscht. Aber auch die andern Lebensfunktionen werden dadurch in Mitleidenschaft gezogen. Es kann daher auch nicht wundernehmen, daß der Ernährungszustand der in der Tiefe gefangenen Fische ein geradezu jämmerlicher ist.

#### 4. Fischereiversuche im Bornholmer Becken.

Die Fischereiversuche wurden angestellt, um vor allem die laichenden Fische selbst zu konstatieren. Gerade die verwickelten Strömungsverhältnisse der Ostsee lassen es hier noch notwendiger als anderswo erscheinen, die Feststellung eines Laichplatzes nicht nur von dem zahlreichen Vorkommen von Fischciern abhängig zu machen, sondern auch von dem Vorhandensein der laichenden Fische.

\*) Jolyet und Regnard, Recherches physiologiques sur la respiration des animaux aquatiques. Arch. de Physiol. II. Serie. 1877. Auch Bunge, Ueber das Sauerstoffbedürfnis der Schlammbewohner. Zeitschr. für physiol. Chemie. 1888.

\*\*) In der „Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel“. Heft 9. 1901. Zitiert nach „Allgemeine Fischereizeitung“ Nr. 13. 1901.

\*\*\*) „Allgemeine Fischereizeitung“ Nr. 13. 1901.

Tabelle III. Uebersicht über die Fänge mit dem grossen Scherbretternetz.

| Nummer des Fanges                 | 1                                                                                  | 2                                                       | 3                                     | 4                                                           | 5                                                            | 6                                                     | 7                                                                      | 8                                                                       | 9                                                                      | 10                                          |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Ort                               | Bornholm-Tiefe                                                                     | Bornholm-Tiefe                                          | Fehmarn-belt                          | Bornholm-Tiefe                                              | Nördlich von St. X                                           | Bornholm-Tiefe                                        | Nördlich von St. X                                                     | Bei Arkona St. IX                                                       | Bornholm-Tiefe                                                         | Kadett-rinne                                |
| Einlaßstelle des Netzes           | N 55° 16,5'<br>O 15° 31'                                                           | N 55° 12,5'<br>O 15° 28'                                | N 54° 37'<br>O 11° 10'                | N 55° 21'<br>O 15° 39'                                      | N 54° 56'<br>O 15° 35'                                       | N 55° 15'<br>O 15° 33'                                | N 54° 56'<br>O 15° 45'                                                 | N 54° 44'<br>O 13° 17'                                                  | N 55° 21,5'<br>O 15° 39'                                               | N 54° 36'<br>O 12° 27'                      |
| Hebungsstelle des Netzes          | N 55° 18'<br>O 15° 29'                                                             | N 55° 16'<br>O 15° 33'                                  | N 54° 36'<br>O 11° 3'                 | N 55° 16'<br>O 15° 37'                                      | N 54° 58,5'<br>O 15° 28,5'                                   | N 55° 20'<br>O 15° 33'                                | N 54° 54'<br>O 15° 44'                                                 | N 54° 46'<br>O 13° 16'                                                  | N 55° 19'<br>O 15° 38'                                                 | N 54° 34,5'<br>O 12° 23,5'                  |
| Datum                             | 20. Aug. 03                                                                        | 18. Febr. 04                                            | 17. Mai 04                            | 3. Febr. 05                                                 | 7. Febr. 05                                                  | 4. Mai 05                                             | 7. Mai 05                                                              | 3. Aug. 05                                                              | 8. Aug. 05                                                             | 9. Aug. 05                                  |
| Zeit                              | von 9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> h p<br>bis 12 <sup>h</sup> Nachts<br>SO z O 5 sm | 11 <sup>h</sup> a<br>12 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> h p | 8 <sup>h</sup> a<br>10 <sup>h</sup> a | 9 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> h p<br>12 <sup>h</sup> Nachts | 10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> h p<br>12 <sup>h</sup> Nachts | 7 <sup>h</sup> a<br>9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> h a | 5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> h p<br>6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> h p | 9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> h p<br>10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> h p | 8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> h a<br>9 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> h a | 6 <sup>20</sup> h a<br>7 <sup>15</sup> h a  |
| Richtung des Zuges                | NW z N<br>5 sm                                                                     | NO <sup>1</sup> / <sub>4</sub> N<br>4,5 sm              | W <sup>1</sup> / <sub>2</sub> S 4 sm  | —                                                           | NW 5 sm                                                      | N z O 5 sm                                            | SSW 2 sm                                                               | NNW <sup>1</sup> / <sub>4</sub> W<br>2,5 sm                             | SSW 2,5 sm                                                             | WSW <sup>1</sup> / <sub>2</sub> W<br>2,5 sm |
| Tiefe in m                        | 97 m                                                                               | 93 m                                                    | 25 m                                  | 96 m                                                        | 76—77 m                                                      | 95 m                                                  | 75—73 m                                                                | 35—36 m                                                                 | 95—96 m                                                                | 20 m                                        |
| Grund                             | Schlick                                                                            | Mud                                                     | Algengrund                            | Mud                                                         | Schlick                                                      | Mud                                                   | Schlick                                                                | Sand                                                                    | Schlick                                                                | Sand                                        |
| Wasser-temperatur                 | oben 12,05<br>unten 3,28                                                           | oben 3,04<br>unten 3,47                                 | —                                     | oben 2,34<br>unten 4,92                                     | oben —<br>unten 6,30                                         | oben 4,54<br>unten 4,78                               | oben —<br>unten 4,85                                                   | oben 17,09<br>unten 14,44                                               | oben 17,04<br>unten 4,89                                               | —                                           |
| Salzgehalt ‰                      | oben 7,20<br>unten 17,63                                                           | oben 7,41<br>unten 16,94                                | —                                     | oben 7,61<br>unten 15,88                                    | oben —<br>unten 15,57                                        | oben 7,52<br>unten 15,88                              | oben —<br>unten 15,32                                                  | oben 7,61<br>unten 13,03                                                | oben 7,21<br>unten 15,73                                               | —                                           |
| <i>Pleuronectes platessa</i>      | Zahl 31<br>kg —                                                                    | Zahl 543<br>kg —                                        | Zahl 210<br>kg —                      | Zahl 439<br>kg —                                            | Zahl 443<br>kg 35                                            | Zahl 239<br>kg 24,5                                   | Zahl 52<br>kg —                                                        | Zahl 224<br>kg —                                                        | Zahl 207<br>kg 18                                                      | Zahl 985<br>kg ca. 64                       |
| <i>Pleuronectes flesus</i>        | Zahl —<br>kg —                                                                     | Zahl 913<br>kg 120                                      | Zahl 11<br>kg —                       | Zahl 39<br>kg —                                             | Zahl 536<br>kg 65                                            | Zahl 917<br>kg 110                                    | Zahl 527<br>kg —                                                       | Zahl 27<br>kg 3                                                         | Zahl 3<br>kg 0,75                                                      | Zahl 38<br>kg 4,5                           |
| <i>Pleuronectes limanda</i>       | Zahl 108<br>kg —                                                                   | Zahl 535<br>kg —                                        | Zahl 192<br>kg —                      | Zahl 532<br>kg —                                            | Zahl 237<br>kg 14                                            | Zahl 579<br>kg 37                                     | Zahl 629<br>kg 44                                                      | Zahl 378<br>kg 15,5                                                     | Zahl 1583<br>kg 65                                                     | Zahl 218<br>kg 10                           |
| <i>Drepanospetta limandooides</i> | —                                                                                  | —                                                       | 2                                     | —                                                           | —                                                            | —                                                     | —                                                                      | —                                                                       | —                                                                      | —                                           |
| <i>Rhombus maximus</i>            | Zahl —<br>kg —                                                                     | Zahl 1<br>kg —                                          | Zahl 1<br>kg —                        | —                                                           | —                                                            | Zahl 1<br>kg —                                        | —                                                                      | Zahl 10<br>kg 1,25                                                      | —                                                                      | Zahl 4<br>kg 0,75                           |
| <i>Gadus morrhua</i>              | Zahl 5<br>kg —                                                                     | —                                                       | Zahl 9<br>kg —                        | Zahl 5<br>kg —                                              | —                                                            | Zahl 4<br>kg —                                        | Zahl 4<br>kg 3,5                                                       | Zahl 4<br>kg —                                                          | Zahl 19<br>kg 6                                                        | Zahl 6<br>kg 0,75                           |
| <i>Gadus merlangus</i>            | —                                                                                  | —                                                       | 4                                     | —                                                           | —                                                            | —                                                     | —                                                                      | 3                                                                       | —                                                                      | 1                                           |
| <i>Clupea sprattus</i>            | —                                                                                  | —                                                       | 4                                     | —                                                           | —                                                            | —                                                     | 11                                                                     | 3                                                                       | —                                                                      | —                                           |
| <i>Clupea alosa</i>               | —                                                                                  | 5                                                       | —                                     | —                                                           | 1                                                            | 2                                                     | 2                                                                      | —                                                                       | —                                                                      | —                                           |
| <i>Motella cimbria</i>            | 4                                                                                  | —                                                       | —                                     | —                                                           | —                                                            | 5                                                     | —                                                                      | —                                                                       | —                                                                      | —                                           |
| <i>Agonus cataphractus</i>        | —                                                                                  | —                                                       | 1                                     | —                                                           | —                                                            | —                                                     | —                                                                      | —                                                                       | —                                                                      | 4                                           |
| <i>Cottus scorpius</i>            | —                                                                                  | —                                                       | 38                                    | —                                                           | 1                                                            | —                                                     | 1                                                                      | 13                                                                      | —                                                                      | 176                                         |
| <i>Cyclopterus lumpus</i>         | 4                                                                                  | 8                                                       | —                                     | 8                                                           | 10                                                           | —                                                     | 1                                                                      | —                                                                       | —                                                                      | 2                                           |
| <i>Zoarces</i>                    | —                                                                                  | —                                                       | —                                     | —                                                           | —                                                            | —                                                     | —                                                                      | 1                                                                       | —                                                                      | 1                                           |

Tabelle IV. Verzeichnis der gefangenen Fludern des Bornholmer Beckens.

| cm | Sch. 1<br>Bornholm-<br>Tiefe |   |   | Sch. 2<br>Bornholm-<br>Tiefe |     |     | Sch. 4<br>Bornholm-<br>Tiefe |    |    | Sch. 5<br>SO v. Born-<br>holm |     |     | Sch. 6<br>Bornholm-<br>Tiefe |     |     | Sch. 7<br>SO v. Born-<br>holm |     |     | Sch. 9<br>Bornholm-<br>Tiefe |   |   |   |  |  |
|----|------------------------------|---|---|------------------------------|-----|-----|------------------------------|----|----|-------------------------------|-----|-----|------------------------------|-----|-----|-------------------------------|-----|-----|------------------------------|---|---|---|--|--|
|    | 20./VIII. 03                 |   |   | 18./II. 04                   |     |     | 3./II. 05                    |    |    | 7./II. 05                     |     |     | 4./V. 05                     |     |     | 7./V. 05                      |     |     | 8./VIII. 05                  |   |   |   |  |  |
|    | ♂                            | ♀ | S | ♂                            | ♀   | S   | ♂                            | ♀  | S  | ♂                             | ♀   | S   | ♂                            | ♀   | S   | ♂                             | ♀   | S   | ♂                            | ♀ | S |   |  |  |
| 13 | —                            | — | — | —                            | —   | —   | —                            | —  | —  | —                             | —   | —   | —                            | —   | —   | —                             | —   | —   | —                            | — | — | — |  |  |
| 14 | —                            | — | — | —                            | —   | —   | —                            | —  | —  | —                             | —   | —   | —                            | 1   | —   | 1                             | —   | —   | —                            | — | — | — |  |  |
| 15 | —                            | — | — | 5                            | —   | 5   | —                            | —  | —  | —                             | —   | —   | 2                            | —   | 2   | 6                             | —   | 6   | —                            | — | — | — |  |  |
| 16 | —                            | — | — | 8                            | —   | 8   | —                            | —  | —  | 4                             | 1   | 5   | 2                            | —   | 2   | 22                            | —   | 22  | —                            | — | — | — |  |  |
| 17 | —                            | — | — | 17                           | 1   | 18  | —                            | —  | —  | 12                            | —   | 12  | 17                           | 3   | 20  | 33                            | 1   | 34  | —                            | — | — | — |  |  |
| 18 | —                            | — | — | 33                           | 4   | 37  | —                            | —  | —  | 22                            | 3   | 25  | 26                           | 4   | 34  | 50                            | 2   | 52  | —                            | — | — | — |  |  |
| 19 | —                            | — | — | 49                           | 8   | 57  | 1                            | —  | 1  | 27                            | 5   | 32  | 44                           | 6   | 52  | 66                            | 3   | 69  | —                            | — | — | — |  |  |
| 20 | —                            | — | — | 62                           | 15  | 77  | —                            | 1  | 1  | 47                            | 9   | 55  | 41                           | 17  | 72  | 66                            | 7   | 73  | —                            | — | — | — |  |  |
| 21 | —                            | — | — | 84                           | 21  | 105 | 3                            | —  | 3  | 40                            | 16  | 56  | 62                           | 22  | 99  | 53                            | 8   | 61  | —                            | — | — | — |  |  |
| 22 | —                            | — | — | 86                           | 46  | 132 | 4                            | —  | 4  | 51                            | 15  | 65  | 63                           | 29  | 115 | 51                            | 7   | 58  | —                            | — | — | — |  |  |
| 23 | —                            | — | — | 73                           | 42  | 115 | 2                            | 3  | 5  | 46                            | 27  | 73  | 71                           | 31  | 126 | 31                            | 13  | 44  | —                            | — | — | — |  |  |
| 24 | —                            | — | — | 54                           | 51  | 105 | 5                            | 1  | 6  | 37                            | 34  | 71  | 65                           | 31  | 113 | 17                            | 12  | 29  | —                            | — | — | — |  |  |
| 25 | —                            | — | — | 47                           | 48  | 95  | 2                            | 1  | 3  | 29                            | 17  | 45  | 39                           | 32  | 75  | 10                            | 10  | 20  | —                            | — | — | — |  |  |
| 26 | —                            | — | — | 13                           | 37  | 50  | 4                            | 4  | 8  | 18                            | 24  | 42  | 28                           | 22  | 69  | 6                             | 7   | 13  | —                            | — | — | — |  |  |
| 27 | —                            | — | — | 7                            | 39  | 46  | 2                            | 2  | 4  | 5                             | 13  | 18  | 16                           | 20  | 43  | 3                             | 5   | 8   | —                            | — | — | — |  |  |
| 28 | —                            | — | — | 7                            | 22  | 29  | —                            | 2  | 2  | 1                             | 14  | 15  | 16                           | 10  | 34  | 4                             | 15  | 19  | —                            | — | — | — |  |  |
| 29 | —                            | — | — | 2                            | 10  | 12  | —                            | —  | —  | 2                             | 9   | 11  | 6                            | 12  | 21  | —                             | 5   | 5   | —                            | — | — | — |  |  |
| 30 | —                            | — | — | 0                            | 8   | 8   | —                            | —  | —  | —                             | 2   | 2   | 3                            | 7   | 14  | 1                             | 6   | 7   | 1                            | 1 | 2 | — |  |  |
| 31 | —                            | — | — | 0                            | 3   | 3   | —                            | —  | —  | —                             | —   | —   | —                            | 2   | 3   | —                             | —   | —   | —                            | 1 | 1 | — |  |  |
| 32 | —                            | — | — | 0                            | 5   | 5   | 1?                           | —  | 1  | —                             | 2   | 2   | —                            | 3   | 5   | —                             | 3   | 3   | —                            | — | — | — |  |  |
| 33 | —                            | — | — | 2                            | 2   | 4   | —                            | —  | —  | —                             | 2   | 2   | —                            | 1   | 2   | —                             | 2   | 2   | —                            | — | — | — |  |  |
| 34 | —                            | — | — | 0                            | 1   | 1   | —                            | —  | —  | —                             | 1   | 1   | —                            | —   | 1   | —                             | 2   | 2   | —                            | — | — | — |  |  |
| 35 | —                            | — | — | —                            | —   | —   | —                            | —  | —  | —                             | —   | —   | —                            | 1   | 1   | —                             | —   | —   | —                            | — | — | — |  |  |
| 36 | —                            | — | — | —                            | —   | —   | —                            | —  | —  | —                             | —   | —   | —                            | 1   | 1   | —                             | —   | —   | —                            | — | — | — |  |  |
| 37 | —                            | — | — | —                            | —   | —   | —                            | —  | —  | —                             | —   | —   | —                            | —   | —   | —                             | —   | —   | —                            | — | — | — |  |  |
| 38 | —                            | — | — | 0                            | 1   | 1   | —                            | —  | —  | —                             | —   | —   | —                            | 1   | 1   | —                             | —   | —   | —                            | — | — | — |  |  |
| 39 | —                            | — | — | —                            | —   | —   | —                            | —  | —  | —                             | —   | —   | —                            | —   | —   | —                             | —   | —   | —                            | — | — | — |  |  |
| 40 | —                            | — | — | —                            | —   | —   | —                            | —  | —  | —                             | —   | —   | —                            | —   | —   | —                             | —   | —   | —                            | — | — | — |  |  |
| 45 | —                            | — | — | —                            | —   | —   | —                            | —  | —  | —                             | 1   | 1   | —                            | —   | —   | —                             | —   | —   | —                            | — | — | — |  |  |
|    | 0                            | 0 | 0 | 549                          | 364 | 913 | 24                           | 14 | 38 | 341                           | 195 | 536 | 502                          | 255 | 917 | 419                           | 108 | 527 | 1                            | 2 | 3 |   |  |  |

Die Fischerei wurde in der Regel ausgeführt mit dem großen Grundschieppnetz, dessen Kopftau 90 Fuß spannt. Geschleppt wurde nur 1—2½ Stunde oder über eine Strecke von 2½ bis 5 Seemeilen. Gefischt wurde vor allem in dem tiefern Teil des Bornholmer Beckens (über 90 m), in der eigentlichen Mud-region. Aus dieser liegen im ganzen 5 Züge vor aus verschiedenen Jahreszeiten, Februar, Mai und August vor. (Tabelle III. Sch. 1, 2, 4, 6, 9.) Leider fehlt der Herbst gänzlich und zur Ergänzung müssen die schwedischen Fischereiversuche herangezogen werden. Zur Vervollständigung wurden auch einige Züge (Sch. 5 und 7) im flachern Teil des Beckens (70—80 m) gemacht, in der Schlickregion und zwar im Februar und Mai 1905.

Außer diesen Zügen enthält Tabelle III noch drei Züge, die außerhalb des Bornholmer Beckens fallen. Sie sind deshalb aufgenommen, um das ganze Ostseematerial zusammen zu haben.

Die Bearbeitung der Fänge geschah in der Weise, daß eventuell zunächst die lebensfähigsten Flundern und Schollen gezeichnet und ausgesetzt wurden. Dann wurde der Fang sortiert, die Plattfische auch gleichzeitig dem Geschlecht nach getrennt. Hierauf wurden alle Fische gemessen, nur bei den Kliesen mußte die Zählung der Männchen und Weibchen genügen. Genauere Gewichtsbestimmungen sind leider erst bei den letzten Fängen gemacht. Bei der Messung wurde möglichst auch auf den Reifezustand der einzelnen Fische geachtet. Die Altersbestimmung der Fische durch Otolithen wurde zuerst versucht, doch später aufgegeben, da sich hierbei besondere Schwierigkeiten einstellten.

Die vorliegende Tabelle zeigt in allen Fängen ein gewaltiges Ueberwiegen der Plattfische. Flunder, Scholle, Kliese bilden an Zahl und Masse stets den Hauptteil des Fanges, gegen den alle andern Fische zurückstehen. Im folgenden Abschnitt werde ich die einzelnen Fischarten der Reihe nach besprechen und zwar beginne ich mit dem Fische, der für dieses Gebiet fischereilich die größte Bedeutung hat, mit der Flunder.

### Flundern.

Tabelle IV liefert ein Verzeichnis sämtlicher im Bornholmer Becken gefangenen Flundern. Wir sehen daraus, daß ihre Menge außerordentlich variiert. Im August 1903 ist keine einzige Flunder gefangen, im August 1905 nur drei. Auch im Jahre 1901 hat die Expedition des deutschen Seefischereivereins (11) im September für die Schlickregion des Bornholmer Beckens eine große Armut festgestellt. Zwischen Adlergrund und Stolper Bank wurden bei 64—68 m Tiefe in Fang 14 nur 2, in Fang 15 gar keine, in Fang 16 nur 22, in Fang 19 eine, in Fang 22 sieben gefangen. Dagegen hielten sich auf den angrenzenden Bänken, z. B. Oderbank (bis über 4000 in einem Zuge), Stolperbank, Adlergrund große Mengen auf, auch auf der Mittelbank ergab ein Netzzug in der Sandregion noch 600 Stück.

Im November 1902 erhielt Trybom (10) in der Bornholmtiefe (97 m) mit dem Ottertrawl nur 3 Flundern, im Rügener Becken dagegen in 40 m Tiefe 350 Stück.

Ein ganz anderes Bild zeigen die Tabellen im Februar. Am 18. Februar 1904 (Sch. 2) wurden in der Bornholmtiefe (95 m) in einer Stunde über 900 Flundern gefangen, im nächsten Jahre dagegen an fast gleicher Stelle in derselben Zeit (Sch. 4) nur 38 Stück, allerdings geschah der Netzzug am 3. Februar, also 15 Tage früher. Zur selben Zeit (7. Februar) waren dagegen in etwas flacherem Wasser (70—80 m) des Bornholmer Beckens große Mengen vorhanden, 536 in einem Fange (Sch. 5).

Im Mai 1905 verhalten sich diese beiden Stellen gleichfalls verschieden, jetzt ist die größere Menge, 917 Stück (Sch. 6), in der Tiefe, während die flachern Teile weniger bergen; wir erhalten zwar auch hier noch die ansehnliche Zahl von 527 Stück in einem Zuge.

In der Hauptsache ergibt sich folgendes Resultat: Das Bornholmer Becken enthält im Frühjahr von Februar bis Mai große Mengen von Flundern, und zwar finden sie sich in den flachern Teilen (70—80 m) etwas früher ein als in den tiefern (90—100 m). Im Sommer und Herbst dagegen sind die ganzen Gebiete so gut wie leer von ihnen.

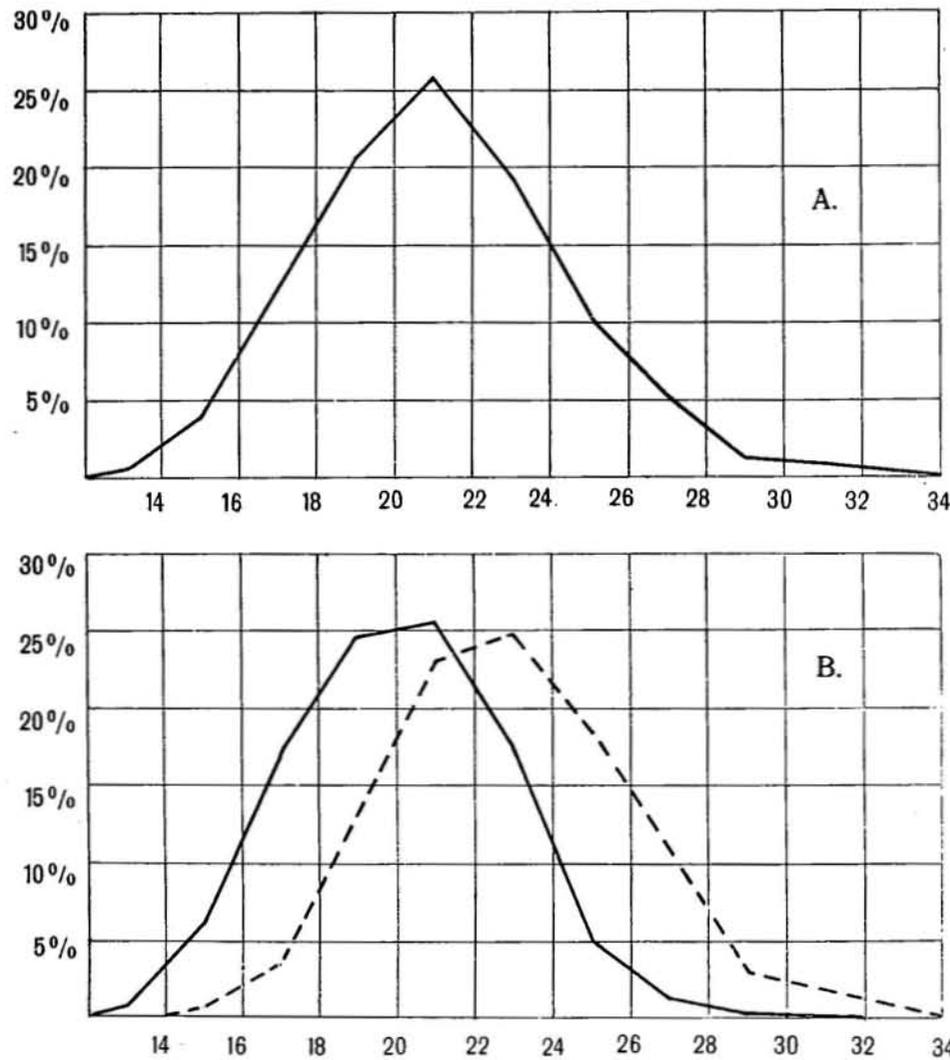


Fig. 1. Prozentkurven sämtlicher gefangenen Flundern.  
 A. Männchen und Weibchen zusammen.  
 B. ——— Kurve aller Männchen.  
 - - - Kurve aller Weibchen.

ist zuzugeben, daß kleinere Fische am leichtesten den Maschen des Netzes entweichen können, aber wir hätten doch einzelne in der Größe von 10 bis 14 cm Länge fangen müssen, wenn sie vorhanden gewesen wären, zumal wir Schollen in diesen geringeren Größen erhalten haben. Uebrigens ergab auch ein Netzzug mit dem Krabbenrawl im August 1905 keine einzige junge Flunder.

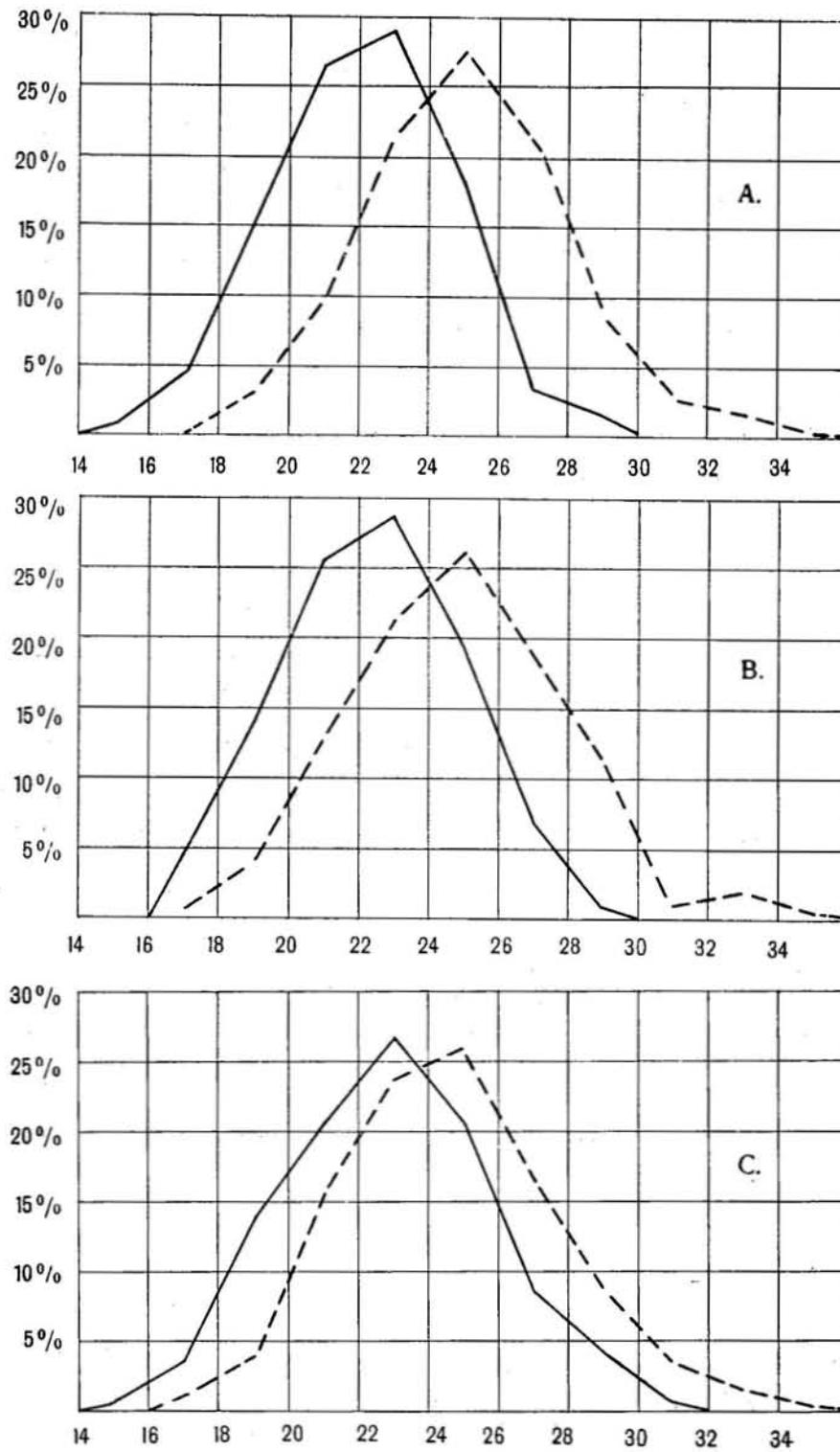
Auch mehr als 30 cm große Flundern sind recht selten, kaum  $2\frac{1}{2}\%$  erreichen diese Länge, eine einzige ist mehr als 40 cm (45 cm).

In Fig. 1 B sind die Kurven der Männchen und Weibchen getrennt dargestellt. Die Aeste beider laufen beinahe parallel, die Männchen sind stets kleiner, die Größendifferenz beträgt mindestens 2 cm. Die Hauptmenge der Männchen, ca. 85%, liegt zwischen 18 und 24 cm, die der Weibchen, ca. 80%, zwischen 20 und 26 cm.

Figur 1 gibt uns eine zusammenfassende Darstellung des gesamten Flundermaterials. Wie sind nun aber die einzelnen Fänge zusammengesetzt? Wir werden hier nur die Netzzüge berücksichtigen, in denen eine größere Anzahl von Flundern gefangen wurde; denn sobald die Menge zu gering wird, spielt der Zufall eine zu große Rolle, um allgemeine Schlüsse daraus zu ziehen. Es würden daher nur die J.-Nr. Sch. 2,

Von der Größe der gefangenen Flundern gibt Figur 1 ein deutliches Bild. Die Kurven sind wie auch die folgenden Prozentkurven. Auf den Abscissen sind die Längen von 2 zu 2 Centimetern eingetragen und die Höhe der Ordinate in der Mitte jedes Intervalls gibt in Prozenten die Menge der erbeuteten Fische von der betreffenden Größe. Die Kurve A gibt die Längen aller gemessenen Flunder, fast dreitausend Stück (genauer 2934). Infolge der großen Menge sind also Zufälligkeiten ziemlich ausgeschlossen.

25% aller Flundern hatten eine Länge von 22 bis 24 cm, die Längen von 20 bis 26 cm machten über 65% der Gesamtzahl aus. Auffallend ist der überaus gleichmäßige Aufbau der Kurve. Der absteigende Ast zieht sich zwar etwas länger hin, doch ist im übrigen der Abfall vom Höhepunkt nach beiden Seiten sehr gleichmäßig. Bemerkenswert ist vor allem das Fehlen aller kleinen Tiere. Unter 14 cm haben wir kein einziges Exemplar gefangen und auch die Größen von 14 bis 18 cm sind nur mit 5% der Gesamtmenge vertreten. Nun



**Fig. 2.** Prozentkurven der Flundern einzelner Fänge.

A. Sch. 2      ——— Männchen.  
 B. Sch. 5      - - - - Weibchen.  
 C. Sch. 6

Sch. 5, Sch. 6 und Sch. 7 in Betracht kommen. Bei Sch. 7 liegen etwas eigenartigere Verhältnisse vor, wir werden daher diesen Fang später für sich betrachten. Sch. 2 und Sch. 6 sind beide in der Bornholmtiefe gemacht, aber der erstere im Februar 1904, der letztere im Mai 1905, Sch. 5 stammt aus dem flachern Teil des Bornholmer Beckens, SO von Bornholm. Trotz der Fangzeit in verschiedenen Jahren und Jahreszeiten und auch an verschiedenen Stellen sehen wir in Fig. 2 die Längenkurven für ♂ und ♀ auffallend gleichartig verlaufen, auch die Uebereinstimmung mit Fig. 1 B, der Gesamtmenge, ist sehr groß. Die Höhepunkte sämtlicher Kurven liegen an derselben Stelle und die Differenz zwischen Männchen und Weibchen bleibt überall die gleiche.

Zu ähnlichen Resultaten kommen wir, wenn wir das mittlere Maß rechnerisch feststellen. Folgende kleine Tabelle gibt darüber eine kurze Uebersicht:

| J. - Nr. | Ort             | Zeit         | Mittleres Maß <sup>1)</sup> |      |       |
|----------|-----------------|--------------|-----------------------------|------|-------|
|          |                 |              | ♂                           | ♀    | ♂ + ♀ |
| Sch. 2   | Bornholmtiefe   | 18./II. 1904 | 21,7                        | 24,5 | 22,8  |
| Sch. 5   | SO von Bornholm | 7./II. 1905  | 21,8                        | 24,5 | 22,9  |
| Sch. 6   | Bornholmtiefe   | 4./V. 1905   | 22,3                        | 24,3 | 23,1  |
| Sch. 7   | SO von Bornholm | 7./V. 1905   | 20,2                        | 25,0 | 21,3  |
|          |                 |              |                             |      | 22,6  |

Als mittleres Maß sämtlicher dreitausend Flundern des Bornholmer Beckens ergibt sich 23,1 cm. Die einzelnen Fänge weichen hiervon nur sehr wenig ab, bei Sch. 2 und Sch. 5 sind es nur 1  $\frac{0}{10}$ , bei Sch. 6 etwa 2  $\frac{0}{10}$ , Sch. 7 hat etwas größere Differenz, ca. 6  $\frac{0}{10}$ . Der Größenunterschied zwischen Männchen und Weibchen beträgt 2,8 cm, 2,7 cm und 2 cm, Sch. 7 nimmt mit 3,5 cm Unterschied auch hier eine etwas besondere Stellung ein. Im Mittel sind die Weibchen ca. 3 cm größer als die Männchen.

Die geringere Länge ersetzen die Männchen reichlich durch ihre größere Anzahl. Von den 2774 auf ihr Geschlecht untersuchten Flundern sind 1836 ♂ und 938 ♀, also 66,1  $\frac{0}{10}$  Männchen und 33,9  $\frac{0}{10}$  Weibchen. In den einzelnen Fängen verteilen sich die Geschlechter folgendermaßen:

| J. - Nr. | Ort             | Zeit         | Prozente |      |
|----------|-----------------|--------------|----------|------|
|          |                 |              | ♂        | ♀    |
| Sch. 2   | Bornholmtiefe   | 18./II. 1904 | 60,1     | 39,9 |
| Sch. 5   | SO von Bornholm | 7./II. 1905  | 63,6     | 36,4 |
| Sch. 6   | Bornholmtiefe   | 4./V. 1905   | 66,3     | 33,7 |
| Sch. 7   | SO von Bornholm | 7./V. 1905   | 79,5     | 20,5 |

Der letzte Fang mit fast 80  $\frac{0}{10}$  Männchen zeigt auch hier wieder die größte Abweichung vom Mittel.

Nach Schiemenz' (II) Untersuchungen stellt sich die Zahl der Weibchen etwas höher (ca. 43  $\frac{0}{10}$  gegen 57  $\frac{0}{10}$  Männchen). Doch sind diese Zahlen nicht recht sicher, da er niemals die ganzen Fänge, sondern nur Stichproben untersucht hat. Nun ist es eine bekannte Erfahrung, daß man hierbei durchweg im Verhältnis zu viel große Tiere erhält, und da diese der Hauptsache nach Weibchen sind, wird die allgemeine Prozent-

<sup>1)</sup> Zu diesen Zahlen ist in allen Fällen noch 0,5 zu addieren, um die tatsächliche Länge zu erhalten, da bei den Messungen nur ganze Centimeter berücksichtigt sind.

ziffer zu Ungunsten der Männchen herabgedrückt. Berücksichtigen wir in seinen Tabellen nur die mittlern Größen, ergeben sich auch 60 % ♂ gegen 40 % ♀.

Das vollständige Fehlen aller kleineren Flundern (unter 14 cm) deutet schon darauf hin, daß wir es im Bornholmer Becken nur mit geschlechtsreifen Tieren zu tun haben. Und in der Tat zeigt auch die Untersuchung, daß alle je nach der Jahreszeit entweder dicht vor oder in der Laichreife stehen oder schon abgelaicht haben. Im Februar waren die Weibchen alle mit wohl ausgebildeten Ovarien versehen, aber sie hatten noch keinen fließenden Laich (St. 4 bis 5). Dagegen gab ein großer Teil der Männchen bereits auf leichtes Drücken Milch von sich. An und für sich ist die frühzeitigere Reife der Männchen nichts Sonderbares, hat doch Schiemenz im September schon einen Teil der Männchen fließend gefunden (etwa 8 % der 15 bis 31 cm großen). Dieser Erscheinung, daß die Männchen so lange vor den Weibchen reif werden und daher nicht zur regelrechten Betätigung ihres Geschlechtstriebes gelangen können, schreibt er eine schädigende Einwirkung zu. Er hat nämlich auch die Beobachtung gemacht, daß die größeren Tiere von 29 cm an meist Weibchen sind, und er glaubt, daß die frühzeitig reif gewordenen Männchen zum großen Teil absterben. Mir erscheint diese Annahme mindestens sehr zweifelhaft.

Im Mai ist der Höhepunkt des Laichens überschritten. Die große Menge von zum Teil unentwickelten Eiern, die im Mai 1903 und 1905 in der Bornholmtiefe gefunden sind, beweist aber, daß das Laichgeschäft noch in vollem Gange ist. In der Tat besitzt der größte Teil der Weibchen, die im Mai 1905 in der Bornholmtiefe gefangen sind, noch fließenden Laich, während ein Teil allerdings schon abgelaicht ist. Die Männchen haben dagegen alle noch fließende Milch. Anders liegen die Verhältnisse an den flachern Stellen des Bornholmer Beckens. SO von Bornholm (Sch. 7) sind nur etwa 20–30 % noch mit reifen Eiern versehen, die Mehrzahl hat ganz leere Ovarien, die Männchen zeigen das gleiche Verhalten wie in der Bornholmtiefe. Ferner ist auch die Zahl der Weibchen, wie schon vorher erwähnt, hier prozentual bedeutend geringer als wir sie sonst angetroffen haben; sie haben wahrscheinlich den Laichplatz schon verlassen. Kurz, wir haben hier den Schluß der Laichzeit, während sie in der Bornholmtiefe erst eben den Höhepunkt überschritten hat.

Hieraus ergibt sich die Berechtigung, den Fang Sch. 7 gesondert zu betrachten, die andern 3 Fänge haben noch die Gesamtheit der vor der Reife stehenden oder im vollen Laichen befindlichen Fische getroffen, während Sch. 7 nur noch die letzten Ueberbleibsel der laichenden Fische getroffen hat. Die im Verhältnis zu den Männchen stark abnehmende Zahl laichreifer Weibchen zeigt, daß diese ihr Laichgeschäft bedeutend schneller beendet haben. Die Flundern haben eine verhältnismäßig kurz zusammengedrückte Laichperiode, und zwar in der östlichen Ostsee etwa von März bis Ende Mai, also etwa 3 Monate, mit dem Höhepunkt im April, und zwar an den tiefern Stellen einige Wochen später als an den flachern. Unter den Männchen gibt es dagegen Tiere mit fließender Milch von September bis Ende Mai, das sind mindestens 9 Monate. Wenn nun auch keines der Männchen die ganze Zeit über seine Reife behält, so müssen wir doch annehmen, daß ein großer Teil 5 bis 6 Monate hindurch reife Spermatozoen produziert.

Sehr wichtig, auch aus fischereiwirtschaftlichen Gründen, ist die Kenntnis des Alters der Fische. Die Methode, dieses zu bestimmen, beruht entweder auf Messung der Fische oder Zählung der sogenannten Jahresringe an Otolithen und Knochen. Die erste Methode ist namentlich von Petersen angewandt, auch Schiemenz benutzt sie in seiner Arbeit. Er findet in seiner Maßtabelle 4 ausgesprochene Maxima, bei 7, 11, 17–19, 25 cm und meint, daß diese Längen ungefähr die vier ersten Jahrgänge markieren, wenigstens für die betreffende Jahreszeit. Er macht selbst darauf aufmerksam, daß eigentlich die Methode nur auf Tiere einer Lokalität angewandt werden dürfte, während er sein gesamtes Material benutzt hat. Diese letzte Forderung ist in unserm Falle erfüllt, wir haben durchaus einheitliches Material, trotzdem ist mit der Maßmethode gar nichts anzufangen. Je größer das Material, umso mehr verschwinden in der Messungsreihe alle vorspringenden Maxima und wie ja auch unsere Kurven zeigen, haben wir in der Reihe ein gleichmäßiges Steigen und Fallen. Wir halten daher auch die von Schiemenz gewonnenen Zahlen für gänzlich wertlos, die untersuchte Zahl der Fische ist viel zu gering, hier spielt Zufall und Willkür eine viel zu große Rolle. Um nur ein Beispiel anzuführen, so ist 7 cm als Mittel für den ersten Jahrgang sicher viel zu hoch, dieser hat sich der Hauptsache nach nahe unter der Küste aufgehalten und ist daher nicht gefangen worden.

Die zweite Bestimmungsmethode des Alters vermittelt der Knochen und Otolithen stößt auch auf mancherlei Schwierigkeiten. Die Bearbeitung dieser Frage ist von anderer Seite in Angriff genommen, ein Bericht darüber wird in kürzerer Zeit erscheinen. Wenn wir nicht annehmen, daß beide Geschlechter schon in der Jugend verschiedenes Wachstum zeigen, können wir mit Sicherheit nur das eine konstatieren, daß die Männchen früher das Stadium der Reife erreichen als die Weibchen. Der Unterschied beträgt sicherlich ein Jahr, vielleicht auch mehr. Denn daß das Wachstum sehr langsam bei den geschlechtsreifen Flundern vor sich geht, kann, wie weiter unten gezeigt wird, als sicher gelten. Die Gipfel der Wachstumskurven eines jeden Jahrganges würden also sehr nahe beieinander liegen, die Kurven selbst sich vielfach überschneiden und daher einen Ausgleich der Hebungen und Senkungen bewirken. Ueberhaupt beeinflussen ungleichartige Lebensbedingungen das Wachstum der Fische sicher viel mehr als bisher angenommen wurde. Durch die Verpflanzung von Schollen in der Nordsee scheint nachgewiesen zu sein, daß unter günstigen Umständen die verpflanzten Schollen die zurückgebliebenen gleicher Art so sehr an Wachstum überflügeln, daß die Differenz mehr als den Durchschnitt des jährlichen Zuwachses beträgt. Es ist daher sehr gut möglich, daß Fische gleicher Länge ganz verschiedenen Jahrgängen angehören.

Daß die niedere Fauna, soweit sie als Fischnahrung in Betracht kommt, jedenfalls nicht besonders reichlich ist, haben wir schon erwähnt. Auch aus diesem Grunde sind die Lebensbedingungen für ein schnelles Wachstum der Fische in der Tiefe ungünstiger als auf den flachern Stellen. Dazu kommt noch, daß die niedrige Temperatur, die auf dem Boden stetig herrscht, den Stoffwechsel und überhaupt das Bedürfnis nach Nahrung vermindert. Deshalb findet man die Mägen der Plattfische fast alle leer. Die Produktion der Geschlechtsprodukte muß daher zum großen Teil auf Kosten der aufgespeicherten Reservestoffe vor sich gehen. Infolge dessen findet man die Flunder um so abgemagert, je länger sie sich in der Tiefe aufgehalten haben. So wogen im Februar 1905 die Flunder SW von Bornholm etwa 120 gr pr. Stück im Durchschnitt, im Mai an derselben Stelle nur 82 gr (sie sind allerdings im Durchschnitt auch etwas kleiner). Daß während dieser Zeit ein Wachstum nicht stattfinden wird, ist selbstverständlich, aber auch nach Beendigung des Laichens wird noch eine geraume Zeit darüber hingehen, ehe sie ihr ursprüngliches Gewicht wieder erreichen. Und auch später verwenden die Flundern die überschüssige Nahrung mehr zur Aufspeicherung von Fett als zum größeren Längenwachstum und es ist eine bekannte Tatsache, daß Flundern der Ostsee im Sommer viel fetter und schwerer sind als ebensogroße in der Nordsee.

Ganz besonders langsam werden die Männchen wachsen. Wie vorhin konstatiert wurde, dauert bei ihnen die Zeit des eigentlichen Laichens viel länger als bei den Weibchen, auch halten sie sich zum großen Teil noch in den unfruchtbaren Tiefen auf, wenn die Weibchen sie vielfach schon verlassen haben (vergl. Sch. 7!). Bei ihnen häufen sich also die ungünstigen Wachstumsbedingungen und zusammengenommen mit dem frühern Eintritt der Reife ist es zu verstehen, daß sie durchschnittlich soviel kleiner bleiben als die Weibchen und daß namentlich die höhern Längen fast ganz fehlen. Man braucht zur Erklärung dieser Tatsachen daher nicht zur Katastrophentheorie zu greifen. Damit soll nicht geleugnet werden, daß das Laichgeschäft die Fische in hohem Maße mitnimmt. Sie sind während dieser Zeit sicherlich sehr matt und sterben, z. B. nach dem Fischen, sehr schnell ab. Aber ich glaube nicht, daß die Männchen darunter mehr zu leiden haben als die Weibchen, denn sonst müßte am Schluß der Laichperiode die Zahl der Weibchen im Verhältnis zu der der Männchen zunehmen, während doch eher das umgekehrte der Fall ist (siehe Sch. 7).

### Scholle.

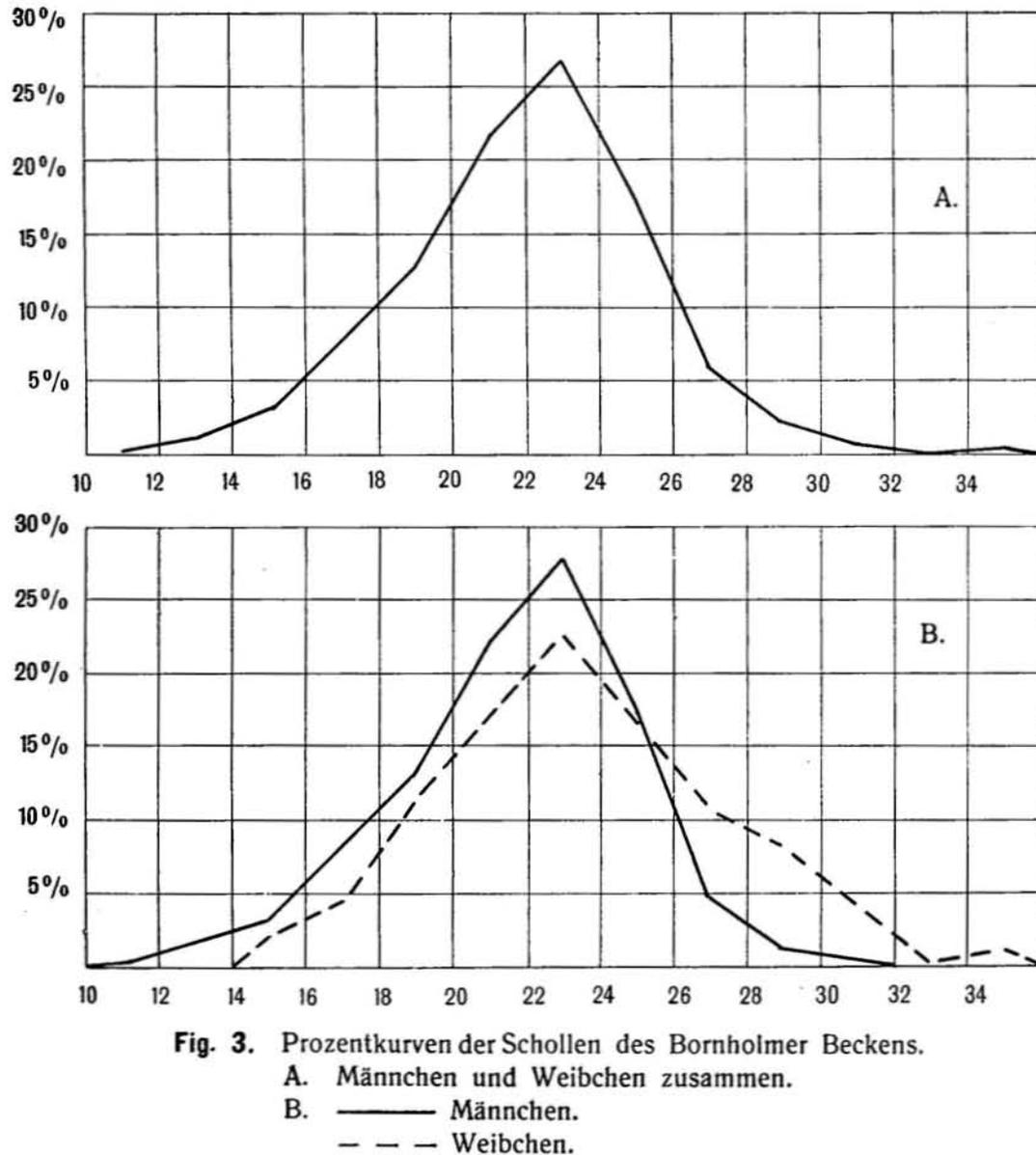
In vieler Beziehung ähnlich wie bei der Flunder liegen die Verhältnisse bei der Scholle. Nur insofern ist ein Unterschied vorhanden, daß diese in der östlichen Ostsee sehr bald die Grenzen ihrer Existenzbedingung erreicht, während die Flunder noch zahlreich bis weit in die nördliche Ostsee hinein vorkommt. Im Bornholmer Becken ist der Salzgehalt noch hoch genug in den Bodenschichten, um die Eier schwebend zu erhalten und sie finden sich hier ja auch in größerer Anzahl, sind entwicklungsfähig und schlüpfen auch aus, ebenso finden sich an den angrenzenden Küsten, z. B. Bornholm, die ersten Bodenstadien. Aber schon im Danziger Becken sinkt meist der Salzgehalt unter 12 ‰, und ob eine Entwicklung der Eier auf dem Boden hier stattfindet, ist noch nicht konstatiert.

Tabelle V. Verzeichnis der gefangenen Schollen.

| cm    | Sch. 1         |            |           | Sch. 2         |            |           | Sch. 4                      |            |           | Sch. 5          |            |           | Sch. 6         |            |           | Sch. 7          |            |           | Sch. 9         |            |           |
|-------|----------------|------------|-----------|----------------|------------|-----------|-----------------------------|------------|-----------|-----------------|------------|-----------|----------------|------------|-----------|-----------------|------------|-----------|----------------|------------|-----------|
|       | Bornholm-Tiefe |            |           | Bornholm-Tiefe |            |           | Bornholm-Tiefe <sub>j</sub> |            |           | SO von Bornholm |            |           | Bornholm-Tiefe |            |           | SO von Bornholm |            |           | Bornholm-Tiefe |            |           |
|       | 20./VIII. 03   | 18./II. 04 | 3./II. 05 | 20./VIII. 03   | 18./II. 04 | 3./II. 05 | 20./VIII. 03                | 18./II. 04 | 3./II. 05 | 20./VIII. 03    | 18./II. 04 | 3./II. 05 | 20./VIII. 03   | 18./II. 04 | 3./II. 05 | 20./VIII. 03    | 18./II. 04 | 3./II. 05 | 20./VIII. 03   | 18./II. 04 | 3./II. 05 |
| ♂     | ♀              | S          | ♂         | ♀              | S          | ♂         | ♀                           | S          | ♂         | ♀               | S          | ♂         | ♀              | S          | ♂         | ♀               | S          | ♂         | ♀              | S          |           |
| 11    | —              | —          | —         | —              | —          | —         | —                           | —          | —         | 2               | —          | 2         | —              | —          | —         | —               | —          | —         | —              | —          | —         |
| 12    | —              | —          | —         | —              | —          | —         | —                           | —          | —         | 6               | —          | 6         | —              | —          | —         | —               | —          | —         | —              | —          | —         |
| 13    | —              | —          | —         | 1              | —          | 1         | 2                           | —          | 2         | 15              | —          | 15        | 1              | —          | 1         | —               | —          | —         | —              | —          | —         |
| 14    | —              | —          | —         | 1              | 2          | 3         | 5                           | —          | 5         | 13              | —          | 13        | 1              | —          | 1         | —               | —          | —         | —              | —          | —         |
| 15    | —              | —          | —         | 5              | 4          | 9         | 12                          | —          | 12        | 13              | —          | 13        | 2              | —          | 2         | 2               | —          | 2         | —              | —          | —         |
| 16    | —              | —          | —         | 10             | 3          | 13        | 16                          | 1          | 17        | 22              | 1          | 23        | 3              | —          | 3         | 1               | —          | 1         | 2              | —          | 2         |
| 17    | —              | —          | —         | 22             | 7          | 29        | 26                          | —          | 26        | 28              | 1          | 29        | 5              | —          | 5         | 1               | —          | 1         | 3              | —          | 3         |
| 18    | —              | —          | —         | 20             | 9          | 29        | 29                          | 1          | 30        | 27              | 4          | 31        | 10             | —          | 10        | 1               | —          | 1         | 10             | —          | 10        |
| 19    | 1              | —          | 1         | 29             | 13         | 42        | 32                          | 2          | 34        | 37              | 1          | 38        | 11             | —          | 11        | 4               | —          | 4         | 8              | 1          | 9         |
| 20    | 3              | —          | 3         | 31             | 13         | 44        | 38                          | —          | 38        | 43              | 3          | 46        | 21             | —          | 21        | 4               | 1          | 5         | 27             | —          | 27        |
| 21    | 6              | —          | 6         | 46             | 24         | 70        | 49                          | 2          | 51        | 55              | 3          | 58        | 22             | 1          | 23        | 5               | —          | 5         | 21             | —          | 21        |
| 22    | 6              | —          | 6         | 50             | 27         | 77        | 59                          | 3          | 62        | 37              | 7          | 44        | 32             | 1          | 33        | 5               | —          | 5         | 50             | —          | 50        |
| 23    | 5              | —          | 5         | 53             | 14         | 67        | 57                          | 2          | 59        | 30              | 6          | 36        | 45             | —          | 45        | 5               | 1          | 6         | 25             | 1          | 26        |
| 24    | 3              | 1          | 4         | 40             | 15         | 55        | 40                          | 5          | 45        | 27              | —          | 27        | 23             | —          | 23        | 3               | —          | 3         | 28             | —          | 28        |
| 25    | 3              | 1          | 4         | 30             | 16         | 46        | 22                          | 4          | 26        | 20              | 5          | 25        | 36             | 1          | 37        | 4               | —          | 4         | 8              | —          | 8         |
| 26    | 1              | —          | 1         | 14             | 5          | 19        | 8                           | 7          | 15        | 13              | 4          | 17        | 7              | —          | 7         | 2               | —          | 2         | 10             | —          | 10        |
| 27    | —              | —          | —         | 1              | 7          | 8         | 5                           | 1          | 6         | 5               | 2          | 7         | 4              | 1          | 5         | 4               | 3          | 7         | 7              | —          | 7         |
| 28    | —              | —          | —         | 1              | 1          | 2         | 1                           | 6          | 7         | 4               | 1          | 5         | 6              | —          | 6         | —               | 2          | 2         | 2              | 1          | 3         |
| 29    | —              | 1          | 1         | 1              | 1          | 2         | 1                           | 2          | 3         | 2               | 5          | 7         | 1              | 3          | 4         | —               | —          | —         | 1              | —          | 1         |
| 30    | —              | —          | —         | 1              | 2          | 3         | —                           | —          | —         | —               | —          | —         | —              | 1          | 1         | —               | 3          | 3         | —              | 1          | 1         |
| 31    | —              | —          | —         | 1              | 1          | 2         | —                           | 1          | 1         | —               | —          | —         | —              | —          | —         | —               | —          | —         | —              | 2          | 2         |
| 32    | —              | —          | —         | —              | —          | —         | —                           | —          | —         | —               | —          | —         | —              | —          | —         | —               | —          | —         | —              | —          | —         |
| 33    | —              | —          | —         | —              | —          | —         | —                           | —          | —         | —               | —          | —         | —              | —          | —         | —               | 1          | 1         | —              | —          | —         |
| 34    | —              | —          | —         | —              | 1          | 1         | —                           | —          | —         | —               | —          | —         | —              | —          | —         | —               | —          | —         | —              | 1          | 1         |
| 35    | —              | —          | —         | —              | —          | —         | —                           | —          | —         | —               | —          | —         | —              | 1          | 1         | —               | —          | —         | —              | —          | —         |
| 36    | —              | —          | —         | —              | —          | —         | —                           | —          | —         | —               | —          | —         | —              | —          | —         | —               | —          | —         | —              | —          | —         |
| 37    | —              | —          | —         | —              | —          | —         | —                           | —          | —         | —               | —          | —         | —              | —          | —         | —               | —          | —         | —              | —          | —         |
| 38    | —              | —          | —         | —              | —          | —         | —                           | —          | —         | —               | —          | —         | —              | —          | —         | —               | —          | —         | —              | —          | —         |
| 39    | —              | —          | —         | —              | —          | —         | —                           | —          | —         | —               | 1          | 1         | —              | —          | —         | —               | —          | —         | —              | —          | —         |
| 40    | —              | —          | —         | —              | 1          | 1         | —                           | —          | —         | —               | —          | —         | —              | —          | —         | —               | —          | —         | —              | —          | —         |
| Summe | 28             | 3          | 31        | 357            | 166        | 523       | 402                         | 37         | 439       | 399             | 44         | 443       | 230            | 9          | 239       | 41              | 11         | 52        | 202            | 7          | 209       |

Im August 1904 waren die Schollen in der Bornholmtiefe sehr spärlich vertreten, nur 31 Stück wurden gefangen, wesentlich mehr dagegen August 1905, 207 Stück. Im September erbeutete der Deutsche Seefischereiverein außerordentlich wenig Schollen im Bereich des Bornholmer Beckens. Zwischen Adlergrund und Stolperbank enthielten die einzelnen Züge, auf vierstündigen Fang berechnet, nur 44, 30, 28, 1, 9 Schollen, während auf den angrenzenden Bänken bedeutend mehr vorhanden waren, wenn auch nicht annähernd solche Mengen wie von Fludern.

Im November fischte Trybom in der Bornholmtiefe mit einem Ottertrawl, dessen Kopftau 50 engl. Fuß ( $15\frac{1}{4}$  m) maß, in 3 Stunden 280 Schollen, von denen ein Drittel wenigstens 24 cm lang war. Auch im Rügener Becken erhielt er in ca.  $1\frac{1}{2}$  Stunde auf 41 m Tiefe 199 Stück. Noch größer sind die Zahlen in unsern Tabellen für den Februar. In der Bornholmtiefe sind es im Jahre 1904 523, 1905 an gleicher Stelle 439, SO von Bornholm 443 Stück. Im Mai geht wieder die Zahl bedeutend herunter, in der Tiefe sind es noch 239, an der flachern Stelle sogar nur 52. Also auch hier haben wir, wie bei den Fludern, im Winter eine größere Menge, die sich im Frühjahr und Sommer bedeutend verringert. Als Hauptunterschiede sind hervorzuheben, daß die Ansammlung der Schollen in den Tiefen schon im Spätherbste beginnt und daß sie im Sommer nicht in dem Maße so völlig aus den tiefern Regionen verschwinden wie die Fludern.



Die Größenverhältnisse liegen bei der Scholle ähnlich wie bei der Flunder. Figur 3 A gibt die Prozentkurve, konstruiert aus den Maßen sämtlicher gefangenen Schollen, 1936 Stück. Die Hauptmenge liegt hier auch zwischen 20 und 26 cm, über 65%. Der Bau der Kurve ist nicht so gleichmäßig wie bei den Fludern. Der aufsteigende Ast geht langsamer in die Höhe, als der absteigende abfällt. Folglich stimmt das rechnerische Mittel, 21,5 cm, auch nicht mit dem Höhepunkt der Kurve überein, der zwischen 22 und 24 liegt.

Als mittleres Maß der gesamten Schollenmenge finden wir also 22 cm, mehr als ein Centimeter weniger

Fig. 3. Prozentkurven der Schollen des Bornholmer Beckens.  
A. Männchen und Weibchen zusammen.  
B. ——— Männchen.  
- - - Weibchen.

als das der Flunder. Dies Resultat ist sehr wichtig, es zeigt am einfachsten und schlagendsten, um wie viel ungünstiger die Verhältnisse der östlichen Ostsee für die Scholle sind als für die Flunder. Denn in der Regel ist an andern Orten das Durchschnittsmaß der Schollen höher als das der Flunder.

Die kleinsten gefangenen Schollen maßen 11 cm, also noch 3 cm weniger als die kleinsten Flundern. Im übrigen ist die Menge der kleinen Schollen außerordentlich gering, ebenso wie die der großen über 30 cm. Das größte gefangene Exemplar maß 40 cm.

Zur Bestimmung der Größe der beiden Geschlechter ist das Material nicht recht hinreichend. Nur von Männchen wurde eine genügende Zahl, nämlich 1659 gemessen, während die der Weibchen mit 277 reichlich klein ist. Fig. 3 B gibt die Prozentkurven für beide an. Infolge der großen Uebersahl gibt die Kurve der Männchen naturgemäß ein ganz ähnliches Bild wie die Gesamtkurve, während bei den Weibchen beide Aeste gleichmäßiger verlaufen, daher stimmt auch das rechnerische Mittel 23,2 cm mit dem Gipfel der Kurve überein. Die Männchen sind mit 21,8 cm auch hier ziemlich viel kleiner als die Weibchen mit 23,7 cm, die Differenz beträgt nahezu zwei cm.

Die Uebersahl der Männchen tritt bei den Schollen noch viel mehr hervor als bei den Flundern. Bei ersteren waren im ganzen mehr als 85 % Männchen und kaum 15 % Weibchen. Bei einzelnen Fängen verschieben sich die Zahlen noch mehr zu ungunsten der Weibchen:

| J. - Nr. | Ort             | Zeit          | ♂    | ♀    |
|----------|-----------------|---------------|------|------|
| Sch. 2   | Bornholmtiefe   | 18./II. 1904  | 68,3 | 31,7 |
| Sch. 4   | Bornholmtiefe   | 3./II. 1905   | 91,6 | 8,4  |
| Sch. 5   | SO von Bornholm | 7./II. 1905   | 89,8 | 10,2 |
| Sch. 6   | Bornholmtiefe   | 4./V. 1905    | 96,2 | 3,8  |
| Sch. 9   | Bornholmtiefe   | 8./VIII. 1905 | 96,7 | 3,3  |

In vorstehender Tabelle sind nur die größeren Fänge, die mindestens 200 Stück enthielten, berücksichtigt. Also nur in einem einzigen Fang sind reichlich 30 % Weibchen, im nächsten Jahre sind an derselben Stelle und im selben Monat nur etwa 8½ % und im Mai und August sogar nur 3–4 %.

Das verschiedenartige Verhältnis zwischen Männchen und Weibchen hängt natürlich eng mit der Laichperiode zusammen. Zunächst muß betont werden, daß alle im Bornholmer Becken gefangenen Schollen, ebenso wie die Flundern, lauter geschlechtsreife Tiere sind. Ich habe bei Männchen von 11 cm fließende Milch und bei Weibchen von 16 cm reife, normale Eier konstatiert (die wenigen 15 cm langen gefangenen weiblichen Schollen waren schon abgelaicht). Wenn man bedenkt, daß in der Nordsee weibliche Schollen von der doppelten Länge in der Regel nicht geschlechtsreif sind, so gibt das einen Begriff von der Eigenartigkeit der Verhältnisse im Bornholmer Becken.

Die Begrenzung der Laichperiode ist bei den Schollen weit schwieriger als bei den Flundern. Zunächst ist auch bei ihnen die Reife der Männchen eine ähnlich sich langhinziehende. Von den im August 1905 in der Bornholmtiefe gefangenen Schollen hatte bei weitem die Mehrzahl fließende Milch. Schiemenz konstatiert Laichreife bei einer ganzen Anzahl von Männchen im September, „sie waren um so reifer, je weiter wir nach Osten kamen“. Im November hatten von 36 größeren Männchen aus der Bornholmtiefe nach Tryboms Untersuchungen 4 Stück (11,1 %) abgelaicht, 26 (72,2 %) waren im Laichen begriffen und der Rest dicht davor stehend. Auch von 30 kleineren hatte die Mehrzahl gelaicht oder war dabei (56,7 %). Im Februar fand ich fast alle Männchen fließend, im Mai war dagegen ein großer Teil abgelaicht, namentlich SO von Bornholm.

Aus der Reife der Männchen läßt sich auf die Laichzeit gar kein Schluß ziehen. Zu allen Jahreszeiten wird wenigstens ein Teil laichreif gefunden.

Wenn in der Nordsee auch außerhalb der eigentlichen Laichzeit bisweilen Männchen mit fließender Milch angetroffen, in diesem Umfange tritt diese Erscheinung nie auf.

Im Oktober 1901 erhielt Trybom ein laichreifes Weibchen aus 60–70 m nördlich von Bornholm. Im November waren von 14 untersuchten Weibchen eins abgelaicht, 7 fließend und der Rest nahe davor. Er

erklärt zusammenfassend, die in der Bornholmtiefe gefischten Schollen waren „november lekande“. Dagegen waren die Schollen, die er einige Tage später im Rügener Becken fischte, alle noch vor dem Laichen stehend.

Im Februar 1904 war ein großer Teil der Weibchen abgelaicht, die meisten aber noch in vollem Laichen stehend, Februar 1905 enthielt nur noch  $\frac{1}{3}$  der Weibchen fließende Eier. Auch die Eiernetzzüge brachten verhältnismäßig geringe Eiermengen, ein Zeichen, daß die Laichzeit schon länger beendet ist. Die weiblichen Schollen des Mai sind alle abgelaicht. Auch habe ich in dieser Zeit hier keine Scholleneier mehr konstatieren können.

Im August ist durchweg die Neubildung der weiblichen Geschlechtsorgane mehr oder weniger weit fortgeschritten, doch noch ziemlich weit vor der Reife stehend. Als Merkwürdigkeit erwähne ich noch eine Scholle, die im August mit einem Ovarium, prall gefüllt mit reifen Eiern, gefangen wurde. Bei näherer Untersuchung erwiesen sich die Eier aber alle als abgestorben. Zweifellos sind sie schon seit Wochen reif gewesen und das Tier ist durch irgend welche Umstände an der Ablage verhindert worden. Ähnliches haben wir häufig im Aquarium beobachten können, wo die reifen Eier schwer abgegeben werden und dann nach wochenlangem Verweilen im Ovarium absterben.

Uebrigens ist auch zur gleichen Zeit, im August, ein einzelnes planktonisches Ei gefangen. Es hatte die recht bedeutende Größe von 2.0 mm. Danach zu schließen, müßte es nicht am Ende, sondern im Beginn der Laichzeit abgelegt sein.

Hieraus geht hervor, daß die Abgrenzung der Laichzeit bei der Scholle noch viel schwieriger ist als bei der Flunder; hat man doch reife Weibchen von August bis Mai gefunden! Außerdem scheinen die Verhältnisse auch nicht in allen Jahren die gleichen zu sein. Z. B. hat die Hauptlaichzeit im Jahre 1904 05 zweifellos früher gelegen als im vorhergehenden, denn im Februar 1905 waren die Weibchen fast alle abgelaicht und außerdem war ihre Zahl im Verhältnis zu den Männchen eine viel kleinere als im vorhergehenden. Sie hatten also zum größten Teil nach beendeter Laichzeit das Bornholmer Becken verlassen, während die Männchen, ebenso wie bei den Flundern, noch zurückblieben. Daher verringert sich der Prozentsatz der Weibchen im Mai noch mehr. Im allgemeinen dürfte das Bild etwa folgendes sein: Im Herbst sammeln sich die Schollen im Bornholmer Becken, einzelne Weibchen werden schon im Oktober oder noch früher reif, von November bis Februar liegt die Hauptlaichzeit, der Höhepunkt verschiebt sich in den einzelnen Jahren, einzelne Nachzügler sind noch bis Mai laichreif. Gegen Ende der Hauptlaichzeit verlassen die Weibchen zum größten Teil die tieferen Stellen, während die Männchen erst später nachfolgen. Im Sommer enthält das Bornholmer Becken verhältnismäßig wenige Schollen, namentlich Weibchen, doch ist ihre Zahl immer noch bedeutender als die der Flundern.

Was über Altersbestimmung und Wachstumsverhältnisse bei der Flunder gesagt ist, gilt auch fast wörtlich von der Scholle. Ein Blick auf Fig. 3 A zeigt, daß mit der Messungsmethode eine Trennung der Altersgruppen unmöglich ist. \*) In der Altersbestimmung durch Otolithen und Knochen ist zur Zeit noch kein Abschluß erreicht. Das Wachstum der Scholle geht zweifellos noch langsamer vor sich als das der Flunder. Auch bei ihr werden die Männchen jedenfalls ein Jahr früher reif als die Weibchen, und ebenso erreicht das Wachstum bei ihnen früher das Ende.

Die Lebensbedingungen sind für die Scholle im übrigen im Bornholmer Becken gleichfalls sehr ungünstig. Der Magen ist fast immer leer und die Tiere sind so mager, daß sie als Nutzfische nicht zu verwenden sind. So wiegen die Fische im Februar 1905 durchschnittlich nur 74 gr! In dieser Zeit sind die Flundern noch in einem viel besseren Ernährungszustande.

### Kliesche.

Der dritte Fisch, der der Zahl nach eine große Rolle im Bornholmer Becken spielt, ist die Kliesche. Fischereiwirtschaftlich ist sie nur von geringer Bedeutung, sie erreicht nur eine unbedeutende Größe und da außerdem ihre Laichzeit sich bis in den Sommer hinein erstreckt, ist sie gerade zur Zeit des Hauptfischfangs in schlechter Verfassung. Daher dürfte der Schaden, den sie als scharfe Konkurrentin im Nahrungserwerb den wichtigeren Plattfischen, der Scholle und Flunder, gegenüber anrichtet, ihren Nutzen weit überwiegen.

\*) Siehe Näheres hierüber im Abschnitt III.

Die Kliesche ist im Bornholmer Becken immer zu finden. Auch wenn die andern Fische selten sind oder fehlen, kann man mit Sicherheit auf die Anwesenheit einer größeren Anzahl Klieschen in jedem Netzzuge rechnen. Im August 1905 wurden in einer Stunde nicht weniger als 1583 Klieschen gefangen.

Folgende kleine Uebersicht gibt die Zahl der in den einzelnen Zügen erbeuteten Klieschen an, die Verteilung von Mann und Weib, die obere und untere Grenze für das Längenmaß, sowie das durchschnittliche Gewicht für jedes Individuum in einer Anzahl von Fängen.

| Monat   | J. - Nr. | Zahl | ♂    | ♀    | Länge | Durchschnittliches Gewicht |
|---------|----------|------|------|------|-------|----------------------------|
| Februar | Sch. 2   | 535  | 61 % | 39 % | 14—38 | --                         |
| "       | Sch. 4   | 532  | 66 % | 34 % | 13—23 | 43 gr                      |
| "       | Sch. 5   | 237  | 64 % | 36 % | 11—32 | 59 gr                      |
| Mai     | Sch. 6   | 579  | 57 % | 43 % | 12—29 | 64 gr                      |
| "       | Sch. 7   | 729  | 59 % | 41 % | 11—29 | 60 gr                      |
| August  | Sch. 9   | 1583 | 76 % | 24 % | 12—28 | 41 gr                      |
| "       | Sch. 1   | 108  | 67 % | 33 % | 12—26 | —                          |

Trotzdem die Klieschen zu allen Jahreszeiten anzutreffen sind, finden auch bei ihnen im Laufe des Jahres regelmäßige Verschiebungen statt, die sich deutlich aus der wechselnden prozentualen Zusammensetzung des Fanges aus Männchen und Weibchen erkennen lassen. In allen untersuchten Fällen überwiegen auch hier stets die Männchen, wenn auch nicht in dem Maße wie oft bei Fludern und Schollen. Das Uebergewicht ist aber ein wechselndes und hängt mit der Lage der Laichzeit zusammen. Auch bei der Kliesche kann ein erfolgreiches Laichen in den flachern Gewässern nicht stattfinden, der ganze Bestand muß daher für diesen Zweck die Tiefe aufsuchen. Da aber bei den Männchen in gleicher Weise, wie bei den andern Plattfischen, die Reifeperiode eine viel längere ist als bei den Weibchen, sind jene schon längere Zeit vor und auch nach der eigentlichen Hauptlaichzeit in der Tiefe anzutreffen. Im Februar beträgt deshalb die Zahl der Weibchen nur 34—39 % des Gesamtfanges, um mit vorrückender Laichzeit im Mai auf 41 % und 43 % zu steigen. Vielleicht wird Ende Mai oder Anfang Juni die Zahl der Männchen und Weibchen die gleiche sein; leider liegen aus dieser Zeit noch keine Untersuchungen vor. Nach Beendigung des Laichgeschäfts verläßt ein großer Teil der Weibchen die Tiefe, um auf den flachern Bänken reichlichere Nahrung aufzusuchen. Daher nimmt ihre Zahl auch im August prozentual stark ab, Anfang August 1905 sinkt sie sogar bis auf 24 % des Gesamtfangs!

Genauere Messungen sind bei den Klieschen nicht durchgeführt. In der Tabelle ist bei jedem Fang nur die kleinste und größte verzeichnet. Die Maße verteilen sich auf den Intervall von 11 bis 38 cm, selbstredend nicht in gleichmäßiger Weise. Mehr als 24 cm sind immer nur einzelne Exemplare, meist lauter Weibchen. Die Größe der Hauptmenge der Tiere liegt zwischen 13 und 20 cm.

Auch bei der Kliesche sind die Weibchen durchweg größer und schwerer als die Männchen. Das prägt sich auch deutlich in der Veränderlichkeit des Durchschnittsgewichtes aus, das bei einer Anzahl von Fängen für ein Individuum berechnet ist. Ist nämlich die Zahl der Männchen stark überwiegend, wie im August 1905, kommt auf jedes Tier nur ein Gewicht von 41 gr, während im Mai mit der größten Anzahl der Weibchen auch das höchste gefundene Durchschnittsgewicht von 64 gr verbunden ist.

### Sonstige im Bornholmer Becken gefangene Fische.

Außer den drei besprochenen Pleuronectiden-Arten kommen noch eine Reihe anderer Fische regelmäßig im Bornholmer Becken vor, die aber nur in geringer Zahl gefangen sind. Dazu gehört vor allen Dingen der **Dorsch**. In der Regel finden sich in den Fängen nur 4–5 Exemplare, nur im August 1905 steigt die Zahl bis auf 18.

| cm    | Sch. 1 | Sch. 4 | Sch. 6 | Sch. 7 | Sch. 9 |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 10–20 | 2      | 1      | —      | 1      | —      |
| 21–30 | 3      | 1      | 1      | 1      | 11     |
| 31–40 | —      | —      | —      | 1      | 6      |
| 41–50 | —      | —      | —      | —      | —      |
| 51–60 | —      | —      | —      | —      | —      |
| 61–70 | —      | 1      | —      | 1      | 1      |
| 71–80 | —      | 1      | 2      | —      | —      |
| 81–90 | —      | 1      | 1      | —      | —      |
| Summa | 5      | 5      | 4      | 5      | 18     |

Die nebenstehende Uebersicht läßt deutlich zwei Größengruppen erkennen. Die eine besteht aus kleineren 10 bis 40 cm langen Tieren, die zweite aus größeren von 61 bis 90 cm.

Das Material ist zu gering, um irgend welche weitere Schlußfolgerungen ziehen zu können. Man könnte aber immerhin auf die Vermutung kommen, daß die größeren Tiere aus andern Gegenden eingewandert seien. Damit sind aber die eigenartigen Reifeverhältnisse der Tiere schlecht in Einklang zu bringen. Denn im Februar, also zu einer Zeit, wo in der Nordsee der Kabeljau mitten im Laichgeschäft steht, waren die in der Bornholmtiefe gefangenen großen weiblichen Dorsche noch völlig unreif (die Eier waren ganz klein und rötlich), dagegen hatte das eine große Weibchen im Mai gerade die volle

Reife erlangt, während ein anderes im August soeben abgelaiht hatte. Die Fischereiversuche bestätigen also in Bezug auf die Laichzeit vollauf die Resultate der Eierfänge.

**Steinbutt** sind im ganzen nur 2 Exemplare gefangen, eins von 18 und eins von 21 cm, beides unreife Tiere. Dieser Fisch laicht sicher nicht im Bornholmer Becken, sonst müßte man jedenfalls im Mai eine größere Anzahl fangen, zumal er in den Küstengegenden keineswegs selten ist.

Von Fischen mit festsitzenden Eiern sind **Cottus scorpius**, **Cyclopterus lumpus** und **Clupea alosa** im Bornholmer Becken mit dem großen Scherbretternetz gefangen. Der Seescorpion kommt in der eigentlichen Mudregion nicht vor, dagegen sind im flachern Teil vereinzelt Exemplare gefangen. Der Sechase ist dagegen ständiger Bewohner der Tiefe, wahrscheinlich laicht er auch dort, es sind bis zu 10 Exemplaren in einem Fange erbeutet. Er erreicht übrigens keine bedeutende Größe, nur selten kommen mehr als 20 cm lange Tiere vor. Auch der Maifisch ist in den meisten Fängen vertreten, in der Regel in 1 bis 2 Exemplaren, die höchste Zahl ist 5. Seine Größe schwankte von 24 bis 35 cm.

Ueber die Häufigkeit der letzten drei Fische können die Scherbretternetzzüge keine rechte Aufklärung geben, da die Tiere durchweg zu klein sind und durch die Maschen des Netzes hindurch schlüpfen. Noch mehr gilt dies von einigen andern Fischen, deren durchschnittliche Größe noch geringer ist. Dahin gehört vor allem die **Seequabbe** (*Ovos (Motella) cimbrius*). Diese ist zweifellos im Bereich des Bornholmer Beckens ein allgemein verbreitetes Tier, wie schon die zahlreichen Eierfunde schließen lassen. Trotzdem wurde sie nur in zwei Fängen, einmal in 4 und einmal in 5 Exemplaren erbeutet.

Noch kleiner und schwerer im großen Netze zurückzuhalten sind die **Sprotten**. Diese müssen im Mai 1905 N von St. X schon in ziemlicher Anzahl vorhanden gewesen sein, wenn es noch gelang 11 Stück davon zu fangen. Ob sie nun in den untern Schichten sich aufgehalten haben oder erst beim Heraufholen des Netzes gefangen sind, muß vorläufig dahingestellt bleiben. Sie standen übrigens noch sämtlich vor der Reife und lieferten dadurch ebenfalls eine Bestätigung für die Eiernetzbefunde, daß nämlich im Bornholmer Becken im Anfang Mai die eigentliche Laichzeit noch nicht begonnen hatte.

Nach dem Funde von Larven müssen im Bornholmer Becken auch **Pholis gunnellus**, **Cyclogaster liparis** und **Lumpenus lampretiformis** vorkommen. Diese drei Fische sind mit dem großen Scherbretternetz nicht gefangen. Ueber das Vorkommen des zuletzt erwähnten Fisches geben dagegen 2 Züge mit dem

Krabbenrawl Aufschluß, die am Rande des Beckens, der eine bei St. X, der andere in der Stolper Rinne gemacht sind. Hier sind in einer Viertelstunde 80 bzw. 360 Stück gefangen! Eine genauere Durchforschung des Bornholmer Beckens mit engmaschigen Netzen wird daher auch zweifellos die andern Arten in genügender Anzahl liefern.

## 5. Wanderungen der Plattfische.

### a. Wohin gehen die Fische?

Das Bornholmer Becken hat keinen eignen Fischbestand\*), der von den umliegenden Gewässern ganz unabhängig ist. Denn in ihm ist namentlich die Menge der Plattfische eine außerordentlich wechselnde, zur einen Jahreszeit ist sie sehr groß, zur andern gering, ja, bei bestimmten Arten fast gleich Null. Es müssen daher hier regelmäßige Wanderungen stattfinden, die bald hinein, bald hinaus gerichtet sind. Wie weit erstrecken sich nun diese? Bleiben sie auf die nähere Umgebung beschränkt oder gehen sie über weitere Gebiete? Ist Ausgang und Ziel der Wanderung gleich oder verschieden?

Die Beantwortung dieser Fragen stößt auf mancherlei Schwierigkeiten, am leichtesten läßt sich noch das Ziel der Wanderung feststellen. Ich habe zu diesem Zwecke ca. 900 Flundern und Schollen im Februar und Mai 1905 gezeichnet und an zwei Stellen im Bornholmer Becken ausgesetzt. Die weiter nördlich gelegene liegt in der tiefern Region in ca. 55 m Tiefe, während die andere Aussetzungsstelle mehr im flachern Teile, 60—80 m, liegt. In den folgenden Listen sind die wieder gefangenen Fische verzeichnet. Die ersten Spalten geben die Nummer der Marke, die Fischart nebst Geschlechtsbezeichnung und die Länge in vollen Centimetern bei der Aussetzung an. Die zweite Abteilung gibt Datum und Ort des Wiederfanges an, ferner die jetzt erreichte Länge und wenn feststellbar, das Gerät, mit dem der Fisch gefangen wurde. Die letzten Spalten geben der Uebersichtlichkeit halber die Zeit der Wanderung in Tagen, ferner die Hauptrichtung, die zurückgelegte Strecke und die in der Zwischenzeit erreichte Längenzunahme in ganzen Centimetern.

**Tabelle VI. Verzeichnis der wiedergefangenen gezeichneten Flundern und Schollen.**

#### Versuch 1.

Bornholmtiefe 55° 16' N 15° 37' O.

3. Februar 1905.

Ausgesetzt: 100 Schollen } 135 Stück.  
35 Flundern }

Tiefe: 95 m

Wiedergefangen: 4 Schollen = 4%  
0 Flundern.

| Ausgesetzt          |              |                   | Wiedergefangen |                                 |                   |                      | Die Fische wanderten |                    |                | Längenzunahme<br>in<br>cm |
|---------------------|--------------|-------------------|----------------|---------------------------------|-------------------|----------------------|----------------------|--------------------|----------------|---------------------------|
| Marke               | Fischart     | Länge<br>in<br>cm | Datum          | Ort                             | Länge<br>in<br>cm | Fanggerät            | in<br>Tagen          | in der<br>Richtung | See-<br>meilen |                           |
| D. H.<br>04<br>3001 | Scholle<br>♀ | 31                | 20./IV.<br>05  | 4 Sm querab<br>Rügenwaldermünde | 30                | Flunder-<br>netz     | 76                   | SSO                | 52             | —                         |
| D. H.<br>04<br>3046 | Scholle<br>♀ | 23                | 22./V.<br>05   | 6 Sm querab<br>Rügenwaldermünde | 23                | Flunder-<br>netz     | 708                  | SSO                | 54             | —                         |
| D. H.<br>04<br>3044 | Scholle<br>♂ | 23?               | 13./V.<br>05   | 14 Sm NW von<br>Kolberg         | 25                | Scherbrett-<br>zeese | 130                  | S                  | 55             | 2?                        |
| D. H.<br>04<br>3053 | Scholle<br>♀ | 26                | 20./VI.<br>05  | 2 Sm querab von<br>Nest         | 26                | Flunder-<br>netz     | 137                  | SSO                | 61             | —                         |

\*) Hierin sind eine Anzahl von Fischen nicht einbegriffen, die nicht Gegenstand der Fischerei sind, und die jedenfalls ihre ganze Entwicklung im Bornholmer Becken durchmachen, wie *Motella*, *Cyclopterus*.

## Versuch 2.

SO von Bornholm 54° 58,5' N 15° 28,5' O.

7. Februar 1905.

Tiefe: 77 m.

Ausgesetzt: 6 Schollen.  
259 Flundern.Wiedergefangen: 0 Schollen.  
6 Flundern = 2,3%.

| Ausgesetzt          |              |                   | Wiedergefangen |                                      |                   |                   | Die Fische wanderten |                    |                | Längen-<br>zunahme<br>in<br>cm |
|---------------------|--------------|-------------------|----------------|--------------------------------------|-------------------|-------------------|----------------------|--------------------|----------------|--------------------------------|
| Marke               | Fischart     | Länge<br>in<br>cm | Datum          | Ort                                  | Länge<br>in<br>cm | Fanggerät         | in<br>Tagen          | in der<br>Richtung | See-<br>meilen |                                |
| D. H.<br>04<br>3243 | Flunder<br>♀ | 23                | 28./IV.<br>05  | 4 Sm querab von<br>Kl. Horst         | 24                | Flunder-<br>netz  | 80                   | S                  | 50             | 1                              |
| D. H.<br>04<br>3352 | Flunder<br>♂ | 22                | 3./V.<br>05    | 2 km O von Kol-<br>berg an der Küste | 22                | Zee-<br>se        | 85                   | S                  | 47             | --                             |
| D. H.<br>04<br>3185 | Flunder<br>♀ | 23                | 26./V.<br>05   | Lohme<br>auf Rügen                   | 23                | Herings-<br>reuse | 102                  | WSW                | 63             | --                             |
| D. H.<br>04<br>3186 | Flunder<br>♀ | 25                | 2./VI.<br>05   | 4 Sm querab<br>Damkerort             | 25                | —                 | 115                  | SO                 | 45             | —                              |
| D. H.<br>04<br>3384 | Flunder<br>♀ | 27                | 12./VI.<br>05  | Westküste<br>von Bornholm            | 27                | —                 | 125                  | W                  | 12             | --                             |
| D. H.<br>04<br>3156 | Flunder<br>♀ | 20                | 21./VI.<br>05  | 4-5 Sm querab<br>Rügenwaldermünde    | 20                | Flunder-<br>netz  | 134                  | SO                 | 43             | —                              |

## Versuch 3.

Bornholmtiefe 55° 20' N 15° 33' O.

4. Mai 1905.

Tiefe: 95 m.

Ausgesetzt: 160 Flundern.

Wiedergefangen: 7 Flundern = 4,4%.

| Ausgesetzt          |              |                   | Wiedergefangen |                            |                   |                  | Die Fische wanderten |                    |                | Längen-<br>zunahme<br>in<br>cm |
|---------------------|--------------|-------------------|----------------|----------------------------|-------------------|------------------|----------------------|--------------------|----------------|--------------------------------|
| Marke               | Fischart     | Länge<br>in<br>cm | Datum          | Ort                        | Länge<br>in<br>cm | Fanggerät        | in<br>Tagen          | in der<br>Richtung | See-<br>meilen |                                |
| D. H.<br>04<br>3481 | Flunder<br>♂ | 24                | 17./VI.<br>05  | 4 Sm NNW von<br>Stolpmünde | 24                | Flunder-<br>netz | 44                   | SO                 | 56             | —                              |
| D. H.<br>04<br>3490 | Flunder<br>♀ | 25                | 19./VI.<br>05  | 2 Sm W von<br>Stolpmünde   | 24                | —                | 46                   | SO                 | 60             | --                             |

| Ausgesetzt          |              |                   | Wiedergefangen |                                   |                   |                  | Die Fische wanderten |                    |                | Längen-<br>zunahme<br>in<br>cm |
|---------------------|--------------|-------------------|----------------|-----------------------------------|-------------------|------------------|----------------------|--------------------|----------------|--------------------------------|
| Marke               | Fischart     | Länge<br>in<br>cm | Datum          | Ort                               | Länge<br>in<br>cm | Fanggerät        | in<br>Tagen          | in der<br>Richtung | See-<br>meilen |                                |
| D. H.<br>04<br>3479 | Flunder<br>♂ | 23                | 20./VI.<br>05  | Ostseite von Tärnö                | 23                | —                | 47                   | N                  | 55             | —                              |
| D. H.<br>04<br>3403 | Flunder      | 26                | 1./VII.<br>05  | Banzin<br>bei Heringsdorf         | 26                | Flunder-<br>netz | 58                   | SW                 | 97             | —                              |
| D. H.<br>04<br>2025 | Flunder<br>♂ | 25                | 4./VII.<br>05  | 4—5 Sm querab<br>Rügenwaldermünde | 24,5              | Flunder-<br>netz | 61                   | SSO                | 56             | —                              |
| D. H.<br>04<br>2008 | Flunder      | 25                | 12./VII.<br>05 | Skanor (Schweden)                 | 26                | —                | 69                   | W                  | 100            | —                              |
| D. H.<br>04<br>3456 | Flunder      | 26                | 10./X.<br>05   | Faxe Bugt<br>nahe dem Hafen       | 26                | —                | 159                  | W                  | 120            | 1                              |

## Versuch 4.

SO von Bornholm 54° 54' N 15° 44' O bis 54° 53' N 15° 18' O.

7. Mai 1905.

Tiefe: 75 m.

Ausgesetzt: 11 Schollen.

Wiedergefangen: 0 Schollen.

256 Flundern.

23 Flundern = 9 %.

| Ausgesetzt          |              |                   | Wiedergefangen |                                                 |                   |                  | Die Fische wanderten |                    |                | Längen-<br>zunahme<br>in<br>cm |
|---------------------|--------------|-------------------|----------------|-------------------------------------------------|-------------------|------------------|----------------------|--------------------|----------------|--------------------------------|
| Marke               | Fischart     | Länge<br>in<br>cm | Datum          | Ort                                             | Länge<br>in<br>cm | Fanggerät        | in<br>Tagen          | in der<br>Richtung | See-<br>meilen |                                |
| D. H.<br>04<br>2309 | Flunder<br>♂ | 22                | 20./V.<br>05   | 3 Sm NO von<br>Kolberg                          | 22                | Angel            | 13                   | S                  | 40             | —                              |
| D. H.<br>04<br>2169 | Flunder<br>♂ | 22                | 23./V.<br>05   | 6 Sm querab<br>Rügenwaldermünde                 | 22                | Flunder-<br>netz | 16                   | SO                 | 32             | —                              |
| D. H.<br>04<br>2222 | Flunder<br>♂ | 21                | 25./V.<br>05   | 1 Sm NO von<br>der Swinemünder<br>Hafeneinfahrt | 21,9              | Tuckzeese        | 18                   | SW                 | 70             | —                              |
| D. H.<br>04<br>2097 | Flunder<br>♂ | 20                | 26./V.<br>05   | 6—8 Sm querab<br>von Crolower Strand            | 20                | Angel            | 19                   | OSO                | 36             | —                              |

| Ausgesetzt          |              |                   | Wiedergefangen |                                            |                   |                  | Die Fische wanderten |                         |                | Längen-<br>zunahme<br>in<br>cm |
|---------------------|--------------|-------------------|----------------|--------------------------------------------|-------------------|------------------|----------------------|-------------------------|----------------|--------------------------------|
| Marke               | Fischart     | Länge<br>in<br>cm | Datum          | Ort                                        | Länge<br>in<br>cm | Fanggerät        | in<br>Tagen          | in der<br>Rich-<br>tung | Sec-<br>meilen |                                |
| D. H.<br>04<br>2238 | Flunder<br>♀ | 23                | 30./V.<br>05   | 1 Sm querab von<br>Nest                    | 23                | —                | 23                   | SSO                     | 40             | —                              |
| D. H.<br>04<br>2211 | Flunder<br>♂ | 21                | 2./VI.<br>05   | 4 Sm querab von<br>Rügenwaldermünde        | 21                | —                | 26                   | SO                      | 34             | —                              |
| D. H.<br>04<br>2167 | Flunder<br>♂ | 21                | 4./VI.<br>05   | 10 km O von<br>Kolberg                     | 20                | Stehnetz         | 29                   | S                       | 40             | —                              |
| D. H.<br>04<br>2110 | Flunder<br>♀ | 21                | 8./VI.<br>05   | 4 Sm querab von<br>Rügenwaldermünde        | 21                | Flunder-<br>netz | 32                   | SO                      | 34             | —                              |
| D. H.<br>04<br>2137 | Flunder<br>♂ | 26                | 8./VI.<br>05   | 2 Sm querab von<br>Nest                    | 26                | —                | 32                   | SSO                     | 39             | —                              |
| D. H.<br>04<br>2278 | Flunder<br>♂ | 19                | 12./VI.<br>05  | querab von Rügen-<br>waldermünde           | 19                | Flunder-<br>netz | 36                   | SO                      | 38             | —                              |
| D. H.<br>04<br>2067 | Flunder<br>♂ | 23                | 12./VI.<br>05  | 3 Sm querab von<br>Funkenhagen             | 22                | —                | 36                   | S                       | 37             | —                              |
| D. H.<br>04<br>2326 | Flunder<br>♂ | 19                | 13./VI.<br>05  | 5,5 km O von<br>Kolberg                    | 20                | Stehnetz         | 37                   | S                       | 42             | —                              |
| D. H.<br>04<br>2141 | Flunder<br>♀ | 28                | 15./VI.<br>05  | querab von Rügen-<br>waldermünde           | 29                | Flunder-<br>netz | 39                   | SO                      | 38             | 1                              |
| D. H.<br>04<br>2074 | Flunder<br>♂ | 20                | 17./VI.<br>05  | Nest                                       | 20                | Flunder-<br>netz | 41                   | SSO                     | 41             | —                              |
| D. H.<br>04<br>2155 | Flunder<br>♀ | 28                | 21./VI.<br>05  | 4—5 Sm querab<br>von Rügenwalder-<br>münde | 28                | Flunder-<br>netz | 45                   | SO                      | 33             | —                              |
| D. H.<br>04<br>2228 | Flunder<br>♂ | 25                | 21./VI.<br>05  | 4—5 Sm querab<br>von Rügenwalder-<br>münde | 26                | Flunder-<br>netz | 45                   | SO                      | 33             | 1                              |

| Ausgesetzt          |              |                   | Wiedergefangen |                                     |                   |                                        | Die Fische wanderten |                         |                | Längen-<br>zunahme<br>in<br>cm |
|---------------------|--------------|-------------------|----------------|-------------------------------------|-------------------|----------------------------------------|----------------------|-------------------------|----------------|--------------------------------|
| Marke               | Fischart     | Länge<br>in<br>cm | Datum          | Ort                                 | Länge<br>in<br>cm | Fanggerät                              | in<br>Tagen          | in der<br>Rich-<br>tung | See-<br>meilen |                                |
| D. H.<br>04<br>2080 | Flunder<br>♂ | 28                | 21./VI.<br>05  | Crolower Strand                     | ?                 | Angel<br>(nur die Marke<br>eingesandt) | 45                   | OSO                     | 40             | —                              |
| D. H.<br>04<br>2092 | Flunder<br>♂ | 22                | 26./VI.<br>05  | 5 Sm NW von<br>Stolpmünde           | 21                | —                                      | 50                   | OSO                     | 40             | —                              |
| D. H.<br>04<br>2131 | Flunder<br>♀ | 28                | 14./VII.<br>05 | 5 Sm NW von<br>Stolpmünde           | 29                | —                                      | 68                   | OSO                     | 40             | 1                              |
| D. H.<br>04<br>2081 | Flunder<br>♂ | 20                | 2./VIII.<br>05 | 6 Sm querab von<br>Rügenwaldermünde | 21                | Flunder-<br>netz                       | 87                   | SO                      | 32             | 1                              |
| D. H.<br>04<br>2119 | Flunder<br>♀ | 24                | 4./VIII.<br>05 | 6 Sm querab von<br>Rügenwaldermünde | 24                | Flunder-<br>netz                       | 89                   | SO                      | 32             | —                              |
| D. H.<br>04<br>2210 | Flunder<br>♂ | 23                | 5./VIII.<br>05 | 6 Sm querab von<br>Rügenwaldermünde | 23                | Flunder-<br>netz                       | 90                   | SO                      | 32             | —                              |
| D. H.<br>04<br>2247 | Flunder<br>♂ | 23                | 7./VIII.<br>05 | 4 Sm querab von<br>Vietziger Strand | 23                | Flunder-<br>netz                       | 92                   | SO                      | 33             | —                              |

## Gesamtübersicht.

|           | Schollen   |                |                             | Flundern   |                |                             |
|-----------|------------|----------------|-----------------------------|------------|----------------|-----------------------------|
|           | Ausgesetzt | Wiedergefangen | % der Wieder-<br>gefangenen | Ausgesetzt | Wiedergefangen | % der Wieder-<br>gefangenen |
| Versuch 1 | 100        | 4              | 4                           | 35         | 0              | 0                           |
| Versuch 2 | 6          | 0              | 0                           | 259        | 6              | 2,3                         |
| Versuch 3 | 0          | 0              | 0                           | 160        | 7              | 4,4                         |
| Versuch 4 | 11         | 0              | 0                           | 256        | 23             | 9                           |
| Zusammen  | 117        | 4              | 3,4                         | 770        | 36             | 4,7                         |

Sämtliche ge-  
zeichnete Platt-  
fische

887 Stück,  
davon wiedergefangen 40 Stück oder 4,5 %.

Die erste Aussetzung, die im Februar in der Bornholmtiefe stattgefunden hat, umfaßt 100 Schollen und 35 Flundern. Von letzteren wurde keine einzige wiedergefangen, von ersteren 4 Stück. Diese vier zeigen die gleiche Wanderungsrichtung, vorwiegend nach Süden zu, auch die zurückgelegte Strecke ist bei allen ungefähr dieselbe mit 50 bis 60 Seemeilen. Eine ist in unmittelbarer Nähe der Küste, die 3 andern in tieferm Wasser jenseits der 20 m Kante wiedergefangen. Die bis zum Wiederfang verstrichene Zeit ist recht lang, es sind seit der Aussetzung 2 $\frac{1}{2}$  bis 4 $\frac{1}{2}$  Monate vergangen.

Der zweite Versuch ist einige Tage später als der erste westlich von Due Odde auf Bornholm gemacht. Hier sind ebenso, wie bei den beiden andern Versuchen, fast ausschließlich Flundern ausgesetzt. Diese Aussetzung ist insofern sehr ungünstig verlaufen, als nur 2,3 % der gezeichneten Flundern wiedergefangen sind. Nach dem nahegelegenen Bornholm hat sich von diesen nur eine einzige begeben, sie ist über 4 Monate unterwegs gewesen. Die andern haben wieder die südliche und südöstliche Richtung, in der sie durchschnittlich 40 bis 50 Seemeilen zurückgelegt haben, bevorzugt. Nur eine hat eine größere Wanderung, 63 Seemeilen, nach Westen gemacht, sie ist nach reichlich 3 Monaten bei Lohme auf Rügen in einer Heringsreuse erbeutet.

Die beiden Aussetzungen im Mai fanden an ungefähr denselben Stellen statt wie die Februarversuche, der eine in der Tiefe, der andere SO von Bornholm auf flachem Wasser. Der Versuch in der Tiefe gibt kein besonders günstiges Resultat, es wurden im ganzen 7 Stück, also 4,4 %, wiedergefangen, die sich auf 1 $\frac{1}{2}$  bis 5 Monate nach der Aussetzung verteilen. Das Ergebnis ist insofern ganz interessant, als sich die Tiere nach allen Seiten zerstreut haben, nur 3 wanderten in der gewöhnlichen Heerstraße nach der pommerschen Küste in südlicher und südöstlicher Richtung, eine ist nördlich gezogen bis an die schwedische Küste. Die drei andern haben weite Strecken zurückgelegt, 100 Seemeilen und darüber. Zwei haben sich nach Westen gewandt, bis an die Südwestecke von Schweden und bis in die Faxebugt bei Seeland. Die letzte schließlich ist im Südwesten bei Banzin in der Nähe von Heringsdorf wiedergefangen.

Am besten gestaltete sich der vierte Versuch. Hier ist die Zahl der wiedergefangenen am größten, es sind 23 Stück oder 9 %, der gezeichneten. Trotzdem alle über 35 Seemeilen zurückgelegt haben, sind die ersten schon nach 13- bis 19tägiger Wanderung wiedergefischt. Bemerkenswert ist, daß auch bei dieser verhältnismäßig großen Zahl das Wanderungsziel ein sehr einheitliches ist. Nur eine einzige hat sich in südwestlicher Richtung nach Swinemünde begeben, alle andern haben den Weg nach Süden und Südosten eingeschlagen. Sie sind an der hinterpommerschen Küste zwischen Kolberg und Stolpmünde wiedergefangen.

Im ganzen sind von 887 ausgesetzten Plattfischen 40, das sind 4,5 %, wiedergefangen. Im Vergleich zu den englischen, dänischen und auch deutschen Resultaten in der Nordsee und im Kattegat scheint das sehr gering zu sein. Doch muß man sich hüten, allzu schematische Vergleiche zwischen den Nordsee- und Ostsee-Aussetzungen anzustellen.\*) Es treffen hier zu viele Umstände zusammen, um den Wiederfang der ausgesetzten Fische zu erschweren.

Zunächst läßt der Zustand der gezeichneten Fische viel zu wünschen übrig. Der Zeitmangel gestattete nicht häufigere, kleinere Kurrenzüge. Die Fische haben daher schon im Netz recht gelitten, besonders auch deshalb, weil der schlickige Boden sich im Netze festsetzt und auf die Fische erstickend einwirkt. Ferner hat man es hier überall mit bedeutenden Tiefen zu tun, die bedeutende Druckdifferenz beeinflußt ebenfalls die Fische ungünstig. Außerdem sind sie selbst im Laichen begriffen, daher abgemagert und wenig widerstandsfähig.

Vor allem sind bei einzelnen Fängen auch zu viele auf einmal gezeichnet. Um zwei bis drei hundert Fische mit Marken zu versehen, vergehen immer mehrere Stunden und die zuletzt ausgesetzten Fische sind daher besonders hinfällig. Das beste Beispiel liefert dafür der Versuch 4. Im ganzen sind hier 267 Fische gezeichnet. Von dem Drittel, das zuerst ausgesetzt ist, sind elf, vom zweiten Drittel acht, vom letzten sogar nur vier wiedergefangen.

Aus allen diesen Gründen scheint es nicht zweifelhaft, daß ein großer Teil der Fische, wenn nicht der größte, kurz nach dem Aussetzen eingegangen ist. Es ist klar, daß dadurch die Prozentzahl der wiedergefangenen sehr verringert wird. Noch ein Grund dafür, und zwar der wichtigste kommt hinzu: Das Gebiet

\*) Vergleiche darüber Bolau, Die deutschen Versuche mit gezeichneten Schollen. *Wissensch. Meeresunters.* VII. Bd. Abt. Helgoland.

selbst, in dem die Aussetzungen stattfinden, wird gar nicht befischt. Auch in unmittelbarer Umgebung sind, wenn man von Bornholm absieht, keine Gegenden, in denen Fischerei betrieben wird. Die Fische müssen erst mindestens 35 bis 40 Seemeilen wandern, um solche Gebiete zu erreichen.

Mit Rücksicht auf alle diese ungünstigen Nebenumstände muß man zugeben, daß die Zahl der wiedergefangenen Fische keineswegs gering, ja, bei Versuch 4 mit 9 % sogar recht groß ist.

Eins haben übrigens die Aussetzungen in der Ostsee vor denen in der Nordsee voraus, das ist die sichere Feststellung des Fangortes. In der Nordsee werden die meisten gezeichneten Fische von den Fischdampfern wiedergefangen. Diese arbeiten meist in einem größern Distrikt und da häufig die gezeichneten Fische nicht gleich bemerkt werden (werden sie doch häufig erst im Hafen durch den Fischhändler entdeckt), treten leicht Verwechslungen des Fangortes ein. Anders in der Ostsee. Alle Flundern und Schollen sind von Küstenfischern, die nur in einem engbegrenzten Bezirk arbeiten, wiedergefangen, dann sind sie gleich dem betreffenden Aufsichtsbeamten zur Weiterbeförderung übergeben. Es kann daher behauptet werden, daß in unsern Tabellen sämtliche Angaben über den Fangort zuverlässig sind.

Gestützt auf diese Tatsache sowie auf den Umstand, daß die Resultate der einzelnen Aussetzungen vorzüglich mit einander stimmen, gestatten die wenigen bisher gemachten Versuche verhältnismäßig sichere und weitgehende Schlüsse über die Wanderungsziele der Plattfische.

Die Schollen und Flundern des Bornholmer Beckens wandern nach beendeter Laichzeit, besonders im April und Mai in die unmittelbar umliegenden flachern Gewässer. Sie suchen sich passende Weidegründe aus und diese finden sie am besten an der pommerschen Küste, wo namentlich auch durch die vorgelagerten Bänke ausgedehnte flachere Meeresteile mit Sandboden vorhanden sind. Nach dem nahegelegenen Bornholm scheinen nur wenige zu wandern, allerdings ist hier die Küste auch recht ungünstig, sie fällt sehr steil ins Meer hinab. Aehnlich ist auch die schwedische Südküste beschaffen, doch kann der Grund, daß so wenige Fische dort wiedergefangen sind, auch darin liegen, daß im nördlichen Teil des Bornholmer Beckens keine Aussetzungen vorgenommen sind. Vielleicht wird von hier aus ein größerer Prozentsatz sich an die schwedische Küste begeben.

Es zeigt sich, daß das Hauptwanderungsgebiet sich recht scharf umgrenzen läßt. Mit einem Kreis von nur 40 Seemeilen Radius umfaßt man die Aussetzungsstellen und die Endpunkte der Wanderung von 80 % aller wiedergefangenen Plattfische. Bevorzugt wird besonders der Küstenstrich von Kolberg bis nach Stolpmünde. Er liegt auch den Aussetzungsstellen am nächsten. Von dieser Küste kommt wiederum die Gegend von Rügenwaldermünde dem Bornholmer Becken am nächsten, und hier sind auch tatsächlich verhältnismäßig die meisten Flundern und Schollen wiedergefangen.

Es darf allerdings nicht unerwähnt bleiben, daß ich bei meinen letzten Schlußfolgerungen die Intensität der Befischung überall als die gleiche angenommen habe. Das ist natürlich nicht ohne weiteres zulässig. Doch mir fehlen die nötigen Unterlagen, um diesen Fehler zu korrigieren.

Die Hauptwanderungsrichtung ist die südliche und südöstliche. Es macht sich eine geringe Verschiebung der Plattfischmenge nach Osten bemerkbar, ein Drittel ist etwa einen Längengrad nach Osten vom Aussetzungspunkte entfernt wiedergefangen.

Von den wenigen Plattfischen (6 Stück), deren Wanderungsziel außerhalb des 40 Meilenkreises fällt, hat sich eine nach Norden, die andern alle nach Westen und Südwesten gewandt, 2 nach Swinemünde, 1 nach Rügen, 1 nach der Südwestecke von Schweden und 1 nach Seeland. Interessant ist, daß auch die Pommersche Bucht ihren Flunderbestand, wenigstens zum Teil, aus dem Bornholmer Becken erhält.

Es herrscht vielfach die Meinung, daß auch in der Ostsee im Sommer größere Küstenwanderungen stattfinden. Es müßten sich dann im Laufe des Sommers die Fangorte der gezeichneten Plattfische weiter nach Osten oder Westen verschieben. Die vorliegenden Resultate liefern dafür keinen Beweis, im Gegenteil, die im August gefangenen Flundern stammen alle aus der Rügenwalder Gegend und eben dort ist auch schon im Mai die Mehrzahl gefangen. Es ist geradezu auffällig, daß nicht ein einziger gezeichneter Fisch östlich von Stolpmünde an den preußischen Küsten wiedergefangen ist. Dadurch behält die Theorie, daß in der Ostsee im Laufe des Sommers ausgedehnte Wanderungen der Plattfische von Westen nach Osten stattfinden sollen, sehr wenig Wahrscheinlichkeit.

Um die Schnelligkeit des Wanderns festzustellen, sind die drei ersten Versuche nicht geeignet. In allen Fällen ist jedenfalls längere Zeit nach dem Aussetzen vergangen, ehe die Fische die Wanderung angetreten haben, bei Versuch I und II waren sie zum Teil noch vor dem Laichen und bei Versuch III noch mitten darin. Es sind daher selbst bei letzterem  $1\frac{1}{2}$  Monate vergangen, ehe der erste Fisch wiedergefangen wurde. Bei den Februarversuchen kommt hinzu, daß im März und April die Fischerei noch nicht recht begonnen hat, so daß selbst wenn die Fische in diesen Monaten schon die Küste erreicht haben, die Wahrscheinlichkeit gering ist, sogleich gefangen zu werden. Anders liegt es bei Versuch IV. Zur Zeit, wo die Aussetzung stattfindet, ist das Laichgeschäft beendet, die Fische sind schon auf der Wanderung zur Küste. Außerdem ist die Jahreszeit insofern günstig, als im Mai schon intensive Fischerei betrieben wird. Es sind daher auch im ersten Monat neun Fludern wiedergefangen worden. Die erste hat in 13 Tagen 40 Seemeilen gemacht, also 3 Meilen am Tage, eine andere machte gar 70 Seemeilen in 18 Tagen, also etwa 4 Seemeilen täglich. Die Entfernungen sind geradlinig gemessen, in Wirklichkeit ist der zurückgelegte Weg sicherlich weit länger. Immerhin ist eine deutsche Meile täglich für so schlechte Schwimmer wie die Fludern eine recht beträchtliche Strecke.

Die Längenzunahme der wiedergefangenen Plattfische ist außerordentlich gering. In einem einzigen zweifelhaften Fall weist unsere Tabelle ein Wachstum von 2 cm auf, in sechs Fällen ist es 1 cm, in allen übrigen ergeben sich dieselben Maße (oder auch weniger) wie bei der Aussetzung. Da stets nur die vollen Centimeter gemessen wurden, braucht auch in den obigen Fällen das Wachstum noch keinen ganzen Centimeter zu betragen.\*) Die beim Messen der wiedergefangenen entstandenen Fehlerquellen sind nicht groß. Nur in 2 Fällen waren die Fische in Alkohol konserviert, sonst sind sie immer kurz nach dem Fang, frisch oder mit Formalin besprengt, abgesandt und nach wenigen Tagen in unsere Hände gelangt. Die dadurch bewirkte Schrumpfung ist minimal und beträgt höchstens einige Millimeter. Es beträgt also tatsächlich das Wachstum der Fludern selbst in 3 bis 4 Monaten durchschnittlich noch keinen Centimeter. Dabei sind diese Monate zum Teil die günstigste Zeit für das Wachstum (Mai bis August\*\*). Hieraus kann man sich eine Vorstellung davon machen, wie gering der Zuwachs eines Jahres bei den Plattfischen des Bornholmer Beckens ist. Eine Trennung der Altersgruppen durch Messung ist daher selbstredend ausgeschlossen. Sollen doch nach Schiemenz (11) Fludern von 18 und 26 cm dem Alter nach nur ein Jahr auseinander sein! In Wirklichkeit liegen zwischen diesen Grenzen vielleicht 6 bis 8, wenn nicht noch mehr Altersgruppen.

### b. Woher kommen die Fische?

Die Aussetzungen geben ziemlich sichere Auskunft darüber, wohin sich die Fische im Frühjahr wenden. Die Wanderung umfaßt nur ein begrenztes Gebiet, in keinem Falle ist ein gezeichneter Fisch außerhalb der „eigentlichen Ostsee“ wiedergefangen.\*\*\*) Gehen nun die Fische bei Beginn des Winters wieder in dieselben Tiefen zurück, aus denen sie im Frühjahr gekommen? Oder stammen die Fische der Tiefe aus andern Gegenden? Oder haben sie wenigstens ein Teil ihrer Jugend anderswo verlebt?

Eine sichere Beantwortung dieser Fragen ist zur Zeit nicht möglich. Namentlich bezüglich der Scholle sind die Ansichten noch geteilt, seitdem Petersen (8) seine bekannte Hypothese von der Einwanderung aus dem Kattegat aufgestellt hat. Noch in neuester Zeit hält Pettersson (9) an ihr fest und sucht sie mit den hydrographischen Erscheinungen in Einklang zu bringen. Er meint, „im Herbst ist der Eindrang des Unterstroms von interessanten biologischen Erscheinungen begleitet. In den Tiefen sowohl östlich als auch westlich von Bornholm werden alsdann relativ viele Plattfische mit dem Trawl gefangen, darunter laichreife Schollen von 240–340 mm, Fludern von 250–372 mm usw. In der Schicht zwischen Bodenwasser und der obern Deckschicht, also in den Niveaus, welche unmittelbar vom Unterstrom berührt werden, wurden schwebende Fischeier gefangen. Dagegen haben alle bisher gemachten Versuche mit Schleppnetzen in den

\*) und \*\*) Vergleiche darüber das Nähere bei Bolau l. c.

\*\*\*) Im folgenden Abschnitt betrachte ich die „östliche“ Ostsee mit der Uebergangszone zwischen den Linien Gjedser-Darsserort und Trelleborg-Arcona als ein gemeinschaftliches Gebiet, es ist das Petersens „eigentliche Ostsee“.

Sommermonaten Juli - August, wo kaltes Bodenwasser in diesen Tiefen vorhanden ist, ergeben, daß verhältnismäßig wenige und meistens ausgelaichte oder noch nicht laichreife Plattfische und keine laichenden Schollen dort zu finden sind. Die biologischen Verhältnisse in den untern Schichten der südlichen Ostsee und besonders die Einwanderung und das Laichen der Plattfische vom Kattegat sind also abhängig von den hydrographischen Verhältnissen.“

Daß die hydrographischen Verhältnisse für das Laichen eine wichtige Rolle spielen, ist schon im vorigen Abschnitt erörtert. Die Schwebefähigkeit der Eier und damit die höhere Wahrscheinlichkeit, sich normal zu entwickeln, ist unmittelbar abhängig von der Höhe des Salzgehaltes. Aber hierbei spielt der warme Unterstrom des Herbstes für das Bornholmer Becken meist eine geringere Rolle als die kalten des Winters und Frühjahrs, denn diese sind durchweg viel salziger, während der erstere ja vielfach gar nicht auf den Boden gelangt. Daß die Eier, die Peterson erwähnt, sicher nicht aus dem Kattegat stammen, sondern an Ort und Stelle oder in der Nähe von laichenden Fischen abgelegt sind, ist ebenfalls schon genauer auseinandergesetzt. Daß sich dagegen eine Anzahl von Plattfischen mit den Unterströmen, ob warmen, ob kalten, gelegentlich vom Kattegat bis nach der östlichen Ostsee hinbewegt, ist recht wohl möglich. Ja, manches spricht dafür, daß namentlich die ganz großen Plattfische der östlichen Ostsee aus andern Gegenden stammen. Im allgemeinen ist ja die Durchschnittsgröße der Plattfische in der östlichen Ostsee kleiner als in der westlichen und im Kattegat, aber neben diesen kleinern tritt eine Reihe größerer Fische auf, deren Zahl, wie schon Schiøtz bemerkt hat, verhältnismäßig zunimmt, je weiter man nach Osten vordringt. Ich glaube nun nicht, daß diese 30 bis 45 cm langen Fische hier ihre Heimat haben. Sie müßten ja bei dem langsamen Wachstum in der östlichen Ostsee ein ganz unglaublich hohes Alter besitzen, außerdem wäre es merkwürdig, wenn bei der Scholle auf einmal an der Grenze ihrer Existenzbedingung sich das Wachstum wieder steigern sollte. Gerade die großen Schollen machen, wie auch aus der Nordsee bekannt, die größten Wanderungen. Sie dringen so tief in die östliche Ostsee hinein, wie weit sie zu existieren vermögen, und finden sich auch dort, wo eine einheimische Rasse nicht mehr vorkommt. An solchen Stellen wird ihre Zahl besonders auffallen, während sie noch in den Fängen des Bornholmer Beckens unter der Menge der andern verschwindet.

Die Hauptmasse der hier vorhandenen Schollen und Flundern stammt sicher nicht aus dem Kattegat. Wenn sie wirklich in jedem Herbst von dort aus einwandern sollen, wo bleiben sie dann alle? Nach den Trawlversuchen der beiden letzten Jahre enthält nur der südliche Teil des Bornholmer Beckens bei ganz niedriger Schätzung vielleicht 40 bis 50 Millionen Flundern und Schollen im Winter. Hiervon wandern im Frühjahr mindestens 35 Millionen aus, und wie die Aussetzungen zeigen, bleiben sie an den umliegenden Küsten. Hier werden aber, auch im Höchsthalle, keine 15 Millionen gefangen. Wo bleiben dann die 20 Millionen, die Jahr auf Jahr hinzukommen?

Vor allem ist aber die Bornholmer Scholle eine ganz andere wie die Kattegatscholle. Erstere ist in laichreifem Zustande im Durchschnitt nur 23 cm groß, im Kattegat sind solche Tiere (Weibchen) noch gar nicht geschlechtsreif, jedenfalls hat man hier noch niemals Männchen von 11 cm und Weibchen von 16 cm fließend angetroffen. Ferner zeigt die eigentümliche Ausbildung der Knochen und der Otolithen, daß wir es hier — ich will nicht sagen mit einer besonderen Rasse —, so doch mit Tieren zu tun haben, die schon längere Zeit unter besonderen Bedingungen gelebt haben.

Eine Masseneinwanderung der reifen Schollen mit den Strömungen in die östliche Ostsee kann übrigens ebensowenig wie vom Kattegat von der westlichen Ostsee aus erfolgen. Dieselben Gründe sprechen dagegen: vor allem die von Westen nach Osten geringer werdende Größe und damit zusammenhängend der Eintritt der Reife bei immer kleineren Individuen, ferner der von Westen nach Osten zu immer früher fallende Beginn der Laichzeit. Es hält schon schwer, innerhalb der östlichen Ostsee selbst an einen Uebertritt der reifen Schollen vom Rügener Becken ins Bornholmer zu glauben. Denn es ist doch merkwürdig, daß im Rügener die Schollen durchweg noch vor der Laichreife stehen, während zur selben Zeit die Tiere, die von hier ins Bornholmer gewandert sein sollen, schon mitten im Laichen sind.

Es bleibt daher nur die Schlußfolgerung übrig: Die große Menge der laichreifen Schollen, die im Winter die Tiefen der östlichen Ostsee bewohnt, kommt nicht aus weitem Gegenden. Soweit sie sich im Sommer nicht gleichfalls dort aufhalten, müssen sie von den in un-

mittelbarer Nähe gelegenen Küsten und Bänken, auf denen sie im Sommer ihrer Nahrung nachgegangen sind, hineingewandert sein.

Damit ist aber noch nicht gesagt, daß diese Schollen in der östlichen Ostsee ihre ganze frühere Lebenszeit zugebracht haben, es bleibt recht wohl die Möglichkeit bestehen, daß sie einen Teil ihrer Jugend an andern Stellen verlebt haben. Nach Petersens Kattegatheorie sollten auch nicht die reifen Schollen, sondern eine jüngere Gruppe einwandern. Er stützte seine Ansicht darauf, daß in der östlichen Ostsee die Larven und 0-Gruppe fehlten, während die II- und III-Gruppe sehr zahlreich vertreten ist. Der Ersatz geschähe durch Einwanderung, namentlich von seiten der I-Gruppe. Petersen hat nach dem Erscheinen der Arbeit von Ehrenbaum und Strodttmann seine eigentliche Kattegathypothese aufgegeben und seine Ansicht in der Weise modifiziert, daß „die Jungen entweder aus der Beltsee oder aus der westlichen Ostsee kommen, schwerlich aus dem Kattegat“. Er möchte hier auch die Strömungen als mitwirkende Ursachen in Anspruch nehmen und glaubt, daß die nähere Erforschung der hydrographischen Verhältnisse hier Aufklärung geben wird. Ich bin nicht dieser Meinung. Ich halte eine Masseneinwanderung einer bestimmten jüngeren Altersgruppe in das Gebiet der östlichen Ostsee mittelst irgend welcher Strömungen für ausgeschlossen. Wann soll sie stattfinden? In dem Tiefenwasser geschieht es nicht, weder im Winter noch im Sommer, denn ich habe z. B. im Bornholmer Becken niemals auch nur eine einzige, nicht geschlechtsreife Scholle gefangen. Längs der Küste geht die Wanderung im Winter auch nicht vor sich, dann sind entweder keine da oder sie liegen im Sand vergraben, und im Sommer auch nicht, denn dann hätte Petersen sie doch selbst finden müssen. Man kommt auf diese Weise in einen *circulus vitiosus* hinein:

Es werden in der Ostsee keine oder nur wenig Schollen der Gruppe 0 und I, dagegen sehr viele der Gruppe II und III gefangen. Folglich fehlen die beiden ersten Gruppen und eine derselben muß zur Ergänzung des Bestandes einwandern. Gruppe 0 oder I wandert nun im Verhältnis zu den Mengen der Gruppe II und III ein. Folglich muß sie jetzt in großer Zahl in der östlichen Ostsee vorhanden sein. Wo aber ist sie?

Weder die geschlechtsreifen noch die jugendlichen Schollen können in großer Zahl und zu bestimmter Jahreszeit, etwa gewissen Strömungen folgend, von der westlichen in die östliche Ostsee eingewandert sein. Aber immerhin bleibt noch eine allmähliche Verschiebung der Schollenmenge von Westen nach Osten möglich. Diese kann etwa folgendermaßen verlaufen: An den Küsten Mecklenburgs-Holsteins und einer Anzahl der dänischen Inseln findet man häufig in großen Mengen die 0- und I-Gruppe. Im Herbst und Winter entfernt sich namentlich die I-Gruppe weiter von den Küsten und vermischt sich in den Tiefen mit den ältern Beständen. Im nächsten Frühjahr findet aus den Tiefen nach allen Seiten eine Wanderung der Schollen an die flachen, nahrungsreichen Stellen statt und hierbei kann ein größerer Prozentsatz der jungen II-Gruppe gemeinsam mit ältern Tieren auch weiter nach Osten geraten, wie auch bei unsern Flunderaussetzungen eine gewisse Verschiebung in östlicher Richtung sich gezeigt hat. Wenn sich die Fische im nächsten Winter wieder in die nähern östlichen Tiefen zurückziehen und im darauf folgenden Frühjahr die Auswanderung in gleicher Weise vor sich geht, kann für einen Teil der Tiere ein weiteres Vorrücken nach Osten stattfinden.

Ob ein derartiges Vorwärtsschieben der Schollenmengen stattfindet, wird man am besten durch Aussetzen zahlreicher gezeichneter Fische kontrollieren. Leider hat mir bis jetzt nicht die genügende Zeit dafür zur Verfügung gestanden, ich hoffe aber, im nächsten Jahre einige Tausend aussetzen zu können. Namentlich wird das auf den Linien Gjedser-Darsser Ort und Arcona-Trelleborg geschehen.

Wenn übrigens diese Wanderung nicht schneller vor sich geht, wie die östliche Verschiebung der ausgesetzten Flundern und Schollen im Bornholmer Becken, würden Jahre vergehen, bis die Schollen von der holsteinischen Küste bis nach Bornholm gelangen. Damit steht wieder im Widerspruch die auffallende geringe Durchschnittsgröße der Bornholmer reifen Schollen, die sich auch dann schwer erklären läßt, wenn man im östlichen Teil ein außerordentlich langsames Wachstum annimmt. Man müßte dann auch diese Art der Einwanderung im wesentlichen auf die größern Individuen beschränken.

Aber ist es denn unbedingt notwendig, den ganzen Bestand der östlichen Ostsee durch Einwanderung ergänzt werden zu lassen. Meiner Ansicht nach nicht. Es ist allerdings richtig, daß die Schollen

der 0-Gruppe an den Küsten von Westen nach Osten zu seltener werden. Es liegt das daran, daß der Salzgehalt hier unter die Grenze geht, wie ihn die Schollen im großen und ganzen in diesem Alter vorziehen. Namentlich an den Küsten der dänischen Inseln scheinen sie östlich von Gjedser sehr selten aufzutreten, während sie auf der deutschen Seite auch noch weiter nach Osten regelmäßig gefunden werden. Das mag auch daran liegen, daß, wenigstens von Darsser Ort bis Arcona, an der deutschen Küste das Wasser in der Regel salziger ist, da im Norden der baltische Strom in größerer Mächtigkeit aus der Ostsee hinausströmt. Immerhin findet man auch in der östlichen Ostsee, ja selbst an Bornholms Küsten noch Schollen der 0-Gruppe. Petersen (8) meint in seiner letzten Arbeit, daß diese vielleicht mit den Küstenströmen von weither gewandert sind, da alle schon die recht bedeutende Größe von mindestens 3 cm hatten. Nur wenn ganz junge Individuen von 1 bis 1,5 cm gefunden wären, könnte man sicher annehmen, daß die pelagischen Stadien nicht weit davon zu finden wären; die größeren Bodenstadien könnten dagegen schon weite Wanderungen gemacht haben. Das ist alles richtig, nur sehe ich nicht ein, was man viel damit gewonnen hat. Das einzige ist, daß man etwa die Orte kennen lernt, wo der Uebergang der pelagischen Lebensweise zum Bodenstadium stattfindet. Denn die pelagischen Larven brauchen ihr Leben bis dahin absolut nicht in der Nähe zugebracht zu haben, sie können und zwar mit noch viel größerer Wahrscheinlichkeit als wie es die Bodenstadien tun, weite Strecken zurückgelegt haben, seitdem sie aus dem Ei geschlüpft sind. So findet man die jüngsten Bodenstadien der Flundern tief in der Elbe, auch die ältern pelagischen Stadien sind dort zu finden, diese haben aber seit ihrer Entstehung aus dem Ei teilweise 50 und noch mehr Seemeilen zurückgelegt. Ich will damit nur beweisen, daß auch das Auffinden der jüngsten Bodenstadien an und für sich noch gar kein Beweis dafür ist, daß auch die pelagischen Stadien in der Nähe ihre ganze Entwicklung durchgemacht haben.

Wenn ich aber nun in der östlichen Ostsee Eier der Scholle vollständig entwicklungsfähig gefunden habe, ferner Larven, wenn auch nur in geringer Anzahl, so doch in allen Stadien von eben dem Ei entschlüpften an bis zu solchen mit beginnender Asymmetrie, wenn ich dann schließlich im Laufe des Sommers die Nullgruppe an den Küsten finde, dann scheint es mir am ungezwungensten anzunehmen, daß die einzelnen Stadien sich an Ort und Stelle auseinander entwickelt haben. Allerdings entspricht die Zahl der Larven und der ersten Bodenstadien längst nicht den gefundenen Eimengen. Aber abgesehen davon, daß die Eier sich am leichtesten finden lassen, mögen immerhin eine große Anzahl zugrunde gehen, vielleicht mögen auch viele jungen Larven im Bestreben salzigeres Wasser zu erreichen aus der östlichen Ostsee auswandern, ein Teil bleibt jedenfalls zurück und entwickelt sich weiter. Daß bis jetzt so wenige gefunden sind, liegt auch an den noch nicht ausreichenden Untersuchungen. Zunächst sind in der Hauptzeit, in der man pelagische Larven findet, im März und April, noch gar keine Nachforschungen angestellt. Die wenigen Züge, die auf den Terminfahrten im Februar und Mai von mir gemacht sind, können auch nicht viel beweisen. Auch die Nachforschungen nach der 0-Gruppe in der östlichen Ostsee sind nicht ausreichend. Bis jetzt sind sie auch fast ganz auf die dänische Küste beschränkt geblieben. Vielleicht hat man die 0-Gruppe an ganz verkehrten Stellen gesucht. Eine Stelle aus Petersens (8) Arbeit scheint eventuell darauf hinzudeuten. Danach hat Schmidt im September 1902 auf tiefem Wasser in 10 $\frac{1}{2}$  Faden, südlich von Möen auf hartem Sandgrund 16 Schollen der Nullgruppe gefangen. Möglicherweise zwingen die eigentümlichen Salzgehaltsverhältnisse die jungen Schollen in dem tiefern Wasser zu bleiben, wo noch höherer Salzgehalt vorherrscht. Hier sind aber namentlich die ganz jungen Stadien schwer zu bekommen. Mit dem Krabbenhamen ist hier nichts anzufangen, größere Netze sind entweder zu weitmaschig oder sonst schleppen sie nicht scharf genug über den Grund, um die jungen im Sand eingegrabenen Schollen zu fischen.

Wenn in dieser Beziehung spätere Untersuchungen noch viele Lücken ausfüllen werden, so darf man doch wohl aus den jetzigen schon schließen, daß in der östlichen Ostsee die Zahl der jüngern Schollenstadien bei weitem hinter der in den Tiefen bei Möen und auch bei Bornholm gefundenen Mengen älterer Schollen zurückbleibt. Eine Erklärung hierfür ist aber nicht so schwierig. Wir haben es hier mit einem angesammelten Bestände zu tun. Manches läßt darauf schließen, daß im ersten und vielleicht auch zweiten Jahre das Wachstum einigermaßen schnell vor sich geht, daß aber bei Beginn der Reife eine starke Abnahme eintritt. Es finden sich in den Tiefen also nicht ein oder zwei Jahrgänge, wie man früher mittelst der Messungsmethode hat schließen wollen, sondern Bestände, die sich im Laufe vieler Jahre angesammelt

haben. Eine derartige Ansammlung ist aber hier möglich, weil eine Zehrung außer durch natürlichen Tod nur in sehr geringem Maße stattfindet. Denn die Zahl der großen Raubfische ist nur sehr gering, auch durch den Fang werden, wenigstens östlich von Rügen, nur wenige vernichtet, da sie sich vielfach in Gebieten aufhalten die gar nicht befischt werden, und auch der Fang der durchaus minderwertigen Fische sich nicht lohnt.

Daß die reifen Flundern ebensowenig wie die Schollen aus weitem Gegenden einwandern, geht aus den vorhergehenden Auseinandersetzungen hervor. Ihre Einwanderung rekrutiert sich im wesentlichen aus demselben Gebiet, in das sich nachher im Frühjahr die Auswanderung erstreckt — die einfachste und natürlichste Lösung der Frage. Obgleich vor Ehrenbaums und Strodtmanns Untersuchungen von der Flunder weder Eier noch Larven mit Sicherheit östlich von Bornholm nachgewiesen sind, ist doch die Einwanderung der Jugendformen bei der Flunder merkwürdigerweise nicht Gegenstand solcher Hypothesen gewesen wie bei der Scholle. Der Grund ist darin zu suchen, daß man die jugendlichen Bodenstadien der Flundern im Sommer bis an die Küsten Finnlands recht häufig findet. Und doch ist dieser Grund absolut nicht stichhaltig! Es muß immer wieder hervorgehoben werden, daß dadurch keineswegs bewiesen ist, daß auch die Entwicklung als Ei und Larve an derselben Stelle vor sich gegangen ist. Der Beweis, daß die Flunder in der Tat auch in der östlichen Ostsee alle Entwicklungsstadien durchläuft, ist erst durch unsere Untersuchungen erbracht worden. In neuester Zeit ist es auch Sandmann (4) gelungen, die Eier und Larven in den finnischen Gewässern nachzuweisen. Da hier der Salzgehalt zu gering ist, um den Eiern noch das Schweben zu ermöglichen, fand er sie auf dem Boden liegend, und zwar auch in geringen Tiefen von 5 bis 10 Faden bei einem Salzgehalt von 6 ‰. Dadurch, daß es ihm gelang, die Eier im Laboratorium zum Ausschlüpfen zu bringen, hat er ihre Entwicklungsfähigkeit bewiesen. Dieser Befund ist auch für unsern Teil der Ostsee von großem Interesse. Da der Salzgehalt der Deckschicht hier fast nie unter 7 ‰ heruntersinkt, ist er auf unsern Bänken und an unsern Küsten eben so hoch wie im finnischen Meerbusen. Damit wäre die Möglichkeit gegeben, daß die Flundern ihr Laichgeschäft auch dort vollziehen könnten, wo sie sich im Sommer aufhalten. Ob das tatsächlich geschieht, ist zur Zeit noch fraglich, hier müssen erst neuere Untersuchungen Aufklärung schaffen. Sehr viele Flundern werden kaum zurückbleiben, denn die Menge, die zur Laichzeit die im Sommer ganz von Flundern entvölkerten Gebiete der Bornholmer Tiefe bewohnt, ist so groß, daß sicherlich der größte Teil aller sonst an den Küsten lebenden geschlechtsreifen Tiere dorthin gewandert sein muß. Daß übrigens ein Teil des Bestandes sich auch im Winter und Frühjahr an den Küsten und namentlich in den Binnengewässern der Ostsee aufhält, ist jedenfalls sicher. Der Unterschied dieser von den aus der Tiefe zurückwandernden ist auch den Fischern wohl bekannt. So heißt es in einem Fischereibericht vom 1. April: „Bei der Insel Rügen wurden an der Ostküste einige Schock minderwertiger Flundern gefangen. Für Flundern, die im Binnengewässer von vorzüglicher Qualität waren, wurde 20 Pf. pr. Pfund bezahlt.“ Die in der Ostsee gefangenen „minderwertigen“ Flundern waren eben Tiere, die das Laichgeschäft hinter sich hatten und nun abgemagert zur Küste zurückkehrten. Die „vorzügliche Qualität“ der andern Flundern spricht dagegen sehr dafür, daß sie überhaupt nicht gelaicht haben. Ob diese Tiere nun überhaupt steril bleiben oder ob sie nur eine Laichperiode überschlagen, ist nicht zu entscheiden. Nach meiner Überzeugung findet jedenfalls ein Laichen der Flundern an den deutschen Küsten und in den Binnengewässern in größerem Maße nicht statt. Ihr Bestand ist daher direkt abhängig von den benachbarten salzreichen Tiefen. Nur in ihnen vollzieht sich die Fortpflanzung regelrecht, nur hier entwickeln sich die Eier und Larven. Die im Sommer fangfähigen Flundern der Küsten- und Binnengewässer bestehen entweder aus Tieren, die aus der Tiefe zurückgewandert sind oder aus solchen, die wenigstens ihre erste Jugend dort zugebracht haben.

Tabelle VII. Verzeichnis der Fänge mit Krabbenrawl und Zeese.

| Nr. des Fanges | Ort                            | Datum        | Zeit                                                              | Tiefe             | Grund                         | Scholle | Flunder | Kliesche | Dorsch | Wittling | <i>Onos cimbria</i> | Sprott | <i>Lampenus lampyr.</i> | Aahmutter | <i>Cottus scorpius</i> | <i>Gobius flavescens</i> | <i>Gasterosteus</i> |
|----------------|--------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------|---------|---------|----------|--------|----------|---------------------|--------|-------------------------|-----------|------------------------|--------------------------|---------------------|
| 1              | Stoller Grund, St. I           | 31. Okt. 04  | 10 <sup>h</sup> 10 <sup>p</sup> — 10 <sup>h</sup> 25 <sup>p</sup> | 20 <sup>1/2</sup> | rote Algen und totes See-gras | —       | —       | —        | —      | 1        | —                   | —      | —                       | —         | —                      | mehrere                  | 1                   |
| 2              | Fehmarnbelt, St. III           | 1. Nov. 04   | 12 <sup>h</sup> 15 — 12 <sup>h</sup> 20 <sup>p</sup>              | 34                | Schlick                       | —       | —       | —        | —      | —        | —                   | —      | —                       | —         | —                      | mehrere                  | —                   |
| 3              | Neustädter Bucht, St. IV       | 1. Nov. 04   | 6 <sup>h</sup> 20 — 6 <sup>h</sup> 35 <sup>p</sup>                | 23 <sup>1/2</sup> | Mud                           | 4       | —       | 20       | 1      | —        | —                   | —      | 22                      | —         | 2                      | 40-50                    | —                   |
| 4              | Areona, St. IX                 | 3. Nov. 04   | 10 <sup>h</sup> 15 — 10 <sup>h</sup> 30 <sup>p</sup>              | 33                | Sand                          | —       | —       | —        | —      | —        | —                   | —      | 16                      | —         | —                      | mehrere                  | 15                  |
| 5              | Neustädter Bucht, St. IV       | 2. Mai 05    |                                                                   | 24                | Schlick                       | 2       | —       | 8        | —      | —        | —                   | —      | 11                      | —         | —                      | 2                        | —                   |
| 6              | SO von Bornholm, St. X         | 4. Aug. 05   | 4 <sup>h</sup> 45 — 5 <sup>h</sup> p                              | 61                | Schlick                       | —       | —       | 10       | —      | —        | —                   | 1      | 60                      | —         | —                      | —                        | —                   |
| 7              | Stolper Rinne, St. XI          | 5. Aug. 05   | 3 <sup>h</sup> 20 — 3 <sup>h</sup> 25 <sup>p</sup>                | 68                | Schlick mit Steinen           | —       | 2       | 57       | —      | —        | 2                   | —      | 372                     | 1         | 7                      | —                        | —                   |
| 8              | Neustädter Bucht               | 9. Sept. 05  | 9 <sup>h</sup> — 9 <sup>1/4</sup> h a                             | 18                | Sand und Algen                | 8       | —       | 2        | —      | —        | —                   | —      | —                       | —         | —                      | —                        | —                   |
| 9              | Neustädter Bucht               | 9. Sept. 05  | 10 <sup>h</sup> — 10 <sup>h</sup> 30 a                            | 18                | Sand und Algen                | 14      | —       | 4        | —      | —        | —                   | —      | —                       | —         | —                      | —                        | —                   |
| 10             | Neustädter Bucht <sup>1)</sup> | 9. Sept. 05  | 11 <sup>h</sup> — 11 <sup>h</sup> 30 a                            | 9                 | Sand und Seegras              | 3       | 3       | 3        | 1      | —        | —                   | —      | —                       | 6         | 1                      | —                        | —                   |
| 11             | Neustädter Bucht <sup>2)</sup> | 9. Sept. 05  | 12 <sup>1/2</sup> h — 1 <sup>h</sup> p                            | 3                 | Sand und Seegras              | 2       | 6       | —        | —      | —        | —                   | —      | —                       | 6         | 9                      | —                        | —                   |
| 12             | Neustädter Bucht <sup>3)</sup> | 9. Sept. 05  | 2 <sup>h</sup> — 2 <sup>1/2</sup> h p                             | 3-4               | Sand                          | 4       | 15      | 17       | —      | —        | —                   | —      | —                       | 10        | 6                      | viele                    | —                   |
| 13             | Neustädter Bucht               | 11. Sept. 05 | 8 <sup>h</sup> 40 — 9 <sup>h</sup> 30 a                           | 21-22             | Mud                           | 182     | —       | 60       | —      | —        | —                   | —      | —                       | —         | —                      | —                        | —                   |
| 14             | Neustädter Bucht               | 11. Sept. 05 | 10 — 10 <sup>h</sup> 30 a                                         | 21-22             | Mud                           | 135     | 1       | 34       | —      | —        | —                   | —      | —                       | —         | —                      | —                        | —                   |

<sup>1)</sup> Außerdem noch 1 Aal und 1 *Spinachia*. <sup>2)</sup> Außerdem 2 Aale, 2 *Gobius minutus*, 1 *Gobius niger*, 1 *Cottus bubalis*, 1 Seenadel. <sup>3)</sup> Außerdem 10 Aale, 1 *Gobius niger* und viele Seenadeln (*Siphonostoma typhle* L.).

Tabelle VIII. Verzeichnis der Fänge mit der Aal- und Heringswaade in der Travemünder Bucht.

| Nr. des Fanges | Datum        | Tiefe in m | Länge des Zuges in m | Salzgehalt | Scholle | Flunder | Kliesche | Steinbutt | Glattbutt | Dorsch | Wittling | <i>Gadus minutus</i> | Sprott | Aalmutter | <i>Caranz</i> | <i>Gobius flavescens</i> | <i>Gobius niger</i> | <i>Gobius minutus</i> | <i>Agonus</i> | <i>Cottus scorpius</i> | <i>Cottus labialis</i> | Knurrhahn | Spierling | <i>Labrus melops.</i> | <i>Gasterosteus</i> | <i>Spinachia</i> | Seenadel | Hornbecht |
|----------------|--------------|------------|----------------------|------------|---------|---------|----------|-----------|-----------|--------|----------|----------------------|--------|-----------|---------------|--------------------------|---------------------|-----------------------|---------------|------------------------|------------------------|-----------|-----------|-----------------------|---------------------|------------------|----------|-----------|
| 1, 2           | 15. Okt. 04  | 4-2        | —                    | 12,38      | 1       | —       | —        | —         | —         | 268    | —        | —                    | —      | 1         | —             | 3                        | 1                   | —                     | 1             | 3                      | —                      | —         | —         | 10                    | 9                   | —                | —        |           |
| 3              | 15. Okt. 04  | 2-0        | —                    | 12,36      | 5       | 16      | 1        | —         | —         | 82     | —        | —                    | —      | 10        | —             | 1                        | 6                   | —                     | 1             | 7                      | —                      | —         | —         | —                     | 8                   | 1                | —        |           |
| 4              | 15. Okt. 04  | 4-0        | —                    | 12,36      | 31      | 2       | 43       | —         | —         | 63     | —        | —                    | —      | —         | —             | 2                        | —                   | —                     | —             | 22                     | 1                      | —         | —         | 3                     | —                   | 4                | —        |           |
| 5              | 15. Okt. 04  | 5-1,5      | —                    | —          | 1       | —       | —        | —         | —         | 116    | —        | —                    | —      | —         | —             | 3                        | —                   | —                     | —             | 1                      | —                      | —         | —         | —                     | 1                   | 1                | —        |           |
| 6              | 15. Okt. 04  | —          | —                    | 12,36      | 3       | 3       | 15       | —         | —         | 26     | —        | —                    | —      | —         | —             | —                        | —                   | —                     | —             | 13                     | —                      | —         | —         | —                     | 6                   | —                | —        |           |
| 7              | 14. Nov. 04  | 4-1        | 400                  | 13,91      | 8       | 4       | 2        | —         | —         | 193    | 4        | 1                    | —      | —         | —             | —                        | —                   | —                     | —             | —                      | —                      | —         | —         | —                     | —                   | —                | —        |           |
| 8              | 14. Nov. 04  | 4-1        | 400                  | 13,91      | —       | —       | —        | —         | —         | 204    | 1        | —                    | —      | —         | —             | 2                        | —                   | —                     | —             | —                      | —                      | —         | —         | —                     | —                   | 1                | —        |           |
| 9              | 14. Nov. 04  | 6-3        | 600                  | 13,91      | 3       | 2       | —        | —         | —         | 97     | —        | —                    | —      | —         | —             | —                        | —                   | —                     | —             | 1                      | —                      | —         | —         | —                     | 1                   | 4                | —        |           |
| 10             | 14. Nov. 04  | 6-3        | 600                  | 14,29      | 2       | 1       | —        | —         | —         | 82     | —        | —                    | —      | —         | —             | 2                        | —                   | —                     | 2             | —                      | —                      | 1         | —         | —                     | 5                   | 1                | —        |           |
| 11             | 14. Nov. 04  | 2-0        | 250                  | 14,29      | 10      | 7       | 14       | —         | —         | 78     | —        | —                    | —      | —         | —             | 3                        | —                   | —                     | —             | 10                     | —                      | —         | 1         | 12                    | 1                   | —                | —        |           |
| 12             | 14. Nov. 04  | 2-1        | 250                  | 14,29      | 15      | 4       | 6        | —         | 1         | 101    | —        | —                    | —      | 1         | —             | —                        | —                   | —                     | —             | 9                      | —                      | —         | —         | —                     | 1                   | 1                | —        |           |
| 13             | 12. Dez. 04  | 6-2        | 300                  | 14,65      | 12      | 2       | 2        | —         | —         | 97     | —        | —                    | —      | 2         | 1             | 3                        | —                   | —                     | —             | 1                      | —                      | —         | —         | 1                     | 6                   | 1                | —        |           |
| 14             | 12. Dez. 04  | 6 1/2-3    | 300                  | 14,72      | 6       | —       | 8        | —         | —         | 89     | —        | —                    | 3      | 2         | —             | 4                        | —                   | —                     | —             | 3                      | —                      | —         | —         | —                     | 7                   | 3                | —        |           |
| 15             | 15. Dez. 04  | 3-0        | —                    | 14,72      | 3       | —       | 1        | —         | —         | 65     | —        | —                    | 1      | 1         | —             | 1                        | 1                   | —                     | 1             | 1                      | 1                      | —         | —         | 1                     | 3                   | 2                | —        |           |
| 16             | 15. Dez. 04  | 3-0        | —                    | 14,72      | 6       | 1       | —        | —         | —         | 82     | —        | —                    | 1      | 3         | —             | 3                        | —                   | —                     | 1             | 4                      | —                      | —         | —         | 1                     | 2                   | —                | —        |           |
| 17             | 24. Febr. 05 | 8-1 1/2    | 600                  | —          | 2       | —       | 1        | —         | —         | 33     | —        | —                    | —      | —         | —             | —                        | —                   | —                     | —             | —                      | —                      | —         | —         | —                     | 5                   | —                | —        |           |
| 18             | 10. März 05  | 7-1        | 600                  | —          | 1       | —       | 4        | —         | 1         | 42     | —        | —                    | —      | 2         | —             | —                        | —                   | —                     | —             | 2                      | 1                      | —         | —         | 1                     | 4                   | —                | —        |           |
| 19, 20         | 30. März 05  | 8-2        | 650                  | —          | 8       | 1       | 13       | —         | —         | 69     | —        | —                    | —      | —         | —             | —                        | —                   | —                     | —             | 1                      | —                      | —         | —         | 6                     | 8                   | 1                | —        |           |
| 21             | 3. April 05  | 4-0        | 400                  | —          | 17      | 1       | 7        | —         | —         | 54     | —        | —                    | —      | 1         | —             | —                        | —                   | —                     | —             | —                      | —                      | —         | —         | 12                    | —                   | —                | —        |           |
| 22             | 8. Sept. 05  | 2 1/2-0    | 300                  | 10,72      | 12      | 13      | 5        | —         | —         | —      | —        | —                    | 3      | —         | —             | 2                        | 21                  | —                     | 7             | —                      | —                      | 2         | —         | 1                     | —                   | 1                | 4        |           |
| 23             | 8. Sept. 05  | 4-2        | 300                  | 10,72      | 1       | 3       | 1        | —         | —         | —      | —        | —                    | 2      | —         | —             | 3                        | vielle              | —                     | 1             | —                      | —                      | —         | —         | —                     | —                   | 1                | —        |           |
| 24             | 8. Sept. 05  | 2 1/2-0    | 300                  | 10,6       | 48      | 5       | 13       | 1         | —         | 11     | —        | —                    | —      | —         | —             | 1                        | 12                  | 1                     | 3             | —                      | —                      | —         | —         | 2                     | —                   | —                | 1        |           |
| 25             | 8. Sept. 05  | 5-2        | 300                  | —          | 83      | 22      | 17       | —         | —         | 2      | —        | —                    | —      | —         | —             | —                        | 3                   | —                     | 7             | —                      | —                      | —         | —         | —                     | —                   | —                | —        |           |
| 26             | 8. Sept. 05  | 4-1        | 300                  | —          | 11      | 22      | 10       | —         | —         | 43     | —        | —                    | —      | 1         | —             | —                        | —                   | —                     | 13            | —                      | —                      | —         | —         | 1                     | —                   | —                | 2        |           |
| 27             | 8. Sept. 05  | 2 1/2-0    | 300                  | —          | 10      | 12      | 26       | 1         | 1         | 29     | —        | —                    | —      | 2         | —             | —                        | 1                   | —                     | 1             | 5                      | —                      | —         | —         | —                     | —                   | —                | —        |           |
| 28, 29         | 12. Okt. 05  | 4-0        | 300                  | —          | 30      | 5       | 4        | 3         | —         | 45     | —        | —                    | —      | 1         | —             | 1                        | —                   | —                     | —             | 5                      | —                      | —         | —         | —                     | 2                   | 1                | —        |           |
| 30, 31         | 16. Okt. 05  | 4-0        | 300                  | —          | 16      | 6       | 3        | —         | —         | 118    | —        | —                    | —      | 1         | —             | —                        | —                   | —                     | —             | 2                      | —                      | —         | —         | —                     | 5                   | —                | —        |           |
| 33, 34         | 20. Okt. 05  | 4-0        | 300                  | —          | 32      | 4       | 5        | —         | —         | 105    | —        | —                    | —      | —         | —             | —                        | —                   | —                     | 6             | 1                      | —                      | 1         | —         | 1                     | —                   | 1                | —        |           |
| 35, 36         | 7. Nov. 05   | 6-2 1/2    | 300                  | —          | 15      | 2       | 10       | —         | —         | 113    | 3        | —                    | —      | 4         | —             | —                        | —                   | —                     | 2             | 2                      | —                      | —         | —         | 1                     | 1                   | 1                | —        |           |
| 37, 38         | 9. Nov. 05   | 6-2 1/2    | 300                  | —          | 11      | 2       | 8        | 1         | —         | 138    | 1        | —                    | —      | 3         | —             | —                        | —                   | 2                     | —             | 1                      | —                      | —         | —         | —                     | —                   | 1                | —        |           |
| 39, 40         | 11. Nov. 05  | 6-2 1/2    | 300                  | —          | 16      | 1       | 4        | 1         | —         | 153    | 1        | —                    | —      | —         | —             | 4                        | —                   | —                     | 1             | —                      | —                      | —         | —         | —                     | 2                   | 1                | —        |           |

### III. Jungfische in der Travemünder Bucht.

#### 1. Gewinnung des Materials

Sowohl in wissenschaftlicher als auch praktischer Beziehung ist es von großer Wichtigkeit, den Lebenslauf unserer Nutzfische in sämtlichen Phasen genau kennen zu lernen. Leider sind wir noch weit davon entfernt, ein vollständiges Bild von der Entwicklung aller Fischarten entwerfen zu können. Auch der hier folgende Abschnitt soll nur etwas Material beitragen für später abzuschließende Untersuchungen. Je mehr man sich mit diesem Gegenstande beschäftigt, um so weiter fühlt man sich von einer endgültigen Lösung entfernt. Die meisten hier gezogenen Folgerungen tragen daher nur den Charakter des Vorläufigen, sie werden jedenfalls zum Teil früher oder später andern Forschungsergebnissen weichen müssen.

Frühere Untersuchungen über das Wachstum der Jungfische in der Deutschen Ostsee liegen nur wenige vor. Nur in einer Arbeit wird ein umfangreicheres und wichtiges Material geliefert, das ist in Apstein (5), „Junge Butt (Schollen, *Pleuronectes platessa*) in der Ostsee“. Diese gibt mir vielfach die nötigen Grundlagen für meine jetzigen Ergebnisse. Kleinere Beiträge haben dann noch Krüger (12) und Reibisch (13) geliefert, beide im Auftrage der Internationalen Meeresforschung. Auch Duncker (14) berichtet über einen Fang junger Schollen in der Neustädter Bucht. Was vor 1904 über dieses Gebiet in der Literatur bekannt ist, enthält ausführlich unser I. Bericht.

Im Nachbargebiete, in der dänischen Beltsee und im Kattegat, hat Johs. Schmidt nähere Untersuchungen über junge Schollen angestellt, die Petersen (8) in den Berichten der dänischen biologischen Station veröffentlicht hat. Letzterer hat ferner einige wichtige Beiträge über das Vorkommen junger Dorsche in dänischen Gewässern geliefert.

Vom „Poseidon“ aus Jungfischmaterial zu gewinnen, ist mir nicht gelungen. Ich hatte nur Gelegenheit, einige Male mit einem engmaschigen Krabbenrawl an den Terminstationen zu fischen. Diese sind nur an den tiefsten Stellen der Ostsee gelegen und hier sind Jungfische selten zu finden. Dazu kommt noch, daß der Boden fast überall mit Steinen besät ist, so daß das Netz fast immer zerrissen emporkam, ja mehrere Male völlig verloren ging. In Tabelle VII sind die Fangresultate unter Nr. 1—7 angegeben.

Außerdem enthält die gleiche Tabelle noch einige Fänge, die ich mit einer engmaschigen Buttzeese in der Travemünder Bucht machte. Das Gerät ist aber eigentlich nur zum Fischen in weichem Boden geeignet, in diesem Falle gibt es ganz gute Fangresultate (Tab. VII Nr. 8—14). Sobald der Boden aber fester Sandgrund ist, ist das Netz viel zu leicht gebaut und fischt nicht scharf genug. Jedenfalls genügt es nicht, die vielfach im Sande eingegrabenen jungen Schollen zu fangen.

Der größte Teil des mir zur Verfügung stehenden Materials stammt aus der Travemünder Bucht. Durch Vermittlung des Herrn Dr. Gusmann wurde der Fischer Willwater aus Schlutup dazu veranlaßt, mir Jungfische teils mit der Waade teils mit dem Krabbenhamen zu fischen. Außerdem hat Herr Fischmeister Gehl aus Travemünde mir sowohl Material geliefert als auch mich bei meiner wiederholten Anwesenheit in Travemünde mit Rat und Tat unterstützt. Ferner verdanke ich Herrn Fischmeister Schneider in Rügenwaldermünde eine Zusendung junger Plunders. Allen diesen Herren möchte ich auch an dieser Stelle meinen besten Dank aussprechen.

Die meisten Züge sind mit der Aal- und Heringswaade gemacht. Tabelle VIII gibt die Fanganalysen. Dabei muß bemerkt werden, daß hier nur die untermaßigen Fische aufgeführt sind, die marktfähige Waare ist vorher heraussortiert (ausgenommen Fang 22—27). Unvollständig sind ferner die Angaben über einige kleineren Fische, namentlich *Gobius minutus* und *Ammodytes*, die zum großen Teil nicht konserviert sind.

Außerdem wurde noch mit dem Stiel- oder Krabbenhamen gefischt. Dieser ist nur in der flachen Strandregion angewandt bis in Tiefen, die noch beim Waten erreichbar sind. Mit diesem sind ausschließlich kleine Plattfische gefangen und die Fangresultate werden bei Besprechung der einzelnen Arten gegeben.

Tabelle IX. Scholle.

| Monat     | Datum   | Jahr                     | Ort                               | Größe in Centimetern |     |    |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     | Summe | Mittel            | Gerät        |
|-----------|---------|--------------------------|-----------------------------------|----------------------|-----|----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-------|-------------------|--------------|
|           |         |                          |                                   | 1                    | 2   | 3  | 4   | 5   | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15  |       |                   |              |
| Juni      | 31.—3.  | 1899                     | Eckernförde <sup>1)</sup>         | 255                  | 40  | 5  | —   | —   | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —   | 300   | 1,8               | Krabbenhamen |
|           | 25.     | 1898                     | Eckernförde <sup>1)</sup>         | 757                  | 585 | 56 | 5   | 3   | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —   | 1406  | 2,2               |              |
|           | 28.     | 1905                     | Travemünde                        | 26                   | 115 | 44 | 29  | 10  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —   | 224   | 2,9               |              |
| Juli      | 11.     | 1897                     | Eckernförde <sup>1)</sup>         | —                    | 17  | 34 | 51  | 55  | 9  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —   | 164   | 4,5               | Krabbenhamen |
|           | 16.     | 1904                     | Stein <sup>2)</sup>               | —                    | —   | 34 | 28  | 2   | —  | 1  | —  | —  | —  | 1  | —  | —  | —  | —   | 66    | 4,1               |              |
|           | 22.     | 1905                     | Travemünde                        | —                    | 6   | 23 | 22  | 21  | 1  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —   | 73    | 4,3               |              |
|           | 5./6.   | 1904                     | Timmendorfer Strand <sup>3)</sup> | —                    | —   | 10 | 64  | 96  | 36 | 4  | 2  | 8  | 23 | 58 | 81 | 40 | 20 | 9   | 451   | 5,1 u. 12,3       |              |
| August    | 3.—5.   | 1899                     | Eckernförde <sup>1)</sup>         | —                    | —   | 12 | 22  | 14  | 3  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —   | 51    | 4,5               | Krabbenhamen |
|           | 10.—13. | 1897                     | Eckernförde <sup>1)</sup>         | —                    | —   | 18 | 59  | 27  | 35 | 8  | 3  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —   | 150   | 5,3               |              |
|           | 22.     | 1903                     | Travemünde                        | —                    | —   | 4  | 42  | 55  | 22 | 7  | 3  | 2  | —  | —  | —  | —  | —  | —   | 135   | 5,5               |              |
|           |         | 1905                     | Travemünde                        | —                    | —   | 1  | 2   | 5   | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —   | 8     | 5,0               |              |
| September | 3.      | 1904                     | Laboe <sup>4)</sup>               | —                    | —   | —  | —   | 2   | 33 | 22 | 6  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —   | 63    | 7,0               | Waade        |
|           | 8.—10.  | 1905                     | Travemünde                        | —                    | —   | 2  | 15  | 27  | 14 | 10 | 5  | 3  | —  | —  | —  | —  | —  | —   | 76    | 6,0               | Krabbenhamen |
|           | 8.—10.  | 1905                     | Travemünde                        | —                    | —   | 1  | 8   | 12  | 23 | 34 | 28 | 33 | 13 | 4  | 2  | 3  | 1  | —   | 162   | 8,2               | Waade        |
|           | 9.      | 1904                     | Warnemünde <sup>1)</sup>          | —                    | —   | —  | 1   | 5   | 1  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —   | 7     | 5,5               | Krabbenhamen |
|           | 10.—13. | 1897                     | Eckernförde                       | —                    | —   | —  | 6   | 8   | 4  | 5  | 3  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —   | 26    | 5,7               |              |
|           | 14.     | 1898                     | Eckernförde                       | —                    | —   | 1  | 9   | 24  | 9  | 5  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —   | 48    | 5,6               |              |
|           | 24.—26. | 1899                     | Eckernförde                       | —                    | —   | 2  | 14  | 47  | 27 | 9  | 8  | 1  | —  | —  | —  | —  | —  | —   | 108   | 6,0               |              |
|           | 25.—30. | 1903                     | Travemünde                        | —                    | —   | 16 | 110 | 115 | 43 | 10 | 1  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —   | 295   | 5,2 <sup>5)</sup> |              |
|           | 1.—7.   | 1903                     | Eckernförde                       | —                    | —   | —  | 3   | 14  | 21 | 31 | 28 | 5  | 8  | —  | —  | —  | —  | —   | 110   | 7,5               |              |
| 9.—13.    | 1897    | Eckernförde              | —                                 | —                    | 3   | 19 | 27  | 17  | 16 | 21 | 22 | 28 | 16 | —  | 2  | —  | —  | 171 | 8,0   |                   |              |
| 19.       | 1903    | Laboe <sup>2)</sup>      | —                                 | —                    | —   | —  | 1   | —   | 2  | 6  | 3  | 1  | —  | —  | —  | —  | —  | 13  | 8,5   | Waade             |              |
| 23.—24.   | 1903    | Warnemünde <sup>2)</sup> | —                                 | 1                    | 4   | 19 | 11  | 3   | —  | 4  | 1  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | 43  | 5,2   | Hamen             |              |
| 12.—20.   | 1905    | Travemünde               | —                                 | —                    | —   | —  | 4   | 5   | 5  | 28 | 13 | 8  | 10 | 1  | 2  | 2  | 2  | 75  | 9,5   | Waade             |              |
| November  | 7.—10.  | 1905                     | Travemünde                        | —                    | —   | —  | —   | 4   | 2  | 1  | 5  | 6  | 6  | 9  | 1  | 4  | 2  | 2   | 42    | 10,4              | Waade        |
|           | 18.—29. | 1905                     | Travemünde                        | —                    | —   | 1  | 5   | 4   | 1  | 6  | 2  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —   | 19    | 6,1               | Krabbenhamen |
|           | 30.     | 1897                     | Eckernförde <sup>1)</sup>         | —                    | —   | —  | 2   | 11  | 3  | 5  | 4  | 10 | 19 | 15 | 13 | 2  | 1  | —   | 86    | 9,8               |              |

<sup>1)</sup> Nach Apstein. <sup>2)</sup> Nach Krüger. <sup>3)</sup> Nach Duncker. <sup>4)</sup> Nach Reibisch.

<sup>5)</sup> Mittel unzuverlässig, da die größeren Exemplare nicht aufbewahrt wurden.

## 2. Scholle.

Apstein (5 a) hat das Wachstum der jungen Schollen in der Eckernförder Bucht genauer verfolgt. Die Längenmittel, die er für die einzelnen Monate findet, sind für das Jahr 1897 Juli 4,5, August 5,3, September 5,7 (6,2), Oktober 8,0, November 9,8. Das Maximum erstreckt sich im Oktober und November sogar bis auf 13 und 14 cm. Aus der Otolithenuntersuchung hat Apstein geschlossen, daß diese Tiere in der Tat noch dem ersten Jahrgang angehören.

In Tabelle IX habe ich mein hauptsächlichliches Material, was ich an jugendlichen Schollen gefangen habe, zusammengestellt und außerdem auch noch die wichtigsten Fänge von Apstein, Duncker, Reibisch und Krüger zum Vergleich hinzugefügt. Wie ich aber gleich zeigen werde, genügen diese Grundlagen nicht, um ein genaues Bild vom Wachstum der Scholle im ersten Lebensjahre zu entwerfen.

Die Laichzeit der Scholle in der Ostsee zieht sich sehr lang hin (vergl. Abschnitt I), von Oktober bis Mai, mit dem Höhepunkt im Februar. Die Inkubationszeit der Eier ist verschieden, sie richtet sich nach der Wassertemperatur, man kann sie wenigstens auf 3 bis 4 Wochen rechnen. Das planktonische Leben der Larve dauert auch ungefähr 1 bis 2 Monate, wahrscheinlich ist es bei den früh ausgeschlüpften Larven weit länger als bei den späteren, hierüber fehlen noch alle genaueren Untersuchungen. Die jungen, schon völlig unsymmetrischen Larven begeben sich dann an die ganz flachen sandigen Stellen, womöglich ein wenig geschützt vor allzu starkem Seegang.

Hier hat sie Apstein schon Ende Mai und Anfang Juni in größerer Mengen gefunden. Sie hatten eine durchschnittliche Länge von 1,8 cm. Ende Juni 1905 fand ich sie bereits 2,9 cm lang, während sie 1898 bei Eckernförde nur 2,2 mm maßen.

Die mittlere Größenzunahme vom 28. Juni bis 22. Juli 1905 betrug 1,4 mm in 24 Tagen, also kaum 0,6 mm pro Tag. Sehr gut mit dem von mir gefundenen Wert stimmt die aus Krügers Beobachtungen bei Stein berechnete mittlere Größe überein, während das Apsteinsche Mittel von Eckernförde etwas höher ist.

Für den August 1905 fehlt es mir leider an genügendem Material, dagegen besitze ich eine Beobachtung aus Travemünde von 1903, die als Mittel 5,5 cm angibt. Das würde ein Wachstum von etwa 0,4 mm pro Tag sein. Aus dem folgenden Jahre liegt noch eine Messung aus fast derselben Gegend, vom Timmendorfer Strand, vor. Das von Duncker berechnete Mittel beträgt im Anfang August etwa 5,1 cm für die 0-Gruppe, was mit unsern Werten ganz gut stimmt. Die Apsteinschen Werte sind etwas kleiner und die geringe Zunahme gegen Juli ist geradezu auffällig.

Im September zeigen die Mittel große Abweichungen. Die geringste, allerdings nicht ganz einwandfreie Zahl ist 5,2, die höchste 8,2 cm. Der letztere Wert scheint sehr hoch und macht die Annahme wahrscheinlich, daß hier auch Tiere des zweiten Jahrganges darunter seien. Aber selbst wenn man nach Petersens Vorgang die obere Grenze bei 10 cm ansetzt, ist der Durchschnitt immer noch 7,9 cm. Auch der von Reibisch für Laboe gewonnene Wert ist mit 7 cm recht groß.

Noch größer werden die Schwankungen der Mittelwerte im Oktober, 5,2 cm ist der niedrigste, von Krüger bei Warnemünde konstatierte Wert, 9,5 cm der höchste. Welcher Wert ist nun der richtige? Eine hinreichende Antwort kann bis jetzt auf diese Frage nicht gegeben werden und ich möchte zunächst auf eine Reihe von Schwierigkeiten aufmerksam machen, die sich ihrer Lösung in den Weg stellen.

Zunächst ist die Trennung der 0- und I-Gruppe sehr schwierig. Reibisch (15) hat es mittelst Otolithenuntersuchung versucht. Mir ist eine hinreichende Unterscheidung damit nicht gelungen. Nach ihm sind im ersten Jahre vier Schichten zu unterscheiden, aber die ersten drei Schichten sind oft nicht zu trennen, sondern erscheinen gemeinsam als ein dunkler Kern, oder auch der erste dunkle Ring ist so schmal, daß er zwischen den beiden benachbarten durchsichtigen verschwindet. Dazu kommt noch die häufige Bildung intermediärer Schichten. Es mag sein, daß die genauere Durcharbeitung des Materials noch ganz leidliche Resultate liefert, in der Nordsee scheinen ja die Verhältnisse in dieser Beziehung einfacher und günstiger zu liegen, in der Ostsee ist die Sache viel schwieriger. Ich habe z. B. 8 cm große Schollen aus dem November, die ich nach den Otolithenbefunden zur 0-, I- oder II-Gruppe rechnen kann. Es spielt hier die subjektive Auffassung des Beobachters, was er als zu einem Jahresring gehörig betrachten will,

eine viel zu große Rolle, und sie wird durch die begleitenden Faktoren, wie Größe des Otolithen und Länge des Tieres zu leicht beeinflusst. Ich würde z. B. bei den bildlichen Darstellungen von Reibisch vielfach weit mehr Ringe zählen als er es getan hat. Es läuft überhaupt die Zählung der Ringe zu sehr auf ein Taxieren hinaus, um als sicheres Kriterium zu gelten.

Auch die Messung allein kann nicht zur strengen Trennung der beiden ersten Jahresgruppen dienen. Die Laichzeit der Scholle erstreckt sich über eine sehr lange Zeit, so daß schon in den ersten Sommermonaten die Kurve der 0-Gruppe recht lang gestreckt ist (siehe Fig. 4 der Wachstumskurve für Juni), dazu kommt noch im Laufe des Sommers die verschiedene Wachstumsgeschwindigkeit, so daß im Herbst eine starke Durchkreuzung der Wachstumskurven der 0- und I-Gruppe stattfindet. So ist es natürlich, daß die einzelnen Forscher ganz verschiedene Maximalgrenzen für den ersten Jahrgang im Herbst ansetzen, während Apstein 14 cm als obere Grenze anführt, nimmt Petersen in seiner Tabelle nur 10 cm an.

Uebrigens kann die Messung auch schon in den Sommermonaten zu Resultaten führen, die schwer mit einander in Einklang zu bringen sind. So fand Joh. Schmidt am 24. Juni bei Fänö 79 Schollen im Mittel 1,86 cm groß, bei dem nahegelegenen Baaringvig dagegen 93 Stück von 3,62; also durchweg fast doppelt so groß! Noch ein anderes Beispiel von auffälliger Wachstumsdifferenz möge aus denselben Tabellen angeführt werden. Am 28. August war bei Kjertemünde der Durchschnitt von 124 Schollen 7,75 cm, am 8. September, also noch 11 Tage später, bei Hoyringsholm von 333 Stück 6,25 cm. Danach müßten im Sunde die Schollen schneller wachsen als im Kattegat!

Außer der Schwierigkeit, die beiden ersten Jahresgruppen zu trennen, müssen daher auch noch andere Ursachen vorliegen, daß gleichartige Fangresultate so verschiedene Mittel für die Wachstumsgeschwindigkeit ergeben. Diese kann man zunächst in den verschiedenen Bedingungen suchen, unter denen die Tiere leben. Es ist allerdings bis jetzt noch unbekannt, wie weit die Bodenbeschaffenheit, verschiedene Nahrung, Temperatur, Salzgehalt, die Tiefe das Wachstum beeinflussen. Speziell dem Salzgehalte glaubte ich (in Ehrenbaum und Strodtmann) einen wichtigen Einfluß einräumen zu müssen, ich bin aber jetzt wieder etwas zweifelhaft geworden, wenigstens in Bezug auf den ersten Jahrgang. Für die bisherige Ansicht spricht allerdings das niedrige Mittel, das Krüger im Oktober für die Warnemünder Schollen gefunden hat. Dagegen kann ich nach meinen jetzigen Befunden für Travemünde kein wesentlich geringeres Wachstum konstatieren als für Eckernförde, obgleich der Salzgehalt am letztern Ort doch durchweg ziemlich viel höher ist. Im Widerspruch mit der Annahme, daß niedrigerer Salzgehalt langsames Wachstum bedingt, steht auch der oben erwähnte Befund von Schmidt, nach dem im Sunde die Schollen größer waren als im Kattegat. Allerdings haben solche vereinzelt Angaben keinen besondern Wert und es ist namentlich zu bedauern, daß aus den östlicheren Teilen der Belt- und Ostsee so wenig Material vorliegt.

Sehr oft lassen sich die verschiedenen Mittel der einzelnen Fänge auch auf äußere Umstände zurückführen. Nicht unwesentlich ist es z. B., welches Fanggerät man in den einzelnen Fällen angewandt hat. Die meist benutzten Geräte sind Krabbenhamen und eine engmaschige Waade. Der erstere ist ein vorzügliches Instrument, um am ganz flachen Strande die im Sande eingegrabenen Plattfische zu fangen. Wenn er geschickt geschoben wird, fischt er außerordentlich scharf, nur die größeren Tiere werden ihm zum Teil entfliehen. Vom Boote aus ist der Hamen schlecht zu handhaben, er ist daher nur im Waten gut verwendbar. Die Waade dagegen kann man auch auf tieferm Wasser gebrauchen, sie hat aber den Nachteil, daß sie lange nicht so scharf fischt wie der Hamen. Die etwas größeren Fische werden von ihr am leichtesten aufgestört, während sie über die kleineren vielfach hinweggleitet. Die unter 3 cm kleinen Tiere werden daher nur recht selten mit ihr gefangen, auch wenn solche an diesen Stellen genügend vorhanden sind. Uebrigens arbeitet die Waade nicht immer gleichmäßig. Durchschnittlich fängt sie nachts mehr als am Tage, wahrscheinlich weil dann die kleinen Plattfische in höherm Maße ihrer Nahrung nachgehen. Ferner gibt sie bei ruhigem Wetter bessere Resultate als bei bewegter See, die Fische graben sich im letztern Falle tiefer in den Sand ein.

Sehr wichtig ist auch die Tiefe, in der der Fang geschieht. Je näher dem Ufer und je flacher das Wasser, um so kleiner sind die Tiere, wenige Meter Tiefenunterschied können das mittlere Maß schon völlig verändern. Wie verschieden die Fänge an einem Orte ausfallen können, zeigen einige Fischereiversuche, die ich am 8. und 9. September bei Travemünde machte. Ich fischte rechts und links von der Travemündung

auf der mecklenburger und der oldenburger Seite mit Krabbenhamen und Aalwaade. Alle Entfernungen sind gering, es handelt sich höchstens um einige Kilometer Distanz.

Folgende kleine Tabelle gibt eine Uebersicht über die Fangresultate. Bei Berechnung des Mittels habe ich zum Teil alle über 10 cm großen Tiere weggelassen, obgleich die Grenze eine völlig willkürliche ist.

**Tabelle X. Schollen in der Travemünder Bucht**

am 8.—10. September 1905.

| Ortsbezeichnung     | Gerät        | Tiefe<br>m                       |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | Summe | Mittel     |
|---------------------|--------------|----------------------------------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|------------|
|                     |              |                                  | 1 | 2 | 3 | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |       |            |
| Oldenburger Seite   | Krabbenhamen | 0,1—0,7                          | — | — | 2 | 10 | 11 | 3  | 1  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | 27    | 5,2        |
| Mecklenburger Seite | Krabbenhamen | 0,1—0,7                          | — | — | — | 5  | 16 | 11 | 9  | 5  | 3  | —  | —  | —  | —  | —  | 49    | 6,5        |
| Oldenburger Seite   | Aalwaade     | 2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —0 | — | — | 1 | 6  | 8  | 7  | 8  | 9  | 9  | —  | —  | —  | —  | —  | 48    | 7,1        |
| Oldenburger Seite   | Aalwaade     | 5—2                              | — | — | — | 2  | 2  | 14 | 23 | 15 | 18 | 4  | 1  | 2  | 1  | 1  | 83    | 8,3 (8) *  |
| Mecklenburger Seite | Aalwaade     | 5—0                              | — | — | — | —  | 2  | 2  | 3  | 4  | 6  | 9  | 3  | —  | 2  | —  | 31    | 9,5 (8,9)* |
| Summe               | Krabbenhamen |                                  | — | — | 2 | 15 | 27 | 14 | 10 | 5  | 3  | —  | —  | —  | 3  | 1  | 76    | 6,0        |
|                     | Waade        |                                  | — | — | 1 | 8  | 12 | 23 | 34 | 28 | 33 | 13 | 4  | 2  | 3  | 1  | 162   | 8,2        |
| Gesamt-Summe        |              |                                  | — | — | 3 | 23 | 39 | 37 | 44 | 33 | 36 | 13 | 4  | 2  | 3  | 1  | 238   | 7,5        |

\* Mittleres Maß bei Ausschließung aller über 10 cm großen Tiere.

Zunächst geben die Krabbenhamenfänge viel geringere Mittel als die Waadenfänge, aber auch jene sind unter sich verschieden, auf der oldenburger Seite sind die Schollen durchweg kleiner als auf der mecklenburger. Dieselbe Erscheinung zeigt sich auch bei den Waadenfängen. Die auf der oldenburger Seite gemachten Waadenfänge sind wieder unter sich im Mittel verschieden: je nachdem die Fänge in flachem oder tieferm Wasser gemacht sind, steigt das Mittel von 7,1 auf 8.

Man könnte einwenden, daß die Menge der Schollen bei den einzelnen Versuchen zu gering ist, um daraus ein verschiedenes Wachstum an den einzelnen Orten herzuleiten. Das ist sicher richtig. Aber in vielen Fällen, die bis jetzt zu Schlüssen auf Schnelligkeit des Wachstums benutzt worden sind, ist das zur Verfügung stehende Material noch geringer gewesen. Hätten nun verschiedene Leute die Travemünder Bucht aufgesucht, hätte der eine mit Krabbenhamen rechts von der Travemündung, der zweite links davon nach Schollen gesucht, während der dritte, vierte und fünfte an den verschiedenen Orten mit der Waade gefischt hätten, würde jeder ein anderes Mittel für die Schollen des ersten Jahrgangs gefunden und womöglich darauf eine Hypothese über die Ursachen des außerordentlich langsamen oder besonders schnellen Wachstums in diesem Jahre aufgebaut haben!

Daß übrigens sich die Schollen in gewissen Größengruppen zusammenhalten, von denen nicht jede ohne weiters einen Jahrgang repräsentiert, kann man auch in der Nordsee beobachten. So hat Herr Dr. Bolau im Oktober 1904 bei Büsum eine Anzahl von Fängen mit der Granatkurre gemacht in verschiedenen Entfernungen vom Lande. Er hat hierbei ein bedeutendes Schollenmaterial erbeutet, über 2000 Stück, die durchweg dem ersten Jahrgang angehören. Nun zeigt es sich, daß die 0-Gruppe ganz verschiedene Mittel hat, je nachdem der Fangort näher oder weiter vom Lande ist. Da die ausführlichere Bearbeitung noch von anderer Seite erfolgt, sei hier nur kurz erwähnt, daß die höchste Prozentzahl an den am nächsten dem Lande gelegenen Fangplätzen bei 6 cm, an den etwas weiter befindlichen bei 7 cm und an den tiefsten und weitesten Stellen bei 8 cm liegt.

Wir können daher in der Nord- und Ostsee schon im Laufe des ersten Jahres ein Zurückfluten der Schollenmengen von den Küsten in tiefere Stellen konstatieren. Diese Rückwärtsbewegung geht

recht früh vor sich, wahrscheinlich beginnt sie schon im Juni und nimmt im Juli, August, September immer mehr zu. Uebrigens sind die einzelnen Jahre nicht gleich, bisweilen findet man im August und September noch dicht am Ufer recht viele kleine Schollen, in andern Jahren gar keine oder wenige. Ob hier Salzgehalt oder Windverhältnisse als wichtigste Ursache tätig sind, ist noch unbekannt, oft sind sicher auch rein locale Gründe vorhanden. Auch das wird am besten durch meine Travemünder Untersuchungen illustriert. Gemeinsam mit der Scholle bewohnt an vielen Stellen der Ostsee und im besondern in der Travemünder Bucht die jungen Fludern die ganz flachen sandigen Ufer, und sie bleiben auch in den spätern Sommermonaten in größerer Zahl dort als die Schollen. Ende Juni ist bei den ersteren die Metamorphose durchweg so weit beendet, daß der spätere Nachschub von zuwandernden ganz kleinen Tieren nicht mehr bedeutend ist. Man kann die Menge der Fludern an den flachen Gebieten von dieser Zeit bis Anfang September als ziemlich konstant ansehen. Wenn man mit ihrer Zahl nun die der gleichzeitig gefangenen Schollen vergleicht, erhält man wenigstens eine ungefähre Vorstellung davon, wie viele im Laufe des Sommers das flache Ufer verlassen haben:

|                                        |               |
|----------------------------------------|---------------|
| Ende Juni waren unter 423 Plattfischen | 224 Schollen. |
| „ Juli „ „ 730                         | „ 73 „        |
| „ August „ „ 839                       | „ 8 „         |

Die Prozentzahl sinkt also von über 50 „ auf 10 im Juli und auf kaum 1 „ im August. Im September war die Zahl der Schollen wieder weit größer, unter 1000 Plattfischen waren 76, also etwa 7½ „ Schollen. Die Hauptursache an dieser steigenden Prozentziffer glaube ich in den eigenartigen Wasserverhältnissen suchen zu müssen, die in diesen Tagen herrschten. Durch starke Westwinde war der Wasserstand außerordentlich niedrig und man vermochte daher mit dem Krabbenhamen an solchen Stellen zu fischen, die unter normalen Bedingungen viel zu tief lagen. Außerdem zeigten sich sehr starke lokale Verschiedenheiten. An der mecklenburger Seite waren unter 845 Plattfischen nur 49 Schollen, also kaum 6 „, an der oldenburger dagegen unter 154 Stück 27 Schollen, also fast 18 „. Man sieht also, wie kompliziert die Verhältnisse in der Ostsee liegen und wie wenig man bis jetzt darüber weiß. Jedenfalls ist durch eine einmalige kurze Untersuchung über das Vorkommen der Schollen nichts zu beweisen, und namentlich im Spätsommer eignet sich die schmale Küstenzone meist recht wenig dazu, einen Ueberblick über die Menge zu geben. Am sichersten trifft man hier die jungen Schollen im Juni oder noch in den ersten Julitagen an, in dieser Zeit wird man mit höherer Wahrscheinlichkeit eine größere Anzahl mit dem Krabbenhamen fangen können.

Im ersten Abschnitt habe ich auseinandergesetzt, daß die hydrographischen Verhältnisse in der Ostsee nicht so ungünstig liegen können, daß ein erfolgreiches Laichen der Scholle überhaupt nicht stattfinden könne. Ich möchte jetzt auch noch hinzufügen, daß nach meiner Ansicht auch die jugendlichen Schollen in jedem Jahre an den holsteinischen Küsten in größerer Menge zu finden sind, wenn man sie nur zur richtigen Zeit an richtiger Stelle sucht. Daß z. B. Apstein sie in den Jahren 1893 und 1895 im August in der Eckernförder Bucht gar nicht oder nur vereinzelt gefunden hat, beweist noch längst nicht, daß sie in diesen Jahren dort sich überhaupt nicht oder nur in sehr geringem Maße entwickelt haben. Würden z. B. 1905 aus der Travemünder Bucht nur die Augustfänge vorliegen, würde man ebenfalls auf eine kümmerliche Entwicklung der Schollen in diesem Jahre schließen. Nun zeigen aber die Junifänge, daß in Wirklichkeit große Mengen vorhanden gewesen sind.

Die Linie, die daher Petersen (8) in seinem letzten Bericht als Grenze für die Entwicklung junger Schollen im Jahre 1893 angibt, ist meiner Ansicht durchaus hypothetisch und entbehrt der zuverlässigen Grundlage, wenigstens soweit sie die deutschen Gewässer betrifft.

Selbstredend will ich damit nicht sagen, daß alle Jahre gleich günstig für die Entwicklung sind. Schwankungen in der Produktion treten natürlich in der Ostsee ebenso gut und vielleicht noch mehr auf wie in andern Meeren, ich glaube nur nicht, daß diese im Bereich der westlichen Ostsee bisweilen auf Null oder nahezu auf Null sinkt.

Ich glaube durch meine Ausführungen bewiesen zu haben,

1. daß die Ansammlungen junger Schollen schon recht früh an verschiedenen, oft nahe gelegenen Plätzen verschiedene Größengruppen bilden,
2. daß im allgemeinen die mittlern Größen steigen mit zunehmender Tiefe,

3. daß verschiedene Fanggeräte die Zusammensetzung des Fanges nicht unwesentlich beeinflussen, daß aber auch dieselben Geräte unter veränderten äußern Umständen (Tageszeit, Seegang) andere Resultate geben,
4. daß schon im Spätsommer die jungen Schollen, wenigstens in einigen Jahren, die ganz flache Uferregion verlassen haben,
5. daß daher einzelne negative Fangergebnisse, namentlich unmittelbar an der Küste, zu dieser Jahreszeit keinen Schluß zulassen auf die Jahresproduktion im allgemeinen,
6. daß zur Feststellung des mittlern Wachstums an verschiedenen Orten einzelne Fänge ganz bedeutungslos sind.

Aus allen angeführten Gründen ist es daher sehr schwer, mit einiger Sicherheit anzugeben, wie groß die Schollen des ersten Jahrgangs im Herbst nun tatsächlich sind. Die von Apstein für November angegebene mittlere Länge beträgt 9,8 cm, die von mir aus den Waadenfängen berechneten Mittel im gleichen Monat 10,4 und 9,5 cm. Weit niedriger liegen meine Krabbenhamenfänge im September und November. In ihnen sind mit ziemlicher Sicherheit wenigstens die kleinsten Schollen der 0-Gruppe gefangen und der Durchschnitt aus ihnen von 6 resp. 6,1 dürfte jedenfalls den Wert des Minimums für das mittlere Wachstum beanspruchen.

Nicht uninteressant ist der Vergleich mit der jungen Nordseescholle des ersten Jahrgangs. Ich beschränke mich dabei auf kurze Andeutungen, da auch hier die ausführliche Bearbeitung von anderer Seite erfolgt. In der Nordsee liegen die Verhältnisse durchweg einfacher. Zunächst ist die Laichzeit viel kürzer, die Wachstumskurve ist daher hier nicht so in die Länge gezogen, sie zeigt vor allen Dingen viel schärfere Gipfel. Ferner sind hier viel ausgedehntere Gebiete, die gleichartige Bedingungen in Bezug auf Boden, Nahrung, Salzgehalt bieten. Dann ist das zur Verfügung stehende Material ein weit größeres, wodurch auch die Resultate eine größere Sicherheit erlangen.

Es maßen nun im Oktober 1904 bei Büsum reichlich 2000 Schollen, selbst wenn die größern, sicherlich dem zweiten Jahrgange angehörigen Tiere bei der Berechnung mit einbezogen werden, im Mittel nur 8 cm, der Gipfel der Wachstumskurve lag bei 6 und 7 cm (siehe Fig. 4). Genau den gleichen Höhepunkt hatte die Kurve von 666 im Oktober 1905 bei Cuxhaven gefangenen Schollen. Selbst im März 1904 war der Längendurchschnitt von 897 bei Juist erbeuteten Schollen nur 8,3 cm und erst im Juni 1904 lag am gleichen Ort der Gipfel der Wachstumskurve zwischen 9 und 10 cm. Auf Grund dieser Ergebnisse glaube ich mit einer gewissen Berechtigung, das Apsteinsche Mittel für reichlich hoch halten zu dürfen. Denn es ist unwahrscheinlich, daß in der Ostsee die Wachstumsgeschwindigkeit soviel größer ist als in der Nordsee.

In Figur 4 kann man die Größenkurven der im September bei Travemünde und der im Oktober bei Büsum gefangenen Schollen miteinander vergleichen. Für die erstere ist nur das Hamenmaterial benutzt, für letztere dagegen alle Fänge mit der Granatkurve, die in verschiedener Entfernung vom Lande gemacht sind, nur die in unmittelbarer Nähe der Küste sich aufhaltenden Tiere sind nicht dabei, wie auch der besonders steile Anstieg der Kurve erkennen läßt. Die Gipfel der beiden Kurven liegen nur reichlich 1 cm auseinander. Etwas trägt auch die Zeitdifferenz (ca. 1 Monat) bei, um den Unterschied noch geringer zu machen, wenn auch das Wachstum in dieser Jahreszeit nicht groß ist. Wenn man ferner bedenkt, daß die Travemünder Kurve nur das Minimum des Wachstums der

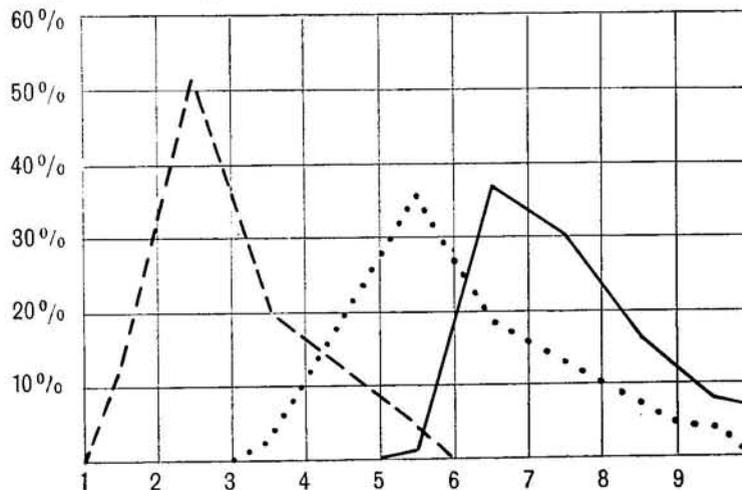


Fig. 4. Junge Schollen

— — — Ende Juni 1905 bei Travemünde  
 ..... Anfang September 1905 bei Travemünde  
 ————— Anfang Oktober 1904 bei Büsum

0-Gruppe angibt, bei der Büssumer aber gerade die kleinsten Tiere des Jahrgangs fehlen, muß man zugeben, daß die Ostseescholle im Verlauf des ersten Jahres jedenfalls nicht viel hinter der Nordseescholle an Größe zurückbleibt.

Wie viel das Wachstum des zweiten Jahres beträgt, kann natürlich noch viel weniger mit Sicherheit ermittelt werden. Unter den Waadenfängen der Travemünder Bucht sind namentlich im Herbst eine ganze Anzahl Tiere der I-Gruppe, aber weder nach oben noch nach unten ist eine scharfe Abgrenzung möglich.

Scheinbar ist eine solche in den Augustfängen Dunckers (14) vorhanden. Die aus den Messungen gewonnene Kurve zeigt zwei deutliche Gipfel, einen bei 5 und einen bei 12 cm. Duncker berechnet hier nach das Mittel für den zweiten Jahrgang auf 12,26 cm. Diese Zahl kann ganz gut den tatsächlichen Verhältnissen entsprechen. Nach Ansicht von Johannsen und Wallace erreicht auch in der Nordsee die Scholle in dieser Zeit ungefähr die gleiche Größe. Möglicherweise spielt aber auch der Zufall seine Rolle, die Waade ist durch verschiedene Tiefen gezogen (von reichlich 5—0 m), vielleicht hat sie zwei verschiedene „Größengruppen“ in größerer Zahl angetroffen, die nicht ohne weiters mit den „Jahrgängen“ identifiziert werden dürfen. Dieser Verdacht läßt sich nicht ganz abweisen, nach meiner Ansicht ist die Trennung der beiden Kurven zu deutlich, der Wirklichkeit würde eine stärkere Ueberschneidung mehr entsprechen.

Sollte sich wirklich auch bei näherer Nachprüfung herausstellen, daß in der Tat die ersten Jahrgänge in der Schnelligkeit des Wachstums nicht wesentlich hinter der der Nordseescholle zurückstehen, so müßte schon ein Teil der Tiere am Ende des dritten Jahrganges geschlechtsreif werden, ja, einzelne schon am Schluß des zweiten, wie auch Petersen in seiner Arbeit über die Scholle annimmt, allerdings ohne auf beweiskräftigen Grundlagen zu fassen. Das wäre physiologisch von hohem Interesse. Wir hätten dann hier eine Frühreife, die wahrscheinlich durch die weniger günstigen natürlichen Bedingungen hervorgerufen wäre, denen die Scholle in der Ostsee ausgesetzt ist. Mit dieser Ansicht würde die Tatsache übereinstimmen, daß das Mittelmaß der reifen Schollen nach Osten zu, d. h. je ungünstiger die Lebensbedingungen werden, abnimmt. Es ist gut möglich, daß das nur zum Teil dadurch zu erklären ist, daß die Tiere in der Jugend langsamer wachsen, zum andern aber dadurch, daß der Zustand der Reife verhältnismäßig früher eintritt.

Wie die Sache aber hier auch liegen mag, auf keinen Fall ist zu leugnen, daß die Geschlechtsfunktionen in der Ostsee physiologisch stark beeinflusst werden. Ob hier der abnehmende Salzgehalt der ausschlaggebende Faktor ist, müssen noch nähere Untersuchungen zeigen. Auf jeden Fall ist die Tätigkeit der Geschlechtsorgane eine zum Teil enorm gesteigerte, was namentlich durch die außerordentlich lange Dauer der Reife zum Ausdruck gebracht wird. Namentlich Männchen findet man den größten Teil des Jahres in reifem Zustande, und je weiter nach Osten, um so länger dauert er an. Auch der frühzeitige Eintritt der Reife bei den Weibchen, zum Teil schon im Oktober, die sich auf der andern Seite wieder bis in den Mai hinein erstreckt, weist auf besondere Einflüsse hin.\*)

Eng zusammen mit dem frühzeitigen Eintritt der Geschlechtsreife hängt auch das spätere langsame Wachstum der Ostseescholle. Bei weitem die meisten Tiere und auch die meisten Fische wachsen am schnellsten, bis sie das „biologische“ Mindestmaß, d. h. die Länge, mit der sie das erste Mal reif werden, erlangt haben. Bei der Nordseescholle dauert dies wenigstens bei den Weibchen nach den bisherigen Ermittlungen zwei bis drei Jahre länger als bei der Ostseescholle. Sie wird deshalb auch durchschnittlich größer werden als diese. Nun kommt hinzu, daß bei der Ostseescholle während der langen Laichzeit die Nahrungsaufnahme vielfach mangelhaft ist, namentlich wenn die Tiere gezwungen sind, sich zum Laichgeschäft in Gegenden aufzuhalten, die an und für sich arm an Nahrung sind, wie das Bornholmer Becken. Bei starkem Kräfteverbrauch tritt keine genügende Stoffzufuhr ein, die Folge ist selbstredend eine starke Abmagerung der Tiere. Die Zeit, in welcher nun ihre geschlechtliche Produktion stillesteht, werden sie benutzen, um neue Reservestoffe zu sammeln für die nächste Geschlechtsperiode. Das geschieht aber in erster Linie in Aufspeicherung von Fetten, während für ein starkes Längenwachstum nicht das genügende Material zur Verfügung

\*) Selbstredend sind nicht die gleichen Weibchen im Oktober und Mai laichreif. Es wird überhaupt ziemlich schwierig sein, bei den einzelnen Weibchen nachzuweisen, daß sich die Laichzeit in die Länge zieht. Leichter ist das bei den Männchen. Denn diese findet man in der Hauptlaichzeit, die ungefähr die gleiche Dauer hat wie in der Nordsee, alle fließend und außerdem zu den andern Jahreszeiten in großer Prozentzahl. Folglich geht bei einem Teil der Männchen die Reife über das obere, bei einem andern über die untere Grenze der Hauptlaichzeit hinaus.

steht. Das gilt auch wieder ganz besonders von den Männchen, so daß diese in der Größe besonders zurückbleiben.

Noch auf einen Punkt möchte ich aufmerksam machen. In allen Fängen, gleichgiltig zu welcher Jahreszeit sie gemacht sind, findet man ein starkes Ueberwiegen der Männchen. Dies Resultat ist allerdings auf etwas einseitige Art gewonnen und darf nicht ohne weiters verallgemeinert werden. Es ist nämlich durchweg nur an den tiefern Stellen der Ostsee gefischt worden und diese werden von den Schollen besonders zur Zeit der Reife aufgesucht. Da diese bei den Männchen soviel länger dauert, wie vorher klargelegt ist, werden natürlich im Beginn und am Ende der Laichzeit die Männchen in größerer Zahl auftreten. Vielleicht wirken äußere Ursachen mit, die die Zahl der Weibchen gegenüber den Männchen dezimieren, und ich werde im Schlußabschnitt noch darauf zurückkommen. Möglich ist aber auch, daß die Männchen von vornherein sich in größerer Menge entwickeln als die Weibchen. Am sichersten würde man das ermitteln, wenn man bei einer recht großen Anzahl ganz jugendlicher Tiere das Geschlecht bestimmte. Sollte sich auch hier schon ein Uebergewicht der Männchen zeigen, so wäre das physiologisch ganz beachtenwert. Es ist schon verschiedentlich die Behauptung aufgestellt worden, daß ungünstige äußere Bedingungen zu einer Ueberproduktion von Männchen neigten. In neuester Zeit hat Hertwig speziell an Fröschen eine Reihe interessanter Experimente vorgenommen und dabei wahrscheinlich gemacht, daß frühreife und überreife Eier weit höhere Prozentsätze an Männchen entstehen ließen als normal abgelegte. Ich habe schon vorhin darauf hingewiesen, daß bei einem Teil der Schollen in der Ostsee infolge äußerer, vorläufig noch nicht näher ermittelter Umstände sehr früh, bei einem andern sehr spät die Reife auftritt. Im August 1905 fand ich ein Exemplar, dessen Ovarium ganz mit überreifen Eiern angefüllt war, die allerdings zum großen Teil schon abgestorben waren. Es liegt also immerhin die Möglichkeit vor, daß die für die Scholle im ganzen nicht besonders günstigen Lebensbedingungen auf die Eier derartig determinierend einwirken, daß hierdurch ein Ueberwiegen der Männchen eintritt.

Ich stelle in folgender Uebersicht die Menge der Männchen und Weibchen aus sämtlichen Schleppnetz-fängen, in denen eine größere Zahl Schollen gefangen ist, zusammen.

| Datum        | Ort           | M a n n       |      | W e i b       |      |
|--------------|---------------|---------------|------|---------------|------|
|              |               | absolute Zahl | %    | absolute Zahl | %    |
| 20./VIII. 03 | Bornholmtiefe | 28            | 90,3 | 3             | 9,7  |
| 18./II. 04   | Bornholmtiefe | 387           | 71,3 | 156           | 28,7 |
| 17./V. 04    | Fehmarnbelt   | 146           | 70,9 | 60            | 29,1 |
| 3./II. 05    | Bornholmtiefe | 402           | 90,8 | 37            | 9,2  |
| 7./II. 05    | N von St. X   | 399           | 89,8 | 44            | 10,2 |
| 4./V. 05     | Bornholmtiefe | 230           | 96,4 | 9             | 3,6  |
| 7./V. 05     | N von St. X   | 41            | 88,8 | 11            | 11,2 |
| 3./VIII. 05  | Arcona        | 134           | 59,8 | 90            | 40,2 |
| 8./VIII. 05  | Bornholmtiefe | 201           | 97,1 | 6             | 2,9  |
| 9./VIII. 05  | Kadettrinne   | 619           | 63,0 | 363           | 37,0 |
| 9./IX. 05    | Travemünde    | 240           | 71,5 | 95            | 28,4 |
|              |               | 2827          | 69,1 | 874           | 30,9 |

Die Prozentzahl der Weibchen schwankt also von 2,9 bis 40,2 %. Die Untersuchungen genügen nicht, um mit Sicherheit den Grad des Ueberwiegens der Männchen im allgemeinen festzustellen, da man in den einzelnen Fällen noch stets eine Reihe besonderer Umstände berücksichtigen muß. Aber da die Fänge an verschiedenen Orten und zu verschiedenen Jahreszeiten gemacht sind und die erbeutete Stückzahl zum Teil nicht unerheblich ist, glaube ich doch daraus das eine konstatieren zu können, daß bei den geschlechtsreifen oder nahezu geschlechtsreifen Schollen in der Ostsee die Zahl der Männchen ziemlich viel größer ist als die der Weibchen.

Wie die Verhältnisse bei den jugendlichen Tieren liegen, hoffe ich durch spätere Untersuchungen ermitteln zu können. Ich werde übrigens im letzten Abschnitt noch einmal auf diese Sache zurückkommen.

Tabelle XI. Flunder.

| Monat     | Tag     | Jahr | Ort                         | Größe in Centimeter |     |     |     |    |    |    |    | Summe | Mittel | Linke<br>Flunder<br>% |
|-----------|---------|------|-----------------------------|---------------------|-----|-----|-----|----|----|----|----|-------|--------|-----------------------|
|           |         |      |                             | 1                   | 2   | 3   | 4   | 5  | 6  | 7  | 8  |       |        |                       |
| Mai       | 11.     | 1905 | Travemünde                  | —                   | —   | 9   | 46  | 27 | 8  | 2  | 1  | 93    | 5,0    | —                     |
| Juni      | 28.     | 1905 | Travemünde                  | 123                 | 76  | —   | —   | —  | —  | —  | —  | 199   | 1,9    | 28,1                  |
| „         | 30.     | 1905 | Rügenwaldermünde            | —                   | —   | 7   | 30  | 22 | 4  | —  | 1  | 64    | 5,0    | —                     |
| „         | 25.     | 1898 | Eckernförde <sup>1)</sup>   | —                   | —   | 10  | 26  | 18 | 11 | 5  | 6  | 76    | 5,5    | 44,6                  |
| Juli      | 11.     | 1897 | Eckernförde <sup>1)</sup>   | 61                  | 144 | 11  | —   | —  | —  | —  | —  | 216   | 2,3    | 46,0                  |
| „         | 22.     | 1905 | Travemünde                  | 53                  | 494 | 109 | 1   | —  | —  | —  | —  | 657   | 2,6    | 37,6                  |
| August    | 3.—5    | 1899 | Eckernförde <sup>1)</sup>   | —                   | 22  | 50  | 12  | —  | —  | —  | —  | 84    | 3,3    | 34,6                  |
| „         | 10.     | 1895 | Eckernförde <sup>1)</sup>   | 2                   | 82  | 297 | 144 | 26 | 2  | —  | —  | 553   | 3,6    | 45,3                  |
| „         | 10.—13. | 1897 | Eckernförde <sup>1)</sup>   | 1                   | 184 | 343 | 158 | 43 | 2  | —  | —  | 731   | 3,5    | 45,5                  |
| „         |         | 1905 | Travemünde                  | 4                   | 310 | 391 | 104 | 18 | 1  | —  | —  | 828   | 3,3    | 34,5                  |
| September | 4.      | 1898 | Eckernförde <sup>1)</sup>   | —                   | —   | 8   | 43  | 12 | 1  | —  | —  | 64    | 4,4    | 43,1                  |
| „         | 8.—10.  | 1905 | Travemünde                  | 1                   | 272 | 513 | 113 | 22 | 2  | —  | —  | 923   | 3,4    | 34,8                  |
| „         | 10.—13. | 1897 | Eckernförde <sup>1)</sup>   | —                   | 38  | 541 | 272 | 81 | 27 | 4  | —  | 963   | 3,9    | 41,1                  |
| „         | 14.     | 1898 | Eckernförde <sup>1)</sup>   | —                   | —   | 12  | 52  | 12 | 3  | —  | —  | 79    | 4,2    | 50,6                  |
| „         |         | 1905 | in der Trave (Waade)        | —                   | —   | 2   | 21  | 50 | 77 | 40 | 10 | 200   | 6,3    | 36,5                  |
| „         | 20.—30. | 1903 | Travemünde                  | —                   | 20  | 263 | 151 | 66 | 35 | 20 | 1  | 556   | 4,3    | —                     |
| Oktober   | 1.—7.   | 1903 | Eckernförde <sup>1)</sup>   | —                   | 2   | 48  | 88  | 18 | 7  | —  | —  | 162   | 4,4    | —                     |
| „         | 9.—12.  | 1897 | Eckernförde <sup>1)</sup>   | —                   | 10  | 398 | 270 | 88 | 31 | 12 | 3  | 812   | 4,2    | —                     |
| „         | 12.—20. | 1905 | Travemünde                  | 1                   | 67  | 149 | 61  | 29 | 28 | 4  | 7  | 346   | 4,0    | 35,5                  |
| „         | 19.—20. | 1904 | Laboe (Waade) <sup>2)</sup> | —                   | 1   | 2   | 3   | 8  | 6  | 5  | 1  | 26    | —      | —                     |
| „         |         | 1904 | Orth (Waade) <sup>2)</sup>  | —                   | —   | 3   | 11  | 5  | 3  | 2  | —  | 24    | —      | —                     |
| „         | 23./24. | 1904 | Warnemünde <sup>2)</sup>    | —                   | 6   | 73  | 20  | 2  | —  | —  | 1  | 102   | 3,7    | —                     |
| November  | 7.—11.  | 1905 | Travemünde                  | —                   | 27  | 155 | 70  | 29 | 17 | 3  | 1  | 302   | 4,0    | 32,4                  |
| „         |         | 1897 | Eckernförde <sup>1)</sup>   | —                   | 1   | 96  | 48  | 19 | 10 | 1  | 1  | 176   | 4,2    | —                     |
| „         | 18.—29. | 1905 | Travemünde                  | —                   | 71  | 375 | 183 | 58 | 19 | 8  | 1  | 715   | 3,9    | —                     |
| Dezember  |         |      |                             | —                   | —   | —   | —   | —  | —  | —  | —  | —     | —      | —                     |

<sup>1)</sup> Nach Apstein.<sup>2)</sup> Nach Krüger.

Rechte: 2579.

Linke: 1391 = 35 %.

### 3. Flunder.

Weniger Schwierigkeiten als bei der Scholle bieten sich bei Betrachtung der Wachstumsverhältnisse der jungen Flunder. Bei dieser ist die Laichzeit viel zusammengedrängter. Anfang Februar treten die ersten vereinzelter Eier auf, im März und April liegt die Hochzeit und im Mai werden die Eier wieder seltener. Ebenso wie die Scholle lebt die Larve zunächst 1–2 Monate planktonisch und begibt sich dann in die ganz flachen Küstenregionen, die sie zum Teil mit der Scholle gemeinsam bewohnt. Doch kann sie auch bei geringerem Salzgehalt gedeihen und findet sich daher oft in den Unterläufen der Flüsse sowie in großer Zahl an den Küsten der östlichen Ostsee. Die ersten Bodenstadien habe ich bei Travemünde Ende Juni gefunden, alle Tiere sind zu dieser Zeit von einer recht gleichmäßigen Länge, 1 und 2 cm, entsprechend der wenig ausgedehnten Laichzeit. Das berechnete Mittel beträgt etwa 1,9. Da die Hauptablage der Eier vor 3 bis 4 Monaten erfolgt ist, ist für die erste Zeit das monatliche Wachstum etwa 0,5 mm. Mit meinem Mittel stimmt der Apsteinsche Wert für den Juni nicht überein, er hat bei Eckernförde am 28. Juni 1898 78 junge Flundern gefangen von einer mittlern Größe von 5,5 cm. Er meint selbst: „Die hohe Zahl kann ich mir nur erklären, daß einmal viel vorjährige Flundern am Strande mitgefangen sind, andererseits das Mittel so hoch ist, weil die kleinsten Flundern nicht mitgefangen wurden. Das kleinste Exemplar maß 34 mm, während ich im Juli 1897 noch Exemplare von nur 10 mm Länge erhielt.“ Ich möchte noch ergänzend hinzufügen, daß sämtliche von ihm gefangenen Flundern vorjährige waren, auch die von 34 mm. Daher ist das hohe Mittel nicht wunderbar, merkwürdig ist nur, daß in dem Jahre Ende Juni noch gar keine Flundern der 0-Gruppe vorhanden waren.

Ende Juli maßen die jungen Flundern bei Travemünde 2,6 cm, waren also im Durchschnitt 0,7 cm gewachsen. Die Zahl der ganz kleinen Tiere von 1 cm ist ziemlich beträchtlich, etwa 8%, es sind das die Tiere, die erst im Mai den Eiern entschlüpft sind. Apstein hat für die erste Julihälfte als Mittel 2,3 cm gefunden, diese Zahl stimmt gut mit meinen Werten überein, sie liegt ungefähr in der Mitte zwischen 1,9 und 2,6 cm.

Bis Ende August hat wiederum ein monatliches Wachstum von 0,7 cm stattgefunden. Das Mittel steigt jetzt auf 3,3 cm. Jetzt ist die Menge der ganz jungen Tiere fast ganz verschwunden, nur 4 Stück oder 0,5% haben noch eine Länge von 1 cm. Bei Eckernförde hat Apstein etwas größeres Wachstum konstatiert, er fand in drei aufeinander folgenden Jahren bereits im Anfang des Monats die Mittel 3,3 cm, 3,6 cm und 3,5 cm, danach waren hier die Flundern etwa einen halben Centimeter größer.

Zwischen dem in der Tabelle angegebenen August- und September-Wert liegt nur die geringe Differenz von 0,1 cm. Allerdings sind die Fangtage auch keinen ganzen, sondern nur einen drittel Monat auseinander. Aber auch wenn man das berücksichtigt, so läßt sich doch eine starke Abnahme im Wachstum erkennen, was auch durch den Oktoberbefund bestätigt wird. Von August bis Oktober ist die ganze Zunahme 0,6 cm, also im Monat etwa 0,3 cm.

Im November bleibt das Mittel dasselbe, ja, gegen Ende des Monats ist es sogar noch eine Kleinigkeit gesunken (auf 3,9). Trotzdem kann man noch ein Wachstum konstatieren, denn die Prozentzahl der kleinen, 2 cm großen Flundern ist von 20% auf ca. 10% gesunken, während die 4 cm langen eine Steigerung von 18% auf ca. 25% erfahren haben. Dagegen hat die Zahl der 6 und mehr cm großen Flundern stark abgenommen.

Die Apsteinschen Zahlen für September sind recht schwankend, die kleinste ist 3,9, die größte 5,3 cm. Nun sind aber gerade die größeren Mittel aus verhältnismäßig geringen Mengen gewonnen, besitzen daher nur wenig Zuverlässigkeit, während z. B. 3,9 cm die Durchschnittsgröße von fast 1000 Individuen angibt. Dieser Wert ist zwar auch noch um 0,5 cm größer als der Travemünder im Jahre 1905, aber das Wachstum ist auch nicht in allen Jahren das gleiche, denn ich habe Ende September 1903 bei Travemünde als Mittel 4,3 cm gefunden. Deshalb will es auch nicht viel bedeuten, wenn das Apsteinsche Novembermittel mit 4,2 cm ein wenig höher ist als das bei Travemünde.

Während des Winters ist das Wachstum der Fische fast gleich Null. Vielfach liegen sie in dieser Jahreszeit in den Sand eingegraben und nehmen gar keine oder doch nur äußerst wenig Nahrung zu sich.

Daher ist es auch nicht wunderbar, wenn wir im Mai die Flundern nur recht wenig gewachsen finden. Sie waren im Mittel nur 5 cm groß, also 1 cm mehr als im Herbst. Daraus ergibt sich ohne weiteres, daß das Apsteinsche Junimittel von 5,5 cm durchweg aus lauter vorjährigen Tieren gewonnen sein muß.

Weiter nach dem Osten ist das Jahreswachstum wahrscheinlich noch geringer. Leider liegt auch hier so gut wie kein Material vor. Ich habe einmal durch Herrn Fischmeister Schneider von Rügenwaldermünde Ende Juni eine Anzahl Flundern bekommen. Es waren lauter vorjährige Tiere von 30 bis 65 mm, im Mittel nur 4,9 cm groß.

In Figur 5 ist das Wachstum der jungen Flundern bei Travemünde graphisch dargestellt. Der Gipfel der Kurve rückt von Juni bis August jeden Monat etwa einen Centimeter weiter, gleichzeitig werden die Kurvenäste immer weniger steil und namentlich der absteigende flacht sich mehr und mehr ab.

Die Kurven für die Herbstmonate sind nicht mit eingetragen, die Gipfel bleiben in demselben Intervall wie im August (zwischen 3 und 4 cm) und nur der An- und Abstieg der Aeste verläuft ein wenig anders. Erst im nächsten Frühjahr sind die jetzt einjährigen Flundern soweit gewachsen, daß der Höhepunkt der Kurve einen Centimeter weiter gewandert ist.

Wichtig ist nun noch die Frage: Sind alle aus den Krabbenhamenfängen gewonnenen Mittel auch einigermaßen zuverlässig? Umfassen sie wirklich das gesamte Material des ersten Jahrgangs oder findet bei der Flunder ein ähnliches Zurückweichen von der Küste statt wie bei der Scholle? Ich habe schon bei Besprechung der Scholle erwähnt, daß wenigstens bis September und Oktober im Untersuchungsjahr die 0-Gruppe sich ziemlich vollständig am ganz flachen Strande aufgehalten hat. Schon die große Zahl der Tiere spricht dafür, daß keine wesentlichen Mengen fortgewandert sind. Dazu kommt, daß an den tiefen Stellen mit der Waade wohl kleine Schollen, aber so gut wie keine Flundern gefangen sind. Etwas anders mögen die Verhältnisse im November und Dezember liegen, auch jetzt ist noch die Zahl der in unmittelbarer Nähe der Küste befindlichen Tiere recht groß, aber einige Anzeichen sprechen dafür, daß ein Teil der größeren sich etwas vom Ufer entfernt hat. Es ist vorher erwähnt worden, daß im November zwar der Höhepunkt der Wachstumskurven derselbe bleibt wie im Oktober, daß dagegen die Zahl der kleineren Tiere wesentlich abnimmt. Sie sind daher noch gewachsen und man müßte dem entsprechend auch bei den größeren Tieren eine prozentuale Zunahme erwarten. Das ist aber nur zum Teil der Fall. Die Zahl der 4 cm großen Flundern steigt allerdings von Oktober von 18 % auf ca. 25 %, aber gerade bei den größten Tieren macht sich eine starke Abnahme bemerkbar, die Prozentzahl der mehr als 6 cm langen Tiere sinkt von 9,4 auf 4,8 %. So ist es zu erklären, daß Ende November das Mittel aller gefangenen Tiere noch etwas kleiner ist als im Oktober. Es liegt die Vermutung nahe, daß die größeren sich zum Teil vom Strande zurückgezogen haben.

Im großen und ganzen werden aber die ermittelten Durchschnittsgrößen ziemlich der Wirklichkeit entsprechen. Die jungen Flundern werden im Mittel im ersten Lebensjahr nicht mehr als 5 cm wachsen, wahrscheinlich noch etwas weniger, es gibt jedenfalls im Mai noch eine ganze Anzahl vorjähriger Tiere, deren Länge zwischen 3 und 4 cm liegt. Eine obere Wachstumsgrenze festzustellen, ist zur Zeit nicht möglich, auch hier macht die Trennung der 0- und I-Gruppe zuviel Schwierigkeiten.

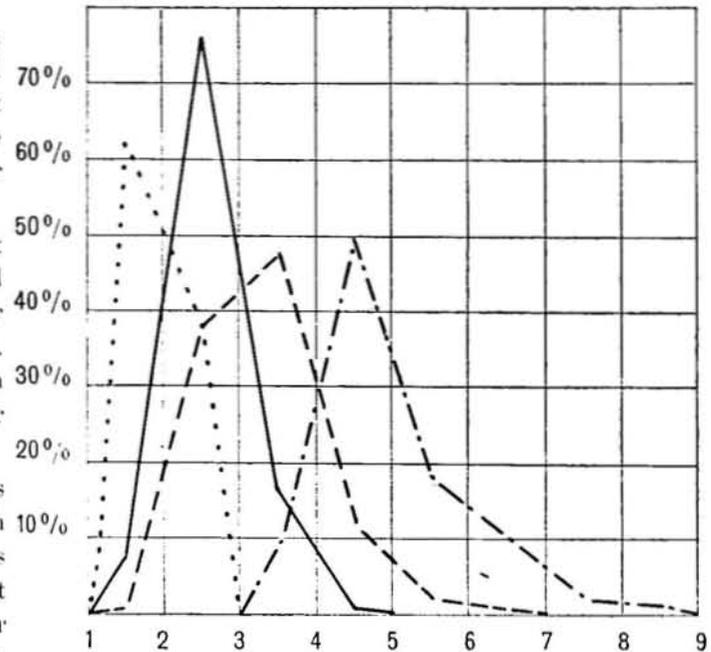


Fig. 5. Junge Flundern bei Travemünde

..... Ende Juni 1905  
 ————— Ende Juli 1905  
 - - - - - Ende August 1905  
 - . . . . Anfang Mai 1905

## 4. Dorsch.

Tabelle XII. Dorsche der Travemünder Bucht.

| Monat        | Jahr | Centimeter |   |    |    |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |      | Summe | Mittel |
|--------------|------|------------|---|----|----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|------|-------|--------|
|              |      | 5          | 6 | 7  | 8  | 9   | 10  | 11  | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |     |      |       |        |
| Oktober 15   | 1904 | 1          | 4 | 42 | 87 | 140 | 144 | 89  | 36 | 6  | 4  | —  | 2  | —  | —  | —  | 555 | 10,0 |       |        |
| Oktober      | 1905 | —          | — | 9  | 38 | 59  | 53  | 59  | 33 | 9  | 2  | 3  | 3  | —  | —  | —  | 268 | 10,6 |       |        |
| November 14  | 1904 | 3          | 7 | 44 | 86 | 165 | 161 | 143 | 93 | 30 | 7  | 4  | —  | —  | —  | —  | 743 | 10,5 |       |        |
| November     | 1905 | —          | 2 | 8  | 29 | 76  | 73  | 76  | 81 | 32 | 13 | 10 | 1  | 3  | —  | —  | 404 | 11,1 |       |        |
| Dezember 12  | 1904 | —          | — | 1  | 1  | 6   | 24  | 48  | 55 | 65 | 53 | 49 | 18 | 7  | 4  | 2  | 333 | 13,5 |       |        |
| Anfang März  | 1905 | —          | — | —  | —  | 7   | 10  | 11  | 16 | 10 | 9  | 4  | 4  | 3  | —  | —  | 75  | 12,8 |       |        |
| Anfang April | 1905 | —          | — | —  | —  | 8   | 15  | 14  | 27 | 19 | 21 | 8  | 8  | 3  | —  | —  | 123 | 13,0 |       |        |

| Monat       | Jahr | Centimeter |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      | Summe | Mittel |
|-------------|------|------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|-------|--------|
|             |      | 16         | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |    |      |       |        |
| September 9 | 1905 | 3          | 7  | 13 | 9  | 11 | 10 | 8  | 4  | 4  | 5  | 3  | 1  | 1  | 2  | 2  | 84 | 21,5 |       |        |

Noch weniger als über Scholle und Flunder ist über das Wachstum des jungen Dorsch bekannt. Zum großen Teil liegt das in der schwierigen Beschaffung des Materials, namentlich der jüngern Stadien.

Die Laichzeit beginnt im Februar, erreicht aber ihren Höhepunkt erst im März - April und auch noch im Mai finden sich nicht selten Eier. Im Mai habe ich in der westlichen Ostsee eine ganze Anzahl planktonischer Larven gefangen, auch im August fehlen sie nicht. Leider habe ich während des Sommers nicht näher nach dem Aufenthalte der Dorsche forschen können, da der „Poseidon“ für diese Untersuchungen nicht zur Verfügung stand. Ich kann also nicht sagen, wo die jungen 1½ bis ca. 7 cm großen Dorsche sich aufhalten. In der Nordsee sammeln sie sich auf flachern Bänken mit sandigem Untergrund und schon im Mai habe ich sie in großer Zahl in 20 m Tiefe mit dem Helgoländer Trawl gefangen.

Im Herbst wandern die jungen Dorsche in größeren Scharen der Küste zu und zwar in den Untersuchungs Jahren 1904 und 1905 erst im Oktober. In diesem Monat wurden in der Travemünder Bucht größere Mengen erbeutet. Die Durchschnittsgröße war im Jahre 1904 etwa 10 cm, im Jahre 1905 ein wenig mehr. Nicht uninteressant ist ein Vergleich mit den jungen Dorschen der Nordsee. Aus dem Anfang des Oktober 1904 liegt ein reichhaltiges Material von Büsum vor. Figur 6 gibt die Wachstumskurve aus Nord-

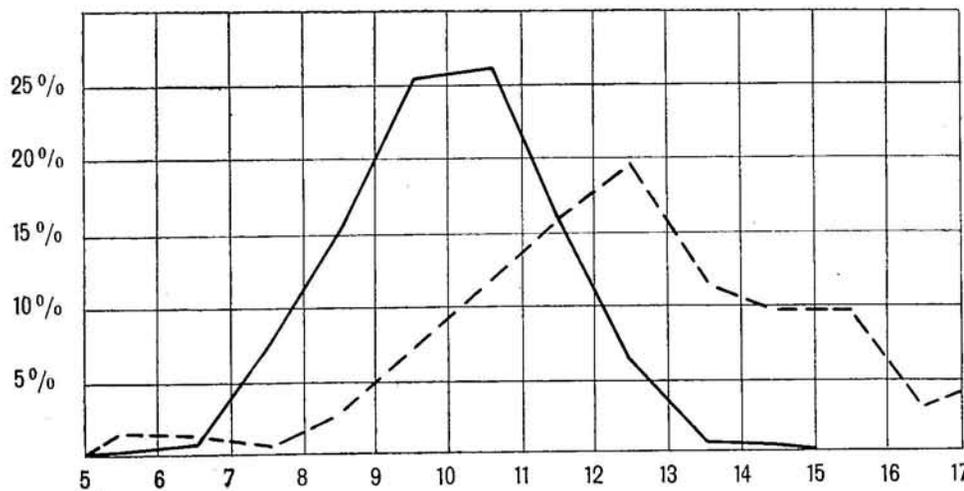


Fig. 6. Junge Dorsche  
 ——— Mitte Oktober 1904 bei Travemünde  
 - - - Anfang Oktober 1904 bei Büsum

und Ostsee. Die der Nordseedorsche ist viel länger gestreckt, auch ist der Gipfel 2 bis 3 cm weiter gerückt als bei den Ostseedorschen. Hiernach scheint also das Wachstum bei letztern etwas geringer zu sein, soviel man aus den wenigen Untersuchungen schließen darf.

Im November sind die Dorsche etwas größer. Sowohl im Jahre 1904 als auch im Jahre 1905 zeigt sich gegenüber dem November eine Zunahme von 0,5 cm, die Mittel sind jetzt 10,5 bzw. 11,1 cm.

Wie wenig zuverlässig für derartige Maßbestimmungen vereinzelte Untersuchungen sind, führt der Fang aus dem Dezember 1904 klar vor Augen. Das Mittel ist hier auf einmal 13,5 cm, danach wären die Dorsche in einem Monat 3 cm gewachsen, was in dieser Jahreszeit ganz unwahrscheinlich ist. Ob sich bei den Dorschen ähnliche Schwarmbildung findet, nach Größen geordnet, wie bei der Scholle, oder wie die Sache sonst zu erklären ist, muß ich dahingestellt sein lassen.

Zu der Ansicht, daß das hohe Mittel des Dezemberfanges auf besondere Gründe zurückzuführen ist, gelangt man auch, wenn man die Frühjahrsfänge betrachtet. Sowohl im März als auch im April liegen die Mittel der Fänge mit 12,8 und 13 cm niedriger als im Dezember. Diese würden ihre Richtigkeit vorausgesetzt, auch gleichzeitig etwa das Wachstum des ersten Jahrganges angeben. Die untere Grenze wäre demnach 9, die obere 17 und das Mittel etwa 13 cm.

Vom zweiten Jahrgang habe ich eine Anzahl gemessen aus einer Anzahl von Waadenfängen im September 1905. Ich erhielt hier noch keinen einzigen Dorsch der 0-Gruppe, dagegen 84 Stück, die wahrscheinlich zum größten Teil der I-Gruppe angehören. Das aus ihrer Messung berechnete Mittel beträgt 21,5 cm, danach wären die Dorsche im Laufe des Sommers etwa 8,5 cm gewachsen, was einer monatlichen Zunahme von nicht ganz 1,5 cm entspräche.

## 5. Sonstige Jungfische der Travemünder Bucht.

Von andern Pleuronectiden sind nur noch junge **Steinbutt** in größerer Zahl gefangen.

| Datum        | Ort         | Centimeter |    |    |    |   |   |   |   |
|--------------|-------------|------------|----|----|----|---|---|---|---|
|              |             | 2          | 3  | 4  | 5  | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Juli 05      | Travemünde  | —          | 6  | —  | —  | — | — | — | — |
| August 05    | Travemünde  | 28         | 11 | 12 | —  | — | — | — | — |
| September 05 | Travemünde  | 22         | 15 | 12 | 11 | 3 | 1 | 2 | — |
| Oktober 03   | Eckernförde | 4          | !  | —  | —  | — | — | — | — |
| Oktober 05   | Travemünde  | —          | —  | 2  | —  | — | — | 1 | 1 |
| November 05  | Travemünde  | —          | —  | —  | —  | — | 1 | — | — |

Die Tiere verhalten sich insofern anders als junge Schollen und Flundern, als sie verhältnismäßig länger ihr planktonisches Leben bewahren. Ebenso wie in der Nordsee finden sich die schon längst unsymmetrischen Tiere in den obern Wasserschichten und meist sind sie mehr als 2 cm lang, ehe sie sich in die ganz flachen Küstenregionen begeben, um hier gemeinsam mit Flunder und Scholle zu hausen. Da die Laichzeit aber bei ihnen später liegt als bei den letzterwähnten Fischen, findet man sie erst im August-September in größerer Anzahl in der Nähe des Ufers. Scheinbar bleiben sie hier nicht lange, sondern ziehen sich allmählich in die tiefern Regionen zurück, so daß man sie im November-Dezember nur vereinzelt mit dem Hamen fängt.

Eine Trennung der 0- und I-Gruppe ist hier besonders schwierig, weil man in der Ostsee gar nicht die Lage der Laichzeit kennt. Wenn aber die im Juli gefangenen Tiere dem ersten Jahrgang angehören, muß die Laichzeit verhältnismäßig früh liegen und das Wachstum der Tiere sehr schnell sein. Merkwürdig ist dann aber, daß keine kleinern Tiere gefangen sind. Die 3 cm großen Tiere aber dem zweiten Jahrgang zuzurechnen, hat auch seine Bedenken, da dann das Wachstum auffallend gering ist. Wie im ersten

Abschnitt erwähnt ist, gibt es allerdings im August noch ganz junge symmetrische Steinbuttlarven, deren Größe sicherlich im ersten Jahre nur unbedeutend bleiben wird.

Von der **Zunge** wurden bei Travemünde nur im September zwei Exemplare von 3 und 4 cm gefangen. Häufiger ist sie bei Eckernförde, wo Apstein eine nicht unbedeutende Anzahl junger Tiere erbeutet hat. Ich war früher der Ansicht, daß diese wahrscheinlich eingewandert seien und ein Laichen in der Ostsee nicht stattfindet. Ich halte es jedoch, ebenso wie Apstein, jetzt nicht für ausgeschlossen, daß die Entwicklung im Bereich der Ostsee vor sich geht. Die Seezungen sind in den tiefern Regionen der Eckernförder und Travemünder Bucht gar nicht so selten als man früher angenommen hat. Wahrscheinlich liegt die Laichzeit etwa zur selben Zeit wie beim Steinbutt und die Eier entwickeln sich auf dem Boden liegend.

Auch noch eine Anzahl anderer Arten sind als Jungfische in der Travemünder Bucht gefangen worden, wie Glatbutt, Wittling, *Agonus*, Knurrhahn, Hornhecht, doch ist ihre Anzahl zu gering, um genauere Aufschlüsse über das Wachstum zu geben.

Erwähnen möchte ich noch, daß zwei für die Ostsee seltene Fische in je einem Exemplar erbeutet wurden, *Gadus minutus* und *Labrus melops*.

## IV. Praktische Ergebnisse.

---

Von Seiten der Berufsfischer wird in neuerer Zeit vielfach über starke Abnahme des Fischbestandes in der Ostsee geklagt und alle möglichen Maßregeln werden zu dessen Schutz in Vorschlag gebracht. Es kann hier nicht meine Aufgabe sein, zu entscheiden, in wiefern solche Maßregeln notwendig sind oder nicht. Dazu bedarf es vor allem genauer statistischer Nachweise, in wie weit die Klagen der Fischer berechtigt sind. Ich will im Folgenden nur auf einige Ergebnisse der vorliegenden Untersuchungen hinweisen, die nicht nur in wissenschaftlicher, sondern auch fischereilicher Beziehung von Interesse sind. Gleichzeitig möchte ich noch auf einige Punkte aufmerksam machen, die aus gleichem Grunde eine genauere Untersuchung verdienen.

Jede Schutzmaßregel legt den Fischern gewisse Beschränkungen in der Ausübung ihres Berufes auf, es ist daher nur eine Forderung der Billigkeit, daß ihnen der Vorteil, der durch die Schutzmaßregel erzielt wird, auch direkt zugute kommt. Nach Ansicht einiger Forscher sollte der Plattfischbestand, speziell der der Schollen, sich durch Einwanderung aus andern Meeren ergänzen: in diesem Falle wäre jede Maßregel zum Schutz des Laichens und der Brut eine Härte für die Fischer gewesen, da dadurch doch keine direkte Vermehrung des Fischbestandes erzielt werden würde. Durch die jetzigen Untersuchungen ist aber festgestellt, daß sowohl Flundern als auch Schollen Standfische der Ostsee sind. Sie machen hier ihren ganzen Entwicklungsgang vom Ei bis zum geschlechtsreifen Tier durch. Ob einzelne Stadien ihren Entwicklungsgang mehr in dem einen oder andern Teil der Ostsee durchmachen, ist vom praktischen Gesichtspunkt aus ziemlich gleichgültig. Die Hauptsache ist, daß diejenigen, die durch die Beschränkung der Fischerei betroffen werden, auch den Nutzen davon ernten, und das ist der Fall, wenn im westlichen Teile besonders für Hebung des Schollenbestandes, im östlichen für Besserung des Flundernbestandes gesorgt wird.

In der östlichen Ostsee findet das Laichen der Flundern und Schollen an den tiefern Stellen statt. Es hat sich als völlig neu ergeben, daß in jedem Jahre eine große Verschiebung der Flundermengen stattfindet. Das Bornholmer Becken, das im Sommer so gut wie leer von Flundern ist, beherbergt in den Monaten Februar bis Mai sie in so großer Anzahl, daß mit dem großen Schleppnetz in einer Stunde bis 150 kg (Flundern und Schollen) gefangen werden. Es liegt nun die Frage nahe, ob sich die systematische Ausbeutung dieser Fanggründe lohnt und ob eine starke Befischung vom fischereilichen Standpunkte aus rationell ist.

Als eigentliche Fangzeit kämen nur die Monate Februar, März und April in Betracht. Da diese noch in die stürmische Jahreszeit fallen, würde eine Fischerei mit kleineren, nicht völlig seetüchtigen Fahrzeugen garnicht in Betracht kommen. In erster Linie müßte man daher an einen Fischdampferbetrieb denken. Ein Dampfer würde zweifellos pro Tag 1500 bis 2000 kg Plattfische, ja, vielleicht noch mehr fangen können. Der Boden ist im Bornholmer Becken für die Schleppnetzfisherei recht gut geeignet. Namentlich scheinen Steine, im Gegensatz zu den andern Teilen der Ostsee, hier recht selten zu sein. Der Grund ist ein weicher Mud oder auch Schlick von keiner besondern Zähigkeit, so daß er sich leicht aus den Maschen der Netze herausspülen läßt.

Recht günstig ist auch die Nähe mehrerer Häfen. Die Entfernungen nach Kolbergermünde und Rügenwaldermünde betragen nur 40 bis 60 Seemeilen. Die Landung der Fische einerseits und die Bekohlung und Verproviantierung andererseits würde sich daher in einer verhältnismäßig kurzen Zeit abwickeln lassen.

Trotzdem würde ein Fischdampferbetrieb nicht lohnend sein. Zunächst käme als Fangzeit nur der Winter in Betracht. Im Sommer, wo die Mehrzahl der Fische sich auf den flachen Bänken aufhält, ist, wie die Expedition des Deutschen Seefischereivereins deutlich ergeben hat, eine lohnende Schleppnetzfisherei schon der ungünstigen Bodenbeschaffenheit wegen kaum denkbar. Die Dampfer würden daher in der guten Jahreszeit gar nicht zu verwenden sein. Außer durch stürmisches Wetter wird die Winterfisherei in der Ostsee auch vielfach durch Vereisung der Häfen erschwert, so daß die Dampfer häufig in die Lage kämen, ihre Fische nicht loswerden zu können.

Ferner stellt die Minderwertigkeit der Ware die ganze Rentabilität in Frage. Die Schollen sind in der Fangzeit so mager, daß sie als Speisefische kaum verwendet werden können. Die Beschaffenheit der Flundern ist im Februar und vielleicht auch noch im März einigermaßen, im April und Mai sind auch sie infolge des Laichgeschäfts so mitgenommen, daß sie kaum genießbar sind. Namentlich für größere Quantitäten werden in den Küstengegenden kaum Abnehmer zu finden sein, und größere Transportkosten können auf der minderwertigen Ware nicht liegen. Selbst wenn der für diese Fische recht hohe Preis von 10 Pfg. pr. kg bezahlt würde, käme der Ertrag des Dampfers nur auf 150—200 Mk. pr. Tag, ein Ergebnis, das gerade in dieser Jahreszeit in der Nordsee durchschnittlich weit überholt wird.

Aber auch aus fischereiwirtschaftlichen Gründen ist eine stärkere Befischung des Bornholmer Beckens energisch zu bekämpfen. Die vorliegenden Untersuchungen haben nachgewiesen, daß man es hier mit ausgedehnten Laichplätzen zu tun hat, die von den Fischen aus weitem Umkreise aufgesucht werden. Gerade an dieser Stelle entsteht der Nachwuchs für den ganzen Küstenbestand, denn eine Einwanderung aus andern Meeren findet speziell von Seiten der Flundern in größerem Maßstabe nicht statt. Daß nun ein Wegfangen der Tiere kurz vor dem Laichen oder während des Laichens schädigend auf den Bestand einwirkt, bedarf wohl kaum einer näheren Erörterung.

Aber nicht nur der Nachwuchs, auch die Menge der erwachsenen Fische an den Küsten würde durch eine Schleppnetzfisherei im Bornholmer Becken stark verringert. Die vorgenommenen Aussetzungen gezeichneter Fische zeigen deutlich, daß im Frühjahr die Flundern aus den Tiefen sich bis nahe an die Küsten begeben, und namentlich die hinterpommersehe Küste ist vorzugsweise das Ziel der Wanderung. Die Flunder ist aber für die dortige Fischereibevölkerung der wichtigste Fisch. Nach der Statistik des Deutschen Seefischereivereins betrug hier im Jahre 1904 das Gesamtertragnis der Fischerei 625 570 Mk. und davon fielen auf die Flunderfisherei 435 470 Mk., das sind fast 70%. Die Flundern, die im Winter im Bornholmer Becken leben, werden also in Wirklichkeit schon jetzt stark befischt, allerdings nicht an Ort und Stelle, sondern nach ihrer Wanderung in die Küstengegenden. Eine doppelte Befischung würde aber der Bestand kaum vertragen und die direkte Folge würde eine große Beeinträchtigung unserer schon jetzt schwer kämpfenden Küstenfischerbevölkerung in ihrem Haupterwerbszweig. Außerdem wäre es völlig irrationell, die Fische während des Aufenthalts in der Tiefe, d. h. zu einer Zeit, wo sie ganz minderwertig sind, zu fangen, während man sie einige Monate später an den Küsten als gute und preiswerte Ware fischen kann.

Aehnlich liegen die Verhältnisse naturgemäß im Rügener und namentlich auch im Danziger Becken. Auch hier würde eine Schleppnetzfisherei in den Frühjahrsmonaten (Februar bis April) zweifellos eine nicht unerhebliche Zahl von Fischen geben, es würde aber der Fischbestand an den Küsten stark zurückgehen.

Im April und Mai verlassen nun nach beendeter Laichzeit die Flundern die großen Tiefen und wandern in großer Zahl den Küsten zu. In dieser Zeit beginnt hier der Flundernfang. Sie werden jetzt oft in großen Mengen gefangen, doch entspricht das finanzielle Ergebnis bei weitem nicht der großen Zahl. Denn die Tiere sind infolge des Laichens völlig abgemagert und kosten vielfach nicht den fünften Teil des Preises den sie im Sommer erreichen. Nach den jetzigen Untersuchungen unternehmen aber die Flundern im Laufe des Sommers keine großen Wanderungen, sie bleiben im Bereich der Küsten, die sie am Schlusse der Laichzeit aufgesucht haben. Würde daher nur ein Teil der im Frühjahr erbeuteten Fische 1—2 Monate später gefangen, so würde trotzdem der Ertrag eher höher als niedriger ausfallen.

Der starke Fang von Flundern während des Frühjahrs in der Nähe der Mündungen der Binnengewässer, z. B. des Greifswalder Boddens, hat ferner den Nachteil, daß viele Flundern, die zum Laichen diese verlassen haben, an der Rückkehr gehindert werden. Auf den reichen Nährgründen der Binnengewässer würden

die Tiere sich in kurzer Zeit zu gut bezahlter Ware heranmästen, während die an den Eingängen gefangenen Tiere (im April und Mai) vielfach zu Schleuderpreisen verkauft werden.

Auch im westlichen Teile suchen Scholle und Flunder die tiefern Stellen zum Laichen auf. Doch liegen die Laichplätze hier längst nicht soweit von den Küsten entfernt, wie im Bornholmer Becken. Eine Befischung dieser Stellen ist daher leicht durchzuführen, und wird in den Monaten Januar bis April auch häufig mit großem Erfolg gemacht. Allerdings ist die Ware durchaus minderwertig, der Preis ist infolge dessen sehr niedrig, so daß trotz großen Fanges nicht von einem rechten Verdienst gesprochen werden kann. Während des Sommers werden die Tiere meist an den flachern Stellen gefangen, an die sie nach beendeter Laichzeit gewandert sind; ihr Wert ist aber jetzt bedeutend gestiegen. In wie weit durch diese starke doppelte Befischung eine Verminderung des Fischbestandes eingetreten ist, vermag ich infolge mangelnder statistischer Berichte nicht nachzuweisen. Es wird aber vielfach von Fischern darüber geklagt, daß namentlich eine Abnahme der größeren Fische stattgefunden. Es wird vielfach der Zunahme der Zeesenfischerei an den holsteinischen und mecklenburgischen Küsten die Schuld zugeschoben, daß durch sie der jüngere Nachwuchs in großem Maßstabe weggefangen würde. Ob das nun wirklich der Fall ist, scheint zum mindesten sehr zweifelhaft. Nach den von mir vorgenommenen Messungen ist die Größe der reifen Weibchen durchschnittlich immer bedeutender als die der reifen Männchen. Als bessere Schollen werden nun an den holsteinischen Küsten durchweg nur die mehr als 24 cm großen Tiere gerechnet, das sind aber zum weit höhern Prozentsatz die Weibchen. Diese stellen also zur Hauptsache das wertvollste Schollenmaterial.

Noch evidenter als aus den Messungen geht das aus den Wägungen hervor. Ich führe nur einige Zahlen als Beispiel an. Es wogen z. B. im Februar 61 reife Männchen 6,75 kg, das Stück also ca. 110 gr. 17 Weibchen des gleichen Fanges 4,5 kg, das Stück hiernach ca. 265 gr. In einem andern Fange aus demselben Monat wogen 226 reife Männchen 21 kg, 138 reife Weibchen 22 kg, also im ersten Falle ca. 93 gr, im zweiten ca. 160 gr das Stück.

Schon im vorhergehenden Abschnitt ist darauf hingewiesen worden, daß in der Ostsee die Zahl der reifen Männchen stets weit größer ist als die der Weibchen. Es ist dabei die Möglichkeit zugegeben worden, daß schon bei den jugendlichen Tieren sich die Männchen in der Ueberzahl befinden können. Es treten aber sicherlich noch andere Umstände hinzu, um das Uebergewicht der Männchen zu erhöhen. Zunächst wird der frühere Eintritt der Reife bei diesen sicherlich den geschlechtsreifen Tieren einen Jahrgang mehr an Männchen zuführen. Dann aber wird die Befischung in erster Linie die größern Tiere, und das sind die Weibchen, mitnehmen.

Der stärkere Fang der Weibchen wird aber in erster Linie durch Stellnetze geschehen. Denn die weiblichen Schollen besitzen eine viel größere Beweglichkeit, namentlich nach dem Ablaihen bleiben sie nicht lange in den tiefern muddigen Regionen der Ostsee, sondern gehen auf den sandigen Gründen ihrer Nahrung nach. Während ihrer Wanderung und bei ihrer Nahrungssuche werden sie nun von den Stellnetzen gefangen, die nicht nur an den tiefen, sondern auch an flacheren Stellen aufgestellt werden. Die Männchen dagegen halten sich in den Tiefen viel länger auf und selbst im Sommer finden sie sich hier in nicht unbedeutender Zahl. Die Schleppnetze, speziell die Zeesen, fischen nun vorwiegend in diesen muddigen Tiefen der Ostsee, schon aus dem Grunde, weil in den flachen Teilen vielfach Steine die Fischerei erschweren. Die zahlreichen kleinern Butt, die sie hier in den Frühlingsmonaten April und Mai fangen, werden bei weitem der Hauptsache nach aus Männchen bestehen. Da diese in genügender Anzahl vorhanden sind, ferner der Prozentsatz, den sie von der guten Verkaufsware bilden, ein verhältnismäßig geringerer ist, ist jedenfalls der Schaden, den die Zeesenfischerei in dieser Jahreszeit anrichtet, kein so bedeutender. Im ganzen würde daher das Fischen mit Stellnetzen während und unmittelbar nach der Laichzeit in höhern Maßstabe den Bestand an größeren Fischen schädigen als die Fischerei mit Zeesen.

Der Ertrag der Frühjahrsfischerei bleibt wegen der schlechten Qualität auch bei großer Zahl der gefangenen Fische nur gering, während dieselbe Ware einige Monate später guten Preis bedingt.

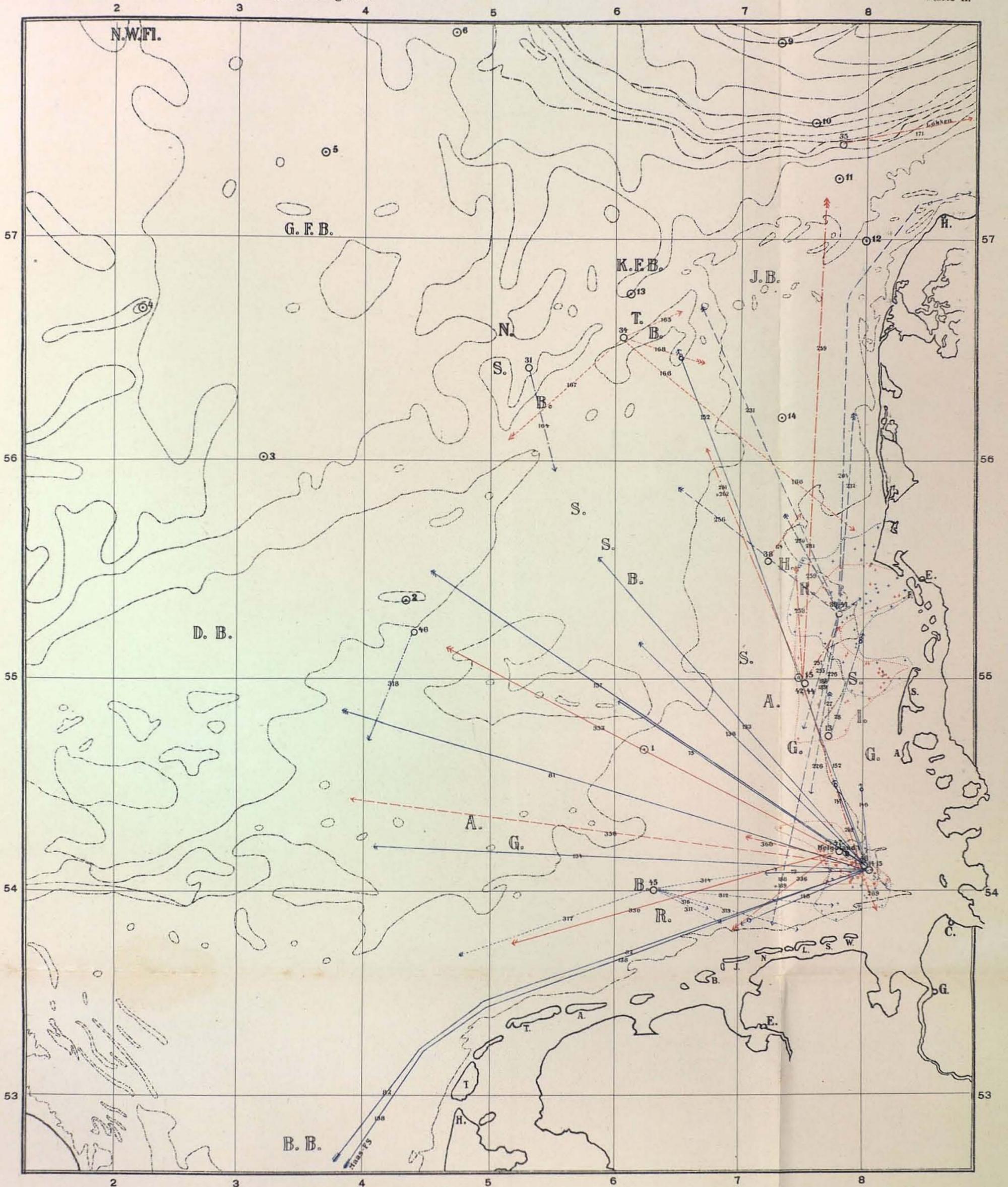
Meiner Ansicht nach würden genauere statistische Erhebungen, in welchen Prozentzahlen die Weibchen und Männchen die mit den verschiedenen Netzen gemachten Fänge in den einzelnen Jahreszeiten zusammensetzen, von großem Interesse sein.

## Literatur-Verzeichnis.

1. Ehrenbaum und Strodtmann, Eier und Jugendformen der Ostseefische, I. Bericht. — Wissensch. Meeresuntersuchungen. Neue Folge. VI. Band. Abt. Helgoland. Heft 1.
2. Bulletin des résultats acquis pendant les courses périodiques publié par le Bureau du Conseil avec l'assistance de M. Knudsen. Année 1902 - 03. 1903—04. 1904—05.
3. Hensen, V., Ueber das Vorkommen und die Menge der Eier einiger Ostseefische, insbesondere derjenigen der Scholle, der Flunder, des Dorsches. — IV. Bericht der Komm. zur Untersuch. der Deutschen Meere in Kiel. VII.—IX. Jahrgang (1883) S. 299—313.
- 3b. — Ueber die Bestimmung des Planktons. — V. Bericht d. Komm. z. Untersuch. d. Deutsch. Meere in Kiel. XII.—XVI. Jahrgang (1887).
4. Sandmann, in den Rapports et Procès-Verbaux Volume IV.
5. Apstein, C., Junge Butt (Schollen, *Pleuronectes platessa*) in der Ostsee. — Wissensch. Meeresunters. Abteilung Kiel. Neue Folge. Band 8.
- 5b. — Plankton in Nord- und Ostsee auf den deutschen Terminfahrten. I. Teil. Volumina 1903. — Wissensch. Meeresuntersuch. Abteilung Kiel. Neue Folge. Band 9.
6. Ehrenbaum, E., Eier und Larven von Fischen, I. Teil. — Nordisches Plankton. Herausgegeben von Brandt und Apstein.
7. Möbius und Heinke, Die Fische der Ostsee. — IV. Jahresbericht der Komm. z. Unters. d. Deutschen Meere. Kiel 1883.
8. Petersen, Joh., Where and under what conditions can the eggs of plaice be developed into young fish within the Skaw? — Report of the Danish Biological Station XII. 1902 und 1903.
9. Petterson, O., Ueber die Wahrscheinlichkeit von periodischen und unperiodischen Schwankungen in dem atlantischen Strome und ihren Beziehungen zu meteorologischen und biologischen Phänomenen. — Ur Svenska hydrografisk biologiska kommissionens Skrifter II.
10. Trybom, F., Trawlfiskeförsög i Östersjön och notiser om rödspättans lek därstädes. — Svensk Fiskeri Tidskrift XII. (1903). Hæft II p. 49—58.
11. Schiemenz, P., Bericht über die Fischereiexpedition des Deutschen Seefischereivereins in der Ostsee 1901. — Abhandlung des Deutschen Seefischereivereins VII. (1902) S. 161—284.
- 12a. Krüger, A., Verbreitung junger Schollen an der Deutschen Ostseeküste im Sommer und Herbst 1903. — Mitteil. des Deutschen Seefischereivereins Bd. XIX. Nr. 12.
- 12b. — Bericht über die im Auftrage der wissenschaftlichen Kommission zur Erforschung der nordischen Meere von dem Unterzeichneten ausgeführte Untersuchung zur Feststellung des Vorkommens junger Schollen an der deutschen Ostseeküste. — Mitteil. des Deutschen Seefischereivereins 1904. Nr. 10.
13. Reibisch, J., Weitere Untersuchungen über die Verbreitung junger Schollen an der deutschen Ostseeküste im Sommer 1904. — Mitteil. des Deutschen Seefischereivereins 1904. Nr. 11.
14. Duncker, G., Junge Goldbutt (*Pl. platessa*) in der Neustädter Bucht. — Mitteilung des Deutschen Seefischereivereins 1904. Nr. 11. S. 404.

15. Reibisch, J., Ueber die Eizahl bei *Pleuronectes platessa* und die Altersbestimmung dieser Form aus den Otolithen. — Wissensch. Meeresuntersuch. Abt. Kiel IV (1899). S. 231--248.
  16. Wallace, W., Preliminary investigations on the age and growth-rate of plaice. — First report on fishery and hydrographical investigations in the North Sea and adjacent waters cond. by the Marine Biological Association of the United Kingdom 1902 - 03. (London 1905) p. 199 - 228 pl. I.
  17. Johansen, A. C., Contributions to the biology of the plaice with special regard to the danish plaice fishery I. - Meddelelser fra kommissionen for Havundersögelse. Serie Fiskeri Bd. I. No. 2. p. (1-70) pl. I - XII (Kjöbenhavn 1905).
  18. Hertwig, R., Ueber das Problem der sexuellen Differenzierung. — Verhandlungen der deutschen zoologischen Gesellschaft auf der 15. Jahresversammlung zu Breslau. S. 186 - 214. (Leipzig 1905.)
-





Gez. von Hermann Bolau.

Wanderungen gemarkter Schollen.

Wanderungen von Schollen, welche vom **Februar bis Ende Mai** ausgesetzt wurden.

Die **Aussetzungsorte**  $\odot$  sind mit den **Wiederfangplätzen** verbunden, und zwar alle zu einer Aussetzung gehörigen Wiederfangplätze durch unter sich gleiche Linien.

Die **Ziffern an den Aussetzungsorten** sind die Nummern der Versuche, diejenigen an den **Verbindungslinien** die **laufenden Nummern der Schollen**.

Die **Pfeilstriche** an den Linien bedeuten je einen Monat des Freilebens, so dass  $\longrightarrow$  1-2 Monate,  $\longrightarrow\longrightarrow$  9 Monate des Freilebens anzeigt. Ein kleiner Kreis vor dem Pfeilstriche bedeutet 1 Jahr des Freilebens, also entspricht  $\longrightarrow\circ$  1 Jahr 3 Monaten.

Die bei Hornsriff und Helgoland durch rote und blaue Punktierung und Strichhebung umgrenzten Gebiete finden sich auf den Spezialkarten im Text.



Gez. von Hermann Bolau.

Wanderungen gemarkter Schollen.

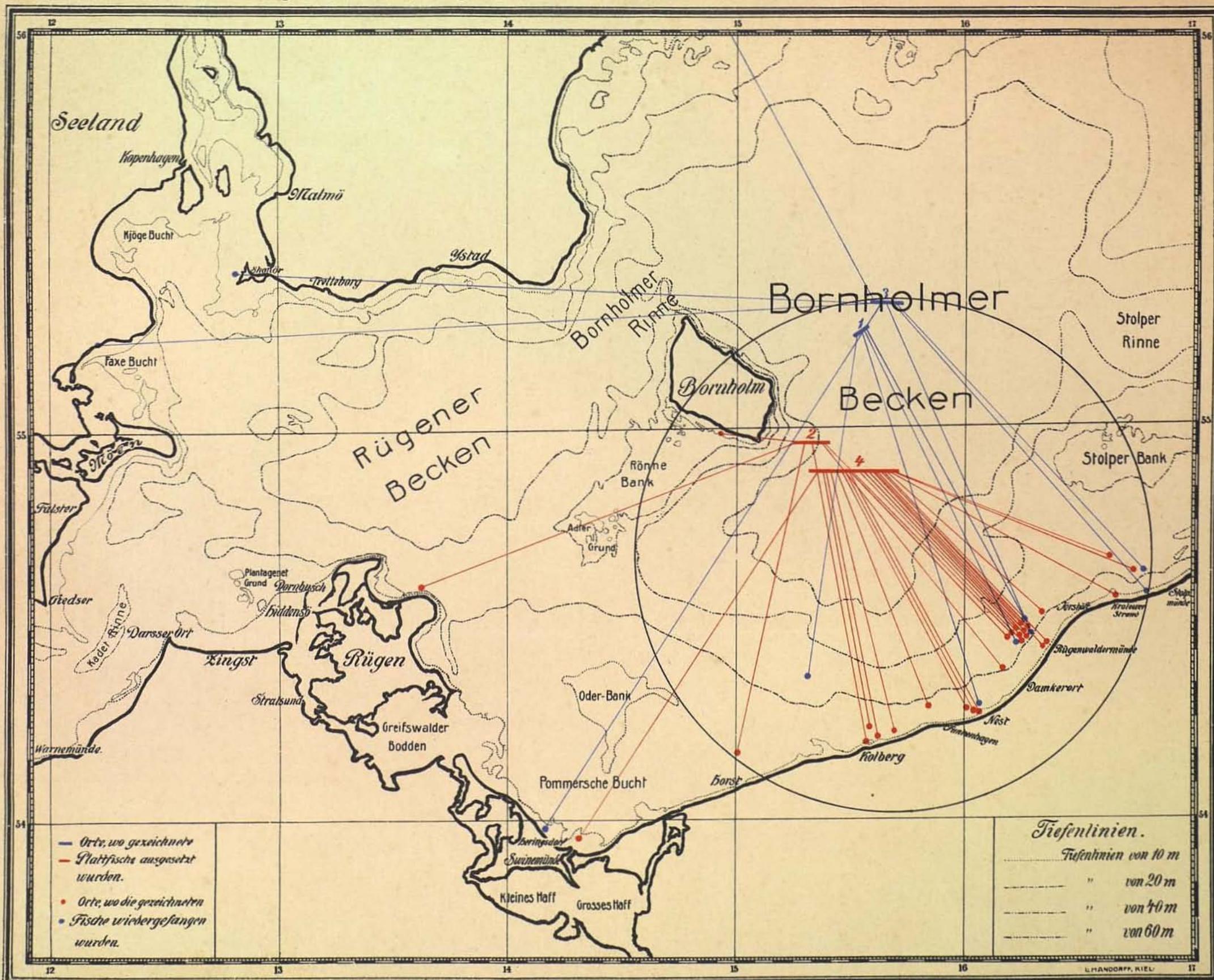
**Rot:** Wanderungen von Schollen, welche vom Juni bis Ende September ausgesetzt wurden.

**Blau:** Wanderungen von Schollen, welche vom Oktober bis Ende Januar ausgesetzt wurden.

<sup>22</sup> **Aussetzungsorte der Schollen.** Die Ziffern sind die Nummern der Versuche. Die Wiederfangplätze aller Schollen eines Versuches sind durch unter sich gleichartige Linien mit den Aussetzungsorten verbunden.

Die **Pfeilstriche** an den Linien bedeuten je einen Monat des Freilebens, so dass  $\longrightarrow$  1-2 Monate,  $\longrightarrow$  5 Monate des Freilebens anzeigt. Ein kleiner Kreis vor den Pfeilstrichen bedeutet 1 Jahr des Freilebens, also entspricht  $\longrightarrow$  1 Jahr 7 Monaten.

Die **Ziffern** an den Verbindungslinien sind die laufenden Nummern der Schollen.



Wanderung der Flundern und Schollen aus dem Bornholmer Becken.