

## I.

# Die Fische Helgolands.

Von

Prof. Dr. Fr. Heincke.

Die nachfolgende Liste der Fische Helgolands hat wesentlich den Zweck diejenige Dalla Torre's durch eine brauchbare zu ersetzen, den Zoologen mitzuteilen, welche Arten sie hier für ihre Untersuchungen vorfinden und ein allgemeines Bild von dem Charakter der Helgoländer Fischfauna zu geben. Den wissenschaftlichen Namen der Fische habe ich nur kurze Bemerkungen über die Art des Vorkommens hinzugefügt. Beobachtungen, die Dr. Ehrenbaum über das Laichen, die Eier und die Jugendformen einer grösseren Anzahl Helgoländer Fische angestellt hat, bleiben einer späteren Veröffentlichung vorbehalten. Nur eine kurze Angabe über die Laichzeit und die Art des Vorkommens der Eier und Larven bei Helgoland, soweit sie sicher bekannt sind, ist auf Grund der Untersuchungen von Ehrenbaum einzelnen Arten beigefügt worden.

Zuverlässige Angaben über unsere Fischfauna liegen bisher nur sehr wenige vor. Was ältere Autoren, wie Hoffmann, Oetker und Hallier, darüber berichtet haben, ist meistens wertlos, da ihnen die nötigen Kenntnisse für eine sichere Bestimmung der Arten fehlten. Dalla Torre hat ohne Rücksicht hierauf diese Angaben kritiklos zusammen gestellt und einige noch unbrauchbarere eigene hinzugefügt. Er selbst kann unmöglich während seines Aufenthalts auf Helgoland den Fischen irgend welche Aufmerksamkeit zugewandt haben, denn sonst wäre es unmöglich gewesen, dass er zwei auf dem Felsgrunde Helgolands ganz gemeine Arten, *Anguilla vulgaris* und *Spinachia vulgaris*, in seinem Verzeichniss gar nicht anführt und über den noch häufigeren *Ctenolabrus rupestrus* keine weitere Angabe zu machen weiss, als dass nach Möbius und Heincke auf der Pommerania-Expedition 1872 ein junges Exemplar bei Helgoland gefangen sei. Zwei Arten führt Dalla Torre selbst in die Helgoländer Fauna ein: *Raja radiata* und *Exocoetus volans*. Von der erstenen hat er „ein Stück gesehen“. Da *Raja radiata* ein Fisch von arktischer Verbreitung ist, muss ich unter Verweisung auf die unten gegebenen zoogeographischen Bemerkungen vermuten, dass es sich um eine falsche Bestimmung handelt und diese Art vorläufig streichen. Was den *Exocoetus* betrifft, von dem Dalla Torre „ein frisches Stück aus Helgolands Umgebung bei Hilmar Lührs gesehen“, so handelt es sich nach der Aussage von Lührs um Nichts anderes, als um einen fliegenden Fisch in Spiritus, den irgend ein Schiffer von einer grossen Reise in die Heimat mitgebracht hatte. Nicht anders steht es mit dem auf die

Angaben von Hoffmann und Oetker hin behaupteten Vorkommen von *Hippocampus antiquorum* bei Helgoland. Ein lebendes Seepferdchen ist niemals hier beobachtet worden. Wer die in den Naturalienhandlungen der Insel verkäuflichen getrockneten Seepferdchen der Helgoländer Fauna zurechnet, muss folgerichtig auch die Perlmuschel und zahlreiche andere Conchylien der südlichen Meere mit einschliessen, die als Schmuck und Spielzeug in den Läden verkauft werden!!

Sehr wertvoll für die Feststellung des Vorkommens mancher Fischarten bei Helgoland sind mir mündliche Angaben des bekannten zoologischen Fischers Hilmar Lührs gewesen. Er hat über dreissig Jahre lang sehr scharf beobachtet und durch die Helgoland besuchenden Zoologen und die Aquarien, die er versorgte, die richtigen Namen der einzelnen Arten kennen gelernt. Einige Arten habe ich nur auf die Autorität von H. Lührs in das nachfolgende Verzeichniss aufgenommen, jedoch nicht ohne mich genügend von der Zuverlässigkeit seiner Angaben überzeugt zu haben.

Es ist sehr zu beklagen, dass die Helgoländer ihre früher mit Angeln und Kurre betriebene Fischerei so arg vernachlässigt und in den letzten Jahren fast ganz aufgegeben haben. Dadurch kommt es, dass seltener, aber doch regelmässig erscheinende Fische jetzt gar nicht mehr in Helgoland angebracht werden und zur wissenschaftlichen Beobachtung gelangen können. Die Fischdampfer, die Smacks und die deutschen Kutter fangen zwar solche Fische, aber da Helgoland auch kein Fischereihafen ist, so bekommt man Nichts davon zu sehen. Wenn wir auf der Biologischen Anstalt nicht selber Fischerei jeder Art betrieben, könnten wir ichthyologische Studien hier kaum machen.

Herr Prof. Dr. von Martens in Berlin hat mir früher von ihm verfasste handschriftliche Collektaneen zur Fischfauna Helgolands zur Benutzung gütigst überlassen, wofür ich hier meinen Dank ausspreche. In ihnen befinden sich verschiedene Angaben über das Vorkommen von Fischen bei Helgoland, die hier entweder sonst nicht beobachtet oder nur äusserst selten gefunden sind. Diese Angaben sind auf Grund von Exemplaren des Hamburger Museums gemacht, die von dem verstorbenen Dr. Fischer daselbst gesammelt und bestimmt wurden, meist in den funfziger Jahren. Was von diesen Exemplaren noch im Hamburger Museum aufzufinden war, habe ich genau durchgesehen und die zum grossen Teil fehlerhaften Bestimmungen revidirt.

Von den 54 Arten des Verzeichnisses von Dalla Torre sind folgende 13 definitiv oder vorläufig zu streichen: *Gobius niger*, *Exocoetus evolans*, *Engraulis encrasicholus*, *Clupea pilchardus*, *Clupea alosa*, *Clupea fina*, *Nerophis ophidion*, *Hippocampus antiquorum*, *Carcharias glaucus*, *Spinax niger*, *Raja radiata*, *Raja miraletes*, *Raja fullonica*. Neu hinzukommen 29 Arten, so dass also die kritisch gesichtete Liste der Helgoländer Fische bisjetzt 70 Arten aufweist. Die mit einem \* bezeichneten Arten sind bisher von mir nicht beobachtet, sondern nur von anderen Autoren. Jedem Speciesnamen ist in Klammern der Buchstabe N, S oder U hinzugefügt, der sich, wie weiter unten erklärt wird, auf die geographische Verbreitung bezieht.

### 1. *Amphioxus lanceolatus* Yarrel. (S).

Recht häufig rings um Helgoland vom Strande an bis weit hinaus auf Gründen mit grobem Kies und kleinen Steinen sowie auf reinem Sandgrund. Besonders häufig auf der Loreleybank in 6 Faden Tiefe. Ganz junge auch im Auftrieb, besonders im Juli.

### \*2. *Petromyzon marinus* Linné. (S).

Von Oetker angeführt. Das gelegentliche Vorkommen dieser Art wird auch von Hilmar Lührs bestätigt, der sie einigemale an grösseren Kabeljauen angesogen fand.

3. **Trygon pastinaca** Linne. (S).

Wir erhielten im Sommer 1893 zwei Exemplare, von denen das grössere 125 cm lang war, von einer englischen Smack, die sie in etwas weiterer Entfernung von der Insel gefangen hatte. Unser Fischmeister Lornsen, früher Kurrenfischer, fand einmal ein mässig grosses Exemplar in Sicht von Helgoland in der Kurre, ein anderes bei Fanö und eins auf den wilden Austernbänken, also zwischen Helgoland und Borkumriff. Hilmar Lührs erhielt in früheren Jahren mehrere von Helgoländer Fischern gefangene Exemplare, darunter zwei, die bei Niedrigwasser in Tümpeln auf der Düne zurückgeblieben waren.

4. **Raja batis** Linné. (U).

Vereinzelt auf den Schollen- und Schellfischgründen weiterab von der Insel. Am 10. Januar 1894 strandete ein 136 cm langes Exemplar auf der Westseite.

Anm. Die Angaben von Hoffmann und Hallier über das Vorkommen von *Raja miraletes* Linné und *Raja fullonica* Linné halte ich für ganz unzuverlässig, ebenso die Angabe von Dalla Torre über das Vorkommen von *Raja radiata* Donovan, neben der sich nur die Bemerkung findet: „Ein Stück gesehen“.

5. **Raja clavata** Linné. (U).

Der gemeinste Roche bei Helgoland, namentlich nach der Elbe und Weser zu.

6. **Acanthias vulgaris** Risso. (U).

Gemein auf den Schollen- und Schellfischgründen, zuweilen auch auf dem Felsgrund der Insel<sup>1)</sup>. Embryonen im April und Mai.

\*7. **Scylium canicula** Cuvier. (S).

Nach H. Lührs wurden echte Katzenhaie in den siebziger Jahren öfter von Schaluppen mit der Angel und Kurre in der Zeit von April bis August gefangen, 4–6 Stück in jedem Jahre, und von ihm an die Aquarien in Hamburg und Berlin geschickt. Später sind keine mehr beobachtet worden. Herr Dr. Bolau, Direktor des zoologischen Gartens in Hamburg, bestätigte mir, dass Lührs früher zuweilen Katzenhaie an das Aquarium des Gartens geschickt habe. Im Hamburger Museum befindet sich ein 1855 aus Helgoland gekommenes, von Dr. Fischer als *Scylium canicula* bestimmtes ♂ von 67 cm Totallänge, sowie ein im Jahre 1886 erworbenes, dem Museum Godefroy entstammendes, 56 cm langes ♀ aus der Nordsee (ohne nähere Bezeichnung). Beide gehören zu der Cuvierschen Art *Scylium canicula*, die die beiden Linnéschen Arten *Scyll. canicula* und *catus* umfasst und als kleinfleckiger Katzenhai bezeichnet werden kann. Der *Scylium catus* von Cuvier, Müller und Henle und Day, gleich *Squalus stellaris* Linné und *Scylium stellare* Bonaparte und Günther, der grossfleckige Katzenhai, unterscheidet sich von dem ersten nach Angabe der verschiedenen Autoren ausser durch die sehr viel grösseren Flecke wesentlich durch folgende drei Merkmale: Die Nasenklappen fliessen in der Mitte nicht wie bei *canicula* fast ganz zusammen, sondern sind durch einen beträchtlichen Zwischenraum getrennt. Die Zähne sind sehr klein und im Gegensatz zu *canicula* ohne laterale Spitzen. Das Ende der Analflosse steht hinter dem Anfang der zweiten Dorsalflosse (bei *canicula* stets vor dem Anfang derselben).

Obwohl sicher die beiden Hamburger Exemplare zu *canicula* gehören, will ich doch die Bemerkung nicht unterlassen, dass ihre Eigenschaften sich keineswegs völlig mit den Diagnosen und Beschreibungen decken. Bei unserm Helgoländer Exemplar sind die beiden Nasenklappen weniger weit mit einander verschmolzen, als bei dem andern Individuum aus dem Museum Godefroy und lange nicht so weit, wie es von *canicula* abgebildet wird. Die Lateral spitzen der Zähne fehlen im Unterkiefer fast ganz und sind im Oberkiefer auch nur schwach entwickelt. Andererseits weicht das Exemplar aus dem Museum Godefroy darin von den Beschreibungen von *canicula* ab, dass der Anfang der Analflosse hinter dem Anfang der zweiten Rückenflosse steht. Die Flecke sind etwas grösser, als bei dem Helgoländer Exemplar. Wie weit Alter und Geschlecht die Ursache dieser Verschiedenheit sind oder ob es sich hier um jene überall vorhandenen verwandschaftlichen Variationen handelt, von denen unsere systematischen Werke Nichts wissen, muss einstweilen unentschieden bleiben.

<sup>1)</sup> Wie der dem gemeinen Dornhai verwandte *Spinax niger* Bonaparte, der Zwerg unter den europäischen Haien, durch Hallier (*Squalus spinax*) in das Verzeichniss Dalla Torres hineingerathen, erscheint räthselhaft. Sehr wahrscheinlich liegt aber nur eine unverzichtliche Verwechslung mit *Acanthias vulgaris* (= *Spinax acanthias*) vor. *Spinax niger* ist ein Fisch von ausgeprägt südlicher Verbreitung — er lebt hauptsächlich im Mittelmeer — der aber merkwürdiger Weise, obwohl er nach Day an den Küsten Englands noch nicht gefunden wurde, an der Südwestküste Norwegens und in den Schären Bohusläns eine nicht seltene Erscheinung ist.

8. **Lamna cornubica** Gmelin. (U).

Das gelegentliche Vorkommen dieses grossen Haies, des „Heringshaies“, der bis 4 m lang werden kann, in der Nähe von Helgoland unterliegt keinem Zweifel. Er ist in der ganzen Nordsee nicht selten, folgt vornehmlich den Herings- und Makrelenschaaren und verwickelt sich dabei zuweilen in den Treibnetzen. Ich selbst erhielt auf diese Weise dreimal einen Heringshai, das eine Mal 40 Meilen NNW von Helgoland, das anderemal etwa 55 Seemeilen W von Sylt, das dritte Mal nahe der Doggerbank. Der grösste mass 2 m. Die grossen Haie, die sich in der Nordsee gelegentlich in der Nähe der Schiffe zeigen und langsam mit über die Wasseroberfläche hervorragender Rückenflosse umherkreisen, gehören jedenfalls in den meisten Fällen zu dieser Art, obwohl die Schiffer sie als „Menschenhaie“ bezeichnen und mit den Haien des Oceans identificiren. Unwissenschaftliche Beobachter nennen gern alle grössere Haie „Menschenhaie“, der Helgoländer hat für sie den Sammelnamen „Bithai“.

So sind wahrscheinlich die Angaben von Oetker u. A. über das Vorkommen des *Carcharias glaucus*, des echten europäischen Menschenhaies, bei Helgoland entstanden. Dalla Torre führt für dieses Vorkommen auch Hallier als Gewährsmann an und sagt, ein junges Stück dieser Art sei am 10. Oktober 1862 bei einem Sturm ans Land geworfen und von Hallier abgebildet. Hallier bemerkt jedoch in seinem von Dalla Torre citirten Buche über Helgoland (Hamburg 1869) S. 264 ausdrücklich, dass der Menschenhai (*Squalus carcharias*) niemals in die Nähe von Helgoland komme. Die Halliersche Abbildung ist so schlecht, dass sie Alles und Nichts bedeutet und ist nach Aussage des Autors angefertigt nach einem jungen, am 10. Oktober 1862 durch Sturm ans Land geworfenen „Bithai“, welchen Namen Hallier auf den Blauhai (*Squalus glaucus*) bezieht, d. h. auf *Lamna cornubica*, der von manchen älteren Autoren so bezeichnet wird. Wahrscheinlich war der betreffende junge Hai ein gewöhnlicher *Galeus canis*. Blochs Abbildung des *Carcharias glaucus* (Fische Deutschlands III p. 78 Taf. 86) ist nach einem von Hamburg erhaltenen Exemplar gemacht. Wenn dies wirklich ein echter *Carcharias* war, braucht er doch noch nicht bei Helgoland gefangen zu sein. Vorläufig ist die Art aus der Fauna Helgolands zu streichen.

\*9. **Mustelus vulgaris** Müller und Henle. (S).

Nach Hilmar Lührs wurden Anfang der siebziger Jahre ein paar Exemplare dieser Art im Juli und August in der Tiefe des Norderhafens NW von Helgoland von Schaluppen mit der Kurre gefangen. Sie waren gross, bis 6 Fuss (?) lang. Die Bestimmung der Spezies wurde von K. Semper ausgeführt, der sich damals in Helgoland aufhielt. Seitdem sind keine wieder beobachtet. — Im Hamburger Museum befindet sich ein von Dr. Fischer bestimmtes, aus Helgoland stammendes Exemplar aus dem Jahre 1855. Es ist etwa 1 m lang.

10. **Galeus canis** Linné. (S).

Nicht selten auf den Schollen- und Schellfischgründen.

\*11. **Acipenser sturio** Linné. (U).

Von Oetker angeführt. Nach H. Lührs früher öfter von Helgoländer Schaluppen in der Kurre gefangen. Auch von deutschen Fischern in Entfernungen von etwa 20 Seemeilen zuweilen gefangen. In der Abhandlung von Dr. Ehrenbaum „Beiträge zur Kenntniss einiger Elbfische“ findet sich (S. 77) eine Angabe über einen jüngeren, vom Hamburger Fischerei-Verein gezeichneten Stör, der einige Monate nach der Aussetzung in der Elbe von dänischen Fischern bei Skagen wiedergefangen wurde. Dies beweist, dass der Stör von den Flussmündungen aus ziemlich weite Wanderungen ins Meer unternimmt.

12. **Conger vulgaris** Cuvier. (S).

Von Oetker angeführt. Nach Hilmar Lührs in früheren Jahren öfter nach Stürmen im Februar und März todt zwischen ausgeworfenen Laminarien gefunden. Am 18. Januar 1894 wurde ein Exemplar, 170 cm lang und 18 kg schwer, auf der Düne gestrandet gefunden. Dasselbe schien kurz vorher noch gelebt zu haben, da im Sande Spuren seiner Bewegungen sichtbar waren (?). Dr. Ehrenbaum fand die Ovarien von ausserordentlicher Grösse, die Eier waren leicht mit blossem Auge kenntlich; die übrigen Organe der Leibeshöhle sahen in keiner Weise reducirt aus, wie in anderen Fällen angegeben wird. Der Magen enthielt nur etwas Sand, der Darm nur ein wenig Schleim.

13. **Anguilla vulgaris** Fleming. (U).

Auf dem Felsgrund der Insel sehr häufig, jedoch nicht gross (bis 80 cm). Unter 275 von mir 1893 und 1894 untersuchten Aalen von 30—76 cm Länge fanden sich nur 4 Männchen von 30—33 cm Länge. Eine

wichtige Nahrung der Aale sind die Larven und Puppen der zwischen den ausgeworfenen Laminarien lebenden Fliegen. Wenn im Sommer bei Hochwasser und bewegter See diese Tangmassen am Strande vom Wasser flott gemacht werden, finden sich unter ihnen zahlreiche Aale ein, die dann oft mit Schiebehamen in grosser Menge gefangen werden. Sie sind sehr fett und von ausgezeichneter Qualität.

14. **Salmo salar** Linné. (N).

Wird zuweilen in Fischkörben und Grundnetzen gefangen. Wir erhielten einen von 41 cm Länge am 16. Juni 1893 im Makrelentreibnetz in 3 Meilen SSW und einen zweiten von 46 cm am 26. Juni in der Kurre nahe der Austernbank in 14 bis 26 Faden Tiefe zusammen mit Schollen und Klieschen. Im Magen des letzteren fanden sich mehrere *Ammodytes tobianus*.

15. **Clupea harengus** Linné. (N).

Junge Heringe von 7—12 cm Länge finden sich alljährlich im Sommer in grosser Menge in unmittelbarer Nähe der Insel und Düne und bilden dann eine Hauptnahrung der Lummen. Laichreife Heringe innerhalb der 10 Meilen-Zone zu fangen, ist uns bis jetzt nicht gelungen. Vereinzelte Larven des im Herbst laichenden Herings wurden im Frühjahr gefangen.

16. **Clupea sprattus** Linné. (U).

Ganz vereinzelt zwischen jungen Heringen gefunden. Laichzeit April und Mai. Eier schwimmend, sehr häufig. Dieses häufige Vorkommen der Eier und ganz junger Larven im Plankton in unmittelbarer Nähe Helgolands, zwischen Insel und Düne, ist sehr auffallend gegenüber der Thatsache, dass es uns bis jetzt nicht gelungen ist grössere Schwärme von Sprotten bei Helgoland zu beobachten. Auch haben wir noch keine Laichreife in Händen gehabt.

17. **Siphonostoma typhle** Linné. (S).

In der Pflanzenregion des Felsgrundes, nicht häufig.

18. **Syngnathus acus** Linné. (S).

Etwas häufiger als die vorige Art, im Vergleich mit der folgenden *Nerophis aequoreus* jedoch nur spärlich. Dies hängt wohl damit zusammen, dass das Seegras (*Zostera marina*), dem diese Seenadel ebenso wie die vorige Art, in Form und Farbe angepasst ist, bei Helgoland sehr spärlich, z. B. an einer Stelle des Nordhafens, vorkommt. Jüngere *Syngnathus acus* fingen wir im Sommer öfter im Auftrieb im Nordhafen.

19. **Nerophis aequoreus** Linné. (S).

Häufig auf dem Felsgrund der Insel, namentlich an der Ostseite zwischen *Chorda filum*, der diese Schlangennadel in Form und Farbe auffallend gleicht. Junge nicht selten im Auftrieb. *Nerophis ophidion* Linné habe ich bis jetzt nicht gefunden. Die früheren Angaben über das Vorkommen dieser Art bei Helgoland (so auch Möbius u. Heincke, Fische der Ostsee p. 105) beruhen auf einer Verwechslung mit *aequoreus*.

20. **Pleuronectes microcephalus** Donovan. (N).

Die kleinköpfige Scholle oder Rotzunge ist auf den Schollengründen Helgolands nicht selten. Unsere grössten Exemplare maassen etwa 30 cm. Laichzeit wahrscheinlich Frühjahr (Mai). Eier schwimmen.

21. **Pleuronectes limanda** Linné. (N).

Gemein auf den von Schollen bewohnten Gründen, stellenweise häufiger als diese. Nicht selten auch auf dem Felsgrund der Insel. Laichzeit: März bis Mai, hauptsächlich April. Eier schwimmend, in grosser Menge.

22. **Pleuronectes platessa** Linné. (N).

Die bei Helgoland sehr häufige Scholle findet sich vorzugsweise jenseits des Felsgrundes in 3 bis 10 Meilen Entfernung und 6 bis 32 Faden Tiefe auf solchen Gründen, die reich an Muscheln sind, also namentlich auf dem Pümpgrunde der tiefen Rinne und in der Nähe derselben, bei der Austernbank u. a. Junge Schollen von 6 bis 16 cm Länge fingen wir im April und Mai häufig bei der Düne zwischen *Ammodytes*. Laichzeit: Januar und Februar. Eier schwimmen.

22. **Pleuronectes flesus** Linné. (U).

Das Vorkommen des Butts (Helg.: „Butt, Goldbutt“) bei Helgoland ist ein ganz eigenständliches. Er wird in mässiger Menge alljährlich von April bis Juli mit Stellnetzen in unmittelbarer Nähe der Insel auf dem Felsgrunde gefangen und als Speisefisch höher geschätzt als die Scholle. Wir fingen auch einige mit der Kurre in 4—6 Meilen Entfernung nach der Elbmündung zu, aber niemals in entgegengesetzter Richtung weiter in die Nordsee hinaus, auch keine junge Butt. Ob die Helgoländer Butt eine besondere Colonie

mit lokalen Raçenmerkmalen bilden und sich an Ort und Stelle fortpflanzen oder ob sie alljährlich von der Elbe her den Helgoländer Felsgrund besuchen, muss noch eine besondere Untersuchung lehren. Dr. Ehrenbaum hat von Februar bis März 1894 Eier und Larven von *Pl. flesus* hier im Auftrieb gefunden, jedoch nur in geringer Menge. Laichreife Fische haben wir noch nicht erhalten, vielleicht nur deshalb, weil die Laichzeit früher fällt, als der Fang der Butt in Helgoland beginnt.

**24. Rhombus maximus** Linné. (S).

Nicht selten auf steinig-sandigen Gründen im O und SO. Junge von 3 bis 20 cm Länge in flachem Wasser am Strand der Düne im Frühjahr und Sommer in grosser Menge, grössere bis 40 cm ebenda im Sommer.

**25. Rhombus laevis** Rondelet. (S).

Auf den Schellfisch- und Schollengründen weiterab von der Insel. Laichzeit: Mai—Juli. Eier schwimmen.

**26. Arnoglossus laterna** Günther. (S).

Nicht selten auf schlückigen und schlückigsandigen Gründen in 2—5 Meilen Entfernung und 8—22 Faden Tiefe, namentlich im W, NNW und NO, meist zusammen mit gleichgrossen *Solea lutea*, Schollen und Klieschen. Bis 110 mm lang gefunden.

**27. Solea vulgaris** Quensel. (S).

Auf schlückigen und sandigschlückigen Gründen, meist zusammen mit Schollen. Laichzeit: Mai und Juni. Eier schwimmend.

Obwohl die Eier und Larven der gemeinen Zunge von uns im Auftrieb bei Helgoland gefunden worden sind, ist es uns bis jetzt nicht gelungen junge Zungen des ersten Jahres aufzufinden. Alle kleinen *Solea* von 4,0—11,0 cm, die von uns gedredgt wurden, gehören der folgenden kleinen Art *Solea lutea* an. Im Wattensee und besonders in den Flussmündungen der Nordseeküste kommen echte junge *Solea vulgaris* dagegen recht häufig vor.

**28. Solea lutea** Bonaparte (= *Pleuronectes luteus* Risso = *Monochirus minutus* Parnell = *Solea lutea* + *Solea minuta* Günther.) (S).

Diese noch wenig bekannte, kleinste Art der Gattung *Solea* — sie wird nur etwa 12 cm lang — ist bei Helgoland recht häufig. Wir fingen sie, meist zusammen mit jungen *Pleuronectes limanda* und *Arnoglossus laterna*, vorzugsweise auf schlückigsandigen Gründen in NNW in 15—22 Faden tief und etwa 3 Meilen NNO in 8 Faden Tiefe auf Sandgrund.

Man kann diese Art auf den ersten Blick sehr leicht mit gleichgrossen Jungen der gemeinen Seezunge (*Solea vulgaris*) verwechseln. Ich gebe deshalb die wichtigsten Unterschiede der beiden Arten an. *Solea lutea* hat eine gedrungenere Gestalt, als gleich grosse *vulgaris*. Die Schuppen sind fast doppelt so gross; es stehen nur 60—80 in der Seitenlinie, bei *vulgaris* dagegen 150—170. Die Rückenflosse zählt bei *lutea* 65—77, die Afterflosse 50—65 Strahlen, während die entsprechenden Zahlen bei *vulgaris* 83—90 und 66—74 sind. Die Brustflossen sind bei *lutea* viel weniger entwickelt, fast rudimentär, auf der Augenseite mit 4—6, auf der blinden Seite mit nur 1—4 Strahlen; bei *vulgaris* finden sich jederseits 7—9. Ferner ist sehr charakteristisch für *lutea*, dass die haarartigen Papillen an der blinden Seite des Kopfes, namentlich der Rückenflosse entlang, in rechtwinklig sich schneidenden Linien angeordnet, bei *vulgaris* aber gleichmässig dicht verteilt sind. Endlich ist bei *lutea* jeder 5. bis 7. Strahl der Rücken- und Afterflosse auf der Augenseite schwarz gefärbt, während bei *vulgaris* die Strahlen gleichmässig grau sind. Vergl. über die Unterschiede beider Arten auch Cunningham, A Treatise on the common sole. Plymouth. 1890.

Laichreife *Solea lutea* haben wir im Juni und Juli gefunden, um welche Zeit auch die schwimmenden Eier und Larven zahlreich im Auftrieb vorkommen. Einzelne legten befruchtete Eier im Aquarium ab. *Solea lutea* ist ein Fisch von ausgeprägt südlicher Verbreitung, der vom Mittelmeer an bis in die Nordsee vorkommt, hier aber vorzugsweise im südlichen Teile diesseits der Doggerbank. Auf der Pomerania-Expedition 1873 wurde er von Borkum-Riff bis zum Kanal an mehreren Stellen 10—23 Faden tief auf Sandgründen gefangen, ich erhielt ihn auf meinen Untersuchungsfahrten 1889 und 1890 mehrfach auf Sandgründen von Terschelling bis südlich von Hornsriff. An der Ostküste Englands und Schottlands geht er jedoch etwas nördlicher bis zum Moray Firth hinauf. Er scheint sich hauptsächlich auf Sandgründen aufzuhalten. Jedenfalls ist *Solea lutea* ein zoogeographisch sehr bezeichnender Bewohner desjenigen Teiles des Helgoländer Faunengebiets, das sich, vorzugsweise aus sandigen Gründen gebildet, nach Süden und Südwesten ausdehnt und besonders hervortretende Beziehungen zu dem äussersten südwestlichen Teil der Nordsee und zum Kanal hat.

29. **Hippoglossus vulgaris** Fleming. (N).

Wird weiter hinaus auf den schlückigen Schellfischgründen zuweilen an der Angel und in der Kurre gefangen. Nach Hilmar Lührs wurde er früher auch zuweilen am Strande mit Harpunen gefangen.

30. **Ammodytes tobianus** Linné. (N).

In ungeheurer Menge auf dem Felsgrund der Insel und in der Nähe derselben auf sandigen Gründen. Helg.: „Sandspieren“. Laichzeit: wahrscheinlich die Wintermonate. Eier klebend.

31. **Ammodytes lanceolatus** Lesauvage. (U).

Die grössere Art. Mit *tobianus* zusammen, aber viel weniger zahlreich. Helg.: „Jager“. Laichzeit: Mai—Juli. Eier klebend.

32. **Raniceps raninus** Linné. (U).

Einzel auf dem Felsgrund der Insel zusammen mit Dorschen. In manchen Jahren werden in den Frühjahrs- und Sommermonaten ziemlich viele in den Dorschköpfen gefangen. In Sommer auch ganz junge zuweilen im Auftrieb.

33. **Motella tricirrata** Bloch. (S).

Das einzige Exemplar, das von dieser ausgeprägt südlichen, hauptsächlich vom Mittelmeer bis zur Südküste Englands verbreiteten und schon an der Ostküste Englands und Schottlands sehr seltenen Art bis jetzt bei Helgoland beobachtet worden ist, wurde 34 cm lang am 20. April 1894 in einem Fischkorbe auf dem Felsplateau der Insel gefangen. Das im Hamburger Museum befindliche, als *Motella tricirrata* etikettirte Exemplar aus der Nordsee, auf Grund dessen Fischer und nach ihm v. Martens das Vorkommen dieser Art bei Helgoland behaupten, ist nichts anderes als eine *Motella mustela*.

34. **Motella mustela** Linné. (N).

Gemein auf dem Felsgrund der Insel. Die ganz jungen im Auftrieb nicht selten gefangenen *Motella* gehören sämmtlich zu dieser Art, nicht wie Möbius und ich früher (Fische der Ostsee p. 83) irrtümlich angegeben haben, zu *cimbria*. Laichzeit: April und Mai. Eier schwimmend, zahlreich.

35. **Motella cimbria** Linné. (N).

Nur einmal am 1. November 1893 ein junges Exemplar von 12 cm Länge 2 Meilen OSO in 8—15 Faden Tiefe auf Sandgrund mit der Kurre gefangen.

36. **Lota molva** Linné. (N).

Wird weiter hinaus ziemlich häufig zusammen mit Kabeljauen und Schellfischen gefangen.

37. **Merluccius vulgaris** (Fleming). (S).

In etwas weiterer Entfernung von Helgoland auf den Schellfischgründen nicht selten.

38. **Gadus pollachius** Linné. (N).

Junge vereinzelt auf dem Felsgrunde der Insel mit Dorschen. Grössere werden mit Schellfischangeln weiter hinaus gefangen.

39. **Gadus virens** Linné. (N).

Junge finden sich vereinzelt auf dem Felsgrunde der Insel zusammen mit Dorschen. Grössere werden einzeln mit Schellfischen zusammen geangelt.

40. **Gadus luscus** Linné. (S).

Am 14. August 1893 wurde von uns ein 246 cm langes Exemplar im Fischkorb auf dem Felsgrunde der Insel gefangen, Ende Mai 1894 ein 21 cm langes. H. Lührs fing die ersten, die er gesehen, Anfang oder Mitte der siebziger Jahre. Von da an bis zum Jahre 1890 nahm ihre Zahl fast beständig zu, so dass Lührs in den letzten dieser Jahre im Sommer und Herbst leicht 12 bis 15 Stück in kurzer Zeit in Fischköpfen und mit Handangeln fangen konnte. Sie hielten sich meist an der steilen Kante des Felsplateaus auf und zwar an den tiefen Stellen, wo der Grund von 2—3 m plötzlich zu 10 und mehr Meter hinabsinkt. Im Herbst zogen sie weiter weg auf noch grössere Tiefen und wurden dort Ausgang November und im Winter bei der Angelfischerei gefangen. Nach dem sehr kalten Winter von 1890/91 verschwanden sie und hat Lührs seitdem keinen einzigen mehr erhalten können.

Möbius und ich haben (Fische der Ostsee S. 78) nach dem Vorgange von Steindachner *Gadus luscus* und *Gadus minutus* Linné in eine Art vereinigt. Smitt (Scandinavian fishes I p. 498) neigt nach genauerer

Untersuchung ebenfalls zu dieser Ansicht und hält beide für lokale Formen einer Art. Die kleinere *Gadus minutus* unterscheidet sich wesentlich durch jugendliche Charaktere. Beide sind vom westlichen Mittelmeer bis zur Küste Norwegens verbreitet, der kleinere *Gadus minutus* ist aber an letzterer viel häufiger, geht weiter nach Norden als *Gadus luscus* und ist auch durch das Kattegat bis in die westliche Ostsee verbreitet. Die Helgoländer Exemplare gehören zweifelsohne alle zu der Form *luscus*. Ich habe deshalb bei der nachfolgenden Vergleichung der Fischfauna Helgolands mit derjenigen der westlichen Ostsee beide Formen auseinander gehalten.

Im Hamburger Museum befinden sich zwei Exemplare der Form *luscus* von 213 und 222 cm Länge, das erstere aus der Nordsee, das letztere 1855 von Helgoland gekommen.

#### 41. *Gadus aeglefinus* Linné. (N).

Häufig auf den schlickigen und sandig-schlickigen Gründen in 10 und mehr Meilen Entfernung. Im Gegensatz zu *morrhua* kommen junge Schellfische auf dem Felsgrund der Insel nicht vor.

#### 42. *Gadus merlangus* Linné. (N).

Auf dem Felsgrund der Insel und weiter hinaus auf den Schollen- und Schellfischgründen nicht selten.

#### 43. *Gadus morrhua* Günther. (N).

Auf dem Felsgrund der Insel, sowohl auf dem pflanzenbewachsenen als auf dem pflanzenleeren, sind „Dorsche“ von 10—50 cm Länge, namentlich im Sommer sehr häufig. Die meisten sind, entsprechend der Farbe des Felsgestein, röthlich gefärbt. Auch bei den grössten dieser „Dorsche“ befinden sich Ovarien und Hoden in einem ganz unreifen, jugendlichen Stadium. Unzweifelhaft sind also diese Fische nur junge noch nicht fortpflanzungsfähige „Kabeljau“. Der reife, viel grössere Kabeljau findet sich erst weiter draussen zusammen mit Schellfischen und Schollen. Laichzeit: Januar bis März. Eier schwimmend, nicht selten.

#### 44. *Ctenolabrus rupestris* Linné. (S).

Gemein auf dem pflanzenbewachsenen Felsgrunde der Insel. Er nährt sich wesentlich von kleinen Schnecken der Litoralzone, wie den *Lacuna*-Arten und jungen Muscheln, namentlich *Mytilus*. Laichzeit: Juni und Juli. Eier schwimmen.

#### \*45. *Labrus mixtus* Kröyer. (S.).

Dieser an felsigen Küsten wohnende Fisch von ausgeprägt südlicher Verbreitung ist an der Süd- und Westküste Grossbritanniens häufig, geht an der Westküste bis zu den Orkney- und Shetlandsinseln und ist an der Südwestküste Norwegens und noch in den Schären von Bohuslän als ständiger Bewohner zu finden. Bei Helgoland gehört er dagegen zu den allerseltesten Erscheinungen. Bis jetzt sind nur zwei Exemplare Ende der achtziger Jahre von Hilmar Lührs beobachtet, in dem einen Jahre ein Männchen, im nächsten ein Weibchen. Sie wurden in einem Fischkorbe gefangen.

#### 46. *Belone vulgaris* Fleming. (S.).

Nicht häufig, wird nur gelegentlich in Stell- und Treibnetzen und an der Angel gefangen.

#### 47. *Gasterosteus aculeatus* Linné. (N.).

Selten. Ich habe bis jetzt in zwei Jahren kaum 10 Stück erhalten. Da unter ihnen ein Exemplar von 17 mm Länge ist, so pflanzt sich die Art wohl hier fort und bildet also eine versprengte kleine Kolonie auf dem Felsgrunde bei Helgoland.

#### 48. *Spinachia vulgaris* Fleming. (N.).

Gemein in der Tidenregion rings um die Insel und Düne. Die Nester findet man zahlreich von April bis Juni. Larven im Mai und Juni.

#### 49. *Mugil chelo* Cuvier. (S.).

Im Winter 1893/94 wiederholt in Fischköpfen im Südhafen gefangen. Nach H. Lührs fingen die Helgoländer Schaluppen früher jedes Jahr im Herbst und Winter einzelne mit der Kurre. Auch von deutschen Fischern in der Umgegend Helgolands im Herbst zuweilen gefangen.

Im Hamburger Museum findet sich ein Helgoländer Exemplar von *Mugil chelo*, von Dr. Fischer fälschlich als *Mugil cephalus* bestimmt.

#### 50. *Zoarces viviparus* Linné. (N.).

Gemein auf dem Felsgrund der Insel. Ausschlüpfen der Jungen im Dezember beobachtet.

51. *Centronotus gunnellus* Linné. (N).

Gemein in der Tidenregion, namentlich an der Westküste.

52. *Anarrhichas lupus* Linné. (N.).

Wird weiterab in grösserer Tiefe zuweilen in Grundnetzen und an Schellfischangeln gefangen.

53. *Carelophus Ascanii* Walbaum = *Chirolophis galerita* (Linné). (N.)

Nicht selten auf dem Felsgrund der Insel, namentlich an der Westseite. Wir fangen ihn besonders im Winter und Frühjahr ziemlich oft in Fischkörben. In Bezug auf seine geographische Verbreitung ist dies ohne Zweifel der merkwürdigste Bewohner des Felsplateaus von Helgoland. *C. Ascanii* findet sich an felsigen Küsten bis 350 m Tiefe vom höchsten Norden Norwegens bis zum Kanal und rund um Grossbritannien verbreitet, ist aber fast überall eine seltene Erscheinung. Regelmässig und häufiger ist er nur bei den Shetlandsinseln, im Fjord von Christiania und — bei Helgoland gefunden. Sein Vorkommen bei uns ist also ein ganz isolirtes, wirklich insulare. Vielleicht ist er eine im Aussterben begriffene Reliktenform aus der Glacialperiode. — Frühere Angaben über das Vorkommen einer *Blennius*-Art bei Helgoland beziehen sich stets auf *Carelophus ascanii*.

Nach Hilmar Lührs Aussage wurde *Carelophus* in früheren Jahren viel seltener gefangen als jetzt; in den letzten 10 Jahren hat er beständig an Zahl zugenommen.

54. *Gobius minutus* Gmelin. var. *major* Heincke. (S.).

Gemein in der Tidenregion auf steinigen und sandigen Gründen, sowie stellenweise auch in weiterer Entfernung bis zu 16 Faden Tiefe auf Sand und Schlick. Laichzeit: Frühjahr. Larven im Juni im Auftrieb. Wichtig als Nahrung für grössere Fische. Hallier führt auch die grössere Art *Gobius niger* L. als Bewohner Helgolands an. Weder Hilmar Lührs noch mir, der ich seit zwei Jahren besonders eifrig nach dieser Art gesucht habe, ist jemals ein Exemplar zu Gesicht bekommen. Da *Gobius niger* von *minutus* nicht nur durch seine viel bedeutendere Grösse, sondern auch durch seine Kopfform und Farbe ausserordentlich verschieden ist, also nicht leicht übersehen werden kann, muss er jedenfalls aus der Helgoländer Fauna gestrichen werden. Sein Fehlen hier ist zoogeographisch nicht minder merkwürdig, als das insulare Vorkommen des *Carelophus ascanii*. *Gobius niger* ist ein Fisch, der rings um die Küsten Grossbritanniens und Irlands bis zu den Orkneys hinauf, an der norwegischen Küste bis Drontheim und in der Ostsee bis zum finnischen Meerbusen allgemein verbreitet ist und meist häufig vorkommt. Auch scheint er oder doch wenigstens eine lokale Abart von ihm südlich bis ins Mittelmeer vorzudringen. Um so seltsamer ist sein Fehlen bei uns, obwohl der Helgoländer Felsgrund mit seinem reichen Pflanzenwuchs ganz seiner Natur entsprechen würde. Über das Vorkommen des *Gobius niger* im Wattenmeer der ostfriesischen und nordfriesischen Küste liegen ausreichende Beobachtungen leider noch nicht vor. Wo aber Dr. Ehrenbaum und ich dort gefischt haben, ist er uns niemals vorgekommen; es scheint also, als ob er in der ganzen südöstlichen Nordsee fehlt. Dieses Fehlen würde einen sehr bezeichnenden Unterschied dieses Gebietes von andern benachbarten bedeuten.

55. *Cyclopterus lumpus* Linné. (N.).

Häufig auf dem pflanzenbewachsenen Felsgrunde. Ganz junge im Sommer nicht selten im Auftrieb. Laichzeit: Februar bis April. Eier klebend in dicken Klumpen zwischen Steinen und Pflanzen. Larven im Mai.

56. *Liparis vulgaris* Fleming. (N.).

Nicht selten auf dem pflanzenbewachsenen Felsgrunde, aber lange nicht so häufig wie im Wattenmeer der Küste. Laichzeit: Februar und März. Eier rosenrot, an Algen klebend. Larven im Februar bis Mai.

57. *Callionymus lyra* Linné. (S.).

Nicht selten auf dem Felsgrund der Insel und weiter hinaus auf grobsandigen, schlickigen Gründen, so auf der Austernbank und dem Pümpgrunde der tiefen Rinne. Die schwimmenden Eier einzeln vom Mai bis Juli beobachtet. Ältere Larven im Juni und Juli.

58. *Agonus cataphractus* Linné. (N.).

Bei Helgoland seltener als im Wattenmeer an der Küste. Auf und in der Nähe der Austernbank und weiterab auf sandig-schlickigen Gründen. Auf dem eigentlichen Felsgrund der Insel nur selten. Laichzeit: Dezember und Januar. Eier klebend, meist zwischen Laminarienwurzeln. Larven von Mitte Januar bis März zahlreich.

59. **Trigla hirundo** Bloch. (S).

Zusammen mit der folgenden Art, aber viel seltener. Laichzeit: Juli. Eier schwimmen.

60. **Trigla gurnardus** Linné. (S).

Häufig jenseits der Pflanzenregion auf schlickig-sandigen und schlickigen Gründen. Junge von 3 bis 10 cm Länge wurden im September 3 Meilen NNW in 16 Faden Tiefe auf Schlickgrund zusammen mit jungen Plattfischen gefangen. Laichzeit: Mai bis Juni. Eier schwimmen.

Das Vorkommen anderer Arten von *Trigla* als *hirundo* und *gurnardus* bei Helgoland muss einstweilen bezweifelt werden. v. Martens führt in seinen Collektaneen noch *Trigla lyra* Linné und *Trigla cuculus* Bloch auf. Letztere Art ist nichts anderes als die Jugendform von *Trigla gurnardus*, die namentlich durch die glatten und spitzen Stacheln zu den Seiten der Rückenflosse von erwachsenen verschieden ist. Die im Hamburger Museum noch befindlichen Exemplare von *cuculus*, nach denen das Vorkommen dieser Art bei Helgoland behauptet worden ist, sind ganz deutlich junge *gurnardus*. Für das Vorkommen von *Trigla lyra*, einer ausgeprägt südlichen Art, die auch an der norwegischen Küste noch nicht gefunden ist, fehlt im Hamburger Museum jedes Belegstück.

61. **Cottus scorpius** Linné. (N.).

Gemein auf dem pflanzenbewachsenen Felsgrunde. Laichzeit: Dezember und Januar. Eier rötlich, in Klumpen an Steinen und Pflanzen. Larven Anfang Februar.

62. **Cottus bubalis** Euphrasén. (N.).

Mit dem vorigen zusammen, aber seltener. Laichzeit: Februar und März. Eier gelb, in Klumpen an Steinen und Pflanzen. Larven im Mai.

\*63. **Lophius piscatorius** Linné. (U.).

Wird in weiterer Entfernung zuweilen im Grundnetz gefangen.

64. **Trachinus draco** Linné. (S.).

Wird in der Umgebung der Insel nicht selten in Grundnetzen gefangen. Nicht selten bei der Düne zwischen *Ammodytes*. H. Lührs behauptet, dass zwischen den *Ammodytes* auch die andere kleinere Art *Trachinus viperæ* Cuvier, die nur halb so gross wird und eine noch mehr südliche Verbreitung hat als *draco*, vorkomme; ich muss dies jedoch dahingestellt sein lassen, bis ich selbst diesen kleineren *Trachinus* gesehen habe. Sein Vorkommen wäre nicht unmöglich und würde ein neuer Beweis für die südliche Färbung im Charakter der Helgoländer Fauna sein. Auf der Pommerania-Expedition 1872 wurde in  $12\frac{1}{2}$  Faden Tiefe SW von Nieuwe Diep ein junges 5,6 cm langes Exemplar von *Trachinus viperæ* gefangen.

\*65. **Zeus faber** Linné. (S.).

Diese den deutschen Fischern unter dem Namen „Heringskönig“ bekannte Art wurde nach H. Lührs vor 10—12 Jahren vereinzelt von Helgoländer Schaluppen mit der Kurre gefangen, bis zu einer Grösse von 40—50 cm. Unser Fischmeister Lornsen fing vor einigen Jahren einmal ein etwa 30 cm langes Exemplar 20 Seemeilen NW von Helgoland. Häufiger, aber immer nur in vereinzelten Exemplaren, wird er vor der westfriesischen und holländischen Küste, z. B. N von Terschelling und von Juist, gefangen. Die Art hat eine ausgeprägt südliche Verbreitung und ist an der britischen Küste nördlich der Doggerbank sehr selten. An der norwegischen Küste ist er nur zweimal, bei Bergen und im Kristianiafjord, beobachtet. — Das Exemplar, nach dem Bloch (Naturgeschichte der Fische Deutschlands II S. 24 Taf. XL) seine Abbildung anfertigte, erhielt er aus Hamburg, vermutlich von Helgoländer Fischern, unter dem Namen „Heringskönig“.

\*66. **Thynnus vulgaris** Cuvier. (S.).

Von verschiedenen Autoren aufgeführt. H. Lührs erinnert sich eines einzigen Exemplars, das von dem Fischer Ralfs vor 15 bis 16 Jahren in der Kurre gefangen wurde und 6—7 Fuss lang war.

67. **Scomber scomber** Linné. (S.).

Zahlreich im Sommer in der ganzen Umgebung der Insel. Laichzeit: Juni. Eier schwimmend, zahlreich.

68. **Caranx trachurus** Linné. (S.).

Nicht selten. Junge von 10—40 mm Länge wurden im Sommer zahlreich unter Quallen (*Cyanea capillata*) beobachtet und gefangen.

69. *Mullus barbatus* Linne — *M. surmuletus* Linné. (S).

Wird einzeln im Umkreis der Insel in Grundnetzen gefangen. Im September 1893 wurden 3 Meilen NW in 16 Faden Tiefe auf Schlickgrund mit zahlreichen jungen Plattfischen und Knurrhähnen 6 junge Exemplare von 7—9 cm Länge in der Kurre gefischt. Nach H. Lührs war diese Art in den achtziger Jahren häufiger als jetzt und wurde im Sommer ziemlich viel in der Kurre gefangen.

\*70. *Labrax lupus* Cuvier. (S).

Einer der seltensten Gäste bei Helgoland. Nach der zuverlässigen Angabe von Hilmar Lührs wurde vor Jahren einmal im Hochsommer ein Exemplar mit der Waade an der Düne gefangen.

## Zoogeographische Bemerkungen.

Francis Day führt in seinem Werk „The fishes of Great Britain and Ireland“ rund 200 marine Fischarten auf, die an den Küsten Grossbritanniens und Irlands leben. Nach Smitt, „Scandinavian Fishes“ müssen wir die Zahl der Arten, die die Küstenmeere von Schweden und Norwegen bewohnen, auf reichlich 160 schätzen. Dem gegenüber erscheint die Helgoländer Fischfauna mit nur 70 Arten überaus arm.

Es ist indessen für die Erkenntniss, ob eine Localfauna, wie die Helgolands, reich oder arm an Arten ist, ganz verkehrt Vergleiche, wie die eben gemachten, anzustellen, obwohl dies leider in der Tiergeographie nur zu oft geschieht und zu ganz falschen Schlüssen führt. Jene 200 Arten von Grossbritannien und Irland leben keineswegs alle zusammen in jeder Provinz jenes grossen Gebietes; es gibt vielmehr in dem letzteren Untergebiete verschiedener Art und in ihnen Localfaunen von sehr verschiedenem Charakter und verschiedener Zusammensetzung. Die Westküste Irlands hat eine andere Fauna, als die Hebriden oder die Shetlands- oder die Orkneyinseln oder als der englische Kanal oder der Firth of Forth. Ich bin leider nicht in der Lage die Zahl der Arten anzugeben, die jeder dieser Localfaunen zukommt, weil mir die nötige Literatur fehlt, aber das behaupte ich mit vollkommener Sicherheit, dass auch die reichste von allen, die der englischen Südküste, allerhöchstens 150 Arten zählt, vielleicht kaum 120. Der Firth of Forth hat sicher nicht viel über 100 Fischarten. Jene Gesamtzahl 200 kommt eben nur dadurch zu Stande, dass einzelne Untergebiete Arten besitzen, die in andern gar nicht vorkommen.

Um ein richtiges Bild von dem Faunenreichtum eines Gebietes, wie das von Helgoland ist, zu erhalten, muss man also seine Fauna mit einer andern Localfauna vergleichen und nicht mit der Fauna eines so grossen und in sich verschiedenen gestalteten Gebietes, wie das ganze, die britischen Inseln umgebende Meer, dass ja aus zahlreichen einzelnen Localfaunen zusammengesetzt ist. Es ist hier gerade so, wie in der Systematik, wo man auch Art mit Art vergleichen muss, aber nicht eine Art mit einer Gattung. Von diesem Gesichtspunkt aus erscheint die Fischfauna Helgolands, verglichen mit andern Gebieten, durchaus nicht mehr so ausserordentlich arm, wie auf den ersten Blick. Sie enthält sicher noch immer beinahe halb soviel Arten, als das reichste Gebiet der nordeuropäischen Meere, nämlich die Südküste Englands, und wahrscheinlich nahezu  $\frac{3}{4}$  derjenigen Arten, die in einigen Untergebieten der englischen und schottischen Ostküste leben. Gleichwohl aber lässt sich eine gewisse auffallende Armut der Helgoländer Fischfauna nicht wegläugnen, wenn man sie mit andern, genauer bekannten Localfaunen vergleicht, wie die des Skagerraks, des Kattegats und der Ostsee. Es zeigt sich nämlich die überraschende That sache, dass das Skagerrak jedes weit über 100 Fischarten beherbergt, ja dass

sogar die westliche Ostsee bis Rügen, also ein Teil eines allgemein als formenarm betrachteten Meeres, volle 100 Arten hat gegen nur 70 bei Helgoland. Die südöstliche Ostsee bis nördlich von Gotland und Öland hat sogar noch über 60 und die nordöstliche Ostsee nahezu 60 Arten.

Es ist allerdings sicher, dass die Zahl der Helgoländer Arten sich nach längerer Durchforschung des Gebiets noch vermehren wird, aber — das sage ich ganz bestimmt voraus — nicht so bedeutend, dass die Zahl der Fischarten in der westlichen Ostsee erreicht wird. Die Wattenmeere der deutschen und holländischen Küste und das unmittelbar vor den friesischen Inseln gelegene Gebiet sind leider in Bezug auf ihre Fischfauna noch nicht genügend bekannt, es ist aber nicht wahrscheinlich, dass sie an Arten ärmer sind als Helgoland. Eher ist das Gegenteil zu erwarten, da hier die Nähe der grossen Ströme verschiedene Arten des brackischen Wassers liefert, die bei Helgoland fehlen. Nur der nördlichere Teil dieses Küstengebiets, etwa von Sylt an bis zum Limfjord hinauf, ist möglicherweise noch artenärmer als das Helgoländer Gebiet. Der Umstand, dass von solchen Arten, die sonst sowohl im Meer wie im Süßwasser vorkommen, bei Helgoland nur 5, nämlich *Acipenser sturio*, *Anguilla vulgaris*, *Salmo salar*, *Pleuronectes flesus* und *Gasterosteus aculeatus* leben, von denen 4 noch dazu seltene Erscheinungen sind, kennzeichnet die Helgoländer Fischfauna als eine nahezu rein marine. Scheidet man bei der Vergleichung alle solche Arten aus, die sowohl im süßen wie im salzigen Wasser leben, so tritt allerdings die ganze östliche Ostsee in der Zahl rein mariner Arten hinter Helgoland weit zurück und in geringem Grade wahrscheinlich auch das Küstengebiet der südöstlichen Nordsee. Die westliche Ostsee, ganz abgesehen vom Skagerrak und Kattegat, übertrifft auch dann noch mit 69 rein marinen Arten die Fauna Helgolands mit nur 64; ein freilich geringes Übergewicht, das aber weitere Funde bei Helgoland schwerlich in das Gegenteil verkehren werden, da auch in der westlichen Ostsee noch einige neue Arten gefunden werden dürften. Man kann einwenden, dass das Gebiet bis 20 Seemeilen um Helgoland gegenüber der westlichen Ostsee bis Rügen zu klein zum Vergleich sei. Wenn man aber den Radius des Helgoländer Kreises um 20 Seemeilen verlängert, so wird das auf die Vermehrung der Fischarten kaum Einfluss haben und das so entstehende Gebiet von Sylt bis Borkum und zur Elb- und Wesermündung mit Helgoland als Mittelpunkt, also die ganze innere südöstliche Nordsee, wird dann ebenso gross sein, wie dasjenige Gebiet der innern westlichen Ostsee von Kiel an, in dem alle jene der westlichen Ostsee zukommenden marinen Fischarten leben.

Den Ursachen nachzuspüren, die der auffallenden Armut des Helgoländer Gebiets an Fischen zu Grunde liegen, hat ein grosses zoogeographisches Interesse.

Ich teile die Fische Helgolands in drei Gruppen: häufige Standfische, seltene Standfische und ganz seltene Fische oder Gäste. Zu letzteren rechne ich solche, die nur vereinzelt gefangen werden und sich im Gebiet nicht fortpflanzen. Scharfe Grenzen zwischen den 3 Gruppen lassen sich natürlich nicht ziehen. In jeder Gruppe unterscheide ich Nord- und Südfische und solche von unbestimmter Verbreitung<sup>1)</sup>. Nordfische sind solche, die südlich nicht über den Biscayischen Meerbusen, nördlich aber über den Polarkreis hinausgehen; Südfische solche, die im Mittelmeer und noch weiter südlich vorkommen, aber nicht über den Polarkreis hinaus-

<sup>1)</sup> Dieselbe Einteilung ist für die Ostseefische gemacht in Möbius u. Heincke, die Fische der Ostsee. Berlin 1883. S. 169. Für die hier folgenden Angaben über die Fischfauna der Ostsee verweise ich auf diese Schrift, der ich auch in der Nomenklatur gefolgt bin, sowie auf diejenige von H. Lenz, die Fische der Travemünder Bucht. Lübeck. 1891.

gehen. Fische unbestimmter Verbreitung sind solche, die sowohl ins Mittelmeer wie über den Polarkreis verbreitet sind oder weder in jenes noch über diesen hinausgehen, also ganz auf das mittlere Gebiet beschränkt sind. Jeder Art ist hier wie auch in dem vorhergehenden Verzeichniss in Klammern die entsprechende Bezeichnung (N, S, U) beigeftigt.

1. Häufige Standfische Helgolands sind 28 Arten: *Scomber scomber* (S), *Trachinus draco* (S), *Cottus scorpius* (N), *Trigla gurnardus* (S), *Gobius minutus* (S), *Cyclopterus lumpus* (N), *Centronotus gunnellus* (N), *Zoarces viviparus* (N), *Spinacia vulgaris* (N), *Ctenolabrus rupestris* (S), *Gadus morrhua* (N), *Gadus aeglefinus* (N), *Gadus merlangus* (N), *Motella mustela* (N), *Ammodytes tobianus* (N), *Rhombus maximus* (S), *Rhombus laevis* (S), *Pleuronectes platessa* (N), *Pleuronectes limanda* (N), *Pleuronectes microcephalus* (N), *Solea vulgaris* (S), *Solea lutea* (S), *Clupea harengus* (N), *Nerophis aequoreus* (S), *Anguilla vulgaris* (U), *Acanthias vulgaris* (U), *Raja clavata* (U), *Amphioxus lanceolatus* (S).

Hiervon sind 14 Nordfische, 11 Südfische und 3 von unbestimmter Verbreitung.

2. Seltener Standfische sind 22 Arten: *Mullus barbatus* (S), *Caranx trachurus* (S), *Cottus bubalis* (N), *Trigla hirundo* (S), *Agonus cataphractus* (N), *Liparis vulgaris* (N), *Carelophus ascanii* (N), *Gasterosteus aculeatus* (N), *Belone vulgaris* (S), *Gadus pollachius* (N), *Merluccius vulgaris* (S), *Lota molva* (N), *Raniceps raninus* (U), *Ammodytes lanceolatus* (U), *Callionymus lyra* (S), *Pleuronectes flesus* (U), *Arnoglossus laterna* (S), *Siphonostoma typhle* (S), *Syngnathus acus* (S), *Clupea sprattus* (U), *Galeus canis* (S), *Raja batis* (U).

Hiervon sind 7 Nordfische, 10 Südfische, 5 von unbestimmter Verbreitung.

3. Gäste der Helgoländer Fauna sind 20 Arten: *Labrax lupus* (S), *Thynnus vulgaris* (S), *Zeus faber* (S), *Lophius piscatorius* (U), *Anarrhichthys lupus* (N), *Mugil chelo* (S), *Labrus mixtus* (S), *Gadus lutes* (S), *Gadus virens* (N), *Motella cimbria* (N), *Motella tricirrata* (S), *Hippoglossus vulgaris* (N), *Salmo salar* (N), *Conger vulgaris* (S), *Acipenser sturio* (U), *Mustelus vulgaris* (S), *Lamna cornubica* (U), *Scyllium canicula* (S), *Trygon pastinaca* (S), *Petromyzon marinus* (S).

Hiervon sind 5 Nordfische, 12 Südfische, 3 von unbestimmter Verbreitung.

Beschränkt man die Gruppierung auf rein marine Arten, so ergiebt sich folgende Übersicht:

1. Häufige Standfische. 27 Arten: 14 Nordfische, 11 Südfische, 2 von unbestimmter Verbreitung.

2. Seltener Standfische. 20 Arten: 6 Nordfische, 10 Südfische, 4 von unbestimmter Verbreitung.

3. Gäste. 17 Arten: 4 Nordfische, 11 Südfische, 2 von unbestimmter Verbreitung.

Insgesamt 64 rein marine Arten, davon 24 Nordfische, 32 Südfische und 8 von unbestimmter Verbreitung.

Die Südfische überwiegen also im Verhältniss von 56:44 etwas die Nordfische.

Für die Insel Helgoland besonders bezeichnend, das heisst auf dem Felsgrunde derselben als Standfische lebende Arten sind folgende: *Cottus scorpius* (N), *Cottus bubalis* (N), *Gobius minutus* (S), *Cyclopterus lumpus* (N), *Centronotus gunnellus* (N), *Carelophus ascanii* (N), *Zoarces viviparus* (N), *Spinacia vulgaris* (S), *Ctenolabrus rupestris* (S), *Gadus morrhua* (N), *Motella mustela* (N), *Ammodytes tobianus* (N), *Ammodytes lanceolatus* (U), *Syngnathus acus* (S), *Nerophis aequoreus* (S), *Anguilla vulgaris* (U).

Unter diesen 16 Arten sind 9 Nordfische, 5 Südfische, 2 von unbestimmter Verbreitung. Die Nordfische haben also unter den gemeinen charakteristischen Standfischen ein sehr deutliches Übergewicht im Gegensatz zur Gesamtsumme. Sehr auffallend ist, wie schon oben ausgeführt wurde, das Vorkommen von *Carelophus ascanii*. Dies ist ein ausgeprägt nordischer Fisch, der vom höchsten Norden Skandinaviens bis zur Südküste Englands vorkommt, aber an den meisten Orten selten und im Skagerrak<sup>1)</sup> nur noch als grösste Seltenheit gefunden wird. Dies sowie der Umstand, dass drei andere, auf dem Felsgrund Helgolands sehr gemeine Arten, *Centronotus gunnellus*, *Zoarces viviparus* und *Gadus morrhua* als arktische<sup>2)</sup> Fische bezeichnet werden müssen, lässt vermuten, dass unter den Standfischen des Helgoländer Felsplateaus noch Arten von der Eiszeit her sich erhalten haben, von denen *Carelophus ascanii* durch sein isolirtes Vorkommen besonders bemerkenswert ist.

Vergleichen wir nun im Besonderen die Fischfauna der westlichen Ostsee mit derjenigen Helgolands unter Ausschluss derjenigen Arten, die sowohl im Süsswasser wie im Meere verbreitet sind, so ergiebt sich folgendes.

Es leben in der westlichen Ostsee:

Häufige Standfische. 18 Arten, davon 11 Nordfische, 5 Südfische und 2 von unbestimmter Verbreitung.

Seltener Standfische. 16 Arten, davon 5 Nordfische, 7 Südfische und 4 von unbestimmter Verbreitung.

Gäste. 35 Arten, davon 12 Nordfische, 20 Südfische, 3 von unbestimmter Verbreitung.

Insgesammt 69 rein marine Arten, darunter 28 Nordfische, 32 Südfische und 9 von unbestimmter Verbreitung. Die Südfische überwiegen auch hier die Nordfische im Verhältniss von 53 : 47. Die folgende Tabelle giebt einen übersichtlichen Vergleich beider Faunen in Bezug auf die Häufigkeit des Vorkommens und die Verbreitung der Fische. Für jede der drei nach der Häufigkeit des Vorkommens gebildete Gruppen ist ausser der Zahl derselben und dem Verhältniss dieser Zahl zur Gesamtzahl (in %) noch das Verhältniss (in %) angegeben, in dem die Nordfische, die Südfische und die von unbestimmter Verbreitung zu einander stehen (N : S : U).

#### Vergleich der marinern Fischfauna von Helgoland und der westlichen Ostsee.

Häufigkeit des Vorkommens	Helgoland			Westliche Ostsee		
	Zahl	% der Gesamtzahl	N : S : U in %	Zahl	% der Gesamtzahl	N : S : U in %
1. Häufige Standfische . . . . .	27	42 %	51 : 41 : 8	18	26 %	61 : 28 : 11
2. Seltener Standfische . . . . .	20	31 %	30 : 50 : 20	16	23 %	31 : 44 : 25
3. Gäste . . . . . . . . . . .	17	27 %	24 : 65 : 11	35	51 %	34 : 57 : 9
Zusammen . . . . .	64	100 %	38 : 49 : 13	69	100 %	41 : 46 : 13

<sup>1)</sup> Bezüglich der folgenden Angaben über die an den skandinavischen Küsten vorkommenden Fische und ihre geographische Verbreitung verweise ich auf: A History of Skandinavian Fishes by Fries, Eckström and Sundevall. II. Ed. by F. A. Smitt. Part I. Stockholm u. Berlin 1893. In Bezug auf das Vorkommen an der britischen Küste habe ich mich gerichtet nach Day, The Fishes of Great Britain and Ireland. 1880—84.

<sup>2)</sup> Arktische Fische nenne ich solche, die vorzugsweise im höchsten Norden verbreitet sind und südlich nicht über den englischen Kanal hinausgehen.

Aus dieser Vergleichung ergeben sich folgende Thatsachen:

1. Die Zahl der marinen Fischarten von Helgoland ist kleiner als die der westlichen Ostsee. Das Verhältniss zwischen Nordfischen, Südfischen und solchen von unbestimmter Verbreitung ist an beiden Orten nahezu das gleiche.

2. Von häufigen Standfischen, die den Kern und den eigentlich charakteristischen Bestandteil einer Fauna bilden, hat Helgoland absolut (26) und auch relativ zur Gesammtzahl aller Arten (42 %) mehr als die westliche Ostsee (18, bzw. 26 %). Unter den häufigen Standfischen überwiegen an beiden Orten die Nordfische, in der westlichen Ostsee stärker als bei Helgoland, wo umgekehrt eine ziemlich beträchtliche Zahl von Südfischen (41 % gegen 28 %) mehr vorkommt, als dort.

3. Seltenerne Standfische kommen in beiden Gebieten in nahezu gleicher Zahl vor, im Verhältniss zur Gesammtzahl des Gebiets aber mehr bei Helgoland. Das Verhältniss in Bezug auf Verbreitung ist bei den selteneren Standfischen an beiden Orten nahezu gleich.

4. Gäste hat die westliche Ostsee reichlich die doppelte Zahl (35) als Helgoland (17) und im Verhältniss zur Gesammtzahl der Arten auch einen fast doppelt so hohen Procentsatz (51 % gegen 27 %). An beiden Orten überwiegen unter den Gästen die Südfische gegen die Nordfische, bei Helgoland jedoch stärker als in der westlichen Ostsee.

Gemeinsam sind beiden Gebieten 50 marine Arten.

Nur bei Helgoland finden sich 14 Arten, nämlich 2 Nordfische und 12 Südfische: *Zeus faber* (S), *Carcophorus ascanii* (N), *Callionymus lyra* (S), *Labrus mixtus* (S), *Gadus luscus* (S), *Motella mustela* (N), *Motella tricirrata* (S), *Solea lutea* (S), *Arnoglossus laterna* (S), *Nerophis aequoreus* (S), *Galeus canis* (S), *Mustelus vulgaris* (S), *Scyllium canicula* (S), *Amphioxus lanceolatus* (S).

Nur in der westlichen Ostsee finden sich 19 Arten, nämlich 6 Nordfische, 12 Südfische, 1 von unbestimmter Verbreitung: *Sciaena aquila* (S), *Xiphias gladius* (S), *Brama Rayi* (S), *Gobius Ruthensparri* (U), *Gobius niger* (S), *Liparis Montagui* (N), *Stichaeus islandicus* (N), *Labrus maculatus* (S), *Crenilabrus melops* (S), *Gadus minutus* (S), *Brosmius brosme* (N), *Pleuronectes cynoglossus* (N), *Hippoglossoides limandoides* (N), *Orthagoriscus mola* (S), *Nerophis ophidion* (S), *Engraulis encrasicholus* (S), *Carcharias glaucus* (S), *Raja radiata* (N), *Raja fullonica* (S).

Die Helgoland eigentümlichen Arten sind in der Mehrzahl Standfische (8 von 14), die der westlichen Ostsee eigentümlichen dagegen mit Ausnahme von vier, nämlich *Gobius Ruthensparri*, *Gobius niger*, *Hippoglossoides limandoides* und *Nerophis ophidion*, sämmtlich Gäste. Streichen wir *Engraulis encrasicholus*, der sich sicher bald bei Helgoland finden wird, so bleiben noch 14 der westlichen Ostsee eigentümliche Gäste, die alle eine höchst bezeichnende geographische Verbreitung haben. Die 5 Nordfische unter diesen 14 (*Liparis Montagui*, *Stichaeus islandicus*, *Brosmius brosme*, *Pleuronectes cynoglossus* und *Raja radiata*) sind nicht blos nördliche, sondern in wirklichem Sinne arktische Fische, deren eigentliche Heimat der höchste Norden ist und die nach Süden nur bis in's Kattegat und die westliche Ostsee gehen, wie *Stichaeus islandicus*, oder doch höchstens bis zur Westküste Frankreichs wie *Pleuronectes cynoglossus*. Diese 5 arktischen Gäste sind ausserdem Tiefenbewohner, die der tiefen Rinne um die norwegische Küste folgend in's Kattegat und weiter in die westliche Ostsee gelangt sind. Die

9 Südfische andererseits, *Sciaena aquila*, *Xiphias gladius*, *Brama Rayi*, *Labrus maculatus*, *Crenilabrus melops*, *Gadus minutus*, *Orthagoriscus mola*, *Raja fullonica* und *Carcharias glaucus* sind im Mittelmeer und im gemässigten atlantischen Ocean weit verbreitete, meist in den oberflächlichen Schichten des offenen Meeres oder den flachen Küstenregionen lebende Fische, die von den Südküsten Englands bis hinauf nach den Hebriden und Shetlandsinsel vorkommen und von hier aus, dem wärmeren Wasser des Golfstroms folgend, an die nördlichen Küsten Norwegens gelangen und, von da hinunter ziehend, bis in's Kattegat und die westliche Ostsee.

Vereinigt man diese Thatsachen, die aus der Betrachtung der den beiden in Rede stehenden Faunengebieten eigentümlichen Arten gefunden sind, mit denjenigen, die oben aus der tabellarischen Vergleichung erkannt wurden, so ergeben sich folgende Schlüsse, die auch für die Beurteilung der Gesammtfauna von Helgoland sich als wertvoll erweisen werden.

1. Die Fischfauna von Helgoland oder besser desjenigen Gebiets der südöstlichen Nordsee, dessen Mittelpunkt Helgoland bildet, ist ein artenarmer Zweig der Fauna des südlich der Doggerbank liegenden Teiles der Nordsee. Sie ist eine auffallend stabile, indem die Gäste nur  $\frac{1}{4}$  (27 %) aller Arten ausmachen, während in der westlichen Ostsee reichlich die Hälfte (51 %) aller Arten und im Kattegat und an der norwegischen Küste wahrscheinlich noch mehr aller Fische nur Gäste sind.

2. Der geographische Charakter der Helgoländer Fischfauna ist in seinem Stamme, den häufigen Standfischen, ein gemischt nördlich-südlicher mit schwachem Überwiegen nördlicher Formen und, wie es scheint, mit vereinzelten Überresten einer vormals arktischen Fauna. Bei den selteneren Standfischen und noch mehr bei den Gästen überwiegt der südliche Charakter.

3. In der westlichen Ostsee ist die Zahl der häufigen Standfische erheblich geringer, als bei Helgoland (26 % gegen 42 %) und der nördliche Charakter ist bei ihnen stärker vorwiegend (61 % gegen 51 %). Die ausserordentlich grosse Zahl der Gäste dieses Gebiets giebt ferner seiner Fischfauna einen viel weniger stabilen und weit beweglicheren Charakter, als diejenige Helgolands besitzt. Ganz besonders bezeichnend ist das Vorkommen einer Anzahl arktischer Arten, die bei Helgoland fehlen.

4. Die am meisten annehmbare Erklärung der unter 1 bis 3 genannten Erscheinungen scheint mir folgende zu sein. Das Helgoländer Gebiet liegt in demjenigen Winkel der Nordsee, der am weitesten entfernt ist von den grossen Heerstrassen, auf denen zur Zeit ein beständiger und lebhafter Austausch nördlicher und südlicher Tierarten erfolgt. Die erste dieser Strassen, die von Süden nach Norden, führt von der atlantischen Küste Frankreichs, Englands und Irlands zu den Shetlandsinseln und um diese herum, dem Golfstrom folgend, zur Küste Norwegens, von wo aus eine Abzweigung an der Küste entlang nach Süden geht, deren letzte Ausläufer in der westlichen Ostsee liegen. Auf dieser Strasse wandern vorwiegend südliche und atlantische Fische, die im flachen Küstenwasser oder pelagisch in den oberflächlichen Meeresschichten leben. So erklärt sich die erstaunlich grosse Zahl von *Scomberoiden*, *Percoiden*, *Sparoiden* und *Labroiden*, die als Gäste aus dem fernen Süden die norwegische Küste und das Kattegat besuchen oder gar wie *Sciaena aquila*, *Xiphias gladius*, *Gadus minutus*, *Brama Rayi*, *Raja fullonica*, *Carcharias glaucus* gelegentlich in die Ostsee eindringen. Die zweite Strasse, die von Norden nach Süden, ist der Strom des kalten polaren Tiefenwassers, der von Norden her in die Nordsee

eintritt, aber durch den Wall der Doggerbank aufgehalten sich in zwei Äste teilt, von denen der eine in der tiefen Rinne um Norwegen herum bis ins Skagerrak und das östliche Kattegat verläuft, der andere in der grösseren Tiefe an der Ostküste Schottlands und Englands nach Süden strebt. Auf dieser Strasse wandern arktische, grundbewohnende Fische, wie *Raja radiata*, *Stichaeus islandicus*, *Pleuronectes cynoglossus*, *Brosnius brosme*, teils bis ins Kattegat und die westliche Ostsee, teils an den Ostküsten Englands bis zum Kanal.

So liegt also Helgoland in einem todten Winkel der Nordsee. Nur zwei Wanderstrassen untergeordneter Bedeutung führen von Nord und Süd in diesen Winkel, einmal der Weg von der Jütlandbank herunter an der jütischen und schleswig-holsteinischen Küste, auf dem einzelne, dort häufige nordische Arten, wie *Lota lota*, *Gadus virens*, *Hippoglossus maximus*, herankommen und zweitens der Weg vom englischen Kanal an der westfriesischen Küste entlang. Auf dem letzteren bewegt sich ein langsamer Strom südlichen, wärmeren Wassers in die Nordsee hinein. Dass aber keine dieser wenig belebten Strassen wesentlich zur Bereicherung der Helgoländer Fischfauna beiträgt, dass namentlich auch auf dem letztgenannten Südwege, der immerhin noch die lebhafteste Verbindung Helgolands mit andern Meerestieilen vermittelt, nur wenige Südfische z. B. *Zeus faber*, *Motella tricirrata*, *Gadus luscus* u. a. bis Helgoland vordringen, geht wohl aus folgender Thatsache hervor. Die südliche Familie der *Labridae*, die in so bezeichnender Weise an klippenreiche Küsten gebunden ist, also in der Strandregion bei Helgoland alle Bedingungen des Gedeihens finden müsste, ist in unserm Gebiet nur durch zwei Arten vertreten. Eine derselben, *Ctenolabrus rupestris*, ist allerdings sehr gemein und typisch für unsere Fischfauna, die andere aber, *Labrus mixtus*, gehört zu den allergrössten Seltenheiten. Im Skagerrak und Kattegat sind dagegen ausser *Ctenolabrus rupestris* und dem viel häufigeren *Labrus mixtus* noch zwei andere, *Labrus maculatus* und *Crenilabrus melops*, nicht seltene Erscheinungen, ja eine so specifisch südliche Art wie *Coris julis* erscheint hier als Gast. *Labrus maculatus* und *Crenilabrus melops* finden sich sogar als regelmässige Gäste in der Kieler Bucht. Ein neuer Beweis, dass auf dem nördlichen Wege um die Shetlandsinseln herum mehr Südfische in höhere Breiten gelangen als durch den Kanal<sup>1)</sup>.

Ein weiteres Hinderniss für den Zustrom fremder Elemente in die Fischfauna Helgolands scheint in der geringen Tiefe dieses Faunengebiets zu liegen. Von den tieferen Regionen der Nordsee, die jenseits der 20-Meterlinie liegen, erstreckt sich nur eine schmale Zunge von Westen her bis nach Helgoland, die sich etwa 4 Seemeilen im SSW bis auf 50 Meter vertieft.

Im Vorigen ist die Rede gewesen von dem Einfluss, den die Richtung gewisser Wanderstrassen im Meer auf die Verteilung der Fische ausübt. Ich begnüge mich

<sup>1)</sup> Wie schon oben gesagt, wird sich die Zahl der Helgoländer Fische bei längerer Nachforschung sicher noch um einige vermehren. Es ist wahrscheinlich, dass diese neu hinzukommenden vorzugsweise südliche Arten sein werden, die den Weg vom englischen Kanal her durch die südliche Nordsee nehmen. Zu ihnen wird wohl neben *Engraulis encrasicholus*, der Sardelle, als erster der gemeine Seebrachsen, *Sparus centrodontus* Delaroche, gehören, der vom Mittelmeer an bis zur Küste Norwegens und zum Kattegat vorkommt und an den britischen Küsten häufig ist. Hilmar Lührs hat vor zehn bis zwölf Jahren einmal fremdartige Fische erhalten, die von Helgoländer Schaluppen mit der Kurre in der Nähe der Insel gefangen waren und in denen er nach vorgelegten Abbildungen und Beschreibungen mit Sicherheit den *Sparus centrodontus* zu erkennen glaubt. — Nach Abschluss des Manuscripts haben wir auch noch einige Exemplare von *Pleuronectes cynoglossus* aus der Nähe von Helgoland erhalten. -- Ferner wird als seltener Guest der Helgoländer Fauna wahrscheinlich auch *Sciaena aquila* Risso anzusehen sein. In den Katalog des Hamburger Museums ist von Dr. Fischer ein Exemplar eingetragen worden, das der frühere Badearzt auf Helgoland Dr. von Aschen geschenkt hat. Das einzige Exemplar dieser Art, das sich im Hamburger Museum befindet, ist ein ausgestopftes von 1,34 Meter Länge, die Etiquettierung ermöglicht jedoch nicht mehr, dasselbe mit jenem von Dr. von Aschen geschenkten zu identificiren, obwohl es sich sehr wahrscheinlich um dieses handelt. Auch dann ist freilich noch nicht ausgemacht ob der Fisch von Helgoländer Fischern in der Nähe der Insel gefangen oder von englischen Fischern aus einem andern Teile der Nordsee mitgebracht wurde.

vorläufig damit auf die hohe Bedeutung hinzuweisen, die diesem Moment bei der Beurteilung der Localfaunen zukommt und dabei noch eine besonders beachtenswerte Thatsache ins rechte Licht zu stellen.

Der Salzgehalt des Meerwassers hat ohne Zweifel auf die Verbreitung vieler Fische nur einen sehr geringen Einfluss. Der deutlichste Beweis dafür ist, dass im Kattegat und selbst in der westlichen Ostsee mehr marine Fischarten vorkommen als bei Helgoland, obwohl hier der Salzgehalt sehr viel höher ist als dort. Die grosse Anpassungsfähigkeit so hoch organisirter Tiere, wie die Fische es sind, an die verschiedensten Grade des Salzgehaltes kann daher als eine wichtige Thatsache der Zoogeographie gelten.

Bei dem im Vorigen ausgeführten Vergleich der Helgoländer Fischfauna mit denen benachbarter Gebiete haben die Zahlen der Arten die wichtigste Rolle gespielt und unsere Fischfauna hat sich dabei als eine recht formenarme gezeigt. Jene Zahlen genügen aber keineswegs uns ein ganz richtiges Bild von dem besonderen Charakter der Fauna Helgolands im Vergleich mit denen des Kattegats und der westlichen Ostsee zu geben. Hierzu ist noch ein zweites unbedingt nötig, man muss nämlich ausser der Zahl der Arten auch die Zahl der Individuen berücksichtigen, in der die einzelnen Species in den verschiedenen Gebieten vorkommen. Es ist klar, dass eine einzige Art, die so gemein und häufig in einem Gebiet ist, wie *Zoarces viviparus* oder *Ctenolabrus rupestris* auf dem Felsplateau von Helgoland, ein viel mächtigerer Faktor im Getriebe der örtlichen Biocönose ist, als vielleicht zehn andere Arten zusammengenommen, die so selten dort vorkommen, wie *Motilla tricirrata*, *Labrus mixtus*, *Mugil chelos* u. a. Das Auftreten solcher Arten, wie der letztgenannten, hat hohes Interesse für die Beurteilung der Wanderungen und der Ausbreitungswege der Arten; um aber den wesentlichen Charakter einer Localfauna zu erkennen, dazu bedarf es offenbar stets einer genauen Betrachtung der häufigen und ständigen Bewohner eines Gebietes.

Ein von diesem Gesichtspunkt aus angestellter zweiter Vergleich zwischen der Fischfauna Helgolands und der westlichen Ostsee führt mich zu einigen weiteren beachtenswerten Ergebnissen. Ich beschränke mich bei diesem Vergleich natürlich nicht auf die rein marinischen Fischarten, sondern berücksichtige auch diejenigen häufigen und ständigen Arten beider Gebiete, die zugleich im Meer und im Brack- und Süßwasser vorkommen.

Es ergibt sich zunächst, dass Helgoland 28, die westliche Ostsee 25 Arten hat, die als ständige häufige Fische bezeichnet werden müssen. Da sich die Grenze zwischen häufigen und ständigen selteneren Art natürlich nicht scharf ziehen lässt, so kann man sagen, dass beide Gebiete die gleiche Zahl solcher Fische besitzen, die als charakteristische und als herrschende Formen angesehen werden müssen. Ich werde solche Arten in der Folge stets als „Hauptarten“, bezeichnen. Es zeigt sich nun weiter, dass unter den Hauptarten nur 12, also rund 50 %, beiden Gebieten als solche gemeinsam sind, d. h. sowohl bei Helgoland wie in der westlichen Ostsee ständige und häufige Bewohner sind. Es sind: *Cottus scorpius* (N), *Gobius minutus* (S), *Cyclopterus lumpus* (N), *Zoarces viviparus* (N), *Spinachia vulgaris* (N), *Gadus morrhua* (N), *Gadus merlangus* (N), *Pleuronectes platessa* (N), *Pleuronectes limanda* (N), *Ammodytes tobianus* (N), *Clupea harengus* (N), *Anguilla vulgaris* (U).

Diese Liste giebt also das wesentlich Gemeinsame in beiden Localfaunen an. Sie enthält, den Aal ausgenommen, lauter Nordfische, die in allen nordeuropäischen Meeren weit

verbreitet sind und häufig vorkommen. Man darf daher vermuten, dass jene Liste überhaupt das enthält, was allen localen Fischfaunen unserer nördlichen Meere vom englischen Kanal an gemeinsam ist. Diese 12 Arten eignen sich deshalb auch ganz besonders dazu die localen Abänderungen (Varietäten, Rägen, Localformen) der Arten zu studieren. Es unterliegt für mich nicht dem geringsten Zweifel, dass jede einzelne dieser 12 Arten innerhalb jedes einzelnen Faunengebietes eine den besonderen Lebensbedingungen desselben entsprechende Räge bildet. Beim Hering kann ich dies sehr deutlich nachweisen, bei der Scholle (*Pl. platessa*) ist es durch die auf meine Anregung hin von Duncker angestellten Untersuchungen dargethan worden, und bei *Gadus morrhua* haben Möbius und ich es sehr wahrscheinlich gemacht.

Unter den übrigen häufigen Standfischen von Helgoland und der westlichen Ostsee sind 10 Arten, die entweder nur bei Helgoland (*Motella mustela* (N), *Solea lutea* (S), *Nerophis aquoreus* (S), *Amphioxus lanceolatus* (S)), oder nur in der westlichen Ostsee vorkommen (*Gobius niger* (S), *Gobius Ruthensparri* (S), *Gasterosteus pungitius* (N), *Nerophis ophidion* (S), *Perca fluviatilis* (N), *Leuciscus idus* und *Osmerus eperlanus*). Diese Liste zeigt demnach die wichtigsten und bemerkenswerthesten Verschiedenheiten beider Gebiete an. Die bedeutendste derselben ist ohne Zweifel das Vorkommen der drei Süß- und Brackwasserarten *Perca fluviatilis*, *Leuciscus idus* und *Osmerus eperlanus* in der westlichen Ostsee, das diesem Gebiet eine charakteristische Färbung verleiht gegenüber der rein marinen Fauna Helgolands.

Der Rest ständiger häufiger Bewohner beider Gebiete umfasst solche Arten, die nur in dem einen Gebiet häufig, in dem anderen aber ständige seltene Bewohner oder nur Gäste sind.

1. Es sind von den häufigen Bewohnern des Helgoländer Gebiets in der westlichen Ostsee seltene Standfische 8: *Scomber scomber* (S), *Trigla gurnardus* (S), *Trachinus draco* (S), *Centronotus gunnellus* (N), *Ctenolabrus rupestris* (N), *Rhombus maximus* (S), *Rhombus laevis* (S), *Acanthias vulgaris* (U) oder nur Gäste 4: *Gadus aeglefinus* (N), *Solea vulgaris* (S), *Pleuronectes microcephalus* (N), *Raja clavata* (U), im Ganzen 12 Arten, darunter 4 Nordfische, 6 Südfische und 2 von unbestimmter Verbreitung.

2. Es sind von den häufigen Bewohnern der westlichen Ostsee bei Helgoland seltene Standfische 6: *Cottus bubalis* (N), *Gasterosteus aculeatus* (N), *Belone vulgaris* (S), *Pleuronectes flesus* (N), *Siphonostoma typhle* (S), *Clupea sprattus*, also 3 Nordfische, 2 Südfische und 1 von unbestimmter Verbreitung.

Die grössere Bedeutung südlicher Elemente in der Fischfauna von Helgoland als in derjenigen der westlichen Ostsee springt jetzt viel deutlicher in die Augen, als aus den früheren Vergleichen. Unter allen den 25 Hauptarten der westlichen Ostsee sind nur 5 Arten (*Gobius niger*, *Gobius minutus*, *Belone vulgaris*, *Siphonostoma typhle* und *Nerophis ophidion*) von deutlichem südlichem Gepräge, also 20 %, während unter den 28 Hauptarten Helgolands deren 10 sind (*Scomber scomber*, *Trigla gurnardus*, *Trachinus draco*, *Ctenolabrus rupestris*, *Rhombus maximus*, *Rhombus laevis*, *Solea vulgaris*, *Solea lutea*, *Nerophis aquoreus*, *Amphioxus lanceolatus*), also 36 %. Das südliche Übergewicht des Helgoländer Gebiets wird noch dadurch erheblich vermehrt, dass vier von den 5 südlichen Hauptarten der westlichen Ostsee: *Gobius niger* und *minutus*, *Siphonostoma typhle* und *Nerophis ophidion* kleine Fische der pflanzenbewachsenen Strandregion sind von verhältnismässig geringer Bedeutung in der localen Biocönose. Unter den 10 südlichen Hauptarten Helgolands dagegen finden sich solche wie *Scomber scomber*, *Trigla gurnardus*, *Ctenolabrus rupestris*, *Rhombus maximus* und *laevis* und *Solea vulgaris*, die durch ihre bedeutende

Grösse und ihre grosse Individuenzahl sehr viel wichtiger Glieder ihrer Localfauna sind, wie schon der Umstand beweist, dass die meisten (Makrele, Knurrhahn, Steinbutt, Glattbutt und Seezunge) Gegenstände einer besonderen Fischerei bilden. In der westlichen Ostsee dagegen sind alle Fischarten, auf die eine nennenswerte Fischerei betrieben wird, Nordfische mit Ausnahme des Hornhechts (*Belone vulgaris*).

Wertvoll ist ferner eine Vergleichung der Hauptarten beider Faunengebiete nach ihren Aufenthaltsorten. Möbius und ich haben in unseren „Fische der Ostsee“ S. 164 in dieser Beziehung vier Gruppen unterschieden.

1. Bewohner der Seegras- und Tangregion oder des flachen sandigen Strandes. Bei Helgoland entspricht dieser Region das pflanzenbewachsene Felsplateau einschliesslich der unmittelbaren Umgebung der Düne. Litorale Arten.

2. Bewohner der schlammigen Tiefe oder besser des ganzen Meeresbodens jenseits der Litoralzone. Fundicole<sup>1)</sup> Arten.

3. Bewohner der freien, mittleren und oberen Wasserschichten. Aperticole<sup>2)</sup> Arten.

4. Bewohner aller drei erstgenannten Regionen, die also alle Gebiete nach Nahrung durchstreifen, wie z. B. *Gadus morrhua*. Vagirende Arten.

Betrachtet man die 25 Hauptarten der westlichen Ostsee und die 28 Hauptarten des Helgoländer Gebiets von diesem Gesichtspunkt aus, so ergiebt sich, dass die zu den vier Gruppen gehörenden Fische in beiden Gebieten in folgenden Procentverhältnissen zu einander stehen.

	Gruppe 1 : 2 : 3 : 4
Helgoland . . . . .	36 : 46 : 7 : 11
Westliche Ostsee . . . . .	60 : 12 : 16 : 12

Es zeigt sich hier ein höchst beachtenswerter Unterschied. In der westlichen Ostsee überwiegen unter den häufigen Standfischen an Zahl die Bewohner der flachen, pflanzenbewachsenen Litoralzone ganz bedeutend (60 %); ihnen zunächst an Zahl kommen die aperticolen Arten (16 %) und ganz zurück treten die fundicolen Arten, von denen nur drei vorkommen, die sämmtlich Plattfische sind (*Pleuronectes platessa*, *flesus* und *limanda*). Bei Helgoland umgekehrt spielen die fundicolen Fische an Zahl die erste Rolle (46 %), hinter ihnen treten nicht nur die aperticolen Arten, sondern auch die litoralen zurück. Nicht weniger als 13 Hauptarten Helgolands sind fundicol, und unter ihnen sind 10, die meistens in sehr grosser Menge vorkommen und die Hauptobjekte der grossen Grundnetzfischerei bilden, nämlich *Trigla gurnardus*, *Rhombus maximus*, *Rhombus laevis*, *Gadus aeglefinus*, *Solea vulgaris*, *Pleuronectes platessa*, *Pleuronectes limanda*, *Pleuronectes microcephalus*, *Raja clavata* und *Acanthias vulgaris*.

Das bedeutende Übergewicht, das die Zahl der litoralen Arten in der westlichen Ostsee besitzt, wird zum grösten Teile durch kleine, aber in sehr grosser Individuenzahl auftretende Arten hervorgerufen, wie *Gobius niger*, *Gobius Ruthensparri*, *Gasterosteus pungitius*, *Gasterosteus aculeatus*, *Siphonostoma typhle*, *Nerophis ophidion*, die entweder in der Litoralzone Helgolands ganz fehlen oder sehr spärlich auftreten. Dieser höchst bezeichnende Mangel in der Fischfauna Helgolands mag sich zum Teil aus der Kleinheit seines litoralen Gebiets erklären,

<sup>1)</sup> fundicola „grundbewohnend“, von fundus, der Boden, die untere Tiefe eines Raumes.

<sup>2)</sup> aperticola, „das Freie, Offene bewohnend“, von apertum, der freie offene Raum. — Die Bezeichnung „pelagisch“ ist hier nicht passend und wird besser nur für die Organismen des freien, offenen Oceans im Gegensatz zu denen der Küstenmeere gebraucht.

die Hauptgründe liegen aber wahrscheinlich in der freien, der Gewalt der Gezeiten stark ausgesetzten Lage des Felsplateaus der Insel, also in dem Mangel an ruhigen, geschützten Buchten, teils in dem Fehlen einer engeren Verbindung mit brackischen Gewässern.

Andererseits erklärt sich das Übergewicht Helgolands an fundicolen Fischen ungezwungen durch den grösseren Reichtum der tieferen, jenseits der Litoralzone gelegenen Meeresgründe an solcher Nahrung, deren die Plattfische, die Rochen, der Schellfisch und die Knurrhähne vorzugsweise bedürfen. Es sind dies in erster Linie Mollusken und Würmer. Wie aus der Abhandlung über die Mollusken Helgolands näher hervorgeht, übertrifft das Helgoländer Meeresgebiet die westliche Ostsee in dem Reichtum an schaalentragenden Mollusken, namentlich an tiefenbewohnenden Muscheln und Schnecken, ganz ausserordentlich und unzweifelhaft hängt dies zusammen mit dem grösseren Salzgehalt des Wassers in dem Helgoländer Gebiet. Gegenüber den Tiefen der Nordsee sind diejenigen der westlichen Ostsee und noch vielmehr diejenigen der östlichen Ostsee äusserst lebensarme Gebiete. Wenn der Salzgehalt des Meeres, wie wir oben gesehen haben, auf die Fische unmittelbar und namentlich auf die Verbreitung vieler Arten wenig oder gar keinen Einfluss ausübt, so bestimmt er doch indirekt, durch Einfluss auf die Masse gewisser Arten von Fischnahrung, die Grösse der Individuenzahl, in der viele Fische auftreten, und damit den wirklichen Fischreichtum eines Gebiets, der etwas anderes ist als Formenreichtum. Dieser Fischreichtum ist im Helgoländer Gebiet wenigstens bei fundicolen Fischen viel bedeutender, als in der westlichen Ostsee, vielleicht überhaupt grösser.

Schwieriger zu erklären ist die auffallende Armut des Helgoländer Faunengebiets an aperticolen Fischen, nicht bloss in der Zahl der Arten, sondern auch in der Zahl der Individuen. Hering und Sprott kommen in der westlichen Ostsee in ungeheurer Menge vor, bei Helgoland im Verhältnis dazu nur spärlich. Trotz vieler Bemühungen ist es mir bis jetzt noch nicht gelückt grosse Schaaren laichreifer Heringe in dem Gebiet aufzufinden. Diese Heringsarmut scheint der ganzen südöstlichen Nordsee eigentlich zu sein. Nur in den Ausmündungen der grossen Ströme, namentlich in der Elbmündung, kommen grosse Mengen von *Clupea sprattus* und auch von jungen *Clupea harengus* vor, aber auch hier nicht entfernt in derselben Massenhaftigkeit wie etwa in der Bucht von Eckernförde oder anderen Teilen der westlichen Ostsee. Von sonstigen aperticolen Fischen ist freilich die Makrele in der südöstlichen Nordsee weit häufiger als in der westlichen Ostsee, es ist aber zu bedenken, dass sie weitaus nicht ein so rein aperticoler Fisch ist wie die wesentlich von Copepoden sich ernährenden Hering und Sprott, sondern eine etwas vagirende Natur hat und auch sehr häufig kleinere Fische, zum Teil grundbewohnende Arten, wie *Ammodytes tobianus* u. a. verzehrt. Ob das spärlichere Vorkommen solcher aperticoler Fische in dem Helgoländer Gebiet, die wie Hering und Sprott von den kleinen Tieren des Plankton sich ernähren, zusammenfällt mit einer quantitativ geringeren Planktonmenge oder was sonst seine Ursachen sein mögen, muss späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben.

Wiederholen wir kurz das Ergebnis, das unsere Vergleichung der Hauptarten der beiden in Rede stehenden Faunengebiete gehabt hat.

1. In der Helgoländer Fischfauna spielen südl. Arten eine erheblich grössere Rolle, als in der westlichen Ostsee.

2. In der westlichen Ostsee sind die am reichsten von Fischen belebten Teile die flache, pflanzenbewachsene Litoralzone und die oberflächlichen und mittleren Schichten des freien Wassers. Dagegen ist der Boden des Meeres jenseits der Litoralzone relativ sehr fischarm. Im Helgoländer Gebiet zeigt sich umgekehrt eine geringere Menge von litoralen Fischen, eine auffallende Armut an aperticolen, aber ein sehr grosser Reichtum an fundicolen Fischen.

3. Die Ursachen dieser letzten wichtigen Unterschiede in der Zusammensetzung der beiden Localfaunen müssen Verschiedenheiten in dem Vorkommen und der Verteilung der Fischnahrung sein. Die eine dieser bereits klar erkennbaren Verschiedenheiten ist der grössere Reichtum des Helgoländer Gebiets an grundbewohnenden, schaalentragenden Mollusken, der wiederum bedingt ist durch den höheren Salzgehalt des Meerwassers.

Helgoland, den 1. Juni 1894