

## II.

# Die Mollusken Helgolands.

Von

Prof. Dr. Fr. Heincke.

Den Mollusken Helgolands ist schon seit nahezu sechzig Jahren von Seiten verschiedener Zoologen einige Aufmerksamkeit geschenkt worden. Philippi<sup>1)</sup>, Leuckart<sup>2)</sup>, Metzger<sup>3)</sup>, Dunker<sup>4)</sup>, H. A. Meyer<sup>5)</sup>, Kobelt<sup>6)</sup>, van Haren-Noman<sup>7)</sup> und Pfeffer<sup>8)</sup> haben entweder selbst bei Helgoland gesammelt oder, wie die drei letzten, von andern gesammeltes Material bearbeitet. Die wichtigsten Angaben sind solche, die auf Dredgungen bei Helgoland beruhen, so die von Leuckart und Kobelt, namentlich aber von Metzger und van Haren. Dalla Torre, der in seiner Fauna von Helgoland 118 marine Molluskenarten aufführt, hat jedenfalls nur wenig oder gar nicht selbst gesammelt und bestimmt, sondern nur die Angaben der verschiedenen Autoren zusammengestellt. Wäre es anders oder hätte er jene Angaben auch nur mit der erforderlichen Kritik und Sorgfalt, namentlich in Betreff der Synonymik, unter richtiger Benutzung der unentbehrlichen British Conchology von Jeffreys oder des von ihm selbst zur systematischen Anordnung gebrauchten Prodromus von Kobelt zusammengetragen, so würde er verschiedene falsche sowie Doppelangaben einer und derselben Art leicht vermieden haben. Da gleichzeitig auch seine Gewährsmänner nicht immer als unbedingt zuverlässig sich erweisen, so ist das Verzeichniss von Dalla Torre mit recht grossen Mängeln behaftet und sehr geeignet, in die Irre zu führen anstatt ein richtiges Bild von der Molluskenfauna Helgolands zu geben.

<sup>1)</sup> Philippi, R. A., Beschreibungen einiger neuen Conchylienarten und Bemerkungen über die Gattung Lacuna. Arch. f. Naturg. Jahrg. II. 1836. Bd. I p. 224—235.

<sup>2)</sup> Leuckart, R., Verzeichniss der zur Fauna Helgolands gehörenden wirbellosen Seethiere, in: Frey u. Leuckart, Beiträge zur Kenntniß wirbelloser Thiere. 1847. p. 136—168.

Derselbe, Wirbellose Seethiere aus Helgoland u. Island. Götting. Nachrichten 1847 p. 86—92.

<sup>3)</sup> Metzger, A., Die wirbellosen Meeresthiere der ostfriesischen Küste. I. in: XX. Jahresbericht d. naturf. Gesellsch. Hannover. 1869/70. p. 22—36. II. Ergebnisse der im Sommer 1871 unternommenen Excursionen. Ebenda. XXI. 1870/71. p. 20—34.

<sup>4)</sup> <sup>5)</sup> Die Expedition zur Untersuchung der Nordsee 1872 (Pommerania-Expedition). II u. III. Jahresber. d. Kommiss. z. Unters. d. deutsch. Meere in Kiel 1875. VIII. Mollusca von A. Metzger, W. Dunker, H. A. Meyer. p. 229—267.

<sup>6)</sup> Kobelt, W., Zur Fauna der Nordsee. Nachrichtsblatt d. deutsch. malakozool. Gesellschaft. Jahrg. IV. 1872. p. 56—58.

<sup>7)</sup> Van Haren-Noman, Lisst der Mollusca etc. Tijdschr. d. Nederl. dierk. Vereeniging. III. Deel. II. Jaarsverslag v. het Zoöl. Stat. 1878 p. 21—32.

<sup>8)</sup> Pfeffer, G., Beitrag zur Meeres-Mollusken-Fauna von Helgoland. Verhdl. d. Ver. f. naturw. Unterhaltg. in Hamburg. Bd. 6. 1887. p. 98—99.

Nächst Dalla Torre selbst haben die meiste Schuld hieran Philippi und Pfeffer. Der erstere hat, was sehr anzuerkennen ist, bereits 1835 auf Helgoland selbst Mollusken gesammelt und namentlich eine genauere Beschreibung der dort vorkommenden *Lacuna*-Arten gegeben, leider aber seine Angaben offenbar nicht blos auf eigene Funde, sondern auch auf die Objekte in der Sammlung des Pfarrers Langenheim gestützt. Dadurch sind sicher einige Arten in das Verzeichniss hineingerathen, die vielleicht Helgoländer Fischer aus entfernteren Gegenden mit gebracht haben, die aber bei der Insel selbst nicht vorkommen. Pfeffer hat im Hamburger Museum die Mollusken bestimmt, die Otto von Döhren in der Mitte der achtziger Jahre auf Helgoland gesammelt hat, wobei ihm aber sicher mehrere Verwechslungen passirt sind.

Ich zähle in Folgendem diejenigen Arten des Verzeichnisses von Dalla Torre auf, die meinen Untersuchungen zu Folge aus der Helgoländer Fauna definitiv oder vorläufig zu streichen sind. Die Dalla Torre'schen Angaben sind fett gedruckt.

1. *Buccinum macula* Mont. — Philippi, Leuckart. Mir unbekannt. Ist der alte Name für die folgende Art, *Nassa incrassata*, wovon sich Dalla Torre leicht durch Nachschlagen bei Jeffreys, British Conchology und bei Kobelt, Prodromus hätte überzeugen können.

2. *Natica millepunctata* Lam = *N. canrena* L. — Haren. Hier muss van Haren sich bei der Bestimmung geirrt haben, da diese Art bisher nur im Mittelmeer gefunden wurde.

3. *Bela sarsi* Verr. = *B. cancellata* Migh. — Pfeffer. *Bela cancellata* Migh. ist nach Kobelt, Prodromus S. 132 gar nicht = *Bela Sarsi* Verril. Identisch mit *Mangalia cancellata* Sowerby ist *Defrancia reticulata* Renieri. Wahrscheinlich hat Pfeffer die bei Helgoland häufige *Defrancia linearis* als jene Art bestimmt.

4. *Littorina neritoides* (L.) — häufig. Philippi, Leuckart, Gegenbaur. Der alte Name *Turbo neritoides* wurde von einigen Autoren für *Littorina obtusata* gebraucht, um die es sich hier jedenfalls handelt und nicht um die echte *Turbo neritoides* = *Littorina neritoides* (L.). Vergl. Jeffreys, III p. 361.

5. *Rissoa lineata* (Risso) = *R. costulata* Risso ppt. — Pfeffer. Pfeffer sagt nur *Rissoa (Alvania) costulata* Risso. Diese ist nach Jeffreys IV p. 36 und Kobelt p. 202 identisch mit *Rissoa costata* Desmarest und *Rissoa variabilis* Mühlfeld und nur aus dem Mittelmeer bekannt. Es liegt hier sicher eine Verwechslung mit *Rissoa costata* Adams vor.

6. *Rissoa pedicularius* auct. — Menke; fehlt in Kobelts Prodromus. Ist identisch mit *R. striata* Adams (s. Jeffreys IV, p. 38). Ganz unsicher, vielleicht Verwechslung mit *R. striata* (Mont.).

7. *Rissoa interrupta* (Adams) — Menke. var. *bifasciata* Sars — Pfeffer. Offenbar hat Pfeffer die *Rissoa parva* var. *interrupta* vor sich gehabt, die allerdings Kobelt p. 187 als besondere Art aufführt. Die 6 *Rissoa*-Arten, die Dalla Torre aufführt, reduciren sich somit wahrscheinlich auf die drei sicher beobachteten Arten *parva* Da Costa, *costata* (Adams) und *striata* (Montagu).

8. *Turritella triplicata* (Broc.) Leuckart. Verwechslung mit der vorigen Art *Turritella communis* Risso. *T. triplicata* kommt nur im Mittelmeer vor. (Kobelt p. 211).

9. *Patella vulgata* L. — Philippi. Von Philippi mit einem? versehen, das Dalla Torre weggelassen hat. Von Philippi wahrscheinlich nur in des Pfarrers Langenheim Sammlung gesehen oder nur in unbestimmbaren Stücken. Vorläufig jedenfalls zu streichen!

10. *Chiton ruber* Lowe — Pfeffer. Jedenfalls Verwechslung mit *Chiton marginatus* Pennant. Die mir von Dr. Pfeffer im Hamburger Museum als *Ch. ruber* gezeigten Helgoländer Exemplare gehören zu *marginatus*.

11. *Aeolidia pennata* Mke. — Leuckart. Vermag ich nicht zu deuten. Jedenfalls zu streichen.

12. *Saxicava arctica* (S.). — Wie vorige: Kobelt, Philippi. Ist nur eine Varietät der vorigen Art *Sax. rugosa* (L.). Von Kobelt als selbstständige Art aufgeführt.

13. *Mactra helvacea* Chemn. = *M. glauca* Schr. — Pfeffer. Diese grosse, durchaus südliche Art kommt sicher bei Helgoland nicht vor; es liegt wahrscheinlich eine Verwechslung mit *M. stultorum* (L.) vor.

14. *Mactra elliptica* Brown — Pfeffer. Nach Jeffreys II. S. 417 eine nördliche var. von *M. solida* L., von Kobelt als besondere Art angeführt. Jedenfalls handelt es sich hier um *solida*. Vergl. meine Bemerkungen bei dieser Art.

15. *Solen vagina* L. Philippi. Wird von englischen Fischern zuweilen nach Helgoland gebracht und an Badegäste weiter verkauft. Vorläufig zu streichen.

16. *Donax trunculus* L. — Philippi, Leuckart. Der Linné'sche Name *trunculus* umfasst sowohl den jetzigen echten *trunculus* als auch den jetzigen *vittatus* (da Costa). Letztere Art, also die folgende Dalla Torre's, ist hier offenbar gemeint. Der echte *D. trunculus* ist eine schon an den Südküsten Englands sehr seltene Art.

17. *Tapes aureus* (Gmel.) — Pfeffer. Eine rein südliche Art, die bis jetzt gar nicht in der Nordsee und auch nicht im Kattegat gefunden ist. Es liegt offenbar eine Verwechslung mit *Tapes pullastra* (Mont.) vor.

18. *Lucina spinifera* (Mont.) — Kobelt. Von Kobelt, der die wenigen auf der Bernaschen Expedition 1861 bei Helgoland gedredgten Mollusken untersucht, mit einem ? versehen, das Dalla Torre weggelassen hat. Vorläufig jedenfalls zu streichen.

19. *Nucula tumidula* Malm — Pfeffer. Die mir von Dr. Pfeffer im Hamburger Museum gezeigten *Nucula tumidula* von Helgoland sind gewöhnliche *Nucula nucleus*. Jeffreys (II p. 144) führt *tumidula* Malm als die kleinere Var. von *nucleus* auf, Metzger (Pommerania-Exp. p. 234) führt sie als selbstständige Art an, die in der Nordsee nicht vorkommt; ebenso Kobelt p. 400 und Sars<sup>1)</sup> p. 33.

20. *Modiolaria subpicta* (Cant.) = *M. poliana* Phil. — Leuckart. Nach Kobelt S. 425 nur im Mittelmeer. Offenbare Verwechslung mit *M. marmorata* Forbes.

21. *Modiolaria discors* (L) = *Mod. marmorata* Forb. — Haren. Hier hat Dalla Torre auf eigene Hand, aber gänzlich ohne Berechtigung bei der Angabe von van Haren, dass *Mod. marmorata* Forbes bei Helgoland im Mantel von Ascidien gefunden sei, den richtigen Namen geändert in *Mod. discors*, nach seiner Meinung identisch mit *marmorata* Forbes. Dies erklärt sich wahrscheinlich daraus, dass *Modiol. marmorata* Forbes bei Kobelt, Prodromus p. 425 f. unter den übrigen Modiolarien fehlt und erst im Supplement p. 469 unter 4 a aufgeführt wird, was Dalla Torre gar nicht gemerkt hat. So werden Localfaunen bearbeitet!!

<sup>1)</sup> G. O. Sars, Mollusca regionis articae Norwegiae. 1878.

22. *Anomia aculeata* O. Fr. Müll. — Metzger. Ist nur eine Varietät von *A. ephippium*; als solche führt sie auch Metzger an. Von Kobelt als selbstständige Art aufgeführt, ebenso von Sars p. 15. Bei Helgoland kommt jedenfalls nur die echte *ephippium* vor.

Nach Abstrich der vorstehenden 22 Arten des Verzeichnisses von Dalla Torre bleiben noch 96 desselben zu Recht bestehen. Neu hinzu kommen 55 Arten. Die Zahl aller bis jetzt sicher bekannten Helgoländer Molluskenarten beträgt also 151. Aus weiter unten einleuchtenden Gründen sind in das nachfolgende Verzeichniss auch diejenigen Arten aufgenommen, die bis jetzt nur in leeren Schalen gefunden worden sind. Die Namen dieser Arten sind durch gewöhnlichen Druck von den fettgedruckten Namen der lebend beobachteten Arten unterschieden. Alle Arten, die ich selbst noch nicht aufgefunden, sondern nur nach zuverlässigen Angaben anderer Forscher aufgenommen habe, sind mit einem \* versehen. Kobelt giebt nicht an, welche von den auf der Bernaschen Expedition 1861 dredgten Mollusken lebend oder in leeren Schalen gefangen worden sind. Deshalb habe ich die von Kobelt allein aufgeführten Arten als solche angesehen, die nur als leere Schalen gefunden wurden.

In der Nomenclatur folge ich Kobelt, Prodromus faunae molluscorum testaceorum maria europaea inhabitantium 1888, und bei den *Gymnobranchien* den neueren grundlegenden Arbeiten von Bergh<sup>1)</sup>. In der Anordnung habe ich es aus praktischen Gründen vorgezogen mich nach Jeffreys, British Conchology. Bd. II—V. 1863—69 zu richten und nur bei den *Gymnobranchien* bin ich darin Bergh gefolgt.

Besondern Dank habe ich Herrn Professor Dr. von Martens in Berlin dafür zu sagen, dass er einen Teil meiner Bestimmungen revidirt und einige kleinere *Pyramidelliden*-Arten selbst bestimmt hat. Derselbe hat mir auch freundlichst einige handschriftliche Aufzeichnungen zur Benutzung überlassen, die er gelegentlich eines Aufenthalts auf Helgoland in den siebziger Jahren über unsere Molluskenfauna gemacht hat.

## I. Lamellibranchiata.

### 1. *Anomia ephippium* Linné. (U).

Häufig auf Steinen jeder Art, oft mit der gleichen Bryozoenrinde überzogen wie jene. In leeren Austernschaalen. Ganz junge, erst wenige Millimeter breite kriechen noch umher.

### 2. *Anomia patelliformis* Linné. (S).

An lebenden und leeren Schalen von *Ostrea*, *Mytilus*, *Buccinum* u. a. Besonders auf der Austernbank.

### 3. *Ostrea edulis* Linné. (S).

Lebend auf der Austernbank, die etwa 4 Meilen OSO von der Insel sich mit Unterbrechungen nach ONO und S hinzieht und durchschnittlich 25 m tief liegt. Ausserdem zerstreut auf mit grobem Sand gemischten Schlickgründen im SW und SO auf 10—25 Faden Tiefe.

Leere Schalen sehr häufig auf dem Pümpgrunde der tiefen Rinne sowie in der weiten Umgebung der Austernbank.

### 4. *Pecten varius* (Linné.) (S).

Nach Metzger sind bei Helgoland und an der ostfriesischen Küste immer nur leere, abgerollte Schalen gefunden. Auch ich habe bisher kein lebendes Exemplar finden können, obwohl manche Schalen ein ganz

<sup>1)</sup> Rudolf Bergh, Beiträge zu einer Monographie der Polyceraden. Verhandl. d. zool.-bot. Gesellschaft in Wien. XXIX—XXXIII Band. 1879—83.

Derselbe: Die cladohepatischen Nudibranchien. Zoologische Jahrbücher. V. Band. S. 1.

Derselbe: Die cryptobranchiaten Dorididen. Zoologische Jahrbücher. Abteilung für Systematik. VI. Band. p. 103.

frisches Aussehen haben. Sie finden sich häufig in den verschiedensten Größen bis zu 60 mm Länge auf dem Pümpgrunde der tiefen Rinne, der Austernbank und andern Gründen mit grobem Sand und Schill rings um die Insel bis zu 8 Meilen Entfernung.

5. **Pecten opercularis** Linné. (S).

Nach Metzger lebend auf der Austernbank. Ich fand bis jetzt nur leere Schalen bis 42 mm Länge auf dem Pümpgrunde der tiefen Rinne, sowie anderen Gründen mit grobem Sand und Schill zusammen mit *Pecten varius*.

6. **Pecten tigrinus** (Müller). (N).

$\frac{1}{2}$  leere Schale von 11 mm Länge in 3 Meilen SSW. 26 Faden. Schlick.

\*7. **Pecten pusio** (Linné) = *Pecten sinuosus* (Gmelin). (S).

Nach Dunker auf der Austernbank leere Schalen. Von mir noch nicht gefunden.

\*8. **Pecten maximus** (Linné). (S).

Nach Metzger leere Schalen auch bei Helgoland. Von mir noch nicht gefunden.

\*9. **Lima subauriculata** (Montagu). (U).

Nach Dunker in einer einzelnen Schale S von Helgoland gefunden.

10. **Mytilus edulis** Linné. (N).

Viel spärlicher als im Wattenmeer an der Küste. Grosse nur auf der Austernbank und in der Umgebung derselben auf grobsandigem und schlickigem Grund. Kleinere, bis 5 cm lange, mit schlanker glatter Schale zwischen dem Pflanzenansatz der Tonnen und Schaluppen. Ganz junge Brut in dichten Kolonien zahlreich innerhalb der Tidenregion auf den Klippen der Düne und beim Nathurn zwischen *Corallina*, *Chondrus crispus*, *Cladostephus* u. a. Pflanzen. In den Löchern des Bollwerks der Jütlandterrasse eine sehr kleine, kurze und hohe, oft verkrüppelte Form mit sehr dicker, selten bis 5 cm langer Schale zusammen mit *Litorina rufa*. Nahe der Hochwassermarke lebend sind diese *Mytilus* oft mehrere Tage lang ausser Wasser.

11. **Modiola modiolus** Linné. (N-A).

Sehr grosse bis 12 cm lange Exemplare auf der Austernbank. In der Nähe derselben (3 Meilen SSO) auf grobem Sand mit Steinen zahlreiche leere Schalen. Junge lebende auf den Klippen der Düne, 2 Meilen SW zwischen Steinen u. a.

\*12. **Modiola phaseolina** Philippi. (U).

Nach Dunker auf der Austernbank, von mir noch nicht gefunden.

13. **Modiolaria marmorata** Forbes. (S.)

Gemein im Mantel grösserer Ascidien (*Phallusia virginea*), namentlich im SW und SSW auf dem Pümpgrunde der tiefen Rinne und in der Nähe desselben; hier und auf der Austernbank zugleich freilebend, angesponnen an leeren Muschelschaalen u. a.

\*14. **Crenella rhombea** (Berkeley). (S).

Nach Kobelt 8 Meilen NW auf der Bernaschen Expedition 1861 gedredgt.

\*15. **Nucula sulcata** Bronn. (S).

Von Metzger  $\frac{1}{2}$  Schale S von Helgoland gefunden.

16. **Nucula nucleus** Linné. (U).

Eine der gemeinsten Arten bei Helgoland. Zusammen mit *Cardium fasciatum*, *Venus ovata* und *Trochus tumidus* charakteristisch für den Pümpgrund der tiefen Rinne, der sich in einer Entfernung von 2—4 Meilen von SSW herum nach W und WNW erstreckt und auf schlickigem Sand zahlreiche leere Schalen, namentlich von Austern, und kleine Steine trägt. Schalen und Steine sind bedeckt mit Ueberzügen von *Sabellaria alveolata* (Pümp). Ferner auf der Austernbank und in der Nähe derselben SO—S auf 16—25 Faden Tiefe und Schlickgrund mit grobem Sand. Leere Schalen oft in grosser Menge auf den genannten Gründen und ihrer Umgebung, sowie auf reinem Sandgrund. Die Helgoländer Form ist kleiner, als in der offenen Nordsee. — Wichtige Nahrung der Plattfische, namentlich der Schollen.

16a. **Nucula nucleus var. radiata** Forbes und Hanley.

Obwohl die Helgoländer var. *radiata* bedeutend kleiner ist, als die britische und auch sonst in der Färbung etwas von ihr abweicht, entspricht sie doch entschieden derselben und ist eine höchst charakteristische Abart der echten Helgoländer *nucleus*. Sie findet sich zahlreich auf ähnlichen Gründen, wie diese, aber bezeichnender Weise niemals oder doch nur ausnahmsweise, gleichzeitig mit ihr. Auf 4 Meilen W 24 Faden, grober Sand, fand sie sich als vorherrschende Muschel, sowohl lebend wie in leeren Schalen, die einen wesentlichen Bestandteil des Schills bildeten. Die meisten lebenden Exemplare dieser Form sind auf dem Rücken der Schale mit Kolonien eines kleinen Hydroidpolypen (*Perigonymus repens*) besetzt, der sich seltener auch auf der gewöhnlichen Form *nucleus* findet. — Kobelt führt *Nucula radiata* Forbes und Hanley als selbstständige Art auf.

17. **Nucula nitida** Sowerby. (S).

Häufig auf rein schlickigen oder nur wenig mit Sand gemischten Gründen, namentlich in NNW und SSW in 3—8 Meilen Entfernung von der Insel, seltener im SO und NO auf Sandgrund. Nur selten zusammen mit *nucleus*. Als Schellfisch- und Schollennahrung wichtig.

18. **Nucula tenuis** Montagu. (N).

Spärlich auf sandig-schlickigen Gründen, so in der tiefen Rinne im SW und in NW. Nach Metzger auf den wilden Austernbänken, westlich von Helgoland bis Borkum, nicht selten.

\*19. **Leda tenuis** (Philippi) = *Yoldia pygmaea* (Philippi). (U).

Nach Kobelt 1861 von der Bernaschen Expedition 8 Meilen NW gedredgt.

20. **Leda minuta** Müller. (N-A).

Einzelne lebende und tote auf dem Pümpgrunde der tiefen Rinne 3 Meilen SW auf 18—32 Faden gefunden.

\*21. **Leda pernula** (Müller). (N-A).

Nach Kobelt 1861 von der Bernaschen Expedition 8 Meilen NW gedredgt.

22. **Arcta lactea** Linné. (S).

Leere Schalen von Metzger auf schlickigem Sand und 21 Faden im S, von mir ziemlich viel  $2\frac{1}{2}$  Meilen SW—S in 12—16 Faden zwischen Steinen und Schill, sowie 6—8 Meilen NzO—NOzN in 12 bis 25 Faden auf grobem, gelbem Sand gefunden. Diese ausgeprägt südliche Art ist weiter nördlich nur noch an der Küste von Bohuslän gefunden worden.

23. **Lepton squamosum** (Montagu). (S).

Eine leere Schale auf 32 Faden auf dem Pümpgrunde der tiefen Rinne 3 Meilen SSW gefunden.

24. **Montacuta bidentata** (Montagu). (U).

Ziemlich häufig auf schlickigen und sandig-schlickigen Gründen, namentlich NNW im Nordhafen.

25. **Montacuta ferruginosa** Montagu. (U).

Auf Sandgrund 2 Meilen OzN der Düne, 14—16 Faden und auf sandig-schlickigem Grund im Nordhafen.

26. **Lucina divaricata** (Linné) = *Loripes divaricatus*. (S).

Von dieser interessanten Muschel, die eine ganz südliche Verbreitung hat und schon an der Südküste Englands sehr selten ist, fand ich in einem 10 Meilen NNW $\frac{1}{2}$ W in 16 Faden Tiefe auf grobem Sand mit viel Schill gemacht Dredgezuge nicht weniger als 30 leere, zum Teil noch ganz frische Schalen. Sie wird jedenfalls auch bald lebend gefunden werden.

27. **Axinus flexuosus** Montagu. (U.)

Lebende Exemplare SOzS in 14 Faden und 15 Meilen NW—WNW in 20—24 Faden Tiefe, sowie im Nordhafen auf Schlickgrund. Metzger fand leere Schalen im NW auf sandigem Schlick in  $19\frac{1}{2}$  Faden Tiefe.

28. **Cardium echinatum** Linné. (S).

Grosse Schalen habe ich bis jetzt nur leer gefunden, zahlreich auf Schlickgrund in 21—25 Faden Tiefe 17—24 Meilen WNW bis NW, ferner in 20 Faden 9 Meilen NW. Volle kleine Schalen im Magen

von *Solea* 3—5 Meilen NNW auf 19—22 Faden tiefem, schlickigem Grund. Halbwüchsige Exemplare auf der Austernbank. Weiter hinaus nach W und NW auf den schlickigen Tiefen der Nordsee ist diese Muschel stellenweise sehr häufig.

29. ***Cardium fasciatum*** Montagu. (U).

Eine der gemeinsten Muscheln Helgolands, charakteristisch für den Pümpgrund der tiefen Rinne zusammen mit *Nucula nucleus*, *Venus ovata* und *Trochus tumidus* (s. d.). Ferner auf und in der Nähe der Austernbank und auf anderen Gründen mit schlickigem Sand und Steinen. Wichtige Nahrung für Schollen u. a. Plattfische.

Nach Durchsicht von mehreren tausend Exemplaren dieser Art von Helgoland finde ich, dass nicht nur die Färbung, sondern auch die Ausdehnung der scharfen Platten auf den vorderen und der scharfen Höcker auf den hinteren Rippen der Schale sowohl nach unten zu als auch auf die mittleren Rippen ausserordentlich variiert. Es kommen Exemplare vor, deren Rippen fast ganz glatt sind, sowie solche, bei denen auch die mittleren Rippen in ihrer ganzen Ausdehnung mit Plättchen oder Höckern besetzt sind. Letztere Formen kann ich von *Cardium nodosum* Turton nicht unterscheiden; ich vermute daher, dass letztere Art nur eine Varietät von *Card. fasciatum* ist.

30. ***Cardium edule*** Linné. (U).

Bei Helgoland viel seltener, als im Wattenmeer an der Küste. Lebende habe ich bis jetzt nur in sehr geringer Grösse und nur auf dem Pümpgrunde der tiefen Rinne, sowie auf der Austernbank gefunden. Leere abgeriebene Schalen sind dagegen an manchen Orten sehr häufig, namentlich auf der Austernbank, dem Pümpgrunde und anderswo auf Sandgrund. In grosser Menge fanden sie sich 10 Meilen NNW  $\frac{1}{2}$  W in 16 Faden Tiefe auf grobem Sande, wo sie zusammen mit *Mactra solida*, *Donax vittatus* und *Venus gallina* den Hauptteil des Schills bildeten.

\*31. ***Cardium sueicum*** Lovén = *Cardium minimum* Jeffreys. (N).

Nach Kobelt wurde 1861 von der Bernaschen Expedition 8 Meilen NW *Cardium minimum* Philippi gedredgt. In seinem Prodromus führt Kobelt dagegen diese Art nur aus dem Mittelmeer an und bezieht das *C. minimum* Jeffreys (Il p. 292) auf *C. sueicum* Lovén. Metzger (im Bericht über die Pommeraniaexpedition S. 236) identifiziert *C. minimum* Philippi mit *Cardium sueicum* Reeve, das wiederum nach Kobelt synonym ist mit *C. sueicum* Lovén. Es kann sich hier also wohl nur um die letztere Art handeln, die als vorzugsweise nördlich verbreitete anzusehen ist und auch im östlichen Teil des Kattegats ziemlich häufig vorkommt. Sars (p. 48) nennt sie *Cardium minimum* Philippi.

32. ***Cardium norvegicum*** Spengler. (S).

Einzelne leere, abgeriebene Schalen 4 Meilen W in 24 Faden und 6—8 Meilen NzO—NOzN in 12—15 Faden auf Sandgrund unter Schill. Diese südliche Art wird sicher auch lebend bei Helgoland gefunden werden. Ich dredgte 1890 einige lebende Exemplare auf grobem Sandgrund südlich von Horns-Riff in 13—20 Faden Tiefe.

33. ***Cyprina islandica*** Linné. (N-A).

Auf schlickigen und sandigen Gründen in 2—10 Meilen Entfernung von der Insel nicht selten. Ein enorm grosses Exemplar (107 mm lang) wurde auf 8 Faden tiefem Sandgrund 2 $\frac{1}{2}$  Meilen ONO—O gefangen. Jüngere nicht selten auf dem Pümpgrunde der tiefen Rinne. Ganz junge, nur 2—3 mm lang, zwischen Ascidien und im Schlick 15 Meilen NW, sowie im Nordhafen 5—8 Meilen NNW im Schlick. Leere Schalen auf Sand und Schlick namentlich im NW und NNW 16—24 Faden tief. Grosslebende Tiere beherbergen meistens je eine *Malacobdella grossa*.

34. ***Dosinia exoleta*** Linné. (S).

Lebend bis jetzt nur in jungen Exemplaren im Nordhafen auf 6 Faden Tiefe. Grosslebende und kleine leere Schalen nicht selten im Nordhafen sowie auf sandigen Gründen im W und NNO. Wahrscheinlich kommen grosse lebende auch im Nordhafen vor, sitzen aber zwischen Steinen so versteckt im Sand und Schlick, dass sie von den gebräuchlichen Fanggeräten nicht herausgeholt werden.

35. ***Venus ovata*** Pennant. (U).

Die gemeinste Muschel bei Helgoland. Sehr häufig mit *Nucula nucleus*, *Cardium fasciatum* und *Trochus tumidus* auf dem Pümpgrunde der tiefen Rinne im SW in 16—32 Faden Tiefe und in der Nachbarschaft

dieses Grundes im W und NW. Ferner auf und in der Nähe der Austernbank auf Gründen mit grobem Sand und Schlick, im Nordhafen und anderen Stellen nahe der Insel. Wesentliche Nahrung der Schollen. Leere Schalen bilden einen wichtigen Bestandteil des Schills an den genannten u. a. Stellen.

36. **Venus gallina** Linné. (U).

Häufig um die ganze Insel, vorzugsweise auf reinen Sandgründen und selten zusammen mit *Venus ovata*. Leere Schalen bilden namentlich auf Sandgründen weiterab von der Insel einen wesentlichen Bestandteil des Schills.

37. **Tapes pullastrata** Montagu. (U).

Auf der Austernbank und in der Nähe derselben. Die var. *perforans* in Felshöhlen der Westseite und der Kreideklippen. Ganz junge, rein weisse Exemplare, nur wenige mm lang, in Spalten der Kreideklippen; etwas grössere, schon mit brauner Zeichnung versehen, auf der Austernbank.

38. **Lucinopsis undata** Pennant. (U).

Lebend (bis 7 mm lang) auf dem Pümpgrunde der tiefen Rinne im SW in 19—32 Faden Tiefe und 4 Meilen W in 24 Faden Tiefe auf grobem Sande. Leere Schalen nicht selten im Schill der Sandgründe.

\*39. **Tellina crassa** Pennant. (S).

Nach Metzger leere Schalen bei Helgoland.

40. **Tellina balthica** Linné. (U).

Leere Schalen auf grobsandigen Gründen in weiterer Entfernung von der Insel, 4—10 Meilen, nicht selten im Schill. Lebende einzeln im Südhafen in grauem, feinem Sande.

\*41. **Tellina exigua** Poli — **Tellina tenuis** da Costa. (S).

Nach Kobelt 1861 von der Bernaschen Expedition 8 Meilen NW gedredgt.

42. **Tellina fabula** Gronovius. (S).

Lebend 6—8 Meilen NzO—NOzN auf feinem, weissem Sande in 12—15 Faden Tiefe. Leere Schalen stellenweise häufig auf Gründen von feinem Sande in 12—23 Faden Tiefe.

43. **Tellina pusilla** Philippi. (S).

10—12 Meilen NNW $\frac{1}{2}$ W in 14—16 Faden auf Sandgrund.

44. **Psammobia Ferröensis** (Chemnitz). (S).

Bisher nur leere Schalen auf Sandgründen in Tiefen von 15 bis 23 Faden, 8—15 Meilen im Nordwesten.

45. **Donax vittatus** da Costa. (S).

Leere Schalen in allen Grössen nicht selten auf rein sandigen Gründen, namentlich im O, NO und NW in 8—16 Faden Tiefe. Nur einmal bis jetzt ein lebendes Exemplar gefunden, denen aber sicher bald mehr folgen werden. Möglicherweise erreicht diese Art bei Helgoland ihre nordöstlichste Verbreitungsgrenze.

46. **Mactra solida** Linné. (N).

Gemein auf sandigen Gründen rings um die Insel; grosse Exemplare nur in weiterer Entfernung von der Insel (10 Meilen und mehr). Leere Schalen bilden allerorten auf Sandgründen, namentlich weiter ab von der Insel, einen wesentlichen Bestandteil des Schills. *Mactra elliptica* Brown wird von Jeffreys nur als Varietät angesehen, Sars (p. 72) sieht sie als besondere Art an. Die kleinere, schlankere und dünn-schaligere *elliptica* ist weiter nach Norden verbreitet, als die grössere, gedrungenere und dickschaligere *solida*. Unter meinen bei Helgoland gesammelten zahlreichen Exemplaren wechselt das Verhältniss der Schalenhöhe zur Schalenlänge so stark, dass ich alle möglichen Übergänge zwischen der echten *solida* und *elliptica* finde. Letztere Form ist bei jüngeren Muscheln vorherrschend. Ich muss daher beide Formen in eine Art vereinigen, deren Verbreitung somit eine vorwiegend nordische ist.

47. **Mactra subtruncata** Montagu. (U).

Häufig auf sandigschlickigen oder vorwiegend schlickigen, seltener auf sandigen Gründen.

48. **Mactra stultorum** Linné. (S).

Auf sandigen und schlickig-sandigen Gründen in 12—24 Faden Tiefe N, NW u. S.

49. *Syndosmya prismatica* (Montagu). (U).

Häufig auf Schlick- und Sandgrund 10—12 Meilen NNW in 12—16 Faden Tiefe. Wichtig als Schellfischnahrung. Leere Schalen auf dem Pümpgrund der tiefen Rinne im SW und auf Sandgrund weiter hinaus im W, NW u. NO.

50. *Syndosmya nitida* (Müller). (U).

Nach Metzger auf schlickigem Sand im S in  $17\frac{1}{2}$  Faden Tiefe. Von mir zusammen mit *prismatica* im Darm von Schellfischen gefunden 12 Meilen NNW in 14—16 Faden Tiefe auf Sandgrund.

51. *Syndosmya alba* (Wood) (S).

Gemein auf schlickigen und schlickig-sandigen Gründen, auch auf dem Pümpgrund der tiefen Rinne. Wichtig als Schellfisch- und Schollenahrung.

52. *Cultellus pellucidus* (Pennant) (S).

Eine der gemeinsten Muscheln Helgolands. Charakteristisch für rein schlickige und sandig-schlickige Gründen in 12—32 Faden Tiefe. Häufig auch auf dem Pümpgrund der tiefen Rinne im SW, hier und da auch auf reinem Sandgrund. Wichtig als Nahrung für Schellfische und Plattfische.

53. *Solen ensis* Linné. (U).

Spärlich auf rein sandigen Gründen in 8—15 Faden Tiefe. Grosse Exemplare auf der Loreleybank in 8 Faden Tiefe. Leere Schalen häufiger im Schill sandiger Stellen, auch auf dem Pümpgrunde der tiefen Rinne.

54. *Solen siliqua* Linné. (S).

Eine halbe leere Schale ca. 15 Meilen NW auf Schellfischgrund (Schlick) gefischt.

55. *Thracia praetenuis* (Pulteney). (S).

Bisher nur einzelne leere Schalen in der tiefen Rinne im SW, sowie auf Sandgründen im NW und NO gefunden.

56. *Thracia papyracea* (Poli). (S).

Lebend hier und da auf sandigen und schlickigen Orten in 6—24 Faden Tiefe im W, NW und O gefunden. Leere Schalen häufiger im Nordhafen, in der tiefen Rinne im SW sowie auf weiter entfernten Sandgründen im W, NNW und NO.

57. *Thracia pubescens* (Pulteney). (S).

1 noch sehr frisch aussehende Schale von 55 cm Länge 9 Meilen NW in 22 Faden Tiefe auf schlickigem Sand.

58. *Corbula gibba* (Oliv). (U).

Gemein rings um die Insel, namentlich auf Schlick, aber auch schlickigem Sand und reinem Sand, auf dem Pümpgrund der tiefen Rinne, in 12—32 Faden Tiefe. Wichtig als Nahrung für Schellfische und Plattfische.

59. *Mya arenaria* Linné. (N-A).

Lebend bisher nur ganz kleine, unter 1 cm lange Exemplare gefunden, die charakteristisch sind für den Pümpgrund der tiefen Rinne im SW. Grössere und ganz grosse Schalen nur leer auf demselben Grund, auf und in der Nähe der Austernbank u. a. Ich vermute, dass die grossen Exemplare lebend nicht gefangen werden, weil sie so tief im Grunde sitzen, dass Dredge und Kurre sie nicht hervorholen können. In dem bei Niedrigwasser freiliegenden Sande habe ich bisher keine gefunden, jedenfalls ist die Art also bei Helgoland sehr viel seltener als im Wattenmeer an der Küste.

60. *Mya truncata* Linné. (N-A).

Scheint sehr selten zu sein. Ich fand nur einmal 2 Meilen OzN der Düne auf 14—16 Faden im Sande ein lebendes junges Exemplar von 3—4 mm Länge. Einzelne leere grössere Schalen wurden im SSW in 3—8 Meilen Entfernung auf Schlick und sandigem Schlick gefunden.

61. *Saxicava rugosa* (Linné). (N).

Gemein auf dem Felsgrund der Insel sowohl im roten Thongestein wie im Muschelkalk und in der Kreide. Kleine, verbogene und verkrüppelte sind häufig zwischen den Wurzeln der Laminarien. G. O. Sars (Mollusca regionis arcticae Norwegiae S. 95) trennt die durch geringere Grösse, deutliche Schlosszähne und die zwei meist bestachelten Längsrippen auf dem hinteren und oberen Teil der Schale unterschiedene *Saxicava arctica* Linné noch als besondere Art von *rugosa* (= *pholadis* Linné) und findet alle Altersstufen beider Arten verschieden. Ich halte mit Jeffreys *arctica* nur für die freilebende Form von *rugosa*. Die bei Helgoland namentlich auf dem Pümpgrunde der tiefen Rinne und im Pflanzenbesatz der Tonnen und Wracke frei, nicht eingebohrt oder eingeklemmt lebenden *Saxicaven* haben stets Rippen mit Stacheln, deutlichere Schlosszähne, sind kleiner und gleichen auch sonst im wesentlichen der *arctica* von Sars. Aber es kommen auch in allen genannten Eigenschaften alle nur möglichen Übergänge zwischen dieser freilebenden und der bohrenden oder eingeklemmten Form vor. Ganz junge *Saxicaven* sind stets mit bestachelten Rippen versehen. Petersen ist derselben Ansicht wie ich (Hauchs Togter S. 93). Es liegt hier ein ähnlicher Fall vor, wie mit *Modiolaria marmorata*, die sowohl im Mantel von Ascidien eingebettet als auch ganz frei lebend vorkommt. Bei näherer Untersuchung wird sich wahrscheinlich auch bei dieser Art eine gewisse Verschiedenheit zwischen den eingebetteten und freilebenden Individuen vorfinden. Möglicherweise kann man bei diesen beiden Arten den Process der Differenzirung einer Art in zwei an demselben Orte, aber unter verschiedenen Bedingungen lebende Rägen verfolgen.

62. *Arcinella plicata* Montagu. (U).

Leere frische Schalen wurden im Nordhafen 5—8 Meilen NNW und 15 Meilen NW in 20 Faden Tiefe auf Schlickgrund gedredgt. Ich hoffe bestimmt bald von dieser für die südöstliche Nordsee neuen Art auch lebende Exemplare zu erhalten. Diese zierliche kleine Muschel ist weit verbreitet, scheint aber nur zerstreut vorzukommen und überall selten zu sein. Sars fand sie bei den Lofoten in 100—300 Faden Tiefe, Jeffreys an der Westküste Grossbritanniens bis zu den Shetlandsinseln, Petersen bei Gothenburg und Varberg, sowie in den tieferen nördlichen, östlichen und südwestlichen Teilen des Kattegats bis zum Eingang des Sundes. Sie kommt auch im Mittelmeer vor.

63. *Pholas dactylus* Linné. (S).

In den Kreideklippen der Düne.

64. *Pholas candida* Linné. (S).

Junge Exemplare in weichem Stein und Schlickballen im Nordhafen.

65. *Zirphaea crispata* (Linné). (N.).

In weichen Steinen an der Westseite. In einem Stück Holz 8 Meilen SO auf Schlickgrund in 14 Faden Tiefe.

66. *Teredo navalis* Linné. (S).

Lebend in einem Stück Holz, das auf Schlickgrund in 14 Faden Tiefe 8 Meilen SO aufgefischt wurde. Im Mast eines Wracks, das schon mehrere Jahre beim Nathurn gelegen.

## II. Gastropoda placophora.

### 1. *Chiton asellus* Forbes u. Hanley = *Chiton cinereus* Linné bei Jeffreys, British Conchology III p. 218. (S.).

Häufig jenseits der Tidenregion in tieferem Wasser auf steinigen, kiesigen, sandigen und schlickigen Gründen. Charakteristisch für den Pümpgrund der tiefen Rinne im SW.

### 2. *Chiton marginatus* Pennant. (S.).

Gemein in der Tidenregion um die ganze Insel, namentlich an der Westseite. Schale nicht selten mit Algen bewachsen. Es kommen bei Helgoland nur diese beiden Arten (*asellus* F. u. H. und *marginatus* Penn.) vor. Ebenso wie sich die von Pfeffer als *Chiton ruber* Lowe aufgeführten Exemplare im Hamburger Museum bei näherer Untersuchung als *marginatus* herausstellten, ist dies auch der Fall

gewesen mit den von Ed. v. Martens bei Helgoland gesammelten und zuerst als *Ch. ruber* bestimmten Exemplaren des Berliner Museums. Ich hatte von vorneherein die Überzeugung, dass *Ch. ruber* hier nicht vorkomme, da es eine durchaus arktisch verbreitete Art ist.

### III. Gastropoda prosobranchia.

#### 1. *Helcion pellucidus* (Linné). (U).

Gemein um die ganze Insel an Laminarien, die sie anfrisst. Beachtenswert ist, dass die mit ihrer Unterlage sympathische Färbung, die diese Schnecke in hohem Grade besitzt, durch die blauen opalisirenden Längsstreifen der Schale noch gesteigert wird, indem der Thallus der Laminarien unter Wasser bei wechselnder Beleuchtung ebenfalls blauen, opalisirenden Schiller zeigt.

#### 2. *Tectura virginea* (Müller). (U).

Gemein um die ganze Insel auf Steinen, vorzugsweise auf solchen, die mit Krusten der roten Kalkalge *Lithoderma* bedeckt sind. Die Schnecke nährt sich von dieser und gleicht ihr vollkommen in der Farbe.

#### \*3. *Scutellina fulva* (Müller) = *Tectura fulva*. (N).

Nach Kobelt 1861 von der Bernaschen Expedition 8 Meilen NW von Helgoland gedredgt.

#### 4. *Trochus tumidus* Montagu. (N).

Gemein jenseits der Tidenregion auf grobsandigem, steinigem und schlackigem Grund, zusammen mit *Cardium fasciatum*, *Venus ovata*, *Nucula nucleus* und *Chiton asellus* die bezeichnende Molluskenfauna des Pümpgrundes der tiefen Rinne im SW bildend.

#### 5. *Trochus cinerarius* Linné. (U).

Eine der gemeinsten Schnecken Helgolands. In unmittelbarer Nähe der Insel auf Felsgrund, namentlich auf den pflanzenbewachsenen Gründen im Gegensatz zu *tumidus*, der die tieferen pflanzenleeren Stellen bewohnt. Die Schale ist sehr häufig von *Lithoderma*-Rinden bedeckt und nicht selten mit ziemlich grossen Algenbüscheln besetzt. Im Nabel der Schale wohnt häufig ein kleiner Annelide (*Polydora ciliata* Johnst.)

#### 6. *Trochus zizyphinus* Linné. (S).

Spärlich auf den pflanzenleeren, grobsandigen und steinigen Gründen jenseits der Tidenregion, namentlich im Norden. Nach Aussage von Hilmar Lührs wurde diese Art in früheren Jahren in grosser Menge bei der Hummerfischerei in den Hummerkörben gefunden. Später ist sie sehr selten geworden, scheint aber in diesem Jahre (1894) wieder zahlreicher zu werden.

#### 7. *Lacuna divaricata* (Fabricius). (N-A).

In ungeheurer Menge überall an Algen, Tangen und Seegras der Tidenregion und weiter hinaus auf kiesigem und steinigem Grund bis 10 Faden Tiefe. Hauptnahrung des *Ctenolabrus rupestris*. Junge Tiere sehr häufig im Auftrieb.

#### 8. *Lacuna pallidula* (Da Costa). (N-A).

Gemein an der Westseite auf Pflanzen zusammen mit *divaricata*, aber nicht so zahlreich wie diese.

#### 9. *Litorina obtusata* (Linné). (U).

Gemein in der Tidenregion. Geht tiefer als die beiden andern Arten. Die Bemerkung von Dunker u. Metzger (l. c. p. 256), dass bei Helgoland die rein gelb gefärbten oder gelben mit dunklen Zackenlinien gänzlich fehlen, kann ich bestätigen. Die var. *ornata* mit dem breiten, orangefarbenen Mittelstreifen kommt vor.

#### 10. *Litorina rudis* (Maton). (N).

Gemein in der Tidenregion in äusserster Landnähe. Geht von allen Schnecken am höchsten über Niedrigwasser. Mit *Mytilus edulis* zusammen bezeichnend für die oft tagelang über Wasser befindlichen Löcher im Bollwerk der Jütlandterrasse.

#### 11. *Litorina litorea* (Linné). (N).

Gemein in der Tidenregion in äusserster Landnähe.

12. *Rissoa costata* (Adams).

Bis jetzt nur einzelne leere Schalen gefunden, im Nordhafen, 3 Meilen SW zwischen Steinen und Schill, und 8 Meilen NO in 12—15 Faden Tiefe auf grobem Sande.

13. *Rissoa parva* Da Costa var. *interrupta* Forbes u. Hanley.

Die gemeinste Schnecke Helgolands, in ungeheurer Menge zwischen Pflanzen aller Art, namentlich in dem kurzen Pflanzenrasen auf den Kreideklippen der Düne, auch tief in den Spalten des Kalkgestein, häufig im Auftrieb. Kobelt, Prodromus S. 187 führt die var. *interrupta* als selbstständige Art *Rissoa interrupta* Adams auf (vergl. oben).

14. *Rissoa striata* (Montagu).

Nach Kobelt 1861 von der Bernaschen Expedition 8 Meilen NW gedredgt.

15. *Rissoa vitrea* Montagu.

Leere Schalen im Nordhafen 5—8 Meilen NNW auf Schlickgrund gedredgt.

16. *Hydrobia ulvae* (Pennant). (U).

Nach Dunker an angespültem Fucus und Algen auf der Düne. Ich selbst habe nur einmal im Nordhafen einige leere, teilweise verletzte und offenbar verwitterte Schalen gefunden. Aus Dunkers Angabe geht nicht zweifellos hervor, ob er lebende Exemplare gefunden hat. Jedenfalls wäre das Vorkommen lebender *Hydrobia ulvae* bei Helgoland ein sehr merkwürdiges, da diese Art doch, so viel ich weiß, nur Küstengewässer von mehr oder weniger brackischem Charakter bewohnt. Die von mir gefundenen verwitterten Schalen können sehr wohl wie *Planorbis marginatus* und *Valvata piscinalis* aus dem Süßwasser-Töck stammen.

17. *Barleeia rubra* (Adams). (S).

Nach Kobelt 1861 von der Bernaschen Expedition 8 Meilen NW gedredgt.

18. *Skenea planorbis* (Fabricius). (U).

Häufig an Pflanzen zwischen Düne und Insel und auf den Kreide- und Kalkklippen.

19. *Turritella communis* Risso. (S).

Nach Metzger lebend auf sandigem Schlick mit Muschelschalen in 17 Faden Tiefe SO von Helgoland.

Von mir wurden bis jetzt nur leere Schalen gefunden, die namentlich auf dem Pümpgrunde der tiefen Rinne nicht selten sind.

20. *Scalaria communis* Lamarck. (S).

Spärlich auf schlickig-sandigen Gründen mit Schill, namentlich auf dem Pümpgrunde der tiefen Rinne, der Austernbank und weiter hinaus.

21. *Scalaria clathratula* (Adams). (U).

Nicht selten auf dem Pümpgrunde der tiefen Rinne im SW. Diese Art scheint eine sehr beschränkte Verbreitung zu haben, da sie mit Sicherheit nur an den britischen Küsten und an der Küste von Bohuslän beobachtet ist; an der norwegischen Küste und im Kattegat ist sie noch nicht gefunden. Das Vorkommen bei Helgoland hat also einiges Interesse.

22. *Odostomia rissoides* (Hanley).

Häufig im Nordhafen zwischen Algen.

23. *Parthenia interstincta* (Montagu). (= *Odostomia interstincta*).

Eine leere Schale im Nordhafen gedredgt. Kommt sicher auch lebend dort vor.

24. *Parthenia spiralis* (Montagu). (= *Odostomia spiralis*).

Im Nordhafen zwischen Algen nicht selten.

25. *Eulimella acicula* (Philippi).

Leere Schalen im NNW in 15 Faden Tiefe auf Schlickgrund gedredgt.

\*26. *Eulima polita* (Linné). (S).

Nach Kobelt 1861 von der Bernaschen Expedition 8 Meilen NW gedredgt.

27. **Natica catena** Da Costa. (S).

Innerhalb der 10-Meilenzone bisher nur einzelne leere Schalen auf sandigem Grunde im O und NO gefunden. Ein grosses lebendes Exemplar 15 Meilen NW auf Sandgrund.

28. **Natica pulchella** Risso = *Natica Alderi* Forbes. (S).

Häufig auf sandig-schlickigen und reinen Sandgründen in der ganzen Umgebung der Insel, namentlich auf dem Pümpgrunde der tiefen Rinne im SW. Leere Schalen fast regelmässig im Schill aller Orten. — *N. pulchella* ist sehr wahrscheinlich diejenige Schnecke, die kleinere Muscheln und Schnecken auf den tiefer gelegenen Gründen unseres Gebietes durch Anbohren der Schalen verzehrt.

29. **Lamellaria perspicua** (Linné). (S).

Häufig an der Westseite in der Tidenregion auf Steinen, auf dem Pümpgrunde der tiefen Rinne im SW und auf den sandig-schlickigen Gründen im W und NW.

30. **Velutina laevigata** Pennant. (N).

Bezeichnend für schlickig-sandige Gründe mit vielen Ascidien (*Phallusia virginea*), so namentlich auf dem Pümpgrunde der tiefen Rinne.

31. **Aporrhais pes-pelecani** (Linné). (S).

Bisher nur auf dem Pümpgrunde der tiefen Rinne im SW gefunden.

32. **Cerithium reticulatum** Da Costa. (S).

Bisher nur leere Schalen, aber in grosser Menge, in 10 Meilen NNW  $\frac{1}{2}$  W auf 16 Faden Tiefe in grobem Sande mit viel Schill gefunden.

33. **Triforis perversus** (Linné) = *Cerithium perversum*. (S).

Bisher nur leere Schalen auf dem Pümpgrunde der tiefen Rinne im SW und auf Schlickgrund im NNW gefunden, an ersterem Orte recht häufig.

34. **Purpura lapillus** (Linné). (N-A).

Gemein in der Tidenregion an der Westseite und auf den Klippen der Düne. Die Eikapseln im Frühjahr und Sommer häufig an Steinen. Variirt sehr stark in der Höhe des Gewindes und der Weite der Mündung.

35. **Buccinum undatum** Linné. (N-A).

Gemein auf fast allen Gründen jenseits der Tidenregion, namentlich auf sandig-schlickigen und rein-schlickigen Stellen, so auf dem Pümpgrunde der tiefen Rinne, auf und in der Nähe der Austernbank und weiter hinaus im NW. Ausschlüpfende junge Brut in den Sommermonaten. Besonders grosse werden oft in den Hummerkörben gefangen.

\*36. **Neptunea antiqua** (Linné) = *Fusus antiquus*. (U).

Von van Haren-Noman im Juli 1877 in nächster Nähe von Helgoland beobachtet. Jedenfalls in weiterer Entfernung von der Insel auf den schlickigen Schellfischgründen häufiger zu finden.

\*37. **Nassa reticulata** (Linné). (S).

Nach Kobelt 1861 von der Bernaschen Expedition 8 Meilen NW gedredgt. Von van Haren-Noman Juli 1877 dicht bei Helgoland gefunden. Von mir noch nicht beobachtet.

38. **Nassa incrassata** (Ström). (U).

Merkwürdigerweise sind bisher nur leere Schalen gefunden, diese aber zum Teil von ganz frischem Aussehen und ständig und häufig auf den pflanzenleeren, steinigen und kiesigen Gründen jenseits der Tidenregion, namentlich im Norden der Insel, auf dem Pümpgrunde der tiefen Rinne und auf der Austernbank.

39. **Defrancea linearis** (Montagu). (S).

Häufig auf dem Pümpgrunde der tiefen Rinne im SW, zwischen Insel und Düne, auf der Austernbank und an anderen Orten mit grobsandigem und sandig-schlickigem Grunde.

40. **Bela turricula** (Montagu) = *Pleurotoma turricula*. (N).

Lebend nicht selten auf dem Pümpgrunde der tiefen Rinne, der Austernbank und auf sandig-schlickigen und sandigen Gründen. Leere Schalen zahlreich auf den verschiedensten Stellen in 2—10 Meilen Entfernung von der Insel.

## IV. Gastropoda opistobranchia.

### A. Gymnobranchia.

Den Nacktschnecken Helgolands ist offenbar bisher wenig Aufmerksamkeit geschenkt worden. In Dalla Torre's Verzeichniss werden nur 9 sichere Arten aufgeführt, denen ich jetzt nicht weniger als 22 neu aufgefundene hinzufügen kann, wodurch ihre Zahl auf 31 vermehrt wird. Diese Zahl wird sich mindestens noch um 4 erhöhen, die ich bereits aufgefunden habe, deren sichere Bestimmung ich aber noch nicht ausführen konnte, wahrscheinlich ist eine ganz neue Art darunter. Kaum eine Tiergruppe ist relativ so reichlich bei Helgoland vertreten, wie die der Nacktschnecken und bietet so viel Stoff zu Untersuchungen verschiedenster Art. Offenbar hängt der Reichtum an Nacktschnecken bei Helgoland mit der ebenfalls auffallend grossen Zahl der Hydrozoenarten zusammen, mit denen sie in engster Biocönose stehen. Hiermit steht in Verbindung die auffallende Mimicry vieler Nacktschneckenarten mit Hydroidpolpen, Bryozoen, Spongien u. a., von der schon frühere Autoren einige Beispiele angegeben haben. — Die Bestimmungen sind gemacht nach Alder und Hancock, A Monograph of the British Nudibranchiate Mollusca. Berlin 1845—55.

#### 1. *Pontolimax capitatus* (O. Fr. Müller).

An Pflanzen der Kreideklippen.

#### 2. *Elysia viridis* (Montagu).

Im Nordhafen an Seegras (*Zostera*) und Algen.

#### 3. *Palio Lessonii* (d'Orbigny) = *Polycera ocellata* Alder u. Hanc.

Spärlich an der Westseite zwischen Steinen. Die *Polycera fusca* von Frey und Leuckart ist ohne Zweifel diese Art.

#### 4. *Polycera quadrilineata* (Müller).

Neben *Aeolis papillosa* die häufigste Nacktschnecke Helgolands. Von der Niedrigwassermarke bis zu 32 Faden Tiefe rings um die Insel, überall wo Pflanzen und Hydroidpolypen sind. Sehr häufig im Auftrieb, namentlich nach stürmischen Tagen. Die einfach gelb gefärbte Form ist am häufigsten, die schwarz gezeichnete fand ich zahlreich auf den Kreide- und Seehundsklippen. Diese letzte Varietät ist wahrscheinlich identisch mit *Polycera quadrilineata* var. *mediterranea* Bergh, die nach dem Autor bei Triest beobachtet wurde. In Farbe und äusserer Form zeigt sie bei Helgoland alle Uebergänge zu der gewöhnlichen.

#### 5. *Acanthodoris pilosa* (Müller).

Im Südhafen. Zahlreich  $2\frac{1}{2}$  Meilen SO von der Düne auf 15 Faden tiefem Sandgrund mit *Buccinum* und Hydrozoen. Eiablage im August beobachtet.

#### 6. *Adalaria proxima* (Alder u. Hancock).

Zusammen mit *Lamellidoris aspera* nicht selten auf den pflanzenbewachsenen Steingründen nahe der Insel. Weiter hinaus auf dem Pümpgrunde der tiefen Rinne und auf schllickig-sandigen Gründen im SO zwischen Ascidien, *Buccinum*, Hydrozoen und Bryozoen.

#### 7. *Lamellidoris bilamellata* (Linné).

Häufig auf allen Gründen mit *Buccinum undatum*, auf deren mit Balanen u. a. besetzten Schalen diese Schnecke vorzugsweise lebt, aber wegen ihrer sympathischen Färbung kaum zu erkennen ist.

#### 8. *Lamellidoris muricata* (Müller).

Ziemlich häufig auf der Austernbank und dem Pümpgrunde der tiefen Rinne im SW und für diese bezeichnend. Zahlreich 4 Meilen W auf grobem Sand in 24 Faden Tiefe.

9. *Lamellidoris diaphana* (Alder u. Hancock).

Ein Exemplar bei der Nathurn-Tonne auf einem grossen mit *Pomatoceros triqueter*, *Anomia ephippium* und rindenartigen röthlichen Bryozoen (*Smittia?*) bedeckten Kreideblock. Die Mimicry mit der Bryozoe war ausserordentlich gross; das Tier ist jedenfalls sehr leicht zu übersehen.

10. *Lamellidoris aspera* (Alder u. Hancock).

Sehr häufig rings um die Insel auf Steinen. Auffallende Mimicry mit kleinen, weissen, Warzen ähnlichen Bryozoenkolonien (*Lichenopora*).

11. *Goniodoris nodosa* (Montagu).

Nicht selten in nächster Nähe der Insel auf Steinen und Klippen, namentlich beim Nathurn.

12. *Ancula cristata* (Alder).

Nordhafen und Westseite an Steinen.

13. *Jorunna Johnstoni* (Alder u. Hancock).

Zahlreich an der Westseite und beim Nathurn an der Niedrigwassergrenze. Vollkommene Mimicry mit *Halichondria panicea*; der Kiemenbecher gleicht bei etwas eingezogenen Kiemen völlig dem Osculum des Schwammes. Dieselbe Mimicry ist auch beobachtet von Garstang (Journal of the marine biological association. Vol. I. 1889—90. Plymouth. S. 174).

14. *Archidoris tuberculata* (Cuvier).

Häufig an der Westseite, auf den Kreide- und Kalkklippen der Düne, im Nordhafen. Seltener in weiterer Entfernung von der Insel und grösserer Tiefe, bis zu 3 Meilen und bis 26 Faden auf dem Pümpgrunde, Sand und Schill. Eiablage im April und Mai.

15. *Aeolidia papillosa* (Linné).

Die häufigste Nacktschnecke Helgolands. Gemein an der Westseite in der Tidenregion, auf den Klippen der Düne, im Nordhafen und weiter hinaus auf dem Pümpgrunde der tiefen Rinne bis 32 Faden Tiefe. Mimicry mit *Sagartia troglodytes* und einem Kalkschwamme (*Sycandra*). Die grössten — bis 5 cm lang — findet man im April und Mai an der Westseite. Um diese Zeit erfolgt die Eiablage.

16. *Cratena amoena* (Alder u. Hancock).

Im Juni auf Pflanzen und Hydrozoen an der Schustertonne vor dem Südhafen.

17. *Cratena viridis* (Forbes).

Ein Exemplar an Hydrozoen im Juni 8 Meilen NW auf 23 Faden Tiefe.

18. *Cratena olivacea* (Alder u. Hancock).

Im Herbst zahlreich zwischen dem Anwachs der Schaluppen zwischen *Tubularien* und den Röhren von *Cerapus*. Auffallende Mimicry mit letzteren. Auf dem Pümpgrunde der tiefen Rinne im SW. Eine orangefarbene Varietät wurde auf grobem Sand mit viel lebenden und toten Muscheln und Ascidien in 24 Faden Tiefe 4 Meilen W dredget.

19. *Cratena glottensis* (Alder u. Hancock).

Im Oktober ein kleines Exemplar im Auftrieb im Nordhafen.

20. *Cratena concinna* (Alder u. Hancock).

Einzelne im Ansatz der Schustertonne vor dem Südhafen.

21. *Tergipes despectus* (Johnston).

Zahlreich auf *Obelien* zusammen mit *Galvina exigua* an treibendem *Ascophyllum nodosum*, auf den Kreideklippen und an andern Orten.

22. *Galvina exigua* (Alder u. Hancock).

Häufig, zusammen mit *Tergipes despectus*, auf *Obelien* an treibendem *Ascophyllum nodosum* und an andern Orten. Im August Eiablage beobachtet.

23. *Galvina picta* (Alder u. Hancock).

Im Juni zahlreich im Ansatz der Schustertonne gefunden.

24. *Coryphella Landsburgi* (Alder u. Hancock).

Nicht selten beim Nathurn zwischen Steinen, auf dem Pümpgrunde der tiefen Rinne im SW. Ein Exemplar 4 Meilen NOzO auf 24 Faden auf sandig-schlickigem Grunde zwischen Spongiens und Hydrozoen.

25. *Coryphella rufibranchialis* (Johnston).

In grosser Menge in dem Besatz der Schaluppen und Tonnen und auf den Klippen der Düne zwischen *Tubularia coronata*. Auffallende Mimicry mit diesen.

26. *Facelina Drummondi* (Thompson).

Im Ansatz der Schaluppen und Tonnen. 8—9 Meilen NW in 18—23 Faden Tiefe auf sandig-schlickigem Grund zwischen Hydrodipolen.

27. *Facelina coronata* (Forbes).

Nicht selten im Nord- und Südhafen, auf den Kreideklippen, im Ansatz der Schaluppen. Eiablage im September beobachtet.

28. *Doto coronata* (Gmelin).

Sehr häufig und weit verbreitet. Auf den Klippen der Düne, namentlich auf Kolonien von *Clava multicornis*, mit denen starke Mimicry besteht. Ferner fast ständig auf *Hydrallmannia falcata*, besonders auf dem Pümpgrunde der tiefen Rinne im Südwesten und an andern Orten, zwischen Muscheln, Ascidien und Spongiens bis zu 32 Faden Tiefe. Eiablage im Mai beobachtet.

29. *Doto fragilis* (Forbes).

Nicht so häufig wie *Doto coronata*, meist mit ihr zusammen auf *Hydrallmannia* des Pümpgrundes der tiefen Rinne u. a.

30. *Dendronotus arborescens* (Müller).

Häufig zwischen Hydrodipolen an dem Besatz der Schaluppen und Tonnen, auf den Klippen und dem Pümpgrunde der tiefen Rinne. Ich habe bisher immer nur die graubraune Form gefunden, die in Form und Farbe eine ausgesprochene Mimicry mit Hydrodipolen zeigt.

31. *Tritonia plebeja* (Johnston).

In grösserer Tiefe, 10—22 Faden, auf schlickigen und sandig-schlickigen Gründen zwischen *Buccinum*, Ascidien, Hydrozoen und Bryozoen, namentlich auf der Austernbank und deren Umgebung.

## B. Pleurobranchia.

\*1. *Aplysia punctata* Cuvier.

Von van Haren-Noman im Juli 1877 dicht bei Helgoland gefunden.

2. *Cylichna cylindracea* (Pennant). (S).

Lebend 15 Meilen NW—WNW in 20—24 Faden Tiefe auf Schlick und im Nordhafen. Leere Schalen hier und da auf schlickigen und sandigen Gründen.

3. *Utricularia nitidulus* (Lovén). (U).

Zahlreich an und zwischen Ascidien (*Phallusia virginea*) 15 Meilen NW auf Schlickgrund.

4. *Utricularia truncatulus* (Bruguière). (U).

Einzelne leere Schalen im Nordhafen zwischen Steinen und Pflanzen.

5. *Amphisphyra hyalina* Turton. (U).

Bisher habe ich nur einmal ein junges lebendes Exemplar zwischen Pflanzen im Nordhafen gefunden

6. *Actaeon tornatilis* (Linné). (S).

Auf schlickigen Gründen im Nordhafen und 3—8 Meilen NNW in 16—22 Faden Tiefe.

\*7. *Haminea hydatis* (Linné). (S).

Nach Kobelt 1861 von der Bernaschen Expedition 8 Meilen NW gedredgt.

\*8. *Scaphander lignarius* (Linné). (S).

Nach Kobelt 1861 von der Bernaschen Expedition 8 Meilen NW gedredgt.

## V. Cephalopoda.

### 1. *Sepia officinalis* (Linné).

Von verschiedenen Forschern gelegentlich beobachtet. Die Schulpen sollen früher häufig angetrieben gefunden sein, in letzter Zeit jedenfalls spärlicher. Mir ist nur ein Exemplar zu Gesicht gekommen.

### \*2. *Loligo vulgaris* Lamarck.

Diese Art habe ich nicht selbst beobachtet, führe sie aber auf die Angaben von Leuckart und van Haren an, obwohl möglicherweise eine Verwechslung mit *Loligo Forbesii* Steenstrup vorliegt.

### 3. *Loligo Forbesii* (Steenstrup).

Wird nicht selten von ansehnlicher Grösse im Herbst in nächster Nähe der Insel an Dorschangeln gefangen, weiterab noch häufiger in der Kurre und im Trawl. Ganz junge *Loligo*-Brut wird zuweilen im Sommer im Auftrieb gefangen.

### \*4. *Loligo subulata* (Lamarck).

Nach Professor Ehlers bei Helgoland beobachtet.

Das vorstehende Verzeichniss umfasst 66 *Lamellibranchier* (darunter 15 neu aufgefundene), 2 *Placophoren*, 40 *Prosobranchier* (darunter 13 neu), 39 *Opistobranchier* (darunter 25 neu) und 4 *Cephalopoden* (darunter 2 neu), im Ganzen 151 Arten, darunter 55 neu aufgefundene. Nur als leere Schalen wurden bis jetzt gefunden 20 *Lamellibranchier*, 11 *Prosobranchier* und 3 *Opistobranchier*, zusammen 34 Arten schaalentrager Mollusken.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Molluskenfauna Helgolands sich bei weiterem Suchen noch bis auf rund 170 Arten vermehren wird. Mehrere Arten von Nacktschnecken, von *Rissoa* und *Odostomia* werden sicher bald gefunden werden. Ausserdem will ich noch einige Arten besonders namhaft machen, von denen ich aus zoogeographischen Gründen<sup>1)</sup> das Vorkommen bei Helgoland vermuthe. Es sind dies von *Lamellibranchiern*: *Montacuta substriata*, *Modiolaria discors*, *Lucina leucomæ* und *spinifera*, *Cardium exiguum*, *Capsa fragilis*, *Solen siliqua*; von *Gastropoden*: *Stylifer Turtoni*, *Homologyra atomus*, *Nassa pygmaea*, *Acera bullata*, *Philine scabra* und *aperta*. Solche Vermutungen aussprechen ist eine Art Experiment zur Bestätigung zoogeographischer Theorien.

## Bionomische Bemerkungen.

Die Mollusken sind die formenreichste aller bei Helgoland vorkommenden marinen Tierklassen. Dieser Umstand möge die nachfolgenden Bemerkungen rechtfertigen als eine kleine Vorstudie zu einer Bionomie des Helgolander Meeresgebietes. Bezeichnen wir nach dem Vorgange von J. Walther<sup>2)</sup> mit dem Worte Facies des Meeresbodens diejenigen physikalischen Eigenschaften desselben, die die Verteilung der Organismen im Meere regeln, so finden wir in dem Gebiet von Helgoland (bis 20 Seemeilen um die Insel) sechs durch verschiedene Facies wohlcharakterisierte Gebiete, von denen jedes durch besondere Arten von Mollusken und durch eine besondere Art der Vergesellschaftung verschiedener Arten, sowohl der Mollusken wie auch anderer Tierklassen, gekennzeichnet ist. Es sind dies:

<sup>1)</sup> Bei den meisten wegen ihres Vorkommens im flachen westlichen Teil des Kattegats. (s. u.)

<sup>2)</sup> J. Walther. Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft. Beobachtungen über die Bildung der Gesteine und ihrer organischen Einschlüsse. I. Teil: Bionomie des Meeres. Beobachtungen über die marinen Lebensbezirke und Existenzbedingungen. Jena 1893. S. 25.

1. die Litoralzone oder die Region des pflanzenbewachsenen Felsgrundes in unmittelbarer Nähe der Insel und Düne. Anstehendes Gestein, bei der Insel rote Thone und Kalksandsteine der Zechsteinformation und des Buntsandsteines, bei der Düne Muschelkalk, Gyps und Kreide, sowie einzelne mehr oder weniger festliegende Felsblöcke und Gerölle aus denselben Gesteinsarten, untermischt, umlagert und teilweise ganz bedeckt von gröberem oder feinerem Kies und Sand, bilden die Facies dieser Region, die zum grossen Teile („Tidenregion“) bei Ebbe freigelegt wird. Zu dieser Region sind auch die auf der Rhede verankerten Tonnen und Fahrzeuge zu rechnen, deren eingetauchter Teil einen Besatz von Pflanzen und Tieren trägt.

2. Die Region der pflanzenleeren Kiese und Gerölle. Sie schliesst sich unmittelbar an die Litoralzone an und umsäumt diese in wechselnder Entfernung von 1 bis 3 Seemeilen von der Insel mit einer schmäleren oder breiteren Zone, letzteres namentlich nach N, wo oft grössere Kreideblöcke auf dem Grunde umhergestreut liegen oder der anstehende Kreidefels noch hervorragt, und im Westen und Südwesten, wo Bruchstücke des roten Inselgestein vorherrschen. Die Regionen 1 und 2 umfassen das eigentliche submarine Felsplateau der Insel und Düne. Vergl. die Karte von Dr. Kuckuck in „Bemerkungen zur Algenvegetation Hs.“

3. Der Pümpgrund der Helgoländer Rinne. In einer Entfernung von etwa 3 Seemeilen zieht sich von NW her nach W und SSW mit Ausläufern bis nach NO herum eine 30—55 m tiefe Rinne, die sog. Helgoländer Rinne. Sie grenzt unmittelbar an das Ende des eigentlichen submarinen Felsplateaus der Insel, das hier mehr oder weniger steil und plötzlich abfällt. Der Grund der Rinne besteht von NW bis O vorzugsweise aus schlickigem Sand mit zahlreichen leeren Muschelschaalen, namentlich von Austern, an denen fast immer Röhren von *Sabellaria alveolata* (helg.: „Pümp“ genannt) sitzen.

4. Die Austernbank. Dieselbe liegt etwa 4 Seemeilen OSO von der Insel mit Ausläufern und Unterbrechungen nach ONO und S. Der durchschnittlich 25 m tief liegende Grund besteht aus schlickigem Sand und bildet die Grenze und zugleich den Uebergang zwischen den reinen Sandgründen nach der Insel zu und den Schlickgründen der Elbmündung.

5. Reine Sandgründe. Sie finden sich namentlich von N und NO bis SSO jenseits der Region der pflanzenleeren Kiese und Gerölle in 2 und mehr Seemeilen Entfernung und 10—35 m Tiefe. Der Sand ist von sehr wechselnder Feinheit und Farbe. Die Loreleybank (5 Seemeilen O) ist eine charakteristische Anhäufung feinen Sandes. Nach NNW, N und NNO setzen sich diese Gründe direkt fort in die ausgedehnten Sand-, Kies- und Riffgründe innerhalb der 20 m Zone vor der schleswigschen und jütischen Küste bis zur Jütlandbank oder dem jütischen Riff.

6. Reine Schlick- oder sandig-schlickige Gründe erstrecken sich vorzugsweise von NNW, NW nach W und SSW und S jenseits der Region der pflanzenleeren Gerölle von 3 Seemeilen Entfernung an auf 20—50 m Tiefe. Sie bilden wesentlich das Gebiet desjenigen zungenförmigen Ausläufers, den das grosse, vorwiegend aus Schlickgrund bestehende mittlere Gebiet der südlichen Nordsee jenseits der 40 Meter Grenze nach Helgoland zu aussendet.

Bevor ich die für jedes dieser sechs Gebiete charakteristische Molluskenfauna bespreche, muss ich einige wichtige Bemerkungen vorausschicken.

Die den Grund aufwühlende oder wenigstens seine losen Bestandteile vorschreibende Kraft der Gezeitenströme und der Wellen erstreckt sich ohne Zweifel fast über das ganze Gebiet um Helgoland bis 20 Seemeilen Entfernung. In der Tidenregion der

Insel und der Düne (von J. Walther „Schorre“ genannt), ist diese Gewalt des bewegenden Wassers eine sehr grosse. Sie wird nicht nur bewiesen durch die Aufhäufung gewaltiger Mengen von *Laminarien* mit den zu ihrer Befestigung dienenden grossen Steinen am Strande nach heftigen Stürmen, sondern auch durch den Umstand, dass man noch aus 10 und mehr Meter Tiefe Steine in Gewicht bis zu 2 kl und mehr hervorholen kann, die allseitig mit Pflanzenrinden, Bryozoen oder *Pomatoceros*-Röhren bedeckt sind, also wiederholt von der Gewalt der Wasserbewegung umgewendet sein müssen. Büschelförmige Algen und Tange oder Hydrozoen können hier meist nur gedeihen, so weit sie sich an schwerer beweglichen Steinen, an anstehendem Gestein selbst oder schwimmenden Fischkästen, Bojen u. a. befestigen. Die pflanzenleere Zone jenseits des Litorals, die Zone der Kiese und Gerölle, zeigt die schiebende und reibende Wirkung der Wellen am Grunde dadurch sehr deutlich, dass sie die an Tieren ärmste aller sechs Regionen ist. Dieselbe Tierarmut findet sich auf manchen der reinen Sandgründe in der Nähe der Insel bis zu Tiefen von 20 Meter, weil ihre verhältnissmässig sehr leichten Bestandteile sicher einer beständigen Verschiebung unterliegen. Diejenige Region Helgolands, die am wenigsten von der grundbewegenden Kraft des Wassers beunruhigt wird, ist ohne Zweifel der Pümpgrund der bis zu 55 Meter herabgehenden tiefen Rinne. Es sprechen hierfür ausser der grösseren Tiefe dieses Gebiets die starke Anhäufung von toten Muschelschaalen, namentlich von der Auster, in dieser Rinne, die hier offenbar nach langem Umherirren zur Ruhelage gekommen und mit *Sabellaria*-Röhren und andern Tieren bedeckt worden sind, ferner das Vorkommen zahlreicher zarter Hydroidpolypenstücke, wie *Hydrallmannia* und *Plumularia*. Ein bezeichnender Beweis für die relative Ruhe, die hier am Meeresboden herrschen muss, ist der Umstand, dass lebende *Nucula nucleus*, namentlich der var. *radiata*, ausserordentlich häufig am oberen, hintern Schaalrande mit kleinen Hydroidpolypenkolonien von *Perigonymus repens* besetzt sind.<sup>1)</sup>

J. Walther bespricht im 8. Kapitel seiner Bionomie des Meeres verschiedene Anpassungen von Seetieren an die grundbewegende Kraft der Gezeiten und Wellen. Speciell von Mollusken vermögen sich *Venus casina*, *Venus verrucosa* und *Cytherea diona*, *Cardium aculeatum* u. a. durch

<sup>1)</sup> Neuere Untersuchungen über das Vorkommen und die Verteilung der Algenvegetation in der Ost- und Nordsee, die namentlich von Reinke angestellt worden sind, haben die merkwürdige Thatsache ergeben, dass der Meeresgrund in der deutschen Bucht der Nordsee von Sylt bis Borkum mit Ausnahme des Felsens von Helgoland und einiger winziger Stellen des Küstenstrandes, eine pflanzenlose Wüste ist, während in der westlichen Ostsee alle mit Sand, Kies oder gröberen Geröllen bedeckten Areale bewachsen und nur der Schlickboden pflanzenlos ist. Reinke (Notiz über die Vegetationsverhältnisse in der deutschen Bucht der Nordsee. Bericht der deutschen botanischen Gesellschaft. Bd. VII. 1889 S. 367 und: Die Flora von Helgoland, Deutsche Rundschau, 1891 S. 419) sieht die Ursache dieser Algenarmut der Nordsee in der Wirkung der Gezeitenströme, die eine beständige Bewegung der Bodenbestandteile am Grunde der Nordsee hervorbringen und den Ansatz und das Gedeihen von Algen verhindern, ausgenommen dort, wo festes Gestein ansteht oder mächtige Felsblöcke am Meeresgrund liegen, wie bei Helgoland. Diese Erklärung erscheint auf den ersten Blick ausreichend; ich glaube indess nicht, dass sie bei näherer Prüfung die Erscheinung der Pflanzenarmut der Nordsee allein begreiflich macht. Auf der Jütlandbank sowohl wie auf der grossen Fischerbank in der Nordsee, fehlt zwar anstehendes Gestein am Meeresgrunde, aber der Boden ist bedeckt mit sehr grobem Geröll, zwischen dem sich sehr grosse, viele Centner schwere Steine befinden. Grosse Steine an diesen Stellen fand ich bedeckt mit gewaltigen Büscheln von Bryozoen (*Flustra*), die in der Art der Befestigung und der äussern Gliederung ganz algenartig sind. Diese Bryozoen bilden auf der grossen Fischerbank u. a. ganze unterseeische Wiesen, auf den englischen Karten als „weed“ bezeichnet. Ferner wachsen auf diesen Gründen zahlreiche Röhrenwürmer, deren zarte kalkige Gehäuse nicht wie bei *Pomatoceros* in ihrer ganzen Länge oder doch mit einem grossen Teil derselben dem Stein angeheftet sind, sondern schräge oder senkrecht frei von der Unterlage aufsteigen, zarte Hydroidpolypen u. a. festsitzende Tiere, von denen man annehmen sollte, dass sie auf stärker beweglichem Boden sich ebensowenig entwickeln könnten, wie die Algen. Zwischen allen diesen pflanzenartig wachsenden Tierarten fanden wir aber in den genannten Gegenden der Nordsee niemals Algen. Man muss aus diesem Gegensatz schliessen, dass entweder die Reinke'sche Erklärung nur teilweise Gültigkeit hat, und dass noch andere unbekannte Momente hinzukommen, die die auffallende Algenarmut der Nordsee bedingen oder — dass festsitzende Tiere, wie Bryozoen, Serpeln und Hydroidpolypen im Gegensatz zu den Algen mit ganz besonderer Widerstandskraft gegen Stoss und Reibung ihrer Unterlage ausgestattet sind. Das letztere will mir aber nicht recht einleuchten, denn da, wo nachweislich eine starke und beständige Reibung der Bodenbestandteile an einander stattfindet, wie auf manchen flacher liegenden Sandgründen und in der Zone der pflanzenleeren Kiese und Gerölle bei Helgoland, fehlen auch alle jene zarteren festsitzenden Tierformen gänzlich.

die Rippen und Stacheln ihrer Schalen fester im Schlick und Sand zu verankern, während andere, namentlich die *Tellinen*, durch ausserordentlich lange Siphonen befähigt sind sich tief in den beweglichen Grund einzugraben und so vor dem Forttreiben zu schützen. Wir kennen leider die Beziehungen zwischen Form und Lebensweise auch unserer gewöhnlichsten Meermollusken noch viel zu wenig, um sie in Zusammenhang mit der Natur ihrer Aufenthaltsorte bringen zu können, aber man sieht, dass sich hier ein weites Feld für dankbare biologische Forschungen eröffnet. Ich will bei dieser Gelegenheit nur anführen, dass ich im Sande zwischen der Landungsbrücke und Mole bei Helgoland an einer Stelle, die nur ausnahmsweise bei sehr niedrigem Wasser freigelegt wird, aber ohne Zweifel einer sehr starken Einwirkung der Gezeiten und Wellen ausgesetzt ist, nur eine einzige lebende Molluskenart auffinden konnte, nämlich *Tellina baltica*. Sie besitzt von allen Muscheln Helgolands die am längsten ausdehbaren Siphonen und kann sich somit am tiefsten eingraben.

Es ist anzunehmen, dass die Gewalt der Gezeiten und Wellen am Grunde des Helgoländer Meeresgebietes nicht nur eine mächtige bewegende Wirkung an sich ausübt, sondern dass die letztere auch eine nach Zeit und Bahn geregelte sein wird, derart, dass sich gewisse Grundströmungen an bestimmten Orten und nach bestimmten Richtungen hin regelmässig wiederholen. Dies unzweifelhaft festzustellen muss weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben. Auf das Bestehen einer solchen Regelmässigkeit weist unter andern der Umstand hin, dass an ganz bestimmten Stellen sich starke Anhäufungen von Schill d. h. toten Muschelschalen finden, ohne dass diejenigen Arten, die zur Bildung des Schills beitragen, an denselben Orten überhaupt oder in nennenswerter Menge lebend vorkommen. Solche Schillanhäufungen können daher nur dadurch erklärt werden, dass die leeren Schalen nach dem Absterben der Tiere passiv von ihrem bisherigen Wohnort fortgetragen und an bestimmten Stellen vorzugsweise angehäuft wurden, in erster Linie wohl an solchen, wo die grundbewegende Kraft des Wassers am geringsten ist, oder aus verschiedenen Richtungen kommende Strömungen tote Punkte erzeugen. In der That finden sich bedeutende Anhäufungen von Schill bei Helgoland nur in grösserer Tiefe von 20 Meter an, vornehmlich, wie oben erwähnt, in der tiefen Rinne.

Der Schill ist die Fundstelle der meisten Molluskenarten, die bisher nicht lebend, sondern nur in toten Schalen gefunden worden sind. Es ist sehr wichtig alle solche Fundstellen von toten Schalen seltener Mollusken sorgfältig aufzuzeichnen. Findet man später die lebenden an andern Stellen, so kann man durch die Verbindung dieser mit jenen wahrscheinlich die Richtung der Strassen feststellen, auf denen sich regelmässige Strömungen am Meeresboden bewegen. Leere Schalen von *Pecten varius* finden sich ziemlich häufig auf dem Pümpgrunde der tiefen Rinne und auf der Austernbank. Da die leeren Austernschalen der tiefen Rinne sicher von der Austernbank herstammen, so ist anzunehmen, dass *Pecten varius* bei genauerem Durchsuchen der Austernbank auch lebend auf dieser oder in ihrer Nähe gefunden wird.

Dass leere Schalen, namentlich von Muscheln, schon durch ganz leichte Wasserbewegung am Meeresgrunde vorwärts bewegt werden können, ist zweifellos. Auf wie weite Strecken hin<sup>1)</sup> auf diese Weise eine Verschleppung leerer Molluskenschalen von ihrem Heimatsorte weg

<sup>1)</sup> Auf dem Pümpgrunde der tiefen Rinne dredgte ich einmal eine noch recht frisch aussehende Schale von *Paludina vivipara*, die mit einem abgestorbenen Ueberzuge von *Hydractinia echinata* versehen war, also jedenfalls längere Zeit im Meere gelegen hatte. Da diese Schnecke auf Helgoland nicht vorkommt, ist sie wahrscheinlich von der Küste langsam hergeschwemmt.

stattfinden kann, hängt natürlich von der Stärke der Strömung, der Configuration des Meeresbodens und der Widerstandsfähigkeit der toten Schalen gegen die auflösende und zerreibende Kraft des Wassers ab. Da Molluskenschaalen einer rein auflösenden Kraft des Wassers ohne Zweifel sehr lange widerstehen, so ist, wenn nicht der Transportweg über rauhe, steinige Gründe mit stärkerer Bewegung führt, die die Schalen zu Grus zerreibt, die Möglichkeit einer sehr weiten Fortführung der Schalen gegeben. Sind aber Schalen so zart wie bei *Lepton squamosum* oder zeigen sie an ihrem Fundort im Schill ein so frisches Aussehen, wie die von mir gefundenen der *Lucina divaricata*, so liegt die Annahme näher, dass die Art in nicht weiter Entfernung lebend vorkommt.

Für die Verbreitung leerer Molluskenschaalen kommt indessen noch ein anderes Moment in Betracht, das bisher Niemand recht erkannt und gewürdigt zu haben scheint. Es ist dies die Verbreitung durch solche Grundfische, die sich von schaalenträgenden Mollusken ernähren, und deren giebt es bei Helgoland und in der ganzen Nordsee sehr viele. Die meisten Plattfische, der Schellfisch, die Rochen, der Seewolf stehen hier in erster Linie. Die Mehrzahl von ihnen zermalmt die verschluckten Schaaltiere, namentlich die Schollen, der Seewolf und die Rochen; die unverdaut wiederabgehenden Schalen sind daher in diesem Falle in kleine Bruchstücke zertrümmert. Solch feiner Bruchschill findet sich in ungeheurer Menge an vielen Stellen des Meeresbodens, teils angehäuft zu grösseren Massen, teils überall zerstreut. Man kann mit Sicherheit annehmen, dass ein sehr grosser Teil solcher Schalen den Darm von Fischen passirt hat, da dieser bei den Schollen oft prall mit solchen Schalenbruchstücken (von *Venus ovata* und andern Arten) gefüllt ist. Andere jener schaaltierfressenden Fische, wie der Schellfisch und die Seezunge, haben kein hinreichend starkes Gebiss, um festere Schalen zu zermalmen; in ihrem Darm findet man daher die Schalen der verschluckten Mollusken vollkommen unversehrt, und so werden sie auch wieder ausgeschieden. Ziemlich regelmässig habe ich intakte Schalen von *Nucula nucleus*, *Nucula nitida*, *Natica pulchella*, *Bela turricula*, *Syndosmya prismatica* und *nitida* u. a., bei Schellfischen und Seezungen gefunden.

Die auf den ersten Blick naheliegende Annahme, dass der Schill durch das sog. natürliche Absterben von Muscheln und Schnecken entstehe, ist somit nur teilweise, und was die kleineren Arten betrifft, nur zum kleinsten Teile richtig. Wir müssen vielmehr annehmen, dass der allergrösste Teil der Meeresmollusken keines natürlichen Todes stirbt, sondern mit sammt den Schalen die Beute von Fischen wird oder von andern Tieren, wie räuberischen Mollusken, Würmern und Seesternen, unter Zurücklassung der Schalen ausgefressen wird. Die gemeinen Seesterne Helgolands, *Asteracanthion rubens* und *Astropecten Müller* fressen mit Vorliebe Muscheln und Schnecken und geben die Schalen sehr häufig ganz unversehrt wieder von sich. Sie beteiligen sich also wesentlich an der Bildung des Schills.

Da schaaltierfressende Fische regelmässige und relativ weite Wanderungen innerhalb eines Meeresgebietes unternehmen, so können auf diese Weise sicher manche leere Schalen ziemlich weit von ihrem Heimatsorte verschleppt werden. Kaum aber wird sich eine solche Verschleppung auf viele Meilen erstrecken, da die Verdauung der Fische und damit der Wechsel des Darminhaltes sehr schnell sind.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Dass auch im Schill subfossile Konchylien sich finden, die früher im Gebiete gelebt haben, aber vor kürzerer oder längerer Zeit ganz ausgestorben sind, beweist das Vorkommen von leeren, ausgebleichten Schalen von *Planorbis marginatus* und *Valvata piscinalis*, die ich im Nordhafen gefunden habe, und die offenbar aus den Süßwasserschichten des Nordhafens ausgewaschen sind.

Ich führe nun die für die einzelnen Regionen bezeichnenden Molluskenarten auf.

1. Die Litoralregion. *Mytilus edulis*, *Saxicava rugosa*, *Pholas dactylus*, *candida*, *Zirphaea crispata*, *Tapes pullastrum*, *Anomia ephippium*, *Chiton marginatus*, *Acmaea virginea*, *Helcion pellucidus*, *Litorina rufa*, *litorea* und *obtusata*, *Lacuna divaricata* und *pallidula*, *Rissoa parva* var. *interrupta*, *Skenea planorbis*, *Odostomia rissoides*, *Trochus cinerarius*, *Lamellaria perspicua*, *Purpura lapillus*. Seltener sind: *Venus ovata*, *Dosinia exoleta*, *Tellina baltica*, *Defrancia linearis* u. a. Nacktschnecken: *Aeolidia papillosa*, *Cratena amoena*, *concinna* und *olivacea*, *Coryphella rufibranchialis* und *Landsburgi*, *Galvina picta* und *exigua*, *Tergipes despectus*, *Elysia viridis*, *Pontolimax capitatus*, *Archidoris tuberculata*, *Forunna Johnstoni*, *Lamellidoris aspera*, *Adalaria proxima*, *Goniodoris nodosa*, *Polycera quadrilineata*, *Palio Lessonii*, *Ancula cristata*.

2. Region der pflanzenleeren Kiese und Gerölle.<sup>1)</sup> Sehr arme Molluskenfauna. Von Muscheln leben nur *Anomia ephippium* und *Saxicava rugosa* in grösserer Menge hier; ausserdem finden sich spärlich *Venus ovata* und junge Individuen von *Mactra solida* und *Dosinia exoleta*, ferner *Chiton asellus*, *Trochus cinerarius*, *Acmaea virginea*, von Nacktschnecken *Lamellidoris diaphana* und *aspera*. Bezeichnend, wenn auch selten, ist *Trochus zizyphinus*. Der Schill dieser Region ist meist feiner Bruchschill, typisch finden sich in ihm intakte leer Schalen von *Nassa incrassata*.

3. Der Pümpgrund der tiefen Rinne. Ohne Zweifel die molluskenreichste Region Helgolands. An einer Stelle dieses Grundes wurden einmal in 18 Faden Tiefe mit zwei Dredgezügen nicht weniger als 24 Molluskenarten, lebend oder in toten Schalen, heraufgebracht. Neben Mollusken finden sich namentlich Hydrozoen in zahlreichen Arten, unter ihnen besonders häufig und typisch *Hydrallmannia falcata*, ferner viel Ascidien (*Phallusia virginea*) u. a., Bryozoen und Balanen.

Die gemeinsten und typischen Mollusken dieser Region sind *Cardium fasciatum*, *Nucula nucleus*, *Venus ovata*, *Trochus tumidus* und *Chiton asellus*. Diese 5 Arten kommen fast stets in Gesellschaft und in grosser Individuenzahl vor, nur *Trochus tumidus* fehlt an einigen Stellen. Sie bilden typische Repräsentanten einer Tierformation im Sinne Stuxbergs. Nicht weniger bezeichnend, aber in geringerer Individuenzahl kommen vor: *Modiolaria marmorata*, *Saxicava rugosa* var. *arctica*, junge *Mya arenaria* und *Cyprina islandica*, *Cultellus pellucidus*, *Lucinopsis undata*, *Velutina laevigata*, *Lamellaria perspicua*, *Scalaria clathratula*, *Aporrhais pes pelecani*, *Natica pulchella*, *Buccinum undatum*, *Defrancia linearis*, *Bela turricula*. Seltener sind lebende *Ostrea edulis*, *Anomia ephippium* und *patelliformis*, *Leda minuta*, *Cardium edule*, *Mactra solida*, *Venus gallina*, *Corbula gibba*, *Syndosmya alba*, *Scalaria communis*. Der reichliche typische Schill dieser Region besteht vorwiegend aus Schalen von *Ostrea edulis*, untermischt mit solchen der lebend dort vorkommenden Arten sowie von *Pecten varius* und *opercularis*, *Arca lactea*, *Lepton squamosum*, jungen *Mya truncata*, *Syndosmya prismatica*, *Turritella communis*, *Triforis perversus*, *Nassa incrassata*.

Typische Nacktschnecken dieser Region sind: *Dendronotus arborescens*, *Doto coronata* und *fragilis*, diese drei auf Hydroidpolypen, *Coryphella Landsburgi* und *Lamellidoris muricata*.

<sup>1)</sup> Zwischen der Literalzone und der Region der pflanzenleeren Kiese und Gerölle schieben sich einzelne Stellen ein, namentlich im S, die mit Felsblöcken verschiedener Grösse bedeckt des Pflanzenwuchses fast ganz entbehren, dagegen dicht mit *Flustra foliacea* und andern büscheligen Bryozoen bedeckt sind und eine reiche Fauna beherbergen, unter den namentlich *Trochus cinerarius* häufig ist.

In dieser Region halten sich wegen ihres Reichtums an schaalentragenden Mollusken zahlreiche Plattfische auf, namentlich Schollen, Rotzungen (*Pl. microcephalus*) und Zungen, mit Vorliebe auch *Raja clavata* und *Trigla gurnardus*. Ein typischer Fisch dieses Grundes ist auch *Callionymus lyra*.

4. Die Austernbank. Ausser *Ostrea edulis* sind typische Erscheinungen *Mytilus edulis*, *Modiola modiolus*, *Tapes pullastra*, *Scalaria communis*, *Defrancia linearis*, *Buccinum undatum*, *Bela turricula* und von Nacktschnecken *Lamellidoris bilamellata* und *muricata*, *Polycera quadrilineata*; weniger häufig als begleitende Formen treten auf *Anomia ephippium* und *patelliformis*, *Modiolaria marmorata*, *Cardium echinatum* und *fasciatum*, *Nucula nucleus*, *Venus ovata*, *Syndosmya alba*, *Corbula gibba*, *Cultellus pellucidus*, *Chiton asellus*. Die Verwandschaft dieses Grundes mit dem Pümpgrunde der tiefen Rinne ist augenfällig. Leere Austernschaalen sind hier in ausserordentlicher Menge vorhanden und überwiegen an Zahl die lebenden Austern sehr stark.

5. Die reinen Sandgründe. Typische Mollusken sind hier vor allen *Venus gallina*, *Mactra solida* und *stultorum*, *Donax vittatus*, *Tellina fabula*, *Thracia papyracea*, *Solen ensis*, *Natica pulchella* und von Nacktschnecken *Acanthodoris pilosa*. Weniger häufige begleitende Arten sind: *Montacuta ferruginosa*, *Nucula nitida*, *Dosinia exoleta*, *Mactra subtruncata*, *Tellina baltica* und *pusilla*, *Corbula gibba*, *Cultellus pellucidus*, *Natica catena*, *Buccinum undatum* und *Bela turricula*.

Der in dieser Region häufige Schill besteht ausser aus Schalen der dort lebenden Arten noch aus solchen von *Pecten varius* und *opercularis*, *Arca lactea*, *Cardium edule* und *norvegicum*, *Lucina divaricata*, *Psammobia ferroensis*, *Cerithium reticulatum*, *Nassa incrassata*.

An Fischen sind sehr bezeichnend für diese Region *Amphioxus lanceolatus* und *Gobius minutus*.

6. Die reinen Schlickgründe und stark schlickigen Sandgründe. Typische Bewohner sind: *Cyprina islandica* in allen Grössen, *Cardium echinatum*, *Mactra subtruncata*, *Syndosmya alba*, *Corbula gibba*, *Cultellus pellucidus*, *Nucula tenuis*, *Montacuta bidentata*, *Buccinum undatum*, *Cylichna cylindracea*, *Actaeon tornatilis*. Von Nacktschnecken: *Tritonia plebeia*. Begleitende Arten sind: *Nucula nitida*, *Mytilus edulis*, *Axinus flexuosus*, *Natica pulchella*. In den hier seltener vorkommenden Schillanhäufungen finden sich häufig noch grosse Schalen von *Cyprina islandica*, *Triforis perversus* und *Cardium echinatum*.

Werfen wir noch einen kurzen Blick auf die Verteilung und Vergesellschaftung der einzelnen, nach Bau und Lebensweise verschiedenen Molluskengruppen in den einzelnen sechs Regionen, so ergeben sich einige interessante Thatsachen. Die Litoralzone ist das Gebiet der pflanzenfressenden und omnivoren beschaalten holostomen Schnecken, vor allen der *Litorinidae*, *Rissoidae* und *Patellidae*; nur eine rein carnivore, siphonostome Art, die räuberische, andere schaalentragende Schnecken und Muscheln anbohrende *Purpura lapillus*, kommt neben ihnen in Menge vor. Gleichzeitig hält sich hier das grosse, Hydroidpolypen, Spongiens und andere kleinere festsitzende Tiere verzehrende Heer der Nacktschnecken auf. Von Muscheln leben hier fast nur die festangesponnenen oder in Stein bohrenden Arten, wie *Mytilus*, *Saxicava*, *Pholas*. Auf den pflanzenleeren Kiesen und Gerölle sowie auf den reinen Sandgründen, deren Bodenbestandteile einer mehr oder weniger lebhaften Verschiebung unterworfen sind, überwiegen unter den Muscheln weitaus solche mit ausgeprägter Fähigkeit des Eingrabens in den Sand und mit langen Siphonen, hier ist das eigentliche Gebiet der *Tellinidae*, *Mactridae*,

*Solenidae* und *Anatinidae (Thracia)*. Auf dem Pümpgrunde der tiefen Rinne und den schlickigen Gründen überwiegen andererseits Muscheln ohne oder mit kurzen Siphonen, wie die Austern, die *Mytilidae*, *Arcidae*, *Cardiidae* und *Veneridae*. Während in der Litoralzone die Schnecken an Zahl die Muscheln übertreffen, ist in den tieferen Regionen das Umgekehrte der Fall, namentlich auf den reinen Schlickgründen, wo nur noch *Buccinum undatum* und einzelne schaalentragende Opistobranchier (*Actaeon*) in grösserer Menge vorkommen.

Einige wenige Arten sind über alle Regionen verbreitet, wenn auch mit Bevorzugung einzelner derselben. Hierzu gehören *Buccinum undatum*, *Defrancia linearis*, *Natica pulchella*, *Polycera quadrilineata*, *Venus ovata*, *Corbula gibba*, *Cultellus pellucidus*.

## Zoogeographische Bemerkungen.

Die 151 Arten mariner Mollusken Helgolands bilden von den nahezu 600 Arten, die in den britischen Meeren vorkommen, einen recht kleinen Teil. Wollte man aber aus diesem Grunde die Helgoländer Mollusken-Fauna als eine sehr arme bezeichnen, so würde man einen grossen Fehler begehen. Wie ich schon bei den Fischen bemerkt habe, führt die Vergleichung der Tierwelt eines kleinen beschränkten Gebietes, also einer Localfauna, mit der Fauna eines sehr grossen Gebietes zu ganz falschen Vorstellungen über den Formenreichthum derselben. Das Gebiet der britischen Meere ist ein Sammelgebiet, zusammengesetzt aus einer Reihe sehr verschiedener Localfaunen, von denen jede einzelne bedeutend weniger Arten enthält, als das ganze Gebiet. Man muss also Localfaunen mit Localfaunen vergleichen. Das ist leider, Dank der Geringschätzung, die das Studium der Localfaunen unverdientermaassen erfährt, bis jetzt nur in unvollkommener Weise möglich. Doch kann ich ein sehr lehrreiches Beispiel anführen. Das Helgoländer Gebiet beherbergt etwa 35 Arten von Nacktschnecken (*Nudibranchia*). In dem Sammelgebiet der britischen Meere sind rund 110 Arten bekannt, also mehr als dreimal so viel. Die Localfauna von Plymouth<sup>1)</sup> besitzt nach mehrjährigen Beobachtungen von den 110 britischen Arten dagegen nur 54 Species, also nur die Hälfte. Und doch ist sicher diese Localfauna wegen ihrer südlichen Lage am Kanal eine der reichsten von allen britischen. Die Nudibranchiatenfauna der Bay von Liverpool<sup>2)</sup>, ebenfalls mehrere Jahre hindurch erforscht, zählt nur 42 Species. Hiernach ist das Helgoländer Gebiet mit 35 Arten sicher kein armes zu nennen, ich glaube vielmehr, es muss als sehr reich an Nacktschnecken bezeichnet werden und besitzt sehr wahrscheinlich mehr Arten, als irgend ein anderes in der Nordsee jenseits der britischen Küsten.

Durch die neueren sehr gründlichen Arbeiten von C. G. Joh. Petersen<sup>3)</sup> und die älteren von Meyer und Möbius (Fauna der Kieler Bucht) sind wir in der Lage eine genauere Vergleichung der Localmolluskenfauna von Helgoland mit denen des Kattegats, der westlichen und der östlichen Ostsee anzustellen. Man muss sich bei dieser Vergleichung allerdings auf die

<sup>1)</sup> Garstang, Report on the Nudibranchiate Mollusca of Plymouth Sound. A complete list of the Opistobranchiate Mollusca found at Plymouth etc. in Journal of the marine biological association of the united kingdom. Volume I. Plymouth 1889—90, S. 173 u. S. 399.

Derselbe: Note on the marine invertebrated fauna of Plymouth for 1892. Ebenda Vol. II. 1891—92. S. 333.

<sup>2)</sup> Report upon the fauna of Liverpool bay. I. London 1886, S. 267. The Nudibranchiata, by Prof. Herdman. — II. 1889, S. 99. Second Report on the Nudibranchiata, by Herdman and Clubb.

<sup>3)</sup> C. G. Joh. Petersen, Om de skalbærende Molluskers Udbredningsforhold i de Danske Havne indenfor Skagen. Kjøbenhavn 1888.

Derselbe: Det videnskabelige Udbytte af Kanonbaaden „Hauchs“ Togter. 1883—86. Mollusca II., p. 63. Kjøbenhavn 1889.

schaalentragenden Muscheln und Schnecken beschränken, da nur über diese hinreichende Beobachtungen vorliegen. Ferner ist es gut, dabei auch noch die Gattung *Rissoa* sowie die aus den Gattungen *Odostomia*, *Parthenia*, *Eulimella* u. a. bestehende Familie der *Pyramidelliden* auszuschliessen, da manche der hierher gehörenden Arten wegen ihrer Kleinheit an vielen Orten übersehen worden und also noch nicht hinreichend bekannt sind. Bei der nachfolgenden Vergleichung habe ich also diese Formen bei Seite gelassen. Von Petersen bin ich bei meinen zoogeographischen Betrachtungen noch dadurch abgewichen, dass ich auch alle nur als leere Schalen gefundenen Arten der Helgoländer Fauna zugerechnet habe und zwar desshalb, weil nach meiner Erfahrung in der Regel den ersten Funden leerer Schalen bald solche von lebenden Tieren folgen. Petersen schliesst bei seinen zoogeographischen Erörterungen manche Funde leerer Schalen ganz aus und nimmt in der Regel nur solche auf, bei denen die gefundenen Schalen ein ganz frisches Aussehen hatten. Diese Verschiedenheit zwischen Petersen und mir macht es wahrscheinlich, dass die Artenzahl sowohl im östlichen, wie im westlichen Teil des Kattegats im Vergleich mit Helgoland noch etwas grösser ist, als unten angegeben. Auf das Gesammturteil wird dies aber wenig Einfluss haben.

Die geographische Verbreitung mancher unserer europäischen Meeresmollusken ist bis jetzt noch nicht mit hinreichender Genauigkeit zu bestimmen. Teils liegt dies an unserer ungenügenden Kenntniss mancher Localfaunen, teils an dem mangelhaften Zustand unseres systematischen Unterscheidungsvermögens. Ich unterscheide in Folgendem nach der geographischen Verbreitung drei Gruppen von schaalentragenden Mollusken unserer Meere, die ähnlich abgegrenzt sind, wie bei den Fischen.

1. Nördliche Arten. (N). Sie gehen südlich nicht bis ins Mittelmeer, nördlich jedoch mindestens bis Westfinnmarken, also über den Polarkreis hinaus.

a. Eine Unterabteilung bilden die arktischen (N-A) oder borealen Arten. Sie haben ihre eigentliche Heimat im hohen Norden, finden sich also auch an der Küste von Ostfinnmarken und verbreiten sich von da bis Spitzbergen, Grönland, Island und das arktische Nordamerika. Südlich gehen sie höchstens bis zum englischen Kanal.

2. Südliche Arten. (S). Sie haben ihre Hauptverbreitung im südlichen Europa, namentlich im Mittelmeer und gehen nördlich nicht über den Polarkreis hinaus oder höchstens und dann selten bis zu den Lofoten.

3. Arten mit unbestimmter Verbreitung. (U). Sie leben entweder vom arktischen Meer an bis ins Mittelmeer oder sind auf ein enges Gebiet zwischen beiden beschränkt, gehen also weder über den Polarkreis hinaus, noch ins Mittelmeer selbst hinein. Zu der letzteren Unterabteilung gehört z. B. *Scalaria clathratula*. Obwohl also in dieser Gruppe eigentlich zwei recht verschiedene Gruppen von Arten, solche mit sehr weiter und solche mit sehr enger Verbreitung, vereinigt sind, habe ich doch einstweilen für den vorliegenden Zweck nicht für nötig gehalten sie zu trennen.

Die geographischen Gruppen von Petersen (Om de skalbærende Molluscers Udbrednings-forhold p. 14) sind wesentlich anders, als die meinigen. Seine nördlichen Arten sind solche, die bis östlich vom Nordkap in die arktischen Meere gehen, südlich aber nicht bis zum Mittelmeer; sie decken sich also mit denen, die ich arktische Arten nenne. Südliche Arten nennt er solche, die vom Mittelmeer aus sich nördlich verbreiten und bei Westfinnmarken ihre Ver-

breitungsgrenze finden. Diese Gruppe umfasst also meine südlichen und einen kleinen Teil meiner Arten von unbestimmter Verbreitung. Weitverbreitete Arten sind nach Petersen solche, die sowohl im Mittelmeer, wie in den arktischen Gegenden vorkommen; sie bilden einen Teil meiner U-Gruppe.

Nach genauerer Prüfung der beiden verschiedenen Gruppenbildungen finde ich, dass die meinige die charakteristische Zusammensetzung einer Localfauna besser angiebt.

Ganz scharfe Grenzen zwischen den verschiedenen Gruppen lassen sich selbstverständlich nicht ziehen; in manchen Fällen muss man die Einreihung einer Art in eine derselben von der mehr nördlichen oder südlichen Lage des sog. Verbreitungscentrums abhängig machen, d. h. desjenigen Gebiets, in dem die Art in grösster Menge vorkommt.

Meine Quellen zur Bestimmung der geographischen Verbreitung waren ausser Jeffreys, British Conchology und Kobelt, Prodromus noch G. O. Sars, *Mollusca regionis arcticae Norvegiae*<sup>1)</sup>.

In Bezug auf das Vorkommen innerhalb eines Gebiets unterscheidet sich häufigere ständige Arten und seltene Arten. Letztere sind solche, die nur spärlich oder bisher nur in leeren Schalen gefunden wurden. Eine scharfe Grenze zwischen beiden gibt es natürlich nicht.

**Vergleich der schaalentragenden Mollusken von Helgoland, dem Kattegat,  
der westlichen und östlichen Ostsee.**

Gebiet	Artenzahl	Davon sind in % der Gesamtzahl			Häufigere ständige Arten in %			Seltene Arten			
		N-A	N : S : U	Zahl	% aller	N-A	N : S : U	Zahl	% aller	N-A	N : S : U
1. Helgoland . . . .	107	9%	21:48:31	70	65%	10%	24:40:36	37	35%	8%	16:62:22
2. Kattegat . . . .	174	17%	26:43:31	98	56%	17%	28:36:36	76	44%	12%	24:51:25
3. Westliche Ostsee . .	46	24%	44:26:30	34	74%	26%	41:26:33	12	26%	17%	50:25:25
4. Östliche Ostsee . .	12	25%	58:17:25	6	50%	17%	50:0:50	6	50%	33%	67:33:0

Die Gruppe N-A (arktische Arten) ist stets in der Gruppe N (nördliche Arten) mit enthalten.

Es folgt aus dieser Zusammenstellung:

1. Die Molluskenfauna Helgolands ist viel ärmer als die des Kattegats, aber um eben so viel reicher als die der westlichen Ostsee. In letzterer Beziehung verhalten sich also die Mollusken ganz anders, als die Fische, bei denen sich die westliche Ostsee reicher an Formen zeigte, als Helgoland.

2. Das Kattegat und Helgoland zeigen in ihrer Molluskenfauna einen deutlich hervortretenden südlichen Charakter, in so fern der Prozentsatz der südlichen Arten den der nördlichen bedeutend übertrifft. Die westliche und östliche Ostsee haben dagegen einen ebenso scharf hervortretenden nördlichen Charakter. Die Verschiedenheit tritt noch schärfer hervor bei den selteneren Arten der vier Gebiete; unter ihnen sind im Kattegat nicht weniger als 52%, bei Helgoland sogar 62% südliche Arten, während umgekehrt in den beiden Gebieten der Ostsee unter den selteneren Arten nicht weniger als 50%, bzw. 67% nördliche Formen sind. Der

<sup>1)</sup> G. O. Sars, Bidrag til Kundskaben om Norges arctiske Fauna, I. *Mollusca regionis arcticae Norvegiae*. Christiania 1878.

zunehmende Prozentsatz an arktischen Arten in den vier Faunengebieten ( $9\%$ — $17\%$ — $24\%$ — $25\%$ ) von Helgoland, dem Kattegat, der westlichen und östlichen Ostsee zeigt gleichfalls deutlich diesen Unterschied.

.3. Am stärksten ausgeprägt ist der südliche Charakter in der Fauna Helgolands. Dies zeigt ausser der Tabelle folgende Betrachtung. Vergleicht man die Mollusken Helgolands mit denen des Kattegats nach den einzelnen Arten, so ergiebt sich dass 92 Arten in beiden Gebieten zugleich leben, also ihnen gemeinsam sind. Nur im Kattegat leben 82 Arten, nur bei Helgoland 15 Arten und zwar folgende:

Lamellibranchier: *Crenella rhombaea* (S), *Leda tenuis* (U), *Arca lactea* (S), *Lepton squamosum* (S), *Lucina divaricata* (S), *Donax vittatus* (S), *Thracia pubescens* (S), *Pholas dactylus* (S).

Gastropoden: *Eulima polita* (S), *Scalaria clathratula* (U), *Skenea planorbis* (U), *Barnea rubra* (S), *Trochus zizyphinus* (S), *Haminea hydatis* (S), *Scaphander lignarius* (S).

Unter diesen 15 Arten finden sich gar keine nördliche und nur 2 von unbestimmter Verbreitung; alle übrigen ( $80\%$ ) sind ausgeprägt südliche Arten.

Unter den 82 nur im Kattegat, nicht bei Helgoland lebenden Arten verhalten sich dagegen N:S:U = 28:41:31. Hier ist also das nördliche Element schon ziemlich stark, mit  $28\%$  vertreten.

Den südlichen Charakter der Helgoländer Fauna haben wir auch schon bei den Fischen gefunden. Er ist dort wie hier ohne Zweifel eine Folge der eigentümlichen Lage des Helgoländer Gebietes im Winkel der südöstlichen Nordsee. In dem Bericht über die Pommerania-Expedition von 1872 giebt Metzger (S. 262) die damals bekannte Zahl schaalentrager Mollusken aus dem Nordseegebiet jenseits der Doggerbank von der Küste von Yorkshire bis zur schottischen Küste bei Peterhead auf 251 an (107 Muscheln und 144 Schnecken), diejenige der südlichen und östlichen Nordsee von Texel bis zur jütischen Westküste bei Hanstholm auf nur 138 (79 Muscheln und 59 Schnecken). Dieselbe auffallende Armut der südlichen und östlichen Nordsee gegenüber ihrem nördlichen und nordwestlichen Teil zeigt sich ferner auch bei den Krustaceen. Metzger führt sie zurück auf die geringe Tiefe der südöstlichen Nordsee und ihrer durch die Doggerbank bewirkten Absperrung gegen den Zustrom des kalten Tiefenwassers, das aus den arktischen Regionen herkommt. Der letztere Umstand hindert die Ausbreitung vieler nördlicher und arktischer Arten über die Doggerbank hinweg nach Süden. Der erstere, die geringere Tiefe der südöstlichen Nordsee, bedingt hier einen grösseren Wechsel der Wassertemperatur von der Oberfläche bis zum Grunde, so dass im Sommer alle Wasserschichten stärker durchwärmst, im Winter aber auch stärker abgekühlt werden. So entsteht gleichsam ein seichtes Binnenmeer, nur an wenigen Stellen über 60 m tief, mit ziemlich hohem und constantem Salzgehalt, dessen Temperaturcharakter ein gemässigter, aber im Laufe des Jahres wenig constanter ist.

Über die Molluskenfauna dieses ganzen Binnenmeeres, also der südlichen und östlichen Nordsee von Texel bis Hanstholm, hoffe ich bald nähere, genaue Auskunft geben zu können. Auf meinen Nordsee-Expeditionen 1889 und 1890 habe ich über 200 Dredgungen an den verschiedensten Stellen dieses Gebiets gemacht; ich hoffe die Bearbeitung derselben in Jahresfrist zu vollenden. Dann wird sich der Charakter der Helgoländer Fauna, eines Teils jenes grössern

Gebiets, noch besser erkennen lassen. So viel aber geht schon jetzt aus jenen Funden hervor, dass das Gebiet von Helgoland im weitern Sinne, das ein Areal von etwa 40 Seemeilen um Helgoland herum umfasst, und also den innersten Winkel der südöstlichen Nordsee bildet, artenärmer ist, als der nordöstliche Teil, der vor der jütischen Küste liegt, vielleicht auch ärmer als der südwestliche Teil, das Gebiet vor den westfriesischen Inseln. Zugleich aber zeigt sich, dass das letztere Gebiet, also das südlichere, nach dem Kanal zu liegende, mehr Ähnlichkeit mit dem Helgoländer hat, als das nordöstliche oder jütische, das den Übergang zu den nördlichen Teilen der Nordsee und zum Skagerrak bildet.

Wird so ein genaueres Studium der Fauna der südlich-östlichen Nordsee ergeben, dass dieses grosse Gebiet in drei kleinere Faunengebiete von deutlich verschiedenem Charakter geteilt werden muss, nämlich in das westfriesische oder südwestliche, in das Helgoländer oder deutsche oder südöstliche und in das jütische oder nordöstliche, so zeigt sich nun auch bei weiter fortgesetztem Vergleich der Molluskenfauna Helgolands mit derjenigen des Kattegats, dass das letztere scheinbar kleine und einheitliche Gebiet in Wirklichkeit im mindestens zwei, nach physischen Lebensverhältnissen, Bodenbeschaffenheit und Tierwelt ganz verschiedene Untergebiete zerlegt werden muss. Es sind dies:

1. Das nördliche und östliche Kattegat, vom Eingang in das Skagerrak an bis zum Ausgang durch Sund und grossen Belt, ist meist über 20 Meter tief, an einzelnen Stellen z. B. in der Læsö-Rinne bis zu 60 und 100 Meter. Es ist als eine direkte, allmählig nach Süden sich abflachende Fortsetzung des Skagerraks und der tiefen oceanischen Rinne desselben anzusehen. Hier dringt das kalte und schwere polare Tiefen-Wasser weit nach Süden vor und sein Salzgehalt ist annähernd ebenso gross wie der des Oceans und der Nordsee. Der Grund besteht vorwiegend aus Schlick und schlickigem Sand.

2. Das mittlere, westliche Kattegat nebst einem ganz schmalen Küstenstrich nördlich bis Skagen und südlich bis zum kleinen Belt. Es wird von dem nördlichen und östlichen Kattegat getrennt durch die Plateaus von Læsö und Anholt und, da es überall flacher als 20 Meter ist, durch diese Plateaus gegen das Eindringen des kalten polaren Tiefenwassers fast gänzlich abgeschlossen. Der Salzgehalt in diesem Teil des Kattegats ist am Grunde sowohl wie an der Oberfläche geringer als bei Helgoland. Der Grund ist vorwiegend reiner Sandboden.

Der Umstand, dass der Salzgehalt der oberflächlichen Wasserschichten im ganzen Kattegat niedriger ist als in der Nordsee, also auch niedriger als bei Helgoland, — eine Folge des Ausströmens des schwachsalzigen oberflächlichen Ostseewassers — hat die Erkenntniss von der Zusammensetzung des Kattegats aus zwei wesentlich verschiedenen Gebieten so lange verhindert, bis das Studium der Verhältnisse des Bodens und des Wassers am Grunde des Kattegats und der Verbreitung der Tierwelt daselbst gründlicher betrieben wurde. Dank den vortrefflichen und sehr instruktiven Verbreitungskarten, die Petersen den Arbeiten über die Kattegatfauna (Hauchs Togter) beigegeben hat und die allseitige Nachahmung bei der Beschreibung localer Meeresfaunen finden sollten, können wir uns nunmehr eine sehr anschauliche Vorstellung von der Verschiedenheit der Tierwelt in jenen beiden Gebieten des Kattegats machen.

Es ergiebt sich zunächst, dass die Molluskenfauna des östlichen Kattegats mit 161 schaalentragenden Arten sehr reicher ist, als die des westlichen Gebiets mit nur 91 Arten. Die erste, die nordöstliche Kattegatfauna, ist eine Abzweigung der Fauna des südlichen Norwegens

und des Skagerraks, die letztere, die westliche, hat dagegen eine ganz auffallende, bis in kleine Einzelheiten sich erstreckende Ähnlichkeit mit der Fauna der südöstlichen Nordsee, also auch mit der Helgolands.

Bevor ich den Beweis hierfür beibringe, muss ich einige Worte über die richtige Methode beim Vergleich zweier Faunengebiete vorausschicken. Es ist klar, dass zwei Faunen dann vollkommen gleich sind, wenn sie alle Arten gemeinsam haben und die gleichen Arten in gleicher Menge in beiden Gebieten vorkommen. Die Ungleichheit nimmt in dem Maasse zu, als die Zahl der gemeinsamen Arten und die Zahl der nur in einem Gebiet vorkommenden Arten zunimmt. Die beiden Gebiete „Helgoland und Westliches Kattegat“ haben zusammen 130 verschiedene Arten schaalentrager Mollusken. Davon leben in beiden Gebieten zugleich 68 Arten oder 52 % der Gesammtzahl. Von den übrigen 62 Arten oder 48 % der Gesammtzahl finden sich nur bei Helgoland 39 Arten oder 30 %, nur im Westlichen Kattegat 23 Arten oder 18 %. Die beiden Faunengebiete „Helgoland und Westliche Ostsee“ haben zusammen 122 verschiedene Arten, also nur 8 weniger, als „Helgoland und Westliches Kattegat“. Aber von diesen 122 Arten sind beiden Gebieten gemeinsam nur 21 Arten oder 25 % der Gesammtzahl. Von den übrigen 91 Arten oder 75 % kommen nur bei Helgoland vor 76 Arten oder 63 %, nur in der westlichen Ostsee 15 Arten oder 12 %. Aus diesen Zahlen erhellt ohne Weiteres, dass die Molluskenfauna Helgolands sehr viel mehr Ähnlichkeit mit derjenigen des Westlichen Kattegats als mit jener der westlichen Ostsee hat.

Stellen wir nach dieser Methode eine Vergleichung der in Rede stehenden Faunengebiete mit Ausschluss der östlichen Ostsee an, so ergiebt sich folgende Übersicht:

	Gesammtzahl	in jedem Gebiete	Gemeinsam	davon in beiden Gebieten häufig	nur in je 1 Gebiet
1. Helgoland und Westliches Kattegat	130 Arten	107 — 91	52 %	28 %	30 % — 18 %
2. Helgoland und Östliches Kattegat	182 „	107 — 161	47 %	26 %	12 % — 41 %
3. Östliches Kattegat und Westliches Kattegat	174 „	161 — 91	45 %	28 %	48 % — 7 %
4. Westliches Kattegat und Westliche Ostsee	96 „	91 — 46	42 %	28 %	52 % — 6 %
5. Helgoland und Westliche Ostsee	122 „	107 — 46	25 %	17 %	63 % — 12 %
6. Östliches Kattegat und Westliche Ostsee	165 „	161 — 46	25 %	11 %	72 % — 2 %

Bei dieser Zusammenstellung ist auch noch angegeben, wie viel Arten (in % der Gesammtzahl) in den zwei verglichenen Gebieten gleichzeitig häufig vorkommen. Da die häufigen Arten im Leben einer Localfauna eine weit grössere Rolle spielen, als die selteneren, so giebt jene Zahl eine sehr gute Vorstellung von der grösseren oder geringeren Ähnlichkeit zweier Gebiete.

Aus der Zusammenstellung ergiebt sich Folgendes:

1. Die Helgoländer Molluskenfauna ist verglichen mit derjenigen anderer localer Gebiete keineswegs so arm, wie es auf den ersten Blick scheint. Sie ist zwar ärmer als die des östlichen Kattegats, jedoch reicher als die des westlichen und sehr viel reicher als die der westlichen Ostsee.

2. Die Fauna des östlichen Kattegats ist ausserordentlich verschieden von der des westlichen Teiles. Dort leben 161, hier nur 91 Arten schaalentrager Mollusken. Beiden Gebieten gemeinsam sind nur 78 Arten. 83 Arten kommen ausschliesslich im östlichen Teil vor und diese haben sehr charakteristische Eigenschaften. Zunächst sind unter ihnen nicht weniger als 15 arktische Arten, von denen *Modiolaria nigra*, *Leda pernula*, *Astarte compressa*, *Natica pallida*, *Bela Trevelyanana*, *Chiton marmoreus* und *Chiton ruber* die häufigsten und am

meisten bezeichnenden sind. Zum allergrössten Teil bewohnen diese arktischen Formen die tieferen Teile des östlichen Kattegats, die als direkte Fortsetzung der tiefen Rinne des Skagerraks anzusehen sind. Nur eine aller jener 15 arktischen Arten, nämlich *Leda pernula*, ist bisher bei Helgoland beobachtet und auch diese nur ganz vereinzelt. Ferner sind die meisten jener 83 nur im östlichen Teil des Kattegats lebenden Arten Bewohner der grossen schlickigen Tiefe (37 Arten) oder der ebenfalls tiefer liegenden, aus Sand und Schlick gemischten Gründe (32 Arten), und nur 14 Arten oder 17 % leben litoral oder auf flacheren, reinen Sandgründen.

Überhaupt ist der östliche Teil des Kattegats, seinen Bodenverhältnissen und seiner Tiefe entsprechend, das Gebiet der tiefere schlickige und sandigschlickige Gründe bewohnenden Mollusken. Von den 161 Arten derselben sind nämlich höchstens 30 % litorale Arten oder solche, die auf reinen flacheren Sandgründen leben. Umgekehrt sind im westlichen Kattegat unter den 91 Arten dieses Gebiets nahezu 50 oder 55 % der Gesamtzahl solche Bewohner der litoralen Zone und der flachen Sandgründe. Von den 107 Helgoländer Arten gehören zu der letzteren Gruppe etwa 42 %. Reine Schlickbewohner finden sich im östlichen Kattegat etwa 37 %, bei Helgoland 21 %, im westlichen Kattegat nur 18 %.

Tritt somit der grosse Unterschied in der Fauna des östlichen Teils des Kattegats von derjenigen des westlichen und die grössere Ähnlichkeit der letzteren mit der Helgoländer Fauna deutlich hervor, so wird diese letztere Ähnlichkeit noch vermehrt durch die annähernd gleiche Zahl der Arten der beiden letztgenannten Gebiete: 91 und 107. Es leben im westlichen Kattegat nur 23 Arten, die bei Helgoland nicht beobachtet sind. Von ihnen sind wahrscheinlich bald einige zu streichen, wie *Montacuta substriata*, die sicher auch bei Helgoland auf den Stacheln von *Spatangus purpureus* vorkommt, ferner *Stylifer Turtoni* an den Stacheln von *Echinus*. Ferner vermuthe ich, dass *Cardium exiguum*, *Nassa pygmaea*, *Eulima distorta*, *Philine scabra* und *aperta* und *Utriculus obtusus* bald bei Helgoland gefunden werden, teils wegen ihrer südlichen Verbreitung, teils wie bei *Utriculus obtusus* und *Cardium exiguum* wegen ihres Vorkommens im Limfjord. Diese noch jetzt bestehende Verbindungsstrasse zwischen dem westlichen Kattegat und der östlichen Nordsee ist früher ohne Zweifel eine weit offene gewesen. Ferner sind bei Helgoland zu vermuten *Anomia aculeata*, die wahrscheinlich nur eine Abart von *ephippium* ist und *Cardium nodosum*, wahrscheinlich nur Abart von *fasciatum*. Es würden dann noch folgende bei Helgoland fehlende Arten des westlichen Kattegats übrig bleiben: *Crenella decussata*, (N-A), häufig; *Modiolaria discors* (U), häufig; *Astarte borealis* (N-A), sehr selten; *Tellina calcarea* (N-A), häufig; *Scrobicularia piperata* (S), selten; *Teredo megatora* (U), selten; *Teredo norvegica* (N), selten; *Trophon truncatus* (N-A), selten; *Raphitoma attenuata* (S), selten; *Utriculus mammillatus* (U), selten; *Chiton albus* (N-A), sehr selten; *Homologyra atomus* (U); *Acera bullata* (S), häufig. In dieser Liste befinden sich einige bezeichnende arktische Arten, die sicher bei Helgoland niemals werden gefunden werden und die offenbar Einwanderer aus dem östlichen Kattegat sind.

Helgoland besitzt 39 Arten, die im westlichen Kattegat fehlen. Unter diesen sind 3 nördliche, 23 südliche und 13 Arten von unbestimmter Verbreitung. Das südliche Element überwiegt also in ganz auffallendem Grade. 25 von den 39 Arten sind ganz seltene, meist nur in leeren Schalen gefundene, wie *Pecten tigrinus*, *Lima subauriculata*, *Crenella rhombaea*, *Lepton squamosum*, *Thracia pubescens*, *Barleia rubra* u. a. 14 Arten sind häufig: *Nucula nucleus* (U), *Dosinia exoleta* (S), *Donax vittatus* (S), *Pholas dactylus* (S), *Defrancia linearis* (S), *Lamellaria perspicua* (S), *Scalaria*

*clathratula* (U), *Skenea planorbis* (U). *Trochus zizyphinus* (S), *Helcion pellucidus* (U), *Utriculus nitidulus* (U), *Actaeon tornatilis* (S). Von ihnen sind 7 südlische und 6 unbestimmt verbreitete Arten, das nördliche Element fehlt also ganz. Die am meisten bezeichnenden südlischen Arten, die der Helgoländer Fauna ein charakteristisches Gepräge geben, sind *Donax vittatus*, *Pholas dactylus*, *Trochus zizyphinus* und *Lamellaria perspicua*; die drei ersten fehlen auch im östlichen Kattegat und die letzte ist dort äusserst selten. Sehr bezeichnend sind ferner auch *Scalaria clathratula* und *Skenea planorbis*.

Es ergiebt sich aus allem diesem, dass Helgoland und das westliche Kattegat ausserordentlich ähnlich in ihrer Molluskenfauna sind, sich aber dadurch deutlich unterscheiden, dass Helgoland einen mehr südlischen Charakter hat und durch das Vorkommen von *Lucina divaricata*, *Lepton squamosum*, *Arca lactea* und *Pholas dactylus* deutliche Beziehung zur Südwestecke der Nordsee, zum Kanal, aufweist, während das westliche Kattegat der hervorstechenden südlischen Elemente ermangelt, statt dessen aber nördliche und arktische Arten hat, wie *Crenella decussata*, *Astarte borealis*, *Tellina calcarea*, *Trophon truncatus* und *Chiton albus* und ganz deutliche Beziehungen zeigt zum östlichen Kattegat. Eine weitere Erforschung der Fauna der östlichen Nordsee wird wahrscheinlich ergeben, dass die Molluskenfauna der jütischen Nordseeküste, etwa von Fanö bis Hanstholm, das Mittelglied zwischen Helgoland und dem westlichen Kattegat bildet.

Wir haben aus den vorhergehenden Vergleichen gesehen, welchen bedeutenden Einfluss auf die Molluskenfauna eines Gebiets die Beschaffenheit des Meeresbodens, die Tiefe, in welcher derselbe liegt, sowie der Umstand hat, ob geeignete Verbindungsstrassen nach andern Gebieten vorhanden sind oder nicht. Das östliche Kattegat verdankt seinen Molluskenreichtum ebenso sehr der schlickigen Beschaffenheit und der tiefen Lage seines Meeresbodens wie der ungehinderten Verbindung desselben mit den Tiefen des Skagerraks und der norwegischen Südwestküste. Das westliche Kattegat mit seinem um ein Bedeutendes gehobenen, flachen und sandigen Boden ist schon dadurch, besonders aber durch die barrierenartig aufsteigenden Plateaus von Laesö und Anholt, von den meisten Verbindungen mit andern Gebieten abgeschnitten. Es hat daher eine weit ärmere Fauna. Und ganz ähnliches gilt von dem Helgoländer Gebiet.

Noch ein anderer Einfluss aber und zwar ein noch viel mächtigerer macht sich bei der Verteilung der Mollusken und der geringeren oder stärkeren Bevölkerung eines Gebiets geltend und das ist der Einfluss des Salzgehaltes. Wir wissen bis jetzt nicht sicher, ob ein grösserer Salzgehalt die Abscheidung des kohlensauren Kalks aus dem Meerwasser zur Bildung der Molluskenschaalen besonders begünstigt, oder ob andere indirekte Einflüsse desselben auf die Hervorbringung von Mollusken einwirken, gewiss aber ist, dass der Molluskenreichtum einer Meeresfauna fast genau proportional ist der Stärke des Salzgehaltes in denjenigen Wasserschichten, die von den Mollusken vorzugsweise bewohnt werden.

Ich gebe hier die 5 Faunengebiete, mit denen diese Abhandlung sich beschäftigt, geordnet vom reichsten bis zum ärmsten.

1. Oestliches Kattegat	161 Arten:	davon eigentümlich	59 = 36 %	Arktische	17 %	Nördl.	28 %	Südl.	42 %
2. Helgoland	107	"	"	15 = 14 %	"	9 %	"	21 %	48 %
3. Westliches Kattegat	91	"	"	6 = 7 %	"	14 %	"	27 %	41 %
4. Westliche Ostsee	46	"	"	0 = 0 %	"	30 %	"	44 %	23 %
5. Oestliche Ostsee	12	"	"	0 = 0 %	"	25 %	"	58 %	17 %

Ziehen wir nur den Salzgehalt des Meeresgrundes in Betracht, der für die schaalenträgenden Mollusken maassgebend ist, so bilden die 5 Gebiete in der Stärke des Salzgehaltes genau dieselbe Reihe, wie in dem Reichtum an Molluskenarten. Das östliche Kattegat hat den höchsten Salzgehalt des Grundwassers, die östliche Ostsee den niedrigsten.

Mit Ausnahme von Helgoland nimmt auch mit der Abnahme des Salzgehalts der Prozentsatz der nördlichen und insbesondere der arktischen Arten in den verschiedenen Gebieten zu, der Prozentsatz der südlichen Formen ab. Dies lässt vermuten, dass die nördlichen und besonders die arktischen Arten sich besser dem abnehmenden Salzgehalt anpassen können, als die südlichen. Weiter ergibt sich noch ein interessantes Moment. Je mehr der Salzgehalt am Meeresboden in einem Faunengebiet abnimmt, um so seltener werden diejenigen schaalenträgenden Mollusken, die in den schlückigen Tiefen wohnen, desto ärmer also werden diese letzteren an Schaltieren, umgekehrt aber nimmt die relative Zahl der reinen Litoralformen zu. Dies zeigt folgende Uebersicht:

1. Östliches Kattegat . . .	161 Arten	Schlickbewohner	37 %	Litorale Arten	18 %
2. Helgoland . . . . .	107 "	"	21 %	"	21 %
3. Westliches Kattegat . .	91 "	"	18 %	"	32 %
4. Westliche Ostsee . . .	46 "	"	15 %	"	45 %
5. Östliche Ostsee . . . .	12 "	"	8 %	"	50 %

In dem letztgenannten Meeresteile kommt als eigentlicher Schlickbewohner nur noch eine und zwar ganz seltene Art, *Astarte borealis*, vor. Die zum Teil sehr grossen Tiefen der östlichen Ostsee sind ganz ausserordentlich arm an Mollusken oder entbehren ihrer gänzlich. Bei abnehmendem Salzgehalt drängt also die Welt der schaalenträgenden Mollusken von der Tiefe in die flacher gelegenen sandigen Regionen und namentlich in die Litoralzone. Unter diesen in der Litoralzone sich zusammendrängenden Arten überwiegen zugleich in den hier in Betracht kommenden Faunengebieten die nördlichen Formen immer mehr über die südlichen und über die unbestimmt verbreiteten. Von den 12 marinischen Molluskenarten, die noch in der östlichen Ostsee leben, sind die Hälfte, nämlich *Mytilus edulis*, *Cardium edule*, *Mya arenaria*, *Mya truncata*, *Hydrobia ulvae*, *Litorina litorea*, als litorale Arten zu bezeichnen und vier von ihnen: *Mytilus edulis*, *Mya arenaria*, *Mya truncata* und *Litorina litorea* sind nördliche Formen.

Es würde sich lohnen die hier sich offenbarenden mannigfaltigen Beziehungen zwischen Salzgehalt, Bodenverhältnissen, Tiefe und geographischer Verbreitung weiter zu verfolgen. Auch würde es wichtig sein, die hier nicht näher berührten, mit jenen genannten Faktoren sicher in engstem Zusammenhang stehenden Temperaturverhältnisse heranzuziehen. Leider sind aber unsere Kenntnisse über alle diese Dinge noch äusserst gering. Die Vergleichung verschiedener Faunengebiete ist zudem dadurch sehr erschwert, dass sich Wenige die Mühe gegeben haben, die innere Gliederung einer Fauna als etwas durch Naturgesetze bedingtes anzusehen und geistig zu erfassen.

Ich will zum Schluss noch aufmerksam machen auf eine mir nicht unwesentlich erscheinende Eigentümlichkeit in der Verteilung der Helgoländer Mollusken in die vier wichtigsten, oben von mir abgegrenzten Regionen. Nimmt man die typischen, häufigen Arten der Helgoländer Litoralregion, des Pümpgrundes der tiefen Rinne, der reinen Schlickgründe und der reinen Sandgründe

und untersucht in jeder dieser Regionen das Verhältniss, in dem die Arten mit südlicher zu denen mit nördlicher Verbreitung stehen (also unter Weglassung der unbestimmt verbreiteten Arten), so ergiebt sich, dass S:N sich verhalten in der Litoralregion wie 1:2, auf dem Pümpgrunde der tiefen Rinne wie 1:1, auf den Schlickgründen wie 2:1 und auf den reinen Sandgründen wie 4:1. Es erhellt hieraus deutlich, dass die Litoralzone einen vorwiegend nördlichen Charakter hat und dass der südliche Charakter am stärksten ausgeprägt ist in der Molluskenbevölkerung der reinen Sandgründe. So stark südliche Formen, wie *Donax vittatus*, *Mactra stultorum*, *Tellina fabula*, *Psammobia ferroënsis*, *Thracia papyracea*, *Solen ensis* und die seltenen *Arca lactea*, *Lepton squamosum*, *Lucina divaricata* gehören fast ausschliesslich diesen reinen Sandgründen an. Nun erstrecken sich die reinen Sandgründe der südlichen Nordsee von Helgoland aus vorzugsweise nach Süden und Südwesten und stehen durch die sandigen Gründe vor den westfriesischen Inseln und Holland mit dem englischen Kanal in Verbindung. Sie sind also mit ihren charakteristischen Bewohnern das südliche Element unseres Gebiets, während das eigentliche Felsplateau der Insel das nördliche genannt werden muss.

Dass die einzelnen Molluskenarten, die bei Helgoland vorkommen, innerhalb dieses Faunengebietes locale Raceneigenthümlichkeiten besitzen, steht für mich unzweifelhaft fest, wenn auch meine Untersuchungen noch in keinem einzigen Falle zu einem Beweise ausreichen. Besonders aufgefallen ist mir, dass die Individuen mancher der bei Helgoland gemeinen Arten wie *Nucula nucleus*, *Venus ovata* und *gallina*, *Trochus tumidus* u. a., kleiner sind als Exemplare, die weiter westlich und nördlich gelegenen Teilen der Nordsee entstammen.

Helgoland, den 1. Juni 1894.

### Nachtrag.

Während der Drucklegung der vorstehenden Abhandlung wurde von mir ausser einer noch näher zu bestimmenden Art von *Odostomia* und einer *Hemiaclis* auch *Philine scabra* in lebenden Exemplaren neu aufgefunden. Von Mollusken, die bisher nur in leeren Schalen beobachtet waren, fanden sich *Leda pernula*, *Thracia praetenuis* und *pubescens* und *Turritella communis* lebend.