

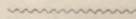
014089/122

Das

Thierleben

am

Boden der deutschen Ost- und Nordsee.



Vortrag, gehalten am 26. Nov. 1870 im Saale der Harmonie
in Kiel

von

Dr. Karl Möbius,

Prof. der Zoologie in Kiel.

Berlin, 1871.

C. G. Lüderig'sche Verlagsbuchhandlung.
A. Charisius.

014082/122

Das Recht der Uebersetzung in fremde Sprachen wird vorbehalten

Von Jugend auf hörten wir erzählen von den vielen und wunderbaren Thieren in den Tiefen des Meeres; aber immer blieben sie uns viel fremder und geheimnißvoller, als diejenigen Thiere, die um uns her in der Luft ihr Wesen treiben.

Wenn daher an einem klaren ruhigen Tage unser Blick zum erstenmale durch die spiegelglatte Meeresfläche bis auf den Grund hinunterreicht, wo auf reinem Sande Muscheln liegen oder Krebse gehen und auf grünen und braunen Pflanzen Schnecken und Seesterne kriechen und über dies alles hin Fische und Quallen schweben, so genießen wir eine eigenthümliche neue Freude; denn eine Welt, in die wir bis dahin nur mit der Einbildungskraft gelangen konnten, breitet sich nun wirklich unter unsern staunenden Augen aus.

Die Spannung, welche die Phantasie dem Meere gegenüber in uns erzeugte, die Spiegelung des Wassers, die Lautlosigkeit der Bewegungen und das Ungewohnte der ganzen Erscheinung: dies alles erhöht den Genuß, den uns der neue Anblick bereitet, führt uns aber auch leicht dahin, das, was wir sehen, für mehr zu halten, als es wirklich ist. Denn in Wahrheit unterscheiden wir, selbst bei der vollkommensten Klarheit, die das Wasser unserer Meere annehmen kann, doch nur die hervorstechenden Farben des Seebodens, die Hauptgruppierungen der Pflanzen und die auffallenderen Thiere; und schwerlich sehen wir selbst dieses mit derselben Deutlichkeit, mit welcher wir Sträucher und Blumen, Vögel und Schmetterlinge in einem Garten von einem Balkon her-

unter wahrnehmen. Alle kleinen Pflanzen- und Thierformen, alle feineren Verschiedenheiten in den Bewegungen und Farben entgehen uns.

Könnten wir uns nicht durch Taucherglocken, so hörte ich oft fragen, am besten über alles, was am Meeresgrunde lebt, belehren?

Dieses Instrument würde jedoch, abgesehen von den großen Schwierigkeiten, mit welchen seine Anwendung verbunden ist, nicht geeignet sein, die Bewohner des Meeresbodens ungestört und genau zu beobachten. Es würde durch sein Erscheinen die Thiere verschrecken, die Bodensstoffe aufrühren und das Wasser trüben. Und wenn selbst nach einiger Zeit der Ruhe die Thiere wieder zum Vorschein kämen, so würde helles Licht fehlen, sie genügend zu beleuchten; den kleineren würden wir uns in der Glocke gar nicht so weit nähern können, um sie genau zu betrachten oder sie nur zu finden.

Wir müssen also durch andere Mittel die Thiere des Meeresbodens kennen zu lernen suchen.

Wenn starke Westwinde wehen, tritt an den östlichen Küsten von Schleswig-Holstein das Ostseewasser so weit zurück, daß die flachsten Stellen des Meeresbodens trocken werden, und es ist dann möglich, die Bewohner der Strandregion, die sonst mit ein bis drei Fuß Wasser bedeckt sind, trocknen Fußes aufzusuchen und mit der Hand einzusammeln. Dann sieht man hier und da auf kahlen Sandflächen Herzmuscheln¹⁾, Miesmuscheln²⁾, Strandschnecken³⁾ und einzelne kleine Plattfische⁴⁾. In flachen, mit Seegrass bedeckten Vertiefungen haben gewöhnlich größere Mengen von Schnecken, Krebsen⁵⁾, Seesternen⁶⁾ und Fischen Zuflucht gesucht. Zahlreiche Sandhäufchen mit schnurformig gewundener Oberfläche zeigen die Lagerstätten von Sandwürmern⁷⁾ an, welche die Länge großer Regenwürmer erreichen, olivengrün sind und an jeder Seite des Körpers eine Reihe büschelförmiger Kiemen tragen, die sie mit rothem Blute füllen

können. Beim Ausgraben dieser Würmer, die zum Bestecken der Angeln dienen, stößt man häufig auf große weiße Sandmuscheln⁸⁾, aus deren Schale eine fleischige Masse hervorragt. Dies ist ein zusammengezogener Schlauch mit zwei Röhrengängen, den die Sandmuschel, wenn Wasser über ihrem Lager steht, oft bis einen Fuß lang ausdehnt und ihn über der Bodenfläche öffnet, um durch die eine Röhre Wasser zum Athmen mit Nahrung einzuziehen und durch die andere wiederum auszustößen. Die Eingänge zu diesen Röhren sind mit höchst empfindlichen Sinnesorganen besetzt: mit einem Kreise von Fäden, worauf feine Härchen stehen, welche jede ihnen widerfahrende Berührung durch Nervenfasern bis in's Innere der Muschel leiten, die, so gewarnt, ihre Röhren sofort schließen und niederziehen kann.

In dieser flachen Strandregion, welche durch starke Winde trocken gelegt wird, wohnen in unserer Ostsee nur wenig Arten Thiere; nur solche dauern hier aus, welche im Stande sind, längere Zeit trocken zu liegen, und welche viel größere Wärme und auch stärkere Kälte, als die tiefer wohnenden, immer unter Wasser bleibenden Thiere aushalten können.

In keiner anderen Region des Meeresbodens übt der Wellenschlag so heftige Wirkungen aus, wie in der Strandregion. Gegen die Angriffe desselben sind die Thiere entweder durch dicke, schwer zerbrechliche Schalen geschützt, wie manche Schnecken und Muscheln, oder sie verstecken sich durch Eingraben in den Boden oder durch Verankern zu sichern. Das Eingraben ist das gewöhnliche Schutzmittel bei Würmern und Muscheln. Nur die in unseren Meeren sehr häufige Miesmuschel gräbt sich nicht ein, sondern legt sich durch sehr haltbare Fäden, die sie aus einem Drüsenfaste in ihrem Fuße spinnt, an Steinen oder Holzwerk derart fest, daß die stärksten Wellen über sie hinrollen, ohne sie loszureißen. Auf steinernen Uferbauten bilden daher die Miesmuscheln eine schützende Decke, denn sie verhindern das Auswa-

sehen der Fugen durch die Brandung, wie man z. B. an den Uferwerken der Insel Norderney beobachtet hat.

In der deutschen Nordsee hat die Thierwelt der Strandregion denselben Charakter wie in der Ostsee; denn in beiden Meeren sind sich in der Nähe der Küste die äußeren Umstände, unter welchen die Thiere leben, sehr ähnlich. Die Strandthiere der Nordsee müssen sogar täglich zweimal, bei jeder Ebbe, eine Zeitlang im Trocknen liegen. Die Fluth bedeckt sie zwar mit salzreicherem Wasser, als die Ostsee enthält; aber wenn während der Ebbe Regen fällt, müssen sie ebenso gut wie die Ostseethiere, Brackwasser ertragen.

Die Regelmäßigkeit, mit welcher in der Nordsee an jedem Tage weite Strecken des Meeresbodens entblößt werden, ist eine Erscheinung, welche für die Seevögel von großer Bedeutung ist. Jede trocken laufende Sand- und Schlickplatte ist für sie eine mit den verschiedensten Speisen: mit Fischen, Krebsen, Würmern, Schnecken, Muscheln und Seesternen reich beladene Tafel. Daher versammeln sie sich, sobald das Wasser anfängt zu fallen, am Rande desselben und folgen ihm, so wie es zurückweicht, Schritt für Schritt nach, um ihre Mahlzeit zu halten.

In den Vogelkojen auf den Inseln Sylt und Föhr werden in den Herbstmonaten 50—60,000 Enten verschiedener Arten gefangen. Diese Zahl macht jedoch nur einen sehr kleinen Bruchtheil der ungeheuren Vogelschaaren aus, die ihre Speise auf den flachen Nordseegründen finden.

Sowohl in der westlichen Ostsee, wie auch in der Nordsee findet man an den Steinen der Uferlinie, so hoch sie das Seewasser bespült, eine höchst sonderbare Form von Krebsen. Sie heißen Seepocken⁹⁾, haben ungefähr die Größe eines Fingernagels und sitzen wie kleine weiße Zelte fest auf der Steinfläche. In diesem Zelte, seinem dauerhaften Kalkgehäuse, wohnt das zarte Krebssthier und öffnet und schließt es nach Willkür durch flügelthürartige Klappen, welche in die Zeltspitze eingesetzt sind.

Vor der Mündung der Elbe sind die schwimmenden Tonnen, welche das Fahrwasser bezeichnen, und die dort vor Anker liegenden Leuchtschiffe sehr gesuchte Wohnstätten dieser Krebsje. Sie gelangen aber zu ihnen in einer ganz andern Form. Sie kommen als mikroskopische Thierchen, mit einem Auge und mit Ruderfüßen versehen aus dem Ei, schwärmen einige Zeit im Wasser umher, setzen sich dann mit dem Kopfe fest und verwandeln sich endlich in augenlose Thiere, deren Leib sich in eine zeltförmige Kalkhülle einschließt. Im erwachsenen Zustande sitzen sie auf den untergetauchten Flächen der Seetonnen und Leuchtschiffe so dicht, daß Schale an Schale stößt. An einer Seetonne, die bei Cuxhaven im Elbstrom gelegen hatte, zählten drei Personen an verschiedenen Stellen alle Seepocken auf je einem Quadratfuß Flächenraum. Die Zählungen ergaben 1000, 1145 und 1200 Stück, im Durchschnitt also 1115 Stück für den Quadratfuß. Die ganze mit Seepocken bedeckte Fläche der Tonne war 43 Quadratfuß groß und trug also über 47,000 Thiere derselben Art. Als das vor der Elbmündung liegende Leuchtschiff Neptun bei Hamburg im Dock lag, um von den Thieren, die sich auf demselben festgesetzt hatten, gereinigt zu werden, fand ich die ganze 2200 Quadratfuß große, untergetauchte Fläche mit einer dichten, höckerigen Kruste von Seepocken überzogen. Diese bestand nach einer Zählung der Individuen eines bestimmten Flächenraumes und einer darauf gegründeten Berechnung im Ganzen wenigstens aus zwei Millionen Thieren. Außer den Seepocken hingen noch eine ungeheure Menge von Miesmuscheln an dem Schiffe.

Diese Zahlen führte ich an, um ein wichtiges Gesetz, von welchem die Ausbildung großer Mengen von Seethieren abhängt, verständlich zu machen. Ehe ich es ausspreche, will ich aber noch zwei andere Zahlenbeispiele anschließen.

Bei Büsum an der Westküste von Holstein wurden im Jahre 1866 auf den dortigen Watten (den trocken laufenden Platten des Meeresgrundes) 8000 Tonnen Miesmuscheln, d. i. mehr

als 30 Millionen Stück eingesammelt und als Dünger auf die Felder gebracht.

Ein großer Theil des Kalkes, den man im westlichen Theile von Schleswig-Holstein zum Bauen verwendet, wird aus Muschelschalen gebrannt, welche bei Ebbe auf trockenliegenden Stellen des Wattenmeeres in Böte oder Wagen eingeschaufelt werden. Nach amtlichen Ermittlungen erhielten die Kalköfen dieser Provinz im Jahre 1865 36,440 Tonnen Schalen. Rechnet man im Durchschnitt auf jede Tonne nur 5000 Muscheln, was sicherlich nicht zu viel ist, so findet man, daß das Wattenmeer in einem Jahre über 182 Millionen Muscheln in die Kalköfen lieferte.

In einem großen Haufen solcher Muschelschalen, die vor einem Kalkofen in Husum abgeladen wurden, fand ich fünf Arten Muscheln¹⁰⁾; die Hauptmasse bildete jedoch nur eine Art: die Herzmuschel.

Jedes Atom dieser Massen von Schalen war vorher ein Bestandtheil der Nahrung, welche die darin wohnenden Thiere verzehrten, um Kräfte für ihre verschiedenen Lebensarbeiten daraus zu ziehen und um zu wachsen. Wie groß das Quantum Nahrung ist, das eine Seepocke, eine Mies- oder Herzmuschel haben muß, um eine gewisse Größe zu erreichen, ist nicht ermittelt. Aus dem Gewichte erwachsener Austerschalen und aus der Menge des Kalkes, der im Seewasser aufgelöst ist, hat der Chemiker Bischof berechnet, daß das Weichthier 50,000 mal so viel Wasser, als es selbst wiegt, durch seinen Körper gehen lassen mußte, um den Stoff seiner Schale daraus zu ziehen.

Die Muscheln und Seepocken, überhaupt die meisten Thiere, welche den Boden des Meeres bewohnen, sind auf dasjenige Quantum Nahrung angewiesen, welches sie in ihrer nächsten Umgebung finden und welches ihnen das vorüberströmende Wasser zuführt. Da nun dieses Quantum für jeden bestimmten Raum — auch in dem großen Meere — innerhalb gewisser Grenzen liegt, so muß auch die Zahl und das Gesamt-Volumen der Thiere,

die daselbst zur Ausbildung kommen können, beschränkt sein und von der Menge der Nahrung abhängen.

Die Strandregion des Bodens unserer Ost- und Nordsee bewohnen, wie ich gezeigt habe, nur wenig Arten Thiere; da aber diesen das ganze Quantum von Nahrung, das im Laufe des Jahres ihrem Gebiete zugeführt wird, zur Verfügung steht, so gedeihen sie und vermehren sich reichlich. Wo es sich leichter lebt, als in der unbeständigen, bald heißen, bald eiskalten Strandregion, an günstigeren Wohnstätten, wo es auch empfindlicheren Arten möglich ist, festen Fuß zu fassen und von den Speisen zu nehmen, welche die Natur für alle, die versammelt sind, ohne besondere Begünstigung eines ihrer Kinder austheilt, da wird sich eine jede der vielen concurrirenden Arten mit der Aufzucht einer geringeren Zahl von Individuen begnügen müssen. Für jeden gegebenen Raum und die daselbst vorhandene Menge von Nahrung bringt die Natur überall die größte Zahl von Individuen zur Reife, die unter den daselbst zusammenwirkenden Umständen bestehen können. An Eiern und Jungen ist kein Mangel. Tausend und aber tausend mal hat man gesehen, daß große Mengen derselben vor jeder weiteren Entwicklung zu Grunde gingen, während noch der erste Beweis zu führen ist, daß alle Eier eines Thieres reife Individuen geworden seien.

Auf den Watten vor der ganzen norddeutschen Küste, von der Nordgrenze Schlesiens bis zur Mündung der Ems habe ich überall dieselbe artenarme aber individuenreiche Seethierfauna gefunden. Die Thierwelt ist daselbst so gleichförmig wie der Charakter ihrer Wohnstätten.

Ein bunteres Thierleben würde sich an unserem Strande entfalten, wenn er aus Felsen bestände, wie bei der Insel Helgoland. Da ist jede Klippe, die bei Ebbe aus dem Wasser auflaucht, von Pflanzen und Thieren dicht besetzt.

An der Nord- und Westseite dieser Insel entblößt das Meer

bei Ebbe einen breiten Saum des felsigen Grundes, der dann, von der hohen Insel herab gesehen, fast den Eindruck eines tiefgefurchten, nassen Ackers macht.

Besucht man aber diese Stelle bei ruhigem Wetter während der Ebbe in einem Boot, so bietet sie einen ganz anderen, anziehenderen Anblick dar. Das Wasser ist so rein und durchsichtig, daß man eine Menge braune, grüne und rothe Algen deutlich auf dem Felsengrunde unterscheiden kann. Zwischen ihnen kriechen Schnecken, Taschen- und Einsiedlerkrebse, Würmer und Seesterne hin. Gesellschaften kleiner keulenförmiger Seescheiden¹¹⁾ von der Durchsichtigkeit des reinsten Eises; Gruppen eines andern rothgelben Weichthieres ohne harte Schale¹²⁾ und zarte Bäumchen von Glockenpolypen¹³⁾ haben sich auf den Steinen befestigt.

Der unmittelbar an die hohen Klippen stoßende Seegrund liegt, wenn das Wasser am niedrigsten steht, trocken. Ein röthlicher Schlamm, den die brandenden Wogen aus den abgebrochenen Steinen mahlen, haftet als dünner Ueberzug auf dem unterliegenden Felsen. Er ist mit zahllosen Löchern übersät, die von einem Spazierstock gestochen zu sein scheinen. — Als ich diesen Boden zum erstenmal betrat, war ich sehr verwundert; denn warum, mußte ich fragen, wäscht die Brandung, die hier bei jedem westlichen Sturme wüthet, den Felsengrund nicht glatt und kahl? Bei näherer Untersuchung löste sich das Räthsel. Die Masse, welche ich für lauter Schlamm gehalten, bestand zum größten Theil aus kleinen Würmern¹⁴⁾, die nicht dicker als eine gewöhnliche Stecknadel und ungefähr $\frac{1}{2}$ so lang wie diese sind (4^{mm}). Jeder Wurm hatte sich eine häutige Röhre aus einer wasserhellen Haut gebildet. Dicht wie die Borsten einer Bürste standen sie neben einander und die röthliche Farbe hatten sie nur durch außen an ihren Röhren haftende Schlammtheilchen erhalten.

Und die Löcher in dem Wurmlager waren die Wohnplätze

rothbrauner Seerosen¹⁵⁾, die mit ihrer Sohle fest auf dem Felsen saßen und nach dem Abfließen des Wassers ihren Körper zusammengezogen hatten. — Wenn die Fluth wiederkehrt, saugen sich die Seerosen voll Wasser, ihr Körper und die Fangarme dehnen sich wieder aus, und wenn ein Wurm, eine Schnecke, ein kleiner Fisch sie im Vorbeigehen berührt, so stoßen sie plötzlich Tausende feiner Fäden aus, um sie zu umspinnen, zu fangen und in den Mund zu ziehen. Und auch die kleinen Würmer kommen an die Oeffnung ihrer Röhre herauf und lassen ihre Kiemen, wie einen Stern entfaltet, im Wasser wieder spielen. —

Durch diesen Blick auf die eigenthümliche Fauna der Helgolander Klippen wollte ich deutlich machen, daß Felsengrund die Ansiedelung von Seethieren sehr begünstigt und daß an unsern sandigen Küsten nicht der starke Wellenschlag, sondern die Beweglichkeit des Grundes viel dazu beiträgt, die Zahl der Arten zu vermindern.

Die große Zahl von Würmern und Seerosen einer Art auf einer Stelle kann zugleich als ein ferneres Beispiel für das Gesetz dienen, daß da, wo besondere Umstände nur wenig Arten aufkommen lassen, die dorthin gelangende Nahrungsmenge die Entstehung einer großen Zahl gleichartiger Individuen verursacht.

Bisher habe ich nur von den oberen flachen Rändern des Meeresbeckens gesprochen, von welchen das Meer selbst die Säume des Schleiers, mit denen es seine Geheimnisse bedeckt, entweder periodisch, wie in der Nordsee, oder nur bei besonderen Winden zurückzieht, so daß wir Lustathmer sie dann wie trocknes Land betreten und untersuchen können.

Zur Erforschung aller tieferen Meerestheile, die stets unter Wasser bleiben, wendet man Bleigewichte und zu Boden sinkende Netze an.

Mit dem Senkblei wird die Tiefe gemessen. Die See-

leute brauchen es aber auch zugleich, um die Bestandtheile des Bodens kennen zu lernen. Sie füllen eine Aushöhlung am unteren Ende des Bleigewichtes mit Talg aus; in dieses drücken sich Proben des Seebodens: kleine Steine, Muschelschalen und Mudtheile ein und werden mit dem Senkblei an die Oberfläche gebracht.

Die Schleppnetze der Zoologen bestehen aus einem eisernen Rahmen, an welchem ein Beutel mit sehr engen Maschen befestigt ist. Sie werden an einem langen Tau von langsam segelnden oder rudierenden Fahrzeugen aus über den Grund gezogen. Dasjenige Rahmstück, welches den Boden berührt, hat eine Schneide; diese löst die oberste Bodenschicht sammt ihren Pflanzen und Thieren ab und läßt Alles in den Beutel gleiten, in welchem es dann an die Oberfläche gezogen wird.

Durch solche Schleppnetzzüge und durch Ausmessungen der Tiefen mit dem Senkblei gelangt man viel leichter zur Kenntniß des Meeresbodens, als es je durch Taucherglocken möglich sein würde.

So steht vor meiner Seele ein bestimmtes Bild des wasserbedeckten Grundes der Kieler Förde und vieler Stellen des deutschen Nordseegrundes, das sich auf Tiefenangaben von Seekarten, zu welchen auch unsere Marine ausgezeichnete Beiträge geliefert hat, und auf wiederholte Schleppnetzuntersuchungen gründet.

Dieses Bild will ich zu beschreiben versuchen.

Bei andauernden starken Westwinden sinkt das Wasser im Kieler Hafen um 4 bis 5 Fuß unter den mittleren Stand. Was würden wir sehen, wenn es 60 Fuß tief abliese, wie z. B. bei jeder Ebbe zu St. Malo an der Nordküste der Bretagne geschieht?

Der Hafen, die ganze Förde würde, eine kleine im Norden der Stadt liegende Stelle ausgenommen, die 100' tief ist, trocken liegen, und das Thal, welches die Hügel zu beiden Seiten des Wassers einschließen, würde dann tiefer und unten etwas enger sein. An der Grenze zwischen dem entleerten Wasserthal und dem über

diesem liegenden Luftthal würden wir eine ebene, gegen das Wasserthal hin abwärtsgeneigte Ebene sehen. Das ganze Thal würde also gleichsam durch eine Terrasse an jeder Seite in eine untere und obere Abtheilung geschieden sein. An vielen Stellen würde die obere viel höher ansteigen, als die untere hinabsinkt.

Die Höhe von Bellevue z. B. liegt 70 Fuß über der Terrasse oder dem Meerespiegel. In den Hafsen versetzt, würde sie noch 30 Fuß hoch aus dem Wasser hervorragen. Der 50 Fuß hohe befestigte Brauneberg vor der Festung Friedrichsort würde eben unter dem Wasser verschwinden, wenn man ihn seinem Platze gegenüber versenkte.

Bersuchen wir uns auf die Terrasse zwischen der Luft- und der Wasserabtheilung des Thales der Kieler Förhde. Ihre Grenze nach dem trockenen Lande ist ein schmaler, meistens sandiger Strand. Indem wir von hier aus abwärts gehen, gelangen wir bald auf Felder von braunen Tangen und grünem Seegras. Das Seegras wird immer dichter und immer länger, je weiter abwärts wir schreiten. Die Terrasse ist zu Ende. Wir steigen einen Abhang hinunter. Das grüne Seegras verschwindet. Wir waten durch eine dicke Schicht brauner, todter Seegrassblätter. Endlich sind wir unten auf der Sohle des Wasserthals angelangt, auf einer fast wagrecht von einer Seite zur andern laufenden Ebene, die mit schwarzem Schlamm (Mud) bedeckt ist. Eine Linie, die man von der Stadt Kiel bis an die Mündung der Förhde zieht, hat nach außen hin nur wenig Neigung. Denn bei der Stadt liegt sie 40 Fuß unter dem Wasserspiegel; bei der Festung nicht mehr als 60 Fuß.

Jede der soeben beschriebenen Regionen des Wasserthals hat ihre eigenthümlichen Bewohner.

Auf den unterseeischen Seegrasswiesen wohnen unzählige Individuen kleiner haserkorngroßer Schnecken¹⁶⁾. Wo Seegrass geschnitten und zum Trocknen auf dem Strande ausgebreitet wird, mischen sie sich in Massen mit dem Sande. Seenadeln¹⁷⁾,

Fische, nur wie Federkiele dick, schlingen ihren Schwanz um Seegrasblätter und wiegen sich leise hin und her.

Hier bauen die Stickleinge¹⁸⁾ Nester aus Seepflanzen für ihre Brut. Schaaren von jungen Seesternen, von Krabben und kleineren Krebsen verkriechen und nähren sich in der Seegrasregion. Unter den hier häufigen Krebsen ist einer, der Gehörorgane im Schwanz hat¹⁹⁾. Er gehört zu den Hauptspeisen der Heringe, die den Kieler Hafen im Herbst und Winter besuchen.

In dem modernden Seegras halten sich viele Würmer und Nacktschnecken von rothen, gelben und grünen Farben auf. Eine Schnecke²⁰⁾ mit einer hornartigen weichen Schale ist hier, die sich zu einer kugelförmigen Masse zusammenzieht, wenn man sie berührt. Sie hat die Fähigkeit mit breiten Lappen an ihrem Fuße vom Boden aufzusteigen und schmetterlingsartig durch das Wasser zu fliegen. Im Frühling sammeln sich ihre Eier, die sie, in Schnüren verkittet, ablegt, zuweilen in solchen Massen im Schleppnetz an, daß man Hände voll herausnehmen kann.

In den Regionen des grünen und modernden Seegrases leben auch die jungen Quallen²¹⁾. Sie sitzen wie becherförmige Polypen fest. Die kleinen schwimmenden Quallen entstehen aus dem Körper dieser Jugendform durch Theilung. Die Theile sind wie Teller aufeinander gestapelt. Wenn der oberste zu einer fertigen Qualle geworden ist, reißt er sich durch Zuckungen los und schwimmt fort. So geht aus einem Quallenei eine kleine Schaar von Quallen hervor.

In dem schwarzen Schlamm des Grundes wimmelt es von Würmern und mehren Arten Muscheln. Eine kleine linsengroße Muschel²²⁾ ist hier so reichlich vertreten, daß es nicht schwer ist, Tausende derselben durch Haarsiebe aus dem Schlamm auszufischen. An manchen Stellen fängt man soviel Würmer mit ihren Röhren, daß der Boden damit dicht durchspickt sein muß.

Von dieser reichen Bevölkerung würden wir nur wenig bemerken, wenn wir den Abhang und die Sohle des Wasserthales wirklich trockenen Fußes durchwanderten.

Bringt man aber lebendes und todttes Seegras und Mudmasse aus dem Schleppnetz in Schüsseln und Aquarien, und übergießt man sie mit Seewasser, so kann man nach einigen Stunden die Thiere schwimmen und kriechen, graben, Röhren bauen, essen und athmen sehen; offenbar führen sie dann alle ihre Thätigkeiten gerade so aus, wie sie es an ihren natürlichen Wohnstätten am Meeresboden thun, und wie wir es in einer Taucherglocke niemals wahrnehmen würden.

Aquarien mit den Bodenbestandtheilen des Meeres und den Thieren, die in diesen wohnen, sind Fragmente des Meeres selbst. Wir lernen das Ganze kennen, wenn wir es fragmentweise studiren. Aus Stückwerk ist ja alles Wissen zusammengesetzt.

Draußen vor den Oeffnungen der Buchten, wo die Wellenbewegung und die Strömungen mit größerer Kraft auf den Grund einwirken, als in den eingeschlossenen Meerestheilen, da häuft sich weniger schwarzer Mudboden an und es wachsen hier braune und rothe Algen in dichten Rasen und geben einer Menge von Mollusken, Würmern, Krebsen, Polypen, Schwämmen und Infusorien Schutz und Nahrung. Dahin gehen denn auch die Fische gern; denn alle sind Thierfresser; und auch die Fischer machen hier den besten Fang. Auf öden Sandgründen, den Wüsten des Meeres, würden sie ihre Netze und Angeln umsonst auslegen.

Was ich über die Beschaffenheit und die Belebung des Seegrundes der Ostsee mittheilte, gründet sich auf Untersuchungen der Schleswig-Holsteinischen Buchten. Für die Untersuchung des großen inneren und östlichen Theiles der Ostsee ist bis jetzt wenig gethan.

D stwärts von unsern Küsten nimmt die Tiefe der Ost-

see nur langsam zu. Zwischen Mecklenburg und den dänischen Inseln beträgt sie nur 90 Fuß, bei Bornholm 150—160 Fuß.

Der östliche Theil des baltischen Meeres ist tiefer; im Norden von Danzig 300—500 Fuß, zwischen Kurland und Gottland 1100 Fuß tief.

Zur Erforschung der Grund- und Wasserbeschaffenheit und der Pflanzen und Thiere dieser tieferen Gegenden sollte im Juli 1870 von Kiel aus eine Expedition auf Kosten der Regierung unternommen werden. Ein Kanonenboot unserer Marine war bereits zur Verfügung gestellt. Der Krieg hinderte die Ausführung. Hoffentlich können wir sie im Jahre 1871 in's Werk setzen und in den folgenden Jahren auch auf die Nordsee ausdehnen.

In der ganzen südlichen Nordsee, zwischen Deutschland, Holland, England und Schottland werden wir jedoch nicht einmal die Tiefen finden, die im östlichen Becken des baltischen Meeres gemessen sind. Fast überall erreicht das Senkblei Grund, ehe 150 Fuß der Leine abgelaufen sind. Drei Seemeilen südlich von Helgoland ist eine kleine 186 Fuß tiefe Stelle. Es ist die tiefste der südlichen Nordsee. Sie ist gerade so tief unter dem Meeresspiegel, wie der höchste Punkt der Insel Helgoland über demselben liegt.

Im Vergleich mit der Ostsee ist die Nordsee ausgezeichnet durch größeren Salzgehalt, durch eine wärmere Wintertemperatur und durch den Wechsel von Fluth und Ebbe, der sie zu einem strömenden, wellenbewegten und rauschenden Meere macht.

Der Theil der Nordsee, der zwischen die Küsten des Festlandes und die Inseln eindringt, gleicht einem vielarmigen Ströme, der seine Ufer an jedem Tage überschwemmt und die angrenzenden Niederungen, die Watten, bis auf Meilenweiten unter Wasser setzt.

Mit dem Eintritt der Ebbe verläßt das übergelaufene Wasser die Watten wieder in zahlreichen kleinen Rinnen, die aus

verschiedenen Richtungen her zusammenkommen und sich zu immer größeren Strömen vereinigen, in denen es mit derselben reißenden Geschwindigkeit, mit welcher der Rhein bei Bonn vorüberfließt, dem offenen Meere zueilt.

Die Fluth- und Ebbeströmungen sind bewegende Kräfte von ungeheurer Wirkung. Sie erweitern und vertiefen oder versanden ihre Rinuthäler in geringerem oder größerem Grade. Besonders sind es die Ebbeströmungen vor den Mündungen der Elbe und Sider, Weser und Ems, die fortwährend Veränderungen am Boden der Stromrinnen hervorbringen und dadurch die Ansiedelung und das Aufkommen vieler Pflanzen und Thiere verhindern, die sonst alle anderen Lebensbedingungen dort finden würden; denn an den Seetonnen vor jenen Flußmündungen und deren Ankerketten, an den Feuer- und Lotsenschiffen, an gesunkenen Fahrzeugen, an steinernen und hölzernen Uferbauten wird jedes Fleckchen von lebenden Wesen eingenommen. Selbst den Rückenpanzer größerer Taschkrebse²³⁾, die Kraft genug haben, sich aus dem Sande, den der Strom über sie wirft, wieder hervorzuwühlen, benutzen Würmer als ein relativ festes Fundament auf diesem unsteten Boden. Sie heißen Sandrollen²⁴⁾, weil sie sich walzenförmige, federfelddicke Röhren aus Sandkörnern bauen. Man findet Taschkrebse, die faustgroße Bündel solcher Röhren auf ihrem Rücken tragen müssen.

Leider gehört auch die Auster zu denjenigen Thieren, die auf den wandelbaren Gründen, mit denen der deutsche Nordsee- saum so reich gesegnet ist, durchaus nicht leben können. Wäre sie es im Stande, so würde sie gewiß der reichlichen und schönen Nahrung wegen mit den dort wohnenden Sand- und Herzmuscheln, die zu weiter nichts als nur zum Kalkbrennen taugen, in Concurrnz treten, und wir würden sie mit allen Mitteln der Wissenschaft und Technik unterstützen, damit sie die Oberhand gewinnen und jene gemeineren Geschlechter verdrängen könnte.

Alles Suchen nach Austern und festem Boden zur Anlegung

von Austerbänken an der ganzen holsteinischen Westküste und vor der Mündung der Elbe, Weser und Saabe und in einem großen Theile des hannöverschen Wattenmeeres hat zu negativen Resultaten geführt. Und auf meine Erkundigungen bei Schalengräbern und Kalkbrennern auf holsteinischem und hamburgischem Gebiet erhielt ich überall die Antwort, daß sie an ihren Küsten niemals Auster gefunden hätten.

Der einzige für Bildung natürlicher Austerbänke günstige Theil der norddeutschen Wattenmeere beschränkt sich auf die größeren Stromrinnen in der Nähe der schleswigschen Inseln, und auf einige unbedeutende Punkte der hannöverschen Küstengegend.

Die schleswigschen Austerbänke bestehen aus Ansammlungen vieler dicht nebeneinander wohnender Auster auf den seitlichen Abhängen der Rinnthäler, in welchen die Hauptströme des Fluth- und Ebbewassers laufen. Der Grund besteht in der Regel aus festem Sand, kleinen Steinen und Schalen von Auster und andern Muscheln. Ueber der Mehrzahl der Bänke steht bei Ebbe noch 5—6 Fuß Wasser. Tiefer als 20—30 Fuß kommen im Wattenmeere keine Austerbänke vor. Die meisten liegen bei den Inseln Sylt, Amrum und Föhr. Es sind im Ganzen 47, von denen jedoch 18 wegen ihrer Armuth an Auster oder wegen geringer Qualität derselben wenig Werth haben.

Die größten dehnen sich über $\frac{1}{4}$ Meile in der Richtung ihres Stromthales aus und haben bis $\frac{1}{8}$ Meile Breite.

Das Wattenmeer ist von schwebenden Sand- und Schlicktheilchen so sehr getrübt, daß es nicht möglich ist, die Austerbänke in größerer Ausdehnung durch das Wasser hindurch wahrzunehmen. Nur bei anhaltenden Ostwinden, welche das Wasser von unserer Nordseeküste abwehen, werden die oberen Ränder mancher flach liegenden Bänke so seicht, daß man sie zu Fuß erreichen, die Auster liegen sehen und mit der Hand aufnehmen kann.

An solchen Stellen liegen sie aber selten so dicht zusammen, wie in der Mitte der Bänke. Denn auf feichten Stellen richtet der starke Frost, der anhaltende Ostwinde im Winter zu begleiten pflegt, die im flachen Wasser herangewachsenen Aустern zu Grunde. Ein Ansammeln von Aустern vieler Generationen, was an tieferen Stellen gerade zur Bildung von Bänken führt, wird also hier durch die Kälte und den Eisgang verhindert. Unsere Kenntnisse von der Beschaffenheit der Aустernbänke beruhen daher fast ausschließlich auf dem Gebrauch des Schlepptuges.

Das Schlepptug der Aустernfischer besteht aus einem viereckigen Rahmen mit einem dreieckigen Bügel, an dem das Zugtau befestigt wird, und aus einem Netzbeutel, dessen untere Hälfte aus eisernen Ringen zusammengefügt ist, weil Netzgarn beim Schleppen über die rauhen Schalen hin bald zerreißen würde. Es wiegt 50—60 Pfund. In der Regel fischen die Aустernfischer mit zwei, bei rascher Brise mit drei bis vier Netzen zugleich.

An den Erschütterungen des angespannten Taaes kann man oben im Fahrzeug mit der Hand fühlen, ob das ausgeworfene Netz über Aустern geht. Nach 4 bis 5 Minuten langem Schleppen wird es aufgezogen und auf Deck ausgeschüttet.

Auf guten Bänken machen erwachsene Aустern die Hauptmasse des Fanges aus; doch kommen mit ihnen stets auch leere Schalen von Aустern und andern Muscheln, lebendige Miesmuscheln, Schnecken, Krebse, Würmer, Moosthiere, Seesterne, Seeigel, Polypen, Schwämme und Algen herauf. Auf reichen Bänken liefert ein Zug 100 bis 200 verkäufliche Aустern, welche die Fischer alle einzeln aus dem Haufen auslesen und mit einem Messer von aufsitzenden Thieren und Pflanzen reinigen müssen.

Wie sich die Aустern selbst als junge Thiere gern auf Schalen todtter oder lebendiger Aустern niederlassen, so siedeln sich auf und sogar in ihren Schalen verschiedene andere Thiere an.

Bei einer Besichtigung der Aустernbänke im März 1870 nahm ich aus einem auf Deck geworfenen Haufen Aустern, die

alle mit fremden Thieren besetzt waren, zwei heraus und zählte die Bewohner der Schale.

Auf der einen saßen 54 Seepocken
 41 kleine Miesmuscheln
 und 9 Würmer (Sandrollen)
 zusammen 104 Thiere.

Die andere trug 180 Seepocken
 und 141 kleine Miesmuscheln
 zusammen 321 Thiere.

Wir fischten auf einer Bank, von der wahrscheinlich alle Freunde schleswigischer Aустern öfter schon Aустern gegessen haben, ohne zu ahnen, wie vielen andern Thieren durch den Fang der Aустern die Wohnung und das Leben genommen wurde.

Eine genaue Abschätzung der Zahl aller erwachsenen Aустern im schleswigischen Wattenmeere ist nicht zu machen. Doch glaube ich annehmen zu dürfen, daß ungefähr 5 Millionen daselbst liegen. Wenn wir nun jeder Auster im Durchschnitt nur 20 Schalenbewohner zumessen, was nach meinen Zählungen keine Uebertreibung ist, so kommen wir auf 100 Millionen Austerabewohner. Da außer diesen aber noch ungeheure Mengen von Thieren neben den Aустern auf den Bänken wohnen, so sieht man hier einen kaum faßbaren Reichthum an lebendigen Wesen entwickelt, gegen den die Schaaren der Vögel und selbst die Heere der Insekten in Wäldern, Gärten und Feldern doch noch zurückstehen müssen.

Diese starke Mitbewerbung um Wohnraum und Nahrung, die man auf den Austerbänken findet, muß natürlich die Vermehrung und Ausbildung der Aустern selbst beeinträchtigen. Es ist anzunehmen, daß ohne so viele Nahrungsconcurrenten die Austerbänke in gleichen Zeiten mehr fischbare Aустern produziren würden; wenigstens dürften zur Steigerung der Produktivität Eier und Austerembryonen überreichlich erzeugt werden.

Die Laichzeit der Aустern fällt in die Sommermonate. Die Eier werden nicht in's Wasser gelegt, sondern bleiben in dem

Barte, d. h. zwischen den Kiemen- und Mantelplatten der Alten hängen. Hier entwickeln sie sich zu kleinen Thieren mit scheibenförmigen Schalen und erscheinen, mit bloßem Auge betrachtet, als sehr kleine bläuliche Körnchen. Im August 1869 sammelte ich die Jungen von fünf Aустern. Aus der Zählung eines abgewogenen Theils der ganzen Masse dieser jungen Thiere ergab sich, daß im Durchschnitt einer jeden dieser 5 Aустern 1,012,000 Junge zufließen.

Damit jedoch aus dieser großen Zahl nicht zu viel gefolgert werde, füge ich gleich hinzu, daß junge, drei- bis vierjährige Aустern viel weniger Eier hervorbringen und daß man auch nicht in allen Aустern Eier oder Embryonen findet.

Wir wollen annehmen, es laichten von den 5 Millionen Aустern des schleswigschen Wattenmeeres nur 10 Procent, also nur 500,000, und jede von diesen erzeugte nur 100,000 Junge, so würden 50,000 Millionen junge Aустern entstehen, also 10,000 mal soviel, als alte vorhanden sind.

Nach dieser Berechnung, mit der ich mich sicherlich weit unter der Wirklichkeit gehalten habe, kann es nicht an den Mutteraустern, nicht an unzureichender Eierfruchtbarkeit derselben liegen, daß unser ganzes Wattenmeer nicht mit Aустern gepflastert ist, sondern an dem Wattenmeere selbst und an gewissen Eigenschaften, welche die jungen Aустern, nachdem sie ihre Mutter verlassen haben, annehmen.

Wenn die junge Auster ihre Brutstätte verläßt, besitzt sie ein Schwimmorgan, ein aus ihrer Schale heraustretendes Polster mit langen schwingenden Wimpern, durch welche sie sich, wie durch eine Menge Ruder, fortbewegt. Dieses Schwimmorgan verliert sie bei weiterer Fortentwicklung. Nun ist sie an den Boden gebunden. Die eine Klappe ihrer Schale verlöthet sich während des Wachstums mit dem Körper, auf dem sie liegt. Wo sie sich niederließ, da muß sie bleiben, denn es wächst ihr kein muskulöser Fuß zur Fortbewegung des Körpers, wie andern Mu-

scheln. Wenn Strömungen und Wellen sie mit Sand bedecken, wenn das ruhende Wasser Schlick über sie lagert; wenn Pflanzen sie überwuchern, so ist sie nicht im Stande, sich in das freie Wasser emporzuarbeiten und weiter zu wandern, sondern sie muß an Ort und Stelle zu Grunde gehen, falls sie nicht durch besondere äußere Umstände gerettet wird.

Dies muß Denjenigen unbekannt gewesen sein, welche glaubten, man könne die Auster an unsern Küsten ebenso massenhaft groß ziehen, wie sie Eier produziren. Die neue französische Methode, durch welche dies Ziel erreicht werden sollte, stützte sich freilich auch auf diese Meinung. Daß sie ein Irrthum war, haben die negativen Resultate derselben bewiesen²⁵⁾.

Das reizende Problem, in allen Stromrinnen unseres Wattenmeeres Austerbänke anzulegen und die Auster zu einem billigen Nahrungsmittel zu machen, wie gefordert worden ist, wäre also entweder durch Festlegen des veränderlichen Meeresgrundes zu lösen oder dadurch, daß man das sehr kleine Rudiment des Austerfußes, der, so wie er ist, nicht die geringste Ortsbewegung ausführen kann, durch Zuchtwahl so weit vergrößerte, daß sich die Auster vor Verschüttungen ebenso leicht schützen könnte, wie die Herz- und Sandmuscheln.

Von einem solchen Unternehmen würde wohl der erfahrenste Whitstabler Austerzüchter, und wenn er der eifrigste Darwinianer wäre, absehen. Eher würde der wandelbare Grund des gewaltigen Meeres sich zwingen lassen, stetig zu werden, ehe es gelingen möchte, die Form des zarten Weichthieres umzubilden.

Unsere Bemühungen zu Gunsten der Austerproduktion werden dem gegenüber, was das Meer für und wider sie thut, schwerlich je zu bedeutenden Resultaten führen.

Wo der Boden fest ist und die Natur schon Austerbänke angelegt hat, da werden wir durch Entfernung von Schlick, von Pflanzen und schädlichen Thieren und durch Ausstreuen von Austerschalen, die den Jungen die besten Befestigungsplätze dar-

bieten, die Ausdehnung und den Reichthum der Bänke befördern können, wenn wir zu gleicher Zeit darauf achten, daß auf denselben immer ausgewachsene Aустern genug zur Fortpflanzung liegen bleiben.

Verfolgt man die Gesammtheit der zusammenlebenden Thier-Arten und das Verhältniß ihrer Individuenzahl zu einander, mit einem Wort: die Fauna der Stromrinnen von den inneren Theilen des Wattenmeeres nach den Ausgängen hin, so bemerkt man, daß sie immer mehr den Charakter der Fauna der tieferen Nordsee gründe annimmt.

So erscheinen auf denjenigen Aустernbänken, welche am Nord- und Südde der Insel Sylt liegen, einzelne Hummer, große Taschenkrebse, kugelförmige Seeigel²⁶), die Seehand²⁷) und der Dreikantwurm²⁸): alles Thiere, welche ich auf den inneren Bänken niemals antraf, die aber alle auch Bewohner der freien Nordsee sind.

Die Seehand ist ein weißer oder gelber Polypenstock von der Größe und Form einer großen mit einem plumpen Handschuh überzogenen Hand.

Auf manchen Aустernbänken trägt fast jede Auster eine solche Thierkolonie, die weit größer ist, als sie selbst, auf der Schale.

Die Dreikantwürmer wohnen in dreikantigen, oft S förmig gebogenen Röhren einer weißen oder röthlichen Kalksubstanz, die sie aus ihrem Körper absondern und mit der Fläche verlöthen, auf der sie sich nach dem Beschlusse ihres Schwimmlebens niederlassen. Sehr oft dienen ihnen Austerschalen als Wohnplatz. In dem schleswigschen Wattenmeere treffen da, wo sich der Dreikantwurm zu den Aустern gesellt, die günstigsten Bedingungen für die Ausbildung der wohlschmeckendsten Aустern zusammen. Ein auf einer schleswigschen Auster sitzender Dreikantwurm ist daher stets ein Merkmal einer Auster der besten Qualität und es ist so einfach, daß es Jedem ohne weitere zoologische Kenntnisse zur Entscheidung dienen kann.

Ein Pastor auf Sylt, der gern gute Austern aß, pflegte zu den ausgelegten Austernfischern zu sagen: Bringt mir Austern mit, aber von denen, die der liebe Gott gezeichnet hat, womit er die von Dreikantwürmern bewohnte Sorte meinte.

Außerhalb der Inseln, die wie durchbrochne Schutzmauern vor unsern Festlandsküsten aus dem Meere ragen, sinkt der Boden der Nordsee meistens ganz allmählich bis zu seiner vorherrschenden Tiefe von 100 bis 120 Fuß, selten bis 150 Fuß abwärts.

Wir wollen uns vorstellen, das Wasser habe ihn verlassen und wir beträten ihn von England aus, etwa in der Gegend von Hull, und auf einer nach Osten führenden Eisenbahn durcheilten wir das ganze Gebiet. — Da würden wir, vom Morgen bis zum Abend fahrend, nichts weiter sehen, als eine grenzenlose Ebene. Erst nachdem wir einen Weg von 80 Meilen (so lang wie von Hamburg nach Stuttgart) zurückgelegt hätten, würden wir auf einen einsamen hohen Punkt stoßen: auf den senkrecht aufsteigenden Felsen von Helgoland in der Nähe des östlichen Endes der entsetzlich eintönigen Fläche, welcher gegenüber die Lüneburger Haide für ein landschaftlich reich gegliedertes Terrain gelten könnte.

Sehen wir aber auf die Fruchtbarkeit beider, so ist die Lüneburger Haide eine Wüste, die Ebene des Nordseegrundes dagegen ein fruchtbares Feld, von welchem seit Jahrhunderten ununterbrochen reiche Ernten gehalten werden. Denn sie ist eins der besten Fischereigebiete Europas, auf dem gegenwärtig allein über 650 englische und über 250 deutsche Fahrzeuge jährlich mehr als anderthalb Millionen Centner Fische fangen.

Zu diesem unerschöpflich fischreichen Felde macht unsere Nordsee ihr Reichthum an wirbellosen Seethieren.

Als ich einst auf einer Helgolander Schaluppe mit engmaschigen Schleppnetzen zwischen Helgoland und der Wesermündung auf 120—150 Fuß Tiefe fischte, geriethen selbst die gleichmüthi-

gen Helgoländer über die Menge der gefangenen Thiere in Erstaunen und standen mit belebten Gesichtern um meine Gläser herum, in denen kleine ziegelrothe Seeesterne mit schlangenförmigen Armen liefen, Seeigel und Schnecken krochen, Würmer auf- und niederschlangelten, Polypen ihre Fühlfäden entfalteten, Muscheln ihre Schalen öffneten und Krebse steifbeinig einhergingen. Und als sie meine Freude sahen und meinen Eifer, von allem Lebendigen einzusammeln, schienen sie nachdenklich zu werden, daß ich in ihrem Gebiete Dinge entdeckt habe, die auch für sie Werth haben könnten. Und in der That hatten sie auch eine Menge Proben von denjenigen Wesen vor Augen, ohne deren Anwesenheit weder sie selbst, noch Tausende von andern Fischern ihr Gewerbe in der südlichen Nordsee mit Gewinn betreiben könnten. Denn diese Massen kleiner Thiere sind die Nahrung aller der geschätzten Seefische, mit welchen die Märkte von London, Hamburg und Bremen versorgt werden.

Außer der Gegenwart reichlicher Nahrung ist auch die Tiefe und die Beschaffenheit des Bodens eine wesentliche Bedingung für einen großartigen Fischereibetrieb. Und in dieser Hinsicht ist die südliche Nordsee deshalb ein ausgezeichneteter Fischereigrund, weil sie eine stein- und felsenlose Ebene ohne große Tiefe ist. Die einzigen festen Gegenstände, an welche die großen Schleppnetze der Fischer zuweilen stoßen, sind große Klumpen von aufeinander sitzenden Austern, die überall in der freien Nordsee vorkommen, die aber ihrem Geschmacke nach weit hinter den Austern des Wattenmeeres zurückstehen, selbst dann, wenn Dreikantwürmer auf ihnen Wohnung genommen haben. Sonst ist über den weichen sandig-schlammigen Untergrund ein lebendiger Teppich kleiner Thiere von sehr verschiedenen Formen, Farben und Bewegungen ausgebreitet, über welchen die Schleppnetze der Fischer ungehindert hinstreichen und sich mit Fischen füllen können.

Eine der Hauptabsichten meiner bisherigen Darstellung be-

stand darin, zu zeigen, daß der Boden unserer Meere einen sehr großen Reichthum an Thieren besitzt. Wenn dieses mir gelungen ist, so muß sich die Frage aufdrängen: Woher empfangen denn diejenigen Thiere, die Millionen Centner von Fischen ernähren, ihre eigene Nahrung? Denn kein Thier, auch nicht das kleinste, kann von Wasser allein leben, sondern bedarf außerdem noch fester Speise, was schon Aristoteles besser wußte, als es manchen eifrigen Vertheidigern der künstlichen Austerzucht unserer Tage bekannt zu sein scheint.

Und diese ihnen unentbehrliche feste Nahrung können sie auch nicht aus den Salzen und Gasen, die im Meerwasser aufgelöst sind, ziehen, sondern die Pflanzen müssen sie ihnen aus unorganischen Stoffen bereiten.

Das Meer ist das große Gebiet der Algen oder Tange, die hier von mikroskopischer Winzigkeit bis zu Dimensionen vorkommen, welche die Länge der größten Bäume übertreffen. Wo der Boden steinig und felsig ist, gedeihen sie von der Strandlinie bis zu Tiefen von mehren hundert Fuß hinab.

Für die Ernährung der Seethiere in unsern Meeren sind einige größere braune und grüne Tange (*Fucus*, *Laminaria*, *Ulva*) und außerdem das Seegras von der größten Wichtigkeit und zwar weniger im lebenden Zustande, als vielmehr, nachdem sie abgestorben, zu Grunde gesunken und in Moder übergegangen sind; denn lebende Tang- und Seegrasblätter verzehren nur wenig Thiere; aber die Modertheilchen der todten Pflanzen bilden eine Hauptnahrung für viele wirbellose Seethiere, besonders für Muscheln und Würmer und auch für die Embryonen der übrigen.

So wird es begreiflich, daß die Mudregion ruhiger Buchten und das von organischen Schwabstoffen immer getriebte Wattenmeer eine große Menge von Thieren ernähren können.

Zu den Nahrungsmitteln, welche die Seepflanzen zubereiten, fügen die großen Flüsse, die sich in die Ostsee und in den südlichen Theil der Nordsee ergießen, einen nicht unbedeutenden

Antheil organischer Stoffe hinzu. Was die Weichsel und Oder, die Eider, Elbe, Weser, Ems und Themse an animalischen und vegetabilischen Substanzen in das Meer tragen, ist daher nicht für alle Zeiten aus dem nutzenbringenden Kreislauf der Stoffe verschwunden. Wie die Moderstoffe auf dem Acker grüne Blätter und mehligte Körner bilden helfen, so nehmen die Schwebstoffe, welche das Flußwasser trüben, an dem Aufbau und den Lebensverrichtungen sehr verschiedener Thiergestalten Theil, und wir erkennen sie nicht wieder, wenn sie als Atome köstlichen Seefischfleisches vor uns liegen. „Alles ist neu in der Natur, und doch immer wieder das Alte“ (Göthe).

Unsere Ostsee und Nordsee sind kleine Meere, sind nur Busen, mit denen der große atlantische Ocean in unsern Erdtheil eindringt; aber dennoch empfangen wir auch von ihnen den Eindruck des Großen und Erhabenen der unendlichen See.

Sie sind flach gegenüber den Oceanen, in welche die höchsten Berge versenkt werden könnten; aber dennoch haben sie Theil an allen Eigenschaften des freien Meeres. Ihr Wasser ist salzig und wird durch Winde und durch den Wechsel der Wärme in steter Bewegung erhalten. Denn auch in der Ostsee, die eine nur wenige Zoll betragende Fluth und Ebbe hat, bringen diese Kräfte und der Austausch ihres brackischen Wassers gegen das salzreichere Nordseewasser oberflächliche und untere Strömungen zu Stande.

Auch die Gesammtheit der marinen Pflanzen und Thiere unserer Meere sind nur Zweige der Flora und Fauna des atlantischen Meeres.

In den nordöstlichen Zweigen des baltischen Meeres, im finnischen und rigaischen Meerbusen, wo das Wasser trinkbar wird, erlischt zwar die marine Thierwelt. Je mehr aber der Salzgehalt der Ostsee zunimmt und je geringer der Unterschied zwischen der Sommer- und Wintertemperatur des Seewassers

wird, also je näher ihr Gebiet der Nordsee rückt, je mehr See-
thierarten erzeugt und ernährt sie.

Diejenigen Ost- und Nordjeethiere, die sowohl große Som-
merwärme, als auch Eiskälte vertragen können — und das kön-
nen die meisten — sind Naturen, die nicht bloß für den kalten
Norden, sondern auch für den heißen Süden passen. Und in
der That sind auch viele Arten von den kanarischen Inseln, von
dem schwarzen und Mittelmeer bis in das nördliche Eismeer
verbreitet. Ja mehrere konnten bis an die Küste Sibiriens und
durch die Behringsstraße bis in's ochotskische und japanische
Meer verfolgt werden. — Es sind Thiere, die sehr alten Ge-
schlechtern angehören, die schon lebten, ehe Europa seine jetzige
Gestalt besaß; denn man findet viele Arten in Erdschichten ab-
gelagert, die zu der Zeit entstanden, wo die Braunkohlen le-
bende Pflanzen waren.

Auch gehen sie im atlantischen Meere in viel größere
Tiefen hinunter, als sie in unsern Meeren erreichen können. So
fischten 1869 englische Tiefseeforscher eine im Mudgrund des Nie-
ler Hafens sehr häufige kleine Muschel, das Körbchen²⁹⁾ 8856
Fuß tief.

Wenn in so großen Tiefen des atlantischen Oceans dieselben
Thierformen sich ebenso gut ausbilden und leben können, wie in
den geringen Tiefen unserer Meere, so müssen in beiden die
wesentlichen äußern Bedingungen für das Thierleben überein-
stimmen.

Die Strand- und Oberflächenthiere erfahren den
größten Wechsel von Licht und Finsterniß, von Wärme und Kälte,
von Bewegung und Ruhe und von schwach- und starkgesalzenem
Wasser. Die Gradschwankungen aller dieser Erscheinungen wer-
den allmählich immer geringer, je tiefer sie hinabwirken. Die
Tiefseethiere müssen also in Verhältnissen von großer Gleich-
förmigkeit leben.

Der zu ihnen hinabdringende Lichtschein wird um so schwä-

cher sein, je tiefer sie wohnen. Bis 12,000 Fuß tief hat man aber Krebsse und Mollusken mit vollkommen entwickelten Augen gefunden; sie werden also sehen, d. h. Reize des Lichtes empfinden können. Erreichte sie keine Spur von Licht mehr, so würden ihre Augen verkümmert sein oder fehlen wie bei Molchen, Fischen, Krebsen und Insekten, die in der Finsterniß tiefer Höhlen wohnen.

Die Tiefseethiere leben immer in einer niedrigen, sehr wenig Wechsel erfahrenden Temperatur. In Tiefen von 7000 Fuß — 14,000 Fuß hat man auf verschiedenen Stellen des atlantischen Oceans nur 2—3° R. Wärme gemessen.

Die Wasserbewegungen, welche der Wechsel von Fluth und Ebbe und die Stürme hervorbringen, werden sie nur als schwache Schwankungen oder gar nicht mehr erfahren. Wohl müssen aber Strömungen kalten Wassers, das in den Polar-meeren niedersinkt und nach dem Aequator hingehet, um den Raum des dort verdunsteten Wassers einzunehmen, auch die Seethiere der großen Tiefen bestreichen.

Am Seeboden ist das Wasser dichter als an der Oberfläche, weil es durch das Gewicht der ganzen überliegenden Wassermasse zusammengedrückt wird. Am Grunde des Kieler Hafens ist das Wasser ungefähr um $\frac{1}{100000}$ desjenigen Volumens, das es an der Oberfläche einnimmt, verdichtet; am Grunde der südlichen Nordsee um $\frac{1}{100000}$ und in 8,000 Fuß Tiefe, wo man im atlantischen Ocean noch verschiedene Thiere gefunden hat, ungefähr um $\frac{1}{40}$.

In dem dichteren Wasser bewegen sich die Tiefseethiere sicherlich aber ebenso leicht, wie die Thiere der höheren Regionen in nicht zusammengedrückttem Wasser; denn überall ist der Körper der Seethiere von Wasser durchtränkt, welches gerade eben so dicht, wie das Wasser in ihrer Umgebung ist, und daher dem Drucke von oben her vollkommen das Gleichgewicht hält. Ein in die Lebensarbeiten der Tiefseethiere eigenthümlich eingreifender Wasserdruck ist also nicht vorhanden. Wie könnten sonst

dieselben Thierarten sowohl in geringen als auch in großen Tiefen übereinstimmend zur Ausbildung kommen?

Dennoch haben manche Naturforscher centnerschwere Gewichte ausgerechnet, welche auf die Tiefseethiere drücken sollen. Offenbar übersahen sie hierbei, daß die Seethiere mit Seewasser erfüllte Thiere sind. Auch hat keiner dieser Rechner angegeben, bei welcher bestimmten Tiefe ihr Wasserdruck anfängt als eine eigenthümliche Lebensbedingung auf die Seethiere einzuwirken. Dem gegenüber kommt es mir vor, als machten sich die Krebse am Meeresgrunde mit ihren Sprüngen darüber lustig, daß ihnen die Menschen droben mathematische Größen als wirkliche Lasten aufbürden wollen.

In den verschiedenen Tiefen, welche die Seethiere bewohnen, erfahren sie also in keiner ganz eigenthümliche neue Einwirkungen von außen her, sondern im Wesentlichen überall dieselben, jedoch in verschiedenen Abstufungen. Das Empfindungsleben der Tiefseethiere wird nur, entsprechend der größeren Gleichförmigkeit ihrer Wahrnehmungssphäre, viel ruhiger ablaufen, als bei Individuen derselben Art, die in höheren Wasserschichten wohnen.

Die Fauna der Länder kann der Mensch umgestalten. Ein Land kultiviren, heißt, die Pflanzen und Thiere, welche die Natur daselbst vereinigte, durch ausgewählte, gezüchtete Pflanzen und Thiere verdrängen.

Den Boden unseres Landes haben wir durch künstliche Grenzen abgetheilt. Er muß uns Getreide aus wärmeren Gegenden ernähren. In unsern Gärten wachsen neben den einheimischen Pflanzen fremde Kräuter, Sträucher und Bäume. Wo früher Hirse grasten und von Wölfen gejagt wurden, da weiden jetzt zahme Rinder und kein Raubthier beunruhigt sie. Mit den großen Wäldern verschwinden die großen Scharen der Insekten und in den Flüssen hat der frühere Fischreichthum abgenommen,

hauptsächlich deshalb, weil sie jetzt durch größere Strecken waldlosen, insektenarmen Landes fließen, als früher.

Diese Veränderungen der Landfauna folgen nothwendig aus der Umgestaltung der Flora eines Landes.

Ueber die Flora des Meeres hat der Mensch keine Gewalt. Jedes Jahr zieht das Meer ungeheure Mengen von Tangen und Seegras auf großen Feldern in seinen höheren Regionen. Dort halten nur die Stürme und der Eisgang große Ernte. Von den Massen, welche diese Gewalten abmähen, wird nur wenig für immer an's Land geworfen, das meiste bleibt im Meere, sinkt zu Boden, zerfällt in immer kleinere Stücke und wird von Strömungen niedersinkenden, kalten Wassers nach und nach in die größten erreichbaren Tiefen hinabgeführt, um den daselbst lebenden Thieren zur Nahrung zu dienen.

In dieser selbstständigen Arbeit wird der Mensch das Meer niemals stören. Die Urwälder der Kontinente kann er vernichten. Das Urwaldleben des Meeres wird stets fortbestehen und immer von da anfangen, wo das Meer unsere Füße benezt und seine Wellen an den Sockel unserer Bauwerke schlagen. Wohl werden wir seine unbezwingbaren Kräfte erschöpfender ausnutzen lernen, indem wir sie immer weiter erforschen; aber in dem Leben an seinem Grunde wird das Meer immer nach seiner ureigenen Natur walten, wie stolz sich auch die Kunst der Menschen auf seiner Oberfläche wiegen mag.

Anmerkungen.

- 1) *Cardium edule*.
- 2) *Mytilus edulis*.
- 3) *Littorina littorea* und *Littorina rudis*
- 4) *Pleuronectes platessa*.
- 5) *Palaemon squilla*, Krabbe und *Carcinus maenas*, Tausentfüßer.
- 6) *Asteracanthion rubens*.
- 7) *Arenicola piscatorum*.
- 8) *Mya arenaria*.
- 9) *Balanus crenatus*
- 10) *Cardium edule*, die Herzmuschel, *Tellina balthica*, *Mya arenaria*, *Mytilus edulis* und *Scrobicularia piperata*.
- 11) *Clavellina lepadiformis*.
- 12) *Amurucium rubicundum*.
- 13) *Campanularia geniculata*, *Dynamena pumila* u. Ä.
- 14) *Fabricia amphicora*.
- 15) *Actinia mesembryanthemum*.
- 16) *Rissoa octona*.
- 17) *Syngnathus acus* und *Syngnathus ophidion*.
- 18) *Gasterosteus aculeatus*.
- 19) *Mysis spinulosa*.
- 20) *Acera bullata*.
- 21) *Medusa aurita*, die Ohrenqualle, und *Cyanea capillata*, die Haarqualle (welche neffelt).
- 22) *Montacuta bidentata*.
- 23) *Platycarcinus pagurus*.
- 24) *Sabellaria anglica*.
- 25) Dies ist ausführlich dargestellt in meiner Schrift: Ueber Auster- und Miesmuschelzucht und die Gebung derselben an den norddeutschen Küsten. Berlin, Wiegandt und Hempel, 1870, aus welcher ich mehrere, die Auster betreffende Stellen in diesen Vortrag aufgenommen habe.
- 26) *Echinus sphaera*.
- 27) *Alcyonium digitatum*.
- 28) *Serpula triquetra*.
- 29) *Corbula gibba*.

Anmerkungen.

- 1) Cardium edule.
- 2) Mytilus edulis.
- 3) Littorina littorea und Littorina rudis
- 4) Pleuronectes platessa.
- 5) Palaemon squilla, Krabbe und Carcinus maenas, Tauschkrebs.
- 6) Asteracanthion rubens.
- 7) Arenicola piscatorum.
- 8) Mya arenaria.
- 9) Balanus crenatus
- 10) Cardium edule, die Herzmuschel, Tellina balthica, Mya arenaria, Mytilus edulis und Scrobicularia piperata
- 11) Clavellina lepadiformis.
- 12) Amurucium rubicundum.
- 13) Campanularia geniculata, Dynamena pumila u. A.
- 14) Fabricia amphicora.
- 15) Actinia mesembryanthemum.
- 16) Rissoa octona.
- 17) Syngnathus acus und Syngnathus ophidion.
- 18) Gasterosteus aculeatus.
- 19) Mysis spinulosa.
- 20) Acera bullata.
- 21) Medusa aurita, die Ohrenqualle, und Cyanaea capillata, die Haarqualle (welche neffelt).
- 22) Montacuta bidentata.
- 23) Platycarcinus pagurus.
- 24) Sabellaria anglica.
- 25) Dies ist ausführlich dargestellt in meiner Schrift: Ueber Austern- und Riesmuschelzucht und die Hebung derselben an den norddeutschen Küsten. Berlin, Wiegandt und Hempel, 1870, aus welcher ich mehrere, die Austern betreffende Stellen in diesen Vortrag aufgenommen habe.
- 26) Echinus sphaera.
- 27) Alcyonium digitatum.
- 28) Serpula triquetra.
- 29) Corbula gibba.

(62)

014089/123.

Ueber

die Resultate

der

Bevölkerungs- und Moral-Statistik.

