

# Carinthia.

Zeitschrift für Vaterlandskunde, Belehrung und Unterhaltung.

Herausgegeben vom

naturhistorischen Landesmuseum und Geschichtsvereine in Kärnten.

№ 8.

achtzigster Jahrgang.

1890.

## Einige Ergebnisse der Plankton-Expedition.

Professor Hensen in Kiel machte an die Akademie der Wissenschaften in Berlin sehr spannende Mittheilungen über die gelungene Planktonfahrt. Im Allgemeinen ist die Masse des Planktons im Meere nicht besonders groß. Es wurden zwar im Norden Fänge von 2700 und 1800 Cubikcentimeter auf den Quadratmeter gemacht, während die größten in der Ostsee gemachten Fänge im Herbst nur 500, einzelne im Frühjahr allerdings bis 2700 cc betrugten. Dabei handelte es sich in der Ostsee nur um Tiefen von 20 m, während auf dem Ocean im Norden eine Tiefe von 400 m durchfischt wurde. Da sich die Massen im Ocean bis zu dieser Tiefe, wengleich mit abnehmender Tiefe vertheilen, so ist es unzweifelhaft, daß dort selbst bei großen Fängen die Dichte des Planktons nur gering ist.

Die jährlichen großen Fänge von Bottwalen bei den Azoren, das Vorkommen ausgedehnter Schaaren großer Delphine und Thunfische, überhaupt der größten Raubfische und von Schaaren fliegender Fischen zwischen den Wendekreisen, die Mannigfaltigkeit größerer pelagischer Thiere in der Guinea- und anderen Meeresströmungen, schienen einen großen Reichthum an Plankton vorauszusagen. Dafür sprach auch die Gleichmäßigkeit der Temperatur in tropischen Meeren und vor Allem der Umstand, daß die Strahlen der senkrecht stehenden Sonne viel tiefer in das Meer eindringen müssen, als dies in der Nähe der Pole der Fall sein kann. Zeitweilig wird der Sonnenschein

abgelöst von den Fluten tropischer Gewitterregen, die reich an Salpetersäure sind. Obwohl nun überall Plankton vorgefunden wurde, war doch die Menge desselben unter und nahe den Tropen relativ geringer als im Norden bis zu den Neu-Fundlandbänken hinunter. Jeder einzelne Fang enthält wohl über 100 verschiedene Formen, aber die Armuth an Planktonmasse ist doch eine auffallend hervortretende Thatsache.

Besonders arm an Plankton war das Sargassomeer, 20° bis 35° n. Br. Es war im Mittel fünfzehn Mal ärmer, als im Norden. Die Sargassotange (*Sargassum bacciferum* Ag.) wurden meistens einzeln schwimmend und ziemlich gleichmäßig vertheilt gefunden, nur bei Wind legten sie sich zu Streifen zusammen, die ähnlich geformt waren, wie die Windwolken oder gestreckte Cirrus. Solche Streifen waren meistens nicht größer, als die Oberfläche des Schiffes, zuweilen bedeutend länger. Die einzelnen Pflanzen sind nicht groß, ausgebreitet erfüllen sie den Raum von zwei bis vier Litern. Im Golfstrom kam eine Pflanze auf etwa 525 gm, im Sargassomeer auf etwa 175 gm, während das Volumen des Planktons auf solchen Strecken etwa das Fünzigfache betrug. Dies Volumen besteht aber nur zu einem kleineren Theile aus Pflanzen, welche so niedrig organisirt sind, daß ihr Gehalt an organischer Substanz, 0.4 bis höchstens 6%, weit geringer ist, als jener der Lauge. Die Sargassopflanzen halten sich wohl kaum ein Jahr, höchstens ein halbes Jahr, sonst müßte, nach der Geschwindigkeit, mit welcher der Golfstrom sie hinführt, zu rechnen, sich dort eine weit größere Masse davon vorfinden. Es ergab sich, daß diese entwurzelten Pflanzen leben, ja selbst noch, wenn auch geringes Wachstum zeigen, da für die Meerespflanzen die Wurzel nur die Bedeutung hat, sie am Boden festzuhalten und keine Stoffaufnahme durch sie erfolgt. Es scheint, daß der Sargasso durch Nahrungsmangel so weit gebracht wird, daß er vergehen muß. Sie leben ärmlich genug, um begierig alle Nahrung aus ihrer Umgebung zu sammeln, weil sie, wurzellos dahintreibend, in nahezu derselben, sich mit ihnen verschiebenden Wassermasse bleiben. Diese Pflanzen bereichern also die Meeresoberfläche wenig mit verwesender Substanz, sondern sie zehren mit an deren unorganischen Nahrungssubstanzen. Das erklärt zum großen Theile die besonders große Armuth an Plankton in dieser Gegend. Im Allgemeinen sind die Forscher geneigt, den Reichthum der nördlichen Meere an niederen Pflanzen und Thieren auf die niedere Temperatur des Wassers dort zu beziehen, was also wohl auch den umgekehrten

Schluß auf die Schädlichkeit der Wärme in wärmeren Meeresstheilen enthält. Wenn in der großen Wärme des Wassers nicht die Ursache der geringen Dichte des Planktons gesucht werden kann, so entsteht die Frage, was sonst diese Dichte in so engen Grenzen zu erhalten vermag und es kann wohl nur der Mangel an Nahrungstoffen, zunächst in Bezug auf die Pflanzen, in Folge dessen dann auch für die Thiere, zur Erklärung herbeigezogen werden.

Dieser Nahrungsmangel kann nicht im Sauerstoff liegen, weil die Pflanzen selbst im Licht Sauerstoff entwickeln, auch nicht in der Kohlensäure, denn seit den Analysen von Jacobson weiß man, daß locker gebundene Kohlensäure in sehr großer Menge im Meerwasser enthalten ist. Die den Pflanzen mangelnden Nahrungstoffe können nach unserer bisherigen Kunde daher nur noch entweder in unverbrennlichen Bestandtheilen des Wassers oder in Stickstoffverbindungen gesucht werden. Was die erstere Möglichkeit betrifft, bei der vor Allem an einen Mangel an Phosphorsäure zu denken ist, so liegen bisher weder über den Phosphorgehalt des Meerwassers, noch auch über den Gehalt an Stickstoffverbindungen Analysen vor, wohl deshalb, weil die Mengen dieser Stoffe auf jeden Fall nur äußerst gering sein können. Im Norden war der Gehalt an Pflanzen zeitweilig sehr groß. Auch weit im Süden kamen ein Paar Fänge von großen Volumen, nämlich 300 bis 700 cc, vor und auch die Fahrt des Challenger zeigte den Reichthum der Diatomeen im antarktischen Meere. Sicher kann angenommen werden, daß das Meerwasser überall die gleiche Menge an unverbrennlichen Substanzen enthält, denn es darf als kaum denkbar bezeichnet werden, daß in polaren Gegenden eine besondere Quelle etwa für Phosphorsäure fließen könnte. Aus diesem Grunde muß der Gedanke, daß Mangel an unorganischen Nährsubstanzen bei der vorliegenden Frage in Betracht zu ziehen sei, ausgeschlossen werden.

Als Quellen der Stickstoffverbindungen des Meeres sind zu nennen die Gewitterregen, welche die bei elektrischen Entladungen gebildete Salpetersäure niederführen, der gleichfalls wohl durch den Regen dem Meere zugeführte Ammoniakgehalt der Luft und aus Fäulnißproducten, die theils an der Oberfläche des Meeres, theils am Grunde entstehen mögen, namentlich auch durch die Flüsse zugeführt werden können. Während die nordischen Meere reich an Regen sind, reicht die Verdampfung der gewaltigen Fläche des tropischen Meeres nicht aus, um Regen und Gewitter reichlich zu erzeugen. Hin und

wieder brachte ein Strichregen etwas Regen. Gewitter, die an der brasilianischen Küste und überall an den bewaldeten Küsten der Tropen in entsprechender Jahreszeit täglich einsetzen, kamen auf See kaum vor. Wetterleuchten war selten. Die Küsten von St. Vincent und Ascension sind ganz regenarm, nur auf den höheren Bergen regnet es dort häufiger. Daher kann sehr wohl der Ocean unter den Tropen arm an Stickstoffverbindungen sein. Im Norden fällt nach den vorhandenen Beobachtungen unbedingt viel Regen auf See, ob aber dieser viele Stickstoffverbindungen mitführt, steht dahin.

Die Prüfung der Volumina des Planktons ergibt, daß fünf Mal im Norden, ein Mal nördlich von Ascension, außergewöhnlich große Fänge gemacht wurden. Diese müssen durch besondere Strömungen in das Gebiet geführt worden sein und können daher zunächst außer Betracht bleiben. Die übrigen Fänge ergaben folgende Mittelzahlen: im Norden bis Neu-Fundland 160 cc, Neu-Fundland bis Bermudas 40 cc, Sargassomeer 45 cc, durch den Nord-Äquatorial-, Guinea- und Süd-Äquatorial-Strom bis Ascension 130 cc, im Süd-Äquatorial-Strom, Ascension bis Pará 60 cc, Nord-Äquatorial-, Guinea-, Süd-Äquatorial-Strom, Pará bis Sargassomeer 93 cc, Nord von den Azoren bis zu dem Canal 83 cc.

Diese Volumenunterschiede sind ziemlich geringfügig, jedoch tritt hervor, daß die drei tropischen Strömungen reich an Plankton gewesen sind. Die Äquatorialströmungen führen Wasser, welches längere Zeit längs der Küsten von Afrika verlief und haben weit im Westen nennenswerth an Plankton verloren. Der Guineaastrom entsteht im fernen Ocean und erreicht erst die Küste, nachdem er die auf Plankton durchsichteten Strecken durchsezt hat. Letzterer Strom fließt in einer Region wechselnder Winde und ist nach den Witterungskarten ein regenreiches Gebiet. Ebenso ist die Strecke nördlich von den Azoren bis zum Canal ziemlich reich an Niederschlägen.

Die Armuth der Strecke Neu-Fundland bis Bermudas scheint dagegen nicht im Einklang mit der entwickelten Hypothese vom Mangel der Stickstoffverbindungen auf hoher See zu stehen, denn der Golfstrom, welcher auf dieser Fahrt durchquert wurde, kommt vom Lande und mußte daher reich an Stickstoffverbindungen sein. Es muß eingehenderen Analysen vorbehalten bleiben, weitere Aufklärungen zu schaffen.

Gewiß ist es, daß das Plankton, die Nahrungssubstanz im Meere, nur geringe Dichte hat. Die absolute Menge ist allerdings

nicht gerade gering, sondern weit bedeutender, als während der Fahrt angenommen wurde. Im besonders armen Sargassomeere wird fünfzig Mal so viel Plankton- wie Seegrass-Volumen gefunden und doch erschien letzteres den Seefahrern aller Zeiten als etwas sehr Besonderes und Auffallendes. Das Plankton in einer Tiefe von 200 m vertheilt, muß schwierig genug zu erwerben sein, wenigstens tragen viele größere pelagische Thiere den ausgesprochenen Charakter schwerer Lebensverhältnisse, des Hungerlebens, an sich.

Man hat die glashellen Gewebe dieser Thiere auf die Vortheile der mit solchem Bau verbundenen Durchsichtigkeit und Unsichtbarkeit bezogen, was einseitig ist. Die an und für sich glasklaren Alakelphen zeichnen sich meistens durch weithin sichtbare weißliche Färbungen der Geschlechtstheile aus, obgleich einige Arten ganz klar und durchsichtig bleiben. Aus diesem Umstand ist zu schließen, daß keine tiefer liegenden Ursachen die Färbung bedingen und daß die Durchsichtigkeit nicht Vortheile genug bietet, um vorwiegend erstrebt zu werden. Den zu allergößter Durchsichtigkeit plattgedrückten Saphirinen ist es eigenthümlich, daß sie durch lebhaftere Interferenzfarben die Aufmerksamkeit auf sich ziehen.

Die Salpen, die Heteropoden haben mitten in ihrer Gallertsubstanzen undurchsichtige, gefärbte, weithin sichtbare Eingeweide, obgleich innerhalb ihrer Classe Fälle genug vorkommen, die zeigen, daß auch hier die Eingeweide durchsichtig gebildet werden können. Ueberhaupt dient weit ausgedehnter als die Durchsichtigkeit ein tiefes Blau zum Schutz. Die an der Oberfläche hängenden Thiere, die Belemniten, Porpiten, Phylalien und Xanthinen sind indigblau gefärbt, dieselbe Farbe zeigen übrigens auch die Glaucus und einige Copepoden. Dies hängt wohl damit zusammen, daß die reichlich aus der Tiefe zurückkehrenden Lichtstrahlen am Meeresspiegel zum Theil eine Totalreflexion erleiden, von welcher die brechbareren Farben des Lichtes viel früher betroffen werden müssen, als die rothen und gelben Strahlen. Leider waren die Fischneze grün statt blau gefärbt. In dem so durchsichtigen Ocean, in welchem eine weiße Scheibe noch in 66 m Tiefe gesehen wurde, wurde offenbar bei dunkler Nacht das grüne Netz auch noch gesehen, so daß die Fische ihm auswichen.

Weil die Gefahr einer Verletzung der Glaskörper-Gewebe in den wiegenden Wellen der hohen See sehr gering ist, konnte das Wasser in ausgiebigstem Maße bei der Gewebsbildung Verwendung finden,

um den Körper der Thiere möglichst zu vergrößern. Dadurch wird gewonnen, daß die Muskeln, welche sich weithin durch das wässerige Gewebe erstrecken, daß die Hebel, an welche sie sich ansetzen, daß die Höhlen des Körpers, welche sie umspinnen, so wirksam für den raschen Stoß gegen die verschiebbaren Wassertheilchen werden, wie sie es ohne Aufblähung des Körpers nicht hätten sein können. So mag es kommen, daß sich an diesen, gerade für die hohe See besonders charakteristischen Formungen, Thiere fast aller an der Oberfläche vorkommenden Classen betheiligen. Quallen, Rippenquallen, Diphyen und Salpen haben durchgehends solche Gewebe; unter den Würmern Sagitten, Alciopiden und Tomopteriden, unter den Schnecken die Heteropoden, unter den Kopffüßlern die sonderbaren Tranchien. Selbst bei den Fischen tritt diese Formung bisweilen auf, namentlich bei deren Larven, aber auch z. B. bei den Bandfischen (*Leptocephalus*).

Der Tendenz, relativ größte Wassermassen auszubeuten, wird die Fauna auch noch in anderer Weise gerecht. Man sieht in den Fängen Glashärchen in relativ raschem, geradlinigem Laufe dahin eilen und erkennt erst bei näherem Zusehen etwas hinter dem Vorderende zwei schwarze breite Linien und weiter hinten einige rüstig rudernde Anhänge. Ein Amphipode, *Rhabdosoma*, ist von dem sonst mehr kugeligen Typus zu dieser Länge ausgezogen worden, etwa wie eine Glaskugel, die man zu einem Faden auszieht. Alle Organe, selbst die Augen, die bei den pelagischen Thieren gewöhnlich hoch entwickelt sind, haben sich der unbequemen Gestaltug fügen müssen. Diese bietet wohl nur den Vortheil, mit geringsten Kräften eine möglichst große Schnelligkeit zu erzielen. Mehr oder weniger strecken sich alle pelagischen dekapoden Krebse in die Länge, andere Krebschen, so namentlich die Saphirinen, breiten sich zu fast schneidend dünner Fläche aus, auch auf diese Weise für die Fortbewegung Vortheile gewinnend. Die Diphyen vereinen die Zusammenziehungen ihrer beiden Schwimmglocken in dem gleichen Sinn mit großem Erfolg, denn in den tropischen Meeren sind ihre Bewegungen sehr energisch und die Anzahl der Thiere ist relativ groß. Die zahlreiche Ordnung der Flügelschnecken zeigt eine sehr wirksame Form der Fortbewegungsorgane, indem ihr Fuß zu zwei fächerförmig ausgebreiteten Flügeln umgestaltet ist. Sie verhalten sich zu den eigentlichen Schnecken, wie die Vögel zu dem kriechenden Lurch.

Dennoch bietet der Ocean auch für die wahren Schnecken noch Raum, nur daß diese die Bewegungskraft des Windes ausnützen

müssen. An ihrem schaumigen Speichel hängend, der als Segel und als Schutz gegen die Wasservögel dient, weil er auf das Täuschendste die Flocken des Wellenschaumes nachahmt, treiben sie dahin, gegen die Meeresbewohner durch die blaue Farbe ihrer Schalen gedeckt. Die Belemniten, Porpiten und Physaliden bilden Schalen, welche sich über die Oberfläche des Wassers erheben und gleichfalls als Segel dienen. Diese Thiere, die an ihren langen Fangarmen so mächtige Kesselorgane tragen, daß sie auf die schwieligen Hände der Matrosen sehr nachdrücklich einwirkten, müssen auf ihrer Bahn Tod und Verderben zurücklassen. Man fährt oft mehrere Tage lang durch ihre Schwärme, bis selbe auf längere Zeit völlig verschwinden. Diese Art des Vorkommens steht offenbar in Bezug zu der Form der Bewegung. Die keiner selbstständigen Fortbewegung fähigen Thiere müssen wegen der zweigeschlechtlichen Fortpflanzung ziemlich nahe beisammen bleiben. Was zu weit abtreibt, muß aussterben. Wären sie überall im Meere in entsprechender Dichte verbreitet, so wäre eine Bewegung der ganzen Masse in der Richtung des Windes unzumuthig, denn sie würde durch bereits abgefischte Gebiete getrieben und würde bei der im Meere herrschenden relativen Armuth kaum noch genügende Nahrung finden. Die auf Ebenen grasenden Landthiere wandern aus ähnlichen Gründen in Heerden vorwärts, aber hier handelt es sich um eine mehr freiwillige Vereinigung. Bei diesen Seethieren muß die Heerdenbildung dadurch bewirkt werden, daß die Brut nicht treibt, sondern frei schwimmt. Infolge dessen treiben die Mutterthiere fort und wenn die Larven sich endlich an die Oberfläche erheben, können ihnen jene keine Concurrenz mehr machen. Andere Arten, z. B. die Pyrosomen, die Rippenquallen, die Salpen, treten gleichfalls in beschränkten Schaaren auf, vielleicht haben die Regionen reicheren und ärmeren Planktons darauf Einfluß.

Wo alle diese Anpassungen nicht zur Ausbildung gekommen sind, kommt doch noch in anderer Weise der Charakter der Hochseeformen zur Geltung. Gewisse Raubfische zeigten eine Energie des Triebes, wie sie bei den Küstenfischen nicht beobachtet wird. Die Ueberraschung, gefangen, in die Hand genommen, schließlich in ein engbegrenztes Wassergefäß versetzt zu werden, hatte keinen Einfluß auf ihr Verhalten. Sobald sie dort einen Fisch erblickten, konnte weder dessen überwältigende Größe, noch ein sonstiges Hinderniß sie abhalten. Wie ein physikalisches Gesetz wirkte das Bild der Beute auf ihre Angriffsactionen, sie stürzten sofort auf den Fisch zu und bissen sich fest. Man

konnte sie wiederholt gewaltsam loslösen, kaum freigelassen, ergriffen sie sofort wieder ihr Opfer. Eine solche Organisation, welche keine Furcht kennt und unbedingt zum Angriff treibt, ist für die Verhältnisse des Oceans wohl zulässig und günstig, an den Küsten müßte sie aus verschiedenen Gründen verderblich wirken.

So findet man die Thierwelt der hohen See harmonisch der geringen Dichte des Planktons und der Ausdehnung des Fanggebietes angepaßt, während die der Küsten darauf angewiesen ist, in Verstecken oder fest eingewachsen, den Wellen und den Gezeitströmungen die Arbeit der Herbeischaffung des Planktons und anderer Nahrung zu überlassen.

Die Urformen der in Rede stehenden, ziemlich hoch organisirten Thiere dürften wohl alle aus Gallertgeweben bestanden haben, von welcher Gestalt aus dann die Einen durch günstigere Gewebsbildung widerstandsfähigere Körper, die Anderen die Einrichtungen zur Beherrschung großer Wassermassen sich erworben haben. Dabei ist nicht ausgeschlossen, daß unter günstigen Verhältnissen beide Vortheile zugleich gewonnen werden konnten und auch thatsächlich gewonnen worden sind. Es ist bestimmt zu glauben, daß die genauere Analyse des reichen Materiales, welches von der Plankton-Expedition wohlbehalten heimgebracht worden ist, sich als eine sehr dankbare Arbeit erweisen wird. (Gaea, 1890, VII, S. 391—399.)

### Die Tornados in den Vereinigten Staaten.

Nach Dr. W. F. v. Beber's „Lehrbuch der Meteorologie“, Stuttgart, Ferd. Enke, 1890, S. 357—359, sind Tornados äußerst heftige, orcanartige Windstöße, welche mit dichter Wolke, gewöhnlich auch mit starken Regen- und Hagelfällen rasch fortschreiten, wobei der Wind an jedem Orte der Bahn eine rasche Drehung erfährt. Die Tornados, welche an der Westküste Afrikas vorkommen, deren Häufigkeit und Stärke nicht sehr bedeutend ist, haben Aehnlichkeit mit den gewöhnlichen Böen, während diejenigen in den Vereinigten Staaten einige charakteristische Eigenthümlichkeiten zeigen.

Die Dauer des Windstoßes bei den nordamerikanischen Tornados an jedem einzelnen Orte überschreitet selten eine Minute und in diesem kurzen Zeitraume, häufig fast momentan, werden auf dem scharf begrenzten Striche, welchen der Tornado berührt, die fürchterlichsten Verwüstungen angerichtet, von denen eine große Menge beglaubigter Beispiele vorliegen, welche beweisen, daß die Stärke des Windstoßes

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carinthia I](#)

Jahr/Year: 1890

Band/Volume: [80](#)

Autor(en)/Author(s): Anonymous

Artikel/Article: [Einige Ergebnisse der Plankton-Expedition. 161-168](#)