

Das Plankton des Meeres.

Von

Dr. Gustav Stiasny.

Vortrag, gehalten den 12. März 1913.

Meine Damen und Herren!

Unter „Plankton des Meeres“ versteht man eine Lebensgemeinschaft von frei im Seewasser lebenden tierischen und pflanzlichen, großen und kleinen Organismen, die im Meere treiben und sich mehr oder weniger passiv verhalten gegenüber den dort vorwaltenden Triebkräften (Wellenbewegung, Strömungen, Gezeiten). Der Name „Plankton“ ist von dem griechischen Zeitworte πλάζομαι abzuleiten und wer von Ihnen die Odyssee im Urtexte gelesen hat, kennt wohl auch den berühmten Vers vom edlen Dulder Odysseus: ὄς μαλὰ πολλὰ πλάγχθη, der viel herumgetrieben wurde, viel herumirrte. Beim „Plankton“ handelt es sich in den meisten Fällen um ganz kleine Tiere, Pflanzen oder Bakterien, die, wie feiner Staub im Meerwasser verteilt, dem freien Auge fast unsichtbar, willenlos im Wasser treiben und die zeitlebens oder doch den größten Teil ihres Lebens darin schwebend zubringen. Man hat sie daher auch treffend „Schweblinge“ genannt, da die für die Planktonorganismen am meisten charakteristische Eigentümlichkeit das große Schwebevermögen ist.

Das Plankton teilt mit dem Nekton (νήχω = ich schwimme) das gleiche Wohn- und Nährgebiet.

Unter „Nekton“ versteht man die Schwimmer, das sind also in erster Linie die Wale, Seeschlangen, Kopffüßler und Fische, die dank ihrer kräftigeren Muskeltätigkeit sich im Gegensatz zu den meisten Planktonten eine gewisse Selbständigkeit bewahren und größere Eigenbewegungen vollziehen können. Allerdings ist der Unterschied zwischen Plankton und Nekton kein scharfer, da es auch größere Planktonten gibt (Medusen, Siphonophoren, Ctenophoren, Salpen etc.), die kräftig genug sind, um sich gegen Wellen und Strömungen behaupten zu können, während andererseits viele Fische ein planktonisches Entwicklungsstadium durchlaufen, indem sie ganz willenlos treiben.

Plankton und Nekton bilden in ihrer Gesamtheit die Lebewelt des Pelagials.

Obwohl das Plankton frei im Meerwasser schwebt und an kein festes Substrat gebunden ist — die einzige Lebensgemeinschaft auf der Erde, bei der dies dauernd der Fall ist — steht es doch in enger Beziehung zu den Organismen, die den Boden des Meeres bewohnen, dem Benthos, und ist auch nicht ganz unabhängig von der Konfiguration des Meeresbodens. Zum Benthos steht das Plankton in engster Beziehung dadurch, daß die im erwachsenen Zustande festsitzenden, kriechenden oder schwimmenden Organismen des Meeresgrundes in ihrer Entwicklung ein Stadium besitzen, in dem sie im Plankton auftreten. Dies ist der Fall z. B. bei den Schwämmen, Cölenteraten, Würmern, Mollusken, Moostierchen, Stachelhäutern, Manteltieren usw. Andererseits

wird das Plankton auch von der Gestaltung und den Tiefenverhältnissen des Meeresgrundes beeinflusst, indem oberhalb des Kontinentalplateaus, das als seichte unterseeische Terrasse die Festlandsockel zum großen Teil umsäumt, infolge der verschiedenen Lebens- und Ernährungsbedingungen ein anders zusammengesetztes Plankton lebt wie auf der Hochsee oder in den großen Tiefen; ein anderes Plankton lebt an Flachküsten mit Sandstrand und an Steilküsten mit Meeresbrandung.

Das Plankton ist im Meere in ungeheurer Menge vorhanden und nur dadurch, daß es so überaus gleichmäßig in dem riesigen Wohngebiete, dem Weltmeere, verteilt ist, sowie durch die Kleinheit der meisten Planktonten und die Schwierigkeit des Fanges ist es erklärlich, daß man von der Existenz der pelagischen Lebewelt bis zum Beginn des vorigen Jahrhunderts fast gar nichts wußte. Homer nennt die Salzflut ἀτρώγετος (unfruchtbar). Goethe sagt von der Meereswoge:

Sie schleicht heran an abertausend Enden,
Unfruchtbar selbst, Unfruchtbarkeit zu spenden.

(Faust, II. Teil)

Ja selbst ein so hervorragender Beobachter wie Charles Darwin bezeichnet in seinem berühmten Werke „Reise eines Naturforschers um die Welt“ den grenzenlosen Ozean als eine „langweilige Wasserwüste“. Es bedurfte erst der Erfindung geeigneter Fangmethoden, sowie des Mikroskops, um die Schätze an Organismen zu heben und kennen zu lernen, die im Schoße der „un-

fruchtbaren Salzflut“ verborgen sind. Jetzt weiß man, daß der Ozean nicht unfruchtbar, daß er keine Wüste ist, sondern eher einer Wiese vergleichbar, deren Gras allerdings mikroskopisch klein ist. — Beim Meerleuchten, oder dann, wenn das Meerwasser infolge Massenauf-tretens einzelner Planktonorganismen verfärbt ist, erhält auch der Laie einen augenscheinlichen Beweis von dem riesigen Reichtum an Lebensformen, den die blaue Flut beherbergt. —

Eines der interessantesten Probleme der Plankton-forschung ist der außerordentliche Formenreichtum der Planktonten, der im scheinbaren Gegensatze steht zur Einförmigkeit des Milieus, in dem die Planktonten leben. Es ist noch ganz unentschieden, ob diese Mannig-faltigkeit der Gestaltungen als Anpassung an die immer-hin doch vorhandenen Unterschiede in den physikalisch-chemischen Eigenschaften des Meerwassers aufzufassen ist, daß also das Milieu nur anscheinend so einförmig ist, in Wahrheit aber doch Unterschiede in den Lebensbe-dingungen darbietet, oder ob in den Organismen selbst die Tendenz zu dieser divergierenden Formgestaltung liegt, oder endlich, ob vielleicht noch Faktoren auf die Bildung der Formen Einfluß üben, die selbst oder deren Wirkungsweise noch unbekannt sind (ultraviolette Strah-len, Radiumemanation etc.). — Trotz dieser Formen-mannigfaltigkeit stimmen die Planktonorganismen doch in ihrer Organisation in großen Zügen überein. Ihr Wohngebiet ist ja die klare blaue Flut, die über die ganze Erde verbreitet ist, und so ist es nicht

zu verwundern, daß Planktonten aus den verschiedensten Gebieten einander sehr ähnlich sehen. Die großen Unterschiede, die wir sonst schon innerhalb kleinerer Gruppen bei den Landtieren finden, sind hier ausgeglichen, alle Verschiedenheiten verwischt.

Die tierischen und pflanzlichen Organismen des marinen Planktons sind dem eigenartigen Wohnggebiete, das sie bevölkern in sehr eigenartiger Weise angepaßt, so daß sie sich in vielen Eigenschaften von den Organismen anderer Wohngebiete unterscheiden. Betrachten wir zunächst die Pflanzen des Planktons. In riesiger Menge vorhanden, sind sie alle mikroskopisch klein. Und doch sind sie für den ganzen Haushalt des Meeres von der allergrößten Bedeutung, denn sie allein können ihren Körper mit Hilfe der Sonnenenergie aus den im Meerwasser gelösten anorganischen Substanzen aufbauen. Von ihnen zehren alle Meerestiere direkt oder indirekt. Sie allein sind unabhängig von den übrigen Organismen im Meere. Im Gegensatz zu den in so vielgestaltiger Weise ausgebildeten Landpflanzen sind sie sehr einförmig gestaltet. Meist einzellig, lebt jede Planktonalge für sich allein und ist durch größere oder kleinere Zwischenräume von ihren Schwesterzellen getrennt. Die Landpflanzen vereinigen sich zu Kolonien oder bilden sich zu mehr oder weniger kompliziert gebauten Organismen aus, an denen man Wurzel, Stamm und Blatt unterscheiden kann. An einer Planktonalge keine Spur einer solchen Differenzierung. Die kleinen Pflänzchen des Planktons werden allseitig gleichmäßig vom Wasser getragen,

das sie wie eine Nährlösung umgibt und ihnen alle zum Aufbau ihres Körpers nötigen Stoffe vermittelt. Sie bedürfen einander nicht zum Schutze oder zur Ausnützung der Nährstoffe, im Gegenteil, es ist am besten für sie, wenn sie, jede für sich, isoliert bleiben und sich möglichst gleichmäßig im Wasser verteilen, da sonst die Nährstoffe an einzelnen Stellen zu stark konsumiert würden. Die Folge davon ist, daß die Planktonalgen auf ganz niederer Organisationsstufe verharren, im Gegensatz zu den Landpflanzen, bei denen eine weitgehende Differenzierung, eine Arbeitsteilung der einzelnen Organe zu großen Formveränderungen geführt hat. Die Planktonalgen sind vergänglicher als die Landpflanzen, es fehlen hier Dauerbestände in irgendeiner Form. Sie haben fast gar nicht unter Parasiten, unter Dürre, Kälte, Stürmen zu leiden. An Stelle des Assimilationsproduktes der Stärke, die bei den Landpflanzen regelmäßig zu finden ist, wird hier Fett oder Öl gebildet, das neben seiner Eigenschaft als Reservesubstanz gleichzeitig eine wichtige Funktion als Schweborgan zu vollziehen hat.

Ihren ganz eigenartigen Habitus erhalten die Planktonalgen ebenso wie die Planktontierchen durch ihre Anpassung an die Lebensbedingungen, die in Form der verschiedenartigsten Schwebapparate auftritt. Da die Planktonen während ihres ganzen oder eines Teiles ihres Lebens schweben und niemals ausruhen, so muß die von ihnen geleistete Arbeit auf ein Minimum reduziert werden. Dies geschieht, indem ihre Schwebefähigkeit erhöht wird,

und so sind all die mannigfaltigen Anpassungserscheinungen der Planktonorganismen in erster Linie auf ein physiologisches Prinzip, auf Erhöhung des Schwebevermögens zurückzuführen. Dies geschieht zunächst dadurch, daß ihr spezifisches Gewicht dem des umgebenden Mediums mehr oder weniger entspricht. Die Planktonten brauchen nicht das gleiche spezifische Gewicht wie das Meerwasser anzunehmen, da dieses selbst eine je nach Ort und Zeit veränderliche Größe ist, sondern die pelagischen Organismen sind etwas schwerer als das Meerwasser, in dem sie leben, sie besitzen ein kleines Übergewicht. Durch die gleich zu schildernden Anpassungserscheinungen des Planktons wird aber bewirkt, daß dieses Übergewicht kein Herabsinken in tiefere Meeresschichten zufolge hat, sondern durch den eigenartigen Bau des Körpers wird der Reibungswiderstand im Wasser derart vergrößert, daß er die Schwere des Körpers übertrifft und derselbe schwebt. Und schweben müssen die Planktonorganismen, in erster Linie die Planktonalgen, da sie infolge ihres Lichtbedürfnisses in ihrem Vorkommen an die oberflächlichen Wasserschichten gebunden sind. Für sie bedeutet das Untersinken in die schwach oder nicht beleuchteten abyssalen Regionen den Tod.

Während vom Pflanzenreiche nur einige wenige Stämme im Plankton vertreten sind, finden wir darin Repräsentanten aller sieben Hauptstämme des Tierreiches, ausnahmslos und reichlich: von den einzelligen Urtierchen angefangen bis hinauf zu den Fischen, die in ihrer Jugend planktonische Lebensweise führen.

Einen wichtigen Bestandteil des tierischen Planktons bilden, wie bereits erwähnt, die Larven vieler im erwachsenen Zustand benthonischer Organismen, ja auch die Larven vieler Parasiten gehören eine Zeit hindurch dem Plankton an. Von der ungeheuren Menge von Eiern und Larven geht jedoch der allergrößte Teil zugrunde, da nur relativ wenige von den Strömungen fortgetragen und an günstige Ansiedlungsplätze gebracht werden, wo sie sich weiter entwickeln können. Die riesige Fruchtbarkeit vieler mariner Organismen ist eben eine Kompensation für die vielfachen Chancen der Vernichtung, von denen sie bedroht sind. Dieser Reichtum an planktonischen Larven der im späteren Leben festsitzenden oder kriechenden Tiere ist es, der vom rein wissenschaftlichen Standpunkte aus das Studium des Planktons so außerordentlich wichtig und bedeutungsvoll macht. Ohne Kenntnis dieser planktonischen Larven könnte man die Entwicklung vieler benthonischer und nektonischer Tiere gar nicht verstehen, man wäre im unklaren über die Verwandtschaft einzelner Tiergruppen, die oft nur auf Grund der Kenntnis ihrer Entwicklung erkannt werden kann. — Ebenso wie bei dem Phytoplankton wirkt auch die Ernährungsweise formgestaltend auf das tierische Plankton. Die Zooplanktonen sind vielfach von bedeutenderer Größe als die Planktonalgen, da ihre größere verdauende Oberfläche eine größere Ausnützung der Nährstoffe gestattet. — Alle Planktonen lassen also in ihrem Organisationsplane die Tendenz erkennen, die Fallgeschwindigkeit durch Erzeugung möglichst großen Widerstan-

des möglichst zu verringern. Dies leitende physiologische Prinzip wird auf verschiedene Weise realisiert. Zunächst durch bedeutende Oberflächenvergrößerung, wodurch der Reibungswiderstand erhöht wird. Viele Planktonten besitzen bei möglichst geringer Masse möglichst große Oberfläche (Kugel-, Ei-, Spindel-, Trommel-, Scheiben-, Stab-, Schraubenform). Ich zeige Ihnen hier zahlreiche Beispiele, besonders von Planktonalgen, im Bilde. Oder der an sich kleine Körper läuft in lange Fortsätze aus, die oft den Körper an Länge um ein Vielfaches übertreffen. Oder es werden alle schweren Körperteile, wie Schalen, Panzer etc., rückgebildet, wie dies besonders bei pelagischen Crustaceen, Mollusken der Fall ist. Oder es kommt zur Ausbildung reichlicher Gallerte bei großem Wassergehalt, so daß die feste Substanz auf 2 — 4 % des Körpergewichtes reduziert erscheint. (Viele Medusen, Siphonophoren, Salpen.) Oder es werden Gase in besonderen Behältern ausgebildet, die leichter sind als das Wasser und so das Schwimmen und Schweben vieler pelagischer Tiere (Siphonophoren) ermöglichen. Der große Fettgehalt, durch den viele tierische und pflanzliche Planktonten ausgezeichnet sind, wirkt gleichfalls als Schwebemittel.

Hand in Hand mit dem größeren oder geringeren Wassergehalt hat sich bei vielen Planktonten ein hoher Grad von Durchsichtigkeit ausgebildet, so daß man viele Planktontiere auch als „Glastiere“ bezeichnet hat. Man hat lange geglaubt, daß diese glashelle Durchsichtigkeit, die sich bei einzelnen Formen bis zu fast völliger Trans-

parenz steigern kann, für die Erhaltung der Art nützlich sei, indem sie die Planktontiere vor Verfolgung durch andere räuberische Tiere schützt, da sie ihnen fast unsichtbar sein müssen. Gegenwärtig faßt man jedoch die Durchsichtigkeit kaum mehr als „Schutzfärbung“ auf, da ja die meisten Planktonfresser wie z. B. die Wale und andere größere Planktonten das Meerwasser ganz mechanisch einschlürfen und filtrieren, ohne sich ihrer Augen zum Aufsuchen der Beute zu bedienen. Nach Doflein wäre die kristallene Klarheit vieler Planktontiere auf die große Lichtfülle in den oberflächlichen Wasserschichten zurückzuführen, indem es für die Tiere vorteilhaft ist, wenn die Lichtstrahlen ihren Körper passieren können, ohne reflektiert oder gebrochen zu werden. Hensen führt jedoch die Transparenz vieler Planktontiere auf das Hungerleben, die geringe Ernährung, zurück, der sie auf hoher See in der Regel ausgesetzt sind.

Viele Planktontiere sind aber auch durch schöne Färbung ausgezeichnet. Die Segelqualle *Velella*, das portugiesische Kriegsschiff (*Physalia*) sind prachtvoll blau gefärbt. Ich zeige Ihnen diese Planktonten im ruhenden und bewegten Bilde. Grün ist im Plankton im allgemeinen selten vertreten, z. B. bei *Halosphaera* und einigen Enteropneustenlarven. Rot oder rötlich sind viele Krebse, namentlich Tiefseecrustaceen, violett manche planktonische Schnecken und Tiefseemedusen. Die ockerfarbigen Fangfäden der sonst blauen *Physalia* werden als Schreck- oder Warnfarbe gedeutet. Die physiologische Bedeutung der grellen Färbung der Gonaden oder des

Eingeweideknäuels vieler pelagischen Tiere ist noch völlig unklar. Vielleicht ist diese Färbung nur eine Folge der Konstitution und hat keinerlei physiologischen Wert.

Die Mehrzahl der Planktonten besitzt nur in geringem Maße die Fähigkeit der Ortsveränderung. Sie bedürfen derselben auch nur wenig, da ja ihr Nahrungserwerb infolge der gleichmäßigen Verteilung des Planktons sehr erleichtert ist und nur selten die Zurücklegung größerer Strecken erfordert. Nur bei jenen — an Zahl verhältnismäßig wenigen — Formen unter den Planktontieren, die ausgesprochene Räuber sind, hat sich im Zusammenhang mit dieser Lebensweise auch die größere Fähigkeit der Bewegung entwickelt. Im allgemeinen spielen jedoch die Räuber unter den Planktonten an Zahl keine große Rolle — es sind dies Cephalopoden, Schizopoden, Dekapoden, pelagische Würmer (Alciopiden, Saggitten, Tomopteriden), viele Fische. Die Mehrzahl der Planktonten verhält sich bei der Nahrungsaufnahme mehr oder minder passiv, indem sie selbst in Ruhe verharren und ihren Aktionsradius durch Ausbildung von Strudelapparaten, Reusen, Fangarmen, Greifhaken, Pseudopodien etc. vergrößern. (So bei Foraminiferen, Radiolarien, Ciliaten, Medusen, Salpen, Appendicularien usw.). Die meisten tierischen Planktonten leben von geformter Nahrung (also von lebenden oder toten Planktonorganismen) oder vom Detritus, den tierischen und pflanzlichen Zerfallsprodukten, während die Planktonalgen ihren Körper aus den im Meerwasser gelösten Stoffen aufbauen.

Trotz der geringen Fähigkeit der Ortsveränderung vollziehen doch viele Planktonten regelmäßig große Wanderungen, die in verschiedenen Umständen ihre Ursache haben. Doch werden in den meisten Fällen diese Wanderungen nur sehr langsam vollzogen. Viele Planktonten scheuen grelles Licht oder Wärme und ziehen sich bei Tag und in der warmen Jahreszeit in die tieferen Regionen zurück, ebenso, wenn Stürme die Meeresoberfläche in Unruhe versetzen. Andere Planktonten wandern als geschlechtsreife Tiere in die Tiefe, um dort zu laichen, oder pelagische Tiere des Abyssals an die Oberfläche, um hier ihre Eier abzusetzen. Andere wandern direkt dem Futter nach und suchen jene Regionen auf, wo sie reichere Weide finden.

Zweifellos besteht zwischen den tierischen Planktonten ein intensiver Kampf ums Dasein. Obwohl mehr oder weniger für alle die gleichen günstigen Ernährungsbedingungen bestehen, ist eine solche schon infolge der Kollision gleichartiger Interessen bei Angehörigen derselben Lebensgemeinschaft anzunehmen. Bei den pflanzlichen Planktonten kann jedoch von einem Kampf ums Dasein im gewöhnlichen Sinne des Wortes kaum die Rede sein.

Über Krankheiten der Planktonten liegen nur sehr wenige Angaben vor. Zweifellos sind jedoch manche Planktonten, besonders die stark gallertigen Medusen, Siphonophoren, Salpen etc., Infektionskrankheiten ausgesetzt, da ihr Körper einen sehr günstigen Nährboden für die Halibakterien abgibt.

Unter Notzuständen, von denen die Landtiere so oft betroffen werden, haben die Planktonten im allgemeinen nur wenig zu leiden. Es kommen da wohl nur Regen und Stürme in Betracht, in seltenen Ausnahmefällen (Vesuv-Eruption 1906) auch Aschenregen. Dagegen scheinen die im allgemeinen sehr gefräßigen Planktonten häufig unter Hungersnot zu leiden, besonders auf der im Vergleich zu den Küstengebieten schwächer besiedelten Hochsee. Dem entsprechend deutet auch Hensen die Ausbildung farbloser Gallertmassen bei vielen Hochseetieren als Folge der Unterernährung.

Über das Alter, das die verschiedenen Planktonten erreichen, ist nur sehr wenig bekannt. Die großen Medusen, Siphonophoren dürften wohl ein oder mehrere Jahre alt werden. *Calanus finmarchicus*, der verbreitetste, in den nordischen Meeren oft in ungeheuren Mengen auftretende Copepode, wird ca. ein Jahr alt. In der Regel wird jedoch der natürliche Tod aus Altersschwäche nur in seltenen Fällen eintreten, da die meisten Planktonorganismen durch andere gefressen oder an den Strand geworfen werden oder durch plötzliche Schwankungen der physikalisch-chemischen Eigenschaften des Meerwassers (bei Stromkabelungen) zum Absterben kommen.

In Bezug auf die Körpergröße finden wir bei den Planktonorganismen sehr große Gegensätze: einerseits viele Medusen, Siphonophoren, Salpen etc. als wahre Riesen, auf der anderen Seite die planktonischen Bakterien als kleinste bekannte Lebensformen. Zu den

größten Planktonten gehören wohl manche Scyphomedusen, Siphonophoren und Salpen, von denen einige bis 4 m Körperlänge und mehr (ohne Fangarme) erreichen. Dagegen sind die Bakterien kaum $\frac{1}{10000}$ mm groß.

Symbiose ist in der Lebensgemeinschaft des Planktons verhältnismäßig wenig verbreitet. Bekannt ist die Symbiose zwischen Jungfischen und Medusen oder Siphonophoren und jene der Zooxanthellen (gelber Zellen) mit Radiolarien.

Über die Parasiten der Planktontiere weiß man noch sehr wenig. Beim Phytoplankton scheinen solche überhaupt nicht vorzukommen.

Viele Planktonten haben die Fähigkeit zu leuchten. Das unter dem Namen „Meeresleuchten“ bekannte reizvolle Phänomen wird von in großer Menge vorhandenen tierischen oder pflanzlichen Planktonten hervorgerufen. Man weiß dies erst seit verhältnismäßig kurzer Zeit, da man früher an eine Entzündung des im Meerwasser gelösten Phosphors oder anderer Meeres-salze dachte oder an einen Ursprung desselben durch Reibungselektrizität glaubte. Es ist aber jetzt festgestellt, daß in allen Fällen Planktonorganismen Erreger des Meeresleuchtens sind. Je nach den Organismen, die dasselbe hervorrufen, bietet es ganz verschiedenen Anblick dar. Von Phytoplanktonten leuchten namentlich viele Peridineen (*Ceratium*, *Peridinium*), von tierischen Planktonten namentlich Flagellata (*Noctiluca*), viele Medusen, Crustaceen, pelagische Würmer, Mollusken und Tunikaten. Bei den höher organisierten Formen leuchtet

nicht die ganze Körperoberfläche, sondern das Leuchtvermögen ist an bestimmte Stellen des Körpers gebunden, an sogenannte Leuchtorgane, die sich ihrem Bau nach trotz mannigfaltiger Ausbildung doch stets auf ein histologisches Element, auf Drüsenzellen, zurückführen lassen. Meist wird von diesen Drüsenzellen ein Sekret abgesondert, das erst bei Berührung mit dem Meerwasser und in einiger Entfernung von dem Tiere, das es produziert, leuchtet. Obwohl der Leuchtprozeß seinem Wesen nach noch nicht gänzlich erforscht ist, steht doch fest, daß er eine Oxydationserscheinung meist fetthaltiger Substanzen ist. Über die biologische Bedeutung des Leuchtens gehen jedoch die Meinungen der Forscher weit auseinander. Die einen halten das Leuchten für ein Schreckmittel, nach Meinung anderer soll es die Beute anlocken. Es dürfte hier kaum eine Anpassungserscheinung vorliegen, sondern der Leuchtvorgang ist wohl lediglich als eine Begleiterscheinung der Lebensprozesse aufzufassen, die als nützlich für die Erhaltung der Art festgehalten und weiter ausgebildet wurde.

Über die horizontale, vertikale und geographische Verbreitung der Planktonorganismen wäre viel zu sagen, doch will ich, um Sie nicht zu ermüden, nur die wesentlichsten Tatsachen kurz besprechen. In bezug auf seine horizontale Verbreitung teilt man das Plankton ein in neritisches und ozeanisches, in das Plankton der Küstengebiete und der Hochsee. Die Lebens- und Ernährungsbedingungen der Planktonten an der Küste und auf hoher See sind sehr verschieden: auf hoher

See herrscht größere Gleichmäßigkeit, Konstanz der physikalischen und chemischen Eigenschaften des Meerwassers, an der Küste dagegen ein unaufhörlicher Wechsel der Lebensbedingungen, hervorgerufen durch starke Strömungen, Temperatur- und Salzgehaltsschwankungen; das Wasser ist in Küstennähe reicher an gelösten N-Verbindungen, die für die Produktion des Meeres hauptsächlich in Betracht kommen, ferner reicher an Detritus. Diese Verschiedenheit der Existenzbedingungen ist von großem Einfluß auf die Zusammensetzung des Planktons. Auch steht das neritische Plankton in viel engerer Beziehung zum Benthos, den bodenbewohnenden Formen, als das ozeanische, da ja viele im erwachsenen Zustande benthonische Tiere ein pelagisches Entwicklungsstadium durchlaufen. Und diese Larvenformen finden sich fast ausnahmslos im neritischen Plankton, während die ozeanischen Formen holoplanktonisch sind, zeit lebens zum Plankton gehören, also keinerlei Beziehung zum Benthos haben.

In Bezug auf die vertikale Verbreitung sei zunächst vom Phytoplankton erwähnt, daß dasselbe nur die oberflächlichen Wasserschichten bis in 400 m Tiefe bevölkert, da hier die Assimilationsgrenze liegt. Doch ist auch in dieser verhältnismäßig dünnen Schichte das Phytoplankton nicht gleichmäßig verteilt, sondern staut sich in einer Tiefe von ca. 80—100 m — das ist die sogenannte „Schattenflora“ Schimpers, eine Flora, die starke Belichtung nicht verträgt und daher dauernd in diesem schwach erleuchteten Horizonte schwebt. Das

tierische Plankton läßt sich nach Chun nach drei Etagen gliedern: 1. die euphotische Region bis in ca. 80 m Tiefe mit Phytoplankton und Pflanzenfressern, 2. die dysphotische schwach beleuchtete Etage bis in ca. 200 m, die Zone der Schattenflora Schimpers mit Pflanzen- und Tierfressern und endlich 3. die aphotische Zone von 200 m bis in die dunklen Tiefen mit Tierfressern allein.

Für die geographische Verbreitung des Hochseep planktons — für das neritische kommen mehr lokale Verhältnisse und seine enge Beziehung zum Benthos in Betracht — sind die Meeresströmungen von größter Bedeutung. Trotzdem diese alle Gegensätze ausgleichen und alle großen Unterschiede verwischen, lassen sich doch fünf Hauptbezirke in der Verbreitung des Planktons unterscheiden: eine äquatoriale Warmwasser-, eine nördliche und südliche Kaltwasserzone, dazwischen eine nördliche und südliche Übergangszone. Im ganzen sind die kalten Meere — im Gegensatz zu den Verhältnissen auf dem Festlande — weit stärker bevölkert als die tropischen. Die Gründe für diese auffallende Tatsache sind noch kontrovers. Es soll hiefür namentlich der größere Stickstoffgehalt der nordischen Meere als Folgeerscheinung der geringeren Wirksamkeit der denitrifizierenden Bakterien die Ursache sein.

Eine der interessantesten Fragen auf dem Gebiete der geographischen Verbreitung der Planktonen ist das Problem der Bipolarität, das ich in diesem Zusammenhange in aller Kürze skizzieren möchte. Man hat eine auffallende Ähnlichkeit zwischen arktischem und

antarktischem Plankton zu konstatieren vermeint. Es wurde die Frage aufgeworfen, ob die Ähnlichkeit dieser so weit getrennten Faunen und Floren auf innerer Verwandtschaft beruht oder ob hier lediglich eine Konvergenzerscheinung infolge gleichartiger äußerer Lebensbedingungen besteht. Da das antarktische Plankton noch viel zu wenig untersucht ist, steht es noch nicht fest, in welchem Ausmaße diese Ähnlichkeit besteht, auf wie viele Formen sie sich erstreckt. Immerhin ist doch die Mehrzahl der Forscher der Meinung, daß die Bipolarität als eine Tatsache zu betrachten sei, für welche allerdings eine ausreichende Erklärung noch nicht gegeben werden konnte. Auf die verschiedenen Theorien oder Hypothesen, die hiefür aufgestellt worden sind, kann ich hier nicht näher eingehen.

Das Plankton ist für den ganzen Haushalt des Meeres von der allergrößten Bedeutung. Ist es doch das Phytoplankton, das in letzter Linie die Nahrung für alle im Meere lebenden Tiere, Hochsee und Küsten bewohnende Tiere, Planktonten und Tiere des Abyssals darstellt. Nur das Phytoplankton ist imstande, sich selbstständig zu nähren, zu wachsen und fortzupflanzen, ohne andere Organismen dazu zu bedürfen. Viele bodenbewohnende Tiere, die meisten Fische, nähren sich vom Plankton, die Wale, Pinguine, Robben fressen Plankton in ungeheurer Menge. Das Phytoplankton allein ist Produzent organischer Substanz, während alle tierischen Planktonten, die sich direkt oder indirekt vom Plankton nähren, lediglich Konsumenten vorstellen. Die Bakterien

des Meeres jedoch haben die wichtige Aufgabe, die tierischen und pflanzlichen Zerfallsprodukte wieder in anorganische Substanz überzuführen und sie so neuerdings der Verwertung durch das Phytoplankton zugänglich zu machen. Die Bakterien sind die Reduzenten. So kann man sich nach Lohmann den „Stoffwechsel“ im Meere vorstellen.

Auch sonst spielt das Plankton im Haushalte des Meeres keine geringe Rolle. Große Ansammlungen von Planktonten führen zu einer Verfärbung des Meerwassers. Planktonarme Meere sind blau, planktonreiche gelblich oder grünlich. Rötliche Verfärbung wird durch „Wolken“ von *Calanus finmarchicus*, braune durch Peridineen, grüne durch Diatomaceen hervorgerufen, die gelbe „Sägespäne“-See im Südatlantik durch kleine Spaltalgen (*Trichodesmium*). Der Fettgehalt der Planktonten, der nach ihrem Absterben in Lösung geht, bewirkt oder begünstigt das Schäumen des Seewassers und ist vielleicht eine der wichtigsten Quellen für die Petroleumbildung. In großer Menge angesammelte Planktonten rufen bisweilen einen eigentümlichen Geruch nach Brom oder Jod hervor. — Nach ihrem Absterben sinken die Planktonten zu Boden, bedecken, soweit ihre Leichen während des Absinkens nicht aufgelöst oder gefressen werden, den Boden der Ozeane als pelagische Sedimente. Je nach dem Vorwalten einzelner Planktonorganismen unterscheidet man Pteropoden-, Globigerinen-, Radiolarien- und Diatomeenschlamm. Der rote Tiefseeton, der mit einem Areale von ca. 135 Mill. km² den größten

Teil des Bodens im Pazific bedeckt, ist wahrscheinlich ein letztes Zersetzungsprodukt der pelagischen Sedimente.

Über fossiles Plankton ist nur wenig bekannt. Die meisten Planktonte sind ja so zart und hinfällig, daß eine Erhaltung derselben in fossilem Zustande nur in den seltensten Fällen möglich war. Man kennt fossile Diatomeen, Radiolarien, Foraminiferen, Medusen.

Der Nutzen, den das Plankton dem Menschen bringt, ist vorwiegend ein indirekter. Das Plankton ist von größter Bedeutung für die Ernährung der Fische. Das Plankton ist das Futter für die meisten erwachsenen und alle Jungfische. Wie der Mensch dem Erwerb, so folgt der Fisch seiner Nahrung. Wo viel Plankton, da gibt es viele Fische. Die berühmten Fischbänke an den Küsten von Marokko, Neufundland, Sachalin, Island usw. sind sämtlich durch großen Planktonreichtum ausgezeichnet. Erst seit kurzer Zeit kennt man die Beziehung zwischen dem Auftreten der Fischschwärme und dem Plankton. Es wird die Aufgabe künftiger Planktonforschung sein, im einzelnen festzustellen, welche Gesetze das Auftreten und die Verbreitung des Planktons regeln. Wenn wir die Verbreitungsgesetze des Planktons kennen werden, die uns vorderhand nur in großen Zügen bekannt sind, werden wir vielleicht auch die Bedingungen kennen und beeinflussen können, welche die Wanderungen der Nutzfische, des Herings, des Dorsch, der Sardine, Makrele u. a. m. regeln. Bei der unleugbar großen materiellen Bedeutung dieser Frage wird wohl niemand mehr das Studium des Planktons als müßige Spielerei betrachten,

eine Anschauung, die leider heute noch in weiten Kreisen verbreitet ist. Die praktischen Norweger, Engländer und Amerikaner beginnen schon mit der Züchtung des Planktons in großem Stile, um es als Fischfutter ins Meer zu setzen, und haben große Fischbrutanstalten gegründet, wo die Eier der wichtigsten Meeresnutzfische in großen Massen gezüchtet und in späteren Entwicklungsstadien ins Meer gesetzt werden, ein Vorgehen, dessen Notwendigkeit sich durch die drohende Verarmung des Meeres an Nutzfischen ergab infolge der jahrelang schonungslos betriebenen Raubfischerei.

Der direkte Nutzen des Planktons für den Menschen ist gering. Manche Medusen werden in Japan gegessen. Die kleinen Planktonkrebse können, in großer Menge gefangen, für Schiffbrüchige eine nahrhafte Kost abgeben. Das Plankton könnte aber als unerschöpfliche Fundgrube an schönen Formen von größter Bedeutung für unser Kunstgewerbe und Industrie werden. Diese reichen Schätze sind noch fast gar nicht gehoben. Welche Anregung, wieviel neue Motive könnten die Juweliere, Möbelzeichner, Dekorateurs in der Lebewelt des Planktons finden (Haeckels „Kunstformen der Natur“). Im Ozeanographischen Museum in Monaco sind einige prachtvolle Luster, Medusen und Radiolarien darstellend, angebracht, große Mosaiks mit Motiven aus der Pflanzen- und Tierwelt des Meeres bedecken den Boden. Aber auch unsere gewöhnlichen Gebrauchsgegenstände könnten leichterding's mit reizvollen Motiven aus der marinen Lebewelt verziert werden.

Meine Damen und Herren! Ich bin am Ende meiner Ausführungen angelangt und will Ihre Geduld nicht weiter in Anspruch nehmen. Ich konnte jedoch mit dieser skizzenhaft gehaltenen Darstellung das Thema „Das Plankton des Meeres“ auch nicht annähernd erschöpfen. Ich wollte Sie nur in großen Zügen Einblick nehmen lassen in dieses neue Wissensgebiet, das in der kommenden Zeit zweifellos eine mächtige Entwicklung erfahren wird und dessen Kenntnis für die Menschheit nicht nur von großem praktischen Nutzen sein wird, sondern auch eine reiche Quelle der Schönheit und Belehrung werden möge.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse Wien](#)

Jahr/Year: 1913

Band/Volume: [53](#)

Autor(en)/Author(s): Stiasny Gustav Albert

Artikel/Article: [Das Plankton des Meeres. 431-454](#)