

Breite von 9—22 μ an. Auch er spricht von „ellipsoidischen Exemplaren“. Beide betonen dabei, dass der beobachtete Organismus von einer verhältnismäßig dicken und festen Membran begrenzt sei. Ebenso heben beide Autoren hervor, dass im Innern des fraglichen Organismus ziemlich große (stark lichtbrechende) Klümpchen enthalten seien, die dicht gedrängt bei einander liegen.

3. Fortpflanzungsweise. Sowohl Frenzel als auch Schewiakoff beschreiben in ausführlicher Weise die Teilung, welche quer zur Längsaxe erfolgt und zwar so, dass die beiden Hälften noch eine zeitlang durch eine Substanzbrücke verbunden bleiben.

4. Bewegungsart. Um eine Vorstellung von der Ortsveränderung der *Modderula* zu geben, vergleicht Frenzel sie in dieser Hinsicht mit den Diatomeen. Schewiakoff wendet denselben Vergleich an und erwähnt dabei auch noch die Oscillarien. Beide Forscher charakterisieren die Bewegung als „ruckweise erfolgende“.

Nach dieser vierfachen Uebereinstimmung unterliegt es wohl kaum mehr einen Zweifel, dass *Modderula* mit *Achromatium* identisch ist und dass der letztere Name, als der ältere, zur ausschließlichen Bezeichnung dieses Organismus verwandt werden muss. E. O. [24]

C. Chun, Die Beziehungen zwischen dem arktischen und antarktischen Plankton.

64 Seiten. 1 Karte. Stuttgart, Erwin Nägele, 1897. 2 Mk. 80 Pf.

Chun's Schrift, die auf die Beziehungen zwischen der Bevölkering des nördlichen und südlichen Eismeeers ein neues und interessantes Licht wirft und gleichzeitig recht eindringlich für eine weitere Erforschung des marinen Plankton spricht, umschreibt zuerst die drei großen Faunengebiete der Meere. Dem Warmwassergebiet des atlantischen und indo-pacifischen Ozeans stehen die durch kalte Strömungen beherrschten arktischen und antarktischen Regionen gegenüber. Faunistisch sind die Grenzen der drei Zonen scharf gezogen, da ja, wie die Hensen'sche Planktonexpedition dies in hohem Maß ergeben hat, die Temperatur in erster Linie die Verteilung pelagischer Organismen beherrscht. Für die Tiergeographie besitzt indessen die Thatsache größte Wichtigkeit, dass da, wo die kalten polaren Strömungen auf dem Warmwassergebiet entstammende Ströme stoßen, Mischgebiete entstehen. In ihnen gleichen sich die physikalischen Gegensätze aus, und sie können daher den Lebewesen sowohl der arktischen, als der warmen Meere bis zu einem gewissen Grade zur Heimat werden. So schieben sich zwischen kalte und warme Stromgebiete weite Flächen ein, gleichzeitig bevölkert von Organismen des kalten und warmen Wassers und vielleicht auch eigentümliche Tierformen beherbergend.

Diese Mischgebiete aber sind nach ihrer Lage nicht ein für alle Mal fest begrenzt. Sie verschieben sich mit dem Wechsel der Jahreszeit und der herrschenden Windrichtung. Solche Verschiebungen spielen sich besonders deutlich an der Ostküste der vereinigten Staaten, wo der Golfstrom auf den Labradorstrom stößt, ab; sie fehlen aber auch nicht an der europäischen Küste des atlantischen Ozeans. Im Winter werden arktische Leitformen — besonders Appendikularien — bis an die deutschen Ufer geführt. *Diphyes arctica* durch Vanhöffen in der Baffinsbai gesammelt, erschien im Frühjahr 1895 in der Nordsee, während die typische Warm-

wasserform *Physophora hydrostatica* gelegentlich bis zu den Lofoten treibt. Wieweit nördlich Organismen des Golfstroms vordringen, lässt sich nach unseren heutigen Kenntnissen noch nicht definitiv beantworten. Ebenso sind die Mischgebiete der südlichen Hemisphäre leider noch fast völlig unbekannt.

In einer kurz und übersichtlich gefassten Charakterisierung wird das pflanzliche und tierische Plankton der arktischen Meere geschildert. Die pelagische Flora, deren Bedeutung als Bereiter der Ernährung hoch zu schätzen ist, zeichnet sich durch die ungeheure Individuenfülle der auftretenden Diatomeen und Peridineen aus, während die Zahl der Species relativ beschränkt bleibt. Im Gegensatz zu der unbegrenzten Variations-tendenz der Warmwasserformen lässt sich an den pelagischen Pflanzen der arktischen Meere eine große Konstanz und Monotonie des Habitus nicht verkennen.

Ueber die pelagische Fauna des Nordpolarmeers fehlt uns noch eine genügende Orientierung.

Immerhin ist Chun an Hand des Bekannten im stande, eine allgemeine Uebersicht zu geben. Er durchgeht die einzelnen, in Betracht fallenden Tiergruppen, unter besonderer Berücksichtigung der Leitformen und berichtet über geographische Verbreitung, Vorkommen, wichtige Funde, Wanderungen und Verschiebungen der hauptsächlichen Vertreter. Spezielle Erwähnung, als auffallende und prächtige Glieder des nordischen Plankton, verdienen die Ctenophoren und Akalephen. Sie können als Leitformen gelten. Mit Ausnahme von *Mertensia ovum* dringen die Kammquallen weit nach Süden vor und zeugen so für die ausgedehnten Strömungen der arktischen und warmen Gewässer längs der Küste Skandinaviens. Trotzdem sind diese Ctenophoren als rein arktische Planktonorganismen zu betrachten: sie leben im Smithsund unter 81° nördlicher Breite und fehlen sicher in allen wärmeren Teilen des Golfstroms. Von ganz besonderer Wichtigkeit, wie später noch ausführlich bewiesen wird, ist das Auftreten von *Sagitta hamata* Möb., im nördlichen Eismeer. Copepoden, Pteropoden und Appendikularien fallen im polaren Plankton schon numerisch, durch gewaltige Individuenzahlen, schwer ins Gewicht. Die Appendikularien hängen von der Existenz des ihnen zur Nahrung dienenden pflanzlichen Plankton ab; auch sie liefern typische Leitformen. *Galeocercus arcticus* Fab. und *Laemargus borealis* Scoresby, zählen als Vertreter der Selachier zur arktischen, pelagischen Lebewelt.

Als allgemeiner Charakterzug lässt sich für das nordische Plankton aus den einzelnen Daten leicht herauslesen: die auffällige Armut an Arten und der überraschende Reichtum an Individuen. Doch gilt die Individuenfülle nicht für alle auftretenden Species; manche erscheinen nur in seltenen Exemplaren.

Ganze Ordnungen und Familien von Planktontieren, welche die warmen Stromgebiete bevölkern, bleiben den nordischen Meeren fremd (Charybdaeiden, Rhizostomen, Alciopiden, Oxycephaliden, Phronimiden, Mysideen, Heteropoden, Salpen, Pyrosomen). Ausgeschlossen sind auch die an der Oberfläche vor dem Wind treibenden Physalien, Vellelen, Porpiten und Janthinen. Der von Eis bedeckte arktische Ozean erlaubt das Vorkommen dieser durch eine spezielle passive Bewegungsweise charakterisierten Organismen nicht.

Da die sessilen Bewohner der Polarmeere meistens eine direkte Entwicklung durchlaufen, fehlen dem Plankton die freischwimmenden Larvenformen.

Von den pelagischen Tiergruppen stellen sich im Norden sowohl primitive, als auch hoch differenzierte Vertreter ein; es darf ohne weiteres angenommen werden, dass das Plankton des kalten Wassers die Stammformen für die Warmwasserfauna umschließe.

Für das Zooplankton wiederholt sich das Merkmal der niederen pelagischen Pflanzen: Konstanz der Charaktere. Im Wasser von niedriger Temperatur geht die Neigung zur Varietätenbildung nur wenig weit.

Mit den pelagischen Warmwasserbewohnern teilen die freischwimmenden Organismen des Nordens die Periodizität des Auftretens, wie sich das an Beispielen — Diatomeen, Appendikularien — zeigen lässt. Auch lokale, von Stromgebiet zu Stromgebiet in der Planktonzusammensetzung gleichzeitig auftretende Differenzen fehlen nicht. Der circumpolaren Ausdehnung mancher Lebewesen setzt indessen das zu Eisfeldern zusammenschließende Pakeis keine Grenze.

Höchst verschieden verhalten sich die Planktonarten des Nordens in Bezug auf ihr Vordringen nach Süden.

Während einige, gegen steigende Temperatur und auch gegen Auslösung des Wassers wenig empfindlich, sich scheinbar schon den warmen Stromgebieten angepasst haben, oder im Begriff sind in den Mischgebieten heimisch zu werden, bleiben andere ausschließlich hocharktische Leitformen der kältesten Wasserregionen. Zu den ersteren, nach Süden sich ausbreitenden Tieren gehört vor allen *Calanus finmarchicus*; auch gewisse Rippenquallen sind schon ständige Gäste der Nord- und Ostsee geworden.

Auf der anderen Seite dringen Warmwasserformen weit nach Norden vor und geben einen nicht unbeträchtlichen Prozentsatz der Bewohner kalter Stromgebiete ab (*Sagitta hexaptera*). Zu den eurythermen Arten stellen die Copepoden relativ das größte Kontingent.

Noch weniger bekannt als das arktische Plankton ist die pelagische Welt der antarktischen Meere. Chun führt die in dieser Richtung feststehenden Thatsachen an. Der Diatomeenreichtum ist auch in den südlichen Polarmeen ein sehr bedeutender. Höchste Beachtung verdient das Faktum, dass arktische Leitformen, wie *Fritillaria borealis* Lohm. und *Sagitta hamata* Möb., auch das antarktische Plankton charakterisieren.

Im allgemeinen dürfte die pelagische Welt des Südpols an Reichtum derjenigen des Nordpols noch überlegen sein. Dieses Verhältnis ließe sich leicht erklären, da ja das südliche Eismeer, im Gegensatz zum nördlichen, mit den großen Ozeanen in offener Verbindung steht und ferner drei gewaltige Ströme gegen den Aequator sendet. So entstehen Mischgebiete weitesten Umfangs, die den Faunenaustausch mächtig fördern.

Es darf deshalb nicht verwundern, dass auch im antarktischen Gebiet Warmwassertiere, wie *Calanus propinquus*, vorkommen. Die gegen niedrige Temperatur empfindlichen Charybdaeiden, Rhizostomen, Cestiden fehlen auch dem antarktischen Plankton, das sich ferner negativ durch die Abwesenheit von Phronimiden, Oxycephaliden, Mysideen, Heteropoden, Pyrosomen, Dolioliden und Salpen kennzeichnet.

So ergibt sich schon eine weitgehende Uebereinstimmung im Charakter von arktischem und antarktischem Plankton. Die Konvergenz zwischen

nördlicher und südlicher pelagischer Fauna spricht sich aber besonders deutlich in dem Umstande aus, dass an den beiden weit auseinander liegenden Lokalitäten Parallelgestalten und nahe verwandte, vikarierende Formen aus den verschiedensten Tiergruppen in größerer Zahl auftreten. Es fällt schwer, dieses Verhältnis einzig auf die Rechnung der Anpassung an dieselben Lebensbedingungen — Temperatur — in den zwei verschiedenen Gebieten zu setzen. Vielmehr liegt der Gedanke nahe, nach einem genetischen Zusammenhang des Plankton von Nord- und Südpol zu suchen, und das umsomehr, als ein ähnlicher genetischer Konnex für arktische und antarktische Litoralfauna von der Tiergeographie schon längst angenommen wird. Allerdings darf auch nicht verschwiegen werden, dass die von Pfeffer betonte enge Verwandtschaft der die Küsten des nördlichen und südlichen Polarmeers bewohnenden Tierwelt nicht von allen Seiten ohne Vorbehalt anerkannt wird. Ortman macht darauf aufmerksam, dass kein einziger „bipolarer“ Dekapode bekannt sei.

Wenn aber für die Litoralfauna die Artidentität nördlicher und südlicher Polarformen erst noch ganz sicher zu stellen ist, liegen für das Plankton die Verhältnisse wesentlich anders: *Sagitta hamata* Möb. und *Fritillaria borealis* Lohm. entsprechen sich an beiden Polen vollkommen. Zwischen den zwei Verbreitungsbezirken beider Arten dehnen sich weite Gebiete warmen Wassers aus, denen beide Species als Oberflächenbewohner nicht angehören. Lohmann neigt sich mit Pfeffer, angesichts der berührten tiergeographischen Thatsachen, der Auffassung zu, dass die polaren Faunen die vor der klimatischen Sonderung des Meers allgemein verbreiteten und gegen niedere Temperaturen resistenten Arten enthalten. Damit ist der Anstoß gegeben zu der geforderten genetischen Erklärung des Zusammenhangs zwischen arktischer und antarktischer pelagischer Tierwelt, deren Konvergenz nicht völlig befriedigend als Anpassungserscheinung an ähnliche Bedingungen gedeutet werden kann.

Wenn aber Pfeffer die Verbindung zwischen den beiden polaren Faunen geologisch weit zurückverlegt, so sucht Chun, in äußerst anregender Weise, gegenüber diesem einstigen Zusammenhang eine noch heute existierende Verbindung zwischen dem Plankton beider Pole zu beweisen.

Pfeffer nimmt an, dass vor der Tertiärzeit die Tierwelt eine allgemeine, nicht nach Zonen gegliederte Verbreitung besaß. Erst mit der zu Beginn des Tertiärs eintretenden klimatischen Sonderung, zog sich die Warmwasserfauna nach dem Aequator zurück mit Ausnahme derjenigen Formen, die sich den Existenzbedingungen in den kalten Stromgebieten anzupassen vermochten. Gegen diese Auffassung tragen die Geologen, und speziell Frech, schwerwiegende Bedenken. Sie weisen darauf hin, dass eine „allgemeine Fauna“ für keine Epoche der Erdentwicklung angenommen werden darf, und dass für die Littoralfaunen ein doppelter Verbindungsweg von Pol zu Pol offen steht. Der eine Weg führt durch die Tiefsee, deren niedrige Temperatur die Ausbreitung polarer Tiere ermöglicht und dadurch die zwei scheinbar so scharf und so weit getrennten Faunen miteinander in Beziehung setzt. „Bipolare“ Gattungen beleben denn auch in der That die tropische Tiefsee. Für Formen aber, die diese erste Straße nicht benützen können, führt ein zweiter Weg von Pol zu Pol an der Küste von Nord- und Südamerika hin, längs welcher die kalten arktischen und antarktischen Ströme verstreichen.

Wenn so die Bipolarität der littoralen Tierwelt eine einleuchtende Erklärung findet, bietet die Hensen'sche Planktonexpedition eine Anzahl Daten, welche die Auffindung eines noch heute wirkenden genetischen Zusammenhangs auch für die pelagische Lebewelt beider Pole ermöglichen. Chun's Ansichten über die vertikale Planktonverteilung im Meer fanden durch die Expedition im allgemeinen weitgehende Bestätigung.

In kalten wie in warmen Gebieten lebt eine etwa in den 200 oberen Metern lokalisierte Oberflächenfauna, deren Vertreter aber auch in größere Tiefen hinabsteigen können. Die tieferen, lichtlosen Regionen beherbergen eine an Zahl äußerst reiche pelagische Lebewelt, welche nie, oder nur in seltenen Fällen an der Oberfläche erscheint.

Dieser oberen Etage der freischwimmenden Tiefenfauna gehören Schizopoden mit zweigeteilten Dunkelaugen, Sergestiden, augenlose Halocypriden und einige Copepodengattungen an. Noch tiefere Schichten, bis zum Meeresgrund endlich, werden von einer leider noch sehr wenig bekannten Fauna bevölkert. In ihr spielen die Tiefseesiphonophoren — Auronecten und Rhizophysiden — eine wichtige Rolle; daneben fehlen aber auch nicht Crustaceen und wohl noch andere Geschöpfe.

Nach ihrer Zusammensetzung ist die pelagische Tiefenfauna der Warmwassergebiete nicht einfach identisch mit der polaren Oberflächenfauna. Sie besteht vielmehr aus drei verschiedenen Elementen, aus von der Oberfläche niedersinkenden Tieren, aus eigentümlichen Tiefseegestalten, „Leitformen“ der Tiefe, die der Oberfläche fehlen, und endlich aus polaren Oberflächenbewohnern.

Zu der letzten, für Chun's Betrachtung äußerst wichtigen Kategorie gehört *Sagitta hamata* Möb. Eine Reihe von Tiefenfängen giebt für sie eine Bindebrücke zwischen arktischem und antarktischem Vorkommen unterhalb aller von warmen Strömungen beherrschten Gebiete an. In jenen Tiefen steigt die Temperatur nicht über $5,2^{\circ}$, sie nähert sich also dem Wärmegrad des kalten Oberflächenwassers, in dem *S. hamata* in hohen Breiten lebt.

Für andere polare Oberflächentiere scheinen ähnliche Verhältnisse zu gelten.

Noch heute geht somit ein Austausch zwischen der arktischen und antarktischen pelagischen Fauna vor sich; die Wanderung wird wohl vermittelt, durch uns noch unbekannt, in den tiefen Kaltwasserschichten verlaufende Ströme. Wenn nach den Ausführungen von Chun eine noch heute sich vollziehende Mischung beider Faunengebiete in hohem Grade wahrscheinlich gemacht wird, so können wir gleichzeitig zur Erklärung des Auftretens identischer oder vikarierender Tierformen einer Hypothese entbehren, die sich auf die noch ungenügend bekannten vortertiären Klimaverhältnisse stützt.

F. Zschokke (Basel). [119]

W. Migula, System der Bakterien. Handbuch der Morphologie, Entwicklungsgeschichte und Systematik der Bakterien.

1. Band. Allgemeiner Teil. 368 Seiten mit 6 Taf. Jena (G. Fischer) 1897. Preis 12 Mk.

Die Zahl der im Jahre erscheinenden bakteriologischen Handbücher ist eine sehr große, aber merkwürdigerweise sind es fast nur Mediziner,

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1898

Band/Volume: [18](#)

Autor(en)/Author(s): Zschokke Friedrich

Artikel/Article: [C. Chun, Die Beziehungen zwischen dem arktischen und antarktischen Plankton. 98-102](#)