

# Aus dem Pflanzenleben des Meeres.

Von

**Prof. Dr. Jos. Schiller.**

---

Vortrag, gehalten den 4. Februar 1914.

Mit 14 Abbildungen auf 4 Tafeln.



Zu den nachhaltigsten Natureindrücken im Leben des Menschen gehört der erste Anblick des Meeres. Mit Ungeduld eilt man an den Strand und erhofft sogleich eine Menge interessanter Vertreter der Tier- und Pflanzenwelt zu erblicken. Doch das Meer stellt seine Geheimnisse nicht zur Schau; man muß eifrig suchen und mancherlei Hilfsmittel anwenden.

Das Absuchen des Strandes nach einem Sturme, das Betrachten der Steinblöcke im Wasser an einer ruhigen Stelle wird uns Pflanzen erkennen lassen, die dem süßen Wasser fremd sind. Zwar sehen wir grüne Rasen, Sträußchen und Fäden, ganz wie im Süßwasser, aber in überwiegender Menge zeigen sich dem Auge prachtvoll rot gefärbte Büsche oder in allen Abtönungen braun gefärbte und so gewährt der Grund des Meeres ein buntes, farbenreiches Bild, das an blühende Blumenbeete erinnert. Und doch rührt das schöne Bild nicht von höheren Pflanzen, den Blütenpflanzen, her, sondern von niederen, einfach organisierten, die wir Algen nennen und nach ihren Farben als Grün-, Braun- und Rotalgen ansprechen.

Ich lade die verehrten Anwesenden zunächst zu einer Strandwanderung ein, wobei ich das Vergnügen habe, Ihnen die Algen in ihren natürlichen Farben und auch in ihren sonstigen Eigenschaften völlig naturgetreu zu zeigen, dank einer Präparationsmethode, die mir nach langen Versuchen voriges Jahr glückte.

Bei unserer Strandwanderung sehen wir, daß auch die Felsen über dem Wasserniveau, soweit sie im Bereiche des Spritzwassers liegen, dicht bewachsen sind. Vor allem sehen wir den Ihnen allen wohlbekanntem Blasentang, zwischen dem und auf dem eine schlauchartige Grünalge, *Enteromorpha*, wächst. Knapp am Niveau erblicken wir den in allen Meeren sehr verbreiteten Meer-salat, *Ulva lactuca*, der in manchen Ländern, z. B. in Japan, gegessen wird. Eine mit prachtvollem metallisch-grünen Lichte leuchtende Braunalge, *Cystosira corniculata*, bildet am Niveau dichte Rasen, die selbst die stärkste Brandung kaum beschädigt. Im seichten Wasser ruhiger, steiniger Buchten wachsen auf den Steinen schöne rote, dichte Sträußchen einer Rotalge, *Nitophyllum punctatum*, wir sehen die grüngelblichen Bänder der Braunalge *Dictyota dichotoma*, die weißliche flechtenartige *Padina Pavonia*, die braunviolette Rotalge *Porphyra leucosticta*, die noch weit übers Niveau emporsteigt. Sie ist die einzige Meerespflanze, welche zu Nahrungszwecken in Japan gezüchtet wird. Im Schutze von Steinen, in Spalten der Felsen wächst die kleine *Dasya arbuscula*, an sehr verunreinigten Stellen *Lomentaria mediterranea* und ferner zwei grünlichbraune bis

fleischrote Rotalgen, *Chylocladia reflexa* und *Gigartina Teedii*. In wärmeren Meeren wächst den Saumkorallen vergleichbar eine steinharte, völlig verkalkte Rotalge, *Lithothamnion tortuosum* (Fig. 1), unmittelbar am Niveau und bildet hier einen rötlichweißen Kalkstreifen, der zu kalkigen Ablagerungen im Meere beiträgt.

Damit haben wir die oberste der drei vertikalen Algenzonen kennen gelernt, nämlich die Litoralregion. Wir legen jetzt einen Taucheranzug an und steigen unter Wasser.

Wir stehen in einem Dickicht von meterhohen braunen Tangen, gebildet von *Cystosira* und Beerentang, auf deren Ästchen wunderbar zarte, wenige Millimeter große purpurrote und goldgelbe Algenräschen gleich Blüten aufsitzen. Und wenn wir die Tangsträucher auseinanderbiegen, so sehen wir auch die Felsen und Blöcke bedeckt mit Algen von allen möglichen Farben und Formen. Bei jedem Schritt über diesen bunten weichen Algenteppich huschen nicht weniger farbenprächtige Fische aus den Algenbüschen, ihren Verstecken, hervor. Wir sehen viele von ihnen die Algenbüsche abweiden, sehen, wie die Seeigel selbst die krustenförmigen Algen abnagen, sehen prachtvoll rot und violett gefärbte Schnecken ruhig äsen. Da ist ein Stein bedeckt mit Grünalgen, die die Verzweigungsform von Federn besitzen, *Bryopsis plumosa*, daneben intensiv gefärbte Dasyen, hier auf steilen felsigen Abstürzen eine infolge ihrer Kalkkruste weiß oder bläulichweiß gefärbte Rotalge, *Liagora viscida*, dort eine prachtvoll stahlblau irisierende *Chylocladia*

*kaliformis*. Wir sind so bereits bis zu 10 Meter Tiefe vorgedrungen. Das Wasser war bisher sehr gut durchleuchtet und das Licht nahezu von der Farbe des Tageslichtes. Zwar ist die Bewachsung noch immer dicht, doch sind die Grünalgen spärlicher geworden und die Rot- und Braunalgen dominieren. Viele der bis zu 2 Meter Tiefe beobachteten Algen sind bereits gänzlich verschwunden, andere wie *Padina pavonia* umgeben uns noch reichlich. Beim weiteren Vordringen in die Tiefe wird das Licht rasch bläulich und schon bei 15 Meter nimmt die Bewachsung sprunghaft ab. Qualitativ ist bemerkenswert, daß die Grünalgen fast verschwunden, die Braunalgen spärlich sind, so daß die Rotalgen allein der Bewachsung ihren Charakter geben. Alle Steine, Felsen, Muscheln und Schneckenschalen sind von blutroten Krusten überzogen, die Seeigel und Schnecken abweiden, und dazwischen ragen sehr zarte, schwach fleischrote Algenfäden in die Höhe wie *Dasya elegans* oder die handhohen Büsche von *Sphaerococcus coronopifolius*.

Mit der 40 Meter-Tiefenlinie ist die zweite Algenzone überschritten, seichter fällt das Meer ab und trotzdem heißt es acht haben, da wir oft auf runde, lose liegende Knollen treten; wir sind auf Kalkalgengrund. Unzählige runde oder bizarr geformte rosarote Kalkalgenknollen bedecken den Grund. Diese Lithothamnionarten bilden in der Adria wie in allen wärmeren Meeren bedeutende Kalksedimente. Auch der Kalkstein, aus dem der Stephansdom erbaut wurde, ist solcher

Lithothamnionkalk. Vorsichtig also schreiten wir auf sanft geneigtem Terrain abwärts, sehen noch manche schöne und große Exemplare von Rotalgen, schreiten zwischen den 2—3 Meter hohen, Riesenblättern gleichenden braungelben Laminarien hindurch, die auf Kalkknollen wachsen, und immer spärlicher wird jetzt unter 100 Metern die Lichtmenge und die Bewachsung. Unter 200 Metern endlich suchen wir vergebens noch nach Pflanzen, die in der blauvioletten Dämmerung nicht mehr genügend Licht finden. Immer tiefer sinken wir im Schlamm ein und müssen eilends kehren.

Beim Zurückgehen bemerken wir ein langsames Herabfallen von feinem Staube, der alle Teile unseres Taucheranzuges bedeckt. Man möchte von einem Staubregen sprechen; seine Ursachen werden wir später kennen lernen.

Einfache Haftscheiben halten die Algen am Substrate fest, Wurzeln fehlen und die Nahrungsaufnahme geht durch die ganze Oberfläche der Pflanzen vor sich. Außer den Salzen, die auch die Landpflanzen zu ihrer Ernährung benötigen, nehmen die Meeresalgen noch Jod und Brom auf.

Die Meeresalgen haben in den obersten Wasserschichten etwa bis zu 7 Metern wie die Landpflanzen die roten und blauen Strahlen für den Kohlensäureassimilationsprozeß zur Verfügung. Darunter aber fehlen oder nehmen Rot, Orange und Gelb sehr rasch ab und blaue und violette Strahlen stehen für diesen wichtigsten Lebensprozeß allein zur Verfügung.

An allen Küsten mit starken Strömungen gedeiht die Meeresflora üppig, da das bewegte Wasser immer neue Mengen von Nährsalzen vorbeiführt. Daher sind Meere mit stagnierendem Wasser an Bewachsung und natürlich auch an Tieren arm.

Die Fortpflanzung der Meerespflanzen zeigt uns ihre niedere Stellung im Systeme. Es sind nämlich ihre Sporen mit Hilfe von Geißeln aktiv beweglich. Diese Schwärmsporen schwärmen eine Zeitlang im Wasser herum und keimen entweder nach Vereinigung mit einer anderen, also nach einem Kopulationsakte, oder ohne denselben.

Ich möchte Sie nur mit den Liebesgeheimnissen einer einzigen Alge bekannt machen.

*Ectocarpus* bildet im Frühjahr ovale Fortpflanzungskörper mit zahlreichen Fächern, in denen sich die Schwärmsporen entwickeln, die gleichzeitig früh um  $1\frac{1}{2}$  5 Uhr geboren werden. Die birnförmigen Sporen haben einen gelben Chromatophor, einen Augenfleck zur Unterscheidung von Hell und Dunkel und zwei ungleich lange Geißeln zur Fortbewegung.

Auf besonnten Steinen finden sich nach mehrstündigem Umherschwärmen gegen 10 Uhr vormittags immer zahlreicher die Sporen zum Rendezvous ein. Etwas größere und rundlichere Sporen setzen sich auf dem Steine fest und um dieselben als Mittelpunkt finden sich schlankere ein, die alle ihre längere Geißel auf die fest-sitzende Spore legen und dabei lebhaft schwingende, drehende, tanzende Bewegungen ausführen. Dieses zierliche Liebesspiel dauert so lange, bis eine der im Kreise



herumstehenden Sporen, es sind die männlichen, sich auf das Weibchen stürzt. Alle übrigen sind fort, wie weggeblasen. Die beiden Sporen verschmelzen vollständig, runden sich ab, umgeben sich mit Membran und bilden nach ihrer Keimung eine neue Pflanze.

Bei unserer Wanderung in die Tiefe fanden wir reichlichen Pflanzenwuchs nur bis 100 Meter, darunter bis 200 Meter nur noch sehr spärliche Bewachsung. Ist denn aber die ungeheuere Wassermenge, über die unser Blick hinweggleitet, vegetationslos? Gleicht das freie Meer einer Wüste? Nein! Einer üppigen Wiese gleicht es, die aus zwar mikroskopisch kleinen, aber unendlich zahlreichen Algen besteht. Um ihr Leben kennen zu lernen, müßten wir unsere Augen mit einem Mikroskop ausrüsten und wiederum am besten von der Oberfläche aus uns in die Tiefe des Meeres hinablassen.

Knapp unter der Oberfläche würde uns das Mikroskop ein dichtes Gemenge von Kieselalgen und Peridineen erkennen lassen. Die Kieselalgen besitzen an den Zellenden lange Fortsätze, die als Schwebeorgane dienen (Fig. 2), oder sie gleichen runden Schachteln (Fig. 3, 4), in denen neben den Zellbestandteilen Öltropfen auftreten, die den Auftrieb verstärken, kurz ihre Zellen zeigen immer Bildungen, durch die die Oberfläche vergrößert oder das spezifische Gewicht herabgesetzt wird. Dadurch kommt das Schweben zustande. Solche Organismen nennen wir Schwebeorganismen oder Plankton. Wir sehen auch, wie blitzschnell zwischen diesen winzigen Pflänzchen mikroskopisch kleine Krebschen vorbei-

schwimmen, bald nach dieser, bald nach jener Kieselalge schnappend.

Die Peridineen (Fig. 6, 7, 8) sind wie die Diatomeen einzellige Pflanzen. Doch sind sie nebst Schwebereinrichtungen mit zwei Geißeln zur aktiven Bewegung versehen. Sie zeigen oft wunderbare Formen und sind nebst vielem anderen auch dadurch wichtig und bemerkenswert, daß sie neben rein pflanzlicher Ernährung auch tierische aufweisen, d. h. feste Nahrung nehmen. Hier haben wir es in der Tat mit Organismen zu tun, die die Merkmale der Pflanzen und Tiere häufig vereinigen.

Vor dem Mikroskope huschen aber häufig noch weit kleinere Organismen vorüber. Wir schalten eine stärkere Vergrößerung, eine etwa 2000fache ein und jetzt entdecken wir zwischen den Kieselalgen und Peridineen so winzige Organismen, daß sie Zwerge gegenüber den früher erwähnten sind. Denn ihre Größe beträgt 5—15  $\mu$ , die der meisten planktonischen Diatomeen und Peridineen über 100  $\mu$ . Von diesen Zwergplanktonorganismen sind die häufigsten die mit einem zierlichen Kalkpanzer ausgestatteten Kalkpanzeralgen oder Coccolithophoriden (Fig. 9, 10, 11). Ihre pflanzliche Natur erweisen zwei Chromatophoren, die gelb gefärbt sind, mit Hilfe deren sie im  $\text{CO}_2$ -Prozesse Öl produzieren. Eine oder zwei Geißeln verleihen ihnen Eigenbewegung. Ferner erblicken wir intensiv grün gefärbte, mit zwei oder vier Geißeln ausgestattete schwärmerartige Organismen, die zu den Grünalgen zählen, dann noch winzige Diatomeen und auch Peridineen. Das Zwergplankton umfaßt aber noch die zier-

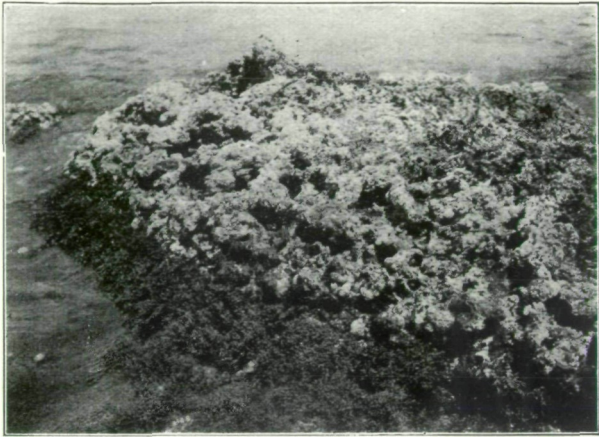


Fig. 1. *Lithothamnion tortuosum* (die weißen Krusten dieser Kalkalge wachsen auf einer aus dem Meere ragenden Felsklippe) und *Cystosira corniculata* (zwischen dem Wasser und der Kalkalge).

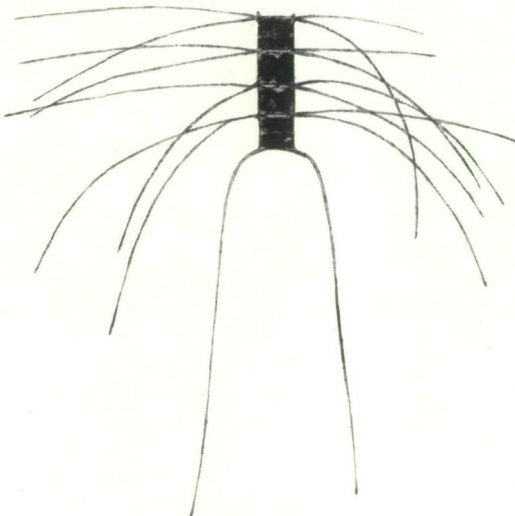


Fig. 2. *Chaetoceras* spec.



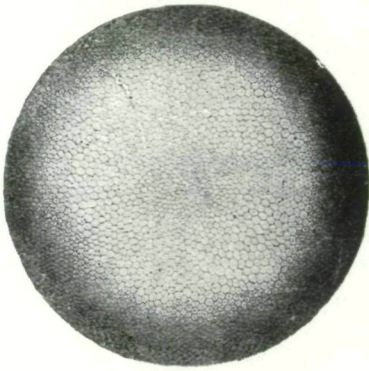


Fig. 3.

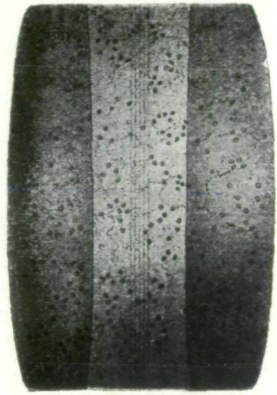


Fig. 4.

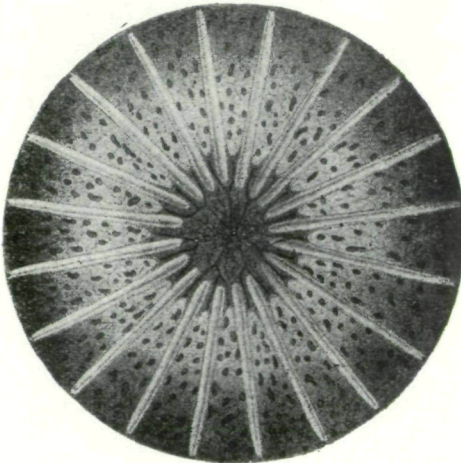
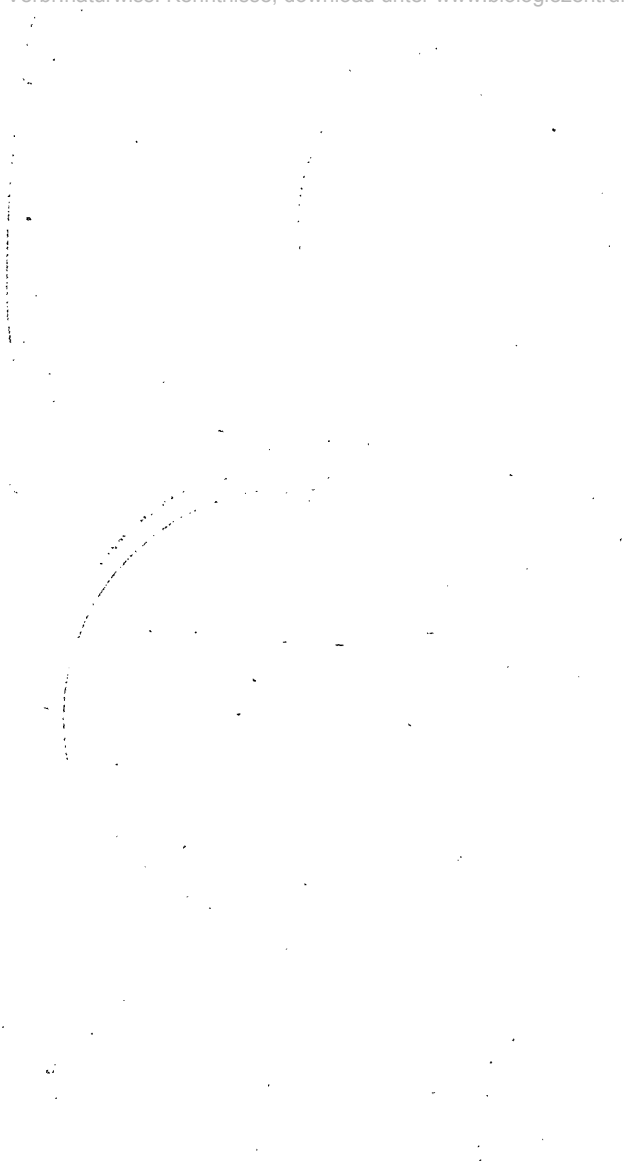


Fig. 5.

- Fig. 3. *Coscinodiscus convergens* Karsten nach Karsten.  
 „ 4. *Coscinodiscus rectangularis* Karsten nach Karsten.  
 „ 5. *Asterolampra rotula* Grev. nach Karsten.



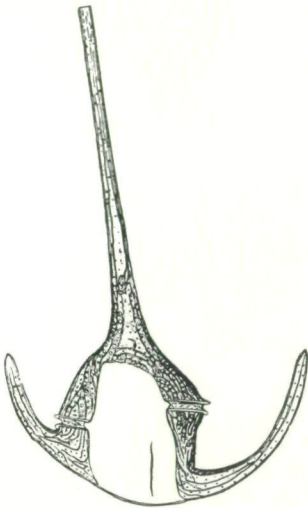


Fig. 6.

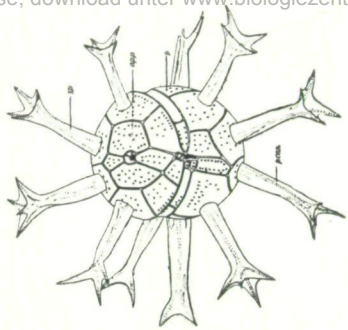


Fig. 8.

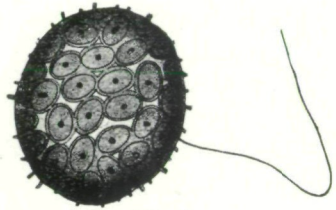


Fig. 9.

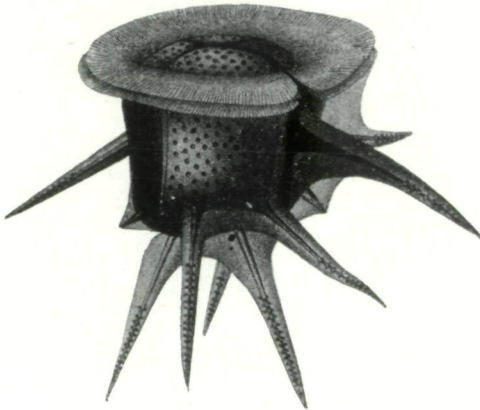


Fig. 7.

Fig. 6. *Ceratium tripos*.

„ 7. *Ceratocorys horrida* nach Karsten.

„ 8. *Acanthodinium caryophyllum* Kof. nach Kofoid.

„ 9. *Pontosphaera echinofera* Schiller.





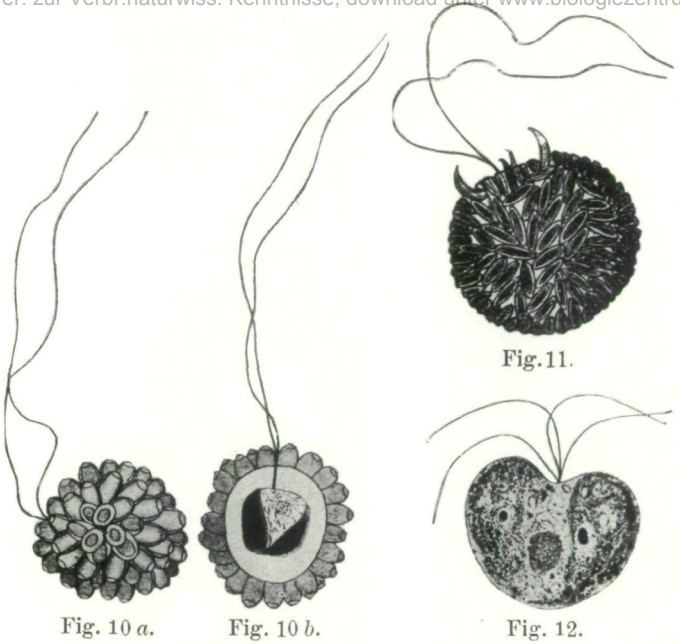


Fig. 10 a.

Fig. 10 b.

Fig. 11.

Fig. 12.

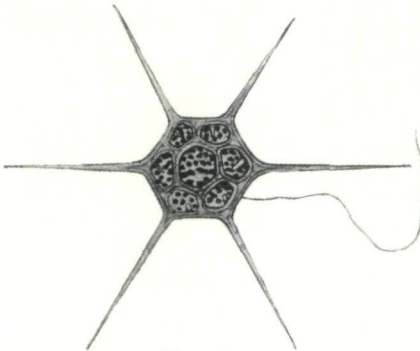


Fig. 13.

- Fig. 10 a, b. *Lohmannosphaera adriatica* Schiller (links Zelle im Durchschnitt).  
 „ 11. *Syracosphaera quatricornu* Schiller.  
 „ 12. *Carteria Wettsteini* Schiller.  
 „ 13. *Distephanus speculum* (Ehrenb.) Haeckel.



lichen Silicoflagellaten, die mit den Radiolarien verwandt sind, und die Ihnen wohlbekannten Bakterien.

Die neuesten Forschungen haben gezeigt, daß diese Zwergplanktonorganismen fast ausschließlich aus Pflanzen bestehen. Das Verhältnis zwischen Pflanzen und Tieren ist wie 20:1. Ebenso hat sich besonders durch die österreichische Adriaforchung nachweisen lassen, daß diese Zwergplanktonen in bisher ungeahnten Mengen vorhanden sind. So konnten wir für die Adria im Frühjahr und Sommer pro Liter Wasser aus 0—20 Meter Tiefe durchschnittlich 68.000 Individuen nachweisen, womit zugleich ihre ausschlaggebende Rolle bei der Ernährung der Tiere erwiesen war.

Je tiefer wir in die kühle Flut hinabtauchen, desto spärlicher wird auch die Schwebeflora. In 20 Meter ist sie um zirka 3 0/0, in 50 Meter um 20 0/0, in 75 Meter um 40 0/0, in 100 Meter um 60 0/0 niedriger als an der Oberfläche und in 200 Meter sind pro Liter in der Adria nur noch 200—300 Organismen vorhanden. Daher endigt auch die Schwebeflora wie die festsitzende bei 200 Meter.

Unsere Untersuchungen in der Adria haben ebenso wie die der Deutschen im Atlantik übereinstimmend nachgewiesen, daß das Küstenwasser bei weitem reicher an pflanzlichen Organismen als das der Hochsee ist, und daß analog auch das Tierleben, das ja von jenem lebt, horizontale Verteilungsunterschiede erkennen läßt.

Von Deutschland gingen Anregungen und Methoden aus, um den Ertrag des Meeres zu bestimmen. Da natür-

lich auch im Meere die produzierte Pflanzenmenge die zu ernährende Tiermenge bestimmt, werden von den am Meere interessierten Staaten regelmäßige Untersuchungen zur vollständigen Bestimmung des Gehaltes des Wassers an Schwebeorganismen vorgenommen und die Zeit scheint nicht mehr fern, die uns zeigen wird, wie groß etwa in der Nordsee die produzierte Fischmenge im Jahre ist und wie viel davon abgefischt werden kann, ohne Raubfischerei zu treiben.

---

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://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: 1914

Band/Volume: [54](#)

Autor(en)/Author(s): Schiller Josef

Artikel/Article: [Aus dem Pflanzenleben des Meeres. 287-298](#)