

# Aus der Biologie des adriatischen Phytoplanktons.

Von

**Bruno Schussnig** (Wien).

(Eingelaufen am 27. März 1914.)

Anlässlich der achten und neunten Kreuzungsfahrt S. M. S. „Najade“ hatte ich Gelegenheit, einige Beobachtungen über die pelagische Flora des adriatischen Meeres anzustellen. Die Untersuchungszeit erstreckte sich vom 16. März bis 1. April und vom 16. Mai bis 2. Juni 1913.

Ich möchte nun im folgenden einige der wichtigeren Ergebnisse dieser beiden Fahrten einer flüchtigen Betrachtung unterziehen. In Betracht kommen einige interessante Probleme der Meeresbiologie, wobei ich mich besonders auf das Leben des pflanzlichen Planktons beschränken werde.

Das Phytoplankton befand sich zu jener Zeit (Mitte März) gerade in der Hochperiode, so daß das Netz einen dicken bräunlichen Brei aus dem schön blau gefärbten Meere heraufbrachte. Nicht so bei der darauffolgenden Fahrt; da war der luxuriöse Reichtum schon im Rückgang begriffen und die Adria bereitete sich schon zum Sommer vor, in welcher Jahreszeit das Netzphytoplankton bekanntlich äußerst spärlich wird.

Das Bild, welches die Adria im März bot, war ganz eigenartig. Die üppige Phytoplanktonvegetation war nicht gleichmäßig über das ganze adriatische Becken verteilt, sondern es änderte sich der Charakter des Planktons je nach der Gegend, welche wir durchquerten. Dabei wollen wir der Übersichtlichkeit halber die Verhältnisse in der vertikalen Verteilung und lokale Besonderheiten ganz außer acht lassen.

Selbstverständlich will ich vorausschicken, daß diese Verhältnisse nur eine Vorstellung von dem Zustand der Vegetation jener bestimmten Jahreszeit geben und daß es durchaus nicht jedes Jahr in der Weise ausschauen muß. Die Ergebnisse der Ozeanographie

haben uns gelehrt, daß der hydrographische Zustand des adriatischen Meeres jedes Jahr um nicht Geringes differiert, so daß diese Verschiedenheiten in den physikalischen Eigenschaften des Meeres zweifellos Änderungen in der Hydrobiologie bedingen.

Wie gesagt, zeigte das adriatische Meer zur Zeit der Hochperiode des Phytoplanktons keine gleichmäßige Zusammensetzung, sondern man konnte (z. T. auch schon während der Fahrt) einige Regionen unterscheiden, welchen infolge der veränderten Zusammensetzung ihrer Planktonkomponenten ein charakteristisches Gepräge zukam. Ich konnte mit Sicherheit ungefähr neun solcher Regionen feststellen, doch dürfte sich die Anzahl bei genauerer Spezialuntersuchung noch vermehren.

Das erste Gebiet, welches man auf der Hinfahrt antrifft, ist der Teil seichten Meeres, welches im Süden von einer Linie begrenzt wird, die man sich ungefähr von Ravenna bis zum Kap Promontore gezogen zu denken hat. Es umfaßt das seichteste Gebiet des adriatischen Meeres mit Tiefen im südlichen Teil von durchschnittlich 40—50 m; gegen Norden zu wird es immer seichter und seichter, um sich schließlich in eine typische Flachküste auszuweiten (siehe Lido und Strand bei Grado). Dieses Gebiet fällt mit jenem Teile der Adria zusammen, welcher von den venezianischen Fischern als der „Golfo“ bezeichnet wird. Der „Golfo“ spielt nun in der Fischerei eine gewisse Rolle, so daß sich in der Tradition der nordadriatischen Fischer die praktische Bedeutung desselben eingebürgert hat. Man hätte daher voraussagen können, daß dieser Meeresabschnitt biologisch irgendwelche Eigentümlichkeit aufweisen wird, auf Grund derer die empirische Ansicht der praktischen Fischer eine Bestätigung findet; wissen wir ja, daß die nordischen Forscher von den Fischern sehr viel gelernt haben und daß sie sogar durch jene auf bestimmte Gebiete aufmerksam gemacht worden sind.

Und tatsächlich weist der „Golfo“ einen spezifischen Charakter, auf, den ich jetzt kurz besprechen will. Daß seichte Meere gewöhnlich fischreich sind, ist eine allbekannte Tatsache; daß ferner der Fischreichtum seinerseits auf den Planktongehalt zurückgeht und dieser von der geringen Tiefe unterstützt wird, das sind Sachen, die heutzutage gewissermaßen zu den meeresbiologischen Axiomen gehören.

Dies nun trifft in unserem Falle auch zu. Das Plankton war in diesem Meeresabschnitt äußerst reichlich, und zwar bestand es aus einer außerordentlich üppigen Rhizosolenien-Vegetation. Die Arten, welches dieses *Rhizosolenia*-Plankton zusammensetzten, waren *Rh. robusta*, *Rh. calcar avis*, *Rh. Shrubsolei* und *Rh. styliformis*. Natürlich waren diese Formen nicht die einzigen Komponenten des Golfplanktons, doch sie waren in solch überwiegender Anzahl vertreten, daß sie demselben ein spezifisches Gepräge verliehen. Als Charakterform dieses Gebietes habe ich *Rhizosolenia robusta* bezeichnet; nicht weil sie unter den Arten dieser Gattung die häufigste ist, denn nach diesem Gesichtspunkte müßte man wohl z. B. *Rh. calcar avis* oder *Rh. Shrubsolei* den Vorrang geben, wohl aber deshalb, weil sie ausschließlich in diesem Gebiete recht häufig ist. Die zwei früher erwähnten Arten sind in der ganzen Adria mehr oder weniger verbreitet und deshalb konnte ich sie zur Charakterisierung dieses Meeresgebietes nicht verwenden.

In derselben Weise bin ich bei den übrigen Fällen vorgegangen; ich habe immer jene Form als „Charakterform“ angenommen, welche in dem betreffenden, näher zu bestimmenden Gebiete zwar nicht ausschließlich vorkommt, aber doch im Vergleich zu anderen Regionen auffallend häufig auftritt. Dadurch war ich in der Lage, mit einem oder nur wenigen Namen das Phytoplankton eines bestimmten biologischen Gebietes genau zu definieren.

Die Frage, warum die Rhizosolenien sich gerade in der Schelfsee so üppig entwickeln, muß vorderhand noch unbeantwortet bleiben. Jedenfalls spielen die Lebens- und Fortpflanzungsbedingungen, welche gerade von der Flachsee offenbar begünstigt werden, eine wichtige Rolle.

Die Reiseroute des ersten österreichischen Profils deckt sich so ziemlich mit der Begrenzung des soeben besprochenen Gebietes und erst südlich von Promontore wendet die „Najade“ ihren Kurs gegen die Insel Lussin zu. Südlich von dieser Insel fährt man in den Quarnerolo hinein und wir befinden uns in einem, biologisch gesprochen, ganz fremden Gebiete. Ich möchte es als das „quarnerische Gebiet“ bezeichnen oder das Gebiet des „*Chaetoceras*-Planktons“. Es ist das ein Gebiet, welches so viel Inter-

essantes bietet, daß ich mich doch veranlaßt fühle, bei seiner Besprechung etwas länger zu verbleiben. Die Begrenzung, wie sie von den biologischen Tatsachen gefordert wird, weicht von der üblich angenommenen etwas ab, indem sie, vom Quarnero und Quarnerolo angefangen, bis in den Kanal von Zara hinunterreicht. Die natürliche Umgrenzung dürfte durch die Ostküste Istriens, Insel Cherso, Lussin und den Inselzug Premuda, Isto, Meleda, Sestrunj, Uglian und Pašman gegeben sein. Das Plankton besitzt den Charakter einer Kaltwasserflora, ein Merkmal, welches besonders durch das Vorhandensein zahlreicher borealen Diatomeenformen gestärkt wird. Als Charakterform tritt hier *Chaetoceras contortum* auf, begleitet von den meisten übrigen Phytoplanktonten des adriatischen Meeres und den borealen Einsprenglingen, wie z. B. *Chaetoceras anastomosans*, *Ch. debile*, *Ch. pseudocrinitum* u. a. m.

Das sind Verhältnisse, die an ein ähnliches Vorkommen eines borealen Tieres, des Scampo (*Nephrops norvegicus*) erinnern. Lorenz hatte schon im Jahre 1863 in seiner meisterhaften Studie über den Quarnero auf diesen Befund aufmerksam gemacht und hatte dabei die Vermutung ausgesprochen, daß es sich um ein Relikt der Eiszeit handle. Dieser Bemerkung folgten in der letzteren Zeit zoologischerseits andere, ähnliche Beobachtungen, welche zugunsten dieser Anschauung zu sprechen scheinen. Schröder war der erste, der auf botanischem Gebiete ähnliche Konstatierungen gemacht hat; doch konnte er infolge mangelnden Materials keine weiteren Schlüsse ziehen. Ich möchte daher in diesen Zusammenhang den Versuch machen, eine Erklärung für das merkwürdige Verhalten der quarnerischen Planktonflora zu geben.

Da mag uns die Geologie, welche über die Entstehung des gesamten rezenten Mittelmeerbeckens so ziemlich im klaren ist, zuerst Auskunft erteilen. Ich kann natürlich die ganze geologische Entwicklung nicht weitläufig darstellen, doch man kann heutzutage mit Sicherheit annehmen, daß das quarnerische Gebiet vor der Eiszeit bestanden hat und daß es mithin geologisch älter ist als der Golf von Venedig (bezw. die Schelfsee in der früher angenommenen Umgrenzung). Letzterer ist nach den neueren Untersuchungen mit Bestimmtheit als eine postglaziale Bildung aufzufassen.

Wenn wir durch die verschiedenen Erdperioden, welche auf das Mittelmeerbecken umgestaltend eingewirkt haben, den Werdegang desselben verfolgen, so können wir konstatieren, daß eine Verbindung mit dem freien Ozean (heute atlantischer Ozean genannt) immer vorhanden war. (Von der Verbindung mit dem nordeuropäischen eozänen Meerbecken will ich hier nichts erwähnen, weil sie für die Lösung unserer Frage vielleicht zu problematisch ist.) Es muß daher, wie heute noch der Fall ist, die Verbreitung der Meeresorganismen in direkten Beziehungen mit dem atlantischen Pelagial gestanden sein. Ein Vergleich des Phytoplanktons des atlantischen Ozeans mit dem des mittelländischen Meeres in der Jetztzeit zeigt, daß im letzteren fast alle Arten, die im Atlantik vorkommen, vertreten sind. Die heutige Planktonflora des Mittelmeeres stimmt, wie es von Schröder und Schütt hervorgehoben wurde, mit derjenigen des *Floridastromes* überein. Der Zufluß ermittelt die Enge von Gibraltar und es ist außer allen Zweifeln, daß durch diesen Strom, welcher Warmwasser führt, hauptsächlich in der Jetztzeit thermophile Phytoplanktonen ins Mittelmeerbecken importiert werden. Außerdem gibt es eine ganze Reihe von kosmopolitischen Arten, die jedoch für unsere Betrachtung von unwesentlicher Bedeutung sind. Wir müssen uns daher fragen, woher die borealen Formen kommen, wenn sie durch die Zone des Warmwassers heutzutage getrennt sind. Heute kann also eine Verschleppung solcher Formen aller Wahrscheinlichkeit nach nicht stattfinden. Dies kann nur zu einer früheren Erdperiode vor sich gegangen sein, in welcher die Temperaturverhältnisse und die Strömungen des freien Ozeans solche waren, die eine Verbreitung solcher Kaltwasseralgae ermöglichten. Ferner hat sich in der Jetztzeit der Erde die Organismenwelt des Meeresplanktons wenig geändert, so daß eine Umwälzung in der geographischen Verbreitung in einer nicht allzu fernen Zeit geschehen sein muß. Im Laufe meiner Untersuchungen bin ich zur Überzeugung gekommen, daß als wesentlichster Faktor für die Verbreitung der borealen Formen die Eiszeitperiode gewirkt hat. Wenn wir auf einer Karte die Verbreitung der glazialen Gletschergebiete betrachten, so ist es ohne weiteres klar, daß die warme und gemäßigte Klimazone sehr stark eingengt war und daß eine Wanderung der Meeresorganismen in

nordöstlicher Richtung stattgefunden haben kann. Es mußten sich selbstverständlich die Pflanzen und Tiere des Meeres bei Eintritt dieser gewaltigen Temperaturerniedrigung in die wärmeren Gebiete des Ozeans zurückziehen. Ein nicht geringer Teil wird eingegangen sein, der andere wird sich dagegen an die veränderten Temperaturverhältnisse angepaßt haben. Wir hätten in jener Epoche Kaltwasserformen und Warmwasserformen auf einem relativ engen Raume verbreitet gefunden und zu dieser Zeit haben also die Kaltwasserformen durch die Verbindungsstraße zwischen Ozean und Mittelmeer in letzteres einziehen und sich hier überall verbreiten können. Mit Eintritt einer warmen Periode, die der Eiszeit folgte, zogen sich diese Arten des Kaltwassers wieder in jene Gebiete zurück, welche ihnen auf Grund der Temperaturverhältnisse zusagten, also nach Norden und Süden in die arktischen oder antarktischen Gebiete des Ozeans. In den Meeren der gemäßigten und äquatorialen Zonen nahmen die Warmwasserformen wieder überhand, die borealen Arten wurden zum Teil verdrängt, zum Teil vernichtet, und an ganz bestimmten Stellen konnten sie bis zum heutigen Tage das Feld behaupten. Ein solches Gebiet ist nun der Quarnero und ich fasse die borealen Bazillarien, welche daselbst vorkommen, als Glazialrelikte auf.

Wir werden uns ferner fragen, warum eigentlich im Quarnero sich solche Reliktenformen erhalten konnten. Dafür haben wir einige Belege auf hydrographischem Boden. Der Quarnero ist ein Gebiet, wo im allgemeinen relativ kühle Temperaturen vorherrschen. Die kalte Bora, welche vom Velebitabhang herunterstürzt, kühlt das Oberflächenwasser ab, treibt es nach Süden, und da dieses Wasser schwerer ist als das übrige, so sinkt es langsam zu Boden (höchstwahrscheinlich in die Tiefe des Pomobeckens!). Im nördlichen Teil des quarnerischen Golfes sprudelt ein Kompensationsstrom, welcher kühles Wasser führt, aus der Tiefe herauf; und ziehen wir ferner noch die vielen Süßwasserquellen in Betracht, welche unterseeisch aufquellen, so bekommen wir Verhältnisse, die an diejenigen der nördlichen Meere erinnern. Wir können also annehmen, daß im Quarnero die Bedingungen zur Erhaltung solcher Kaltwasserformen zweifellos günstig sind, und daß sich eben deshalb so viele glaziale Relikte bis zum heutigen Tage erhalten haben.

Wir sind auch auf Grund dieser biologischen Betrachtung zu der Annahme berechtigt, daß der Quarnero einer früheren Zeit seine Entstehung verdankt, als die nordadriatische Flachsee; denn es wäre naheliegend anzunehmen, daß gerade dort, infolge der etwas nördlicheren Lage und der durchschnittlich tieferen Temperaturen, sich solche Relikte hätten eher erhalten können. Aber, wie schon früher erwähnt, ist die Schelfsee des venetianischen Golfes nach der Eiszeit entstanden, so daß zu jener Zeit, als die Kaltwasserformen sich in den Quarnero zurückzogen, der Weg zum Golfe für sie versperrt war. Auch herrschen im letzteren Meeresabschnitt nicht jene hydrographischen Verhältnisse, wie ich sie früher für das quarnerische Gebiet dargestellt habe.

Es wäre hiemit höchst interessant, wenn man diese Frage auf Grund zahlreicher und genauer Untersuchungen in biologischer und hydrographischer Richtung näher studieren würde. Denn meine Deutung kann vorderhand nur als eine Arbeitshypothese gelten, welche einer endgültigen Lösung harret.

Was die südliche Begrenzung des quarnerischen Gebietes anbelangt, bemerkt man schon südöstlich von Zara im Plankton eine Vermischung mit dem Pelagial des ostadriatischen Stromes. Dieser Küstenstrom, der von Süden nach Norden längs der dalmatinischen Küste zieht, sendet durch den südlichen Eingang des Pašmankanals einen Ast hinein, welcher diese Beimischung bewirkt. Im „Canal di Mezzo“ dürfte das Wasser wohl Hochseeearakter haben, entsprechend seiner Lage und dem breiten Eingang zwischen In-coronata und Zuri. Doch fehlen mir hiefür die sicheren Belege.

Am Ausgang des Kanals, südwestlich von Sebenico, war ein kleines Florengebiet zur Entfaltung gekommen mit der Charakterform *Chaetoceras Schütti*. Bald vermischte sich diese Flora mit derjenigen der nächsten Hochseeregion.

Im Bereiche des zweiten österreichischen Profiles stellte ich ein weiteres Florengebiet fest. Dasselbe fällt mit der Ausdehnung des Pomobeckens so ziemlich zusammen. Charakterformen für diese Region waren *Nitzschia subtilissima*, *Chaetoceras pelagicum* und *Chaetoceras Schütti*.

Südlich davon, also um Pelagosa herum, ändert sich das Bild der Planktonvegetation wieder; hier tritt besonders *Chaetoceras*

*Wighami* als Charakterform in den Vordergrund auf, begleitet von *Ch. contortum*.

Beim Vorüberfahren längs der italienischen Küste, nördlich vom Gargano, fand ich eine wohl charakterisierte Küstenflora, welche als Charakterform *Chaetoceras furca* führte, mit fremden Beimischungen aus den zwei angrenzenden Hochseefloren.

Nach Erledigung des Pelagosaprofiles fuhren wir durch den Kanal von Curzola längs der Küste Dalmatiens hinunter und nach einer kurzen Rast in den „Bocche di Cattaro“ ging es nach Durazzo hinüber. Dieser Küstenstrich, angefangen vom Curzolakanal, zeigte wieder einen vollständig verschiedenen Charakter in der Zusammensetzung seines Planktons. Hier verschwanden plötzlich die Diatomaceen fast gänzlich und an ihrer Stelle entfaltete sich ein Plankton, welches, der Hauptsache nach, aus Peridineen und Copepoden bestand. Infolge des Umstandes, daß hier besonders viele Warmwasserformen unter den Dinoflagellaten sich vorfanden, möchte ich diese Zone als diejenige des „jonischen Warmwasserstromes“ bezeichnen. Als interessante Vorkommnisse dieser Küstenregion möchte ich *Ceratium gibbosum*, *C. reticulatum*, *Dinophysis Jourdani* u. a. erwähnen.

Zuletzt bleibt uns nur ein Gebiet noch aufzuzählen, welches die Flora des südlichen Tiefseebeckens umfaßt. Charakteristisch waren hiefür die Formen: *Chaetoceras dydimum* var. *anglica*, *Nitzschia seriata* und *Ch. Schütti*. Auffallend groß war der Einschlag neritischer Arten, welcher für diese Region auch geradezu typisch ist.

Das wäre eine kurze Besprechung und eine Übersicht über die wichtigeren Planktonregionen des adriatischen Meeres in den Monaten März—April. Ende Mai und Anfang Juni hatte sich das Bild bedeutend verändert, indem überall, mit Ausnahme des Quarnero, die Bazillarieenflora in Rückgang begriffen war und dagegen Peridiniaceen weit und breit die Adria bevölkerten. Überall machte sich die warme Jahreszeit fühlbar; besonders die Zahl thermophiler Ceratien und anderer Peridiniaceen, die Frühlingsboten des Meeres, hatte bedeutend zugenommen.

Zum Schlusse meiner heutigen Berichterstattung möchte ich noch kurz einige allgemeine Betrachtungen über das Leben und



die Herkunft des Phytoplanktons der Adria folgen lassen. Aus dem Letzterwähnten geht es deutlich hervor, daß im adriatischen Meere zwei gut zu unterscheidende Planktonelemente vertreten sind, nämlich ein Kaltwasserplankton nordischen Ursprungs und ein Warmwasserplankton, dessen Herkunft wir im warmen Atlantik zu suchen haben. Ich will natürlich von den vielen typisch adriatischen Formen, welche sich auf Grund einer langjährigen Anpassung ausgebildet haben, ganz absehen; und andererseits sollen wir uns um die zahlreichen kosmopolitischen Arten nicht viel kümmern. Meine Absicht geht dahin, die zwei typischen Elemente in ihrer Ursprünglichkeit des Charakters und der Herkunft ganz allgemein zu behandeln. Ganz allgemein darf man also sagen, daß zur Kaltwasserflora die Bazillarieen, zur Warmwasserflora die Peridineen gehören. Das sind also die beiden Stämme der adriatischen Planktonbevölkerung. Wir wollen daher diese beiden Gruppen gründlich unterscheiden, weil sie sich nicht nur geographisch, sondern auch biologisch verschieden verhalten.

Die Planktondiatomeen sind als eine extrem abgeleitete Gruppe aufzufassen. Die Ahnen solcher Gruppen müssen wir im System der benthonischen Bazillarieen suchen. Die Beziehungen zwischen diesen beiden Unterabteilungen haben schon Schütt, Oltmanns u. a. auseinandergesetzt und die Ansichten dürften wohl allgemeinen Beifall gefunden haben. Es ist für die systematische Auffassung von großem Werte, die biologischen Momente und Verhältnisse der Meeresorganismen genau kennen zu lernen. Abgesehen von den morphologischen Umbildungen, die eng mit der pelagischen Lebensweise zusammenhängen, ging eine andere tiefgreifende Veränderung in der Fortpflanzung vor sich, die mit den früher erwähnten gleichen Schritt hielt. Ich meine damit die fortschreitende Reduktion der Auxosporenbildung. Den typischen Kopulationsakt finden wir bei den Grunddiatomeen. Bei den planktonischen Typen finden wir denselben bis zur vollständigen Apogamie rückgebildet. Und dies auch mit Recht; denn wie sollten zwei passiv freischwebende Zellen zur Kopulation zusammenkommen? Als Ersatz hat sich ein apogamer Vorgang ausgebildet, welcher mit einer Verjüngung der Zelle, aber keiner Vermehrung verbunden ist. (Siehe dagegen die Deutung Achille Fortis!) Außerdem finden wir bei Planktondia-

tomeen die Mikrosporen. Die Mikrosporenbildung ist, nach meinem Dafürhalten, ein auxiliärer Vermehrungsmodus, der am besten mit der Zoosporenbildung bei Algen vergleichbar ist. Ich kann mich, so lange der strikte Beweis ausbleibt, der Ansicht Karstens nicht anschließen, nach welcher die Mikrosporen Gameten sein sollen. Es ist vielmehr die Mikrosporenbildung eine ebenso höchst einfache als zweckmäßige Einrichtung, um die Art, nach Verlust einer geschlechtlichen Vermehrung, zu verbreiten und zu erhalten. Es ist geradezu paradox anzunehmen, daß bei irgendeinem Organismus, bei dem sich die sexuelle Fortpflanzung rückgebildet hat, dann sekundär auf eine ganz fremde Art und Weise dieselbe wieder erungen wird.

Ziehen wir nun den Entwicklungsgang einer Peridinee in Betracht. Alle Peridineen sind holoplanktonisch (abgeleitete Typen ausgenommen) und wärmeren Ursprungs. Auf die erste Eigenschaft lege ich besonders Gewicht. Denn während bei den Diatomeen die pelagische Lebensweise eine sekundär erworbene Eigenschaft ist, ist dies bei den Peridineen ein primäres Merkmal. Die Peridineen sind zweifellos Flagellaten, die sich durch besondere zweckmäßige Schwebereinrichtungen an das pelagische Irleben angepaßt haben. Die Ähnlichkeiten, die man im morphologischen Bau der Bazillarieen und Peridiniaceen hat erblicken wollen, sind im besten Falle nur Analogien, als Anpassungserscheinungen in demselben Medium.

In bezug auf die Vermehrung gibt es Unterschiede auch genug. Der Entwicklungszyklus einer Peridinee geht pelagisch vor sich und dies entspricht dem ursprünglichen Verhalten der Dinoflagellaten (gemeint sind hier natürlich die Meeresperidineen!); dagegen erfolgt die Entwicklung der Diatomeen immer durch Interpolierung eines zu Boden sinkenden Stadiums (der Dauerspore!) und nur in den extrem abgeleiteten Planktondiatomeen dürfte ein solcher fehlen. Die Peridineenzelle schlüpft entweder als Ganzes aus der Muttermembran heraus oder es teilt sich der Zellinhalt inner- oder außerhalb des Mutterpanzers in mehrere Teile, wobei die Tochterindividuen sofort aktiv oder passiv beweglich sind. Kurz, die angeborene Flagellatennatur ist überall deutlich nachweisbar. Bis dahin ist also von einer Verwandtschaft zwischen diesen beiden

Gruppen wenig zu sehen. Da erschien in der letzten Zeit eine Arbeit, in welcher Herr Dr. Zederbauer angeblich die Kopulation bei *Ceratium hirundinella* nachgewiesen haben wollte. Es war dies das einzige Verbindungsglied, welches den Anhängern der Verwandtschaftstheorie zwischen Bazillarien und Peridineen gefehlt hatte und nach welchem sie krampfhaft suchten. Von diesem Standpunkt aus betrachtet möchte ich, trotz der verlockenden Studien, die Zederbauer abzeichnete, die Arbeit als etwas suggestiv bezeichnen. Im übrigen kann ich mich auf eine Kritik nicht einlassen; ich hatte vor kurzem Gelegenheit, die Sache weitläufiger zu besprechen. Ich kann daher nur wiederholen, daß man, wenn man die Peridineen als Flagellaten auffaßt, eine geschlechtliche Fortpflanzung nicht an jener Stelle erwarten kann, an welcher man sie bisher angenommen hat, daß vielmehr eine Kopulation nur aus der Vereinigung zweier Gameten ausgehen kann, welche aus einer Peridineenmutterzelle in Zwei- oder Mehrzahl entstanden sind.

Soviel also über einige der wichtigeren Resultate dieser beiden Terminfahrten. Eine zusammenfassendere Bearbeitung ist in Vorbereitung und wird an anderer Stelle erscheinen.

---

## Beiträge zur Kenntnis der orientalischen Flora.

Von

**Dr. Heinrich Frh. v. Handel-Mazzetti.**

I.

(Eingelaufen am 18. Dezember 1913.)

Der sechstägige Aufenthalt, den die Mesopotamien-Expedition des naturwissenschaftlichen Orientvereins in Wien 1910 in Kalaat-Schergat, dem alten Assur, am rechten Ufer des Tigris unterhalb Mossul in dem gastlichen Hause der deutschen Ausgrabungs-Expedition nahm, hat nicht nur mir Gelegenheit gegeben, die dortige Flora, die sich, als an der Grenze zwischen Wüsten- und Steppen-

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Früher: Verh. des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"](#)

Jahr/Year: 1914

Band/Volume: [64](#)

Autor(en)/Author(s): Schussnig Bruno

Artikel/Article: [Aus der Biologie des adriatischen Phytoplanktons. 299-309](#)