[Arbeiten des Vereins zur Förderung der naturwissensch. Erforschung der Adria in Wien.]

Einige Ergebnisse der VII. Terminfahrt S. M. S. Najade im Sommer 1912 in der Adria.

Von

Prof. Dr. **Adolf Steuer** (Innsbruck).

Mit 14 Textfiguren.

I. Phaoplanktonische Stundenbeobachtungen.

Während der bisherigen Terminfahrten wurden von den Hydrographen Stunde für Stunde sog. „fliegende Beobachtungen“ der Temperatur und des Salzgehaltes des Meerwassers an seiner Oberfläche bei voller Fahrt ausgeführt. Diese ermöglichen wenigstens von der Beschaffenheit des Oberflächenwassers zu verschiedenen Jahreszeiten ein annähernd richtiges Bild zu geben, während für die tieferen Wasserschichten nur Daten aus den an den Querprofilen liegenden „Stationen I. Ordnung“ vorliegen, aus denen die thermischen und chemischen Verhältnisse des Tiefenwassers in den verschiedenen Zonen rekonstruiert werden müssen. Bisher war Netzplankton fast ausnahmslos nur längs der Profile gefischt worden. In einem der ersten Berichte über die Terminfahrten ist in Aussicht gestellt worden, es werde nach Beendigung der Fahrten möglich sein, „Karten der Verbreitung der verschiedenen Tierformen am Grunde des Meeres zu entwerfen“. Es zeigt sich, daß nicht einmal für einzelne der gemeinsten Phaoplanktonen halbwegs zutreffende Verbreitungskarten entworfen werden können, wenn nur die auf den Stationen I. Ordnung gewonnenen Daten vorliegen. Ich hatte daher schon bei der vorletzten Terminfahrt (N. VI, Mai-Juni 1912), an der ich zum ersten Male als Zoologe teilnehmen konnte, während der Rückfahrt mit Richards Oberflächennetz stündlich gefischt und mich von der Brauchbarkeit dieser Methode überzeugt. Während der letzten

Terminfahrt (N. VII, August—September 1912) war ich in der Lage, nahezu ununterbrochen derartige Stundenfänge (166 an der Zahl) auszuführen und sofort an Bord zu untersuchen.

Zur Technik derartiger Stundenbeobachtungen möchte ich kurz folgendes bemerken. Die hydrographischen Beobachtungen werden in Abständen von 10 SM, bzw. einer Fahrstunde gemacht. Es empfiehlt sich wegen der Individuenarmut des südadratischen Phaoplanktons das Richard-Netz möglichst lange, d. i. $\frac{3}{4}$ Stunden fischen zu lassen. So bleibt noch $\frac{1}{4}$ Stunden, um im aufgeholten Netz das Wasser ablaufen lassen zu können und nach Entnahme der Planktonprobe Netz und Eimer zu reinigen.

Um die Verbreitung des Phaoplanktons während einer Jahreszeit genauer festzustellen, ist es nötig, das Untersuchungsgebiet möglichst rasch nach vielen Richtungen zu durchfahren. Schon während der III. Terminfahrt (August—September 1911) zeigte sich bei den hydrographischen Beobachtungen, „wie außerordentlich wichtig es ist, um vollkommen vergleichbare Werte zu erhalten, die Stationen der Profile möglichst rasch hintereinander zu absolvieren.“ In den drei Wochen, die damals seit der Ausreise verflossen waren, hatte sich z. B. das Meerwasser der nördlichen Adria (Profil Ravenna-Lussin) merklich abgekühlt. Bei der Ausreise der VII. Terminfahrt zeigte das Phaoplankton durchaus sommerliche Verhältnisse, während bei der Rückfahrt etwa vom Profil Ancona - I. Inconata ab (7. IX.) nordwärts bereits das herbstliche Vordringen einiger Hochseep planktonten zu beobachten war. Selbstverständlich ist bei den Stundenbeobachtungen der Biologe dem Hydrographen gegenüber stets sehr im Nachteil. Er wird sich immer die Frage vorzulegen haben: Kommt ein Planktont dort wirklich nicht vor, wo er nicht gefangen wurde? Dazu sind die hydrographischen wie die Planktonverhältnisse in einem so schmalen Meeresteil einem oft von Stunde zu Stunde sich fühlbar machenden Wechsel unterworfen. Gerade in solchen Fällen kann sich allerdings ein intensives Zusammenarbeiten des Hydrographen und Biologen äußerst fruchtbringend gestalten. Unangenehm bemerkbar macht sich bei biologischen Stundenbeobachtungen die vertikale Wanderung des Planktons, mit der bei der Auswertung der gefundenen Daten immer zu rechnen ist. Glücklicherweise wurden bei den Terminfahrten die Profilarbeiten größtenteils am Tage erledigt, und die Fahrten zum nächsten Profil erfolgten bei Nacht; dadurch erhielt ich aus den Vertikal-Schließnetzfangen an den Profilstationen das gesamte Netzplankton und konnte während der anschließenden Nachtfahrt mit dem Richard-Netz auch noch auf den Fang wenigstens eines

Teiles der nachts aus tieferen Schichten aufsteigenden Planktonten rechnen.

Aufgabe der Terminfahrten war zunächst die Erforschung der adriatischen Hochsee. Die Phaoplanktonverteilung in dem dalmatinischen Inselgewirr konnte daher nur bei gelegentlichem Passieren der Kanäle

Fig. 1. Verbreitung Koloniebild. Radiolarien in der Adria im Aug.-Sept. 1912 (N. VII).

—— Isohaline 37‰.

----- Isohaline 38‰.

ganz unvollständig beobachtet werden. Soviel ließ sich feststellen, daß echte Hochseeformen oft in gewaltigen Mengen in diese Kanäle entführt werden (so bei N. VII *Creseis* im Kanal von Curzola). Demnach muß nahezu reines Hochseewasser zeitweilig die Kanäle erfüllen, während andererseits Küstenwasser mit typisch neritischen Planktonten (vielfach von der Ausmündung der Karstflüsse weg) weit auf die Hochsee hinausgeführt werden kann (bei N. VII Außenküste von I. Grossa).

Den Küsten fremder Staaten darf sich die „Najade“ nur bis auf 10 SM nähern. Glücklicherweise verläuft die Grenze des Hochsee- und Küstenplanktons zumeist 10 bis 20 SM von der Küste entfernt. Nur in der Südadria verschmälert sich der Gürtel des neritischen Planktons offenbar wegen des steileren Küstenabfalles derart, daß hier eine

Fig. 2. Verbreitung Koloniebild. Radiolarien in der Adria im Mai-Juni 1912 (N. VI).
 — Isohaline 37‰. - - - - - Isohaline 38‰.

größere Annäherung an die Küste nötig wäre, um auch in diesem Gebiet die genaue Grenze des Hochsee- und Küstenplanktons feststellen zu können.

Als ein Beispiel ausgesprochen ozeanischer Planktonten mögen zunächst die koloniebildenden Radiolarien in ihrer sommerlichen Ausbreitung im Adriabecken besprochen werden. Ein Blick auf die Verbreitungskarte (Fig. 1) lehrt, daß die Mehrzahl der Fänge innerhalb der

38‰-Isohaline¹⁾ liegt, die ja von Grund als Grenze des Hochseewassers angegeben wird;²⁾ nur wenige liegen außerhalb dieser Linie, keine einzige Fundstelle aber überschreitet die 37‰-Isohaline. Es ist sehr bezeichnend, daß die drei nördlichsten Fundstellen an der dalmatinischen Küste auf der Heimreise verzeichnet wurden (herbstliches Vor-

Fig. 3. Verbreitung der Halocypriden in der Adria im Aug.-Sept. 1912 (N. VII).

— Isohaline 37‰.

dringen der Hochseeformen). Auch während der Frühlingsfahrt (N. VI, Fig. 2) begrenzen die 38‰- bzw. 37‰-Isohaline die Vorkommnisse der koloniebildenden Radiolarien. Entsprechend der größeren Ausbrei-

¹⁾ Die hydrographischen Daten stellte mir in lebenswürdiger Weise der Chef der ozeanographischen Arbeiten, Prof. A. Grund (Prag) zur Verfügung, wofür ich ihm auch an dieser Stelle herzlich danke.

²⁾ Mitt. d. geogr. Gesellsch. zu Wien 1911, S. 11 d. Sep.

tung des Küstenwassers an der italienischen und albanesisch-dalmatinischen Küste liegen aber die Fundstellen viel mehr in der küstenfernen, zentralen Adria, und da das Hochseewasser im Frühjahr noch bis an die istrianische Halbinsel heranreicht, liegen auch die nördlichsten Fundorte noch viel weiter nördlich als zur Sommerszeit.

Fig. 4. Verbreitung der Halocypriden in der Adria im Mai-Juni 1912 (N. VI).
 — Isohaline 37‰.

In ihrem maximalen Vorkommen schon weit weniger an das stark-salzige Hochseewasser gebunden erscheinen die Halocypriden¹⁾, die aber, nebenbei bemerkt, mit dem Richard-Netz zumeist nur zur Nachtzeit gefangen werden. Bei Tage halten sie sich gewöhnlich unterhalb 20 m auf; gegen 4 bis 5^h nachmittags beginnt der Aufstieg, nach Mitternacht

¹⁾ Mindestens eine Halocypride (*Conchoecia magna*?) kommt nur in größeren Tiefen vor.

(selten schon gegen Sonnenuntergang) ist die Oberfläche erreicht. In den ersten Morgenstunden schon setzt der Abstieg ein.

Die 37‰-Isohaline ist auch für ihre Ausbreitung eine scharfe Grenze, (Fig. 3), die nur an zwei Stellen im Frühjahr 1912 (Fig. 4) überschritten wurde.

Fig. 5. Verbreitung der Gattung *Copilia* in der Adria im Aug.-Sept. 1912 (N. VII).
 — Isohaline 37‰. - - - - - Isohaline 36‰. Isohaline 35‰.

Ein Vergleich der Kartenskizzen Fig. 1 und 3 zeigt aber auch, daß die Halocypriden viel weiter an die Nordgrenze der für sie kritischen Isohaline herankommen als die koloniebildenden Radiolarien. Bezeichnenderweise wurden auch bei den Ostracoden während der Sommerfahrt (das gleiche gilt auch für die Orbulinen) die nördlichsten Fundstellen wieder erst auf der Heimfahrt notiert, während umgekehrt im Frühjahr auf der Rückreise von der Nordspitze der I. Grossa an keine

Ostracoden mehr beobachtet wurden (sommerlicher Rückzug der Hochseep planktonten).

Noch mehr euryhalin ist das Genus *Copilia* (Fig. 5), als dessen Nordgrenze im Sommer die 36‰-, ja vielleicht sogar die 35‰-Isohaline angenommen werden kann. Allerdings dürfte die „Vorhut“ dieser Cope-

Fig. 6. Verbreitung der Cladoceren in der Adria im Aug.-Sept. 1912 (N. VII).

● Podon.

||| Evadne-armes Gebiet.

poden-Gattung größtenteils aus Jugendstadien und Weibchen bestehen; Männchen notierte ich nur im Bereiche der 37‰-Isohaline.

Über die ganze Adria verbreitet ist endlich das Cladoceren-Genus *Evadne*. Auffallend ist nur, daß sich im nördlichen wie im südlichen Becken Gebiete finden, in denen *Evadne* selten war oder fehlte (Fig. 6). Ein ähnliches *Evadne*-armes Gebiet fand sich auch im Frühling 1911 und 1912 (Fig. 7). (Für das Südbecken liegen leider von den Fahrten

N. II und N. VI zu spärliche Daten vor, da nur an den Profilen gefischt worden war.) Vielleicht ist es der hohe Salzgehalt ($> 38\text{‰}$), der in den Evadne-armen Gebieten die gleichmäßige Ausbreitung der Tiere über die ganze Adria unterbricht. Nach Apstein (Cladocera, Bull. trimestr. I. Partie 1910) wurde nämlich in den Nordmeeren häufigeres

Fig. 7. Verbreitung der Cladoceren in der Adria.

○ Podon im Mai-Juni 1911 (N. II). + Podon im Febr. 1912 (N. V). ● Podon im Mai-Juni 1912 (N. VI). ||| Evadne-armes Gebiet in maximaler Ausdehnung im Frühjahr 1911 und 1912.

Vorkommen der *Evadne spinifera*, der gemeinsten Cladocere in der Adria, bei ca. $15\text{--}35\text{‰}$ Salzgehalt beobachtet. „In der Sargassosee lebt sie bei $36\text{--}37\text{‰}$ Salzgehalt.“ *Evadne* mit Dauereiern notierte ich fast ausnahmslos in der Nähe des Festlandes bzw. der Inseln (Pelagosa, Cazza, Lesina, Lissa, Pomo). Wesentlich anders ist das Verbrei-

tungsgebiet der adriatischen Podon-Arten, die aber bei den Stundenbeobachtungen fast nie erbeutet wurden, da sie bekanntlich etwas tiefere Wasserschichten bewohnen.

Weit verbreitet fanden sich endlich unter den Heteropoden die Atlantiden und unter den Pteropoden das Genus *Creseis*, denen nur

Fig. 8.

Verbreitung zweier Pteropoden-Gattungen in der Adria im Aug.-Sept. 1912 (N. VII).

● *Creseis*.

○ *Clio*.

das stark ausgesüßte Wasser in der Gegend des Ravenna-Profiles nicht mehr zu behagen schien (Fig. 8). Nur auf den zentralen Teil des südlichen Beckens blieb eine zweite Pteropoden-Gattung (*Clio*) beschränkt, deren Verbreitungsgebiet von der „Najade“ zweimal durchfahren worden war.

II. Verbreitung einiger neritischen Planktonen.

In ihrer Ausbreitung eng an das seichte Küstenwasser gebunden erscheinen die meisten neritischen Planktonen der Adria. An der italienischen Küste überschreiten sie selten eine 10—20 SM breite Zone. Nur in der nordadriatischen Flachsee vergrößert sich ihr Wohngebiet

Fig. 9. Verbreitung der Stomatopoden-Larven in der Adria im Frühling.

○ Mai-Juni 1912 (N. VI).

● Mai-Juni 1911 (N. II).

bedeutend, während es sich an den Steilküsten im Süden entsprechend verengt. Recht lehrreich ist die Ausbreitung der schon erwähnten Cladoceren-Gattung *Podon*. Im Material der Februarfahrt 1912 (N. V) fand ich sie bisher nur an der italienischen Seite des Ravennaprofiles (Fig. 7); von da breitet sie sich im Frühjahr und Sommer an der italienischen Küste aus (Fig. 6). An den Steilküsten der Südadria kommt

Podon vielleicht nur innerhalb der 10 SM-Zone vor, die, wie erwähnt, unser Schiff nicht überschreiten durfte. Nyctipelagische Küstenformen sind z. B. die Cumaceen, die während der VII. Terminfahrt in der Nord-adria und im Kanal von Curzola erbeutet worden waren. Unter den Ectoparasiten der Zooplanktonten fiel mir auf, daß *Microniscus*-ähn-

Fig. 10. Verbreitung der Stomatopoden-Larven in der Adria im Sommer.

● Aug.-Sept. 1912 (N. VII).

○ Aug.-Sept. 1911 (N. III).

liche Isopoden ebenfalls nur in Küstennähe zur Beobachtung kamen, während die auf *Euchaeta hebes* lebende Suctorie *Tokophrya steueri* schon während der Maifahrt auch mitten auf der Hochsee gefunden worden war. Die in Sagitten schmarotzenden, kleinen Trematoden fand ich bisher nur in der nördlichen Adria und im Frühjahr einmal in der südlichen Adria (Station 32).

Die pelagischen Larven der Benthostiere kommen größtenteils nur an der Küste und im Bereiche der Inseln vor, so *Actinotrocha*, die in 20–30 m Tiefe leben dürfte, ferner *Tornaria*, *Echinospira*, *Pilidium* u. v. a. Stomatopodenlarven fand ich während der Frühlingssfahrt (N. VI) noch ziemlich eng auf das Küstengebiet der Nordadria beschränkt, und zwar wurden sie ausnahmslos erst während der Rückreise (vom 9.–12. VI) erbeutet (Fig. 9). Gegen den Sommer zu breiten sie sich über das ganze Gebiet aus und fehlen selbst der südadratischen Hochsee nicht (Fig. 10).

III. Das Plankton im nördlichen und südlichen tiefen Becken.

Eine Frage für sich ist die Verteilung der Planktonorganismen im nördlichen und südlichen tiefen Becken. Das nördliche, bis 260 m tiefe Pomobecken steht durch die ca. 180 m tiefe Pelagosarinne mit dem bis zu 1132 m abfallenden südlichen Adriabecken in Verbindung. Es gibt nun, wie ich aus meinen bisherigen Beobachtungen schließen möchte, Planktonten, die beide Gebiete bewohnen und in ihrer Ausbreitung an die 150 m Isobathe gebunden sind, obwohl sie zeitweilig wenigstens in so hohen Wasserschichten schweben, daß eine Ausbreitung ins seichtere Wasser leicht möglich wäre.

So wurden Aulacanthiden einmal oberflächlich noch in einem Schließnetzfang von 20–60 m Tiefe gefangen, und sie kommen von da ab bis in die größten Tiefen hinab vor. Im Frühjahr 1912 fand ich sie auch im zentralen Pomobecken, im Sommer 1912 dagegen waren sie von dort bereits bis zur Pelagosaschwelle zurückgedrängt (Fig. 11). *Lucifer* dagegen, der einmal um 6^h früh auch mit dem Richard-Netz gefangen wurde, konnte auch im Sommer für das Pomobecken nachgewiesen werden.

Nach der Auffindung der „Zackeneier“ läßt sich folgendes über das Laichgeschäft eines Tiefseefisches (*Macrurus*, nach Fage *M. coelorrhynchus* „une forme d'eau très profonde!“) aussagen (Fig. 12): Die Hauptlaichzeit fällt in die Wintermonate, doch ist es jedenfalls sehr auffallend und, wie ich glaube, noch unbekannt, daß sich das Laichgeschäft über das ganze Jahr ausdehnt. Im Materiale von N. V (Febr. bis März 1912) fand ich über 20 Eier nur an den Stationen 11, 13, 14 und 15 des Ortonaprofiles im Pomobecken. Die meisten Eier (davon 8 mit dem Richard-Netz!) wurden auf Station 13 gefangen, wo auch im Frühjahr und Sommer noch Eier gefunden wurden. Dort ist aber zugleich die tiefste Stelle des Pomobeckens. Leider ist namentlich über

das Winterplankton des südlichen Adriabeckens noch viel zu wenig bekannt, als daß sich über die dortigen *Macrurus*-Laichplätze etwas aussagen ließe. Es wird ferner noch zu prüfen sein, ob auch in der Adria die *Macruruseier* in ihrem Vorkommen an Wasser unter 15°C gebunden sind.

Fig. 11. Verbreitung von *Aulacantha* in der Adria.

● Aug.-Sept. 1912 (N. VII). ○ Mai-Juni 1912 (N. VI). — 150 m Isobathe.

Ausschließlich auf das südliche tiefe Becken beschränkt zu sein scheinen die großen Phaeodarien (*Coelodendrum*, *Aulatractus*) und von den Nasselarien das große *Litharacnium tentorium* Haeckel¹⁾. Dabei fällt auf, daß dieses Radiolar von mir bisher nur im

¹⁾ Die adriatische Form stimmt weit besser mit der von Jörgensen (1905) gegebenen Beschreibung überein als mit der Originaldiagnose Haeckels (1862). Der Schalenrand ist immer hutkrempenartig umgebogen. Dieses auffallende Ra-

tiefsten Teil (Brindisiprofil, z. B. Station 28, 29) gefunden wurde, während die erwähnten Phaeodarien ein wesentlich größeres Areal zu bewohnen scheinen (Brindisiprofil, z. B. Stationen 26—31), und auch in ihrer vertikalen Verteilung von etwa 50—900 m Tiefe weniger anspruchsvoll sein dürften als *Litharachnium*, das nur Zonen von etwa

Fig. 12. Verbreitung der *Macrurus*-Eier in der Adria.

- Febr.-März 1912 (N. V). ⊗ Aug.-Sept. 1912 (N. VII).
- Mai-Juni 1911 (N. II). ⊖ Nov.-Dez. 1911 (N. IV).
- ⊙ Aug.-Sept. 1911 (N. III). — 150 m Isobathe.

150—500 m Tiefe zu bewohnen scheint (Fig. 13). In ihrer horizontalen Ausbreitung stimmen die großen Phaeodarien genau mit einer Meduse

diolar ist bisher nur aus dem Mittelmeer (Messina, Neapel) und aus den Nordmeeren (zwischen den Faroerinseln und Norwegen, sowie aus Norwegischen Fjorden) bekannt.

Aegineta flavescens überein, die das Südbecken von etwa 300 m Tiefe abwärts bewohnt. Nur nachts fanden sich größtenteils kleinere Individuen in Schließnetzfangen schon von 20—60 m Tiefe an. Die skotoplanktonischen Fische endlich (*Chauliodus*, *Stomias*, *Cyclothone*, *Omosudis* u. a.) sind in ihrem Vorkommen größtenteils auf

Fig. 13. Verbreitung einiger Radiolarien in der südlichen Adria.

○ große Phaeodaria.

—— 400 m Isobathe.

● Litharachnium.

----- 800 m Isobathe.

den zentralsten Teil des tiefen Beckens, den die 800 m-Isobathe begrenzt, beschränkt. Nur zur Nachtzeit steigen auch diese Tiefseefische (allerdings wieder zumeist in jüngeren Exemplaren) gegen die Oberfläche empor. Genauere Angaben, in welcher Tiefenzone jede Art im Maximum vorkommt, werden sich erst machen lassen, wenn die mit den Jungfischtrawl-Serienfängen erbeuteten Tiere gezählt sein werden. Vor-

läufig habe ich nur aus einigen dieser Fänge die Amphipoden ausgesucht und gezählt.

Fig. 14 zeigt die vertikale Verteilung einiger Amphipodengattungen in der Südadria zur Nachtzeit (das unterste Netz aus etwa 900 m kam

Fig. 14. Vertikale Verteilung einiger Amphipodengattungen in der südl. Adria auf Grund eines Jungfischtrawl-Serienfanges (N. VII, IT₄) in der Nacht vom 29., 30. VIII. 1912.

leider leer herauf; Fehlfang?). Man sieht, daß tatsächlich, wie schon früher behauptet worden war, viele Amphipoden pamplanktonisch sind und in größerer Volksstärke die Zone von 0 bis etwa 300 m bewohnen. Nur bei einer Form nahm gegen die Tiefe die Quantität kontinuierlich zu.

IV. Allgemeine Resultate.

Die Jungfischtrawl-Serienfänge, die während der beiden letzten Terminfahrten nach der Hjortschen Methode in systematischer Weise ausgeführt worden waren, haben uns mit einem ungeahnten Artenreichtum des adriatischen Tiefenplanktons bekannt gemacht. Fast alle der gefundenen Tiefseefische, Heteropoden, Appendicularien, Crustaceen usw. sind für die Adria neu. So ist z. B. die Zahl der seit der „Virchow“-Fahrt (1909) aus der Adria bekannten planktonischen Amphipodengattungen auf das doppelte angewachsen (*Phronima*, *Phronimella*, *Phronimopsis*, *Hyperoche*, *Hyperia*, *Euthemisto*, *Phrosina*, *Eupronoe*, *Simorhynchotus*, *Calamorrhynchus*, *Steetia*, *Glossocephalus*, *Xiphocephalus*, *Brachyscelus*, *Platyscelus*, *Scina*, *Vibilia*). Nach dem sehr wenigen zu urteilen, das bisher von den Ergebnissen der „Pola“-Expedition über die Planktonverhältnisse der Adria und des östlichen Mittelmeeres bekannt geworden ist, hätte man das östliche Mittelmeerbecken als ungemein artenarm betrachten müssen. Die Bearbeitung des „Najade“-Materials wird uns hoffentlich recht bald darüber Aufklärung geben, ob tatsächlich nur ein so kleiner Bruchteil der bunten, westmediterranen Planktonwelt sich in das Ostbecken und die Adria verirrt.

In der kalten Jahreszeit wird das adriatische Küstenwasser am ausgiebigsten von dem aus dem Mittelmeerbecken zuströmenden Hochseewasser verdrängt; daher dürfte in der Adria der Formenreichtum im Winter am größten sein. Wir haben gesehen, wie sich gegen den Sommer zu die echten Hochseep planktonen immer weiter nach Süden zurückziehen und neritische Planktonen, der Ausbreitung des Küstenwassers entsprechend, an Terrain gewinnen. Ozeanische Planktonen, die im Sommer noch am weitesten im Norden zu finden sind, werden auch im Plankton des Triester Golfes eine verhältnismäßig frühe Schwärmzeit aufweisen. Ein Vergleich der hier gegebenen Verbreitungskarten (Fig. 1, 3, 5) mit dem in meiner „Planktonkunde“ veröffentlichten Planktonkalender des Triester Golfes zeigt in der Tat vielfache Übereinstimmung. Halocypriden sind z. B. im Sommer viel weiter nordwärts vorgedrungen als die koloniebildenden Radiolarien, während um diese Zeit die Copilien schon den Triester Golf erreicht haben können. Dort wurden sie tatsächlich schon im Sommer (Ende Juni bis Anfang Oktober) im Plankton angetroffen; sobald sie verschwunden sind, pflegen Halocypriden aufzutreten (meist im Winterplankton, Dezember bis März). Ist endlich im Frühling das Hochseewasser noch nicht ganz

vom Küstenwasser verdrängt, dann können in manchen Jahren noch koloniebildende Radiolarien im Triester Golf erscheinen (1902, April bis Juni). Formen endlich, deren Nordgrenze im Frühling und Sommer das Pomobecken ist, kommen offenbar nie in die nördlichste Adria.

Auf Grund der Copepodenausbeute der „Virchow“-Fahrt 1909 konnte das Vorkommen eines typischen Phao- und Knephoplanktons für die Adria nachgewiesen werden. Die „Najade“-Fahrten machten uns, wie wir gesehen, mit Planktonten bekannt, die Lo Bianco zum Scotoplankton (Tiefseefische, Decapoden, Schizopoden etc.) und Pamplankton (Amphipoden) rechnet. Nyctipelagische Benthosformen sind mehrfach auch auf den beiden letzten Terminfahrten von mir beobachtet worden (Cumaceen, Gammariden, Harpacticiden). Nicht nur bei Küstenformen, sondern auch bei typischen Hochseep planktonten, selbst bei skotoplanktonischen, konnte ein Aufsteigen aus der Tiefe zur Nachtzeit beobachtet werden, und zwar waren es meist junge Tiere, die dann an der Oberfläche erschienen. Ein (aktives oder passives) Absteigen lebender Phaoplanktonten in größere Tiefen muß, wie ein kleines Experiment, das ich während einer 24stündigen Beobachtung auf der Hochsee anstellte, ausgesprochen phaoplanktonischen Tieren zum Verhängnis werden. Ich versenkte einige eben an der Oberfläche gefangene Evadne und einen Copepoden (*Centropages violaceus*) in einer mit Müllergaze abgeschlossenen Glastube langsam (innerhalb 5 Minuten) in 150 m Tiefe. Nach einer Viertelstunde waren alle Tiere noch lebend. Darauf wurden dieselben Individuen in 300 m Tiefe versenkt; nach einer halben Stunde waren alle Cladoceren abgestorben und nur der Copepode war anscheinend gesund. Da man bei Phaoplanktonten wohl hochgradige Eurythermie und Euryhalie wird annehmen müssen, könnte der mit der Tiefe zunehmende Wasserdruck als Todesursache angenommen werden.

Das sommerliche Hochseep plankton zeichnete sich diesmal durch besondere Individuenarmut aus. Hier einige Beispiele. Über der tiefsten Stelle der südlichen Adria fanden sich in 140 Liter geschöpftem Oberflächenwasser nur 6 Copepoden, 1 Evadne, 1 koloniebildende Radiolarie. Die gerade für das Sommerplankton des Triester Golfes so charakteristische Meduse *Nausithoe punctata* fand ich während der ganzen Fahrt nur in einem einzigen Exemplare (A 11, 20–60 m im Pomobecken).¹⁾

Während der ganzen Fahrt wurde ein einziger lebender Delphin

¹⁾ Im Vorjahre (N. III) dürfte sie im Sommerplankton häufiger gewesen sein.

gesichtet; Haie, Mondfische und Schildkröten aber kamen diesmal gar nicht zur Beobachtung.

Verhältnismäßig planktonreich (namentlich an Phytoplankton) war wieder die adriatische Flachsee, der Quarnero und der Südabfall des Pelagosarückens. Ganz auffallend planktonreich erschien mir der Kanal von Curzola, dessen Planktonreichtum sich noch im östlichen Teil des Pomobeckens bemerkbar machte, während die Küsten weiter südlich bis zur Bocche und anderseits das Inselgebiet vom Kerkaausfluß nordwärts mir wegen seiner Planktonarmut auffiel.

In vertikaler Richtung machte sich eine deutliche Verarmung der Zone etwa zwischen 100 und 200 m bemerkbar. Im tiefen südlichen Becken dürfte es erst wieder bei ca. 500 m zu einem etwas reicheren Planktonleben kommen. Das hängt vielleicht mit den hier im kälteren Tiefenwasser mit seiner größeren Viskosität sich anstauenden Leichen der Epiplanktonen zusammen, die dem „Mesoplankton“ (Fowler) zur Nahrung dienen. Doch bedürfen diese, nur auf oberflächlichen, während der Fahrt gewonnenen Eindrücken beruhenden Annahmen noch der Überprüfung durch genaue Messungen.

Einer sehr auffallenden Erscheinung möchte ich noch zum Schluß Erwähnung tun. Im Sommerplankton fehlten diesmal vollständig erwachsene Cymbulien. Während der Sommerfahrten 1909 und 1911 des „R. Virchow“ waren diese Pteropoden geradezu Charakterformen des Pomobeckens. Noch im November 1911 (N. IV) wurden sie in größerer Zahl im südlichen Becken gefangen. Im Mai—Juni 1912 (N. VI) fand ich nur noch kleine Individuen. Wir ersehen daraus jedenfalls, daß sich der Lebenszyklus der Planktonen durchaus nicht in jedem Jahre in genau derselben Weise abspielt: Die Cymbulien waren im Sommer 1912 vollkommen von Salpen (darunter die seltene *Salpa fusiformis* in großer Volkszahl) und besonders den großen Doliolen verdrängt worden. Jenseits der Straße von Otranto schien ihr Plurimum in größeren Tiefen zu liegen, in der Adria selbst dürfte es bis zur Pelagosaschwelle bei etwa 60 m, im Pomobecken bei 20 m Tiefe gelegen gewesen sein. In größter Dichte schienen sie im zentralen Teil des Pomobeckens vorgekommen zu sein (A 20 östlich Pelagosa und A 13 über der größten Tiefe des Pomobeckens). Vielleicht gehen, wie anderwärts, auch in der Adria derartige Jahresschwankungen im Ablauf des Planktonlebens mit Schwankungen im Wasseraustausch parallel.