

# Die achte Terminfahrt S. M. S. „Najade“ in der Hochsee der Adria vom 16. März bis 1. April 1913.

## Vorläufiger Bericht

über die Fahrt und die hydrographischen Ergebnisse derselben,  
im Auftrage des Vereines zur Förderung der naturwissenschaftlichen  
Erforschung der Adria in Wien

erstattet von

**Prof. Dr. Alfred Grund in Prag,**  
Chef des hydrographischen Dienstes an Bord.

(Mit 4 Textfiguren.)

In den Terminfahrten S. M. S. „Najade“ war seit der Augustfahrt des Jahres 1912 leider eine längere Unterbrechung eingetreten. Sie war hervorgerufen durch die kriegerischen Verwicklungen auf der Balkanhalbinsel, welche zunächst zum Ausfall der Novemberterminfahrt 1912 führten. Unsere italienischen Kollegen haben in dankenswertem Entgegenkommen damals einen Teil unserer Arbeiten übernommen. Besser schienen anfangs die Aussichten für die Februarterminfahrt 1913 zu sein, aber die Klärung der politischen Lage zog sich in die Länge, wir mußten auch diesen Termin verstreichen lassen und unsere italienischen Kollegen neuerdings ersuchen, für uns einzuspringen. Erst für Mitte März konnte uns der neue Marinekommandant, Seine Exzellenz Admiral Haus, S. M. S. „Najade“ für eine abgekürzte Terminfahrt zur Verfügung stellen. Für diese Förderung unserer Arbeiten sei ihm hier unser bester Dank gesagt.

Da zur Erledigung dieser Fahrt nur zwei Wochen zur Verfügung standen, wurde das Programm gekürzt, indem die 24stündigen Beobachtungen diesmal nicht stattfanden, auch sollte das Fischen nur nach Maßgabe der verfügbaren Zeit erfolgen, dagegen sollten die vier Profile vollständig bearbeitet werden.

Stand so die achte Terminfahrt unter dem Zeichen einer einmonatlichen Verspätung gegenüber dem mit Italien vereinbarten Termin, so hat sich dieser Umstand doch eher als vorteilhaft denn als schädlich herausgestellt. Wir konnten Beobachtun-

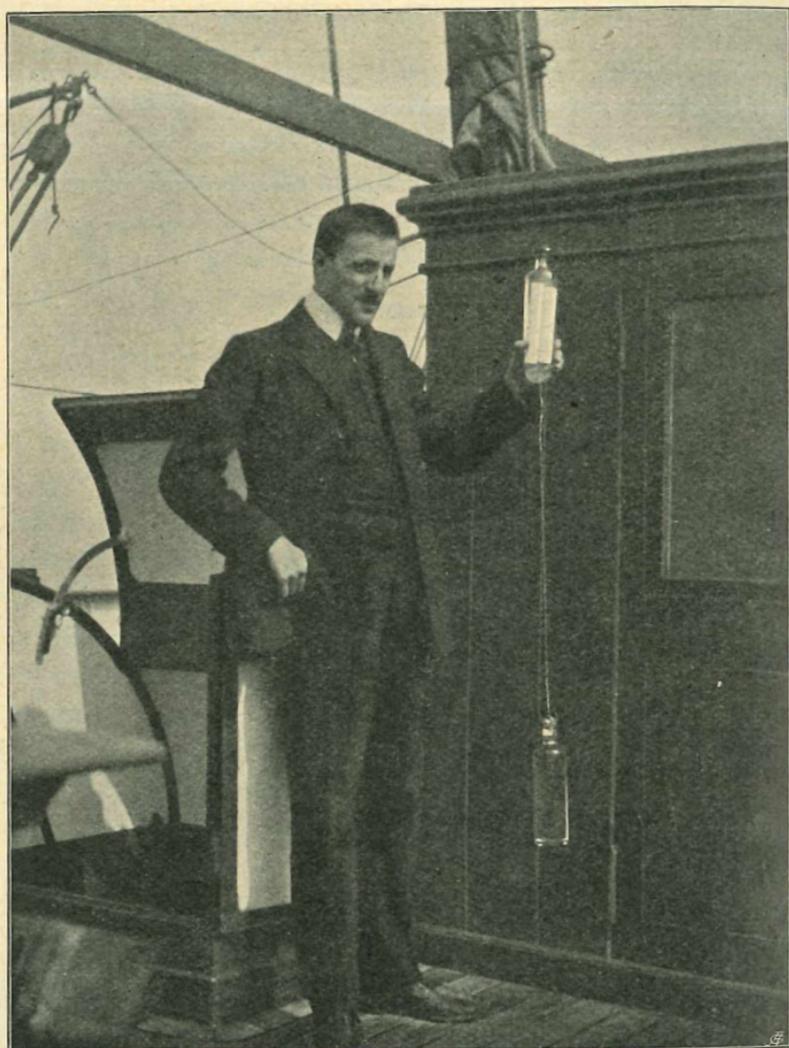


Fig. 1. Flaschenpost (Type Feruglio).

gen machen, die wir zur Zeit des Februartermines nicht hätten anstellen können.

Der Schiffsstab bestand aus Korvettenkapitän Egon Panfili als Kommandanten und Linienschiffsleutnant Ceslaus Petelenz als Gesamtdetailoffizier, der wissenschaftliche Stab aus

Linienschiffskapitän W. v. Kesslitz als Leiter der Expedition und Chef des meteorologischen Dienstes, die biologischen Arbeiten leitete Universitätsprofessor A. Steuer unter Assistenz des Dr. C. Lehnhofer (für Zoologie) und B. Schussnig (für Botanik), die hydrographischen Universitätsprofessor A. Grund unter Assistenz des Professors R. Bertel und Dr. M. Kleb.



Fig. 2. Flaschenpost im Meere triftend.

Professor Bertel sollte neben den hydrographischen Arbeiten vor allem optische Untersuchungen vornehmen.

Die „Najade“ lief am 16. März um 5 Uhr nachmittags von Triest aus und nahm Kurs zum Westende des Profils II (Ravenna—Lussin), wo sie um 4 Uhr 30 morgens am 17. eintraf, nachdem am Kreuzungspunkt mit Profil I (Venedig—Rovigno) eine Station gemacht worden war. Die Bearbeitung des Profils vollzog sich glatt, da erst gegen Abend die Verschlechterung des Wetters in Gestalt von Scirocco eintrat. Gleichwohl wurde noch die Station im Quarnerolo erledigt und nachts die Weiterfahrt

durch die Inselkanäle nach Sebenico angetreten, wo wir am 18. März morgens eintrafen. Erst in der Nacht vom 19. auf den 20. März besserte sich das Wetter, so daß wir am 20. vormittags auslaufen konnten, um die zwei Profile IV (Sebenico—Ortona) und V (Viesti—Cazza) anzugehen.

Gegen 3 Uhr morgens des 21. März war das erstere Profil zu Ende, um 12 Uhr 30 mittags konnten wir beim Monte Gargano mit dem zweiten beginnen und es bis 12 Uhr 30 nachts beenden. Zwischendurch war Pelagosa angelaufen worden, um den daselbst aufgestellten Mareographen zu revidieren. Am 22. März mittags vertäute sich die „Najade“ am Kohlenmolo von Teodo, um die Kohlen- und Wasservorräte zu ergänzen, ebenso wurden die Osterfeiertage (23. und 24. März) in Teodo verbracht. Am 25. versuchten wir die Fahrt zum Profil VII (Durazzo—Brindisi). Um in den Gewässern von Durazzo bei Tageslicht zu sein, liefen wir um 1 Uhr nachts aus, aber der Seegang und der frischende Scirocco zwangen uns zur Umkehr nach Teodo. Erst am folgenden Tage, am 26. begannen wir um 8 Uhr 40 morgens bei Durazzo das Profil VII. Bis zum Nachmittage gingen die Arbeiten gut vonstatten, aber der um Mittag aufgesprungene Scirocco frischte zusehends im Laufe des Nachmittags. Um für die Bearbeitung der Stationen bei Brindisi Zeit zu gewinnen, wurde die Station A 27 ausgelassen; so gelang es noch, die Station A 26 20 Seemeilen vor Brindisi zu erledigen, dann aber zwangen uns Wind und Seegang zur Umkehr, die wir mit Kurs auf Gravosa antraten. Am 27. vormittags liefen wir in den Hafen von Gravosa ein.

Das schlechte Wetter hielt uns hier bis zum 29. März fest. Erst an diesem Tage konnten wir um 2 Uhr nachmittags auslaufen, um in der Tiefsee zu fischen. Zunächst wurde nach dem Passieren des Schelfrandes ein Zug mit dem Vertikalnetz gemacht, sodann im tiefen Wasser eine hydrographische Station bearbeitet, hierauf die Jungfischnetzserie ausgegeben und in langsamer Fahrt gefischt. Am Morgen des 30. März wurden die Netze, die reichliche Ausbeute lieferten, eingeholt und sodann Kurs auf Pelagosa genommen.

Hier wurde an der Südwestseite der Insel gedredht. Daran schloß sich in der folgenden Nacht ein Jungfischnetzzug im westlichen Pomobecken, worauf wir Kurs gegen Ancona nahmen. Beabsichtigt war hiebei, das Einströmen des Schelf-

winterwassers ins Pomobecken zu erforschen. Zu diesem Behufe wurde am Rande des nordadriatischen Schelfes und vor Ancona je eine hydrographische Station bearbeitet. Von Ancona nahmen wir im Profil III Kurs auf Punte Bianche, wendeten sodann und fuhren nach Triest, wo wir am 1. April um 8 Uhr 30 vormittags eintrafen.

Das hydrographische Ergebnis dieser Fahrt bestand in 449 Temperaturmessungen, 464 Chloranalysen, 149 Sauerstoffbestimmungen und 16 Messungen der Sichttiefe. Insgesamt wurden 36 Hauptstationen und 108 Oberflächenstationen gemacht. Entsprechend den Beschlüssen der dritten Konferenz der permanenten internationalen Kommission für die Erforschung der Adria, die im April 1912 zu Monaco stattgefunden hatte, wurden auf dieser Fahrt auch Flaschenposten ausgeworfen. Diese hatte das k. k. maritime Observatorium in Triest nach dem Typ Feruglio beige stellt (siehe Figur 1 und 2). Insgesamt wurden 25 Posten dem Meere anvertraut, 7 im Profil II, je 6 im Profil IV und V, 1 im Profil VI und 5 im Profil VII.

Die optischen Arbeiten des Professors Bertel bestanden in qualitativen Lichtmessungen mittels des Tiefseespektrographen. Es wurde die Lichtabsorption bis 300 m Tiefe hinab untersucht. Im folgenden wird Professor Bertel selbst über seine Ergebnisse berichten.

Der Zustand des Adriatischen Meeres, wie wir ihn auf der Märzterminfahrt dieses Jahres antrafen, bot viel Überraschendes und Neues. Erstaunlich war vor allem der hohe Grad des Salzgehaltes. Schon im Golf von Venedig war er auffällig. Es stand für den März zu erwarten, daß die Powasserzunge kräftiger entwickelt sein werde als im Februar, weil die Schneeschmelze im Einzugsgebiet des Po bereits im vollen Gange sein sollte. Statt dessen war die Powasserzunge kleiner, als wir sie bei den Februarfahrten 1911 und 1912 angetroffen hatten. Der größte Teil des Golfes hatte Salzgehalt von mehr als 37‰. Wahrscheinlich war die Niederschlagsarmut des vorhergegangenen Winters die Ursache dieser Salzanreicherung im Golf von Venedig.

Je mehr wir aber nach Süden kamen, um so mehr nahm der Salzgehalt zu. Der nordadriatische Schelf war, abgesehen von den Teilen vor der italienischen Küste, erfüllt mit Hochseewasser von über 38‰ Salzgehalt.

In der Osthälfte des Pomobeckens überstieg dieser bereits  $38.5\text{‰}$ , und in der Nordhälfte der Pelagosaschwelle hatte das Wasser an der Meeresoberfläche schon mehr als  $38.7\text{‰}$ . Im südlichen Tiefseebecken stieg der Salzgehalt der Meeresoberfläche sogar gelegentlich bis auf  $38.8\text{‰}$ . Dieses hochkonzentrierte Wasser war sichtlich von Süden her aus dem Ionischen Meere in die Adria eingeströmt. Das Wasser von über  $38.7\text{‰}$  hielt sich längs der Ostseite und reichte etwa bis zur Höhe von Kap Planca; es entsandte drei Zungen gegen die italienische Seite in Gestalt abkurvender Stromäste. Auf der Pelagosaschwelle war das Wasser von mehr als  $38.7\text{‰}$  Salzgehalt 100 m mächtig, in der südlichen Tiefsee reichte es bis über 300 m Tiefe hinab. Sowie nun dieses hochkonzentrierte Wasser sich über salzärmeres von  $38.6\text{—}38.7\text{‰}$  lagerte, so war es auch im Pomobecken mit dem Wasser von über  $38.5\text{‰}$  Salzgehalt der Fall; dieses lag etwa 50 m mächtig über Wasser, dessen Salzgehalt zwischen  $38.4$  und  $38.5\text{‰}$  war.

Dieses letztere war allem Anscheine nach das Winterwasser des Pomobeckens, das durch die winterliche Konvektion in die Tiefe gesunken war, während es an der Oberfläche nach Schluß des Winters von dem salzigeren Wasser verdrängt worden war, das von Süden her einströmte.

Nach unseren bisherigen Erfahrungen über die Geschwindigkeit der Wasserbewegung an der Oberfläche der Adria darf man annehmen, daß sich das Wasser von mehr als  $38.5\text{‰}$  Salzgehalt im Februar in der Gegend der Pelagosaschwelle befunden hat, während die südliche Tiefsee am Schlusse des Winters Salzgehalte von  $38.6\text{—}38.7\text{‰}$  aufgewiesen haben dürfte. Aber schon damals dürfte von der Straße von Otranto eine Zunge des hochkonzentrierten Wassers sich aus dem Ionischen Meere längs der Ostseite der Tiefsee vorgeschoben haben. Diese Zunge hatte sich seither ausgebreitet und über das Winterwasser der südlichen Tiefsee mit seinem Salzgehalt von  $38.6\text{—}38.7\text{‰}$  gelagert. Den höchsten Salzgehalt trafen wir am Ostende des Profils VII: in 130 m Tiefe hatte das Wasser  $38.96\text{‰}$ .

Das hochkonzentrierte Wasser war Winterwasser des Ionischen Meeres. Auch dort hatte der niederschlagsarme Winter 1912/13 den Salzgehalt stark zunehmen lassen, beziehungsweise das aus dem östlichen Mittelmeerbecken zuströmende Wasser war im Ionischen Meere einer schwächeren Aussüßung ausge-

setzt gewesen als sonst, so daß noch Wasser von  $38.8-38.9\text{‰}$  die Adria erreichen konnte. Dürfte es sich hierin gewiß nur um einen Ausnahmefall handeln, so können wir doch aus diesen Beobachtungen den Schluß ableiten, daß das Maximum des Salzgehaltes der Oberfläche in der Adria nicht im Februar, sondern erst nach dem Februar, vermutlich im März eintritt, weil erst dann das Wasser mit dem höheren winterlichen Salzgehalt des Ionischen Meeres in die Adria eingedrungen ist. Bedeutend über den März hinaus dürfte sich dieses Maximum nicht verspäten, weil dann die gesteigerte Zufuhr von Flußwasser infolge der Schneeschmelze auf dem Lande den Salzgehalt der Oberfläche herabmindert.

Diesmal war die Küstenwasserzone vor der albanischen Küste sehr schmal. Etwas breiter war sie vor der italienischen Seite. Auch sie entsandte mehrere abkürvende Stromäste gegen die Hochsee, die sich mit solchen der Ostseite zu mehreren geschlossenen Wirbeln vereinigten.

In der Temperatur der Meeresoberfläche äußerte sich der Charakter des vorangegangenen Winters. Dieser war milde gewesen, hatte aber lange gedauert, besonders der Nachwinter war kühl und hatte viel Bora beschert. Dies hatte die nördliche Flachsee sehr ausgekühlt, während das tiefere Wasser im Süden dank seiner größeren Masse warm geblieben war.

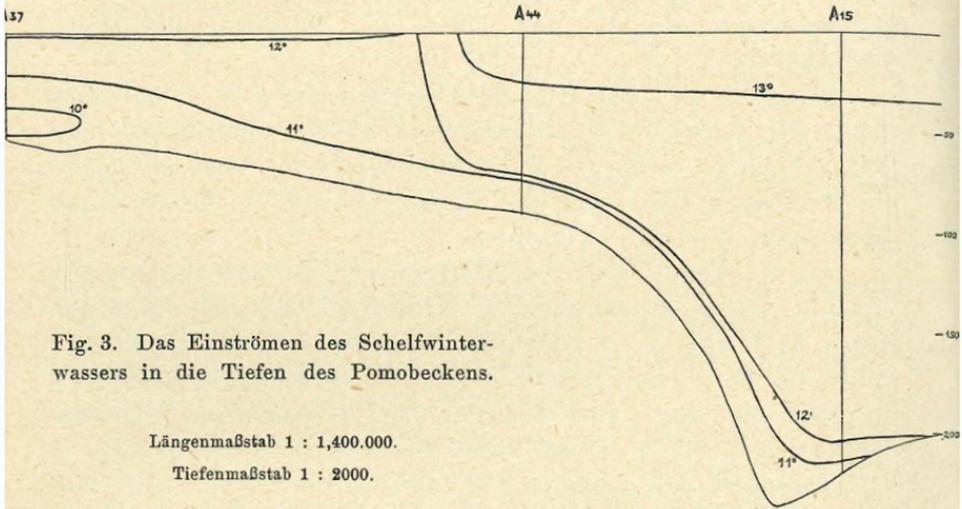
Der Golf von Venedig war noch winterlich kühl, er wies an der Oberfläche Temperaturen unter und über  $9^{\circ}$  auf. Trotz der Verspätung in der Jahreszeit war er um  $1-2^{\circ}$  kühler als im Februar 1912, und dasselbe gilt von der nördlichen Flachsee, deren Temperatur um  $1^{\circ}$  der des Februars 1912 nachstand.

Weiter im Süden machte sich der Umstand geltend, daß das Temperaturminimum überschritten war, das warme Wasser drängte längs der Ostseite nach Norden vor. Eine Zunge warmen Wassers von über  $15^{\circ}$  zog sich längs der Ostseite bis gegen Ragusa, die Isotherme von  $14^{\circ}$  hatte sich bis gegen Lissa vorgeschoben, sie entsprach ungefähr der Isohaline von  $38.7\text{‰}$ , während die von  $13^{\circ}$  mit der von  $38.5\text{‰}$  übereinstimmte; sie war bis zu den norddalmatinischen Inseln vorgedrungen.

Man darf darnach annehmen, daß das Wasser von  $14^{\circ}$  im Februar erst bei der Straße von Otranto war, daß die südliche Tiefsee Temperaturen von über  $13^{\circ}$ , das Pomobecken solche von über  $12^{\circ}$  besessen hatte. In diesem Winterzustand stimmte der

südliche Teil der Adria mit den Verhältnissen des Februars 1912 überein.

Indem wir nun den Zustand des Meeres zur Zeit des vorangegangenen Temperaturminimums ermittelt haben, verstehen wir auch die Verhältnisse, die in der Tiefe angetroffen wurden. Bei allen sieben bisherigen Fahrten hatten wir im Pomobecken die Isotherme von  $12^{\circ}$  in Tiefen zwischen 150 und 200 m angetroffen, unter ihr lag das Bodenwasser des Pomobeckens mit niedrigeren Temperaturen. Diesmal trafen wir in



der Osthälfte des Pomobeckens gar kein Bodenwasser, sondern Temperaturen über  $12^{\circ}$  bis zum Boden hinab.

Die Steigerung im Salzgehalt auf Werte von  $38.4$ — $38.5$ ‰ hatte das Wasser von  $12^{\circ}$  so schwer gemacht, daß es imstande war, das kühlere, aber salzärmere alte Bodenwasser zu verdrängen; die Vertikalkonvektion reichte so zu Ende des Winters 1912/13 bis zum Boden des Pomobeckens und bewirkte in der Tiefe eine vollständige Wassererneuerung. Aber dieses Vordringen des Wassers von  $12^{\circ}$  bis zum Boden sollte doch nur vorübergehend sein. Dies zeigten unsere Beobachtungen in der Westhälfte des Pomobeckens. Dort fanden wir Bodenwasser, vielfach nur als ganz dünne Schicht über dem Boden, z. B. bei A 15 (30 Seemeilen von Ortona) maßen wir in 200 m noch  $12.31^{\circ}$ , in 217 m dagegen  $10.65^{\circ}$ . Die Isotherme von  $12^{\circ}$  stieg hier gegen die italienische Küste an; lag sie bei der Pomotiefe in 240 m

Tiefe, so war sie 10 Seemeilen vor Ortona auf 90 m Tiefe emporgestiegen. Der ganze Befund wies darauf hin, daß neues kühles Bodenwasser gerade erst begann, in das Pomobecken einzuströmen. Es waren nicht etwa Überreste des alten Bodenwassers, dagegen sprach der hohe Sauerstoffgehalt. In der Pomotiefe, wo wir im August 1912 in 264 m nur 63% der Sättigung angetroffen hatten, maßen wir diesmal 97% Sättigung im Bodenwasser. Es war neues Bodenwasser, das nach der ganzen Sachlage nur von Norden kommen konnte. Um aber die Sache sicherzustellen, nahmen wir auf der Rückfahrt von Station A 15 Kurs auf Ancona und machten am Rande des nordadriatischen Schelfes und vor Ancona hydrographische Stationen. Sie bestätigten unsere Vermutung, wie die vorstehende Skizze zeigt (siehe Figur 3), indem sie einen Unterstrom mit Wasser von 10—12° ergaben, der sich über den Schelf nach Süden bewegte und in einem Wasserfall in die Tiefe des Pomobeckens hinabstürzte. Unsere Fahrt hatte also gerade den Moment getroffen, wo neues Bodenwasser in das Pomobecken einströmte, und hellte so einen Vorgang auf, der sich nach den bisherigen Erfahrungen nur ahnen ließ, der aber bis jetzt noch nie beobachtet worden war. Das Bodenwasser des Pomobeckens ist Winterwasser des nordadriatischen Schelfes. Nach unseren Erfahrungen über die Geschwindigkeit der Wasserbewegung darf man vermuten, daß dieses ins Pomobecken einströmende Wasser sich im Februar zur Zeit des Temperaturminimums auf der Flachsee in 44° nördl. Br. befunden hat. In dieser Breite sind bei den Februarfahrten stets Salzgehalte über 38‰ angetroffen worden, wie sie das Bodenwasser aufweist. Dort konnte also kühles schweres Wasser entstehen.

Dies alles erklärt nun auch, warum die Bildung des Bodenwassers im Pomobecken verspätet nach dem Temperaturminimum eintrat. Zur Zeit desselben herrschte im Pomobecken Vertikalkonvektion bis zum Boden hinab, das Becken füllte sich mit Wasser von 12°, denn das Winterwasser des Schelfes hatte eben einen längeren Weg zurückzulegen, ehe es am Rande des Pomobeckens anlangte. Darum kam es also erst mit fast einmonatlicher Verspätung an. Es ist zu gewärtigen, daß die nächste Fahrt im Mai zeigen wird, daß das Wasser von 12° durch das Bodenwasser noch weiter nach oben verdrängt sein wird.

Jedenfalls hatte der Winter 1912/13 eine vollständige Erneuerung des Wassers der nördlichen Adria in allen Tiefen bewirkt, dies lehrte der Gehalt an Sauerstoff. Bis zur Pelagosaschwelle war der niedrigste Wert der Sättigung an Sauerstoff 94%. Das Meer war also gründlich durchlüftet worden.

Indem das Pomobecken sich im Februar mit Wasser von 12° gefüllt hatte, war es imstande, einen kräftigen Strom dieses Wassers über die Pelagosaschwelle in die südliche Tiefsee zu entsenden. Tatsächlich trafen wir ihn in der Westhälfte des Profils V voll entfaltet, während die Osthälfte von wärmerem Wasser eingenommen war, das mit Temperaturen von 13 und 14° aus der Tiefsee ins Pomobecken einströmte.

Das zur Tiefsee abströmende Winterwasser des Pomobeckens war vermöge seiner Temperatur und seines Salzgehaltes schwer genug, um bis zum Boden der Tiefsee absinken zu können. Aber mit ihm strömte noch kühleres Wasser zur Tiefsee. Südlich von Pelagosa trafen wir nahe dem Boden auch Temperaturen von 10 und 11°. Es war Winterwasser der nordadriatischen Flachsee, das zugleich mit dem Winterwasser des Pomobeckens die Pelagosaschwelle passierte. Nachdem das Pomobecken damals noch nicht bis zur Höhe der Schwelle mit Bodenwasser erfüllt war, läßt sich das Auftreten dieses Schelfwinterwassers nur folgendermaßen erklären. Durch die Erdrotation wird der auf dem Schelf nach Süden strömende Unterstrom des Winterwassers gegen die italienische Seite gedrängt. Dadurch kommt ein Teil des Wassers auf den Schelf, welcher das Westende des Pomobeckens umgibt, und strömt auf diesem, statt ins Pomobecken abzusinken, um dieses herum zur Pelagosaschwelle.

Jedenfalls hatte zur Zeit, als wir das Profil V bearbeiteten, die Speisung des Bodenwassers der südlichen Tiefsee bereits begonnen. Sie erfolgte durch das Einströmen von Winterwasser des Pomobeckens und des nordadriatischen Schelfes, das nach Passierung der Pelagosaschwelle zur Tiefe sank. Tatsächlich war das Bodenwasser im Profil VII gegenüber dem August 1912 bedeutend angewachsen. Die Isotherme von 13° lag bei 850 m Tiefe. Aber es scheint noch altes Bodenwasser gewesen zu sein, das durch das Einströmen des neuen Wassers nach Süden zusammengedrängt worden war, denn der Sauerstoffgehalt wies gegenüber dem August 1912 nur unbedeutende Veränderungen

auf, er zeigte 86% Sättigung. Offenbar war das neue Bodenwasser noch nicht zum Profil VII vorgedrungen. Man darf deshalb einigermaßen auf die Ergebnisse der Maifahrt gespannt sein. Dagegen hat der Winter 1912/13 nach dem Obigen ebensowenig wie sein Vorgänger 1911/12 in der südlichen Tiefsee eine bis zum Boden hinabreichende Vertikalkonvektion zu entfesseln vermocht, wie dies am Schluß des Winters 1910/11 im Februar 1911 der Fall gewesen war. Die südliche Tiefsee war zu diesem Behufe wahrscheinlich zu wenig abgekühlt worden; dies stimmt zu unserem früheren Befund, daß die Oberflächentemperatur der südlichen Tiefsee im Februar 1913 zwischen 13 und 14° gelegen sein muß.

Vergleicht man nun den Winterzustand 1912/13, soweit wir ihn aus den Ergebnissen der Märzterminfahrt rekonstruieren konnten, mit den Ergebnissen der Februarfahrten von 1911 und 1912, so muß man sagen, daß er eine Mittelstellung zwischen diesen zwei sehr extremen Fällen einnimmt, jedoch kommt der hydrographische Zustand dem des Februars 1911 näher als dem von 1912. Damit ist eine neue Phase in der Geschichte des Adriatischen Meeres eingeleitet, die Nachwirkung des heißen Sommers 1911 ist überwunden, eine radikale Erneuerung und Durchlüftung des Wassers in der Tiefe ist eingeleitet worden. Es wird eine anregende Aufgabe sein, diese Umwälzung sowohl in den hydrographischen wie in den biologischen Folgeerscheinungen weiter zu verfolgen.

---

## Vorläufiger Bericht über die Lichtuntersuchungen

bei der 6. und 8. Terminfahrt S. M. S. „Najade“,

von

**Prof. Dr. R. Bertel.**

Es lag sowohl im Interesse der hydrographischen als auch der biologischen Fragen, wenn außer den üblichen Bestimmungen der Sichttiefe mittels der Secchi-Scheibe auch genauere quantitative und qualitative Lichtuntersuchungen in das Bereich der hydrographischen Arbeiten gezogen wurden.

Vorläufig wurde die qualitative Selektion der Lichtstrahlen durch das Meerwasser mittels des von mir konstruierten

Unterseespektrographen (ausgeführt von der Firma R. Fueß, Steglitz-Berlin) an den in der folgenden Übersicht angegebenen Stationen gemessen. Aus derselben sind auch die übrigen Daten (Tiefe, Belichtungsdauer etc.) ersichtlich.

Nr.	Profil und Station	Datum	Zeit	Tiefe der Messung	Dauer der Belichtung	Spaltweite in mm	Anmerkung
1	Ravenna-Lussin A <sub>5</sub>	1912 18. Mai	p. m. 1 <sup>h</sup> 30'	10 m	2 Sek.	0·2	Himmel klar
2	Ravenna-Lussin A <sub>5</sub>	18. "	1 <sup>h</sup> 30'	20 m	3 Sek.	0·2	Himmel klar
3	Ravenna-Lussin A <sub>5</sub>	18. "	1 <sup>h</sup> 30'	40 m	5 Sek.	0·2	Himmel klar
4	Ortona-Rogožnica A <sub>11</sub>	20. "	} 1 <sup>h</sup> 51'	50 m	30 Sek.	0·2	Himmel klar
5	Ortona-Rogožnica A <sub>11</sub>	20. "		100 m	3 Min.	0·2	Himmel klar
6	Ortona-Rogožnica A <sub>11</sub>	20. "		200 m	10 Min.	0·2	Himmel klar
7	Sebenico (Hafen)	1913 19. März	3 <sup>h</sup> 10'	5 m	3 Sek.	0·2	Himmel schwach bedeckt
8	Sebenico (Hafen)	19. "	3 <sup>h</sup> 40'	10 m	5 Sek.	0·2	Himmel schwach bedeckt
9	Orton a-Rogožnica A <sub>10</sub>	20. "	1 <sup>h</sup> 15'	200 m	10 Min.	0·2	Himmel klar
10	Ortona-Rogožnica A <sub>10</sub>	20. "	1 <sup>h</sup> 45'	100 m	3 Min.	0·2	Himmel klar
11	Vieste-Lagostini A <sub>18</sub>	21. "	12 <sup>h</sup> 40'	50 m	30 Sek.	0·2	Himmel klar
12	Vieste-Lagostini A <sub>18</sub>	21. "	12 <sup>h</sup> 50'	30 m	20 Sek.	0·2	Himmel klar
13	Vieste-Lagostini A <sub>19</sub>	21. "	2 <sup>h</sup> 20'	15 m	5 Sek.	0·2	Himmel klar
14	Brindisi-Durazzo A <sub>31</sub>	26. "	a. m. 11 <sup>h</sup> 25'	300 m	30 Min.	0·5	Himmel klar

Die Anschaffung des auf den Terminfahrten S. M. S. „Najade“ verwendeten Unterseespektrographen war mir durch eine Subvention seitens der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien ermöglicht worden.

Die Beschreibung des Apparates findet sich in den „Annales de l'Institut océanographique“ (Paris), T. III, fasc. 6: R. Bertel, Description d'un spectrographe sous-marin pour les recherches qualitatives de la lumière à différentes profondeurs de la mer.

Für die ersten fünf Photogramme wurden panchromatische Platten von Lumière, für Nr. 6, 9 und 14 besonders hochemp-

findliche (Blauetikette, extra mince) Platten von Lumière verwendet.

Für die übrigen Aufnahmen dienten die auch für die schwächer brechbaren (roten und gelben) Strahlen empfindlichen Pinachrom-Chinolinplatten der Firma E. Schattera (Wien).

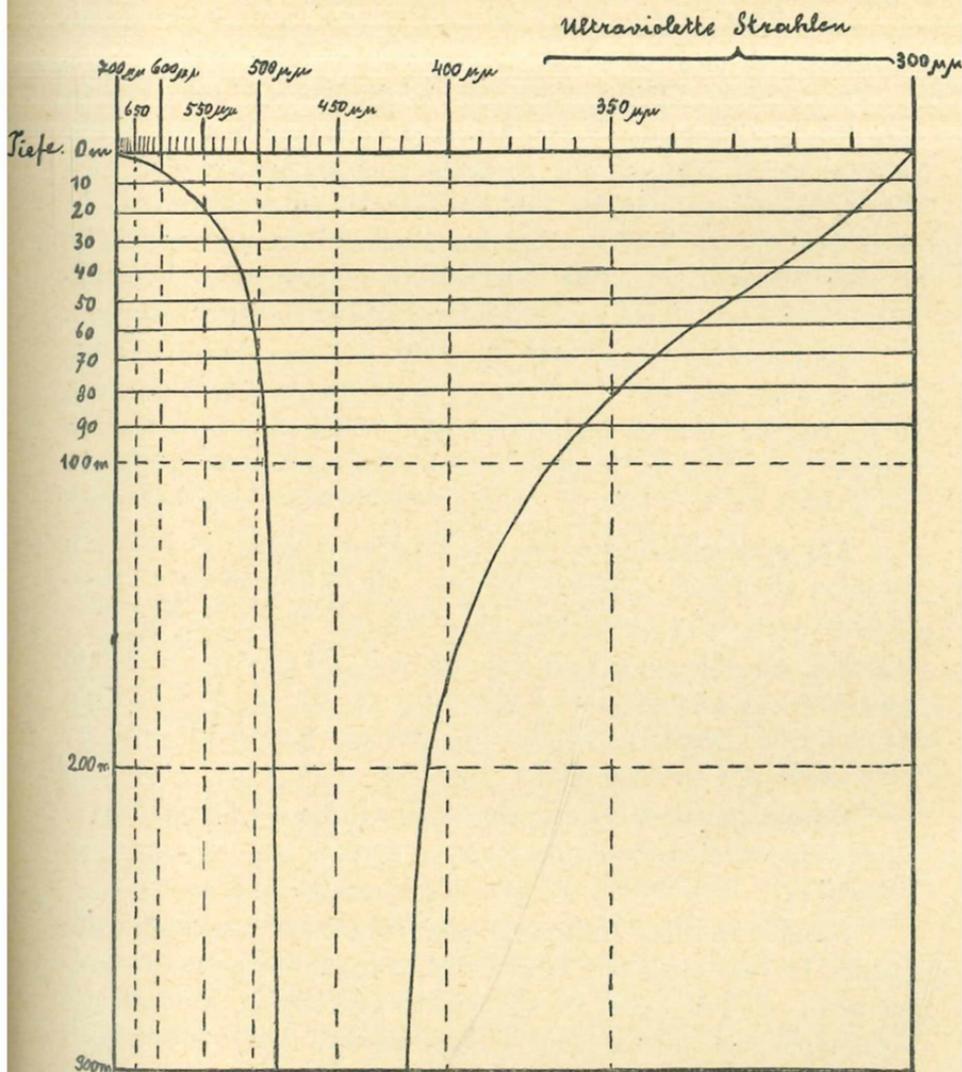


Fig. 4. Selektive Absorption der einzelnen Lichtarten durch das Meerwasser bei zunehmender Tiefe.

Die Platten wurden in der herkömmlichen Art entwickelt (Hydrochinonentwickler) und fixiert.

Um die Länge der einzelnen Spektren angeben zu können, bediene ich mich einer für den Spektrographen geachteten Wellenlängenskala, welche die Wellenlängen von  $700 \mu\mu$  bis  $300 \mu\mu$  umfaßt und auf einer Glasplatte eingeritzt ist.

Das Photogramm wird mit der Skala zur Deckung gebracht, wobei seine Länge direkt abgelesen werden kann.

Das vorstehende Diagramm enthält die Wellenlängenskala in vergrößertem Maßstabe; darunter sind die den betreffenden Tiefen zukommenden Längen der Spektren eingetragen, so daß sich direkt daraus entnehmen läßt, welche Strahlengattungen in einer bestimmten Tiefe vorhanden sind. Links und rechts ist je eine Begrenzungskurve eingezeichnet, um die Längenabnahme der Spektren bei zunehmender Tiefe auffällig zu machen.

Man ersieht daraus, daß die roten Strahlen nur bis etwa 5 m eindringen; das Orange reicht bis eine Tiefe von 20 m, das Gelb etwa bis 30 m Tiefe. Die grünen Strahlen dringen in größeren Mengen nur bis 100 m vor, während in 200 m und 300 m Tiefe nur Reste derselben nachweisbar sind.

Am schwächsten werden die blauen und violetten Strahlen absorbiert; dagegen läßt sich die Wirkung des ultravioletten Lichtes nur bis etwa 100 m verfolgen.

Es bleiben also für eine Tiefe von 300 m nur der größte Teil des Violett, die blauen Strahlen und ein Rest des grünen Lichtes übrig.

Durch weitere Versuche werden noch die Tiefen bis 600 m untersucht werden, um die Kurven nach unten ergänzen zu können.

Ferner werden Bestimmungen der Intensität des Lichtes in verschiedenen Tiefen die Aufgabe weiterer Messungen sein, um feststellen zu können, in welchem Verhältnis die Lichtstärke mit zunehmender Tiefe abnimmt. Diese Messungen werden mit einem von mir konstruierten Tiefsee-Photometer ausgeführt werden, mit dem es auch möglich sein wird, anzugeben, welche Gesamtlichtmenge (ausgedrückt in Hefnerkerzen) einer bestimmten Wassertiefe zukommt. Die

Darlegung der Beziehungen zwischen den gefundenen Lichtverhältnissen und den Erscheinungen des Tier- und Pflanzenlebens soll erst Sache des ausführlichen Berichtes sein.

## Biologischer Bericht

über die VIII. Terminfahrt S. M. S. „Najade“,

von

Prof. Dr. Adolf Steuer (Innsbruck).

Den „fliegenden Stationen“ der Hydrographen entsprechend, wurden auch von den Biologen stündliche Beobachtungen des Oberflächenplanktons vorgenommen. Die mit dem Richardsen Oberflächennetz bei voller Fahrt in je  $\frac{3}{4}$  Stunden gefischte Planktonprobe wurde sofort an Bord untersucht und nach der Rückkehr wurde durch 24stündiges Absetzenlassen des Gefischten im Meßzylinder das Rohvolumen bestimmt. Die gefundenen Zahlen geben einen Überblick hauptsächlich über die Mengenverhältnisse der im Oberflächenwasser schwebenden pflanzlichen Organismen, da für die Quantität des gefischten Phaoplanktons das Phytoplankton ausschlaggebend war. Unerwartet kompliziert, wie die Verteilung der Temperatur und des Salzgehaltes an der Meeresoberfläche, erwies sich auch die des Oberflächenplanktons. Im salzreichsten ( $> 38.7\text{‰}$ ) und wärmsten ( $> 15^{\circ}$ ) Teil des östlichen Südbeckens wurde ein auffallendes Planktonminimum festgestellt. Nur in der Mitte des Durazzo—Brindisi-Profiles wurden plötzlich höhere Werte gefunden. Wie die hydrographischen Untersuchungen zeigten, steigt hier salzreicherer, kühler Küstenwasser von Brindisi nordwärts, das mit dem von Nordosten zuströmenden salzreichen, wärmeren und daher auch planktonärmeren Hochseewasser einen Zirkelstrom bildet. Ähnliche Zirkelströme ließen sich an der Nordseite des Pelagosariückens und am Nordrande des Pomobeckens auch von den Biologen nachweisen. Das planktonarme Wasser zieht von der Bocche di Cattaro als breites, nur zweimal (beim Eiland Pomo und vor Ancona) sich verengendes Band an die italienische Küste gegen Rimini und von da an die istrische Westküste. Vom Quarnerolo schiebt sich nämlich ein gewaltiges Planktonmaximum gegen die Hochsee vor und drängt das

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1912

Band/Volume: [56](#)

Autor(en)/Author(s): Grund Alfred

Artikel/Article: [Die achte Terminfahrt S.M.S. „Najade“ in der Hochsee der Adria vom 16. März bis 1. April 1913. 471-485](#)