

DIE DEUTSCHE ATLANTISCHE EXPEDITION

AUF DEM VERMESSUNGS- UND FORSCHUNGSSCHIFF
„METEOR“

FESTSITZUNG

ZUR BEGRÜSSUNG DER EXPEDITION AM 24. JUNI 1927

VERANSTALTET VON DER

NOTGEMEINSCHAFT DER DEUTSCHEN WISSENSCHAFT
UND DER GESELLSCHAFT FÜR ERDKUNDE ZU BERLIN

- L. DIELS: Begrüßung der Deutschen Atlantischen Expedition.
- F. SPIESS: Bericht über die Expedition.
- A. DEFANT: Über die wissenschaftlichen Aufgaben und Ergebnisse der Expedition.
- F. SCHMIDT-OTT: Schlußwort.

Hierzu 2 Bildertafeln, 10 Textabbildungen und 1 Kartenbeilage.



SONDERABDRUCK
AUS DER ZEITSCHRIFT DER GESELLSCHAFT FÜR ERDKUNDE ZU BERLIN
JAHRGANG 1927, Nr. 7/8



Ergebnst überreicht
von der
Deutschen Atlantischen Expedition
auf dem Forschungsschiff „Meteor“.

SPIESS,
Fregattenkapitän und Kommandant.

Anschrift:
Forschungsschiff „Meteor“
durch Marine Postbüro Berlin C. 2.



Fig. 28. Die Besatzung des „Meteor“.



Fig. 29. Der Kommandant des „Meteor“ mit dem wissenschaftlichen und militärischen Stabe.



Fig. 30. Empfang der „Meteor“-Besatzung in Windhuk.



Fig. 31. „Meteor“ im Sturm.

Begrüßung der Deutschen Atlantischen Expedition.

Von Professor Dr. L. Diels, Vorsitzender der Gesellschaft für Erdkunde.

Seit langem haben wir erwartungsvoll dieser Stunde entgegen-gesehen, in der uns die Freude vergönnt ist, der Deutschen Atlantischen Expedition in der Reichshauptstadt den Willkommensgruß zu entbieten und ihre Mitglieder zur Rückkehr in die Heimat zu beglückwünschen. Im Namen der Gesellschaft für Erdkunde, und zugleich der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft, sowie unserer Gäste in dieser festlichen Versammlung, begrüße ich Sie, meine hochverehrten Herren von der Deutschen Atlantischen Expedition, als die Vollender eines groß-gedachten Beginnens und als die Vollbringer denkwürdiger Leistungen im Dienste unserer Wissenschaft.

Dankbaren Sinnes erinnern wir uns, was die Fahrt des „Meteor“ für uns bedeutet. In den dunkelsten Stunden nach dem Ende des alten Reiches, als so viele an Gegenwart und Zukunft verzagten, da keimte bei unserer Marineleitung der Gedanke, das werdende Schiff einem wür-digen Friedenswerke zu weihen. Wir haben erfahren, daß das erste weitgespannte Projekt der Macht der Umstände gegenüber sich nicht verwirklichen ließ. Doch wir waren Zeuge davon, wie die unbeugsame Willensstärke von Alfred Merz und seine unermüdliche Schaffens-kraft einen neuen Plan an die Stelle des aufgegebenen setzte und ihn in kurzem feste Gestalt gewinnen ließ. Die weitblickende Fürsorge der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft und der Marineleitung, die rastlose Arbeit bei den beteiligten Stellen der Marine und der Wissenschaft vereinigten sich, dem Unternehmen die denkbar beste Grundlage zu verschaffen. Die bewährtesten Instrumente wurden aus-probiert und verbessert, die Methoden unablässig überdacht und ver-feinert, die erwählten Teilnehmer in allem einzelnen geschult und aus-gebildet, um dem großen Plane dienstbar zu sein. Der Großteil des Atlantischen Ozeans sollte räumlich erforscht, Strömungen und Luft-bewegungen, Temperatur und Dichte seines Wassers, Boden und Organismenwelt genauer und an zahlreicheren Punkten bestimmt werden, als es bisher geschehen war. Nicht auf einem einfachen Nord-südschnitt, wie die früheren Expeditionen meist vorgegangen waren, sondern in 14 eng benachbarten Westostprofilen, von der Wärme des nördlichen Wendekreises bis zum Rande des südlichen Eismeer, sollte der „Meteor“ die Weiten des Ozeans durchmessen. Nur die näher Ein-geweihten erkannten damals, was dieser Plan von Führung und Be-satzung, von Offizieren und Wissenschaftlern forderte, und welches Maß von Arbeit zu leisten war, um auf dem streng induktivem Wege, den der Plan vorschrieb, die Probleme der Wasserbewegung des Ozeans, seiner Strömungen, wissenschaftlich zu fördern und bleibende Fort-schritte auf diesem Gebiete zu gewinnen. Aus den Berichten über die Fahrt des „Meteor“, die unsere Zeitschrift in den letzten beiden Jahr-gängen veröffentlichen durfte, ist uns die Größe der Aufgabe allmählich

immer klarer zum Bewußtsein gekommen. Aber erst heute, da Sie, meine Herren von der Deutschen Atlantischen Expedition, nach zweijährigem Bemühen am Ziele stehen, überschauen wir den ganzen Umfang des Werkes. Ihre Leistung erfüllt unsere Gesellschaft mit Stolz, weil wir nun wissen, daß Sie mit steter Treue und Begeisterung für Ihre gemeinschaftliche Arbeit die Erkenntnis unserer Erde und ihrer Meere auf weiten Flächen vermehrt und vertieft und eine Friedenstat vollführt haben, die über rätselvolle Zusammenhänge des Naturgeschehens Licht verbreiten wird, ein Licht, das am letzten Ende der ganzen Menschheit zugute kommt. Dies Bewußtsein ist es, das uns heute erhebt und das die Freude unseres Wiedersehens adelt.

Als um die Wende des Jahrhunderts Ihre Vorgänger, die Forscher von der „Valdivia“ und Drygalskis Expedition zum Südpolargebiet, hinausgingen, da empfand man das damals bei uns als eine Betätigung der im neuen Reiche erstarkten Volkskraft und als einen Beweis des allgemein gewordenen Verständnisses für die Ehrenpflichten, die ein großes Volk im Wettkampf wissenschaftlicher Forschung zu erfüllen hat. Die Deutsche Atlantische Expedition nehmen wir als ein Wahrzeichen dafür, daß dieses Verständnis und jene Volkskraft nicht dahingeschwunden sind mit jener goldenen Zeit, sondern daß sie leben, und daß sie im Kerne unverwüstlich sind. So haben es unsere deutschen Landsleute draußen über See gefühlt, als sie jubelnd Ihr kleines Schiff begrüßten, und als sie freier das Haupt erhoben, wenn sie Ihnen Abschied von der Reede winkten. So fühlen heute alle hier in unserem Kreise; Ihre Leistung hebt in jedem einzelnen von uns die Zuversicht auf sich selber, sie stärkt das Vertrauen auf die unzerstörbaren Kräfte unseres Volkes. Etwas, was wertvoller wäre, kann uns heute niemand geben. Und so ist es der Ausdruck warmer Dankbarkeit, den wir als Menschen, als Deutsche Ihnen immer wieder zuerst entgegenbringen, und der sich Ihnen auch heute abend in dieser hochgestimmten Versammlung vor allem verkörpert.

Aber zugleich regt sich in ihr von neuem und mächtiger als vordem die Teilnahme an Ihrem Erleben, die Sympathie der wissenschaftlich Gerichteten mit Ihren Mühen und Freuden, mit Ihrem Suchen und Finden draußen auf dem Meere. Schon wird es schwer, die Erwartung zu meistern. Und so bitte ich Sie, Herr Kapitän Spieß, als Leiter der Deutschen Atlantischen Expedition auf dem Vermessungs- und Forschungsschiff „Meteor“, das Wort zu nehmen und Ihren Bericht zu erstatten.

Bericht über die Expedition.

Von Dr. h. c. F. Spieß, Kapitän z. S. und Kommandant.

Vor drei Wochen ist die Deutsche Atlantische Expedition auf dem Vermessungsschiff der Reichsmarine „Meteor“ nach 2¼jähriger Arbeit im Atlantischen Ozean glücklich in die Heimat zurückgekehrt. Fast unübersehbar ist die Fülle des gewonnenen wissenschaftlichen Beobachtungsmaterials, unvergeßlich sind die Natureindrücke in der afrikanischen und südamerikanischen Tropen- und Subtropenwelt und

im Südlichen Eismeer, reich auch die politischen Erfolge des „Meteor“, der als erstes deutsches Kriegsschiff nach dem Weltkriege Afrika und Südamerika besucht und die Beziehungen zu den fremden Ländern und zu den Auslandsdeutschen wieder aufgenommen hat. Und wenn ich heute die Ehre habe, vor Ihnen über unsere Expedition zu berichten, so kann ich aus der Fülle des Materials nur einige Übersichtstafeln und Bilder herausgreifen, um Ihnen einen kurzen Überblick über die Planlegung und Durchführung der Expedition, sowie über das gewonnene Beobachtungsmaterial zu verschaffen. Ein bitteres Schicksal hat es uns versagt, daß der unvergeßliche wissenschaftliche Leiter und Planleger der Expedition, Alfred Merz, hier stehen kann, um die reichen Früchte seiner Lebensarbeit und unserer Forschungstätigkeit vor Ihnen auszubreiten. Doppelt schmerzlich empfunden am heutigen Tage und in Ihrem Kreise; haben ihn doch mit der Berliner Gesellschaft für Erdkunde lange Jahre hindurch enge Bande verknüpft.

Geschichte und Planlegung der Expedition.

In unsere Freude und Genugtuung über das Gelingen des großen Werkes mischt sich unsere Trauer über den tragischen Verlust seines Urhebers, dieses großen Forschers und Menschen. Er wurde schon zu Beginn der Expedition, Anfang Juni 1925, aus unserer Mitte gerissen und konnte sein Lebenswerk nicht vollendet sehen und die Früchte seiner Lebensarbeit nicht ernten. Doch ist er uns auch körperlich entrisen, so fühlt doch jeder von uns, daß sein Geist an dem heutigen Ehrentage unter uns weilt. Er war der Schöpfer der wissenschaftlichen Grundlagen unserer Expedition, und seinem weitschauenden Organisationstalent und seiner gründlichen Vorbereitungsarbeit ist es in erster Linie zu danken, wenn die Expedition auch trotz dem Tode ihres ersten wissenschaftlichen Leiters erfolgreich zu Ende geführt werden konnte.

Das Hauptproblem der Expedition sah Merz in der quantitativen Erfassung der Horizontal- und Vertikalzirkulation der Wassermassen im Atlantischen Ozean. In der Problemstellung knüpfte er naturgemäß an das Beobachtungsmaterial der bekannten früheren ozeanographischen Expeditionen, Challenger, Gazelle, Valdivia, Gauß, Planet, Möwe und Deutschland, an, das er nach verschiedenen Richtungen neu bearbeitet hatte. Die näheren Gedankengänge der Problemstellung wird Ihnen Herr Professor Defant nach mir entwickeln. Ich möchte im folgenden kurz auf die Planlegung der Expedition eingehen.

Im Gegensatz zu den früheren Expeditionen, die eine erste extensive Erforschung der Zirkulation brachten, handelt es sich bei der unserigen um die systematische, intensive Erforschung der gesamten Wassermassen durch eine große Anzahl von Beobachtungsstationen auf engabständigen Querprofilen, die den Ozean in Ost-West-Richtung queren und die Störungsgebiete der Bodenerhebungen des Atlantischen Ozeans möglichst senkrecht schneiden. Das zu bearbeitende Gebiet von 20° Nordbreite bis zur antarktischen Eisgrenze sollte bei einem Reiseweg von 64 000 sm auf 14 Profilen erforscht werden. Dieses engmaschige Stationsnetz gestattete neben der Erfassung des Zirkulationsproblems eine genaue Aufnahme des Bodenreliefs mit

Hilfe akustischer Lotapparate, die Klärung der Fragen des Wasser- und Wärmehaushaltes, der Chemie, der Biologie und der Geologie des Atlantischen Ozeans. Mit diesen hydrographisch-physikalischen Aufgaben ließen sich eingehende meteorologische Beobachtungen an der Meeresoberfläche und in den höheren Luftschichten verbinden. Dieses großzügige Programm fand im Januar 1924 bei den maßgebenden Stellen, der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft und der Marineleitung begeisterte Zustimmung. Sie erkannten, daß hier eine dem Ansehen der deutschen Wissenschaft und der Deutschen Reichsmarine würdige Unternehmung von einem großen Geist vorbereitet war, die trotz der wirtschaftlichen Not des Reiches durchgeführt werden mußte.

Schon im Jahre 1919 war von der Admiralität der Plan gefaßt worden, das im Kriege vom Stapel gelaufene Kanonenboot „Meteor“ als Forschungsschiff auszubauen und ins Ausland zu schicken. Ein Stab von Offizieren und Vermessungspersonal war für diese Spezialaufgabe vorbereitet worden. So trafen die Pläne der Marineleitung und der Wissenschaft in glücklichster Weise zusammen. Das Institut für Meereskunde in Berlin hat dann in enger Zusammenarbeit mit der Nautischen Abteilung der Marineleitung die Expedition unter Leitung von Professor M e r z wissenschaftlich und technisch vorbereitet. Man darf sagen, daß wohl noch nie eine meereskundliche Expedition so gründlich und so bis ins kleinste vorbereitet in See gegangen ist. Erst am 15. November 1924 konnte ich den „Meteor“ in seiner ursprünglichen Gestalt in Wilhelmshaven zum ersten Male in Dienst stellen. Im Januar und Februar 1925 nahmen wir dann auf einer sehr zweckmäßigen Probeexpedition bis zu den Kanarischen Inseln eine Erprobung der technischen und wissenschaftlichen Einrichtungen vor und auf Grund dieser Erfahrungen verschiedene Änderungen und Umbauten. Das Schiff hat ein Displacement von 1200 Tonnen, also die Größe eines modernen Torpedobootes, und sollte mit 400 Tonnen Kohlen einen Aktionsradius von 6000 sm besitzen bei einer Marschgeschwindigkeit von 9 sm in der Stunde. Die Rahtakelage wurde in den Gebieten mit starken, günstigen Winden ausgiebig benutzt. Der „Meteor“ ist ein gutes Seeschiff, das verschiedentlich im Orkan gut gelegen hat. Das Batteriedeck ist als Wohndeck ausgebaut, zur Unterbringung des Laboratoriums, des Zeichenraumes und der Wohnkammern für den wissenschaftlichen Stab. Die Ausrüstung entspricht den neuesten Erfahrungen auf dem Gebiete der Serien- und Lotmaschinen, der Echolotanlagen und der ganzen sonstigen wissenschaftlichen Apparatur. Trotz beschränkter Raumverhältnisse entsprach sie allen Anforderungen der Expedition.

Der große Aufgabenkreis, der später noch durch nautische und technische Aufgaben seitens der Marine erweitert wurde, verlangte einen großen Stab von Expeditionsteilnehmern (s. Tafel 17). Die unter dem Vorsitz des Präsidenten der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft, Staatsminister Dr. Schmidt-Ott, gebildete „Meteor“-Kommission wählte einen Stab von vier Ozeanographen, Dr. W ü s t, Dr. S c h u m a c h e r, Dr. B ö h n e c k e, Dr. M e y e r, zwei Meteorologen, Professor R e g e r und Dr. K u h l b r o d t, einem Biologen,

Professor Hentschel, einem Geologen, Dr. Pratzje, plangemäß wechselnd mit einem Mineralogen, Professor Correns, und einem Chemiker, Dr. Wattenberg, aus. An den letzten drei Profilen hat Professor Defant als Gast teilgenommen, und für die Bearbeitung der Edelmetallfrage wurde für das letzte Profil Dr. QuasebARTH eingeschifft. Die Offiziere waren ebenfalls besonders wissenschaftlich vorgebildet, und zwar: in astronomischer Ortsbestimmung an Land, Korv.-Kapt. Bender, später Korv.-Kapt. Schunk, in erdmagnetischen Beobachtungen der Navigationsoffizier Kptlt. Siburg, später Oblt. z. S. Frhr. v. Recum, dem auch die Bearbeitung der Echolotungen oblag, in Fragen der Basisgerätmessung und in Versuchen mit Hochseepiegeln Oblt. z. S. Engelhardt, in Funkpeilversuchen Oblt. z. S. Ahlmann, in Kinematographie und Photographie Oblt. z. S. Löwisch und in qualitativen biologischen Netzfängen Stabsarzt Dr. Kraft. Außerdem wurden aus der Besatzung selbst (s. Tafel 17) für die wissenschaftlichen Arbeiten Mannschaften als Laboranten, Beobachter, Entfernungsmesser, Zeichner und Rechner ausgebildet. In unermüdlichem Eifer und entsagungsvoller Arbeit haben beide Stäbe und die ganze Besatzung, getragen von der Begeisterung und dem Verständnis für die große Idee, die von Merz gestellte Aufgabe in $2\frac{1}{4}$ Jahren programmäßig durchgeführt.

Die Durchführung der Expedition.

Der Reiseweg hielt sich im wesentlichen an das vorgesehene Reiseprogramm. Die Reihenfolge der Profile richtete sich nach den vorherrschenden Winden. Profil I, III und V im Gebiet der südlichen Westwinddrift wurden von Westen nach Osten, die Profile VI, VIII und XI im Südostpassat und Profil XIII im stärksten Nordostpassat von Osten nach Westen abgefahren. Das südlichste Profil V mit seinen beiden Vorstößen, zu den Süd-Shetland-Inseln und südlich der Bouvet-Insel bis 64° S, mußte in den Südsommer, Januar bis Februar, verlegt werden, der im Jahre 1926 in bezug auf die Eisverhältnisse besonders günstig war, so daß das Abbrechen des Vorstoßes zum antarktischen Kontinent nur durch den Fahrbereich des Schiffes bedingt war. Infolge dieser Anlage der Profile war der lange Anmarsch nach Buenos Aires erforderlich, der zu einem meteorologischen Meridionalschnitt ausgenutzt wurde, und der Beginn gerade mit den schwierigsten und ungünstigsten Arbeiten im Winter auf dem stürmischen Profil I in 40° Südbreite. Hauptstützpunkte waren Buenos Aires, das viermal, und Kapstadt, das dreimal angelaufen wurde, und wo das Schiff im März 1926 auf der Werft instand gesetzt wurde. Nach fast allen anderen von uns angelaufenen Häfen wurde ebenfalls regelmäßig Post und Nachschub an wissenschaftlichem und militärischem Material aus der Heimat geschickt, der uns dank der vorzüglichen Organisationsarbeit im Institut für Meereskunde und in der Marineleitung stets pünktlich erreicht hat, ein wesentlicher Faktor für die glatte Durchführung einer so langen Expedition. Bei Seetörns von vier bis fünf Wochen und durchschnittlich 10- bis 14tägigen Hafenaufhalten mit großer Kesselreinigung, Kohlen- und Nachschubübernahme, wurde in zwei Jahren und zwei Monaten eine Strecke von 67 500 sm = dem

3½fachen Erdumfang zurückgelegt, 310 Beobachtungsstationen von 8- bis 12stündiger Dauer und zehn 2- bis 3tägige Ankerstationen auf hoher See durchgeführt (Abb. 46).

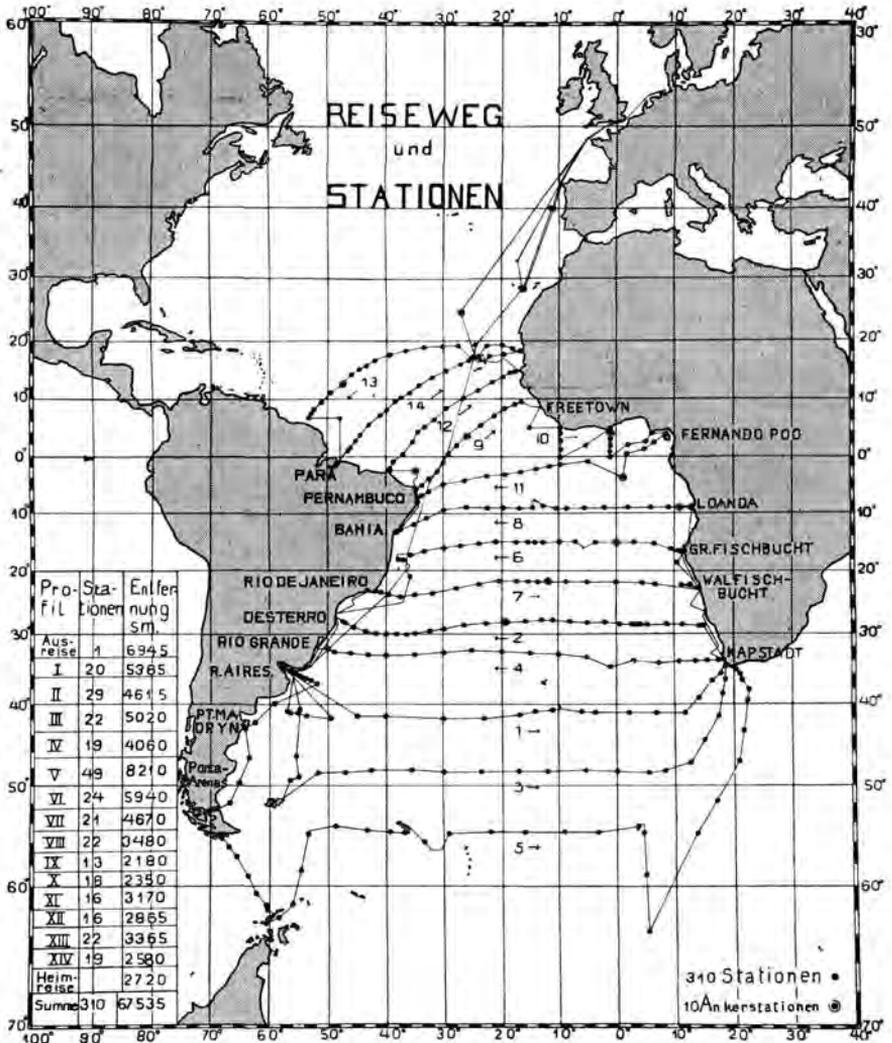


Abb. 46. Reiseweg und Stationen des „Meteor“.

Unter oft schwierigen Witterungsverhältnissen (s. Tafel 18), in Sturm und eisiger Kälte des Südlichen Eismeres und in feuchter Hitze der tropischen Regenmonate, wurden Tag und Nacht, ohne Rücksicht auf Sonn- und Feiertage, die wissenschaftlichen Beobachtungen mit gleicher Gründlichkeit und Gewissenhaftigkeit erledigt und daneben eine Reihe wichtiger nautischer Aufgaben durchgeführt. Für die langen Seetörns mit ihrer monotonen Arbeit, bei der es im Gegensatz

zu den früheren Tiefsee-Expeditionen an sensationellen Ereignissen, interessanten Tiefseefängen und dgl. fehlte, und es sich im wesentlichen um ein andauerndes, nüchternes Sammeln von wissenschaftlichem Beobachtungs- und Zahlenmaterial handelte, entschädigten uns unvergeßlich schöne, landschaftliche Eindrücke; aus ihrer bunten Fülle ragen vor allem die herrlichen Landschaftsbilder des Feuerlandes, von Südgeorgien, der Antarktis und der Tropenwelt hervor. Schließlich war es das überwältigende Bekenntnis der Deutschen im ganzen Ausland zur alten Heimat, namentlich bei unserem Besuch der unvergessenen Kolonie Deutsch-Südwestafrika und der Jubel unserer Landsleute über den Besuch des kleinen Schiffes mit seiner großen Aufgabe unter der deutschen Kriegsflagge und die von uns persönlich überbrachten Grüße der alten Heimat, die uns immer wieder freudige Stärkung nach entsagungsvoller Arbeit gaben (s. Tafel 18).

Arbeitsweise auf den Stationen.

Während der ganzen Reise wurde in Abständen von 20 Minuten, gleich etwa 2 sm, bei morphologischen Störungen in noch kürzeren Zwischenräumen vom Echolotpersonal in vier Wachen gelotet. Die beiden von uns verwendeten Typen, das „Atlaslot“ und das „Signalot“, haben vorzüglich gearbeitet und kontrollierten sich dabei gegenseitig. Die Echolotungen entrollen vor unseren Augen bei voller Fahrt des Schiffes das morphologische Bild des Meeresbodens und setzen uns in den Stand, bei der Anordnung der Stationen das Bodenrelief zu berücksichtigen.

Auf der Station angekommen, begann der Geologe die Arbeiten durch eine Drahtlotung mit der großen Lucas-Lotmaschine. Diese Lotung dient der Kontrolle der Echolotungen, hauptsächlich aber dem Herausholen einer Bodenprobe mittels Stoßröhre oder Greifer. Unsere neukonstruierte, von Dr. Pratje verbesserte Stoßröhre wird im Gegensatz zu den früheren Bachmannschen Lotröhren mit dem Sinkgewicht wieder heraufgeholt und enthält in ihrem Inneren eine Glasröhre, in welcher die Schichtung des Sediments ungestört erhalten bleibt. Sie ist oben durch ein Ventil und unten durch Verschlußklappen gegen ein Herausgleiten der Bodenprobe gesichert, so daß die mittlere Länge der Proben 50 cm betrug, solche über 90 cm keine Seltenheit waren und als größte Länge 98 cm erreicht wurde. Die Bodenproben wurden geschlämmt, auf Korngröße und Art der Komponenten und auf Ton- und Kalkgehalt untersucht. Das in der Glasröhre über der Probe stehende Wasser wurde auf Salzgehalt und seine sonstigen chemischen Eigenschaften untersucht; zur Ermittlung der chemisch-physikalischen Eigenschaften des Bodenwassers waren noch über der Lotröhre ein Propeller-Wasserschöpfer und ein Kippthermometer am Draht angebracht. Nach beendeter Drahtlotung begannen die ozeanographischen Reihenmessungen, die in der Regel in vier Serien ausgeführt wurden. Die nach Angaben von Merz und Stahlberg neukonstruierte Serienmaschine mit elektrischem Antriebe, von der das Schiff zwei besaß, ermöglichte es, mit der 8000 m langen, starken Aluminiumbronze- oder Stahldrahtlitze bis zu zehn Wasserschöpfer nebst Thermometerrahmen gleichzeitig herabzulassen, unter denen neben

anderen Typen vorwiegend leichte Kippwasserschöpfer mit Hahnverschlüssen benutzt wurden. Bei jeder Serie wurde zu unterst ein neu-konstruierter 4 Liter-Wasserschöpfer verwandt. Die Thermometer-rahmen trugen meist zwei, in weniger wichtigen Tiefen ein Kippthermometer, die auf $\frac{1}{1000}^{\circ}$ abgelesen wurden. In bestimmten Tiefen wurden zur indirekten Tiefenbestimmung und Kontrolle der Meßtiefen neben den gegen Druck geschützten Thermometern ungeschützte verwandt, so daß aus dem Druck auf sie die wahre Tiefe bestimmt werden kann. Zur Erfassung der Schwankungen von Temperatur und Salzgehalt in den oberen Schichten wurden die Serien bis zu 250 m Tiefe in den tropischen und subtropischen Profilen mehrfach wiederholt, während auf der Ankerstation diese Frage systematisch mehrere Tage hindurch bis zu größeren Tiefen untersucht wurde.

Die heraufgeholtten Wasserproben wurden auf Chlorgehalt, auf Wasserstoffionenkonzentration, auf Sauerstoffgehalt, auf Kohlensäuredruck und Alkalinität, auf Phosphorsäuregehalt und andere Eigenschaften untersucht. Diese chemischen Eigenschaften sind ebenfalls von großer Wichtigkeit für die Erkenntnis des Zirkulationsproblems und stehen gleichzeitig in engem Zusammenhang mit den Lebens- und Produktionsbedingungen der Lebewesen, also den Untersuchungen des Biologen. Für den Biologen der Expedition handelte es sich darum, das Expeditionsgebiet qualitativ und quantitativ auf seinen Organismengehalt zu untersuchen. Die quantitative Untersuchung erfolgte durch Zählung des kleinsten, des Nannoplanktons, in den zentrifugierten Wasserproben nach der Methode von L o h m a n n.

Neben diesen Zählungen des Zwergplanktons wurde das gröbere Plankton in quantitativen Netzfängen aus der Oberfläche und aus 200 bis 0 m Tiefe untersucht. Schließlich dienten große Schließnetze den qualitativen Fängen aus bestimmten Tiefenstufen bis 1000 m, die von dem Schiffsarzt Dr. Kraft ausgeführt wurden.

Neben der Beobachtung von Temperatur- und Salzgehalt, den Grundlagen der indirekten hydrodynamischen Methode der Berechnung der Tiefenzirkulation, nahm das Schiff von Zeit zu Zeit direkte Bestimmungen vor durch Messung der Strömungen mit Strommeßapparaten. Es fanden hierbei zwei Typen Verwendung: der bekannte E k m a n - M e r z s c h e Strommesser für einzelne Messungen und der neue Repetierstrommesser nach E k m a n für Serienmessung. Die direkte Strommessung verlangt eine absolut sichere Verankerung des Schiffes. „Meteor“ hat als erstes Schiff auf Tiefen bis annähernd 6000 m zu Anker gelegen. Eine 7,5 km lange, konisch gesplißte und drallfreie Trosse und zwei verhältnismäßig kleine Anker ermöglichten bei genügend ausgesteckter Trosse eine feste Lage des Schiffes bei Windstärken bis 5 und 6. Die etwaige Veränderung des Schiffsortes wurde durch besonders exakte astronomische Ortsbestimmung, sowie durch die Echolotungen kontrolliert.

Die ozeanographischen Beobachtungen wurden noch ergänzt durch die regelmäßigen im Grenzgebiet der ozeanographischen und meteorologischen Forschung liegenden Verdunstungsmessungen, etwa 320, ferner durch etwa 100 stereo-photogrammetrische Aufnahmen der

Meereswellen im Verein mit Registrierungen der Bewegungen des Schiffes im Seegang mit dem Petravie-Kreisel.

Außer den täglichen Terminmessungen und Registrierungen der meteorologischen Elemente in den unteren Luftschichten, sowie gelegentlichen Strahlungsmessungen wurden systematisch die höheren Luftschichten aerologisch untersucht, und zwar durch Höhenwindmessung mittels Pilotballonaufstiegen, die täglich zweimal vorgenommen wurden. Die Entfernung der Ballone wurde durch die besonders ausgebildeten Basisgerätmesser und die Höhe und das Azimut mit dem von Dr. Kuhlbrodt konstruierten Spiegeltheodolit gemessen. Zur Erforschung der Temperatur-, Feuchtigkeits- und Schichtungsverhältnisse in dem unteren Teil der freien Atmosphäre dienten Drachenaufstiege mit Registrierinstrumenten, die gelegentlich von uns auch nachts mit Hilfe der Schiffsscheinwerfer vorgenommen wurden. Die vorgesehenen Registrierballonaufstiege nach der üblichen Methode nach Hergesell konnten leider infolge des Aktionsradius und der geringen Geschwindigkeit des Schiffes nur in beschränkter Zahl ausgeführt werden. Eine große Anzahl, etwa 500 Wolkenphotographien wurden zum Studium der Wolkenbildung namentlich im Gebiet der Passate aufgenommen.

Die vorgenannten Beobachtungen wurden noch ergänzt durch die nautischen Arbeiten des Kommandos: Ablotung von Bänken und Untiefen auf den Hauptschiffahrtswegen, Versuche mit dem Hochseepegel, Beobachtung der erdmagnetischen Elemente an Land und in See, Bestimmung der Sichttiefe und der Meeresfarbe, der Stromversetzungen, Versuche mit dem Funkpeiler und kinematographische Aufnahmen des Fluges der großen Sturmvögel mit der Zeitlupe. Schließlich wurden vom Biologen täglich Beobachtungen des Tierlebens auf hoher See vorgenommen.

Das gewonnene Beobachtungsmaterial.

Ich komme nun zur Betrachtung des auf der Expedition gewonnenen wissenschaftlichen Beobachtungsmaterials und zunächst zu den Echolotungen:

Im ganzen wurden etwa 67 300 Lotungen erzielt, die gegen die bisher bekannten kaum 3000 Drahtlotungen über 1000 m Tiefe im Südatlantischen Ozean naturgemäß ein wesentlich verändertes und verfeinertes Bild der Topographie ergeben. Ich habe in Abbildung 47 beispielsweise in 185facher Überhöhung unsere 2455 Echolotungen und 16 Drahtlotungen auf der Teilstrecke des südlichsten Profils V von den Süd-Shetland-Inseln über Südgeorgien bis zur Bouvet-Insel dargestellt. Darunter ist das Profil auf der gleichen Strecke nach den bisher vorhandenen 15 Drahtlotungen und punktiert nach der Grollschen Isobathenführung zur Darstellung gebracht. Wir bemerken einen gewaltigen Unterschied in der topographischen Darstellung und ein sehr viel komplizierteres Bodenrelief, als bisher angenommen wurde. Wenn auch nicht in diesem Umfange, so zeigen sich doch auf allen Profilen erhebliche Unterschiede gegenüber dem früheren Bilde. Während auf der ersten, westlichen Strecke nach einem sehr steilen Abfall von den Süd-Shetland-Inseln die „Rhine-

bank“ von uns nicht gefunden wurde und wahrscheinlich nicht existiert, dafür aber einige große Tiefen bis zu 5000 m, fanden wir auf der nächsten, östlichen Strecke statt der großen Gleichförmigkeit, die bisher zwischen Südgeorgien und der Bouvet-Insel angenommen wurde, zunächst eine Verbindungsschwelle zwischen Südgeorgien und den Süd-Sandwich-Inseln, die den Süd-Antillenbogen schließt und das Eindringen des pazifischen Tiefenwassers in den Atlantischen Ozean ver-

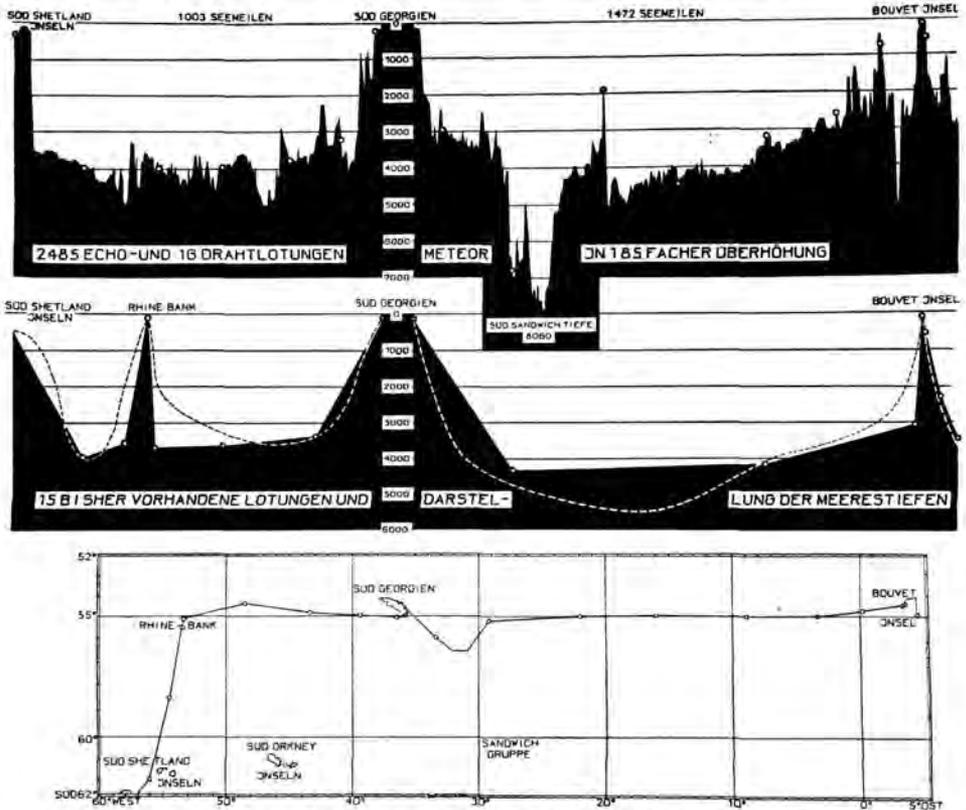


Abb. 47. Profil des Meeresbodens zwischen Süd-Shetland-Inseln und Bouvet-Insel nach den Echolotungen und den Drahtlotungen des „Meteor“.

hindert. Weiter entdeckten wir, in glänzender Übereinstimmung mit einer von Sueß ausgesprochenen Vermutung, an der Ostseite des Antillenbogens die große „Süd-Sandwich-Tiefe“ mit 8060 m, die größte Tiefe des Südatlantischen Ozeans, und dicht davor, wenige Längengrade nach Osten, die bis zu 1800 m steil aufragende „Süd-Sandwich-Höhe“. Im Westen der Bouvet-Insel fanden wir eine Reihe von steilen Erhebungen mit tiefen Senken dazwischen, die bisher unbekannt waren. Außer der veränderten Topographie der großen Becken und Schwellen ergaben die Echolotungen viel wichtiges Material auf dem Küstenschelf und auf den gebräuchlichen Schiffahrtswegen, das für die Nautik von großer Bedeutung ist.

Wenden wir uns nunmehr dem vom „Meteor“ gewonnenen ozeanographischen, chemischen und biologischen Material zu. Das bereits veröffentlichte Bild¹⁾ der Arbeiten auf Profil II in 29° Südbreite (Abb. 48) zeigt die Anordnung der 29 Beobachtungsstationen. Auf den einzelnen Stationen sehen wir die Temperatur- und Salzgehaltsmessungen durch alle Wasserschichten bis zum Meeresboden durchgeführt und mit einem vollen Kreis bezeichnet. Die Tiefen, aus denen

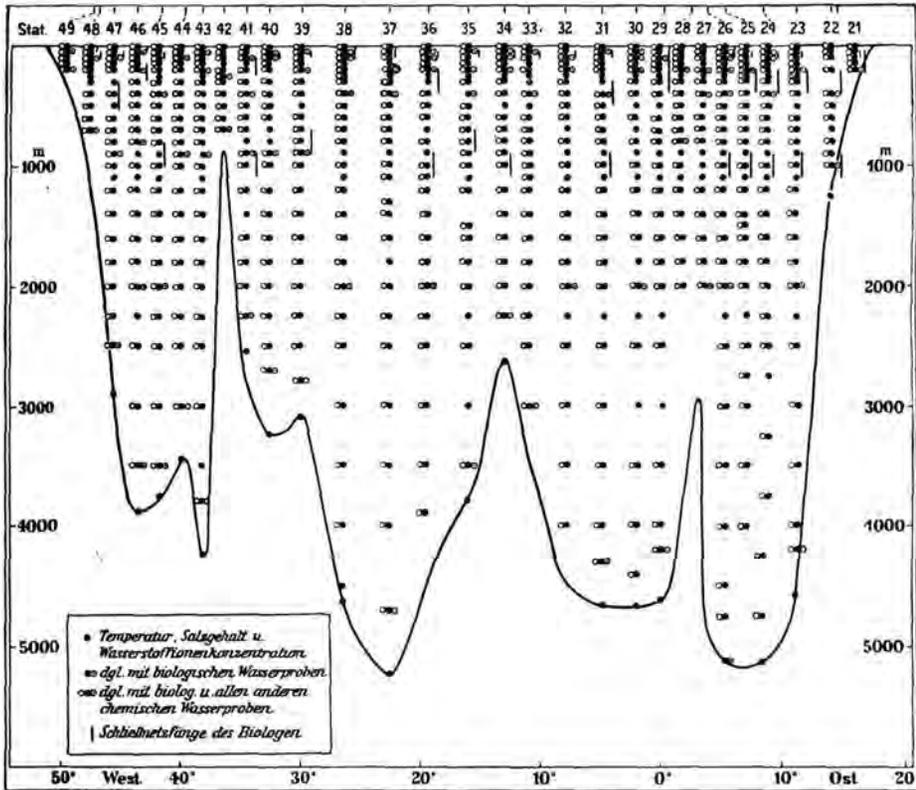


Abb. 48. Arbeiten des „Meteor“ auf Profil II.

biologische Zentrifugen-Proben gewonnen wurden, sind durch einen Kreis mit Punkt und diejenigen Stufen, in denen alle übrigen chemischen Eigenschaften untersucht wurden, durch einen leeren Kreis gekennzeichnet. Die mit dem Schließnetz für qualitative Planktonfänge durchfischten Teilstrecken sind durch einen senkrechten Strich dargestellt. Wir bemerken die engere Anordnung der Stationen im Störungsgebiet des Kontinentalabfalles und beim Anstieg, Gipfel und Abfall größerer Bodenerhebungen. Das gewonnene Beobachtungsmaterial dieses einen Profils II entspricht zahlenmäßig etwa dem

¹⁾ Diese Zeitschrift 1926, S. 40 (1. Meteor-Bericht).

ganzen auf einer der früheren Expeditionen gewonnenen Beobachtungsmaterial.

In dem nebenstehenden Schema ist versucht, einen Überblick über die Materialgewinnung auf einer einzelnen Station zu geben. Man erkennt aus diesem Schema, daß in allen Tiefen Beobachtungen der Temperatur, des Salzgehaltes, der Wasserstoffionenkonzentration und des Sauerstoffes gewonnen wurden; weitabständiger sind die Beobachtungen der Phosphorsäure, der Alkalinität und des Edelmetallgehaltes, während die biologischen Beobachtungen sich auf Entnahme von Zentrifugenproben erstrecken, die im Laufe von mehreren Stationen auf alle wichtigen Tiefenhorizonte verteilt sind. Hinzutreten noch die schon erwähnten Sedimentierungsproben und die quantitativen und qualitativen Netzfänge. Die physikalisch-chemischen Verhältnisse in und nahe dem Meeresboden gewinnt der Geologe durch seine Lotungen. Auf den 310 Beobachtungsstationen wurden auf diese Weise rund 1200 ozeanographische Serien mit etwa 10 000 Temperatur- und Salzgehaltsmessungen durchgeführt.

Die Fülle des aerologischen Beobachtungsmaterials, das viel zur Kenntnis der atmosphärischen Zirkulation und namentlich auch der näheren Eigenschaften und Ausdehnung der Passate beitragen wird, ist in der nachstehenden Abb. 49 veranschaulicht. Im allgemeinen wurden täglich zweimal Pilotballonaufstiege gemacht, bei günstigem Fahrtwind so oft als möglich Drachenaufstiege. Das Bild zeigt die größere Anhäufung der Aufstiege in den Tropen und Subtropen im Vergleich zur Westwindzone des Südens. Die konzentrischen Kreise und Dreiecke stellen die Wiederholungen mehrerer Aufstiege auf ein und derselben geographischen Position dar. Im ganzen wurden 814 Pilotballonaufstiege, 217 Drachenaufstiege und 6 Registrierballonaufstiege ausgeführt.

Das bereits dargestellte¹⁾ Schaubild der erreichten Höhen der Aufstiege (Abb. 50) stellt einen Längsschnitt durch das ganze Expeditionsgebiet dar, in dem die mittleren und höchsten Höhen der Drachen- und Pilotballone auf den einzelnen Querprofilen vom Süden, Profil V, bis zum Norden, Profil XIII, zur Darstellung gebracht werden. Man erkennt im Gebiet der Westwinddrift und im Südwinter mit seinem Sturm und seiner starken Bewölkung die niedrigsten, in den Tropen und Subtropen die höchsten Pilotballonaufstiege mit einem Maximum von 21 000 m; ferner die ziemlich gleichmäßige Höhe der Drachenaufstiege die im Mittel 2500 bis 3000 m und als Maximum 5000 m erreichten. Die zahlenmäßige Zusammenstellung der Aufstiege auf den einzelnen Profilen zeigt, daß in den südlichen Sturmgebieten weniger Drachenaufstiege als auf den günstigen Tropenprofilen im Passat stattfanden.

Die vorläufigen wissenschaftlichen Ergebnisse.

Man wird jetzt, nachdem die Expedition gerade in die Heimat zurückgekehrt ist und das enorme Beobachtungsmaterial noch keiner genauen wissenschaftlichen Bearbeitung unterzogen werden konnte, noch keine näheren wissenschaftlichen Ergebnisse erwarten können.

¹⁾ Diese Zeitschrift 1927, S. 337 (4. Meteor-Bericht).

Schema der Materialgewinnung auf einer Station.

310 Stationen			Ozeanographie			Chemie					Biologie					
Farbe und Sicht-Tiefe	Serie	Tiefe m	Temperatur	Salzgehalt	Druck auf ungeschützte Thermometer	Wasserstoff-Ionenkonzentration	Sauerstoff	Phosphorsäure	Alkalinität	Gold	Zentrifugen-Proben	Sedimentier-Proben	Quantitative Netzfänge	Qualitative Schließnetzefänge		
											0,03—0,54 Liter	4 Liter	200 u. 1570 Liter			
Farbe und Sicht-Tiefe	I	0	t°	S ⁰ / ₀₀		[H]	O ₂	P		Au	c	sd	N			
		25	t°	S ⁰ / ₀₀	D	[H]	O ₂	P	Alk		C	sd		s		
		50	t°	S ⁰ / ₀₀		[H]	O ₂	P								
		75	t°	S ⁰ / ₀₀		[H]	O ₂	P								
		100	t°	S ⁰ / ₀₀		[H]	O ₂	P			c	sd			S	
		150	t°	S ⁰ / ₀₀		[H]	O ₂	P								s
		200	t°	S ⁰ / ₀₀		[H]	O ₂	P								
	250	t°	S ⁰ / ₀₀	D	[H]	O ₂	P	Alk		Au						
	II	250	t°	S ⁰ / ₀₀	D	[H]	O ₂									s
		300	t°	S ⁰ / ₀₀	D	[H]	O ₂	P								
		400	t°	S ⁰ / ₀₀		[H]	O ₂	P				c				
		500	t°	S ⁰ / ₀₀		[H]	O ₂									
		600	t°	S ⁰ / ₀₀		[H]	O ₂	P								
		700	t°	S ⁰ / ₀₀		[H]	O ₂					C				
		800	t°	S ⁰ / ₀₀		[H]	O ₂	P								
		900	t°	S ⁰ / ₀₀		[H]	O ₂									
	1000	t°	S ⁰ / ₀₀	D	[H]	O ₂	P	Alk		Au	c					
	III	1000	t°	S ¹¹ / ₀₀	D	[H]	O ₂									
		1200	t°	S ⁹ / ₀₀	D	[H]	O ₂									
		1400	t°	S ⁰ / ₀₀		[H]	O ₂	P								
		1600	t°	S ⁰ / ₀₀		[H]	O ₂									
		1800	t°	S ⁰ / ₀₀		[H]	O ₂	P								
		2000	t°	S ⁰ / ₀₀		[H]	O ₂					C				
		2250	t°	S ⁰ / ₀₀		[H]	O ₂									
	2500	t°	S ⁰ / ₀₀	D	[H]	O ₂	P	Alk		Au						
	IV	2500	t°	S ⁰ / ₀₀	D	[H]	O ₂									
		3000	t°	S ⁰ / ₀₀		[H]	O ₂	P				c				
		3500	t°	S ⁰ / ₀₀	D	[H]	O ₂	P								
4000		t°	S ⁰ / ₀₀		[H]	O ₂	P									
4500		t°	S ⁰ / ₀₀	D	[H]	O ₂	P	Alk		Au	c					
Geologie und Mineralogie	Lotung 433	Kippthermom. Wassers schöpfer Stoßbröhre 359	t°		D											
				S ⁰ / ₀₀		[H]	O ₂		Alk							
		Greifer 74	Bodenproben		Bestimmung von Art und Größe der Komponenten, Mikroskopische Untersuchung, Schlämmanalyse, Ton- und Kalkgehalt usw.											

Gewisse vorläufige Ergebnisse konnten von den einzelnen Expeditionsmitgliedern schon in unseren Reiseberichten mitgeteilt werden. Im folgenden will ich nur einen Überblick über einige neue Feststellungen

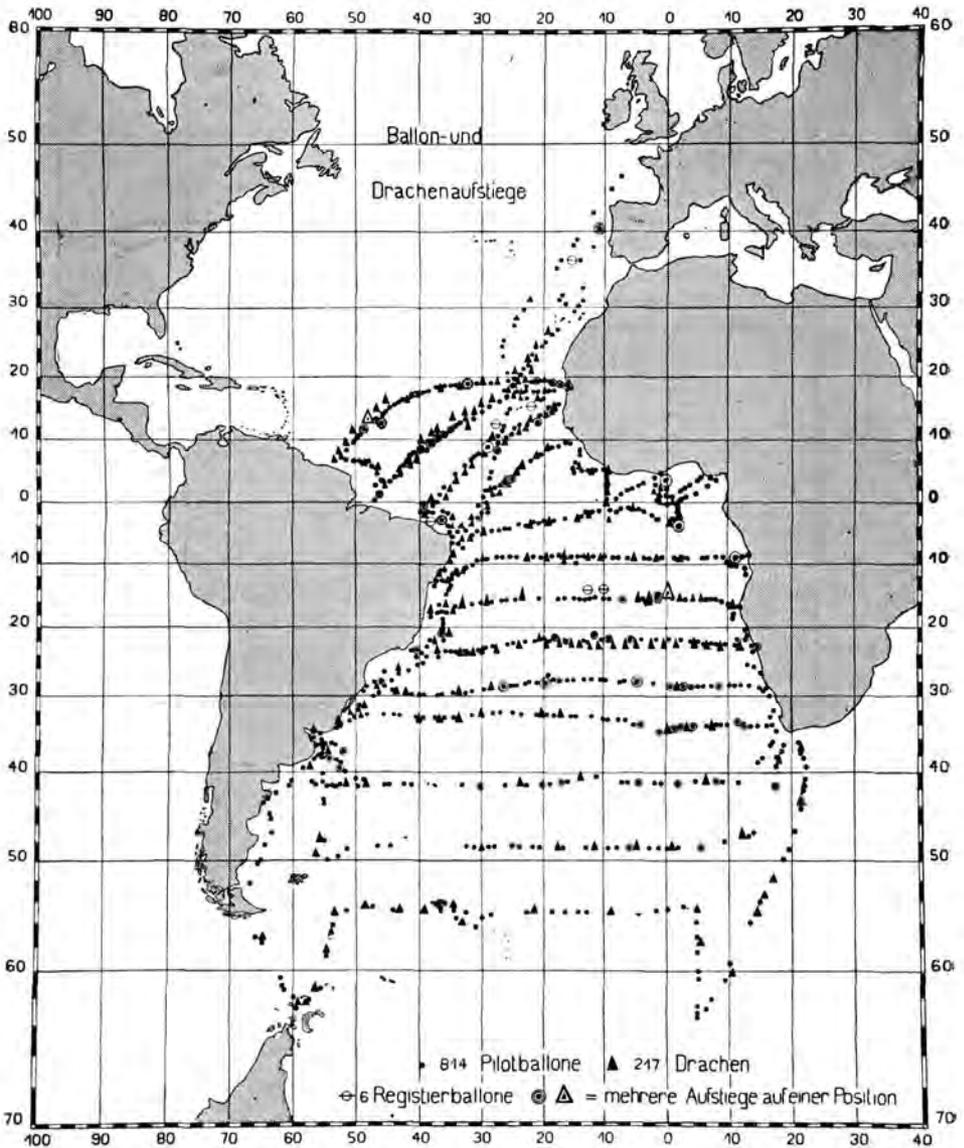


Abb. 49. Die Aerologischen Aufstiege des „Meteor“.

der Morphologie des Meeresbodens geben. Die beigegebene Tiefenkarte (Nr. 4) ist vom Verfasser auf Grund der Echolotungen des „Meteor“ und der bisherigen Lotungen entworfen. Sie läßt in großen Zügen erkennen, wie durch die Echolotungen des „Meteor“ das topographische Bild

des Südatlantischen Ozeans berichtet werden muß. Auf allen Querprofilen des „Meteor“ zeigt sich zunächst eine größere Breite und stärkere Gliederung der Mittelatlantischen Schwelle, als bisher angenommen wurde. Im allgemeinen wurden auf dieser Schwelle von Westen nach

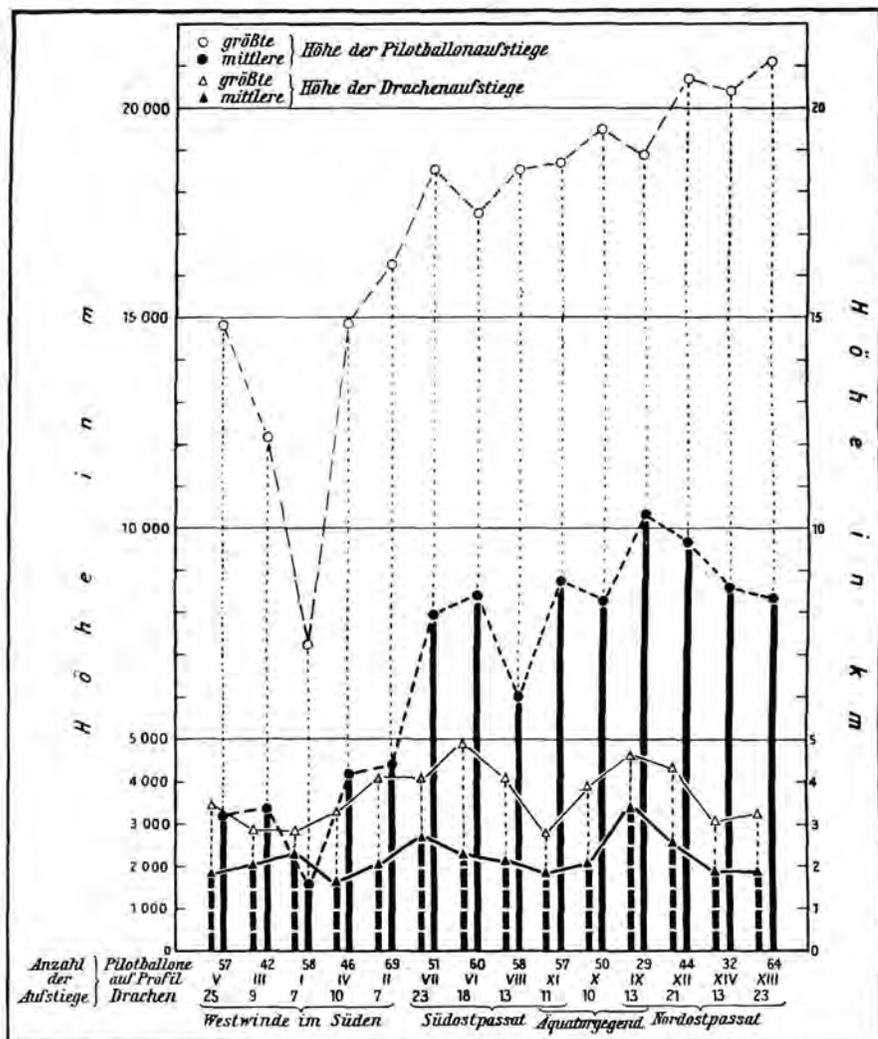


Abb. 50. Drachen- und Ballonaufstiege der Deutschen Atlantischen Expedition.

Osten drei Erhebungen gefunden. Ein wesentlicher Unterschied des Reliefs besteht östlich und westlich der Mittelatlantischen Schwelle: im Westen große, durch tiefe Rinnen verbundene Becken; im Osten ist die Verbindung durch Querriegel, die „Guineaschwelle“, den „Walfischrücken“ und den „Atlantisch-Indischen Querrücken“ mehr oder minder aufgehoben. Von diesen war bisher nur der „Walfischrücken“ näher bekannt. Eine weitere Schwelle im Osten, die „Kap-

schwelle“, ist angedeutet durch die von uns entdeckten Höhen: die „Alfred-Merz-Höhe“, die „Meteorbank“ und die „Schmidt-Ott-Höhe“. Die Meteorbank, welche aus 4000 m Tiefe bis zu 560 m aufragt und etwa die Größe des Harzes hat, wurde von uns mit den Echoloten in 24 Stunden abgelotet. Der „Rio-Grande-Rücken“ im Westen zeigt in Abweichung von der bisherigen Vorstellung eine Unterbrechung, die „Rio-Grande-Rinne“. Auf der Atlantischen Schwelle wurde in der Nähe der Gough-Insel die „Orkanhöhe“ und als südlichste Erhebung der Mittelatlantischen Schwelle in der Nähe der Bouvet-Insel die „Südhöhe“ entdeckt. Diese beiden Höhen sind laut Beschluß der Meteor-Kommission in „Admiral Zenker-Höhe“ und „Kapitän Spieß-Höhe“ umbenannt worden. An der Außenkante des Südantillenbogens fanden wir, wie ich schon erwähnte, die „Süd-Sandwich-Tiefe“ mit 8060 m und ihr vorgelagert die „Süd-Sandwich-Höhe“ als Vorhöhe. Besonders große und gleichmäßige Tiefen wurden in dem Argentinischen Becken und im Südpolarbecken gefunden. Bei unserem Vorstoß nach Süden von der Bouvet-Insel aus konnte gerade noch der Aufstieg zum antarktischen Kontinent festgestellt werden. Südlich von Kap Agulhas wurden außerhalb der Agulhas-Bank die aus 3000 bis 4000 m-Tiefe aufsteigenden „Agulhas-Höhen“ neu gefunden. Es würde zu weit führen, die vielfachen Ergebnisse bei der Nachprüfung von fraglichen Untiefen in den Seekarten aufzuzählen.

Von eminenter Bedeutung sind diese morphologischen Verhältnisse im Atlantischen Ozean für die übrigen wissenschaftlichen Ergebnisse auf allen Forschungsgebieten unserer Expedition, über die Herr Professor Defant nunmehr berichten wird.

Im komme zum Schluß. Mehrfach habe ich schon in meinen Berichten über die Expedition auf die Schwungkraft hingedeutet, die auf die Expeditionsmitglieder und die ganze Besatzung von der Begeisterung ihres ersten wissenschaftlichen Leiters, Alfred Merz, übergegangen ist und alle unsere Arbeiten beseelt hat. Andererseits ist es nicht zu verkennen, daß in erster Linie die straffe Disziplin eines Kriegsschiffes die gewaltige Arbeit zu leisten ermöglichte. Wir dürfen mit Befriedigung feststellen, daß der Geist, der Merz beseelt hat, und die alte bewährte Marinetradition es uns gelingen ließen, die Expedition in seinem Sinne glücklich zu Ende zu führen.

Bei dieser Arbeit an seinem Werke wurden wir von der Heimat in unerwartet reichem Maße und in vollstem Verständnis unterstützt, und es ist mir ein tiefempfundenenes Bedürfnis, den beiden Persönlichkeiten, die als Schirmherren unserer Expedition in der Heimat gewirkt haben, dem Präsidenten der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft, Staatsminister Dr. Schmidt-Ott, und dem Chef der Marineleitung, Admiral Zenker, den aufrichtigsten und gehorsamsten Dank unserer Expedition hier auszusprechen.

Über die wissenschaftlichen Aufgaben und Ergebnisse der Expedition.

Von Professor Dr. A. Defant, Direktor des Instituts und Museums für Meereskunde.

Der Expeditionsleiter, Kapitän zur See S p i e ß, hat Ihnen soeben einen Überblick über den Reiseablauf und die Arbeiten der „Meteor“-Expedition gegeben. Nach ihm sollte Ihnen der Schöpfer und Planleger dieser Expedition, Alfred Merz, einen Überblick über die wissenschaftlichen Aufgaben und vorläufigen Ergebnisse der Expedition vorlegen. Ein tragisches Geschick, das wir alle tief bedauern, hat ihn allzufrüh gleich zu Beginn der Expedition seinem Lebenswerk entzogen. Als sein Nachfolger und zukünftiger Herausgeber des Expeditionswerkes unterziehe ich mich nun gern dieser ehrenvollen Aufgabe. Ich habe die Freude gehabt, als Gast noch an den letzten drei Profilen der Expedition teilzunehmen und auf diese Weise Einblick in die Arbeiten derselben zu gewinnen.

In 2 $\frac{1}{4}$ jähriger Durchkreuzung des Südatlantischen Ozeans zwischen 20° N und 64° S-Breite ist in getreuer Ausführung des von Alfred Merz entworfenen Planes ein enormes Beobachtungsmaterial gesammelt worden, ein Beobachtungsmaterial von einer Größe und Fülle, wie es bisher noch von keiner Tiefsee-Expedition nach Hause gebracht worden ist. Aber nicht nur die Fülle des Beobachtungsmaterials ist es, was sie gegenüber den früheren ozeanographischen Expeditionen unterscheidet. Damit verbunden ist auch eine Güte der Beobachtungen, die in erster Linie durch die Fortschritte in der Technik meereskundlicher Forschung des letzten Jahrzehnts garantiert ist. Außerdem war die Planlegung und es ist die tatsächliche Ausführung der Expedition im Vergleich zu den früheren so grundverschieden, daß eigentlich erst durch dieses gewonnene Beobachtungsmaterial zum ersten Male eine systematische hydrographische Aufnahme eines ganzen Ozeanraumes erzielt werden wird. Die Beobachtungen der früheren Expeditionen, bei denen schon Deutschland in erster Linie stand, haben selbst bei sorgfältigster Analyse uns nur einen qualitativen Einblick in ein Längsprofil von Süden nach Norden zu geben vermocht; erst die Anlage und Ausführung des Reiseweges der „Meteor“-Expedition in 14 Querprofilen durch den Südatlantischen Ozean und in 310 systematisch verteilten Stationen liefert das Material zur Erforschung des ganzen Ozeans in allen seinen Teilen und zur Erreichung des letzten Zieles jeder exakten Wissenschaft: der quantitativen Erfassung der Erscheinungen.

Aus dieser systematischen Erforschung des Südatlantischen Ozeans ergeben sich drei Punkte, die wir heute einer kurzen Betrachtung unterziehen wollen. Es sind dies: die Form, der Inhalt und die Bewegung des Atlantischen Ozeans. Unter Form verstehen wir die Gestaltung des Atlantischen Bodens, jener Vertiefungen der Erdkruste zwischen den aufragenden Kontinenten, welche von den ungeheuren Wassermassen, dem Inhalt des Ozeans, erfüllt sind. Dieser Inhalt ist größtenteils in fortwährender Bewegung be-

griffen, und diese Strömungen sind es, die wir als ozeanische Zirkulation bezeichnen.

Durch die rund 67 000 Echolotungen hat unsere Kenntnis der Gestaltung des Bodens des Atlantischen Ozeans eine ungeahnte Bereicherung erfahren. Mit den früheren Lotungen, deren Zahl gegenüber den auf der „Meteor“-Expedition gewonnenen, außerordentlich zurücktritt, wird es gelingen, als Grundlage für alle weiteren Untersuchungen eine genaue Tiefenkarte des Atlantischen Meeres zu entwerfen, durch die in wesentlich exakterer Weise als bisher die Form, das Relief des Atlantischen Ozeans festgelegt wird. Beim Entwurf dieser Tiefenkarte wird man sich nicht allein auf die Ergebnisse der Lotungen stützen, sondern modernen wissenschaftlichen Gesichtspunkten entsprechend, wird auch die Ozeanographie durch die von ihr zu liefernde Verteilung der Bodentemperaturen und der Strömungen in den untersten Wasserschichten, die Geologie und Mineralogie durch die Art der Verteilung der Sedimente und ihrer wechselnden Zusammensetzung die Linienführung in der Karte mitbestimmen, namentlich dort, wo sie noch durch die Echolotungen unbestimmt gelassen wird.

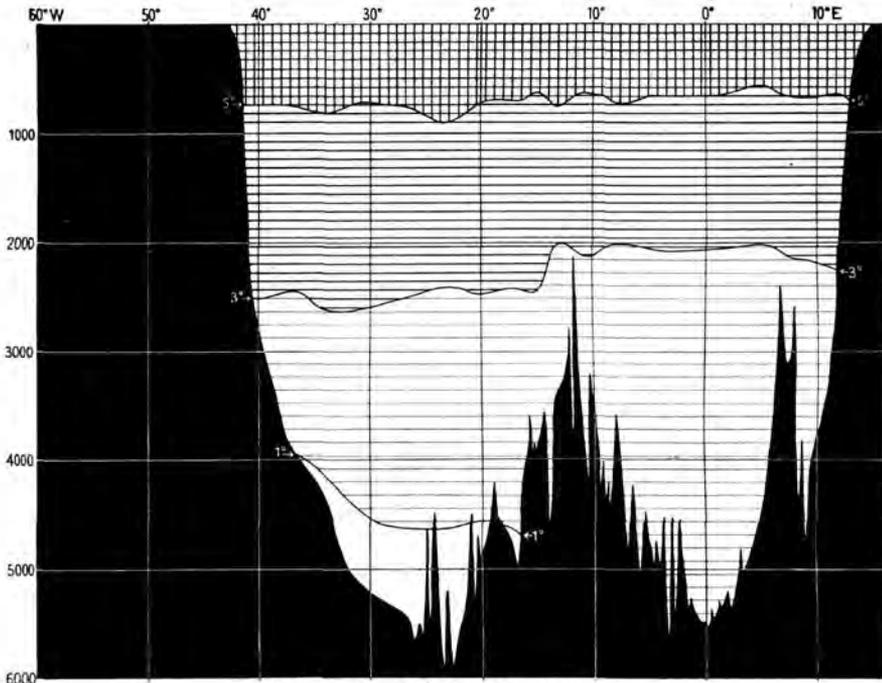
Eine solche genaue Tiefenkarte kann ich Ihnen derzeit noch nicht vorführen. Die nötigen Reduktionen der Echolotungen und die dazugehörigen Untersuchungen der anderen Disziplinen liegen ja noch nicht vor. Aber schon die unreduzierten Werte längs der 13 Profile lassen den gewaltigen Fortschritt unserer Kenntnisse ermessen und uns einen Einblick in die Tiefengliederung jenes Raumes gewinnen, der von den Atlantischen Wassermassen durchflossen wird.

Abbildung 51 stellt in richtiger geographischer Orientierung den Verlauf des Atlantischen Bodens längs der 13 Profile, natürlich in großer vertikaler Überhöhung, um die Störungen der Bodenform besser hervortreten zu lassen, dar. Man sieht daraus zunächst sofort die gewaltige Querschnittsverkleinerung des Ozeans, wenn man von Süden nach Norden vordringt, eine Erscheinung, die von größter Bedeutung für horizontale Wasserversetzungen in meridionaler Richtung sein muß. Man erkennt weiter mit besonderer Deutlichkeit längs des ganzen Ozeans in der Mitte zwischen den Kontinenten, ihrem Küstenverlauf folgend, die Atlantische Schwelle, die den Ozean in natürlicher Weise in einen westlichen und einen östlichen Teil scheidet. Diese Atlantische Schwelle selbst erscheint als ein allmählich vom Tiefseeboden in etwa 5000 m Tiefe aufsteigendes Massiv; ein richtiger Gebirgswall, der Höhen bis zu etwa 2500 m erreicht; ihre Konfiguration hat sich als wesentlich komplizierter und vielgestaltiger erwiesen, als man bisher angenommen hatte; oft zerfällt sie in drei Rücken, von denen dann der mittlere der höchste ist. Diese ausgedehnte Längserhebung zerlegt, wie bereits erwähnt, den Ozean in zwei parallel verlaufende Systeme vom Tiefseebecken. Aber diese Becken sind wieder in ihrer Gliederung grundverschieden. Das Westatlantische Becken hat mehr die Form einer Rinne, in der die Wassermassen der einzelnen Teilbecken bis in die größten Tiefen miteinander in guter Verbindung stehen. Vorhandene Querrücken (Rio Grande-Rücken) haben so tiefe Durchlässe, daß sie die Wasserzirkulation bis in die größten Tiefen nicht zu unterbinden vermögen. Das ostatlan-

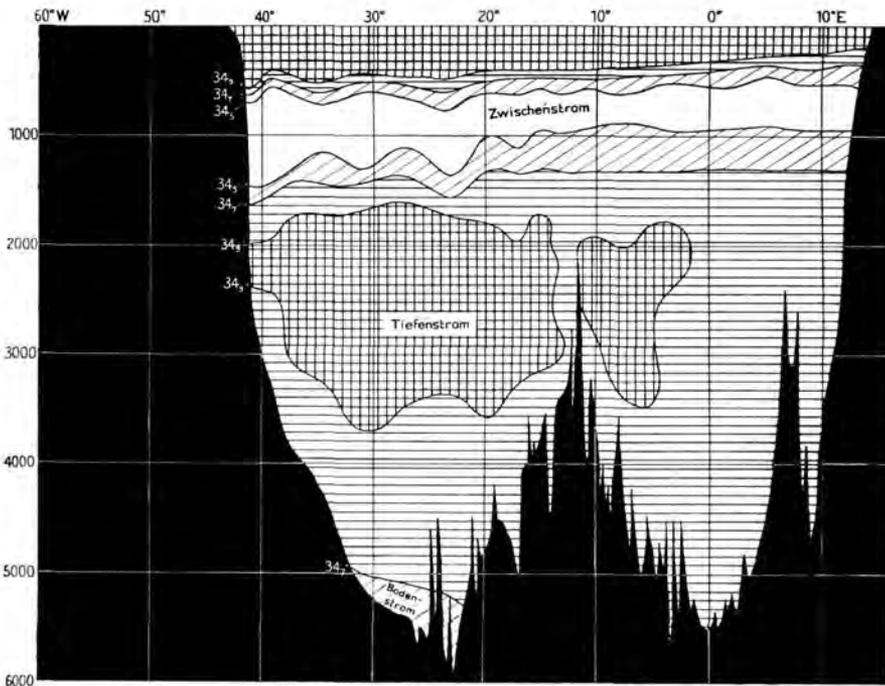
tische Becken hingegen zerfällt in mehrere Teilbecken, die unterhalb 3000—4000 m gegeneinander abgeschlossen sind und zwischen denen ein Wasseraustausch nicht möglich ist. Große Querriegel bedingen dies: der Guinea-Rücken, der Walfisch-Rücken und der Atlantisch-Indische Querrücken. In gewisser Beziehung ist hier auch der Sierra-Leone-Schwelle im Norden und der Kapschwelle im Süden Erwähnung zu tun. In seiner ozeanographischen Bedeutung war bisher nur der Walfischrücken bekannt; aber in gleicher Weise wirken auch die anderen, insbesondere die oben erwähnten drei großen Querrücken; bei den anderen reicht die Schwelle nicht in dieser Mächtigkeit vom Kontinent bis zur Atlantischen Schwelle. Sie bieten deshalb einem Wasseraustausch von Becken zu Becken nicht jenen Widerstand, wie die ersteren, die dadurch, daß sie sich in ihrer ganzen Länge quer zum östlichen Längsbecken zwischen der Atlantischen Schwelle und Afrika stellen, im östlichen Teil des Ozeans den Wasseraustausch der großen Tiefen völlig aufheben.

Wir gehen nun zum Inhalt des Ozeans über. Eine der Hauptaufgaben der Expedition war die Festlegung der physikalisch-chemischen Eigenschaften der Wassermassen, die den Inhalt des Atlantischen Beckens ausmachen. An 310 systematisch über den ganzen Ozean verteilten Stationen wurde der physikalisch-chemische Zustand der Wassersäulen bis zum Meeresboden, d. i. die Verteilung der Temperatur, des Salzgehaltes und des Gehaltes an Gasen, insbesondere an Sauerstoff, und der Phosphorsäure in sehr engen Intervallen ermittelt, und dieses gewaltige Beobachtungsmaterial wird den Aufbau des Südatlantischen Meeres in allen seinen Teilen festlegen. Die Stationen sind auf 14 Querprofile verteilt und in jedem derselben erkennen wir, wenn wir die Verteilung der obengenannten Größen darstellen, eine auffallende Schichtung verschiedener Wasserarten, die für den ganzen Ozean, abgesehen von den höheren Breiten, charakteristisch ist. Überall sind die Hauptzüge dieser Schichtung dieselben, so daß es genügt, einen Querschnitt näher zu betrachten, um ihr Wesen zu erkennen. Abbildung 52 gibt eine solche Darstellung für das auf 22° S gelegene Profil VII, die mir in freundlicher Weise von Herrn Dr. Wüst zur Verfügung gestellt wurde. Die Linien gleicher Temperatur, die Isothermen und die Linien gleichen Salzgehaltes, die Isohalinen, zeigen einen mehr oder minder glatten, vorwiegend horizontalen Verlauf, und nur im Bereiche der Atlantischen Schwelle und in der Nähe der kontinentalen Steilabfälle stellen sich Störungen ein, die gelegentlich bis zur Oberfläche reichen.

Der Verlauf der Kurven zeigt, daß keine regelmäßige Abnahme, weder des Salzgehaltes noch der Temperatur, mit der Tiefe vorhanden ist, wie man früher zumeist angenommen hat, sondern daß diese Abnahme durch Zwischenschichten unterbrochen ist, was besonders beachtenswert erscheint. In großen Zügen kann eine vierfache Schichtung unterschieden werden: eine salzreiche und warme Deckschicht bis etwa 600 m, zwischen 600 und 1200 m eine Zwischenschicht mit geringem Salzgehalt und relativ niedriger Temperatur; sie gehört, wie wir später hören werden, dem Antarktischen Zwischenstrom an. Unterhalb dieser Zwischenschichte zeigt sich wieder eine Zunahme



Profil VII. 22° S. Temperatur



Profil VII, 22° S, Salzgehalt

Abb. 52. Schnitt für Temperatur und Salzgehalt auf Profil VII des „Meteor“.

des Salzgehaltes und der Temperatur mit einem Kerngebiet in einer Tiefe von etwa 2500 m. Diese ausgedehnte, fast 2000 m mächtige Schichte entspricht dem Nordatlantischen Tiefenstrome. Darunter finden wir ab 4000 m wieder einen wesentlichen Unterschied zwischen West- und Ostseite: im Brasilianischen Becken eine stetige *Abnahme* des Salzgehaltes und der Temperatur bis zum Boden, in der Kongomulde hingegen eine *Konstanz* des Salzgehaltes und eine schwache Temperaturzunahme. Dort die Möglichkeit einer Zufuhr stets neuer Wassermassen durch die Westatlantische Rinne, hier mehr oder minder Stagnation des Wassers, erzwungen durch die früher erwähnten Querriegel.

In allen 14 Profilen zeigt sich diese Schichtung der Wassermassen, so daß die Frage nach der Entstehung und Erhaltung derselben sich von selbst ergibt. Es ist einleuchtend, daß nur *Bewegung der Wassermassen*, die *ozeanische Zirkulation*, diese Schichtung erzeugen und erhalten kann. Ihr wird derzeit das größte Interesse entgegengebracht, und die Ermittlung der wahren Bewegung im Raum ist das fundamentale Problem der Ozeanographie, das heute zur Lösung steht. Alfred Merz hat dies auch bei den eingehenden Vorbereitungen zur „Meteor“-Expedition klar erkannt. Aus einem Längsprofil der Temperatur- und des Salzgehalts für 30° westlicher Länge des Atlantischen, das er aus den Beobachtungen der früheren Expeditionen entwerfen konnte, hat er die meridionale Komponente der ozeanischen Bewegungen abgeleitet und als gut fundierte Arbeitshypothese der Expedition mit auf den Weg gegeben.

Abbildung 53 gibt dieses Zirkulationsschema wieder. Wir erkennen zunächst eine kleine in sich geschlossene Zirkulation in den subtropischen und tropischen Oberflächenschichten. Auf diese dünne Schichte beschränkt sich die früher angenommene zum Äquator symmetrische Zirkulation. Unter dieser dünnen Schichte liegen die ausgedehnten Regionen des zwischenhemisphärischen Wasseraustausches.

Von den Meeresteilen zwischen 60° und 40° S-Breite strömt kaltes salzarmes Wasser nordwärts ab und schiebt sich unter das warme salzreiche Wasser der niederen Breiten ein. Dies ist der *Antarktische Zwischenstrom*, der in 800 m Tiefe bis über den Äquator noch in 10° N nachweisbar ist. Unterhalb dieser Strömung bewegt sich der warme salzreiche *Nordatlantische Tiefenstrom* von Norden gegen Süden. Sein Entstehungsgebiet sind die Subtropen und die südlichen gemäßigten Breiten der Nordhemisphäre; in einer Mächtigkeit von rund 2000 m strömen hier die Wassermassen in fast horizontalen Bahnen südwärts, um erst in etwa 40° S-Breite aufzusteigen und sich zu verlieren. Unterhalb dieses Tiefenstromes ist der Bereich der kalten Bodenströme; im Expeditionsgebiet kommt vornehmlich der *Antarktische Bodenstrom* in Betracht. Es ist schweres, im Antarktischen Meere absinkendes Wasser, das hier dem Boden folgend nordwärts strömt und die Tiefseebecken erfüllt.

Diese schematische Zirkulation gilt es, durch die Beobachtungen der „Meteor“-Expedition zu bestätigen und darüber hinaus neben der meridionalen auch die zonale Bewegung der Wassermassen, also die Bewegung im Raum, zu erfassen. Daß schon die morphologischen

Unterschiede zwischen dem West- und Ostbecken bemerkenswerte Unterschiede bedingt, hat Dr. Wüst durch Bearbeitung je eines West- und eines Ost-Längsschnittes gezeigt. In Abbildung 54 ist die Lage dieser Schnitte dargestellt. Sie sind so gelegt, daß sie die zentralen tiefsten Teile der Tiefseemulden durch die sich in dem Querrücken bietenden tiefsten Durchlässe miteinander verbinden. Der früher bearbeitete Längsschnitt in 30° W konnte auf diese morphologischen Unterschiede keine Rücksicht nehmen; er gehört zum Teil dem Ost-, zum Teil dem Westbecken an und schneidet auch die Atlantische Schwelle in der Nähe des Äquators. Abbildung 55 gibt nun diese Längsschnitte für Salzgehalt und Temperatur wieder. Ein Blick auf diese Darstellung zeigt sofort, daß die „Meteor“-Beobachtungen in bester Weise die Vorstellungen über die Hauptglieder der meridionalen Tiefen-

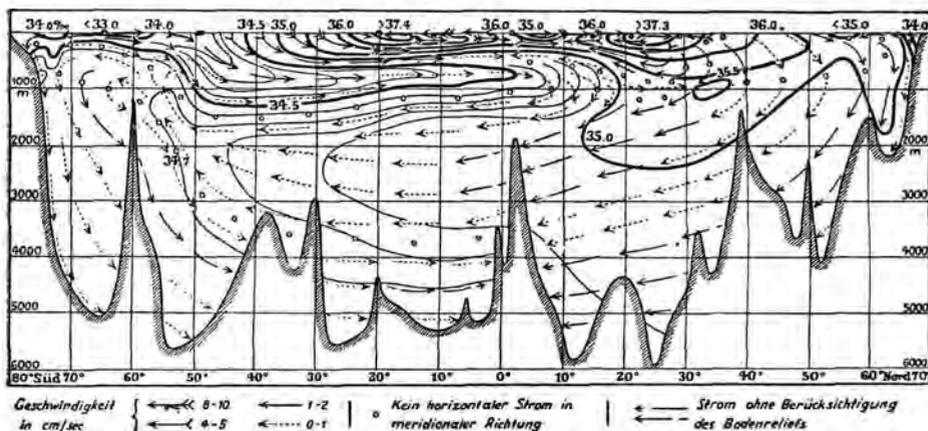
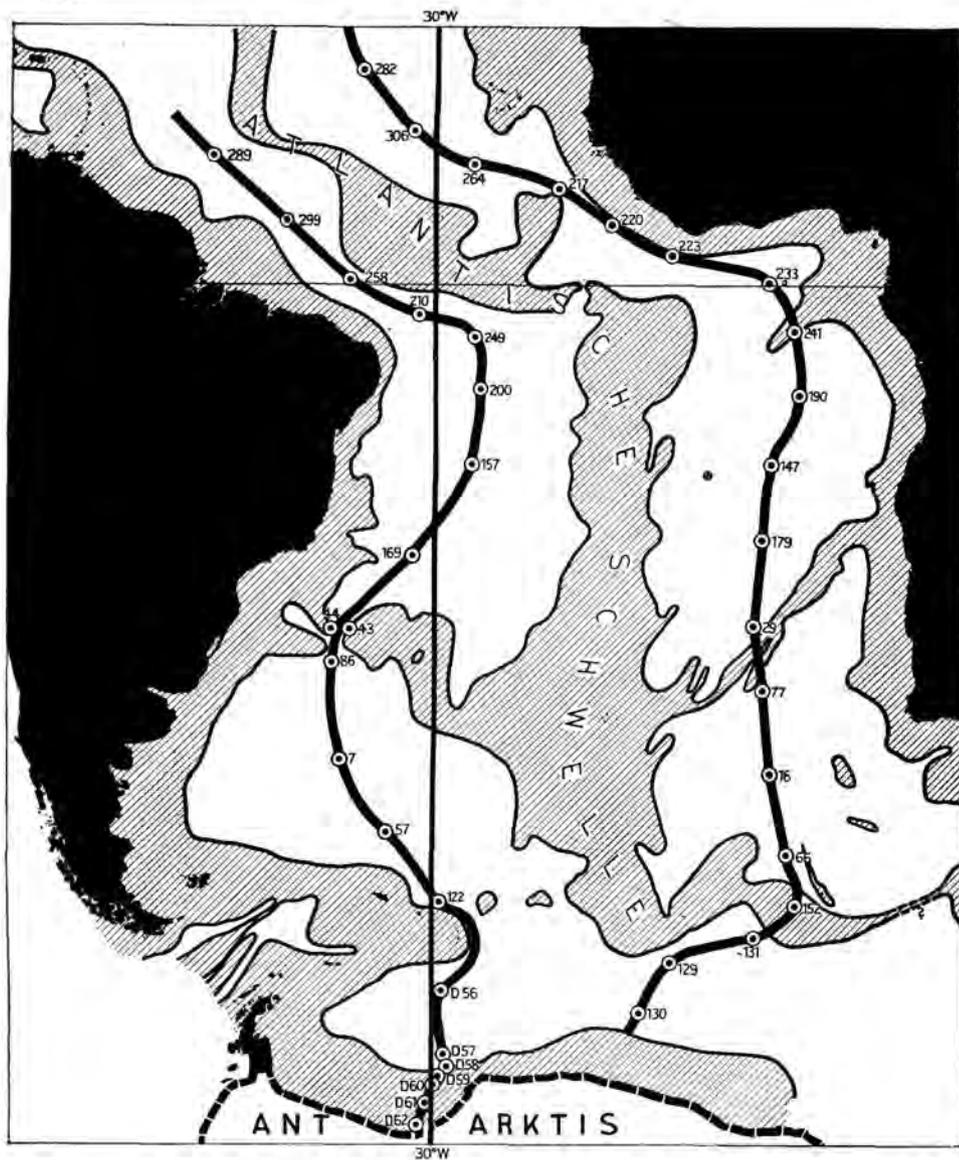


Abb. 53. Zirkulationsschema für die meridionale Komponente der Wasserbewegung im Atlantischen Ozean auf 30° W.

zirkulation für beide Ozeanhälften bestätigen, daß aber doch zwischen Ost- und Westseite erhebliche Unterschiede in der Ausbildung, in der Mächtigkeit und Reichweite der einzelnen Stromglieder vorhanden sind. Sie lassen sich wohl als Reliefwirkungen der früher erwähnten morphologischen Unterschiede erklären. Neben diesen Unterschieden wird eine eingehende Analyse der Temperatur- und Salzgehaltsverteilung noch weitere Modifikationen des allgemeinen Systems aufdecken und so die wahre Bewegung im Atlantischen Raum festzulegen gestatten.

Die bisher erwähnten Betrachtungsarten führen nur zu qualitativen Vorstellungen über die Zirkulation. Das erstrebte Ziel ist aber die quantitative Erfassung der Erscheinung. Auch hier liegt alles zur Bearbeitung bereit. Die Beobachtungen sind so angelegt, daß eine Anwendung der Bjerknessen hydrodynamischen Methode der Berechnung der Strömungen aus Temperatur- und Salzgehaltsverteilung möglich ist. Daß diese indirekte Methode zu guten Ergebnissen führt, zeigte eine Untersuchung über den Florida-Strom, die Dr. Wüst durchgeführt hat. Eine Prüfung der theoretisch aus Temperatur- und



Lage der Stationen in den Längsschnitten

Abb. 54. Lage der in Abb. 55 dargestellten Längsschnitte für Temperatur und Salzgehalt östlich und westlich der Mittelatlantischen Schwelle.

Salzgehalt berechneten Zirkulation wird sich ebenfalls ausführen lassen durch die auf den Ankerstationen direkt beobachteten Stromverhältnisse in verschiedenen Tiefen. Diese direkten Messungen der Stromgeschwindigkeit vom verankerten Schiff aus sind äußerst schwierig und

wohl die ersten, die in diesem Umfange auf einer Expedition ausgeführt worden sind.

Ich habe bisher mehr die rein ozeanographischen Arbeiten der Expedition besprochen, da diese mir als Geophysiker wesentlich näherliegen. In ähnlichen Richtungen liegen aber auch die chemischen Untersuchungen, die in der Verteilung der Gase, insbesondere des Sauerstoffes, der Phosphorsäure, sowie der Wasserstoffionen-

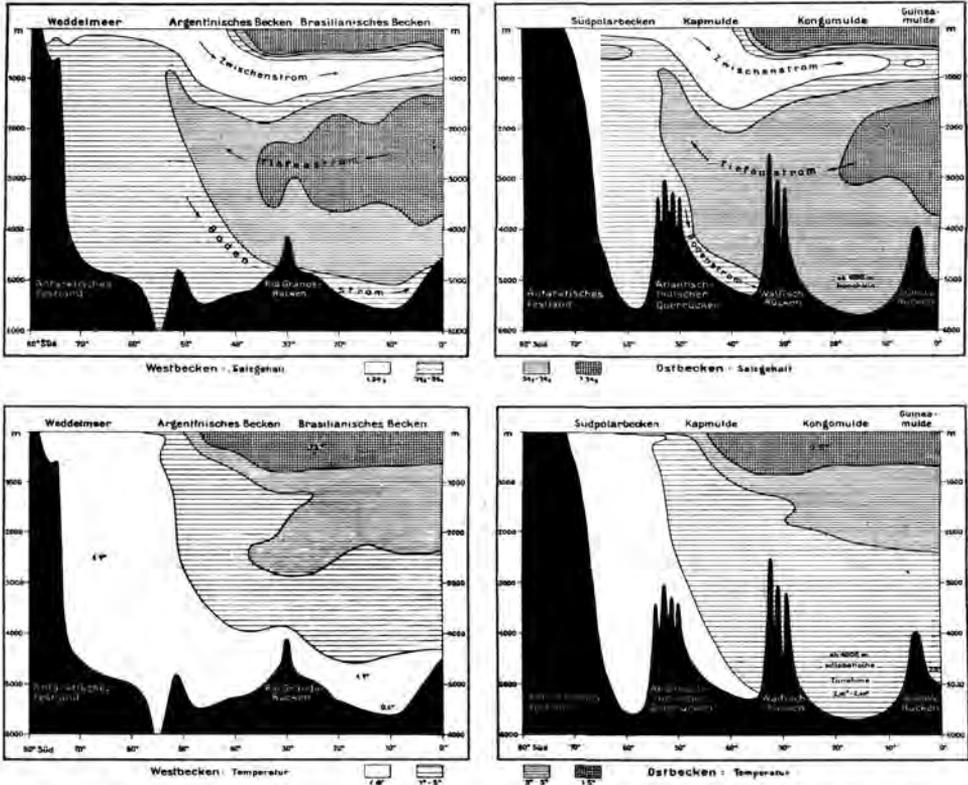


Abb. 55. Längsschnitte für Temperatur und Salzgehalt östlich und westlich der Mittelatlantischen Schwelle.

konzentration wichtige Anhaltspunkte für die Erschließung der ozeanischen Zirkulation enthalten; ja in manchen Punkten zeigt sich schon jetzt die Verteilung der Gase zur Festlegung der Stromgrenzen und Grenzflächen geeigneter als Temperatur- und Salzgehalt. Namentlich in dieser Richtung wird durch die chemischen Arbeiten der Ozeanographie sehr wichtige Unterstützung zuteil werden. In jeder Vertikalverteilung des Sauerstoffgehaltes, sowie der Wasserstoffionenkonzentration spiegelt sich deutlich die Schichtung der Wasserarten und die genaue Abgrenzung der einzelnen Stromgebiete wider.

Außerordentlich groß ist auch das Beobachtungsmaterial, das die Biologie im Laufe der Expedition gesammelt hat. Der Grund-

gedanke für die biologischen Arbeiten der Expedition war, im engen Anschluß an die ozeanographischen Untersuchungen den Südatlantischen Ozean nach seinem Organismengehalt qualitativ wie quantitativ zu beschreiben und aus den Produktionsbedingungen die Dichte-Verteilung der Pflanzen und Tiere verständlich zu machen. In der Hauptsache wurde dies durch quantitative Planktonzählungen erreicht. Es ist die „Meteor“-Expedition wohl die erste Expedition, welche die Verteilung der im Meereswasser enthaltenen kleinsten Lebewesen in allen Tiefenhorizonten bis zum Meeresboden erfolgreich untersucht hat. Die genaue Analyse dieser quantitativen Planktonzählungen wird zeigen, inwieweit die vertikale Verteilung der Planktonmengen, die in biologischen Längs- und Querschnitten sowie Karten dargestellt werden kann, mit der ozeanischen Zirkulation in Verbindung steht, inwieweit somit das Plankton selbst als ein Indikator der ozeanischen Wasserbewegungen anzusehen ist.

Die Zusammenarbeit der physikalisch-chemischen Ozeanographie mit der Biologie ist auch ausgedehnt worden auf die Geologie und Mineralogie. Es würde zu weit führen, hier auf diese Arbeiten näher einzugehen. Es soll nur hervorgehoben werden, daß durch das ausgedehnte Material der auf allen Stationen gesammelten und größtenteils an Ort und Stelle untersuchten Bodenproben eine volle Orientierung über die Bodenbedeckung des Ozeans und mit der Tiefenkarte ein reiches Material für das Studium der Morphologie und Geologie des Südatlantischen Ozeans gesammelt wurde. Die Mineralogie sucht vor allem die Bildungsbedingungen der Ablagerungen auf dem Meeresboden zu erforschen, insbesondere sich darüber Klarheit zu schaffen, wie aus dem losen Sediment festes Gestein sich bildet.

Mit den ozeanographisch-biologischen Arbeiten ließen sich auf der Expedition in zweckmäßiger Weise meteorologische Untersuchungen verbinden. Insbesondere durch Drachenaufstiege vom fahrenden Schiff aus und durch die Pilotballonaufstiege wurde die Atmosphäre der südlichen Breiten, insbesondere das Gebiet der beiden Passate und des dazwischenliegenden äquatorialen Teiles auf seinen physikalischen Zustand untersucht. Die Drachenaufstiege erfassen die untersten Schichten der Atmosphäre bis etwa 3000 m, die Pilotballone geben die Luftströmungsverhältnisse bis in Höhen von 15—20 000 m. Die Meteorologie verfolgt hier ein der Ozeanographie analoges Problem der Physik der freien Atmosphäre, nämlich das Studium des Luftaustausches der beiden Halbkugeln. Höchstwahrscheinlich ist analog zu den Verhältnissen im Meere auch die atmosphärische Zirkulation nicht, wie man bisher angenommen, symmetrisch zum Äquator. Im äquatorialen Gebiete stehen Nordost- und Südostpassat im steten Kampf miteinander, und im gegenseitigen, an Gleitflächen vor sich gehenden Ausweichen dieser Strömungen liegt die Bedingung und die Ursache der ausgiebigen Niederschläge der Tropenzone. Die Beobachtungen der Expedition werden neben der Festlegung der räumlichen Verteilung der Passatzirkulation auch zu entscheiden haben, inwieweit die Störungen der gemäßigten Breiten auch auf diese übergreifen und die Strömungsverhältnisse in den äquatorialen Teilen der Atmosphäre beeinflussen.

Fassen wir das Ganze zusammen, so läßt sich wohl erkennen, daß das Ziel, welches die „Meteor“-Expedition sich gesteckt hatte, als sie den Heimathafen verließ, in vollem Maße erreicht wurde. Dies verdanken wir in erster Linie dem großen Fleiße, der unermüdlichen Hingabe und der Zusammenarbeit sämtlicher wissenschaftlicher Expeditionsteilnehmer. Mit bewunderungswürdiger Ausdauer hat Prof. Hentschel während der ganzen Expedition die mikroskopischen Planktonzählungen ausgeführt; ohne Rücksicht auf Tageszeit und Witterungsverhältnisse haben die Herren Dr. Wüst als ozeanographischer Leiter, Dr. Schumacher, Dr. Böhnecke und Dr. Meyer die ozeanographischen Serienmessungen tagtäglich ausgeführt; Dr. Wattenberg und Dr. QuasebARTH als Chemiker, Dr. PrATje als Geologe und Dr. Correns als Mineraloge ihre peinlich genauen Untersuchungen in den äußerst beschränkten Raumverhältnissen des Schiffes vorgenommen. Zum Schlusse, aber nicht als letzte, seien Prof. Reger und Dozent Dr. Kuhlbrodt erwähnt, die die auf fahrendem Schiff nicht immer leicht auszuführenden Drachen- und Pilotballonaufstiege während der ganzen Expeditionsdauer ausgeführt haben. Neben der Erledigung des großen Programmes haben diese Herren in den Häfen, wo sie eigentlich Erholung finden sollten, sich der Aufgabe unterzogen, Berichte über ihre Untersuchungen auszuarbeiten und der Fachwelt vorzulegen, was in diesem Umfange noch nie bei einer ozeanographischen Expedition der Fall war. Ihnen allen stand zur Seite eine Schiffsbesatzung, die für wissenschaftliche Hilfsdienste nicht besser gedacht werden konnte. Von den Merzschen Ideen durchdrungen, haben alle ihr Bestes geleistet, daß die Expedition erfolgreich zurückkehre und Zeugnis abgebe von deutscher Arbeit und deutschem Geist.

Das Beobachtungsmaterial wird eine Bearbeitungsdauer beanspruchen, die sich auf mindestens fünf Jahre berechnen läßt. Hoffen wir, daß auch in den Ergebnissen der definitiven Bearbeitung der Erfolg nicht hinter den Erwartungen zurückbleibe.

Schlußwort.

Von Staatsminister Dr. F. Schmidt-Ott, Präsident der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft.

Daß die Deutsche Atlantische Expedition wissenschaftlich und politisch ein voller Erfolg war, wer möchte es bezweifeln! Die bescheidene Sachlichkeit der beiden Vorredner hat dies vielleicht zu wenig erkennen lassen. Hat doch der „Meteor“ zum ersten Male nach dem Kriege innige Berührung mit deutschen Landsleuten im Auslande geschaffen und auf seiten unserer früheren Gegner selbst bei den Führern der Regierungen anerkennendste Würdigung errungen. Wissenschaftlich hat er ein ungeheueres Material zutage gefördert, das erst allmählich gesichtet und verarbeitet werden kann und für die Erforschung des Ozeans neue Grundlagen bietet.

Wem verdanken wir das?

In erster Reihe unzweifelhaft unserem unvergeßlichen Freunde Alfred Merz, der den Plan der Expedition ersonnen und bis ins einzelste vorbereitet, auch die Vorexpedition und in den ersten Wochen die Hauptexpedition geleitet hat. Als er auf der ersten Profilfahrt bereits nach den ersten Tagen zur Umkehr verurteilt war, hatte er schon die Gewißheit, daß seine Methoden für die Erforschung der Strömungen sich siegreich bewähren würden, und mit dem Lächeln des Erfolges auf den Lippen ist er, wie einer seiner Ärzte bezeugt, gestorben. Mit unbegreiflicher Voraussicht hatte er auch bereits den Plan der Veröffentlichung des über die Expedition herauszugebenden 18bändigen Werkes erwogen und dafür Maßnahmen vorgeschlagen, die sich bei unseren gerade heute gepflogenen Beratungen bis in die Einzelheiten bewährt haben.

Für unser Unternehmen aber war es von nicht minder großer Bedeutung, daß ihm die Marineleitung von Anfang an bis heute die bereitwilligste Hilfe gewährt hat. Ihr verdanken wir vor allem mit der Bereitstellung des Schiffes und seiner Besatzung wie sonstiger Hilfsquellen, auf Spezialgebieten auch wichtige wissenschaftliche Mitwirkung während der ganzen Dauer der Fahrt und für die weitere Durchführung des Unternehmens. Die fruchtbringende Zusammenarbeit mit ihr hat in diesen ganzen Jahren nicht die leiseste Trübung erfahren, und die Notgemeinschaft ist insbesondere Seiner Exzellenz, dem Chef der Marineleitung, Herrn Admiral Zenker, für die unermüdliche Förderung zu wärmstem Dank verbunden. Schmerzlich bedauere ich, daß er heute durch dienstliche Abwesenheit verhindert ist, der Feier beizuwohnen. Um so dankbarer begrüße ich seinen Vorgänger, Exzellenz Behncke, der der Expedition in der Vorbereitungszeit weitestgehende Unterstützung gewährt hat.

Aber wie hätte das Werk gelingen können ohne den hingebenden Selbsteinsatz der Expeditionsteilnehmer? Der weitausschauende Plan des Professors Merz umfaßte neben den grundlegenden Strömungsmessungen nicht minder die biologischen, chemischen und geologischen Verhältnisse des Meeres und vor allem auch die Erforschung des oberen Luftmeeres. Der erfahrene Südpolarforscher v. Drygalski hatte bezweifelt, daß alle diese Zwecke nebeneinander verfolgt werden könnten, und zur Einschränkung geraten. Aber die Expedition hat trotzdem alle diese verschiedenartigen Ziele nebeneinander zu fördern vermocht. Statt der 270 vorgesehenen Tiefsee-Stationen wurden 310 und dazu 10 feste Verankerungen in der Tiefsee durchgeführt. Die Echolotungen beziffern sich auf 67 000. Nehmen Sie dazu die äußerst mühevollen biologischen Untersuchungen. Die Aerologie, die in zweiter Linie treten sollte, hat noch zahlreichere Beobachtungen aufzuweisen als die anderen Gebiete. Und das alles auf einem Schiffe von 1200 t. Herr Kapitän Spieß sagte heute an anderer Stelle, es sei ihnen bei der Rückkehr erschienen, als ob sie gar nicht fort gewesen seien, weil die Heimat mit ihnen gegangen sei. Für mich trifft dies sicher zu. Ich habe die Expedition von der Abfahrt bis zur Heimkehr mit lebhaftesten Gedanken und Wünschen begleitet. Aber ich war doch erschrocken, als ich in Teneriffa das kleine Schiff wiedersah, das

so mutig den Fluten getrotzt hatte, als ich das kleine Laboratorium wieder besuchte, das, neben dem Heizraum gelegen, den fürchterlichsten Hitzegraden in den Tropen ausgesetzt war. Hart im Raume stoßen sich die Sachen, sagt man, aber hart im Raume stoßen sich auch die Menschen. Die Spuren früherer Expeditionen schrecken. Und wenn gleichwohl unter Ihrer Leitung, hochverehrter Herr Kapitän, Offiziere, Gelehrte und Mannschaft unentwegt und den Stürmen zum Trotz in der ganze Tage und zuweilen 48 Stunden beanspruchenden Beobachtungsarbeit ausgehalten haben, wenn auch in den schwierigsten Lagen keinerlei Störungen voller Einmütigkeit vorgekommen sind, so läßt sich das wirklich nicht aus noch so strenger Dienstauffassung und Manneszucht erklären, darin liegt viel mehr: eine geradezu einzigartige Hingabe aller Teilnehmer an die Aufgabe und eine volle Bewunderung erheischende Opferfreudigkeit. Vielleicht, daß auch sie mit in dem Gedanken an den verstorbenen Führer begründet war. Aber sie stellt zugleich eine Charakterleistung dar, wie sie keine frühere Expedition aufzuweisen hat. Dafür Ihnen, Herr Kapitän, und allen Mitarbeitern, wie der gesamten Besatzung innigen Dank zu sagen, ist nicht nur die Pflicht der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft. Ich weiß mich vielmehr in dieser Beziehung völlig eins mit der Marineleitung und nicht minder mit der Gesellschaft für Erdkunde und dieser ganzen Versammlung.

Und so danke ich den beiden Rednern dieses Abends für ihre so überaus wichtigen und fesselnden Darlegungen, und darf mit dem Dank an die Versammlung diese denkwürdige Sitzung schließen.

