

ZEITSCHRIFT DER GESELLSCHAFT FÜR ERDKUNDE ZU BERLIN

1927



Nr. 7/8

Unter Mitwirkung von

R. GRADMANN, Erlangen — H. HASSINGER, Basel — N. KREBS, Berlin — F. MACHATSCHKE, Zürich —
W. MEINARDUS, Göttingen — A. PENCK, Berlin — A. PHILIPPSON, Bonn —
K. SAPPER, Würzburg — W. VOLZ, Leipzig

herausgegeben von

ALBERT HERRMANN.

INHALT.

	Seite	Seite
Vorträge und Abhandlungen.		
Festsitzung zur Begrüßung der Deutschen Atlantischen Expedition am 24. Juni 1927 (mit 2 Bildertafeln, 10 Textabbildungen und 1 Kartenbeilage)	343	
H. Maurer, Die Lotungen des Forschungsschiffs „Meteor“ und die Nautik	371	
H. Schmitthener, Reisen und Forschungen in China (Schluß)	377	
W. B. Schostakowitsch, Der ewig gefrorene Boden Sibiriens	394	
Kleine Mitteilungen.		
F. Jaeger, Über die verheerende Hochwasserkatastrophe im östlichen Erzgebirge	427	
H. P. T. Röhleder, Geomorphologische Beobachtungen an der ostirischen Küste	428	
*Ein neues Kartenwerk über die Mongolei	429	
Ethnographische Forschungen der Deutschen Indien-Expedition	430	
E. Heinz, Verlängerung der Kameruner Mittellandbahn	431	
Literarische Besprechungen.		
H. Wagner, Geographisches Jahrbuch (*)	432	
J. v. Hann †, Lehrbuch der Meteorologie. 4. Aufl. (Knoch)	432	
M. W. Hauschild †, Grundriß der Anthropologie	433	
W. Scheidt, Allgemeine Rassenkunde (A. K.)	433	
E. Friedrich, Allgemeine und spezielle Wirtschaftsgeographie. 3. Aufl. (Lampe)	434	
C. Schuchhardt, Arkona, Rethra, Vineta. 2. Aufl. (Gandert)	434	
F. Metz, Die ländlichen Siedlungen Badens, I (A. Berg)	436	
K. Mader, Freiburg im Breisgau (A. Berg)	436	
J. A. Z. Wasowicz, Polska w Cyfrach (Behrens)	437	
R. Villate, Les conditions géographiques de la guerre (A. K.)	437	
C. G. Rommenhüller, Groß-Rumänien (H. Müller)	438	
E. Banse, Das Buch vom Morgenlande (Borchardt)	438	
E. Kaiser, Höhenschichtenkarte der Deflationslandschaft in der Namib Südwestafrikas und ihrer Umgebung in 1:25 000 (F. Jaeger)	439	
A. Rühl, Vom Wirtschaftsgeist in Amerika (W. Vogel)	439	
F. Jaeger, Forschungen über das diluviale Klima in Mexiko (W. St.)	440	
C. Seler-Sachs, Auf alten Wegen in Mexiko und Guatemala (W. St.)	440	
W. M. Davis, The Lesser Antilles (Sapper)	441	
A. Colonisação Germanica no Rio Grande do Sul. Revista do Arquivo Publico do Rio Grande do Sul (Haushofer)	442	
K. Miller, Mappae Arabicae (Jansky)	442	
M. Baratta und L. Visintin, Grande Atlante Geografico. 3. Aufl. (Leyden)	443	
Eingänge für die Bücherei und Anzeigen	445	
Verhandlungen der Gesellschaft mit Vortragsreferaten.	453	

BERLIN

IM SELBSTVERLAGE DER GESELLSCHAFT FÜR ERDKUNDE

Preis des Jahrgangs 24 RM.

Preis dieses Heftes 4,50 RM.

Buchhändlerischer Vertrieb durch die Verlagsbuchhandl. Dietrich Reimer (Ernst Vohsen), Berlin

GESELLSCHAFT FÜR ERDKUNDE ZU BERLIN

Haus der Gesellschaft: Wilhelmstraße 23. Fernsprecher: Amt Hasenheide 3441.

Gestiftet am 20. April 1828. — Korporationsrechte erhalten am 24. Mai 1839.

Ehren-Präsident: Herr G. Hellmann.

Vorstand für das Jahr 1927.

Vorsitzender	Herr L. Diels.
Stellvertretende Vorsitzende	{ „ A. Penck.
Generalsekretär	{ „ E. v. Simson.
Schriftführer	{ „ G. Wüst.
Schatzmeister	{ „ E. Kohlschütter.
	{ „ R. Bitterling.
	{ „ W. Knörrich.

Beirat der Gesellschaft.

Die Herren: A. Axster, E. Braß, A. Engler, H. v. Ficker, L. Heck, F. Jaeger, F. Lampe, R. v. Müller, H. v. Ramsay, P. Range, R. Stappenbeck, R. Thom, W. Vogel, A. Wedemeyer, G. Wegener.

Ausschuß der Karl-Ritter-Stiftung.

Die Herren: E. Kohlschütter, A. Penck, A. Engler, K. von den Steinen.

Schriftleitung der Zeitschrift	} Herr A. Herrmann.
Verwaltung der Büchersammlung	
Verwaltung der Kartensammlung	

Aufnahmebedingungen.

Zur Aufnahme in die Gesellschaft als ordentliches Mitglied ist der Vorschlag durch drei Mitglieder erforderlich. Der Mitgliedsbeitrag für ansässige ordentliche Mitglieder beträgt 20 Reichsmark und für auswärtige ordentliche Mitglieder 16 Reichsmark. Jedes neue Mitglied hat ein Eintrittsgeld von 5 Reichsmark zum Besten der Bücherei zu entrichten.

Veröffentlichungen der Gesellschaft.

Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, Jahrgang 1927. Jedes Mitglied erhält die Zeitschrift unentgeltlich zugesandt.

Den Verfassern werden 50 Sonderabzüge kostenfrei geliefert. — Berichte von Reisenden sind willkommen, insofern sie nicht gleichzeitig an anderer Stelle veröffentlicht werden. Die Verfasser sind für den Inhalt ihrer Artikel allein verantwortlich.

Die Gesellschaft behält sich das ausschließliche Recht zur Vervielfältigung und Verbreitung der in der Zeitschrift abgedruckten Abhandlungen, Vorträge usw. vor.

Abdruck und Berichte aus den „Kleinen Mitteilungen“ sind mit Quellenangabe gestattet.

Monatsberichte 1839—1853 (14 Bde.); Zeitschrift für allgemeine Erdkunde 1853—1865 (25 Bde.); Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde seit 1866; Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde 1873—1901 (28 Bde.) — Bibliotheca Geographica 1891—1912 (19 Bde.).

Sitzungen im Jahre 1927.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Oktbr.	Novbr.	Dezbr.
Allgem. Sitzungen	8.	5.	5.	2.	7.	4.	2.	15.	5.	3.
Fachsitzungen	17.	14.	21.	25.	16.	13.	—	—	21.	19.

Sämtliche Sendungen für die Gesellschaft sind unter Weglassung jeder persönlichen Anschrift oder sonstigen Bezeichnung zu richten an die „Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin SW 48, Wilhelmstraße 23“.

Geldsendungen werden erbeten an das Postscheckkonto Berlin 22915 oder an das Bankkonto der Gesellschaft: Preußische Staatsbank (Seehandlung) B 101900.

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.



Fig. 28. Die Besatzung des „Meteor“.



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

Wittmann

Hauschild

Witt

Bräuer

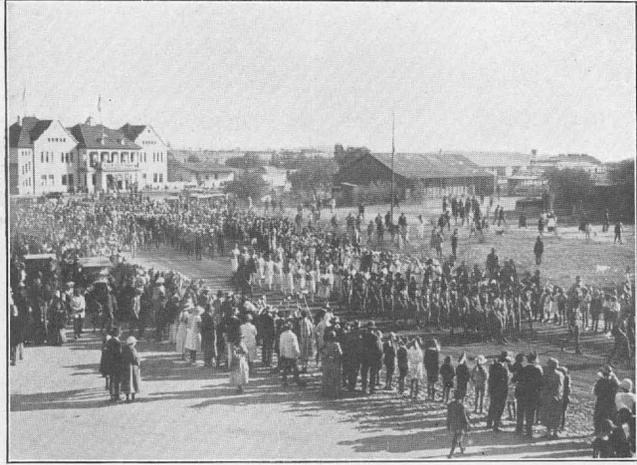


Fig. 30. Empfang der „Meteor“-Besatzung in Windhuk.

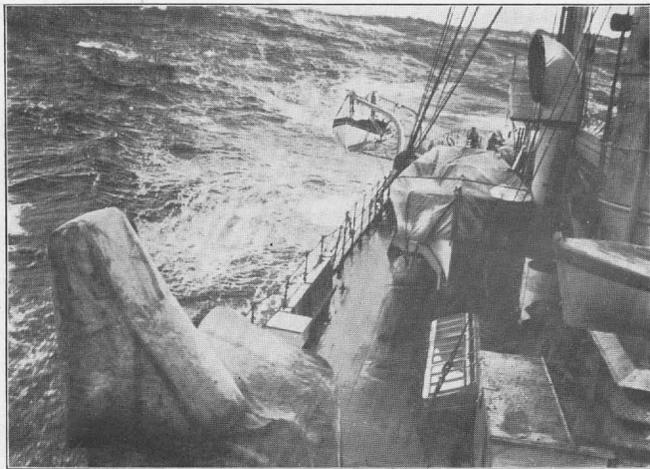


Fig. 31. „Meteor“ im Sturm.

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 großgedachten 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 würdigen 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 Schaffenskraft 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 ausprobiert und verbessert, die Methoden unablässig überdacht und verfeinert, die erwählten Teilnehmer in allem einzelnen geschult und ausgebildet, um dem großen Plane dienstbar zu sein. Der Großteil des Atlantischen Ozeans sollte räumlich erforscht, Strömungen und Luftbewegungen, 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 Eismeeres, sollte der „Meteor“ die Weiten des Ozeans durchmessen. Nur die näher Eingeweihten erkannten damals, was dieser Plan von Führung und Besatzung, 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 Fortschritte auf diesem Gebiete zu gewinnen. Aus den Berichten über die Fahrt des „Meteor“, die unsere Zeitschrift in den letzten beiden Jahrgängen veröffentlichten 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 rätselvollere 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 Gerichteteten 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. Prätze, 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. Quasbarth 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 Hochseepegeln 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

3 $\frac{1}{2}$ fachen Erdumfang zurückgelegt, 310 Beobachtungsstationen von 8- bis 12stündiger Dauer und zehn 2- bis 3tägige Ankerstationen auf hoher See durchgeführt (Abb. 46).

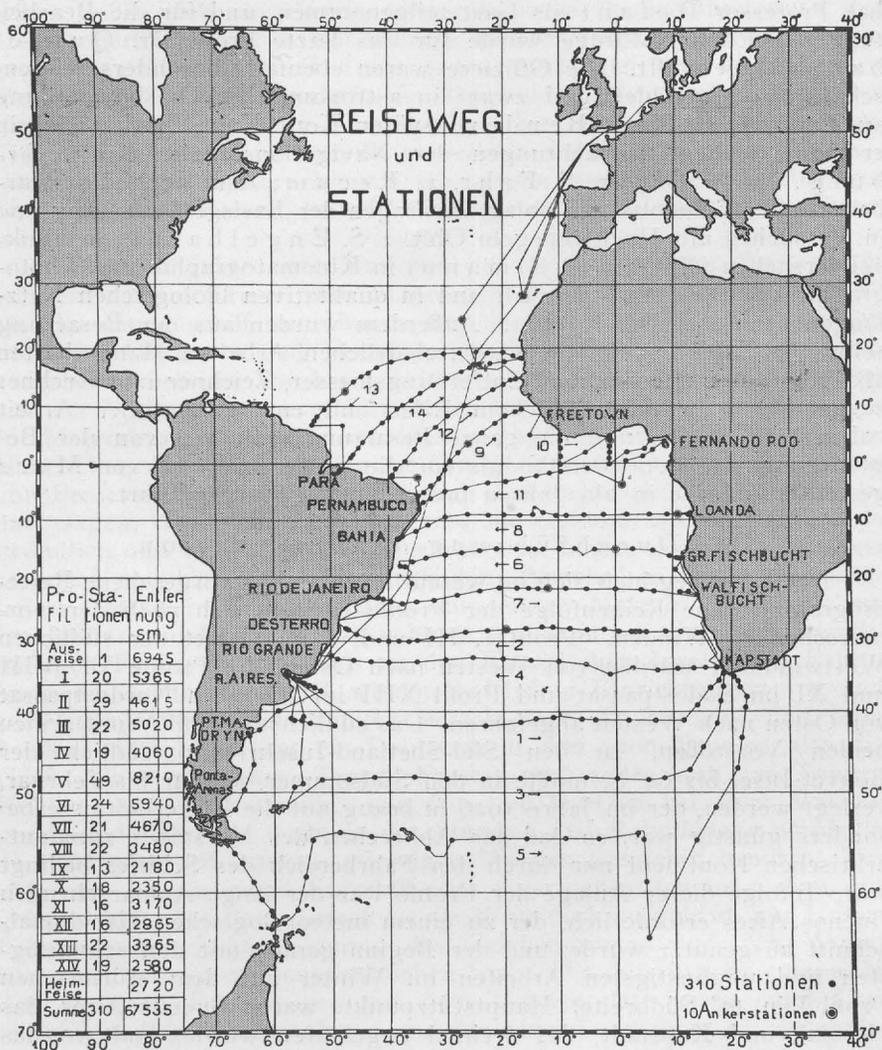


Abb. 46. Reiseweg und Stationen des „Meteor“.

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 Heraufholen einer Bodenprobe mittels Stoßröhre oder Greifer. Unsere neukonstruierte, von Dr. Pratzje 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 Verschußklappen 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 Kohlensäure-Druck 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 größere 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-

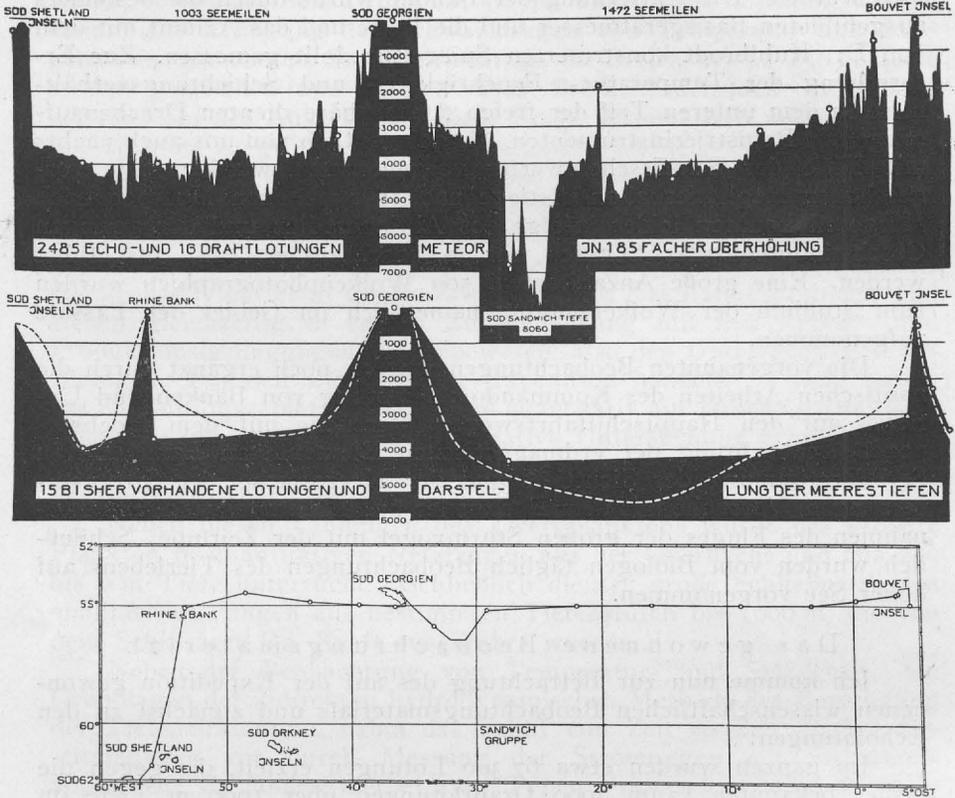


Abb. 47. Profil des Meeresbodens zwischen Süd-Shetland-Inseln und Bouvet-Insel nach den Echolotungen und den Drahtlotungen des „Meteor“.

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 Schifffahrtswegen, 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

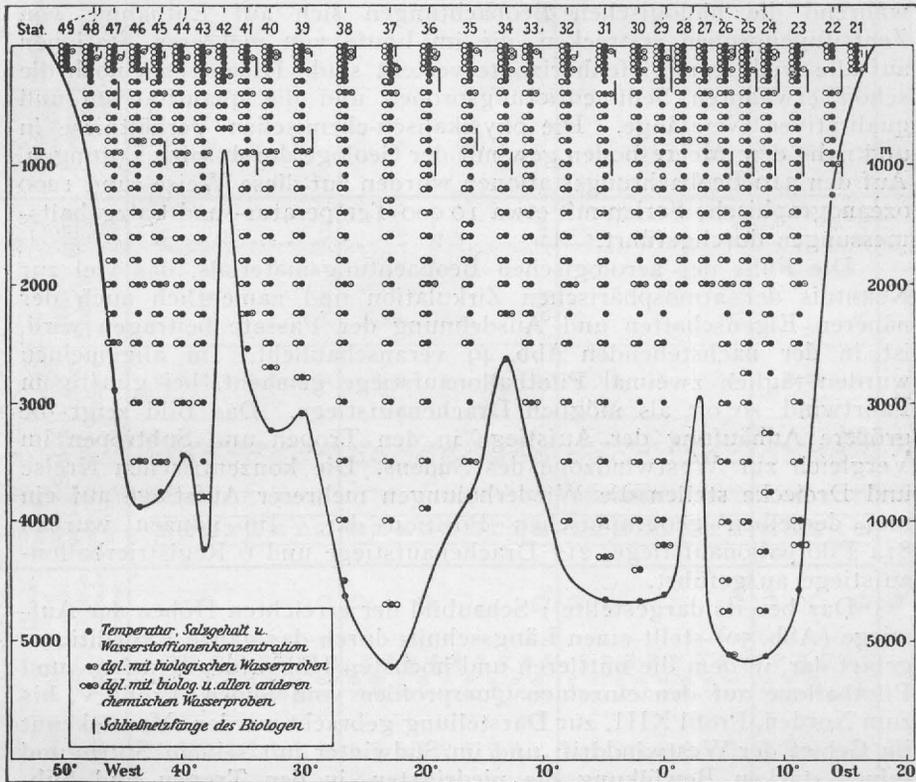


Abb. 48. Arbeiten des „Meteor“ auf Profil II.

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 Salzgehaltmessungen 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	Temperatur	Salzgehalt	Druck auf ungeschützte Thermometer	Wasserstoff-Ionenkonzentration	Sauerstoff	Phosphorsäure	Alkalinität	Gold	Zentrifugen-Proben 0,03—0,54 Liter	Sedimentier-Proben 4 Liter	Quantitative Netzfänge 200 u. 1570 Liter	Qualitative Schließnetzänge	
		m													
	I	0	t°	S ^{0/00}		[H]	O ₂	P		Au	c	sd	N	s	
		25	t°	S ^{0/00}		[H]	O ₂	P						s	
		50	t°	S ^{0/00}	D	[H]	O ₂	P	Alk			C	sd	n	S
		75	t°	S ^{0/00}		[H]	O ₂	P				c	sd		s
		100	t°	S ^{0/00}		[H]	O ₂	P							s
		150	t°	S ^{0/00}		[H]	O ₂	P							s
		200	t°	S ^{0/00}		[H]	O ₂	P				C			
	250	t°	S ^{0/00}	D	[H]	O ₂	P	Alk		Au					
	II	250	t°	S ^{0/00}	D	[H]	O ₂	P							s
		300	t°	S ^{0/00}		[H]	O ₂	P							s
		400	t°	S ^{0/00}	D	[H]	O ₂	P				c			s
		500	t°	S ^{0/00}		[H]	O ₂	P							s
		600	t°	S ^{0/00}		[H]	O ₂	P							s
		700	t°	S ^{0/00}		[H]	O ₂	P				C			s
		800	t°	S ^{0/00}		[H]	O ₂	P							S
	900	t°	S ^{0/00}		[H]	O ₂	P								
	1000	t°	S ^{0/00}	D	[H]	O ₂	P	Alk		Au		c			
	III	1000	t°	S ^{0/00}	D	[H]	O ₂	P							
		1200	t°	S ^{0/00}		[H]	O ₂	P							
		1400	t°	S ^{0/00}		[H]	O ₂	P							
		1600	t°	S ^{0/00}		[H]	O ₂	P							
		1800	t°	S ^{0/00}	D	[H]	O ₂	P							
		2000	t°	S ^{0/00}		[H]	O ₂	P				C			
		2250	t°	S ^{0/00}		[H]	O ₂	P							
	2500	t°	S ^{0/00}	D	[H]	O ₂	P	Alk		Au					
IV	2500	t°	S ^{0/00}	D	[H]	O ₂	P								
	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 Stoßröhre 359	t°	S ^{0/00} S ^{0/00}	D	[H]	O ₂ O ₂	Alk							
		Greifer 74													
Bodenproben { Bestimmung von Art und Größe der Komponenten. Mikroskopische Untersuchung. Schlämmanalyse. Ton- und Kalkgehalt usw.															

Bericht über die Expedition.

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

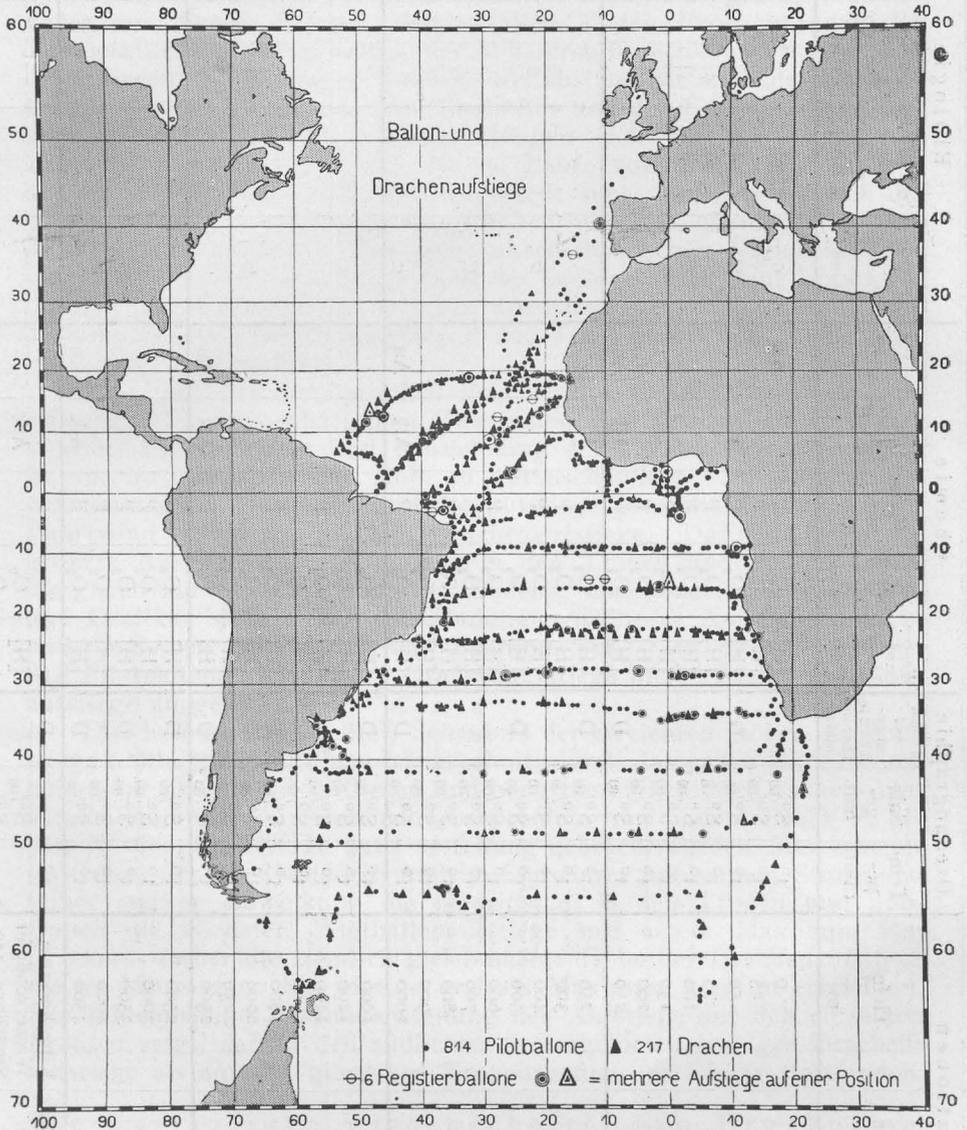


Abb. 49. Die Aerologischen Aufstiege des „Meteor“.

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 berichtigt 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

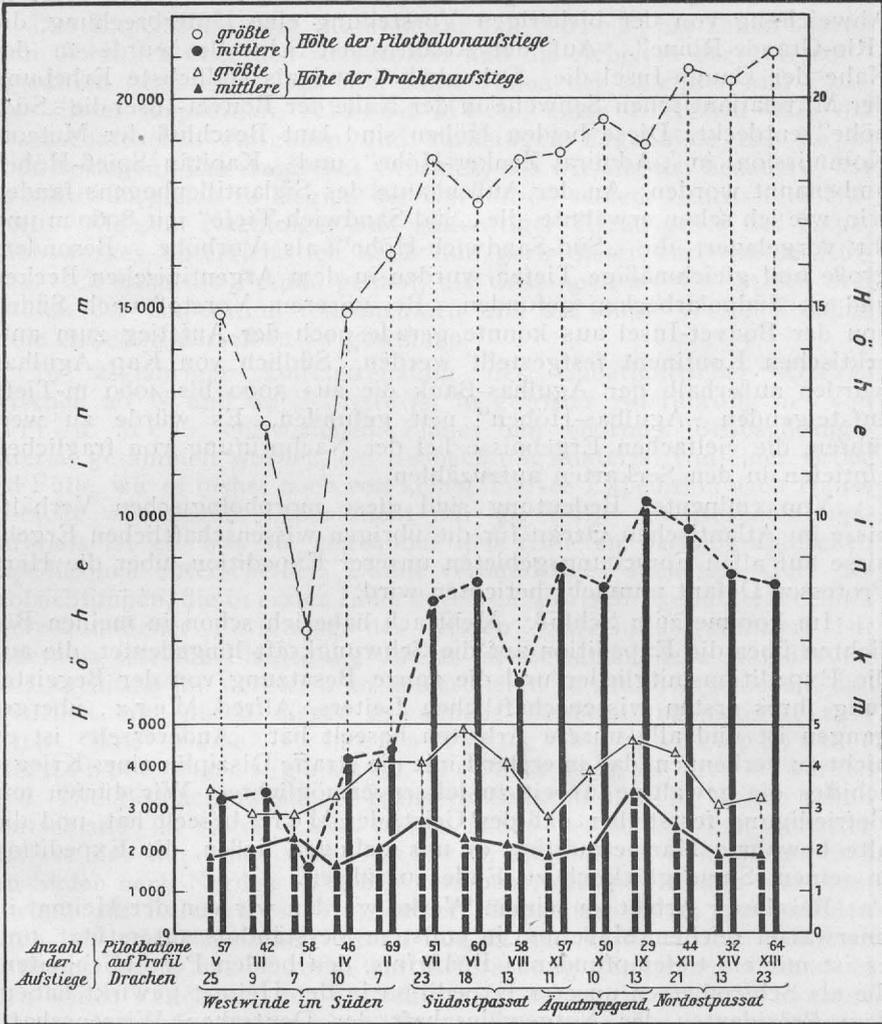


Abb. 50. Drachen- und Ballonaufstiege der Deutschen Atlantischen Expedition.

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 Spieß, 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 2¼jähriger 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-

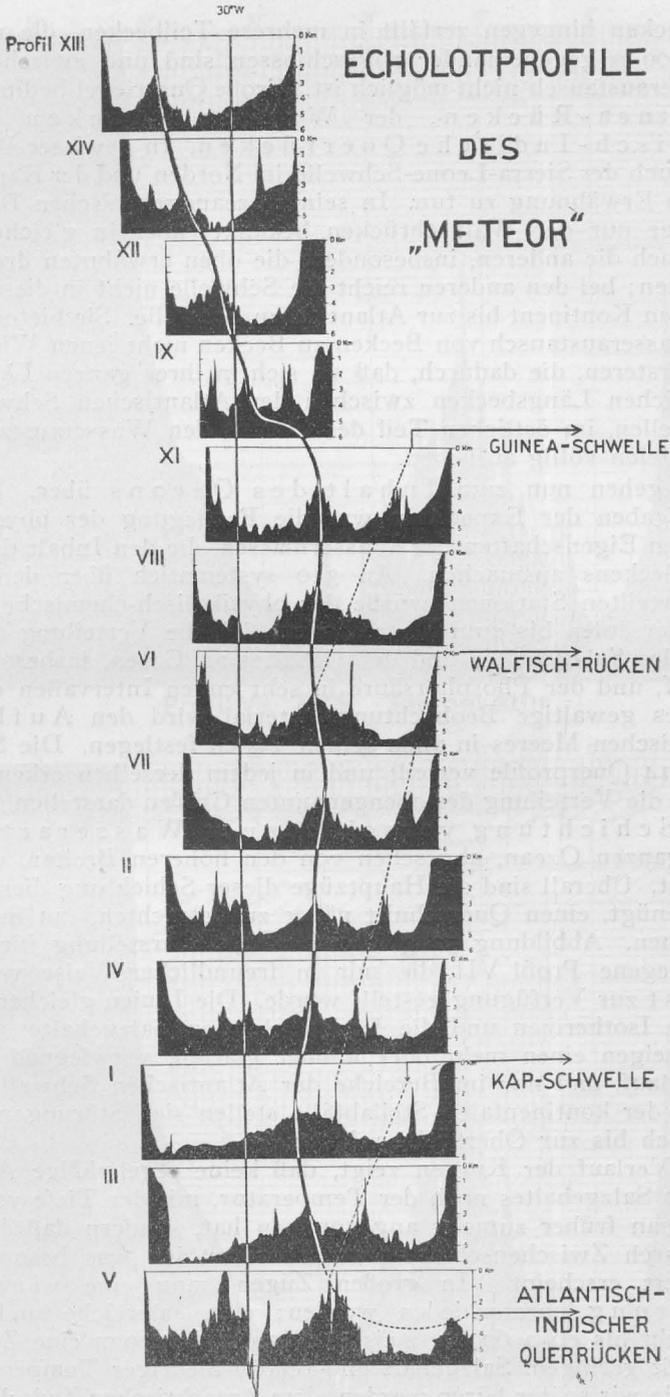
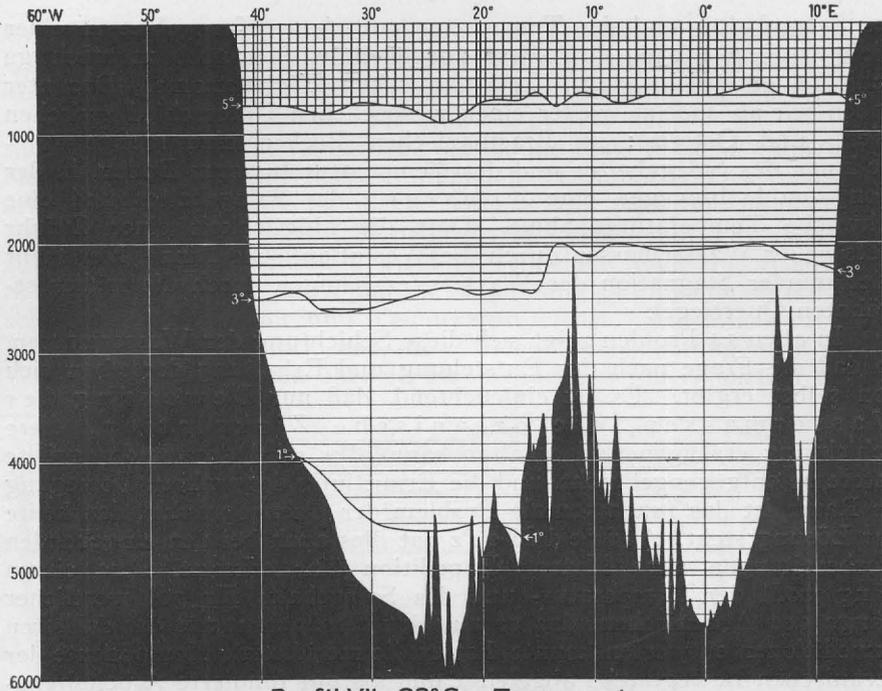


Abb. 51. Schnitte durch den Meeresboden auf den Profilen des „Meteor“ (stark überhöht).

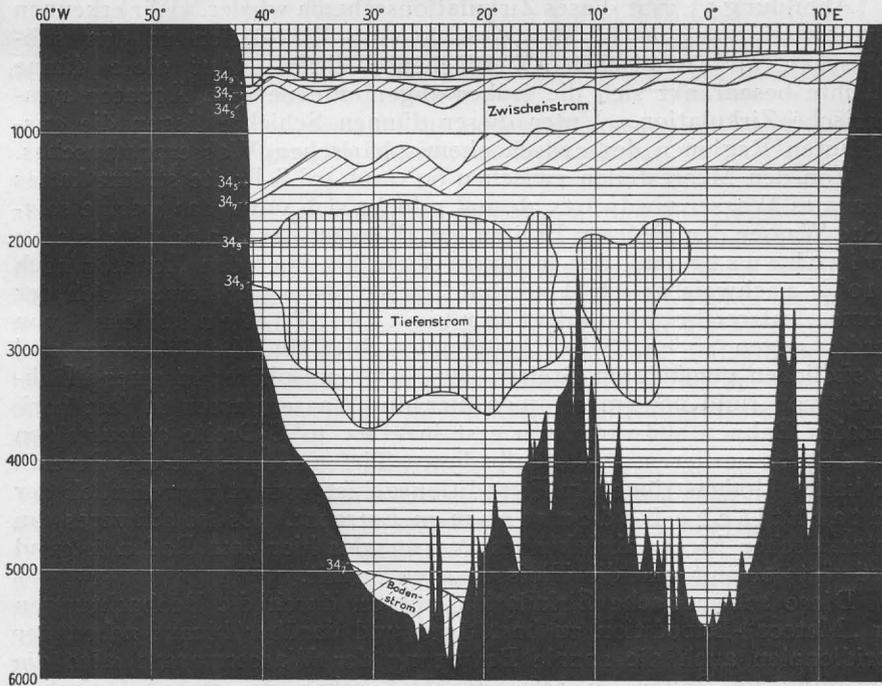
tische Becken hingegen zerfällt in mehrere Teilbecken, die unterhalb 3000—4000 m gegeneinander abgeschlossen sind und zwischen denen ein Wasseraustausch nicht möglich ist. Große Querriegel bedingen dies: der Guinea-Rücken, der Walfisch-Rücken und der Atlantisch-Indische Querrücken. In gewisser Beziehung 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 Zwischenschicht 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-

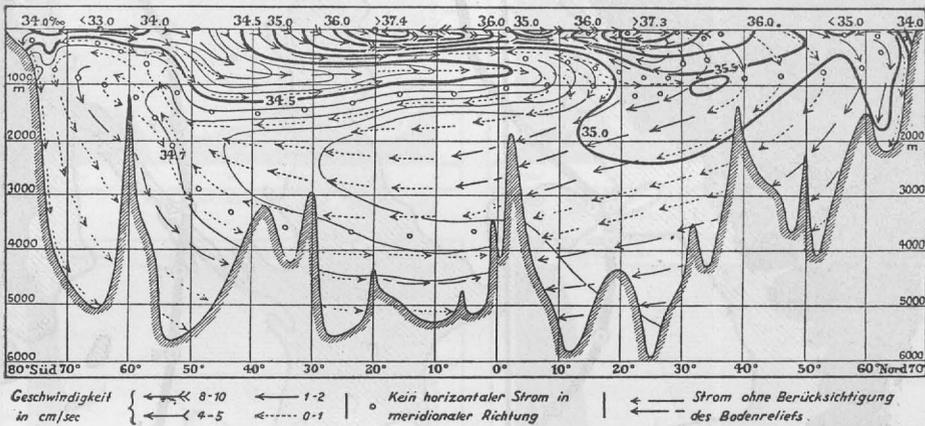


Abb. 53. Zirkulationsschema für die meridionale Komponente der Wasserbewegung im Atlantischen Ozean auf 30° W.

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 Bjerknes'schen 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

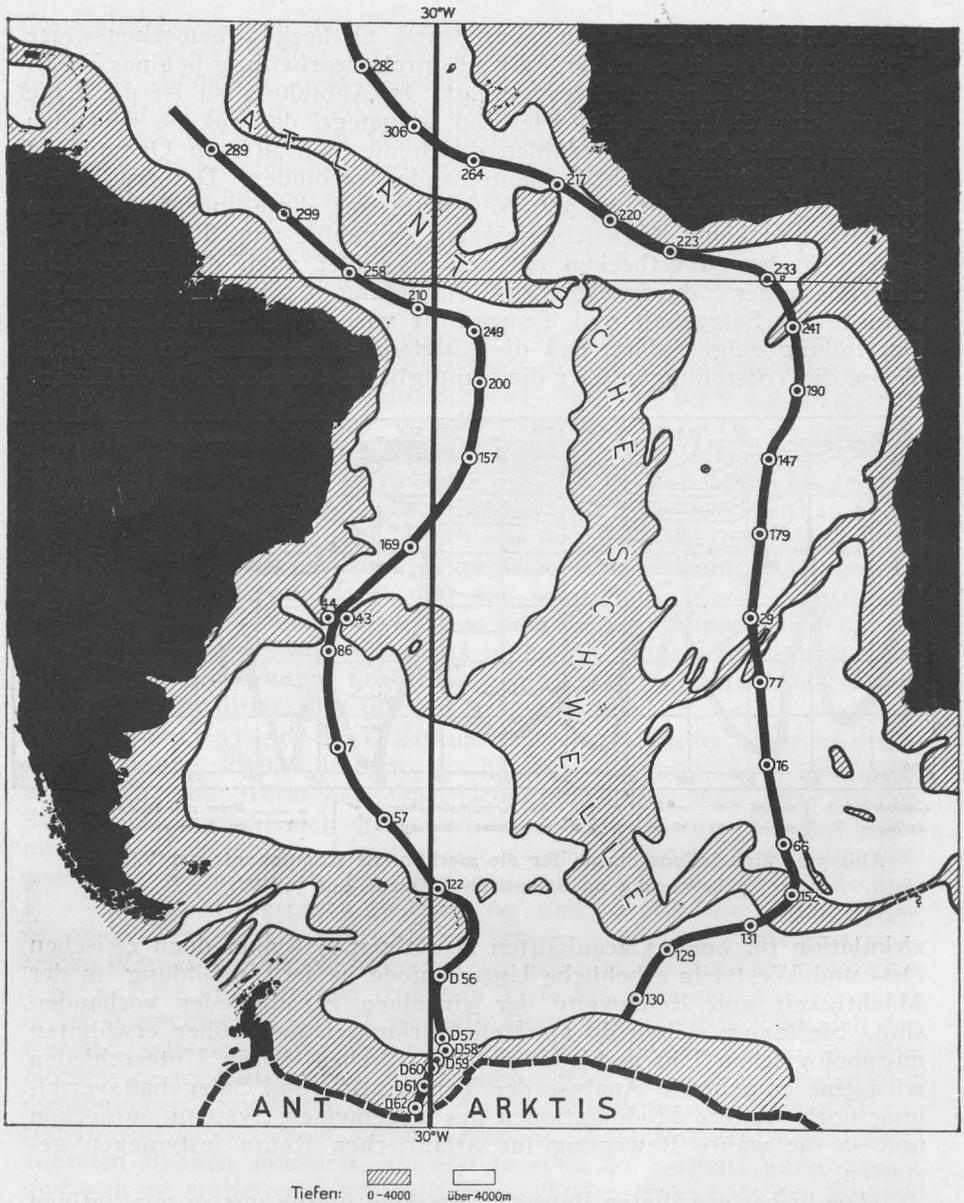


Abb. 54. Lage der in Abb. 55 dargestellten Längsschnitte für Temperatur und Salzgehalt östlich und westlich der Mittelatlantischen Schwelle.

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-

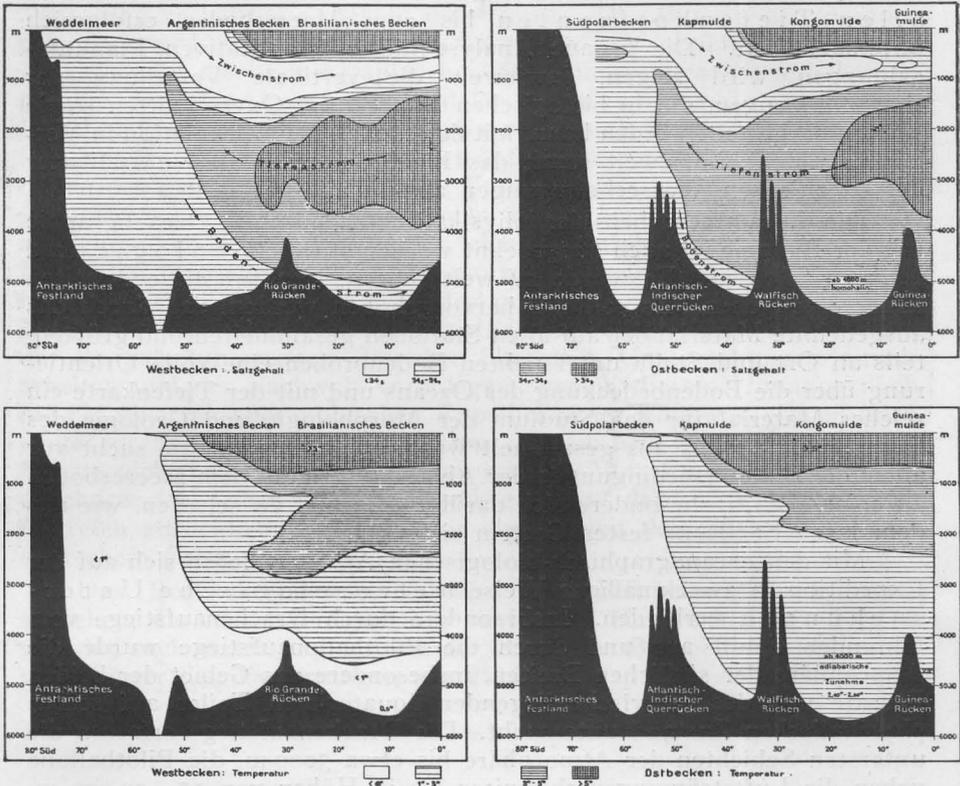


Abb. 55. Längsschnitte für Temperatur und Salzgehalt östlich und westlich der Mittelatlantischen Schwelle.

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 unermüdlischen 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. Quasebath als Chemiker, Dr. Pratzje 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 anerkannteste 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 unermüdete 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.

Die Lotungen des Forschungsschiffs „Meteor“ und die Nautik.

Von H. Maurer.

Die „Meteor“-Expedition war eine wissenschaftliche Expedition; und rein wissenschaftlicher Natur sind ihre Hauptergebnisse. Die ungeheure Fülle von Lotungen, die sie ausgeführt hat — 67 430 an der Zahl —, wird sich aber auch für die praktische Nautik auswirken, um so mehr, je mehr die Echolot-Methode in der Schifffahrt in Aufnahme kommen wird.

Zunächst ist es dem Seemann ja gleichgültig, wieviel Wasser er unter dem Kiel hat, wenn es nicht so wenig ist, daß ihm Grundberührung, Grundsee oder Fahrtverlust drohen können. So richtet sich sein Interesse zunächst auf *U n t i e f e n* und *B ä n k e*. „Meteor“ hat Nachprüfungen von teils zweifelhaften Untiefen versucht, freilich meist mit dem Ergebnis „Nichts gefunden“, woraus bei der mangelnden Zeit zu langwieriger Absuchung der gesamten Umgebung der Schluß „Nicht vorhanden“ nicht gezogen werden kann.

So galt das Ergebnis „Nicht gefunden“ für:

1. die vom Dampfer „Niederwald“ gemeldete Bank vor dem Kanal¹⁾,

¹⁾ Nachrichten für Seefahrer, W 1927—808.

2. die westlich vom Kap Finisterre gemeldete Bank¹⁾,
3. die Bom-Felix-, Doric-, Birkenhead- und Santa Rita-Bank und eine 49 m-Stelle südlich von der Doric-Bank,
4. eine 95 m-Stelle nordwestlich von Kapstadt,
5. viele Untiefen an der Albardao-Küste (Südbrasilien),
6. eine 119 m-Stelle westlich der Rocas und eine 95 m-Stelle „Nicktheroy“,
7. die Busbridge- und Fly-Bank an der brasilianischen Küste.

Daß ferner bei bekannten Bänken „Meteor“ nicht gerade die kleinste dort verzeichnete Kartentiefe aufgefunden hat, kann nicht wundernehmen. „Meteor“ lotete:

bei der Gettysburg-Bank	894 m,	kleinste Kartentiefe	42 m
„ „ Dacia-	142 „	„	86 „
„ „ Hotspur-	117 „	„	42 „
„ „ Rodgers-	117 „	„	44 „

Sonderaufgaben über Flachseelotungen, die zu Verbesserungen der deutschen Admiralitätskarten dienen, waren Lotungen:

1. um Fernando Poo, Ascension und St. Helena,
2. im Hafen von São Paulo de Loanda und Bestimmung der Nordspitze der I. de Loanda,
3. zwischen Kap S. Maria und Kap S. Martha (Westafrika),
4. in der Bucht de Espiègle,
5. auf dem Schelf vor der Großen Fischbucht,
6. bei Fernando Noronha und St. Paul.

Auch „Meteor“ hat, wie schon 1898 das deutsche Forschungsschiff „Valdivia“, die Bouvet-Insel auf $54^{\circ} 26'$ Süd und $3^{\circ} 24'$ Ost aufgefunden. Schon „Valdivia“ hatte durch systematisches Absuchen festgestellt, daß statt der drei Inseln, die die britische Admiralty-Chart Nr. 2202 A (Juli 1913) in jener Gegend noch angibt:

Bouvet	auf $54^{\circ} 19'$ Süd und $5^{\circ} 20'$ Ost
Thompson	auf $53^{\circ} 50'$ Süd und $5^{\circ} 23'$ Ost
Lindsay	auf $54^{\circ} 25'$ Süd und $3^{\circ} 20'$ Ost,

nur eine Insel in $54^{\circ} 26'$ Süd $3^{\circ} 24'$ Ost existiert, die nach dem ersten Entdecker trotz seiner ungenauen Längenbestimmung Bouvet-Insel zu benennen sei. Die Admiralty-Chart von 1913 hatte davon nur in der Art Notiz genommen, daß sie neben den drei Inseln der Hauptkarte in einer Nebenkarte die Valdivia-Skizze der Bouvet-Insel gab, sie aber Lindsay-Insel nannte. Auf den späteren Ausgaben der Admiralty-Chart Nr. 2202A (1923) und ebenso auf der deutschen Admiralitätskarte Nr. 384 (1925) findet man keine Lindsay-Insel mehr, nur Bouvet auf $54^{\circ} 26'$ Süd $3^{\circ} 24'$ Ost und Thompson auf $53^{\circ} 56'$ Süd $4^{\circ} 16'$ Ost, zugleich mit der Angabe auf der britischen Karte, daß die Lage der Thompson-Insel, auf der deutschen, daß ihre Existenz fraglich sei. Nachdem nun auch „Meteor“ über den Ort der angeblichen Thompson-Insel weggefahren ist und dort 1600 m Tiefe gelotet hat, ist es an der Zeit, a u c h

¹⁾ Nachrichten für Seefahrer, W 1925—3026.

die Thompson-Insel von den Seekarten verschwinden zu lassen. Es gibt in der Gegend wirklich nur eine Insel; die andern sind durch ungenaue Ortsbestimmung oder durch Eisberge hervorgerufene Täuschungen.

Neben der Auffindung von Untiefen werden neuerdings in steigendem Maße die Linien gleicher Tiefe, die Tiefengleichen (Isobathen) wertvoll, die als Standlinien zur Ortsbestimmung dienen können. So werden auch die ozeanischen Tiefen ausnutzbar, wenn wir erst genaue Profile und Tiefenkarten haben und unsere Schiffe mit Echoloten ausgerüstet sein werden. Kann doch mit ihm die Tiefe jedes Ausmaßes ohne Zeitverlust bestimmt werden; der Schall legt im Wasser rund $1\frac{1}{2}$ km in einer Sekunde zurück. Zur Kenntnis der Bodengestalt, zur Auffindung für die Ortsbestimmung günstiger Besonderheiten der Formen haben nun die Messungen des „Meteor“ die Hauptgrundlage gelegt und gezeigt, daß der Boden des Atlantischen vielerorts durchaus keine wagrechte oder wenig geneigte Ebene darstellt, sondern hohe Gebirge, Terrassen, Gräben und Kämme von charakteristischen Formen aufweist.

Nun müssen wir uns dabei freilich über gewisse Besonderheiten der Echolotung klar bleiben. Sie mißt im Grunde ja eigentlich nicht eine Strecke wie die Drahtlotung, sondern eine Zeit, aus der erst durch Vervielfältigung mit der halben Schallgeschwindigkeit die gesuchte Strecke erhalten wird. Die Apparate erhalten freilich statt einer Zeitskala unmittelbar eine Längenskala, der eine konstante Schallgeschwindigkeit zugrunde liegt. Die wahre Schallgeschwindigkeit am Lotort ändert sich aber mit Temperatur, Salzgehalt und Druck; und zwar wächst sie mit jedem dieser drei Elemente. Man muß also den Verlauf dieser drei Größen in allen Meeresschichten am Lotort kennen, um die Schallgeschwindigkeit und die Tiefe aus der Echozeit berechnen zu können. Im ganzen Weltmeer wird die Schallgeschwindigkeit der einzelnen Schichten zwischen 1400 und 1620 m/sek und die mittlere zwischen Meeres-Oberfläche und -Boden etwa zwischen 1450 und 1540 m/sek schwanken. Die Korrektion gegen einen mittleren Wert wird also etwa zwischen -3% und $+3\%$ liegen.

Bei der Echolotung mit allseitiger, ungerichteter Schallaussendung, die allein bisher für große ozeanische Tiefen angewendet wurde, ist es ferner möglich, daß die nächste, das Echo zurückwerfende Stelle gar nicht senkrecht unter dem Schiffe liegt, der gemessene „Echoabstand“ also nicht die Tiefe darstellt. Bei einem um den Winkel α geneigten ebenen Meeresboden fände man so statt der Tiefe h den schrägen Abstand $h \cos \alpha$, der bei den oft beobachteten Neigungen von 15° schon um 3% zu klein ausfällt. Die Sohle schmaler Gräben wird das Echolot gar nicht ausloten, wenn überall über der Sohle der Abstand des Schiffes von einer Grabenböschung kleiner als die Höchsttiefe bleibt.

Beiden Fehlerquellen wegen der lokalen Schallgeschwindigkeit und wegen der Bodenreibungen muß eine geophysikalische Karte der wahren Meerestiefen Rechnung tragen. Soweit aber die Tiefenzahlen der Seekarte für nautische Ortsbestimmung mit dem Echolot dienen sollen, will der Nautiker

wissen, welche Zahl ihm an diesem Ort sein Echolot angeben wird, dessen Skala eine bestimmte, stets gleiche Schallgeschwindigkeit als überall vorhanden annimmt. Deshalb werden in die deutschen Seekarten als Ergebnis der Echolotungen diejenigen Echoabstände in aufrechten Ziffern (im Gegensatz zu den schrägen Ziffern der Drahtlotungen) eingetragen, die am betreffenden Ort ein Echolot angibt, dessen Skala bei 1490 m/sek Schallgeschwindigkeit richtig ist. Wer dort mit einem Echolot lotet, dessen Skala die Schallgeschwindigkeit v zugrunde liegt, würde statt der Echozahl h der Karte die Echozahl $h v$: 1490 erloten. Vorausgesetzt ist dabei, daß an dem Ort zeitliche, etwa jahreszeitliche Schwankungen der Schallgeschwindigkeit nicht auftreten. Hierüber fehlt uns

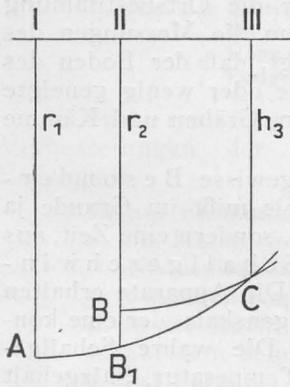


Abb. 56. Wahre Tiefe und Echoabstand.

bisher noch fast jede Erfahrung. Ist an dem Orte die tatsächlich vorhandene Schallgeschwindigkeit u (und liegt die Echostelle wirklich senkrecht unter dem Schiff), so wäre die wahre Tiefe hu : 1490.

Aus dem Beobachtungsmaterial der rund 67 400 Lotungen des „Meteor“ sind bisher etwa 500 Echoabstände der gekennzeichneten Art in die deutschen Admiralitätskarten Nr. 384 und 520 eingetragen worden. Zum Entwurf einer geophysikalischen Tiefenkarte ist dies bis jetzt veröffentlichte Material ungeeignet, nicht nur, weil es nicht einmal 1% der gemachten Lotungen wiedergibt, sondern auch weil die Zahlen nicht wegen Schallgeschwindigkeit und Neigung verbessert sind, eine Arbeit, die dem „Meteor“-Werk vorbehalten bleiben muß.

In der Tat kommen so starke Bodenreibungen vor, daß beträchtliche Verbesserungen nötig werden. In Abb. 56 seien in den Punkten I bzw. II die Echoabstände $r_1 = IA$ bzw. $r_2 = IIB$ erloten. Dann liegt die Echostelle für I auf der Kugeloberfläche um I mit Radius r_1 und die Echostelle für II auf der Kugel um II mit Radius r_2 . Nun kann zwar A Echostelle für I und der Echoabstand r_1 gleich der Tiefe h_1 in I sein. Dagegen kann B nicht Echostelle sein, da $IB < r_1$ ist. Die Tiefe h_2 in II ist also mindestens $= IIB_1$, und der Schnittpunkt C der beiden Kreise um I und II gibt die größte Tiefe h_3 , aus der das Echo nach II gelangt sein kann. In dieser Art zeigen die Beispiele der folgenden Tabelle nach „Meteor“-Lotungen, wie stark die Tiefen von den Echoabständen abweichen können. In der Spalte „Lotstelle“ bezeichnen i und e inter- oder extrapolierte Tiefen analog h_3 in der Figur. Man sieht, daß absolut und prozentisch die Korrekturen des Echoabstandes auf Tiefe für den Lotort selbst recht groß sein können, und daß die Echostelle für einen Lotort sehr weit seitlich von ihm liegen kann.

Auch die Verbesserung der für 1490 m/sek geltenden Echoabstände auf wahre Schallgeschwindigkeit am Orte kann besonders bei großen Tiefen erheblich sein. Bei der größten von „Meteor“ geloteten Tiefe von rund 8000 m überschreitet die mittlere Schallgeschwindigkeit zwischen Meeresoberfläche und Boden den Wert 1520 m/sek. Am

Starke Bodenneigungen.

Lfd. Nr.	Lotungsnummer	Lotstelle	Wagerechter Abstand in m	Echoabstand in m	Tiefe in m	Korrektion	
						absolut.	v. H.
1	—	e	— 780	—	830	—	—
	33 897	I	o	1150	1450	300	26,1
	—	i	340	—	1590	—	—
	898	II	510	1540	1700	160	10,4
	899	III	770	1660	1830	170	10,2
	900	IV	1280	1860	1975	115	6,2
	901	V	1535	2000	2075	75	3,8
902	VI	2560	2320	2320	—	—	
2	—	e	— 470	—	1250	—	—
	55 586	I	o	1320	1790	470	35,6
	587	II	1560	2380	2380	—	—
3	—	e	— 120	—	440	—	—
	59 008	I	o	450	570	120	26,7
	009	II	560	800	800	—	—
	010	III	980	850	1010	160	18,7
	011	IV	1540	1150	1150	—	—
4	51 605	I	o	3740	3740	—	—
	606	II	930	3200	3640	440	13,8
	607	III	1860	3000	3270	270	9,0
	—	i	2350	—	2960	—	—
	608	IV	2790	2690	2840	150	5,6
5	33 950	I	o	4570	4570	—	—
	951	II	1780	3400	4210	810	23,8
	—	e	3470	—	2970	—	—

Orte der vom Kreuzer „Emden“ geloteten größten Meerestiefe auf der Erde ist sie größer als 1540 m/sek. Während so aus den Echolotungen die wahre Tiefe am Lotort mitunter schwer zu ermitteln ist und mit einer gewissen Unsicherheit behaftet bleibt, stellt der Echoabstand für konstante Schallgeschwindigkeit (1490 m/sek) eine für den Lotort kennzeichnende Größe dar, deren Veränderlichkeit mit dem Orte zur Ortsbestimmung ausgenutzt werden kann, indem die Linien gleichen Echoabstandes — man könnte sie zum Unterschied von den wahren Tiefengleichen „Echogleichen“ nennen — als Standlinien verwendet werden. Freilich fehlt noch viel Beobachtungsmaterial, um die Echogleichen zuverlässig zeichnen zu können; aber wieviel Einzelheiten hierzu die Lotprofile vom „Meteor“ liefern, zeigt in der folgenden Tabelle die Zusammenstellung von Gruppen aus einem Profil, wobei die zwischenliegenden Lotungen der einzelnen Gänge weggelassen sind. Man erkennt unterseeische Gebirge, Terrassenstufen, einzelne Bergrücken und breite oder schmale Gräben in großer Mannigfaltigkeit. Die Höhenunterschiede bei kleinen Längendifferenzen des ostwestlich gerichteten Profils sind sehr groß, z. B. 2700 m auf 9',3 und 852 m auf 1',3.

Charakteristische Bodenformen aus „Meteor“-Profilen.

Bodenform	Anzahl der Lotungen	Echoabstand in m	Geogr. Länge
Anstieg von einer Ebene von etwa 5000 m Tiefe	12	4980	3° 51,3' Ost
		3650	3° 44,2' „
Berg	20	3880	3° 44,1' Ost
		2280	3° 42,0' „
		3155	3° 41,1' „
Anstieg	2	3375	3° 38,0' Ost
		3095	3° 37,0' „
Abfall	20	2885	3° 28,1' Ost
		4275	3° 13,0' „
Anstieg	18	3940	3° 6,6' Ost
		3075	3° 3,1' „
		2930	2° 56,5' „
Abfall	5	2500	2° 50,3' „
		2830	2° 44,6' „
Abfall	14	3240	2° 35,7' Ost
		3830	2° 23,6' „
Berg	8	4930	3° 37,7' West
		4345	3° 43,4' „
		4610	3° 50,1' „
Berg	22	4345	7° 9,6' West
		3680	7° 17,8' „
		4705	7° 40,0' „
Senke	6	3755	9° 3,9' West
		4180	9° 6,4' „
		3730	9° 12,1' „
Berg	7	2815	12° 48,8' West
		2450	12° 49,5' „
		2864	12° 55,1' „
Senke	12	2470	13° 16,6' West
		3385	13° 22,7' „
		2315	13° 33,7' „
Abfall	8	2340	13° 37,3' West
		3115	13° 48,9' „
Abfall	9	3940	17° 49,0' West
		4510	17° 56,8' „
Berg	4	4270	18° 25,0' West
		3830	18° 26,5' „
		4480	18° 37,0' „
Tal und Berg	9	4705	25° 48,2' West
		5505	25° 50,2' „
		4705	25° 55,4' „
		5270	25° 58,0' „
Senke	4	4930	26° 8,0' West
		5345	26° 10,7' „
		4685	26° 12,8' „
Anstieg zur Ebene	4	5050	28° 5,5' West
		4255	28° 9,1' „

Bodenform	Anzahl der Lotungen	Echoabstand in m	Geograph. Länge
Abfall	12	2860	31° 36,7' West
		4105	31° 45,4' „
Berg	8	4080	32° 8,0' West
		3105	32° 13,0' „
		3930	32° 14,3' „
Anstieg	16	3380	32° 20,5' West
		2945	32° 29,3' „
Anstieg	11	2655	36° 13,4' West
		855	36° 21,1' „
Abfall	6	1210	36° 28,2' West
		2300	36° 33,2' „
Anstieg	8	4900	39° 27,5' West
		2805	39° 33,5' „
Anstieg	18	2305	46° 24,0' West
		1175	46° 38,3' „

Reisen und Forschungen in China.

Von H. Schmitthenner.

(Schluß.)

Die Jangtse-Schluchten.

Zu chinesischem Neujahr kam ich gerade von einer der Touren ins Hwaigebirge nach Hankau zurück. Das Fest zum Beginn des neuen Jahres ist die einzige Zeit, in der die fleißigen Chinesen ganz allgemein sich Ferien gönnen. Für mehr als eine Woche ist das Reisen fast unmöglich. Um diese Zeit aber nicht unnötig zu verlieren, benutzte ich die günstige Gelegenheit, daß gerade ein japanischer Dampfer nach Itschang fuhr, um von dort aus einen Eindruck von den Schluchten zu bekommen, in denen der Jangtse, den hohen Ostrand des westlichen Chinas durchbrechend, zum Becken von Hupe und Honan hinabfließt.

Schon ehe man Itschang erreicht, tauchen unter den Aufschüttungsmassen, nach Nordwesten ansteigend, die Schichten des roten Sandsteins empor, die mit Kalkmergeln und Konglomeraten wechselnd, von den abtragenden Kräften modelliert, eine ausgesprochene Stufenlandschaft bilden, deren Steilhänge nach Westen sehen. Hinter Itschang tauchen aber unter diesen jüngeren Massen ältere Gesteine empor, eine mächtige Gebirgsstufe bildend, aus der der Jangtse herauskommt. Im Rücken dieses Gebirgsabfalls liegt das weite Becken von Szetschuan, in dem von neuem die roten Sandsteine herrschen. Der Riesenstrom hat hier von Tschungking an auf einer etwa 600 km langen Strecke tiefe, oft kañonartige Schluchten eingeschnitten. Wenn man den ersten Abschnitt der Schluchten durchreist, hat man den Ein-

druck, als wäre das ganze Gebirge zwischen Itschang und Kweitschou (in Hupe) eine einfache Aufwölbung, deren granitische Unterlage etwa mittwegs im Talgrunde hervorkommt. Aber die tektonischen Verhältnisse liegen doch wohl nicht so einfach. Es scheint, daß eine ziemlich komplizierte Faltung vorhanden ist, die bis nach Tschungking empor immer wieder die älteren, meist kalkigen Gesteine in schmalen oder breiten Sätteln an die Oberfläche bringt. Von Kweitschou in Szetschuan an durchbricht der Strom diese Gebirgsfalten in schrägem Winkel und nimmt keinerlei Rücksicht auf das Streichen der Gesteine. Richthofen glaubte, daß das Durchbruchstal eine epigenetische Anlage sei. Sehr wahrscheinlich lagen die roten Sandsteinschichten einst auch auf den mächtigen Gebirgshöhen oberhalb Itschang, und es ist möglich, daß sich diese Schichten und ihre Oberfläche ursprünglich nach Osten abdachten. Aber auch die roten Sandsteinschichten sind von der Faltung mit betroffen, und es ist nach allem zu vermuten, daß der Strom in seiner Anlage älter als diese Tektonik, also antezedent ist. Abseits der tiefen Schluchten erblickt man breit hinziehende Höhen von flächenhaftem Charakter, in denen die Beschaffenheit des Gesteins eine große Rolle zu spielen scheint. Spuren alter hochliegender und zerschnittener Talböden konnte ich in den Schluchten nicht erkennen. Mein Besuch war zu kurz dazu. Auch kann ich nicht mit Sicherheit behaupten, daß auf den Höhen ähnlich wie längs des Rheintals alte, vom Fluß geschaffene „Trogflächen“ vorhanden sind. Der Geologe der Peking-er Reichsuniversität J. S. L e e¹⁾ hat in einer Talweitung am Schintan östlich der großen Antiklinale oberhalb Itschang an einer ganz lokalen, beträchtlich schräg gestellten konglomeratischen Talausfüllung gezeigt, daß die Aufwölbung der großen Antiklinale noch in junger Zeit angedauert hat und daß das Konglomerat nicht von Westen, sondern von Osten herbeigebracht worden ist. Da ich die betreffende Stelle leider nicht aufsuchen konnte, habe ich kein Urteil darüber, ob die geologischen Tatsachen auch dem Morphologen zwingend für einen im heutigen Jangtsetal von der Antiklinalachse an nach Westen fließenden Fluß sprechen. Das alte, nach Westen gerichtete Tal konnte ganz von den jüngeren klastischen Sedimenten verhüllt gewesen sein, auf denen der Jangtse nachträglich und ganz unabhängig angelegt wurde. Im kleinen konnte ich solche Erscheinungen im westlichen Schansi und in Westhunan beobachten. Die Verhältnisse sind doch noch zu wenig geklärt, als daß der Versuch, das Durchbruchstal des Jangtse durch die Itschang-Antiklinale aus jungtertiären Anzapfungen erklären zu wollen, mehr wäre als eine Hypothese.

Die Jangtseschluchten gehören tatsächlich zu den großartigsten Landschaften, die man sich denken kann. In den mächtigen Kalkmassen verschiedenen Alters hat der Strom immer wieder tiefe Schluchten eingegraben, deren obere Kante 600—800 m über dem Strombett liegt. Von oben gesehen erscheint das Tal wie eine tiefe Spalte. Fast senkrecht steigen die Kalkwände aus dem Fluß empor. Oft ist überhaupt kein Weg an ihrem Fuß vorhanden, und die Treidler

¹⁾ Geologie of the gorge district of the Jangtse with special reference to the development of the gorge. Contributions from the Geol. Institute of the Nation. Univ., Peking. No. 7.

müssen auf steilen Wegen die Felswände überklettern oder, wo sie zu hoch sind, auf die andere Stromseite übersetzen. Hier und da sieht man vom Strom aus im Kalkstein große Höhlen und die Tropfsteinsäulen, die sich darin gebildet haben. In den weicheren Schichten sind schmale Terrassen ausgebildet, auf denen Felder und kleine Ansiedlungen liegen. Manches Mal sind die Talwände in der bizarrsten Weise ausgestaltet, wie an den Himmelssäulen in der Nähe von Nanto, wo 200 bis 300 m hoch unersteigliche Kalktürme vor den geschlossenen Talwänden stehen. In weicheren Gesteinen und auch im undurchlässigeren Granit nimmt das Tal offenere Formen an. Hier liegen Felder und Dörfer und an den Hängen Wälder und Buschwerke, während die tiefen Kalkschluchten gewöhnlich recht kahl sind. Der gewaltige Strom ist auf diesen Strecken immer wieder bis auf wenige hundert Meter Breite zusammengezwängt. In unheimlicher Geschwindigkeit schießt er zwischen den Felswänden hindurch und bricht sich strudelnd über zackigen, furchtbaren Klippen. Harte Gesteinsbänke, die Schuttkegel kleiner einmündender Nebenbänke und Bergstürze, die sich an den steilen Talwänden besonders dort bilden, wo sich die Schichten zum Flusse neigen, verursachen gefährliche Stromschnellen. Die Stromschnelle des Schintan, die zur Winterzeit gefährtetste Schnelle, ist in historischer Zeit durch mehrere große Bergstürze entstanden¹⁾, deren Abbruchnischen man noch deutlich erkennen kann. An vielen Stellen droht noch heute der Berg ins Tal herabzukommen, und es ist verständlich, daß die Regierung der Bevölkerung verbot, hier Bergbau auf die zwischengeschalteten Kohlenflötze zu treiben. Die englische Schifffahrtsanweisung des „Jangtse Pilot“ zählt auf der Strecke Itschang—Tschungking 50 (Runs) Strömungen und 13 (Rapids) Schnellen.

Weil der Strom sich durch eine so enge Rinne preßt, hat er einen ungeheuren Ausschlag zwischen Winter- und Sommerstand. Im Februar kann er einige Fuß unter den Nullpunkt des Pegels herabsinken. Die Pegel gehen bis 100 Fuß hinauf, und man kann an ihnen beobachten, daß die Spuren des Hochwassers bis mindestens 70 Fuß reichen. Es ist daher verständlich, daß bei den verschiedenen Wasserständen ganz verschiedene Stellen der Schifffahrt gefährlich sind. Früher dauerte die Schifffahrt von Itschang nach Tschungking auf einer Strecke von 600 Kilometern 20 bis 30 Tage, je nach dem Wasserstand. Im Sommer, wenn die Treidelwege überflutet sind und die Wassermassen sich mit gewaltigen Strudeln durch die Engen pressen, ruhte die Schifffahrt fast ganz. Ein Heer von Kulis zog die Schiffe empor, während die Boote mit ungeheurer Schnelligkeit zu Tale schossen. Diese altertümliche, schwerfällige und zeitraubende Schifffahrt ist noch immer im Schwange. Heute befahren aber auch ziemlich große Dampfer die Schnellen. Die ersten Versuche reichen bis ins Jahr 1898 zurück. 1909 bildete sich eine chinesische Gesellschaft, die es wagte, regelmäßige Dampfboote zwischen Itschang und Tschungking verkehren zu lassen. Kurz vor dem Krieg begannen auch amerikanische und ihnen folgend englische und japanische Gesellschaften, insgesamt

¹⁾ Der letzte, große, Bergsturz geschah in der Mitte des 16. Jahrhunderts.

mehr als 20, die Schifffahrt in die Hand zu nehmen. An den Felswänden sind große, weithin sichtbare Pegel angebracht, nach deren Stand sich der Lotse richten muß. Man hat ganz besondere Dampfertypen gebaut mit geringem Tiefgang und sehr mächtigen Maschinen. Bis vor kurzem pflegte man an den schlimmsten Schnellen einen Vorspann von 100 bis 200 Treidlern zu nehmen, die der Maschine hindurchhalfen. Seit dem Streik und Boykott gegen England hat man es aber gelernt, mit eigener Kraft hindurchzukommen. Es ist ein seltsames Gefühl, wenn der Dampfer stampfend und zitternd, schwarze Rauchwolken ausstoßend, in den Strudeln steht und sich Zoll für Zoll an den Felsen vorüberschiebt oder wenn das Schiff bei der Talfahrt unmittelbar auf die Felsen zustürmt, um dann im letzten Augenblick mit dem Stromstrich in einer kühnen Wendung umzubiegen. Die Schifffahrt ist nicht gefahrlos. Jeder zehnte Dampfer geht zugrunde. Daher ist die Fahrt wohl eine der teuersten auf der Erde überhaupt. Wenn der Strom im Herbst zu sinken beginnt, sammeln sich sozusagen die Wracks am Ufer. Im Februar 1926 lagen zwischen Itschang und Tschungking sechs gestrandete Dampfer, von denen einige wieder flott geworden sind, während andere von der reißenden Hochflut im Sommer hinweggefegt wurden.

Natürlich ist dieser kostspielige und schwerfällige Verkehr nur ein Übergang. Wie auf dem Mississippi wird auch hier die Dampfschifffahrt zurückgehen oder gar verschwinden, wenn einmal die Bahn von Itschang nach Tschungking gebaut sein wird. Sie war ebenso wie die Strecke von Itschang nach Hankau unter deutscher technischer und finanzieller Hilfe in Angriff genommen worden, blieb aber dann unter der Wirkung des Weltkrieges liegen. Die Schienen und Schwellen sind verschwunden, selbst auf der schon einmal in Betrieb genommenen kurzen Strecke bei Itschang. Das Material hat irgendwelche Liebhaber gefunden. Aber die fertigen Strecken des Unterbaus sind da, selbst an einzelnen Punkten im Innern des Schnellengebiets. Einmal muß die Bahn kommen, und dann gehört die romantische Schifffahrt zu den historischen Erinnerungen.

Die Bevölkerung in dem engen Tale lebt zum großen Teile vom Verkehr und daneben vom Raub an den gestrandeten oder zum Stranden gebrachten Fahrzeugen. Sie sieht seit dem Emporkommen der Dampfschifffahrt ihre Erwerbsquellen schwinden, und es ist wohl begreiflich, daß fremdenfeindliche Bewegungen hier leicht Boden gewannen. Es war an der Tagesordnung, daß die Dampfer vom Ufer aus beschossen wurden, wenn auch die Flintenkugeln wenig Schaden anrichteten. Die gereizte Stimmung beiderseits hat im Sommer 1926 zur Beschießung Wanhsiens durch ein englisches Kanonenboot geführt.

Für mich war diese Reise in die unteren Abschnitte des Schluchtgebiets als Gast eines amerikanischen Kapitäns und eines deutschen Landsmannes, der über dem Schintan eine Kohlenmine betreibt, nicht nur eine erwünschte Ausfüllung einer toten Zeit, sondern auch eine große Bereicherung meiner geographischen Anschauung.

Das südostchinesische Bergland.

Mein Urlaub war inzwischen verlängert worden, und so war es mir möglich, auch im südostchinesischen Bergland größere Reisen aus-

zuführen. Die politische Situation war dem Reisen aber nicht günstig. Die Machtausdehnung der Cantonregierung zog auch die Provinzen Hunan und Kiangsi in Mitleidenschaft. Der Kampf um den Posten des Gouverneurs in der reichen Provinz Hunan zeitigte echt chinesische Blüten. Trupps von Soldaten, die es angeblich mit der einen oder anderen Partei hielten, machten sich mehr oder weniger selbständig, um auf eigene Rechnung zu rauben. Es ereignete sich, daß ich auf einem Punkte festsaß, weil eine Kompanie entlaufener Soldaten die Wege verlegte, bis eine benachbarte Distriktstadt den Vaterlandsverteidigern die Gewehre abkaufte und die Straßen wieder frei machte. Später kam ich auf enger Straße mitten in den Umzug der sich ablösenden Garnisonen von Nantschang und Pinghsiang hinein. Zwei Heeressäulen drängten sich in entgegengesetzter Richtung auf den kaum zwei Meter breiten Straßen und machten sich in der Beschlagnahme von Verkehrs- und Lebensmitteln den schärfsten Wettbewerb. Es ging dabei zu wie im Krieg. Die Bevölkerung hatte die rohste Behandlung bis zu Mord und Totschlag auf offener Straße zu ertragen, und ich mußte alle Energie aufwenden, meine Träger und das Boot zu behalten, das ich schließlich auftrieb.

In Tschangscha, wo ich bei der deutschen Kolonie bereitwilligste Unterstützung fand, schloß ich mich einem Landsmann an, der in die Antimonminen von Hsikwanschan reiste, und lernte auf diese Weise das Bergland zwischen Hsiangkiang und Tszekiang kennen. Dann querte sich von Tschangscha über Pinghsiang, die große Kohlenmine, Jüenchou und Linkiang, das Berg- und Hügelland, das sich zwischen der Tungtingsee-, Hsiangkiang- und der Pojangsee-Kankiangsenke erhebt. Über Nantschang erreichte ich schließlich Kiukiang, von wo ich mit dem Dampfer den Jangtse hinab zur Küste nach Schanghai fuhr.

Bei aller Verschiedenheit dieses großen Gebietes, das in eine ganze Anzahl der verschiedensten Landschaften zerfällt, kehren doch bestimmte Charakterzüge immer wieder. Topographisch gehört das Land vom Tszekiang bis nach Kiukiang zum mittleren, nördlichen Teile des südostchinesischen Berglandes. Es besteht aus einer Folge von Senken und Bergzügen, die im großen ganzen von Südwesten nach Nordosten hinziehen und sich anscheinend in völliger Regellosigkeit kulissenartig hintereinander ordnen. Natürlich kommen auch andere Streichrichtungen vor. Die großen Ströme halten sich auf weite Strecken an die Längsrichtung der Senkengebiete, durchbrechen dann aber immer wieder die Bergzüge in charakteristischen Talscharten. Hoch sind die Gebirge im allgemeinen nicht, wenn sie auch gelegentlich 1300 m erreichen. Erst westlich des Tszekiang und seines Nachbarstromes Jüenkang werden sie höher wie auch im Osten jenseits des Kankiang im Berglande der Provinz Tschekiang und Süd-Anhwei. Schon der steile, wundervoll geformte Luschan in dem westlichen Winkel zwischen der Jangtseniederung und dem Eingang zum Pojangsee hat 1900 m Höhe.

Tektonisch hat man es mit einem Faltenlande zu tun, das in viel jüngerer Zeit als der Norden Chinas seine Zusammenpressung erlebte, haben doch überall die Kohlschichten eine sehr verwickelte Lagerung. Meist bestehen die Höhenzüge aus hartem Gestein. Manchmal sind es Kalke, gewöhnlich aber harte quarzitisches Konglomerate und

Sandsteine oder granitische oder porphyrische Massen. Trotzdem die Höhenzüge der Ausdruck der Faltung zu sein scheinen, kann man immer wieder erkennen, daß zwischen Faltung und heutiger Topographie nur ein mittelbarer Zusammenhang besteht. Wie auf den Rumpfflächen am Südfuß des Hwaigebirges und in dem Becken von Hupe und Huan liegen in den Senken überall rote Sandsteine, aus denen größere oder kleinere Bergmassen und Bergzüge hervorragen. Selbst größere Bergmassen sind an den Rändern vom Sandstein umlagert. Der Sandstein bedeckt eine alte Abtragungslandschaft. Oft kann man an den Kalkmassen erkennen, daß er eine alte Karstlandschaft bedeckt. An anderen Stellen lagert er unzweifelhaft einer Rumpffläche auf, während man dann wieder beobachtet, daß die Abtragungslandschaft, die der Sandstein verhüllt, ein ausgesprochenes Relief besitzt. Nachträgliche Verbiegungen und Brüche, die in der Richtung der alten Faltung erfolgten, haben einzelne Teile gehoben, während andere zurückgeblieben sind. So entstand die großzügige Gliederung des südostchinesischen Berglandes in drei, in sich wieder ähnlich gegliederte Hochgebiete: Zwischen der Küste und der Senke Kankiang—Pojangsee, zwischen dieser Linie und dem Hsiangkiang—Tungtingsee und schließlich zwischen dem unteren Hsiangkiang und dem Jüenkiang, in dessen Westen die höhere westliche Gebirgstafel Südchinas beginnt, die in Bau und Gliederung mit dem roten Becken von Szetschuan und dem Ostende der hinterindisch-tibetanischen Gebirgsketten in Beziehung steht. Natürlich steht neben dieser Gliederung im großen eine recht verwickelte bis ins einzelne gehende Tektonik, sind doch manche Bergzüge innerhalb dieser großen Bergwellen hoch emporgedrückt worden. Die morphologische Ausgestaltung erinnert sehr an die des Hwaigebirges. Drei neue morphologische Charakterzüge kommen aber noch hinzu: zunächst der Karst, der in den mächtigen Kalkmassen auftritt. An seiner Ausbildung haben lange Zeiträume gearbeitet, und dort, wo der Kalk unter dem jüngeren Sandstein hervor kommt, können die alten Schlucklöcher und Höhlenwasserwege wieder von neuem aufleben. Ganz besonders ausgeprägt ist aber die Karstlandschaft erst weiter im Süden und Westen außerhalb meines Reisegebietes. Der zweite neue Zug im Landschaftsbild ist dadurch bedingt, daß die roten Sandsteine nicht wie in den Niederungen am Jangtse und Han nur flache Landschaften bilden, sondern höher emporgehobene und von den Flüssen zerfurchte Bergländer aufbauen. Die Berge erinnern, wenn man von dem eigentümlichen Typus der Täler absieht, sehr an die Sandsteinberge Süddeutschlands. In Tschekiang aber, wo die Sandsteine fester und durchlässiger sind, treten Landschaften auf, die nach den Photographien, die ich sah, ganz an die Südpfalz und an die Sächsische Schweiz erinnern. Das dritte neue Element ist der Laterit und die kaolinische Verwitterungsdecke, die dort vorhanden ist, wo die oberen Teile des Laterits hinweggespült sind. Der Laterit tritt hauptsächlich in den niedrigen Hügeln aus Sandstein auf; aber echter, zelliger Laterit hat sich auch auf anderen Gesteinen gebildet. Erst südlich des Jangtse ist oder war das Klima für diese typischen tropischen Verwitterungsprodukte warm genug. An vielen Stellen ist die Lateritfläche von den Flüssen zu Terrassen

zerschnitten. Ich hatte den Eindruck, daß der Laterit an solchen Stellen nicht mehr weitergebildet wird. Oft ist er hier, wie in der Ebene von Kiukiang, mit einer gelben Verwitterungsrinde überzogen. Die kaolinische Verwitterung der noch anstehenden Massengesteine scheint im nördlichen Verbreitungsgebiet des Laterits besonders ausgeprägt zu sein. Sie ist hier viel mächtiger als die darüberliegende rote, häufig abgetragene Verwitterungsdecke. Bezeichnenderweise liegen gerade im nördlichen Verbreitungsgebiet des Laterits die großen Kaolinlager, die die weltberühmte Porzellanindustrie von Kingtötschen haben entstehen lassen.

Wundervolle Flüsse, bis in ihre Quellgebiete schiffbar, ziehen durch das Bergland hindurch. Im Frühsommer pflegen die Wasserläufe gewaltig anzuschwellen. Die breiten Talungen werden dann oft bis an ihre Berg- und Hügelränder hin unter Wasser gesetzt. Bei Niedrigwasser im Februar und März mutet es seltsam an, wenn man hoch über dem Wasserspiegel an den Rändern der Strombette die Dörfer und Vorstädte auf Pfahlrosten liegen sieht.

Die klimatischen Verhältnisse sind ähnlich wie im Hwaigebirge. Trotz der südlichen Lage und der großen Wärme kommen im Winter selbst in den Ebenen regelmäßige Fröste vor. Die kalten Nord- und Nordwestwinde sind aber nicht mehr so trocken wie weiter im Norden, da sie über der Jangtseniederung sich mit Feuchtigkeit beladen, die sich als Nebel, Rauhreif und Schnee in den Bergen niederschlägt. Wahrscheinlich erhalten die größeren, auf die Stromniederung herabsehenen Höhen den Hauptteil dieser Feuchtigkeit. Der Monsun, der hier im Innern des Landes nicht in so ausgesprochener Richtungstreue weht wie an der Küste, bricht auch nicht so jäh und plötzlich herein wie an der Westküste Vorderindiens. Es ist ein allmählicher Übergang vorhanden, und wie im südlichen Hwaigebirge scheinen auch hier Nachtgewitter seine Ankunft anzudeuten, bis dann Ende April die schweren Regen einsetzen und die Güsse niederprasseln.

Den klimatischen Verhältnissen entspricht auch die Pflanzendecke mit ihrem Gemisch immergrüner und laubabwerfender, subtropischer und gemäßigter Formen. Schon stellen sich große Fikusbäume neben den Kampferbäumen ein, während Weide und Kiefern an Nordchina erinnern.

Das Land ist noch viel grüner als schon das Hwaigebirge dem chinesischen Norden gegenüber erschien. Selbst über den trockenen Lateriterrassen und Sandsteinhöhlen schimmert eine grüne rasenartige Decke. Das Land war sicherlich im Urzustand zum großen Teile mit Urwald bedeckt, von dessen Beschaffenheit noch da und dort heilige Tempelbezirke einen schwachen Eindruck gewähren. Nur in abgelegenen Bergländern, in Kiangsi und Tschekiang, sind größere Waldungen erhalten. Besonders ein Baum ist in diesen Wäldern von Bedeutung, die *Cuninghamia*, die Stachelfichte, Samu, d. i. williges Holz, genannt. Sie ist das wichtigste Nutzholz des Landes. Die Eigentümlichkeit, daß sich ein abgeschlagener Baum aus Stockausschlägen erneuert, ist für die barbarische Forstwirtschaft der Chinesen besonders wertvoll. Gewöhnlich sind die Berge vollkommen entwaldet und nur mit Azaleen und Rhododendrongebüsch bedeckt, die im März und April im herrlichsten

Blütenschmuck stehen. Vielleicht stand auf den Lateriterrassen und Sandsteinhügeln schon bei Ankunft der Chinesen kein Wald mehr; denn mit der Bildung des echten Laterits scheint der Wald allmählich abzusterben. Auch die trockenen Kalkgebiete waren im Urzustand eine offenere Pflanzenformation, und die Niederungen der Überschwemmungsgebiete haben sicherlich niemals Wald getragen.

Die Landschaft ist eine vollkommene Kulturlandschaft. Die Wälder sind barbarisch gehaltene Forste, die Azaleengebüsche und die begrastten Hänge der Sandsteinhügel sind eine nachträgliche Pflanzengemeinschaft. Alles Flachland, alle Talbreite und Talwege sind Reisland, sorgsam bewässert und bis in die Talbeginne hinein terrassiert. Die Hügelländer dagegen sind sich selber überlassen, wenn sie auch nicht ganz ungenutzt sind. Der Teeöl-, Holzöl- und Maulbeerbaum und der Tee spielen eine recht beträchtliche Rolle. Vor allem wächst hier der Tee, der in Hankau einen so großen Handelsartikel bildet. Bei dem Kleinbetrieb und dem höheren Wuchs des Teestrauches schmücken die Teegärten das Landschaftsbild in ganz anderer Weise wie die öden Teeplantagen in Java oder Indien.

Die Waldländer südlich des Jangtse waren ursprünglich von nichtchinesischen Völkern bewohnt. Die Chinesen drangen vom Strome und seinen großen Niederungen aus die Täler empor, indem sie sich in den Besitz des Reislandes setzten, die Eingeborenen aufsaugten oder in die Gebirge zurückdrängten. Schon unmittelbar westlich des Tszekiang, noch in Hunan, gibt es versprengte Jaubarbaren, die in ihren Bergen vom Maisbau leben und friedliche Untertanen sein sollen. In größerem Zusammenhang hat sich die Urbevölkerung aber erst jenseits des Jüenkang in den höher gelegenen Bergen des Westens erhalten. In Kiangsi sind sie ganz verschwunden. Überall wird in diesen Provinzen ein aus dem Nordchinesischen abgeleiteter Dialekt gesprochen. Erst weiter im Osten, in der Provinz Tschekiang, treten die aus den Wusprachen entstandenen Dialekte auf.

Ansiedlungen sind überall über die Bergtäler und Hügelländer ausgestreut. In den Gebirgen liegen sie oft weit auseinander, drängen sich aber dafür an dem Rande und in den Reisflächen. Hofartige Ansiedlungen überwiegen, doch scharen sie sich auch zu Dörfern oder reihen sich längs der Wege zu langen Zeilen auf. Die einzelnen Höfe haben ein sehr behäbiges Aussehen. Aus der Entfernung erinnern sie mit ihrem Fachwerk oft an deutsche Bauerngehöfte. Aber im Innern schwindet dieser Eindruck. Fast stets haben die Häuser ein Obergeschoß, da man hier unter dem schwach geneigten Dach allerhand Geräte und Materialien verwahrt, die man im trockenen Norden unter freiem Himmel lassen kann. Gewöhnlich sind oben auch die Räume, in denen man die Seidenraupen hält. Die Marktflecken sind nichts anderes als eine lange Straßenzeile, in denen die Handwerker und Kaufleute nach der Straße zu Werkstätten und Läden haben, während die hintere Seite des Hauses ins freie Feld hinaus sieht und der Landwirtschaft und ihren Bedürfnissen gewidmet ist. Die Städte unterscheiden sich von den nordchinesischen Städten hauptsächlich durch die engere kleinräumigere Bauweise der Einzelanwesen, durch größere Höhe der Häuser und engere Straßen. Auch sind die Dächer der

Tempel und Ahnenhallen mehr geschweift als im Norden. Die Stadtmauern sind oft recht unbedeutend, manches Mal mehr ein Schmuck, der den Rang der Stadt anzeigen soll, als ein Verteidigungsmittel, wenn sie auch gegen Räuberbanden schützen. Hier im stromreichen, waldigen Land haben die Reiterheere der Westbarbaren niemals die Rolle gespielt wie in Nordchina, und die Ummauerung der Städte hat infolgedessen auch nicht die gleiche Bedeutung.

Die Flüsse sind die großen Straßen des Verkehrs. Auf dem Hsiangkiang kommen Jangtsedampfer mittlerer Größe vom Frühling an bis nach Hsiangtan empor, während sie im Winter oft nicht einmal Tschangscha erreichen; dann besorgen von der Ausmündung des Tungtingsees an die kleineren Dampfer den Verkehr, auf denen man im Sommer bis Hengtschou kommen kann. Auch der Pojangsee und Kankiang sind im Sommer für kleinere Dampfer und Kanonenboote befahrbar. Mit dem Motorboot, das allmählich eindringt, kommt man die Hauptströme und Nebenflüsse noch viel höher empor. Die alte Schifffahrt, mit Booten der verschiedensten Typen, die ganz an die Eigentümlichkeit der Flußläufe angepaßt sind, bewältigt abseits der großen Ströme noch immer fast den ganzen Verkehr, zum wenigsten von den großen Handelsplätzen Tschangscha, Kiukiang und Hankau an. Durch sie ist das Innere des Landes mit diesen fortgeschrittenen Wirtschaftszentren heute schon viel inniger verbunden, als es jemals die Eisenbahn in Nordchina erreichen kann. Die Bahnen sind noch nicht selbständig. Sie sind bisher nur eine Ergänzung der Wasserstraßen. Die Bahnlinie von Wutschang—Hankau bis über Tschangscha mit ihrer Zweigeisenbahn nach Pinghsiang soll einmal zum Rückgrat des südchinesischen Bahnnetzes bis Canton ausgebaut werden. Es fehlt aber noch ein großes Stück. Im Kankiangtal läuft die Eisenbahn, die Ufer des Pojangsees meidend, von Kiukiang bis Nantschang empor. Auch die alten Landwege sind eigentlich nur Verbindungen der schiffbaren Flüsse, denen entlang die Straßen zu Treidelwegen werden. Es sind nur wenige, moderne Landstraßen vorhanden, die dem Automobilverkehr vorbehalten sind. Aber es wird eifrig an ihnen gebaut. Die Verkehrserschlossenheit durch die Flüsse ist auch wirtschaftlich und kulturell von großer Bedeutung. Die politische Rolle des Verkehrs zeigt sich am deutlichsten darin, daß die Provinzgrenzen in Südchina mit ganz wenigen Abweichungen den Wasserscheiden folgen und daß ebenso wie Kiangsi auch Hunan eine hydrographische Einheit ist.

Die Landwirtschaft mit ihren bis ins kleinste ausgenutzten Feldern und ihrem mehrfachen Fruchtwechsel ist die Erwerbsquelle des größten Teiles der Bevölkerung. Daneben tritt das Hausgewerbe, das mit der Landwirtschaft aufs mannigfachste verbunden ist (das Verspinnen der Seide, der Baumwolle, der Nesselfaser, die Herstellung von Papier, von Räucherstäbchen und manches andere mehr). Tee, Holzöl, Teeöl, Kampferholz und Kampfer, Schellack und Galläpfel, Seide und Nesselgewebe (Grasloth) kommen in den Welthandel. So besteht eine gewisse Handelsverflechtung der bäuerlichen Bevölkerung mit der Außenwelt. Mit dem Eindringen der modernen Verkehrsmittel, vor allem von Post und Telegraph, haben die Bauern sich nach und nach einen gewissen Einblick in die Lage des Weltmarkts verschafft. Die Interessen-

verbände, zu denen sich die bäuerlichen Produzenten zusammenschließen, unterrichten ihre Genossen, und das Inlandsgeschäft ist daher von Jahr zu Jahr für den fremden Kaufmann weniger gewinnbringend geworden. Dank der Verkehrserschlossenheit sind die Bauern lange nicht so rückständig wie im nördlichen China. Das Bewußtsein, von den fremden Handels- und Wirtschaftsmächten ausgenutzt zu werden, scheint im Süden viel weiter verbreitet zu sein als im Norden, und so war der Süden Chinas stets der beste Boden für die Boykottbewegungen gegen die Fremden. Das Bergland von Hunan und Kiangsi ist reich an Erzen. Neben Zinn und silberhaltigem Bleiglanz sind es vor allem Zink, Wolfram und Antimon, also zum großen Teil Stoffe, die erst in der modernen europäischen Zivilisation größeren Wert erlangt haben. Die Schwankungen des Weltmarktpreises sind in den Minengebieten sehr zu spüren; zieht die Börse an, arbeiten die Gruben mit fieberhafter Tätigkeit. Umgekehrt, stürzt der Metallpreis, werden die Arbeiter entlassen und die Betriebe verkleinert oder stillgelegt. Selbst die Bergarbeiter wissen von dem Börsenstand. Das Börsenspiel ist dem Chinesen ein angenehmer Nervenkitzel. Selbst Kulis und Dirnen spekulieren mit Erzen oder dort, wie in den Antimonminen von Hsi-kwanschan, wo man das Erz an Ort und Stelle verhüttet, mit Regulus. In die wilde, verlassene Gebirgsgegend dieser größten Antimonmine der Welt kommt jeden Morgen von der nächsten Telegraphenstation ein Bote, der die Kurszahlen der New Yorker Börsen bringt, und alles interessiert sich um diese Neuigkeit.

Eine größere Bedeutung besitzt die uralte Porzellanbereitung von Kingtötschön, die noch immer viel Geld ins Land hineinbringt. Sie ist in unmittelbarer Anlehnung an die großen Kaolinlager entstanden. Ihre Produkte gehen über Kiukiang fast alle in den innerchinesischen Handel. Die alten, guten Waren werden aber nicht mehr hergestellt. Außer der Verhüttungsindustrie von Zink, Blei und Antimon sind kaum moderne Industrien vorhanden. Die Verhältnisse sind zu unsicher. Hankau hatte bisher unter dem Schutze der Fremden einen so großen Vorsprung allen andern Plätzen voraus, daß man nirgends daran denken konnte, mit der Industrie dieser großen Metropole zu konkurrieren. Wenn man aber die wimmelnde Menge in den Städten betrachtet und die unbegrenzte Arbeitswilligkeit des Chinesen bedenkt, wird es einem klar, daß das nur vorübergehende Zustände sind und daß in den großen Städten einst eine Industrie entstehen wird, und es ist zu vermuten, daß sie im Süden früher einzieht als im Norden des Reiches.

Das Gebiet des unteren Minkiang.

In Schanghai, der Metropole des fernen Ostens, hielt ich mich nicht länger auf, als zu meinen Plänen notwendig war. Es blieb mir bis zur Abfahrt meines Dampfers noch eine kurze Zeit, die ich dazu benutzte, auch in dem Berglande der Küstenprovinzen Südostchinas eine größere Reise auszuführen. Futschou erschien der gegebene Ausgangspunkt, da auf dem Minkiang chinesische Dampfer bis nach Yangkou verkehren und hier die Buchtenküste und das Gebirge, das dahinter aufsteigt, besonders interessant sind. Zwar hatten die Dampfer der allgemeinen Unsicherheit wegen ihren Verkehr eingestellt, und zur

Bootsreise ins Innere der Provinz reichte die Zeit nicht aus. So blieb mir nur übrig, in der weiteren Umgebung der Stadt einzelne Touren auszuführen und eine längere Hausbootfahrt im rechten Nebenfluß des alleruntersten Minkiang, im Tatschangki, bis Inghok auszuführen. Diese Touren gewährten mir aber einen guten Einblick in den eigentümlichen, ja fast unchinesischen Charakter des Landes, dessen Typus sich trotz aller lokaler Verschiedenheit bis Hangtschou am Südende der Ebene von Schanghai fortsetzt. Von Tschusanarchipel bis nach Hongkong reicht die wundervollste Buchtenküste, die man sich denken kann. Tief dringen die Buchten in das Land ein, bergige Halbinseln grüßen ins Meer hinaus und ein Saatwurf von schroffen Felsinseln ist vor dem Festland ausgestreut. Von den Flüssen mannigfach zerschnitten ist der Fuß eines Gebirges ins Meer getaucht, das, von Monsun und Taifun gepeitscht, die ertrunkenen Täler erweitert, während die Regen in ständigem Überrieseln die Hänge zu steilen Wänden umgestalten. Großartig wirken die glattgewaschenen Hänge, aus deren Runzen beim schweren Regenwetter Wasserfälle herabkommen. Kahl und nackt, gelblich schimmernd, erschiene das Land vom Meer aus fast öde, wenn nicht die große Zahl von Dschunken und Fischerbooten ein Zeugnis dafür wäre, daß es dicht bewohnt ist. Vielleicht ist die Waldlosigkeit eine Folge der Taifune. Aber der Mensch hat sicherlich dabei mitgeholfen, das Land kahl zu machen. Die Regen waschen alles lockere Material von den niederen Hügeln der kahlen Küste hinweg, verwandeln sie in ein Haufwerk von Blöcken und lassen da und dort große blockstromartige Bildungen entstehen. Die Berge, die hinter dem schmalen Hügelstrich an der aus- und eingebuchteten Küste bis 1000 m emporragen, sind besonders steil und malerisch. Auch die Berge bei Futschou bestehen aus Massengesteinen und porphyrtartigen Ergußmassen. Weiterhin soll Faltenstruktur vorhanden sein, und es ist noch immer eine Streitfrage, ob die Faltung mit der Entstehung der Gebirge auf Formosa von Osten oder mit der tibetisch-hindischen Gebirgsfaltung von Westen her erfolgte. Bei einer morphologischen Betrachtung des Gebietes wird es aber klar, daß das Gebirge seine heutige Gestalt nicht diesen Faltungsvorgängen verdankt, sondern ebenso wie das Bergland weiter im Osten durch junge nachträgliche Hebungen und Verbiegungen geschaffen wurde. Auf den Höhen ziehen sich mehr oder weniger breite Plateauflächen hin, in die eine junge Zertalung vom Rande her kräftig eingreift. Brüche und Heraushebungen haben das Küstengebirge geschaffen, während der Ostrand ins Meer getaucht wurde. Der gewaltige Minkiang kommt zwischen Lateriterrassen in großen Talgebieten aus dem Innern hervor. Schon beginnt der Mündungstrichter mit seinem zerfaserten Strom und der täglichen Wirkung von Ebbe und Flut. Aber noch einmal verengt sich die Talniederung dort, wo der Strom einst die hohen Bergmassen durchbrach, die der Küste vorgelagert sind. Gelb und schlammig wälzt sich das von den Monsunregen angeschwollene Wasser durch dieses breite Bergtor und klärt sich in den blauen Fluten der äußeren, durch eine große Berginsel gegabelten Mündungsbucht. Hinter dem kahlen Saume der Küste, schon im Hintergrunde der Buchten, wird das Land grün, mit fast tropischen Charakterzügen. Die

ebenen Flächen sind Reisland, die Bergabhänge sich selber überlassen oder von sogenanntem Brennholz, d. h. Kiefern, bestanden. Reste des alten immergrünen Urwalds sind nur im Umkreis heiliger Tempelbezirke zu finden. Die Hänge im romantischen Tatschangkital sind vom Fuße bis zum Gipfel fast ganz mit herrlichen Bambuswäldern überzogen.

Die Bevölkerung ist ganz anders als im Innern Südostchinas. Im Schutze der hohen, waldigen Berge an der Wasserscheide zwischen den selbständigen Küstenflüssen und dem Jangtse und Westfluß konnte die Bevölkerung dem andringenden Nordchinesentum gegenüber ihre Selbständigkeit besser wahren, wie die anders gearteten Dialekte beweisen. Wesentlich war es auch, daß die Küstenbevölkerung die Küstenschiffahrt und die Schiffahrt auf dem unteren Jangtse beherrschte. Sehr wahrscheinlich fließt in ihren Adern viel malaiisches Blut. Bis vor wenigen Jahrzehnten lebte die Bevölkerung, die am Minkiang und seinen Nebenströmen Schiffahrt und Fischfang trieb, ganz auf dem Wasser, war ihr doch Landbesitz und Heirat mit den Bauern verboten. Oft wird man an Japan erinnert. Wie für Japan ist es auch für Futschou und Amoy, ja für die ganze Küstenzone charakteristisch, daß die Frauen, die teilweise die Unsitte der Fußverkrüppelung niemals mitgemacht haben, körperlich besser entwickelt sind als die Männer.

Dörfer und Höfe mit stark geschweiften Dächern liegen am Fuße der Berge oder über den Küstensäumen und Talgebieten zwischen den Reisfeldern ausgestreut. Futschou ist eine große Stadt. Seine landschaftliche Schönheit wird nur noch von Hongkong überboten. Es ist etwas abseits vom Fluß entstanden, aber bis an ihn heran und bis über ihn hinüber gewachsen. Eine seltsame Steinbrücke, wohl eine der wunderlichsten Brückenbauten der Erde, quert den Strom unter Benutzung einer kleinen Insel auf 60 massigen Pfeilern, über die man lange Granitplatten gelegt hat. Davor liegt ein Wald vom Masten und Schiffsrümpfen; denn nur kleinere Dschunken können mit niedergelegtem Mast unter der Brücke hindurch. Die größeren müssen auf einem Umweg den Minkiang emporsteigen. Tee ist das wichtigste Handelsprodukt. Solange China der Hauptlieferant der Welt war und der Teemarkt in Hankau sich noch nicht entwickelt hatte, war Futschou, das Canton als Teehafen abgelöst hatte, ein wichtiger, reicher Handelsplatz. Noch ist der Teehandel nicht bedeutungslos. Aber die guten Zeiten Futschous sind vorüber. Die europäische Konzession hat die Eleganz einer vornehmen, etwas altmodischen überseeischen Handelsstadt. Das alte Leben ist verschwunden, und die amerikanischen Missionen machen sich breiter als sonst an einem großen, dem fremden Handel geöffneten Platze.

In Futschou waren meine Forschungen im wesentlichen zu Ende. Es blieb mir nur noch die Zeit, mit dem Küstendampfer über Amoy nach Hongkong zu fahren, mich etwas länger in der modernen chinesischen Großstadt Canton aufzuhalten und dann über Hongkong in Manilla den Dampfer des Norddeutschen Lloyd zu erreichen, der des Boykotts wegen den Handelsplatz, der einst der größte Hafen Ostasiens war, überhaupt nicht anlief.

Europäisierung.

Bei meinen Reisen und Forschungen kam es mir in erster Linie darauf an, den landschaftlichen Charakter in dem Zusammenspiel der einzelnen Erscheinungsgruppen der Natur und des menschlichen Lebens in Wirkung und Wechselwirkung zu erfassen. Aber darüber hinaus bemühte ich mich, auch die größeren allgemeinen Zusammenhänge zu erkennen und festzustellen. Dabei war es mir von ganz besonderem Wert, daß ich 1913 kurz vor dem Krieg und zu Beginn der großen Umwälzung, die 1911 eingesetzt hat, schon einmal in China war¹⁾.

Es ist überraschend, wie vieles sich seit diesen Tagen geändert hat. Schon rein äußerlich ist es ein Symbol für die neue Zeit, daß der Zopf, der 1913 nördlich des Jangtse noch überall getragen wurde, so gut wie verschwunden ist. Der Bauer lebt zwar im Innern und auf dem Lande noch immer in der Väter Weise. Aber selbst auf den Dörfern weiß man von Westlandsdingen und wundert sich nicht mehr allzu sehr über europäische Tracht und europäische Geräte. Das westliche Wesen mit seinen Industrieprodukten und seiner Technik dringt von den offenen Plätzen unaufhaltsam ins Innere ein. Schanghai, die Königin des fernen Ostens, ist eine fast amerikanische Stadt geworden mit riesigen Gebäuden, von der Art der Wolkenkratzer, die der im flachsten Lande gebauten Stadt eine neue Silhouette geben. Der Verkehr mit Straßenbahnen und Autos gibt nichts dem Verkehr einer europäischen Großstadt nach, und dazu kommen noch alle die kleinen alten Mittel des chinesischen Verkehrs. Die Entwicklung im amerikanischen Sinne war geradezu überraschend. Aber weit großartiger sind die Veränderungen, die Canton in der Zeit seit 1913 durchgemacht hat. Damals war die Stadt noch rein chinesisch. In den engen dämmerigen Straßen ging ein wimmelndes Gewühl Verkehr, Handel und Gewerbe nach. Heute ist die alte Stadtmauer fast ganz niedergelegt und mitten durch das Labyrinth der engen Gassen hindurch zieht ein grobes Netz gerader, breiter Straßen in rücksichtslosester Weise. Am Bund der neu angelegten Uferstraße stehen wolkenkratzerartige Gebäude, von deren Dach man einen umfassenden Blick über Stadt, Hafen und Fluß genießt. Ein modernes Straßenleben mit zahlreichen Automobilen hat sich entwickelt. Aber daneben ist die alte Stadt mit ihren interessanten Werkstätten und offenen und halboffenen Ladengeschäften mit dem alten, wirren Getriebe und den üblichen chinesischen Gerüchen erhalten. Die Stadt ist ein Palimpsest. Über den alten, feinen Charakterzügen einer untergehenden Zeit steht die grobe mit der Reißfeder gezogene Schrift unserer zivilisatorisch-technischen Gegenwart. Canton ist geradezu ein Symbol. Das westliche Wesen hat China ergriffen und das Wesentlichste des Westens, der Amerikanismus, ist auf dem Wege, breitesten Boden zu gewinnen.

Noch im letzten Jahrzehnt des vorigen Jahrhunderts hatte es den Anschein, als würde China den Kolonialmächten zur Beute fallen. Bald aber zeigte es sich, daß China nicht nur zu groß, sondern daß auch das

¹⁾ Ich war damals Reisebegleiter von Prof. Hettner. Das Ergebnis dieser Reise ist mein Buch: Chinesische Landschaften und Städte. Stuttgart, Strecker und Schröder, 1925.

Chinesentum eine zu ungeheure und zu einheitliche, innerlich auch viel zu hoch entwickelte Masse ist, als daß irgendeine Kolonialmacht auch nur ein größeres Stück davon hätte verdauen können. Politische Eroberung war unmöglich. Um so mehr trat die alte Übung, das Land in wirtschaftlicher Abhängigkeit zu erhalten, in den Vordergrund. Der unter englischer Verwaltung stehende Seezoll und das Vorbild des Versailler Friedens, die Boxer-Verträge, wurden zum brauchbaren Werkzeug dieser Politik, deren Führung in Englands Händen lag. Aber daneben machte sich eine andere Bewegung geltend. China mit seiner Bevölkerung, die den vierten Teil der Menschheit bedeutet, war nicht nur ein Produzent von Rohstoffen, sondern verspricht auch, ein ungeheuer aufnahmefähiger Markt zu werden, besonders dann, wenn das Chinesentum zu modernen Bedürfnissen erwacht. Der Wunsch, sich westliche Bildung anzueignen, war nach den Boxerwirren ganz allgemein geworden, und wer den Chinesen in diesen Bestrebungen zur Seite stand, durfte hoffen, auf dem sich entwickelnden Markte gute Geschäfte zu machen. Der Gedanke, daß der Kulturpionier der gegebene Wegbereiter für den eigenen Handel und die eigene Industrie sei, hat die Kulturpropaganda in China hochkommen lassen. Am zielbewußtesten sind die Amerikaner hierbei vorangegangen, unterstützt von den großzügigen und kapitalkräftigen Missionen. Aber auch Deutschland, England und Frankreich haben diesen Weg eingeschlagen. Als Japan sich der westlichen Zivilisation zuwandte, war England die führende Macht in der Welt. Heute ist die westliche Zivilisation in Übersee nicht mehr so einheitlich wie damals. Neben der westeuropäischen Kultur mit ihren verschiedenen nationalen Spielarten steht das mächtige überwestliche Amerikanertum, das der Nachbar Chinas auf der anderen Seite des Ozeans ist, das modernisierte Japan und seit neuestem Rußland mit der weltumspannenden Propaganda des Bolschewismus. Die inneren Gegensätze zwischen den auf China wirkenden Kulturmächten sind vielleicht für die alte Kulturwelt eine Verminderung der Gefahr, eines einseitigen radikalen Bruches mit der alten Vergangenheit. Amerikanismus und Bolschewismus halten sich im gewissem Sinne die Wage. Die wirtschaftlichen und politischen Führer des Volkes sind schon vielfach ganz in den Bann der fremden Welten geraten. Aber solche Figuren, die nur englisch und kaum mehr ihre Muttersprache sprechen und schreiben oder die fanatisch auf die Lehren von Marx und Lenin schwören, sind doch wohl Übergangserscheinungen. Das letzte Wort in dieser kulturellen Frage hat der Bauer, die Masse des Volkes. Ihm sind die Güter und Gedanken der westlichen Zivilisation erst verdaulich, wenn sie schon einen Umwandlungsprozeß durchgemacht haben. Das Ziel der russischen Kulturpropaganda ist im wesentlichen politisch. Es scheint fast, als begänne sie schon heute, nach wenigen Jahren, Früchte zu tragen. Die Einstellung gegen die westlichen Kapital- und Wirtschaftsmächte, von denen sich China unterdrückt fühlt, ist das Gemeinsame, während das am Besitze hängende Chinesentum, das in seiner Geschichte schon einmal ein kommunistisches Experiment durchgemacht hat, in seiner großen Masse den eigentlichen Bolschewismus abzulehnen scheint. Die Kulturpropaganda der anderen Mächte verfolgt mehr wirtschaftliche Ziele, denen die Amerikaner das Mäntelchen

der Mission umzuhängen beliebt. Wohl hat man schon Ergebnisse erzielt, aber der große Erfolg steht noch aus. Noch ist das Chinesentum erst in seinen obersten Schichten und nur in wenigen Gegenden zum Abnehmer fremder Industrieprodukte geworden. Ein riesiger Markt wird wohl entstehen; aber es ist die Frage, wann dies sein wird. Die Industrie verbreitet sich über die ganze Welt, und der an hartes Schaffen gewöhnte Chinese wird ein guter Industriearbeiter werden. Es ist nun die große Frage, ob das Bedürfnis nach Industrieprodukten, von einzelnen Massenerzeugnissen einer hochentwickelten spezialisierten Industrie abgesehen, schon vor der Entwicklung einer einheimischen Industrie oder sich mit ihr erst allmählich einstellt. China ist innerlich reif dazu, eine eigene Industrie zu haben. Daß dies bisher in so unvollkommener Weise der Fall war, liegt an den schlechten Sicherheitszuständen. Eigentlich konnte ein Chinese nur unter dem Schutz der fremden Konzessionen es wagen, ein großes Kapital in ein industrielles Unternehmen zu stecken. Im Innern wäre er dadurch dem Zugriff der lokalen, legalen und illegalen Machthaber schutzlos preisgegeben. Die Unhaltbarkeit dieser Zustände ist jedem denkenden Chinesen klar. Sie müssen sich ändern. Aber welches Schrittmaß die Entwicklung in einem friedlichen China einhalten wird, darüber kann man sich heute noch kein Bild machen. Sehr wahrscheinlich werden aber die größten Geschäfte, die der Westen in China noch machen kann, darin bestehen, daß er mithilft, die chinesische Industrie aufzubauen.

Die Übervölkerungsfrage¹⁾.

Im allgemeinen hält man China für ein übervölkertes Land, das bis zum Platzen mit Menschen vollgestopft ist. Das Schlagwort von der gelben Gefahr, das um die Jahrhundertwende so populär war, ist noch da und dort am Leben. Man vergißt dabei, daß China unter den „Mongolenstürmen“ weit mehr zu leiden hatte als Europa und daß das alte Volk der Chinesen sich niemals kriegerisch, sondern friedlich ausgedehnt hat. Die Entstehung des heutigen Chinesentums ist ein gewaltiger Kolonisationsvorgang, der noch immer nicht abgeschlossen ist. Aus seiner Wiege im Lößland heraus wuchs China über die Nordchinesische Tiefebene und über Südchina und dringt heute noch stetig nach Süden und Norden vor. Die Mandchurei ist zum großen Teil völkisch erobert, und das Chinesentum ist im Begriffe, sich auch die äußere Mongolei einzugliedern. China kennt in seinen Reisländern seit Jahrhunderten die Übervölkerung, und manche Eigentümlichkeiten in Sitte und Kultur sind darauf begründet. Auch die furchtbaren Hungersnöte sprechen dafür. Aber diese Übervölkerung ist nur ein Ausfluß der chinesischen Wirtschaftsweise und der chinesischen Zustände. Schon die Tatsache, daß in Südchina sich alles Leben in den Reisflächen sammelt und weite, in Trockenkulturen wohl auszunutzende Berg- und Hügelgebiete daneben brachliegen, zeigt, daß das Land nur bedingt übervölkert ist. Das Chinesentum konnte dem Bevölkerungsdruck immer durch Auswandern begegnen. Die Übervölkerung wurde, nachdem man sich ihr auf eigene Weise angepaßt hatte, nie mehr so

¹⁾ Siehe auch oben S. 38f. (Die Schriftleitung).

empfunden, daß sie zu einer Änderung der alten Wirtschaftsweise führte. Das wird natürlich auf die Dauer nicht möglich sein. Unter dem westlichen Einfluß müssen sich die landwirtschaftlichen Methoden ändern, künstliche Düngung wird die Ernten vergrößern, und die Einführung neuer Kulturpflanzen und der Trockenkultur im Süden wird gleichfalls den Nahrungsspielraum erweitern. Zudem sind innerhalb der Reichsgrenzen in den Außenländern, in der Mongolei und Mandschurei und im Tarimbecken, noch große, besiedlungsfähige Länder vorhanden, die der chinesischen Kolonisation konkurrenzlos offenstehen. So ist die Aufnahmefähigkeit Chinas an Menschen noch nicht erschöpft, und in einem befriedeten, sich ruhig entwickelnden China werden noch viele Millionen Menschen mehr Platz haben.

Die politischen Verhältnisse

sind sehr unklar und verwickelt. Die Zeitungsleser zu Hause können sich meist ein besseres Bild von den größeren Vorgängen machen, als derjenige, der im Innern Chinas reist. Die Grundtatsache des politischen Wirrwarrs ist der Sturz der unhaltbar gewordenen Mandschudynastie im Jahre 1911. Aber die Revolution hat zu keinem Ziele geführt. Die Verhältnisse sind nicht mehr die gleichen wie vor Jahrhunderten. Wenn früher eine Dynastie abgewirtschaftet hatte, hob sich aus den Bürgerkriegen der mächtigste Mann hervor, um eine neue Dynastie zu gründen. Heute steht neben dem Kaisergedanken die republikanische Idee, und zudem haben die fremden Mächte ihre Hände in dem Spiel. Die Provinzen, die etwa den europäischen Staaten entsprechen, sind auch im Volksbewußtsein geschlossene Einheiten. Wenn auch die Provinzregierungen in kaleidoskopischem Spiele wechselten, ist es doch unverkennbar, daß die Provinzen selbständiger geworden sind, als sie schon von jeher waren. Nach dem Tode Jüanschikais, der mächtigsten Gestalt, die aus der Mandschuzeit in die Revolution herüberrahte, teilten die großen Generäle, teils mit dem Auftrag der zentralen Regierung, die unbotmäßigen Provinzen zurückzuerobern, das Reich untereinander, und es begann ihr Kampf um die Macht, der in vielem an die Kämpfe erinnert, wie sie einst die Dynastiewechsel zu begleiten pflegten. Kämpft auch jeder der Großen letzten Endes darum, sich selbst auf den Thron zu setzen, so vertritt er doch irgendwie die Interessen einer fremden Macht, die sein Geldgeber ist. Als sich diese Entwicklung immer klarer abhob und die Regierung in Peking zu einem Spielball der Gewalthaber wurde, verließen die überzeugten Republikaner die Hauptstadt, und Sunyatsen, der Vater der Revolution, sammelte sie in Canton und baute dort seine Regierung auf. Das nationalsoziale Programm Sunyatsens und die Tatsache, daß sich die Cantoner Regierung gegen den Willen und die Machenschaften Englands durchsetzen mußte, und seine Gegnerschaft gegen den Norden, wo fremdes Kapital Chinesen gegen Chinesen kämpfen läßt, hat die Südregerung ganz von selber in nationale Bahnen gedrängt¹⁾. Im Süden, wo die weltwirtschaftlichen Verflechtungen weit inniger und tiefgreifender

¹⁾ Den Gegensatz von Nord- und Südchina habe ich in einem Aufsatz in P. M. näher geographisch begründet und dargelegt.

sind als im Norden, wandelte sich der alte Kulturstolz des Chinesentums unter Anlehnung an fremde Ideen, aber in bewußtem Gegensatz zum Westen, in ein ausgesprochenes Nationalgefühl. Die Parole „Fort mit den ungleichen Verträgen“ geht von Süden aus. Das hat dem Süden im ganzen Reiche Sympathien verschafft, und darauf beruhen letzten Endes seine militärischen Erfolge. Für den Bolschewismus war Canton mit seinem gegen England gerichteten Widerstand in Streiks und Boykotts der gegebene Ansatzpunkt. Bei allen russischen Einflüssen darf man aber den Süden nicht als kommunistisch auffassen. Die südchinesische Regierung kann mit Rußland sehr wohl ein Stück weit gehen, Canton will die englischen Fesseln abschütteln, und Rußland will hier an ihrem schwächsten Punkte die kapitalistische Kolonialmacht treffen. Die extreme und die gemäßigte Richtung gehen nebeneinander her, werden sich aber doch einmal auseinandersetzen müssen. Der Norden hat seinerseits versucht, die nationale Idee vor seinen Wagen zu spannen. Aber in der Abhängigkeit der Machthaber vom fremden Gelde kann er das nur mit halber Kraft. Der Nationalismus in nationalsozialer Prägung ist der neue Gedanke, den der Süden bringt und der in China marschiert. Der Süden ist bis zum Jangtse vorgedrungen. Nur im Osten bei Schanghai ragt die Macht des Nordens noch über den Strom. Sonst bilden Hwaigebirge und Tsinglingschan die Grenze der Machtbezirke. Schon mehr als einmal ist China in zwei Hälften zerfallen, und die Möglichkeit, daß das Reich sich wieder spalte, ist nicht von der Hand zu weisen. Aber stets war der Zerfall des Reiches, wenn man an die langsame Entwicklung im alten China denkt, nur vorübergehend. Die Cantonregierung hat ihren Sitz nach Hankau verlegt. Diese Tat bedeutet die Anmeldung des Anspruches auf das ganze Reich; denn Hankau ist tatsächlich der Platz, von dem aus Norden und Süden am besten zusammengefaßt und einheitlich verwaltet werden können.

In diesen Kämpfen, die sie eigentlich nichts angehen, haben die westlichen Mächte gerade durch ihr Eingreifen Stück für Stück ihrer alten Machtstellung eingebüßt. Nun erntet England die Saat, die es im Weltkriege ausstreute, und die Folgen seiner alten selbstsüchtigen Wirtschaftspolitik. China verlangte seinen Preis für seinen Eintritt in den Weltkrieg, um den man es betrügen wollte. Der Kampf der Weißen gegeneinander war den Chinesen ein erfreuliches Schauspiel und eine große Lehre. Dadurch, daß Deutschland und Rußland auf ihre Konzessionen und auf die eigene Gerichtsbarkeit verzichtet haben oder verzichten mußten, ist eine Bresche in die Einheitsfront der fremden Mächte gelegt worden. Achtung vor den Weißen hat der Chinese nie gehabt. Nun ist auch die Furcht geschwunden. Die furchtbare Armut und die entwürdigende Stellung russischer Männer und Frauen, die nach China flüchteten, haben es selbst dem Kuli klargemacht, daß der Weiße nicht einfach von Natur aus mit Reichtümern ausgestattet ist, daß es auch in den weißen Ländern mehr Arme als Reiche gibt. Dies hat den Nimbus des Reichtums, der den Weißen bisher umgab, fast vernichtet. England sieht sich politisch Schritt für Schritt zurückgedrängt, und es beleuchtet die Weltlage, daß China die größte Macht Asiens in unerhörter Weise ungestraft reizen und demütigen kann. Die alte Herrenstellung der Weißen ist dahin, für immer dahin, und wir

stehen erst vor den Anfängen einer Entwicklung! Wie haben sich die Zeiten geändert, seitdem Europa und Amerika den Kreuzzug gegen die Boxer predigten! Nicht in China, sondern zu Hause hätten die Völker Europas ihre heiligsten Güter wahren sollen.

Wir Deutsche haben uns über die neueste Entwicklung in China nicht zu beklagen. Der Verlust Tsingtaus, die Rückgabe der Konzessionen in Tientsin und in Hankau und der Verzicht auf die eigene Gerichtsbarkeit stellen uns außerhalb des Kreises der westlichen Völker. Der Krieg und die Lügenpropaganda waren die beste Reklame für Deutschland. Die Kriegserklärung Chinas geschah widerwillig als ein politischer Schachzug und wurde in der Bevölkerung stets als solcher empfunden. Die Ausweisung der Deutschen nach dem Waffenstillstand war ein Werk Englands und eine Tat, die dem Ansehen der Weißen den schwersten Stoß gegeben hat. Sehr bald sind die Deutschen wiedergekehrt, und heute leben wohl mehr Deutsche in China als vor dem Krieg. Der Deutsche gilt dem Chinesen als ein aufrichtiger Freund, der zur Zeit zwar die Macht verloren hat, aber von dem man erwartet, daß er zu ihr zurückkehre. All das gibt unserer wirtschaftlichen Betätigung einen gewissen Vorsprung. Wenn man an Englands Schwierigkeiten denkt, mag man sich einer gewissen Genugtuung nicht erwehren. Aber es wäre eine Torheit, sich solchen Gefühlen hinzugeben; denn auch unsere Interessen leiden mit denen der Briten. Wenn schließlich die anderen Völker, was ja unvermeidlich ist, auch ihre Ausnahmerechte verloren haben, wird der Deutsche den Vorsprung, den er jetzt hat, verlieren und das Interesse der chinesischen Behörden, den Deutschen zu fördern, keinen anderen Sinn mehr haben als den einer gewissen Tradition. Trotz alledem kann man China zu seinem Aufstieg aus halber Knechtung zur politischen und wirtschaftlichen Selbstbestimmung nur Erfolg wünschen. Wir können und müssen uns mit der Ordnung abfinden, die die Chinesen schließlich in ihrem Hause herstellen werden. Und wir dürfen hoffen, daß dem inneren Chaos eine Ordnung folge, die allein die Grundlage für Aufstieg und Wohlergehen sein kann.

Der ewig gefrorene Boden Sibiriens.

Von W. B. Schostakowitsch (Irkutsk).

In den ersten Zeilen der vorliegenden Arbeit möchte ich Herrn Dr. P. Fickeler, München, meinen herzlichen Dank aussprechen sowohl für seine freundschaftlichen fachmännischen Ratschläge und Ergänzungen, die meinen Aufsatz wesentlich verbesserten, wie auch für seine zahlreichen sprachlichen Korrekturen.

Zu den Besonderheiten der weiten Gebiete Sibiriens gehört die „Gefrornis“. In mehreren Gegenden Sibiriens liegen in einer gewissen Tiefe Bodenschichten, welche das ganze Jahr hindurch gefroren bleiben. Die Gefrornis sollte schon allein deswegen studiert werden, weil ihre Ausdehnung in Sibirien rund 6 000 000 km², eine Fläche, größer als

halb Europa, überdeckt. Um eine Verwirrung der Terminologie zu vermeiden, werden wir für sie das von R. Pohle¹⁾ vorgeschlagene Wort „Gefrornis“ und für die gefrorenen Schichten im besonderen die Bezeichnung „Frostboden“ verwenden.

Es scheint, daß die ersten und glaubwürdigen Erfahrungen über die „Gefrornis“ Sibiriens in der ersten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts, im Jahre 1723, gemacht wurden. Messerschmidt berichtete, daß in dem morastigen Grunde bei Podkamennaja Tunguska die Erde nur eine halbe Handbreit auftaut, die tieferen Schichten aber gefroren und hart wie Eisen bleiben. Im Jahre 1752 teilte der bekannte Reisende Gmelin mit, daß in Jakutsk der Grund fast 30 m tief gefroren sei. Die Frage der Gefrornis wurde zum ersten Male ernsthaft aufgerollt, als im Jahre 1771 am Ufer des Flusses Wiluj unter 64° N eine vollständig erhaltene Nashornleiche in der gefrorenen Erde aufgefunden und im Jahre 1799 an der Küste des Eismeeres nicht weit von der Lenamündung 72° N eine Mammotleiche entdeckt wurde, die nach sieben Jahren von Prof. Adams in die Petersburger Akademie der Wissenschaften gebracht wurde, wo sie sich noch jetzt im Museum befindet. Die Entdeckung der Gefrornis Sibiriens erweckte ein derartiges Interesse, daß die Untersuchung dieses Phänomens eine der Hauptaufgaben der berühmten sibirischen Expedition von Middendorf, die im Jahre 1840 von der russischen Akademie der Wissenschaften ausgerüstet wurde, bildete.

Später beschäftigten sich mehrere russische Gelehrte — Geologen, Botaniker und Meteorologen — mit dieser Frage. Außerdem wurden in letzter Zeit mehrere Forschungsreisen in Gegenden mit besonders stark entwickelter Gefrornis unternommen, die eine ganze Reihe von Beobachtungen lieferten. Schließlich klärte auch der Bau des östlichen Teils der Transsibirischen Eisenbahn im Gebiete der Gefrornis noch mehrere Einzelercheinungen auf, die mit derselben eng verbunden sind. Die Ergebnisse aller dieser Untersuchungen erschienen in russischer Sprache, manche leider in schwer zugänglichen Ausgaben. Darum erschien es uns zweckmäßig, eine Zusammenfassung dessen, was die russischen Gelehrten zur Untersuchung dieser interessanten Erscheinungen beisteuerten, zu geben.

I. Die Verbreitung des Frostbodens und ihre Ursache.

A. Die horizontale Verbreitung des Frostbodens.

An der Spitze der Untersuchung der Gefrornis steht naturgemäß die Frage nach ihrer geographischen Verbreitung. Unmittelbare Beobachtungen der Gefrornis sind größtenteils sehr schwierig und erfordern bedeutende Kosten. Ihr Vorhandensein wurde fast immer zufällig entdeckt, besonders bei allen Erdarbeiten — beim Brunnengraben, beim Bau großer Gebäude und Bergwerksanlagen und endlich beim Bau von Eisenbahnlinien.

Einige Forscher stellten alle bekannten Fälle, in denen die Ge-

¹⁾ Frostboden in Asien und Europa. Peterm. Mitt. 1924, S. 86—88; 1925, 167—169. Im folgenden bedeutet die eingeklammerte Zahl die Nummer des Literaturverzeichnisses auf S. 426, die darauf folgende nicht eingeklammerte Zahl die Seite des betreffenden Werkes.

frornis beobachtet wurde, zusammen. Ich habe an anderer Stelle¹⁾ eine Liste von 144 Punkten, an denen Gefrornis beobachtet wurde, aufgestellt. Bei S u m g i n²⁾ sind noch 71 Punkte und bei L j w o w³⁾ noch 20 Punkte angegeben.

Diese 235 Punkte bilden zwar schon eine gewisse Grundlage für eine rohe Umgrenzung des Ausdehnungsgebietes der Gefrornis, doch genügt dieses Tatsachenmaterial allein zum Entwurf einer Karte noch nicht; dazu muß man noch theoretische Erwägungen heranziehen. Die Gefrornis ist eine kristallinische Form des Überwiegens von Kälte über Wärme. In der Tat ist Frostboden nur dann möglich, wenn der gegebene Ort während des ganzen Jahres in Summa mehr Wärme in die Umgebung ausstrahlt, als er von der Sonne erhält, d. h. dann, wenn die mittlere Jahrestemperatur über dem Ort niedriger als 0° C ist. Der Meteorologe Wild meinte auf Grund von theoretischen Betrachtungen, daß die Gefrornis nur dort existieren könne, wo die mittlere Jahrestemperatur — 2° C beträgt. Doch bewiesen weitere Beobachtungen, daß die mittlere Jahrestemperatur allein nicht immer die Gefrornis bedingt. Einen bedeutenden Einfluß übt dabei auch die S c h n e e s c h i c h t aus, die ein intensives Erkalten des Bodens verhindert. Außer der D i c k e der Schneeschicht ist auch die Z e i t d e s S c h n e e f a l l e s für die Erhaltung der Bodenwärme von Bedeutung. Unter dünnerem, doch früher gefallenem Schnee kann die Erde wärmer sein als unter der dickeren, doch spätgebildeten Schneeschicht. Die unmittelbaren Beobachtungen bestätigen diese Wirkung des Schnees.

So z. B. findet man k e i n e Gefrornis bei:

O r t	L a g e		Jahres- temperatur	Wintertemp. (Dez.-Febr.)	Scheedicke Januar
	φ	λ			
	o	o			cm
Turuchansk	65,9	87,6	— 7,4	— 26,1	87
Wercheinbatskoe	63,1	88,0	— 5,4	— 24,1	48
Worogowo	61,0	89,7	— 3,4	— 23,0	50
Beresow	63,9	65,1	— 4,3	— 21,2	80
Jenisseisk	58,5	92,2	— 1,4	— 20,3	79
Narym	58,9	81,6	— 1,6	— 20,3	42

Und umgekehrt existiert die Gefrornis bei:

Nertschinsk Sawod	51,3	119,6	— 3,3	— 26,2	12
Tschita	52,0	113,5	— 1,7	— 24,7	8
Urga	44,9	106,8	— 2,0	— 22,7	0

Die tatsächlichen Beobachtungen der Erscheinung der Gefrornis konzentrieren sich einerseits auf den äußersten Norden Sibiriens (davon zeugen zahlreiche Fundorte von Leichen des Mammut und anderer ausgestorbener Tiere) und andererseits auf die Gebiete südlich des 58° nördl. Br. Deswegen gründen sich auf der von uns entworfenen Karte (Abb. 57) die Grenzen des Verbreitungsgebietes der Gefrornis, wenn es sich um andere Gegenden handelt, hauptsächlich auf die K o m b i n i e r u n g zweier klimatischer Elemente: der mittleren W i n t e r t e m p e r a t u r (XII—II) und der S c h n e e d e c k e n -

¹⁾ (28) 99—132. — ²⁾ (30) 8—22. — ³⁾ (32) 829.

höhe (cm) für Januar. Um nun diese vereinigte Wirkung von Lufttemperatur und Schneedicke auch ziffernmäßig ausdrücken zu können, dividierten wir den Wert der Wintertemperatur durch den der Schneehöhe und betrachten den hieraus erhaltenen Quotienten als Maß für diese Einwirkung. Zu fast gleichen Ergebnissen gelangt man übrigens auch, wenn man die Größe der mittleren Lufttemperatur für die Monate XI—III durch den Wert der mittleren Schneehöhe für die gleiche Zeit dividiert, was folgende Angaben beweisen:

Ort	XII—II	XI—III
Amalat	— 1,8	— 1,8
Kyker	— 4,2	— 4,1
Nertschinski Sawod	— 3,6	— 3,4
Wiluisk	— 1,0	— 0,9
Turuchansk	— 0,3	— 0,3
Jakutsk	— 1,5	— 1,4
Werchojansk	— 2,1	— 1,9

Ort	Geographische		Winter- temperatur A	Schneehöhe B	Quotient $\frac{A}{B}$
	Breite	Länge			

Westibirien (keine Gefornis):

	o	o			
Turuchansk	65,9	87,6	— 26,1	87	— 0,3
Beresow	62,9	65,1	— 21,2	80	— 0,3
Surgut	61,3	73,4	— 21,2	70	— 0,3
Nasimowo	59,5	91,0	— 22,1	65	— 0,4
Tomsk	56,5	88,0	— 17,9	50	— 0,4
Kusnezsk	53,8	87,2	— 16,3	37	— 0,4

Mittelsibirien

Gefornis sicher vorhanden:

Bur	58,5	107,0	— 29,1	29	— 1,0
Nishne-Udinsk	55,0	99,1	— 20,1	22	— 0,9

Gefornis stark entwickelt:

Wercholensk	54,1	105,6	— 27,5	14	— 2,0
Tunka	51,8	102,5	— 23,9	10	— 2,4

Ostsibirien

Transbaikalien (Gefornis ist vorhanden):

Amalat	53,9	113,6	— 27,6	15	— 1,8
Bargusin	53,5	109,7	— 24,3	15	— 1,6
Werchne-Udinsk	51,8	107,6	— 23,0	15	— 1,6

Gefornis stark entwickelt:

Kyker	53,2	115,9	— 29,5	7	— 4,2
Tschita	52,0	113,5	— 24,6	8	— 3,1
Nertschinsk	52,0	116,6	— 28,7	8	— 3,6
Borsja	50,6	116,5	— 24,4	5	— 5,1

O r t	Geographische		Winter- temperatur	Schneehöhe	Quotient $\frac{A}{B}$
	Breite	Länge	A	B	
Jakutengebiet (Gefrornis gut entwickelt):					
Nischnje-Kolymensk	68,5	161,0	— 35,7	33	— 1,1
Werchojansk	67,6	133,4	— 47,0	22	— 2,1
Sredne-Kolymensk	67,2	157,2	— 37,5	37	— 1,0
Jakutsk	62,0	129,7	— 36,9	26	— 1,5
Amurgebiet (Gefrornis stark entwickelt):					
Bomnak	54,7	128,9	— 29,8	8	— 3,7
Tschernjaewa	52,8	126,0	— 26,3	12	— 2,2
Keine (mir bekannten) Hinweise auf Gefrornis:					
Markowo	64,8	170,8	— 26,9	75	— 0,4
Ochotsk	59,1	143,3	— 22,4	25	— 0,9
Ajan	56,1	138,1	— 18,6	50	— 0,4
Charbarowsk	48,5	135,1	— 19,1	25	— 0,4
Nikolsk	43,8	132,0	— 15,5	22	— 0,7

Wenn man die Quotienten auf einer Karte einträgt und durch Isolinien verbindet, so ergibt sich eine regelmäßige Verteilung derselben. Hieraus (Abb. 57) geht dann hervor, daß 1. die Gefrornis in den Gegenden fehlt, in denen die Quotienten gleich oder kleiner sind als — 0,5, und daß 2. Transbaikalien, ebenso wie das westliche Amurgebiet einerseits und das kleine Gebiet nördlich von Irkutsk andererseits, besonders günstige Bedingungen für die Entwicklung der Gefrornis bieten. Denn die Isolinien der Quotienten erreichen hier mit — 3,5 ihren größten Wert, der von hier aus nach allen Seiten hin abnimmt. In der Tat liegen zwei südliche Inseln durchgehender Gefrornis gerade in beiden Gebieten. Dies erklärt auch die später noch zu betonende Tatsache, daß die maximale Mächtigkeit des Frostbodens nicht im äußersten Norden, etwa im Zentrum des Jakutengebietes, entwickelt ist, sondern, infolge der geringen Schneehöhen, viel südlicher in Transbaikalien und im Amurgebiet, d. h. also überwiegend in ihrem „kontinentalen“ Verbreitungsgebiet.

3. Aber auch das Vorkommen von umfangreichen Flächen ständigen Auftaubodens bzw. von solchen, bei denen Auftauboden und Frostbodenschichten vermischt sind, ebenso wie die später noch zu erwähnende Verhinderung der Frostbodenbildung durch große absolute Höhen, finden ihre Erklärung durch unseren Quotienten. Dies mögen folgende Beispiele erhärten:

O r t	Absolute Höhe	Unterer Horizont des Frostbodens	Quotient
Sochondo	690 m	50 m	— 3,9
Perewalnaja (23 km von Sochondo)	1019 m	3—8 m	— 1,4
Tschita (38 km von Sochondo)	674 m	30 m	— 1,4
Irkutsk	—	Keine Gefrornis	— 3,1
Baendai (60 km von Irkutsk)	—	15 m	— 5,1
Myssowaja	—	Keine Gefrornis	— 0,4
Perejemnaja			— 0,4
Turkinski Majak } Ostufer des Baikals			— 0,5
Werchnje-Udinsk (70 km vom Ostufer)			Gefrornis

die Gefrornis sich nur dort findet, wo die Bedingungen der Jetztzeit sie begünstigen, und umgekehrt dort fehlt, wo dies nicht der Fall ist.

Da auf der beigefügten Karte die Ausdehnung der Gefrornis mit genügender Deutlichkeit hervortritt, verzichten wir auf eine ausführlichere Beschreibung ihrer Verbreitung. Bezeichnend für die Kontinentalität des Klimas ist aber die Tatsache, daß die Südgrenze der Gefrornis auf derselben Breite liegt wie Krakau, Prag, Frankfurt a. M. und Brüssel. Die Grenzlinie des Gefrornisgebietes erinnert infolge ihrer natürlichen und verwickelten Entstehungsbedingungen sehr an die Uferlinie eines stark ausgebuchteten Kontinentes, der von mehreren Inseln umgeben ist. Der Raum innerhalb der Grenzlinie umfaßt das Gebiet der Gefrornis. Doch darf man sich nicht vorstellen, daß dieses Gebiet von einer ununterbrochenen Schicht des ewig gefrorenen Bodens bedeckt ist. Manchmal trifft man auch inselartig umfangreiche Flächen, die aufgetaut sind, an anderen Stellen wieder sind die aufgetauten Schichten mit den gefrorenen gemischt.

Soweit die angeführten Beobachtungen ein Urteil erlauben, treten im Gebiete der Gefrornis zwei große Inseln mehr oder weniger durchgängiger Gefrornis hervor. Die eine, größte, welche den ganzen nördlichen Teil des Kontinents vom Tas-Busen im Westen und bis zum Kolyma-Flußgebiet im Osten erfüllt. Ihre Südgrenze liegt südlich von dem Ort Wiluisk. Diese Insel wird charakterisiert und begrenzt durch mehrfache Funde gut erhaltener Leichen von Mammuts und anderen ausgestorbenen Tieren.

Die zweite große Insel der mehr oder weniger ununterbrochenen Gefrornis umfaßt fast ganz Transbaikalien sowie den westlichen Teil des Amurgebietes. Die Grenzen dieser Inseln sind auf der Karte eingezeichnet.

Eine kleine aber sehr ausgeprägte und durch Bohrlöcher gut untersuchte Gefrornisinsel befindet sich in der Nähe von Irkutsk.

Weit außerhalb der genannten Gebiete bildet aber noch die 70 km lange und 40 km breite, 1700 m hoch gelegene, Tschujasteppe im russischen Zentralaltaï¹⁾, unter 50° N und 89° O, eine völlig isolierte kleine Gefrornisinsel. Als größte Talebene des Russischen Altaï stellt sie im Winter ein nahezu geschlossenes geräumiges Sammelbecken kalter Luft dar, das bei einem Januarmittel von -28,7° C (Jahresmittel für 1907/08 -5,8° C) und äußerst geringer Schneedecke von nur 7 cm typischen Frostboden entwickelt, den Kowrigin im August in 1 m Tiefe fand. Ihrer geographischen Lage nach wäre diese Gefrornisinsel nach der Definition von R. Pohle teils zum „kontinentalen“, teils zum „alpinen“ Verbreitungsgebiet der Gefrornis zu rechnen.

Unsere neue Karte (s. Abb. 57) weicht nun in mehrfacher Hinsicht von den zuletzt veröffentlichten Karten der Verbreitung der Gefrornis, wie sie im Russischen Atlas zu dem großen Werk „Das Asiatische Rußland“, Petersburg 1914, Nr. 20²⁾, sowie in Sydow-Wagners „Methodischem Schul-Atlas“, 1923, Nr. 33, wieder-

¹⁾ P. Fickeler, Der Altaï. Peterm. Mitt. Erg.-Heft Nr. 187, 1925. S. 95.

²⁾ Von A. Schultz übernommen in dessen „Sibirien“, Breslau 1923, S. 41, Karte 4.

gegeben sind, erheblich ab. Vor allem ist auf diesen beiden Karten westlich von Turuchansk im Unterlaufgebiet des Ob ein ausgedehntes Frostbodengebiet eingezeichnet, das auf der russischen Karte bis Beresow, auf der deutschen sogar noch weiter südlich bis Surgut und Samarowo reicht. Indessen bestehen, soweit mir bekannt, darüber in der Literatur keinerlei genaue Angaben über Beobachtungen unzweifelhaften Frostbodens. Auch die von R. P o h l e ¹⁾ angeführten Tatsachen braucht man nicht durch Anwesenheit von Frostboden zu erklären, sondern lediglich durch späteres Auftauen der oberen Bodenschichten in den Sumpfgeländen Westsibiriens. Auch die Quotienten unserer Tabelle sprechen dagegen, ebenso wie im östlichen Amurgebiet. In letzterem zogen wir unsere Frostbodengrenze weit südlicher als auf oben genannten Karten, und zwar südlich von Blagoweschtschensk, auf Grund einer ganzen Reihe von genauen Beobachtungen. So wurde bei einer Tiefbohrung bei dieser Stadt Frostboden unmittelbar im Bett des Seja-Flusses festgestellt, und auch S u m g i n ²⁾ führt eine Reihe von Schürfungen im Frostboden beträchtlich südlicher von genannter Stadt an (z. B. unter 48° 59' N, 130° 50' O; 48° 50' N, 131° 30' O sowie unter 48° 05' N, 130° 35' O). Kamtschatka aber tritt überhaupt durch sehr hohe Schneedecken und relativ milde Winter hervor und schließt allein dadurch die Möglichkeit einer Frostbodenbildung aus. In Petrowpawlowsk z. B. herrscht ein winterliches Temperaturmittel von nur - 10,2° C bei obendrein 129 cm Schneehöhe. Auf beiden Karten liegt auch das gesamte Einzugsgebiet der Angara und oberen Lena bis zur Mündung des Witim außerhalb des Frostbodengebietes. Indessen weiten sich in diesem Gebiet ganze Inseln durchgehender Gefrorenis, die durch Bohrlöcher nachgewiesen sind. Unsere Grenzführung erfolgte auf Grund dieser unbestreitbaren Tatsachen. Schließlich wird das Oberlaufgebiet des Jenissei, das Urjanchai-Gebiet, auf der Karte bei Sydow-Wagner in das Frostbodengebiet mit einbezogen; infolge der reichen Schneemengen und nicht sehr tiefen winterlichen Lufttemperatur dürfte es hier jedoch kaum zu einer Frostbodenbildung kommen. Auch habe ich keinerlei Angaben über Frostboden in der mir zugänglichen Literatur über das Urjanchai-Gebiet gefunden, weshalb ich letzteres in das Frostbodengebiet nicht mit einbezog.

B. Die vertikale Verbreitung des Frostbodens.

1. Allgemeines.

Soweit sich nach den angestellten Messungen beurteilen läßt, gelangt die Mächtigkeit der Frostbodenschicht zu ihrer größten Entwicklung im Zentrum der bezeichneten Inseln, unter bedeutender Verminderung mit Annäherung an die Peripherie. Über die Dicke des Frostbodens in der großen Gefrorenis-Nordinsel besitzen wir auch jetzt noch keine genauen Angaben. Der bekannte Schergin-schacht in Jakutsk erreicht in 116,5 m Tiefe noch nicht die untere Grenze der Gefrorenis. Schergin grub diesen Schacht, um Grundwasser

¹⁾ Beiträge zur Kenntnis der westsibirischen Tiefebene. Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdk. Berlin, 1918, S. 47.

²⁾ (30) 20, 21.

zu erbohren. Da er aber bald jede Hoffnung, die gefrorene Schicht durchzubohren, aufgab, wollte er alle Arbeiten in diesem Schacht einstellen; doch setzte er auf Bitten der Petersburger Akademie der Wissenschaften hin das Abteufen des Schachtes noch bis zur erwähnten Tiefe fort. Die mittlere Dicke der Schicht der Gefrornis in der zweiten Insel erreicht annähernd 45—50 m, bei maximaler Dicke bis zu 70 m; in umliegenden Gegenden aber, wo die Gefrornis mehr oder weniger bedeutende Flecke zwischen Taufflächen bildet, überschreitet ihre mittlere Dicke 20—25 m nicht; die maximale Dicke erreicht aber 50 m.

Mit Ausnahme des bekannten Scherginschachtes schwankt die Dicke der Frostbodenschichten von der geringen Größe von 0,43 m bis zu 69,78 m.

Wenn wir auf Grund genauer Beobachtungen die Tiefen der oberen und unteren Grenzen der Gefrornis, sowie auch die Mächtigkeit des Frostbodens zusammenstellen, so erhalten wir folgende Werte:

Tiefe des oberen Horizontes des Frostbodens in Metern.

	Mittlere Tiefe	Maximale Tiefe
Jakutengebiet	7,25	18,71
Irkutskgebiet	6,37	28,20
Transbaikalien	6,17	29,44
Amurgebiet.	6,44	37,37

Tiefe des unteren Horizontes des Frostbodens.

	Mittlere	Maximale	Quotient
Jakutengebiet	20,98	54,08	— 1,4
Irkutskgebiet	18,72	36,90	— 1,3
Transbaikalien	25,74	70,40	— 3,4
Amurgebiet.	23,02	74,68	— 2,9

Mächtigkeit der Frostbodenschicht.

	Mittlere	Maximale
Jakutengebiet	9,01	45,50
Irkutskgebiet	12,22	32,70
Transbaikalien	22,78	66,40
Amurgebiet	22,80	69,78

Es ist bemerkenswert, daß die mittlere Tiefe der Lage des oberen Horizontes der Gefrornis in allen von uns untersuchten Gegenden fast gleich groß ist, und zwar beträgt sie im allgemeinen 6,55 m mit Schwankungen von 7,25—6,17 m.

Um eine Vorstellung von den Eigenschaften der Gefrornis zu bekommen, müssen wir uns zu den Gefrier- und Taubedingungen des Bodens schlechthin wenden, ohne den Zustand des Bodens — ob derselbe völlig aufgetaut oder stellenweise gefroren ist — zu berücksichtigen.

2. Örtliche Bedingungen.

Dabei hat sich herausgestellt, daß das Vorhandensein von Auftauboden oder Frostboden und die Mächtigkeit der Frostbodenschicht immer eng an lokale Bedingungen gebunden ist. Klimatische Verhältnisse: Jahrestemperatur, Schneemenge, Dicke und Dauer der Schneeschicht; Bodenbedingungen: Bodenart, Wärmeleitung, Feuchtigkeitsgrad; An- oder Abwesenheit von fließendem oder gestautem Bodenwasser, Art der örtlichen Vegetation;

topographische Bedingungen: Höhe über dem Meeresspiegel, Exposition zu verschiedenen Himmelsrichtungen — alles dieses übt einen bedeutenden Einfluß auf die Gefornis aus.

Höhere Temperatur, größere Schneeschichtbildung, relativ trockener Boden, Abwesenheit einer ununterbrochenen Moosdecke, größere absolute Höhe des Ortes, Südlage, Anwesenheit fließender Bodengewässer — alle diese Momente verhindern die Ausbildung und dauernde Erhaltung der Gefornis.

Oben hatten wir Beispiele angeführt, die die Rolle der Lufttemperatur und den Einfluß der Schneeschicht illustrieren. Den diesbezüglichen Charakter des Bodens skizziert nun der Geologe Jatschewski¹⁾, der sich viel mit der Frage der Gefornis beschäftigte, wie folgt: „Unter anderen Faktoren, welche die Vielseitigkeit in dem Grade der Entwicklung und in verschiedenen Lagen die Gefornis bedingen, muß zuerst der geologische Bau der Gegend hervorgehoben werden, sowie der petrographische Habitus der Gesteinsarten. Von dem geologischen, oder genauer, von dem lithologischen Bau ist sozusagen der Grad der Empfindlichkeit des Bodens für innere klimatische Bedingungen abhängig. Je fester die Gesteinsart, desto kleiner ist ihre Wärmekapazität und desto größer ihre Wärmeleitung; bei den Gesteinsarten mit großer Porosität wird die gegenteilige Erscheinung auftreten.“ Diese Argumente von Jatschewski wurden durch unmittelbare Beobachtungen bestätigt. So beobachtete Polynow²⁾ im Jahre 1908 die Gefornis im Amurgebiet in Abhängigkeit vom Bodencharakter auf folgenden Tiefen:

1. Im Grus der kristallinen Massengesteine ist Gefornis nicht vorhanden.
2. Im groben Sand und Tonerden mit Stückchen kristallischer Bergarten ist Gefornis sehr selten.
3. Im Sandgeschiebe der Flußläufe schwankt die Tiefe der Gefornis zwischen 50—80 cm bis zu 1 m.
4. In moosigen Morasten liegt Gefornis in Tiefen von 25—50 cm.

Der Einfluß des Bodencharakters, der Vegetation und der Exposition tritt auffällig hervor aus der Zusammenfassung der Beobachtungen über die wechselnde Lage des oberen Horizonts der Gefornis, die in Transbaikalien Filatow³⁾ anstellte. Alle Orte liegen zwischen 52°—53° N unter annähernd 120° O in rund 500—600 m Höhe.

Schon vor langer Zeit bemerkte Woeikow, daß auf die Verteilung des Frostbodens die Topographie des Ortes einen großen Einfluß ausübt. Windstille oder schwache Winde sind nach seiner Auffassung günstige Bedingungen für das Sinken der Temperatur im Boden der Täler und Vertiefungen, im Vergleich zu dem der benachbarten Abhänge und Pässe.

Die allgemeine theoretische Ansicht Woeikows wurde bestätigt durch das Tatsachenmaterial, das sich in letzter Zeit anhäuften.

¹⁾ (6) 311. — ²⁾ (16) 44. — ³⁾ (19) 15.

Gegend von	Zeitpunkt	Vegetation	Bodenart	Exposition	Gefrornis Tiefe in Metern
Muldaj	3. Juli	Sphagnum	Torfmorast	Nördl. 3°	0,23
	„	Wiesenflora	Schlamm- morast	Nördl. 5°	0,87
	„	Heideflora		Südl. 35°	bis 3,00 nicht vorhanden
Aldokolja	23. Juli	Sphagnum	Torfmorast	Nördl. 2°	0,10
	„	Laubholz		Nördl. 5°	0,84
	„	Heideflora		Südl. 30°	bis 2,50 nicht vorhanden
Orotscha	26. Juli	Birke—Weide	Halb- morast	NW	0,76
	„	Heide		SSW	auf der Tiefe 2,00 nicht vorhanden
	27. Juli	Birke	Halb- morast	Nördl.	0,65
	„	Riedgras	Schlamm- morast	Nördl.	0,75
	„	Lärchenbaum		NO	0,91
	„	Heide		SSW	bis 2,50 nicht vorhanden
	„	Heide		Südl.	bis 2,00 nicht vorhanden

So wurde z. B. am Passe über das Zagan-Gebirge bei der Station Kisha, die in 902 m Höhe liegt, bei Bohrungen keine Gefrornis gefunden bzw. war sie nur sehr gering. Hingegen wurde in dem Tal des Flusses Bryan und am Petrowski-Hüttenwerk eine bedeutende Frostbodenschicht festgestellt. An der Eisenbahnstation Perewalnaja, auf der Paßhöhe des Jablonowoi-Gebirges findet man Frostboden in 1019 m Höhe, dessen Mächtigkeit hier zwischen 3 und 8 m schwankt. Am Fuße des Jablonowoi-Gebirges dagegen, bei der Station Sochondo in 938 m Höhe, erreicht die Dicke der Gefrornis 50 m. In Tschita und Umgebung erreicht sie im Tal des Flusses Ingoda nur 30 m. Auf dem Passe des Borschtschewotschnij-Gebirges, nahe der Station Sedlowaja, wurde in 937 m Höhe, in einem Bohrloch, das in Tonschiefer getrieben wurde, keine Gefrornis gefunden. Im Gegenteil waren die Schiefer aufgetaut, da im Laufe des Winters durch ihre Spalten Wasser floß, das große Eisflächen bildete; doch waren an der Station Burjatskaja in 850 m Höhe dieselben Schiefer bis zu einer Tiefe von mehr als 34 m gefroren.

Die physikalischen Eigenschaften der obersten Schichten spielen eine sehr wichtige Rolle im Auftau- und Gefrierprozeß des Bodens.

Stellen wir uns vor, daß die Erdoberfläche mit irgendeiner Substanz bedeckt wäre, welche unter verschiedenen Temperaturen verschiedene Wärmeleitung besitzt (in gefrorenem oder aufgetautem Zustand). Stellen wir uns ferner vor, daß bei Temperaturen über 0° C die Wärmeleitung solcher Schichten bedeutend kleiner wird als bei Temperaturen unter 0° C. Solche Schichten, die bei niedrigen Temperaturen höhere Wärmeleitung zeigen, erleichtern das Erkalten des Bodens im Winter und verzögern umgekehrt

*g. B. Tol.
Händler
Zukunftspassat*

im Sommer, wenn die Wärmeleitung sehr gering ist, die Erwärmung des Erdbodens außerordentlich. Unter gewissen Umständen kann sich der Einfluß solcher Schichten derart steigern, daß eine Ausbildung und dauernde Erhaltung der Gefrorenis hervorgerufen wird selbst in Gegenden, wo die mittlere Jahrestemperatur der Luft allein für die Frostbodenbildung nicht ausreichen würde. Eine Erdschicht mit solch einer Eigenschaft existiert aber in der Tat in der Natur, und zwar ist dies einerseits die dicke Schicht des Torfmoores und andererseits die mit Wasser gesättigte Erde selbst. Die Torfdecke zieht gewöhnlich sehr gierig Wasser an und saugt sich damit voll wie ein Schwamm.

Im Sommer verlieren die oberflächlichen Schichten des Torfmoores unter Einwirkung der Sonnenwärme einen Teil ihres Wassers, an dessen Stelle jetzt die Luft tritt, die dort in reichem Ausmaße die Zwischenräume füllt. Im Winter friert aber die Torfdecke, wobei der größte Teil des absorbierten Wassers in dem Raum zwischen den Torfteilchen eine fast ununterbrochene Eisschicht bildet. Die absolute Wärmeleitung beträgt für Luft: 0,005, für Wasser: 0,1203 und für Eis 0,568.

So besitzt die Torfschicht im Sommer eine sehr geringe Wärmeleitung, im Winter aber eine ziemlich große. Hierzu sei noch bemerkt, daß eine enorme Wärmemenge zum Verdunsten des absorbierten Wassers verbraucht wird. Wie einige Versuche zeigen, benötigt z. B. *Sphagnum papillosum* nach einer Nacht mit 100 % relativer Feuchtigkeit zum Verdunsten des absorbierten Wassers für jedes Gramm seines Trockengewichts bis zu 156 gr Kal. Wärme. Dadurch erleichtert die Torfdecke die Entstehung und dauernde Erhaltung der Gefrorenis. Das Vorhandensein der Torfdecke wird vielleicht noch manche Fälle von Gefrorenis dort aufhellen, wo sie den klimatischen Bedingungen allein nach ganz unverständlich blieben. Ähnlich wie eine Torfschicht verhält sich auch der mit Wasser gesättigte Boden. Die direkten Beobachtungen bestätigen das. Die feuchte Erde friert leichter als sie auftaut. Auf der Station Bomnak (Amurgebiet, 53,7° N, 128,9° O), wo die Erde sehr feucht ist, vergingen im Jahre 1910 vom Tage der positiven Lufttemperatur bis zu dem Tage, an dem die Gefrorenis bis zu 1,5 m Tiefe schmolz, 126 Tage. Im Gegensatz dazu vergingen vom Eintritt der negativen Temperatur im Herbst bis zum Gefrieren des Bodens bis zu 1,5 m Tiefe nur 36 Tage. Daraus geht hervor, daß das Auftauen bis 1,5 m Tiefe volle 90 Tage langsamer vor sich geht als das Gefrieren bis zur gleichen Tiefe (s. Abb. 64, b auf S. 424).

Dieser Unterschied wird dadurch hervorgerufen, daß bei dem reichlich feuchten Boden nach dem Gefrieren der Oberfläche im Herbst ihre Eigenschaften eine Veränderung erfahren; das gefrierende Wasser füllt die Zwischenräume, die bisher von Luft erfüllt waren, aus, und die gefrorene Schicht verwandelt sich in eine kompakte Masse, die jetzt mehr wärmeleitend wird als die aufgetaute Erde. So entstehen hier mit dem Gefrieren der oberen Schichten Bedingungen, welche für das Hinabdringen des Frostes in die Tiefe des Bodens höchst günstig sind.

Wenn im Frühling die Oberschichten auftauen und sich mit Luft sättigen, bildet sich umgekehrt an der Oberfläche ein sehr schlechter Wärmeleiter, der das Auftauen der tieferen Schichten verhindert und somit die „sommerliche Auftautiefe“ sehr verringert.

Alle Beobachter und Reisenden hatten schon lange die enge Beziehung zwischen Moosdecke und der seichten Lage der Gefrornis unter dem Moose bemerkt. Vielleicht kann die Anwesenheit einer Torfdecke das Vorhandensein der Gefrornis an den Stellen erklären, wo sie mit den klimatischen Bedingungen im Widerspruch zu stehen scheint. So wurden z. B. in der Nähe von Minussinsk bei einer mittleren Jahrestemperatur von 1° Fälle von Gefrornis beobachtet.

Zweifellos hängt in mehreren Gegenden die umfangreiche Ausdehnung der Gefrornis, die sehr nahe der Oberfläche liegt, hauptsächlich mit dem Vorhandensein der mächtigen Moosdecke in diesen Gegenden zusammen. Als Beispiel mögen die bekannten Amurschen „Mari“ dienen, große morastige Flächen, die in der Amurprovinz eine bedeutende Rolle spielen, da sie in manchen Zonen 60—70 % des ganzen Gebietes einnehmen.

In vielen Fällen genügt es, die Moosdecke zu beseitigen, um die „Auftautiefe“ zu senken; in manchen Gegenden kann man dadurch sogar die Gefrornis vollständig beseitigen. Die hochstämmige Waldbedeckung, die den Eintritt der Sonnenstrahlen zum Boden verhindert und dadurch dieses oder jenes Wärmeregime bedingt, übt sicherlich ebenfalls einen bedeutenden Einfluß auf die Gefrornis aus.

Oben sahen wir, daß das Stauwasser in der Erde die Ausbildung und Aufbewahrung der Gefrornis begünstigt. Die fließenden Bodengewässer dagegen verhindern die Ausbildung und dauernde Erhaltung der Gefrornis im Boden. Diese entgegengesetzten Einwirkungen des stauenden und fließenden Wassers bedingen eine sehr bunte Wechsellagerung von ewig gefrorenen und aufgetauten Bodenflecken.

3. Tiefe des oberen Frostbodenhorizontes.

Ein gewisses Interesse beansprucht besonders die Frage nach der Tiefe der Lagerung der Gefrornis. Diese Tiefe hängt von genau denselben Bedingungen ab, welche die Ausbildung und Konservierung des Frostbodens beeinflussen. In vielen Fällen trifft man den oberen Horizont der ewig gefrorenen Bodenschicht erst in einer Tiefe von 10 bis 30, ja sogar erst 38 m. Solche sehr tief gelegenen Inseln des Frostbodens beanspruchen größtes Interesse. Abbildung 58 gibt zwei etwas schematisierte Schnitte durch die Irkutsker Insel der zusammenhängenden Gefrornis. Die Profile entwarf ich auf Grund ziemlich ausführlicher Angaben, die noch nirgends veröffentlicht wurden und die ich aus dem Archiv der früheren Übersiedlungsverwaltung auszog. Profil a folgt der Ostwestrichtung rund 65 km, während Profil b rechtwinklig zu ersterer, in Nordsüdrichtung, sich über 44 km Länge erstreckt. Ihre Schnittlinie ist gestrichelt eingezeichnet. Diese Profile gestatten einige Schlüsse auf die Ursachen der in mehreren Fällen sehr tief gelegenen Lage des oberen Frostbodenhorizontes zu ziehen. Ich glaube, daß solch eine abnorm tiefe Lage des oberen Horizontes der

oberer Horizont

Gefronnis eine sekundäre Erscheinung bildet; denn solche Fälle verdanken höchstwahrscheinlich ihren Ursprung lediglich dem Prozesse des nicht völligen Auftauens von früher bis zur Erdoberfläche hin entwickelten Frostbodenschichten. Dieser Auftauprozess wird wahrscheinlich durch irgendeine Veränderung der Erdoberfläche selbst verursacht.

Zum Unterschied von der „sommerlichen Auftautiefe“ bezeichnet man die Mächtigkeit dieses ständigen Auftaubodens am besten als „ständige Auftautiefe“ (Abb. 64, c).

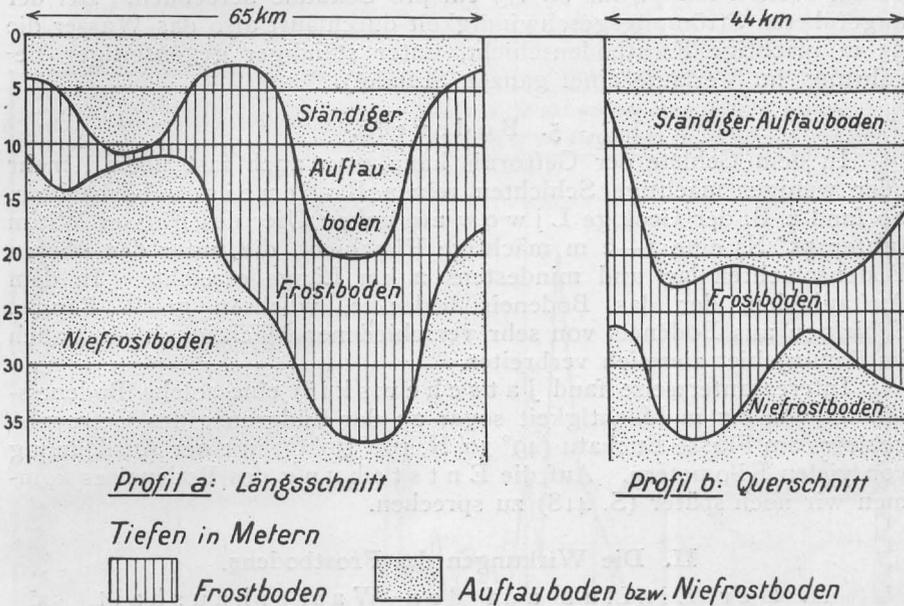


Abb. 58. Zwei Profile durch die Frostbodeninsel bei Irkutsk.

4. Temperatur des Frostbodens.

Beobachtungen über die Temperatur der Frostbodenschichten wurden leider fast gar nicht angestellt. Der Techniker N. Schepelow stellte in einem Bohrloch bei der Station Sochondo ($51^{\circ} 48' N$, $112^{\circ} 30' O$), das von der Erdoberfläche bis zu 42,7 m Tiefe in den Frostboden getrieben wurde, folgende Temperaturen fest:

in 8,5 m Tiefe	— $1,2^{\circ} C$
„ 10,7 m „	— $1,0^{\circ} C$
„ 12,8 m „	— $1,0^{\circ} C$
„ 23,5 m „	— $1,0^{\circ} C$

Das Wasser, das in 53 m Tiefe erschien, besaß eine Temperatur von $1,9^{\circ} C$ (Juli 1904). Man muß annehmen, daß im allgemeinen die Temperatur der Frostbodenschichten, wenigstens in Transbaikalien, nicht besonders niedrig sein kann, sondern wahrscheinlich zwischen $0,0^{\circ}$ und $-2,0^{\circ} C$ schwankt. Dafür spricht auch jener Umstand, daß das für die Zwecke der Transbaikalbahn gewonnene Wasser aus tiefen

Bohrlöchern, die eine mächtige Frostbodenschicht durchsenkten, nicht gefriert, wenn die Bohrlöcher eine wenn auch nur geringe Menge Wasser liefern. So arbeitet das zweite Bohrloch bei der Station Sochondo, das eine 53 m mächtige Frostbodenschicht durchteuft, ununterbrochen schon über 11 Jahre. Aus dem Bohrloch führt ein dünnes Röhrchen von 1,3 cm Durchmesser, aus welchem das Wasser andauernd selbsttätig herausströmt. Aus der Menge des hier täglich herausfließenden Wassers läßt sich dessen Strömungsgeschwindigkeit in dem 18 cm breiten Hauptrohr zu 1,5 cm pro Sekunde berechnen. Bei der angeführten Strömungsgeschwindigkeit durchläuft also das Wasser die 53 m mächtige Frostbodenschicht, unter ständiger gegenseitiger Berührung, im Verlaufe einer ganzen Stunde¹⁾.

5. Bodeneis.

In dem Gebiete der Gefrornis kann man auch fast überall mehr oder weniger mächtige Schichten reinen Bodeneises beobachten. So fand z. B. der Geologe L j w o w am linken Ufer des Flusses Witim (unter 55° N) eine 1—2 m mächtige Eisschicht, die unter den oberen Bodenschichten lag und mindestens 2 km Länge erreichte. In dem Auftauboden, der das Bodeneis bedeckte, wuchsen große Bäume. Schichten aus Bodeneis von sehr verschiedener Mächtigkeit sind auch im Amurgebiet ziemlich verbreitet.

Interessanterweise fand J a t s c h e w s k i ²⁾ eine solche Bodeneisschicht von 0,7 m Mächtigkeit sogar an der Südgrenze des Gefrornisgebietes am Flusse Buchatu (49° 30' N, 100° 30' O) in einer Ausdehnung von vielen Kilometern. Auf die Entstehung des Bodeneises kommen wir noch später (S. 418) zu sprechen.

II. Die Wirkungen des Frostbodens.

A. Der Einfluß auf den Wasserhaushalt.

1. Oberirdische Gewässer: Flüsse.

Der Frostboden hat eine große physiogeographische Bedeutung, insofern er viele Eigentümlichkeiten in den Landschaften bedingt, die er beherrscht. Zunächst beeinflußt der Frostboden stark den Wasserhaushalt der Flüsse. In Sibirien lassen sich in dieser Beziehung zwei Flußtypen deutlich unterscheiden. Einerseits die Flüsse Westsibiriens mit Einzugsgebieten, welche außerhalb der Gefrornis liegen und andererseits die Flüsse Ostsibiriens, wie Lena und Amur, mit Einzugsgebieten, die fast vollständig in Gebieten des ewiggefrorenen Bodens eingebettet sind. Die jährlichen Schwankungen des Wasserstandes der Ströme der ersten Kategorie erfolgen in der Weise, daß der niedrigste Wasserstand im Winter herrscht. Im Frühling erfolgt der Eisaufbruch unter gewaltigem Druck des Schmelzwassers, das infolge der großen Schneemengen in außerordentlich großen Massen entsteht, und des ungestümen Wasseransteigens beim Eisgang. Das Frühlingshochwasser läßt zuweilen seinen Wasserstand etwas fallen, zuweilen aber behält es den gleichen Hochstand bis zum August bei. Dann beginnt die allmähliche Senkung des Wasserspiegels,

¹⁾ (32) 110. — ²⁾ (6) 352.

die bis zum niedrigsten Winterwasserstand anhält. Eine weitere Besonderheit der Flüsse, die zum ersten Typus gehören, ist das beinahe völlige Fehlen von großen Niveauschwankungen im Sommer. Zum allgemeinen Charakter dieser Flüsse gehört nämlich die fast ständig gleichmäßige Wasserfülle im Laufe des ganzen Jahres, insbesondere des niederschlagreichen gebirgigen Oberlaufgebietes in den warmen Jahreszeiten. Besonders typisch zeigt dies der Wasserhaushalt des Ob-Irtytsch-Systems¹⁾.

Die Flußgebiete des ersten Typus liegen, wie erwähnt, in Gegenden mit mächtiger Schneedecke, wo keine Gefornis herrscht.

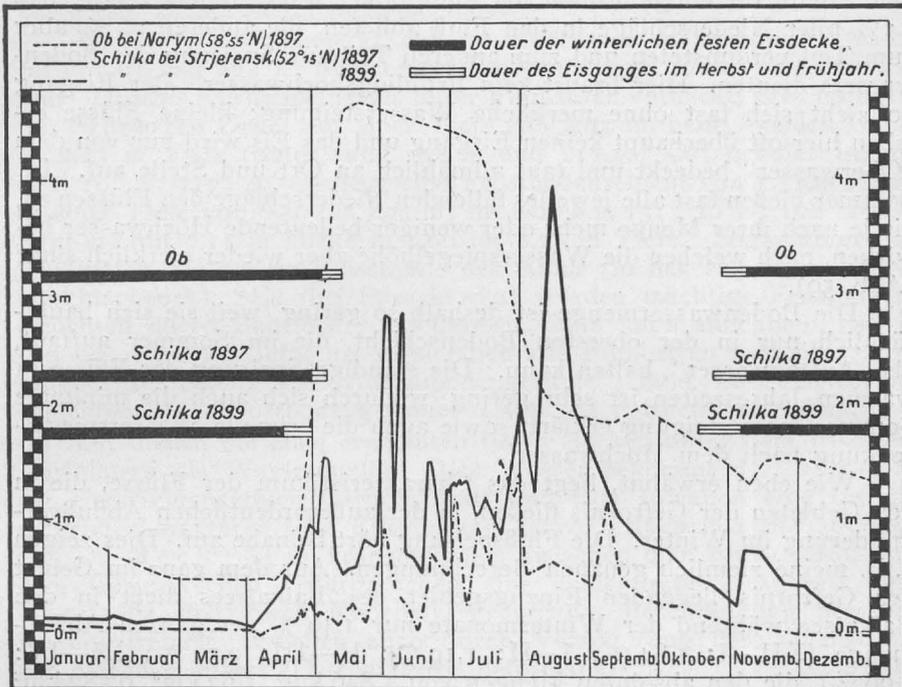


Abb. 59. Wasserspiegelschwankungen (über Niedrigwasser) des westsibirischen und ostsibirischen Flußtypus.

Das Tauen dieser Schneemassen liefert daher gewaltige Schmelzwasser, von denen ein großer Teil schnell in die Flüsse abfließt und das außerordentliche Ansteigen des Wasser beim Eisgange hervorruft; der andere Teil dieser Wassermenge aber vermehrt das Bodenwasser. Da hier die Gefornis fehlt, saugt sich auch der größte Teil aller Sommerniederschläge in den Boden ein und dient der Bodenwasserspeisung.

Auf solche Weise ist der Bodenwasservorrat in derartigen Gegenden relativ bedeutend. Deswegen hält sich bei solchen Flüssen auch der Wasserstand auf einer relativ gleichbleibenden Höhe das ganze Jahr hindurch.

¹⁾ P. Fickeler, Das Ob-Irtytsch-System. Freie Wege vgl. Erdkunde. Festgabe für v. Drygalski. München, 1925. S. 264—88.

Im Gegensatz dazu besitzen die Flüsse des zweiten Typus ein niedriges Wasserniveau im Winter, ein geringes Wasseransteigen beim Eisaufruch und mehrere Hochwasser im Sommer, zwischen denen das Wasserniveau sich fast dem winterlichen Tiefstand nähert.

Die Besonderheiten dieser Flüsse sind bedingt durch das Vorhandensein der Gefrornis, die hier auf verhältnismäßig geringer Tiefe eine wasserdichte Schicht bildet; teilweise aber erklären sie sich auch durch die geringe Schneemenge. Der Abfluß ist hier sehr groß. Ein beim Projektieren der Eisenbahn ausgeführter Versuch, den Abfluß für einige Flüsse im Amurgebiet festzustellen, zeigte, daß 74 % aller Niederschläge in den Fluß abließen, die anderen 26 % aber zum Teil verdunsteten und zum anderen Teil zur Speisung des Bodengewässers dienten. Hier braust kein Frühlingshochwasser. Der Eisgang vollzieht sich fast ohne merkliche Wassersteigerung; kleine Flüsse erleben hier oft überhaupt keinen Eisgang und das Eis wird nur von dem „Oberwasser“ bedeckt und taut allmählich an Ort und Stelle auf. Im Sommer fließen fast alle jeweilig fallenden Niederschläge den Flüssen zu, die je nach ihrer Menge mehr oder weniger bedeutende Hochwasser bewirken, nach welchen die Wasserspiegelhöhe aber wieder merklich sinkt (Abb. 59).

Die Bodenwassermenge ist deshalb so gering, weil sie sich hauptsächlich nur in der obersten Bodenschicht, die im Sommer auftaut, als „Auftauwasser“, halten kann. Die ständige Speisung der Flüsse in warmen Jahreszeiten ist sehr gering, wodurch sich auch die minimale Sommerwassersteigerung erklärt, sowie auch die schnelle Wasserspiegel-senkung nach dem Hochwasser.

Wie eben erwähnt, liegt das Charakteristikum der Flüsse, die in den Gebieten der Gefrornis fließen, in der außerordentlichen Abflußverminderung im Winter. Die Flußspeisung hört beinahe auf. Dies zeigen z. B. meine ziemlich genauen Berechnungen. Aus dem ganz im Gebiet der Gefrornis liegenden Einzugsgebiet des Baikalsees fließt in den Baikalsee während der Wintermonate nur 4,49 % der ganzen Abflußmenge (XII—I: 1,84 %; I—II: 1,10 %; II—III: 0,59 %; III—IV: 0,96 %), die den absoluten Mengen von 1,846 km³, 1,62 km³, 0,582 km³ und 0,940 km³ entsprechen. Mit der bedeutenden Verminderung der Flußspeisung im Winter steht auch die sehr verbreitete Erscheinung im Gebiete des Frostbodens im Zusammenhang, daß die ganze Wassermasse der Flüsse bis zum Grunde gefriert und der Wasserlauf völlig aufhört. Nach den ersten Frösten bedecken sich die kleinen Flüsse mit dünnem Eis. Da der Wasserstand immer niedriger wird, bildet sich unter der Eisdecke ein freier Raum und der Fluß bedeckt sich mit einer zweiten Eisschicht, die tiefer als die erste liegt. Auf solche Weise können sich mehrere Eisschichten bilden, bis das Wasser annähernd das ständig minimale Niveau erreicht.

Sehr oft bricht dann diese Eisschicht ein, wobei ein Teil des Eises auf den Grund sinkt und der andere auf dem Wasserspiegel zu liegen kommt. Der Frost dringt auf den neu gebildeten Spalten ein und endlich gefriert der ganze Fluß bis zum Boden. Meistens frieren aber nur die seichten Stellen bis zum Boden, während in den tieferen das

Wasser unter dem Eise sich hält. Dadurch verwandelt sich der Fluß in eine Reihe voneinander gesonderter Wasserbehälter. Zuweilen bemerkt man zwar in solchen getrennten Flußbecken einen geringen Wasserzufluß, wahrscheinlich aus den tieferen Schichten des „Niefrostbodens“; doch sind im allgemeinen diese Wasserreservoirs infolge des gefrorenen Grundes völlig isoliert. Die mißlungenen Versuche beim Bau der Baikal- und besonders der Amur-Eisenbahn, diese Tiefen als Wasserzuführungsquellen auszunutzen, bewiesen, daß zwischen den abgesonderten tiefen Stellen keinerlei Verbindung besteht. Nach der Wasserabzapfung leerten sich diese Behälter, in die dann kein Ersatzwasser mehr nachfloß.

Hierzu sei noch bemerkt, daß das Flußbett auch bei großen Flüssen oft unmittelbar auf der Schicht der Gefornis liegt. Das Vorhandensein von Gefornis wurde mehrmals unter Flußläufen entdeckt, z. B. im Bette des Schwarzen Urüm auf einer Tiefe von 4,93 m, beim Weißen Urüm in 2,43 m Tiefe (unter rund 53° N und $117,30^{\circ}$ O); bei der Ingoda ($52^{\circ} 10'$ N; $117^{\circ} 40'$ O) liegt eine Frostbodenschicht von 1,31 m Dicke in einer Tiefe von 6,40 bis 7,71 m; im Gorchon ($51^{\circ} 20'$ N; $108^{\circ} 10'$ O) liegt sie mit 7,11 m Dicke in 1,60 bis 8,71 m Tiefe. Sogar unter den Flußbetten der großen Flüsse wie des Amur (in der Nähe von Blagoweschtschensk), Seja (bei Surashewka) wurden mächtige Frostbodenschichten durch Bohrlöcher erschlossen. Man kann annehmen, daß in den Gebieten der Gefornis so ziemlich alle Flußbetten bald über Auftaubodenschichten, als „Auftaubodengerinne“, bald über Gefornischichten als „Frostbodengerinne“ (Abb. 64, g, h) wegstreichen.

Oft dienen die eben erwähnten tiefen Becken unter dem Eise den Bewohnern als Wasserquelle. Dies Wasser bekommt dort aber sehr oft einen eigenartigen Geruch, fault und ruft zuweilen eine für die Gegend charakteristische Erkrankung hervor. Nach den Forschungen von Dr. Beck¹⁾ ist in Transbaikalien zwischen dem Fluß Argun und dem Gasimurschen Gebirgsrücken eine epidemische Krankheit verbreitet, die sich durch Knöchelvergrößerung, Beschränkung der Bewegungsfreiheit, zuweilen auch durch Verzögerung des Wachstums der Knochen äußert (Osteoarthritis deformans).

Die Ursache der Erkrankung liegt in gewissen Eigenschaften des Trinkwassers, die bis jetzt noch nicht geklärt werden konnten. Er erwähnt auch das Wasserfaulen in den Flußwasserbecken im Winter. Besonders der Kinderorganismus ist für diese Krankheit, die an den Ufern einer ganzen Reihe von Flüssen auftritt, sehr empfänglich. In der Umgebung des Argun ist die obengenannte Krankheit nicht verbreitet; man trifft sie nur in den Familien an, welche Heuwiesen und Äcker in der Nähe des Flusses Urow haben und infolgedessen oft sein Wasser trinken.

In den Flüssen, welche im Winter die Wasserspeisung aufrechterhalten, meistens in „Niefrostbodengerinnen“, tritt eine andere Erscheinung auf. Infolge der oberflächlichen Ausbildung der Gefornis nach den ersten Frösten und der ständig wachsenden Eisbedeckung des Flusses wird der Querschnitt des Wasserlaufs immer enger. Bei

¹⁾ (15) 15—18.

genügender Wasserzuführung hebt das Wasser schließlich das Eis empor und sprengt dasselbe sogar auf (Abb. 64, i).

2. Unterirdische Gewässer.

Wir gehen jetzt zur Betrachtung des Bodenwasserhaushaltes im Gebiete der Gefrornis über. Zum größten Teil sind die Gefrornisinseln und -schichten mit Inseln von Auftauboden vermischt, oft sogar mit bedeutender Wasserzirkulation. So kreist dieses Wasser in den Spalten und aufgetauten Teilen des Bodens.

Der Geologe L j w o w ¹⁾ hat festgestellt, daß in Gegenden, wo die Gefrornis in Form einer mehr oder weniger mächtigen Schicht vorkommt, zwei Bodenwasserhorizonte auftreten: 1. ein oberer, der auf der Gefrornis im Auftauboden liegt und als „Auftaubodenwasser“ in engster Verbindung mit den Flußwässern und insbesondere mit deren unterirdischem Wasserlauf steht, und 2. ein unterer mit dem eigentlichen „Grundwasser“, der unterhalb des unteren Frostbodenhorizontes im „Niefrostboden“ verläuft, und der auch, falls er überhaupt Wasser führt, eine sehr reiche und sichere Quelle der Wasserversorgung bildet.

Im Winter frieren die oberen „Auftaubodenwasser“, die großen Schwankungen unterliegen, gewöhnlich völlig ein. Als Quellen, die den unteren Horizont der Bodenwasser, also das eigentliche „Grundwasser“ eines bestimmten Gebietes speisen, sind erstens die atmosphärischen Niederschläge anzuführen, die in geringer Menge auf den Spalten der festen, an der Erdoberfläche anstehenden Gesteine oder auf den Ritzen des Frostbodens oder an den Berghängen eindringen, zweitens die eigentlichen Quellen und endlich drittens die artesischen und juvenilen Gewässer, die unter großem Druck aus den Tiefen an Dislokationsspalten oder an Kontakten mit vulkanischen Ganggesteinen emporsteigen. Die Wasser stehen unter starkem Druck und viele Bohrlöcher an der Transbaikal- und Amur-Bahn lieferten, ungeachtet der bedeutenden Mächtigkeit des Frostbodens, den sie durchsenkten, selbsttätig laufendes Wasser in Form von Springquellen (Abb. 64).

Nach den ersten Frösten beginnt das tiefere Gefrieren, das oftmals zu einer Vereinigung mehrerer Gefrornisinseln führt und mittels der Gefrornis die Spalten und Wege, in denen im Sommer das Wasser zirkulierte, sowohl in den oberen wie auch in den tieferen Erdschichten verstopft. Das Grundwasser in den tieferen Schichten, das oft einem bedeutenden Druck ausgesetzt ist, sucht sich daher neue Wege. Infolgedessen tritt im Winter eine ganze Reihe von besonderen Erscheinungen auf, die an die Unterbrechung der normalen Sommerzirkulation des Wassers sowohl an der Erdoberfläche wie auch in der Tiefe geknüpft sind.

Die Flüsse im Gebiet der Gefrornis neigen sehr zu „Aufeisbildungen“, die die Russen „Náledj“ nennen. Sehr entwickelt sind die Aufeisbildungen im Jakuten-Gebiet, wo sie „Taryn“ genannt werden und zum erstenmal von Reisenden beschrieben wurden. Im

¹⁾ (32) 140.

Winter bildet die „Aufeisbildung“ eine unerwartete Erscheinung des fließenden Wassers, das die Schneedecke sättigt und die gefrorenen Flüsse und Talsohlen mit Eis überschwemmt. Im Sommer aber stellt die „Náledj“ im Jakuten-Gebiet eine große, viele Meter dicke Eisdecke dar, die viele tausend Quadratmeter Boden bedeckt und von einem blühenden Vegetationsteppich umrahmt wird.

Da die Aufeisbildung in Gebieten mit unvereinbaren Gegensätzen wie Fröste von 40° C, Gefrieren der Flüsse bis zum Boden, mit Wasser bedeckten Ebenen oder Eisfeldern bei 35° Hitze auftritt, so scheint sie dem ungewohnten Reisenden wie ein befremdender Naturwiderspruch und weckt dadurch auch immer großes Interesse.

Bergingenieur Podj á k o n o w¹⁾ beschreibt die Náledjbildung auf folgende Weise: „Stellen wir uns eine kleine Strecke des Talweges eines kleinen Bergflusses vor, der an dieser Stelle keine Nebenflüsse aufnimmt. Ein Querschnitt durch diesen Talweg zeigt eine Art Gerinne aus anstehendem Gestein, das mit Flußalluvionen gefüllt ist. Nach den ersten Frösten bedeckt sich der Fluß mit einer dünnen Eisschicht. Da das Wasser sich immer wieder senkt, bildet sich unter dieser ersten Schicht ein freier Zwischenraum und der Fluß bedeckt sich mit der zweiten Eisschicht. So können mehrere Schichten entstehen, bis das Wasser annähernd den normalen Tiefstand erreicht. Zuweilen sind solche Schichten nicht vorhanden und der Fluß bedeckt sich mit einer massiven Eisdecke. Nach einigen Frösten beginnt der Wasserstand schnell zu steigen. Bald erscheint das Wasser an der Erdoberfläche, zeigt sich an den Flußufern und an anderen tiefen Stellen des Flußtales, wo es sich in die Schneeschicht saugt, die die Erdoberfläche deckt. Allmählich wird die Wassermenge größer, wobei ihr Spiegel steigt. Schließlich bedeckt sich der gesamte tiefliegende Teil des Flußtales mit Wasser, welches alle Vertiefungen ebnet und das ganze Tal in ein ebenes Eisfeld verwandelt. Im Laufe des Winters wird diese Aufeisbildung immer größer und erreicht zur Zeit der letzten Fröste ihre größte Entwicklung. Von diesem Zeitpunkt an erreicht diese Entwicklung ihren Stillstand, und mit dem ersten Tauwetter beginnt die „Náledj“ sich wieder zu vermindern.“ Ganz ähnliche winterliche Bildungen von „Aufeis“ bzw. „Taryneis“, die mit den „Bacheisbildungen“ Grönlands dem Wesen nach völlig identisch sind, sind nach P. Fickeler²⁾ auch in ganz Zentralasien bis zum Transhimalaya im Süden verbreitet.

Wie oben erwähnt, liegt das Flußbett auf der leicht durchdringlichen Schicht der Flußablagerungen, die die anstehenden Gesteine, welche den Erdboden und die Seitenabhänge bilden, bedecken. Das Bodenwasser im Tale und der Flußwasserlauf sind immer miteinander verbunden und stellen einen gemeinsamen Strom mit gleicher Strömung dar, die flußabwärts gerichtet ist. Der Unterschied besteht nur darin, daß die Wasserströmung in den Flußablagerungen bedeutend langsamer vor sich geht als im Flußbett. Das Wasser im Flußbett stellt sozusagen nur den Wasserüberfluß dar, welcher unter gegebenen Bedingungen durch die Ablagerungen dringen kann.

¹⁾ (14) 320—329.

²⁾ Die winterlichen Eisbildungen in Zentralasien. Peterm. Mitt. 1926, 247—53.

Die auf der Flußoberfläche gebildete Eisschicht friert dem Ufer dicht an, und infolge der Fröste wächst ihre Dicke von oben nach unten immer weiter auf Kosten des Flußbettes. Der Flußquerschnitt wird immer enger und dadurch der Wasserlauf dort sehr eingezwängt. Wenn das Wasser im Flußbett keinen Raum mehr findet, dringt es in die oberen Schichten der Flußablagerungen ein und ruft ein Steigen des Wassers im Flußtale hervor.

Die Ablagerungen erfüllend und überquellend steigt das Wasser an die Erdoberfläche an allen den Stellen empor, wo es nur eben möglich ist (d. h. dort, wo der Boden infolge seiner Trockenheit oder der Schneeschichtdecke nicht gefroren ist) und ruft die Aufeisbildungen hervor.

Proportional der zunehmenden Kälte wird dieser Wasserlaufquerschnitt immer enger, der Wasserdruck höher und mit diesem wächst auch die Höhe der „Náledj“. So entsteht infolge der Frostwirkung anstatt eines freien Wasserlaufs in einem Gerinne — Flußtalboden — eine Strömung in einem geschlossenen Rohre, dessen Querschnitt immer enger wird. Durch die jeweiligen Zuglöcher in den Rohrwänden steigt das Wasser empor, eine Náledj bildend, deren Höhe gleichsam einen anschaulichen Manometer für den im Rohr wirkenden Druck darstellt (Abb. 64, h).

Die „Gefrornis“ spielt in den von ihr betroffenen Gebieten die Rolle eines wasserdichten Flußbettes. Wir erwähnten oben, daß selbst mehrere bedeutende Flüsse, wie z. B. Amur und Seja, zuweilen in ewig gefrorenen Flußbetten strömen. So sieht man, daß das Vorhandensein der Gefrornis Bedingungen mit sich bringt, die für die Náledjentstehung höchst günstig sind. Beobachtungen und Tatsachen haben in der Tat gezeigt, daß Aufeisbildungen in den Gebieten der Gefrornis eine gewöhnliche Erscheinung bilden. Ihre größte Entwicklung erfahren die Aufeisbildungen, wie ja nach obigem von selbst folgt, bei kleinen Flüssen. Es ist anzunehmen, daß in solchen Gegenden dieselbe jedes Jahr pünktlich an denselben Stellen auftritt. Der Charakter solcher Plätze ist morphologisch so auffällig, daß auch am Ende des Sommers, wenn noch keine Náledj vorhanden ist, ihr Erscheinen dort leicht vorauszusagen ist. Das Flußbett zerteilt sich hier in eine Menge kleinerer Arme und zeigt außerordentlich breite Anschwemmungen, welche den größten Teil des Flußtales bedecken. Das aufgetaute Wasser strömt aber im Frühling über die Aufeisbildung hinweg, indem es sich als Flußbett die jeweils tiefsten Rinnen aussucht. Wenn diese dem echten Flußbette nicht entsprechen, dann schneidet sich das Schmelzwasser, das Eis brechend und spaltend, bis auf den Talboden ein, tritt nicht ins frühere echte Flußbett zurück, sondern erodiert auf den mit Vegetation bedeckten Flußtalseiten. Der Strom räumt die Pflanzendecke bald fort und bildet ein neues Flußbett, so daß die Breite der Anschwemmungen noch größer wird. So stellt die Aufeisbildung einen sehr wichtigen morphologischen Faktor dar, der imstande ist, den Talcharakter vollständig zu verändern.

Aufeis entsteht nicht immer nur in einem Tale, das von einem Wasser durchströmt wird. Zuweilen gelangt es auch zu einer bedeu-

tenden Entwicklung an fast flachen Stellen mit geringem Relief, in Gegenden, in denen man im Sommer weder ein Fluß- noch ein Quellbett findet¹⁾. In solchen Fällen bildet sich das „Taryneis“ aus einer Quelle, die sehr klein ist und unter der Pflanzendecke sehr häufig in bedeutender Tiefe fließt. Da die Erde friert, findet sie keinen freien Austritt mehr und deswegen beginnt ihr Wasser an die Erdoberfläche zu steigen und dort eine „Taryneisbildung“ aufzubauen. Solche Taryneisbildungen, die im Sommer unter dem Einfluß der Wärme allmählich auftauen, verschwinden Anfang oder gar erst Ende Juni. Die Fälle kommen nicht nur im Jakuten-Gebiet, sondern auch in Transbaikalien und im Amurgebiet vor, welche ein bedeutend wärmeres Klima besitzen als das erstere (Abb. 64, f).

Die Aufeisbildung an Flüssen und „Taryneisbildung“ an Quellen, die das Volk „Kipjenie“, d. h. „das Kochen“ oder „Sieden“, nennt, bilden sich an verschiedenen Stellen mit verschiedener Intensität aus. Am klarsten und charakteristischsten ist ihre Entwicklung in den Teilen des Gebietes der Gefrornis, wo mehrere Auftauflecken vorhanden sind, wo eine bedeutende Schneedecke liegt, und wo deswegen im Winter eine große Wasserzuführung in die Flußläufe stattfindet.

In solchen Gegenden werden die Aufeisbildungen von den Flüssen und Bächen ständig gespeist und werden im Laufe des Winters immer größer. Eine ungefähre Vorstellung von der Größe der Taryneisbildungen, die von Quellen gebildet werden, vermittelt folgendes Beispiel: längs des Westteils der Amur-Eisenbahn erfolgte eine genaue Ausmessung einer Reihe dieser Eisbildungen. Die größte wurde alljährlich durch „Medweshi kljutsch“ („Die Bärenquelle“) am 183. Werst der Amurstraße aufgebaut. Ihr Rauminhalt betrug am 5. April 1911 rund 1 170 000 cbm, eine Masse, die einem Eiswürfel von etwa 105 m Kantenlänge entsprechen würde. In den Gegenden aber, wo die Schneeschicht sehr gering ist und die Gefrornis mehrere ununterbrochene Flächen bedeckt, wird die Speisung durch Flüsse und unterirdische Gewässer in der zweiten Winterhälfte fast ganz unterbunden, weshalb hier die Naledjvergrößerung nur im Anfange des Winters vor sich geht. Weiteres Material über die Ausbildung der „Naledj“ fehlt.

Beim Bau der Amur-Eisenbahn hatte man zuweilen Stationen an den Stellen errichtet, wo in einer gewissen Tiefe unter großem Druck mächtige Grundwässer flossen. Einen solchen Fall stellt die Station Uruscha (54° 6' N, 123° 12' O) dar. Hier lassen sich schöne Taryneisbildungen beobachten, ebenso wie das mehrfache Eindringen von Wasser in die heizbaren Gebäude. Dies rührt nun ohne Zweifel daher, daß unter den Gebäuden die Erde sehr wenig bzw. überhaupt nicht gefriert, und durch diese Zuglöcher, wie man sie nennen darf, stieg nun im Winter, wenn die unterirdische Strömung immer mehr von der Gefrornis eingeengt wurde, unter großem Druck das Wasser empor und füllte die Gebäude bis zur Decke mit Eis an, das schließlich aus Fenstern und Dachsparren herausquoll. Beiliegende Abbildungen

¹⁾ R. Pohle will auf diesen Fall allein den Begriff „Taryneis“ beschränkt wissen, im Gegensatz zur echten „Naledj“ oder „Aufeisbildung“, auf eisbedeckten Flüssen in Tälern.

mögen eine Vorstellung dieses grotesken Phänomens vermitteln (Abb. 60 und 61).

Wenn die „Náledj“ beim Gefrieren von unterirdischem Wasser entsteht, das auf einer gewissen Tiefe zirkuliert, dann ist dieselbe oft nicht imstande, die Erdoberfläche zu erreichen, weil die oberen gefrorenen Schichten dieses verhindern. Dann bildet sich eine sog. „unterirdische Náledj“ aus, die ihrem Wesen nach mit der oberirdischen identisch ist. Bei ihrem Emporwachsen heben diese Eisschichten mächtige Rasenschichten, zuweilen auch mit Gebüsch, empor, weshalb diese Bodeneisbildungen die Form von runden oder ovalen Hügeln und Walzen annehmen und schließlich sogar bemerkenswert große Aufbuckelungen des Talbodens hervorrufen. Die Oberfläche dieser Hügel ist immer von Spalten bis zu 0,5 m Breite und 1 m Tiefe durchrissen. Wenn diese Hügel im Walde oder unter Gebüsch liegen, dann sind die auf ihnen stehenden Bäume immer von der Mitte des Hügels nach dessen Rändern zu geneigt (Abb. 62). In solch einer Erdaufhebung befindet sich unter einer dichten oberflächlichen Torfschicht in einer gewissen Tiefe immer eine Eislinse. Die Dicke dieser Linse erreicht, entsprechend der Größe des Hügels, zwei Meter und mehr; in der Richtung auf die Ränder des Hügels zu wird die Eislinse immer kleiner, bis das Eis dort völlig auskeilt, wo die Erdoberfläche wieder in die Horizontale übergeht.

Abolin¹⁾ hatte bei Ausgrabungen festgestellt, daß diese Linse gewöhnlich über einer aufgetauten und wasserführenden Schicht liegt. Zuweilen sind die Hügel eine vorübergehende winterliche Erscheinung und sinken im Sommer wieder allmählich in sich zusammen. Denn das Eis, das im Winter den Hügel aufhob, taut auf und hinterläßt in dem Hügel einen Hohlraum, den die einsinkende Oberfläche wieder ausfüllt. Im nächsten Winter steigt sie aber wieder empor. Die Bewohner solcher Gegenden erzählen, daß sich diese Hügel in jedem Winter mit großer Beständigkeit auf denselben Stellen wieder bilden, d. h. sie sind an bestimmte Quellaustritte gebunden. Die größte und charakteristischste Eigentümlichkeit dieser Erdaufhebungen ist die gleiche, die wir schon bei dem oberirdischen „Aufeis“ bzw. „Taryneis“ betonten, nämlich ihr ständiger Zusammenhang mit dem fließenden Wasser, sowohl Fluß- wie Quellwasser, oder mit dem Wasser, das in den Ablagerungen zirkuliert.

Außer den obenerwähnten Hügeln, die im Sommer wieder verschwinden, beobachtete man auch Fälle, in denen sich solche Bodenaufhebungen über einen unbestimmten, auf jeden Fall längeren Zeitraum erhielten.

Möglicherweise spielen bei Ausbildung solcher Hügel infolge Gefrierens gebildete, abgeschlossene unterirdische Grundwasserbassins, die von unten durch die wasserdichte Schicht der Gefornis und von oben durch eine gefrorene Schicht des „Aufaubodens“ begrenzt werden, eine gewisse Rolle. Beim weiteren Erkalten entwickelt die gefrierende unterirdische Wassermasse eine große mechanische Kraft und hebt die obere Erdschicht samt den auf ihr wachsenden Bäumen empor.

1) (24) 79.



Abb. 60. Taryneisbildung bei den Wohnhäusern der Eisenbahnstation Uruscha (54° N, 123° O).



Abb. 61. Durchbruch von Grundwasser unter einem Gebäude, das durch ersteres mit „Taryneis“ erfüllt wurde.
Arbeiterbad nahe der Station Newer an der Amureisenbahn.

Zuweilen platzt solch ein Hügel, aus dessen Innern dann Schlamm herausfließt, der Gesteinsschutt mitführt; zuweilen geschieht dies auch bei solchen Bodenaufhebungen, bei denen die Erde bis zu großer Tiefe gefroren ist; dann trägt die obere Erdschicht oft große Gesteinsstücke, welche nach dem Auftauen an der Erdoberfläche liegen bleiben und mit der Zeit große Steinanhäufungen bilden (Abb. 64, e).

Der Botaniker W. N. Sukatschew¹⁾ hat auf folgende Weise das Alter einiger dieser Hügel festgestellt. Er bemerkte, daß auf solchen Hügeln eine große Zahl von Lärchenbäumen standen, die immer unter gewissem Winkel wuchsen. Er sägte die niedergebeugten Lärchenbäume an der Stelle ihrer größten Beugung ab und fand, daß sie alle eine stark ausgebeugte exzentrische Entwicklung ihrer Jahresringe zeigten. Weiter fiel ihm auf, daß beim größten Teil der abgesägten Bäume nur einige (innere) Jahresringe konzentrisch lagen, wohingegen die folgenden äußeren Ringe schon exzentrische Anordnung zeigten. Diese Beobachtungen beweisen, daß diese Lärchenbäume ihre Entwicklung schon begonnen hatten, als der Hügel noch nicht vorhanden war. Von der Zeit an aber, da der Baum von der vertikalen zu einer mehr horizontalen Lage überging, d. h. nach der Entstehung des Hügels, wurden die Jahresringe auf der unteren Seite des Baumes infolge der neuen statischen Verhältnisse breiter als die oberen und bedingten dadurch jene Exzentrizität. Wenn wir nun den Zeitraum, der vom Momente des Einsetzens der Exzentrizität bis heute verstrich, an Hand der Jahresringe bestimmen, dann kennen wir auch das Alter des Hügels. Sukatschew bestimmte das Alter für verschiedene Hügel auf 106, 127, 147 und sogar 162 Jahre.

Solche Hügel sind besonders im Jakuten-Gebiet verbreitet. Mehrere von ihnen erreichen eine bedeutende Größe: bis zu 14 m Höhe bei 213 m Umfang. Die jakutischen Archäologen sahen in ihnen anfangs Grabhügel, denen sie sehr ähnlich sehen. Denn jeder von ihnen trägt an der Spitze eine kleine Vertiefung, die sich infolge Einsinkens von Grabbauten gebildet zu haben schien. Aber die Hoffnungen der Archäologen wurden nicht erfüllt, da man in letzter Zeit beim Aufgraben solcher Hügel dort immer eine Eisschicht entdeckte, d. h. aber: die Hügel stellten nicht Begräbnisplätze, sondern echte Bodenaufhebungen dar.

3. Anhang:

Entstehungsmöglichkeiten von Bodeneis.

Wir erwähnten oben schon (S. 408), daß im Gebiete der Gefrornis zuweilen mehr oder weniger bedeutende Bodeneisschichten die Tiefe durchziehen. Die Beobachtung der Aufeisbildung und deren Verschwinden erklärt diese Erscheinung einigermaßen. Podjakonow beobachtete, daß beim Abschmelzen von Aufeisbildungen das auf der Erdoberfläche fließende Wasser einen Teil der „Náledj“ mit Sand, Lehm und Geschiebe zuschlämmt. Wenn die vom Hochwasser mitgeführte und abgelagerte Isolierschicht ziemlich mächtig ist und der

¹⁾ (23) 82—92.

darunterliegende Aufesteil vom Wasserlauf getrennt wird, dann kann diese Eisschicht nicht auftauen. Wenn sie vom Flusse nicht beeinflusst wird, kann sie sich, den klimatischen Bedingungen nach, sogar für einen unbestimmten Zeitraum erhalten.

Es ist möglich, daß viele in der Erde lagernden Bodeneisschichten sich aus solchen von Flußablagerungen bedeckten Aufeisresten bildeten. An dieser Stelle ist darauf hinzuweisen, daß noch ein anderer Fall von Eisschichtenbildung vorkommt, bei dem diese Schicht sich in Bodeneis verwandeln kann.



Abb. 62. „Unterirdische Náledj“, die einen Hügel von 43 m Länge, 17 m Breite und 7,5 m Höhe emporhob.

Aufgenommen im April 1913 am 328. Werst der Amureisenbahn.

Zur Zeit des Hochwassers im Frühling werden die im Strome treibenden Eisschollen auf die Ufer geworfen, und an bestimmten Stellen des Tales konzentriert, wo sie sich, von Flußalluvionen geschützt, lange Zeit halten.

In der gleichen Weise kann an bestimmten Stellen auch aufgespeicherter Schnee durch das Frühlingwasser mit Flußsand oder Schlamm bedeckt werden und dadurch einen den Eisbildungen ähnlichen Charakter bekommen und sich in eine Art fossilen Steineises verwandeln. Lopatin¹⁾ beobachtete während seiner Turuchanskreisen im Frühling, daß am Flusse Jenissei an mehreren Stellen gefallener Schnee unter dem Wasser lag und von überlagerndem Schlamm bedeckt wurde.

Für solche Vorgänge erweist sich die Süd-Nord-Richtung des größten Teils der sibirischen Ströme als sehr günstig. Unter dieser Bedingung brechen solche Ströme durch den Druck des Schmelz-

¹⁾ (2) 21.

wassers, das von früher aufbrechenden südlichen Quellgebieten herab-eilt, das Eis ihres Unterlaufs anormal früh, wenn die Lufttemperatur dort sogar noch nicht 0°C übersteigt, auf. Hier beginnt das Steigen des Wassers im Frühling mit dem Eisaufbruch. Das Zusammenfallen des Hochwassers mit der Zeit, in der die Schneedecke noch nicht vollständig verschwunden ist, bietet ohne Zweifel die günstigsten Bedingungen für die Entwicklung der von Lopatin beschriebenen Bodeneisbildungsvorgänge. Zur Illustration der Beziehung zwischen der Zeit des Eisaufbruchs der Unterläufe großer sibirischer Ströme und der darüber herrschenden Lufttemperatur möge ein sehr charakteristisches Beispiel dienen. Der Jenissei bricht bei Dudinka im Mittel am 6. Juni auf, obwohl die mittlere Lufttemperatur dort erst am 7. Juni 0°C erreicht. Fälle von Konservierung und Verwandlung von Aufeisbildungen in Bodeneis sind ziemlich verbreitet. Vielleicht sind auch die im Amurgebiet festgestellten Eisschichten (Grigorjewsk-Goldgrube bei Dambuky, unter $54^{\circ} 19' \text{N}$ und $127^{\circ} 40' \text{O}$) eine Folge der obenerwähnten Naledjverschlamung. Hier wurde eine Schürfung bis zu 19 m Tiefe ausgeführt. Bei 5,3 m Tiefe begann die Wechsellagerung der Eis- und Schlamm-schichten in der Weise, daß 2,7 cm mächtige Eisbänder mit 3,5 cm dicken Schlamm-schichten, im ganzen 22 Schichtenpaare (Eis-schlamm), wechsellagernd die Schürfstelle bis zum Grunde erfüllten.

Ein bedeutender Teil des Bodeneises entstand aber sicherlich auch aus diluvialen Firnfeldern. Dies nahmen schon I. P. Tolmatschew und K. A. Wollowski für das Bodeneis im nördlichen Lenagebiet und neuerdings wieder A. A. Grigorjew¹⁾ für das nordwestliche Lena-Aldan-Hochland und das Werchojansk-Gebirge an. Im nördlichen Teil des Aldan-Hochlandes erstreckt sich nach letzterem das Bodeneis in 1,5 bis 2 m Tiefe unter der Erdoberfläche über viele hundert Kilometer. Dort bildeten sich zur letzten Eiszeit südlich von den Endmoränen der Werchojansker Gletscher große Firnfelder, die einerseits durch aeolischen Staub, den die Winde sowohl aus der südlichen polaren Wüste wie auch aus den Ablagerungen der rückziehenden Gletscher heranbrachten, und andererseits durch den Schlamm der Schmelzwässer dick zugedeckt und dadurch, begünstigt durch das kontinentale Klima der Gefrornis, in Form von Bodeneis bis auf den heutigen Tag konserviert wurden.

B. Der Einfluß auf die Bodengestaltung.

1. Talentwicklung.

Die Gefrornis übt aber auch bemerkenswerte morphologische Wirkungen aus. Diese zeigen sich besonders in einer Beeinflussung des Talprofils. Vielen Erforschern von Transbaikalien wie Filatow, Nowopokrowski, Krascheninnikow war als charakteristischer Zug des dortigen Reliefs die an mehreren Stellen bestehende Asymmetrie der Flußtalquerschnitte aufgefallen. Krascheninnikow²⁾ faßt alle Beobachtungen dieser Art folgenderweise zusammen: Die Asymmetrie der Flußtäler ist

¹⁾ (34) 65—68. — ²⁾ (29) 102—115.

um so ausgeprägter, je mehr das Tal sich zur Breitenrichtung orientiert. Sie wird um so kleiner, je mehr die Talrichtung sich der Nord-südrichtung nähert oder in solchen Fällen, in denen das Tal breit ist, oder schließlich, wenn die wasserscheidenden Höhen, die es begrenzen, niedrig sind. Krascheninnikow erklärt diesen Unterschied in der Talflankenausbildung bei ostwestlich strömenden Flüssen durch die Anwesenheit von Gefornis, die durch verschiedene Exposition der nord- und südschauenden Talhänge im Sommer deren verschiedene Ausgestaltung bewirkt (Abb. 64, g).

In den nördlichen Gegenden Sibiriens, wie überhaupt im Gefornisgebiet, bearbeiten die Flüsse ihre Betten in vertikaler Richtung nicht so sehr wie in unseren Gegenden; dafür zeichnen sie sich aber aus durch häufige und periodische Verlegungen in horizontaler Richtung, weshalb sie einen bei weitem größeren Flächenraum bespülen als bei uns. Sogar unter südlicheren Breiten (51° N) wurden unausgearbeitete Flußbetten festgestellt. So ist z. B. in der seeartigen Talweitung der Oberläufe des Chilok-Flusses, zwischen den Eisenbahnstationen Mogson und Sochondo (unter rund 52° N, 112° O) infolge der Gefornis das Flußbett so wenig ausgearbeitet, daß der Chilok-Fluß in mehrere Arme zerteilt wird, die häufig ihre Richtung ändern. Daher wird zur Zeit der sommerlichen Überschwemmungen die ganze Gegend in einen einzigen Seichtwasser-See verwandelt. Im allgemeinen behindert also die Gefornis, in ähnlicher Weise wie der Felsuntergrund, die Abspülung und Ausarbeitung der Betten von Flüssen und Bächen¹⁾.

Zu den morphologischen Wirkungen sind aber auch eigentümliche karstartige Höhlungen zu rechnen, die sich in der Gefornis infolge Auftauens des Flußtalbodens in den Geröllablagerungen bilden und besonders die plötzliche Bildung von Seen infolge zufälligen Auftauens von Bodeneis unter Torflagern, wie es im Jakutsker Gebiet beobachtet wurde. Diese Erscheinung ist in großartiger Weise auch in dem eben erwähnten nordwestlichen Lena-Aldan-Hochlande sowie am Werchojansker Gebirge entwickelt. A. Grigoriew²⁾ beobachtete hier eigentümliche, vielfach fast abgeschlossene tiefe „Zirkusse“ oder Kessel, die nur eine kleine ganz enge Schlucht als Ausgang besitzen und die sich seit dem Ende der Eiszeit bis auf den heutigen Tag an Stellen intensiven Auftauens von freiwerdenden Bodeneisschollen bilden. Wahrscheinlich sind die Tausende von kleinen Seen dort nichts anderes als solche wassererfüllte Kessel. Wo kräftige Flüsse diese gewellte Seenlandschaft³⁾ anzapften, wurde diese in eine gewellte Tallandschaft verwandelt (Abb. 64, k).

In dem gleichen Gebiet stellte Grigoriew als Wirkung der Gefornis auch eine außergewöhnlich schwache Gliederung der Steilhänge durch Schluchten sowie eine eigentümliche Kleinformengestaltung der lehmigen Steilhänge fest. Letztere erscheinen nämlich mit ovalen Aufwölbungen geradezu beklebt, die durch einzelne

¹⁾ (31) III. — ²⁾ (34) 65—68.

³⁾ Diese Landschaften erinnern in gewisser Weise an die „Kesselfelder“ der Moränenlandschaften der bayerischen Hochebene, die hier allerdings durch nachträglich auftauende „Toteis“-Massen der rückziehenden diluvialen Gletscher entstanden.

Stücke des Hanges, welche durch Frostspalten herausgeschnitten wurden, gebildet werden und die im Frühjahr auftauen und als Schollen davonschwimmen.

2. Morastentwicklung.

Wenn die Gefrornis in Gegenden ohne Abhänge und mit gering entwickeltem Relief in geringer Tiefe liegt, dann bietet sie dort günstige Bedingungen für Morastentwicklung. Wahrscheinlich sind auch die „Mari“, große für das Amurgebiet charakteristische Morastlandschaften, durch die Gefrornis entstanden.

„Mari“ stellen an mehreren Orten des Amurgebiets eine allgemeine Tonbildung der Erddecke dar, über welcher in Form verschiedenartiger Inseln auf den Erhebungen die kleinen Flecken der anderen Erdböden liegen. Diese „Mari“ bedecken alle Zonen zwischen den einzelnen Höhen, verbreiten sich über weite tiefer gelegene Teile des Reliefs, steigen auf bedeutende Höhen, auf Bergabhänge und reichen oft ziemlich weit die Wasserscheiden hinauf. So ist z. B. das Stanowoi-Gebirge stark von ihnen bedeckt. Nur seine nach Süden schauenden schrägeren Abhänge sind marifrei, doch sind die Vertiefungen und nordschauenden Abhänge, sowie auch die abgesonderten Gipfel sehr morastig. Die niedrigen Stellen aber sind mit ununterbrochenen Teppichen der unendlichen „Mari“ bedeckt, welche 60—70 % der ganzen Landschaft einnehmen. Die hohe Lage der Gefrornis wurde bei den „Mari“ immer angetroffen. Die „Mari“ sind auch sehr wasserreich. Die Gefrornis, die als schwerdurchdringliche Schicht wirkt, begünstigt die Ansammlung der Boden- und Atmosphärenwasser nur in den oberen Schichten. Die „Mari“ begünstigen keine Baumvegetation, und man sieht dort nur Lärchenbäume, welche in kleinen Gruppen oder meistens einzeln wachsen. Andere Arten von Bäumen sind aber überhaupt nicht vorhanden, mit Ausnahme einzelner Exemplare von *Pinus silvestris*. Die „Mari“ sind aber dafür meist mit Strauchvegetation bedeckt.

C. Der Einfluß auf die Vegetation.

Alle Wurzeln von Bäumen, die auf Frostboden wachsen, halten sich dicht unter der Oberfläche des Auftaubodens und breiten sich in horizontaler Richtung aus. Hierdurch kommen die Bäume im Frühling ziemlich zeitig aus dem Einflußbereich der niedrigen Temperaturen, die die Gefrornis begleiten, und ihre Wurzeln können früh zu neuem Leben erwachen. Solch eine horizontale Ausbreitung der Wurzeln unter der Erdoberfläche gewährt aber keine sichere Verankerung im Erdreich. Infolgedessen fallen die Bäume in solch einer „Taiga“ bei starken Stürmen in Massen zu Boden (Abb. 64, d).

D. Die Bedeutung für das praktische Leben.

Auch im praktischen Leben besitzt die Gefrornis große Wichtigkeit, wie sich bei Herstellung der großen Bauten der Amur- und Transbaikalbahn herausstellte. Die Ingenieure begegneten

mehreren unerwarteten Schwierigkeiten beim Bau der Linie in den Gebieten der Gefornis (Abb. 63).

Die Hauptschwierigkeiten, nach denen man sich richten mußte, bestanden zunächst in der Verhinderung der Wasserzufuhr. Da keinerlei fließendes Wasser, selbst in den Tiefen der bis zum Boden gefrierenden Flüsse, vorhanden war, mußte man tiefe, artesische Brunnen, die die Gefornisschicht bis zum Grundwasser des Niefrostbodens durchsenkten, oder gar besondere wassersammelnde Bassins bauen.



Abb. 63. Taryneis an den Felsenböschungen des Bahneinschnittes an der 138. Werst der Amurbahn, das sich gegen Ende Oktober zur Zeit des tiefgründigen Gefrierens der Bodenwässer bildet.

Die zweite Schwierigkeit bestand darin, daß die Erde unter schweren Gebäuden, die auf der Gefornis errichtet wurden, sich ungleichmäßig setzte, wodurch gefährliche Risse in den Gebäuden entstanden.

Zur besseren Übersicht und Anschaulichkeit wurden die in vorliegender Arbeit beschriebenen wichtigsten Erscheinungen der Gefornis und der hierbei verwendeten Begriffe in einem schematischen Idealprofil (Abb. 64) zusammengefaßt.

Zum Schluß wollen wir noch kurz die weite Verbreitung mächtiger Schichten des genannten fossilen Eises im äußersten Norden Sibiriens erwähnen.

Einige von diesen Eisanhäufungen stellen nach Ansicht verschiedener Forscher große Schneemassen dar, die einst unter Flußalluvionen begraben wurden. Der Schnee verwandelte sich nach und

- a. Quotient: (siehe S. 398) kleiner als $-0,5$; Kein Frostboden!
- b. Torf- oder Moosdecke bzw. feuchter Boden begünstigen Frostboden. Bodeneis: aus Wasser oder Schnee, bzw. beiden.
- c. Tauf- fläche. Sommerliche Auftautiefe mittl.: 6,5 m. Ständige Auftautiefe max. 38 m. Sommer: Auftaubodenwasser. Winter: Auftaubodeneis.
- d. Baum- wurzeln mit horizon- zont. Aus- breitung.
- e. Quel- lungen- hügel „Unterird. „Naledj“ (Eislakkolith) a) all- winterliche b) lang- jährige: bis zu 162 Jahren.
- f. „Taryn- eis“ über Quelle.
- g. „Frost- boden- gerinne“ mit un- symmetr. Talprofil.
- h. „Auftauboden- gerinne“ (bzw.- See) Sommer: Auftauboden- wasser und Nieder- schläge. Winter: Grundeis mit „Aufeis“.
- i. „Niefrostboden- gerinne“ (bzw.- See) Sommer: Grundwasser und Niederschläge. Winter: Grundwasser unter 0,70—2,35 m dickem Eis (ohne Grundeis).
- k. Gewellte Seenlandschaft („Kesselfelder“) durch Auftauen entblößter Boden- eis-Schollen.

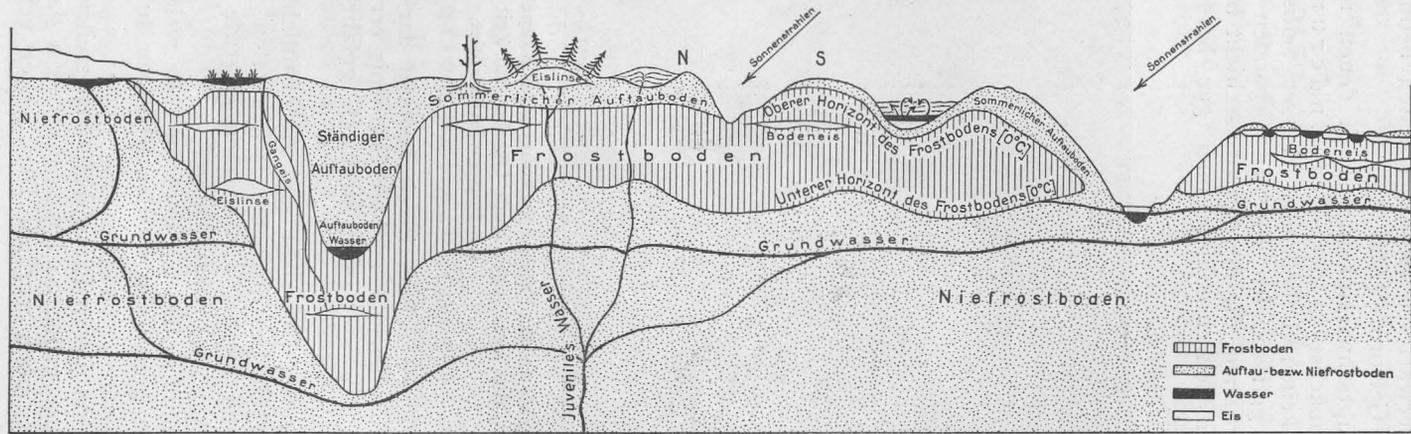


Abb. 64. Schematisiertes ideales Profil zur Veranschaulichung der wichtigsten Erscheinungen der Gefornis und ihrer Begriffe. Entworfen von P. Fickeler.

Kann gleichfalls das Auftauboden in Übergangs der Frostboden parallel

nach in „Schneeeis“. Die großartigen Eisschichten auf den Neusibirischen Inseln sind nach der Meinung von v. Toll¹⁾ nichts anderes als Überreste von absterbenden Gletschern — fossile Gletscher.

Schluß.

Die hier geschilderten verschiedenen Erscheinungen, die mit Frostboden mehr oder weniger im Zusammenhang stehen, lassen sich meiner Ansicht nach in folgende Gruppen teilen:

- I. Steineis — oder fossile Überreste der Gletscher der Quartärzeit.
- II. „Aufeisbildungen“ oder „Náledj“ (in Flußtälern) und „Taryneisbildungen“ über Bächen und Quellen.
- III. „Scholleneis“, mehr oder weniger mächtige Eisschichten, die durch Zuschlammung von auf die Ufer geworfenen Flußeissschollenlagern oder Schneeanhäufungen entstanden (begrabene Flußeissschollen oder Eisfelder). Hierher gehören auch die Eisschichten, welche in Bodenspalten sich ausbildeten.
- IV. Eigentliche „Gefrornis“, mehr oder weniger mächtige gefrorene Bodenschichten — Frostboden.
- V. Temporärer Frostboden, eine Übergangsform, die sich nur nach besonders strengem Winter zeitweise ausbildet.

Bei dem Entwurf unserer Karte wurden alle obenangeführten Erscheinungen benutzt.

Man muß aber deutlich unterscheiden zwischen dem fossilen Eis einerseits, einem Rest der absterbenden Gletscher, die einst große Flächen Sibiriens bedeckten, und dem ewig gefrorenen Boden andererseits, d. h. der „Gefrornis“ schlechthin mit allen von ihr abhängigen Nebenerscheinungen.

Das Klima der Eiszeit und der Gefrornis.

Die klimatischen Bedingungen der sibirischen Eiszeit — zyklonales Wetter, große Feuchtigkeit, reiche Regen- und Schneemengen sind aber total entgegengesetzt den Klimabedingungen, die für Gefrornisbildung günstig sind, nämlich: rauhes antizyklonales Wetter, geringe Feuchtigkeit, Niederschlagsarmut und Mangel an Schnee.

Die Vergletscherung war die Vorgängerin der Gefrornis, welche erstere in natürlicher Weise ablöste. Denn zur Erklärung der Entstehung der Gefrornis scheinen mir unsere heutigen Klimabedingungen, wie schon eingangs (S. 399) betont, völlig ausreichend.

¹⁾ (13) 102.

Russische Literatur über die Gefrornis.

1. Lopatin, I.: Über die Eisschichten Ostsibiriens. Sapiski Akad. Wiss., Bd. XXIX, 1876.
2. Lopatin, I.: Einige Angaben über die Eisschichten in Ostsibirien. Beilage zum XXX. Bd. der Sapiski Akad. Wiss., 1877.
3. Maak, R.: Der Bezirk Wiljuisk. St. Petersburg, 1882.
4. Jatschewski, L.: Das Verschwinden des aus dem Kossogolsee entspringenden Flusses Iga. Iswest. Ostsib. Abt. Russ. Geogr. Ges., Bd. XVII, 1886.
5. Woeikow, A. I.: Über die Gefrornis in Sibirien längs der projektierten Eisenbahnlinie. Journal des Wegebau-Ministeriums. Heft IV, 1889.
6. Jatschewski, L.: Über die Gefrornis und die Eisschichten Sibiriens. Iswest. Russ. Geogr., Bd. XXV, Heft 5, 1889.
7. Kosmin, N. A.: Über die Erscheinungen der Gefrornis in Ostsibirien. Iswest. Ostsib. Abt. Russ. Geogr. Ges., Bd. XXIII, Heft 4—5, 1893.
8. Salesski: Zur Frage der Gefrornis und der Eisschichten Sibiriens. Protokolle der Naturforscher-Ges. zu Tomsk, 1893.
9. Maydell, G. v.: Reisen im nordöstlichen Jakuten-Gebiet 1868—70. St. Petersburg, 1893 und 1896.
10. Toll, E. v.: Über die fossilen Gletscher. Sapiski Russ. Geogr. Ges., Bd. XXX, Heft 4, 1894.
11. Instruktion zur Untersuchung der Gefrornis in Sibirien. Beilage zur Iswest. Russ. Geogr. Ges., Bd. XXXI, Heft 1, 1895.
12. Bojew, N.: Zur Frage der Gefrornis des Bodens. Bulletin der Polytechnischen Ges. (hrsg. von der K. Technischen Ges. zu Moskau). Nr. 1—2, 1897.
13. Toll, E. v.: Die fossilen Gletscher der Neu-Sibirischen Inseln und ihre Beziehung zu den Mammutfunden und zur Eiszeit. Sapiski Russ. Geogr. Ges., Bd. XXXII, Heft 1, 1897.
14. Podjakonow, S. J.: Die Aufeisbildungen in Ostsibirien und ihre Ursache. Iswest. Russ. Geogr. Ges., Bd. XXXIX, Heft 4, 1903.
15. Beck, E.: Zur Frage der Osteoarthritis deformans endemica in Transbaikalien. St. Petersburg, 1906.
16. Polynow, B. B.: Über die Gefrornis und über die Form des übersommern Eises und Schnees im Amurgebiet. Semlewedenie, 1910.
17. Kwaschnin-Samarin: Die Gefrornis als bodenbildender und geologischer Faktor. Materialien zur Erforschung der russischen Böden. Heft 20, 1911.
18. Bogdanow, N. S.: Die Gefrornis und die auf ihr stehenden Gebäude. Bericht der „Allerhöchst bestätigten Kommission zur Untersuchung des Eisenbahnbaues in Rußland“, Heft XXXIII, St. Petersburg, 1912.
19. Filatow: Bodenarten der Einzugsgebiete der Flüsse Urjumkan und Gasimur (Transbaikalien). St. Petersburg, 1912.
20. Nikiforow, K. K.: Über einige dynamische Prozesse im Gebiet der Gefrornis, „Potschwowedenie“ („Bodenkunde“), 1912.
21. Prassolow, L. J.: Über Gefrornis im Steppengebiet Transbaikaliens. „Potschwowedenie“, 1912.
22. Prochorow, N. I.: Vortrag über die Gefrornis. Arbeiten des XII. Kongresses der russischen Naturforscher und Ärzte, 1912.
23. Sukatschew, W. N.: Die Vegetation des oberen Einzugsgebietes des Flusses Tungir im Kreise Olekminsk im Bezirk Jakutsk. Arbeiten der auf Allerhöchsten Befehl ausgeführten Amur-Expedition, Bd. 1, Heft XVI, St. Petersburg, 1912.
24. Abolin, R. I.: Die Gefrornis des Bodens und das fossile Eis. Sapiski der Abt. Tschita der Russ. Geogr. Ges., Heft IX, Tschita, 1913.
25. Arbeiten der Amur-Expedition. Materialien zum Klima, Boden und Vegetation im Amurgebiet. Heft 14, St. Petersburg, 1913.
26. Ljwow, A. W.: Technisch-geologische Beschreibung des westlichen Teiles der Amurbahn. St. Petersburg, 1913.
27. Ljwow, A. W.: Materialien zur Frage der Wasserversorgung der westlichen Linie der Amurbahn. Tschita, 1913.
28. Wosnessenski, A. W. und W. B. Schostakowitsch: Grundlegende Angaben zum Studium des Klimas von Ostsibirien (Kapitel: „Der ewig gefrorene Boden“, S. 98—144, von W. B. Schostakowitsch), Irkutsk, 1913.

29. Krascheninnikow, J.: Zur Charakteristik der Landschaften im östlichen Transbaikalien. Semlewedenie 1913.
30. Sumgin, M. I.: Die geographische Verbreitung der Gefrornis im Amurgebiet. Iswest. des Amurischen Meteorologischen Büros, Heft 2, 1914.
31. Ljwow, A. W.: Projekt eines Programms zu Beobachtungen über die Gefrornis und die damit verbundenen Erscheinungen. Irkutsk, 1916.
32. Ljwow, A. W.: Forschungen nach Wasserquellen im Westteile der Amurbahn, Irkutsk, 1916.
33. Schostakowitsch, W. B.: Die Gefrornis. „Priroda“, St. Petersburg, 1916.
34. Grigoriew, A.: Geologie, Relief und Böden des Nordwestteils der Lena-Aldan-Hochfläche und des Werchojansker-Gebirges nach den Angaben der Expedition im Jahre 1925. Akad. Wiss. St. Petersburg, 1926.

KLEINE MITTEILUNGEN.

Über die verheerende Hochwasserkatastrophe im östlichen Erzgebirge, von der in der Nacht vom 8. auf den 9. Juli namentlich die Täler der Gottleuba und Müglitz betroffen wurden, sei nach eigener Beobachtung und Erkundigung an Ort und Stelle folgendes mitgeteilt:

Gewaltige Niederschläge, über die jedoch keine Messungen vorliegen, fanden im Quellgebiet der beiden Flößchen am Kamme des Erzgebirges statt. Auch der nach der böhmischen Seite hinabfließende Eulauer Bach wurde von der Katastrophe betroffen. Im Niederschlagsgebiet war auf den Landstraßen die Sanddecke der Beschotterung durch Schichtfluten völlig abgespült, das Getreide der Felder stand aber tadellos, ganz vereinzelt war ein Stück Acker durch das von der Straße abfließende Wasser weggerissen. Die Durchweichung des Bodens hatte oft an steilen Hängen Rutschungen verursacht. Frische Erosionsrisse, die kleine Murchuttkegel in die Talsohle ergossen hatten, waren im oberen Gottleubatal mehrfach zu sehen. Das Hochwasser der Gottleuba hatte die ganze Talsohle mit Blockschutt, Kies, Sand und Schlamm murartig überschüttet und Baumstämme, Gras und Möbel aus zerstörten Häusern angeschwemmt. An manchen Stellen des Talbodens waren Kolke und Wasserfälle entstanden. Die Wiesen sind fast alle vernichtet. Schon in Schönwald, einem typischen Waldhufendorf mit locker in der Talsohle aufgereihten Häusern, waren fast alle Häuser am Flusse zerstört, eine Ecke oder die ganze Vorderfront weggerissen, obwohl das ganze Einzugsgebiet bis dahin nur 10 qkm beträgt. Dicht unterhalb der Paustmühle (Einzugsgebiet 23,4 qkm) war die 80 m breite Talsohle nach den Anschwemmungsspuren mannshoch überflutet gewesen. Das Mühlengehöft hatte das Wasser gestaut, der abgesetzte Schlamm reichte im zerstörten Wohngebäude bis an die Decke des untern Stockwerks, ein anderes Gebäude war spurlos weggerissen. In der Stadt Gottleuba hatte eine feste steinerne Brücke den Anprall ausgehalten, aber den Wildstrom veranlaßt, daß er oberhalb ausbrach und sich durch die geschlossene Reihe der Häuser eine Lücke riß. Hier sind acht Menschen umgekommen. Am furchtbarsten wütete die Katastrophe im Städtchen Berggießhübel. Der schmale Talgrund war hier durch die geschlossen gebauten Häuser ausgefüllt, so daß außer dem Flußbett nur eine Längsstraße für den Abfluß des Hochwassers in Frage kam. Dessen Wirkung

wurde dadurch verstärkt, daß hart oberhalb des Städtchens eine sehr hohe Eisenbahnbrücke mit vier Steinpfeilern standgehalten hat. An ihr war anscheinend durch Baumstämme eine Verstopfung eingetreten, die das Wasser staute, bis es sich durchriß und in wohl drei Meter hoher Brandungswooge verheerend durch die Stadt brach. Die Bewohner, die wegen des Hochwassers ihre Häuser nicht mehr verlassen konnten, hatten sich auf die Dächer geflüchtet. Ihr Angstgeschrei erfüllte grauenvoll die stockfinstere Nacht, als ein Haus nach dem andern zusammenbrach und die unglücklichen Bewohner unter sich begrub oder der Wildbach ihre Leichen fortschwemnte. Ein ganzer Häuserblock ist fast spurlos hinweggefegt. Wie den Häusern erging es ihren Bewohnern. Von manchen Familien starben alle Glieder im gleichen grausigen Augenblick. Von andern blieben einige oder nur ein einziger am Leben. 150 Tote beklagt Berggießhübel.

Eine Talsperre würde vor einer solchen Katastrophe kaum Sicherheit bieten; um sie künftig zu verhüten, kommt es vor allem darauf an, das Tal nicht zu eng mit Häusern zu bebauen.

Fritz Jaeger.

Geomorphologische Beobachtungen an der ostirischen Küste.

In dem dünnen silurischen Küstenstreifen zwischen Newcastle und Bloody Bridge (Grafschaft Down), der das tertiäre Granitmassiv des Mourne-Gebirges im Osten begrenzt, treten unmittelbar am Steilabfall zum Meere klaffende, kaminartige Spalten auf (Maggies Leap, Donard Cove). Sie durchschneiden diskordant die mit wechselndem Winkel nach Osten (also meerwärts) einfallenden, durch die Granitintrusion kontaktmetamorph gehärteten, dunklen Tonschiefer und Grauwacken, besitzen eine Tiefe von 19 m, eine Breite von nur 3 m, zeigen völlig senkrechte, glatte Wände und sind landeinwärts etwa 60 m hin verfolgbar, wo sie mit ebenso steilen Wänden plötzlich abbrechen. Verfasser glaubte sie zunächst als „Negativa“ der zahlreichen, daselbst auftretenden Basaltgänge erklären zu müssen, d. h. als ursprünglich offene, dann von basaltischem Schmelzfluß ausgefüllte und später wieder ausgeräumte Klüfte, wobei sich allerdings die Widersprüche ergaben, daß der harte Basaltgang als Hohlform in dem weniger widerständigen, sedimentären Nebengestein herauswitterte, sowie daß keinerlei Spuren der ehemaligen Gangausfüllung an den Wänden, am Boden und in der Verlängerung landeinwärts zu finden waren. Nach einer brieflichen Mitteilung von Herrn Geheimrat P e n c k sind ähnliche Erscheinungen von der schottischen Küste bekannt und gehören der Gruppe der im Hochgebirge allgemein verbreiteten Abrißklüfte an.

Weitere Beobachtungen waren jugendliche, noch jetzt anhaltende Senkungserscheinungen am Carlingford Lough. Letzterer, eine 15 km lange und durchschnittlich 3 km breite, südost-nordwestlich verlaufende Bucht der Irischen See bildet die Grenze zwischen der zu Ulster gehörenden Grafschaft Down und zum Freistaat Irland gehörenden Landschaft Louth. Geologisch handelt es sich um einen „Graben“, der zwischen drei Granitmassiven, dem tertiären Granitmassiv des Mourne-Gebirges im Norden, dem gleichaltrigen Carlingford-Massiv im Süden und dem devonischen Newry-Massiv im Westen eingeklemmt ist. Die ersten Hinweise auf noch nicht abgeschlossene tektonische Vor-

gänge bildeten von den Anwohnern des Steinbruchs in Rostrevor (Nordseite des Loughs) festgestellte Geräusche, die Verfasser nach eingehenden Untersuchungen als „Bodenknalle“ deutete. (Zeitschrift für Geophysik, 1927 und „The Irish Naturalists Journal“, 1927.) Auffallend ist des ferneren das hier selbst ungewöhnlich steile Küstenprofil auf der Nordseite des Loughs. (stellenweise bis zu 40° Böschungswinkel). Dies ist so zu deuten, daß das Zentrum des Mourne-Gebirges als „Insel im Meer folgender Bewegungen“ (Cloos) oder plutonisches „Horstgebirge“ (Reck) von den Bewegungen freibleibt, der Loughboden jedoch nach untenhin absinkt. Hieraus resultiert ein allmähliches Steilerwerden des südlichen Mourne-Gebirgsrandes. Die Hafenummauer von Rostrevor ist einige Meter aus ihrer ursprünglichen Stellung abgesunken, und die lange in Rostrevor ansässigen, zumeist älteren Bewohner versichern, daß innerhalb der letzten Jahrzehnte der Meeresspiegel erheblich gestiegen sei, was einem Absinken des Landes gleichkommt. Auf Veranlassung des Verfassers wird am Kai 30 cm oberhalb des Höchstwasserstandes ein Zeichen angebracht werden, so daß man künftig auch Zahlenwerte über diese Senkungserscheinungen erwarten darf.

H. P. T. Rohleder (London).

* Ein neues Kartenwerk über die Mongolei. Das mongolische Unterrichtsministerium hat zusammen mit dem wissenschaftlichen Komitee, das sich in Ulanbator (Urga) unter Leitung des Mongolisten Schanzarano gebildet hat, soeben einen mongolischen Schulatlas und zwei Spezialkarten über die Mongolische Republik¹⁾ herausgegeben. Von den Karten, die in der Anstalt von Wagner und Debes in Leipzig hergestellt sind, verdienen die beiden Spezialkarten, eine physikalische und eine politische Karte in dem verhältnismäßig großen Maßstab 1 : 2 000 000, unsere besondere Aufmerksamkeit.

Sie beruhen nicht nur auf russischem Kartenmaterial, sondern in Einzelheiten auch auf mongolischen, in Aquarell ausgeführten Bezirkskarten sowie auf den neuesten Angaben, namentlich den Grenzfestsetzungen. Die physikalische Karte entspricht in der Darstellung des Geländes (Bergschraffur und Höhen von 0—500, 1000, 1500, 2000, 3000 m in Farbenabstufungen) den neuesten Anforderungen; auf der politischen Karte sind die Grenzen in verschiedenem Randkolorit und die (besonders im Osten zahlreich eingetragenen) Siedelungen in drei Abstufungen dargestellt. Alle Namen, auch die ausländischen sind nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten in mongolische Schrift umgesetzt worden. So sind zwei schöne Karten entstanden, die gegenüber unseren europäischen Darstellungen einen nicht unwesentlichen Fortschritt bezeichnen.

Nicht unbedeutend sind die Grenzverschiebungen gegen die chinesischen Provinzen der Mandschurei und die Provinz Sinkiang; im Nordwesten ist die Grenze gegen den kleinen Rätestaat Tannu-Tuwa beträchtlich vorgerückt, so daß nicht nur das Seengebiet des Kossogol,

¹⁾ Die Mongolische Republik ist nicht, wie bisher allgemein angegeben wird, ein Rätestaat, sondern ein Staat mit demokratischer Verfassung. Diese sowie andere Angaben verdanke ich dem Vertreter des Mongolischen Unterrichtsministeriums in Berlin, Herrn Ishi Dorji.

sondern auch das Quellgebiet des Kleinen Jenissei in die Mongolei einbezogen ist. Die politische Karte bringt ferner die Einteilung des Staates in Provinzen und Bezirke. Die Provinzen heißen wie bisher Aimak, die Bezirke Choschun, eine Einteilung, die sich auf eine alte Lehnverfassung gründet, heute aber nur administrative Bedeutung hat, zumal es seit 1925 keine Leibeigenschaft mehr gibt. Da das ehemalige Aimak Barga endgültig der Mandschurei zugesprochen ist, besteht die Mongolei heute aus 5 Aimak, die aber alle unter neuem Namen erscheinen; hinzu kommt das Gebiet Kossogol, das demnächst entweder ganz oder in Teilen den Nachbarprovinzen angegliedert werden soll. Auch die Grenzziehung weicht von der bisherigen, wie wir sie besonders aus Constens Karte kennen (Weideplätze der Mongolen, Bd. 2, Berlin 1920), nicht unwesentlich ab. Erst jetzt lohnt es sich darum auch, die Größe der einzelnen Aimak und damit zugleich des gesamten Staatsgebietes auszumessen. In der folgenden Tabelle, deren Größenangaben als vorläufige anzusehen sind, sind die alten Namen der Aimak den neuen in Klammern beigelegt.

	qkm
1. Chan-Kentei-ola-in-Aimak (Zezen-Chan-Aimak)	278 000
2. Bogdo-Chan-ola-Aimak (Tuschetu-Chan-Aimak)	425 000
3. Zezerlik-Mandal-Aimak (Ssain-Noin-Chan-Aimak)	262 000
4. Chan-Taischir-Aimak (Dsassaktu-Chan-Aimak)	278 000
5. Tschindamuni-ola-in-Aimak (Kobdo-Aimak)	31 000
6. Kossogol	11 000

Republik Mongolei 1 285 000

Die Verwaltungszentrale eines Aimak ist in demjenigen Choschun, in dem früher der erste Fürst die Versammlung der zu einem Aimak gehörigen Fürsten abgehalten hat. Der große und der kleine Churuldan (Volkvertretung und Ausschuß desselben) und die Ministerien haben ihren Sitz in der Landeshauptstadt Ulanbator (Urga). Die Zahl der Bevölkerung wird auf 700000 bis eine Million geschätzt; darunter befinden sich annähernd 50 000 Ausländer, und zwar meist Chinesen. Neben den Kamelkarawanen ist das Auto das wichtigste Verkehrsmittel; wir kennen bereits die Hauptlinie von der nördlichen Grenzstadt Altanbulak (Maimatschen) über Ulanbator bis nach Kalgan, dem Endpunkt der chinesischen Bahn. Die mongolische Karte bringt auch einige andere Hauptstraßen, von denen jetzt folgende mit Autos regelmäßig befahren werden: Ulanbator bis Urgo (unregelmäßig weiter bis Chailar in der Mandschurei); Ulanbator bis Uljassutai (unregelmäßig weiter bis Kobdo). Die regelmäßigen Autolinien sind zugleich Telegraphenlinien; Ulanbator ist außerdem durch Funkspruch mit dem Auslande verbunden.

Das vorliegende mongolische Kartenwerk stellt den Anfang einer systematischen Erschließung des Landes dar. Alljährlich werden von der Regierung in wenig bekannte Landesteile Expeditionen entsandt, die nicht nur geologisch arbeiten, sondern auch das Kartenbild weiter verbessern sollen.

Ethnographische Forschungen der Deutschen Indien-Expedition. Ende 1926 ist auf Veranlassung des Münchener Anthropologen E. v. E i c k - s t e d t vom Staatlichen Forschungsinstitut für Völkerkunde zu Leipzig eine Expedition zur Erforschung der indischen Urvölker ausgesandt

worden; sie hat nach Abschluß ihrer Arbeiten auf Ceylon, wo eine vollständige anthropologisch-ethnographische Aufnahme der letzten Reste der Wedda ausgeführt wurde, und nach einem kurzen Studienaufenthalt in Südindien das Bergvolk der Sora aufgesucht. Dieser Stamm lebt in schwer zugänglichen und sehr ungesunden Dschungelgebieten der Ostghats im Distrikt Ganjam (Präsidentschaft Madras) und steht nur in einem lockeren Abhängigkeitsverhältnis zur britischen Regierung. Es wird die Verwaltung durch Feudalherren aus Orissa ermöglicht, die vor etwa 200 Jahren die einzelnen unbotmäßigen Dorthäuptlinge unterwarfen. Diesen modernen „Markgrafen“ und ihren groben Fronsknechten allein zollen die Sora einen gewissen, in abliegenden Bergdistrikten aber auch nur bedingten Gehorsam. Mit der deutschen Forschungsreise, die überhaupt die erste zur Lösung der noch so ungeklärten indischen Rassenprobleme ausgerüstete Expedition ist, werden auch die Sora zum ersten Male von Wissenschaftlern besucht.

Nach vorläufigen Mitteilungen des Expeditionsleiters E. v. Eickstedt sind die Sora sowohl in Typus als Sitten von den umwohnenden Völkern völlig verschieden. Ihre Sprache ist ein Munda-Dialekt. Vor allem konnte einwandfrei festgestellt werden, daß das somatische Grundelement der Sora mongolider Rasse ist. Erst die neuere Zeit bringt mit der Hinduisierung auch eine stärkere Zersetzung und Auflockerung der alten rassischen und sprachlichen Verhältnisse mit sich. Es dürften die Sora somit der Rest eines prähistorischen Vorstoßes kriegerischer südasiatischer Völker darstellen, die bei ihren Eroberungszügen bis in das Herz Indiens gelangten oder dorthin abgedrängt wurden. Ihre somatischen Spuren sind bis tief hinein in das Telegu-Gebiet erkenntlich. Den großen arischen Einwanderungswellen von Westen stehen kleinere mongolischen Ursprungs von Osten gegenüber. Es ist wahrscheinlich, daß die Sora oder (in Sanskrit) Savara, die heute noch an 3—400000 Seelen zählen, unter die schon von Plinius und Ptolemäus als Sabaræ bezeichneten Völker des inneren Indiens fallen. Die wissenschaftliche Ausbeute eines zweimonatigen Aufenthaltes der deutschen Expedition unter den Sora beläuft sich auf 1000 photographische Aufnahmen, etwa 250 Proportionsmessungen an Männern und Frauen und über 280 ethnographische Sammlungsgegenstände, sowie auf umfangreiches Beobachtungs- und Erkundungsmaterial. Seine Aufarbeitung dürfte eine weitere Klärung der anthropologischen und historischen Stellung des eigenartigen Volkes bringen.

Verlängerung der Kameruner Mittellandbahn. Der breite Urwaldstreifen zwischen der Küste und den Grashochländern des Innern und der Anstieg vom Küstentiefland zur Guineaschwelle haben die Erschließung Kameruns durch Eisenbahnen außerordentlich erschwert und hinausgeschoben. Deshalb waren die beiden von der deutschen Regierung gebauten Schienenwege, die jetzt ganz dem französischen Mandatsgebiet angehören, beim Verlust der Kolonie noch nicht sehr weit landeinwärts vorgestoßen. Die Nord- oder Manengubabahn (seit dem 1. April 1911 in Betrieb) hatte von Bonaberi (gegenüber Duala) aus ihren vorläufigen Endpunkt in Nkongsamba, km 160, gefunden. Die Mittellandbahn erstrebte zunächst die Verbindung

mit dem schiffbaren Mittellauf des Njong und mit der wichtigen Station Jaunde. Sie war in der deutschen Zeit vom Hafen Duala her über Edea und Sende bereits bis Eseka, km 174, in Betrieb, 1915 bis Njock (nördlich von Issahe), km 180, fertig und wäre ohne die Störung des Weltkrieges schon im Juli 1916 bis Mbalmajo am Njong, km 284, eröffnet worden. Die Franzosen begannen den Weiterbau der Bahn am 1. Januar 1922 bei km 180, erreichten Makak (Mom-Nug's), km 218, am 15. Dezember 1925, Otelle (nordöstlich von Si-Longe), km 248, am 16. Mai 1926; am 12. März 1927 lief endlich der erste Zug mit Reisenden in ihrer Verwaltungshauptstadt Jaunde, km 307, ein. Mehr als fünf Jahre haben die Franzosen also für den Bau gebraucht. Sie heben zwar mit Recht die großen Schwierigkeiten namentlich auf der Strecke Njock—Makak hervor; denn das lebhaftes Relief des Landes erforderte beträchtliche Aufschüttungen, Durchstiche, Viadukt- und Tunnelbauten. Die deutsche Eisenbahnbaufirma Lenz & Co. hatte aber gerade auf diesem Teilstück wertvolle Vorarbeit geleistet und einen Teil des Unterbaus und der Kunstbauten fertiggestellt, was die Franzosen in ihren Berichten anzugeben vergessen. Auch muß ihnen die deutsche 50 km lange Transportbahn jenseits von Eseka die Materialbeschaffung wesentlich erleichtert haben. — In Otelle zweigt die 36 km lange Bahn ab, die in Mbalmajo den Anschluß an eine 250 km lange schiffbare Strecke des Njong aufnimmt, dessen Unterlauf am Durchbruch durch die Südgineaschwelle von Stromschnellen behindert ist. Als Tag der Eröffnung dieser Bahnstrecke war der 1. Juni 1927 festgesetzt.

E. Heinz.

LITERARISCHE BESPRECHUNGEN.

Geographisches Jahrbuch, hrsg. von Hermann Wagner. XL. und XLI. Band. Gotha, Justus Perthes, 1926. 8°.

*Es ist sehr zu begrüßen, daß auch in diesen neuesten Jahrgängen dieselben alten Grundsätze eingehalten sind, wonach nicht bloß ein möglichst vollständiges Schriftenverzeichnis, sondern dazu auch eine knappe Inhaltsangabe — nicht selten mit kritischen Zusätzen — gebracht wird. In den vorliegenden Bänden, an denen auch Gelehrte des Auslandes und zum Teil neue Mitarbeiter beteiligt sind, ist die allgemeine Geographie durch Berichte über die topographische Landmessung, den Magnetismus der Erde, die exogene Festlandformung (dies auch in methodischer Hinsicht besonders wichtig), die Ozeanographie, die Meteorologie und die Pflanzengeographie vertreten. Der Länderkunde sind teilweise sehr ausführliche Berichte über das Deutsche Reich, die Britischen Inseln, Italien, die Schweiz, Russisch-Asien und Zentralasien und das romanische Amerika gewidmet. Ebenso wird die neueste Literatur zur Geschichte der Erdkunde vom Mittelalter an behandelt. Ausführliche Indices erleichtern das Auffinden der einzelnen Schriften; dazu ist dem 40. Bande ein systematisches Gesamtinhaltsverzeichnis zu den ersten 40 Jahrgängen beigegeben. Das „Geographische Jahrbuch“, das von nun an wieder jährlich erscheint, ist jetzt um so unentbehrlicher, als seit dem Eingehen der Bibliotheca Geographica kein anderes Literaturverzeichnis vorliegt, das ihm an Vollständigkeit und Zuverlässigkeit gleichsteht.

v. Hann, Julius †: Lehrbuch der Meteorologie. Vierte umgearbeitete Auflage, herausgegeben von R. Süring. Leipzig, Chr. H. Tauchnitz, 1926. XV, 867 S. 4 Tabellen, 6 Tafeln, 6 K. 8°.

Was der Abschluß einer neuen Auflage von Hanns Lehrbuch der Meteorologie bedeutet, braucht nicht näher erörtert zu werden! Die im Jahre 1915 herausgekommene 3. Auflage war infolge der starken Nachfrage von seiten des Heereswetterdienstes

bereits 1919 fast vollständig vergriffen, so daß Hann sich schon damals mit dem Gedanken der Neubearbeitung befassen mußte. Allerdings hat sein am 1. Oktober 1921 erfolgter Tod ihn an der Durchführung der neuen Auflage verhindert. Man darf aber wohl S ü r i n g, der die 4. Auflage fast vollständig durchgeführt hat, beipflichten, wenn er in dem Vorwort sagt, daß die Art der Darstellung grundsätzlich im Sinne von Hann erfolgt ist, der erklärlicherweise in dem vor seinem Tode mit seinem Mitarbeiter geführten Briefwechsel für möglichste Beibehaltung der alten Form eingetreten ist. Diesem Wunsche ist Süring mit großer Pietät nachgekommen, wenn er auch an manchen Stellen selbst das Gefühl gehabt haben mag, daß die großen Fortschritte der letzten Zeit eigentlich die alte Form zu zersprengen drohten und an manchen Stellen eine neue, abgerundete Darstellung erforderten.

Doch das, was mir den „Hann“ in seinen früheren Auflagen so unentbehrlich hat werden lassen, zeichnet ihn auch in der 4. Auflage aus: sein großer Wert als Nachschlagewerk, als bibliographische Fundgrube zur ersten und schnellen Orientierung.

Und auch der Geograph, der sich mit klimatologischen Problemen beschäftigt, soll sich nicht durch die Tatsache beirren lassen, daß im Titel nur die Meteorologie zum Ausdruck kommt. In dem Werk ist trotzdem das Rüstzeug für die gesamte allgemeine Klimatologie enthalten, und in den zahlreichen Literaturhinweisen sind auch viele von den großen Quellenwerken der speziellen Klimatologie gewürdigt worden. Ein kurz gefaßter Nachtrag mit den allerneuesten Literaturangaben versucht den Nachteil des langen Zeitraumes, über den sich die Drucklegung hinzog, auszugleichen.

Der äußere Umfang ist nur wenig gewachsen. Stärkere Umarbeitungen erfuhren besonders die Kapitel, die sich mit den Temperaturverhältnissen der oberen Luftschichten, dem Luftaustausch zwischen Äquator und Pol (allgemeine Zirkulation der Atmosphäre) und den neueren Anschauungen über den Bau der Zyklonen beschäftigen. Die früher beigegebene farbige Supansche Regenkarte der Erde ist durch eine nach neueren Monographien entworfene Karte in Schwarzdruck ersetzt worden, die auch die Regenverteilung über dem Pazifischen Ozean anzudeuten versucht. Selbstverständlich ist auch sonst überall durch Einschreibungen auf neue Ergebnisse Rücksicht genommen.

So verfügt die meteorologische Literatur deutscher Sprache im „Hann-Süring“, trotz einiger unerfüllt gebliebener Wünsche, immer noch über das Handbuch der Meteorologie, das von keinem Werk fremder Sprache erreicht wird. *K. Knoch.*

Hauschild, M., W. †: Grundriß der Anthropologie. Berlin, Gebr. Borntraeger, 1926. 235 S., 45 Abb. 8°.

Scheidt, Walter: Allgemeine Rassenkunde. München, J. F. Lehmann, 1925. VIII, 585 S., 21 T., 144 Abb. 4°.

Beide Bücher sind vorzügliche Lehrbücher, deren eingehendes Studium jedem anthropologisch interessierten Geographen dringend empfohlen sei, trotzdem sie in Definitionen und Anschauungen z. T. recht erheblich voneinander abweichen und trotzdem sich im H.'schen Buche sogar Stellen finden, die einander widersprechen. Diese Unstimmigkeiten erklären sich natürlich aus dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaften der Anthropologie und der Rassenkunde, an deren Weiterbau erst seit einigen Jahren die neue Hilfswissenschaft der Erblichkeitslehre teilnimmt, die selber noch im Werden ist. H. faßt die Anthropologie mehr als vergleichende Anatomie auf, er zieht aber zur Erklärung viele Ergebnisse aus der Phylo- und Ontogenie, aus der Physiologie und Entwicklungsmechanik heran. In der Einleitung behandelt er den Begriff der Anthropologie, ihre Geschichte und ihre Hilfswissenschaften kurz. Im zweiten Teil folgt eine Darlegung der Grundlagen der Vererbung, der Umweltwirkung, Auslese und Veränderlichkeit der Körpereigenschaften. Der dritte Teil behandelt die Art- und Rasseneigenschaften des menschlichen Körpers, ihre Stammesgeschichte und Entwicklung, der vierte die meßbaren Unterschiede des menschlichen Skeletts (Hirn- und Gesichtsschädel, Rumpfskelett, Gliedmaßen-skelett und in einem besonderen Kapitel den menschlichen Fuß) und der fünfte die Ordnung der Primaten und die gegenseitige Verwandtschaft der Menschenarten und -rassen.

Scheidt baut seine außerordentlich stoffreiche „Allgemeine Rassenkunde“ auf dem genetischen Prinzip auf. Anthropologie ist ihm die „Erbgeschichte des Menschen“, Rasse „eine innerhalb der Art ausgelesene Eigenschaftsgruppe“. Diese Eigenschaften sind die Erbanlagen. Die Rasse entsteht idiogenetisch, erbgeschichtlich durch erbändernde (idiokinetische) und auslesende (selektorische) Einflüsse. In der

Erbmasse eines Menschen finden sich außer der Rasse auch andere ausgelesene (Genus-, Spezies-) und nicht ausgelesene (familiäre, individuelle) Eigenschaften. Scheidts Buch ist in folgende Abschnitte gegliedert: 1. Der Begriff der Rasse in der Anthropologie und Einteilung der Menschenrassen (geschichtlicher Überblick). 2. Die Erbllichkeit beim Menschen. 3. Die Mannigfaltigkeit menschlicher Merkmale und Eigenschaften. 4. Die Auslese beim Menschen. 5. Die Rasse beim Menschen. 6. Menschliche Erbeigenschaften und Rassenmerkmale. In einem Anhang behandelt Scheidt die naturwissenschaftliche Arbeitsweise der Rassenforschung (nur die Methoden, nicht die Technik) und Wahle die rassenkundliche Auswertung vorgeschichtlicher Forschungsergebnisse. A. K.

Friedrich, Ernst: Allgemeine und spezielle Wirtschaftsgeographie. 3. vollständig neubearbeitete Auflage. 1. Band: Allgemeine Wirtschaftsgeographie. Mit 3 Karten. 2. Band: Spezielle Wirtschaftsgeographie. Berlin und Leipzig, Walter de Gruyter & Co., 1926. 8°.

Die erste Auflage des Werkes (1904) umfaßte 370 Seiten, die zweite (1907) schon etwa 100 Seiten mehr; die vorliegende dritte trennt zum ersten Male die allgemeine Wirtschaftsgeographie von der regionalen als eigenen Band ab, und beide Bände zusammen zählen rund 800 Seiten. Die allgemeine Wirtschaftsgeographie war schon in der zweiten Auflage wesentlich umgestaltet und dabei von 92 auf 148 Seiten gebracht. Stand in der ersten eine dynamische Betrachtung der Wirtschaftsfaktoren einer statistischen von der geographischen Verbreitung dieser Faktoren gegenüber, so war schon in der zweiten beides ineinandergearbeitet. In der dritten Auflage findet sich der Mensch als wirtschaftendes Subjekt nicht mehr am ersten Platz, obwohl er eigentlicher Träger der Wirtschaft ist, sondern vorangerückt sind jetzt die Naturverhältnisse, die erst die Möglichkeit zum Wirtschaften bieten, und zwar zunächst Breitenlage und Klima, dann erst Land und Wasser, während auch hier die Reihenfolge früher umgekehrt war. Man sieht, daß nicht nur die durch den Weltkrieg und die wirtschaftlichen Veränderungen erzwungene Entwicklung des rein tatsächlichen Inhalts, sondern auch die Entwicklung der Auffassungsweisen, sei es über den Stoff oder über die Zweckmäßigkeit der Einführung in das Verständnis für ihn, ihren Anteil an der Behandlung der Probleme und an der Neubearbeitung des wertvollen Werkes haben. Diese Umarbeitung bestand nicht in rein theoretischen Denkleistungen, sondern offenbar hat die Lehrerfahrung des Verfassers auf die Gruppierung und die Darstellung des Stoffes Einfluß gewonnen. Nach wie vor steht ihm die Tätigkeit des Menschen als Wirtschaftsfaktor im Vordergrund, doch die Natur liefert der Menschheit das Material der Wirtschaft, ist also aus pädagogischen Rücksichten heraus zuerst zu behandeln. Die Sammelwirtschaft ist jetzt in die spezielle wirtschaftsgeographische Betrachtung aufgenommen worden, und von einer Zusammenstellung der Gegenstände des Sammelns ist ganz abgesehen; dagegen ist die Typisierung der wirtschaftlichen Bedeutungen der Objekte, der Verwendungszwecke und der menschlichen Bedürfnisse weiter ausgebaut. Der Totalauffassung der wirtschaftsgeographischen Elemente in ihrer Bezogenheit aufeinander, der eigentlichen Zusammenballung der Stoffe und Kräfte zu einem wahrhaft geographischen Gesamtbild, kommt die Neuauflage entschieden erheblich näher als die früheren, und methodisch wird man dem Verfasser in der Behandlung der vergleichenden Statistik, überhaupt in der Verwendung der Zahlen beistimmen. Das Buch ist nicht sowohl Darlegung einer wissenschaftlichen Theorie als ein praktisches Lern- und Nachschlagewerk, das aber auf durchdachtem System beruht. An der Lehre von den Wirtschaftsstufen, die der Verfasser nicht ausgebaut hat, hält es fest. F. Lampe.

Schuchhardt, Carl: Arkona, Rethra, Vineta. Ortsuntersuchungen und Ausgrabungen. 2. Aufl. Berlin, Hans Schoetz & Co., 1926. 103 S., 12 T., 29 Abb. 4°.

Drei Schriften, die bereits in den Sitzungsberichten der Preussischen Akademie der Wissenschaften erschienen waren (1921, S. 756—774; 1923, S. 184—226; 1924, S. 176—217), hat Schuchhardt jetzt in z. T. erweiterter Form und mit zahlreichen Abbildungen und Kartenausschnitten neu herausgegeben, allerdings ohne auf die inzwischen in der prähistorischen Fachliteratur laut gewordenen Gegenstimmen einzugehen.

Der bekannte Burgenforscher hat sich seit einigen Jahren in großzügiger Weise um die Klarstellung zweier uralter Probleme der Slawenzeit Norddeutschlands bemüht.

Rethra und Vineta, die beiden gewaltigsten Bollwerke in der Sperrfortlinie, hinter der sich der slawische Fragenkomplex verbirgt, setzte Schuchhardt in seinem Feldzugsplan ein. Vierhundert Jahre schon wurden sie von Altertumsforschern, Historikern wie Archäologen belagert. Doch beide stehen unbesiegt, auch jetzt noch.

Um die Wirksamkeit seiner Waffen: Quellenkritik, Geländedeutung und Grabungstechnik zu prüfen, ging Schuchhardt zuerst nach Arkona. Hier stand kein Drahtverhau jahrhundertelanger Sagenbildung und irreführender Forschungsversuche entgegen. Saxo Grammaticus hatte klar und deutlich gesprochen. Diese Festung war von vornherein sturmreif. Sch. wußte genau, wo der Spaten anzusetzen und was zu suchen war. Und er fand es: hinter dem jetzt noch gewaltigen Wall den breiten Streifen, wo die Häuser der „Tempelritter“ gestanden hatten, anschließend den Festplatz und darauf, unmittelbar am östlichen Steilabsturz von Arkona, den im Jahre 1068 zerstörten, überraschenderweise quadratischen Tempel mit den Fundamenten für die Säulen und für den gewaltigen hölzernen Swantewit. Die symmetrische Lage dieser Steinblockpackung zu den Säulenfundamenten und deren saubere Quadrat- bzw. Rechteckpackung, wobei außerdem bei den Abständen auffällig oft das Maß $6\frac{1}{2}$ m, also 20 Fuß zu je 32.5 cm in Anwendung gekommen ist, das alles entkräftet den etwaigen Einwand, es könne sich um zufällige Moränenblockpackungen handeln.

Nun trat Schuchhardt der Rethrafrage näher. Er glaubt sie gelöst zu haben und sieht den Schloßberg am Breiten Lucinsee bei Feldberg (Mecklenburg-Strelitz) als Rethrastätte an. Seine scharfsinnige Deutung der Bezeichnung urbs tricornis, die Thietmar von Merseburg dem Stammesheiligtum im Redariergau gibt, als Stadt mit drei Tortürmen, vermag nicht zu überzeugen; ebensowenig die Auslegung der Befunde, die die Spatenarbeit ergab. Ich weiß mich hier einer Meinung mit Beltz, dem Altmeister mecklenburgischer Vorzeitforschung, obwohl Schuchhardt ihn als Kronzeugen anführt (S. 55).

Übrigens ist auch Schuchhardts Annahme, die endgültige Zerstörung Rethras habe Burchard von Halberstadt im Winter 1068/69 vorgenommen, durch gut begründete Einwände von E. Schwartz (Mannus, Bd. 17, 1925, S. 210 ff.) erschüttert worden. Schwartz schreibt sie dem König Lothar zwischen 1126 und 1128 zu. Kann man also die Lokalisierung von Rethra noch nicht als gelungen ansehen, so sind doch Schuchhardts Untersuchungen für die altslawische Geographie von erheblicher Bedeutung.

An die Vinetafrage glaubte Sch. herangehen zu dürfen, nachdem er die bisher viel zu wenig ausgewertete Tatsache, daß bei den Slawen östlich der Oder Hügelgräber durchaus keine ungewöhnliche Erscheinung sind, ins rechte Licht gestellt und durch eigene Grabungen in Pommern aufs neue erwiesen hatte. Nun konnte er auch die wahre Natur des großen Hügelgräberfeldes auf dem Galgenberg bei der Stadt Wollin deuten, das die meisten pommerschen Forscher den Wikingern zugeschrieben und zu einer Hauptstütze ihrer Annahme der Lage der Jomsburg und der Stadt Jumnetta (= Vineta) bei Wollin gemacht hatten. Diese Stütze war also gefällt und damit irrümlicherweise die ganze Vinetafrage „wieder frei“. Die seit 400 Jahren betriebene Suche konnte von neuem beginnen. Sie endete am Peenemünder Haken, also dort, wo der Pommer Palbitzke schon im Mercator-Atlas 1633 Vineta eingetragen hatte. Hier sollen Jomsburg und Jumnetta, die Sch. für ein und dasselbe hält, gelegen haben und durch eine Sturmflut um 1100 verschwunden sein. Adam von Bremen, vor dessen „falscher Autorität“ noch bei Rethra (S. 30) gewarnt wird, ist jetzt Kronzeuge. M. E. wird dem phantastischen Adam zu viel Ehre angetan. Auch die fleißige Auswertung der nordischen Sagas und der Kartenliteratur von 1544—1792 haben nichts Überzeugendes erbringen können; ebensowenig ein wikingischer Goldfund auf dem Peenemünder Haken. Er ist eben doch ein Einzelfund (8 Armringe), und die Annahme, daß eine „Villa eines der Honoratioren von Vineta“ dort gestanden hat, muß Vermutung bleiben. Sch. schließt mit dem apodiktischen Satze: „Vineta, identisch mit Jumne und der Jomsburg, wird damit eine historische Stadt, deren Geschichte man schreiben kann“, und unternimmt gleich einen kurzen Versuch dazu.

Leider sind die Zweifel noch sehr groß. R. Burkhardt, der ausgezeichnete Kenner von Usedom, weiß soviel Gründe, vor allem geologischer Art, gegen Sch. anzuführen, daß die Vinetafrage noch immer nicht als gelöst betrachtet werden kann (Mannus Bd. 16, 1924, S. 113 ff.; Bd. 17, 1925, S. 112 ff. 369). Conrad Müller weist in einem Aufsatz „Und wieder Vineta“ (Unterhaltungsbeil. des „Reichsboten“ 1925, Nr. 24) darauf hin, daß diese Annahme ungenügend begründet ist. Und die

Meinung von Saxo Grammaticus, daß die Jomsburg und Jumne mit dem alten Julin (= Wollin) identisch sei, hat vorläufig noch sehr viel für sich. Die Slawengräber auf dem Galgenberg sprechen nicht dagegen. Bei einer so großen slawischen Ansiedelung, wie Jumneta es war (nach Adam v. Bremen, „Die größte Stadt, die es in Europa gibt“!), mußten sie ja zu erwarten sein. Ziehen sich doch die slawischen Kulturschichten vom Dievenowufer am Galgenberg durch das heutige Wollin bis hinter den wegen der häufigen Arabermünzen so benannten Silberberg, also in einer Ausdehnung von 3 km, wie eigene Untersuchungen im Gelände mir zeigten. Die Wikingergräber sind aber noch nicht gefunden. Zahlreich können sie auch nicht gewesen sein, denn die Jomsburg war ja kaum 100 Jahre von Wikingern besetzt (also 3 Generationen!).

Trotz dieser Einwände muß Schuchhardts Buch als ein wichtiger Beitrag zur historischen Geographie von Norddeutschland angesehen werden, und jeder Geograph wird die außerordentlich ansprechend geschriebenen Untersuchungen mit Interesse verfolgen.

O. F. Gandert.

Metz, Friedrich: Die ländlichen Siedlungen Badens. I. Das Unterland. (Badische Geographische Abhandlungen, 1. Heft.) Karlsruhe, C. F. Müller, 1926. 170 S., 93 Abb. 4^o.

Mit dieser Schrift leben die „Abhandlungen zur Badischen Landeskunde“ als „Badische Geographische Abhandlungen“ wieder auf. Sie werden von Alfred Hettner und Norbert Krebs herausgegeben; die Schriftleitung liegt in den Händen von F. Metz.

Der Verfasser behandelt die ländlichen Siedlungen des badischen Unterlandes, also des fränkischen Siedlungsraums Badens, den er gen Süd abgrenzt mit der Gegend von Söllingen und der Linie Stollhofen—Sandweiher, dabei Murgtal und Oostal einbeziehend. Er untersucht die Siedlungen nach Lage und Verteilung, Grundriß und Aufriß, Größe und wirtschaftlichem und sozialem Charakter. In vielen Punkten ist Gradmanns mustergültige Darstellung der ländlichen Siedlungen Württembergs das Vorbild gewesen, aber — und dadurch wird Metz' Arbeit methodisch so bedeutungsvoll — im Gegensatz zu Gradmann werden die Siedlungen zunächst nicht nach ihren Hauptmerkmalen über das ganze Land hin vergleichend betrachtet. Vielmehr werden die einzelnen natürlichen Landschaften gesondert behandelt, und dabei fährt der Verfasser in der Tat besser als bei der rein vergleichenden Methode über größere Gebiete. Auf diese Weise werden die einzelnen Siedlungen selbst geschildert, und wir sehen, wie die Siedlungen erdgebunden und mit der Landschaft verwachsen sind, ja einen Teil der Kulturlandschaft selbst ausmachen, und zugleich erhalten wir eine lebendige Schilderung der verschiedenen natürlichen Landschaften selbst. (Am Schluß der Gesamtarbeit, also nach der Darstellung der ländlichen Siedlungen auch des badischen Oberlands, wird der Verfasser eine ja schließlich nötige Zusammenfassung geben und sich — von der Synthese zur Analyse gelangend — mit Gradmann wieder begegnen.)

Etwas methodisch ganz Neues ist aber das: überall sind die Besitzverhältnisse der Gemeinden und ihrer Bewohner in die Darstellung aufgenommen worden, und auf diese Weise ist die geographische Betrachtungsart der wirtschaftlichen Verhältnisse, die von den Naturgrundlagen ausgeht, mit der volkswirtschaftlichen, die von den Besitz- und Betriebsverhältnissen ausgeht, aufs glücklichste verbunden.

Wenn Verf. sich in erster Linie an die badische Lehrerschaft wendet, so geht seine Arbeit wesentlich doch weitere Kreise an, vor allem in methodischer Hinsicht. Aber was für den Unterricht besonders wertvoll ist, das ist die Gliederung des badischen Unterlandes in Einzellandschaften, wobei der Verfasser mit glücklichem Griff ein gut Stück weiterging, als es bisher üblich war: 5 Tallandschaften, 13 (bzw. 16 oder gar 18) Hochflächenlandschaften und 4 Landschaften der Mittelrheinebene. Damit ist die Grundlage geschaffen für „badische Heimatkunden kleinerer Gebiete“.

Alfred Berg.

Mader, Karl: Freiburg im Breisgau. Ein Beitrag zur Stadtgeographie. (Badische Geographische Abhandlungen, 2. Heft.) Karlsruhe, C. F. Müller, 1926. 75 S., 3 K. 4^o.

Ein aus der Schule von Norbert Krebs hervorgegangener Beitrag zur Stadtgeographie und zwar die erste Untersuchung dieser Art aus Baden.

Abweichend von andren neuen Untersuchungen stadtgeographischen Inhalts, die sich zu sehr auf die Beschreibung und die Begründung des heutigen Stadtbildes beschränken, geht der Verfasser methodisch neue Wege. Die Stadt ist keine selbst-

ständige, allein aus sich erklärbare Erscheinung; vielmehr steht sie in enger Beziehung zu ihrer Umgebung. Ist doch die Stadt der Teil eines Organismus, bilden doch Stadt und Land eine Einheit! Die Ursachen für die Größe einer Stadt liegen in den geographischen Gegebenheiten der die Stadt umgebenden Landschaft. Deshalb untersucht der Verfasser zuerst die Landschaft im Umkreis der Stadt und deckt die Wirkungen der Landschaft auf die Stadt auf, und weiterhin zeigt er, wie die Stadt ihrerseits wieder ihre Umgebung beeinflusst und wie weit der städtische Einfluß reicht. Dann erst beschreibt er das Stadtbild und faßt es genetisch. So stellt sich der Verfasser bewußt in einen grundsätzlichen methodischen Gegensatz zu Geisler, der zuerst die Stadterscheinung analysiert und dann zur Ziehung der Stadtgrenze übergeht. Auf diese Weise wird uns am Beispiel der Breisgaustadt Freiburg gezeigt, wie die Stadt aus ihrer Landschaft herausgewachsen und wie sie mit dieser verwachsen ist. Und im Anschluß daran wird uns die Stadt selbst in ihrer äußeren Erscheinung und in ihrem inneren Leben geschildert.

Alfred Berg.

Wąsowicz, J. A. Zierhoffer: Polska w Cyfrach. Esquisse statistique de la Pologne. Lwów, Nakładem komitetu organizacyjnego, 1927. 88 S. Kl. 8°.

Nach dem Vorwort von E. Romer konnten für das aus 145 Tabellen bestehende Taschenbuch, das auf Veranlassung des „Organisationskomitees des II. Kongresses der slawischen Geographen und Ethnographen“ erscheint, unter anderm schon die Aushängebogen des polnischen Statistischen Jahrbuchs für 1925 benutzt werden. Ein Index, ebenso wie die Tabellen in polnischer und französischer Sprache gegeben, erleichtert die Benutzung des reichen Inhalts. Von geographischen Tabellen finden sich solche über die Flußgebiete Polens und ihre Höhenlage, über verfügbare und ausgebaute Wasserkräfte, über Klima, Seen, die größer als 25 qkm und die tiefer als 50 m sind, Fluß- und Kanallängen, Meeresferne. Von der 5536 km langen Staatsgrenze entfallen nach Messungen im Gelände 1912 km auf die Grenze mit dem Deutschen Reich, 1407 km auf die mit Rußland. Die Tabelle der Woiwodschaften und der Kreise gibt nur Fläche und Bevölkerungsdichte, nicht die absolute Zahl der Einwohner. Nach der Tabelle der Größe der Wohnungen bestehen in den Woiwodschaften Pommerellen nur 14,4, Posen 16,3, dagegen in Wilna 75,4, in ganz Polen 52,8 v. H. aller Wohnungen aus einem einzigen Zimmer. In der Tabelle der Nationalitäten wird der Anteil der Polen im Gesamtstaat mit 69,2 v. H. angegeben, sinkt aber in den Woiwodschaften Wolhynien auf 16,8, Stanislaw 21,9, Polessien 24,3, Tarnopol 45,0 v. H. Die Gesamtbevölkerung ist (schon für Januar 1928) auf 30 002 000 Einwohner geschätzt. Die Zahl der Analphabeten über 10 Jahren soll in Polen 32,7, in den Woiwodschaften Polessien 71,0, Posen 3,7 v. H. betragen. Auf den Kopf der Bevölkerung entfiel 1923/24 ein Verbrauch von 212,0 kg Brotgetreide, aber in den Woiwodschaften Tarnopol nur 85,6, dagegen Posen 322,2 kg. Der Verbrauch von Kohle zeigt Gegensätze wie 30 kg auf den Kopf in Nowogródek, 2520 kg in Schlesien. Während die Produktion von Eisen und Stahl seit 1923 beträchtlich zurückgegangen ist, befindet sich die Kaligewinnung in dauerndem Ansteigen. An Kraftwagen gab es 1926 nur 17 151; in drei Woiwodschaften bleibt ihre Zahl noch unter 50. Auch die Entwicklung der Funkstellen, der Rundfunksender, des Luftverkehrs ist zahlenmäßig wiedergegeben, ebenso die Verkehrsentwicklung des neugebauten Hafens Gdingen. In der Vergleichstabelle der Heeresstärken, in der Polen unter den Staaten nach Frankreich an zweiter Stelle mit 9,63 v. H. Soldaten auf den Kopf der Bevölkerung erscheint, ist überall v. H. in v. T. zu bessern.

F. Behrens.

Villate, Robert: Les conditions géographiques de la guerre. Étude de géographie militaire sur le front français de 1914—1918. Paris, Payot, 1925. 349 S., 73 Abb. 8°.

Der Verfasser hat in seinem recht umfangreichen Buche die für den Soldaten wichtigen Teile der geographischen Wissenschaft behandelt. In zahlreichen, von Abbildungen und Kartenskizzen unterstützten Beispielen besonders aus dem letzten Kriege wird gezeigt, welche Bedeutung die Bodenarten, die Grundwasserverhältnisse, Sümpfe und Flüsse, Höhen und Täler, Wälder, Straßen, Eisenbahnen, Dörfer und Städte, Ackerbau und Industrie und schließlich bestimmte meteorologische Verhältnisse für den Führer und seine Truppe haben. Zum Schluß stellt Verfasser verschiedene Forderungen bezüglich einer Neugestaltung des geographischen Unterrichts an den französischen Kriegsschulen. Das Buch bringt dem Kriegsteilnehmer nichts grundsätzlich Neues,

sein Wert besteht aber in einer Sammlung und Sichtung eines sehr großen Materials sowie in der Benutzung einer reichen Literatur, in der auch viele deutsche und englische Werke und Abhandlungen verzeichnet sind.

A. K.

Rommenh ller, C. G.: *Groß-Rumänien*, seine ökonomische, soziale, finanzielle und politische Struktur, speziell seine Reichtümer. Berlin, Puttkammer & M hlbrecht, 1926. 735 S. 8 .

Im Vorwort wird Zweck der Publikation mit folgenden Worten gekennzeichnet: „Rumänien im Auslande bekanntzumachen, besonders Handel treibenden Kreisen sowie den Industriellen eine Vorstellung zu geben, welche Sch tze dieses Land enthält und welche Arbeit in Zukunft erforderlich ist, sie zu mobilisieren.“ So ist ein Nachschlagewerk für wirtschaftlich Interessierte entstanden, ein Propagandawerk, das auch als solches gewertet werden muß; denn neben den Tatsachen sind die Möglichkeiten in zukunftsfreudigem Optimismus gezeigt. Für den Wirtschaftspolitiker wird das 45 Seiten betragende Kapitel der Agrarreform besonderes Interesse haben. Die Tabellen über Enteignung und Verteilung des Bodens würden allerdings eine wesentliche Ergänzung erfahren und eine genauere Beurteilung des gesamten Fragenkomplexes gestatten, wenn gleichzeitig angegeben wäre, wieviel den Enteigneten tatsächlich an Geldwert erstattet worden ist.

Die auf S. 222 angegebenen Differenzen zwischen mittlerem Ertrag pro Hektar vor dem Kriege und in den vier Jahren nach dem Kriege, die für Weizen 18,4 v. H., für Gerste 20,0 v. H. und für Mais sogar 21,3 v. H. betragen, zeigen einen bedenklichen Produktionsrückgang.

Im Kapitel „Das Erdöl“ muß die von dem deutschen Wirtschaftsstabe in Rumänien geleistete Arbeit staunende Bewunderung auslösen: „Am 12. Februar 1917 wurde die erste Sorte der Steana Romana entnagelt, und im März 1919 war bereits die Hälfte der normalen Friedensproduktion (580—600 Wagons)  berschritten!“

Für das Deutschtum Rumäniens findet der Verfasser anerkennende Worte: „Im neuen Reich repräsentiert das Deutschtum den Träger des wirtschaftlich-technischen Fortschritts, den Organisator der westeuropäischen Technik in der Industrie und den Bahnbrecher bei der Einführung von Neuerungen in der Landwirtschaft. Es stellt ein Kulturelement dar, das die rumänische Volkswirtschaft mit kapitalistischem Geist befruchtet und auf diese Weise an den großen Aufgaben mitarbeitet, die Rumänien auf wirtschaftlichem, technischem und sozialem Gebiet zu lösen hat.“

Rommenh ller erwähnt die Bestimmungen der Karlsbader Beschlüsse vom 1. Dezember 1918, wonach jede Nation in Rumänien das Recht haben sollte, „sich durch ihre eigenen S hne richten, unterrichten und verwalten zu lassen“; er gibt ferner den Pariser Vertrag vom 9. Dezember 1919 bekannt, worin sich Rumänien verpflichtet, „keine Verordnung zu erlassen, die eine Beschränkung der Freiheit des Gebrauchs einer fremden Sprache in sich schließt, sei es in privaten Verhältnissen oder im Handel, sei es in Religion, Presse und Veröffentlichungen aller Art, sei es in öffentlicher Verhandlung.“ Um so eigentümlicher berührt es, daß der Verfasser in seinem umfangreichen Werke mit keinem Wort auf die Minorit tenpolitik des Kabinetts Bratianu und die Verordnungen des Unterrichtsministers Anghelissen eingeht, die mit der Schließung deutschsprachiger Schulen, der Unterdrückung des Gebrauchs der Muttersprache und der tatsächlichen Einschränkung des Wahlrechtes der Minoritäten durch das neue Wahlgesetz in kräftigem Gegensatz stehen. Alles in allem beruht das Verdienst dieses Buches in seiner Vielseitigkeit, die jedem, der sich über das neue Rumänien unterrichten will, eine Antwort bieten kann.

Hellmut Müller.

Banase, Ewald: *Das Buch vom Morgenlande*. Leipzig, R. Voigtländers Verlag, 1926. 285 S., 32 Abb. 4 .

Banase ist lange im Orient gewesen. Er kennt ihn gut, und gerade deswegen ist es für mich sehr schwer, ein Urteil zu f llen. Er ist ein Dichter, und sein Buch kann nur als „seelische Geographie“ gewertet werden. Man kann in dem Werke auch ganz klar zwei Banases unterscheiden. Der Vorkriegsreisende liebt den Orient, beobachtet ihn und gibt uns „expressionistische“ Schilderungen, die ich sehr hoch einschätze. Der Banase der Nachkriegszeit ist durch das seelische Erlebnis des

Krieges innerlich vollständig verändert. Für ihn ist nun der „Süden stumm und leer im Gegensatz zum Norden geworden, wo auf grauem Stein die Sage sitzt und von alter Heldenzeit kündet“. Nur die lichte, blondblaue Rasse des Nordens ist der Kulturschaffer, der Erlöser, der vor Jesu über die ganze Erde bis nach China gegangen ist, seinen Nächsten mehr als sich selbst liebte und durch das nordische Klima gegen minderwertige südländische Eindringlinge geschützt wurde.

Diese beiden Banes liegen in dem Buche in ständigem Kampfe. Zwei Dichterseelen streiten, und der kühle geographische Beobachter leidet darunter. Aber mit einem Dichter soll man nicht rechten, sondern ihn von seiner Einstellung her beurteilen. Der alte Banse gefiel mir besser, und besser wäre es für sein Buch, wenn der heute wohl bewußt herabsetzende Basarklatsch bei einer Neuauflage verschwinden würde.

Paul Borchardt.

Kaiser, Erich: Höhengschichtenkarte der Deflationslandschaft in der Namib Südwestafrikas und ihrer Umgebung in 1:25 000. Berlin, Dietrich Reimer, 1926.

Es war ein guter Gedanke, die topographische Grundlage der wunderbaren Blätter von Kaisers geologischer Karte der Diamantenwüste (s. diese Zeitschr. 1927, S. 240) zur Herstellung einer Höhengschichtenkarte zu benutzen. Die Karte stellt den 80 km langen, 10 bis 12 km breiten, durch Kaisers Untersuchungen so gründlich erforschten Küstenstreifen dar, wo auch die Großformen durch Abtragung des Windes gebildet sind. In 13 Farbstufen von unter 0 bis 240 m ist dieses Wüstenhügelland sehr anschaulich dargestellt. Zur Erhöhung der Plastik ist eine Schummerung mit schräger Beleuchtung verwendet. Leider aber hat man die einzelnen Höhenstufen mit braunen Linien umrahmt. Die schwarzen Isohypsen — 10 m Abstand, vielfach 5 m-Zwischenisohypsen — hätten neben der geschickten Farbabstufung völlig genügt. Da auch die Schummerung sehr oft in irreführender Weise den braunen Grenzisohypsen der Farbstufen folgt, so entsteht der falsche Eindruck eines Schichtreliefs, dessen Treppenstufen nicht ausgeglichen sind. Trotz dieses Fehlers treten die größeren Formen, die von der Deflation geschaffenen Wannen, äußerst plastisch hervor, und wir sehen, daß auch die südwestafrikanische Küste Depressionen unter dem Meeresspiegel hat. Die Wanderdünen sind mit Recht nicht in die Isohypsendarstellung einbezogen, sondern in ihrer seinerzeit von Kaiser beobachteten Lage durch eine besondere Signatur angegeben. Zur Erläuterung der Entstehung der Karte und der Formtypen ist Kaisers Aufsatz aus den Mitt. der Geogr. Ges. München, Bd. 19, 1926, S. 38—75, beigegeben.

Fritz Jaeger.

Rühl, Alfred: Vom Wirtschaftsgeist in Amerika. Leipzig, Quelle & Meyer, 1927. 122 S. 8°.

Rühl hat es sich zur Aufgabe gesetzt, Grundlagen zu einer Typologie des wirtschaftenden Menschen außerhalb des Kreises der Naturvölker zu legen. Sein neues Buch ergänzt seine früheren Ausführungen über den Wirtschaftsgeist des Spaniers und des Orients (s. diese Zeitschr. 1922, S. 81, 1926, S. 283) nach einer sehr wichtigen Seite hin. Über amerikanische Wirtschaftsmethoden ist ja in neuerer Zeit unendlich viel geschrieben worden, weniger schon über den Wirtschafts-„Geist“ im eigentlichen Sinne. Dieser Geist, den man mit dem Verf. als kapitalistischen, jedenfalls ausgesprochen individual-wirtschaftlichen bezeichnen kann, ist dem (nord-)europäischen nahe verwandt, und es kommt dem Verf. besonders darauf an, die feineren Nuancen dieser extremen Weiterbildung zu zeigen. Die jetzt so stark auffallende Einförmigkeit des amerikanischen Lebens wird mit Recht als ein Ergebnis erst neuerer Entwicklung aufgezeigt, die nach dem Sieg des Nordstaatlers über den Südstaatler wesentlich durch den Typus des westlichen Pioniers bestimmt worden ist. Im einzelnen werden dann auf Grund einer Literaturkenntnis von bewundernswertem Umfang unter Heranziehung auch entlegener und besonders auch der bei uns vielfach wenig bekannten neueren Literatur die einzelnen Seiten und Äußerungen des amerikanischen Wirtschaftscharakters behandelt und beurteilt. Besonders beachtenswert erscheinen mir die Ausführungen über die „Geldgesinnung“ des Amerikaners, die manches ungründliche Urteil zu berichtigen geeignet ist, ferner das, was über die seit den letzten Jahrzehnten sich anbahnenden Wandlungen in der sozialen Struktur und in der Kulturgesinnung gesagt wird. Wenn

doch deutsche wissenschaftliche Schriften immer in so gedrängter und geschmackvoll-lesbarer Form geboten würden!

W. Vogel.

Jaeger, Fritz: Forschungen über das diluviale Klima in Mexiko. (Petermanns Mitteilungen, Ergänzungsheft Nr. 190.) Gotha, Justus Perthes, 1926. 64 S., 13 T. 4°.

Es stehen sich zwei Ansichten gegenüber: nach der einen hat sich während der Eiszeit das Trockengebiet an der Grenze der Vereinigten Staaten von Nordamerika und von Mexiko äquatorwärts verschoben, so daß der feuchtheiße Tropengürtel Mittelamerikas eingengt gewesen war; nach der anderen hat sich das nördliche Steppengebiet während der Eiszeit verschmälert, da sowohl in seinem nördlichen (Lake Bonneville) wie in seinem südlichen Randgebiet (See von Texcoco) sich Beweise für ein feuchteres, diluviales Klima finden. Verf. bestätigt die Feststellungen, daß der See von Texcoco (in welchem auf einer Insel die aztekische Hauptstadt Mexiko-Tenochtitlan erbaut war) in vorhistorischer Zeit einen bedeutend höheren Wasserstand besessen haben muß, und bringt neue Beweise für eine diluviale, größere Vereisung in der Sierra Nevada von Mexiko dar.

Das Becken des plio-pleistozänen Sees von Texcoco ist ein vulkanisches Aufschüttungsbecken, welches einem im großen ganzen südwärts abfallenden nicht vulkanischen, z. T. aus Kreidekalken bestehenden Untergrund aufgelagert ist. Beweise für einen alten See mit einem Höchstwasserstand von mindestens 53 m über dem heutigen Seespiegel bilden alte Seeablagerungen, welche sich am Rande des Beckens von Texcoco bis zu 2290 m hinauf finden. Sie bestehen aus einem feinen, z. T. schon während der Ablagerung umgeschichteten vulkanischen Tuff, von den Azteken Tepetlatl genannt, welcher besonders an den beiden Ufern des Kanaldurchstichs von Nochistongo gut aufgeschlossen ist. Süßwasserschwämme, Paludina, Planorbis, 140 Arten Süßwasserdiatomeen beweisen, daß der See Süßwasser führte und daß der Salzgehalt des heutigen Texcoco-sees nur eine späte Anreicherung von Salzen in dem stark entwässerten Becken darstellt. Schwierigkeiten bietet die Feststellung des nördlichen Abschlusses des alten Seebeckens. Der See dehnte sich nämlich über das Becken von Mexiko hinweg in das Becken von Tula aus, an dessen Umrahmung Anzeichen dafür sprechen, daß einst ein noch höherer Seespiegel sich über beide Seebecken spannte. Am Nordausgang des Beckens von Tula, dessen Fluß nach dem Rio Pánuco hin sich entwässert, fehlen an der breiten Ausflußstelle Hinweise für eine alte Schwelle. Vielleicht bestand sie aus leicht erodierbarem vulkanischen Material. Das Vorhandensein eines einst feuchteren Klimas ist somit erwiesen.

Die hohen Vulkankegel des Popocatepetl (5438 m) und des Pic von Orizaba (5653 m) sind jung, das Fehlen von eiszeitlichen Spuren an den Gipfelpartien spricht für eine in der Hauptsache nacheiszeitliche Entstehung. Dagegen zeigen die zerschnittenen Gehänge des längst erloschenen Ixtaccihuatl (5280 m) Trog- und Stufentäler, Kare und Moränen bis tief in die heutige Waldregion herab. Die tiefsten Rundhöcker wurden in einer Höhe von 3400 m festgestellt. Heute reichen die Gletscher nur bis zu 4580 m herab. In anstrengenden Kartierungen wurden an diesem, meist in Nebel und Sprühregen gehüllten, langgezogenen Gratgipfel verschiedene Rückzugsmoränen aufgenommen und der Verlauf der glazialen Hängetäler festgehalten.

W. St.

Seler-Sachs, Cäcilie: Auf alten Wegen in Mexiko und Guatemala. 2. Aufl. Stuttgart, Strecker und Schröder, 1925. 286 S., 174 Abb., 14 Pläne, 1 K. 8°.

In der Absicht, alten Handelsstraßen, welche vom Hochtal von Mexiko südostwärts nach der Küste des Stillen Ozeans führen, zu folgen, zogen Ed. Seler und seine Gemahlin im Oktober 1895 von der Hauptstadt Mexiko über Oaxaca zu Fuß nach Tehuantepec und über das Hochland von Chiapas (dem ein wichtiger Abschnitt gewidmet wird) nach Guatemala. Im ersten Kapitel wird ein Ausflug an den See von Patzcuaro beschrieben. Mit dem Süd- und Ostabfall des mexikanischen Hochlandes waren die Reisen bereits 1888 bekannt geworden. Manches über Sitten und Gebräuche der durchwanderten Ortschaften, das heute schwieriger beobachtbar, ist hier scharf erfaßt und liebevoll geschildert. Während Ed. Seler archäologischen Forschungen oblag, half Verfasserin im Pflanzensammeln und zeichnete die Reiseerlebnisse des Alltags auf, welche zur klaren Vorstellung von Land und Leuten not-

wendig und wertvoll sind. In Guatemala, wo den Reisen nach Chaculá, der Alta Vera Paz, den Ruinenplätzen von Copán und Quirigua besondere Abschnitte gewidmet sind, blieben die Forscher bis zum März 1897. Während der Fiebererkrankung Ed. Selers übernahm die unbeirrbar Gattin selbst die Arbeit des Abklatschens altbehauener Steine und den Ankauf von Sammlungen. Die Rückreise führte über Colima. Als hübscher Schmuck des Buches sind neben einer großen Zahl seinerzeit erster photographischer Aufnahmen die Hieroglyphen und Wappen der durchwanderten Städtchen und Zeichnungen von aufgefundenen Pflanzen eingefügt.

W. Sz.

Davis, W. M.: The Lesser Antilles. New York, The American Geographical Society, 1926. 207 S., 16 T., 66 Abb. 8°.

Vorliegende wichtige Arbeit ist sehr ideenreich, wie alle Arbeiten des berühmten Verfassers; aber das Hypothetische spielt darin eine noch größere Rolle als in den meisten seiner früheren Werke. Ohne auf A. Wegeners Gedanken einzugehen, legt er ein großes Gewicht auf R. A. Daly's Anschauung, daß bei der Bildung der großen Eismassen der Glazialzeit so gewaltige Wassermengen gebunden worden seien, daß eine Erniedrigung des Weltmeerspiegels um etwa 30 Faden habe eintreten müssen; Abrasion solle dann bei stabilen Inseln in der Eiszeit eine Plattform schaffen, die in nachglazialer Zeit untertauche und sich oberflächlich ausgleiche, worauf Aufsprießen von korallinen Randbauten Atolle und Barrièreriffe schaffe.

Davis, der seine reichen Beobachtungen über Inseln der Südsee zur Bewältigung der auftauchenden Probleme heranzieht, zeigt, daß in den Randzonen des eigentlichen atollreichen „Korallenmeers“ des Stillen Weltmeers wegen niedrigerer Temperatur des Wassers und spärlicherer Zufuhr von Korallenpolypenlarven ungünstige Wachstumsbedingungen für Korallenbauten herrschen, die nun, wenn überhaupt, so nicht kraftvoll an den Rändern der Bänke aufsprießen, sondern rückwärts vom Rand („Bankatolle“). Manche dieser Bänke entbehren der Riffe ganz, und ihre Zentralinseln weisen eine ringsum abstürzende („cliffed“) Küste ohne Einbuchtung auf.

Im Atlantischen Ozean findet Davis die eigentliche „Korallensee“ nur im Karaischen Meer und im Golf von Mexiko entwickelt, während die Kleinen Antillen für ihn das Randgebiet darstellen.

Er schildert im einzelnen die Inseln der inneren und äußeren Küste der Kleinen Antillen, von denen er leider nur zehn persönlich besucht hat, während er die anderen nur vom Schiff aus hat mustern können, und zeigt, wie mannigfache Verschiedenheiten in den morphologischen Erscheinungen und wohl auch in der Bildungsweise vorhanden sind. Die besonderen Erscheinungen der Oberfläche werden in jedem einzelnen Falle zu erklären versucht, und mehrfach wird der einstige Schutz jetzt nicht mehr vorhandener Riffe herangezogen, um das Fehlen von Kliffs an der Spitze weitvorragerender Sporne oder Halbinseln verständlich zu machen. Die merkwürdigen schiefen Ebenen von Dominica und anderen Inseln, die Referent seinerzeit („Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie“, Stuttgart 1903, S. 311 ff.) nicht zu erklären vermochte, deutet Davis als Schlammstromgebilde. Die vielen Buchten der meisten Inseln sind einfach die Folge von Senkungen. Für viele Küstenstrecken wird das Fehlen von Riffen auf die Menge dort auftretenden Detritus zurückgeführt, der die Ansiedlung von Polypen verhindere. Ausfüllung ehemaliger Lagunen soll vielfach zur Bildung von Plattformen beitragen.

Aus dem Vorkommen großer fossiler Säugetiere auf Anguilla und St. Martin schließt Davis auf eine frühere Landbrücke nach Südamerika, während er die ausgedehnte Bank östlich Portorico, auf der noch die Jungferninseln stehen, als untergetauchte, stark abgetragene Fortsetzung der großen Antillen betrachtet. Die vulkanischen inneren Inseln sind jünger, als die vorwiegend aus Kalksteinen und anderen Schichtgesteinen bestehenden äußeren Inseln. Die Vulkane bauten sich auf einer sinkenden Landfläche auf und entstanden zum Teil erst, nachdem das Land schon untergetaucht war; ein Teil der Vulkane blieb isoliert, andere rückten so nahe zusammen, daß sie zusammengesetzte Inseln bildeten. Diese inneren Inseln unterlagen nur einem Abtragungszyklus; die vertikale Hauptbewegung bestand in Senkung; jedoch traten dazu nicht selten auch Hebungen (so auf Dominica, wo noch ganz junge Hebungen von ansehnlichem Ausmaß stattgehabt haben müssen, wie Referent [a. a. O. S. 314] aus dem Vorkommen eines etwa 20 m hohen Wasserfalles schließt, der südlich von Rosalie auf der Südostseite der Insel unmittelbar ins Meer hinabstürzt).

Die äußeren Inseln und St. Croix haben nach Davis einen doppelten Zyklus durchlaufen, insofern die betreffenden Gebilde einmal völliger Abtragung ausgesetzt

gewesen sind und später wieder eine Hebung erfuhren, die sie über den Meeresspiegel emporhob und damit aufs neue der Abtragung durch die äußeren Kräfte aussetzte. Davis hält es für möglich, daß ursprünglich vulkanische Tätigkeit sich auf der Außenkurve abgespielt hätte, und daß sie sich später westwärts nach der inneren Kurve hin verlagert hätte. Eine Ausnahmestellung nimmt Barbados ein, das ein durch Erosion umgeformtes gehobenes Stück eines Festlandschelfs mit Randriffen darstellt.

Das Werk enthält eine große Fülle von unmittelbaren Beobachtungen und hypothetischen Überlegungen und regt darum außerordentlich an. J. W. W. Spencers Anschauung, als ob einst ein Antillenkontinent bestanden hätte und durch Erosion stark geschnitten worden wäre, ehe er eine gewaltige Senkung erfuhr, wird energisch abgelehnt. Aber auch Vaughans Ansichten gegenüber besteht Davis auf der Möglichkeit der Plattformbildung durch Riffwachstum und Lagunenauffüllung.

Das interessante Werk ist durch zahlreiche Abbildungen und Kärtchen des Näheren erläutert. Ein Register am Schluß erleichtert seine Benutzung. *Sapper.*

A Colonização Germanica no Rio Grande do Sul 1824—1924. Porto Alegre, 1925. 195 S. 4°.

Revista do Archivo Publico do Rio Grande do Sul, 1924, N. 15/16. Porto Alegre, 1924. 577 S., zahlr. T. und Abb. 4°.

In das Jahr 1924 fiel die Hundertjahrfeier der deutschen Einwanderung in den brasilianischen Südstaat Rio Grande do Sul. Die Gelegenheit wurde nicht nur von zahlreichen deutschen Vereinen zu Gedenkpublikationen benutzt, sondern auch von dem Rio Grandenser Staatsarchiv und dem Statistischen Amt in Porto Alegre. Das Archiv gibt in einem umfangreichen Band zahlreiche historisch interessante Dokumente heraus, die sich überwiegend auf die erste Kolonisation in den Jahren 1824—1830 beziehen. Aus späterer Zeit wichtig ist die Behandlung des diplomatischen Eingreifens des preußischen Gesandten in die Kolonieentwicklung 1863 und ein Mémoire des Kolonialdirektors Hillebrand (1854) über die Grundlagen der deutschen Kolonisation, das zahlreiche wertvolle Angaben enthält. Das Statistische Amt liefert übersichtliches Material über das gesamte Jahrhundert der bisherigen Entwicklung. Besonders hervorzuheben ist eine chronologische Zusammenstellung sämtlicher deutscher Koloniegründungen mit Angaben über Zahl und Zusammensetzung der ersten Bewohner, ferner eine Statistik der gesamten deutschen Einwanderung bis 1914 mit vergleichenden Zahlen gegenüber der Einwanderung anderer Nationalitäten. Kartenbeilagen sind vorhanden, jedoch nicht völlig befriedigend. Im ganzen sind beide Arbeiten von hohem Wert für die Verfolgung deutschen Schicksals auf südamerikanischem Boden. *A. Haushofer.*

Miller, K.: *Mappae Arabicae*. Arabische Welt- und Länderkarten des 9. bis 13. Jahrhunderts in arabischer Urschrift, lateinischer Transkription und Übertragung in neuzeitliche Kartenskizzen. Stuttgart, Selbstverlag des Herausgebers, 1926. Band I, Heft 1 bis 3. Fol.

Dieses Werk verfolgt den Zweck, die arabischen Welt- und Länderkarten, die sich in den in verschiedenen Bibliotheken Europas und des Orients verstreuten Hss. der Werke der arabischen Geographen Balhī, Iṣṭahrī, Muḳaddasī, Aḥmad at-Tūsī, Ibn Sa'īd und Nāṣir ad-dīn Tūsī vorfinden, sowie die Idrisikarten teils photographiert, teils als Klischees mit Erklärungen versehen der Allgemeinheit zugänglich zu machen. Es sei bei dieser Gelegenheit gleich bemerkt, daß die Annahme Millers, die Wiener Hs. Flügel Nr. 1271 habe Nāṣir ad-dīn Tūsī zum Verfasser, durch nichts begründet ist; es handelt sich vielmehr, wie Mzik längst festgestellt hat, um eine persische Übersetzung des Länderbuches von Iṣṭahrī, was ein einfacher Textvergleich ergibt. Nāṣir ad-dīn Tūsī scheidet somit von vornherein aus der Reihe der obengenannten Autoren aus.

Bisher ist Band I, bestehend aus drei Heften, erschienen. Heft 1 enthält ein Vorwort des Herausgebers sowie einen Überblick über die Geschichte der arabischen Kartographie. Es folgt eine Abhandlung „Das Mittelmeer im Bilde der Araber“. Eine Ergänzung bildet das beigegebene Heft „Islam-Atlas Nr. VI“, das die arabischen Mittelmeerkarten photographiert und mit Transkription bringt. Heft 2 ist der Weltkarte des Idrīsī vom Jahre 1154 gewidmet. In einer Einleitung sind Idrīsīs Herkunft, sein Leben und seine Arbeiten, sein geographischer Nachlaß sowie Anlage und Einteilung seiner Karte behandelt. Das dazugehörige Kartenheft bringt auf 6 Blättern die Reproduktion der Idrisikarte nach der Pariser Hs P, einfarbig, transkribiert und

in der Größe auf $\frac{2}{5}$ des Originals reduziert, sowie als Beilage die 10 Sektionen des 3. Klimas nach der Oxforder Hs O₉, ebenfalls einfarbig. Der Herausgeber teilt bei dieser Gelegenheit mit, daß die Veröffentlichung der Idrisikarte als farbige Wandkarte in Band V den Abschluß des ganzen Werkes bilden soll. Heft 3 enthält die Einleitung zur kleinen Idrisikarte vom Jahre 1192 sowie eine Erklärung der auf ihr vorkommenden Namen. Eine gefaltete Reproduktion der Karte, deren Original sich in der Hakim Oghlu Ali Pascha-Bibliothek in Konstantinopel befindet, nach Photographien aus dem Besitze von Professor Seybold, einfarbig und in Transkription, ist dem Heft beigegeben.

So dankenswert nun der mit diesem Werke gemachte Versuch auch zweifellos ist, muß doch festgestellt werden, daß die Methoden und Mittel, mit denen Miller an seine Durchführung geschritten ist, durchaus unzureichend sind. Die arabische Geographie und Wissenschaft überhaupt ist ein Gebiet, das dem verdienstvollen Herausgeber doch wohl zu ferne liegt, und so wimmelt es denn von Mißverständnissen und unrichtigen Perspektiven. Man kann den Kernpunkt der Frage folgendermaßen skizzieren: Die arabischen Karten sind ein untrennbarer Bestandteil der Texte, zu denen sie gehören, ihr Verständnis ohne gründlichste Kenntnis dieser Texte ist unmöglich. Die Bearbeitung der vom Text losgelösten Karten kann uns nichts bringen, das wir nicht schon längst wüßten, wofür die bei Miller erscheinenden Erklärungen der Karten ein Beispiel bilden, bringen sie uns doch keinen Schritt über bereits gewonnene Erkenntnisse hinaus, ganz abgesehen davon, daß im Großteil aller Ausführungen jedwede historische Kritik mangelt.

Ein eigenes Kapitel bildet die Transkription arabischer Namen und Ausdrücke, die, wie der Herausgeber in der Einleitung sagt, zum Teil von „untergeordneten Kräften“ besorgt wurde. Sie sieht danach aus und der Anteil der „Gelehrten ersten Ranges“ — auch deren Mitarbeit ist an manchen Stellen mit guter Transkription wohl zu erkennen — war leider begrenzt. Es gibt Stellen, wo buchstäblich alle Transkriptionen falsch sind. Eine solche Methode ist aber entgegen der Meinung des Herausgebers gerade bei einem Werke zu vermeiden, das sich in erster Linie an Nichtorientalisten wendet, die wohl oder übel das Gebotene kritiklos hinnehmen müssen. So wird eine Fehlerquelle geschaffen, die oft auf Jahrzehnte hinaus nicht versiegt.

Hätte der Herausgeber unter Weglassung jedweder Erklärung eine Sammlung möglichst großer Reproduktionen der ihm erreichbaren arabischen Karten zusammengestellt, so hätte er uns ein unschätzbares Material an die Hand gegeben. So aber kann unser Urteil über die „Mappae Arabicae“ leider kein günstiges sein. Eine ausführlichere Auseinandersetzung mit den von Miller angewendeten Methoden wird meine Besprechung bringen, die demnächst in der Zeitschrift „Le Monde Oriental“ (Upsala) erscheint.

Herbert Jansky.

Baratta, Mario, und Luigi Visintin: Grande Atlante Geografico. 3. Aufl. 400 Karten und Nebenkarten auf 147 Blättern. 85 Seiten Namenverzeichnis. Novara, Istituto Geografico De Agostini, o. J. (1927). Fol.

Mit dieser Neuauflage, die, wie es im Untertitel heißt, nach einem „endgültigen organischen Plane“ ausgearbeitet ist, tritt der Atlas von De Agostini in die Reihe der führenden Handatlanten von übernationaler und internationaler Bedeutung. Der Unterschied gegenüber der letzten Auflage ist auf den ersten Blick erkennbar: die Zahl der Kartenblätter ist von 131 auf 147 gestiegen (was fast ausschließlich den außereuropäischen Erdteilen zugute gekommen ist), und vor allem sind fast alle Rückseiten der Kartenblätter nunmehr bedeckt mit einem dichten Textsatz, der ein ungeheures statistisches Material in übersichtlichen Angaben zusammenfaßt.

Die Karten selbst sind fast durchweg physikalischer Art: lediglich für den Erdteil Europa ist eine politische Übersichtskarte gegeben, sonst wird fast durchweg von politischem Flächenkolorit abgesehen. Dadurch wird von vornherein ein klares und übersichtliches Bild erzielt. Die Darstellung (bei der ein gewisser Einfluß des „Times“-Atlas unverkennbar ist) ist im wesentlichen auf Höhenschichten gegründet, wobei die durch Schraffen angedeuteten Gebirge freilich mitunter noch allzu schematischen „Raupen“-Charakter annehmen (z. B. auf dem Blatte Ostchina). Nicht ganz folgerichtig ist die Angabe mangelhafter Unterlagen durch gestrichelte Linien durchgeführt; so zeigen sich auffallende Unstimmigkeiten in der Wiedergabe der chinesischen Ostküste bei den in gleichem Maßstab gehaltenen Karten von Ostchina und des „Fernen Ostens“.

und das Innere von Abessinien, wie etwa das Gewässernetz im Innern von Amazonien, ist mit allzu großzügiger Sicherheit dargestellt. Die Landesgrenzen sind durch rote Farbe hervorgehoben; nur gelegentlich sind auch Provinzgrenzen ähnlich betont, und die haarfeinen Punktlinien lassen es z. B. ausichtslos erscheinen, etwa in Deutschland die Grenzen der Länder oder in Frankreich diejenigen der Departements genau zu verfolgen.

Hinsichtlich des Karteninhalts stehen naturgemäß alle diejenigen Gebiete im Vordergrund, die für Italien besonders wichtig sind. An der Spitze steht die dreiteilige Karte von Italien im Maßstab 1 : 1,5 Millionen, deren mittleres Blatt auch Montenegro, Westalbanien und Korfu mitumfaßt. Hier sind auch die Grenzen der neuen Provinzeinteilung vom 2. Januar 1927 wiedergegeben, die in deutschen Kartenwerken bisher nur für Norditalien in der Neuauflage von Meyers Lexikon (Artikel „Italien“) zu finden sind.

Von großem allgemeinen Interesse sind die schönen, größtenteils ganz neu gezeichneten Karten von Nordostafrika, von Vorderasien, die hervorragenden neuen Darstellungen von Argentinien und Südbrasilien usw. Nur Australien und die Polargebiete sowie einzelne Teile von Europa (Schweiz) sind noch recht stiefmütterlich behandelt.

Auf die physikalische Karte jedes Erdteils, Landraumes oder Landes folgt eine Reihe von wirtschaftlichen Übersichtskärtchen kleineren Maßstabes, die in wirksamer Weise durch Diagramme (System der Halbkreis-sektoren) unterstützt werden. Bezeichnend ist die Betonung des bevölkerungspolitischen Moments: jedem Erdteil (mit merkwürdiger Ausnahme von Nordamerika und Australien) sind Volksdichtekarten beigegeben, und diejenige von Italien selber, die unverändert aus der früheren Auflage übernommen wurde und sich offensichtlich auf sorgfältig zusammengetragenes Einzelmaterial stützt, ist bei weitem die beste vorhandene ihrer Art (1 : 10 Mill.) und läßt alle Versuche in der deutschen Literatur (z. B. die fleißige, auf die Provinzen gegründete Darstellung von E. Fels in der Länderkunde von Gerbing) weit hinter sich. Freilich sieht man diesen Nebenkärtchen oft an, daß gerade sie seit der letzten Auflage keine Veränderung erfahren haben; denn sie legen nicht nur bei den wirtschaftlichen Darstellungen noch die alte Provinzeinteilung zugrunde, sondern lassen auch Fiume noch außerhalb des Staatsgebietes.

Der Maßstab ist grundsätzlich auf bequem vergleichbare Zahlen gestellt. In Europa überwiegen die Übersichtskarten im Maßstab 1 : 2,5 Mill., für Rußland 1 : 5 Mill., für die außereuropäischen Länder 1 : 5, 1 : 10 und 1 : 20 Mill. Sehr nützlich ist eine vergleichende Wiedergabe der Haupthäfen der Welt im einheitlichen Maßstab 1 : 150 000; man sieht sofort die grundlegenden Größenunterschiede zwischen Yokohama und Sydney, zwischen Rotterdam und Antwerpen, zwischen Havanna und Valparaiso. Ein Kartenblatt veranschaulicht die wichtigsten Städte Italiens nebst Umgebung: die aus dem österreichischen Erbe stammenden bezeichnenderweise im Maßstab 1 : 75 000, die anderen 1 : 250 000.

Die wirtschaftlichen Übersichtskarten der gesamten Erde sind fast alle im Maßstab 1 : 150 Mill. gehalten; für die meisten ist die Eckertsche flächentreue Projektion angewandt, und sie vermeiden grundsätzlich die Merkatorprojektion, die nur für die Darstellung der Entdeckungsgeschichte, des Welt Handels und der Verkehrsmittel (wo es also auf Flächentreue nicht ankam) verwendet ist; übrigens findet man hier Darstellungen des Standes der kartographischen Aufnahme, der Luftpostverbindungen u. ä. Ein Kärtchen der Wasserkraftvorräte der Erde findet sich an versteckter Stelle auf dem Blatt, das die Bodenschätze Italiens darstellt.

Die Beschriftung ist überall klar und übersichtlich. Grundsätzlich ist dabei italienische Namengebung und Schreibweise angewandt. Daneben sind freilich bei den nichtitalienischen Ländern auch die einheimischen Namen in Klammern beigegeben (also Schwyz neben Svitto, Aachen neben Aquisgrana usw.), mit Ausnahme von Jugoslawien und Albanien, wo längs der Adriaküste nur die italienischen Namen herrschen. Wo keine italienischen Namen bestehen, sind die heute offiziell gültigen Namen angegeben, daneben gelegentlich in Klammern die von völkischen Minderheiten verwendeten; also neben Klaipeda auch Memel, neben Talinn auch Reval, neben Cluj in Klammern auch Clausenburgo und Koloszvar usw. — Es fehlt natürlich auch hier nicht ganz an Ausnahmen: die Nebenkärtchen von Rußland verraten die unveränderte

Übernahme aus älteren Auflagen durch den Namen Petrogrado statt des auf den Hauptkarten verwendeten Leningrad; auch die neuen Namen von Sebastopol, Simferopol usw. sind nicht folgerichtig gleichmäßig angegeben. Auf dem Blatt Indonesien zeigt die Hauptkarte für die holländischen Kolonien die niederländische Schreibweise, auf der Nebenkarte von Java ist dagegen wieder die (recht verschiedene) italienische angewandt.

Den ungeheuer reichhaltigen Text im Rahmen einer kurzen Besprechung zu würdigen, ist unmöglich. Leider sind nirgends die Quellen angegeben, auf die sich die statistischen Angaben stützen; wie man auch bei den einzelnen Karten die Namen der Zeichner und das Datum des Abschlusses vermißt. Es geht dabei nicht ganz ohne sinnstörende Druckfehler ab; auffallend ist es auch, daß bei der Angabe der fremdsprachigen Gebiete innerhalb der alten Grenzen Italiens nur die Zahl der Gemeinden angegeben ist, in denen Fremdsprachige wohnen, ohne deren Anzahl hinzuzufügen.

Wenn so auch im einzelnen noch manches verbesserungsbedürftig erscheint und manche Unausgeglichenheiten der Darstellung bei weiteren Auflagen eine sorgfältige Überarbeitung erheischen, so ist doch der Atlas, dessen Herausgabe Mussolini selbst gefördert hat, schon jetzt ein sinnfälliger Beweis dafür, wie auch auf diesem Gebiete das neue Italien tatkräftig und zielbewußt einer wirksameren Allgemeingeltung erfolgreich zustrebt. *Fr. Leyden.*

EINGÄNGE FÜR DIE BÜCHEREI UND ANZEIGEN.

† Besprechung in Aussicht genommen.

Bücher und Sonderabzüge.

Allgemeine Erdkunde, Persönliches.

Andree-Heiderich-Sieger: Geographie des Welthandels. Eine wirtschaftsgeographische Erdbeschreibung. 4. Aufl., II. Bd.: Die außereuropäischen Länder. XVI, 1110 S., 25 K. 4°. †. [C 4822b]

Dacqué, Edgar und Alfred Wegener: Paläogeographie. Paläogeographische Darstellung der Theorie der Kontinentalverschiebungen (Enzyklopädie der Erdkunde, hrsg. von O. K e n d e). Leipzig u. Wien, Franz Deuticke, 1926. VIII, 196 S., 31 Abb. 8°. [B 6211]

Das Buch ist für denjenigen bestimmt, der eine erste allgemeine Orientierung wünscht. Die für die Paläogeographie wichtigen Probleme werden besprochen. Die verschiedenen Ansichten der Autoren werden wiedergegeben, aber vielfach kommen die Gründe gegnerischer Anschauungen nicht oder nicht genügend zu Worte. Nach einer Übersicht über die allgemeinen paläogeographischen Fragen wird im Hauptteil die β . Rekonstruktion ausführlicher besprochen und zum Schluß ein Abriß der Biogeographie und der Klimatologie der Vorzeit gegeben. Im Anhang behandelt Alfred Wegener abrißweise seine Verschiebungstheorie, die Polwanderungen und die Trans- und Regressionen in ihrem Zusammenhang mit der Entfernung bzw. Näherung der Pole. A. K.

Deecke, W.: Der Zusammenhang von Flußlauf und Tektonik, dargestellt an den Flüssen Südwestdeutschlands (Fortschritte der Geologie und Paläontologie, H. 16). Berlin, Gebr. Borntraeger, 1926. 74 S., 10 T., 10 Abb. 8°. †. [B 6972]

Geistbeck-Bausenhardt: Erdkunde für höhere Lehranstalten unter besonderer Berücksichtigung Südwestdeutschlands. 6 Teile. München u. Berlin, R. Oldenbourg, 1926. Zahlr. Abb. u. K. 8°. [A 6447]

Das Gesamtwerk umfaßt Deutschland in einem Band und die südwestdeutschen Staaten Bayern, Württemberg, Hessen und Baden in vier besonderen Teilen als spezielle Heimatkunden. Für jeden Heimatteil zeichnen bekannte Schulgeographen wie Wührer, Löffler, Knieriem und Eichelberger als Verfasser. Die stoffliche Behandlung ist übersichtlich und klar. Der einzige Mangel sind die oft unzulänglich reproduzierten Bilder. Diesem Übel mögen Verfasser und Verleger in der nächsten Auflage abhelfen. O. Muris.

Knospe, Paul: Erdkunde, 4 Hefte (Ferdinand Hirts Tatsachen- und Arbeitshefte). Breslau, F. Hirt, o. J. Zahlr. Abb. 8°. [A 6488]

Die Sammlung arbeitsunterrichtlicher Aufgaben für den geographischen Unterricht ist vorzüglich zusammengestellt in zahlreichen Kartenblättern, Zeichnungen, Skizzen, Diagrammen, Tabellen und Bildern. Alle Land- und Erdräume sind in den vier Heften umfaßt. Hauptgewicht ist auf die Anschaulichkeit gelegt. Dadurch wird Vertiefung und Belebung des Unterrichts gewährleistet.

O. Muris.

de Martonne, E.: Traité de Géographie physique. 4. Aufl., 1. Bd., 3. T. Paris, Armand Colin, 1927. 457 S., zahlr. Abb. 8°. †. [B 164]

Obrutschew, W. A.: Über einige neue Anschauungen in der Tektonik ([S.-A.] Geolog. Archiv, IV. Jahrg.) o. O., 1927. 10 S., 3 Abb. 4°. [B 6969]

Schlachter, Alois †: Der Globus. Seine Entstehung und Verwendung in der Antike, hrsg. von Friedrich Gisinger. Leipzig, B. G. Teubner, 1927. VIII, 118 S., 4 T., 4 Abb. 8°. [A 824]

** Hier wird unter anderm quellenmäßig dargelegt, daß Eudoxos von Knidos oder Krates von Mallos der erste Verfertiger eines Erdglobus war, auf dem die Oikumene allerdings nur in ihren Umrissen wiedergegeben sein kann. Eine mehr detaillierte Darstellung des Erdglobus gibt Strabo, die genaueste Ptolemäus. Zur Sage von Atlas als Himmelssträger sei ergänzend bemerkt, daß sie wahrscheinlich auf Kunde von heiligen, hohen Säulen zurückgeht, die im Lande des Atlas, eines der libyschen Stammväter, an der Mündung des Tritonflusses in die Kleine Syrte gestanden haben müssen (vgl. Peiermanns Mitteilungen, 1927, S. 288 ff.). Das Buch ist eine überaus sorgfältige Studie, erläutert durch wenig bekannte Abbildungen.*

Schwarz, Sebald, Walter Weber, Julius Wagner: Erdkundliches Arbeitsbuch. 3. Bd. Frankfurt a. M., Moritz Diesterweg, 1926. 223 S. 8°. [A 6485]

Mit dem für die Oberstufe bestimmten 3. Band schließt das Werk, das in den beiden ersten Bänden bereits in fünf Auflagen vorliegt, ab. Unter starker Betonung der statistischen Methode, besonders für die Länderkunde, weist das Buch einen Stoffreichtum auf, der den Rahmen des in der Schule Erarbeitbaren bewußt sprengt und eine intensive Verbindung des Schullebens mit dem Zukunftsleben erstrebt. Die Ausstattung des Werkes durch technisch vorzügliche Abbildungen und z. T. zweifarbige Skizzen erhöhen den Wert des Buches, das in einem neuartigen Gewande zweifellos den arbeitsunterrichtlichen Gedanken gut fördert.

E. Krohn.

Tschernow, A. A.: Wladimir Athanasius Obrutschew. 40 Jahre wissenschaftlicher Tätigkeit. Moskau 1927. 20 S. 8° (russ.). [A 4603 a]

Venzmer, Gerhard: Der fliegende Koffer. Skizzen und Betrachtungen aus aller Herren Länder in buntem Durcheinander. Hamburg, Weltbund-Verlag, 1927. 162 S., zahlr. Abb. 4°. [D 874]

Flüssig und leicht geschriebene Feuilletonskizzen von verschiedenen Orten, die der Verfasser auf seinen Reisen besuchte, mit zahlreichen Abbildungen.

A. K.

Zetzsche, Karl: Einführung in die Wirtschaftsgeographie. Leipzig, G. A. Gloeckner, 1926. VI, 118 S. 8°. [C 3401]

Eine gute, kurzgefaßte allgemeine physische Geographie als Grundlage der Wirtschaftsgeographie. Arno Winkler.

Deutschland.

Aubin, G.: Der Deutsche und das Rheingebiet. Halle, Buchhandlung des Waisenhauses, 1926. IV, 223 S., 17 Abb., 37 K. 8°. [E 2641]

** Eine besonders für die akademische Jugend bestimmte, aber auch jedem anderen sehr willkommene Sammlung von Vorträgen, die 1924—25 Professoren an der Universität Halle-Wittenberg gehalten haben. Vor allem sei hingewiesen auf „Aufbau, Gliederung und Lage des Rheingebiets“ von O. Schlüter (mit wertvoller Karte über die Waldverbreitung im Rheingebiet in frühgeschichtlicher Zeit, 1:5 Mill.), auf den durch zahlreiche Kärtchen erläuterten Aufsatz „Vorgeschichtliche Zeit, Anthropologie und Volkheit“ von H. Hahne und auf „Die wirtschaftliche Bedeutung des Rheingebietes“ von G. Aubin.*

Beiträge zur Oberrheinischen Landeskunde. Festschrift zum 22. Deutschen Geographentag, dargeboten vom Ortsausschuß Karlsruhe, hrsg. von Friedrich Metz. Breslau, F. Hirt, 1927. 221 S., 1 T., 27 Abb., 9 K. 8°. [E 2642]

* Diese dem Gedächtnis Friedrich Ratzels gewidmete Festschrift hat der Ortsausschuß Karlsruhe dem 22. Deutschen Geographentage dargeboten. Die besten Kenner der Rheinebene und ihrer Umgebung kommen hier zum Wort, indem sie in anschaulicher Darstellung das Gebiet als Ganzes oder einzelne Landschaften oder Städte behandeln und somit wertvolle Ergänzungen zu den bisher erschienenen Badischen Geographischen Abhandlungen liefern (s. oben S. 436f.). Der Verlag hat durch Beigabe zahlreicher Karten in Schwarz- und Farbendruck für eine würdige Ausstattung gesorgt.

Dörries, Hans: Landeskunde von Norddeutschland I (Bibliotheca cosmographica, Bd. 38, 1—3: Seestern-Lichtbildreihen zur Länderkunde, hrsg. von E. Scheu). Leipzig, E. A. Seemann, 1926. 68 S., 6 T. 8°. [E 5038]

* Da bisher eine befriedigende Landeskunde Niedersachsens fehlt, ist dieses Buch, das als Ergänzung zu Lichtbildreihen über die verschiedensten Landschaften und Städte von der Niederelbe bis zum Harz gedacht ist, besonders zu begrüßen. Es begnügt sich nicht bloß mit einer Beschreibung der einzelnen gut ausgewählten Bilder (zum großen Teil nach Aufnahmen des Verfassers), sondern bringt auch darüber hinaus allgemeinere Betrachtungen über Morphologie, Siedlungsverhältnisse usw., namentlich über die Wechselbeziehungen zwischen Natur und Mensch. Zu S. 20 ist zu bemerken, daß die Düne nicht 1,5 km westlich, sondern 1,2 km östlich von Helgoland liegt, und daß diese, die alte Bernsteininsel* Abalus oder Balkia, in historischer Zeit doch wohl von erheblich größerem Umfange war. Bei Hannover wären noch die Asphaltgruben von Limmer zu erwähnen.

Galladé, M.: Die Oberflächenformen des Rheintaunus und seines Abfalls zum Main und Rhein. (Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde, Jahrg. 78.) Wiesbaden, 1926. 100 S., 4 T. 8°. [E 4701]

Morphologische Untersuchung des Rheingaaues, deren 1. Teil den Quarzrückamm mit der alttertiären Rumpffläche, die obermiozäne „Trogfläche“ und 3 jungtertiäre Terrassen behandelt. Der 2., noch nicht veröffentlichte Teil soll die diluviale Formenentwicklung klarlegen. Wolfgang Panzer.

Gehlsdorf, Herbert: Landschaft und Besiedlung im Ringgaubiet. Eine siedlungsgeographische Untersuchung. Eschwege, Joh. Braun, 1926. 154 S., 48 Abb., 5 K. 8°. [E 4700]

Nach der Methode O. Schlüters gearbeitete Untersuchung der siedlungsgeographischen Verhältnisse des niederhessisch-thüringischen Ringgaaues, einer noch heute rein bäuerlich besiedelten und bewirtschafteten Muschelkalkbergebene (davon 33 v. H. Wald auf Buntsandstein im NW), nebst Vorland immerhin 126 Siedlungen auf 445 qkm umfassend. Im Vordergrund des Interesses steht die Frage nach dem Bilde der Urlandschaft, die vorsichtig rekonstruiert wird. Als sonniges offenes Steppenheidegebiet bezeugen vorgeschichtliche Funde alte Besiedlung. Auf die Ortsnamen gründet sich Verf. mehr als auf die Flurnamen, die als angeblich zu jung nicht genügend ausgewertet werden. Es treten ausschließlich Gewannfluren auf, wovon einige bis heute keine Güterzusammenlegung erfahren haben. Sie bleiben leider nicht näher erörtert. Die 79 Wüstungen hätten nicht ohne urkundliche Belege gebracht werden dürfen. Lehrreich wird ein Vergleich mit der Parallelarbeit von Karl Schneider „Die Siedlungen des Meißnergebiets (Kassel 1920)“ sein. Hans Dörries.

Goebel, F.: Die Überreste der alttertiären Rumpffläche zwischen Ruhr und Sieg ([S.-A.] „Glückauf“, Nr. 21). Essen, 1926. 4 S., 1 K. 4°. [E 4855]

Häberle, Daniel: Die natürlichen Grundlagen des Pfälzer Weinbaues. Kaiserslautern, Hermann Kayser, 1926. 56 S., 16 Abb. 8°. [E 6188]

* Das durch künstlerische Abbildungen geschmückte Büchlein bringt mehr, als sein Titel aussagt; auch die Kultur des Pfälzer Weinbaues, seine geographische Verbreitung und die einzelnen Weinbaugebiete.

Hartnack, Wilhelm: Die Küste Hinterpommerns unter besonderer Berücksichtigung der Morphologie. Stolp, Oskar Eulitz, 1926. XI, 324 S., 133 Abb., 2 K. 8°. [E 3829]

Nach einer Betrachtung des vorhandenen Kartenmaterials werden in einem allgemeinen Teile die Ostsee bis zur Litorinasenkung, postlitorine Niveauschwän-

kungen, die küstengestaltenden Kräfte, der submarine Küstenteil (mit einer Tiefenkarie der sich als typische Glaziallandschaft erweisenden Schorre), das Küstenvorland und das Hinterland geschildert. Im regionalen Teile bespricht der Verfasser in Aufbau und Bildung die diluvialen und die alluvialen Küstenstrecken, deren frühere und heutige Gestaltung durch Vergleich der alten Karten mit der Jetztzeit eingehend erörtert wird. Ein umfangreiches Literaturverzeichnis beschließt die Arbeit, die auch siedlungsgeographische Fragen berührt. A. K.

Kreutzberg, Agnes: Die Größe der Gemeinden der Münsterischen Bucht in ihrem Zusammenhang mit den natürlichen Verhältnissen. Diss. Münster, 1925. 63 S., 1 K. 8°. [E 4941

Boden und Siedlungsart (Dorf und Einzelhof) bestimmen das Landschaftsbild der Münsterischen Bucht. Im allgemeinen wächst die Größe der Gemeinden mit der geringeren Nutzbarkeit und Ertragsfähigkeit des Bodens. A. Berg.

Lichtenauer, Arthur: Die geographische Verbreitung der Wasserkräfte in Mitteleuropa (Mitt. der Geograph. Gesellschaft zu Würzburg, 2. Jahrg.). Würzburg, Kabitzsch & Mönnich, 1926. VI, 62 S., 6 Abb., 2 K. 8°. [E 471

* *Die erste methodische Untersuchung dieser Art. In einem allgemeinen Teil werden Geographie und Wasserkraft in ihren mannigfaltigen wechselseitigen Beziehungen betrachtet, der spezielle Teil behandelt unter kritischer Verwertung des verschiedenartigen Materials die Wasserkräfte, der Länder Mitteleuropas, wobei eine enge Verbundenheit der geographischen Verbreitung der ausgenutzten Kräfte mit den wirtschaftlichen Grundlagen festgestellt wird. Die Schweizer Alpen und ihr Vorland stellen die größte Kraftdichte dar. Zwei Karten geben einen Überblick über die Verteilung der Kraftdichte in den einzelnen Landschaften Mitteleuropas und der angrenzenden Gebiete.*

Martiny, Rudolf: Hof und Dorf in Altwestfalen. Das westfälische Streusiedlungsproblem (Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde, 24. Bd., H. 5). Stuttgart, J. Engelhorns Nachf., 1926. 64 S., 8 Abb., 1 K. 8°. [E 1830

Wendet sich gegen Meitzens genetische Deutung der Feldformen und gegen seine Annahme, daß Altwestfalen durchweg echte Streusiedlung hat. Dorfsiedlung und Hof siedlung stehen sich meist nicht scharf gesondert gegenüber. Belegt wird dies durch urzeitliche Zeugnisse, Ortsnamen, Flurgestaltung und Siedlungsgestaltung. A. Berg.

Oestreich, K.: Die Entwicklung unserer Kenntnis von der Formenwelt des Rheinischen Schiefergebirges ([S.-A.] Zeitschr. für Geomorphologie, Bd. II). Leipzig, Gebr. Borntraeger, 1926. 25 S., 2 T., 10 Abb. 4°. [E 4848

Nach einem Vortrage in der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin am 18. Januar 1926.

Philipp, Hans: Tacitus' Germania. Ein Ausschnitt aus der Entdeckungsgeschichte der Germanenländer durch die Griechen und Römer. Leipzig, F. A. Brockhaus, 1926. 160 S., 79 Abb. 8°. [A 823

* *Eine vorzügliche Einführung in die Geographie Germaniens, da der Tacitus-Text und die Parallelberichte nicht nur in guten Übersetzungen vorgelegt, sondern zugleich unter Beigabe zahlreicher Abbildungen durch die Ergebnisse der Bodenfunde eingehend erläutert werden, so daß wir auch über die alten Siedlungsverhältnisse ein klareres Bild gewinnen. Die Darstellung der Erforschungsgeschichte beruht auf gründlicher Benutzung der Quellen, die mit Recht aus dem jeweiligen Erdbilde erklärt werden; jedoch dürfte es zu gewagt sein, schon bei Homer das Nordgebirge der Rhipäen vorauszusetzen und hiermit seine Lästrygonen in Verbindung zu bringen (vgl. dagegen diese Zeitschrift 1926, S. 189, 192f.). Die Zinninseln der Ostrymnier sind wohl nicht an der Küste der Bretagne, sondern des spanischen Galiziens zu suchen.*

Scheu, Erwin: Des Reiches wirtschaftliche Einheit. Eine Darstellung der inneren Verflechtung des Deutschen Reiches in allen seinen Teilen. Berlin, Zentralverlag, 1926. 88 S., 42 Abb. 8°. [E 2412

Verfasser liefert eine wertvolle Ergänzung zu „Deutschlands wirtschaftsgeographische Harmonie“ (vgl. diese Zeitschrift, 1926, S. 286), indem er hier die regionale Verflechtung der wichtigsten Wirtschaftszweige nachweist, während dort die Zusammenhänge zwischen den Verkehrsbezirken Deutschlands betrachtet wurden.

Arno Winkler.

Schönleber, Dorothea: Das Industriegebiet der Schwäbischen Alb und ihres Vorlandes. Ein wirtschaftsgeographischer Versuch (Stuttgarter Geographische Studien, Reihe A, H. 2/3). Stuttgart, Fleischhauer & Spohn, 1926. VII, 181 S., 22 T. 8°.

[A 7401

Löst das Industriegebiet der Alb und ihres Vorlands in einzelne Industriekreise auf, analysiert die Typen der Industrielandschaften, weist die geographischen Grundlagen der Albindustrie nach und zeigt die Rückwirkungen dieser Industrie auf Geländeformen, Flußläufe, Bevölkerung, Siedlung und Verkehr.

A. Berg.

Uhden, Richard: Beiträge zur Morphologie des Oderhaffgebietes ([S.-A.] Jahrb. 43/44 der Geograph. Gesellschaft Greifswald). Greifswald, 1926. 82 S., 2 T. 8°.

[E 3831

Zurückweisung der Keilhackschen Theorie des Oderhaff-Stausees und Erklärung des Oderhaffs durch die postglaziale Senkung, die sich im Gebiet der südwestlichen Ostsee bis weit ins Hinterland verfolgen läßt. In seiner ursprünglichen Anlage ist das Haff ein Auswehungsbecken, also durch Windwerke entstanden.

A. Berg.

Weber, Hans: Die Oberflächenformen der Tambacher Schichten bei Eisenach (Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde, 24 Bd., H. 2). Stuttgart, J. Engelhorn's Nachf., 1926. 56 S., 11 Abb., 2 T. 8°.

[E 1830

In den Tambacher Schichten bei Eisenach — Oberrotliegendes — wechseln wiederholt durchlässige feste Konglomerate mit schwerer durchlässigen wenig festen Schiefertönen. Durch die Abtragung ist eine Schichtstufenlandschaft entstanden, deren Stufen von den Konglomeraten gebildet werden, doch bildet die Tonschicht sehr häufig noch den rückwärtigen Teil der Landterrasse. Zahlreiche, verschiedenen Systemen angehörende, meist saiger fallende Klüfte, deren Streichen und Fallen sich häufig beim Übergang der Spalten vom Konglomerat in den Schiefertone ändern, durchziehen die Gesteine. Die Bäche folgen den Gesteinsklüften, aus denen durch die Verwitterung die Schluchten hervorgehen. Die Drachenschlucht ist in nicht weit zurückliegender Zeit durch größere Wasserführung entstanden. Die junge Stufenlandschaft der Tambacher Schichten ist nicht aus einer Peneplain, sondern durch die Wechselwirkung des geologischen Baues und der heute noch tätigen Kräfte entstanden.

A. K.

Witschell, Leo: Das Ergebnis der Sprachenzählung von 1925 im südlichen Ostpreußen (Veröffentlichungen des Geograph. Instituts der Albertus-Universität zu Königsberg, VII). Hamburg, L. Friederichsen & Co., 1926. 8 S., 1 K. 8°.

[E 3626

Eine dankenswerte Darstellung der sprachpolitischen Verhältnisse „Masurens“, die ein klares und erfreuliches Bild davon ergibt, daß die Masuren nicht eine fremde Minderheit, sondern Deutsche sind und sein wollen.

A. Haushofer.

v. Zahn, Gustav: Was ist des Deutschen Vaterland? Eine Rede bei der von der Universität veranstalteten Feier des Jahrestages der Gründung des Deutschen Reiches. Jena, Gustav Fischer, 1927. 30 S. 8°.

[E 1737

Übriges Europa.

Baedeker, Karl: Österreich. Handbuch für Reisende. 30. Aufl. Leipzig, Karl Baedeker, 1926. LX, 404 S., 2 T., 68 K. 8°.

[E 6560 a

L'Acquedotto della Città di Trento. Municipio di Trento, 1926. 42 S., 9 T., 17 Abb. Fol.

[F 6308

Schilderung einer neuen Wasserversorgungsanlage von Trient mit eingehenden geologischen Erörterungen und vorzüglichen Bildern.

F. Loewe.

Braun, Gustav: Finnlands Küsten und Häfen (Meereskunde, H. 172). Berlin, Mittler & Sohn, 1927. 32 S., 18 Abb. 8°.

[A 7431

Der als Finnlandforscher und Finnlandführer erfahrene Sachkenner geht von der Morphologie der Küste und ihrer Besiedlung aus, dann schildert er die Eigenart der Häfen Helsingfors, Wiborg, Kotka, Hangö, Abo, Björneborg, Wasa und Uleåborg. Eine Zusammenstellung der Hafentypen wird durch zwei Kartogramme veranschaulicht, deren erstes wegen seines Zusammenhanges mit dem zweiten besser „Papier und Zellulose“ anstatt der Molkeerprodukte durch schwarze Blöcke bezeichnen sollte. Die Darstellung der Hafenausrüstung, des Winterverkehrsproblems und ein Ausblick auf Petsamo beschließen das kleine, inhaltreiche Heft. Tabellen über Ein- und Ausfuhrwaren und von Daten des

Aufganges und Zufrierens der Häfen erhöhen seinen Wert. In dem ausführlichen Literaturnachweise vermißt man die ihrer Vorkriegszahlen wegen beachtenswerte Skizze von Sostmann „Die wirtschaftliche Eigenart der Häfen Finnlands“, Greifswald 1923. Bitterling.

Erdmannsdoerffer, O. H.: Südostmazedonien und Kleinasien (Die Kriegsschauplätze 1914—1918 geologisch dargestellt, H. 13). Berlin, Gebr. Borntraeger, 1925. V, 114 S., 17 Abb., 7 K. 8°. [F 7476]

Von den Mitarbeitern behandelt Oßwald das östliche Moglenagebirge, das Diabasgebiet von Gjewogeli und das Belašicegebirge, wonach über den alten kristallinen Gesteinen Südostmazedoniens die Trias konkordant liegt. Erdmannsdoerffer, Leuchs und Wurm haben das Gebiet zwischen Wardar, Strumica und Doiransee, das Oststrumagebiet und den Prnar-Dagh bearbeitet. Lebling berichtet über seine Untersuchungen im nördlichen Kleinasien, die ihn (im Gegensatz zu Suez) zu der Überzeugung führten, daß der Balkan unter der südwestlichen Bucht des Schwarzen Meeres nach OSO gegen Heraklea streicht und sich im paphlagonischen Küstengebirge fortsetzt. A. K.

Fluck, Rudolf: Die Flußdichte im schweizerisch-französischen Jura. Diss. Basel, 1925. 104 S., 1 K. 8°. [E 1413]

Der anschaulich geschriebenen Arbeit sind eine Flußdichtekarte in 1:500 000 und eine Regenkarte des Jura beigegeben, aus denen sich ergibt, daß die ungleichartige Entwässerung keineswegs von den Niederschlagsmengen, nur ganz geringfügig von der Vegetation, dagegen in erster Linie von der verschiedenen Beschaffenheit der Schichtgesteine abhängig ist. Der ganze Gebirgsbogen wird durch zwei radiale Schmittlinien Biel-Bonfol und Mores-Cuisseau hydrographisch gegliedert. Im NE treffen wir intensive Zerschneidung des Gebirges und aufgeschlossene Landschaften mit industrieller Betätigung des Menschen; in der Mitte, im Hochketten- und dem vom Doubs umflossenen Plateaujura, starke Lockerung des Flußnetzes, Verkarstung mit ausgedehnten oberirdisch abflußlosen und menschenleeren Flächen, im Süden zerstreute Häufungsstellen hoher Flußdichte (meistens Landschaften mit mächtiger diluvialer Decke), eng neben wasserarmen Gebieten mit beginnender Verkarstung. W. St.

Hassinger, Hugo: Bemerkungen zur tschechoslowakischen Nationalitäten- und Schulstatistik ([S.-A.] Deutsche Arbeit, 1926). 8 S. 4°. [E 7275]

** Es wird statistisch nachgewiesen, daß die tschechoslowakische Schulstatistik zugunsten des Staatsvolkes und zum Schaden der nationalen Minderheiten durchgeführt wurde; ferner stellt jetzt das amtliche Volkszählungswerk fest, daß es in der Tschechoslowakei geschlossene deutsche und magyarische Sprachgebiete im Gegensatz zu untergeordneten Mischgebieten gibt.*

Hassinger, Hugo: Mein Buch „Die Tschechoslowakei“ und seine tschechischen Kritiker. Augsburg, Johannes Stauda, o. J. 20 S. 4°. [E 7274]

Louis, Herbert: Albanien. Eine Landeskunde, vornehmlich auf Grund eigener Reisen (Geographische Abhandlungen, hrsg. von A. Penck, 2. Reihe, H. 3). Stuttgart, Engelhorn's Nachf., 1927. VIII, 164 S., 8 T., 1 K. 8°. †. [A 7373]

Machatschek, Fritz: Landeskunde der Sudeten- und Westkarpatenländer (Bibliothek länderkundlicher Handbücher, hrsg. von A. Penck). Stuttgart, J. Engelhorn's Nachf., 1927. XI, 440 S., 17 T., 42 Abb. 8°. †. [E 7276]

Markgraf, Friedrich: An den Grenzen des Mittelmeergebiets. Pflanzengeographie, von Mittelalbanien (Repertorium specierum novarum regni vegetabilis, Beihefte 3 Bd. XLV). Dahlem bei Berlin, 1927. VIII, 217 S., 21 Abb., 1 K. 8°. †. [F 746]

Meyers Reisebücher. Ober-Italien. Mittel-Italien. Unter-Italien. 3 Bde. 2. Aufl. Leipzig, Bibliographisches Institut, 1926. Zahlr. Tafeln u. Karten. Kl. 8°. [F 5907]

** Auch als Ergänzung zu einer Landeskunde Italiens unentbehrlich, besonders durch die zuverlässige Beschreibung italienischer Städte, durch die Beigabe von zahlreichen Stadtplänen und Kärtchen, wo allerdings der stets wechselnde Maßstab etwas stört. Die seit dem Erscheinen der 1. Aufl. (1925) notwendig gewordenen Veränderungen wurden im allgemeinen berücksichtigt. Nur das antike Ostia, das Gegenstück zu Pompeji, hätte etwas eingehender behandelt werden können; vor allem vermißt man hier einen Stadtplan.*

Mortensen, Hans: Litauen. Grundzüge einer Landeskunde (Osteuropa-Institut in Breslau). Hamburg, L. Friederichsen, 1926. XVII, 321 S., 12 T., 19 Abb., 8 K. 8°. † [F 903]

Richert, Gertrud: Barcelona. (Bibliothek der Ibero-Amerikanischen Auslandkunde. Reihe C. Veröffentlichungen des Ibero-Amerikanischen Instituts, Hamburg.) Hamburg, Hanseatische Verlagsanstalt, 1927. 216 S., 166 Abb. 8°. [F 5233]

Ein ganzes Buch über eine Stadt, und kein Stadtplan dabei. 166 Abbildungen und keine, die den unvergleichlich eindrucksvollen Blick vom Tibidabo auf die weiße Stadt vermittelt. Diese Mängel mindern sehr den Wert des Buches, das als aufmerksamer, nimmermüder Führer den Leser durch die Altstadt und die Neustadt geleitet und mit einer Fülle von Einzelheiten der Baukunst, Bildnerlei und Denkmalkunst und ihren Schöpfern bekannt macht. Ein Überblick hat vorher (Kap. 1) die geographische Lage (1 S.) und die Geschichte (14 S.) erläutert. Vom Leben in der Stadt werden die Wirtschaft und die geistige Kultur besprochen, der Verkehr und seine Mittel nicht erwähnt. Das 5. Kap. über die Umgebung behandelt weiter entfernte Ausflugsorte; hier wie im übrigen Text und in der Wahl der Abbildungen vermißt man den Leitgedanken. Das Anlitz der Stadt, ihr lebendiger Hauch, das Leben zu den verschiedenen Tages- und Jahreszeiten, die soziale Schichtung der Bevölkerung, die Berufe, die Fremden (die deutsche Kolonie wird im Anhang besprochen) — dies alles dürfte ein so gut aufgemachtes Buch, das eine Stadtmonographie sein soll und das gewiß mit Hingabe und Fleiß und dem Versuch zu gerechtem Urteil geschrieben ist, doch nicht vermissen lassen. Wolfgang Panzer.

Schultze—Jena, Leonhard: Makedonien. Landschafts- und Kulturbilder. Jena, Gustav Fischer, 1927. X, 250 S., 86 T., 3 K. 4°. † [F 7475]

Suter, Paul: Beiträge zur Landschaftskunde des Ergolzgebietes. Diss. Basel, 1926. VII, 210 S., 13 T., 3 Abb. 8°. [E 10158]

Die Arbeit ist ein ausgezeichneter und gediegener Beitrag zur historisch-geographischen Kenntnis der Tallandschaft des Ergolzgebietes. Auf der Grundlage der vorzüglichen großmaßstäbigen Karten von G. F. Meyer (1680) rekonstruiert der Verfasser die damalige Topographie und untersucht durch den Vergleich mit dem heutigen Landschaftsbild die Veränderungen in den letzten 240 Jahren. Von den Ergebnissen sind besonders herauszuheben: Verkehrung des Waldareals um 11 v. H., Verschwinden der ehemals ausgedehnten Gemeinde- und Mitweiden der tiefer gelegenen Landschaftsteile, Rückgang des Ackerbaus zugunsten der Viehwirtschaft, nahezu gänzlichem Eingehen des Weinbaus. Obwohl sich die Gewannflur erhielt, weisen die Einzelstiedlungen eine starke Zunahme auf, 1680: 50 Höfe, heute deren 600. Die Gemeindegrenzen sind, wie zu erwarten, stabil geblieben. Dem historisch-geographischen Teil geht, ohne organischen Zusammenhang damit, ein 20 Seiten langer Abschnitt voraus, der die eiszeitliche Talgeschichte der Ergolz behandelt. Hans Schrepfer.

Asien.

Arsenjew, Wladimir K.: Russen und Chinesen in Ostsibirien. Übersetzt von Franz Daniel. Berlin, August Scherl, o. J. 229 S., 103 Abb., 1 K. 8°. [H 5207]

** Der beste Kenner des Ussurgebietes gibt in diesem durch vortreffliche Abbildungen ausgestatteten Buch reiche Aufschlüsse über die Natur des Landes, namentlich über die äußerst geschickte und erfolgreiche Kolonisationsarbeit der überall anpassungsfähigen Chinesen. Leider ist in der deutschen Übersetzung die unzulängliche russische Transkription der chinesischen Ortsnamen beibehalten, wodurch dem Leser die Benutzung des reichhaltigen Index erschwert wird.*

Drinneberg, Erwin: Von Ceylon zum Himalaya. Ein Reisebuch. Berlin, Volksverband der Bücherfreunde, 1926. 360 S., 41 Abb. 8°. [G 3180]

** Ein feiner Beobachter der Natur Indiens, seiner Bewohner und Altertümer entwirft stimmungsvolle Bilder von indischen Landschaften und Städten, die er von Ceylon aus oft abseits der üblichen Reisewege besucht hat; ein besonders zuverlässiger Führer ist er in der Darstellung indischen Volkslebens.*

Forstmann, Carl: Himatschal. Die Throne der Götter. 25 Jahre im Himalaya. Berlin, August Scherl, 1926. 432 S., 2 T., 170 Abb., 1 K. 8°. [G 4585]

** Auf Grund eines 25jährigen Aufenthalts in Sikkim und guter Kenntnis der Literatur gibt der Verf. eine überaus anschauliche, reizvolle Darstellung von*

dieser einzigartigen Alpenwelt; besonders wertvoll sind die Schilderungen von dem bunten Völkergemisch mit allen Sonderheiten der Einzelstämme und ihren verschiedenen Kultformen. Unter den sorgfältig ausgewählten Abbildungen ist besonders wirkungsvoll das Panorama des Himalaya vom Mt. Everest bis zum Kangsichendsonga.

Le Coq, A. v.: Auf Hellas' Spuren in Ostturkistan. Berichte und Abenteuer der II. und III. deutschen Turfan-Expedition. Leipzig, J. C. Hinrichs, 1926. XI, 166 S., 108 Abb., 4 K. 8°. † [H 3381

Mittwoch, Eugen: Aus dem Jemen. Hermann Burchardts letzte Reise durch Südarabien. Leipzig, Deutsche Morgenländische Gesellschaft, o. J. 74 S., 28 T. 4°. [G 2373

** Wir wüßten nichts Näheres über den Verlauf dieser Forschungsreise, auf der Hermann Burchardt am 19. Dezember 1909 von Eingeborenen erschossen wurde, wenn nicht hierüber sein arabischer Sekretär Muhammad al-Garādī genaue Notizen gebracht hätte. Von Eugen Mittwoch übersetzt und vorzüglich erläutert, bildet der Bericht zusammen mit zahlreichen Abbildungen einen wertvollen Beitrag zur Geographie von Jemen.*

Zum Klima der Türkei. Ergebnisse dreijähriger Beobachtungen 1915—1918, hrsg. von L. Weickmann. 1. Heft: L. Weickmann, Luftdruck und Winde im östlichen Mittelmeergebiet. 2. Heft: P. Zistler, Die Temperaturverhältnisse der Türkei. Leipzig, 1926. 8°. [G 1080

Die beiden Hefte verarbeiten die während der Kriegszeit in der Türkei gewonnenen meteorologischen Ergebnisse, die insbesondere aus dem Innern Kleinasiens fast die ersten zuverlässigen Werte lieferten, greifen aber räumlich auf das ganze östliche Mittelmeergebiet hinaus und erfassen auch das ganze früher vorliegende Material. Das erste Heft gipfelt in methodisch neuartigen Luftströmungs- und Luftdruckkarten des ganzen Mittelmeergebiets, aus denen die hohe Bedeutung der kleinasiatischen Landmasse für die Luftströmungen wie die Hauptbahnen der Depressionen klar hervortritt. Im zweiten Heft wird auf Grund alles vorliegenden Materials eine Klimaeinteilung und -beschreibung des Türkischen Reichs durchgeführt und unter Heranziehung reichen aerologischen und Registriermaterials der wohl zwingende Nachweis geführt, daß der Scirocco seine hohen Temperaturen überwiegend dem Antransport in Wüstengebieten stark erhitzter Luft verdankt. Die Anwendung der neuen meteorologischen Auffassungen auf die Klimaschilderung macht namentlich die erste Arbeit für den Geographen besonders beachtenswert. F. Loewe.

Australien und Ozeanien.

Grube, A. W.: Bilder und Szenen aus Australien und Ozeanien. Nach vorzüglichen Reisebeschreibungen ausgewählt und bearbeitet. 10. Aufl. von L. Frohnmeyer. Stuttgart, J. F. Steinkopf, 1926. 320 S., 8 T. 8°. [K 78

** Obgleich einige neue Reiseschilderungen, z. B. über Neuguinea und Hawaii, aufgenommen sind, überwiegen doch so sehr die älteren, daß der Leser mehr über die Zustände unterrichtet wird, wie sie vor 30 Jahren waren; das gilt namentlich von Australien selbst, für das der Herausgeber keine neueren Wirtschaftszahlen als die vom Jahre 1900 angeben kann.*

Proceedings of the Pan-Pacific Science Congress. Australia, 1923; hrsg. von G. Lightfoot. 2 Vols. Melbourne, o. J. Zahlr. Abb. u. K. 8°. [A 3638

Schulze-Maizier, Friedrich: Die Osterinsel. Leipzig, Insel-Verlag, o. J. 238 S., 23 T., 6 Abb. 8°. [M 7721

Das vorzüglich ausgestattete Buch bringt eine Geschichte der Entdeckung der Osterinsel und vor allem eine ausführliche Beschreibung des merkwürdigen Volkes. Es ist langköpfig und wohl aus einer Mischung von Melanesiern und Malaio-Polynesiern hervorgegangen. Besonders werden Beziehungen zu den Salomonen und Neuseeländern festgestellt; alles Zeichen einer außerordentlichen Schifffahrt der alten Polynesier, die nach europäischen Berichten des 18. Jahrhunderts mit Stäbchen schon eine Karte der Südsee mit allen wichtigeren Inseln darstellen konnten. Das Buch schließt mit der Wiedergabe von Berichten der ersten Europäer aus den Jahren 1722, 1738 und 1786. A. K.

Zeitschriften.

- Bulletin du Comité géologique de Russie, succursale pour la Sibérie. Tomsk, 1922 ff. 8° (russ.). [Z 903]
- Czasopismo Geograficzne, hrsg. von E. R o m e r. Warschau. 8° (poln.). [Z 950]
- Gesellschaft zum Studium von Tadschikistan und Iran. Taschkent, 1925 ff. 8° (russ.). [Z 947]
- Kosmos. Journal de la Société Polonaise des Naturalistes. Lwów. 8° (poln.). [Z 954]
- Matériaux du Comité géologique. Leningrad. 8° (russ.). [Z 894 a]
- Mitteilungen der Geographisch-Ethnologischen Gesellschaft in Basel. Bd. I, 1924/25. Basel 1926. 8°.
- Revista do Instituto Geographico e Historico da Bahia. Bahia. 8°. [Z 2386]
- Travaux géographiques publiés sous la direction de E. R o m e r. Lwów-Warschau, 1926 ff. 4° (poln.). [Z 950 a]
- Trudy (Arbeiten) der Sibirischen Landwirtschaftlichen Akademie. Omsk, 1924 ff. 8°. [Z 949]
- Trudy (Arbeiten) der Gesellschaft zur Erforschung Kirgisiens. Orenburg, 1921 ff. 8°. [Z 948]
- Trudy (Arbeiten) der Pensaer Gesellschaft der Naturfreunde. Pensa, 1914 ff. 8°. [Z 935]
- Trudy (Arbeiten) des wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Instituts des Nordens. No. 17—29. Moskau, 1925 ff. 8°. [Z 934]
- Tula, Das Land. Tula 1926. 8° (russ.). [Z 884]
- Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der preußischen Rheinlande und Westfalens. Bonn 1925 ff. 8°. [Z 463]
- Veröffentlichungen des Deutsch-akademischen Geographen-Vereines Graz, 1925 ff. 8°. [Z 627]
- Westnik (Bote) der Pensaer Gesellschaft der Naturfreunde. Pensa, 1925 ff. 8°. [Z 935 a]

VERHANDLUNGEN DER GESELLSCHAFT.

Allgemeine Sitzung vom 7. Mai 1927.

Vorsitzender: Herr Diels.

Vortrag des Herrn Oberleutnants Gösta Moberg (Wexiö, Schweden): „Durch Sahara und Sudan zum Roten Meer“ (mit Lichtbildern).

Auf seiner 1924—26 ausgeführten Reise hielt sich der Vortragende zuerst vier Monate lang im südlichen Tunis bei den Höhlenbewohnern in Matmata auf. Von dort aus nahm er an der ersten Automobilexpedition durch die Sahara nach Rhadames teil. Darauf reiste er mit nur zwei Eingeborenen und Kamelen von Tozeur über El Goléa nach Hoggar, wo er sich 4—5 Monate bei den Tuareg aufhielt, und von dort über Zinder zum Tschadsee. Dies war wohl der schwierigste Teil seiner Reise. Bestimmte Umstände nötigten ihn, ostwärts zum Nil zurückzukehren und nicht, wie geplant, nördlich durch die Wüste. Der Vortrag bringt auch wichtige Beobachtungen über Klimaverhältnisse in der Sahara, über die frühere und heutige Ausbreitung der Wüste und die Veränderungen des Tschadsees, sowie über die Frage einer Verbindung mit Eisenbahn, Auto und Flugzeug; besonders eingehend wird das Nomadenvolk der Tuareg geschildert, über die der Vortragende ein reiches ethnographisches Material heimgebracht hat.

In die Gesellschaft werden aufgenommen:

Als ansässige ordentliche Mitglieder: Herr Dr. v. zur Mühlen, Herr Dr. E. Reichel.

Fachsitzung vom 16. Mai 1927.

Vorsitzender: Herr Diels.

Vortrag des Herrn Dr. W. Panzer (Berlin): „Die Hebrideninsel Lewis“ (mit Lichtbildern).

Über den Vortrag wird später berichtet.

Allgemeine Sitzung vom 24. Juni 1927.

Vorsitzender: Herr Diels.

Festsitzung veranstaltet gemeinsam mit der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft zur Begrüßung der Deutschen Atlantischen Expedition auf dem Vermessungs- und Forschungsschiff der Reichsmarine „Meteor“.

Herr Professor Dr. L. Diels, Vorsitzender der Gesellschaft für Erdkunde: Begrüßung der Deutschen Atlantischen Expedition.

Herr Kapitän z. S. Dr. h. c. F. Spieß, Kommandant und Expeditionsleiter: Bericht über die Expedition (mit Lichtbildern).

Herr Professor Dr. A. Defant, Direktor des Instituts und des Museums für Meereskunde: Über die wissenschaftlichen Aufgaben und Ergebnisse der Expedition (mit Lichtbildern).

Herr Staatsminister Dr. F. Schmidt-Ott, Präsident der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft: Schlußwort.

Über die Vorträge s. oben S. 343 ff.

Gedenkfeier am 26. Juni 1927

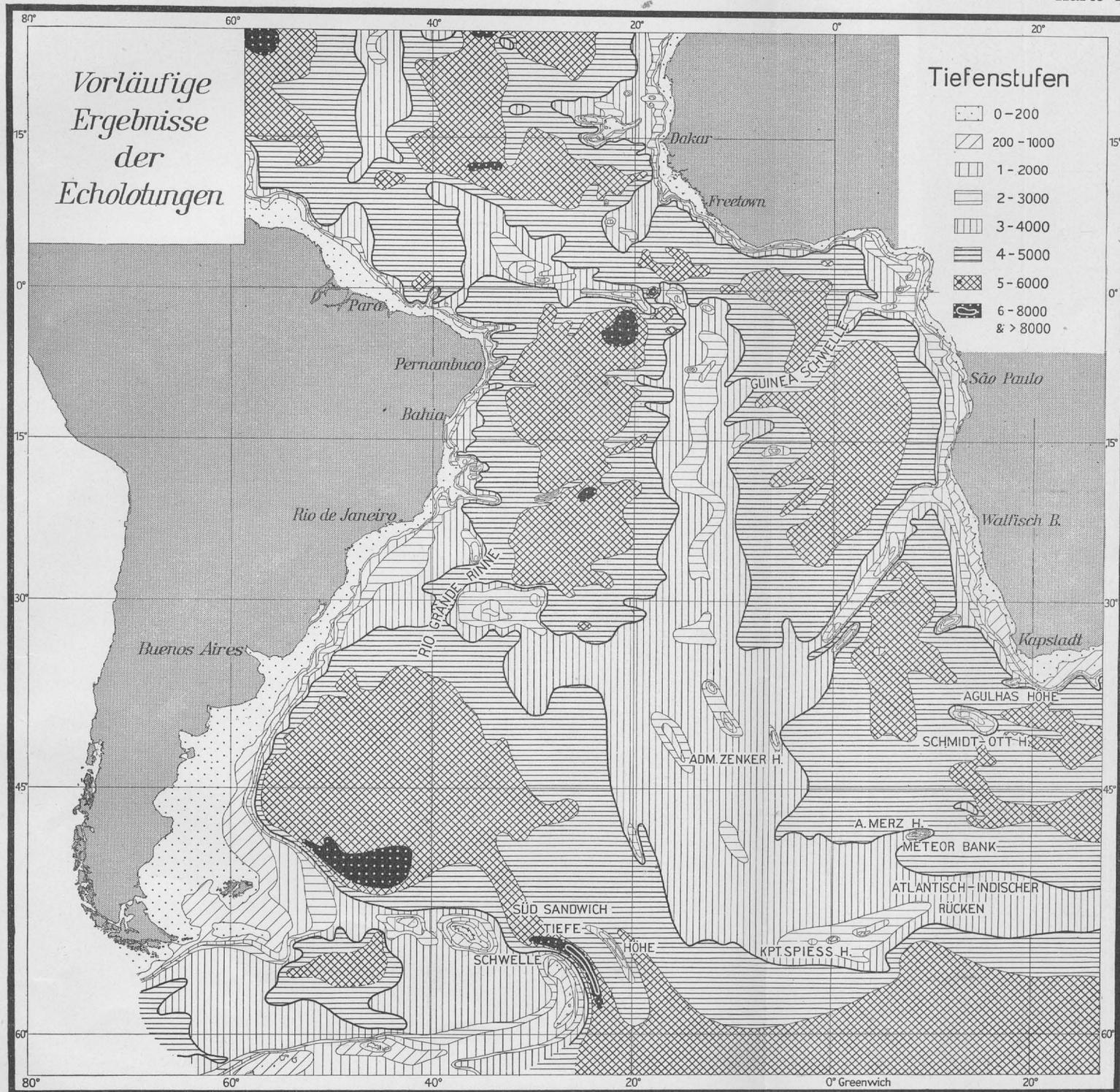
am Grabe des ersten wissenschaftlichen Leiters der Expedition
Alfred Merz.

Berichtigungen.

In Heft 5/6 dieses Jahrganges (IV. Bericht der Deutschen Atlantischen Expedition) sind folgende Druckfehler zu berichtigen:

1. Die Abbildung Tafel 10 unten ist mit der Abbildung Tafel 12 oben zu vertauschen. Die Unterschriften Fig. 18 usw. und Fig. 20 usw. bleiben an ihrer Stelle.
2. Bei der Abbildung Tafel 12 muß es statt „Phot. Wüst“ heißen: „Phot. Correns“.
3. Auf Seite 277, Zeile 2, statt „unter“ muß es heißen: „unterzog“.
4. Auf Seite 302 ist unter Abb. 33 folgende Erklärung der verwendeten Abkürzungen zu setzen: A. S. = Atlantische Schwelle, G. M. = Guinea Mulde, S. L. M. = Sierra-Leone Mulde, B. M. = Brasilianische Mulde, R. T. = Romanche Tiefe, A = Afrika.
5. Auf Seite 302 ist die Anmerkung zu streichen.
6. Auf Seite 330, 2. Absatz, muß es statt „Fig. 2“ heißen: „Tafel 10, Fig. 17“, statt „Tafel 11, Fig. 4“ heißen; „Tafel 11, Fig. 19“.

Schluß der Redaktion am 8. September 1927.



Tiefenkarte des Südatlantischen Ozeans

nach den vorläufigen Ergebnissen der Echolotungen des „Meteor“.

Berliner Lithographisches Institut Julius Moser
Berlin W35, Potsdamer Straße 110
Gegründet 1861 * Drahtanschrift: Geographie Berlin

Entwurf — Herstellung — Drucklegung

von

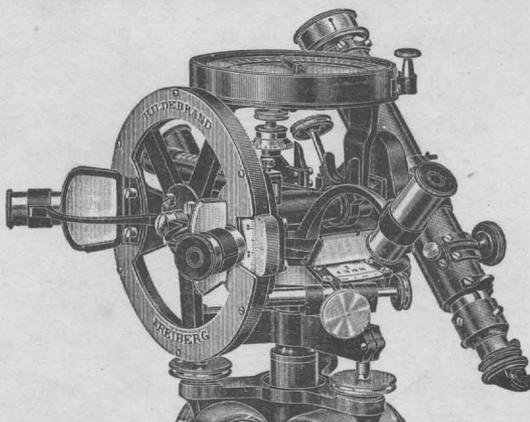
**Geologischen, topographischen,
statistischen Karten, Profilen,
Stadtplänen — Diagrammen — Zeichnungen
Wissenschaftlichen Tafeln**

Eigene kartographische Abteilung

Lieferanten größter staatlicher u. kommunaler Behörden, der geologischen Landesanstalten, Bergbehörden usw. des In- u. Auslandes

Max Hildebrand früher Aug. Lingke & Co., G. m. b. H.
Freiberg in Sachsen 48

Gegründet
1791



Gegründet
1791

Kleinsten Universal-Reise-Theodolit

(sog. Kleiner Hildebrand)

Astronomische, geodätische, geologische Instrumente aller Art

Sonderheit: Instrumente für Forschungsreisende und Ausrüstung wissenschaftlicher Expeditionen jeder Art auf Grund langjähriger Erfahrungen

Diesem Heft liegt ein Prospekt des Verlags Dietrich Reimer (Ernst Vohsen), Berlin, bei.