

Literatur:

- Aver'Yanov, V. G. (1959): Einige vorläufige Angaben über Polarlichter in der Gegend der Station Vostok-I (russisch), Biulleten'Sovietskoi Antarktiskoi Ekspedizii, Nr. 5, p. 46-47; Leningrad.
- Boller, W. (1898): Das Südlicht; Gerlands Beiträge zur Geophysik, vol. 3, p. 56-130, und 550-609.
- Bond, F. R. and Jacka, F. (1959): Location of the Southern Auroral Zone; Simposio Antártico, Buenos Aires.
- Bond, F. R. and Jacka, F. (1960): Distribution of auroras in the Southern Hemisphere; Australian Journal of Physics, vol. 13, Nr. 3.
- Chapman, S. (1953): Polar and Tropical Aurora; and the Isoauroral Diagram; Proceedings of the Indian Academy of Sciences, vol. XXXVII, Nr. 2, p. 175-188; Bangalore (Auch in: Contributions of the Geophysical Institute, Series A, Nr. 11; College, Alaska).
- Davies, F. T. (1931): Observations of the Aurora Australis, Byrd Antarctic Expedition, 1929; Terrestrial Magnetism, vol. 36, p. 199-230; Baltimore.
- Evans, S. and Thomas, G. M. (1959): The southern auroral zone in geomagnetic longitude sector 20° E; Journal of Geophysical Research, vol. 64, p. 1381-1388.
- Evans, S. and Thomas, G. M. (1960) Kapitel über Südlichter, in: The Royal Society Intern. Geophys. Year Antarctic Exp., Halley Bay, Coats Land, Falkland Islands Dependencies, 1955-59; vol. I, London.
- Fritz, H. (1881): Das Polarlicht; W. Brockhaus, Leipzig.
- Gartlein, C. W. (1959): U. S. Visual Observations; News Letter Nr. 18, Ithaca.
- Gartlein, C. W., Nack, B., and Sprague, G. (1959): Aurora observations at the South Pole; Transactions American Geophysical Union, vol. 40, p. 288-291 (IGY Bulletin Nr. 26).
- Hatherton, T. and Midwinter, G. G. (1960): Observations of the Aurora Australis at New Zealand Antarctic Stations during IGY; Journal of Geophysical Research, vol. 65, p. 1401-1411.
- Hultqvist, B. (1959): Auroral Isochasm; Nature, vol. 183, Nr. 4673; p. 1478-1479; siehe auch: ibid., vol. 184, Nr. 4682, p. 263; London.
- Kitamura, T. (1958): Visual aurora observation at Syowa Base 1957-58; Antarctic Record, Reports of the Japanese Antarctic Research Expedition, Nr. 5, p. 18-39; Tokyo.
- Lassen, K. (1959): Existence of an inner auroral zone; Nature, vol. 184, Nr. 4696, p. 1375-1377.
- Malville, J. M. (1959): Antarctic Auroral Observations, Ellsworth Station, 1957; Journal of Geophysical Research, vol. 64, p. 1389-1393.
- Meek, J. H. (1955): The location and shape of the auroral zone; Journal of Atmospheric and Terrestrial Physics; vol. 6, p. 313-321.
- Quenby, J. J. and Webber, W. R. (1959): Cosmic-ray out-off rigidities; Philosophical Magazine, vol. 4, p. 90-113.
- Schneider, O. (1959): Algunos resultados del estudio de auroras australes en estaciones antárticas argentinas; Simposio Antártico, Buenos Aires.
- Stagg, J. M. (1959): Auroral Frequency Lines; Nature, vol. 184, Nr. 4682, p. 262-263.
- Thomas, G. M. (1960): Auroral results from Halley Bay during the Intern. Geophys. Year; Proceedings of the Royal Society, Ser. A, vol. 256, p. 241-42.
- Vestine, E. H. (1944): The geographic incidence of aurora and magnetic disturbance, Northern Hemisphere; Terrestrial Magnetism, vol. 49, p. 77-102; Baltimore.
- Vestine, E. H. (1960): The upper atmosphere and geomagnetism; in: Physics of the Upper Atmosphere (Hsg.: J. A. Ratcliffe), p. 509-510; New York and London.
- Vestine, E. H. and Snyder, E. J. (1945): The geographic incidence of aurora and magnetic disturbance, Southern Hemisphere; Terrestrial Magnetism, vol. 50, p. 105-124; Baltimore.
- White, F. W. G., and Geddes, M. (1939): The antarctic zone of maximum auroral frequency; Terrestrial Magnetism, vol. 44, p. 367-377; Baltimore.

Antarktis-Notizen

Von Joh. Georgi, Hamburg *)

I. Referat über die Abhandlung von F. Loewe **)

Fortschritte in der physikalisch-geographischen Kenntnis der Antarktis. „Erdkunde“, Archiv f. wiss. Geographie (Bonn), Bd. 15, H. 2 (Juni), 1961, S. 81/92.

Als Fortsetzung eines früheren Berichtes in der Zeitschrift „Erdkunde“ 8, 1, 1954, gibt L., der einzige Deutsche mit Überwinterungserfahrung in der Arktis und Antarktis,

eine Übersicht über die neueren Forschungsergebnisse besonders aus dem 3. IGJ 1957/58 **) an Hand von 91 Lit.-Nachweisen, besonders auch von UdSSR-Quellen nach dem Stand Mitte 1960. Diese wertvolle, auch die neueste Erforschung des grönländischen Inlandeises zum Vergleich heranziehende Darstellung ergänzt zugleich die

*) Ob.-Reg.-Rat Dr. Joh. Georgi, 2 Hamburg 20, Borsteler Chaussee 159

**) Prof. Dr. F. Loewe, Prof. em. an der Univ. Melbourne (Leiter des Met. Dept.) Ab Sept. 1961 Gastprofessor am Inst. of Polar Studies, Ohio State Univ., Columbus 10, Ohio (USA). — Überwinterungen 1930/31 „Eismitte“, Grönland; 1951/52 Adélieland, Antarktis. Außerdem geophysikalisch in Grönland tätig im Sommer 1932 im Umanak-Distrikt, 1962 auf dem Sukkertoppen-Hochlande.

***) 1. Int. Geoph. (damals „Polar“-)Jahr 1882/83, wie das 3. IGJ planmäßig im Maximum der Sonnenaktivität angesetzt; 2. IGJ zur 50jähr. Wiederkehr des 1. IGJ 1932/33.

bekanntesten Werke von *L. Breitfuß*, Erforschung der Polargebiete 1932/47 im Geogr. Jahrb. Bd. 60, 1950 und *H. P. Kosack*, Die Antarktis, Heidelberg 1955 (s. a. dessen Neue Beiträge . . . Polarforsch. 28, 1958, 91). Aus der äußerst komprimierten Arbeit von *Loewe* können hier nur einige, die Leser der „Polarforschung“ besonders interessierende Punkte herausgegriffen und an einzelnen Stellen ergänzt werden. *Loewe*'s Feststellungen werden aufs glücklichste bestätigt durch die hervorragend bebilderten, leicht zugänglichen Forschungsberichte des Teilnehmers der USA-IGJ-Expedition Prof. Dr. H. Hoinkes (Innsbruck): Neue Ergebnisse der glaziologischen Erforschung der Antarktis. „Umschau f. Wiss. u. Techn.“ Jg. 1960 H. 18, 549/53; 19, 596/598; 20, 627/30.

A. Höhen und Eisdicken

(Man vergleiche die Antarktiskarte von Dr. H. P. Kosack 1961, Beilage zu „Polarforschung“ Bd. V Jg. 30, 1960, H. 1/2). Während die West-Antarktis etwa vom Westrand des Weddell-Meereres 60° W bis zum Ostrand des Ross-Meereres in 160° W mit dem Palmer-Land (in USA, Graham-Ld. in England) als Fortsetzung der südamerikanischen Anden bisher schon in großen Zügen bekannt war, das Graham-Land durch zahlreiche englische Überwinterungen und Schlittenreisen, das östlich an das Rossmeer angrenzende Marie Byrd-Land durch Flüge und Schlittenreisen unter Adm. Byrd, ist das mehrfach größere, alte Tafelland der Ost-Antarktis erst durch die IGJ-Stationen, -Schlittenreisen und -Überflüge in großen Zügen erschlossen worden; aus Erdbeben-Analysen wurde auf eine, den übrigen Kontinenten entsprechende Kontinentalscholle von etwa 35 km Dicke geschlossen (siehe IGY-Bulletin Nr. 26 vom August 1959 S. 12. Über diese Zschr. vgl. Abschn. II S. 115). Der weitaus größte Teil der Antarktis *) ist mit Inlandeis bedeckt, das jedoch, anders als in Grönland, von mehreren Gebirgen bis 4700 m durchbrochen wird. Die mittlere Höhe beträgt 2400 m, was, wie *L.* hervorhebt, in guter Übereinstimmung steht mit dem Wert, den schon vor 52 Jahren *Meinardus* aus den Luftdruckverhältnissen

erschlossen hat, siehe „Polarforschung“ Bd. III, 1951, 183. Etwa 4 Mio. km² übersteigen 3000 m. In 81° S, 80° S, also etwa 1000 km vom Südpol (2800 m) entfernt, nach der Mitte der Ostantarktis (Pol der Unzugänglichkeit) steigt die Inlandeis-Kuppel bis über 4000 m empor.

Wenn man in Abb. 1 einen Teil der großartigen seismischen Eisdickenmessungen dargestellt findet, so möge man bedenken, daß die erste derartige Messung erst 1929 auf der Vor-Expedition A. Wegeners im Randgebiet des grönländischen Inlandeises von *F. Loewe* und *E. Sorge* ausgeführt wurde, wobei in 41 km Randabstand und 1570 m Seehöhe eine Eisdicke von 1280 m gemessen, und damit die, inzwischen vielfach auch in der Antarktis wiedergefundene, eisbürtige Schüsselform erstmals aufgedeckt wurde, mit Randbergen über 2000 m, die nach innen sogar bis unter den Meeresspiegel absinken.

Nur zwei Jahre später, auf A. Wegeners Haupt-Expedition 1930/31 wurde von *K. Weiken* das erste Schwereprofil 300 km weit über das Inlandeis gelegt, als wichtigstes Hilfsmittel, um das isostatische Verhalten des unterliegenden Felsmassivs zu beurteilen. Die Schwereprofile in Verbindungen mit den seismischen Profilen zeigen in der Antarktis größtenteils isostatische Lagerung, d. h. der Fels ist bereits so tief ins Magma eingedrückt, daß Schwimm-Gleichgewicht besteht; andererseits ist schon daraus zu schließen, daß das antarktische Inlandeis nicht bereits in rascher Abnahme begriffen sein kann, der die entsprechende Hebung des Untergrundes noch nicht nachgekommen wäre; wir werden noch erfahren, daß das antarktische Inlandeis eher geringfügig zunimmt.

Loewe wählte die bildliche Darstellung durch Linien gleicher Eismächtigkeit nach IGY-Bull. 39, Sept. 1960, Fig. 1, die jedoch nur verstanden werden kann entweder durch Verbindung mit Höhenschichtlinien der Firnoberfläche oder des Felsuntergrundes. Sie zeigt in der Ost-Antarktis (von *Kosack* im Gegensatz zur westlichen „Ket-

*) H.-P. Kosack. Die Polargebiete. Geogr. Taschenbuch 1953, 441/54; derselbe „Antarktis“, Heidelberg 1954, S. 15; Antarktischer Kontinent 13.1 Mio km², mit Inseln und Schelfeis 14.1 Mio km² (= ½ Afrika oder 2 Australien).

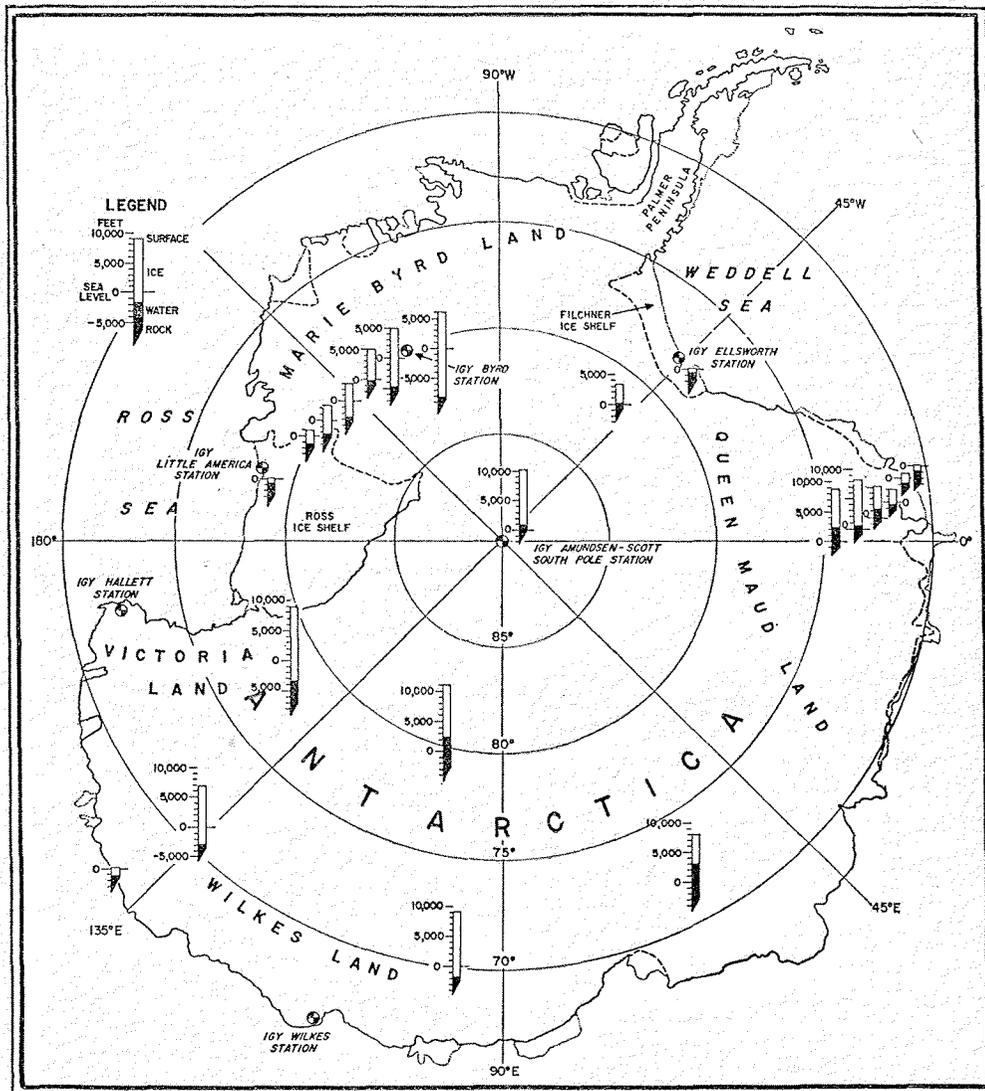


Abb. 1: Eisdicken-Messungen in Antarktika
 Antarktiskarte mit Säulen-Darstellung der Eisdicke, Höhe und Lage zum Meeresspiegel nach Dr. G. P. Wollard, Dept. of Geology, Univ. of Wisconsin, Madison (Wisc.), mit freundlicher Erlaubnis aus IGY-Bulletin 13 vom Juli 1958

ten“-A. als „Tafel“-A. bezeichnet) eine ziemlich gleichmäßige Dicke zwischen 2000 und 3000 m, doch wurden auch hier unter dem Eise hohe Gebirge erlotet; so findet sich im Gebiet der russischen Expeditionen in 80°S, 70°E gerade unter dem höchsten, 4000 m übersteigenden Eisdom verborgen ein etwa 3000 m hohes Gebirge. Auch das seismische Profil des Untergrundes, das die Norwegisch-Britisch-Schwedische Expedition

1949/52 von „Maudheim“ (71°S 10,9° W) über 600 km vom Schelfeis der Prinzessin-Märtha-Küste bis zur Höhe von 2700 m ins Innere vorgetrieben hatte, zeigt sehr unruhigen Verlauf, wobei tiefe, fjordartige, eiserfüllte Tröge abwechseln mit Gebirgszacken, die an mehreren Stellen aus dem Inlandeis hervorragen, siehe z. B. das Profil IGY-Bull. 13, Juli 1958, Fig. 6, — wie ja überhaupt an vielen Stellen das Eis dank

seines gewaltigen Gewichts noch tief unterhalb des Meeresspiegels dem Felsen aufliegt, anstatt wie bei den relativ flachen Schelfeismassen im Wasser im hydrostatischen Gleichgewicht zu schwimmen.

Die hier nach IGY-Bull. 13, Juli 1958 wiedergegebene Karte (Abb. 1) gibt stattdessen für eine Anzahl seismischer Lotpunkte gleichzeitig die Meereshöhe der Firnfläche und die Eismächtigkeit bis zum Felsboden bzw. die zwischen Eis und Fels befindliche Wasserschicht an.*) Hier ist auch das soeben erwähnte seismische Profil der Norweg.-Brit.-Schwed. Expedition von „Maudheim“ nach SSE im Bereich von 0° Länge deutlich erkennbar, ebenso ein Profil von Kleineramerika (dem historischen Ort von Byrds Expeditionen seit 1928 in etwa 170°W) zur IGJ-Byrdstation in 1500 m Seehöhe, in deren Umkreis die Firnoberfläche zu 1800 m, die Eisdicke aber zu 4300 m gemessen wurde, wo also der Felsboden erst 2500 m unter dem Meeresspiegel beginnt!

Auf Grund des gegen früher reichen Materials an Eisdickenmessungen schätzt Loewe die mittlere Mächtigkeit des antarktischen Eises zu mehr als 2000 m, das Gesamtvolumen zu mindestens 25 Mio./km³ oder $2,2 \times 10^{16}$ t Wasser; von anderer Seite wird die Eismächtigkeit sogar auf 2500 m oder mehr geschätzt. Mit Loewes Wert würde dieses geschmolzene Eis das Weltmeer um wenigstens 60 m ansteigen lassen.**)

Unerwartetes Interesse haben die seismischen Messungen und Bohrungen im Schelfeis gefunden, weil neuerdings vermutet wird, daß die Abschmelzung in den sich ja stetig ins Meer hinausschiebenden Eis-Schelfen durch das Meerwasser einen nicht unwesentlichen Beitrag zum Massenhaushalt des antarktischen Eises beiträgt. Im übrigen ist die von so mancher Expedition mit großen Schwierigkeiten durchquerte Ross-Eis tafel (früher „Barriere“ genannt; siehe die eindrucksvolle Beschreibung zu durchquerender Spaltengebiete in R. E. Byrd, Flieger über dem

6. Erdteil. Meine Südpolexpedition 1928/30, Leipzig 1931, S. 209, 217) seit dem 3. IGJ geradezu ein gewaltiges Natur-Laboratorium der Glaziologen geworden, worin sie die Auswirkungen der mannigfaltigen Druck- und Zugspannungen im Eis messend verfolgen; siehe Bull. 14, Aug. 1958, 8/13. Eine seit über 5 Jahrzehnten immer wieder diskutierte Frage zielt auf eine möglicherweise bestehende Verbindung von Ross- und Weddellmeer durch eine unter dem Eis verborgene Wasserstraße, deren Vorhandensein sich zur Hauptsache auf die geologische Verschiedenheit der West- und Ostantarktis stützt. Die verschiedenen Gesichtspunkte für und wider einen solchen Zerfall in zwei, nur oberflächlich durch das Eis verkittete Schollen, wie sie durch die Geologen von Shackletons und Scotts bekannten Expeditionen Priestley und Mawson dargelegt wurden, faßt Byrd im Bericht über seine 2. Expedition: Mit Flugzeug, Schlitten und Schlepper 1933/35, Leipzig 1936, S. 197 f. anschaulich zusammen; auch er hatte sich vorgenommen, einen Beitrag zur Lösung dieses Problems zu leisten. Hätte man damals gewußt, daß das Filchner-Schelfeis sich viel weiter landeinwärts erstreckte, so hätte man darin gewiß eine Bekräftigung der Meeresstraßen-Hypothese gesehen, ebenso wie man es noch im IGJ zu sehen glaubte in einer ganz unerwartet am Westrand des sonst flachen Rossmeeres erloteten 1300 m-Rinne, siehe Bull. Nr. 19, Januar 1959, Fig. 3; und Nr. 27, September 1959, Fig. 10. Aber ein später vom Weddellmeer westwärts gelegtes seismisches Profil ergab schon 100 km vom neuen Westrand des Filchner-Schelfeis ein stark gebirgiges Land bis 2300 Meter Seehöhe. Damit wird die Existenz einer geologisch präformierten Trennungslinie zwischen Ross- und Weddellmeer unwahrscheinlich, während mit einer breiten Wasser Verbindung überhaupt nicht mehr zu rechnen ist (Bull. 30, Dez. 1959, Fig. 7). Andererseits scheint heute ein Trennungsgraben zwischen Ross- und Bellingshausen-

*) Die Original-Zeichnung war dankenswerterweise vom Herausgeber des IGY-Bulletin, Mr. Albert N. Bove, für diese Reproduktion zur Verfügung gestellt worden.

***) Zusatz bei der Korr.: Die neueste Bestimmung des antarktischen Eises: Bauer, Prof. A., Nouvelle estimation du volume de la glace antarctique. Veröff. Nr. 55 der Assoc. Int. H. S., Colloquium über die antarktische Glaziologie S. 19/23. — Bauer findet für die gesamte Eismasse der Antarktis $29,5 \times 10^6$ km³, entsprechend $2,65 \times 10^{16}$ t Wasser und einer Hebung des Meeresspiegels um 73 m. Für Grönland nennt er resp. $2,6 \times 10^6$ km³, $0,24 \times 10^{16}$ t, 7 m; für alle übrigen Gletscher der Erde resp. $0,2 \times 10^6$ km³, $0,02 \times 10^{16}$ t, 1 m.

See denkbar zu sein, s. Bull. 25, Juli 1959, S. 14, der also westlich vom Graham- oder Palmerland endigen würde.

B. Eistemperaturen. Es war eine der größten, wenn auch damals kaum beachteten geophysikalischen Überraschungen, als die einjährigen Messungen der Firntemperaturen in einem 16-m-Schacht in „Eismitte“ 1930/31 Dr. E. Sorge zu dem Schluß zwangen, daß jedenfalls in den oberen Schichten des grönländischen Inlandeises die übliche Temperaturzunahme mit der Tiefe nicht vorhanden sei. Diese „geothermische Tiefenstufe“ von im Mittel 30 m je 1° C Erwärmung kann freilich nach (1) je nach Gesteinsart und -alter von wenigen Metern in jungvulkanischen Gesteinen bis 125 m in alten Massiven schwanken, aber es gab bis dahin keinen Ort auf der Erde, wo die Erwärmung nach unten gefehlt oder sogar in Abkühlung nach unten umgeschlagen wäre, wie sie in Eismitte II von J. Ch. Heuberger (E.P.F.) erneut und sogar bis hinab auf 120 m Tiefe gemessen wurde (2). Nun hat das gleiche Phänomen sich bei mehreren Eisbohrungen im antarktischen Inlandeis gefunden, siehe dazu die Quellennachweise bei Loewe. Temperaturwerte für die 300-m-Bohrung der IGJ-Byrdstation in Bull. 16. Okt. 1958, 11/13.

Von E. Sorge (3) wurden bereits 1935 als mögliche Ursachen erörtert:

1. Seitlicher Abtransport der Erdstromwärme durch die nach damaliger Ansicht am Grunde bei größter Plastizität ausfließenden Eismassen (l. c. S. 269); dieses Ausfließen nur am Boden ist ungewiß geworden durch den späteren Befund von J. J. Holtzscherer (E.P.F.), (4) wonach im mittleren Grönland die dem Druck entsprechende Schmelz-Isotherme nicht an der Grenze Eis — Fels liegt, sondern mehrere hundert Meter im Erdboden, dessen obere Schichten und naturgemäß erst recht das ganze Inlandeis negative Temperaturen aufzuweisen scheinen, s. auch R. Haefeli (5), wobei sich der Höchstwert des seitlichen Massenausflusses in mittlerer Eisdicke findet.

2. Horizontalversetzungen in den oberen Schichten des Inlandeises können bewirken, daß Firn- und Eisschichten sich heute vom Ort ihrer Bildung zu wärmeren Gebieten

hin verlagert haben, wobei sie unter stets neuen Niederschlägen begraben, einen Teil ihrer ursprünglichen, gegenüber dem jetzigen Ort tieferen Temperaturen bewahrt haben (S. 221).

3. Durch Klima-Änderungen können jüngere Jahresschichten wärmer sein als die darunter liegenden älteren (263). — Schließlich dürfte

(4) G. Robin (Glaziologe der Norw.-Brit.-Schwed. Exp. 1949/52) den entscheidenden Beitrag geliefert haben durch rechnerische Berücksichtigung der „Kälte-Mitgift“, die von den immer tiefer einsinkenden Firn- und später Eisschichten als „fossile Kälte“, als eine Art von Kälte-Strom nach unten geführt wird und dabei den von unten heraufkommenden Erdwärmestrom überkompensiert. Neuere Lit. dazu bei Loewe.

C. Massenhaushalt. Von größtem und allgemeinstem Interesse ist die Frage, ob die letzten großen Inland-Eise von Grönland und Antartika heute stationär, ab- oder vielleicht sogar zunehmend sind, eine Frage, der sich Loewe schon seit langem gewidmet hat. Für Grönland sehe man (4) S. 38/40, wonach dieses Inlandeis wenig abzunehmen scheint, was voraussichtlich durch die Arbeiten der Int. Glaziol. Grönland-Exp. 1957/60 (EGIG), bei der man zum ersten Male auch den Abfluß als Schmelzwasser, sowie die Strahlungsbilanz über ein Jahr zu messen versucht hat, erneut überprüft werden wird.

Als mittlerer Jahres-Auftrag der Antarktis auf Grund zahlreicher Schichtbestimmungen bei Aufgrabungen und Bohrungen wird von F. Loewe 10—13 cm Wasser angenommen, gegenüber den — durch größere Zufuhr ozeanischer Luftmassen bedingten — 31 cm in Grönland. So steht einer grönländischen Akkumulation von etwa 450 km³ Wasser im Jahre eine antarktische von etwa 1300 km³ Wasser (oder 1500 km³ Eis) gegenüber. Im ganzen scheint das antarktische Inlandeis zur Zeit zuzunehmen. L. macht besonders darauf aufmerksam, daß man aus etwaigen Rückgangsbeobachtungen am Eisrande nicht auf eine gleichartige negative Bilanz im Inneren schließen dürfe, da die gewaltige Masse zusammen mit den großen bis zur Ablationszone zurückzulegenden Entfernun-

gen eine außerordentlich starke zeitliche Verzögerung einschleife. Zugleich weist er erneut darauf hin, daß selbst eine örtlich einwandfrei festgestellte langfristige Erwärmung (wie sie für Kleinamerika angedeutet ist) zwar die Küstengletscher und Schelfeise vermindern, aber zugleich wegen des dann größeren Wasserdampfgehaltes der in das Innere einströmenden Luftmassen stärkeren Zuwachs an Eis im Inneren bewirken könne.*)

D. Klima des Inlandeises. Die sogar in die Tagespresse übergegangenen, außerordentlich niedrigen Temperaturen an den im Inneren gelegenen Überwinterungsstationen erklären sich aus der großen Seehöhe, und der Vernichtung des größten Teils der an anderen Stellen der Erde zur Erwärmung der Unterlage beitragenden Wärmestrahlung von Sonne und Himmel: Von der auf das Inlandeis auftreffenden „kalorischen“ oder Wärmestrahlung von Sonne und Himmel werden nicht weniger als 85% nach oben zurückgeworfen; darüber hinaus wird noch ein großer Teil der dem Firn entstammenden langwelligen (und unsichtbaren) Wärmestrahlung in den Weltraum hinaus abgestrahlt, da der Wasserdampfgehalt und damit die absorbierende Kraft der Atmosphäre dort infolge der niedrigen Temperaturen besonders gering ist; die Folge ist, daß die Temperaturen an der Firnoberfläche erheblich niedriger sind als die Lufttemperaturen in einigen hundert Metern („Inversion“). Die Jahres-Mitteltemperatur am Südpol beträgt minus 49° C, an den beiden höchstgelegenen russischen Stationen Wostok und Sovjetskaja minus 56° C mit Tiefsttemperaturen von minus 88° C, der tiefsten, jemals an der Erdoberfläche gemessenen Temperatur, die obendrein im Gegensatz zu den bekannten Tiefemperaturen in Sibirien, die mit völliger Windstille einhergehen, in Antarktika stets mit Wind verbunden sind, Dieser „katabatische“ oder Schwere-Wind ist wieder die automatische Folge der extremen Kältequelle in der Höhe. Es wird angenommen, daß diese hochgelegene

und daher besonders wirksame „Wärmesenke“ in der südlichen Atmosphäre zu der bekannten, starken atmosphärischen Zirkulation der höheren und mittleren südlichen Breiten beiträgt.

Literatur:

1. Brockamp, B. Zur Frage der Vereisungszentren. Neues Jahrb. f. Geologie und Paläontologie Stuttgart 1952, 193/202
2. Georgi, J. Temperatur- und Dichtemessungen des grönl. Inlandeises. Rapp. Sci EPF. N. IV, 4. Ann. de Géophysique 12,1 1956, 102/10
3. Sorge, E. Glaziologische Untersuchungen in Eismitte. Wiss. Erg. D. Grönl. Exp. Alfred Wegener III, Leipzig 1935, 62/270
4. Holtzscherer, J.-J. u. A. Bauer. Contribution à la connaissance de l'Inlandsis du Groenland. EPF, Exp. Arctiques, Résultats scientifiques. Paris 1954.
5. Haefeli, R. Die internationale Grönlandexpedition 1957/60. Schweizerische Bauzeitung 77, H. 29 v. 18. 7. 1959, 3/8, s. Fig. 3
6. Rubin, M. J. u. M. Giovinetto. Snow accumulation in Central West Antarctica as related to atmospheric and topographic factors. Journ. Geophys. Research 67, 13 (Dez.) 1962, 5163. — Gibt Einzelheiten über die hohen Auftragswerte in Marie Byrd-Ld. über Byrd-Stat. zum Horlick-Gebirge. Auf dem Rockefeller-Plateau 2 Messpunkte jährl. Mittelwert 39 cm Wasserwert.
7. Loewe, F. On the mass economy of the interior of the Antarctic Ice Cap. ebda 5171 mit 31 Lit.-Hinweisen. — Von Mellor u. Radock 1960 angenommener Verlust durch Schneefegen von 10⁶ t je km Küstenlänge, nach Loewe mehrfach zu hoch, würde bei 20 000 km Küste erst mittl. Verlust von 1,6 cm Wasser bedeuten gegen mittl. Auftrag 10 cm. — L. wertete auch bisher unbekannte Messungen der „Imperial Transantarctic Exp. 1914/17“ unter E. Shackleton aus Küstennähe.

II. IGY-Bulletin

Der vorstehende Bericht gibt Anlaß, mit Nachdruck auf eine, in ihm mehrfach als Quelle genannte Schriftenreihe hinzuweisen, die ebenso den in üblicher Weise spezialisierten Geophysiker wie auch den interessierten Laien mit den letzten Ergebnissen (vorwiegend der USA-Wissenschaftler) auf dem weitgespannten Gesamtgebiet der physikalischen Erforschung unserer Erde, bis zu planetarischen Höhen hinauf und ebenso bis in die tiefsten Meerestiefen hinab, bekannt macht, soweit diese Forschungen zur besonderen Aufgabe des 3. IGJ 1957/58 und seiner Fortsetzung, der Internationalen Geophysikalischen Kooperation 1959, dienen. Herausgeber: National Academy of Sciences, Printing & Publishing Office, 2101

*) Anm. b. d. Korr.: Eine erste, außerordentlich interessante Karte des jährlichen Auftrages (ausgedrückt in cm Wasserhöhe) der Antarktis findet sich im IGY-Bull. 50, August 1961, S. 8). Auf einem großen Teile der hohen Ost-Antarktis liegt der Zuwachs zwischen 6 und 10 cm Wasser, während sich in der West-Antarktis im Umkreis der „Byrd“-Station in 2000 m Höhe bis 28 cm Wasserwert finden, also in der Größenordnung des Auftrages in „Eismitte“ (Grönland, 1930/31) von 31,4 cm.

Constitution Avenue N. W., Washington 25 D. C. USA. 12 monatlich erscheinende Hefte bilden einen Jahrgang, der für 2 US Dollar, von Lehrern und Schülern für 1 Dollar subskribiert werden kann. — Die Aufsätze usw. werden jeweils den Transactions of the American Geophysical Union entnommen.

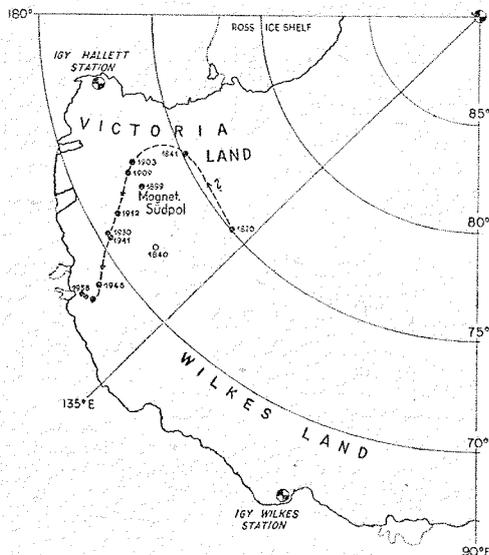


Abb. 2 Wanderung des magnetischen Südpoles

III. Neue Antarktis-Karten

Außer der bereits erwähnten „Höhenlinienkarte der Antarktis“ nach den Ergebnissen des 3. IGJ 1956/59, 1:24 Mio, von H. P. Kosack 1961 in „Polarforschung“ V. Jg. 30 1960 H. 1/2 liegt eine weniger detaillierte Übersichtskarte mit Höhenlinien und Angabe der überwiegend eisfreien Gebiete vor im *IGY-Bulletin* Nr. 39 vom Sept. 1960 nach Angaben von Dr. A. P. Crary, Office of Antarctic Programs, Nat. Sci. Foundation, Washington 25, D. C. Durch die Freundlichkeit von Mr. Albert H. Bove, Editor, *IGY-Bulletin*, erhielten wir die Photokopie einer Karte aus „New York Times“ vom 27. 8. 1961. Sie diente dort der Erläuterung der Ergebnisse des „Symposium on Antarctica“ im Rahmen des „Pacific Science Congress“ 1961 in Honolulu und wurde entworfen von Wissenschaftlern der Universität von Michigan.

Schließlich entnehmen wir demselben *IGY-Bulletin* Nr. 59, Mai 1962, S. 15/16 folgen-

de Angaben über die *neueste amerikanische Antarktiskarte*. Hergestellt in Mehrfarbendruck im Maßstab 1:5 Mio, 110 x 140 cm enthält sie die letzten Forschungsergebnisse mit Einschluß der Sommercampagne 1961/62, Höhen und Tiefen in Meter. Eingetragen wurden alle bis heute bekannten geographischen Formen, Isolinien für Höhe und Tiefe, ausgewählte Sondierungen des Inlandeises mit Tiefe des anstehenden Felsens. 3 Nebenkarten zeigen: a) Mc Murdo-Sund und Victorialand 1:1 Mio. b) Antarktika in seiner Lage zu den anderen Kontinenten 1:40 Mio. c) Flächengleiche Projektion der Antarktis im Vergleich zu den Weltmeeren 1:100 Mio mit Angabe der Antarktischen Konvergenz und der Zone, in der kaltes Antarktisches Wasser sich unter das wärmere nördliche Wasser schiebt und sich mit ihm mischt.

Diese neue Karte wurde entworfen unter Mitwirkung von Spezialisten, Forschungszentren und kartographischen Instituten mehrerer Länder und dargestellt mit einem Zuschuß vom US. Nat. Science-Fonds. Sie ist zu beziehen durch die American Geographical Society, Broadway and 156 th Street, New York 32, N. Y. für 2 US-Dollar (gefaltet) oder 3 Schilling (in Papprolle).

IV. Zur Lage des südlichen Magnetpols der Erde

In Abb. 2 ist der ungefähre Weg des südlichen Magnetpols von 1820 bis 1959, also über fast 140 Jahre dargestellt.

Diese Wanderungen, die teilweise bereits in „Polarforschung“ II, 1945, 35 dargestellt wurden, entsprechen dem Sinne nach den Verschiebungen des nördlichen Magnetpols, die eingehend in „Polarforschung“ II, 1947, 133/39 behandelt wurden. Sie entstammen freundlicher brieflicher Mitteilung von Dr. H. P. Kosack und anderen Quellen; K. weist besonders darauf hin, daß man besser von einem *Gebiet* des magn. Pols von etwa 50 x 50 km spreche.

Die ersten, wissenschaftlich verwertbaren erdmagnetischen Messungen aus der Antarktis stammen von der russischen antarktischen Expedition unter Bellingshausen auf den Schiffen „Wostok“ und „Mirny“ 1819/21, und es ist ein merkwürdiger Zufall, daß auch die vorletzte Messung unserer Liste

von einer russischen Expedition auf dem Eisbrecher „Ob“ gemacht wurde, dem Versorgungsschiff der russischen Antarktis-Stationen im 3. IGJ. Über A. v. Humboldt's Verdienst, die erdmagnetische Forschung in südlichen Breiten seit seinem berühmten

Brief von 1836 in Gang gebracht zu haben, siehe u. a. bei H. H. Houben, Sturm auf den Südpol, Berlin 1934 S. 32 ff, und bei K. Hassert, Die Polarforschung, 3. A., Leipzig 1914, S. 107; neue A., München 1956, S. 207 f.

Die Lagebestimmungen des südl. Magnetpols 1820—1963 ⁽¹⁾

Nr.	Jahr	S-Br.	E-Lge.	Exp.-Ltr., Mitglieder	Exp.-Schiff	Bearbeiter
1	1819/21	75	138,3	Bellingshausen Lazarew	Wostok, Mirny	E. Duperrey 1841
2	1838	72,6	150,5	theor.		K. F. Gauss 1839
3	1840	69,5	131,0	theor.		Ch. Hansteen
4	1838/42	71,9	144,0	Wilkes, Hudson, Walker u. a.	Vincennes, Peacock, Flying Fish, Porpoise, Seagull	E. Duperrey 1841
4a	"	68,8	135	"	"	Littlehales 1910
5	1837/40	71,8	136,3	Dumont d'Urville Jacquinot	Astrolabe Zelée	
6	1840/43 (1841)	75,1	154,1	James Clark Ross d. J., Crozier	Erebus, Terror	Ross 1847
6a	"	75,1	154,2	"	"	Duperrey
6b	"	75,1	151,8	"	"	Humboldt, Kosmos IV S. 74
6c	"	74	150	"	"	Maynaud 1953
6d	ca. 1870	76,8	166,1	Menzzer bei G. Neumayer	1872 S. 163 (3)	
6e	1872	73,3	148	theor. in Südpolarkarte G. Neumayer	1872	E. Sabine (3)
7	1898-1900	72,7	152,5	Borchgrevink, Bernacchi u. a.	Southern Cross	Bernacchi
8	1901/04	72,8	156,4	R. F. Scott, Bernacchi, Shackleton, Wilson, Armitage u. a.	Discovery	Scott
9	1907/09	72,4	155,2	Shackleton, David, Mawson, Armitage u. a.	Nimrod	1. Mess. an Ort und Stelle durch Douglas Mawson
10	1911/14 (1912)	71,2	150,8	Mawson, Wild, Mertz Ninnis u. a.	Aurora	E. N. Webb, R. Bage
11	1922	71	151	theor.		Dyson u. Furner
12	1929/31	70,3	149,0	Mawson u. a. „BANZARE“-Exp.		
13	1929/31	70,0	148,0	"		C. C. Farr 1939
14	1942	70	150	theor.		Spencer-Jones 1948
14a	1941	70,3	148,3	R. E. Byrd		interpoliert
14b	1946/47	68,8	144,0	"	Operation "High Jump", US-Navy	
15a	1912,5	71,2	150,5	H. E. Vestine (1947) Carnegie-Inst. Washington, Publ. 578.	Zusammenfassung für 1905/45	
b	1922,5	70,2	149,2	"		
c	1932,5	69,0	148,1	"		
d	1942,5	68,3	146,2	"		
e	1945,0	68,2	145,4	"		
16	1952	68,1	143			P. N. Mayaud
17	1955	68,0	144,0	Karte: Antarctica, prepared for the National Academy of Sciences (2) Washington, 1:6 Mio. 1956		Briesemeister
18	1958	68,0	144,3	IGY-Exp. d. UdSSR	Eisbrecher „Ob“ (2)	
19	1963	66,9	142,6	Antarktis-Karte der Nat. Geogr. Soc. (4)		

Quellen (1): Saxov, Svend: Lidt om den magnetiske sydpol (Etwas über d. magn. Südpol) Geogr. Tidsskrift Bd. 54 1954, 1/7 (Kopenhagen). Fig., ausführl. Lit. Von demselben Autor: Bevaegelsen af den magnetiske nordpol (Wanderung des magn. Nordpols), ebda. 53, 1954, 19/27. — H. P. Kosack, Antarktis. Heidelberg 1954 S. 70. — (2) Freundliche briefliche Mitteilung von Dr. H. P. Kosack. — (3) G. Neumayer, Die Erforsch. d. Südpolargeb., Z.-Ges. Erdk. Berlin 7, 1872, 120/170. — (4) Mehrfarbige Atlas-Tafel 65 des „Journal of the National Geographic Society“, Washington D. C. Vol. 123 Nr. 2 Febr. 1963, entworfen und ausgeführt v. deren Kartogr. Abt. unter James E. Darley. Aequidistante Azimutal-Proj. M. 1:9820800 oder 115 ml je engl. Zoll. Zusatz b. d. Korr.: Neueste Karte der magnetischen Mißweisung in der West-Antarktis: IGY-Bull. Washington, Nr. 49, Juli 1961, Fig. 8.