

den Feldbedingungen zu Genüge bewiesen, daß der Pemmikan für diese Zweckbestimmung ernährungsphysiologisch gesehen ebenso geeignet als ein kohlehydrathaltiger Notproviant ist, der aber bei gleichem Kaloriengehalt voluminöser und schwerer als ersterer ist.

Ich bin mir vollkommen bewußt, daß ich Ihnen in der kurzen, mir bewilligten Redezeit nur einen oberflächlichen Einblick in das von mir gewählte Thema vermitteln konnte, und daß selbst mancher Nichtmediziner unter Ihnen meine Stellungnahme zu schwebenden Fragen der heutigen Ernährungswissenschaft vermissen wird, die ihm aus der Tagespresse bekannt geworden sind. Das alles wird in einer ausführlichen Darstellung in einer Fachzeitschrift nachzuholen sein. Ich hoffe aber, überzeugend dargestellt zu haben, daß der Pemmikan, der zwar als alleiniger Dauerproviant nicht zu vertreten

ist, die Teilnehmer an Polarexpeditionen in Kombination mit anderen Nahrungsmitteln für Monate gesund und leistungsfähig zu erhalten vermag.

Herrn Dr. *Ove Wilson*-Lund bin ich für wertvolle Auskünfte zu großem Dank verpflichtet.

*

Literatur:

- Abs., O.: Die Primitiv- und die Zivilisationskost bei den Eskimos; Die Heilkunst 74 (1961), 1:23.
Consollazio, F. C., and W. H. Forbers: The Effect of a High Fat Ration in a Temperate Environment; J. Nutr. 32 (1945), 195.
Kark, R. M., R. E. Johnson and C. Cauthorpe; War. Med. 7 (1945), 345.
Rivolier, J., et G. Le Bideau: Glucides et froid; L'Alimentation et la Vie 48 (1960), 1-3.
Rodahl, K., et. al.: Studies on the Blood and Blood Pressure in the Eskimos and the Significance of Ketosis under Arctic Conditions; Skrifter Norsk Polarinstitut Nr. 102, Oslo 1954.
Stefansson, V.: Pemmican; Military Surgeon 95 (1944), 1.
Wilson, O.: Pemmikan; Svensk Intendentur Tidskrift 1:15, 2:65, 3/4:105, 5:135 u. 6/7:175 (1958).

Die Höhenlage der antarktischen Eiskuppel

Mit einer Karte (Beilage)

Von Dr. H. P. Kosack, Bonn-Dottendorf *)

Zusammenfassung: Eine Reihe von Traktor- und Flugtraversen während des Internationalen Geophysikalischen Jahres ermöglichen, eine Neukonstruktion der Höhenkarte des antarktischen Inlandeises durchzuführen. Ergebnisse der amerikanischen und sowjetischen Höhenbestimmungen sowie sonstige Höhenangaben werden mitgeteilt. Die beigefügte Karte zeigt, daß die Hauptkuppel der antarktischen Vereisung in den inneren Teilen der Ostantarktis liegt.

*

The altitude of the antarctic glacial top

A series of traverses by air and by means of snow-ploughs during the I.G.Y. enables us to accomplish a new construction of the contour map of the antarctic inland-ice. The author informs you about the results of American and Soviet altimetry and other particulars regarding the altitude. The map shows that the main top of the antarctic glaciation is situated in the inner parts of the East-Antarctic.

*

Kurz vor Beginn des Internationalen Geophysikalischen Jahres veröffentlichte A. Bauer in seiner Studie „Über die in der heutigen Vergletscherung der Erde als Eis gebundene Wassermasse“ (1) eine Textkarte über die Höhenverhältnisse des antarktischen Inlandeises. Seine Darstellung beruht auf der Karte der Antarktis im Maßstab 1:11 250 000 aus

dem Jahre 1951 (2). Entsprechend dem damaligen Stand unserer Kenntnisse ist die Zeichnung der Höhenlinien noch völlig ungenau. Von Inlandtraversen waren nur die Abschnitte zwischen dem Beardmore-Gletscher und dem Axel-Heiberg-Gletscher zum Südpol, die Fahrten zum Magnetpol und die Flugquerung durch Ellsworth von Grahamland nach der Walbucht bekannt. Alle übrigen Höhenangaben waren noch rein hypothetisch.

Nach dieser Karte lag eine Eiskuppel von über 3000 m im Hinterland des Königin-Maud-Landes. Ein schmaler Rücken der gleichen Höhe zieht sich zwischen den Gebirgen des Viktoria-Landes und dem Südpol gegen die Ostantarktis. In der Westantarktis war nur eine zentrale Eiskuppel von 2000 m vorhanden, die sich parallel zur Erstreckung des Marie-Byrd- und Ellsworth-Hochlandes und damit zur pazifischen Küste erstreckte. Auf weite Entfernungen hin ist der Verlauf der Höhenlinien (1000, 2000, 3000 m) noch ungewiß.

*) Dr. Hans-Peter Kosack (22c) Bonn-Dottendorf, Schüllerweg 2

Während der Arbeiten des Internationalen Geophysikalischen Jahres sind nun eine Reihe von Traktor- und Flugtraversen durchgeführt worden, welche den Versuch einer Neukonstruktion dieser Höhenkarte ermöglichten. In der Westantarktis sind vor allem Traversen der US-Expeditionen durchgeführt worden, in der Ostantarktis verfügen wir über zahlreiche sowjetische Traktorfahrten und Rekognoszierungsflüge mit Höhenbestimmungen; ergänzt werden diese Beobachtungen durch die Ergebnisse weiterer kleinerer Expeditionen aller am antarktischen Forschungsprogramm beteiligten Staaten.

1. Ergebnisse der amerikanischen Traversen.

Über die amerikanischen Traversen, die teils von Ellsworth, teils von der Byrd-Station ausgingen, unterrichtet die Arbeit von Thiel (3). In den Jahren von 1956 bis 1960 wurden die folgenden Reisen durchgeführt: Filchner-Eisschelf-Traversal mit Snocats, Leitung Thiel und Neuburg 1957/58; Traversal Ellsworth-Byrd mit Snocats von Bradley und Pirrit (1958/59); Traversal 88. Meridian vermittels Flugzeug durch Thiel (1959/60); Traversal zum Ellsworth-Hochland durch Bentley und Anderson 1957/58; Traversal zu den Horlick-Bergen durch Bentley 1958/59; Traversal nach Marie-Byrd-Land durch Pirrit 1959/60; Traversal 130. Meridian mittels Flugzeug durch Thiel 1958/59; Traversal von Little America nach Byrd durch Bentley, Anderson und Crary 1956/57 und 1957/1958; schließlich die Ross-Eisschelf-Traversal von Crary 1957/58. Ziel dieser Einsätze war die Aufnahme von seismischen Profilen der Eisdicke, deren dichtes Netz die Konstruktion einer Karte der Eismächtigkeit in der Westantarktis und einer Karte der Tiefenlage des Felsuntergrundes gestattete (3, S. 346, 347). Für einige dieser Traversen sind die Positionen, die Höhe und Eisdicke in Tabellen angegeben. Die Fahrten bilden ein dichtes Netz um die Station Byrd herum und reichen im Osten bis zu den Sentinel- und Wexler-Bergen, im Süden bis zum großen antarktischen Horst und im Norden bis zur Küste des Amundsen-Meeress.

Eine Übersichtskarte gibt die Oberflächenhöhe (snow surface elevation) in Linien gleicher Höhe von je 100 m. Aus der Karte

geht hervor, daß ein Rücken zwischen den beiden Gruppen der westlichen und östlichen Horlick-Berge mit Höhen über 2000 Meter nach Norden streicht. Die zentralen Teile dieses Eisdomes erreichen Höhen über 2300 m. Ein zweites lokales Zentrum liegt zwischen den Gebirgen Executive Committee Range und Hal Flood Range, das ebenfalls bis über 2300 m Höhe erreicht. Zwischen beiden Eisdomen befindet sich ein Eissattel, der bis auf 1600 m heruntergeht. Von dieser Höhenfläche strömt das Inlandeis beiderseitig ab, (einerseits nach SW zum Ross-Eisschelf, andererseits zur Küste des Amundsen-Meeress hin). Besonders scharf ist der Abfall auf der Linie Wexler Mountains — östliche Horlick-Gruppe, und ebenfalls südöstlich von dieser zum Filchner-Eisschelf hin.

2. Ergebnisse der sowjetischen Höhenbestimmungen.

Die Ergebnisse der sowjetischen Höhenbestimmungen sind in einem Aufsatz von M. M. Somov (4) und in einer Karte der Ergebnisse der sowjetischen Forschungen während des Internationalen Geophysikalischen Jahres (5) enthalten. Über die topographischen Ergebnisse und die Methoden der Höhenbestimmung unterrichten Arbeiten von H. P. Kosack (6), von V. A. Bugaev und E. I. Tolstikov (7). Durch ein besonderes Verfahren der Radiometer-Auswertung, das L. D. Dolguschin entwickelte, war es möglich, auch bei Aufklärungsflügen die Höhe des jeweiligen Standortes über dem Meer zu berechnen. Hierdurch konnten anstelle von Traktor-Traversen auch die Einsatzflüge für die Konstruktion der Höhenkarte eingesetzt werden. Von Mirnyj aus konnten mittels Traktorfahrten im Jahre 1956 die Station Pionierskaja, 1957 die Stationen Vostok I, Komsomolskaja und Vostok, schließlich 1958 die Stationen Sovjetskaja und „Poljus Nedostupnosti“ (Pol der Unzugänglichkeit) eingerichtet werden. Aufklärungsflüge führten von Mirnyj aus in einen Sektor, der etwa durch die Meridiane 55° und 110° Ost begrenzt wird. Zwei große Einsatz-Meßflüge führten weiterhin der eine zum Südpol, weiter zum MacMurdo-Sund und von hier zurück nach Mirnyj, der andere in das Hinterland von Wilkes-Land bis 130° Ost auf etwa 72° S. Dieses Netz ist dicht genug für die Konstruktion von

Höhenlinien, während seismische Messungen nur auf einzelnen Profilen (Mirnyj—Vostok und Mirny—Pol der Unzugänglichkeit) liegen und noch nicht die Konstruktion einer Karte der Höhenlage des Felsuntergrundes gestatten.

Die Karte von Somov (4) gibt Höhenlinien von je 200 m. Nur im Hinterland von Wilkes-Land ist der Verlauf im einzelnen noch unsicher. Im zentralen Teil, etwa im Bereich 81° bis $82^{\circ}30'$ S und 70° — 80° Ost, liegt der Zentraldom des ostantarktischen Inlandeises mit einer Höhe von 4000 m etwa (die 4000-m-Isohypse ist gestrichelt gezeichnet, ist also noch nicht eindeutig bestimmt; der Pol der Unzugänglichkeit liegt auf 3720 m, Sovjetskaja auf 3570 m, der Scheitelpunkt des Polfluges auf 3740 m [bei km 1590 von Mirnyj aus]). Die 3000-m-Linie umgreift den gesamten Zentralteil des ostantarktischen Domes und zieht sich mit einer breiten Zunge in das Hinterland des Wilkes-Landes bis etwa 140° Ost. Steil ist der Abfall des Inlandeises zum Lambert-Gletscher hin, und auch gegen das West-Schelfeis hin sind die Isohypsen nahe aneinander gerückt.

3. Sonstige Höhenangaben. Durch die klassischen Südpolarexpeditionen und die britisch-neuseeländische Tätigkeit während des Geophysikalischen Jahres (Querung Fuchs-Hillary) ist das Gebiet des antarktischen Horstes gut in seinen Höhenverhältnissen bekannt. Das gleiche gilt auch für die Graham-Halbinsel. Im Königin-Maud-Land haben im Westteil die norwegisch-britisch-schwedische Expedition und die norwegische IGJ-Station Höhenmessungen durchgeführt. Im östlichen Teil sind Einsatzfahrten und Flüge seitens der UdSSR von Lazarev aus im Jahre 1959 und der Belgier von „Roi Baudoin“ aus in den Jahren 1956/58 erfolgt, welche die Höhendarstellung in diesem Bereich bis zum Inlandeis vervollständigten und berichtigten.

Aus den genannten Quellen geht hervor, daß Höhenangaben heute nur noch aus folgenden Gebieten fehlen: Südteil von Königin-Maud-Land, Ellsworth-Hochland östlich etwa 85° W und Hinterland von Wilkesland. Andererseits sind die bereits bekannten Teile so nahe aneinandergerückt, daß es möglich ist, die noch fehlenden Verbindungslinien zu konstruieren und somit

ein Höhenlinienbild der antarktischen Eiskappe zu zeichnen.

Auf der beifolgenden Kartenskizze ist dieser Versuch unternommen. Es sei ausdrücklich darauf hingewiesen, daß die Karte nicht eine allgemeine Höhenlinienkarte der Antarktis ist, da die eisfreien Gebirgsgebiete nicht ausgeschieden wurden. Die Isohypsen beziehen sich lediglich auf die Höhenlage des Inlandeises. Dargestellt sind die Höhenlinien von 1000, 1500, 2000, 2500 m und weiter im gleichen Stufenabstand bis 4000 m. Nur im östlichen Marie-Byrd-Land wurde zusätzlich die 500-m-Linie eingetragen. Während in der Westantarktis diese Linien direkt aus der Karte von Thiel entnommen werden konnten, mußten sie in der Ostantarktis zum Teil interpoliert werden, da die sowjetischen Unterlagen die 500-m-Zwischenstufen nicht angeben. Im Küstenbereich wurden darüber hinaus die neuen Kartierungsergebnisse mit berücksichtigt, so daß die Karte zugleich einen Überblick über die heutige Kenntnis der Küstenfiguration in der Antarktis gibt. Durch die seismischen Sondierungen konnten auf den Schelfeistafeln die Eiskuppeln berücksichtigt werden, die als Inseln eingetragen sind. Auch größere Gletscherareale wurden mit dargestellt. Neu ist auf dem Kartenbild der Küstenverlauf besonders im Sektor zwischen 42° und 165° Ost, für den eine Reihe von neuen Unterlagen vorliegen, die aufgrund von Senkrecht-Luftaufnahmen der sowjetischen Expeditionen entstanden sind.

Die Höhenlinien der Karte sind dort, wo sie sicher nachgewiesen sind, ausgezogen, wo sie nur nach Vermutung eingezeichnet sind, durch eine gerissene Linie dargestellt. Auf diese Weise werden die fraglichen Gebiete sofort sichtbar.

Die Karte zeigt, daß die Hauptkuppel der antarktischen Vereisung in den inneren Teilen der Ostantarktis liegt. Gegen die Küsten des Südatlantik und des Indischen Ozeans sinkt die Oberfläche allmählich ab, erst in Küstennähe wird der Abfall steiler. In die Westantarktis reicht ein Eislobus aus dem Kuppelgebiet der Ostantarktis hinein, der zwischen den beiden Hauptgruppen der Horlick-Berge nach Norden zieht. Ein kleineres lokales Zentrum liegt nördlich der Executive Committee-Kette; wie es scheint,

ist dieses Gebiet die einzige Stelle in der gesamten Antarktis, in der sich ein zweites lokales Zentrum entwickeln konnte. Eine Stauwirkung der Gebirge ist nur an wenigen Stellen zu beobachten, nämlich im Königin-Maud-Land, an den Randgebirgen der westlichen Westantarktis und naturgemäß im Graham-Land. An allen übrigen Stellen findet das Inlandeis die Möglichkeit, parallel zu den vorhandenen Bergketten gegen die Küsten hin abzuströmen, oder aber es sind überhaupt keine Bergdurchragungen vorhanden. Über die Strömungstendenzen im einzelnen bereits Aussagen zu machen, dürfte hingegen noch verfrüht sein, da über die Tiefenlage des Felsenuntergrundes noch viel zu wenig bekannt ist. Es ist durchaus möglich, daß unter dem Eise randliche subglaziale Gebirge vorhanden sind, an anderen Stellen wiederum fehlen, so daß Staubwirkungen, Düsenwirkungen und andere Einflüsse durchaus wahrscheinlich sind. Die Eisströme, Randgletscher, Spaltengebiete und andere Anzeichen von Störungen im normalen Eisabfluß, die randlich überall

feststellbar sind, deuten auf ein oberflächennahes sehr unruhiges subglaziales Relief hin. Bestätigt wird diese Annahme durch die Ausformung der Durchragungen, soweit sie gebirgsbildend in Erscheinung treten.

*

Literatur:

- (1) Bauer, Albert: Über die in der heutigen Vergletscherung der Erde als Eis gebundene Wassermasse. — Eiszeitalter und Gegenwart, Bd. 6, 1955, S. 60 f. Karte S. 64, Abb. 4.
- (2) Kosack, H. P.: Eine neue Karte von Antarktika. Petermanns Geogr. Mitt. 1951.
- (3) Thiel, Edward: Antarctica, one continent or two? — Polar Record Vol. 10, No. 67, 1961, S. 335 f. Karte S. 345.
- (4) Somov, M. M.: Sovietiska forskningar i Antarktis 1955-1959. — Ymer 1960, H. 1-4.
- (5) Karta issledovaniji v Antarktide v period Mezhdunarodnogo Geofizitscheskogo Goda 1956-1959. 1:10 000 000. Sostavlena otdelom aerofotos'emki instituta „Sojuzmorproekt“ po zakazu Arktitscheskogo i antarktitscheskogo nautscho-issledovatel' skogo instituta GSUMP. — Sverdlosk 1959.
- (6) Kosack, H. P.: Die kartographischen Ergebnisse der Sowjetischen Komplexen Antarktischen Expedition 1956-1959. — Petermanns Geogr. Mitt. (im Druck).
- (7) Bugaev, V. A. u. E. I. Tolstikov: Profil poverchnosti Antarktity po linii Mirny — Juzhnaja Poljus — Mak Merdo — Mirny. — Izvest. Akademii Nauk SSSR. Ser. geograf. 1959, 3, S. 72-79.

Limnological Investigations at Centrum Sø, Northeast Greenland*

by Daniel B. Krinsley, Washington **)

Abstract. The hydrography of Centrum Sø (lake), Northeast Greenland indicates that the valley now occupied by the lake was glaciated by an ice stream which moved from west to east. At present, the predominantly northwesterly winds during the winter deposit the thickest accumulations of snow along the longitudinal, south, and east-central portions of the frozen lake, consequently, the thickest ice occurs adjacent to the northwest shore. During the thaw, 75 percent of the lake ice melted from the top down and 25 percent melted from the bottom up. When the lake is ice covered, horizontal and vertical differences in water temperature are greater prior to the removal of the insulating snow cover and diminish during the thaw period. These temperature differences, as much as 1.1° C. horizontally and 3.5° C. vertically, may be the result of convection currents generated by heat from ground water or bottom sediments, and warmer density currents from meltwater streams.

Zusammenfassung: Limnologische Untersuchungen am Centrum Sø, Nordost-Grönland. Die Hydrographie des Centrum Sø in Nordost-Grönland zeigt, daß das Tal, das jetzt von dem See bedeckt wird, vereist war von einem Gletscherstrom, der sich von Westen nach Osten bewegte. Gegenwärtig setzen die im Winter vorherrschenden nordwestlichen Winde die dicksten Anhäufungen von Schnee der Länge nach an den südlichen und mittleren östlichen Teilen des

gefrorenen Sees ab. Entsprechend findet sich das dickste Eis entlang der Nordwestküste. Beim Auftauen schmelzen 75 % des See-Eises von oben und 25 % vom Boden. Wenn der See eisbedeckt ist, sind die horizontalen und vertikalen Temperaturdifferenzen vor der Entfernung der isolierenden Schneedecke größer und verringern sich während der Tauperiode. Diese Temperaturdifferenzen — etwa 1,1° C horizontal und 3,5° C vertikal — können durch Konvektionsströmungen bedingt sein, deren Wärme aus dem Grundwasser oder den Bodensedimenten sowie aus wärmeren Dichteströmungen des Schmelzwassers stammt.

Die limnologischen Untersuchungen, die in dieser Arbeit beschrieben werden, schließen hydrographische Untersuchungen, Schnee- und Eisdienst, Ablations- und thermometrische Messungen mit entsprechenden Beobachtungen der physikalischen Veränderungen des Sees während der Tauperiode ein.

Introduction

A scientific field party of the Ice-free Land Program of the Air Force Cambridge Research Laboratory landed at Centrum Sø (lake) in Northeast Greenland (fig. 1) on May 5, 1960. Studies in limnology, glacial

*) Publication authorized by Director, U. S. Geological Survey.

**) Daniel B. Krinsley, Washington 6, D. C., 510-21st Street, N. W. 304