

Otto Fabricius und andere über die Eisverhältnisse auf Grönland mit einem Exkurs auf den Jakobshavner Gletscher

Mit 2 Abbildungen

Von J. Georgi, Hamburg *

Der dänische Pfarrer und Naturforscher Otto Fabricius (1744—1822), fast gleichaltrig mit dem dänischen Entomologen Johann Christian Fabricius (1745 bis 1808) ging von 1768—73 als Missionar nach Westgrönland, wo er dem Kirchensprengel von Frederikshaab angehörte. Ihm verdankt man eine zoologische Bestandsaufnahme, die „Fauna Groenlandica“ von 1780, ethnographische und Sprachstudien; er verbesserte die grönländische Grammatik und Wortkunde, übersetzte auch große Teile der Bibel ins Grönländische. Von ihm stammt auch eine größere, wichtige Arbeit „Om drivisen i de nordlige Vande og fornemmelig i Davis Straedet“ (Kongl. Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter 1788), worin er zuerst klar die verschiedenen Arten von Eis und ihre Herkunft vom Lande oder aus dem Meere unterscheidet. Besonders interessant sind die hier zusammengetragenen Beobachtungen über die Naturgeschichte der Eisberge von ihrem „Kalben“ am Inlandeis bis zu ihrem Vergehen in den wärmeren Wassern des Atlantik.

Während diese Arbeit weithin unbekannt blieb, fand der Bibliothekar Richard H. Dillon der Californischen Staatsbibliothek (Sutro-Branch) unter einer riesigen Sammlung von Schriften aus dem Besitz des berühmten Präsidenten der Royal Society in London und Förderers der Polarforschung Sir Joseph Banks (1743—1820) eine — nach freundlicher Mitteilung von Magister J. Meldgaard, Kopenhagen, nur wenig gekürzte — englische Übersetzung jener Arbeit, die er unter dem Titel: „Otto Fabricius' On the floating ice in the northern waters“ in The Geographical Review Bd. 45 Nr. 3 vom Juli 1955 veröffentlichte; die Ausführungen über Eisberge folgen hier in Übersetzung nach dieser Veröffentlichung S. 407—411.

1. Der Inlandeis-Vorstoß von 1740 bis 1870

So interessant diese offensichtlich auf sorgfältigen Beobachtungen an Ort und Stelle gewonnene Schilderung für jeden Freund der Arktis und für jeden Glaziologen sein mag, so ist das für uns im Augenblick Wichtigere, daß der Verfasser zufällig in einer Zeit in Grönland weilte, als — anscheinend gleichzeitig auf einer Küstenlänge von 800 km N—S — das Inlandeis sich mit erschreckender Schnelligkeit und Gewalt über seit Menschengedenken eisfreie Küstengebiete ausbreitete, so daß nach (1) S. 26 der berühmte Mineraloge und Geologe Karl Ludwig Giesecke (geb. 1761 in Augsburg, gest. 1833 als Professor der Mineralogie in Dublin, 1807 bis 1814 in Grönland tätig) 1807 bei einem Besuch des Jakobshavner Eisfjordes (69° N) den Eindruck erhielt, daß „diese unbeschreibliche Eisbrücke im festen Land mit jedem Jahr augenscheinlich zunimmt und mit der Zeit den größten Teil der Westküste bedecken wird“. Es seien daher einige Bemerkungen über diesen Inlandeis-Vorstoß und über die Rolle, die vielleicht der Jakobshavn-Gletscher darin gespielt hat, vorausgeschickt.

Innerhalb der Mündung des Jakobshavn-Isfjords liegen die Überreste einer sehr alten Ansiedlung Sermermiut (siehe Abb. 1), die sich im Verlaufe der neueren Ausgrabungen durch dänische Archäologen (1, 2) als wahrscheinlich größte eskimoische Ruinenstätte Grönlands erwiesen hat, deren Geschichte als wichtigster und größter Wohnplatz im weiten Umkreis von etwa 1000 v. Chr. (Sarqaq-Kultur bis gegen 400 v. Chr. über die Dorsët-Kultur 0 bis 500 n. Chr.) bis zur Neo-Eskimokultur (1250—1820) verfolgt werden konnte, siehe (1) Fig. 8, — wobei sich auch Anhaltspunkte über das jeweilige Klima ergaben. In diesem langen Zeitraum von vielleicht 3000 Jahren muß diese Ansiedlung stets ungehinderten Zugang sowohl zum Meer, der Diskobucht, wie zum Fjord gehabt haben, um im Sommer mit Kajak

* Oberregierungsrat Dr. Joh. Georgi, (24a) Hamburg 20, Borsteler Chaussee 159

und Frauenboot die Rentierjagd im Fjordinneren, im Winter den Seehundfang auf dem ungestörten Fjord- und Meereis ausüben zu können, wie es zur Erhaltung der 300 oder mehr Bewohner von Sermermiut notwendig war.

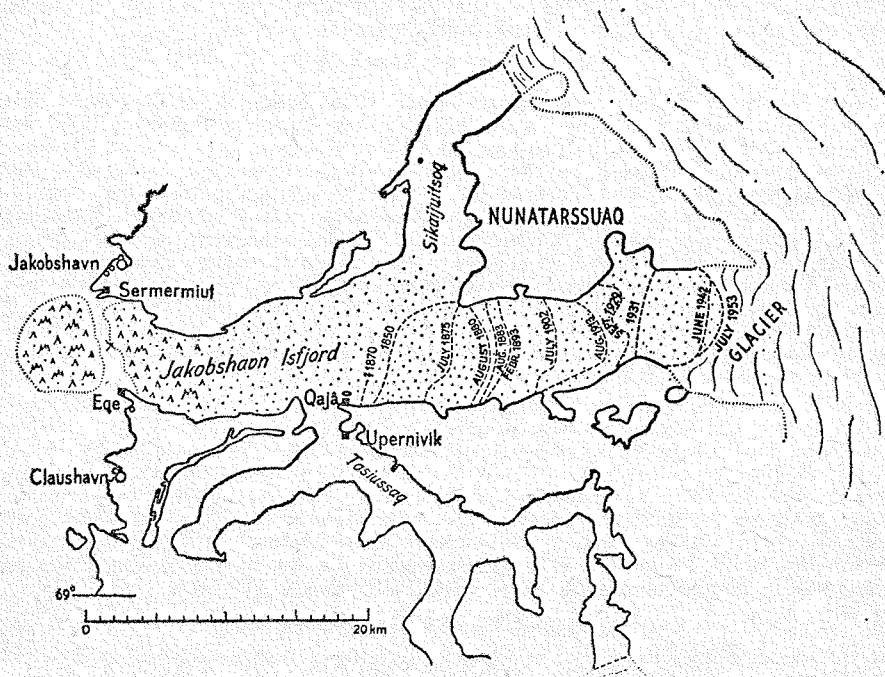


Abb. 1. Karte des Jakobshavn-Eisfjordes nach (5) S. 54

Heutzutage sind fast alle grönländischen Gletscher rückläufig, so auch der Jakobshavner Gletscher (5). Steht man aber auf den Ruinen von Sermermiut und blickt auf den früher eisfreien Fjord, so sieht man heute im größten Teil des Jahres überhaupt kein Wasser, sondern nur Eisberge bis zur gewaltigsten Größe, und zwischen ihnen so große Mengen von Kalbeis, daß selbst im winzigen Kajak von der Diskobucht kaum heranzukommen, geschweige denn im Fjord irgend eine Jagd möglich wäre. Wie ganz anders müssen also in früherer Zeit die Eisverhältnisse des Fjords und Gletschers gewesen sein, wenn damals Eisberge eine Seltenheit waren. Es mag schon jetzt erwähnt werden, daß die in (1) Fig. 8 angedeuteten Klimaänderungen keine Erklärung für diese so grundlegend anderen Eisverhältnisse bieten; denn nach unseren Vorstellungen bedarf ein Inlandeis- oder Gletschervorstoß vor allem höherer Niederschläge, die bei kühler Witterung liegen bleiben und so den Firnauftrag von Jahr zu Jahr erhalten und vermehren. Wir lesen zwischen 500 und 1000 n. Chr. „feucht, kühl“, also günstige Eisbedingungen, wissen aber, daß gerade um 1000 n. Chr. in Südwestgrönland ein verhältnismäßig mildes Klima herrschte, das die Nordmänner zu ihren etwa 400 Jahre lang blühenden Siedlungen „Oester- und Vesterbygd“ ermutigte.

Daß aus vorgeschichtlicher Zeit bis in die erste Hälfte des 18. Jahrhunderts der Jakobshavn-Fjord ein ständiges Jagdrevier, d. h. verhältnismäßig selten von den Fang störenden Eisbergen und Eisberg-Kalbungen betroffen war, konnten die dänischen Archäologen überraschenderweise noch an einer anderen Stelle bestätigen; Während alle früheren Siedlungen im Inneren des Fjordes und auf dem an-

grenzenden Gelände durch das Eis zerstört sind, liegen 17 km innerwärts des Fjordes, von seiner Mündung gemessen, die Ruinen der Eskimosiedlung Qajâ. 1871 grub auf Aufforderung des berühmten Kopenhagener Gelehrten Prof. Japetus Steenstrup der dänische Kolonieleiter der kleinen Siedlung Claushavn Carl Fleischer in den uralten Abfallhaufen von Qajâ. Er fand hier deutliche Schichtungen, die Meldgaard (1) S. 27 mit den erst kürzlich in Sermermiut gefunden Schichten parallelisieren konnte. Das für uns hier wichtigste Ergebnis war, daß diese Schichten seit mindestens 500 v. Chr. ganz ungestört lagern, was Meldgaard mit Recht als schlüssigen Beweis dafür betrachtet, daß seit jener frühen Zeit bis heute, vielleicht 3000 Jahre lang, Qajâ niemals von der Front des Jakobshavn-Gletschers erreicht wurde; anderenfalls wären diese Abfallhaufen mit den Resten der Siedlung vom Eis umgepflügt. Der Gletscher-Hochstand dürfte um 1870 erreicht sein, als A. E. Norden skjöld die Gletscherfront „wenige hundert Alen“ (je 0,7 m) östlich von Qajâ sah (zitiert bei [1] und [5]), und zwar nicht nur aus dem ungünstigen Blickwinkel der nahe dem Meer gelegenen Ruinen, sondern auch von den dahinter steil aufsteigenden Gneissfelsen aus. Daß ein so erfahrener Geograph und Glaziologe Schwierigkeiten hatte, die Lage der Gletscherfront genau auszumachen, beweist gerade, mit welcher gewaltigem Druck der im Hochstand befindliche Gletscher die von ihm abgelösten Eisberge vor sich her preßte.

Faßt man die in (1), (2) und (4) angeführten Beobachtungen zusammen, so ergibt sich, daß die Erinnerung an einen im Sommer praktisch eisfreien Fjord, durch den allenfalls — wie Poul Egede in seinem am Schlusse angeführten Tagebuch für 1738 anschaulich berichtet — einzelne Eisberge „wie Schiffe unter vollen Segeln“ vor dem Inlandeiswind und dem Schmelzwasserstrom seewärts trifteten, bis etwa 1690 zurückverfolgt werden kann. Fest steht auch die Erinnerung daran, daß holländische Walfänger damals mit ihren, gegen die Kajaks und Umiaks großen Schiffen den Jakobshavn-Eisfjord für Jagd oder Handel befahren haben.

In Abb. 2 wurde versucht, alle Informationen zu einem Gesamtbild zu vereinigen und daraufhin für die Zeit zwischen 1650 und der ersten wissenschaftlichen Festlegung der Gletscherfront durch J. Rink 1850 versuchsweise, aber natürlich ganz hypothetisch den Gletscherstand nach rückwärts zu extrapolieren. Die Rückgangskurve von 1850 bis 1953 ist aus (5) Abb. 2 entnommen und darf als in großen Zügen gesichert gelten.

Dabei stoßen wir auf zwei Schwierigkeiten: Zuerst muß auffallen, daß dieser Gletscher, während er doch seit fast 100 Jahren um nicht weniger als 25 km zurückgegangen ist, trotzdem so außerordentlich produktiv geblieben ist. So ergab sich aus den trigonometrischen Messungen der Geschwindigkeit verschiedener Punkte der Gletscherfront durch Dr. E. Sorge am 27. und 28. September 1929 eine Jahreserzeugung von etwa 24 cbkm Eis (oder 22 Mrd. m³ Wasser oder rd 700 m³/sec, was der Wasserführung der Elbe bei Hamburg entspricht). Hierbei ist der heute noch gänzlich unbekannt, aber wohl sehr beträchtliche Schmelzwasserstrom unberücksichtigt, der an einem anderen Gletscher Nordgrönlands, dem Kangerdlugssuaq, durch die Hydrologische Gruppe der Internationalen Glaziologischen Grönland-Expedition (EGIG) auf dem Forschungsschiff „Gauss“ unter Leitung von Dr. Joseph erstmals in diesem Sommer gemessen ist. Berücksichtigen wir, daß schon 1930/31 von A. Wegener's Expedition auf dem Kamarujuk-Gletscher (71° N) zwischen dem Meer und 250 m eine mittlere Jahres-Abschmelzung von 4 m gemessen wurde, so können wir eine rohe Abschätzung für den Jakobshavner Gletscher gewinnen, wenn wir als Abschmelzzone einen Halbkreis von 50 km Radius, und für die Jahres-Abschmelzung ebenfalls 4 m annehmen. Dies führt zu einem Schmelzwasserstrom von etwa 15 Mrd. m³ im Jahre, d. h.: Außer den rd. 700 m³/sec, die im Jahresmittel in Gestalt von Eisbergen im Jakobshavner Gletscher weggeführt werden, kommen noch 480 m³/sec, also nicht weniger als $\frac{2}{3}$ dieses Betrages, die als Schmelzwasserstrom im Jahresmittel aus dem Gletscher in den Fjord austreten. Dabei ist wichtig, daß die Messungen von E. Sorge mit den sonstigen, seit 1875 ausgeführten Geschwindigkeitsmessungen des Gletschers in guter Übereinstimmung stehen.

Wenn der Gletscher vor 1740 jahrhundertlang sehr viel weniger Eis produzierte, obwohl seine Front wohl nicht weit hinter ihrem jetzigen Stande lag, so

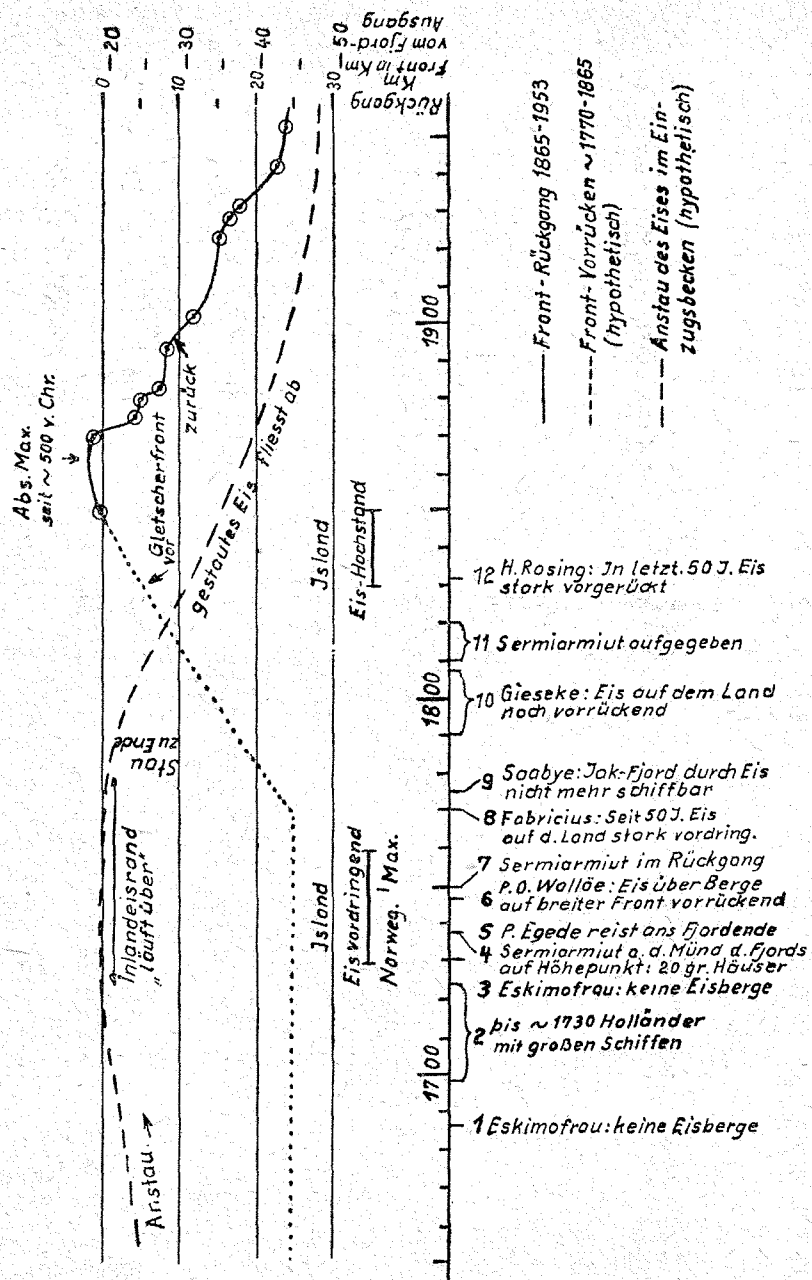


Abb. 2. Die älteren Beobachtungen vom Jakobshavn-Eisfjord

müssen wir andere Ursachen dafür suchen. Der naheliegende Ausweg, daß vor 1740 die Mündung des Eisfjordes in die Diskobucht tiefer gewesen sei als heute, so daß die laufend produzierten Eisberge ungehindert mit Strom und Wind in die See hinaus treiben konnten, ohne daß es zu der heutigen Verstopfung des ganzen Fjordes kam, besteht nicht, weil noch zur ruhigen Zeit des Gletschers im Jahre 1738 Poul Egede das Stranden der großen Eisberge auf der „Eisbergbank“ am Fjordausgang ganz ebenso beobachtete, wie wir heute.

Eine zweite Schwierigkeit für unser Verständnis besteht darin, daß die Beobachter von 1747 bis nach 1800 nicht etwa von einem Vorrücken der Front des Jakobshavn-Gletschers in seinem Fjordbett berichten, was als isolierter Vorgang in einem so wichtigen Jagdrevier sicher auch zu Ohren der dänischen Beamten gelangt und von diesen studiert wäre, sondern von einem Vorrücken des Inland-eises auf breiter Front an einer Küstenlänge von einigen hundert km N—S.

Fabricius schreibt in Einklang mit anderen gleichzeitigen Beobachtern: „Wo das Inlandeis auf höhere Berge trifft, wird es im Vorrücken aufgehalten, bis es soviel höher gestiegen ist, daß es sie überfließen kann, um dann ungehindert weiter vorzurücken.“ Wie ist es zu verstehen, daß das Inlandeis sich eher um Dutzende oder vielleicht Hunderte Meter aufstaut, als daß der Überfluß in dem in Jahrzehntausenden geschaffenen, bequemen Bett des Jakobshavn-Eisfjordes abgeführt wird? Nach meiner Überzeugung haben wir es hier mit einer Eiskatastrophe gewaltigsten Ausmaßes zu tun, wofür wir kein Beispiel kennen, und wovon auch nur die inzwischen längst wieder eisfreien, trostlosen Geröllwüsten zeugen, von denen das damals vorrückende Inlandeis jede Vegetation, ja jede Spur von Erdkrume abradiert hat.

Es steht fest, daß die Zeit um 1750 auch in Island und Norwegen einen Gletscherhochstand brachte, hier mit geringem Rückgang bis 1850 ([1] S. 28). Auch die Darstellung der Gletscherveränderungen in historischer Zeit von H. W'son Ahlmann bei (4) S. 177 zeigt diesen Hochstand für Norwegen und Schweden, mit einem mehrfach durch kleinere Schwankungen unterbrochenen Rückgang bis heute. Eine dieser Schwankungen, die von 1880—90, ist in Europa, wie auch von mehreren Talgletschern Westgrönlands bekannt. In (3) Fig. 4 hat A. Weidick die Rückzugskurven einiger Talgletscher aus dem dänischen SW- und Nordgrönland bildlich sehr eindrucksvoll dargestellt. Von demselben ist kürzlich der erste Teil seines Hauptwerkes „Gletscherveränderungen in Westgrönland in historischer Zeit“ (4) erschienen, worin unter Benutzung dänischer Archive mit unendlicher Mühe alles irgendwie erreichbare Beobachtungsmaterial über 34 Gletscher SW-Grönlands bis zum 65° N zusammengetragen wurde. Wenn auch der zweite Teil mit Darstellung der nördlichen Gletscher vorliegen wird, dann besitzt die künftige Gletscherforschung Grönlands zum ersten Male eine feste, historisch gesicherte Grundlage, auf der weiter aufgebaut werden kann. Es liegt auf der Hand, daß der Zugang zu den alten Veröffentlichungen und Manuskripten in dänischen Archiven diesem Werk eine besondere Bedeutung verleiht; zu seiner Vollendung hoffen wir die heute internationale Grönlandforschung bald beglückwünschen zu können. Für den Verfasser wird es besonders interessant sein, ob sich dabei vielleicht Bestätigungen oder Widerlegungen der im folgenden darzulegenden Arbeitshypothese ergeben sollten.

Eine kleine, aber für uns wichtige Probe gibt A. Weidick bereits in (4) Fig. 57, S. 176. Hier sind die 34 südlichen Gletscher graphisch dargestellt, aber zum Vergleich auch 7 Gletscher aus dem Disko- und Umanaq-Distrikt. Dabei fällt der Jakobshavn-Gletscher mit seinem gewaltigen Rückgang seit 1850—70 völlig aus dem Rahmen. Wie ein Eisberg das gewöhnliche Meereis durchzieht, so durchschneidet seine Rückzugskurve die übrigen Kurven. Hierbei wird klar, daß dieser Gletscher mit keinem anderen grönländischen Gletscher vergleichbar ist, selbst nicht mit dem ihm an Produktivität einigermaßen nahekommenden, durch E. v. Drygalski's Geschwindigkeitsmessungen von 1892/93 berühmt gewordenen Großen Qarajaq-Gletscher (70,5° N).

In (5) habe ich versucht ein Modell zu finden, mit dessen Hilfe die 30 Jahre Periodizität des Rückganges des Jakobshavn-Gletschers zwischen 1850 und 1953 durch Schwankungen des Inlandeises zwischen Auftrags- und Abtrags-Phasen verstanden werden könnte. Gegen diesen Erklärungsversuch spricht freilich, daß andere Westgrönland-Gletscher diese Periode nicht zeigen; andererseits sind deren Frontbewegungen durchweg sehr viel kleiner, und das Beobachtungsmaterial ist viel spärlicher. Jedenfalls steht fest, daß auf diesem Wege dem einmaligen abrupten Vorrücken dieses Riesengletschers um wahrscheinlich mehr als 25 km zwischen 1750 und 1870, und seinem ebenfalls alle gewohnten Maße übersteigenden Rückgang um dieselbe Größenordnung zwischen 1870 und 1953 nicht beizukommen ist.

Es sei daher versuchsweise die Frage gestellt, ob der Vorstoß seit 1750 vielleicht die Folge davon sein könnte, daß — möglicherweise Jahrhunderte zuvor — der Jakobshavner Eisfjord irgendwo in seinem hinteren Teil so sehr durch Toeis Massen verstopft gewesen sein könnte, daß die normale Kalbungstätigkeit der Front für lange Zeit fast ganz unterbunden war. In (5) S. 57 wurde eine Beobachtung von J. P. Koch und Alfred Wegener von ihrem Besuch dieses Gletschers am 9.—11. August 1913 angeführt, wonach im äußeren Teil des Fjordes die Eisberge so dicht gepackt waren, daß sie dem Anschein nach infolge des hohen Druckes wieder zu einer zusammenhängenden Eismasse „regeneriert“ waren. Vielleicht wird eine künftige Auslotung des Fjordes, etwa vom Flugzeug oder Hubschrauber aus, Anzeichen einer früheren Bodenschwelle oder Grundmoräne erbringen, in die sich zu einer früheren Zeit die Riesen-Eisberge unter dem fortwährenden Druck der Gletscherfront mit ihrem Fuße so tief und fest eingruben, daß hier schließlich eine massive Talsperre aus Gletschereis entstand, an der sich die nachrückenden Eismassen stauten. Dieser Stau würde im Laufe der Jahrzehnte immer weiter rückwärts wirkend zur Auffüllung des gewaltigen Naturzirkus aus Eis geführt haben, der heute, von dem Nunatak am Südufer des Fjordes gesehen, ein atemberaubendes Schauspiel bietet, wie wir es in Alfred Wegener's letztem Buche „Mit Motorboot und Schlitten in Grönland“ (Leipzig 1930, S. 165) wiederzugeben versuchten: „... Im Osten baute sich vor unseren Augen ein riesenhafter Eiszirkus auf, mit Rängen und Bögen, aus nie gesehenen kilometerlangen gewaltigen Eisbrüchen gebildet und in strahlendem Weiß dekoriert. Der Zirkus mochte 30 km Durchmesser haben; die Begrenzung des Beckens bildete eine ringsum verlaufende, durch Nunatakker betonte Stufe des Untergrundes. In diese Arena drängte aus seiner Höhe das Inlandeis in gewaltigen Massen durch breite Durchlässe hinab, Wasserfälle aus riesigen Eistürmen bildend. Viele gewaltige Bilder hatten wir in diesem Sommer (1929) auf dem Inlandeis und an den Gletschern Dänisch-Nordgrönlands gesehen. Aber dieses war der Höhepunkt; das Einzugsbecken des großen Jakobshavner Eisstromes.“

Hier darf erwähnt werden, daß A. Bauer, Mitglied von P. E. Victor's erster Grönlandexpedition 1948 und Organisator der EGIG, in (6) und (7) die Vorstellung entwickelt hat, daß dieser und andere Groß-Gletscher Grönlands bereits weit drinnen im Inlandeis als „Eisströme“ vorgebildet sind ähnlich den bekannten Meeresströmungen.

War einmal der natürliche Abfluß dieser Eismassen durch den Jakobshavn-Eisfjord versperrt, so mußte sich dieser ungeheure Einzugs-Zirkus durch den dauernden Zufluß von innen her allmählich immer mehr auffüllen, bis das Eis die hier niedrigen, heute das Inlandeis begrenzenden Berge übersteigen konnte. Da aber in (6) Fig. 40 nach A. Bauer das Einzugsgebiet dieses Gletschers ein nahezu halbkreisförmiges Inlandeis-Gebiet von etwa 400 km Radius darstellt, wäre verständlich, daß dieser Eisstau sich mehrere hundert km nach Süden und Norden bemerkbar gemacht hat, und zwar auch dort noch in einem ungewöhnlich raschen Anstieg des Inlandeises auf breiter Front, wie ihn die älteren Beobachter als ein, zunächst ganz unerklärliches Phänomen berichten. Ob dem Meeresspiegel parallele Verfärbungen an den Felswänden im Fjordinneren mit diesem vorübergehenden Aufstau zu-

sammenhängen, kann heute noch nicht gesagt werden. Jedenfalls werden die Luftaufnahmen des Fjordes und des anschließenden Inlandeises, die von dem Dänischen Geodätischen Institut und der EGIG gemacht wurden und künftig gemacht werden, mancherlei Aufschlüsse liefern.

Wodurch schließlich dieser hypothetische Eisverschluß des Jakobshavn-Fjordes wieder beseitigt wurde, kann nur vermutet werden. Möglicherweise hat die ungeheure Menge von Schmelzwasser, das sich seinen Weg zum Fjord durch die, auch anderwärts bekannten Gletschertunnel gebahnt hat, zum Abbau der die Eisbewegung hindernden Fels- oder Moränenbarre beigetragen, so daß „eines Tages“ der Eiswall brach und in sich zusammenstürzte, das bisher dahinter angestaute Gletschereis aber nun rasch vorrücken und den Fjord völlig mit Eisbergen füllen konnte, ein Zustand, wie er, wahrscheinlich in seinen letzten Stadien, noch heute besteht. Es könnte auch erwartet werden, daß das im Einzugsbecken angestaute Eis schließlich die Höhe des Eisdammes erreicht und nun zunächst über diesen Damm hinweg in den Fjord gekalbt hat, wobei der Eiswall auch von oben her rasch abgebaut wäre. Wenn, wie es scheint, die Eisbergdichte im Fjord allmählich zugenommen hat, so würde das für die letztere Version sprechen. Wie auch immer das Hindernis beseitigt sein mag, so wäre der rasche Rückgang der Front vom Höhepunkt um 1870 trotz andauernd starker, praktisch ungeminderter Produktivität hiernach zum ersten Male verständlich, weil der extreme Hochstand nicht auf erhöhter Eisproduktion vom Inlandeis her beruhte, sondern auf dem zunächst sehr raschen, aber naturgemäß mit Senkung des Eis-Spiegels im Einzugsbecken schnell abnehmenden Ausfluß aus dem Staagebiet. Sollte unsere Annahme einen realen Kern besitzen, so wäre in einigen Jahrzehnten, nachdem die Wirkungen des Eisstaus sich völlig ausgeglichen haben, die Gletscherfront noch mehrere km hinter der heutigen Lage zu erwarten, mit einer gegenüber heute merklich verringerten Produktivität an Eisbergen (keiner Verminderung des Schmelzwasserstromes).

Jedenfalls können wir recht genau den frühesten Zeitpunkt bestimmen, zu dem dieser, von uns als Abbau der Eis-Sperrmauer gedeutete Umschwung eintrat: Der eisarme Zustand des 17. und 18. Jahrhunderts (wenn nicht noch früherer Jahrhunderte) bestand noch, als Poul Egede am 16. Februar 1738 mit Hundeschlitten, offenbar auf glatter Eisbahn, 45 km bis zum hintersten Fjordende reiste, wo er zahlreiche Eisberge sah, im Gegensatz zu den wenigen Eisbergen im übrigen Fjord. Neun Jahre später, im Januar 1747 machte der dänische Kolonie-Beamte P. O. Walløe nach (1) S. 26 eine Schlittenreise von Christianshaab durch den Parallelfjord Tasiussaq zu einer kleinen Siedlung nahe dem Eisfjord (wahrscheinlich Upernivik in Abb. 1). „Eines Tages fuhren wir los, um das Eis zu sehen; es war ein erschreckender Anblick, das Eis auf den Bergen in gewaltigen, festen Wällen liegen zu sehen. Es kam auch längs der Abhänge der Berge herunter in die ebene Landschaft, wo es sich ausbreitet und an Dicke zunimmt; westlich davon ist alles beweglich vor dem Eis Liegende, wie Steine bis zum größten Ausmaß, Moos, Gras, Erdboden usw. vorwärts gepreßt, so daß sich überall vor der Eisfront eine hohe Moräne gebildet hat. Wenn kein anderer Beweis für die Zunahme des Eises bestünde, ist dieser Anblick Beweis genug.“ Damals bestand also der Eisstau im Einzugsbecken noch; aber die Verhältnisse im Fjord waren wohl noch zur Hauptsache unverändert, da ein einschneidender Wechsel, der die Lebensgewohnheiten der dort ansässigen Grönländer bedrohte, von ihm als dänischem Beamten ohne Zweifel registriert wäre. 1770 bestand ebenfalls der Stau weiter, wenn wir annehmen, daß O. Fabricius' Mitteilungen, denen ja leider die genaue Ortsangabe fehlt, von ihm selbst gemacht worden sind. Bei ihm ist eine Stelle besonders auffallend (nach [4] S. 178): „ . . . Wo das Eis . . . das innere Ende der Fjorde erreicht, wird es so beherrschend, daß große Stücke über dem Wasser überhängen“. So könnte das Bild im Inneren des Jakobshavn-Fjordes ausgesehen haben, als das Eis die Barre zu übersteigen und darüber hinweg zu kalben begann.

Jedenfalls scheinen die Jahre um 1770 die Eisverhältnisse im Fjord entscheidend verändert zu haben. A. Weidick zitiert in (4) S. 175 aus dem Tagebuch von

H. E. Saabye von 1770—78 eine Angabe über den Jakobshavn-Fjord, wonach er in alter Zeit frei von Eisbergen und schiffbar gewesen sei, — was er also damals nicht mehr war.

Unerwartet ist, daß noch Gieseke 1807 das Inlandeis auf dem festen Lande vorrücken sah (zit. S. 2). Aber man muß ja bei so gewaltigen Eismassen und Entfernungen mit langen Nachwirkungszeiten rechnen. Die beim höchsten Stande des Inlandeises von dessen Rand in tieferes Gelände abgestoßenen Eismassen werden sich, den Gelände-Neigungen entsprechend, wie selbständige Gletscher weiterbewegen, auch wenn der Nachschub vom Inlandeis nachläßt oder ganz aufgehört hat.

Der Verfasser ist sich dessen bewußt, daß die hier entwickelte Vorstellung zunächst noch vollständig hypothetisch ist; er beabsichtigt durch diese Darlegung nur, die Aufmerksamkeit erneut auf diesen offenbar in mehrerer Hinsicht besonderen Gletscher zu lenken und zur Diskussion seiner Merkwürdigkeiten anzuregen. Es wäre ja auch nicht das erste Mal, daß eine Arbeits-Hypothese, selbst wenn sie schließlich ganz verlassen werden mußte, doch zur Förderung der Erkenntnis beizutragen imstande war.

2. Otto Fabricius über die Natur der Eisberge

Eisberge sind so große Eis-Stücke, daß sie, weil über das übrige Eis hervorragend, diese Bezeichnung verdienen. Sie heißen Illuliok bei den Grönländern, von „Höhlungen ausschneiden“, weil sie vielfach ausgehöhlt sind, wodurch mannigfache Formen entstehen. Hiervon nennen sie die ganze Diskobucht Illulirsat, weil eine Anzahl dieser Berge auf dem Grund dieser Bucht ruhen. Man nimmt an, daß nur ein Siebentel über Wasser sichtbar ist, während die Basis gewöhnlich sechsmal tiefer unter die Meeresoberfläche hinabreicht. Dieses Verhältnis variiert aber, je nachdem das Eis mehr oder weniger kompakt oder die Basis größer oder kleiner ist. Es gibt solche, die 200 Ellen (je 0,7 m = 140 m) hoch sind, und auch solche, die auf dem 300 Faden (je 1,8 m = 540 m) tiefen Grunde aufsitzen. Zwei solche Eisberge standen mehrere Jahre lang in der Diskobucht auf Grund und wurden, ihrer Größe wegen, von den Holländern Amsterdam und Harlem genannt. Solche Eisberge kann man daher aus großer Entfernung sehen. Gelegentlich mag man einen morgens bereits in Sicht haben, aber trotz guten Windes erst abends erreichen. Gewöhnlich sieht man sie einzeln dahinziehen. Auf einigen von ihnen liegen große Mengen von Schnee in Spalten und Rinnen, wogegen andere glatt und nackt sind, mit runden Aushöhlungen verschiedener Größe; zuweilen beobachtet man solche runden Vertiefungen in Fingergröße dicht beieinander über den ganzen Eisberg hin, als wenn sie künstlich gemacht seien. Einige erheben sich senkrecht, andere bilden eine breite Basis mit aufgesetzten Erhöhungen, wovon einige unterwärts, andere oberhalb der Wasseroberfläche sitzen; zuweilen sind mehrere Erhebungen beieinander angeordnet auf der gleichen Grundfläche, so daß das Ganze wie eine Eisberg-Gruppe aussieht. Ist die Basis weiß, kann sie aus einiger Entfernung gesehen werden, weil sie einen weißen Reflex im Wasser verursacht. Das Eis ist sehr hart, fest, weißlich und durchscheinend, wodurch es sich von dem in der See gebildeten Eis unterscheidet, das mehr porös und dunkel ist. Es besteht aus Süßwasser, ausgenommen eine äußere, durch die salzigen Meereswellen gebildete Kruste. Die meisten Eisberge sind weiß und glatt wie Kristalle, aber da sie die Farbe des Seewassers reflektieren, erscheinen sie unter Wasser dunkelblau gefärbt; andere haben wirklich eine himmelblaue Farbe, oder sind grau und schwarz, wie wenn sie bedeckt oder gemischt seien mit Schlamm. Auf diesen findet man auch häufig Erde, Lehm oder Steine. Auf manchen Eisbergen gibt es stehendes Süßwasser in kleinen Tümpeln, oder es fließt in kleinen Bächen durch schmale Rinnen in die See. Trifft man einen solchen Berg, so macht er ein heftiges Geräusch durch seine Auf- und Abbewegung, besonders bei Sturm, oder wenn die See hoch geht und sich an ihm wie an einem Felsen bricht. Wirklich überraschend ist die Geschwindigkeit, mit der sich zuweilen solche Berge sogar gegen den Wind bewegen.

Die Ursache ist, daß das Unterteil tief ins Wasser hinabreicht und von den Meeresströmungen mit größerer Kraft beeinflußt wird, als das kleinere Oberteil durch den Wind. Wenn auch die Strömung oft mit dem Winde geht, so kommt es doch vor, daß die Strömung in der Tiefe entgegengesetzt verläuft, als der durch den Wind bewirkte Oberflächenstrom. Da die Grundfläche verschieden tief reicht, ist zu verstehen, daß ein Eisberg mit größerer Geschwindigkeit als ein anderer, ja sogar in entgegengesetzter Richtung wandern kann.

Erreicht ein Eisberg den Meeresgrund, so bleibt er dort stehen, bis er unter Einwirkung der Sonnenwärme porös und rissig und gleichzeitig von den Wellen unterminiert wird. Teile der Spitze brechen durch ihr Gewicht ab und schwimmen oft selbständig davon; das „Kalben“ ist von kanonenschußartigem Geräusch begleitet, und ihm geht ein knarrender Ton im Eisberg voraus. Die Wirkungen halten lange an; denn wenn ein Teil an einer Seite abbricht, ist das Gleichgewicht notwendigerweise gestört, und der Berg kentert, wobei oft die bisherige Unterseite nach oben kommt, und umgekehrt. Dabei wird die See heftig erregt mit Wirbeln und Brechern, die noch weithin spürbar sind; ein Brüllen wird meilenweit gehört und wird von den Küstenbergen als Echo zurückgeworfen. Zuweilen findet der Berg für lange Zeit kein Gleichgewicht, wobei er weitere Sprünge erhält, bis er schließlich in Stücke zerbricht wie ein Wrack. Dies letztere kommt auch vor, ohne daß der Berg den Grund berührt. Liegt er in einer Bucht mitten in einem kompakten Feld von Meereis, so wird während des Kalbens dieses Eis weithin zerbrochen.

Ursprung der Eisberge

Bei dieser Frage muß berücksichtigt werden, daß sie aus dem reinsten und besten Süßwasser bestehen. Sie können daher nicht aus Meerwasser gebildet sein, sondern müssen ihren Ursprung auf dem Lande haben. Manche Vermutungen gehen an der Wahrheit vorbei, und man darf nur von Tatsachen sprechen. Ich nehme mir daher die Freiheit, über das Land-Eis in Grönland zu berichten, von den Grönländern Sermersoak oder „das große Inlandeis“ genannt.

Das Inlandeis Grönlands ist eine der bemerkenswertesten Naturerscheinungen, da es von einem Ende bis zum anderen das ganze Land mit ewigem Eise bedeckt, nichts freilassend als einige Bergspitzen, die schwarz und nackt daraus hervorragen. Ersteigt man eine der höchsten Bergspitzen des nicht-vereisten Küstenlandes nahe am Inlandeis, so bietet sich dem Auge ein schauriger Anblick, der sogar den Gleichgültigsten zu ernstem Nachdenken veranlassen müßte. Soweit das Auge reicht in jeder Richtung nach Norden, Süden oder Osten erblickt es nichts als die glänzende Oberfläche des Eises, die wohl den Namen „Eismeer“ verdiente, da sie tiefer liegt als die benachbarten Berge des eisfreien Küstenlandes.¹

Dieses Eis breitet sich von Jahr zu Jahr weiter aus, es wächst in die Dicke und Breite und hat bereits vom größten Teil des Landes Besitz ergriffen. Wo es auf höhere Berge trifft, wird es im Vorrücken aufgehalten, bis es soviel höher gestiegen ist, daß es sie überfließen kann, um dann ohne Hinderung weiter vorzurücken. Man machte ein Experiment, indem man auf dem eisfreien Lande, in beträchtlicher Entfernung vom Eisrande, eine Stange aufrichtete. Im nächsten Jahre hatte das Eis das Land dort, wo die Stange errichtet war, in Besitz genommen. So rasch ist seine Zunahme, daß heute (um 1770) lebende Grönländer Gegenden kennen, wo zwischen eisfreien Bergen ihre Eltern Rentiere zu jagen pflegten, und wo man heute nichts als Eis antrifft. Ich habe Fußpfade nach dem Inneren des Landes gesehen, die früher durch die offene Gegend liefen, jetzt aber unter dem Eis verschwinden, was den Bericht der Grönländer bestätigt. Die Zunahme ist am stärksten in den Tälern, und wo diese in die See oder in den hinteren Teil der Fjorde münden, hängen gewaltige Massen Eis über das Wasser hinaus. Einige Teile des Inlandeises, besonders nach dem Inneren zu, erscheinen glatt und eben. Aber in anderen Teilen, besonders an den Rändern gegen das eisfreie Land und dort, wo niedrige Hügel vom Eis bedeckt wurden, ist es sehr uneben. Aber wenn man weiter auf das Eis vordringt, dort, wo es eben zu sein schien, als man es vom Berge aus

erblickte, findet man es im Gegenteil bestehend aus langgestreckten Tälern, die in bestimmten Richtungen und Tiefen verlaufen. Sie sind voll von Spalten, die man nur zum Teil überspringen kann, und die überdies so tief sind, daß das Auge vergebens den Grund darin sucht. Der Teil des Eises, der vom Berge aus uneben erschien, besteht nur aus hervorragenden Spitzen, getrennt von einander durch unüberschreitbare Schluchten, und bietet das Bild des Ozeans, der in höchster Bewegung plötzlich erstarrt ist, so daß seine Wogen ihre ursprüngliche Form erhalten haben. Beim Blick in die Tiefe der Spalten, aber auch an den Rändern des Eises erscheinen die tieferen Schichten in blauer Farbe, dunkler nach der Tiefe, heller nach oben, während die oberste Schicht ihre natürliche weiße Farbe behält. In einigen Spalten hört man einen heftigen Lärm von Sturzbächen, die sich ihren Weg durch sie (in die Tiefe) gesucht haben. Donnerartigen Lärm hört man unter den Füßen, wenn sich neue Spalten bilden. Untersucht man die Ränder des Eises, so findet man, daß es an niedrigen Stellen und in Ebenen den Boden unterminiert und ihn zur Seite schiebt wie ein Pflug; große Felsen werden so fortbewegt, Lehm und Steine liegen zusammengeschoben als Wälle und kleine Hügel, bis sie, beim ersten Niederbrechen des Eises, von ihm begraben und ewiger Vergessenheit überliefert werden. Daher ist an solchen Stellen das Eis gemischt mit Lehm und kleinen Steinen. An mehreren Stellen sind ganze Süßwasser-Seen entstanden, Flüsse wurden durch das Eis abgedämmt, das nichts verschont. Ich glaube, hierdurch genug gesagt zu haben, um wahrscheinlich zu machen, daß das Inlandeis die Eisberge im Meere liefern kann.

Aber dies tritt tatsächlich erst ein durch das Auseinanderbrechen oder „Kalben“ des Eises auf folgende Art: Die erwähnten, über das Wasser überhängenden Eisblöcke wachsen von Jahr zu Jahr durch herabkommendes Wasser, das gefriert und durch Schnee vermehrt wird.² Inzwischen ist bei Stürmen die See gegen das Eis angetrieben worden, wodurch so große Aushöhlungen entstanden, daß an einigen Stellen Reihen großer Eiszapfen wie Orgelpfeifen herniederhängen, während anderenorts große Wölbungen oder Bogen entstanden. In dem Maße, wie diese Eisblöcke anwachsen, werden sie schwerer, und da ihre Festigkeit durch das weitere Auswaschen verringert wird, brechen sie schließlich ab, wobei ungeheure Eismassen ins Meer stürzen. Viele Fjorde sind tief genug, um solche Eisberge aufzunehmen. Fällt ein Stück, so reißt es das nächste dahinter mit sich, und so folgt eine Eismasse der anderen mit schrecklichem Getöse wie eine starke Kanonade. Wie man sich leicht vorstellen kann, gerät dabei die See in heftigste Bewegung, so daß sie noch mehrere Meilen weit große Überschwemmungen hervorruft. Es kam vor, daß selbst in beträchtlichem Abstand vom Ufer Zelte mit ihren Bewohnern hinweggerissen wurden, die dabei umkamen. Auch Boote, die auf See sind, befinden sich in größter Gefahr.

Solche Eismassen tauchen sogleich tief unter Wasser, kommen dann an die Oberfläche, und diese Bewegung hält längere Zeit an. Zuweilen frieren sie in den Fjorden mit dem flachen Meereis zusammen und bleiben dort für einige Zeit; aber in anderen Fällen brechen sie das bereits gebildete Fjordeis entzwei und setzen es in Bewegung zur See hin. Nach einiger Zeit können diese Eisberge wiederum kalben oder in Stücke zerbrechen; schließlich werden sie durch günstige Winde und Strömungen nach draußen getrieben und breiten sich bald über den ganzen Fjord, je nach seiner Tiefe, aus. Wenn sie, wie es häufig vorkommt, stranden, bleiben sie dort, bis eine neue Kalbung sie wieder flott macht. Solche Fjorde, in denen es überhängende Eisblöcke gibt, sind deswegen kaum jemals frei von Eisbergen.

Dieses Herabstürzen des Eises wird sehr verstärkt durch andere Umstände. An einigen Stellen liegen große Süßwasser-Seen gerade oberhalb der überhängenden Eisblöcke und entlassen ihren Inhalt zur See durch große Schleusen oder Öffnungen. Rings um den Rand eines solchen Sees hängt das Eis in der beschriebenen Art über und stürzt fortwährend in den See. Es wird durch die Strömung zu dem Auslauf hin getrieben, und während kleine Eisstücke hindurchgeschwemmt werden, häufen sich die größeren dort an und blockieren die Öffnung, wodurch alles weitere

Eis in dem See zurückgehalten wird. Das Wasser darin steigt an, löst noch mehr Eisstücke ab, bis schließlich der ganze See damit gefüllt ist und ihr Druck zusammen mit dem des Wassers die Eismasse absprengt, die die Öffnung bildete, oder wenigstens diese erweitert. Alle diese aufeinander getürmten Eismassen gelangen nun nacheinander in das Meer, was, begleitet von einem unaufhörlichen Lärm, mehrere Tage andauert. Durch dieses Herabstürzen des Eises wird das Meer noch fürchterlicher in Bewegung gebracht, und die Einwohner der benachbarten Gegenden, die diesen Lärm hören, erwarten, daß sich der Fjord auf eine Strecke von mehreren Meilen mit Eis füllt, wobei ein Eisklotz den anderen vorwärts treibt. Stellt man sich anstatt der Frischwasser-Seen die verengte Mündung eines Fjordes vor, so wird sich dort der gleiche Vorgang abspielen.

Wenn Eisberge für einige Zeit unter dem überhängenden Eis liegen bleiben, wachsen sie durch das herabstürzende Eis noch weiter an, bis sie eine erschreckende Höhe erreichen und die seltsamsten Gestalten annehmen.³ Schließlich werden sie während eines Sturmes durch die Strömung hinausgetrieben und werden draußen beobachtet, wie sie von einem Fjord zum anderen schwimmen. Sollten sie schließlich in die offene See gelangen, so führt ihr Weg durch die Davis-Straße, bis sie sich in südlicheren Breiten auflösen.

Was wir oben über die verschiedene Färbung des Eises in den Spalten feststellten, daß nämlich ihre tieferen Teile blau, die oberen weiß sind, dient zur Erklärung der verschiedenen Farben der Eisberge: Hat sich ein solcher von dem oberen Teil einer Gletscherfront abgelöst, so behält er seine weiße, glitzernde Farbe auch im Meere, abgesehen von dem Reflex der Wasserfärbung an ihm, oder von der Kruste von Neu-eis, was beides ihm eine schwärzliche oder grüne Note verleihen kann. Wenn aber ein Eisberg beim Abbrechen Teile der blauen Schichten enthält, so wird er umso mehr blau erscheinen, je näher er der Unterseite des Gletschers war. Diese Schicht mag beim Herabfallen oder Kalben nach oben gelangen oder mag sich auch von dem anders gefärbten Eise ablösen, was das Blaueis im Meer erklärt, das nichtsdestoweniger aus Süßwasser besteht.⁴ Eine andere Besonderheit, daß nämlich einige Eisberge schwarz oder grau und voll von Schlamm, Lehm, Steinen und Seetang sind, kommt entweder von den Haufen von Lehm und Steinen, die an den Rändern des Eises zusammengetragen und durch das strömende Wasser in das Eis hineingeschwemmt und mit ihm vereinigt wurden; oder es kommt vom Kalben eines Eisbergs, der am Meeresgrund festgekommen war und dann kenterte, so daß die Unterseite nach oben kam; auch mag ein Eisberg ursprünglich unter einem Felsen entstanden sein.⁵

Den Rest von O. Fabricius' Arbeit bilden Ausführungen über „Iis skodder“ (Kalbeis), „Flat ice“ (See-, Pack- oder Treibeis) und über „die Natur der Meeresströmung“, besonders längs der grönländischen Ost- und Westküste.

Diese Darstellung der Lebensgeschichte der Eisberge wird ergänzt durch eine Notiz von Poul Egede (1709—1789), dem Sohn des ersten Grönland-Missionars und -Forschers Hans Egede (1686—1758), in seinem, als Bischof von Grönland geführten Tagebuch (in: Hans Egede, Die Erforschung von Grönland, Leipzig 1926 S. 136): „Den 16. Februar 1738 reiste ich bis zum Innersten des (Jakobshavn-) Eisfjordes, sechs Meilen von der Kolonie entfernt (45 km von Jakobshavn). Hier sah ich eine Menge schwimmender Eisberge, die mehr als 100 Ellen (60 m) über das Wasser ragten und dabei doch noch weit tiefer ins Wasser reichten. Es ist merkwürdig, daß der Meerbusen (d. h. der etwa 45 km lange, 7 km breite Fjord) landeinwärts immer tiefer wird, so daß die Eisstücke (-berge), die vom Inlandeis losreißen, wie Schiffe mit vollem Segel mit dem Strom zwei bis drei Meilen weit bis zur Mündung der Bucht treiben, hier auf den Grund laufen und liegenbleiben, bis sie der Strom und die Sonne genügend verkleinert und in die Höhe gehoben haben. Wenn sich dann Teile des Eisgewölbes losreißen und ins Meer stürzen, bebdt die Erde und die See schlägt so hohe Wellen, daß die Anwohner — gegen ihre Gewohnheit — ihre Häuser hoch auf den Bergen errichten müssen.“⁶)

Anmerkungen zu O. Fabricius und P. Egede

¹ Wie die grönländischen seismischen Eisdickenmessungen, zuerst der Vor-Expedition Alfred Wegener's 1929 (E. Sorge, F. Loewe), dann der Hauptexpedition 1930/31 (E. Sorge, K. Wölcken, B. Brockamp), schließlich in großem Umfang durch die Expéditions Polaires Françaises 1950 und 1951 (A. Joset †, J. J. Holzschner), zuletzt durch die British North Greenland Exp. 1952—54 (G. Cadd, R. Bruce) erwiesen haben, ist der innere Teil des Landes ziemlich flach und — durch die gewaltige, z. T. über 3000 m dicke Eismasse während geologischer Zeiträume — teilweise bis unter den Meeresspiegel hinabgedrückt, wobei sich gleichzeitig die nur lokal vergletscherten Küstengebirge gehoben haben dürften. Eis und Schmelzwasser, das vom Inlandeisrand in etwa derselben Menge abgegeben wird, die dem Jahreszuwachs des ganzen Inlandeises oberhalb der Firngrenze entspricht, haben sich Gletscherfjorde durch die Küstenberge hindurch bis zum Meer gebahnt.

² Hier wird eine Gletscherfront geschildert, an der große Kalbungen stattfinden. Natürlich wird im Winter auch Schnee und Regen auf der Oberfläche des Gletschers frieren, aber im Sommer, zusammen mit beträchtlichen Mengen des Gletschereises, wieder abschmelzen. Diese vorübergehende Eisbelastung des Gletschers dürfte daher gegenüber dem ständigen Schub vom Inlandeis her und dem Gleiten auf geneigtem Bett für das Kalben keine Rolle spielen. — Die „Kalbungswellen“, die hier höchst treffend geschildert werden, sind deswegen so gefährlich, weil ihr Auftreten nicht vorhergesehen werden kann, weil sie auch in solchen Fjorden und Küstengebieten verheerend auftreten können, wo man von der Kalbung oder dem Eisberg-Kentern als ihrer Ursache nichts sehen oder hören konnte.

³ Hier dürfte ein Irrtum zu berichtigen sein: Die oftmals erschreckende Höhe kommt dadurch zu Stande, daß bei einigen Gletschern das Bett ziemlich schräge in das Meer führt, so daß die Gletscherfront, dem Bett aufliegend, schließlich tiefer eintaucht, als dem hydrostatischen Gleichgewicht entspricht. Brechen dann Teile der Front unter dem Einfluß des hydrostatischen Druckes, von Ebbe und Flut usw. ab und werden flott, so tauchen sie jetzt höher aus dem Wasser auf, als die noch eisfeste Gletscherfront.

Die vorhergehende Schilderung der Vorgänge an einer aktiven Gletscherfront sieht nach persönlicher Beobachtung aus, so daß es doppelt bedauerlich ist, daß wir nicht wissen, ob sie sich etwa auf die uns besonders interessierende Front des Jakobshavner, oder auf einen anderen Gletscher bezieht.

⁴ Blaueis ist luftfreies, dadurch besonders hartes Eis. Deswegen und, weil es besonders tief ins Wasser eintaucht, für Schiffe besonders gefährlich. Es bildet sich u. a. in wassergefüllten, danach wieder ausgefrorenen Gletscherspalten, sowie an inneren Gleitflächen des Inlandeises und der Gletscher (Blaubänder). Die allgemeine Angabe von F., Eis aus tieferen Gletscherschichten sei stets stärker blau gefärbt, möchte ich nach eigenen Beobachtungen an mehreren grönländischen Gletscherfronten bezweifeln.

⁵ Nein; aber es können Felsblöcke von den Seitenwänden des Fjordes auf den Gletscher herabgestürzt und auf gekalbtten Eisbergen geblieben sein.

⁶ d. h. in einiger Höhe über dem Meeresspiegel, während sonst, um die Boote und die Beute nicht weit tragen zu müssen, Hütten und Zelte möglichst nahe dem Strande errichtet werden. So wurden von H. Larsen und J. Meldgaard nach (1) S. 11 Reste der verschiedenen Kulturen in Sermermiut in einer Höhe von 0,5 bis 12 m Höhe über dem heutigen Hochwasserniveau gefunden; außerdem wird ein gewisser Anstieg des Meeresspiegels seit Errichtung dieser Ansiedlung vorausgesetzt.

1. Larsen, H. & J. Meldgaard, Paleo-Eskimo Cultures in Disko Bugt, West Greenland. Meddelelser om Grønland Bd. 161 Nr. 2, 1958.

2. Meldgaard, J., Groenlændere i tre tusind år (Grönländer in 3000 J.) Grønland. Det grønlandske Selskab (Charlottenlund) 1958 Nr. 4, S. 121—129.

3. Weidick, A., Gletscheraendringen i Grønland og Europa i historisk tid, ebenda S. 137—145.
4. Weidick, A., Glacial Variations in West Greenland in historical time. Part I Southwest Greenland. Medd. om Grønland Bd. 158 Nr. 4 1959, 196 S., 58 Abb., siehe besonders Abb. 57, S. 176.
5. Georgi, J., Der Rückgang des Jakobshavns Isbrae (Westgrønland 69° N). Medd. om Grønland Bd. 158 Nr. 5, S. 55—70.
6. Holtzscherer, J. J. & A. Bauer, Contribution à la connaissance de l'Inlandsis du Groenland. Expéditions Polaires Françaises, Paris 1954, siehe S. 49; Les fleuves de glace.
7. Bauer, A., Le glacier de l'Eqé, in: Glaciologie Groenland Vol. II, Exp. Pol. Franç. VI, 1955, siehe S. 13—14.

Neue Beiträge zur Kartographie der Antarktis

Von Dr. H. P. Kosack, Koblenz *

Unter den Ergebnissen der Südpolarexpeditionen der letzten Jahre spielt die kartographische Landesaufnahme eine große Rolle, die von den wissenschaftlichen Stationen aus durchgeführt wird. Die in den letzten Jahren erschienenen Karten umfassen einige Spezialkarten, ganze Kartenwerke und Gesamtdarstellungen, die für den Kartographen, der sich mit den Polargebieten beschäftigt, unerlässlich und für die Kompilation einer Gesamtkarte notwendig sind. Soweit sie zu unserer Kenntnis kamen, sollen sie an dieser Stelle besprochen werden, um den Überblick über die antarktischen Karten, der in Petermanns Geographischen Mitteilungen 1951, H. 2; 1954, H. 2 und 4 und schließlich 1957 H. 3 erschien, zu vervollständigen und auf dem Laufenden zu halten. Zugleich sollen aber auch den Entwerfern von Atlas-karten die notwendigen Unterlagen genannt werden, die herangezogen werden müssen, wenn es sich um die Aufgabe handelt, einen neuen Entwurf für ein Antarktischblatt zu erstellen.

Die Division of National Mapping im Department of National Development in Canberra stellte für die Antarctic Division im Department of External Affairs eine Reihe von Kartenblättern der für das Australische Antarktische Territorium vorgesehenen Karte 1:2 Mill. in 45 Blatt her. Die Ausgabe der 1. Edition besteht aus Halbblättern, deren jedes 6° in der Breite und 10° in der Länge umfaßt. Erschienen sind alle Blätter des Küstenstreifens (Bl. 40 bis 45, sowie das Blatt 23 in 2 Halbblättern), die auf Trimetrogon-Aufnahmen, terrestrischen Vermessungen und Expeditionskarten beruhen und durch astronomische Punkte eingepaßt sind. Die Kartierungsarbeiten erfolgten in den Jahren 1954—1958, z. T. wurden auch amerikanische Schrägaufnahmen der Operation Highjump mit ausgewertet. Die gewählte Projektion ist die polykonische. Außer dem Gradnetz in Abständen von je 1° enthält die Karte in schwarz die Namen und in Strichelung die eisfreien Durchragungen (Berge und Gebirgszüge), in blau die Küstenlinie, Schelfeis, Gletscher und Höhenlinien auf dem Inlandeis (je 200 m). Auf Nebenkarten in 1:1 Mill. sind auf Bl. 40 E das Gebiet der Stefansson-Bay, auf 41 W das Gebiet von Mawson, sowie auf 41 E die Vestfold-Hügel dargestellt. Hinsichtlich der Nomenklatur darf als Ergänzung auf die „Papers“ No. 58/1 bis 58/3 verwiesen werden, die durch das Antarctic Names Committee of Australia (ANCA) herausgegeben wurden. Sie enthalten eine Liste aller durch das Komitee genehmigten Namen. Da ein großer Teil des kartierten Gebietes bereits durch den norwegischen Atlas of Antarctic Coasts (1946) gedeckt ist, ergab sich die Notwendigkeit, die durch norwegische Kartographen gegebenen Namen durch englische zu ersetzen, da es sich um britisches Gebiet handelt. Nur solche, die auf norwegische Expeditionen zurückgehen, sind beibehalten worden. Andererseits hat die neue Kartierung verschiedene Objekte derart geändert, daß eine Neubenennung unumgänglich wurde. Völlig neu aufgenommen werden konnte die Prince Charles-Kette, die sich von der Südwestküste der Amery-

* Dr. Hans-Peter Kosack, (22b) Koblenz, Johann-Müller-Str. 9a