

DIE SUDPOLAR-FORSCHUNG  
UND  
DIE PROBLEME DES EISES.

---

VORTRAG

GEHALTEN AUF DEM XI. DEUTSCHEN GEOGRAPHENTAG  
IN BREMEN IM JAHR 1895

VON

**DR. ERICH VON DRYGALSKI**  
IN BERLIN.

SONDER-ABDRUCK AUS DEN VERHANDLUNGEN DES XI. DEUTSCHEN  
GEOGRAPHENTAGES IN BREMEN, 1895.

(GEOGRAPHISCHE VERLAGSHANDLUNG DIETRICH REIMER IN BERLIN.)

---

**BERLIN 1895.**

DRUCK VON W. PORMETTER.

Es mag unnötig erscheinen, wenn ich nach dem verehrten Vordner das Wort ergreife, um über antarktische Forschung zu sprechen; denn Herrn Geheimrat Neumayer hat die Polar-Forschung seit langer Zeit die lebhafteste und wiederholteste Anregung zu danken. Doch es treibt mich, den Erfahrungen Ausdruck zu geben, die ich bei meinen Grönland-Reisen zu sammeln Gelegenheit hatte, und von den Problemen zu sprechen, die sich dabei für die Polar-Forschung im weiteren Sinn ergaben. Ich berühre die physikalisch-geographischen Fragen, mein Freund und Reisegefährte Vanhöffen wird das Bild nach der biologischen Seite hin ergänzen.

Allseitig sind die Aufgaben, die der Wissenschaft in südpolaren Gebieten gestellt sind. Die Meereskunde verlegt dorthin den Ursprungsort für die allgemeine Temperatur-Cirkulation der Oceane; die Geologie erwartet eine Prüfung ihrer Auffassung von den Gebirgen und deren Stellung zum Kontinent und zum Meer — ist doch das wenige, was man dort kennt, schon zu weitgehenden Spekulationen in dieser Richtung benutzt; für die Meteorologie bedeutet die antarktische Zone eine Lücke, weit größer und empfindlicher, als wie sie z. B. im nordatlantischen Ocean durch die Beobachtungen in Grönland ausgefüllt wird; die Bedeutung für die Kenntnis des Erdmagnetismus ist soeben von berufenster Seite wieder betont.

Doch das umfassendste Interesse hat die physikalische Geographie; denn noch ist ihr fundamentales Problem, die Frage nach der Land- und Wasserverteilung, dort ungelöst — es fehlt an der ersten Durchdringung mit Mafsen und Zahl —, noch können wir von einem ursächlichen Verständnis jener Erdräume nicht im mindesten sprechen.

Die Schwierigkeiten, welche jeder antarktischen Expedition in den Weg treten werden, liegen im Eis. Man könnte den Einwand er-

heben, was nützt eine Expedition z. B. der Meteorologie? Bleibt doch das, was sie zu erreichen vermag, räumlich des Eises wegen immer beschränkt. Oder was für einen Gewinn erhofft die Geographie? Im günstigen Fall werden wir an einer Stelle die große Lücke ausfüllen können, von einem weiteren Überblick über die Lande bleiben wir darum noch immer entfernt.

Gewiss wird eine Expedition, wo sie auch vordringen mag, nur ein beschränktes Gebiet zu erforschen vermögen; aber das ist auch ein Gewinn, und die Polarlande weisen im großen gewisse gemeinsame Züge auf, so daß die Kenntnis eines kleinen Gebietes dort mehr als in anderen Erdräumen bedeutet. Dann aber vergessen wir nicht, die Polarlande erhalten ihren Charakter durch das Auftreten des Eises, und so wird ein Studium des Eises, zu dem ununterbrochen Gelegenheit ist, in viel weiterem Sinn Resultate erschließen, als es auf den ersten Anblick erscheint. Das Eis ist nicht allein ein starkes Hindernis für alle Polar-Expeditionen, ich sehe in ihm auch das Mittel zum Zweck, um über ihren Charakter Erkenntnis zu schöpfen. Lassen Sie mich diesen Punkt etwas näher erörtern.

Schon die äußerst vorgeschobenen Treibeismassen bedürfen einer Untersuchung ihrer Struktur, die sich an jedem Eisstück ausführen läßt. Daß das Gletschereis eine körnige Struktur besitzt, war lange bekannt, doch erst die Arbeiten F. A. Forel's und Hagenbach-Bischof's haben diese Thatsache in ihrer wahren Bedeutung gewürdigt; dann ist weiter gebaut, und heute besitzen wir eine Arbeit von Emden, die den Nachweis führt, daß die Korn-Struktur eine Eigentümlichkeit nicht allein des Gletschereises ist, sondern daß jedes Eis, wo es auch gebildet sein mag, körnig ist, und daß die verschiedenen Eissorten sich nur durch die Art unterscheiden, wie die Körner gestaltet sind und wie sie sich zu einander gruppieren.

Hier traten mir in Grönland drei wesentlich von einander verschiedene Typen hervor, erstens das Eis der Fjorde, zweitens das Eis der Binnenseen und Flüsse, drittens das Eis der Gletscher.

Das Eis der Fjorde bildet sich durch die Verfestigung kleiner unregelmäßig umgrenzter Plättchen. Diese treiben zunächst lose im Meer umher, dann erfolgt ihre Aneinandergliederung zu Schollen, dann ziemlich plötzlich die Verfestigung dieser zu der allgemeinen Eisdecke des Meeres, die nur am Strand, wegen der Gezeiten, lange unsicher bleibt. Untersucht man die Eisdecke, so findet man die Plättchen gegen die Oberfläche vertikal gestellt. Sie vereinigen sich zu Bündeln, in denen sie unter einander parallel liegen, die Bündel unter sich streichen nicht parallel, gemeinsam ist ihnen nur die vertikale Stellung der Plättchen.

Untersucht man eine parallel zur Oberfläche geschliffene Fjord-Eisplatte unter dem Mikroskop, findet man ein System paralleler Linien, da dann die dünnen Plättchen senkrecht auf ihre Flächen durchschnitten sind. Aber nur innerhalb eines Bündels sind die Linien parallel, von einem Bündel zum andern wechselt die Richtung. Jedes Plättchenbündel entspricht einem Korn, jedes Plättchen ist ein hexagonaler Krystall, in dem die optische Hauptaxe senkrecht auf der Fläche steht. In dem Fjordeis liegen deshalb die optischen Hauptaxen parallel zur Gefrierfläche und wechseln nur von Bündel zu Bündel in dieser Ebene die Richtung.

Anders ist das Eis der Binnenseen und Flüsse. Die Binnenseen haben keine Gezeiten, die Eisdecke spannt sich deshalb in ihnen schnell und fest über den ganzen See. Während sie in den Fjorden mit den Schwankungen des Meeresspiegels gehoben und gesenkt wird, verschleift sie in Binnenseen das Becken. Die Folge davon ist, daß an der Unterfläche von Binnensee-Eisdecken ein starker Druck herrscht, der mit wachsender Eisdicke wächst, während eine Fjord-Eisdecke dem Druck nachgeben kann, weil sie schwimmt. So geht das Wachstum einer Binnensee-Eisdecke unter stärkeren Drucken vor sich, als bei dem Fjordeis, und die Erfahrung zeigt, daß beim Binnensee-Eis die Hauptaxen sich in die Druckrichtung, also senkrecht zur Gefrierfläche einstellen, während sie beim Fjordeis parallel zur Gefrierfläche liegen.

Die Gestalt der Plättchen trägt wohl zweifellos zu dieser verschiedenen Anordnung bei, Hauptsache aber bleibt der Druck, wie andere Beobachtungen am Gletschereis zeigen. Beim Beginn der Eisbildung auf Binnenseen ist diese Druckwirkung noch nicht vorhanden, und in den obersten Lagern findet auch noch nicht eine zur Gefrierfläche vertikale Stellung der Hauptaxen statt. Man hat bisher angenommen, daß diese Abweichung nur bei einer jungen Eisdecke besteht, und daß sie mit der Zeit durch molekulare Umwandlung verschwindet, indem die Hauptaxen auch der obersten Lagen nach einer gewissen Zeit senkrecht zur Gefrierfläche stehen. Meine Beobachtungen in Grönland zeigen das nicht. Die Oberfläche einer Binnensee-Eisdecke bleibt zum großen Teil anders orientiert, als die unteren Schichten, und ist in ihr die Neigung der Hauptaxen gegen die Gefrierfläche häufig auch nur gering, so ist sie doch vorhanden. Alle unteren Lagen aber sind mit den Hauptaxen senkrecht zur Gefrierfläche orientiert. Den Grund zu diesen Unterschieden sehe ich in dem Druck, der beim Beginn der Eisbildung in der freien Wasserfläche noch nicht vorhanden war, während er wirkt, sowie sich die Eisdecke fest über den See gespannt hat.

Beobachtungen an Flüssen, wo die Bewegung des Wassers die

Verhältnisse etwas kompliziert, wo aber in ruhigen Lagunen, in die das Wasser eintritt, wieder dieselben Bedingungen wie in Binnenseen herrschen, haben mir gezeigt, dafs auch hier sich die Eisdecke aus Plättchen zusammensetzt, nur sind sie gröfser und feiner als die Plättchen der Fjorde. Ihre Aneinandergliederung erfolgt auch zu Bündeln, die wir später als Körner erkennen, und wird so fest, dafs man sie nicht mehr zu unterscheiden vermag, und dafs das Eis, das sie bilden, wie ein einzelner kompakter Krystall erscheint. Aber es giebt ein Mittel, sie auch in ganz kompakten Körnern des Eises der Binnengewässer zu erkennen, das sind die Forel'schen Streifen; ihr Zusammenhang mit der Zusammensetzung des Kornes aus Plättchen hat sich mir beim Binnenwassereis häufig ganz unzweideutig gezeigt. Die Forel'schen Streifen sind die Zwischenräume zwischen den Plättchen, und aus ihrer Feinheit kann man sehen, wie zart und dünn die Plättchen sind.

Ich komme drittens zum Eis der Gletscher. Auf seine Struktur wurde der Ausdruck körnig zuerst und ausschliesslich angewandt, weil die unregelmässige Umgrenzung und Orientierung der einzelnen Eiskristalle dem Begriff körnig am besten entspricht. Auch hat man früher nur beim Gletschereis die Körner gesehen; das kam daher, dafs sie sich nur unter gewissen Schmelzbedingungen zeigen, die im allgemeinen beim Wassereis nicht vorhanden sind. Wie ich ausführte, kann man aber bei jedem Wassereis die Kornstruktur zeigen, und haben dessen Körner die erwähnte regelmässige Anordnung und Gestaltung, die beim Landeis zunächst nicht vorhanden ist. Dieses entsteht aus den ohne Regel aufgehäuften Schneekristallen, welche durch das herumsickernde Schmelzwasser wachsen, und wird durch Ineinanderwachsen der einzelnen Individuen und durch Druck so fest, dafs man ebenso wie beim Wassereis die Körner nur unter besonderen Schmelzbedingungen zu sehen vermag.

Das Wachstum der Landeiskörner erfolgt anfangs sehr schnell, dann langsamer, und übersteigt nie eine gewisse Grenze. Man findet überall grosse und kleine Körner vermenget; im allgemeinen wachsen aber die Körner von der Höhe zur Tiefe, wie es den gleichzeitig wachsenden Schmelzbedingungen recht gut entspricht. Man findet grosse Körner auch schon auf den Höhen des Inlandeises, doch sind sie dort nicht die Regel, man findet sie häufiger in den Abstürzen des Inlandeises zum Meer an der Oberfläche sowohl, wie wenn man auf alten Flusläufen unter das Inlandeis dringt. Körner von der Gröfse einer Faust sind aber schon selten, noch gröfsere direkte Ausnahmen. Das gröfste Korn, etwa doppelt faustgrofs, habe ich in einem losen

Eisblock gefunden, der in einem ausgelaufenen Randsee des Großen Karajak auf dem Lande lag. Ich halte es für erklärlich, daß ein so lose und frei liegender Block die günstigsten Bedingungen für das Kornwachstum bietet.

Die Gestalt der Körner ist unregelmäßig, und das giebt einen zweiten Anhalt zur Unterscheidung von dem Eis der Seen und Fjorde; der wichtigste Unterschied aber ist ihre Orientierung. Dieselbe ist im allgemeinen regellos; nur in den untersten Lagen des Inlandeises, wo es auf Land drückt, tritt eine regelmäßige Anordnung ein, indem dann die Hauptaxen, wie beim Wassereis, in der Druckrichtung liegen. Doch wird man das Inlandeis auch der untersten Lagen stets von den beiden anderen Eissorten unterscheiden können; denn die regelmäßige Orientierung ist hier mit einer gewissen Schichtung teils durch Luft, teils durch Sandschmitzen verbunden.

Was bedeuten nun diese Unterschiede, die ich Ihnen vorgeführt, für die Erforschung des Süd-Polareises?

Sie lassen an jedem Eisstück mit Sicherheit die Bildungsart desselben erkennen, und wir können mit dem Mikroskop entscheiden, ob wir es mit zusammengestautem Meereis oder mit Landeis zu thun haben. Diese Unterscheidung ist sonst auf den ersten Anblick des schwimmenden Eises nicht immer zu machen, weil zusammengestautes Fjordeis wohl die Form von Eisbergen annehmen kann.

Und haben wir Landeis erkannt, dann lehrt uns die Struktur im einzelnen, unter welchen Bedingungen es ursprünglich gelegen. Ob es auf Land drückte und auf welches Land, das zeigen die Schichten; ob es sich bewegte und wie es sich bewegte, das zeigen die blauen Bänder; ob es zerspalten war und, wie in Grönland, tiefe Klüfte darin ausgefroren sind, das zeigt die Anteilnahme des Binnenwasser-Eises an seiner Zusammensetzung, die in dem Inlandeis Grönlands stets vorhanden ist, und die man stets mit Sicherheit nachweisen kann. So ist eine ganze Reihe von Fragen, die eine Struktur-Untersuchung schon des treibenden Eises beantworten kann; wir erhalten dadurch Aufschlüsse über das Eis und über das Land, von welchem es herkommt.

Ein zweiter wichtiger Punkt, der bei der antarktischen Forschung wesentlich ist, ist die Höhe der Eisberge. Wir besitzen heute die verdienstvolle Arbeit Fricker's, welche alle antarktischen Eisberghöhen zusammengestellt hat. Diese sind sämtlich von Schiffen gewonnen, es fehlen also die Vorbedingungen für eine exakte Messung; denn kann man vom Schiff aus wohl den Erhebungswinkel des Eisbergs genau bestimmen, so braucht man zur Ermittlung der Höhe auch noch die Entfernung, und diese vom Schiff aus genau genug zu ermitteln, ist

schwer. Die meisten der von Fricker zusammengestellten Eisberghöhen sind aber überhaupt nur geschätzt, und wie sehr man in der einförmigen Meeresfläche jede darüber hervorragende Höhe, z. B. die des Schiffsmastes, zu überschätzen geneigt ist, wird jeder zugeben, der eine Seefahrt gemacht hat.

Die ersten exakten Eisberghöhen rühren aus Grönland von Rink her. Mit der ihm stets eigenen Gründlichkeit hat er sich einen Überschlag über die Höhen der Eisberge gemacht und kommt zu dem Ergebnis, dafs dieselben höchstens auf etwa 200 Fufs, also etwa 70 m, zu veranschlagen sind. Steenstrup und Hammer haben dann weiteres Material geliefert; ich habe im ganzen 86 Eisberghöhen gemessen. Das Resultat lautet übereinstimmend dahin, dafs Eisberghöhen von 100 m wohl noch vorkommen, aber selten sind; die durchschnittlich grössten Höhen mufs auch ich auf 70–80 m bemessen.

Angesichts dieser Thatsache und der Unsicherheit der Messung antarktischer Eisberge von Schiffen kann ich einen Zweifel an den von dort her angegebenen Höhen von 300 m und darüber nicht unterdrücken. Man wird exakte Angaben gewinnen können, wenn man von Eisschollen misst, wozu sich sicher Gelegenheit bietet; sind doch meine 86 Eisberghöhen zum grössten Teil vom festen Meereis aus gewonnen.

Eine genaue Kenntnis der antarktischen Eisberghöhen ist aber von weittragendem Wert. Denn wir wissen aus Grönland, dafs zur Bildung mächtiger Eisberge ein in tiefes Meer hinaustretender Inlandeisrand gehört, und so geben die Dimensionen der Eisberge gewisse Anhaltspunkte über den Ort ihrer Bildung.

Natürlich mufs man hier mit genügender Vorsicht verfahren; man wird nicht allein die Höhe, sondern auch die Form des Eisbergs zu berücksichtigen haben, um über die Tiefe des Meeres und die Mächtigkeit des Inlandeisrandes Schlüsse zu thun. Aber dafs man Gröfse und Form der treibenden Eisberge zu sicheren Schlüssen über den Charakter des Ursprungsortes verwenden kann, das ist gewifs.

Die bisher berührten Probleme lagen schon in dem treibenden Eis; aber das vornehmste Ziel einer antarktischen Expedition mufs es sein, ein Land zu erreichen, am Rand des Südpolar-Eises eine wissenschaftliche Station zu errichten und auf ihr, sei es auch nur ein Jahr, ein sicheres Fundament für den Ort selbst und für die ganze Umgebung zu schaffen. Von hier aus wird dann jede wissenschaftliche Richtung sich frei bethätigen können; die Station liefert die sichere Grundlage für all das, was man durch eine Bereisung der Umgegend gewinnt.

So können meteorologische Beobachtungen in einer am antarktischen Eisrand gelegenen Station in viel weiterem Sinn Bedeutung erlangen, als sonst Beobachtungen auf nur einer Station für das Klima des Landes besitzen. Das hängt damit zusammen, daß sich die meteorologischen Elemente an einem solchen Ort, wie z. B. in der von uns eingerichteten Station an dem Rand des grönländischen Inlandeises, nicht in so einfacher Weise zu Mittelwerten zusammenfassen lassen, wie man es sonst thut, um das Klima der Station mit anderen Klimaten vergleichbar zu haben. Der Grund ist der, daß Temperatur und Feuchtigkeit, von der kurzen Zeit der strengsten Kälte abgesehen, das ganze Jahr hindurch in kurzen Pausen erheblich schwanken. Wenn ein warmer Stofswind von den Höhen des Inlandeises in die Tiefe der Fjorde herunterbricht, so kann die Temperatur in wenigen Minuten um viele Grade steigen, und Mittelwerte wollen dann wenig besagen. Eine meteorologische Station in einer solchen Lage erfordert fort-dauernde Thätigkeit; man muß das Klima beschreiben, man wird es schwer in Zahlen ausdrücken können.

Diese Schwierigkeit bedingt aber einen weiteren Wert der auf einer Station gewonnenen Beobachtungen als sonst, weil dieselben für alle ähnlich gelegenen, also aus dem Inlandeis hervortauchenden Lande eine gewisse Gültigkeit haben.

Mir stehen die meteorologischen Resultate meiner Expedition heute noch nicht zu Gebote, mich an der Hand des Zahlenmaterials darüber zu äußern, wird später Gelegenheit sein; aber die Schlittenreisen, welche mich mit Dr. Vanhöffen durch mehr als vier Breitengrade von südlich Jakobshavn bis nördlich Upernivik führten und auf denen wir dem Rand des Inlandeises an verschiedenen Stellen genaht sind, zeigten, daß die ganze Randzone gemeinsame Züge besitzt, die sich nur aus gleichen meteorologischen Verhältnissen erklären lassen. Wie tief der Schnee an der Aufsenküste auch liegen mag, im Innern der Fjorde trifft man auf blankes und schneefreies Eis. Das ist eine Wirkung der Winde, welche jede Schneedecke erst durchlöchern, wie es eine meiner Photographien zur Anschauung bringt, und dann ganz entfernen. Draußen an der Küste liegt der Schnee länger und tiefer.

Über den Ursprung der grönländischen Föhnwinde mich näher zu äußern, muß ich mir heute versagen. Die Untersuchung wird ergeben, ob immer vorüberziehende Depressionen für das Eintreten der Föhne auslösend wirken, oder ob es deren gar nicht bedarf. Soviel ist sicher, daß ein so gestaltetes Hinterland, wie das Inlandeis Grönlands, an ihrer Entstehung wesentlich beteiligt ist; an der Westküste kommen sie von Osten, an der Ostküste von Westen, sie fallen also stets von



den Höhen des Inlandeises in die Fjorde hinab. Man muß immer mit ihnen rechnen, weil sie ganz plötzlich eintreten können; soeben hat man noch Ruhe, und dann erfolgt ein Stoß, daß man kaum die aufgestellten Instrumente zu retten vermag.

Unwillkürlich kam mir bei den Föhnen immer der Vergleich mit dem Kalben der Gletscher. Wie das Inlandeis seine Massen in die Fjorde hinausstößt, so stürzt die auf seinen Höhen angesammelte kalte Luft in die Fjorde hinab und wird durch ihren Fall erwärmt.

Diese Stofswinde beherrschen das Klima des Eisrandes, man kann sie an jeder Stelle studieren. Sie mildern die klimatischen Unterschiede, die auf den dänischen Stationen im Verlauf der äußeren Westküste herrschen.

Es wäre von hohem Interesse, zu wissen, ob wir ähnliche Verhältnisse auch an dem Rand des Südpolar-Eises haben; in dieser Hinsicht würde schon eine Station auch für die weitere Umgebung wertvolle Aufschlüsse liefern. Die grönländischen Föhne sind ein Problem des Eises, weil sie in direktem Zusammenhang mit dem Inlandeis stehen.

Wenn man eine Station auf dem Land an dem südpolaren Eisrand hat, findet man sicher auch die Möglichkeit, das Eis zu begehen. Unersteigliche Eismauern existieren nur bei direkter Lage im Meer. Ich vermag dem Unterschied, den Chamberlin auf Grund seiner grönländischen Erfahrungen zwischen den Gletschern unserer und arktischer Breiten hervorhebt, daß erstere mit Wölbungen, letztere mit Steilwänden zu enden pflegen, nur bedingt zuzustimmen. Wo das Inlandeis gegen Land stößt, findet man seinen Rand bald in Wölbungen und bald in Steilwänden enden, und ganz sicher kommt man dort auch hinauf.

Und hat man das Inlandeis erstiegen, dann eröffnet sich der Forschung jene Fülle von Problemen, die nicht allein das antarktische Dunkel erhellen, sondern die auch der ganzen Auffassung unserer Eiszeit neue Gesichtspunkte zuführen werden.

Es besteht über Natur und Entstehung des Inlandeises ein gewisser Zwiespalt der Meinungen. In Europa verfolgte man die Spuren alter Gletscher, die von Gebirgländern ausgehen. Wo das nicht der Fall war, wie in Nord-Deutschland und in Nord-Amerika, da war man gezwungen, ein Anwachsen des zusammenhängenden Inlandeises weit über sein Ursprungsgebiet vorauszusetzen. Man brauchte zur Erklärung von unbestreitbaren Thatsachen schiebendes und nicht treibendes Eis, und man half sich mit der Annahme von dem Vordringen weiter Inlandeisränder. Immer aber hielt man dabei an einem Ursprung in

einem Gebirgsland fest, wenn man sich der Thatsache auch nicht verschlofs, dafs das Gebirge zu der angenommenen Bewegung nur sehr wenig beitragen konnte.

Etwas anders als diese Auffassung war die Ansicht des ersten wirklichen Kenners eines Inlandeises, nämlich von H. Rink. Er deutet an, dafs das Inlandeis auch eine Bildung der Tiefe sein könnte. Wie noch heute in Grönland das Eis der Flüsse von unten nach oben wächst, wie es ganze Thalformen und kleinere Scheiden überquillt, so betrachtet Rink das Inlandeis wie eine Eisüberschwemmung, indem die grofsen, heute verhüllten Stromsysteme des Innern von unten nach oben ausfrierend, das Land überquollen. In dieser Ansicht ist die Möglichkeit für ein Anwachsen des Inlandeises über sein Ursprungsgebiet hinaus weit weniger geboten; ein so gebildetes Inlandeis bleibt in dem Rahmen des Landes.

Das Inlandeis Grönlands ist nach meinen Erfahrungen eine Bildung der Höhe<sup>1)</sup>. Selbst bei dem Jakobshavner Eisstrom, der wegen seiner grofsen Länge am meisten die Auffassung eines ausgequollenen Thals erwecken kann, selbst dort sehen wir im Hintergrund in einem Halbkreis ein plötzliches Ansteigen von dem Niveau des Eisstroms zu der Höhe des Eises, und der Grofse Karajak fällt in zwei deutlichen Stufen zu dem Meeresspiegel hinab. Auch sind die meisten sichtbaren Thäler Grönlands kurz und gebrochen. Aus diesem Grund und aus den Neigungsverhältnissen der Eisoberfläche mufs man Zweifel haben, ob die grofsen Inlandeisströme tief in das Land hineingreifende Thäler bedeuten; wenn das aber nicht der Fall ist, bleibt das Inlandeis mehr eine Bildung der Höhe. Es liefse sich über diesen Punkt noch viel sagen, doch das geht über den Rahmen dieses Vortrags hinaus.

Sehr berechtigt aber bleibt in den Ausführungen Rink's der Gedanke, dafs das Inlandeis nicht notwendig eine Hochbildung zu sein braucht, und Tiefenbildungen sind sicher auch an ihm beteiligt. Daran knüpft sich dann die Frage, ob das Vordringen eines Inlandeises thatsächlich in einem Vorschieben wie bei Gletschern besteht, oder ob es auf die Weise erfolgt, dafs hier und dort, sei es in der Tiefe, sei es auf der Höhe, Eisbildungen eintreten, die sich je von ihrem Centrum ausdehnen und schliesslich zu einem grofsen Inlandeis verschmelzen.

Wir müssen durchaus mit der Annahme von zusammenhängend vorschiebenden Inlandeisrändern vorsichtig sein. Es spielen ja in einem Inlandeis gewaltige Bewegungen ab, die sich mit dem Eintreten in das Meer immer steigern, aber als zusammenhängende Inlandeisbewegung

---

1) Vgl. auch K. J. V. Steenstrup: Meddelelser om Grönland IV, S. 73 ff.

dort enden, wo das Eis im Meer den Boden verliert. Doch diese Bewegungen erscheinen lokal bedingt und sind von einem gleichmäßigen Vordringen über Höhen und Tiefen hinweg wohl zu unterscheiden.

Wie wertvoll muß es nun sein, mit dem Inlandeis Grönlands ein antarktisches Eis vergleichen zu können. Die Höhen seines Randes, die Bildung der Eisberge, die Größe und die Richtung seiner Bewegung, der äußere Ausdruck derselben in Blaubändern und Spalten, seine Steinführung, seine Schichtung und Struktur —, das sind alles Fragen, welche nicht allein die Erforschung des Südpolar-Gebietes aufs kräftigste fördern, sondern die auch auf unsere hiesigen Probleme der Eiszeit neues Licht werfen werden.

Besonders die Steinführung ist da ein sehr wichtiger Punkt. Das Inlandeis Grönlands hat keine Oberflächen-Moränen, aber es hat Randmoränen und eine geringe Grundmoräne. Die Form der Randmoräne deutet stellenweise darauf hin, daß sie eher durch Transport von dem heutigen Land zum Eis, als von dem heutigen Eis gegen das Land entstanden sind; denn sie sind manchmal konvex in das Eis hinein gekrümmt. Aus ihrem Material kann man in Grönland wenig ersehen, weil das Gestein der ganzen Gegend zu gleichförmig ist.

Die Grundmoräne ist nur gering und steht in Zusammenhang mit den untersten geschichteten Lagen des Eises; sie geht direkt aus ihnen hervor, und eine Trennung zwischen beiden wird man schwerlich durchführen können; ein Zeichen dafür, daß das Material der Grundmoräne größtenteils von der Oberfläche herkommt.

Doch ich gehe auf die einzelnen Probleme des Eises an dieser Stelle nicht weiter ein; meine Aufgabe war es, ihre Bedeutung für die antarktische Forschung zu zeigen. Sie beginnen bei den ersten treibenden Schollen, sie steigern sich dort, wo diese sich zu ausgedehnteren Flächen und Bergen verdichten, sie gipfeln auf einer Station an dem Eisrand selbst. Überall führt ihre Erforschung nicht allein zu einem Verständnis des Eises, sondern auch zu einer Kenntnis des Landes, zu dem es gehört.

Es ergibt sich von selbst, daß es für diese Art der Südpolar-Forschung weniger darauf ankommt, von welcher Stelle man in den Eisgürtel eindringen will, und so können für die Auswahl dieser Stelle andere Gesichtspunkte maßgebend sein. Eis trifft man sicher, also werden wir diesen Weg der Forschung einschlagen können; Land ist gesehen, also dürfen wir hoffen, es zu erreichen. So will ich denn auch bei dem praktischen Teil der Frage nicht länger verweilen; darüber Vorschläge zu machen, wird hoffentlich bald Gelegenheit sein. Nur einen Punkt noch will ich berühren, weil er schon für den ersten

Entschluß zu einer Südpolar-Expedition von Wichtigkeit ist. Es ist die Frage, muß eine antarktische Expedition von vornherein zwei Schiffe haben, oder ist eines genug?

Es ist ja zweifellos, daß zwei Schiffe mehr erreichen können, als eins, besonders wenn sie von verschiedenen Seiten angreifen wollen; aber ob sie so verfahren oder ob sie einander zu folgen und sich zu unterstützen bestimmt sind, damit müssen wir rechnen, daß zwei Schiffe von vornherein zwei Expeditionen bedeuten. Es wäre richtig, wenn diese gleich von verschiedenen Seiten angreifen würden; denn Folge und Hülfe auf demselben Wege ist schwierig, weil die Schiffe durch das Eis leicht von einander getrennt werden. Zwei Schiffe von verschiedenen Seiten bedeutet eine doppelte Expedition, zwei Schiffe von derselben Stelle die doppelten Kosten, doch nicht den doppelten Erfolg. Gegenseitige Unterstützung kann des Eises wegen bald unmöglich sein, desgleichen die Aufrechterhaltung eines Verkehrs mit der Welt. Man muß mit Zufälligkeiten rechnen. Ein Schiff findet seinen Weg; ob aber das zweite auf diesem Wege den Verkehr mit ihm zu unterhalten vermag, ist zweifelhaft.

So trete man von der Entsendung auch nur eines Schiffes nicht zurück. Dieses dringe in den Eisgürtel ein und suche ein Land zu erreichen. Die Anlage einer wissenschaftlichen Station auf dem Land am Rand des Eises, von der aus man ein Jahr zu arbeiten plant, aber, wenn es not thut, auch länger zu arbeiten gerüstet ist, das will mir als der sicherste Weg erscheinen, um die Südpolar-Frage kräftig zu fördern.

Wir sehen heute bei allen Nationen das Interesse an der polaren Forschung lebhaft erwacht und mehrfach auch praktisch bethätigt. Wir verfolgen in unseren Gedanken die kühne Fahrt Dr. Nansen's, und wir thun es in vollem Vertrauen, weil er eine neue Methode verfolgt. Wir begrüßen aus jüngster Zeit bei J. v. Payer mit Teilnahme den Plan eines Künstlers, der sich eine künstlerische Erforschung der Polarlande zur Aufgabe stellt. Wer die polare Natur kennt, ist von Sehnsucht, sie wiederzusehen, erfüllt; mag es die Wirkung auf das Gemüt sein, die stille Harmonie zwischen Mensch und Natur im Gebiet des Eises, die diese Sehnsucht erweckt. Vielleicht hat sie nie einen tieferen Ausdruck gefunden, als in dem Plan des Künstlers. Aber es ist nicht diese Sehnsucht allein; wir sind uns auch unserer wissenschaftlichen Ziele dort sicher bewußt, und wir dürfen nicht ruhen, ehe wir sie weiter verfolgt. Viel ist in allen Polarlanden noch zu erreichen, am meisten aber in dem noch gänzlich unbekanntem Südpolar-Gebiet; das zu erforschen ist deshalb jetzt für die Wissenschaft das vornehmste und das lohnendste Ziel.

Wir tagen in der deutschen Stadt, die bei ihrem weltumspannenden Verkehr so berufen erscheint, auch zur Erforschung der noch unbekanntten Gebiete des Erdballs fördernd zu helfen; wir feiern das Jubelfest jener Gesellschaft, die zur Förderung der Polar-Forschung gegründet ist, und die in den 25 Jahren ihres Bestehens unter der aufopfernden Leitung ihres Präsidenten, Herrn George Albrecht, Großes geleistet hat. Es giebt keine würdigere Feier, als wenn von dieser Stätte aus ein wirksamer Anstofs zu neuen Thaten ergeht, wenn es heißen kann: der Entschluß zu einer Expedition rührt von dem Bremer Deutschen Geographentag her. Die Probleme des Südpols weisen das Ziel.

---