

ruckartige Bewegungen unterbrochen wird. Man spricht ja in der Arktis oft von „Blockgletschern“, die gewissermaßen „en bloc“ vorwärtsrutschen, also ruckartige Gleitbewegungen ausführen. Ein etwa 50 Meter hoher Gletscherbruch, der sich dicht unterhalb des Meßprofils befand, schien auf den über ihm liegenden Gletscherteil genau so zu wirken wie die kalbende Front auf das Gletscherende. Die Auflösung der vorherrschenden Rucke auf dem Taterat-Gletscher schien jedesmal dann zu erfolgen, wenn am tiefer gelegenen Gletscherbruch der erforderliche Spannungszustand erreicht bzw. oberhalb ein bestimmter Reibungszustand überwunden wird. Mechanische Vorgänge im Gletscherkörper, an seiner Gleitbahn und an der kalbenden Front sollen die Auslösung der einzelnen Rucke bestimmen, nicht meteorologische Faktoren. Will man über diese Vorgänge genaueres feststellen, so muß man Ruckbewegung und Fließen scharf voneinander trennen. Hierzu ist allerdings eine äußerst genaue Beobachtungstechnik erforderlich, die wohl nur mit registrierenden Apparaten durchgeführt werden kann.

Die einzelnen Werte der mittleren täglichen Oberflächengeschwindigkeit des Taterat-Gletschers waren folgende: In 100 Meter Randentfernung waren es 7,9 cm/Tag bei 160 Meter berechneter Gletschertiefe, Werte, die in 200 Meter Randentfernung auf 22,2 cm/Tag und 270 Meter Tiefe anwachsen. Von 380 Meter Randentfernung, 48,9 cm/Tag und 370 Meter Tiefe stiegen die Werte über 520 Meter Randentfernung, 56,1 cm/Tag und 400 Meter Tiefe auf rund 60 cm/Tag bei 450 Meter Tiefe von 690 bis 1210 Meter Randentfernung an. Die Gletschertiefe wurde in dieser Aufstellung nach der Lagallyschen Formel berechnet, der ja wesentlich vereinfachte Annahmen zugrunde liegen; dennoch scheint die so berechnete Tiefe den wirklichen Verhältnissen zu entsprechen, da die Form des Untergrundes einen U-förmigen Talboden ergibt, der, wie ja bekannt, für glaziale Täler charakteristisch ist.

So ist denn in kameradschaftlicher Zusammenarbeit auf dieser Expedition ein umfangreiches, wissenschaftliches Material zusammengetragen, das unsere geophysikalischen Kenntnisse über die Westküste Grönlands stark bereichert hat. R u t h e.

## Bericht über die kartographischen und gletscherkundlichen Ergebnisse der Deutschen Spitzbergen-Expedition 1938.

Gelegentlich der 2. Deutschen Spitzbergen-Expedition 1938, die unter der Leitung von Herrn Dr. Herbert Rieche stand, wurden von Herrn Privatdozent Wolf Pillewizer eingehende Untersuchungen an den Gletschern des Hornsundgebietes und der Königsbucht vorgenommen. Das Ziel des gletscherkundlichen Arbeitsprogramms war, an kleinen, abgeschlossenen Gletschern des Hornsundes Eishaushaltsuntersuchungen vorzunehmen und an großen, ins Meer kalbenden Gletschern die Bewegungsverhältnisse zu klären. Beide Aufgaben wurden in glänzender Weise gelöst und haben die glaziologischen Kenntnisse von Spitzbergen wesentlich erweitert.

Voraussetzung für eine erfolgreiche Durchführung von Gletscheruntersuchungen sind gute Kartengrundlagen. Für die Königsbucht lagen die vorzüglichen Karten von G. Isachsen und A. Hoel vor. Anders lagen die Verhältnisse im Hornsund; hier mußten von W. Pillewizer mit Hilfe terrestrischer Photogrammetrie Spezialaufnahmen größeren Maßstabes durchgeführt werden, die in ausgezeichneter Weise gelangen und für den Zweck gletscherkundlicher Vergleiche sich von größter Bedeutung erweisen werden. So wurde eine großmaßstäbliche Karte des Gänsegletschers mit seiner näheren Umgebung und des Hansbre-Zungenendes im Maßstabe 1 : 25 000 sowie eine Karte der Hornsundgletscher im Maßstabe 1 : 100 000 hergesellt. Als Aufnahmeinstrument für alle photogrammetrischen Gletschermessungen diente der leichte Feldphototheodolit, Format 13×18, der Firma Zeiss, der wegen des geringen Gesamtgewichtes der leichten Felddausrüstung von rund 15 kg allein zu bedienen war.

Die gletscherkundlichen Untersuchungen wurden im Hornsund am Gänsegletscher vorgenommen, der, umrahmt vom Hornsundtind (1430 m) und dem Mehesten (1360 m), ein 6,2 qkm umfassendes Firnbecken besitzt. In 400 m Höhe entwickelt sich hier an der Firnlinie eine rund 5 km lange Zunge, die in das zum Gänsehafen führende Haupttal vorstößt. Die Bewegung der Oberfläche des Gänsegletschers wurde durch die Anlage und sechsmalige Wiederholung von vier photogrammetrischen Geschwindigkeitsprofilen untersucht und festgehalten, die den rund 2 km langen Mittelteil des Gletschers von der Firnlinie in 400 m Höhe bis zum Beginn des Zungenlappens in 270 m Höhe erfassen. Die hierbei zur Anwendung gekommene und von R. Finsterwalder angegebene Methode der photogrammetrischen Bewegungsmessung besteht darin, daß von einem Standpunkt auf dem festen Ufer des Gletschers eine photogrammetrische Aufnahme senkrecht zur Bewegungsrichtung des Eisstromes in der Weise gemacht wird, daß neben der Gletscheroberfläche auch die gegenüberliegende Talflanke mit aufgenommen wird. Nach einigen Tagen wird vom gleichen Standpunkt aus die Meßaufnahme bei genauer Zentrierung

auf den Standpunkt der ersten Aufnahme wiederholt. Das Gelände des festen Hintergrundes auf beiden Platten läßt sich nun im Steriokomparator genau zur Deckung bringen, während auf der Gletscheroberfläche durch die Eisbewegung Verschiebungsparalaxen auftreten, die sich stereoskopisch auf ein Hundertstel Millimeter ausmessen lassen. Kennt man noch die Entfernung der Meßpunkte vom Aufnahmestandpunkt, so kann man die tatsächliche Verschiebung der mit der Gletscheroberfläche mitwandernden Meßpunkte wie Steine, Schmutzstreifen usw. berechnen.

Bei der Gletscherbewegung stellte es sich heraus, daß sie nicht gleichmäßig verlief, sondern Schwankungen zeigte, die eine Abhängigkeit von der Wetterlage erkennen ließen. Die sehr weitgehende Übereinstimmung von Strahlungs- und Geschwindigkeitskurven läßt erkennen, daß während der Schönwetterperiode die Geschwindigkeit größer war als während der Schlechtwettertage. Wegen des Kaltluftkissens des Gletscherwindes konnte eine Abhängigkeit von Lufttemperaturschwankungen nicht festgestellt werden. Die Größenordnung der Bewegungsschwankungen überschritt nicht den 4. Teil der Durchschnittsgeschwindigkeit des ganzen Messungszeitraumes und stimmt so mit den Angaben ähnlicher Messungen gut überein. Als Jahresgeschwindigkeiten ergaben sich je nach der Breite des Gletschers Werte von 51 bis 27 m. Für die Gletschertiefe wurden Werte von 130 bis 230 m gefunden. Aus Bewegungsdiagrammen wurden Mittelwerte der Jahresbewegung gewonnen, die zwischen 20 bis 31 m liegen und die bei den entsprechenden Profilflächen 3,4 bis 6,2 Millionen cbm Eis pro Jahr hindurchlassen.

Die Ablationsmessungen auf dem Gänseglletscher, die durch Einbohren von sechs Meßstangen in die Eisoberfläche ausgeführt wurden, ergaben in 185 m Höhe 1,8 cm Eis im Tagesdurchschnitt, während in 370 m Höhe 2,6 cm Eis gemessen wurde. Der Grund dafür, daß die Ablation auf dem Zungenlappen geringer war als in der Höhe, liegt wohl darin, daß der Zungenlappen stets durch Kaltluft überlagert ist, und daß sehr häufig in rund 300 m Höhe eine Hochnebeldecke lag, die ja die sommerliche Ablation eines Gletschers in arktischen Breiten mehr fördert als direkte Einstrahlung. Die Höhenlage der Firnlinie wurde zu rund 400 m festgestellt; sie stimmt mit dieser Höhenangabe gut mit der allgemeinen Schneegrenzhöhe Westspitzbergens überein. Die Dauer der sommerlichen Ablation für das Firnbecken des Gänseglletschers, wo als Wert 0,9 cm Tagesablation angenommen wird, ist auf höchstens 60 Tage, nämlich von Mitte Juni bis Mitte August, die der Firnlinie auf 70 Tage anzusetzen, während für die Zunge ein Zeitraum von rund 90 Tagen, nämlich von Anfang Juni bis Ende August, anzunehmen ist.

Bei der Untersuchung der Eishaushaltsverhältnisse des Gänseglletschers ergab sich, daß einer Gesamtablation von rund 17 Millionen cbm Wasser im Jahr ein Gesamteinkommen von rund 9 Millionen cbm Wasser gegenübersteht, so daß ein Ablationsüberschuß von rund 8 Millionen cbm Wasser im Jahre bleibt. Die gegenwärtige Größe des Gletschers kann also wegen des zu geringen Eisabflusses aus dem Firngebiet, wo ein Schnee-Jahresniederschlagswert von 1440 mm angenommen wurde, nicht aufrechterhalten werden. Der Ablationsüberschuß bewirkt nun ferner, daß die Gletscheroberfläche in den oberen Teilen um rund 20 cm jährlich sinkt; dieses Einsinken nimmt in den tieferen Teilen zunächst auf 36 cm, dann auf 78 cm zu und erreicht auf dem 7 qkm umfassenden Zungenlappen rund 110 cm jährlich. Eine Ueberprüfung dieser Eishaushaltsberechnungen während der letzten 39 Jahre ist mit Hilfe der Kartenaufnahme de Geers vom Jahre 1899 möglich und ergibt ein Einsinken von rund 40 m, was gut mit den errechneten Werten übereinstimmt.

Der oben erwähnte Jahresniederschlagswert von 1440 mm, der für den Gänseglletscher berechnet und überprüft wurde, deutet darauf hin, daß die Niederschlags Höhen Südspitzbergens die von Nordwestspitzbergens bedeutend übertreffen. Diese Tatsache hängt gewiß mit der erhöhten Maritimität Südspitzbergens zusammen, die eine Folge des kalten, die Südspitze umfließenden Spitzbergen-Polarstromes ist, der das dauernd feuchte Nebelklima im Gebiet südlich des Hornsundes verursacht. Man kann daher den Gänseglletscher als einen rein arktisch-maritimen Vergletscherungstyp bezeichnen.

Eine Reihe weiterer photogrammetrischer Geschwindigkeitsmessungen wurde sodann am Tindbre im Hornsund vorgenommen, an dem im Vergleich zu Beobachtungen in den Jahren 1936 und 1937 auffällige Veränderungen der Gletscheroberfläche im Jahr 1938 festgestellt wurden. Dieser Gletscher erscheint im Jahre 1936 fast vollständig spaltenlos, während er im Jahre 1938 von der Abbruchfront bis ins Firngebiet durch Querspalten zerrissen ist. Die hier gelegten Profile lassen an einer schmalen Zone von 34 m am Rande einen jähen Geschwindigkeitsanstieg auf 0,78 m pro Tag erkennen, worauf ein normaler, gleichförmiger Strömungsanstieg auf 1,10 m pro Tag erfolgt. Es sind mithin zwei grundsätzlich verschiedene Bewegungsformen festgestellt. Während vom Rand zur Mitte ein langsames und gleichmäßiges Strömen mit parabolischem Geschwindigkeitsanstieg beobachtet wurde, geht innerhalb der stark bewegten Randzone eine blockartige Verschiebung der mittleren strömenden Gletschermasse vor sich. Es

wird vermutet, daß ähnlich wie am Vernagtferner in den Oetztaler Alpen auch am Tindbre Verhältnisse vorliegen, die eine Aufspeicherung von Firnmassen durch einen längeren Zeitraum gestatten, worauf dann eine plötzliche Entleerung des Firnbeckens und eine sprunghafte Erhöhung der Gletschergeschwindigkeit erfolgt.

Während des einwöchentlichen Aufenthaltes am Königsgletscher in Nordwestspitzbergen wurde eine photogrammetrische Bewegungsmessung vorgenommen, um den Geschwindigkeitsunterschied messend zu erfassen, der zwischen dem vollkommen spaltenlos und glatten Kings Highway und dem völlig zerrissenen, spaltenreichen Königsgletscher-Hauptstrom besteht. Als Grund für diese Verschiedenheit wurde der Unterschied im Materialnachschub aus den verschiedenen großen Firngebieten der beiden Gletscher gefunden. Daß die abschleifende und absprengende Wirkung der Blockbewegung wesentlich bedeutungsvoller für die Bearbeitung des Gletscheruntergrundes sein dürfte als jene der strömenden Bewegungsform, wird wohl mit Recht vermutet.

Daß man bei Bewegungsmessungen an polaren Gletschern die frontnahen Gletscherteile stets einer gesonderten Betrachtung unterziehen muß, ergaben die Bewegungsstudien, die am Zungenende des Hansbre im Hornsund ausgeführt wurden. Während für Teile des Gletschers, die mindestens 1 km von der Front entfernt liegen, die Schwankungsausschläge nicht mehr als 10 Prozent der Durchschnittsbewegung betragen, erreichten die Schwankungen in der Nähe der Gletscherfront 30—40 Prozent der durchschnittlichen Bewegung und mehr. Eine Erklärung für diese auffällige Erscheinung ist wohl darin zu suchen, daß das Gletschereis in der Nähe der Kalbungsfront infolge der Durchtränkung mit Meerwasser und durch das Fehlen eines Widerlagers vor der Gletscherstirn wesentlich beweglicher ist als in dem durch Talhänge umschlossenen Gletscherkörper. Als Folge dieser erhöhten Beweglichkeit tritt auch eine bedeutend größere Geschwindigkeit auf. Vielleicht hängen die unregelmäßigen Kalbungen des Hansbre, die eine etwa 14tägige Ruhepause aufwiesen, mit den starken Schwankungen der Geschwindigkeit in den frontnahen Teilen zusammen.

Abschließend wird sodann ein kurzer Ueberblick über diejenigen Gletscher des Hornsundes gegeben, über deren Verhalten im Laufe der letzten Jahrzehnte auf Grund vorhandenen Kartenmaterials und einiger photogrammetrischer Vergleichsaufnahmen schlüssige Aussagen gemacht werden können. So zeigt sich z. B. durch Vergleich der Frontlinien des Hornbre von den Jahren 1899, 1918 und 1938, daß erst seit 20 Jahren die Hornbrefront um 3—4 km zurückgewichen ist. Ein ähnliches Verhalten zeigen auch die anderen in diesem Gebiet liegenden Gletscher, wenn auch das Ausmaß des Rückganges verschieden ist. So ist der Hansbre seit 1918 nur um rund 500 m zurückgegangen, der Paierlbre über 2 km, während er von 1899—1918 nur rund 500 m an Länge einbüßte. Auch der Burgerbre ging um 500—800 m zurück. Man kann diesen Rückgang, den die Frontlinien der wichtigsten Gletscher des Hornsundes zu verzeichnen haben, gewiß als Beweis für einen allgemeinen Gletscherschwund ansehen, der im Laufe der letzten 20 Jahre nicht nur den Hornsund, sondern ganz Spitzbergen betroffen hat. Bei Anhalten dieses Zustandes kann dadurch der Bestand kleinerer Gletscher ernstlich gefährdet erscheinen.

R u t h e.

## In Kürze.

### Nordpolargebiet:

#### Allgemeines:

Das Geburtshaus des norwegischen Polarforschers Roald Amundsen, ein stilreines Gebäude aus der Mitte des letzten Jahrhunderts in Borge bei Sarpsborg, ist zu einem Museum umgestaltet worden. Es soll zugleich eine Gedenkstätte des Seemannstandes werden, aus dem Amundsen hervorgegangen ist.

Gelegentlich der von Carl Hagenbeck eingeführten Völkerschauausstellungen traf im Jahre 1874 zum ersten Male eine aus sechs Personen bestehende Berglappen-Familie in Hamburg ein, der im Jahre 1877 eine aus der gleichen Anzahl bestehende Eskimo-Familie aus Jakobshavn folgte.

Der Fliegergeneral Cagnia, einer der nächsten Mitarbeiter Balbos auf seinen Ozeanflügen, ist von einem Flugunternehmen über dem Mittelmeer nicht zurückgekehrt. General Cagnia, der sich s. Zt. auch an der Suche nach dem vermißten Luftschiff „Italia“ in der Arktis beteiligt hat, erhielt nachträglich die goldene Tapferkeitsmedaille.

Im Mai 1941 verunglückte tödlich der in Warnemünde beheimatete Schriftsteller und Polarforscher A. Jost Pflöghar bei einem Hotelbrand in Oslo. Sein Interesse wandte sich zuerst der Medizin zu, später trat er sodann Forschungsreisen in die Arktis an, deren Eindrücke er in drei schriftstellerischen Werken auswertete. Sein erstes Werk war der Roman „Nordleute“, der während der Spitzbergen-Ueberwinterung in der Sassenbai 1934/35 begonnen wurde. Ihm folgte die „Tundra“, ein Roman vom Leben der Lappen und Rentiere, und der Roman „Die Islandreiter“. Auch als Maler zeigte Pflöghar eine große Begabung.