

DEUTSCHE GRÖNLAND-EXPEDITION ALFRED WEGENER

AUSGEFÜHRT UNTER DER LEITUNG VON
PROF. DR. ALFRED WEGENER † UND PROF. DR. KURT WEGENER

1929 UND 1930/1931

WISSENSCHAFTLICHE ERGEBNISSE

HERAUSGEGEBEN IM AUFTRAGE DER
NOTGEMEINSCHAFT DER DEUTSCHEN WISSENSCHAFT VON

DR. KURT WEGENER

Professor an der Universität Graz

Unter Mitwirkung des Redaktions-Ausschusses
der Grönland-Kommission

DR. DEFANT

Professor

DR. v. DRYGALSKI

Geh. Regierungsrat,
Professor

DR. KOHLSCHÜTTER

Wirkl. Geh. Admiralitätsrat,
Professor

BAND I



VERLAG VON F. A. BROCKHAUS / LEIPZIG 1933

880 E67

WISSENSCHAFTLICHE ERGEBNISSE DER DEUTSCHEN GRÖNLAND-EXPEDITION ALFRED WEGENER 1929 UND 1930/1931

HERAUSGEgeben IM AUFTRAGE DER NOTGEMEINSCHAFT
DER DEUTSCHEN WISSENSCHAFT VON

KURT WEGENER

BAND I

GESCHICHTE DER EXPEDITION

von

PROF. DR. KURT WEGENER

Mit Beiträgen über Einzelergebnisse

von den Mitgliedern der Expedition Ing. Kurt
Herdemerten, Dr. Rupert Holzapfel, Dr. Walter
Kopp, Dr. Fritz Loewe, Dr. Hermann Peters,
Dipl.-Ing. Curt Schif und Dr. Kurt Wölcken

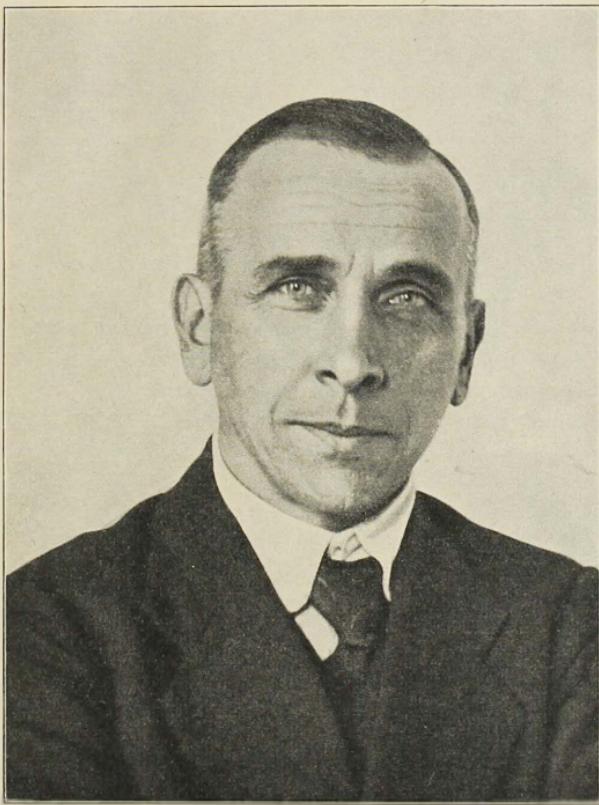
Mit 70 Abbildungen, Tabellen
und Karten

II/6040



VERLAG VON F. A. BROCKHAUS / LEIPZIG 1933

Copyright 1955 by F. A. Brockhaus, Leipzig



Alfred Wegener

Vorwort.

Die Deutsche Grönland-Expedition Alfred Wegener ist seit langer Zeit wieder die erste deutsche Polar-Expedition gewesen. Es sollte mit dieser Expedition ein wissenschaftlicher Nachwuchs mit Polarerfahrung geschaffen und damit verhindert werden, daß Deutschland aus dem wissenschaftlichen Wettbewerb der Nationen in der Polarforschung ausschied. Es sollten ferner geophysikalische Methoden versucht werden, deren Einführung in die wissenschaftliche Forschung aussichtsreich schien, und endlich sollten die meteorologischen Bedingungen des Inlandeises untersucht werden, von dem das Wetter Europas merklich beeinflußt wird, und das für die Pläne eines Luftverkehrs zwischen Amerika und Europa von entscheidender Bedeutung ist, während zugleich die Eismassen, die von den großen Eisströmen Grönlands ins Meer entlassen werden, für die Schiffsfahrt eine beträchtliche Gefahr bedeuten, die das Studium dieser Eisströme berechtigt erscheinen läßt.

Die Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft nahm sich des Planes an und legte die wissenschaftliche und technische Beratung und Förderung der Expedition in die Hände einer besonders gebildeten Grönland-Kommission.

Nur Alfred Wegener konnte eine solche Expedition planen und leiten. Mit besonderer Eignung für die Lösung polarer Probleme verband er Kühnheit und Bescheidenheit. Er besaß auch die universalistische Einstellung, die die Mannigfaltigkeit der anstehenden Probleme erforderte. Auf dänischen Expeditionen hatte er bereits dreimal in Grönland überwintert und insbesondere auf seiner großen Durchquerungsreise mit dem dänischen Hauptmann Johann Peter Koch 1912/13 Beweise seiner Um sieht und Tatkraft erbracht. Das Schicksal hat es gewollt, daß er der Expedition zum Opfer fiel.

Nach Alfred Wegeners Tode wurden die Arbeiten, so gut es möglich war, zunächst von den Expeditionsmitgliedern weiter und dann unter Leitung von Kurt Wegener, dem Bruder Alfreds, den die Notgemeinschaft nach dessen Tode zum Führer der Expedition bestimmte, zu Ende geführt. Ihm wurde auch auf Entscheidung der Grönland-Kommission die Herausgabe der wissenschaftlichen Ergebnisse der Expedition übertragen.

Die Ergebnisse auf Polar-Expeditionen sind in einem Punkt sehr wesentlich von denen aller anderen Reisen und Expeditionen unterschieden. Sie können nicht ohne zahlreiche Leiden und ohne Gefahr des Lebens gesammelt werden. Von den Expeditionsmitgliedern hatte noch niemand im Polargebiet überwintert. Um so mehr muß es anerkannt werden, daß sie trotz des frühzeitigen Todes ihres Führers reiche Ergebnisse nach Hause brachten, durch die die Expedition weit über das Niveau gewöhnlicher Polar-Expeditionen hinausgehoben wird.

In gemeinsamer Beratung zwischen der Grönland-Kommission der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft und den Expeditionsmitgliedern wurde beschlossen, die Ergebnisse soweit wie möglich zusammenzudrängen und für beschleunigte Veröffentlichung Sorge zu tragen.

Das Werk erscheint in einzelnen Abteilungen in der Reihenfolge ihrer Fertigstellung. Die Einzelarbeiten werden gemäß Beschuß der Grönland-Kommission einem von ihr gewählten Redaktionsausschuß vorgelegt. Er besteht aus den Herren Geheimrat Professor Dr. v. Drygalski, Wirkl. Admirälsrat Geheimrat Professor Dr. Kohlschütter und Professor Dr. Defant. Ihnen ist die Notgemeinschaft für ihre Mitwirkung an der Herausgabe der wissenschaftlichen Ergebnisse aufrichtig verpflichtet.

Warmer Dank gebührt auch der Königlich Dänischen Regierung und ihren Organen, insbesondere dem Leiter des grönlandischen Handels, Direktor Daugaard Jensen, die die Expedition während ihrer ganzen Dauer tatkräftig unterstützten. Behörden des Reiches und der Länder sowie einzelne Institute haben zusammengewirkt, um das große Unternehmen zu stande zu bringen.

Der besondere Dank der Notgemeinschaft richtet sich aber auch an die Instanzen des Reiches und namentlich das ihr vorgeordnete Reichsministerium des Innern, die der Notgemeinschaft ihre Mittel zur Verfügung stellen und auch hier zur Verfügung gestellt haben.

Nicht minder an die zahlreichen anderen Stifter und Spender, die der Notgemeinschaft durch Bereitstellung von Mitteln die Durchführung der Expedition und die Drucklegung der Ergebnisse ermöglichten.

Vor allem aber liegt mir daran, noch einmal mit warmem Herzen der Verdienste der Teilnehmer der Expedition zu gedenken, die jeder für sich ihr Bestes zum Gelingen des Unternehmens beigetragen haben. Hier ist in erster Linie Professor Kurt Wegener zu nennen, der dies Werk seines Bruders unter außerordentlich schwierigen Bedingungen übernommen und zum guten Ende geführt hat. Dem gefallenen Führer Alfred Wegener, dessen Geist auch über den hier zusammengefaßten Ergebnissen und über allen Mitarbeitern gewaltet hat, bleibt uneingeschränkte Bewunderung, unauslöschlicher Dank.

Für das vorliegende Werk sind folgende Abteilungen geplant: Abteilung I Allgemeines (Geschichte, technische Einzelheiten und kleinere Untersuchungen), Abteilung II Seismik (in dieser Abteilung werden die Eisdicken-

messungen, die nach dem Verfahren des Echolots erfolgten, dargestellt), Abteilung III Glaziologie, Abteilung IV Die Meteorologischen Beobachtungen und ihre Analyse, Abteilung V Geodäsie, Abteilung VI Anthropologie und Zoologie, Abteilung VII Zusammenfassung. Falls nicht unerwartete Schwierigkeiten während der Verarbeitung auftreten, wird der Abschluß des Werkes im Winter 1933/34 erfolgen.

Die Notgemeinschaft hat die Herstellung und den Verlag des wissenschaftlichen Expeditionswerkes dem Verlage F. A. Brockhaus, Leipzig, übertragen, bei dem auch das populäre Reisewerk der Expedition unter dem Titel „Alfred Wegeners letzte Grönlandfahrt“ erschienen ist. Als äußere Form der Veröffentlichung wurde die gleiche gewählt, in der die Ergebnisse der früheren Inlandeisforschungen Alfred Wegeners gedruckt wurden in „Meddelelser om Groenland“.

Dankbar gedacht sei zum Schluß auch der Mitarbeiter der Notgemeinschaft, insbesondere des Professors Dr. Karl Stuchtey, der nicht nur an der Durchführung, sondern schon an der Planlegung der Expedition großen Anteil hatte, des jüngst verewigten Geheimen Hofrats Kommerzienrats Dr. h. c. Karl Siegismund, der seine reichen verlegerischen Erfahrungen noch zuletzt für die Drucklegung des Expeditionswerkes zur Verfügung stellte, und des Geheimen Oberregierungsrats Dr. Schwoerer.

Berlin, Schloß, am Geburtstage Alfred Wegeners, 1. November 1932.

Staatsminister Dr. F. Schmidt-Ott

Präsident der Notgemeinschaft
der Deutschen Wissenschaft

Vorsitzender der Grönland-Kommission.

Die Druckstücke der Abbildungen auf den Seiten 33 und 45 wurden von der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin zur Verfügung gestellt, die der Abbildungen, Karten und Skizzen auf den Seiten 32, 40, 41, 42, 43, 46, 60, 61, 111 und 166 wurden dem Buch „Alfred Wegeners letzte Grönlandfahrt“, herausgegeben von Else Wegener, Verlag von F. A. Brockhaus, Leipzig, entnommen. Die Abbildungen auf den Seiten 32 und 33 wurden von der Besatzung der Oststation gemeinsam hergestellt.

I N H A L T.

Seite
VII

Vorwort	1
1. Beitrag: Kurt Wegener, Vorgeschichte, Plan und Durchführung der Expedition.	
I. Die Vorgeschichte der Expedition	1
Plan einer Inlandeisexpedition nach Grönland von Alfred Wegener	3
1. Ohne Flugzeuge und Motorschlitten	6
2. Mit Flugzeugen	7
3. Mit Luftschauben-Motorschlitten	8
Gleichzeitige Unternehmungen	10
II. Der Plan der Expedition	11
III. Die Durchführung der Expedition.	
1. Die Vorexpedition 1929.	16
2. Die allgemeinen klimatischen Bedingungen längs des geplanten Profils	18
3. Ausrüstung:	
A. Lebensmittel	20
B. Kleidung	21
C. Wohnung	22
D. Transportmittel	25
4. Teilnehmer an der „Deutschen Grönland-Expedition Alfred Wegener“	24
5. Die Grönländer	27
6. Die Geschichte der Oststation	32
7. Die Geschichte der West- (Haupt-) Station:	
1. Die Reise nach Grönland	34
2. Die Transporte auf das Inlandeis hinauf	36
3. Die Außenstation im zentralen Firngebiet	37
4. Das Hauptquartier (Weststation)	44
5. Die Aufklärungsreisen nach Eismitte	48
6. Arbeiten im Randgebiet	50
7. Der letzte Vorstoß:	
A. Die Reise der Propellerschlitten	52
B. Lisseys Deckungsreise	54
C. Schweremessungen	54
D. Weitere Eisdickenmessungen	55
8. Abbau und Heimkehr	57
2. Beitrag: Kurt Herdemerten, Das Haus der Weststation	60
3. Beitrag: Kurt Wegener, Das Transportproblem.	
I. 1. Der Aktionsradius	64
2. Theorie	65
3. Der Nutzeffekt allgemein	67
4. Das Dezimierungssystem	68
5. Die Wirkung der Distanz	68
6. Die Transportpyramide	69
7. Die Konkurrenz der Hunde- und Propellerschlitten	69
8. Der wirksame Aktionsradius	70
9. Die Hauptteile der Expeditionsroute	70
10. Die Ansprüche der wissenschaftlichen Arbeiten an die Verkehrsmittel	71
Zusammenfassung	72
II. Die Frage der Verwendung von Flugzeugen	74
Zusammenfassung	75
4. Beitrag: Curt Schif, Die Propellerschlitten	77
Aufbau der Schlitten	79
Vorbereitende Arbeiten	81

	Seite
Durchführung der Reisen	83
Reisetechnik und Betriebserfahrungen	89
Betriebsergebnisse	93
Der Luftschauben-Antrieb	98
5. Beitrag: Walter Kopp, Funkbetrieb und Funkversuche	103
Die Kurzwellensender und Empfänger der Grönlandexpedition von Joh. Janssen	104
Die Sender der Stationen Ost- und Westküste	104
Sender und Empfänger der Station Eismitte (Propellerschlitten)	105
Die Empfänger der Stationen Ost- und Westküste sowie Scoresby sund (Dänische Telegraphenstation)	107
Die Reserveempfänger der Stationen Ost- und Westküste sowie Eismitte	107
Antriebsmotor u. Generator für die Sender der Stationen Ost- u. Westküste	108
Verbesserungsmöglichkeiten an den Empfangsgeräten	108
Verbesserungsmöglichkeiten an den Sendern der Stationen Ost- u. Westküste	109
Transport und Aufbau der Stationen.	
Weststation	110
Station Eismitte	110
Aufbau und technischer Betrieb an der Oststation	110
Der offizielle Funkverkehr	116
Beobachtungen beim Senden und Empfangen	117
Die allgemeinen Empfangsverhältnisse	117
Günstige Wellenlängen für den Funkbetrieb in Grönland	118
Einflüsse von Tageszeit, Jahreszeit und Nordlicht	120
Lokale orographische Störungen	120
Beobachtungen während des Gronau-Flugs	120
Beobachtungen über die Variation der Empfangsstärke während der Grön- land-Expedition	121
Lokale meteorologische Einflüsse	121
Funkempfang und allgemeine Wetterlage (Rundfunkbereich)	124
Empfang auf der Weststation	126
Empfang auf der Oststation	128
6. Beitrag: Kurt Wölcken, Messungen der Ultrastrahlung (durch- dringende Höhenstrahlung) zwischen 56° und 71° nördl. Breite.	138
Zusammenfassung	138
Ultrastrahlung im Meeresniveau. A. Hinreise	140
Ultrastrahlung im Meeresniveau. B. Rückreise	142
Ultrastrahlung auf dem Inlandeise in verschiedenen Höhen	148
7. Beitrag: Kurt Wegener, Die barometrische Höhenkurve	150
8. Beitrag: Fritz Loewe und Kurt Wegener, Die Schneepiegel- beobachtungen.	153
1. Die Entstehung des Beobachtungsmaterials von Fritz Loewe	153
A. Pegelbeobachtungen im Zuwachsgebiet	155
B. Pegelbeobachtungen im Abschmelzgebiet	159
2. Die Diskussion des Beobachtungsmaterials von Kurt Wegener	162
9. Beitrag: Kurt Wegener und Rupert Holzapfel, Das Schneefegen	172
10. Beitrag: Hermann B. Peters, Biologische und anthropologische Ergebnisse.	175
Vorwort	175
Arbeitsmöglichkeiten und Arbeitsmethoden	176
1. Der Ostgrönländer Eskimohund.	
Als Beitrag zur Kenntnis der alten Hunderassen	178

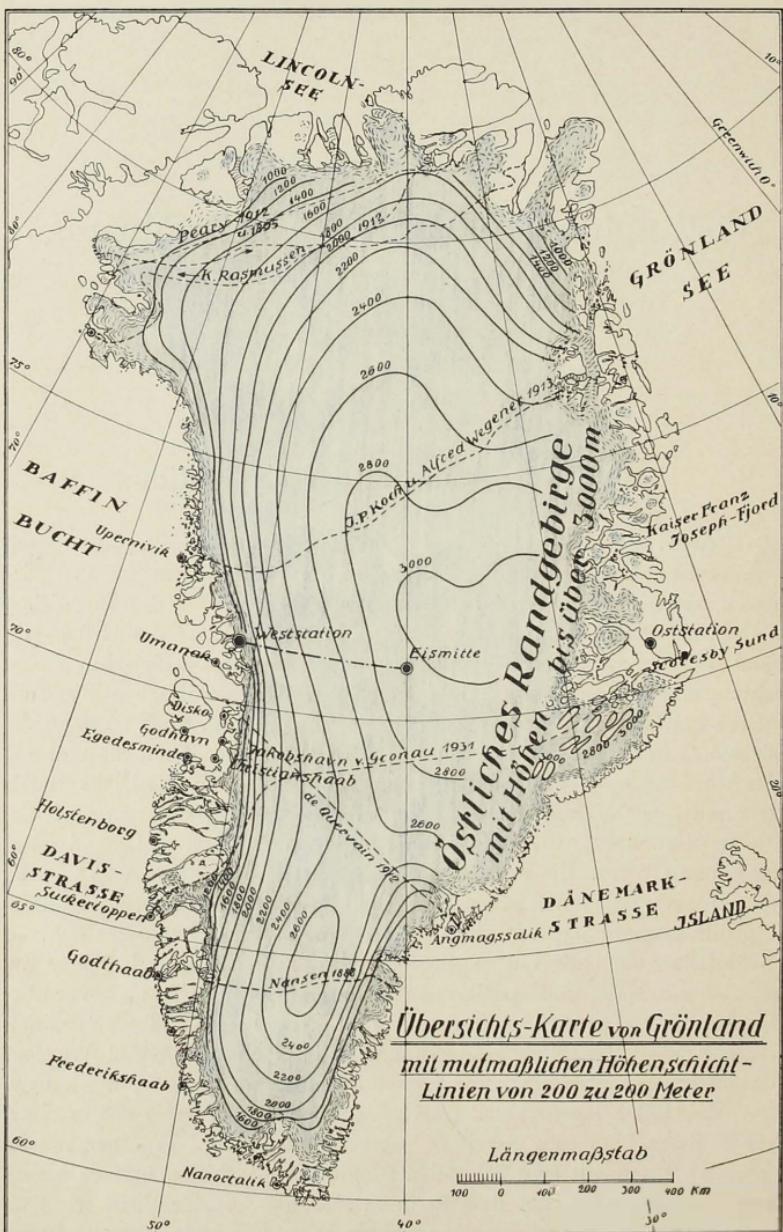
Vorgeschichte, Plan und Durchführung der Expedition.

Von Kurt Wegener.

I. Die Vorgeschichte der Expedition.

Alfred Wegener hatte 1906—08 mit der „Danmark-Expedition nach Nord-Ost-Grönland“ unter Leitung von Mylius Erichsen am Kap Bismarck überwintert und bei Schlittenreisen die Randzone des Inlandeises aus eigener Anschauung kennengelernt. In „Meddelelser om Grönland“, Band 44 (Danmark Ekspeditionen), hatte er die meteorologischen Beobachtungen und gemeinsam mit I. P. Koch die glaziologischen Beobachtungen bearbeitet. Aus dieser Zusammenarbeit mit I. P. Koch entstand die nächste Grönland-Expedition, an der Alfred Wegener teilnahm und die eine Überwinterung 1912/13 auf dem Inlandeise in der östlichen Randzone und eine Durchquerung Grönlands von dort nach Südwesten umfaßte. Die Expedition benutzte isländische Pferde als Zugtiere und stand unter der Leitung Kochs. Ein populärer Bericht erschien unter dem Titel „Durch die weiße Wüste“ von I. P. Koch. Die wissenschaftlichen Ergebnisse dieser Expedition sind von I. P. Koch und Alfred Wegener veröffentlicht in „Meddelelser om Grönland“ 1930 unter dem Titel „Wissenschaftliche Ergebnisse der dänischen Expedition nach Königin-Louise-Land und quer über das Inlandeis 1912/13“. Aber aus den Ergebnissen dieser Expedition waren neue Probleme aufgetaucht, und I. P. Koch und Alfred Wegener planten infolgedessen eine neue Expedition, die ihre Inlandeisforschungen zum Abschluß bringen sollte. Durch I. P. Kochs Tod, der 1928 erfolgte, wurde dieser Plan zum Scheitern gebracht, und Alfred Wegener wandte sich noch 1928 mit dem folgenden Programm, das bisher nur als Manuskript vorhanden ist und deshalb in extenso hier veröffentlicht wird, an die Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft, um die Expedition nun als eine rein deutsche zu verwirklichen.

¹ Wegener, Wissenschaftl. Ergebn. Bd. I.



Plan einer Inlandeisexpedition nach Grönland.

Von Alfred Wegener.

Die bisherigen Sommerreisen auf dem grönlandischen Inlandeis und die Überwinterung der Koch-Wegenerschen Expedition 1912/13 auf der Randzone desselben in Nordostgrönland haben über die Reise- und Arbeitsbedingungen dortselbst so viel Aufklärung gebracht, daß der Zeitpunkt gekommen ist, wo die abenteuerlichen Rekordreisen durch ernste wissenschaftliche Forschung ersetzt werden können. Die genannte Expedition hat hiermit bereits den Anfang gemacht, der zeigt, daß hier Probleme von großer allgemeiner Bedeutung zu lösen sind.

Bei einer systematischen Inlandeisforschung werden stets glaziologische und meteorologische Untersuchungen Hand in Hand gehen müssen, da die bezüglichen Probleme miteinander verquickt sind (Niederschlag und Ernährung des Inlandeises, innere Temperatur des Eises und Firns und Lufttemperatur usw.).

Die wichtigsten gegenwärtigen Aufgaben der Inlandeisforschung sind folgende:

1. Eine direkte Messung der Eisdicke mit Hilfe der von Geh. Rat Wichert ausgearbeiteten und von Dr. Mothes bereits auf einem Alpengletscher mit Erfolg angewendeten Methode der Registrierung des Echoes am Untergrunde. Bisher haben wir nur sehr unsichere und weit auseinandergehende Schätzungen dieser Dicke. Die grundlegende Bedeutung einer solchen Messung für alle weiteren Bewegungs- und Wachstumsprobleme des Inlandeises liegt auf der Hand.

2. Eine exakte Seehöhenbestimmung der Eisoberfläche mittels trigonometrischer Vermessung bei gleichzeitiger Messung der wahrscheinlich stark gestörten Refraktion. Die Messung geschieht durch wechselseitiges Anvisieren zwischen je zwei in Sicht voneinander aufgestellten Marken längs eines Profils. Die bisherigen Höhenmessungen sind ausnahmslos auf barometrischem Wege gewonnen, in dessen Rechnung der Luftdruckanstieg vom Rande zum Zentrum der „Inlandeis-Antizyklone“ eingeht, für den bisher nur sehr unsichere Schätzungen vorliegen, so daß alle bisherigen Höhenangaben mit einer schwer abzuschätzenden, jedenfalls aber großen Unsicherheit behaftet sind. Durch die genannte trigonometrische Höhenmessung würden erstmalig einwandfreie Höhen ermittelt werden, so daß bei einer späteren Wiederholung ein Urteil ermöglicht würde, ob die Höhe der Eisoberfläche sich verändert, d. h. ob das Inlandeis zu- oder abgenommen hat. Zugleich würde diese vom Barometer unabhängige Höhenmessung die Möglichkeit bieten, den bisher unbekannten Luftdruckanstieg nach dem Innern der „Antizyklone“ und damit die Stärke der letzteren zu bestimmen und so die Grundlage für eine quantitative Untersuchung dieser meteorologisch so bedeutsamen Erscheinung liefern.

3. Schweremessungen mit dem Sterneckschen Pendel auf einer Reihe von Stationen längs einem Querschnitt durch die Eisdecke. Diese Messungen würden eine direkte Beantwortung der Frage ermöglichen, ob die Inlandeisdecke Grönlands durch eine entsprechende Senkung des Landes isostatisch kompensiert ist, was man bisher nur aus indirekten Anzeichen erschlossen hat.

4. Bohrungen im Eise an geeigneten Stellen der Randzone und Messungen der Temperatur im Innern des Eises. Die in diesem Punkt erzielten Ergebnisse der Koch-Wegenerschen Expedition in Nordostgrönland haben die Unrichtigkeit bisheriger Vorstellungen erwiesen, nach denen die Temperatur im Innern eines Gletschers vermöge der bei der Gletscherbewegung auftretenden inneren Reibung überall auf dem Schmelzpunkt sein soll, wie man es bei Alpengletschern angenommen hatte. Die bisherigen Erfahrungen legen aber nahe, daß die Reibungswärme hauptsächlich in den Blaubandsystemen entsteht, die die Hauptgleitflächen bei der Gletscherbewegung darstellen und vorwiegend am Rande und in den bodennahen Schichten des Gletschers vorkommen. Es ist deshalb nicht unwahrscheinlich, daß das thermische Profil eines arktischen Gletschers verschieden ausfällt, je nachdem die Bohrungen im Bereich der randlichen Blaubandsysteme oder in dem blaubandarmen mittleren Teil ausgeführt werden. Eine vollständige Lösung dieser Frage, die für das Verständnis der Gletscherbewegung von grundlegender Bedeutung ist, erfordert daher gleichzeitige Temperaturmessungen im Innern desselben Gletschers in der Mitte und am Rande. Die Aufgabe läßt sich nur am polaren Gletscher lösen, weil nur dort die Lufttemperatur und damit auch die Mitteltemperatur der Eisoberfläche genügend tief ist, um für die Auswirkung der Reibungswärme ein ausreichendes Temperaturintervall zur Verfügung zu stellen und sie erkennbar zu machen.

5. Messung der Gletscherbewegung. Die Bewegung der grönlandischen Eisströme wird fast zur Gänze von der Gleitung längs den Blaubandsystemen getragen, so daß sich diese Bewegungsdiskontinuitäten hier etwa durch Einritzung einer anfangs geraden Linie in die Eisoberfläche oder auf eine andere geeignete Weise voraussichtlich werden messen lassen, was bisher nirgends gelungen ist. Diese Beobachtungen werden unerlässlich sein zu einem vollen Verständnis der Natur der Gletscherbewegung und der charakteristischen Unterschiede, die die polaren Inlandeisabflüsse gegenüber den Alpengletschern in dieser Hinsicht zeigen.

6. Die Anlage und Unterhaltung einer Winterstation auf dem zentralen Teil des grönlandischen Inlandeises für die Dauer eines Jahres. Unter dem zentralen Teil wird dasjenige Gebiet verstanden, welches nach den bisherigen Beobachtungen mit ziemlich scharfer Grenze in etwa 200—300 km Abstand vom Rande beginnt und durch extrem niedrige Temperaturen ausgezeichnet ist (im Sommer wurden hier regelmäßig Temperaturen zwischen -25° und

–35° C, daher Reif und schwacher Nebel gefunden). Die Frage, wie weit hier in der Winternacht die Temperatur sinkt, ist von größtem allgemeinem klimatischem Interesse. Für die Frage der Ernährung des Inlandeises, die nach der Theorie von W. Hobbs ganz durch Reifauftrag geschehen soll, was aber wahrscheinlich nicht richtig ist, ist die Messung dieses Reifauftrages sowie der anfallenden normalen Neuschneemengen von der größten Bedeutung. Für die Messung des jährlichen Firnzuwachses empfiehlt sich das Verfahren der Staubhorizonte, die bei späterer Revision ausgegraben werden. Diese Methode ist auch auf der Reiseroute vom Rand zur zentralen Station durchzuführen. Durch aerologische Beobachtungen könnte auf einer solchen Station auch der Aufbau der „Inlandeis-Antizyklone“ studiert werden, namentlich dürfte es nicht schwer sein, durch Handdrachenaufstiege bis 1000 m Höhe über dem Boden (etwa 3500—4000 m Seehöhe) die wahrscheinlich in den bodennahen Schichten vorhandene starke Temperatur-Inversion zu untersuchen. Zahlreiche glaziologische Aufgaben ergeben sich für eine solche zentrale Winterstation; genannt seien nur eine mikrophotographische Untersuchung der Umwandlung des Neuschnees in Firn und des Firs in Eis, ferner Grabungen und Bohrungen im Firn zur Messung der inneren Temperatur desselben und der Dichtezunahme mit der Tiefe.

Ich habe im vorstehenden nur die wichtigsten und umfangreichsten Untersuchungen genannt, die auf glaziologischem und meteorologischem Gebiet auf dem Inlandeise ausgeführt werden können und zweifellos einmal ausgeführt werden müssen. Für eine große Zahl weiterer, mehr spezieller Nebenfragen sind bereits auf der Koch-Wegenerschen Expedition Vorarbeiten geleistet, so daß sie mit Aussicht auf vollen Erfolg von jeder derartigen Expedition in das Arbeitsprogramm aufgenommen werden können (z. B. mikrophotographische Reifstudien, Photographie von Luftsiegelungen und Messung der zugehörigen vertikalen Temperaturverteilung, Eindringen der Strahlung in den Schnee und in Gletschereis, Messung der jährlichen Abschmelzung im Randgebiet, Untersuchung der Kornstruktur des Gletschereises und speziell der Blaubänder sowie des von Koch und mir entdeckten Überdrucks der Luftblasen im Gletschereis u. a.).

Die unter 1, 2 und 3 genannten großen Aufgaben verlangen, wenn sie zu vollem Erfolg führen sollen, eine Reihe von Messungen längs einer Route, die vom Eisrand bis zur Mitte des Inlandeises reicht. 4 und 5 verlangen eine Überwinterung in der Randzone, 6 eine solche auf dem zentralen Teil der Eiskappe. Aus Gründen der Ökonomie empfiehlt sich die Zusammenfassung aller dieser Aufgaben in das Programm einer Expedition, und zwar nicht nur aus dem technischen Grund, weil für die Anlage und Unterhaltung einer zentralen Inlandeisstation ohnehin wiederholte Reisen vom Lande zum Innern sowie eine Basisstation im Randgebiet nötig sind, sondern auch, weil die Ergebnisse dieser Untersuchungen, wenn sie

gleichzeitig auf demselben Profil der Eiskappe ausgeführt werden, dadurch an Wert gewinnen.

Hinsichtlich der technischen Durchführung einer solchen Inlandeis-Expedition möchte ich mich einstweilen begnügen, einige allgemeine Gesichtspunkte zu entwickeln. Die Art der Durchführung der Expedition hängt wesentlich davon ab, ob diese mit Flugzeugen bzw. Motorschlitten ausgerüstet werden kann oder nicht. Letzteres ist wieder eine Kostenfrage.

1. Ohne Flugzeuge und Motorschlitten.

Die technische Aufgabe besteht darin, ein Gepäck von etwa 60000 kg von der Landungsstelle etwa 100 km weit bis zu der auf dem Eise der Randzone in vielleicht 500 m Höhe zu errichtenden Randstation zu schaffen und weiter eine Nutzlast von etwa 10000 kg etwa 400 km weit bis zur Mitte der Inlandeiskappe (Seehöhe fast 3000 m) zu bringen. Das sind Transportaufgaben, wie sie bisher noch von keiner Expedition in den Polargebieten geleistet worden sind, und deren Schwierigkeit zu unterschätzen ein verhängnisvoller Fehler wäre. Dennoch bin ich auf Grund meiner Erfahrungen auf der Danmark-Expedition 1906—08 und der Koch-Wegenerschen Expedition 1912/13 überzeugt, daß sich die Aufgabe in befriedigender Weise lösen läßt, wenn die Ausrüstung und die Auswahl des Personals zweckmäßig geregelt wird.

Die Expedition soll aus 8 Personen bestehen, 4 Wissenschaftlern und 4 Praktikern und in zwei Gruppen zu je 2 Wissenschaftlern und 2 Praktikern an den beiden Stationen auf dem Inlandeis überwintern. Der Leiter muß den Winter an der Randstation zubringen, um im Frühjahr von hier die Schlittenreisen zu organisieren.

Zu den Transporten im ersten Sommer und Herbst dienen 28 isländische Pferde, die dabei größtenteils oder ganz verbraucht werden. Zu den Schlittenreisen im nächsten Frühjahr und Sommer dienen grönländische Hunde, die im Jahr vorher in Westgrönland bestellt sein müssen.

Die Expedition soll von der Westküste Grönlands ausgehen, und zwar von einer Stelle, bei der die Schwierigkeiten des Aufstiegs möglichst gering sind. Die Wahl des Ortes geht aus einem Kompromiß hervor zwischen der aus wissenschaftlichen Gründen zu erhebenden Forderung, möglichst weit nach Norden zu gehen, um tiefe Mitteltemperaturen zu erhalten, und der praktischen Forderung, daß die Expedition möglichst früh im Jahr ihr Arbeitsgebiet erreichen soll, um noch im gleichen Sommer die zentrale Station zu errichten und so mit einer einmaligen Überwinterung auskommen zu können.

Die Expedition führt für die Randstation ein leichtes, nach dem Muster des Winterhauses von Kochs Expedition aus Fournierholzplatten schnell

zu errichtendes Haus mit sich (Gewicht 2000 kg) sowie ein noch leichteres, aus Holzrahmen mit beiderseitiger Segeltuchbespannung gefertigtes Haus für die zentrale Station (Gewicht 1000 kg). Letzteres soll bis zum Dach in den Firn versenkt werden. Außerdem soll die Expedition ein eigenes Motorboot haben, um im ersten Sommer keinem Zeitverlust ausgesetzt zu sein und im zweiten Sommer durch eine Küstenfahrt nach Süden das letzte Schiff nach Europa erreichen zu können. Hin- und Rückreise der Expedition geschehen auf Schiffen des Kgl. grönlandischen Handels.

Unter den acht Teilnehmern der Expedition sollen sich zwei Isländer befinden, außerdem noch ein Monteur oder Mechaniker, sowie noch eine vierte, an körperliche Arbeit gewohnte Person, etwa ein Seemann. Für die Transporte bis zur Randstation soll eine passende Anzahl von Grönländern zur Hilfeleistung herangezogen werden, für die Hundeschlittenreisen nach der Überwinterung wenigstens ein tüchtiger grönlandischer Hundekutscher.

Sollten sich die Verhältnisse unerwartet günstig gestalten, so kann im zweiten Sommer eine Durchquerung nach Scoresbysund ausgeführt werden, die wesentlich zur Ergänzung der wissenschaftlichen Arbeiten beitragen würde. Sie müßte so rechtzeitig beendet sein, daß die Durchquerungspartie noch mit dem regulären Schiff im gleichen Jahre zurückkehren kann.

Sollte eine Vorexpedition im Jahre vor der Hauptexpedition für nötig erachtet werden, so empfiehlt es sich, derselben gleich das Motorboot mitzugeben, da hierdurch die Aufgabe, die günstigste Stelle zu finden, natürlich sehr erleichtert würde.

2. Mit Flugzeugen.

Es würden zwei Flugzeuge benötigt sowie ein Flugzeugführer und ein Monteur, der auch selbst fliegen kann. Dadurch wäre wahrscheinlich eine Vermehrung des Personalbestandes von acht auf neun geboten.

Flugzeuge würden sowohl in wissenschaftlicher wie in technischer Hinsicht große Vorteile bieten.

Für die wissenschaftlichen Aufgaben wären die Flugzeuge schon deshalb von Wert, weil mit ihrer Hilfe die Transporte schneller beendet werden könnten, so daß die großen wissenschaftlichen Arbeiten schon im Herbst ihren Anfang nehmen könnten, während sie ohne Flugzeughilfe bis zum Winter und Frühjahr zurückgestellt werden müßten. Weiter könnten die Flugzeuge wertvolle wissenschaftliche Arbeit leisten durch Photographieren der zu untersuchenden Gletscher aus der Luft, die nicht nur ein vorzügliches Anschauungsmaterial geben würden, sondern auch einen Überblick über die Spaltenbildung, die Anordnung der Moränen u. a. gewähren würden. Auch ließe sich dann in das Programm der Expedition eine photogrammetrische Kartenaufnahme aus der Luft längs einer größeren Strecke des Inlandeisrandes aufnehmen, was mit Hinblick auf die andern Arbeiten der Expedition besonders wertvoll wäre. Die Durchquerung nach

Scoresbysund würde mit Flugzeugen leicht durchführbar sein. Endlich könnten auch aerologische Höhenflüge durchgeführt werden.

In technischer Hinsicht würden die Flugzeuge — vorausgesetzt, daß die Motoren die Kälte vertragen — besonders die Aussetzung der zentralen Station ungemein erleichtern, wobei die Flugzeuge, da das Innere ganz eben ist, nur auf dem Schnee zu gleiten brauchen, also stark belastet werden können. Findet sich an der Küste ein als Startplatz geeignetes Schneefeld, so können die Flugzeuge auch Transporte von hier durch die Luft über die unebene Randzone hinweg bis zum Beginn der Firnregion ausführen. Dagegen erscheint es zweifelhaft, ob auch Landungen am Ort der Randstation möglich sein werden, da das Eis der Randzone sehr uneben ist. Die Überwinterung der Flugzeuge würde wohl am besten an der Küste geschehen.

Bei Benutzung von Flugzeugen muß dennoch die Ausrüstung mit Zugtieren in vollem Umfang aufrechterhalten werden. Denn die Flugzeuge können die Transporte, besonders zur Randstation, nicht allein leisten, auch ist für die wissenschaftlichen Hauptarbeiten, die eine Teilung in eine größere Zahl von Gruppen verlangt, eine Schlittenausrüstung alten Stils vorzuziehen. Außerdem liegen erst so wenig Erfahrungen über die Verwendung von Flugzeugen unter den besonderen Bedingungen einer solchen Expedition vor und sind die Reparaturmöglichkeiten in Grönland so beschränkt, daß ich nicht wagen würde, das ganze Gelingen der Expedition auf diese eine Karte zu setzen. Flugzeuge können also nach meiner Meinung die Schlittenreisen mit Zugtieren nicht ersetzen, sondern nur als zusätzliche Erleichterung für die Durchführung in Frage kommen.

3. Mit Luftschauben-Motorschlitten.

Der Motorschlitten wäre nach besonderen Angaben von einer Flugzeugfabrik zu bauen und würde ungefähr ein Flugzeug ohne Tragflächen auf Schlittenkufen darstellen. Es würde nur ein Motorschlitten benötigt. Sein Preis dürfte wesentlich geringer sein als der eines Flugzeuges. Unfall- und Versicherungsfragen fallen fort. Zur Bedienung genügt ein Mann, so daß der Personalbestand von acht Personen nicht überschritten zu werden braucht.

Die ganze ebene Oberfläche des Inlandeises jenseits der Randzone stellt eine ideale Bahn für Motorschlitten dar, so daß dieser als das naturgemäße und rationellste Beförderungsmittel bei Inlandeisreisen erscheint. Bis zur Randstation würde der Motorschlitten leer von Pferden gezogen werden; von da ab wird er mit eigener Kraft weiterfahren können. Für die Transporte leistet er fast dasselbe wie ein Flugzeug und hat dabei nicht die Schwierigkeiten der Landung ohne Flugplatz. Das Zusammenarbeiten mit den Zugtieren wird beim Motorschlitten leichter sein als bei Flugzeugen, welche letztere gewissermaßen eine selbständige Expedition neben der

Hauptexpedition darstellen müßten. Insbesondere würde auch der Motorschlitten die Transporte so beschleunigen, daß mit den wissenschaftlichen Hauptaufgaben voraussichtlich schon im Herbst begonnen werden könnte und die Durchquerung nach Scoresbysund ermöglicht wird.

Schließlich ist zu beachten, daß die erstmalige Anwendung dieses neuzeitlichen Beförderungsmittels für die Polarforschung überhaupt einen bedeutsamen Fortschritt bedeuten würde.

Die sonstige Ausrüstung der Expedition müßte natürlich auch bei Vorhandensein eines Motorschlittens in vollem Umfange beibehalten werden. Auch muß mit der Möglichkeit gerechnet werden, daß der Motorschlitten auf dem Inlandeise zurückgelassen werden muß.

Die Beratungen der Notgemeinschaft mit der von ihr berufenen Grönland-Kommission ergaben eine Erweiterung des Programms und die Abänderung einiger Punkte.

1925 bereits hatte Professor Dr. Meinardus, Göttingen, in einem Vortrag in der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft vorgeschlagen, die Methoden, die Wiechert zur Erschließung der obersten Erdrindenschichten mit Hilfe mehrerer seiner Schüler entwickelt hatte, zur Messung der Inlandeisdicke zu verwenden. Auf seine Veranlassung wurde im Geophysikalischen Institut in Göttingen ein Instrumentarium ausgebaut, das unter Benutzung der durch Mintrop, Mothes und Brockamp entwickelten Methoden zur seismischen Erschließung der Erdschichten im Sommer 1926 auf dem Hintereisferner in den Ötztaler Alpen zur Eisdickenmessung benutzt wurde. Es war daher Alfred Wegener höchst willkommen, als Professor Meinardus ihm die Frage vorlegte, ob er bereit sei, die Leitung der Eisdickenmessungen in Grönland zu übernehmen. Ferner hatte Dr. Georgi, Hamburg, den Plan einer aerologischen Überwinterungsstation an der grönländischen Ostküste bei Nualik, nordöstlich von Angmagsalik, betrieben, wobei für später auch eine Überwinterungsstation auf dem Inlandeise selbst ins Auge gefaßt war. Auch dieses Programm wurde durch den Plan Alfred Wegeners erfaßt. Endlich wurde noch das Profil, das ursprünglich nur von der Weststation bis etwa 300 km landeinwärts in das zentrale Firngebiet hinein geplant war, auf Vorschlag von Herrn Geheimrat Hergesell erweitert durch eine Oststation im Scoresbysund. Das endgültige Programm wurde in den „Denkschriften über Gemeinschaftsarbeiten aus der Arbeit der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft“ im Heft 2 „Deutsche Forschung“, Seite 181 f., unter dem Titel „Denkschrift über Inlandeis-Expedition nach Grönland“ veröffentlicht. Geplant waren Messungen der Dicke des Inlandeises, insbesondere im zentralen Firngebiet, trigonometrische Höhenmessungen der Inlandeiskappe, Schweremessungen, Untersuchungen an Schachtanlagen und Bohrlöchern, Beobachtungen von Gletscherbewegung,

Zuwachs und Abschmelzung in der Randzone und endlich die Untersuchungen des klimatisch-aerologischen Profils.

Als technische Hilfsmittel waren notwendig:

1. Ein Motorboot für den Verkehr mit den grönlandischen Siedlungen und Häfen.
2. 25 isländische Pferde, um das Gepäck auf das Inlandeis hinaufzuschaffen,
3. Hunde und Hundeschlitten zum Vorscheien der Ausrüstung und Instrumente und
4. Zwei Propeller- (Motor-) Schlitten, die bei dieser Expedition besonders wünschenswert erschienen, weil die Dauer der einzelnen geophysikalischen Messungen unbestimmt war, und weil man mit Hundeschlitten nicht längere Zeit liegenbleiben konnte wegen des starken Gewichts- (Proviants-) Verbrauchs der Hunde.

Für die hier vorgelegte Verarbeitung der Ergebnisse sind, wie aus dem Gesagten hervorgeht, von besonderer Wichtigkeit das Programm (l. c.) und die Ergebnisse der Durchquerung Grönlands von I. P. Koch und Alfred Wegener. Diese beiden Arbeiten bilden die wesentliche Grundlage der hier vorliegenden, die in vielen Fällen nur bestimmte Maße schaffen sollte, wo Alfred Wegener insbesondere in der Bearbeitung der Durchquerungs-Expedition nur mutmaßliche Werte hatte einsetzen können. Sehr wesentlich für die glaziologischen Arbeiten der Expedition wurde aber auch die Drygalskische Arbeit über seine Überwinterung 1892/93 mit Stade und Vanhoeffen am Karajakfjord, 50 km südlich des jetzigen Profils, auf der „Deutschen Inlandeis-Expedition der Gesellschaft für Erdkunde, Berlin“.

Auch die sonstigen früheren Arbeiten, wie die von Nansen, de Quervain, Hobbs¹, waren zu beachten, soweit sie für das vorliegende Problem von Bedeutung waren.

Gleichzeitige Unternehmungen.

1930/31 überwinterte bei Angmagsalik eine englische Expedition unter Leitung von Watkins, die mit Flugzeugen Küstenaufnahmen machte und ihre Tätigkeit mit zwei Durchquerungen abschloß, von denen die eine von Angmagsalik über das Inlandeis nach Süden, die andere nach Westen (Holstenborg) führte. Diese Expedition schob ebenso wie die deutsche eine

¹ Hobbs hatte den regelmäßigen vom Inlandeis abfließenden Wind als Gradient-Wind gedeutet und hieraus die „glaziale Antizyklone“ konstruiert. Ich selbst hatte 1913 aus den Beobachtungen in Spitzbergen ebenfalls den Schluß auf eine superponierte Antizyklone gezogen. Die Höhenwindmessungen von Hobbs 1927/29 bei Holstenborg geben indessen für jede Höhe den horizontalen Luftdruck-Gradienten nach Richtung und Stärke, und es zeigt sich, daß der vom Inlandeis abfließende Wind oft weht, wenn ein Tiefdruckgebiet über Grönland liegt und oft fehlt, wenn der Luftdruck nach dem Innern zunimmt, daß er also kein Gradient-Wind ist. Der Inlandeiswind scheint denselben Ursprung zu haben wie der Landwind tropischer Inseln: bei Ausstrahlung des Bodens erkaltet die daraufliegende Luftsicht und fließt durch die Schwere die Berghänge hinab. Die Ausstrahlung tritt bei klarem Himmel auf tropischen Inseln nur nachts ein, auf polaren Inseln und Kontinenten das ganze Jahr hindurch. Der Abfluß der kalten Luft muß theoretisch eine schwache Verringerung des Luftdrucks in der Höhe bewirken. Nach den Erfahrungen Europas wirkt die Ausstrahlung einer winterlichen Schneedecke schwächend, aber stabilisierend auf Hochdruckgebiete.

zentrale Firnstation, an der Mr. Courtauld allein in einem Schneehaus überwinterte, bis auf die größte Erhebung Grönlands in dieser Breite nach Westen vor. Diese Station lag in 250 km Randabstand und etwa 2500 m Höhe. Die Firnstation beschränkte sich indessen auf klimatologische Beobachtungen und hatte aerologische und glaziologische Arbeiten nicht mit in ihr Programm aufgenommen.

Ferner durchquerten 1931 zwei norwegische Studenten, Høgard und Mehren, Grönland von Westen nach Osten, indem sie die Aufstiegsroute der deutschen Expedition benutztten, ihr bis 71 km folgten, dann nach Nordosten abbogen und beim Waltershausen-Gletscher in den Franz-Josef-Fjord abstiegen zu einer norwegischen Fanghütte, von der sie im Herbst 1931 nach Norwegen zurückkehrten. Der Reisebericht erschien unter dem Titel „Ajungilak“ bereits 1931.

Endlich ist noch zu nennen der kühne Flug, den Herr v. Gronau vom Scoresbysund nach dem Ewigkeitsfjord im Südwesten Grönlands mit drei Begleitern in einem Dornier-Wal am 15. August 1931 durchführte.

II. Der Plan der Expedition.

Die bereits erwähnte Grönland-Kommission setzte sich in folgender Weise zusammen:

- Vorsitzender: Staatsminister Exzellenz Dr. F. Schmidt-Ott, Präsident der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft, Berlin.
1. Professor Dr. Angenheister, Geophysikalisches Institut der Universität Göttingen.
 2. Professor Dr. Defant, Institut für Meereskunde an der Universität Berlin.
 3. Vize-Admiral a. D. Dominik, Exz., Präsident der Deutschen Seewarte, Hamburg.
 4. Ministerialrat Dr. Donnevert, Reichsministerium des Innern, Berlin.
 5. Geheimrat Professor Dr. v. Drygalski, Geographisches Institut der Universität München.
 6. Dr. Fellinger, Stifter-Verband der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft, Berlin.
 7. Geheimrat Professor Dr. Hecker, Reichsanstalt für Erdbebenforschung, Jena.
 8. Geheimrat Professor Dr. Hergesell, Preußisches Aeronautisches Observatorium Lindenberg.
 9. Professor Dr. v. Laue, Berlin.
 10. Vertreter der Marineleitung, Berlin.
 11. Professor Dr. Meinardus, Geographisches Seminar der Universität Göttingen.

12. Geh. Regierungsrat Professor Dr. Penck, Berlin.
13. Vertreter des Reichsverkehrsministeriums, Berlin.
14. Ministerialdirektor Professor Dr. Richter, Preuß. Ministerium für Wissenschaft, Kunst und Volksbildung, Berlin.
15. Geheimrat Professor Dr. Schmauß, Bayer. Landeswetterwarte, München.
16. Ministerialdirigent Geheimrat Dr. Terdenge, Auswärtiges Amt, Berlin.
17. Professor Dr. K. W. Wagner, Präsident des Heinrich-Hertz-Instituts für Schwingungsforschung, Berlin.

Diese Kommission wurde zum dauernden Berater der Notgemeinschaft in allen wissenschaftlichen, technischen und finanziellen Fragen des Programms und wurde damit zum Paten der Expedition. Es gelang Exzellenz Schmidt-Ott, den Stifterverband der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft, das Reichsministerium des Innern, das Reichsverkehrsministerium, das preuß. Kultusministerium und zahlreiche Einzelstifter für den Plan zu interessieren, dessen praktische Bedeutung vor allem auf dem Gebiet der europäischen Prognose oder der Erforschung der Einflüsse liegt, die Grönland auf das Wetter Europas ausübt. Allen diesen Förderern, insbesondere aber Sr. Exzellenz, dem Herrn Staatsminister Dr. F. Schmidt-Ott, an Stelle meines verstorbenen Bruders zu danken, ist eine angenehme Ehrenpflicht. Daß die Notgemeinschaft ihre Mittel in der Hauptsache dem Reich verdankt, ist bereits im Vorwort hervorgehoben und soll auch hier nicht vergessen werden.

Viele Instrumente waren der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft für die Expedition nur leihweise überlassen worden. Dies betraf einen Vier-Pendel-Apparat mit allem Zubehör zu Schweremessungen, den das Preußische Geodätische Institut in Potsdam (Wirkl. Admiraltätsrat Professor Dr. Kohlschütter) geliehen hatte; ein zweiter leichter Zwei-Pendel-Apparat war von Herrn Kohlschütter besonders für die Expedition konstruiert und auf Kosten der Notgemeinschaft in der Werkstatt des genannten Instituts gebaut worden. Es betraf ferner die Erschütterungsmesser, die z. T. dem Geophysikalischen Institut in Göttingen (Professor Angenheister), z. T. den Askania-Werken in Berlin gehörten. Ein großer Teil der meteorologischen Instrumente war von der Deutschen Seewarte, Hamburg (Präsident Exzellenz Dominik), dem Preußischen Meteorologischen Institut, Berlin (Professor v. Ficker), und dem Preußischen Aeronautischen Observatorium in Lindenberg (Geheimrat Hergesell) geliehen worden, und der Zeißsche Theodolith, der in Grönland sein Rigorosum bestand, gehörte den Zeiß-Werken in Jena.

Die leihweise Hergabe dieser Instrumente, für die hier im Namen der ganzen Expedition herzlich gedankt sei, ermöglichte erst die Arbeiten.

Grönland ist dänische Kolonie. Es war also nötig, das Einverständnis der dänischen Regierung für diese Expedition zu erlangen. Aber Alfred Wegener hatte ja an zwei dänischen Expeditionen teilgenommen und wurde von den Dänen wie ein Däne geachtet; so erhielt die Expedition nicht nur das Einverständnis zur Arbeit, sondern sie wurde von allen dänischen Beamten, mit denen sie in Berührung kam, vom Chef der Verwaltung, Daugaard Jensen, in Kopenhagen und dem Landsvogt Rosendahl in Grönland bis zum Utstedtbestyrer Fleischer in Uvkusigsat, mit Rat und Tat in einer beispiellosen Weise unterstützt und die Freundschaft und Achtung, die man für den Leiter der Expedition hegte, wurde unbedenklich auf seine ganze Expedition übertragen. Alle Einkäufe in Grönland und Kopenhagen wurden von der dänischen Verwaltung aus einem Akkreditiv beglichen und ohne Rücksicht auf die Höhe des hierfür nach Kopenhagen überwiesenen Betrages der Expedition ein Kredit in unbeschränkter Höhe erteilt. Die Kontrolle der Ausgaben erfolgte durch die Notgemeinschaft.

Das wirtschaftliche Problem Grönlands ist schwierig. Die dänische Verwaltung ist bemüht, die Grönländer vor der Ausbeutung durch die europäische Zivilisation zu schützen. Aus diesen Gründen ist die Einfuhr vieler Dinge, die für die Expedition nötig waren, nach Grönland verboten (Petroleum, Alkohol, Benzin usw.). Die Expedition erhielt Erlaubnis, alles für ihren Bedarf Notwendige, unter Beiseitesetzung dieser Bestimmungen, einzuführen und in Grönland ihren Bedarf an andern Dingen trotz des Handelsmonopols des dänischen Staates einzukaufen. Die Restbestände beim Abzug der Expedition wurden von der dänischen Verwaltung gegen Verrechnung übernommen.

Auch der Aufbau und die Benutzung von Funkenstationen, die während ihrer Wirksamkeit als vorübergehend aufgebaute dänische Stationen galten, wurde gestattet. Für dieses freundliche Entgegenkommen der dänischen Verwaltung und ihrer zahlreichen Mitglieder möchte ich hier im Namen meines verstorbenen Bruders Dank sagen. Die Expeditionsmitglieder haben ausnahmslos noch, über diese Förderung der Expedition hinaus, bei zahlreichen dänischen Beamten eine weitgehende Gastfreundschaft genossen, die dadurch etwas drückend wurde, daß niemand in der Lage war, sie zu vergelten.

Die Hauptexpedition sollte mit einem Schiff des Grönländischen Handels 1930 an den aufgefundenen Aufstiegsort gehen, ihr ungeheures Gepräck, geschätzt auf 120 000 kg, mit Hilfe von 25 isländischen Ponys auf das Inlandeis nach oben bringen, wo in rund 1000 m Höhe das Hauptquartier des Expedition gebaut werden sollte. Von dort sollten mit Hundeschlitten mindestens 3500 kg (Zelthaus, Petroleum, Lebensmittel, Instrumente, F-T-Station) bis in das zentrale Firngebiet, das in etwa 250 km Randabstand beginnt, vorgeschoben und der Weg dorthin mit Flaggen markiert werden.

Die Zusammensetzung der 3500 kg als Mindestmaß für eine Überwinterung von zwei Mann war ungefähr folgendermaßen gedacht:

Haus	800 kg
Lebensmittel für 10 Monate	800 „
Petroleum 4 Ltr./Tag für 10 Monate	1200 „
persönliche Ausrüstung	200 „
Instrumente	500 „
	<hr/>
	3500 kg

Im Frühjahr 1931 sollte eine Schlittenreise den Bedarf für weitere zwei Monate und die Ablösung nach der Station im zentralen Firngebiet bringen. Insgesamt sollten 10000 kg vorgebracht werden.

Bereits vor Antritt der Expedition wurde darüber dispiutiert, ob es nicht zweckmäßig sei, auf das Haus zugunsten von Instrumenten zu verzichten und in einem aus Firnblöcken gebauten Haus zu wohnen, wie dies bei den Eskimos auf Winterreisen an der Küste von alters her üblich ist und auch bei mehreren Forschungsreisen praktisch gefunden wurde. Dann konnte man auch an Petroleum sparen, denn ein Schneehaus, in dem man 4 Liter Petroleum pro Tag verbrannt hätte, wäre nach kurzer Zeit eingestürzt.

Es war geplant, auf der Route bis zur Firnstation alle 20 km Schneepiegel aufzustellen, die von den durchkommenden Schlittenabteilungen abgelesen wurden. Auf etwa halbem Wege sollte ferner eine meteorologische Hütte aufgestellt werden mit einem Versuchs-Registrier-Instrument, dessen Uhr drei Monate lief und von den durchkommenden Schlittenreisenden aufgezogen wurde. Für die Ausführung der geophysikalischen Messungen waren zwei Propellerschlitten vorgesehen, über die allerdings noch keinerlei Erfahrungen vorlagen und die deshalb nach Ansicht des Expeditionsleiters nicht als sicherer Faktor in eine Rechnung eingestellt werden durften. An der Firnstation und beim Hauptquartier sollten Schächte gebaut werden, die als umgekehrte Bohrtürme dienten, so daß man durch Bohrungen den Temperaturverlauf im Eis erhalten konnte. Daneben sollten bei der Firnstation und beim Hauptquartier andere glaziologische Untersuchungen, wie z. B. Firndichtebestimmungen, vorgenommen werden.

Pilotballon-, Drachen- und Fesselballon-Aufstiege in Scoresbysund, am Hauptquartier und an seiner Außenstation im zentralen Firngebiet sollten ein meteorologisches Profil schaffen. Auch sollten das Hauptquartier und die Firnstation mit Quecksilberbarometern statt mit den weniger genauen, bisher allein gebrauchten Aneroiden ausgerüstet werden, so daß die Luftdrucke wenigstens an den genannten drei Stellen verlässlich erhalten wurden und die auf den Reisen verwendeten Aneroide öfters angeschlossen werden konnten.

Daneben sollte das Profil bis zur Firnstation durch Winkelhöhen- und Distanzmessung bestimmt werden. Die Refraktion hat nach den Erfahrungen aller arktischen Expeditionen in diesen Regionen Werte, die sehr

schnell und unregelmäßig schwanken, so daß eine Tabulierung der Refraktion nach Druck und Temperatur am Beobachtungsort bisher nicht geglückt ist. Die Messung einer Winkelhöhe enthält praktisch zwei Unbekannte: die wirkliche oder ideale Winkelhöhe und die Refraktion. Aus diesen Gründen sah das Programm zunächst ein besonderes Verfahren vor, bei dem streng gleichzeitig von zwei Beobachtungsorten durch gegenseitiges Anvisieren die Winkelhöhe gemessen wird. Die Entfernung der beiden Punkte wird durch Hodometer bestimmt, und man erhält durch gegenseitiges gleichzeitiges Anvisieren unter Berücksichtigung der Erdkrümmung zwei Gleichungen mit zwei Unbekannten. Dabei wird vorausgesetzt, daß der Lichtstrahl zu beiden Stationen symmetrisch verläuft. Dies ist aber meistens nicht der Fall, und deshalb ist die Höhenbestimmung aus zwei Winkelmessungen in der Regel ein unbestimmtes Problem. Die Beobachtungen sollten daher so angeordnet werden, daß durch übereinandergreifende Messungen die Möglichkeit einer Berücksichtigung dieser Fehlerquelle geschaffen wurde. Die Messungen sollten schrittweise von der Küste bis zur Firnstation durchgeführt werden.

Durch Schweremessungen sollte die Frage geprüft werden, ob das Land unter der Last des Inlandeises sich entsprechend deformiert hat, also Isostasie oder Massenausgleich herrscht, oder ob das Inlandeis als Zusatzmasse auf dem Lande liegt. Die allgemeine Vieldeutigkeit der Schweremessungen mußte man durch Hinzuziehung geologischer Überlegungen und der seismischen Ergebnisse zu beseitigen oder möglichst einzuschränken suchen.

Die Eisdickenmessungen sollten mit der auf den Alpengletschern ausprobierten Methode ausgeführt werden. Diese beruht darauf, daß man ein künstliches Erdbeben durch eine Sprengung hervorruft. Zunächst müssen die Laufgeschwindigkeiten der elastischen Wellen, die das künstliche Beben aussendet, in verschiedenen Tiefen bestimmt werden. Die Eisdicke endlich wird aus den Reflektionen der Wellen am Felsboden (Echo) errechnet.

Die Oststation in Scoresbysund sollte unabhängig von der Hauptexpedition mit dem dänischen Schiff, das die Ablösung für den Funkentelegraphisten und Meteorologen in Scoresbysund besorgt, nach dort gebracht werden, um dann mit kleinen Motorfahrzeugen, die ihr zur Verfügung standen, so weit als möglich in den Scoresbysund hineinzugehen. — In der Oststation in Scoresbysund, wo die Tierwelt verhältnismäßig unberührt geblieben ist und wo die dänische Regierung wegen der guten Jagdgelegenheit eine Reihe grönländischer Familien aus dem Westen angesiedelt hat, sollten außerdem zoologische Studien betrieben werden.

Dieses Programm fand die Zustimmung der Grönland-Kommission und seine Durchführung wurde nun von der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft in die Hand genommen. Dank der großartigen Organisation, die Exzellenz Schmidt-Ott durch die Not-

gemeinschaft ins Leben gerufen hatte, war es möglich, dieses Programm trotz der deutschen Notzeit in Gang zu setzen, während in früheren Zeiten, in denen die wirtschaftliche Not noch keine weitere Erschwerung brachte, der Expeditionsleiter seine Nerven hätte verbrauchen müssen, um eine solche Expedition ins Leben zu rufen.

Den Herren Prof. Dr. Stuchtey, Dr. Wolff und Dr. Fischer, die im Auftrage der Notgemeinschaft bei den unzähligen Schwierigkeiten und Fragen der Expedition hilfsbereit eingriffen, sei hier besonderer Dank abgestattet. Auf ihre unermüdliche Tätigkeit blieb die Expedition während ihres ganzen Verlaufs angewiesen.

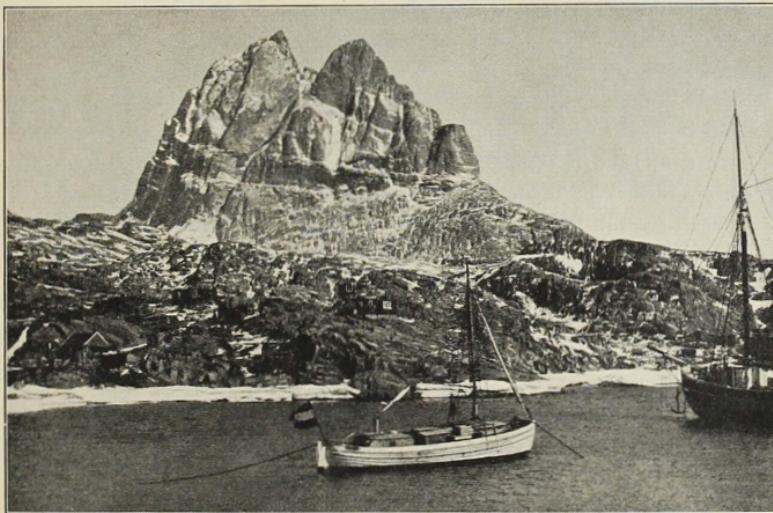
III. Die Durchführung der Expedition.

1. Die Vorexpedition 1929.

Zunächst wurde eine Vorexpedition unternommen. Über diese Expedition ist berichtet worden in einem populären Bericht, betitelt „Mit Motorboot und Schlitten in Grönland 1929“ von A. Wegener, Verlag Velhagen & Klasing, und ferner in der „Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin“, 1930, Nr. 3/4, unter dem Titel „Deutsche Inlandeis-Expedition nach Grönland Sommer 1929 unter Leitung von A. Wegener“.

Die Vorexpedition hatte die Aufgabe, den günstigsten Aufstiegsort für die Hauptexpedition zu erkunden, ferner einige Methoden der Hauptexpedition auszuprobiieren, aber sie benutzte auch die Gelegenheit, um die Veränderungen festzustellen, die in den Inlandeisabflüssen seit den klassischen Arbeiten von Drygalski aufgetreten waren. Die Expedition bestand aus A. Wegener, Graz, als Leiter, Regierungsrat Dr. J. Georgi, Hamburg, Dr. F. Loewe und Studienrat Dr. E. Sorge, Berlin. Die Vorexpedition reiste auf der „Disko“ am 27. März 1929 von Kopenhagen ab. Sie führte ein 30 Fuß langes 8-PS-Motorboot „Krabbe“ mit, das für die Expedition in Kopenhagen gebaut worden war und das später für die Hauptexpedition ebenfalls verwendet wurde. Das Motorboot diente, soweit man nicht auf Schlittenreisen war, als Wohnung. Von Holsteborg ab, wo die „Disko“ das Motorboot und die Expedition landete, ging die Reise nach Egedesminde und über Godhavn und Christianshaab nach Jakobshavn. Hier wurde der Expeditionskamerad Alfred Wegeners von der Danmarkexpedition 1906/08, der Grönländer Tobias Gabrielsen, der einzige Überlebende der drei Grönländer, die mit Mylius Erichsen nach Nordostgrönland gingen, angeworben. Die Diskobucht ist bereits einen Monat früher eisfrei als die Umanakbucht nördlich davon. In Quervainshavn fand man einen geeigneten Reserve-Aufstiegsort. Von hier wurde eine Handschlittenreise bis 150 km nordöstlich von Quervainshavn unternommen, wobei Schneepiegel ausgesetzt

wurden, die bei der Hauptexpedition wieder abgelesen werden sollten. Nach einigen weiteren Versuchen im Karajakfjord und Umgebung ging man dann an den Igneritfjord und fand in einer kleinen Abzweigung desselben, dem Kamarujukfjord, einen geeigneten Aufstiegsplatz. Hier wurde dann auch die Methode der Eisdickenmessung auf dem Firn versucht. Die späteren Arbeiten der Hauptexpedition zeigten allerdings, daß die Versuche, die nach Meinung der Vorexpedition bereits im Firngebiet stattfanden, praktisch noch auf dem Gletschereis stattgefunden haben. Die uferfernste Eisdickenmessung, die die Vorexpedition ausführte, lag in etwa 38 km



phot. A. Wegener

Die „Krabbe“ vor Umanak. Rechts der Motorschoner „Hvidtfisken“.

Randabstand von der Westküste. Von hier ging ein Teil der Expedition 70 km weit bis in das innerste Gebiet von Rinks-Eisstrom nach Norden und kehrte dann nach dem Ausgangspunkt, Nunatak „Scheideck“ genannt, zurück, der oberhalb des Kamarujukfjordes liegt. Der Rest der Expedition, verstärkt durch den Grönländer Johann Davidson, ging 200 km weit nach Osten und probierte hier die Wegmarkierung aus (schwarze Fahnen, alle 500 m je eine), die Alfred Wegener sich für die Expedition erdacht hatte. Auch diese Reise setzte Schneepiegel aus, die 1930 und 1931 abgelesen werden sollten. Aber die Route 1930 wurde weiter südlich gelegt, so daß die Reihe der Pegel bis 200 km 1930 und 1931 nicht abgelesen wurde. Die Eisdickenmessungen und Ablationsmessungen der Vorexpedition sind ebenso wie die glaziologischen Beobachtungen in die Verarbeitung der Hauptexpedition eingezogen worden, ebenso diente diese Expedition mit als

Unterlage für die Kartenskizze am Schluß; die vorläufigen barometrischen Höhen werden auf Grund der Ergebnisse der Hauptexpedition entsprechend korrigiert werden.

Georgi und Sorge bestiegen zum Sport den steil über der Siedlung Umanak aufragenden Umanakberg, den einst Whymper, der erste Bezwinger des Matterhorns, für unersteigbar erklärt hatte, freilich in einer Zeit, in der die Bergsteigertechnik erst ihre Entwicklung begann.

Versuche mit der magnetischen Vertikal-Feldwaage durch Sorge führten zu dem Ergebnis, daß die Feldwaage für Eisdickenmessungen nicht brauchbar sei; wie Sorge annahm, wegen des wechselnden Eisengehaltes des unter dem Eise liegenden Gesteins (Gneis).

2. Die allgemeinen klimatischen Bedingungen längs des geplanten Profils.

An der Ostküste Grönlands, wohin die Oststation gelegt werden sollte, führt ein etwa 100 km breiter Eisstrom Pack- und Treibeis die Küste entlang nach Süden. Er wird vermutlich in Bewegung gesetzt durch den vom Inlandeis abströmenden Lokalwind und drängt sich unter dem Einfluß der Rechtsablenkung (durch die Erddrehung) hart an die Küste. Im allgemeinen gelingt es der Schiffahrt nur zwischen der Mitte des Juli und der Mitte des August, diesen Eisgürtel zu passieren und dies auch nur mit besonders vorbereiteten holzgepanzerten Schiffen. Die Gegensätze zwischen Ost- und Westküste sind, wie bei allen arktischen Landgebieten, ziemlich stark. An der Ostküste entleeren sich die Fjorde im Sommer erst sehr spät, an der Westküste verhältnismäßig früh vom Fjordeis. Die Westküste ist ebenso leicht wie die Ostküste schwer zugänglich. An der Westküste dringen Sommerwärme und Regen verhältnismäßig leichter gegen das Inlandeis vor, als dies an der Ostküste möglich ist. Die Westküste ist entsprechend reicher an Niederschlägen als die Ostküste. An der Westküste fallen die Niederschläge häufiger in Form von Regen als an der Ostküste.

Über die Lichtverhältnisse in der Breite des geplanten Profils (71° nördl. Breite) gibt eine kleine Arbeit von Meinardus, Göttingen, betitelt „Zum jahreszeitlichen Gang der Beleuchtung in den Polargebieten“ in der Zeitschrift „Arktis“, 1930, Heft 1/2, Auskunft. Die Sonne steht in dieser Breite nur für zwei Monate unter dem Horizont, und zur Mittagszeit herrscht im Mittwinter nicht, wie weiter im Norden, vollständige Dunkelheit, sondern bürgerliche Dämmerung; Ende März wird die Sonne zirkumpolar und erst Mitte September verschwindet die Sonne wieder unter dem Horizont zur Nachtzeit. Von der Dunkelheit brauchte also die Expedition keine großen Wirkungen zu fürchten, wohl aber von dem Einsetzen des Winters, wie aus der Polarliteratur bekannt ist. Im Herbst, oft schon Anfang September, setzen starke Schneefälle ein, und bei dem rasch ab-

nehmenden Sonnenlicht fehlt die Verharschung der Oberfläche des Schnees, so daß man durch tiefen Neuschnee zu langem Stilliegen genötigt werden kann; dazu kommt, daß man zu der Zeit, zu der die Sonne nicht mehr zirkumpolar ist, während der Dunkelheit stilliegen muß, so daß nicht jede Gelegenheit, sobald das Wetter das Reisen ermöglicht, benutzt werden kann. Am 23. November geht auf 71° nördl. Breite die Sonne unter, um nun zwei Monate unter dem Horizont zu bleiben; zu dieser Zeit hat man mittags nur noch 3—4 Stunden Dämmerlicht, und es ist sehr unwahrscheinlich, daß in diesen 3—4 Stunden gerade gutes Reisewetter herrscht. Die Bedingungen werden im Herbst mit jedem Tage härter; dazu kommt das rapide Sinken der Temperatur. Bei -40° versagen die Hunde, weil sie den als Nahrung aufgenommenen Kohlenstoff des Futters für die Erhaltung der Körperwärme verbrauchen und ihn nicht mehr in Bewegungsenergie umsetzen können: man braucht bei tiefer Temperatur sehr viel stärkere Fütterung, die ein ökonomisches Reisen ausschließt. Die Verhältnisse im Herbst stehen also in scharfem Gegensatz zu den Verhältnissen im Frühjahr, wo mit jedem Tag die Reisen leichter werden, wo der Schnee durch die im April beginnende Sonnenstrahlung schön verharscht und verhältnismäßig gleichförmig ist. Das Frühjahr ist besonders dadurch so angenehm, daß zu dieser Zeit die feste Schneedecke ununterbrochen von der Küste bis zur Mitte des Inlandeises reicht und im Randgebiet zuverlässige Schneebrücken über die Spalten bildet. Mitte Juni beginnt dann im allgemeinen im Randgebiet der Schmelzprozeß des Sommers, der etwa einen Monat später seinen Höhepunkt erreicht. Im Juli und August kann es geschehen, daß das Randgebiet zeitweise praktisch unpassierbar wird, indem sich Schneesümpfe bilden, die landeinwärts fortschreiten und aus denen sich dann rauschende, tief eingeschnittene Oberflächenbäche entwickeln. Die Schneebrücken auf den Spalten stürzen ein oder tragen nicht mehr.

Alfred Wegener hatte als Grenztermine für die Zeit, in der das Reisen auf dem Inlandeise möglich ist, den 15. April und den 15. September angegeben. Dieser letztere Termin war auch in der Hundefutterliste als Schlußtermin der großen Schlittenreisen vorgesehen. Bis zum 15. September sollten zirka 100 Hunde, vom 15. September bis 15. April 8 Hunde täglich in den Diensten der Expedition stehen. In günstigen Jahren kann man schon etwas vor der Mitte des April mit Reisen beginnen. Ebenso ist es möglich, bei ungewöhnlich günstigem Wetter auch noch bis Anfang Oktober zu reisen. Aber die Gefahr besteht immer, daß im Herbst durch Schneefall eine erzwungene Liegezeit eintritt, und daß dann die Reise weder vorwärts noch zurück kann. Nach den von früheren Expeditionen vorhandenen Kenntnissen über das Temperaturgefälle mit der Höhe mußte man erwarten, Temperaturen zwischen -30° und -60° im Oktober auf der Route zu finden.

3. Ausrüstung.

A. Lebensmittel.

Wegen der außerordentlichen Unterschiede in den Gewohnheiten der deutschen Landesteile ist es sehr schwierig, eine deutsche Expedition in bezug auf die Lebensmittelversorgung zufriedenzustellen. Der Schleswig-Holsteiner verabscheut die Froschschenkel Süddeutschlands ebenso wie der Süddeutsche die gezuckerte und mit Rosinen gefüllte Blutwurst (Blutpudding) des Schleswig-Holsteiners. Zu dieser Schwierigkeit kam bei der Expedition noch die weitere, daß kein Koch da war, der aus den Lebensmitteln etwas zu machen gewußt hätte.

Die Verpflegung für die Schlittenreisen war in Kisten verpackt, von denen jede für etwa einen Mann auf $1\frac{1}{2}$ Monate reichte. Im Winterhaus wurden entsprechend größere Winterhauskisten gebraucht. Dieses System verhinderte, daß die Lebensmittel, die besonderen Anklang fanden, schnell verbraucht wurden und zum Schluß die Expedition auf die Lebensmittel angewiesen gewesen wäre, die niemand mochte. Die Lieferungen waren einer dänischen Spezialfirma übertragen worden, die früher einen sehr guten Ruf hatte, aber inzwischen ihren Besitzer gewechselt hat. Die in den Kisten eingelötzten Brote waren durchweg verschimmelt, ebenso war eine beträchtliche Zahl der Büchsen mit Pemmikan, sowohl für Menschen wie für Hunde, verschimmelt.

Einige Schwierigkeit machte auch die Verpflegung der Grönländer. Diese mochten Pemmikan und Erbswurst gleich wenig. Sie waren als Fangsleute ja an Hungerperioden gewöhnt und klagten nicht, wenn sie nichts bekamen von den Lebensmitteln, die sie gewöhnt waren. Aber es war schwierig, sie bei guten Kräften zu halten. Am liebsten hätten sie sich Seehundsleifsch mitgenommen, das ihre Hauptnahrung bildet. Aber sie waren auch mit dem deutschen Büchsenfleisch, das speziell für sie angeschafft wurde, zufrieden. Im Herbst 1930 bestellte dann die Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft deutsche Lebensmittel (Schinken, Würste usw.). Diese riefen große Begeisterung bei der Expedition einschließlich der Grönländer hervor. Allerdings hatten sie einen großen Nachteil: sie erforderten eine sehr sorgfältige Bewachung vor den Hunden, die nicht immer glücklich auslief. Besonders beliebt für die Zeit des Marsches, während dessen man nicht abköchen kann, waren die Nußschokolade, Feigen und der Speck. Letzterer galt den Grönländern beinahe ebensoviel wie Seehundsleifsch.

Alfred Wegener hatte gewünscht, daß im Herbst 1930 die Pferde geschlachtet würden, die man zum Transport der ungeheuren Gewichte bergauf gebraucht hatte und daß die Expedition auf diese Weise frisches Fleisch zur Verfügung haben solle. Unglücklicherweise wurde der größte Teil dieses Fleisches von den Hunden aufgefressen, so daß die Expedition

praktisch das Jahr 1930/31 hindurch ohne frisches Fleisch geblieben ist. Dies hatte einen so ausgeprägten Fleischhunger zur Folge, daß man das Seehundsleisch, das von den norwegischen Fangsleuten im allgemeinen verschmäht wird, für eine große Delikatesse erklärte.

Die für die Hunde eingesetzte Tagesration, $\frac{1}{2}$ kg Pemmikan, erwies sich als zu knapp; erst bei einer abwechselnden Fütterung von getrocknetem Fisch und Pemmikan und bei Tagesrationen von $\frac{3}{4}$ kg blieben die Hunde gut bei Kräften.

B. Kleidung.

Die Kleidung wurde zum Teil von A. Schuster in München, zum Teil in Grönland, wo allerdings infolge des unsinnigen Raubbaues der europäischen Fänger im Westen der Davisstraße Pelze sehr knapp geworden sind, gekauft. Künftige Expeditionen können nach den Erfahrungen dieser Expedition kaum darauf rechnen, sich in Grönland mit Pelzsachen zu versorgen. Die Unterkleidung bestand aus Wolle oder Flanell. Darüber wurden im Sommer Tuchflanellhosen getragen und Windjacke und Windhose aus einem sehr festen, aber doch für grobe Arbeit noch zu schwachen Stoff. Für den Winter wurden Pelzhosen und Pelzanzorak notwendig.

Am empfindlichsten und Erfrierungen am meisten ausgesetzt sind Hände und Füße. Die Handschuhe bestanden aus einem Fausthandschuh aus Fell mit dem Fell nach innen und einem Überhandschuh mit dem Fell nach außen. Als Fußbekleidung wurde auf dem Inlandeis die grönländische Kleidung getragen. Sie besteht im Zelt und beim Lagern aus einem Paar Kamik (=Strumpf), aus Hundefell mit dem Fell nach innen, und darüber gezogenem Stiefel aus enthaartem Seehundfell. Zwischen beiden bildet eine Schicht aus Holzwolle oder Heu Wärmeisolation. Beim Marsch auf dem Inlandeis wurde über den ersten Kamik ein zweiter mit dem Fell nach innen gezogen und darüber kam dann der Reisestiefel, nicht enthaart, mit dem Fell nach außen. Diese Reisestiefel mußten beim Aufschlagen des Zeltes gleich ausgezogen werden, weil sie in den Haaren viel Schnee mitschleppten.

Schutzbrillen gegen die Sonnenstrahlung waren durchweg notwendig. Die Grönländer, die über eine ganz außerordentliche Sehschärfe verfügen, schienen besonders empfindlich gegen die Wirkung der Sonnenstrahlen.

Die sehr leichten Daunenschlafsäcke von Schuster genügten für das Inlandeis nur, wenn man angezogen darin schlief. Im allgemeinen wurden trotz des großen Gewichts Renntierfallschlafsäcke vorgezogen, die freilich stark haarten.

Die Schusterschen Schlafsäcke besaßen gummierte Überzüge, die während der Schlittenreise ganz praktisch waren, aber zum Schlafen abgezogen werden mußten, weil sich sonst das Wasser der Hautverdunstung innen

niederschlug. Auch waren sie etwas zu zart. Besser waren die freilich auch schweren festen Leinenüberzüge (Stoff wie bei Mehlsäcken), die die Expedition herstellen ließ. Diese brauchte man zum Schlafen nicht abziehen und sie schützten den Schlafsack vor Schnee auf der Reise.

Die Grönländer schliefen in wollenen Schlafsäcken aus grobem Wollstoff, aus dem auch wollene Anoraks hergestellt wurden. Der Anorak ist die grönländische knopflose Jacke mit Kopfhaube. Der Schlafsack hatte einen Überzug aus wasserdichtem Seehundsfell. Die Schlafsäcke und Anoraks waren von der dänischen Verwaltung besorgt worden. Für die sehr abgehärteten Grönländer genügten sie. Für die Schlittenreisen auf dem Inlandeis wurden die Grönländer mit Pelzanoraks ausgerüstet.

C. Wohnung.

Zum Wohnen auf dem Inlandeis während der Reisen dienten ausschließlich die Asmuzelte von A. Schuster, die sich für die Verhältnisse Innergrönlands als genügend fest erwiesen und sehr schnell aufgeschlagen und abgebrochen werden konnten. Der Boden dieser Zelte besteht aus festerem Stoff. Dieser Boden wurde beim Zeltaufschlagen bedeckt mit Renntier- oder — schlechter — Seehundsfellen, um einerseits das Andringen der Kälte gegen den Schlafsack zu vermindern, andererseits zu verhindern, daß durch die Körperwärme des Menschen der Schnee unter dem Zelt auftaute und das Zelt gegen Ende der Nacht festfror.

Das kleine Zelt mit mehrfacher Wand und festem Dach, das für die Außenstation im zentralen Firngebiet bestimmt war, kam nicht zur Verwendung.

Das Haus, in dem die Weststation einquartiert war, war aus Furnierholz, ungefähr wie das Haus, in dem Alfred Wegener mit I. P. Koch und zwei Begleitern überwintert hatte, von der Firma Christoph & Unmak, Niesky/O.S., gebaut worden. Es wird im folgenden noch beschrieben. Es war geräumig genug für die Zwecke der Expedition und hat allen Ansprüchen vollständig genügt. Das Haus war so weit zerlegbar, daß es in Pferdelasten hinaufgeschafft werden konnte. Es wurde im Oktober 1930 am Rande des Kangerdluarsuk-Gletschers in 950 m Höhe, auf 100 m dickem Eis, zusammengesetzt. Einen Monat später war es bereits durch eine ungeheure Schneewehe, die bis zum Dach reichte, völlig im Schnee vergraben. Im Sommer 1931 war nicht nur diese Schneewehe, sondern auch das Eis ringsherum bis auf etwa 1 m tief abgeschmolzen, während das Eis unter dem Hause durch das Haus vor der Abschmelzung geschützt worden war. Das Haus stand also auf einem Eissockel und begann bereits im Sommer 1931 auseinanderzureißen.

Zur Heizung diente im Haus ein Junkers'scher wohldurchdachter Petroleumofen. Die zur Verbrennung benötigte Luft wurde durch ein Rohr von außen her zugeführt. Dieses Rohr mußte, nachdem das Haus unter

der Schneewehe begraben worden war, entfernt werden, weil die Luft in dem dicht abgeschlossenen Haus durch die Ausatmung der Menschen sich zu stark verschlechterte. Nachdem das Rohr abgenommen war, wurde vom Ofen durch undichte Stellen des Hauses hindurch genügend frische Luft aus dem umgebenden Firn herausgesogen. Angenehm war indessen der Aufenthalt in dem Hause während der Winternacht nicht. Diese Schwierigkeiten entfielen jedenfalls in der Firnhöhle in Eismitte sowohl wie in dem Schneehaus bei 62 km, wo Weiken, Kraus und zwei Grönländer einige Zeit hausten; weil die Atmung hier ganz ungehindert vor sich ging, nachdem der Wärmeschutz in Form von Pelzen dicht an den Körper gelegt worden war. Im Haus der Weststation dagegen hatte man zwar ein Quartier, in dem man mit bloßen Händen und in leichter Kleidung arbeiten konnte, in dem aber die Luft sehr ungesund war.

D. Transportmittel.

Für die Transporte des ungeheuren Expeditionsgepäcks auf das Inlandeis hinauf dienten im wesentlichen 25 isländische Pferde. Der Vortransport der Sachen auf dem Inlandeise ging mit Hundeschlitten vor sich, von denen zehn für die Hauptexpedition bestellt waren und vier nachbestellt wurden. Die Länge der großen Nansenschlitten war die beste Sicherung im Spaltengebiet. Die Schlitten wurden auf dem aperen Eise 1931 rasch verschlissen. Die Skier schliffen sich meist schon nach 1500—2000 km Weg an der Stelle durch, wo vorn der Ski aufgekrümmt ist und den Schnee niedergedrückt, so daß die Schlitten dann „gewendet“ werden mußten, und nach etwa 3000 km Weg waren die Schlitten praktisch verbraucht. Im Firngebiet wurden sie auf der Reise gewachst. Außerdem waren kurze Nansenschlitten vorhanden, die für drei bis vier Hunde bestimmt waren und die für ihre eigentliche Aufgabe nicht in Tätigkeit traten. Ferner fanden Pferdeschlitten Verwendung, die nur während der Transportleistung im Herbst 1930 benötigt wurden, und endlich kleine Handschlitten, die 1929 bei der Vorexpedition mit Erfolg verwendet waren, aber bei der Hauptexpedition, außer als Notgerät der Propellerschlitten, nicht in Tätigkeit traten. Über die zwei mitgeführten Propellerschlitten wird weiter unten eingehend berichtet werden.

Endlich ist noch zu nennen das Motorboot „Krabbe“, das der Vorexpedition bereits gedient hatte, ein unentbehrliches Hilfsmittel, das 1930 und 1931 zum An- und Abmustern der Grönländer und ihrer Hunde diente und rund 6000 km zurückgelegt hat.

Die Expedition wurde hinaus und zurück mit den Schiffen des Staatlichen Grönlandischen Handels transportiert. Sie besaß keine eigenes Expeditionsschiff.

Von einer Schilderung der Einrichtungen, die aus anderen Polarexpeditionen genügend bekannt sind und die sich überall durchgesetzt haben, wie Primusbrenner und dergleichen, können wir hier absehen.

4. Teilnehmer an der „Deutschen Grönland-Expedition Alfred Wegener“.

Leiter:

Professor Dr. Alfred Wegener, Ordinarius für Geophysik, Graz †
(Weststation).

Nach dessen Tode übernahm die Leitung:

Professor Dr. Kurt Wegener, Berlin (Weststation).

Expeditionsteilnehmer:

- 1. Dr. Bernhard Brockamp, Göttingen (Weststation).
- 2. Arnold Ernsting, cand. ing., Darmstadt (Scoresby-Sund).
- 3. Emil Friedrichs, Feinmechaniker an der Deutschen Seewarte, Hamburg (Weststation).
- 4. Dr. Johannes Georgi, Regierungsrat an der Deutschen Seewarte, Hamburg (Leiter in Eismitte).
- 5. Schieß-Ing. Kurt Herdemerten, Düsseldorf (Weststation).
- 6. Dr. Rupert Holzapfel, Krems a. d. Donau, Niederösterreich (Weststation).
- 7. Cand. phil. Hugo Jülg, akadem. Lehrer, Linz, Oberösterreich (Weststation).
- 8. Franz Kelbl, Monteur, Berlin (Weststation).
- 9. Dr. Walter Kopp, Preuß. Aeronautisches Observatorium, Lindenberg, Kreis Beeskow (Leiter der Station Scoresby-Sund).
- 10. Manfred Kraus, Monteur, Berlin (Weststation).
- 11. Georg Lissey, cand. ing., Hamburg (Weststation).
- 12. Dr. Fritz Loewe, Preuß. Aeronautisches Observatorium, Berlin (Weststation und Eismitte).
- 13. Dr. Hermann Peters, Leiter des Königlich Bulgarischen Zoologischen Gartens, Sofia, Bulgarien (Scoresby-Sund).
- 14. Dipl.-Ing. Curt Schif, Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt e. V., Berlin-Adlershof (Weststation).
- 15. Studienrat Dr. Ernst Sorge, Berlin (Weststation und Eismitte).
- 16. Dr. Karl Weiken, Observator am Preuß. Geodätischen Institut, Potsdam (Weststation).
- 17. Dr. Kurt Wölcken, Geophysikalisches Institut, Göttingen (Weststation).
- 18. Gudmundur Gislason, stud. med., Reykjavík (Weststation).
- 19. Jon Jonsson, Reykjavík (Weststation).
- 20. Vigfus Sigurdsson, Reykjavík (Weststation).

Im einzelnen sei diese Liste noch erläutert:

Alfred Wegener leitete den Aufbau der Expedition bis zum Oktober 1930. Er fand ungefähr Mitte November 1930 den Tod auf dem Inlandeis. Da die Gewissheit über diesen Tod erst im Mai 1931 erhalten wurde, blieb die Expedition bis dahin ohne Führer.

Der neue Führer reiste mit der ersten Schiffselegenheit Anfang Juni 1931 hinaus und traf am 7. Juli im Hauptquartier der Expedition ein.

Brockamp reiste im Mai 1931 nach Grönland und traf dort im Juni ein. Ursprünglich war seine Aufgabe, wellentheoretische Untersuchungen anzustellen. Angesichts der Schwierigkeiten, die durch den Tod des Führers für das Programm der Expedition entstanden waren, beteiligte er sich mit Wölcken zusammen an den Eisdickenmessungen der Expedition.

Cand. ing. Ernsting war während der Expeditionsdauer vom Sommer 1930 bis 1931 in Scoresbysund bei der Oststation.

Friedrichs war eigentlich als Feinmechaniker mitgegangen, wurde aber wegen des schlechten Zustandes des „Krabbe“-Motors für dieses Fahrzeug benötigt und hat sich durch Ausführung der zahllosen Fahrten um die Expedition verdient gemacht. Er überwinterte in Kamarujuk am Fjord.

Georgi gelangte Ende Juli 1930 an die Firnstation und blieb dort bis Anfang August 1931. Seine Aufgabe waren die klimatologischen und aerologischen Beobachtungen der Firnstation. Er war Leiter in Eismitte.

Herdemerten leitete den Aufbau des Winterhauses und den Schachtbau unter dem Winterhause. Er war vom Anfang bis zum Ende der Expedition an der Weststation tätig und beteiligte sich 1931 an den Eisdickenmessungen.

Holzapfel war, abgesehen von Schlittenreisen, zu denen er wegen Personalmangel häufig herangezogen werden mußte, während der ganzen Dauer der Expedition an der Weststation, wo die klimatologischen und aerologischen Beobachtungen in seiner Hand lagen.

Jülg gehörte während der ganzen Dauer der Expedition zur Weststation. Sein Arbeitsgebiet waren glaziologische Beobachtungen und 1931 beteiligte er sich an den Nivellements- und Schwerearbeiten Weikens.

Kelbl war bis zum Frühjahr 1931 Führer des einen Motorschlittens. Da Kelbl und Kraus die einzigen Funker innerhalb der Expedition waren und eine dauernde Besetzung der Funkenstation beim Hauptquartier (Weststation) notwendig war, trat Kelbl im Juni 1931 als Funker und Hauswart an die Weststation zurück. Er wurde besonders benötigt für die Wiederherstellung der im Sommer 1930 arg mitgenommenen Nansenschlitten.

Kopp war Leiter der Station Scoresbysund und dort von Juli 1930 bis Juli 1931 tätig.

Kraus gehörte während der ganzen Dauer der Expedition zur Weststation als Motorschlittenführer. Er überwinterte im Winterhaus der Expedition (Hauptquartier) und bediente die von ihm in einen Propellerschlitten eingebaute Funkenstation.

Lissey war während der ganzen Dauer der Expedition Materialienverwalter, überwinterte in Kamarujuk und nivellierte gemeinsam mit dem Isländer Gudmundur Gislason die Strecken, die Weiken und Jülg aus Zeitmangel nicht mehr nivellieren konnten (400–300 km, Hauptquartier–33 km).

Loewe gehörte zur Weststation. Er reiste mit dem Expeditionsleiter Alfred Wegener in sehr später Jahreszeit 1930 zur Firnstation, wobei er sich die Zehen abfror. Er mußte infolgedessen in der Firnstation überwintern, kehrte im Frühjahr 1931 mit der Ablösungsreise zur Weststation zurück, leitete vorübergehend die Arbeiten und besorgte nach der Ankunft des neuen Expeditionsleiters, weil die Wunden noch nicht geheilt waren, den Nachschub in Kamarujuk.

Peters war die ganze Expedition über als Zoologe und Gehilfe der meteorologischen Station in Scoresbysund tätig.

Schiff ging mit der Hauptexpedition nach Kamarujuk, besorgte dort die Ingangsetzung der Propellerschlitten mit Hilfe von Kelbl und Kraus und verließ Grönland im Oktober 1930. Im Mai 1931 ging er zusammen mit Brockamp erneut hinaus. Er traf im Juni bei der Expedition ein und leitete die Propellerschlittenfahrten, so daß Kelbl nun für den Funkdienst frei wurde.

Sorge überwinterte gemeinsam mit Georgi in der Firnstation. Er arbeitete dort glaziologisch nach Aushebung eines 16 m. tiefen Schachtes. Mit der Ablösungsreise trat er im Mai 1931 zur Weststation zurück, unternahm im Juni die Suche nach dem letzten, verschollenen Gefährten des verstorbenen Expeditionsleiters und ging im Juli unter Zusammenziehung des für die Eisdickenmessung nötigen Geräts mit den Propellerschlitten nach Eismitte, um dort die Eisdicke zu messen.

Weiken wurde bei Beginn der letzten Reise Alfred Wegeners zur Firnstation mit seiner Vertretung im Hauptquartier beauftragt. Er wurde hierdurch seinen wissenschaftlichen Arbeiten entzogen, bis Loewe im Mai 1931 zurückgekehrt war und vorübergehend bis zum Eintreffen des neuen Expeditionsleiters die Geschäfte übernahm. Vom Juni ab führte Weiken gemeinsam mit Jülg die Vermessung bis 300 km durch und führte außerdem die Schweremessungen aus, wie sie im Programm der Expedition vorgesehen waren. Weiken gehörte während der ganzen Dauer der Expedition zur Weststation.

Das gleiche gilt von Wölcken, der im Winter 1930/31 in der Nähe des Hauptquartiers Eisdickenmessungen anstellte, die dann im Sommer 1931 weitgehend ergänzt wurden durch weiter im Inland gelegene Meßstationen.

Gudmundur Gislason war mit der Expedition von Reykjavik als Pferdepfleger mitgekommen. Da er Student (der Medizin) war und sich für die Arbeiten der Expedition sehr interessierte, kehrte er, nachdem die Pferde im Oktober geschlachtet worden waren, nicht zurück, sondern blieb dauernd bei der Expedition. Er überwinterte in Kamarujuk und beteiligte sich 1931 gemeinsam mit Lissey an Vermessungsarbeiten.

Jon Jonsson begleitete die Expedition nach Kamarujuk als Pferdepfleger und kehrte im Oktober 1930 nach Reykjavik zurück. Als die Expedition im April 1931 neue Pferde bestellte, kehrte Jonsson mit diesen Pferden wieder zur Expedition zurück und blieb bei ihr bis zu ihrer Rückkehr im Oktober 1931.

Vigfus Sigurdson, alter Expeditionskamerad Alfred Wegeners bei der Durchquerung Grönlands mit I. P. Koch, kam mit der Expedition nach Grönland und leitete die Pferdetransporte. Im Oktober 1930 kehrte er nach Island zurück.

5. Die Grönländer.

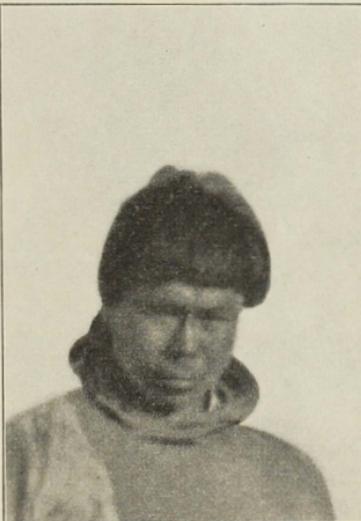
Bei keiner Expedition bisher sind Grönländer in solchem Umfange beteiligt gewesen wie bei der „Deutschen Grönland-Expedition Alfred Wegener“, zu deren Erfolgen sie wesentlich beigetragen haben.

Tobias Gabrielsen, der 50 Jahre alte Expeditionskamerad Alfred Wegeners von der Mylius-Erichsen-Expedition, war in den Sommern 1929, 1930 und 1931 als Motorbootführer tätig. Er kannte die Küsten Grönlands, genoß als weitgereister Mann großes Ansehen bei den Grönländern und war wertvoll für die Anwerbungen. 1914 war er in Hamburg gewesen, um an einer österreichischen Südpolarexpedition teilzunehmen, als der Krieg ausbrach. Vorübergehend hatte man ihn hier verhaftet, weil man ihn für einen japanischen Spion hielt.

Johann Davidson (Johann Kasak: „Kasak“ bedeutet etwa: „tüchtiger Kerl“), der als der unternehmendste Fänger des Umanakdistriktes galt, wurde 1929 von Alfred Wegener auf eine Reise nach 200 km Randabstand mitgenommen und lernte hier, daß man mit Hilfe der schwarzen Fähnchen mit Sicherheit seinen Rückweg finden konnte, und daß die gefährlichen Spalten nur am Rande auftraten. Nun meldeten sich Grönländer genug zu Schlittenreisen. Jeder wollte einmal auf dem Inlandeis gewesen sein. Johann Kasak war 1930/31 an der Ostküste mit Lauge Kochs Expedition.

Von den Grönländern, die erst 1930 bei der Hauptexpedition mitarbeiteten, muß an erster Stelle Rasmus Willumsen genannt werden. Er begleitete den Expeditionsleiter Alfred Wegener auf seiner letzten Reise nach Eismitte (400 km Randabstand), ging mit ihm am 1. November 1930 als einziger Begleiter nach Westen, bestattete Alfred Wegener, der an Erschöpfung gestorben war, in grönländischer Treue und fand dann selbst den Tod. Seine Aussicht, zurückzukehren, wäre wohl etwas größer gewesen, wenn noch ein zweiter Grönländer bei ihm gewesen wäre. Aber die Wahrscheinlichkeit, im November eine Reise von 400 km auf dem Inlandeis durchzuführen, ist sehr gering.

Es war Grundsatz, Grönländer nicht allein reisen zu lassen, weil sie ohne astronomische Ortsbestimmung und Kompaß die Route nicht wieder-



phot. A. Wegener.
Rasmus Willumsen.

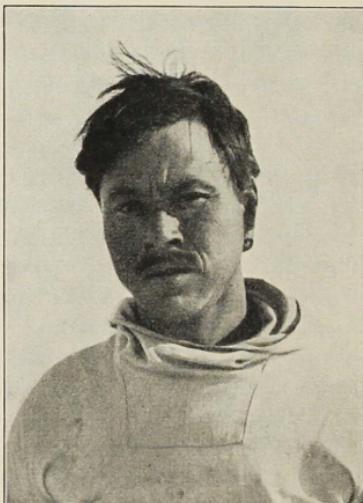
finden konnten, wenn sie abgekommen waren. Auch fuhren sie oft leichtsinnig, was im Spaltengebiet verhängnisvoll werden konnte. Gelegentlich schliefen sie auf den Schlitten ein und dann stürzten die Hunde auf jede Flagge los, prallten nach rechts und links auseinander und zogen den Schlitten über die Flagge fort, so daß die Route von Wegzeichen entblößt wurde.

Aber der Grundsatz ließ sich bei den Transportansprüchen der Expedition nicht aufrechterhalten. Bereits im August 1930 führte der Katechet Moses aus Uvkusigssat, ein begeisterter Förderer der Expedition, eine Abteilung von fünf Schlitten selbständig von 200 km zurück. Nach der



Sarah Elisabeth Friedrichsen.

phot. Schif.



Detlev Friedrichsen.

phot. Schif.

Rückkehr von dieser Reise mußte Moses sich wieder seiner Schule annehmen, die schon einige Zeit auf ihn wartete.

Auf seiner unglücklichen letzten Reise sandte ferner Alfred Wegener am 8. Oktober, also bereits unter sehr schwierigen Verhältnissen, drei Grönländer selbständig von 155 km zurück. Es waren Detlev Friedrichsen, Nikola Sakiussen und Johann Amosen.

Detlev gehört zu den Grönländern, die nicht mehr Kajak fahren können. Das Kajak ist unstabil und muß, wenn das Bewußtsein durch die Jagd in Anspruch genommen ist, instinkтив im Gleichgewicht gehalten werden. Diese Fähigkeit ist Veranlagung, kann aber auch durch aufregende Erlebnisse verloren gehen. Detlev sprach etwas dänisch und war als Dolmetscher wertvoll. Er war 1930 und den ganzen Sommer 1931 bei der Expedition. Auch seine Frau Sarah Elisabeth war 1931 in der Expedition tätig. Sie säuberte das Haus in Kamarujuk und das Hauptquartier

gründlich, so daß die dort aufgetretene Läuseplage verschwand, und setzte die Kleidung, insbesondere das Fußzeug, die gegen Ende der Expedition stark verbraucht waren, instand.

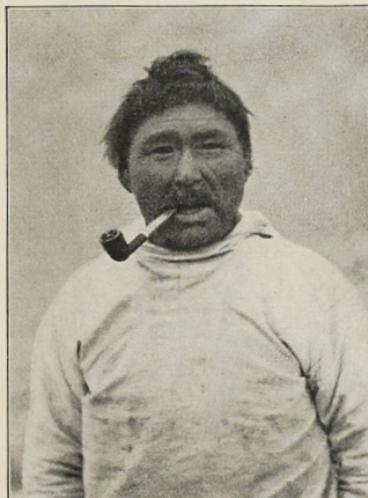
Nikola ist erfolgreicher Fänger. Er begleitete auch den zweiten Expeditionsleiter 1931 auf einer Reise nach 250 km, gemeinsam mit Bernhard Lüisen aus Umanak. Nikolas Vater Severin ist trotz seiner 50 Jahre noch Fänger und Kajakfahrer, gilt den dänischen Beamten als zuverlässig und besorgte mehrmals Posten innerhalb der Expedition.

Im August 1931 gingen Lissey und Gudmund mit den Grönländern



Nicola Sakiussen.

phot. Schif.



Severin Sakiussen (Nicolas Vater).

phot. Schif.

Daniel Davidson, Detlev Friedrichsen und Karl i Willumsen nach 400 km.

Daniel, ein Vetter von Johann Kasak, war einer der besten Hundekutscher, die die Expedition erlebt hat. Während im allgemeinen die Grönländer nach jeder größeren Reise erst nach Hause gingen, um die Hunde aufzufüttern und sich zu erholen, blieb er den ganzen Sommer 1931 über bei der Expedition. Im Juli 1931, auf einer kleinen Reise nach 12 km, stürzten seine Hunde in eine Spalte, wobei sie aus dem Geschirr kamen oder dieses zerrissen. Der Leithund ging verloren, die andern Hunde wurden durch Sorge, der abgesetzt wurde, geborgen. Ein bis zwei Gletscherseile mußten von den Schlittenabteilungen, die das Randgebiet im weichen Sommer 1931 passierten, immer mitgeführt werden.

Auf der Ausreise nach Eismitte stürzte er dann selber mit Schlitten und Gespann in eine Spalte, aus der er sich aber ohne fremde Hilfe befreite.

Von 400—300 km nivellierten Lissey und Gudmund rückreisend, und da dies ihre erste größere Schlittenreise war, blieb Daniel als Sicherung bei ihnen.

Detlev und Karli aber reisten von 400 km ohne Europäerbegleitung, „nunamut“: zum Land, zurück. Karli war ein Vetter von Rasmus und ist mehrmals nach 400 km gekommen. Von 300 km reisten Detlev und Karli dann gemeinsam mit Johann Abrahamsen, Hansi Andreasen und Jakob Terkelsen weiter. Diese drei waren mit Weiken und Jülg



phot. A. Wegener.

Die ersten vier Grönländer, die nach „Eismitte“ kamen.

Von links nach rechts: Johann Davidson, Johann Abrahamsen, Hans Andreasen und Karl Willumsen. In der Mitte: Weiken.

mit dem Schwerependelapparat nach 300 km gegangen, hatten hier das Ende der Schweremessung abgewartet und brachten die Pendel nun nach 120 km, wo sie dieselben zu einem hohen Turm aufbauten, um sie gegen Schneeverwehung zu schützen.

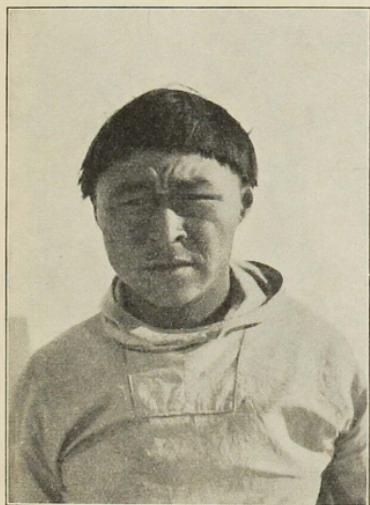
Johann und Hansi hatten sich unaufgefordert zur Expedition gemeldet, weil Thue Abrahamsen, der Vater Johanns, und Andrea Andreasen, der Vater Hansis, 1892/93 bei der Inlandeis-Expedition v. Drygalskis gewesen waren. Johann und Hansi waren mehrmals in 400 km.

Mit der ersten Propellerschlittenreise, die im Mai 1931 nach 400 km gelangte, fuhr als Beifahrer Johann Willumsen mit. Johann war der Bruder des vermißten Rasmus. Er war am 9. November 1930 mit Weiken nach 62 km gegangen, um dort seinen Bruder zu erwarten, der mit Alfred

Wegener nach Eismitte gegangen war. Am 7. Dezember kehrte Johann zur Weststation zurück. Im Mai 1931 erfuhr er in Eismitte den Tod seines Bruders Rasmus. Hiernach ging er wieder auf Fang und verunglückte tödlich im Juli 1931, weil sein Gewehr sich in das Kajak entlud. Im Distrikt Umanak sterben etwa zehn Prozent der Bevölkerung beim Fang.

Bei der zweiten Propellerschlittenreise nach Eismitte beteiligte sich der stets lustige Jeremias.

Es ist schwierig, alle aufzuzählen, die an der Expedition mitgearbeitet haben, und wir wollen uns mit den hier genannten begnügen. Es gibt kein



Jereunias.

phot. Schif.



Beruhard Lüisen.

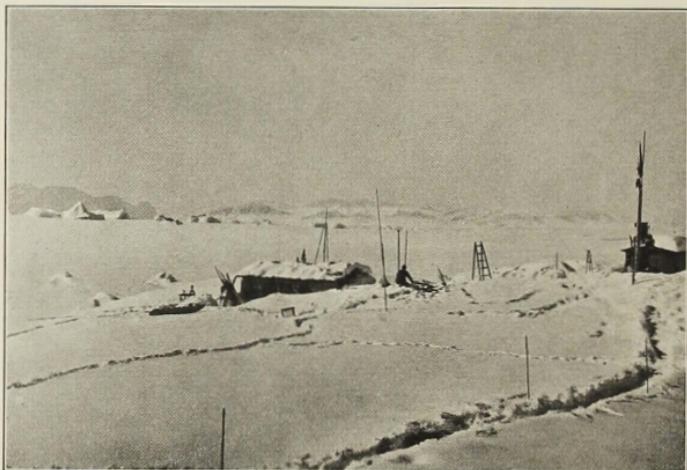
phot. Schif.

Volk auf der Welt, das im Verhältnis zu einer Gesamtzahl von etwa 14000 so viele unternehmungslustige prächtige Menschen aufweist. Ihre Höflichkeit ist ebenso groß wie ihre Vorsicht im Urteil. „Imera“ = „vielleicht“ ist das häufigste Wort im Grönäldischen. Sie waren gute Kameraden und dankten bei dem Abschiedskaffeefest im Oktober 1931 in Uvkusigsat durch ihren Sprecher, den Katecheten Moses, besonders dafür, daß sie als Kameraden behandelt worden waren. Ein Streit zwischen Expeditionsmitgliedern und Grönländern ist nicht vorgekommen.

Das Zahlenverständnis fehlt ihnen. Dafür sind sie an Abhärtung und an Schärfe der Sinne den Europäern überlegen und verstehen, Karten zu lesen und zu zeichnen.

In der Walfängerzeit um 1800 ist fremdes Blut, Europäer- und Negerblut, beigemischt worden. Später, als die dänische Regierung das Erbe der Herrnhuter Missionare übernommen hatte und das Land, sehr im Interesse

der Grönländer, abschloß, nur noch dänisches Blut. Aber Blutmischung oder Kreuzung ist nur dort beständig, wo beide Komponenten dem „Milieu“, insbesondere dem Klima, angepaßt sind. Dieses verlangt äußerste Anspruchslosigkeit, weil das Land außer der Jagdbeute nichts bietet; es verlangt ferner Kleinheit des Körperbaus, weil das Jagdgelände keine Deckung ermöglicht und weil der kleine Körper weniger Jagdbeute (Essen und Kleidung) erfordert, und verlangt endlich Kleinheit der Hände und Füße wegen der Frostgefahr. Die Beimischung von Europäer- und Negerblut hat daher nicht die Bedeutung einer Kreuzung, sondern wirkt wohl nur vorübergehend als Blutauffrischung.



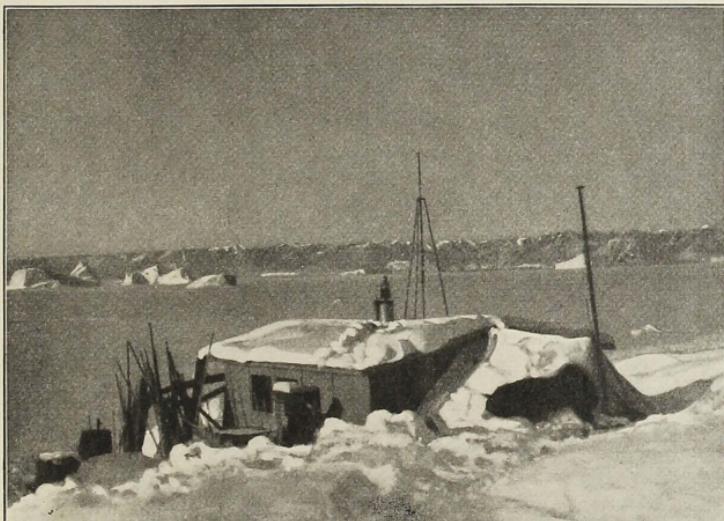
Gesamtansicht der Oststation, rechts Windenhaus und Funkmast.

6. Die Geschichte der Oststation.

Die Geschichte der ganzen Expedition ist unter dem Titel „Alfred Wegeners letzte Grönlandfahrt“ im Verlage von F. A. Brockhaus, Leipzig, von Else Wegener, der Witwe des Expeditionsleiters, unter Mitarbeit vieler Expeditionsmitglieder herausgegeben worden.

Die Oststation (Kopp, Ernsting und Peters) benutzte das einzige Schiff, das jährlich nach Scoresbysund geht. Sie landete ihr Gepäck in Amdrupshavn (Funkstation, Grönlandersiedlung) und begann dort, weil der Scoresbysund noch geschlossen war, mit Drachen- und Ballonaufstiegen. Sobald der Scoresbysund passierbar wurde, siedelte sie dann unter vielen Abenteuern mit dem Eise nach der Westküste von Jamesonland so weit fjordeinwärts über, als ein Eindringen wegen des Eises möglich war. Tiefer in die Fjordwelt hineinzugehen, schien nicht zweckmäßig, weil die Fjorde weiter im Westen tief eingeschnittene Schluchten sind, in denen

sich Drachen- und Ballonaufstiege nicht ausführen lassen. Das Jamesonland ist flach. Hier konnte der Wind in laminarer Strömung über die Station streichen, so daß hier eine große Anzahl von Aufstiegen gelang. Während des Winters erkrankte Peters, wie man vermutete, an Blinddarmentzündung. Zum Winterhaus gehörte eine Funkenstation, mit der die kleine dänische Grönländerkolonie in Amdrupshavn von der Erkrankung von Peters benachrichtigt wurde. Von Amdrupshavn wurde eine Schlittenreise zur Abholung von Peters ins Werk gesetzt, die indessen wegen



Wohnhaus der Oststation.

schlechten Wetters umkehrte, ohne das kleine deutsche Winterquartier erreicht zu haben. Am 19. Mai 1931 kehrte die Besatzung der Oststation zur dänischen Kolonie Amdrupshavn zurück, weil von den Lebensmitteln, mit denen die Station ausgerüstet war, ein großer Teil bei den Abenteuern im Eis verdorben war und weil man nicht sicher war, zu einem späteren Termin noch zurückkehren zu können. Im Juni beginnen die Flüsse in Jamesonland zu fließen, dann wechselt an der Küste und auf dem Land Wasser und Schnee ab, und weder mit Schlitten noch mit Motorboot ist ein Durchkommen mehr möglich; erst nach Aufgehen des ganzen Scoresbysundes, das 1930 erst lange nach Absfahrt des dänischen Schiffes eingetreten war, hätte sich ein Rücktransport der Expedition nach Amdrupshavn ermöglichen lassen. Von Amdrupshavn wurde die Besatzung mit dem einmaligen dänischen Ablösungsschiff im August 1931 nach Europa zurückgebracht.

³ Wegener, Wissenschaftl. Ergebn. Bd. 1.

Dr. Peters brachte trotz seiner Erkrankung eine große zoologische Sammlung zurück. Der Scoresbysund war früher von Eskimobevölkerung bewohnt, die aber ausstarb. Für großen Tierreichtum zeugt es, daß die Drachenaufstiege gelegentlich durch Herden von Moschusochsen gestört wurden. Die dänische Verwaltung hat, da die Nahrungsschwierigkeiten für die grönländische Bevölkerung im Westen Grönlands dauernd zunehmen, etwa 100 Grönländer im Scoresbysund angesiedelt, die dort ein sehr viel leichteres Leben haben als an der Westküste, allerdings auch in größerer Einsamkeit leben. Im August 1931 wurde der Scoresbysund von Herrn v. Gronau besucht, dem die Benzinvorräte der deutschen Station für seine Überfliegung Grönlands zugute kamen.

Die Funkenstation des Winterquartiers diente zunächst zur Verbindung mit der dänischen Kolonie in Amdrupshavn. Von dort wurden die Funk-sprüche nach Europa weitergegeben. Aber die Station wurde auch in Deutschland unmittelbar gehört und konnte (mit Kurzwellensender) über das Inlandeis hinweg mit der Weststation der Expedition wiederholt in Verbindung treten. Im Frühjahr 1931 kam das Funkgerät der dänischen Station, das von einem Dänen in Scoresbysund bedient wird, zu Schaden, daher wurde der Sender der deutschen Oststation nach Amdrupshavn überführt.

Die Oststation hatte den Auftrag, einen geeigneten Abstieg für den Fall einer Durchquerung von der Hauptexpedition aus über Eismitte zu erkunden. Sie mußte aus den schon erwähnten Gründen davor warnen, in den Scoresbysund abzusteigen.

7. Die Geschichte der West- (Haupt-) Station.

1. Die Reise nach Grönland.

Am Schluß des Bandes ist eine Kartenskizze beigelegt, die lediglich dazu dienen soll, die Darstellung der Geschichte der Expedition zu erläutern, aber keinen Anspruch auf Genauigkeit erhebt; sie wird nach Abschluß der geodätischen Arbeiten durch eine auf Vermessung beruhende Karte ersetzt werden.

Die West- oder Hauptexpedition verließ mit dem Motorschiff „Disko“ des Grönländischen Handels am 1. April 1930 Kopenhagen, nahm in Island die dort gekauften 25 Pferde mit ihren Pflegern an Bord, gelangte am 15. April nach glücklicher Überfahrt nach Helsingborg, wurde hier mit ihrem Gepäck ausgeschifft und mußte nun, weil die aus Eisen gebaute „Disko“ nicht ins Eis gehen konnte, auf das hölzerne 400-Tonnen-Schiff „Gustav Holm“ übersiedeln. Am 26. segelte sie wieder ab, gelangte am 29. nach Godhavn, segelte am 2. Mai weiter und kam in der Nacht zum 4. Mai an die Eiskante vor Umanak, wo nach einem harten und schneereichen

Winter das Eis noch fest lag. Alle Lasten mußten über die Eisdecke mit Hunde- und Pferdeschlitten nach Uvkusigsat¹ gebracht werden. Die geplante Landung in Kamarujuk war also nicht möglich. Am 10. Mai war das Ausladen beendet, damit hatten wenigstens die Sorgen um die Gefährdung der ganzen Expedition durch die mitgeführten 18000 Liter Benzin und die großen Sprengstoffmengen von Trinitrotoluol und Miedziankit (Kaliumchlorat und Petroleum) ein Ende. Man stapelte die gefährlichen Materialien mit aller Vorsicht.

Das Eis zwischen Uvkusigsat und Kamarujuk aber war so schlecht, daß keine Möglichkeit bestand, auf ihm mit Hundeschlitten die Lasten nach Kamarujuk zu bringen. Das Glück hatte sich gegen die Expedition gewendet. Während alles vor Arbeitseifer brannte und nach dem Beginn der wissenschaftlichen Arbeiten drängte, war man zu einem nervenzerreißenden Stillliegen gezwungen. Erst am 21. Mai gelang es, mit dem Motorboot „Krabbe“, von Agpat aus Kamarujuk zu erreichen. Der Transport der Expedition nach Kamarujuk aber konnte mit dem Schoner „Hvidtfisken“ erst am 16. Juni nach 38 Wartetagen beginnen. Diese 38 Wartetage entschieden das Schicksal der Expedition für 1930.

Nur kleinere Unternehmungen waren von Uvkusigsat aus möglich gewesen. Weiken hatte während der Wartezeit eine Pendelkontrollmessung in Uvkusigsat gemacht. Ferner unternahmen Loewe, Holzapfel und Jülg eine Hundeschlittenreise von Quervainshavn, wohin sie bereits von Godhavn aus gebracht worden waren. Diese Reise hatte den Auftrag, die Route der Vorexpedition, auf der man eine Anzahl von Schneepiegeln ausgesetzt hatte, deren Reihe von Quervainshavn nach Nordosten ging, wieder aufzusuchen und die Pegel abzulesen. Es war freilich von vornherein zweifelhaft, ob es glücken würde, die in weiten Abständen gesetzten Bambusstangen wiederzufinden. Der Erfolg zeigte, daß dies nicht möglich war. Nur eine Abschmelzstange auf der Gletscherzunge konnte gefunden werden. Dann wurde die Schlittenreise durch das Zerbrechen eines Schlittens genötigt, umzukehren. Sie hatte verabredungsgemäß die alte Route entlang und dann nach Norden auf die neue Route gehen sollen. Als sie übermäßig lange ausblieb, wurde Sorge mit einigen Begleitern längs der geplanten neuen Route entsandt; um das Schicksal dieser Abteilung aufzuklären. Sorges Reise diente gleichzeitig als Orientierungsreise. Endlich wurde von Uvkusigsat aus auch der Spitzberg, der bis 50 km Entfernung auf dem Inlandeis sichtbar ist, von Weiken mit einer großen Partie bestiegen und das Panorama mit Azimut- und Höhenwinkelmessungen aufgenommen. Auf dem Berg selbst wurde ein hoher Steinmann gebaut, der zum Anschluß

¹ „Uvkusigsat“ heißt „Speckstein“ nach einem für die Grönländer sehr wichtigen Material ihrer Tranlampen. Uvkusigsat ist eine kleine grönländische Siedlung von etwa 20 Familien. Hier hauste der Utstedtbestyrer Fleischer und der Katechet (Lehrer) Moses, der seine Landsleute für die Expedition begeisterte und sich an Schlittenreisen beteiligte.

an das dänische Triangulationsnetz dienen kann. Aber erst am 17. Juni landete die Hauptexpedition an ihrem Reiseziel Kamarujuk.

2. Die Transporte auf das Inlandeis hinauf.

Der kleine Kamarujukgletscher, dessen Gletscherzunge einige hundert Meter vor dem Ufer des Fjordes endet, kommt vom etwa 1700 m hohen Hochlandeis südlich Kamarujuk. Das Hochlandeis schiebt seinen Eispanzer mit schwachem Gefälle auf einem Eisrücken nach Norden hinunter. Das Eis strömt nach Osten und nach Westen von diesem Rücken herab, der die Kamarujukbucht vom Inlandeis absperrt. Das nach Westen abfließende Eis senkt sich zur Kamarujukbucht hin bis auf etwa 600 m Höhe mit mäßigem Gefälle. Dann stürzt der Gletscher als Bruch in wilder Kaskade über eine Geländestufe; hier ist er beweglich und zerklüftet. Unterhalb dieser Geländestufe ist er flach und bequem und auffällig arm an Spalten. Durch diesen Gletscherbruch wurde ein Weg in Serpentinen gebaut, der unerhörte Arbeit beanspruchte, weil er sich bei einer Abschmelzung, die mehrere Zentimeter am Tag im Sommer beträgt, täglich veränderte. Der Weg mußte aus dem Gletscher ausgehauen werden, Spalten und Bäche mußten überbrückt werden. Auf diesem Wege wurden zunächst die großen Gewichte hinaufgeschafft. Jeder Propellerschlitten wog ohne Motor bereits 250 kg. Die Propellerschlitten mußten über lange Strecken, auf denen das Gefälle bis zu 70° betrug, mit Handwinde hinaufgewunden werden. Der Weg wurde teilweise gangbar gemacht durch Bestreuen mit Asche, die rasch einschmolz. Später wurde dann, nachdem mehrere Pferde in den Spalten des Bruchs zugrunde gegangen oder zu Schaden gekommen waren, der Expeditionsweg auf die nördliche Seitenmoräne des Gletschers verlegt unter Umgehung des Gletscherbruches. Hier wurde ein richtiger Gebirgs weg, der erste Grönlands, gebaut, und auf diesem konnten nun wenigstens die kleineren Lasten, die von Menschen und Tieren getragen wurden, sehr viel bequemer nach oben befördert werden. Die ganzen Arbeiten waren nur möglich unter stärkster Zuziehung der einheimischen Bevölkerung. Am Westhang des erwähnten Eisrückens ragt ein kleiner Nunatak, „Scheideck“ genannt, aus dem Eise heraus, der das Ziel für die Bergauftransporte der Expedition auf das Inlandeis war. Die Transporte dauerten bis zum Oktober an. Während derselben traten Schwierigkeiten auf, die die Expedition fast in Frage stellten. Die Berechnung der notwendigen Futtermengen für Hunde und Pferde war an Expeditionsmitglieder übertragen worden, wobei Rechenfehler unterlaufen waren. So wurde plötzlich das Pferdefutter knapp. Da die Heranschaffung neuen Futters mindestens zwei Monate dauern mußte und ein Abschlachten der Pferde wegen Futtermangel zu einem vollkommenen Fehlschlag der Expedition geführt hätte, mußte der Expeditionsleiter in den kleinen grönlandischen Siedlungen, wo in der Nähe

der Häuser in bescheidenem Umfange Gras wächst, eine abenteuerliche Heuernte veranstalten lassen, bei der das Gras mit den Händen gerupft wurde. Diese Heuernte half über die Krisis hinweg.

Die Schwierigkeiten beim Bergauftransport der Propellerschlitten und ihrer Motore waren so groß, daß erst Anfang September, zweieinhalb Monate nach der Ankunft in Kamarujuk, die Propellerschlitten startbereit wurden. Die starke Zuziehung der Grönländer, die zur Wiedereinbringung der verlorenen 38 Tage notwendig war, machte Nachbestellungen an Lebensmitteln in der Heimat notwendig, die von der Notgemeinschaft auf schnellstem Wege befriedigt wurden. Die Bergauftransporte der Expedition nahmen alle Kräfte der Expeditionsmitglieder, oft bis zum Zusammenbruch, in Anspruch.

Die ungeheuren Kisten, in denen die Propellerschlitten verpackt gewesen waren und die Stehhöhe hatten, wurden in Kamarujuk zu Häusern umgearbeitet, die als Etappe und Stapelplatz dienten. Für die Pferde hatte man, wie schon in Uvkusigsat, Ställe gebaut innerhalb einer Drahtzaun-umfriedigung zum Schutz gegen die Hunde. Aber es zeigte sich, daß die Hunde der Grönländer, ebenso wie ihre Herren, eine große Scheu vor diesen unbekannten Tieren hatten, die von den Grönländern als große Hunde bezeichnet wurden.

Im September hatte der Expeditionsleiter den Platz für das Winterhaus ausgesucht. Er selbst wünschte, es auf dem Kangerdluarsuk-Gletscher zu haben, weil er sich dort ein gutes glaziologisches Ergebnis versprach. Aber dort wäre die Meteorologie schlecht fortgekommen, so wurde denn ein Kompromiß geschlossen und das Haus später am Rande des Kangerdluarsuk gebaut. Eine eingehende spätere Betrachtung ergab, daß das Eis, auf dem das Haus stand, nicht zum Inlandeis gehört, sondern vom Hochlandeis südlich des Kamarujuk herabfließt.

3. Die Außenstation im zentralen Firngebiet

Mitten in den außerordentlichen Schwierigkeiten des Bergauftransports der gesamten Ausrüstung der Expedition war es notwendig, die Ausrüstung der Außenstation vorzubringen, die für das zentrale Firngebiet geplant war. Die Außenstation sollte mindestens bis 300 km vorgeschoben werden. Zum Leiter dieser Station war Georgi bestimmt. Auf seinen dringenden Wunsch wurde ihm sowohl die Einteilung der Transporte wie die Leitung der ersten Schlittenreise nach der geplanten Stationsstelle überlassen. Als Mindestgewichtsmenge, die hereingebracht werden mußte, waren vom Expeditionsleiter 3500 kg errechnet worden.

Die erste Schlittenreise, an der außer Georgi Weißen und Loewe teilnahmen, brach am 15. Juli mit elf Schlitten auf und wählte ihren Weg

etwa 10 km südlich der Route der Vorexpedition. Von 155 km kehrte Loewe mit fünf Schlitten zurück. Der Rest der Schlittenabteilung ging nach 400 km Randabstand, von wo Weiken die Grönländer zurückführte. Während der Reise bergauf waren alle 500 m, wie verabredet, schwarze Flaggen gesetzt worden, alle 5 km ferner ein Schneemann gebaut worden mit einer Krönung aus schwarzem Tuch, und Weiken hatte, so oft das Wetter dies gestattete, die geographische Lage einzelner Punkte bestimmt.

Die Außenstation, die in ihrer jetzigen Lage gleich weit von der Ost- und Westküste entfernt lag, wurde nun umgetauft in „Eismitte“. Die barometrischen Höhenbeobachtungen hatten ergeben, daß bis Eismitte die Höhen noch wuchsen. Es scheint, daß die Eismittestation nicht am höchsten Punkt der grönländischen Firnkappe gelegen ist.

Am 7. August war Weiken zurückgekehrt. Inzwischen war bereits die nächste Reise unter Leitung von Loewe mit zehn Grönlanderschlitten aufgebrochen. Sie tauschte mit der rückkehrenden Abteilung ihre für das Inlandeis wenig brauchbaren Grönlanderschlitten aus. Loewe sandte von 200 km Randabstand den Katechet Moses mit fünf Schlitten zurück und kehrte am 27. August von Georgis Station zurück. Von dieser Abteilung wurden alle 20 km Schneepiegel gesetzt.

Die dritte Reise, die nun wegen des drohenden Wintereinbruchs die letzte sein mußte, brach am 28. August auf unter Leitung von Sorge, den Jülg und Wölcken begleiteten. Diese Schlittenreise hatte wie die vorhergehenden zehn Schlitten zur Verfügung. Als diese Schlittenabteilung mit sämtlichen Schlitten nach Eismitte kam, stellte sich heraus, daß die Ausrüstung, obgleich im ganzen nun 3500 kg nach oben gekommen waren, unzulänglich war. Georgi hatte bei seinen Dispositionen darauf gerechnet, daß die Propellerschlitten rechtzeitig fertig werden würden und ihm noch über die 3500 kg hinaus Nutzlast nach Eismitte befördern könnten. Die Propellerschlitten haben aber ihre ersten kleinen Depotfahrten zum Auslegen der notwendigen Benzindepots erst Anfang September nach dem Aufbruch der letzten Schlittenreise unternehmen können. So sandte denn Georgi mit den zurückkehrenden Hundeschlitten, die von Jülg und Wölcken geführt wurden, einen Brief mit zurück, dessen wichtigster Inhalt folgendermaßen lautet:

„Die Lebensmittel würden für 2 Mann 10—11 Monate, für 3 Mann 7 Monate reichen. Sollen 3 Mann überwintern, so bitten wir um 3 rote Kisten und die 2 roten Extrakisten (Mindestmenge).

Der Brennstoffvorrat genügt noch längst nicht. Bei einem Tagesbedarf von 4 Litern reicht 1 Dunk¹ 10 Tage, 3 Dunke einen Monat, 27 Dunke 9 Monate. Es liegt also noch ein Bedarf von 17 Petroldunken vor (Gewicht 680 kg).

Die Tatsache, daß uns die Propellerschlitten nicht eingeholt haben, schafft eine neue

¹ Kanne mit 40 Ltr.

und für uns gefährliche Lage. Wir beide sind damit einverstanden, auch falls das Firnhaus infolge Versagens der Propellerschlitten nicht hierher gebracht werden kann, hier zu zweit zu überwintern, aber nur unter folgenden Bedingungen:

Bis zum 20. Oktober muß hier sein:

17 große Petrol-Dunke.

Bohrgerät, Schnee-Eimer und Rucksack mit Inhalt.

Ausreichende Mengen Sprengstoff und Kabel.

1 Kiste (rot) mit „Sorge“ bezeichnet (bei 12 km).

1 schwarze HP Kiste, oben mit hellen Brettern, Aufschrift Sorge und Georgi (12 km).

Material für aerologische Arbeit (s. Brief Georgis).

2 seism. Zelte, Sorges Schier und Stöcke.

1 Zweimannszelt.

2 Extrakisten.

1 Strohsack mit Heu gefüllt.

Ist dieser Bedarf bis zum 20. Oktober nicht hier oder uns nicht bestimmt angekündigt, so würden wir an diesem Tage mit Handschlitten abmarschieren. Wir hoffen jedoch, daß Sie jeden Tag mit Propelschlitten eintreffen und daß hiermit alle Schwierigkeiten behoben sind.

Mit besten Grüßen an alle

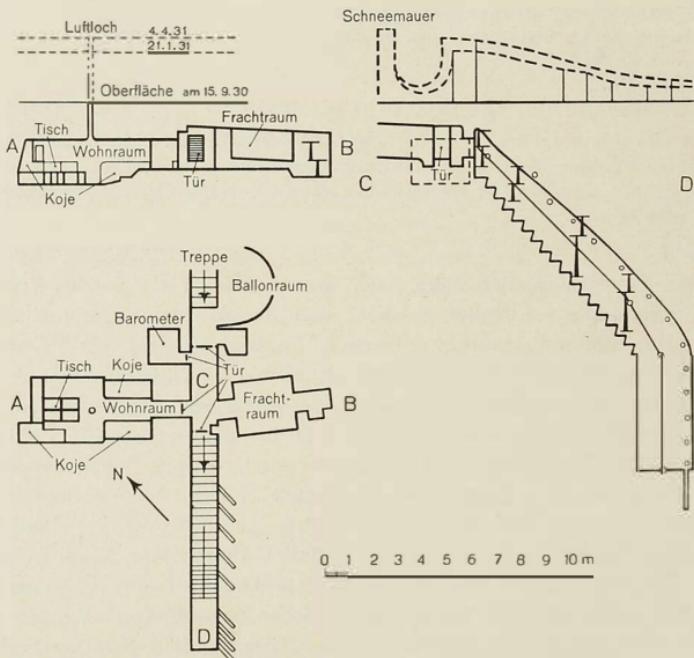
Georgi und Sorge.“

Der Expeditionsleiter hatte nach dem Aufbruch der letzten Hundeschlittenreise nach Eismitte gesehen, daß die Ausrüstung von Eismitte nicht dem Mindestprogramm entsprach. So trieb er denn die Propellerschlitten an, trotz der späten Jahreszeit noch eine Nutzlastreise mit den Sachen zu unternehmen, die im Mindestprogramm vorgesehen waren. Die ersten Probefahrten der Propellerschlitten überzeugten ihn indessen, daß auf die Propellerschlitten in ihrem gegenwärtigen Versuchsstadium noch nicht viel zu rechnen war. So rüstete er denn eine weitere große Hundeschlittenreise mit fünfzehn Schlitten aus, mit der er allerdings, auch wenn das Wetterglück ihm ungewöhnlich günstig war, kaum Aussicht hatte, Eismitte noch zu erreichen. Als diese Abteilung am 18. September aufbrach, waren bereits die ersten winterlichen Schneefälle eingetreten und die Aussicht auf eine Durchführung der Reise damit äußerst gering geworden.

Die Propellerschlitten hatten inzwischen die vom Expeditionsleiter für notwendig gehaltene Nutzlast für Eismitte nach 200 km vorgebracht. Dort stießen sie in der zweiten Hälfte September auf tiefen Neuschnee und schlechtes Wetter, so daß ein Vorwärtskommen mit Nutzlast nach mehreren vergeblichen Wartetagen unmöglich schien. Die Besatzung der Propellerschlitten, Schif, Kraus, Kelbl, Lissey und der Grönländer Jeremias, unter Leitung von Schif, faßte daher den allein noch möglichen Beschuß, mit leeren Schlitten zurückzukehren. Trotzdem die Schlitten bei dieser verringerten Belastung sehr viel leichter mit dem Schnee fertig wurden als mit voller Nutzlast, und bergab fuhren, gelang es doch nur, bis 51 bzw. 41 km Randabstand zurückzukommen. Hier mußten die Schlitten von der Besatzung verlassen werden. Die Besatzung besaß nur ein Zweimannszelt

und war auch mit Lebensmitteln knapp ausgerüstet, so gelang es ihr erst nach mehreren Liegetagen, die durch Schneesturm notwendig wurden, in ziemlich ausgehungertem Zustande die Weststation wieder zu erreichen. Die Propellerschlitten mußten an den Stellen, an denen man sie verlassen hatte, überwintern.

Zur dritten Hundeschlittenreise 1930 waren die unternehmendsten und tüchtigsten Fänger der Grönländer eingesetzt worden. Sie fehlten nun für



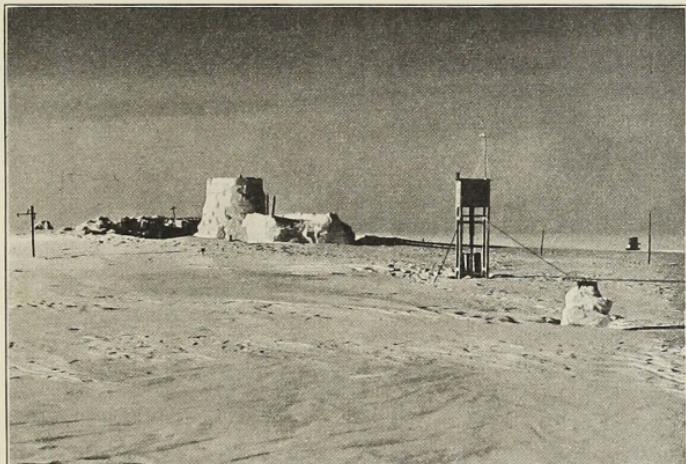
Die unterirdischen Räume von „Eismitte“.

Links unten: Grundriß — Links oben: Querschnitt A—B mit Schneeoberfläche am 15.9.30, 21.1.31 und 4.4.31 — Rechts: Querschnitt C—D mit der Hohlkehle rings um die Schneemauer und dem treppenförmigen Schacht (Entwurf Sorge).

den Versuch, den Alfred Wegener machte, doch noch mit Hundeschlitten das, was im Mindestprogramm vorgesehen war, nach Eismitte zu bringen. Auch waren, entgegen der Verabredung, fünf Schlitten dieser Reise bei 200 km nicht umgekehrt, sondern alle waren nach Eismitte gegangen. Die 13 Grönländer, die Alfred Wegener mit ihren Hunden für seine Reise einsetzte, waren zum größten Teil ältere und bedächtige Leute, von denen von vornherein anzunehmen war, daß sie ungewöhnlichen Schwierigkeiten nicht gewachsen sein würden. Der Expeditionsleiter traf unterwegs auf die rück-

kehrenden Schlitten der dritten Reise und erhielt von Jülg und Wölcken den Brief von Eismitte. Er setzte nun die Reise dorthin fort.

Beim Depot 62 km erklärten neun Grönländer angesichts des sehr langsam Marsches und der täglich wachsenden Schwierigkeiten, die der Einbruch des Winters mit sich brachte, daß sie die Durchführung der Reise als unmöglich ansahen. Sie kehrten zurück. Bei 155 km erkannte der Expeditionsleiter, daß eine Nutzlastreise nach Eismitte in jedem Falle unmöglich war. Er sandte von hier aus drei weitere Schlitten mit Grön-

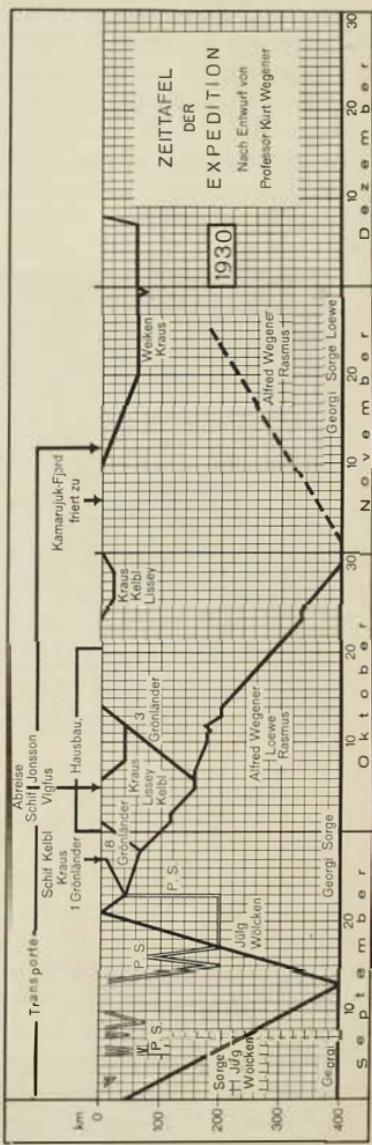
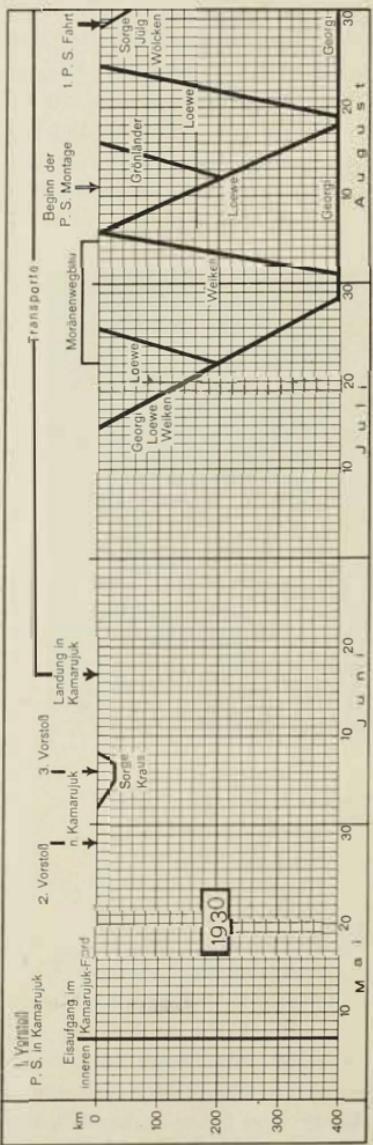


phot. Georgi.

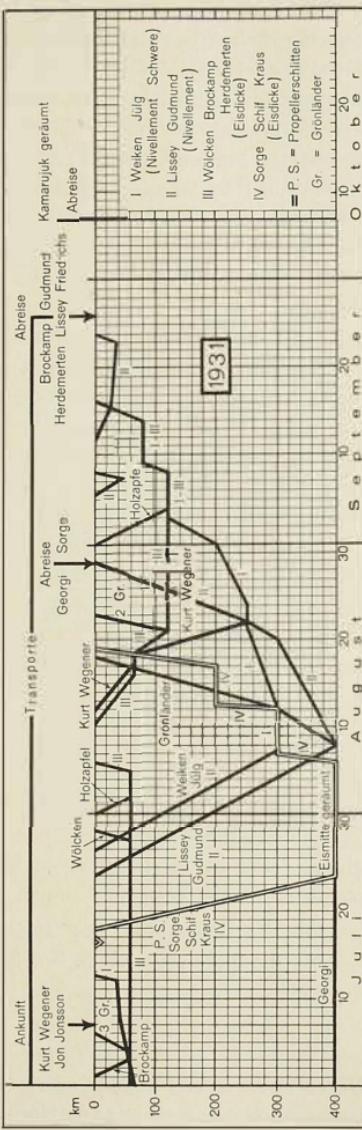
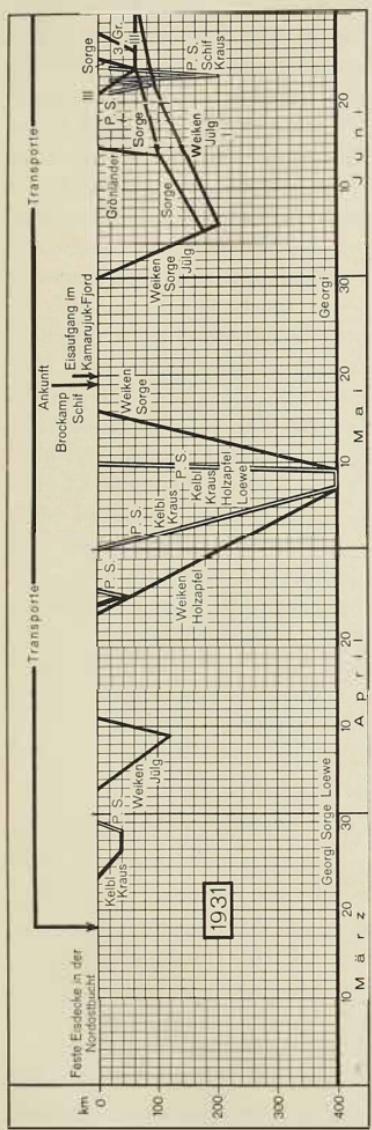
Gesamtansicht von „Eismitte“.

Der Turm besteht aus Firnblöcken, die aus der im Firn gegrabenen Wohnhöhle herausgeschafft wurden.

ländern zurück. Es waren Detlev Friedrichsen, Johann Amosen und Nikola Sakiussen. Diese drei gelangten ohne europäischen Führer dank der Flaggenmarkierung trotz der jetzt großen Wegschwierigkeiten zurück. Der Expeditionsleiter beabsichtigte, mit Loewe und dem einzigen Grönländer, den er noch mitnahm, Rasmus Willumsen, nach Eismitte zu gehen, um Georgi und Sorge die Möglichkeit zur Rückkehr mittels der mitgeführten Hundeschlitten zu geben und selbst mit Loewe in Eismitte zu überwintern. Nach vierzigtagigem zermürbendem Marsch gelangte er nach Eismitte. Hier hatten inzwischen Georgi und Sorge festgestellt, daß die vorhandenen Petroleummengen zur Überwinterung ausreichen würden. Pro Tag standen nur $1\frac{1}{2}$ Liter Petroleum zur Verfügung, aber mehr konnte nicht verbrannt werden, weil sonst die Decke der Firnhöhle durch Tauen eingestürzt wäre. Loewe hatte sich während des Marsches die Zehen erfroren. Die Wunden hatten sich bis Eismitte so verschlechtert,



daß es notwendig war, ihn in Eismitte zu lassen. Da Georgi und Sorge nun überwintern wollten, andererseits im Hauptquartier zur Zeit des Abmarsches noch kein Winterhaus gebaut war, die Durchführung der Transporte auf das Inlandeis hinauf möglicherweise noch auf neue Schwierig-



keiten stieß und der Proviant in Eismitte (am 1. November zirka 19 Monatsrationen) für fünf Mann zu knapp war, beschloß Alfred Wegener, mit Rasmus Willumsen zum Hauptquartier zurückzukehren. Er verließ Eismitte am 1. November 1930, seinem 50. Geburtstag.

Georgi hatte sofort bei seiner Ankunft in Eismitte am 30. Juli 1930 mit seinen Arbeiten begonnen und führte diese bis zum 5. August 1931 durch, soweit das Material reichte. Er erzielte eine große Anzahl von Pilotaufstiegen und gefesselten Ballonaufstiegen mit Registrierinstrument. Er und Sorge hatten eine Firnhöhle als Wohnung ausgegraben, das hinausgeschaffte Material wurde zu einem Turm angeläuft, von dessen Oberfläche die Pilotballone anvisiert werden konnten. Sorge baute eine Treppe schräg in den Firn hinab, die mit einem kurzen senkrechten Schacht abschloß und bis 16 m Tiefe reichte. In diesem Schacht wurden regelmäßig Temperaturen gemessen, die Firndichte bestimmt und einige spezielle Arbeiten von Sorge vorgenommen. Loewes Zehen amputierten sich mit der Zeit, unter Nachhilfe von seiten seiner Kameraden mit den primitiven Werkzeugen, die sie zur Verfügung hatten. Die Temperatur in der Firnhöhle betrug an der Decke rund 0°, am Boden etwa -14°. Man mußte also beim Schreiben und Arbeiten im Schlafsack sitzen. Der Gesundheitszustand der Eismittebesatzung blieb gut, an frischer Luft fehlte es nicht, weil der Firn luftdurchlässig ist, und gegen die Kälte bot die Kleidung ausreichenden Schutz, wenn auch die Instandhaltung derselben einige Schwierigkeiten machte. Die Stimmung während der Überwinterung blieb verhältnismäßig gut, weil man — mit Ausnahme von Loewe — zuverlässig erwartete, daß der Expeditionsleiter mit Rasmus Willumsen glücklich zur Weststation zurückgekehrt sei trotz des Winters.

Als Antiskorbutikum diente frisches Obst, das sich in gefrorenem Zustand ausgezeichnet hielt und nur verdarb, wenn man es auftaut, ohne es dann gleich zu essen.

4. Das Hauptquartier (Weststation).

Die Schlittenreisen der Expedition, die ja alle vom Hauptquartier ausgegangen, sind in der beigefügten kleinen Zeittafel zusammengestellt. Nach rechts läuft die Zeit, nach unten die Strecke bis Eismitte.

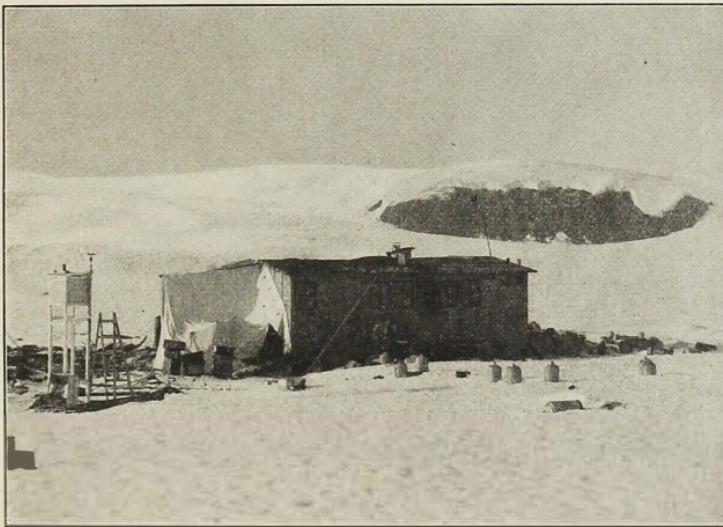
Für die Berechnung des Hundefutters hatte der Expeditionsleiter für die Zeit vom 15. 6. 30. bis 15. 9. 30. 106 Hunde eingesetzt,

15. 9. 30.	"	15. 4. 31.	8	"
"	"	15. 4. 31.	"	1. 6. 31. 72 "
"	"	1. 6. 31.	"	10. 9. 31. 30 "

(Abbau).

Durch die vierte (unglückliche) Schlittenreise von 15 Schlitten im September–Oktober, also 150 Hunden, wurde diese Rechnung über den Haufen geworfen. Dazu kam, daß in der Kilogrammrechnung des Hundefutters ein Rechenfehler untergelaufen war, so daß 3300 kg zu wenig bestellt worden waren. Es stellte sich als unmöglich heraus, dem Wunsche des Expeditionsleiters gemäß, der brieflich an Weiken überbracht wurde, die erforderlichen Mengen noch zu beschaffen. Diese Schwierigkeiten

steigerten sich für das Hauptquartier durch einen weiteren Umstand: Alfred Wegener hatte Weiken gebeten, mit einigen Schlitten in der Zeit vom 23. November bis 1. Dezember bei 62 km als Aufnahmegruppe zu liegen. Die drei von 155 km zurückgeschickten Grönländer hatten diesen Auftrag an Weiken brieflich überbracht. Weiken fand sich mit vier Schlitten und 40 Hunden zum verabredeten Termin bei 62 km ein, um die drei Mann, die nach der brieflichen Mitteilung des Expeditionsleiters in jedem Fall von Eismitte her kommen würden, zu erwarten. Er kehrte am 7. Dezember nach vergeblichem Warten zur Weststation zurück. Zu diesem Zeitpunkt war es wegen der Eisverhältnisse nicht mehr möglich,



phot. Schif.

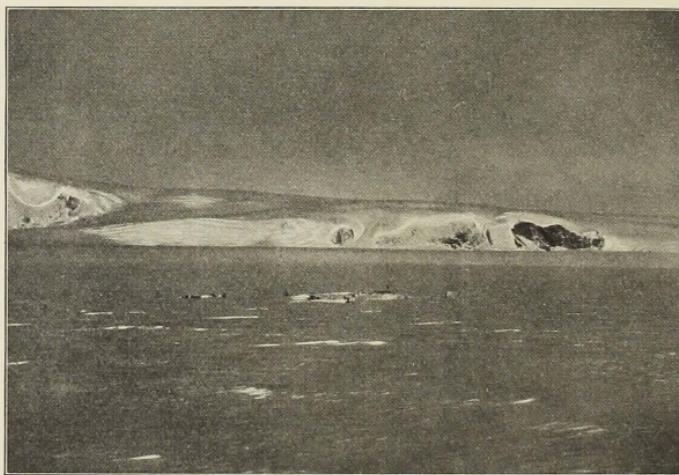
Weststation im Sommer.

die Grönländer mit ihren Hunden in ihre Siedlungen zurückzuschicken, so mußten bis zum Februar 40 Hunde statt der vorgesehenen 8 beim Hauptquartier ernährt werden, für die kein Futter mehr da war und die sehr viel Schaden anrichteten.

Erst im Oktober wurde das Winterhaus aufgebaut, im November war es bereits bis zum Dach durch eine mächtige Schneewehe im Schnee begraben. Es war trotz aller Schwierigkeiten gelungen, bis zu diesem Zeitpunkt alle Transporte der Expedition auf das Inlandeis hinauf zu erledigen. Der Aufbau des Hauses geschah unter Leitung von Herdemerten, der das Haus besorgt hatte. Unwesentliche Teile waren während des Transportes verloren oder unter dem im September beginnenden Winterschnee unauffindbar begraben worden.

Die meteorologischen Beobachtungen sowie Drachen- und Pilotballon- aufstiege waren von Holzapfel bereits während der Bergauftransporte auf einer Landzunge, die beim Nunatak-Scheideck ins Eis vorspringt, begonnen worden. Sie wurden dann am Hauptquartier weitergeführt, und im Sommer 1931 wurde durch gleichzeitige Beobachtungen an der alten Beobachtungsstelle und beim Winterhaus versucht, den Anschluß herzustellen.

Ferner wurden in Kamarujuk meteorologische Registrierungen in Gang gehalten und endlich wurde eine meteorologische Station mit dreimal täglichen Beobachtungen in Umanak eingerichtet, die vom Katechet (Lehrer) Kruse betreut wurde.



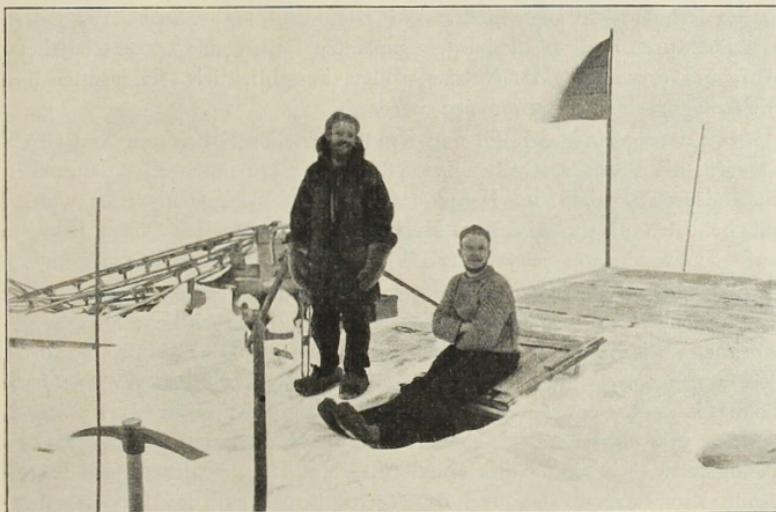
phot. Kelbl.

Das Winterhaus ist vollständig im Schnee begraben.

Weiken hatte im Herbst bereits begonnen, vom Ufer des Kamarujukfjordes bis zum Winterhaus hinauf zu triangulieren unter Bau von Steinmännern und Einmeißeln von Signalen. Die Mittelwasserhöhe wurde durch Pegelbeobachtungen der Besatzung von Kamarujuk festgelegt. Während des Winters wurde dann von Wölcken und Herdemerten in der Umgebung des Winterquartiers eine Anzahl von Eisdickenmessungen ausgeführt, während zugleich die ganze Besatzung des Winterhauses unter Leitung von Herdemerten sich am Bau des Schachtes im Eis unter dem Hause beteiligte. Der Schacht wurde bis $19\frac{1}{2}$ m tief aus dem sehr festen Eis, auf dem das Haus stand, ausgehauen. Zugleich wurden hier, wie in Eismitte, Dichtebestimmungen von Schnee und Eis und eine Reihe spezieller Arbeiten ausgeführt.

Kelbl und Kraus reisten Anfang Oktober nochmals mit einigen Grönländern zu den Propellerschlitten und versuchten, die Propellerschlitten

zur Weststation zurückzubringen. Sie mußten aber unverrichteter Sache nach etwa einer Woche wieder zurückkehren. Kelbl wurde von nun an als Funker im Hauptquartier tätig, während Kraus mit Weiken am 9. November nach 62 km ging, um dort die erwartete zurückkehrende Abteilung aufzunehmen. Kraus stieß von dieser Aufnahmestellung bis 82 km mit einem Grönländer vor. Man brannte des abends Signalfeuer ab, setzte dichte Flaggenreihen nach Nordosten und Südosten, um der erwarteten rückkehrenden Abteilung das Auffinden der Aufnahmestellung zu erleichtern. Aber niemand kam.



phot. Kelbl.

Eingang zum Winterhaus im Winter.

Das Haus ist zum ungesunden Keller geworden, aus dem die ausgeatmete Kohlensäure nicht entweichen kann.

Die Reise nach 62 km hatte zehn Tage gedauert. Die Aufnahmestellung war zu dem Resultat gekommen, daß in dieser Zeit eine Reise auf dem eigentlichen Inlandeis wegen der außerordentlich schweren Wetterbedingungen ganz unmöglich sei. Man mußte hoffen, daß die drei Männer, die von dem Expeditionsleiter angekündigt worden waren, in Eismitte geblieben seien. Die Schlittenabteilung hatte sich bei 62 km, weil der Aufenthalt im Zelt zu dieser Jahreszeit unmöglich wurde, ein Schneehaus gebaut. Man fand dieses Haus so gut bewohnbar und so bequem, daß man für die Überwinterung von Eismitte keine Besorgnisse mehr hatte. Erst am 7. Dezember kehrte diese Abteilung zum Hauptquartier zurück.

5. Die Aufklärungsreisen nach Eismitte.

An der Weststation hatte man gehofft, daß Alfred Wegener mit seinen Begleitern in Eismitte überwintere. Dann mußte aber im Frühjahr der Proviant dort offenbar sehr knapp werden. Es schien also notwendig, so frühzeitig wie möglich 1931 eine Reise nach Eismitte in Gang zu setzen. Die Expedition beschloß, alle vorhandenen Verkehrsmittel, d. h. die noch vorhandenen großen Nansenschlitten und die beiden Propellerschlitten, gleichzeitig für diese Aufgabe einzusetzen. Man mußte nach dem Ausbleiben von Rasmus Willumsen darauf gefaßt sein, bei den Grönländern Schwierigkeiten zu finden und glaubte, sicher gehen zu müssen. Man wollte deshalb nicht ausschließlich mit Hundeschlitten rechnen. Aus diesem Grunde wurde auch für keine der geplanten Reisen eine wissenschaftliche Aufgabe vorgesehen. Als Nutzlast sollten ausschließlich Hundefutter und Menschenproviant mitgenommen werden.

Im März gelang es Kelbl und Kraus unter der Mitwirkung von Grönländern, die Propellerschlitten bei 41 bzw. 51 km mühevoll auszugraben, instandzusetzen und zum Hauptquartier zurückzuschaffen. Hier wurden die Schlitten überholt. Am 1. Mai brachen sie zur Reise nach Eismitte auf. Sie waren von jetzt ab mit Funkgerät ausgerüstet.

Für die geplanten Hundeschlittenreisen und die späteren Arbeiten der Expedition waren von der dänischen Verwaltung beträchtliche Mengen getrockneter Fische als Hundefutter erbettet worden. Der Winter 1930/31 aber war ungewöhnlich mild, die Fjorde, die sonst im Februar eine feste Schneedecke trugen, auf der die Grönländer gewöhnt waren zu reisen, wurden erst im März fest, so daß erst im März nach einer langen Zeit peinigender Ungewißheit das Hundefutter auf Hundeschlitten nach Kamarujuk kam, von wo ein Teil durch Grönländer auf das Inlandeis hinaufgeschafft wurde. Das Hundefutter hatte in der Winterkälte schlecht trocknen können; die Fische waren praktisch frisch und gefroren. Aus Rücksicht auf den geringen Futterwert pro Kilogramm schien daher eine Depotreise zum Vorschieben von Hundefutter notwendig.

Um nicht wieder mit Hundefutter in Not zu kommen und um rationnelles Hundefutter zu erhalten, bestellte die Expedition bereits vor Antritt der Aufklärungsreisen auch in der Heimat große Mengen (Pemmikan in Konservenbüchsen). Man fürchtete, daß es Schwierigkeiten geben würde, diese Gewichtsmengen durch Grönländer auf das Inlandeis hinauftragen zu lassen, und bestellte deshalb erneut sechs Pferde. Die Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft teilte der Expedition mit, daß diese Pferde Anfang Juli eintreffen würden.

Weiken und Jülg schoben im Anfang April mit einer Depotreise nach 120 km das notwendige Hundefutter vor. Am 23. April brachen dann Weiken, Holzapfel und fünf Grönländer nach Eismitte auf, um das

Schicksal des Expeditionsleiters, seiner Gefährten und der Eismittebesatzung aufzuklären. Nach dem ursprünglichen Programm sollte Holzapfel in Eismitte Georgi ablösen und Georgi zur Weststation zurückkehren. Am 7. Mai gelangten fast gleichzeitig die Propellerschlitten (Kelbl, Kraus und zwei Grönländer) und die Schlittenreise Weikens nach Eismitte. Da der Expeditionsleiter und Rasmus Willumsen weder in Eismitte angetroffen wurden, noch nach der Weststation gelangt waren, war es klar, daß sie tot waren.

Bei der Ausreise nach Eismitte hatte sich gezeigt, daß die Flaggen bis etwa 200 km Randabstand zum größten Teil unter dem Schnee unauffindbar begraben lagen. Von dem jährlichen Schneezuwachs auf dem Inlandeis hatte man ja bisher nur ungefähre Vorstellungen gehabt nach den Jungschneemessungen de Quervains und Alfred Wegeners. Die Schätzungen hatten auf die Annahme geringen Zuwachses geführt, aber nun zeigte es sich, daß die Flaggen, die einen Meter über den Schnee hinausgeragt hatten, zum großen Teil bis über die Spitzen bedeckt wurden. Weiken hatte daher die Depots durch astronomische Ortsbestimmungen finden müssen. Daß ihm dies gelang, brachte ihm das Vertrauen der Grönländer ein.

Die Beratung in Eismitte führte zu folgendem Ergebnis: Georgi blieb allein in Eismitte, um dort seine meteorologischen Arbeiten weiterzuführen und, soweit dies möglich war, auch die Arbeiten von Sorge mit fortzusetzen. Sorge kehrte mit der Weikenschen Schlittenreise, Loewe mit den Propellerschlitten zurück. Das bis Eismitte gebrachte Hundefutter, vier Kisten Pemmikan und sechs Sack Hellefische, blieb in Eismitte. Es war geplant, daß Sorge nach der Rückkehr zur Weststation mit einer neuen Reise nach Eismitte gehen und hier das Hundefutter benutzen sollte, um eine Durchquerung nach Scoresbysund auszuführen. Diese Durchquerung wurde infolge der Nachrichten über die Eisverhältnisse im Scoresbysund später aufgegeben.

Auf der Rückreise fand die Weikensche Abteilung (Weiken und Sorge) bei 189 km zwischen zwei aufgestellten Skiern unter einer $1\frac{1}{2}$ m dicken Schneedecke die Leiche Alfred Wegeners. Sie war sorgfältig bestattet, in Decken eingenäht, zeigte keine äußeren Verletzungen und nur unbedeutende Erfrierungen an den Händen und im Gesicht. Das Fußzeug war in gutem Zustand, die Kleidung fast frei von Schnee, so daß anscheinend der Tod infolge Erschöpfung und im Zelt erfolgt ist. Am 15. Mai war die Abteilung wieder beim Hauptquartier. Die Propellerschlitten waren bereits eine Woche früher zurückgelangt. Sie mußten aber nun erneut überholt werden. Es hatte sich gezeigt, daß der Motor nicht genügend Kühlung bekam, wenn die Propellerschlitten vor dem Wind liefen, weil der Propeller, der etwas Kühlung hätte besorgen können, nicht vor, sondern hinter dem Motor angebracht war. Für die Aufklärungsfahrt der Propellerschlitten nach Eismitte waren die im Herbst ausgelegten Benzindepots aufgebraucht worden, so daß nach Wiederherstellung der Propellerschlitten

erst neue Auslegung von Depots nötig war. Die Hundeschlitten hatten das Hundefutter, das auf das Inlandeis hinaufgeschafft worden war, soweit es nicht auf der Profilroute in Depot gelegt war, ebenfalls verbraucht.

6. Arbeiten im Randgebiet.

Nach der Beendigung der Aufklärungsreise lagen auf der Strecke bis 400 km folgende Depots:

- 12 km Propellerschlitten, Benzin und Proviant.
- 25 km Schlittensegel.
- 40 km 1 Kiste CaH_2 (zum Entwickeln von Wasserstoff für die Pilotballone),
1 Kiste Trinitro toluol (Munition für Eisdickenmessungen),
4 Rollen Kabel,
1 Kiste Bohrgestänge,
1 Sack Hellefische (für Nivellement).
- 44 km einige Kisten Pemmikan und Erbswurst.
- 62 km Proviantkistenreste,
3 große Petroldunkne,
2 Kisten CaH_2 ,
2 Kisten Bohrgestänge,
2 Kisten KaClO_3 ,
1 Kiste Trinitro toluol,
1 Proviantkiste (für Nivellement).
- 85 km Benzin.
- 95 km 1½ Büchsen Pemmikan,
2 Büchsen Erbswurst.
- 100 km 8 Büchsen Pemmikan,
1 kleiner Petroldunk,
Butter, Salz, Streichhölzer, Zucker, Knäckebrot, Tee.
- 120 km 4 große Petroldunkne,
2 Schlitten-Proviantkisten,
2 Winterhaus-Proviantkisten (eine für Nivellement),
1 Strohsack,
2 Büchsen CaH_2 ,
rote Fahnen.
- 155 km 1 großer Petroldunk,
1 lichtdichtes Zelt.
- 200 km Winterhaus für Eismitte,
11 große Petroldunkne à 36 Liter,
1 Winterhaus-Proviantkiste,
6 Rollen,
1 Kabellage,
1 Kurbel,
2 Kisten Trinitro toluol,
1 Kiste elektrische Batterien,
3 Kisten Bohrgerät,
1 Postsack mit Sachen für Georgi,
4 Blechbüchsen CaH_2 .
- 285 km 1 Kiste Pemmikan.
- 300 km 1 kleiner Petroldunk.

- 330 km 1 Schlitten-Proviantkiste,
1 großer Petroldunk (für Nivellement).
390 km 1 Schlitten-Proviantkiste
1 großer Petroldunk (für Nivellement).

Eismitte Stand vom 7. Mai 1931:

- 1 Extrakiste (Proviant),
- 2 große Winterhaus-Kisten,
- 3 Schlitten-Proviantkisten,
- 1 Büchse Margarine,
- 4 $\frac{2}{3}$ große Petroldunke.
- 4 Kisten Pemmikan,
- 6 Sack Hellefische.

Diese Lasten waren plangemäß zum größten Teil halbe Pferdelasten, d. h. sie wogen jede rund 40 kg. Alle bisherigen Schlittenreisen hatten ausschließlich zur Versorgung von Eismitte und zur Aufklärung des Unglücks der Expedition gedient. Damit war die günstigste Zeit, von der man die besten wissenschaftlichen Ergebnisse im Profil erhoffen konnte, nämlich die Zeit April, Mai bis Anfang Juni für wissenschaftliche Arbeiten verloren.

Aus Rücksicht auf das Gewicht der beschafften Fische beschränkte sich die Expedition nun zunächst auf das Randgebiet.

Weiken und Jülg wollten von 200 km bis zur Weststation Seehöhen messen, Sorge mit einigen Grönländern mitgehen, um Depots auszulegen und hierauf die Suche nach Rasmus Willumsen und dem von diesem mitgenommenen Tagebuch¹ des Expeditionsleiters über seine Reise nach Eismitte anzutreten. Am 1. Juni brachen diese Schlittenabteilungen auf. Es zeigte sich, daß Rasmus auf seinem Weg nach Westen bereits kurz hinter dem Grab des Expeditionsleiters nach Norden abgekommen war, dort fand man ein Lager von ihm. Offenbar hatte er die Flaggen nicht gesehen, und die Hunde waren so gelaufen, daß sie den Wind genau von rückwärts bekamen, wobei sie am wenigsten unter dem Winde leiden. Sorge fand dann noch eine Aushöhlung in einem Schneemann auf der Route, in der Rasmus, ohne Zelt zu schlagen, abgekocht hatte; endlich noch ein Hundelager und hierauf nichts mehr.

Das weitere Programm, das sich die Expedition verabredet hatte, ging dahin, daß die Propellerschlitten, nachdem sie Depots ausgefahren hatten, Sorge und sein Gerät zur Eisdickenmessung nach Eismitte bringen, zugleich aber Weiken und Jülg mit einem Nansenschlitten und einigen Hunden nach Eismitte mitnehmen sollten. Die Abteilung Weikens wollte dann die Strecke 400—200 km mit Winkelhöhen und Distanzen messen. Am 24. Juni waren die Depots für die Propellerschlitten ausgefahren; aber Weikens Vermessung bis zum Winterhaus war durch das weiche Sommer-

¹ Das an der Weststation verbliebene Tagebuch reicht bis 10. September 1930.

wetter 1931 ins Stocken geraten und gelangte erst am 12. Juli bis 38 km Randabstand. Der Plan wurde also aufgeschoben.

Die seismische Gruppe Brockamp, Wölcken, Herdemerten ging in der letzten Dekade des Juni mit Hundeschlitten nach 62 km und stieß von hier aus nach Norden bis 59 km nördlich der Route vor. Sie führte in dem Nord-Süd-Profil bei 62 km eine Reihe von Eisdickenmessungen aus. Am 27. Juli kam Wölcken allein zurück. Brockamp und Herdemerten waren noch mit einer Eisdickenmessung $1\frac{1}{2}$ km südlich der Route bei 62 km beschäftigt, nach deren Beendigung sie durch Holzapfel, der bei dieser Gelegenheit 250 kg Hundefutter nach 62 km vorbrachte, abgeholt wurden.

7. Der letzte Vorstoß.

A. Die Reise der Propellerschlitten.

Am 7. Juli gelangte der neue Expeditionsleiter nach Kamarujuk und zur Weststation. Sorge, der sich seit dem 24. Juni bereits dort befand, ging mit ihm in Begleitung einiger Grönlanderschlitten, die Benzin vorbrachten, am 9. Juli, nach einem vergeblichen Versuch am Tage vorher, bei sehr schlechten Eisverhältnissen nach 12 km, wo die Propellerschlitten standen. Hier hatte die Besatzung in derselben Nacht mit einem der Schlitten einen Versuch gemacht, noch Benzin vorzubringen, aber das Spaltengebiet hatte sich so erweitert und der Weg war so schlecht geworden, daß der Schlitten in eine Spalte stürzte und die mitgenommene Nutzlast an Benzin verlorenging. Es mußte also erst erneut Benzin herangeschafft werden. Die Besatzung der Propellerschlitten erklärte, daß bei den jetzigen Eisverhältnissen die Reise über das Spaltengebiet hinaus überhaupt nur noch mit Ersatzteilen und ohne jede weitere Nutzlast möglich sei. Augenblicklich war ein Start ausgeschlossen. Sorge holte daher mit Hundeschlitten Weiken und Jülg von 38 km zurück. Weiken erklärte sich damit einverstanden, daß unter diesen Umständen der Plan geändert würde, und so wurden denn die Propellerschlitten für die Eisdickenmessung allein bestimmt, weil für diese alles Material auf der Route oberhalb des Spaltengebietes lag. Für die Reise selbst galt folgende Instruktion:

„Schif ist der technische Leiter, entscheidet über die zulässige Belastung der Schlitten und verzögert den Start, sobald dieser technisch bedenklich ist (Wetter, Schnee, Motor). Die Schlitten verlassen, falls sie nach Eismitte gelangen, diese Station spätestens am 5. August unter Mitnahme Georgis und, soweit möglich, auch der Instrumente, verlassen zurückfahrend 300 km spätestens am 11. August und treten von hier aus die unterbrechungslose Rückreise an. Sie dürfen aber Stops machen oder den zweiten angegebenen Termin überschreiten, solange sie der Weststation näher sind als mindestens vier Hundeschlitten. Halts und Starts werden im

übrigen nach Anordnung Sorges gemacht, soweit die Sicherheit und technischen Rücksichten, über die Schif entscheidet, dies zulassen.

Wird ein Propellerschlitten beim Rückzug von den letzten vier Hundeschlitten überholt, so muß er verlassen und seine Besatzung von den Hundeschlitten geborgen werden. Die Besatzung der Schlitten hilft Sorge bei seinen Arbeiten.“

Die Propellerschlitten stürzten bei ihrer Ausreise nach Eismitte beide in etwa 20 km Randabstand in eine Spalte und wurden schwer beschädigt. Die Herstellung dauerte einige Tage. Am 24. Juli gelangten die Schlitten nach Eismitte und es gelang Sorge, trotz der außerordentlich knappen Zeit, die Eisdickenmessung dort durchzuführen.

Am 7. August wurde Eismittestation geräumt und die Schlitten traten die Rückreise an.

Für die Hundeschlittenreisen waren inzwischen seit Anfang Juli die Bedingungen denkbar schlecht geworden. Die mit dem neuen Expeditionsleiter gekommenen Pferde waren zwar in der Lage, nachdem sie ausgeruht und beschlagen waren, vom 12. Juli ab, jede beliebige Menge Hundefutter auf das Inlandeis hinaufzubringen; aber es bestand keine Möglichkeit, dieses Futter nun mit Hundeschlitten weiterzubringen. Die Hunde schnitten sich auf dem scharfkantigen ausgeaperten Eis ihre Füße entzwei. Nach einer kleinen Depotreise nach 18 km Entfernung mit halber Last lagen die Hunde vier Tage lang hilflos bei der Weststation herum. Sie krochen auf den Bäuchen jaulend einher und waren reiseunfähig. Es war längst notwendig geworden, den Hunden Kamikker unterzubinden. Diese bestehen aus Stücken Seehundfell, in die für die Zehennägel Löcher geschnitten sind; das Fellstück wird am Fußgelenk mit einem Bindfaden zusammengebunden. Aber der Verschleiß der Hundekamikker ist groß, ein Teil wird von den Hunden abgerissen und aufgefressen, die Zugleistung der Hunde wird durch die Kamikker verringert und man erreicht nicht mehr, als daß das Tempo verlangsamt wird, in dem die Zugleistung des Gespanns absinkt.

Immerhin bewirken die Hundekamikker, daß man mit einer Anzahl unbeschädigter Hundepoten jenseits des aperen Eises ankommt; sie sind deshalb in der Randzone während des Sommers unentbehrlich.

Die Krisis vom Juli 1931 freilich konnten sie nur mildern, nicht verhindern.

Erst Ende Juli, als sich nachts bereits Frost einstellte, wurde es wieder möglich, mit leidlicher Nutzlast auf Hundeschlitten über das Randgebiet zu reisen. Der Sommer war eine große Überraschung für die Expedition gewesen, die nach den Sommern von 1929 und 1930 eine so vollständige Verkehrssperre im Randgebiet nicht für möglich gehalten hatte. Offenbar hatte der milde Winter, dessen Eisarmut der Expedition so viel Sorgen bereitet hatte, ein vorzeitiges Einsetzen der Sommerwärme und hierdurch

eine Steigerung des Schmelzprozesses zur Folge gehabt. Hätte die Expedition diesen Sommer 1930 erlebt, so wären ihr die 38 Wartetage in Uvkusigsat erspart geblieben, aber es ist sehr zweifelhaft, ob die Ausrüstung von Eismitte dann möglich gewesen wäre. Auch setzte im Jahre 1931 der Herbst sehr viel kräftiger mit Schneefällen und leider auch sehr viel früher ein, so daß zu der Zeit, zu der die Arbeiten der Expedition zum Abschluß gelangten, die Möglichkeit zur Arbeit auf dem Inlandeis praktisch bereits zu Ende war, rund drei Wochen früher als im vorhergehenden Jahr.

B. Lisseys Deckungsreise.

Inzwischen war es notwendig, am 24. Juli 1931 eine Hundeschlittenreise unter Leitung von Lissey auszusenden mit dem Auftrag, bis zur Begegnung mit den Propellerschlitten zur Rückendeckung derselben, nötigenfalls bis Eismitte vorzustoßen, um mit Sicherheit Eismitte auflösen zu können. Der sehr schlechte Zustand der Propellerschlitten machte nach der Überzeugung aller Expeditionsmitglieder diese Sicherungsmaßnahme notwendig. Da Wölcken noch im Nord-Süd-Profil bei 62 km lag und keine Verabredung für ein weiteres Programm mit ihm getroffen werden konnte, erhielt Lissey den vorläufigen Auftrag, die Strecke 300—400 km zu vermessen und Hundefutterdepots auszulegen.

C. Schweremessungen.

Während der Abwesenheit Weikens, in der Aufnahmestellung bei 62 km im November 1930, waren die Pendelapparate zu Schweremessungen unauffindbar unter Schnee begraben worden. Anfang Juli 1931 waren sie infolge der Abschmelzung wieder frei geworden und Weiken führte nach seiner Rückkehr zur Weststation eine Kontrollmessung in Scheideick aus, um dann Versuche auf dem Inlandeis zu machen.

Die Expedition führte zwei Pendelapparate mit. Der eine wog mit allem Zubehör 500 kg und war ursprünglich als Anschluß- oder Kontrollinstrument gedacht. Der andere, den der Direktor des Geodätischen Instituts Potsdam, Kohlschütter, für die Expedition hatte bauen lassen, wog etwa 120 kg und war für die Reisen auf dem Inlandeis bestimmt. Aber die Erfahrung der seismischen Gruppe hatte gezeigt, daß gelegentlich seismische Registrierungen durch die starken Schwingungen der Firnoberfläche bei Wind unmöglich gemacht wurden, und man mußte mit der Möglichkeit rechnen, daß dann die Schweremessungen auf dem Inlandeis mißglückten. Bei Verwendung des leichten Apparates hätte man nicht entscheiden können, ob der Fehlschlag durch das Instrument, oder durch das Inlandeis allgemein herbeigeführt wurde. Ein systematisches Vorgehen, bei dem man am Randgebiet angefangen hätte und schrittweise im Profil vorgeschritten wäre, war wegen Zeitmangels nicht mehr möglich. So

blieb nichts übrig, als das große Gerät einzusetzen, trotz der außerordentlichen Inanspruchnahme der Transportmittel. Weiken reiste am 28. Juli mit fünf Schlitten nach 300 km ab.

Eine Schweremessung auf dem Inlandeis enthält außer der Unkenntnis der Gesteinsschichtung unter dem Beobachtungsort zwei Unbekannte: die Eisdicke und eine eventuelle Isostasieabweichung (Auftrieb oder Gewicht der Kontinentalsscholle). Es war geplant, für 300 km die Schwere aus den andern Schweremessungen zu extrapolieren und so durch die Schweremessung die Eisdicke bei 300 km zu erhalten, die andern Schweremessungen sollten dann nur noch an Stellen stattfinden, an denen die Eisdicke seismisch gemessen war.

D. Weitere Eisdickenmessungen.

Nach der Rückkehr Wölckens am 27. Juli wurde geplant, in der sehr kurzen Zeit, die noch zur Verfügung stand, außer der Schweremessung bei 300 km, die Weiken und Jülg durchführen wollten, Schwere und Eisdicke bei 200 km zu messen. Die Hoffnung, die seismische Eisdickenmessung bei 200 km noch zustande zu bringen, beruhte darauf, daß die Lisseysche Abteilung Hundefutter auslegte, das der seismischen Abteilung zugute kommen sollte.

Bei 340 km Randabstand begegnete die Lisseysche Abteilung, die aus Lissey, Gudmund und drei Grönländern mit insgesamt fünf Schlitten bestand, den zurückkehrenden Propellerschlitten. Lissey stellte fest, daß er für die sofortige Rückreise von 340 km, zu der ihm wegen des Programms für 200 km der Auftrag durch die Propellerschlitten übermittelt wurde, kein Hundefutter hatte. Er hatte inzwischen auf das Hundefutter, das noch in Eismitte lag, fest gerechnet und ging nun mit allen fünf Schlitten nach 400 km, um von 400 nach 300 km rückwärts zu vermessen, von Georgi hierzu ermutigt, dem an dem Nivelleitentanschluß von Eismitte viel gelegen war. Alle bisherigen barometrischen Höhenmessungen in Grönland krankten daran, daß man einmal über den Gang der Temperatur mit der Höhe nur hypothetische Annahmen machen konnte aus den durch den Strahlungszustand des Bodens bedingten Temperaturmessungen in der Nähe des Bodens. Die Schwierigkeit entfällt aber bei dieser Expedition durch die Registreraufstiege, die den wirklichen Gang mit der Höhe ergeben. Ferner mußten bisher ganz hypothetische Annahmen über eine eventuelle horizontale Luftdruckänderung nach dem Innern gemacht werden (glaziale Antizyklen!), während bei dieser Expedition jede Höhenwindmessung den horizontalen Luftdruckgradienten nach Richtung und Größe liefert. Die berechneten Änderungen werden durch die Luftdruckbeobachtungen an den drei Stationen kontrolliert. Die dritte Unsicherheit, die durch die geringe Meßgenauigkeit der bisher verwendeten Aneroiden entsteht, entfällt für die

Hauptpunkte der Expedition ebenfalls, weil dort Quecksilberbarometer verwendet wurden und wird für die Zwischenpunkte, wo mit Aneroiden gearbeitet wurde, vermindert durch die häufige Anschlußmöglichkeit. Ob es dagegen möglich ist, aus Distanzen und Winkelhöhen angesichts der außerordentlichen Schwierigkeiten der Refraktion brauchbare absolute Höhen zu erhalten, muß sich erst zeigen und ist keineswegs sicher. Diese Überlegungen, die zwischen dem Expeditionsleiter und seinen Kameraden im Hauptquartier angestellt worden waren, waren Georgi unbekannt geblieben; er fürchtete, mit Eismitte „in der Luft“ hängen zu bleiben, ohne bestimmte Höhe, wenn kein Anschluß mit Winkelhöhen und Distanzen möglich war. Das Programm für 200 km war Lissey bei seiner Abreise unbekannt gewesen.

Gegen diese Entwicklung entstanden an der Weststation Bedenken. Sie bedeutete, daß zum ersten Male während der ganzen Expedition Grönländer allein von Eismitte zur Weststation zurückkreisen sollten. Auch schienen Eisdicke- und Schweremessung bei 200 km wichtiger als die Vermessung 400—300 km.

Um die sechs für Brockamps und Wölckens Plan der Eisdickenmessung notwendigen Schlitten zusammenzubringen, hatte es der ganzen Geschicklichkeit Kelbls bedurft, der aus mehreren stark beschädigten Schlitten neue herstellte, zwei kurze Nansenschlitten durch Überbinden von Bohrstangen in einen langen verwandelte und sich sehr erforderlich zeigte in der Wiederherstellung der fast hoffnungslos aussehenden Schlitten. Trotzdem waren diese Schlitten für das Inlandeis nicht geeignet. Man rechnete darauf, rückkehrende Grönländer der Weikenschen und Lisseyschen Abteilung zu treffen und mit diesen die Schlitten auszutauschen.

Die Weststation berechnete indessen, was sich im weiteren Verlauf bestätigte, daß das ganze Hundefutter Weikens, Lisseys und ebenso das von Eismitte verbraucht wurde für die Arbeiten Weikens von 300 nach 200 km, Lisseys von 400 nach 300 km und für die Schweremessung Weikens bei 300 km, während deren fünf Schlittengespanne vier Tage lang stillliegend gefüttert werden mußten, um dann den Pendelapparat weiter zurückzubringen. Wölckens Schlittenreise aber konnte mit dem Hundeproviant, den sie mitführte, und mit dem, den sie bei 62 km Randabstand (Holzapfel) vorfand, nur bis 120 km Randabstand kommen.

Es war also nötig, auf die Eisdickenmessung und Schweremessung bei 200 km nun zu verzichten; die Verabredung hierüber wurde mit Weiken durch die Propellerschlitten funkentelegraphisch getroffen, während diese bei 300 km bei ihm standen; der Pendelapparat wurde von Weikens Grönländern nun bis 120 km zurückgeschafft und Wölckens Abteilung auf 120 km angesetzt. Der Expeditionsleiter zog mit zwei Schlitten der Wölckenschen Abteilung nach Osten bis zur Begegnung mit Weiken und Lissey, wobei er unterwegs die rückkehrenden Grönländer Lisseys und

Weikens traf. Auch die Grönländer hatten gegen die Weiterreise nach 400 km Bedenken gehabt; einer von ihnen hatte nach dem Zusammentreffen mit den Propellerschlitten sein Testament in einem Schneemann hinterlassen. Der Expeditionsleiter reiste nach dem Zusammentreffen mit den beiden genannten Abteilungen bei 250 km, das zur Verabredung über die Abholtermine mit Weiken benutzt wurde, mit Lissey, Gudmund, dem Grönländer Daniel Davidson und seinen beiden Grönländern zur Weststation zurück. Wölcken und Brockamp hatten die Grönländer, die mit ihnen Munition und Kabel nach 120 km gebracht hatten, von dort nach Hause zurückgeschickt. Ende August reiste dann Holzapfel mit fünf Schlitten, die mit Hundefutter vollgepackt waren, nach 120 km, wartete dort die Beendigung der Schweremessung von Weiken und Jülg und der Eisdickenmessung der seismischen Gruppe ab, schaffte dann alles Gerät nach 82 km, und nach Beendigung der Schwere- und Eisdickenmessung dort kehrte Mitte September alles zur Weststation zurück. Das Wetter war seit dem 15. August ununterbrochen schlecht gewesen.

Lissey und Gudmund versuchten im September noch, die Vermessung von Weststation bis 38 km, wo Weikens Arbeit geendet hatte, anzuschließen. Aber unausgesetzt schlechtes Wetter behinderte diese Reise so, daß sie nur bis 33 km Randabstand kamen.

8. Abbau und Heimkehr.

Georgi und Sorge hatten von Eismitte aus funkentelegraphisch um frühere Heimreise gebeten, ersterer wegen Krankheit, letzterer weil der Urlaub, den er von seiner Schulbehörde erhalten hatte, zum 1. Oktober ablief. Für beide wurden auf dem Dampfer „Hans Egede“ Plätze belegt. „Hans Egede“ sollte am 8. September von Umanak abdampfen, aber der Abfahrtstermin wurde Mitte August auf den 1. September verlegt.

Die Propellerschlitten hatten sich nicht nur durch die Durchführung der Eisdickenmessung in Eismitte ein großes Verdienst um die Expedition erworben, sondern sie ermöglichten auch durch ihre Funkenstation, als sie bei 300 km bei Weiken hältgemacht hatten, die notwendige Umdisposition des weiteren Programms. Sie hatten nach einer kurz vor der Abreise von Eismitte getroffenen Verabredung bei 200 km erneut Rast machen sollen, damit Georgi das dort vorhandene Ballonmaterial aufbrauchen und Sorge Bohrungen ausführen könnte. Das reiche Bohrmaterial war ja bisher noch gar nicht in Tätigkeit getreten. Nachdem aber, aus den geschilderten Gründen, die Eisdickenmessung und Schweremessung bei 200 km in Fortfall gekommen war, ließ sich ein längerer Aufenthalt bei 200 km für die Propellerschlitten nicht mehr verantworten, weil sie keine Rückendeckung mehr durch Hundeschlitten besaßen. Sie erhielten deshalb den Auftrag, ohne weitere Wissenschaftsarbeiten zur Weststation zurückzukehren. Aller-

dings mußten sie einige Tage doch noch wegen schlechten Wetters (Nebel und Neuschnee) auf Anordnung von Schif bei 200 km stehenbleiben, und Sorge benutzte die kurze Zeitspanne, um mit dem dort vorhandenen Bohrgerät Bohrungen auszuführen. Das Bohrgerät hatte wegen Überlastung der Schlitten nach Eismitte nicht mitgeführt werden können. Damit wurde nun die Expedition die Sorge um die stark beschädigten Propellerschlitten los. Sie fuhren zunächst bis 12 km zurück, stürzten hierbei nochmals in eine Spalte und wurden Anfang September zum Nunatak-Scheideck überführt; hier wurden die beiden Motore ausmontiert und zum Abtransport in die Heimat nach Kamarujuk gebracht. Die schweren Schlitten selbst wurden am Nunatak-Scheideck belassen.

Für alle Schlittenabteilungen und ebenso für die Propellerschlitten waren für die Zonen der Route von 100 zu 100 km Räumungsfristen angegeben worden, die im wesentlichen innegehalten werden konnten.

Der Abbau von Eismitte war durch die Propellerschlitten vollzogen worden. Der Abbau der Strecke bis Weststation, wo noch zahlreiche Instrumente und Gerät lagen, wurde durch die Abteilung von Lissey und die des Expeditionsleiters bewerkstelligt. Der Abbau der Arbeitsstationen bei 120 und 82 km endlich wurde durch eine besondere Abteilung mit fünf Schlitten unter Leitung von Holzapfel ausgeführt.

Die Dispositionen über den letzten Vorstoß und den Abbau waren durch einen besonderen Umstand sehr erschwert worden. Von den Schiffen des Grönlandischen Handels nämlich, mit denen die Expedition schließlich heimreisen sollte, hatten drei Havarien gehabt. Das Motorschiff „Disko“ war im Nebel auf den Eisfuß eines Eisberges gerannt, von dem es erst nach einiger Zeit mit erheblichen Beschädigungen wieder frei kam. „Hans Egede“ hatte die äußere Wand seines Doppelbodens auf einer Klippe beschädigt und „Gertrud Rask“ ihre Schraube im Eis abgebrochen. Alle drei Schiffe hatten in Kopenhagen ins Dock gehen müssen und der Fahrplan war hierdurch ganz unbestimmt geworden.

Die Expedition mußte wegen Platzmangels auf den Schiffen noch geteilt werden. So fuhren denn Brockamp, Herdemerten, Lissey, Gudmundur und Friedrichs am 26. September mit der „Krabbe“ nach Jakobshavn, um von dort mit „Gertrud Rask“ nach Hause zu fahren. Die „Krabbe“ wurde in Jakobshavn von der Dänischen Regierung übernommen. Der Hauptteil der Expedition, Kurt Wegener, Weiken, Loewe, Schif, Kelbl, Kraus, Wölcken, Holzapfel, Jülg, Jon, wurde mit dem Expeditionsgepäck am 6. Oktober auf dem 100-Tonnen-Schoner „Hvidtfisken“ verladen, nach Egedesminde gebracht und reiste auf „Hans Egede“ von dort nach Hause.

Als der „Hvidtfisken“ Kamarujuk verließ, lag bereits vor der Mündung des Igneritfjordes eine zentimeterdicke Jung Eisdecke. Die letzte Zeit, so weit sie nicht zum Verpacken der Instrumente und des Geräts benötigt

wurde, war von Wölcken noch benutzt worden, um in dem Moränengebiet vor dem Kamarujukgletscher seismische Reflektionen zu erhalten, Weiken und Jülg waren nach Uvkusigsat gegangen und hatten dort eine Abschluß-Kontrollmessung mit dem auf dem Inlandeis gebrauchten Schwerependelapparat ausgeführt, und Holzapfel übergab die meteorologische Station Umanak der dänischen Verwaltung, die diese Station fortführen wollte. Die sechs Pferde, über deren Zweckmäßigkeit für den Bergauftransport des Hundefutters 1931 die Meinungen in der Expedition geteilt waren, erleichterten und beschleunigten den Bergabtransport der Instrumente und des Geräts vom Inlandeis ganz außerordentlich. Sie wurden nach Beendigung der Transporte geschlachtet und als Frischfleisch dem Krankenhaus in Umanak übergeben.

Die Hunde der Expedition wurden an die Grönländer verteilt, die als Hundekutscher an den Schlittenreisen teilgenommen hatten; ein Gespann wurde der Ärztin in Umanak übergeben, bei der die Expedition Gastfreundschaft genossen und Loewes Füße ärztliche Pflege gefunden hatten, und die für die ärztliche Versorgung ihres Distrikts im Winter auf Hundeschlitten angewiesen ist.

Die Nansenschlitten hatten den Beifall der Grönländer gefunden. Nur die guten Schlitten wurden daher mitgenommen, der Rest, der mehr oder minder beschädigt war, an die kleinen Niederlassungen des Umanakdistriktes verteilt, wo bereits ein Schlitten nachgebaut worden war.

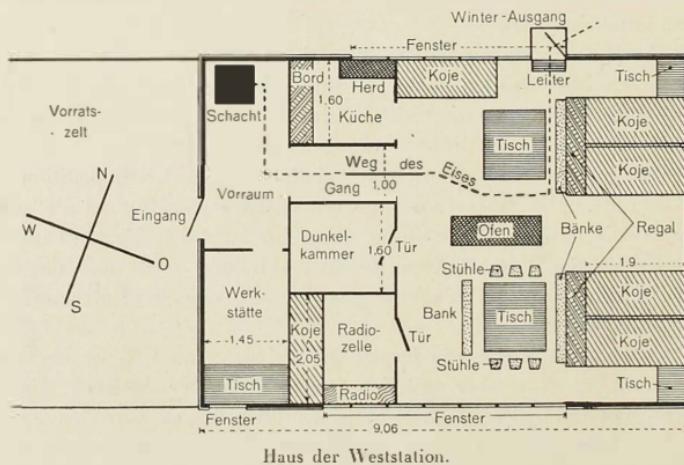
Die übriggebliebene Munition war beim Abzug der Expedition verbrannt worden. Die Häuser, das übriggebliebene Benzin und Petroleum wurden an die dänische Verwaltung übergeben, die sich hierüber mit den Gemeinderäten des Umanakdistriktes in Verbindung setzte und das Haus in Kamarujuk vernagelte bis auf einen Raum, der als Unterkunft für Fänger offen blieb.

In Kopenhagen wurde die Expedition bei der Ankunft des Hauptteils derselben am 14. November feierlich empfangen. Der dänische Ministerpräsident Stauning bezeichnete in seiner Begrüßungsrede den verstorbenen Expeditionsleiter Alfred Wegener als Ehrendänen. Nach ihm nahm Exzellenz Schmidt-Ott, der Präsident der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft, das Wort, um die Expedition zu begrüßen und zu den Erfolgen zu beglückwünschen. Das Reichsministerium des Innern und das Reichsverkehrsministerium sandten telegraphische und briefliche Glückwünsche. Der König von Dänemark empfing den Expeditionsleiter in Audienz.

Das Haus der Weststation.

Von Kurt Herdemerten.

Das Gesamtgewicht der Hütte betrug ca. 9 t, die einzelnen Teile bestanden aus Tafeln mit dreifacher Wärmeschutzausführung. Die Außenwandtafeln hatten außen eine Holzschalung, innen eine doppelt gepteerte Doeckerpappe, ein festes haltbares Material. Dazwischen waren eine Torfplatte und eine Seegrasmatratze hintereinander so angeordnet, daß zwischen ihnen je ein schmaler Luftraum blieb. Um eine zu starke Zirkulation



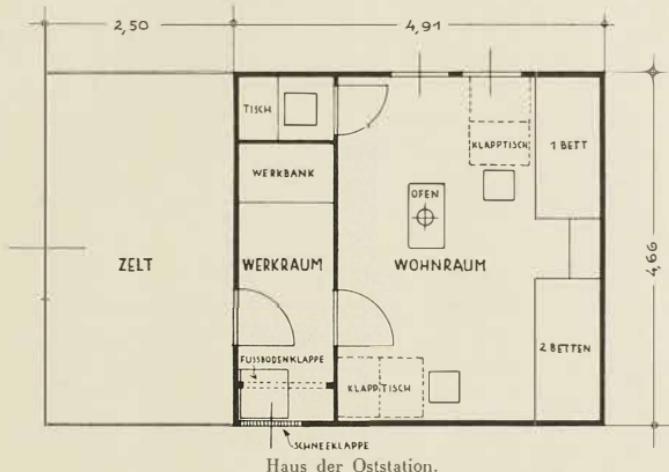
dieser Luft zu verhindern, waren die Tafeln, die eine größte Ausdehnung von $140 \times 90 \times 4$ cm hatten, innen in vier bis acht Kasten unterteilt.

Die Trennwände der einzelnen Räume untereinander im Innern der Hütte waren beiderseitig mit Doeckerpappe auf Rahmenwerk bespannt. Zwischen den Papphäuten war eine Seegrasmatratze angeordnet. In gleicher Ausführung waren auch die Deckentafeln hergestellt, welche die Räume von den Dachtafeln so abschlossen, daß dazwischen ein kleiner Luftraum freiblieb.

Die Fußbodentafeln waren aus zwei Holzlagen gearbeitet, zwischen denen eine dünne Dachpappe als Feuchtigkeitsschutz eingelegt war.

Die Dachtafeln bestanden aus einfach verspundeten Brettern, auf Rahmen gearbeitet.

Der Aufbau der Hütte war so gedacht, daß die Fundamentbalken mit den Fußbodentafeln direkt auf das Gletschereis waagerecht aufgelegt und darauf die Haustafeln ineinandergeriegelt aufgestellt werden. Auf die zwischen diesen Wänden eingehangenen Dachpfetten, die übrigens die einzigen Teile von mehr als 40 kg Gewicht waren, kamen die Dachtafeln, die mit einer aufgeleimten doppelten Schicht Pappe eingedeckt waren. Die Fugen sämtlicher Tafeln wurden mit Leisten beiderseitig abgedichtet und darauf die ganze Hütte innen und außen mit Ölfarbe angestrichen.



Der Aufbau verlief nicht ganz planmäßig, da ich erst zu spät begonnen konnte. Infolge der heftigen Schneestürme im Oktober 1930 konnte ich die Fundamentalbalken und die Fußbodentafeln nicht mehr genau in die Waage bekommen, waren doch jeden Morgen die einzelnen Teile und das jeweils fertiggebauten Stück metertief unter Schnee begraben. Die Platten konnten unter diesen Umständen oft nur unter Anwendung von Gewalt verriegelt werden.

Der monatelange Transport hat den einzelnen Teilen nichts geschadet, trotzdem diese in Regen, Schnee und stärkster Sonnenstrahlung über einen 12 km langen wilden Gletscher bis in eine Höhe von 950 m ü. M. auf Pferderücken und Schlitten transportiert werden mußten.

Vom Oktober 1930 bis 11. Mai 1931 habe ich eine lange Reihe von Temperatur- und Eignungsmessungen vorgenommen. Der Kürze wegen führe ich hier nur einige wesentliche Versuchsreihen an.

Die Außentemperaturen und Windrichtungen sind den Büchern der meteorologischen Station entnommen, die Holzapfel unterstand.

Der Prüfung unterzog ich in erster Linie die Dunkelkammer als Mittelraum, den Aufenthaltsraum als den Raum, in dem der Ofen stand, der ständig c. 3700 Cal. abgab, aber meist nur tagsüber brannte, sowie den Ostkojenraum, der auf der Hauptwindseite lag.

I. Messung in dem Hauptraum.

Zeit	Außen-Temperatur	Wind m/sek.	Wind-richtung	Hauptraum in 1,60 m Höhe	Datum
8 Uhr 25	-23,5° C.	10	Ost	+ 8° C.	
2 " 25	-23,8° C.	12	"	+ 8° C.	
21 " 25	-29,0° C.	16	"	+15° C.	
8 " 25	-16,7° C.	6 - 9	Ost	+10° C.	30. 12. 30
2 " 25	-19,5° C.	9,7	"	+15° C.	
21 " 25	-19,0° C.	8,5	"	+19° C.	
8 " 25	-28,5° C.	0	—	+12° C.	18. 2. 31
2 " 25	-26,8° C.	0	—	+16° C.	
21 " 25	-39,3° C.	4	OSO	+15° C.	
8 " 25	-32,6° C.	8	OSO	+ 8° C.	4. 3. 31
2 " 25	-30,6° C.	5	"	+14° C.	
21 " 25	-31,5° C.	5	"	+17° C.	

2. Messung in der Dunkelkammer.

Zeit	Temperatur in 1,20 m Höhe			
8 Uhr 25	+ 9° C.		18. 2. 31	bei offener Tür
2 " 25	+12° C.			
21 " 25	+13° C.			
8 " 25	+ 4° C.		4. 3. 31	bei offener Tür
2 " 25	+10° C.			
21 " 25	+13° C.			
Zeit	Temperatur	Hauptraum	Datum	
8 Uhr 25	+6° C.	+ 9,5° C.	14. 3. 31	bei geschlossener Tür
2 " 25	+8° C.	+16,5° C.		
21 " 25	+7° C.	+19,5° C.		

Man ersieht daraus, wie gering die Temperatur der Dunkelkammer bei geschlossener Tür vom Hauptraum beeinflußt wird.

3. Messung in dem Ostkojenraum 1,50 m über dem Fußboden.

Zeit	Temperatur	Datum
8 Uhr 25	+ 3,2° C.	4. 3. 31
2 " 25	+12,0° C.	
21 " 25	+15,0° C.	
8 " 25	+ 6,0° C.	14. 3. 31
2 " 25	+14,0° C.	
21 " 25	+16,8° C.	

4. Messung in dem Hauptraum in drei Höhen.

Zeit	Ha u p t r a u m			Außen-Temperatur	Windrichtung	Wind m/sek.
	unten	mitte	oben			
8 Uhr 25	+1,5° C.	+ 2,4° C.	+ 2,0° C.	-27,4° C.	SO	6
2 " 25	+1,8° C.	+ 6,0° C.	+ 9,7° C.	-23,2° C.	O	2
21 " 52	+8,2° C.	+14,9° C.	+22,2° C.	-28,0° C.	SO	0—1

am 29. 3. 1931

Unten = 10 cm über Fußboden, Mitte = 140 cm über Fußboden,

Oben = 20 cm unter Decke.

Schon aus den wenigen Zahlen ist zu ersehen, wie gut sich die Hütte bewährt hat, trotzdem nur eine geringe Heizung vorgesehen war. Vor unserem Abzug habe ich eine Platte durchsägt, um mir die Beschaffenheit der einzelnen Isolierschichten anzusehen. Sie waren vollkommen trocken und hatten nicht im geringsten gelitten.

Auch im Sommer wurde die Hütte bewohnt, trotzdem im Juli und August das Eis des Gletschers stark abschmilzt, so daß im Herbst, als wir die Hütte verließen, diese auf einem Eissockel wie auf einer Tischplatte stand und wir die überragenden Ränder stark unterstützen mußten.

Die Hütte wurde ebenso wie die für die Oststation in Scoresbysund von dem Architekten Carl Heinz Herdemeren, Düsseldorf, entworfen und von der Firma Christoph & Unmack A.-G. in Niesky/Oberlausitz ausgeführt und zu mäßigem Preise geliefert.

Das Transportproblem.

Von Kurt Wegener.

I.

Bei Polarexpeditionen, aber auch bei dem Vordringen der Kultur und Zivilisation in unerschlossene Gegenden, bei dem Vormarsch eines Heeres usw. liegt meist die Entscheidung beim Transportproblem. Der Leser muß dieses kennen, wenn er eine arktische Reise verstehen will, bei der die Expedition nicht nur an der Stelle blieb, an der sie vom Schiff gelandet wurde, und bei der alles von dieser Basis aus vorgeschoben werden mußte.

1. Der Aktionsradius.

Wenn wir einen Hundeschlitten mit zehn Hunden davor mit 300 kg Hundefutter bepacken und für den Insassen und seine Bedürfnisse noch 100 kg rechnen, so ist der Schlitten bei leidlichen Schneeverhältnissen voll belastet und braucht für eine Strecke von 100 km hin und zurück im Laufe einer Woche 50 kg Futter. Würden wir mit diesem Schlitten, immer leidliche Schneeverhältnisse vorausgesetzt, unter Auslegung von Depots für die Rückreise in einer Richtung reisen, so würden wir 600 km weit kommen. Dann wäre das Hundefutter verbraucht und wir wären gezwungen, umzukehren. Diese Strecke bezeichnen wir als Aktionsradius. Sie entspricht also dem Aktionsradius eines Kriegsschiffes, aber nicht Handelsschiffes.

Bei der Expedition waren Hunde, Pferde und Propellerschlitten als Transportkräfte im Gebrauch; für diese gilt etwa die folgende Tabelle:

	Zugleistung bis 20% Steigung	Futter Tag	Futter 100 km und zurück	Akt.-Radius b. Steigung bis 20%	Traglast
Hund	30—40 kg	0,7 kg	4 kg	600 km	
Pferd	200 kg	8 kg	40 kg	400 km	
Propellerschlitten	820 kg	—	250 kg	350 km	{ 80 bergauf, 60 bergab

Aber die verschiedenen Betriebsmittel entwickeln ihre besten Leistungen unter sehr verschiedenen Bedingungen.

Die Pferde konnte man nur zum steilen Bergauf- und Bergabgehen verwenden, dagegen versagten sie im Spaltengebiet, weil der Huf zu leicht durch schlechte Schneebrücken durchbricht. Die Hunde waren nur auf dem Inlandeis brauchbar, zum Hinauftransportieren der Lasten auf das Inlandeis hingegen konnten sie nicht verwendet werden.

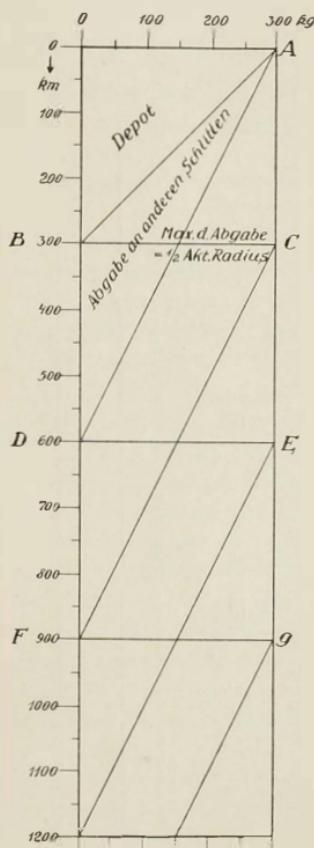
Die Propellerschlitten waren nur brauchbar bei Steigungen bis zu zwei Prozent. Die Hunde transportierten ihre volle Last bergauf von 30—40 kg nur da, wo das Gefälle weniger als zwei Prozent betrug. Bei stärkerem Gefälle reduzierte sich die Nutzlast auf 20 bis 25 kg pro Hund. Der Begriff des Aktionsradius ist hiernach je nach den Wege-schwierigkeiten sehr verschieden und wechselt auch mit dem Wetter. Für Gefälle von mehr als fünf Prozent kamen nur Pferde mit Traglasten praktisch in Betracht.

2. Theorie.

Wenn wir einen Hundeschlitten mit einem Aktionsradius von 600 km, mit dem wir im Folgenden durchweg rechnen wollen, dazu benutzen wollen, um Nutzlast nach 600 km zu bringen, so ist dies mit einer einfachen Reise offenbar nicht möglich. Aber wir können uns helfen. Wir halbieren die Strecke, fahren mit voller Last von Hundefutter nach 300 km, deponieren dort 150 kg Hundefutter, fahren zurück und können nun 150 kg Nutzlast bis 600 km bringen mit einer zweiten Reise und zurückkehren.

In der nebenstehenden Zeichnung ist das Schema der Umkehrabteilungen, wie wir es nennen wollen, dargestellt. Ein Hundeschlitten allein würde, nur mit Hundefutter bepackt, nur bis 600 km kommen können (D). Reist ein zweiter Schlitten mit ihm bis 300 km (B C), so kann er dort an den ersten Schlitten 150 kg abgeben, und dieser reist nun von C nach 900 km oder mit 150 kg Nutzlast nach 600 km. Wir können dieses System offenbar beliebig fortsetzen und so beliebig große Entfernungen erreichen, brauchen aber für die nächstgelegenen Teile der Strecke eine ständig wachsende Zahl von Umkehrschlitten.

Aber diese Verbesserung des Nutzeffektes durch Unterteilung gilt auch



für Strecken, die innerhalb des Aktionsradius der Hundeschlitten liegen, wie die folgende Liste zeigt:

Liste der Depots nach jeder Reise.

Randabstand	0	100	200	300	400	500	600 km	
		kg	kg	kg	kg			
Reise Nr. I	1	—	—	—	100			
	2	—	—	—	200			
	3	—	—	—	300			
	4	—	—	—	400			
	5	—	—	—	500			Dauer: 36 Wochen
	6	—	—	—	600			
	7	—	—	—	700			
	8	—	—	—	800			
	9	—	—	—	900			
						9 Reisen		
Reise Nr. II	1	—	—	150	—			
	2	—	—	0	250			
	3	—	—	150	—			
	4	—	—	0	500			
	5	—	—	150	—			Dauer: 35 Wochen
	6	—	—	0	750			
	7	—	—	150	—			
	8	—	—	0	1000			
	9	—	—	150	—			
	10	—	—	0	1250			
				5	5 Reisen			
Reise Nr. III	1	—	200	—	—			
	2	—	100	—	200			
	3	—	0	—	400			
	4	—	200	—	—			
	5	—	100	—	600			Dauer: 30 Wochen
	6	—	0	—	800			
	7	—	200	—	—			
	8	—	100	—	1000			
	9	—	0	—	1200			
			3	6 Reisen				
Reise Nr. IV	1	250	—	—	—			
	2	200	250	—	—			
	3	150	200	250	—			
	4	100	150	200	250			
	5	50	100	150	500			Dauer: 28 Wochen
	6	0	50	100	750			
	7	100	150	100	750			
	8	50	100	50	1000			
	9	0	50	0	1250			
		1	2	1	5 Reisen			

Bei Schablone I reist der Schlitten durch nach 400 km und mit neun Schlittenreisen eines einzelnen Schlittens bei einer Gesamtdauer von 36 Wochen erhalten wir 900 kg Nutzlast bis 400 km.

Bei Schablone II machen wir eine Reise nach 300 km, nehmen auf der nächsten Reise die Nutzlast dort auf, bringen so 250 kg nach 400 km usw. Wir erhalten hier mit allerdings zehn Reisen, aber bei einer Gesamt-reisezeit von nur 35 Wochen, 1250 kg nach 400 km, rund $\frac{1}{3}$ mehr als bei dem vorigen Verfahren.

Wir verbessern dann weiter bei Schablone III durch Halbieren der Strecke, wodurch wir die Reisezeit auf 30 Wochen reduzieren und rund dasselbe Gewicht mit neun Reisen nach 400 km bringen.

Wir erreichen endlich bei Schablone IV, bei der stärksten Unterteilung der Strecke, das günstigste Resultat.

Das allgemeine Gesetz, das hier zugrunde liegt, ist leicht zu erkennen. Wir erreichen den größten Nutzeffekt, wenn die Schlitten an jedem Futterplatz Futter vorfinden, also ganz mit Nutzlast vollgepackt werden können. In der Praxis genügt es, wenn sie in kurzen Zeitabständen Futter antreffen. Je größer die Zahl der Depots ist, um so größer ist jedenfalls theoretisch der Nutzeffekt.

Schablone II, III und IV verwenden nicht mehr Umkehrabteilungen, bei denen kein Futter und keine Reserve liegen bleibt. Wir bezeichnen diese Schablonen als Depotschablonen. Depots werden bei 100, 200 und 300 km angelegt und dann allmählich von den durchkommenden Schlitten-abteilungen aufgebraucht. Die Methode der Umkehrabteilungen hat den Nachteil, daß der Leiter einer Schlittenabteilung sich selbstständig entschließen muß, und es werden leicht zu wenig Schlitten zurückgeschickt usw. Die Depotmethode hat wieder den Nachteil, daß sie zum stärkeren Verbrauch anreizt, weil überall genügend vorgefunden wird. Sie ist also praktisch nur anwendbar, wenn die Schlittenreisen im ganzen unter einheitlicher Leitung stehen, die für Depots und Transport verantwortlich ist und zugleich für die Wegmarkierung sorgt.

In der Praxis wird natürlich nicht, wie es in der Schablone angegeben ist, ein einzelner Schlitten die Reisen ausführen, sondern man wird eine Reihe von Schlitten gleichzeitig einsetzen. Im Beispiel IV allerdings würde es genügen, einen Schlitten nach 100 km, zwei nach 200 km und einen nach 300 km zu schicken, um die Depots für den günstigsten Nutzeffekt der andern Schlitten zu füllen.

3. Der Nutzeffekt allgemein.

Es ist klar, daß ein guter Nutzeffekt sich nur erreichen läßt, wenn man die Transportmittel ununterbrochen einsetzt. Jedes Warten auf Fertigwerden von Instrumenten und dergleichen für den Transport hat sich auch

bei dieser Expedition als schädlich erwiesen. Bei Anwendung des Depot-systems wäre es, nachdem 38 Wartetage wegen des Eises verlorengegangen waren, möglich gewesen, vor dem Hinausgehen der ersten Schlittenreise die zehn vorhandenen Schlitten mit voller Last bis 100 und 200 km vorzuschieben und auf diese Weise die dann einsetzenden drei Ausrüstungsreisen für Eismitte gewaltig zu entlasten bzw. zehn Schlitten bis Eismitte gehen zu lassen.

4. Das Dezimierungssystem.

Endlich muß noch ein System erwähnt werden, das ich Dezimierungssystem nennen möchte. Es besteht darin, daß man die schlechtesten Hunde oder Pferde in dem Maße, in dem der Schlitten durch Entlastung von Futter leichter wird, abschlachtet und selbst als Futter verwendet. Ein Schlitten, der anfänglich mit zehn Hunden bespannt ist, würde bei diesem System etwa mit sechs Hunden in Eismitte ankommen. Zu diesem System des stärksten Nutzeffekts hat die Expedition greifen müssen bei den Ausrüstungsreisen für Eismitte, weil, durch die Wartezeit von 38 Tagen und durch Verlust eines weiteren Monats bis zum Abgang der ersten Ausrüstungsreise, zuviel Zeit verlorengegangen war. Von rund 300 Hunden, die für die drei Ausrüstungsreisen für Eismitte eingesetzt wurden, wurden ungefähr 70 auf diese Weise verbraucht. Die unglückliche Reise des Expeditionsleiters im Oktober verbrauchte dann weiterhin etwa 30 Hunde.

Aber das Dezimierungssystem ist offenbar Raubbau, nur vorübergehend anwendbar und hat auf die Dauer katastrophale Rückwirkung.

5. Die Wirkung der Distanz.

Gehen wir von der primitiven Schablone I aus. Neun Schlittenreisen bringen 900 kg nach 400 km.

Nach 300 km bringen diese Schlittenreisen $9 \times 150 = 1350$ kg in 27 Wochen statt in 36 Wochen, also ist für weitere drei Reisen die Zeit erspart; auf diese Weise kommen weitere $3 \times 150 = 450$ kg nach 300 km. Nach 300 km können wir also mit der gleichen Transportleistung $1350 + 450 = 1800$ kg bringen.

Nach 200 km entsprechend 3600 kg, nach 100 km 9000 kg.

Die Transportleistung, die im Herbst 1930 3500 kg nach 400 km brachte, bedeutete also:

nach	400 km	300 km	200 km	100 km
	3500 kg	7000 kg	14000 kg	35000 kg

Bessere Schablonen schwächen diese Wirkung der Distanz ab, können sie aber nie ganz aufheben.

6. Die Transportpyramide.

Will man mit einem Schlitten unter den früher genannten Voraussetzungen nach 1500 km Entfernung eine halbe Schlittenlast als Nutzlast bringen, so muß bei 1200 km ein anderer Schlitten eine halbe Schlittenlast Futter an den Nutzlastschlitten abgeben; bei 900 km geben zwei Schlitten Futter ab usw.

Wir erhalten also folgendes Bild für den Transport einer halben Schlittenlast als Nutzlast bis 1500 km Entfernung:

Schlittenzahl	16	8	4	2	1
nach km	300	600	900	1200	1500

Dies ist die Transportpyramide. Für jeden halben Aktionsradius verdoppelt sich die Zahl der eingesetzten Schlitten.

7. Die Konkurrenz der Hunde- und Propellerschlitten.

Hätte die Eisdickenmessung in Eismitte statt mit Propellerschlitten mit Hundeschlitten ausgeführt werden sollen, so muß man für die 28 Sprengungen etwa drei Wochen ansetzen statt der zwei Wochen, die sie gedauert haben, weil das Ausfahren der Sprengmunition und der Sprengkabel mit einem Hundeschlitten mehr Zeit erfordert hätte. Bei einem schwachen Gespann von fünf Hunden ergibt dies etwa 75 kg Futter; dazu kommen 700—1000 kg Gerät (Munition, Kabel usw.).

Um diese rund 800—1100 kg nach Eismitte zu schaffen, wären auch nach der günstigsten Schablone IV etwa 2000 kg Nutzlast, d. h. etwa sieben Schlitten, notwendig gewesen; diese Schlitten hätten in Eismitte nach Niederlegung der Last bis auf den erwähnten einen Schlitten sofort zurückkehren müssen. Eine zweite Schlittenreise wäre dann notwendig gewesen, um Menschen und Gerät wieder abzuholen.

Ist die Messungsreihe bei der Ankunft dieser Abholabteilung nicht beendet, so muß entweder die Messung abgebrochen werden oder eine dritte Schlittenabteilung muß die Abholung besorgen, falls nicht genug Hundefutter vorhanden ist, um die Beendigung der Messung abzuwarten. Die Mitnahme von genügend Hundefutter aber, um längere Zeit stillliegen zu können, ist allgemein nur bei kleinen Entfernungen von der Basis möglich.

Die Expedition hat mehrfach nach diesem Abholsystem gearbeitet. Aber in der Regel war die Messungsreihe noch nicht fertig, wenn die Abholreise kam. Transporttechnisch ist es also notwendig, die Abholreise reichlich spät anzusetzen, wodurch wieder Wartezeiten für die Wissenschaftler und ihre Arbeiten entstehen, die ohnehin auf einen geringen Nutzeffekt kommen bei der langen Dauer der Hundeschlittenreisen. Für alle Messungsreihen, die in einem unerforschten Gebiet naturgemäß un-

bestimmte Zeit erfordern, ist also das Motorfahrzeug dem Hundeschlitten überlegen, weil es beliebig lange Zeit liegen kann, ohne Betriebsstoff zu verbrauchen, während jeder Liegetag eines Hundeschlittens einen Verlust bringt.

Transporttechnisch ist der Propellerschlitten dem Hundeschlitten vielleicht unterlegen, expeditionstechnisch dagegen überlegen. Es lohnt sich also, die Hundeschlitten zur Depotauslegung für die Propellerschlitten einzusetzen, so absurd dieser Gedanke im ersten Augenblick auch scheinen mag; weil es verkehrt ist, die Propellerschlitten zu reinem Transportzweck, wie es die Auslegung von Depots ist, zu verwenden.

Den Hundeschlitten dagegen fallen naturgemäß alle reinen Transportaufgaben zu, insbesondere auch die Depotauslegung aller Verbrauchssachen (Menschenproviant, Hundefutter, Benzin, Sprengstoff). Denn Hundeschlitten dürfen nur reisen, aber nie, außer an der Basis, stillliegen, und ihr Aktionsradius, und damit auch ihre Transportleistung, ist der größte aller verwendeten Transportmittel.

8. Der wirksame Aktionsradius.

Der wirkliche Weg hat verschiedene Steigungen, auf denen die Tragfähigkeit der Schlitten wechselt, ferner ist die Leistung der Schlitten auch vom Wetter abhängig; hierauf wurde schon hingewiesen. Der wirksame Aktionsradius wechselt also auf der Strecke und mit der Zeit. Auch diese Schwierigkeit wird am besten vom Depotsystem überwunden.

Auf der Route der Expedition bedeutete die Strecke bis 62 km wegen ihrer Steigung verringerte Leistung der Schlitten, aber sie war zu der Zeit, zu der die Schneeschmelze einsetzte, praktisch überhaupt unpassierbar. Die 1931 ungewöhnlich starke Schneeschmelze begann in 1000 m Höhe Mitte Juni. Der Juli fiel praktisch für Schlittenreisen überhaupt aus.

Offenbar ist es notwendig, über das von einer „Verkehrssperre“ gefährdete Gebiet vor dem Einsetzen derselben wenigstens alle Verbrauchsmaterialien in größter Menge vorzuschieben.

9. Die Hauptteile der Expeditionsroute.

Praktisch zerfiel die Expeditionsroute in drei grundsätzlich verschiedene Teile:

- a) den steilen Aufstieg auf das Inlandeis von Kamarujuk bis Scheideck (980 m Höhe, 8 km Entfernung),
- b) die Strecke von Scheideck bis etwa 62 km und
- c) die Strecke von 62 bis 400 km.

Auf einige Eigentümlichkeiten dieser Teile war bereits hingewiesen worden. Hier sei der grundsätzliche Unterschied zwischen ihnen nochmals hervorgehoben.

a) Auf dieser Strecke wurden nur Menschen und Pferde eingesetzt. Die Pferde zeigten sich hier allen anderen Mitteln überlegen. Sie brachten im Laufe von etwa 120 Tagen, allerdings unter starker Mitwirkung der Expeditionsmitglieder, 120 000 kg nach oben. Sie konnten nur einen um den andern Tag eingesetzt werden, so daß die Tagesleistung pro Pferd nur 40 kg betrug, also doppelt soviel wie die Tagesleistung eines Menschen. Für kleinere Transporte ist es offenbar praktischer, Menschen zu verwenden. Für die großen dauernden Transporte der Expedition 1930 hingegen kamen Grönländer insbesondere nicht in Betracht, weil die Grönländer zwar sehr hilfsbereit sind und kurzdauernde, auch schwere Arbeit gern übernehmen, aber als Fangsleute langdauernde gleichförmige Arbeit grundsätzlich ablehnen.

Für 1930 standen der Expedition 25 Pferde zur Verfügung. 1931 bestellte sie erneut 6 Pferde. Im Sommer 1930 drang eine Pferdekolonne bis 17 km vor, während die Pferde im Sommer 1931 nicht weiter als bis 4 km Randabstand kamen.

Insgesamt gingen nur zwei Pferde in den Spalten des Gletscherbruches zugrunde.

b) Dieses Gebiet ist durch drei Dinge gekennzeichnet: einmal durch eine Steigung, die noch zu groß ist für die Propellerschlitten und die auch die Nutzlast der Hundeschlitten herabsetzt. Ferner durch die Spalten, die sich im Sommer 1931 bis 62 km erstreckten und deretwegen Pferde für diese Strecke ausgeschlossen und die Propellerschlitten äußerst gefährdet waren, während die Hundeschlitten, wenn auch mit vielen Umgewegen und unter Verlust zahlreicher Hunde in den Spalten, für dieses Gebiet am geeignetsten waren. Endlich durch das sommerliche Tauwetter, das Mitte Juni 1931 beim Winterhaus einsetzte, seine Schneesümpfe bis 21 km vorschob und bis in den August hinein auch die Hundereisen äußerst erschwerte, ja zeitweise praktisch unmöglich machte, weil das scharfkantige Eis die Pfoten der Hunde verletzte.

c) Diese Strecke bot gar keine Schwierigkeiten, außer gelegentlicher scharfer Kälte; das Gefälle ist gering, und wenn es gelingt, mit einigermaßen trockenen Sachen durch das Spalten- und Tauwettergebiet durchzukommen, so ist das Reisen auf dem eigentlichen Inlandeis ein Vergnügen. Auf dieser Strecke arbeiteten die Propellerschlitten befriedigend.

10. Die Ansprüche der wissenschaftlichen Arbeiten an die Verkehrsmittel.

1. Das Nivellement hat im ganzen rund 90 Schlittentage gedauert, bedurfte also einer, wenn auch nur mäßigen, Depotauslegung.

2. Der Vierpendelapparat zu Schweremessungen gab zwei Schlittenlasten ab. Eine Schweremessung dauerte etwa vier bis fünf Tage. Hier muß also

schon ein Depot an Hundefutter ausgelegt oder mitgebracht werden und hier steigt sich die Schwierigkeit bei Hundeschlitten mit der Zunahme der Entfernung bereits merklich.

3. Eisdicke. Die seismische Eisdickenmessung verlangte für eine einzelne Messungsreihe drei bis vier Schlittenlasten an Gerät. Sie dauerte eine Woche. Hier ist es also bei Verwendung von Hundeschlitten bereits unmöglich, die Schlitten während der Messung bei der Arbeitsgruppe liegen zu lassen. Sie müssen zurückkehren und eine Abholabteilung muß die Arbeitsgruppe abholen. Hier sind besonders lästig für die Disposition die großen Gewichtsmengen an Munition und an Kabeln. In Eismitte z. B. wurden 190 kg, bei 82 und 120 km insgesamt 200 kg Munition verbraucht, wozu noch die sehr erheblichen Kabelgewichte kommen. Offenbar ist der Propellerschlitten für die Eisdickenmessung das geeignete.

4. Meteorologie. Alle bisher aufgeführten Messungen hätten sich mit einer vorbereitenden, Depots auslegenden Sommerreise 1930 und mit Messungsreisen im Sommer 1931 mit etwa $\frac{1}{10}$ der gesamten Expeditions kosten erledigen lassen. Die ungeheuerlichen Transportschwierigkeiten der Expedition wurden ausschließlich hervorgerufen durch den Wunsch, ein meteorologisches Profil mit Stationen im zentralen Firngebiet und auf dem Inlandeis an der Westküste zu erhalten. Selbst bei sehr bescheidenen Ansprüchen handelt es sich ja bei dem Jahresbedarf eines Menschen an Lebensmitteln, Kleidung und Heizmaterial um Gewichte, die sehr viel größer sind als die für geophysikalische Messungen erforderlichen; vorübergehende meteorologische Beobachtungen aber, die nicht über ein volles Jahr durchgeführt worden wären, hätten nur geringen Wert besessen.

Zusammenfassung.

Wer nicht selbst für den Transporterfolg verantwortlich ist und nur mit einem Transport beauftragt wird, wird mehr auf Schnelligkeit der Reise sehen, die ihm Freude bereitet, als auf ein Maximum des Nutzeffekts, das langsames Reisen mit voller Belastung voraussetzt. Ja, er wird vielleicht sogar die Theorie aufstellen, daß schnelle Reisen den besseren Nutzeffekt haben, weil sie weniger Futter/km verbrauchen, obgleich das extreme Beispiel des ganz leeren, also schnellsten Schlittens, dessen Nutzeffekt = 0 ist, ihn warnen müßte. Ist der Schlitten überlastet, so daß er oft steckenbleibt, so sinkt freilich der Nutzeffekt wegen des Zeitverlustes und wegen des stärkeren Kräfteverbrauchs, der beim Ingangsetzen des Schlittens am größten ist, weil die belasteten Kufen beim Halt sofort anfrieren. Aber er sinkt ebenso rasch mit der Entlastung des Schlittens, wie aus der Überlegenheit der extremen Depotschablone IV, bei der der Schlitten möglichst oft wieder auf maximale Belastung gebracht wird, gegenüber den andern Schablonen, hervorgeht, in Übereinstimmung mit der praktischen Erfahrung.

Würden wir einen Hundeschlitten nur mit halber Last bepacken, um schneller zu reisen, so würden wir für die Rückreise, die in jedem Fall mit leerem Schlitten erfolgt, gar nichts gewinnen, für die Aufreise vielleicht die Geschwindigkeit von 30 auf 40 km/Tag steigern; d. h. wir würden auf der Strecke bis 400 km, immer in dem angenommenen Beispiel, etwa 30 kg Hundefutter sparen, aber auf 150 kg Nutzlast verzichten, so daß wir 400 km gar nicht erreichen könnten. Verringerung der Belastung hat eine Verringerung des Aktionsradius zur Folge, die durch die größere Geschwindigkeit nicht kompensiert wird.

Zu der Abneigung gegen starke Belastung kommt für den, der einen Transport ausführt, das drückende Gefühl, für einen andern oder für andere zu arbeiten.

Mit dem Maximum des möglichen Nutzeffekts darf man also nicht rechnen.

Aber auch andere Gründe traten bei der Expedition auf, die den maximal möglichen Nutzeffekt verminderten. Die Pferdepfleger setzten ihren Stolz darein, die Pferde jederzeit in gutem Zustand zu halten; sie fühlten sich für die Pferde, nicht für die Transportleistung verantwortlich. Hätte man hier zum Dezimierungssystem gegriffen, bei guter Futterung die schwächeren Tiere durch Überanstrengung ruiniert und stärkere Verluste durch die Spalten in Kauf genommen, so wäre 1930 in zwei statt in drei Monaten alles nach oben gekommen; vielleicht wäre dann nur noch die Hälfte der Pferde am Leben gewesen, aber die Schlacht war gewonnen, die verlorenen Liegetage waren wieder eingebracht. Was von Pferden dann noch lebte, mochte sogar auch noch im Spaltengebiet bei energischem Vorschub zugrunde gehen. — Aber es stellte sich als unmöglich heraus, die Pferdepfleger zu einem rücksichtslosen Einsatz der Pferde zu bewegen. Sie hingen an den Tieren und wollten sie nicht opfern, obgleich von vornherein verabredet war, daß die Pferde nach Beendigung des Transportes geschlachtet werden sollten.

Glücklicherweise waren die entsprechenden Schwierigkeiten bei den Grönländern und ihren Hunden sehr viel kleiner, obgleich sie hier mehr Berechtigung gehabt hätten.

Für die Propellerschlitten endlich bestand die Schwierigkeit, daß jede Erfahrung über sie fehlte und daß die Besatzung in sichtbarer Gefahr war, Aufträge zu bekommen, deren Ausführung ihr den sicheren Untergang bringen konnte.

Diese unberechenbaren Leistungsminderungen müssen neben transport-technischen Fehlern, die aus der Unkenntnis des Transportproblems hervorgehen, in Kauf genommen werden. Wo Bewegung ist, tritt auch Reibung auf. Aber man wird sich stets gegenwärtig halten müssen, daß diese Reibung letzten Endes über den Erfolg einer Expedition entscheidet.

II.

Die Frage der Verwendung von Flugzeugen.

Da ich von 1913/30 aktiv geflogen bin, also wohl genügend Erfahrung besitze, wird es vielleicht für spätere Expeditionen nützlich sein, hier zu untersuchen, für welche Aufgaben nach meiner Ansicht Flugzeuge bei dieser Expedition in Frage gekommen wären.

1. Von unbestreitbarem Nutzen wären je ein bis zwei Wetterflugzeuge (Kleinflugzeuge) mit erfahrenen Piloten in Scoresbysund und in Kamarujuk gewesen. Die sonst bewährte Methode der Drachen- und Fesselballon-aufstiege hat in der starken Windschichtung des Inlandeises enttäuscht. Für Flugzeuge wäre zwar der Herbst wegen seiner wechselnden Eisverhältnisse und der Winter wegen seiner Dunkelheit praktisch ausgefallen, aber im Frühjahr wären Start und Landung auf Skiern, im Sommer auf Schwimmern leicht möglich gewesen. In diesen Jahreszeiten hätte man bequemere und bessere aerologische Resultate erzielt.

Die modernen Flugzeuge sind einseitig auf Geschwindigkeit gezüchtet worden. Sie brauchen lange Start- und Landebahnen, die in unkultivierten Ländern schwer zu finden sind. Immerhin sind die heutigen Kleinflugzeuge, wie z. B. die Argus-Klemm mit 80 PS, als Einsitzer geflogen, mit einer Gipfelhöhe von > 5000 m und einer Landegeschwindigkeit von etwa 80 km/Stunde, für Expeditionszwecke noch recht brauchbar. Sie hätten durch photographische Aufnahmen des Randgebietes wesentlichen glaziallogischen Nutzen gebracht und das aerologische Bild durch Flüge längs des Profils wertvoll ergänzt. Allerdings hätten sie auch die Expedition verteuert.

2. Es wäre vielleicht möglich gewesen, die Auftransporte auf das Inlandeis durch Lastflugzeuge auszuführen. Ein Flug bis etwa 12 km Randabstand hätte einschließlich des Löschens der Nutzlast bei einer Junkers W 34 (eine Tonne Nutzlast) nur etwa zwei Stunden gedauert; an Schönwettertagen hätte eine solche Maschine etwa 5 t/Tag geleistet. Die Expedition hätte aber hierzu einen Monat früher am Eise sein und das Schiff auf wenigstens einen Monat zur Verfügung haben müssen. Bei schlechtem Eis hätten die Maschinen überhaupt nicht verwendet werden können, weil das Eis sie, wegen ihres großen Eigengewichts, nicht getragen hätte. Bei einer Monatsleistung von etwa 50 t wären immerhin drei Flugzeuge nötig gewesen, und die Kosten der Expedition wären gewaltig gestiegen, auch wenn die Flugzeuge mit Besatzung nur gechartert wurden.

Der Wegebau wäre notwendig geblieben, nur die Pferde wären gespart worden. Gewiß gewann man bei Verwendung von Flugzeugen für den Auftransport den vollen Sommer 1930, der bei Verwendung von Pferden verloren ging. Aber die Gefahr, daß man zu schwaches Meereis vorfand, von dem die Flugzeuge nicht getragen würden, oder daß das Eis sich zu

schnell verschlechterte und daß dann die Expedition im ganzen bedroht war, wurde auch durch diesen sehr großen Vorteil kaum kompensiert.

Man hätte allerdings auf einen bestimmten Aufstiegsplatz überhaupt verzichten und den Aufstieg wählen können, wo man gutes Meereis vorfand.

3. Weiter kam in Frage die Überbrückung der Strecke Weststation—Eismitte durch Flugzeuge. Aber nach Herrn von Gronaus gutachtllichem Urteil, dem ich vollkommen zustimme, ist es praktisch unmöglich, auf dem Inlandeis, wo alle Landmarken fehlen, auf 400 km Entfernung ein kleines Objekt zu finden, weil die gleichförmige Schneefläche keinen Anhalt über die Abtrift gibt und auch die Flaggenmarkierung hierfür nicht ausreicht. Die englische gleichzeitige Expedition hat mit Flugzeugen ihre nur 250 km entfernte „Eismitte“ trotz mehrfacher Versuche nicht finden können.

Funkentelegraphische Einpeilung ist unmöglich, weil man dafür lange Wellen braucht, die auf dem gut isolierenden Inlandeis versagen, wie auch die Erfahrung von Gronaus bestätigte. Man wäre also auf eine sehr dichte Etappe (mindestens alle 100 km ein Etappenplatz) angewiesen gewesen, an der die Beobachter an den Etappenplätzen mit starkem Rauchfeuer das Flugzeug wieder auf Kurs gebracht hätten. Um dies zu können, mußten sie alle funkentelegraphisch vom Start des Flugzeugs unterrichtet werden können, dazu mußte das Flugzeug zahlreiche Rauchbomben abwerfen, um seine Abtrift zu bestimmen, und mußte mit soviel Gerät für den Fall einer Notlandung ausgerüstet sein — falls nicht die Etappenlinie auf sehr kleine Distanzen von etwa 50 km verdichtet wurde —, daß die eigentliche Nutzlast stark beschränkt wurde. Also stärkere Flugzeuge, mehr Personal, mehr Kosten. Mit Hilfe der Flaggen den Weg zu finden, wäre nur für kleine und leichte, tieffliegende Flugzeuge, und ohne Nutzlast möglich gewesen.

Zusammenfassung.

Wer ein Maximum des Erfolges anstrebt, ohne Rücksicht auf die Kosten, dem können Flugzeuge freilich nicht warm genug empfohlen werden, vorausgesetzt, daß es ihm gelingt, die Flugzeugführer von Spazierflügen abzuhalten.

Nur für einen Zweck hätte ich in Übereinstimmung mit den Ideen meines Bruders ihren Einsatz gewünscht, nämlich dafür, daß sie auf das Inlandeis hinaufflogen und nach Entfernung ihres Leitwerkes und ihrer Flügel als erster Versuch von Propellerschlitten dienten.

Der Transport der mitgeführten Propellerschlitten auf das Inlandeis hinauf dauerte zu lange, unter ungeheuerlichen Anstrengungen für die Expedition. Die beiden Propellerschlitten konnten infolgedessen 1930 nicht mehr nach Eismitte gelangen. Zwei Kleinflugzeuge, eine Stunde nach dem Festmachen des Schiffes am Eise aufmontiert, konnten wieder eine Stunde

später startbereit auf dem Inlandeise stehen als Flugzeug oder nach Entfernung von Flügeln und Leitwerk als Propellerschlitten, je nach Entscheidung des Expeditionsleiters. Der Propellerschlitten hat gegenüber dem Flugzeug auf dem Inlandeis den Vorteil, daß er auch bei diesigem Wetter die Reihe der kleinen Wegmarkenflaggen entlangfahren kann, er ist ferner allein geeignet, die geophysikalischen Messungen zu ermöglichen, so daß die Umwandlung des Flugzeugs in einen Propellerschlitten lohnen kann. Die vorhandenen, behäbigen, schweren Propellerschlitten erweckten, obgleich noch gar keine Erfahrungen über sie existierten, unberechtigte Illusionen über ihre Leistungen. Abmontierte Flugzeuge, die man dann eventuell mit leichtem Anhänger versehen konnte, hätten durch die „maximale Nutzlast“, für die Flügel und Fahrgestell berechnet waren, jederzeit an die Grenzen der Leistungsfähigkeit erinnert.

Die Propellerschlitten.

Von Curt Schif.

Der grönlandische Hundeschlitten in seiner verblüffend einfachen und kräftigen Bauweise stellt in Verbindung mit den unerhört leistungsfähigen Hunden als Zugtiere ein für die dortigen Verhältnisse ideales Verkehrsmittel dar; er ist für Fahrten auf dem Meereis wie auch für Fahrten über Land gleich gut geeignet, und der Europäer, der einmal Gelegenheit gehabt hat, mit einem Grönländer über Stock und Stein, auf steilen Hängen bergauf oder bergab, oder auf Gebirgsbächen über Geröll mehr geschleift als gefahren zu werden, weiß nicht, ob er mehr die Leistungsfähigkeit und die Ausdauer der Hunde, die Geschicklichkeit des Kutschers oder die Zweckmäßigkeit des Schlittens und seine Widerstandsfähigkeit gegen die gewaltigen Beanspruchungen bewundern soll. Trotzdem ist der Europäer versucht — vielleicht, weil im Winter dort der Hundeschlitten das überhaupt einzige Verkehrsmittel ist, vielleicht aus dem Bedürfnis nach mehr Komfort oder größerer Geschwindigkeit —, zunächst einmal rein theoretisch, ohne Prüfung der Bedürfnisfrage, Betrachtungen darüber anzustellen, ob der Hundeschlitten nicht durch mechanische Transportmittel ersetzt werden kann.

Auf Grund der Erfahrungen, die ich bei längeren Hundeschlittenreisen über das Meereis sammeln konnte, glaube ich, daß z. B. Propellerschlitten dort den Hundeschlitten beträchtlich überlegen sein würden. Allerdings gilt dies nur, wenn eine vollständig geschlossene Eisdecke liegt. Im Frühjahr, wenn die Grönländer über das bereits in Auflösung begriffene Meer-eis, über schmale Wasserrinnen, von Scholle zu Scholle, oder auf schmalem Eisfuß mit erstaunlicher Sicherheit dem Ufer entlang fahren, ist der Propellerschlitten nicht mehr brauchbar. Für Fahrten über Land wird aber der Hundeschlitten stets das einzige mögliche Fahrzeug sein, denn es gibt kein mechanisches Bodenfahrzeug, das auch nur im entferntesten mit den Leistungen eines Hundeschlittens bei den dort herrschenden Gelände- und Schneeverhältnissen einen Vergleich aushalten könnte.

Für Reisen auf dem grönlandischen Inlandeis genügt der grönlandische Hundeschlitten nicht mehr, da er in seiner gedrungenen, verhältnismäßig schweren Bauart und mit seinen schmalen eisenbeschlagenen Kufen ausschließlich den Fahrbedingungen auf dem Meereis und den im Küstengebiet herrschenden Bodenverhältnissen angepaßt ist. In dem gleich-

mäßigen weichen Schnee sinken die kurzen und schmalen Kufen vollständig ein, während auf dem Eis des Randgebiets, in der Zone der Abschmelzung, die breiten Spalten für die kurzen Schlitten besondere Schwierigkeiten bieten.

Der drei bis vier Meter lange Nansenschlitten mit breiten Holzskikufen ist dagegen sowohl für das Spaltengebiet der Randzone als auch für den weichen Schnee des Inlandeises das geeignete Fahrzeug; allerdings hat auch er einen Nachteil: auf den verwitterten Eiskristallen im Abschmelzungsgebiet wird das Holz der Skier außerordentlich stark abgenutzt. Man hat deshalb versucht, die Skier mit einem Metallbeschlag aus Neusilber zu bewehren, doch scheint der dadurch gewonnene Vorteil größerer Haltbarkeit bei Fahrten im Randgebiet durch den Nachteil schlechterer Gleitfähigkeit bei verschiedenen Schneebeschaffenheiten im Innern des Inlandeises wieder aufgehoben zu werden. Zu einem endgültigen Urteil über die Brauchbarkeit des Metallschutzes scheinen die bisher durchgeföhrten Versuche jedoch noch nicht geführt zu haben.

Die gegenüber normalen Reisen im Küstengebiet bedeutend schwereren Bedingungen, unter denen die Hunde auf dem Inlandeis arbeiten mußten (schwerere Last, ungünstigere Schneeverhältnisse, regelmäßige tägliche Arbeit, andauernde Steigung, beträchtliche Seehöhe, Gegenwind), beschränkten bei Lastfahrten die Reisegeschwindigkeit der Hundeschlitten auf eine Tagesleistung von durchschnittlich 25—30 km. Eine grundsätzliche Schwierigkeit für den Hundeschlitten bedeutet aber das Abschmelzgebiet insofern, als sich die Hunde an den spitzen Eiskristallen in kurzer Zeit die Pfoten wund laufen, ein Umstand, gegen den es keinen absolut wirksamen Schutz gibt, und der die Leistungsfähigkeit der Tiere empfindlich herabsetzt.

Unter diesen Umständen liegt der Gedanke nahe, hier motorische Fahrzeuge einzusetzen, bei denen die erwähnten Nachteile in Wegfall kommen, und die überdies größere Zuladung und höhere Geschwindigkeit gewährleisten, so daß sich der schwierige Transport dieser Fahrzeuge auf das Inlandeis und die umständlichen Vorarbeiten für die Inbetriebsetzung (Transport des Betriebsstoffes, Fertigmontage usw.) lohnen. Bei näherer Untersuchung der in Frage kommenden Fahrzeuge zeigt sich freilich, daß hier das gleiche gilt wie für die Hundeschlitten: eine Antriebsart und ein Fahrwerk, die eine gleichwertige universelle Verwendung des Fahrzeugs sowohl im Randgebiet, auf Eis, im Spaltengebiet, als auch im Innern, in Schneewehengebieten und losem Neuschnee gestatten, gibt es nicht, da jedes Gelände besondere Anforderungen an das Fahrwerk und die Gesamtanlage des Fahrzeuges stellt.

Bei dem Entschluß, Propellerschlitten auf dem Inlandeis zu verwenden, dachte Alfred Wegener in erster Linie an ein Transportmittel für den weitaus größten Wegabschnitt zwischen Weststation und Eismitte,

das Gebiet des eigentlichen Inlandeises, jenseits des Spaltengebiets der Randzone, wo weicher Schnee vorherrscht und keine nennenswerten Steigungen zu überwinden sind. Für diese Verhältnisse wurden die Schlitten entworfen und gebaut.

Aufbau der Schlitten.

Die Finnische Staatliche Flugzeugfabrik in Helsingfors, die während des Winters zum Verkehr zwischen den Helsingfors vorgelagerten Inseln Propellerschlitten verwendet, fertigte die Schlitten der Expedition an. Für die Ausbildung der Schlitten im Hinblick auf die besonderen Verwendungszwecke der Expedition hat Dr. Asmus Hansen, Berlin, der Alfred Wegener

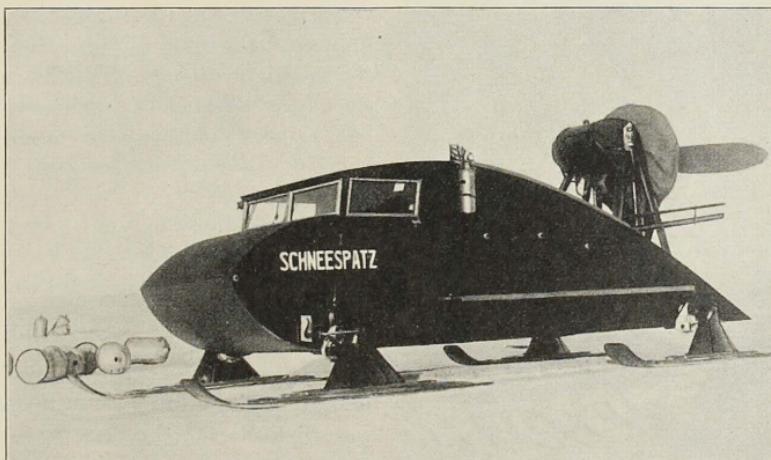


Abb. 1. Propellerschlitten.

in verschiedenen technischen Fragen beraten hatte, wertvolle Anregungen gegeben. Mit Rücksicht auf einfache Instandsetzungsmöglichkeit bei Beschädigungen und auf größtmögliche Zuladung, war eine einfache und leichte Bauweise, Holzstabwerk mit Sperrholzbeplankung, gewählt worden. Die Karosserie mit geschlossener Führerkabine für zwei Personen und offenem Frachtraum war stromlinienförmig ausgebildet (Abbildung 1).

Das Fahrwerk bestand aus vier Hickorykufen, die paarweise drehbar auf zwei Stahlrohrachsen saßen, und zwar so, daß das hintere Kufenpaar in der Spur des vorderen lief. Die Achsen waren am Schlittenkasten in Gummizügen aufgehängt, nach Art der Fahrgestellachsenabfederung bei Flugzeugen. Die vorderen Kufen waren steuerbar. Die Steuerung erfolgte wie beim Kraftwagen mittels Handrad, Schraubenspindel mit Mutter, Stoßstange und Lenkschenkeln. Lenkung und Achsaufhängung zeigt

Abbildung 2. Die Gesamtlänge des Schlittens betrug 5,5 m, die Spurweite 2 m.

Als Antrieb diente ein luftgekühlter Siemens-Sternmotor Sh 12 von 112 PS Leistung. Der Motor, der mit Druckschraube arbeitete, war an einem Bock am hinteren Ende des Schlittens aufgehängt. Vor der Apparateseite des Motors waren die Öl- und Brennstoff-Fallbehälter so angeordnet, daß der Kühlluftstrom zu den Zylindern möglichst wenig behindert wurde. Eine restlos befriedigende Anordnung in bezug auf Kühlung hatte sich jedoch bei dieser Ausführung nicht ergeben. Der Hauptkraftstoffbehälter für 200 l Kraftstoff war im Schlittenkasten unterhalb des Motors unter-

gebracht; die Auffüllung des Fallbehälters aus dem Hauptbehälter erfolgte durch eine Handpumpe vom Führersitz aus. Der Ölbehälter war so befestigt, daß er nach Lösen einer Rohrverschraubung und zweier Spannbänder zur bequemen Vorwärmung des Öles abgenommen werden konnte.

Jeder Schlitten war mit folgenden Bordgeräten ausgerüstet: Fluidkompaß, Ferndrehzahlmesser, Fernthermometer für Öltemperatur, Borduhr.

Im Hinblick auf die große Gefahr für die Besatzung im Falle eines Brandes auf der Reise mußte auf gute Ausrüstung der Schlitten mit Feuerlöschgeräten besondere Sorgfalt verwendet werden. Neben einem Handfeuerlöscher wurde eine automatische Feuerlöschanlage mitge-

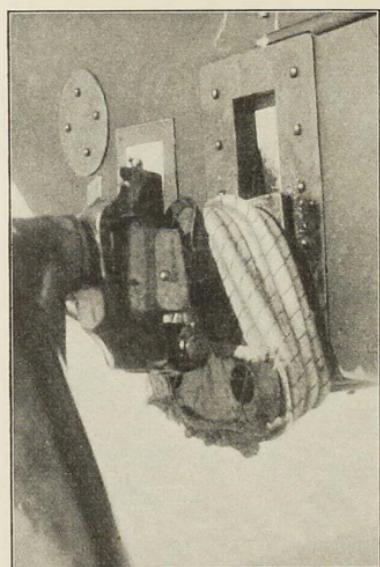


Abb. 2. Aufhängung der Vorderachse.

führt, die aus verschiedenen, an der Apparateseite des Motors angebrachten Düsen die Löschflüssigkeit austreten ließ, sobald die an den einzelnen Spritzdüsen befindlichen Zelluloidverschlüsse abgebrannt waren. Das Löschenmittel bestand aus einer Mischung von 75% Tetrachlorkohlenstoff und 25% Methylbromid und war auch bei sehr tiefen Temperaturen noch gebrauchsfähig. Außerdem war im Führerraum eine Feuermeldeeinrichtung angebracht, die ebenfalls beim Abbrennen einer Zelluloidkapsel ausgelöst wurde. Der Brandhahn zum Absperren der Kraftstoffleitung vor dem Vergaser konnte mittels eines Bowdenzuges vom Führersitz aus betätigt werden.

Vorbereitende Arbeiten.

Der Transport der Schlitten und Motoren über den Kamarujukgletscher auf das Inlandeis bereitete große Schwierigkeiten. Um bei möglichst geringem Eigengewicht und einfachem Aufbau ausreichende Steifigkeit der Schlitten zu erzielen — nicht zuletzt aber auch aus Zeit- und Billigkeitsgründen —, waren die Schlitten nicht zerlegbar gebaut worden. Sie mußten daher in zusammengebautem Zustand, allerdings ohne Motoren, über die recht beträchtlichen Steigungen (bis zu 70%) und das außerordentlich zerklüftete Gelände des Gletschers geschafft werden. Langwierige Wegebauarbeiten mit der Eisaxt und Sprengungen waren nötig, um für die breiten Schlitten einen behelfsmäßigen Weg zu bahnen. Über den größten Teil des Gletschers mußten die Schlitten mit Hilfe einer Bauwinde hochgezogen werden (Abbildung 3). Die Winde war auf einem Bett montiert, im Eis eingegraben und durch Proviantkisten beschwert. 16 derartige Windenstellen waren für den Transport nötig. Über die auf dem Weg liegenden Spalten mußten Holzbrücken geschlagen werden.

Bei diesen Transportarbeiten, die im ganzen sechs Wochen dauerten, waren ständig drei Europäer und vier bis fünf Grönländer beschäftigt. An besonders schwierigen Stellen mußten außerdem weitere Kräfte eingesetzt werden. Bei dem bestehenden Personalmangel bedeutete dies eine erhebliche Belastung für die gesamten Expeditionsarbeiten, abgesehen von der wertvollen Zeit, die in den besten Reisemonaten durch die zeitraubenden Transportarbeiten für die Propellerschlittenfahrten verloren war. Die Erfahrungen mit dem Transport des Winterhauses, das so gebaut war, daß es in einzelnen Pferdelasten befördert werden konnte, haben gezeigt, daß man den Transport der Schlitten mit einem Bruchteil der angewendeten Zeit und Arbeitskräfte hätte durchführen können, wenn die Schlitten zerlegbar gewesen wären, da dann die Anlage des besonderen Weges für die Schlitten erspart geblieben wäre. Eine derartige zerlegbare Ausführung der Schlitten ist — gegebenenfalls durch weitgehende Anwendung der Stahlrohrbauweise — leicht möglich, und zwar ohne wesentliche

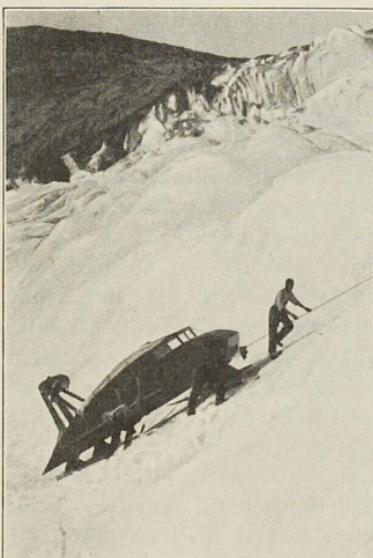


Abb. 3. Schlittentransport im Gletscherbruch.

Erhöhung des Baugewichtes. Allerdings wird diese Ausführung in der Herstellung teurer und erfordert eingehende Erprobungsarbeiten bis zur Betriebsreife; die vorliegenden Erfahrungen würden aber diesen Aufwand auf jeden Fall rechtfertigen.

Der Einbau der Motoren und Geräte wurde nach dem Transport in verhältnismäßig kurzer Zeit durchgeführt. Da kein ausreichend großes Zelt zur Verfügung stand, wurden sämtliche Arbeiten im Freien ausgeführt. Dank der im August am Arbeitsplatz in 900 m Seehöhe herrschenden guten Witterungsverhältnisse ergaben sich dabei keine nennenswerten Schwierigkeiten. Das schon im September einsetzende starke Schneefegen hätte zu späterer Zeit diese Arbeiten empfindlich gestört.

Nach Fertigstellung der Schlitten wurden die ersten Probefahrten in der nächsten Umgebung ausgeführt. Dabei zeigten sich verschiedene Mängel, die noch behoben werden mußten. So gab u. a. auf dem außerordentlich höckrigen Gelände des Randgebiets die Aufhängung der Achsen zu Störungen Anlaß. Wie aus Abbildung 2 ersichtlich ist, waren die Achsen durch den Schlittenkasten gesteckt und an beiden Seiten in Gummizügen aufgehängt. Beim Auffangen der Fahrstöße konnten die Achsen in den Führungsschlitzten nach oben durchfedern. Die Bewegungsfreiheit in seitlicher Richtung war nicht begrenzt. Da die Achsen sich bei Fahrten auf dem unebenen Gelände auch seitlich verschoben, wurden die Gummizüge in den Führungsschlitz des Schlittenkastens hineingezogen und abgesichert. Abhilfe konnte dadurch geschaffen werden, daß das seitliche Spiel durch Anbau von Blechen auf den Achsen begrenzt wurde.

Die Motoren waren mit dem normalen Verdichtungsverhältnis $\epsilon = 5,5$ eingebaut worden. Bei 112 PS Nennleistung am Boden ergeben sich demnach unter Berücksichtigung der Temperaturverhältnisse während der Hauptfahrzeiten für die einzelnen Seehöhen, in denen die Schlitten arbeiteten, folgende Leistungen:

Seehöhe m	Barometerstand mm Hg	Leistung PS
0	760	112
1000	675	103
2000	600	95
3000	530	85

Auf eine Steigerung der Leistungen in diesen Höhen durch Erhöhung des Verdichtungsverhältnisses war verzichtet worden, um den ungünstigen Kühlungsverhältnissen, die sich zwangsläufig durch die Anordnung der notwendigen Betriebsstoff-Fallbehälter und durch die Verwendung einer Druckschraube ergaben, Rechnung zu tragen. Die Anwendung eines höheren Verdichtungsverhältnisses hätte den Motor thermisch höher beansprucht,

so daß es fraglich gewesen wäre, ob unter den gegebenen Betriebsbedingungen die Wärmeverhältnisse noch hätten beherrscht werden können.

Nach Einregulierung der Motoren auf den im Verwendungsgebiet herrschenden Luftzustand und nach Verbesserung der Vorwärmeeinrichtungen für die Ansaugluft, konnte am 29. August mit den Lastfahrten begonnen werden.

Durchführung der Reisen.

Die Hauptteile der Expeditionsroute hat Kurt Wegener bei der Behandlung des Transportproblems bereits gekennzeichnet. Ergänzend sei hier bemerkt, daß auf den ersten beiden Hundeschlittenreisen nach „Eismitte“ im Sommer 1930 von 12 km Rändabstand ab keine Spalten mehr angetroffen worden waren. Aus diesem Grunde wurde 12 km östlich von Scheideck auf der Expeditionsroute das Depot „Start“ angelegt, das den Propellerschlitten als Ausgangspunkt für ihre Fahrten nach Osten dienen sollte. Man glaubte, hier jenseits des Spaltengebiets zu sein, das für die Propellerschlitten besonders gefährlich erschien. Auf einem vorher sorgfältig ausgesuchten Weg fuhren die Propellerschlitten mit eigener Kraft vom Montageplatz nach „Start“. Eine Hundeschlittenabteilung legte inzwischen dort ein größeres Betriebsstoffdepot an.

Die ersten Fahrten, die sehr unter der Ungunst der Witterung zu leiden hatten, zeigten, daß das Spaltengebiet bedeutend weiter nach Osten reichte. Die Schlitten sanken mehrfach auf Schneibrücken ein, ohne jedoch Schaden zu nehmen, da die Schneibrücken immerhin noch tragfähig genug waren, daß die Kufen nicht vollständig durchbrechen konnten. Auch auf der dritten Hundeschlittenreise wurde eine breite Spalte bei km 25 angetroffen. Trotz dieser Entdeckung wurde „Start“ als Ausgangspunkt für die Propellerschlitten beibehalten, da dort der gesamte Betriebsstoff angesammelt war und die Spalten einen verhältnismäßig harmlosen Eindruck machten.

Die erste Aufgabe war, den Aktionsradius der Schlitten auf der Strecke zu bestimmen, um überhaupt einen Plan aufstellen zu können, nach dem die Lastfahrten der Schlitten nach „Eismitte“ durchgeführt werden konnten, und um über die zweckmäßigste Verteilung der Betriebsstoffdepots Klarheit zu schaffen.

Der Aktionsradius nach der Zeit bestimmt sich einfach aus dem Kraftstoffvorrat und dem Kraftstoffverbrauch. Haupt- und Fallbehälter faßten insgesamt 215 l Benzin, der Kraftstoffverbrauch des Motors betrug 30—34 l/h bei der noch zulässigen Belastung des Motors. Daraus ergibt sich ein Aktionsradius, der etwa $6\frac{1}{2}$ h Fahrzeit entspricht. Welche Strecke in dieser Zeit zurückgelegt werden konnte, mußte erst der Versuch zeigen. Zu diesem Zwecke starteten beide Schlitten mit je zwei Mann Besatzung mit vollen Betriebsstoffbehältern (210 l Benzin und 10 l Öl) und einer

Zuladung von 500 kg reiner Nutzlast, Proviant, Zelt, Schlafsäcken usw., auf der Route nach Osten. Die Steigungen im ersten Teil des Weges bis km 50 und der Gegenwind in einer Stärke von 30 bis 50 km/h setzten die Fahrgeschwindigkeit der Schlitten in unerwarteter Weise herab. Die Steigungen konnten trotz äußerster Belastung der Motoren nicht direkt genommen werden; vielmehr mußte unter bestmöglichster Ausnutzung des Windes an den Hängen gekreuzt werden, um überhaupt vorwärtszukommen. Dabei erreichten wir Geschwindigkeiten von höchstens 5 bis 10 km/h. Erst ab km 50 wurden die Verhältnisse besser. Die Durchschnittsgeschwindigkeit betrug jetzt über 20 km/h. Bei km 85, nach 6 h 40 min Fahrzeit, war der Betriebsstoffvorrat verbraucht.

Diese Fahrt ließ erkennen, daß das Gelände des Randgebietes bis 50 km Abstand von der Küste für die Propellerschlitten ganz besonders ungünstig war. Da jedoch keine Hundeschlitten zur Verfügung standen, um Betriebsstoff und Last für die Propellerschlitten über diese Zone zu schaffen, mußten auch auf dieser Strecke die Motorschlitten eingesetzt werden. Aus der Erfahrung, daß jenseits von km 50 die Geschwindigkeit der Schlitten erheblich zunahm, wurde folgende Unterteilung der Gesamtstrecke im Reiseplan vorgenommen, in der Annahme, daß die einzelnen Abschnitte jeweils mit einer Tankfüllung gefahren werden könnten:

Abschnitt	Strecke	Erwartete Durchschnittsgeschw. km/h	Fahrzeit h	Kraftstoffverbrauch Ltr.
1	km 12–km 85	11	6 1/2	210
2	km 85–km 200	22	5 1/2	180
3	km 200–km 400	32	6 1/2	210

Der Kraftstoffverbrauch für die Rückfahrt in Richtung O–W hatte bei der ersten Fahrt von km 85 bis km 12 (Depot „Start“) nur $\frac{1}{6}$ desjenigen bei der Lastfahrt in Richtung W–O betragen, weil die Fahrverhältnisse bedeutend günstiger waren (bergab, Rückenwind und ohne Last). Wenn auch auf der Strecke von km 200 bis km 85 mit höherem Kraftstoffverbrauch gerechnet werden mußte, da dieser Abschnitt weniger Gefälle hatte, so konnte doch angenommen werden, daß der verhältnismäßig geringe Kraftstoffvorrat für die Rückfahrt ohne Beschränkung der Nutzlast jeweils im Lastrum mitgeführt werden konnte.

Zunächst wurden nun, gemäß obigem Plan, bei km 85 und km 200 Kraftstoffdepots ausgelegt; bei km 55, nach Überwindung der letzten größeren Steigungen, wurde ein Zwischendepot angelegt. In der Zeit vom 5. bis 17. September 1930 haben die Schlitten planmäßig Last nach km 85 und 200 gefahren. In dieser Zeit konnten sie an sieben Fahrtagen je etwa 800 km zurücklegen. Obwohl das Wetter mehrfach sehr schlecht gewesen war, war es bei diesen Fahrten gelungen, unter Ausnutzung jeder

Fahrgelegenheit sämtliche Betriebsstoffdepots für eine Reise nach „Eismitte“ auszulegen und neben 1000 kg Kraftstoff und Öl die für „Eismitte“ bestimmte Last: das Haus für die Überwinterung, 500 l Petroleum, Hausrat und Instrumente, insgesamt etwa weitere 1400 kg, nach km 200 zu bringen.

Am 17. September abends lagen die Schlitten bei km 200. Am nächsten Tag sollten sie, nachdem alles vorbereitet war, den letzten Abschnitt, von km 200 bis km 400, den bezüglich des Geländes besten Teil der Strecke, mit Last fahren. In der Nacht vom 17. zum 18. September setzte heftiger Schneesturm und Schneefall ein, so daß der Start verschoben werden mußte. Die Wetterlage wurde immer schlechter. Verschiedene Startversuche während der nächsten Tage scheiterten, da der heftige Gegenwind aus Osten und der tiefe Neuschnee bei niedrigen Temperaturen ein Vorrückkommen unmöglich machten. Nach sechstägiger Liegezeit mußte der Versuch, die Station „Eismitte“ mit Last zu erreichen, am 23. September aufgegeben werden. Der Winter war plötzlich mit Sturm, starkem Schneefall und Temperatursturz hereingebrochen, Wetterverhältnisse, die für jedes Transportmittel, gleichgültig ob Propeller- oder Hundeschlitten, die planmäßige Durchführung von Lastfahrten unmöglich machen, wie wenige Tage später der Zusammenbruch von Alfred Wegeners letzter Hundeschlittenreise bewies. Selbstverständlich war die Versuchung, eine Reise ohne Last bis „Eismitte“ durchzuführen, groß. Da wir aber vom Expeditionsleiter den Auftrag hatten, zurückzufahren, falls eine Reise mit Last unmöglich werden sollte, mußten wir uns zur Umkehr entschließen, zumal auch unser Proviant durch die unvorhergesehene lange Wartezeit bedenklich zusammengeschmolzen war.

Die Propellerschlitten traten daher am 23. September die Rückreise an, nachdem die gesamte Last bei km 200 deponiert worden war. Nach $4\frac{1}{2}$ h Fahrzeit traten bei km 51 bzw. 43 an den Motoren beider Schlitten Kolbenfresser auf. Über die Gründe dieser Störungen wird später noch berichtet werden. Sofortige Instandsetzung der Motoren war ohne Spezialwerkzeug, das aus Gründen der Gewichtersparnis auf den Reisen nicht mitgeführt wurde, unmöglich. Die Besatzung mußte daher den letzten Rest des Weges in dreitägiger, abenteuerlicher Reise im Schneesturm zu Fuß zurücklegen¹. Von der Weststation aus wurde sofort mit Hundeschlitten das notwendige Werkzeug zu den Schlitten gebracht. Die Instandsetzung der Motoren bot keine Schwierigkeiten. Trotzdem gelang es nicht, die Schlitten zur Weststation zurückzubringen, da sie auf dem grundlosen Neuschnee trotz fast übermenschlicher Anstrengungen nicht in Fahrt zu

¹ Nachträglich ist noch folgendes festzustellen: Hätten wir mit den Propellerschlitten entgegen der Weisung des Expeditionsleiters die Weiterreise nach „Eismitte“ ohne Last versucht, so wäre vermutlich die gleiche Havarie zwischen km 200 und 400 eingetroffen und die Besatzung beider Schlitten wäre wahrscheinlich umgekommen.

bringen waren. Nach einem zweiten mißglückten Versuch mußten sie endgültig zur Überwinterung auf dem Inlandeis zurückgelassen werden.

Im März des nächsten Jahres wurden die verlassenen Motorschlitten, die bis zum Dach eingeschneit waren, ausgegraben, zur Weststation zurückgebracht und dort instandgesetzt. Anschließend starteten sie sofort zu einer Reise nach „Eismitte“ unter Benutzung der im Vorjahr ausgelegten Betriebsstoffdepots. Obwohl die Schlitten auf der Reise teilweise sehr schlechtes Wetter hatten, erreichten sie am 7. Mai ohne Zwischenfall „Eismitte“. Sie überholten dabei kurz vor dem Ziel die acht Tage früher

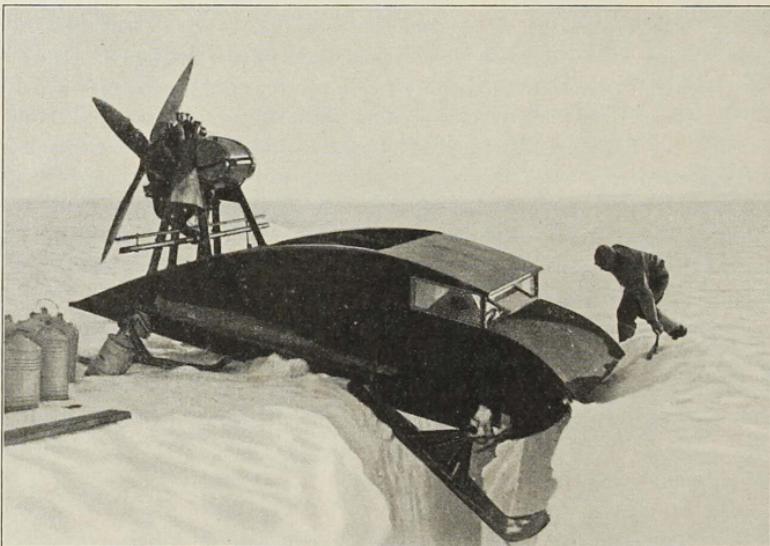


Abb. 4. Havarie im Spaltengebiet.

abgereiste Hundeschlittengruppe. Die Rückfahrt von „Eismitte“ nach der Weststation erfolgte in zwei Tagen, in insgesamt $15\frac{1}{2}$ Fahrstunden.

Durch diese Reise, die erste, die unter normalen Reisewetterverhältnissen durchgeführt werden konnte, wurde der endgültige Beweis der Leistungsfähigkeit der Schlitten und ihrer Eignung als Transportmittel auf dem grönlandischen Inlandeis erbracht.

Für die zweite Reise nach „Eismitte“ mußten nach einer Überholung der Schlitten, die einen Monat dauerte, erneut Betriebsstoffdepots ausgelegt werden. In drei aufeinanderfolgenden Tagen wurde diese Arbeit beendet: 350 kg wurden bei km 85, 800 kg bei km 200 deponiert; dabei legte jeder Schlitten 530 km zurück.

Aus verschiedenen Gründen, die durch die Verhältnisse bei der Durchführung der wissenschaftlichen Arbeiten bedingt waren, wurde die Reise

nach „Eismitte“ erst am 19. Juli angetreten. Zu unserer großen Enttäuschung hatten sich unterdessen die Fahrbedingungen im Randgebiet seit den letzten Depotreisen außerordentlich verschlechtert. Die Oberfläche im Abschmelzgebiet bestand zunächst aus spitzem Nadeleis, auf dem unsere Holzkufen ungewöhnlich stark abgenutzt wurden. Wenige Kilometer weiter war ein breiter Schneesumpf zu passieren, und anschließend kam für uns völlig überraschend ein Gebiet mit unzähligen breiten Spalten, das bis 62 km Abstand von der Küste reichte. Die Spalten, die wir bisher noch auf keiner Reise in dieser Gegend angetroffen hatten, waren erst jetzt, in dem ungewöhnlich warmen Sommer, herausgeapert. Während die Zone des Nadeleises und das Schneesumpfgebiet zwar unter mannigfachen



Abb. 5. Sprengung für Eisdickenmessung in „Eismitte“.

Schwierigkeiten, aber immerhin gefahrlos passiert werden konnten, gelang die Querung des Spaltengebiets nicht ohne zwei schwere Unfälle für die Propellerschlitten. Nachdem eine ganze Reihe von Spalten bis zu einem Meter Breite anstandslos gequert war, verhakte sich beim „Schneespätz“ über einer etwas breiteren Spalte die rechte hintere Kufe an der Spaltenwand, brach ab und drehte sich um die Achse. Dabei kam sie in den Propellerkreis und zerstörte die Luftschaube. Fast gleichzeitig war der „Eisbär“ in eine drei Meter breite Spalte geraten; er war gegen die jenseitige Spaltenwand geprallt. Dabei war eine Kufe gebrochen und der vordere Karosserieteil eingedrückt worden (Abbildung 4). Da wir glücklicherweise Ersatzkufen und Ersatzluftschrauben mitführten, konnten die Schlitten im Laufe von zwei Tagen wieder instandgesetzt werden. Danach wurde die Reise nach „Eismitte“ fortgesetzt.

Während zur Bewältigung der Strecke von „Start“ bis km 100 infolge der ungünstigen Verhältnisse des Randgebiets einschließlich der durch den Unfall hervorgerufenen Verspätung vier Tage benötigt wurden, wurde die Strecke von km 100 bis „Eismitte“, insgesamt 300 km, in einem Tag, in neun Stunden Fahrzeit zurückgelegt.

Vom 24. Juli bis zum 7. August blieben die Schlitten zur Ausführung der Eisdickenmessungen in „Eismitte“. Sie waren bei diesen Arbeiten von ganz besonderem Nutzen, da mit ihrer Hilfe der für die Messungen notwendige Sprengstoff bequem an die bis zu $4\frac{1}{2}$ km von der Meßstelle entfernten Sprengstellen ausgefahren werden konnte (Abbildung 5). Die Überlegenheit der Propellerschlitten gegenüber den Hundeschlitten erwies

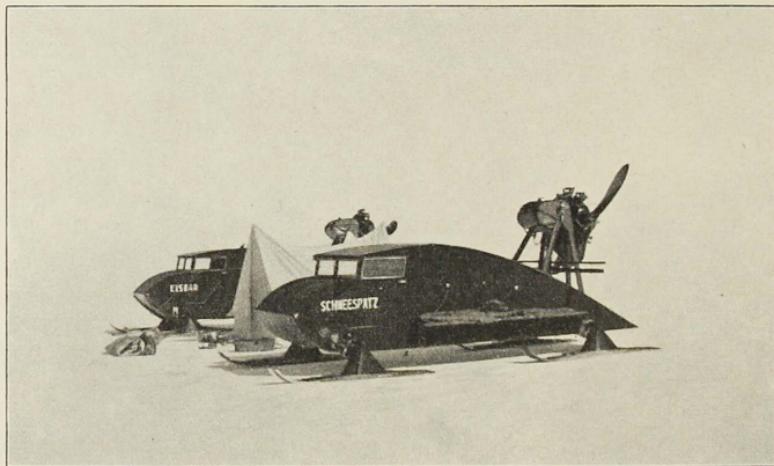


Abb. 6. Zeltplatz auf der Reise.

sich hier besonders deutlich, und zwar nicht nur dadurch, daß die Stundenleistung eines Motorschlittens dreimal so groß ist wie die Tagesleistung eines Hundeschlittens, so daß die Reisezeiten beträchtlich kürzer werden und dadurch Zeit für wissenschaftliche Arbeiten gewonnen wird, sondern besonders deshalb, weil mit den Motorschlitten auf wissenschaftlichen Reisen unterwegs beliebig Aufenthalt genommen werden kann. Der Hundeschlitten, der täglich ein bestimmtes Gewicht an Hundefutter verbraucht, kann sich dagegen längere Betriebsruhepausen nicht leisten, weil sonst die Hunde die ganze Nutzlast auffressen.

Am 7. August fuhren die Schlitten zur Weststation zurück. Die Station „Eismitte“ wurde geräumt, der Stationsleiter sowie sämtliche Instrumente und Ausrüstungsgegenstände wurden mit den Propellerschlitten zurückgebracht.

Reisetechnik und Betriebserfahrungen.

Als Reiseausrüstung führten wir folgendes mit:

Ausreichendes Werkzeug für Motoren und Schlitten einschließlich Lötlampen, Lötzeug, Wagenheber.

Eine kleine Kiste mit Motorersatzteilen, wie Ventilfedern, Unterbrecher für Zündmagnet, Kolben, Kolbenringe, Vergaserzubehörteile, Kupfer- und Aluminiumblech, Bindedraht, Schrauben usw.

Ein Kurzwellen-Sende- und Empfangsgerät zum Verkehr mit der Weststation (im zweiten Expeditionsjahr).

Einige Bohlen und Stangen sowie Seile, die insbesondere bei Havarien im Spaltengebiet unentbehrlich waren.

Schneeschaufel und Spaten.

Einen Handschlitten für jeden Motorschlitten als „Rettungsboot“ im Falle eines vollständigen Versagens der Schlitten.

Ein Viermannszelt für die Besatzung. Bei den ersten Reisen hatte jeder Schlitten ein Zweimannszelt an Bord; wegen der besseren Platzverhältnisse in einem großen Zelt, und weil die Schlitten stets zusammen reisten, wurden dann die kleinen Zelte gegen das Viermannszelt ausgetauscht (Abbildung 6).

Proviant und Kochkiste mit Primus.

Schlafsäcke und persönliche Ausrüstung der Besatzung.

Die ersten Reisen waren ausschließlich mit Europäern durchgeführt worden. Jeder Schlitten hatte zwei Mann Besatzung. Als Schlittenführer fungierten außer mir die beiden Monteure Kraus und Kelbl, während einer unserer Expeditionskameraden, der jeweils an der Weststation abkömmlich war, uns als Beifahrer begleitete. Später gingen wir jedoch dazu über, mit Grönländern als Beifahrer zu reisen, die uns mit ihren ausgezeichneten Augen bei der Auffindung der durch Fahnen markierten Route bei schlechter Sicht besonders wertvolle Dienste leisteten.

Die Fahrten auf dem Inlandeis wurden stets gemeinsam mit beiden Schlitten durchgeführt. Auf diese Weise standen bei schweren Arbeiten, wie Starten der Schlitten auf backendem Schnee, Bergungsarbeiten bei Unfällen u. a., stets vier Mann zur Verfügung; außerdem bestand die Möglichkeit, bei gänzlichem Ausfall eines Schlittens dessen Besatzung im andern Schlitten aufzunehmen.

Bei guter Sicht war der Weg entlang der Fahnenreihe leicht zu finden. Bei unsichtigem Wetter wurde nach Kompaß Kurs gehalten. Bei scharfer Aufmerksamkeit des Beifahrers, der dann der besseren Übersicht halber meistens in den Lastrauum kletterte, fanden wir regelmäßig die ausgesteckten Wegzeichen wieder. Einen guten Anhaltspunkt zur Orientierung bildeten auch die Schneewehehen, die entsprechend der gleichmäßigen Windrichtung verliefen, und die stets in einem bestimmten Winkel geschnitten werden mußten.

Das Anfahren der Schlitten gestaltete sich häufig recht schwierig. Die Kufen hafteten auf dem Eis bzw. dem Firnschnee so fest, daß die Schlitten nicht mit eigener Kraft loskommen konnten, sondern durch Rütteln oder Losbrechen mit Brechstangen freiemacht werden mußten. Je nach den Temperaturverhältnissen setzten sich auch an den Gleitflächen der Kufen Eiskrusten an, die dann vor dem Start sorgfältig entfernt werden mußten. Bei Temperaturen unter -20° C war der Start besonders schwer, weil die Schlitten dann erst nach Erreichen einer bestimmten Geschwindigkeit glitten.

Die günstigsten Geschwindigkeiten bei gleichzeitiger Schonung des Fahrwerks erreichten wir mit gewachsenen Skiern im Pulverschnee. Gebiete mit Firn, Harsch und harten Schneeweheen setzten die Schlittengeschwindigkeit herab und beanspruchten Skier und Achsen wesentlich stärker. Besonders gefährlich waren die Zonen mit harten Schneeweheen, in denen das Fahrwerk trotz vorsichtiger und langsamer Fahrt derartige Stöße erhielt, daß sich Vorder- und Hinterachse stark durchbogen.

Nach 1200 km Fahrstrecke waren die Schlittenkufen um etwa 10 mm abgeschliffen. Für Hickoryholz ist dieser Verschleiß als verhältnismäßig hoch zu bezeichnen. Allerdings ist hierbei zu berücksichtigen, daß auf den gleichen Kufen vor Beginn der Lastfahrten der ganze Transport der Schlitten über die verwitterten Eiskristalle des Gletschers durchgeführt worden war. Dabei waren die Kufen besonders stark beansprucht worden.

Mit den Motoren wurden im allgemeinen recht gute Erfahrungen gemacht. Besondere Schwierigkeiten waren beim Anlassen bei niedrigen Temperaturen erwartet worden. Glücklicherweise waren diese Befürchtungen jedoch im allgemeinen unbegründet. Abgesehen von wenigen Einzelfällen konnten die Motoren bei Außentemperaturen bis zu -15° C ohne nennenswerte Schwierigkeiten angelassen werden. Äther wurde nur dann in die Saugleitung eingespritzt, wenn die Lufttemperatur unter -5° C betrug. Bei höheren Lufttemperaturen genügten Einspritzungen mit reinem Benzin. Die Motoren sprangen dann gewöhnlich nach drei bis fünf Anlaßversuchen an.

Ein beachtenswerter Fall ereignete sich am 20. September 1930 auf einer Reise am Depot bei km 200, wo ein Motor bei -22° Lufttemperatur trotz stundenlanger Bemühungen nicht in Gang zu bringen war. Die Schlitten waren bei starkem Schneefall über Nacht eingeschneit und eingeweht. Bei allen Anlaßversuchen blieb der Motor nach einigen Zündungen sofort wieder stehen. Beim Nachsehen der Zündkerzen zeigte es sich, daß diese und der Verbrennungsraum mit einer dünnen Eisschicht überzogen waren. Diese Vereisung ist vermutlich dadurch zustande gekommen, daß beim Durchdrehen der Luftschaube in der dem Drehsinn des Motors entgegengesetzten Richtung durch die Auslaßventile Treibschnee in die Zylinder gelangt war, der sich im Auspuffrohr angesammelt hatte. Durch

die kurzen Zündungen bei den Anlaßversuchen verdampfte der Schnee und schlug sich sofort wieder an den kalten Zylinderwänden und den Zündkerzen in Form von Eis nieder. Nach einer gründlichen anderthalbstündigen Durchwärmung des Motors mit Hilfe von zwei Lötlampen und zwei Primuskochern konnte der Motor wieder in Gang gesetzt werden.

Die verwendeten Betriebsstoffe, reines Fliegerbenzin vom spezifischen Gewicht 0,720 und Mobilöl „Arctic“, haben zu keinerlei Störungen Anlaß gegeben. Allerdings trat einmal, trotz peinlichster Beobachtung aller Vorsichtsmaßregeln beim Auffüllen des Kraftstoffes, bei -25° C Lufttemperatur eine Vereisung der Kraftstoffzuleitung und der Düsen auf. Da reines

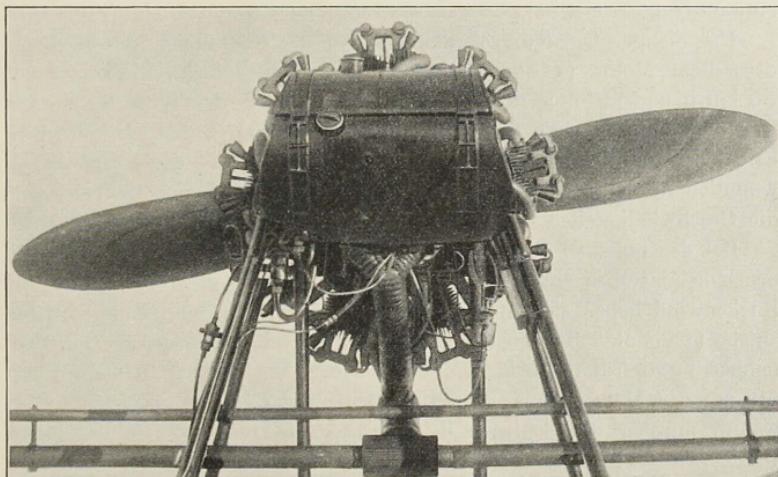


Abb. 7. Motoreinbau.

Benzin ohne Benzolzusatz verwendet wurde, muß der Grund hierfür in Treibschnell gesucht werden, der vielleicht durch die Entlüftungsrohre in die Kraftstoffbehälter gelangt sein kann.

Da die Motoren mit Druckschraube arbeiteten, mußte für den Einbau eine Anordnung gewählt werden, die für die Kühlung der Motoren ungünstige Verhältnisse brachte. Die Streben des Motorbockes und die vor der Apparateseite angebrachten Fallbehälter für Benzin und Öl bewirkten, daß mehrere Zylinder ganz oder teilweise im Windschatten lagen (Abbildung 7). Die Motoranordnung war vom Hersteller von dessen früheren Schlittenmustern, die aber mit Umlaufmotoren ausgerüstet waren, übernommen worden. Die kurze Zeit, die bei der Abnahme der Schlitten in Helsingfors bis zur Ausreise der Expedition zur Verfügung stand, erlaubte es nicht, die zur wirksamen Abhilfe notwendigen umfangreichen Abänderungsmaß-

nahmen ausführen zu lassen. Infolgedessen mußte bei der Durchführung der Fahrten den Kühlungsverhältnissen besondere Aufmerksamkeit zugewendet werden. Bei den Lastfahrten in Richtung W-O waren keine besonderen Maßnahmen erforderlich, da stets Gegenwind in der Stärke von 30 bis 60 km/h herrschte. Je nach der Art der Bodenbeschaffenheit und dem Grad der Steigung konnte mit Durchschnittsgeschwindigkeiten von 10 bis 40 km/h gefahren werden. Dabei liefen die Motoren andauernd mit etwa $\frac{9}{10}$ der Volleistung. Bei schwierigen Stellen mußte auch kurze Zeit mit Vollgas gefahren werden. Die Geschwindigkeit der Kühlluft betrug in der Regel etwa 60 km/h (mit Anemometer gemessen). Die Motoren wurden bei dieser Beanspruchung nicht zu warm und arbeiteten immer einwandfrei.

Ungünstiger lagen die Verhältnisse bei der Rückfahrt. Bei stark gedrosseltem Motor (1200 U/min) wurden leicht Geschwindigkeiten von 50 km/h und mehr erreicht, da in Richtung O-W der Wind im Rücken war und außerdem die Schlitten ohne Last bergab fuhren. Die Unebenheiten der Fahrbahn gestatteten aber mit Rücksicht auf das Fahrwerk gewöhnlich nur Geschwindigkeiten von etwa 35 km/h. Gute Bahnstrecken, die Geschwindigkeiten bis zu 70 km/h zuließen, waren äußerst selten.

Bei der üblichen Reisegeschwindigkeit waren die Verhältnisse ähnlich denen beim Rollen eines Flugzeuges vor dem Wind, d. h. Fahrtwind und Rückenwind hoben sich auf, so daß an den Motoren kein Kühlluftstrom entstehen konnte. Bei einer solchen Fahrt mit Rückenwind am 23. September 1930 trat bei beiden Motoren nach $4\frac{1}{2}$ Stunden Fahrzeit Überhitzung der Motoren auf, die zu Kolbenfressern führte. Wie bereits erwähnt, mußten die Schlitten damals auf dem Inlandeis zurückgelassen werden.

Durch die Überwinterung im Schnee hatten die Motoren keinerlei Schäden erlitten. An jedem Motor mußte ein Kolben und ein Zylinder ersetzt werden. Ersatzkolben und Ersatzzyylinder wurden einem dritten Motor desselben Baumusters entnommen, den die Expedition als Ersatzmotor bzw. als „Ersatzteillager“ mitgenommen hatte.

Auf Grund dieser 1930 aufgetretenen Kühlungsschwierigkeiten wurden 1931 größere Reisen ausschließlich „nachts“, d. h. bei Mitternachtssonne, in der kältesten Tageszeit durchgeführt. Diese Maßnahme hat sich bewährt. Während der ganzen Zeit sind trotz hoher Beanspruchung keine Störungen an den Motoren aufgetreten.

Nach Beendigung der Fahrten, Ende August 1931, als die Expeditionsarbeiten abgeschlossen wurden, wurden die Motoren und Geräte ausgebaut, verpackt und mit dem andern Expeditionsgepäck nach Deutschland zurückgebracht. Die Schlitten selbst wurden am Rand des Inlandeises, am Nuntauk-Scheideck, zurückgelassen.

Betriebsergebnisse.

Die Betriebszeiten der Motoren und die mit den Schlitten erzielten Streckenleistungen sind aus nachstehender Aufstellung ersichtlich:

Schlitten	Gesamte 1930 h	Motorbetriebsstunden 1 1931 h	Insgesamt h	Gefahrene „Überland“-km 1930 km	„Überland“-km 1931 km	Insgesamt km
Eisbär	61	100	161	1120	2240	3360
Schneespatz ..	64	106	170	1150	2250	3400

Um eine Übersicht über die auf den einzelnen Streckenabschnitten erzielten Durchschnittsgeschwindigkeiten zu erhalten, sind auf Seite 94 die bei längeren Fahrten erreichten Geschwindigkeiten zusammengestellt. Diese verhalten sich nach dem Gesamtdurchschnitt auf den Teilstrecken I, II, III und IV wie 1 : 1,9 : 2,2 : 2,5.

Zur Untersuchung der Wirtschaftlichkeit der Propellerschlitten im Vergleich zum Hundeschlitten ist es notwendig, die Kraftstoffverbrauchs- zahlen, die bei den Fahrten ermittelt worden sind, zusammenzustellen:

Für die Fahrten in Richtung W—O, die immer mit der gleichen Motorbelastung durchgeführt wurden, ergab sich ein Kraftstoffverbrauch von etwa 22 kg/h.

Für die Fahrten in Richtung O—W mit leeren Schlitten ergaben sich auf den einzelnen Teilstrecken verschiedene Werte. Diese sind in der folgenden Aufstellung in der zweiten Spalte: Kraftstoffverbrauch, angegeben; in Verbindung mit der Durchschnittsgeschwindigkeit erhält man den Kraftstoffverbrauch für die in der ersten Spalte bezeichnete Strecke:

Strecke	Kraftst. Verbrauch	Durchschnittsgeschw.	Verbr./100 km
km 400—300	16 kg/h	34,5 km/h	46,5 kg/100 km
km 300—200	16 kg/h	35,5 km/h	45 kg/100 km
km 200—100	11 kg/h	31,8 km/h	34,6 kg/100 km
km 100—0	8 kg/h	23 km/h	35 kg/100 km

Für Hin- und Rückfahrt einer Teilstrecke von 100 km, d. h. einer Gesamtfahrstrecke von 200 km, erhält man damit folgende Kraftstoffverbrauchswerte:

Strecke	Richtung W—O		Richtung O—W		Gesamtver- brauch für Hin- und Rückfahrt
	Durchnitts- geschwindigkeit km/h	Verbr./100 km kg 100 km	Verbr./100 km kg/100 km	Verbr./100 km kg	
km 0—100	14,5	152	35	187	
km 100—200	27	81,5	34,6	116,1	
km 200—300	31,5	70	45	115	
km 300—400	36,5	60	46,5	106,5	

¹ In den Betriebsstundenzahlen sind Probelaufe und kleinere Probefahrten eingeschlossen.

Datum	Gefahrene Strecke	Richtung West - Ost				Richtung Ost - West			
		I km 0 - 100	II km 100 - 200	III km 200 - 300	IV km 300 - 400	IV km 400 - 300	III km 300 - 200	II km 200 - 100	I km 100 - 0
1930									
5. 9.	12—85	11							22
7. 9.	12—55	14							22
8. 9.	12—55	14							
9. 9.	55—85	14							
10. 9.	85—12								25
14. 9.	12—55	15							
15. 9.	55—200		26						
16. 9.	200—85								36
17. 9.	85—200		25						
23. 9.	200—51								33
1931									
24. 4.	12—51	16							
25. 4.	51—12								18
1. 5.	12—90	14							
5. 5.	118—200		24						
6. 5.	200—355			25					
7. 5.	355—395				38				
9. 5.	395—200					36	32		
10. 5.	200—12							26	24
18. 6.	12—40	11							28
20. 6.	12—85	19							
21. 6.	85—40								20
21. 6.	40—85	17							
22. 6.	85—200		33						
23. 6.	200—85								33
24. 6.	85—12								29
19.—22. 7.	12—100	14							
23.—24. 7.	100—395		28	38	35				
7. 8.	395—300					33			
12. 8.	300—200						39		
17.—18. 8.	200—12							31	20
Durchschnittswerte		14,5	27	31,5	36,5	34,5	35,5	31,8	23
Ges. Durchschnitt zwischen km 100—400		30,0 km/h				33,2 km/h			

Auf der Strecke zwischen 0 und 100 km war die zulässige Nutzlast mit 500 kg begrenzt. Bei größerer Last konnten die Schlitten die Steigungen nicht mehr überwinden. Auf der Strecke von 100—400 km konnten jedoch ohne Schwierigkeiten 600 kg Nutzlast befördert werden. Um einen Vergleich mit der Transportleistung der Hundeschlitten, bezogen auf den notwendigen Betriebsstoff- bzw. Futterbedarf, zu erhalten, ist in der

folgenden Aufstellung für die einzelnen Teilstrecken diejenige Last errechnet, die mit 1 kg Betriebsstoff 100 km weit befördert werden kann; dabei ist der Betriebsstoffverbrauch für die Rückfahrt des leeren Schlittens eingerechnet.

Strecke	Betriebsstoff-verbr./100 km kg	Nutzlast kg	Nutzlast pro 100 km Entf. und 1 kg Betriebsstoff kg
km 0—100	190 (aufgerundet)	500	2,6
km, 100—200	120 (aufgerundet)	600	5,0
km 200—300	115	600	5,2
km 300—400	110 (aufgerundet)	600	5,5

Bei der Aufstellung der Reiseschablonen für Hundeschlitten hat Kurt Wegener für eine Gesamtlast von 300 kg einen „Betriebsstoffverbrauch“ von 50 kg Futter und Proviant zur Beförderung über eine Strecke von 100 km und zurück zugrundegelegt. Das bedeutet, daß der Hundeschlitten mit 50 kg „Betriebsstoff“ 250 kg Last oder mit 1 kg „Betriebsstoff“ 5 kg Last 100 km weit befördert und leer zurückkehrt.

Nach den für die Propellerschlitten ermittelten Werten ergibt sich daher, daß zwischen 100 und 200 km Randabstand, rein wirtschaftlich betrachtet, d. h. nach dem Verhältnis von beförderter Nutzlast zu Betriebsstoffaufwand über die gleiche Strecke der Propellerschlitten dem Hundeschlitten gleichwertig ist, und daß er zwischen 200 und 400 km Randabstand dem Hundeschlitten sogar überlegen ist.

Auf dem Abschnitt zwischen km 0 und 100 ist in dieser Beziehung dagegen der Hundeschlitten gewaltig überlegen; er befördert mit dem gleichen Aufwand an Betriebsstoff eine doppelt so große Last wie der Propellerschlitten.

Faßt man die Erfahrungen zusammen, dann ist klar zu erkennen, daß das Anwendungsgebiet des Propellerschlittens durch die Geländeverhältnisse scharf abgegrenzt ist.

In der Randzone bis 100 km Randabstand ist weder ein zuverlässiger noch ein wirtschaftlicher Betrieb möglich, und zwar aus folgenden Gründen:

1. Bei der Querung des Spaltengebietes sind die Motorschlitten so gefährdet, daß immer mit schweren Beschädigungen, ja sogar mit völliger Zerstörung der Schlitten gerechnet werden muß.
2. Schneesumpfgebiete, Steigungen und starker Gegenwind sind im Randgebiet Hindernisse, welche die Fahrgeschwindigkeit und Zuladung trotz übermäßiger Beanspruchung der Motoren unerträglich herabsetzen, so daß sich ein Betriebsstoffverbrauch pro Kilometer und Kilogramm beförderter Last ergibt, der doppelt so groß ist wie der der Hundeschlitten.

3. Zonen mit Nadeleis oder harten Schneewehen bedingen einen übermäßig starken Verschleiß der Kufen und beanspruchen Fahrwerk und Karosserie in unzulässigem Maß.

Auf dem Gebiet zwischen km 100 und 400 ist der Propellerschlitten dagegen sowohl als schnelles Reisefahrzeug als auch als Lastfahrzeug hervorragend geeignet,

1. weil bei einer durchschnittlichen Reisegeschwindigkeit von über 30 km/h eine Strecke von 100 km und zurück in sechs Fahrstunden zurückgelegt wird gegenüber fünf bis sechs Fahrtagen, die für die gleiche Strecke mit Hundeschlitten erforderlich sind. Das bedeutet, daß in den Reisemonaten diese Strecke als normale Tagesleistung bequem mit dem Motorschlitten erzielt werden kann, wobei für die laufende Wartung von Motoren und Fahrwerk noch genügend Zeit zur Verfügung steht;
2. weil mit 1 kg Betriebsstoff auf diesem Abschnitt mehr Nutzlast auf der Einheitsstrecke von 100 km und zurück befördert werden kann als mit Hundeschlitten;
3. weil wegen der größeren Geschwindigkeit und der größeren Zuladung zur Durchführung einer bestimmten Laststreckenleistung nur ein Bruchteil des beim Hundeschlittenbetrieb notwendigen Personals samt Proviant und Ausrüstung erforderlich ist.

Schließlich sei aber nochmals der besondere Vorteil betont, den der Propellerschlitten bietet, indem er beliebig langen Aufenthalt auf wissenschaftlichen Reisen gestattet, ohne — im Gegensatz zum Hundeschlitten — während der Wartezeit Betriebsstoff zu verbrauchen.

Für die bestmögliche Ausnutzung der vorhandenen Transportmittel ergibt sich aus diesen Erkenntnissen zwangsläufig die Notwendigkeit einer zweckmäßigen Zusammenarbeit von Hundeschlitten und Propellerschlitten derart, daß im Randgebiet, von km 0 bis km 100, nur Hundeschlitten und von km 100 bis km 400 nach Möglichkeit nur Propellerschlitten verkehren. Die für die Propellerschlitten notwendigen Betriebsstoffe und die Nutzlast werden mit Hundeschlitten bis km 100 gebracht, von hier aus übernehmen die Motorschlitten die Weiterbeförderung.

In Anlehnung an die von Kurt Wegener bei der Untersuchung des Transportproblems aufgestellten Reiseschablonen für Hundeschlitten ist auf Seite 97 als Beispiel eines derartigen gemischten Verkehrs eine entsprechende Liste zusammengestellt, die den Bestand jedes Depots nach den einzelnen Reisen erkennen läßt.

Bei diesem Reiseplan bringen zwei Hundeschlittenreisen mit je zehn Gespannen und 250 kg Nutzlast pro Schlitten in zwölf Tagen 5000 kg Betriebsstoff und Nutzlast nach km 100. Der Propellerschlitten, der von hier aus die Last weiterbringt, braucht entsprechend der Aufstellung auf Seite 93 etwa 115 kg Betriebsstoff für eine Teilstrecke von 100 km und

Reise Nr.	Bestand am Depot bei km				Dauer Tage
	100 kg	200 kg	300 kg	400 kg	
Hundeschlittenreise 1 . . .	2500				6
Hundeschlittenreise 2 . . .	5000				6
					Gesamtdauer 12
Prop.-Schlittenreise 1 . . .	4300	550			1
Prop.-Schlittenreise 2 . . .	3600	1100			1
Prop.-Schlittenreise 3 . . .	2900	900	600		2
Prop.-Schlittenreise 4 . . .	2200	700	450	600	3
Prop.-Schlittenreise 5 . . .	1500	500	300	1200	3
Prop.-Schlittenreise 6 . . .	800	300	150	1800	3
Prop.-Schlittenreise 7 . . .	100	100	0	2400	3
					Gesamtdauer 16

zurück. Für die gewichtsmäßige Berechnung der auszulegenden Betriebsstoffdepots muß jedoch das Bruttogewicht zugrunde gelegt werden, d. h. das Gewicht der für diese Betriebsstoffmenge erforderlichen Kannen von 35 kg muß berücksichtigt werden. Für eine Teilstrecke sind daher 150 kg Bruttogewicht für Betriebsstoffe einzusetzen. Auf der Strecke zwischen km 100 und 200 erhält der Schlitten eine Zuladung von 550 kg, auf den Strecken zwischen km 200 und 300, sowie 300 und 400 eine solche von 600 kg. Er entnimmt daher bei jeder Reise dem Depot bei km 100 550 kg Last + 150 kg Betriebsstoff, insgesamt 700 kg, dem Depot bei km 200 jeweils 50 kg Last und 150 kg Betriebsstoff, insgesamt 200 kg, und schließlich dem Depot bei km 300 jeweils 150 kg Betriebsstoff.

Auf diese Weise bringt ein Propellerschlitten mit zwei Mann Besatzung in 16 Tagen 2400 kg Last von km 100 nach km 400. Die zum Schluß bei km 100 und 200 übrig bleibenden 100 kg stellen den Proviant für die Besatzung dar.

Würde statt der beiden Hundeschlittenreisen mit je zehn Gespannen nur ein Hundeschlitten die Last von 5000 kg nach km 100 bringen, so würde er dazu 20 Wochen brauchen. Für die Weiterbeförderung bis km 400 braucht der Propellerschlitten nach obiger Aufstellung etwa weitere drei Wochen. Bei Einsetzung eines Hundeschlittens und eines Propellerschlittens ergibt sich demnach eine Transportleistung von 2400 kg Last nach km 400 in 23 Wochen Fahrzeit. Den Hauptanteil an dieser langen Zeit, 20 Wochen, braucht der Hundeschlitten für seine Transporte nach km 100. Selbstredend wird man in der Praxis dafür nicht nur einen Schlitten einsetzen; diese Überlegung soll nur dazu dienen, eine Vergleichsgrundlage gegenüber dem reinen Hundeschlittenbetrieb zu schaffen: Vergleicht man nämlich diese Zahl mit der von Kurt Wegener nach der günstigsten Schablone errechneten Transportleistung, die mit einem Hundeschlitten erreicht werden kann: 1250 kg in 28 Wochen, so zeigt sich

deutlich die gewaltige Überlegenheit der kombinierten Fahrweise von Hunde- und Propellerschlitten.

Der in der letzten Tabelle dargestellte Plan, der auf den tatsächlich erreichten Durchschnittsbetriebswerten aufgebaut ist, ist bei der Expedition nicht zur Ausführung gekommen. Der Grund dafür ist, daß die Motorschlitten im Jahre 1930, zu der Zeit, als solche Transportleistungen von ausschlaggebender Bedeutung für die Expedition gewesen wären, erst im Herbst in Betrieb gesetzt werden konnten und die Fahrten schon nach drei Wochen wegen Einbruchs des Winters abgebrochen werden mußten.

Der Luftschauben-Antrieb.

Die früher unternommenen Versuche, im Polargebiet motorisch angetriebene Bodenfahrzeuge, deren Antriebskraft unmittelbar auf den Boden wirkt, zu verwenden, haben nie praktische Erfolge gezeitigt. Sonderausführungen von Automobilen und Traktoren wühlten sich auf tiefem Neuschnee fest. Auch Raupenschlepper versagten unter diesen Umständen, da sich die Raupen durch den Schnee zusetzen und dann im Schnee keinen Halt mehr fanden. Als besonderer Nachteil wirkte sich dabei stets das hohe Gewicht dieser Fahrzeuge aus, das die Neigung zum Festwühlen im weichen Schnee besonders begünstigte.

Diese Erfahrungen veranlaßten Alfred Wegener, auf dem Inlandeis Motorfahrzeuge zu verwenden, deren Antriebskraft nicht auf den Boden wirkte, und die möglichst geringes Eigengewicht hatten. Die mit den Propellerschlitten erzielten Erfolge haben bewiesen, daß dieser Weg richtig war.

Um zur Vervollkommenung dieser Fahrzeuge für derartige Zwecke beizutragen, lohnt es sich, auf Grund der gemachten Betriebserfahrungen Betrachtungen anzustellen über den erreichten Wirkungsgrad des Luftschaubenantriebs und über die Möglichkeiten, ihn zu verbessern. Dabei ist zu bemerken, daß der Wirkungsgrad im vorliegenden Fall von vielen schwer oder gar nicht erfassbaren Umständen (z. B. Gegenwind, Gelände neigung, Schneebeschaffenheit usw.) abhängig ist, die sich dauernd ändern. Man ist daher für die Untersuchung auf die im Fahrbetrieb gesammelten Erfahrungswerte angewiesen. Bei dem so gewonnenen Ergebnis werden dann die für die Untersuchungen notwendigen Daten (z. B. Fahr- und Luftwiderstände) als Mittelwerte erfaßt.

Bei den Fahrten mit den Propellerschlitten wurden verschiedene Luftschauben verwendet. Da nur von einer Schubmessungen am Stande durchgeführt worden waren, konnten nur die Ergebnisse mit dieser für die nachfolgenden Untersuchungen verwendet werden.

Trägt man die Leistungsaufnahme der Schraube am Stand und die Vollgasleistung über der Drehzahl auf — wobei die Leistungsabnahme infolge der Höhe berücksichtigt ist —, so ergibt der Schnittpunkt dieser

beiden Kennlinien die Leistung am Stand ($N_s = 107$ PS) und die Standdrehzahl ($n_s = 1790$ U/min) (Abbildung 8).

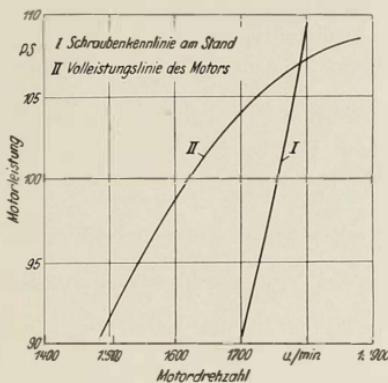


Abb. 8.

Nach den auf Seite 94 ermittelten Durchschnittswerten beträgt die Geschwindigkeit v des Schlittens auf dem Gebiet des inneren Inlandeises bei voller Motorleistung und den gegebenen Betriebsverhältnissen etwa 40 km/h. Nach den gemachten Erfahrungen stieg dabei die Drehzahl auf $n = 1850$ U/min: die zugehörige Motorleistung N beträgt dabei 108 PS. Den zu diesem Betriebszustand gehörigen Schub kann man folgenderweise ermitteln:

Vergleicht man den am Stand gemessenen Schub mit dem theoretisch bestmöglichen Schub (d. i. ohne Reibungs- und Drallverluste), so ergibt sich, daß der erstere das 0,88fache des letzteren ist. Die Verhältnisse an der Schraube bei Fahrt sind im vorliegenden Falle wegen des geringen Fortschrittsgrades nicht wesentlich verschieden von denen am Stand, so daß man annehmen kann, daß bei Fahrt der oben errechnete Quotient etwa der gleiche bleibt. Man kann nun genau so den theoretisch möglichen Schub der Schraube bei Fahrt errechnen und erhält durch Multiplikation mit dem Wert 0,88 den tatsächlichen Schub des Propellers S_F . Der Gesamtwirkungsgrad ergibt sich dann zu

$$\eta = \frac{S_F \cdot v}{N_F} = 0,39$$

Dabei bedeutet N_F die Leistung des Motors bei der Fahrdrehzahl.

Die verhältnismäßig geringe Fortschrittgeschwindigkeit des Propellerschlittens, bedingt einen großen „Belastungsgrad“ $\sigma = \frac{S_F}{F \cdot \frac{\rho}{2} \cdot v^2}$ der Luftschaube, wobei F die Fläche des Propellerkreises und ρ die Luftwichte bedeutet. In solchen Fällen ist von allen Energieverlusten der Schraube der „Strahlverlust“ der weitaus bedeutendste. Alle übrigen Verluste der Schraube

(Drallverlust, Reibungsverlust und dergl.), kann man unter dem Begriff „Restverluste“ zusammenfassen. Das Verhältnis

$$\frac{\text{Zugeführte Leistung} - \text{Strahlverlust}}{\text{zugeführte Leistung}} = \eta_a$$

wird Achsial-Wirkungsgrad genannt. Er ist in Abbildung 9 in Abhängigkeit von $\frac{S}{\rho \cdot F}$ und v dargestellt; er beträgt für die vorliegenden Verhältnisse am Propellerschlitten 0,445. Wie bereits oben dargelegt, ergibt sich der Restwirkungsgrad zu $\eta_r = \frac{\eta}{\eta_a} = 0,88$.

Aus Abbildung 9 erkennt man, daß η_a immer größer wird, je größer v und je kleiner $\frac{S}{\rho \cdot F}$ wird. Für ein gegebenes Fahrzeug besteht zwischen v und $\frac{S}{\rho \cdot F}$ noch folgender Zusammenhang:

$$\frac{S}{\rho \cdot F} \cdot v \cdot \eta_a \cdot \eta_r = \frac{N}{\rho \cdot F}$$

wobei $S = f$ ($v = W$) = Widerstand des Fahrzeugs.

Für $v = 40$ km/h ist nach obigen Ausführungen der Schub und damit der Widerstand des Schlittens bekannt. Der Gesamtwiderstand des Schlittens setzt sich zusammen aus dem Reibungswiderstand W_R und dem Luftwiderstand W_L . Der Reibungswiderstand ergibt sich aus $W_R = c_r \cdot G$, wobei G das Gewicht des Fahrzeuges bedeutet.

Die Größe des Reibungskoeffizienten c_r bewegt sich je nach der Schnebeschaffenheit in weiten Grenzen und ist außerdem noch abhängig von der Fahrgeschwindigkeit.

Für den Luftwiderstand gilt

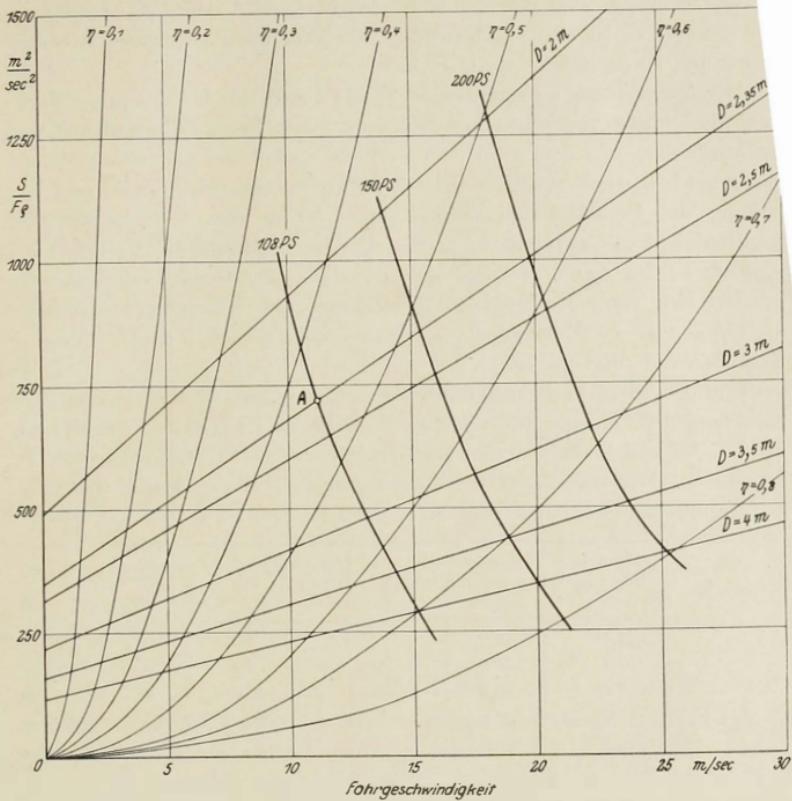
$$W_L = c_L \cdot F_W \cdot \rho \cdot \frac{v^2}{2} = C \cdot v^2$$

In der Konstanten C sind enthalten:

der Widerstandsbeiwert c_L , die Widerstandsfläche F_W und die Luftwichte ρ . Für genauere Untersuchungen müßten c_L und F_W durch besondere Versuche (z. B. Windkanalmessungen) bestimmt werden.

Da die Werte für c_r und damit auch für W_R sich entsprechend den Schneeverhältnissen und der Fahrgeschwindigkeit stark ändern, und überdies W_R den Hauptteil des Gesamtwiderstands ausmacht, erübrigts sich eine genaue Ermittlung der Konstanten C . Da sich die Untersuchung auf einen verhältnismäßig kleinen Geschwindigkeitsbereich erstreckt, wird für den Verlauf des Gesamtwiderstandes in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit auf Grund der Erfahrungen die Annahme gemacht, daß innerhalb des in Frage kommenden Bereiches von v bei Erhöhung der Geschwindigkeit auf den doppelten Betrag der Widerstand um 50% steigt. Auf Grund

dieser Annahme kann man nun die Werte $\frac{W}{\rho \cdot F} = \frac{S}{\rho \cdot F}$ für verschiedene Werte



Abl. 9.

von F bzw. R (Radius der Luftschaube) eintragen. Jeder Punkt des Diagramms entspricht einem Betriebszustand des Schlittens mit dem entsprechenden Luftschaubendurchmesser $2R$ und den zugehörigen Werten von v und η_a . Nimmt man noch an, daß η_a für die praktisch möglichen Größen von v und R konstant bleibt, so kann man die zu jedem Betriebszustand gehörige Leistung berechnen und in das Diagramm Linien gleicher Leistung einzeichnen.

In Bild 9 sind die Linien gleichen Schraubendurchmessers und gleicher Leistung für bestimmte am vorhandenen Propellerschlitten mögliche Ausmaße zugeschnitten. Der Wirkungsgrad wird umso besser, je größer die Leistung des Motors gewählt und je größer der Durchmesser der Schraube ausgeführt wird. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die Umfangsgeschwindigkeit der Propellerspitzen nicht über etwa 240 m/s betragen soll, da bei höherer Geschwindigkeit wegen der Annäherung an die Schallgeschwindig-

keit die Profilgleitzahl und damit der Wirkungsgrad erheblich verschlechtert werden; es ist also gegebenenfalls ein Untersetzungsgetriebe zwischen Motor und Luftschaube einzubauen.

Der in Abbildung 9 eingezzeichnete Punkt A stellt die bei den verwendeten Propellerschlitten gegebenen Verhältnisse bei einer Fahrgeschwindigkeit von 40 km/h dar. Aus dem Bild ist zu erkennen, daß bei gleicher Motorleistung (d. h. auch gleichem Betriebsstoffverbrauch pro Stunde) und Erhöhung des Propellerdurchmessers von 2,35 m auf 3,50 m die Geschwindigkeit von 11,1 auf 14,2 m/s, d. i. von 40 km/h auf 51 km/h gesteigert werden kann. Infolge der Zunahme der Geschwindigkeit vermindert sich dann der Betriebsstoffverbrauch pro Kilometer im Verhältnis $40/51$. Für die Teilstrecke von 100 km und zurück bedeutet dies eine Ersparnis von rund 25 kg.

Für den gleichen Propellerdurchmesser von 3,50 m und gleichzeitige Erhöhung der Leistung auf 150 bzw. 200 PS sind aus dem Schaubild die in der folgenden Zahlentafel zusammengestellten Geschwindigkeiten zu entnehmen. Die bei diesen Geschwindigkeiten sich ergebenden Betriebsstoffverbrauchswerte sind gleichzeitig eingetragen.

Motorleistung PS	Erreichbare Ge- schwindigkeit m/s	km/h	Betriebsstoff-Verbrauch pro 100 km u. zurück kg
108	14,2	51	90
150	18,8	67,7	94
200	23,8	85,5	100

Als Ergebnis dieser Überlegungen ist festzustellen, daß unter gleichen Betriebsverhältnissen bei Verwendung einer Luftschaube von möglichst großem Durchmesser (3,50 m) und Erhöhung der Leistung auf 200 PS an Stelle des verwendeten Triebwerks die doppelte Reisegeschwindigkeit bei gleichzeitiger Senkung des Betriebsstoffverbrauchs von 115 kg auf 100 kg für eine Teilstrecke von 100 km und zurück erreicht werden kann. Außerdem steht bei Verwendung eines solchen Motors beim Start die doppelte Leistung zur Verfügung, ein Vorteil, der im Hinblick auf die großen Startschwierigkeiten mit den verhältnismäßig schwachen Motoren von 108 PS Leistung nicht zu unterschätzen ist.

Die bei der Expedition verwendeten Propellerschlitten bildeten gewissermaßen die erste Versuchsausführung, die ernsthaft in der Arktis erprobt worden ist. Der vorliegende Bericht ist im wesentlichen eine Zusammenstellung der im Fahrbetrieb gewonnenen Erfahrungen. Er soll dem Konstrukteur Anhaltspunkte über die Betriebsverhältnisse und Verwendungsmöglichkeiten unter Berücksichtigung bestmöglichster Ausnutzung geben und ihm Verbesserungsmöglichkeiten für die Weiterentwicklung von Motorschlitten zeigen.

Funkbetrieb und Funkversuche.

Von W. Kopp.

Die Ausrüstung von arktischen Expeditionen vor der zwischen 1920 und 1930 liegenden entscheidenden Entwicklung der Kurzwellentelegraphie bot größte Schwierigkeiten. Selbst zur Erzielung geringer Reichweiten gehörte schon eine umfangreiche Maschinerie von großem Gewicht. Bei Expeditionen, die mit schwierigen Transporten rechneten, mußte also auf dieses äußerst wertvolle Hilfsmittel verzichtet werden. Die schnelle Entwicklung der Kurzwellentelegraphie hat diese Schwierigkeiten beseitigt, und bei den arktischen Flugexpeditionen der letzten Jahre wurde die Kurzwellentelegraphie schon ausgiebig genutzt. Bei der Deutschen Grönlandexpedition Alfred Wegener sollten nun zum erstenmal auch Landstationen, die erst durch schwierige Transporte an Ort und Stelle gelangen konnten, mit Sende- und Empfangsstation ausgerüstet werden.

Obwohl zu erwarten war, daß die Industrie unsere Forderung auf ein günstiges Verhältnis von Gewicht zu Reichweite jetzt erfüllen konnte, machte die Beschaffung der Geräte doch erhebliche Schwierigkeiten. Dies lag vor allem am Preis. Es konnten unmöglich 20 000 Mark für ein transportables Gerät ausgegeben werden, bei dem außerdem die verlangte Reichweite zwar als möglich, aber durchaus nicht als sicher hingestellt wurde. Das mußten wir aber bestimmt verlangen, daß für europäische Verhältnisse die Reichweite garantiert wurde. Auf Veranlassung des Verfassers wandte sich nun die Notgemeinschaft an den Funkleiter Janssen von der Flughafenfunkstelle am aeronautischen Observatorium Lindenberg. Dieser hatte im Bau von Kurzwellengeräten eine erhebliche praktische Erfahrung, und für die Ausführung unserer Wünsche kam nur ein gewiefter Praktiker der Fernmeldetechnik in Frage. In dankenswerter Weise erlaubte die Firma Telefunken die Benutzung ihrer Patente beim Bau. Herr Janssen konnte uns drei komplette Stationen, die sich sehr gut bewährten, für weniger als die Hälfte des Preises liefern, was ein einziges industrielles Gerät gekostet hätte. Im folgenden füge ich einen Originalbericht von Janssen über die von ihm gebauten Geräte ein, aus dem der Leser die technischen Angaben entnehmen kann.

Die Kurzwellensender und Empfänger der Grönlandexpedition.

Von Johann Janssen,
Flugfernmeldestelle der Zentralstelle für Flugsicherung Lindenbergs.

Als die Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft im Februar 1930 den Auftrag zum Bau von zwei größeren und einem kleineren Sender sowie vier kombinierten Kurz-Langwellen-Empfängern erteilte, standen für die Herstellung sechs Wochen zur Verfügung. Der Forderung größter Gewichtersparnis stand die Unmöglichkeit gegenüber, innerhalb dieser Zeit noch ein besonders leichtes Maschinenaggregat herzustellen. Es mußte daher in diesem Falle auf Maschinen zurückgegriffen werden, die ihre Betriebssicherheit im Flugfunkverkehr bereits bewiesen hatten, für die hier zu stellenden Anforderungen jedoch hinsichtlich ihrer Leistung noch zu groß und auch schwer zu transportieren waren.

Für den Betrieb der Empfänger kamen lediglich Trockenbatterien in Frage. Es mußten daher mit den Einrichtungen des Preußischen Aeronautischen Observatoriums zunächst ausgedehnte Kälteversuche an solchen Batterien vorgenommen werden. Erst nach Beendigung dieser und anderer konstruktiver Vorarbeiten, die naturgemäß die tatsächliche Herstellungszeit stark einengten, konnten noch gerade rechtzeitig die ersten Apparate zum Versand gebracht werden.

Wenn auch unter Berücksichtigung dieses Zeitmangels manche dem Verfasser notwendig erscheinende Verbesserung nicht mehr angebracht werden konnte, so haben trotzdem die Geräte in den hauptsächlichsten Punkten ihre Brauchbarkeit beweisen können.

Die Sender der Stationen Ost- und Westküste.

Bei den Sendern der Stationen Ost- und Westküste wurde ein möglichst sicherer Verkehr über eine Entfernung von ca. 400 km verlangt. Nach vielerlei Erwägungen kamen hierfür nur Sender mit Fremdsteuerung in Frage. Die dadurch bedingte Vergrößerung und Gewichtsvermehrung mußte zugunsten möglichst hoher Frequenzstabilität in Kauf genommen werden. Die Erzeugung der Steuerfrequenz durch einen selbsterregten Sender war zunächst sehr verlockend, mußte aber schon bei den ersten Versuchen fallen gelassen werden, da die auftretenden Schwankungen der Betriebsspannungen infolge ungleichmäßigen Laufs der Zweitakt-Antriebsmaschine zu groß waren. Die Verwendung entsprechend großer Ausgleichskondensatoren verbot sich wegen der damit verbundenen weiteren Gewichtszunahme von selber. Es wurde daher zur Quarzsteuerung übergegangen, die sich im Verlauf der weiteren Versuche sehr gut bewährte. Die Steuerfrequenz wurde durch eine Röhre der Type Ms 20 bei einer Eingangsleistung von 400 Volt und 20 Milliampere gleich 8 Watt

erzeugt. Die nächste Stufe wurde als Frequenzverdoppler ausgebaut, um auf jeden Fall Selbsterregung infolge falscher Neutralisation zu vermeiden. Die Eingangsleistung dieser Röhre betrug bei 800 Volt und 55 Milliampere 44 Watt. Es wurde die Röhre LS 100/800 verwendet. Da die Verwendung von entsprechenden Meßinstrumenten wegen der Bruchgefahr nicht in Frage kam, wurden als Resonanzanzeiger schwach angekoppelte 4-Volt-Glühlampen verwendet. Ein mitgeliefertes Universalinstrument gestattete eine Kontrolle der Heiz- und Anoden Spannungen. Ebenso konnten mit diesem Instrument die Stromquellen der Empfänger einer genauen Prüfung unterzogen werden. Im übrigen war am Sender selbst eine Umschaltvorrichtung für den Sende- und Empfangsbetrieb angebracht. Durch diesen Schalter wurde im Sendezustand der Luftleiter an den Sender gelegt und gleichzeitig die Erregung für den Hoch- und Niederspannungsgenerator eingeschaltet. Als Luftleiter wurde eine Dipolantenne vorgesehen, die genau auf die zur Verwendung gelangenden Wellen 32,8 m, 42,1 m und 53 m abgestimmt war. Entsprechende Markierungen an den Dipolen selbst ließen einen schnellen Wellenwechsel durch Veränderung des Luftleiters zu. Der Sender befand sich mit dem gesamten Zubehör jedoch ausschließlich Generator und Spannungsteiler in einem Tragkoffer. Das Gewicht belief sich ausschließlich des Zubehörs auf 21 kg.

Die nachfolgenden Lichtbilder zeigen den Aufbau der Sender.

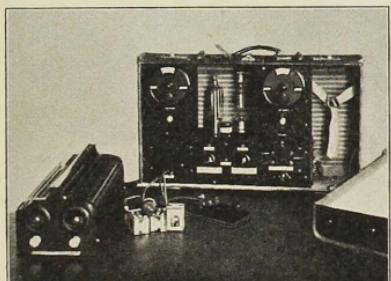


Abb. 1.

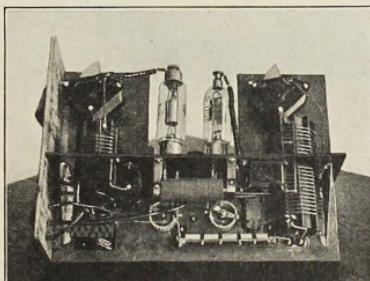


Abb. 2.

Sender und Empfänger der Station Eismitte (Propellerschlitten).

Bei diesem Apparat waren wegen der zu erwartenden Transportschwierigkeiten größte Gewichtersparnis und im übrigen möglichst Einfachheit der Bedienung Voraussetzung. Auf Grund länger zurückliegender praktischer Erfahrungen wurde eine Senderleistung von ca. 1,5 bis 2 Watt für ausreichend gehalten. Der dadurch bedingte geringe Umfang ermöglichte den kombinierten Einbau mit dem Empfänger.

Auch bei diesem Sender wurde die Quarzsteuerung verwendet. Da bei

der geringen Sendeenergie die Auffindbarkeit bei den Stationen Ost- und Westküste unter Umständen sehr schwierig sein konnte, war anzunehmen, daß durch die stabile Quarzfrequenz ein Wiederauffinden des Senders sehr erleichtert wurde. Der Verwendung eines selbsterregten Senders stand sonst jedenfalls nichts im Wege, da der Betriebsstrom geeigneten Trockenbatterien entnommen wurde und somit die Gefahr einer Instabilität hier nicht bestand. Rein schaltungsmäßig wurde die Quarzsteuerung in der sogenannten Huth-Kühn-Schaltung direkt verwendet. Als Senderöhren kamen hierbei entweder Röhren der Type RE 134 oder RE 304 in Frage, die je nach der verwendeten Anodenspannung eine Eingangsleistung von 1,5 bis 2,7 Watt besaßen. Die verwendeten Wellen waren 32,8 m, 41,3 m und 52,7 m. Auch hier gelangte ein abgestimmter Dipol zur Anwendung. Die durch die Antennen abgestrahlte Energie war an einem Hitzdrahtampemeter ablesbar.



Abb. 3.

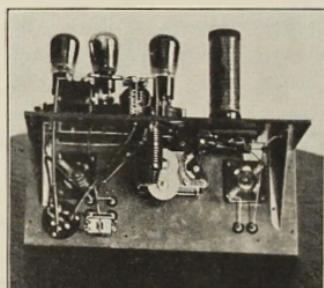


Abb. 4.

Der Empfänger hatte einen Wellenbereich von ca. 20 bis 1800 und 2800 bis 4000 m. Da wegen des Anodenstromverbrauchs nur drei Röhren zur Verwendung gelangen konnten, wurde zur Erhöhung der Empfindlichkeit im Niederfrequenzteil zur Transformatorenverstärkung übergegangen. Die Wellenbereiche, welche durch Auswechseln der Spulen hergestellt wurden, waren unterteilt in 18 bis 35 m, 30 bis 65 m, 200 bis 520 m, 900 bis 1800 m. Mit dem letzten Bereich 2800 bis 4000 m wurde die Aufnahme des Zeitzeichens ermöglicht.

Während die erste Röhre in der Audionschaltung mit kapazitiver Einstellung der Rückkopplung verwendet wurde, übernahmen die weiteren beiden Röhren die Verstärkung der niederfrequenten Wechselspannungen. Die Rückkopplung zeigte bei allen Wellenbereichen einen weichen Schwingungseinsatz. Bei dem Empfang kurzer Wellen wurde die Abstimmkapazität automatisch um etwa die Hälfte verkleinert, so daß die Abstimmung auch bei diesen Wellen keinerlei Schwierigkeiten bereitete. Zur Vermeidung sogenannter Schwinglöcher befand sich in der Antennenzuleitung ein ver-

änderlicher Kondensator. Um Brüche der Heizfäden zu unterbinden, wurden die Röhren in federnden Sockeln gehalten. An Röhren wurden die Typen RE 084, RE 074 und RE 114 benutzt, die bei geringstem Heizstrom auch nur sehr wenig Anodenstrom verbrauchten. Auch diese Apparatur befand sich in einem gemeinsamen Tragkoffer und hatte ein Gewicht von 18 kg ohne Zubehör.

Die Empfänger der Stationen Ost- und Westküste sowie Scoresbysund (Dänische Telegraphenstation).

Nachdem der für die Station Eismitte konstruierte Empfänger seine Eignung im praktischen Betrieb bewiesen hatte, bestand keine Veranla-

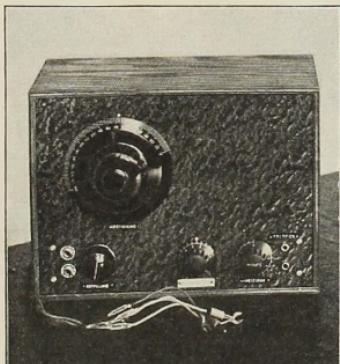


Abb. 5.

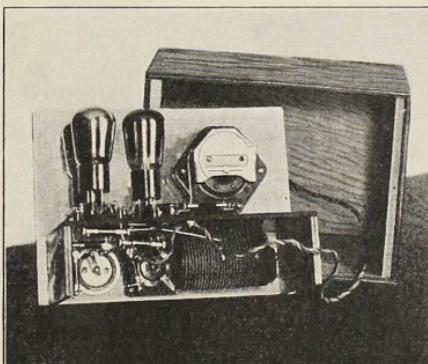


Abb. 6.

sung, Schaltung und Aufbau für die übrigen Empfänger zu verändern. Im wesentlichen wurde daher der Aufbau in gleicher Weise vorgenommen. Durch das Fehlen des Senders konnte noch an Raum und Gewicht gespart werden, so daß diese ebenfalls in Koffer eingebaute Geräte ohne Zubehör ein Gewicht von 16,5 kg besaßen. Den Aufbau der Empfänger zeigen die nachstehenden Lichtbilder.

Die Reserveempfänger der Stationen Ost- und Westküste sowie Eismitte.

Da das Verhalten der oben geschilderten Empfänger bei großer Kälte wegen Fehlens einer geeigneten Kältekammer nicht geprüft werden konnte, mußte mit der Möglichkeit gerechnet werden, daß die gekapselten Niederfrequenztransformatoren zum Niederschlag von Kondenswasser, verursacht durch starke Temperaturänderungen, neigen würden. Um den Wechselverkehr der Stationen sicherzustellen, wurde daher noch ein Dreiröhren-

Widerstandsempfänger für den Empfang der Betriebswellen 32, 41 und 53 m entwickelt. Die Audion-Eingangsschaltung war im wesentlichen dieselbe wie bei den andern Empfängern, nur fehlte die Möglichkeit zum Empfang anderer als der genannten Wellen. Die Niederfrequenzverstärkung wurde durch Verwendung der bekannten Widerstands-Kapazitäts-Kombination erzielt. Wenn auch die Gesamtverstärkung kleiner war als die der andern Empfänger, so war doch hier eine etwaige Störung infolge Temperaturschwankungen nahezu ausgeschlossen. An Röhren verwendet wurden hier RE 034, RE 074 und RE 114. Heiz- und Anodenstromverbrauch war geringer als bei den Hauptempfängern. Da das Gerät eine Größe von $17 \times 15 \times 20$ cm und nur ein Gewicht von 3,2 kg ohne Batterien hatte, wurde von einem Einbau in Tragkoffer abgesehen. Auch hier vermitteln die nachfolgenden Lichtbilder einen Einblick in den Aufbau.

Antriebsmotor und Generator für die Sender der Stationen Ost- und Westküste.

Wie bereits berichtet, handelte es sich um Aggregate, die seit längerer Zeit bei den Flugbooten der Deutschen Luft Hansa in Gebrauch sind. Da die von dem Generator abgegebenen Spannungen zu hoch waren, mußte ein besonderer Spannungsteiler vorgesehen werden. Der Zweitakt-Antriebsmotor war in bezug auf die Tourenstetigkeit zunächst nicht sehr verlässlich. Die wiederholte Neueinstellung der automatischen Gasregulierung brachte anfangs auch nicht den gewünschten Erfolg. Nachdem der Spannungsteiler in Potentiometerschaltung zu einer Dauerbelastung des Generators und damit auch des Motors führte, wurden die Umdrehungen konstanter. Zweifellos hätte hier durch Verwendung von Hand- oder Tretantriebsmaschinen eine Verbesserung erzielt werden können. Bei der erforderlichen langen Lieferzeit war an die Beschaffung solcher Maschinen jedoch nicht zu denken.

Verbesserungsmöglichkeiten an den Empfangsgeräten.

Für ein Verlassen der hier angewendeten Schaltung liegt eine Notwendigkeit nicht vor. Verbesserungen sind möglich hinsichtlich des Gewichts und der Außenmaße. Auf Grund nachträglicher Versuche würden sich für den Empfang auch Doppelgitterröhren mit gleich gutem Erfolg verwenden lassen. Da hierbei nur etwa 30 Volt Anodenspannung notwendig sind, könnte bei den Trockenbatterien, die bisher 150 Volt enthalten mußten, erheblich sowohl am Gewicht als auch am Preis gespart werden.

Die Außenmaße könnten durch eine geänderte Aufbauform sowohl in der Höhe als auch Breite herabgesetzt werden. Das Gewicht würde dabei nur unwesentlich zurückgehen. Hinsichtlich der Transportfähigkeit sowie der Feuchtigkeits- und Schnee-Einflüsse scheinen besondere Schwierigkeiten nicht

entstanden zu sein. Von der Verwendung sogenannter Glimmerdrehkondensatoren muß trotz der damit verbundenen Gewichtersparnis in Zukunft abgesehen werden, da diese Kondensatoren die erforderliche Betriebssicherheit noch nicht besitzen und schon nach kurzer Betriebszeit Kratzgeräusche infolge Veränderungen des Dielektrikums verursachen. Erfahrungsgemäß haben sich die Niederfrequenztransformatoren trotz starker Temperaturunterschiede bewährt, so daß Empfänger mit Widerstandsverstärkung, wie sie hier als Reserveempfänger Verwendung fanden, überflüssig erscheinen.

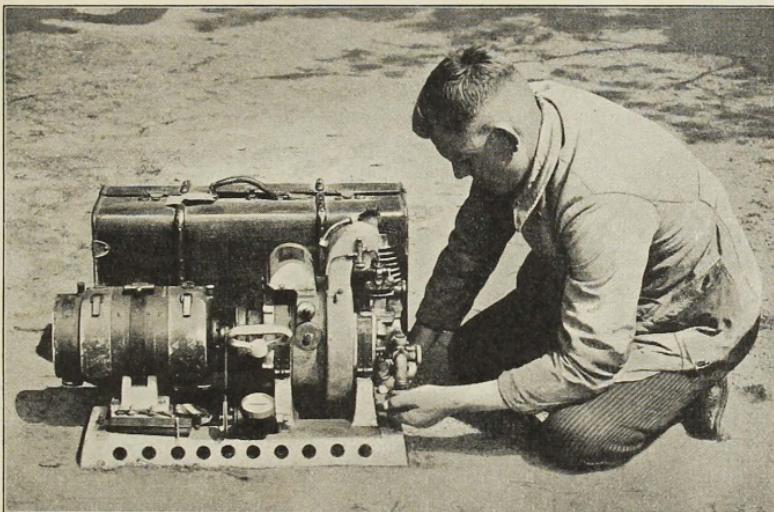


Abb. 7. Motor und Generator, dahinter der Sender im Koffer.

Verbesserungsmöglichkeiten an den Sendern der Stationen Ost- und Westküste.

Durch die schnelle Entwicklung der Röhrentechnik können bei den Sendern erhebliche Einsparungen gemacht werden. Seit etwa einem Jahre wird durch die Firma Telefunken eine ausgezeichnete Röhre mit der Bezeichnung RS 241 auf den Markt gebracht. Diese Röhre hat bei 3,8 Volt Fadenspannung einen Fadenverbrauch von ca. 0,6 Ampere. Dieser Bedarf könnte den Starterbatterien der Opelmotoren entnommen werden. Ein sehr leichtes Maschinenaggregat, bestehend aus Elektromotor mit angekuppeltem Generator, dient der Erzeugung des Anodenstroms von etwa 400 Volt und 25 Milliampere. Wegen der geringen Leistung, die der Generator liefern müßte, könnte auch hier der Antriebsstrom der Starterbatterie entnommen werden. Der Vorteil konstanter Betriebsspannungen wäre hier fast in idealer Weise erreicht. Entsprechende Kurzwellensender werden, soweit

hier bekannt, für einen geringen Preis bereits von der Firma Telefunken hergestellt. Wenn auch die durch die Röhre RS 241 erzeugte Schwingenergie hinter der Leistung der bisherigen Sender zurückbleibt, so dürfte doch die Hörbarkeit über eine Entfernung bis zu 400 km bei richtiger Wellenanwendung noch ausreichen.

Sollen die bisherigen Sender weiter verwendet werden, so müßte unter Umständen ein Austausch des Antriebsmotors stattfinden. Noch besser wäre jedoch die Ankupplung des Generators an den Opelmotor der Drachenwinde.

Soweit der technische Bericht des Erbauers der Geräte. Ich möchte nicht verfehlten, Herrn Janssen an dieser Stelle noch einmal für die wirklich aufopfernde Tag- und Nachtarbeit zu danken, mit der es ihm gelang, trotz der so knappen Zeit uns noch einwandfreie Apparate zu liefern.

Transport und Aufbau der Stationen.

Weststation.

Der äußersten Gewichts- und Raumbeschränkung bei der Konstruktion der Funkgeräte ist es zu danken, daß zum ersten Male eine kräftige drahtlose Station mit großer Reichweite auf dem grönlandischen Inlandeis aufgebaut werden konnte. Nach dem Bericht des Monteurs Kelbl boten Transport und Aufbau an der Weststation keine wesentlichen Schwierigkeiten. Die Station lag dort auf $71^{\circ} 11'$ Nord und $51^{\circ} 13'$ West in 950 m Höhe. Die Geräte fanden im Winterhaus in einem separaten Raum Aufnahme, der Strom- und Spannungserzeuger in einem Zelt außerhalb in der Nähe des Hauses. Da das Winterhaus der Weststation bald nach seiner Fertigstellung im November 1930 vollständig einschneite, kam auch Empfangs- und Sendeantenne zum Teil unter die Schneedecke. Störungen traten hierdurch nicht ein, im Gegenteil, die Antennenanlage war Witterungsstörungen und Störungen durch die Hunde weniger ausgesetzt.

Station Eismitte.

Die für die Station Eismitte vorgesehene kleinere Sende- und Empfangsstation hätte sich technisch auch auf dem Inlandeis ohne Schwierigkeiten transportieren lassen. Die Witterungsverhältnisse auf dem Inlandeis im Herbst 1930 erforderten aber bezüglich der Station Eismitte ganz andere Dispositionen, so daß deren Funkgeräte bedauerlicherweise nicht an ihren Bestimmungsort gelangten. Sie wurden erst im Sommer 1931, im Führerraum eines Propellerschlittens eingebaut, auf Inlandeisreisen benutzt.

Aufbau und technischer Betrieb an der Oststation.

An der Oststation wurde besonders der handliche Koffereinbau der Geräte als sehr angenehm empfunden, da dort die Station dreimal auf- und abgebaut werden mußte. Zunächst gleich nach Schiffssankunft an der

Kolonie, dann am Überwinterungsplatz, 150 km im Innern des Scoresby-sundes in der Nähe der Nordostbucht (siehe Karte), und schließlich im

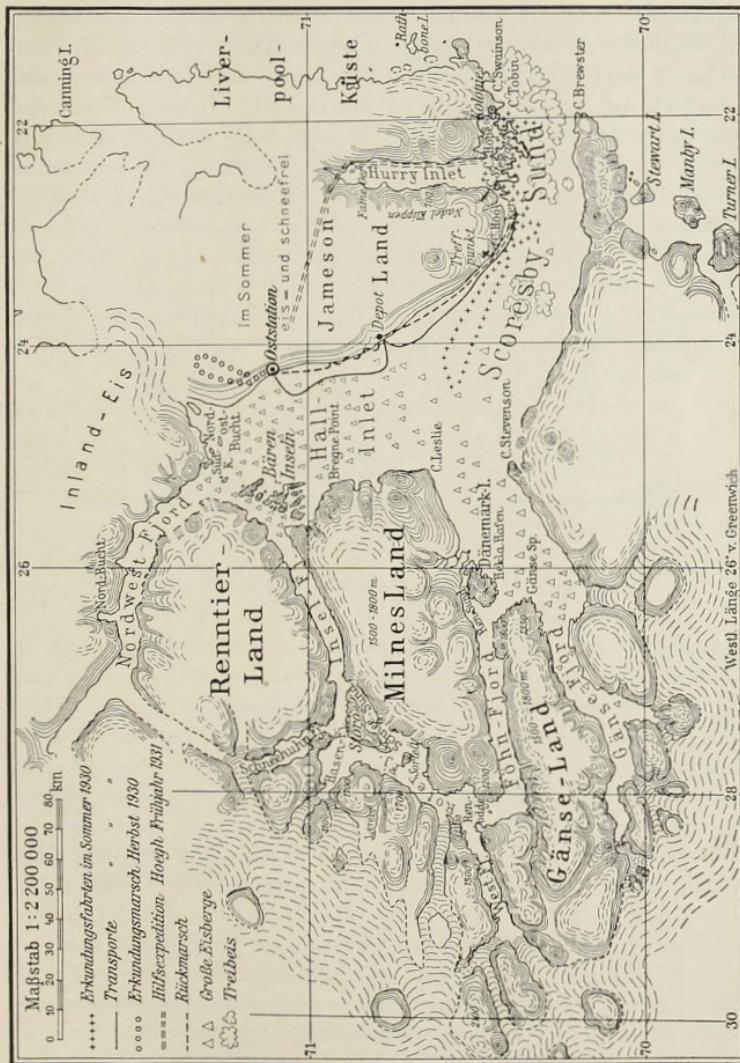


Fig. 8. Die Umgebung der Ostation im Scoresby-Sund

Sommer 1931 wieder an der Kolonie. Der Koffereinbau machte ein jedesmaliges sorgfältiges Verpacken in Kisten unnötig. Mit einigen Handgriffen waren die Geräte abgebaut und auf Motorboot und Schlitten verfrachtet,

wobei sie von den Grönländern durchaus nicht zart behandelt wurden, aber nie erlitten sie, trotz schwieriger Transportsituationen, irgendwelchen Schaden.

Systematische Empfangs- und Sendeversuche wurden an der Kolonie nicht vorgenommen, sondern lediglich während des achtmonatigen Aufenthaltes an der Winterstation. Es wird deshalb auch nur über Aufbau und Technik des Betriebes an dieser Station kurz berichtet. Die geographische Lage der Station, die vielleicht eine Rolle bei den besonderen Empfangsverhältnissen spielt, geht aus der Karte vom Scoresbysund hervor. Der Schnitt ist durch die für den Verkehr mit der Oststation in Betracht kommenden Punkte, nämlich Godhavn, Weststation, Eismitte, Oststation, und Oststation-Kolonie (dänische Telegraphenstation), gelegt. Man sieht, daß nach Westen hin wegen der 2000—2500 m hohen Gebirge eventuell Schwierigkeiten in der Übertragung erwartet werden könnten. Den Aufbau der drahtlosen Station am Winterhaus der Oststation zeigt die Lageskizze Fig. 10 und Abb. 10a.

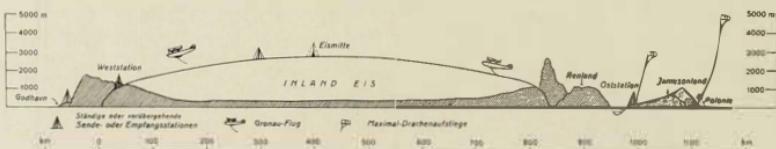


Fig. 9. Querschnitt in der Verbindungsstrecke der Stationen.

Das Überwinterungshaus war unglaublich naß. Die Nebenräume wie die Dunkelkammer und der gleichzeitig als Funkraum gedachte Werkraum waren nicht zu benutzen. Kondenswasser lief tagaus, tagein die Wände herunter, gefror am Boden und bildete dort eine dicke Eisschicht. Für die Aufstellung der Funkgeräte kam also nur die einzige nach dem geheizten Wohnraum zu liegende Innenwand in Frage, diese war trocken. Anfangs hatten wir infolge der Nässe und des Frostes auch viele Schwierigkeiten mit der Kabelverlegung. Besonders das Hochspannungskabel vom Generator zum Sender hatte häufig Nebenschluß, man sollte unter solchen Verhältnissen nur bestens isoliertes Kabel verwenden. Den Generator hatten wir anfangs an die Westseite des Windenhauses angebaut, doch erwies sich diese Aufstellung im Freien bald als sehr ungünstig. Trotzdem das Leichtmetalluntergestell des Generatorapparates gut am Boden festgeflockt war, geriet er in so starke kritische Schwingungen, daß der Spritzvergaser unregelmäßig arbeitete und die Benzinleitung einfach wegbrach. Außerdem sprang der Motor in der Kälte sehr schwer an, und schließlich war es während der Hauptsendezeiten kein Vergnügen, im Schneesturm auf den schlecht arbeitenden Motor, unter dem anfänglich die Sendungen sehr litten, aufzupassen. Wir beschlossen nun, den Generator mit dem Opel-

motor der Drachenwinde zu treiben. Auch an der Weststation hatte man diesen Umbau, wie ich später erfuhr, mit Erfolg vorgenommen. Der Opel-motor bewährte sich ja sehr gut (siehe Technik der Drachenaufstiege) und

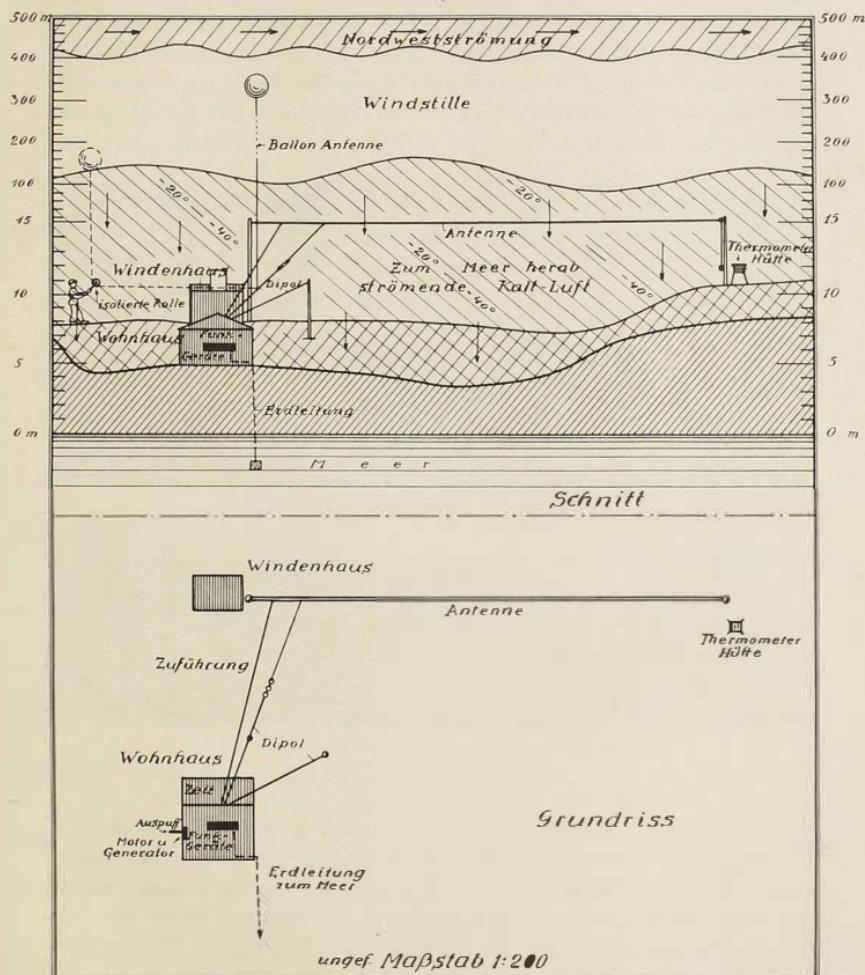


Fig. 10. Antennenanordnung an der Oststation.

lief außerordentlich exakt und regelmäßig. An der Oststation mußten wir den Generatoranbau anders als an der Weststation vornehmen, da der Windenbetrieb nicht gestört werden durfte. Zunächst ging die Einrichtung gut, da aber nur das vorhandene Behelfsmaterial zum Bau einer Keil-

riemenscheibe verwandt werden konnte, machte sich ein starker Verschleiß des Übertragungsmechanismus bemerkbar, und mehrmals konnte diese sehr zeitraubende Arbeit bei dem geringen Personalbestand von drei Mann nicht ausgeführt werden. Jetzt wurde beschlossen, den Motor und Generator im Wohnraum selbst unterzubringen. Die Abgase wurden durch einen verschließbaren und wärmeisolierbaren Schlitz nach außen geführt. Allerdings mußte jetzt für eine gute Kühlung des stationären Motors gesorgt werden. Er konnte nur bei geöffneter Haustür und Wandklappe in Betrieb genommen werden, außerdem wurde er während des Betriebs mit einer zum

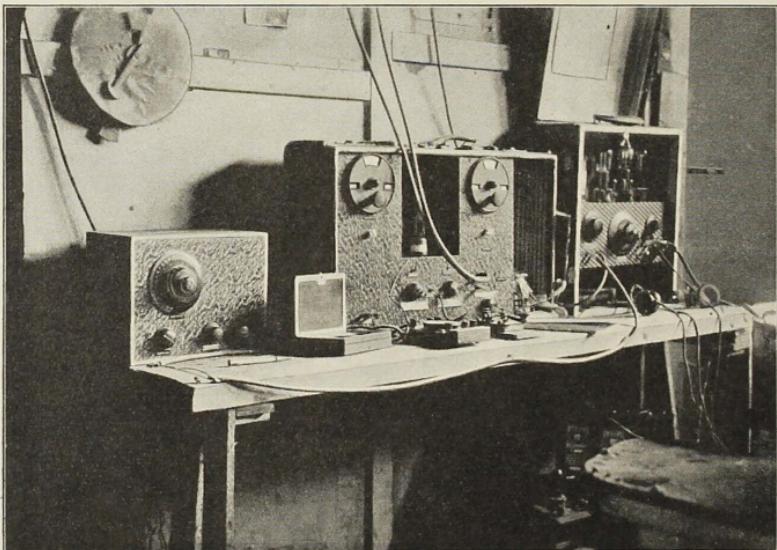


Abb. 10a. Die Funkgeräte in der Oststation aufgebaut.
Von links nach rechts: Hilfsempfänger, 20-Watt-Sender, Empfänger.

Ventilator umgebauten Handbohrmaschine gekühlt. Alle diese kleinen Umständlichkeiten spielten aber keine Rolle im Vergleich zu den Schwierigkeiten, als der Motor noch draußen stand. Sehr vorteilhaft wirkte sich die Nähe von Motor und Sender auch durch die Verkürzung und trockene Verlegung des Kabels und auf die gute Verständigungsmöglichkeit zwischen dem Maschinisten (Ernsting) und dem Telegraphisten (Kopp) aus. Der Motorlärm störte nicht, mit dem Kopfhörer konnte der Telegraphist sehr gut die Konstanz und Lautstärke seines Senders kontrollieren. Der jetzige Aufbau bewährte sich sehr gut, auf die Sekunde konnte gestartet und gesandt werden, auch pünktlicher Wechselverkehr war möglich. Der Zweitaktmotor hielt jetzt die ganze Überwinterung durch, nur zweimal wurden die Ölkarre entfernt und neue Kolbenringe aufgelegt.

Die Antennenanordnung bestand aus einer Hochantenne für den Empfänger und dem Dipol für den Sender. Die Hochantenne war zwischen zwei 7 und 5 m hohen und 35 m auseinanderstehenden Masten befestigt (siehe Fig. 10). An dem einen aus Brettern und einem Ruder errichteten, neben dem Drachenwindenhaus stehenden 7-m-Mast war die Antenne fest, und von dort ging die Ableitung zum Haus. An dem zweiten Mast (vom Motorboot Johann) war die Empfangsantenne an einer Rolle beweglich. Der Draht bestand aus doppeltem Drachendraht 2×1 mm. Gegen alle Voraussicht hatten wir niemals in der ganzen Zeit an dieser Antenne Störungen durch die Schneestürme oder Störungen durch Eisansatz. Der Dipol für den Sender war auf der einen Seite isoliert an der Hochantenne aufgehängt, die andere Seite an einem Bambusstock in den Schnee gesteckt. So konnte man ihn leicht über der Schneedecke halten und andererseits, wenn nötig, den Standort verändern. Das gesamte Antennensystem, Hochantenne und Dipol, konnte mit einem Handgriff herabgelassen werden, dies war zur Vermeidung von Störungen des Drachenbetriebs von größter Wichtigkeit. Unser Antennensystem verlief also nicht wie das der Weststation zum großen Teil im Schnee, wir hatten dies allerdings auch absichtlich vermieden, denn nach unserer Erfahrung war der Schnee in der Nähe des Winterhauses nach kurzer Zeit durchaus kein Isolationsmittel mehr.

Schließlich muß noch eine Antennenordnung erwähnt werden, die es uns gestattete, an geeigneten Tagen fast alle Sender der Welt hervorragend aufzunehmen und von den beim Empfang mit der Normalantenne starken Schwunderscheinungen loszukommen. Es handelt sich um eine fast senkrecht stehende Hochantenne. Mit Hilfe eines kleinen Pilotballons wurde 0,4 mm starker Ballonstahldraht etwa 200 m, mitunter auch 300 m hochgehoben und kam so reichlich über die untere kälteste Luftsicht und Windschicht hinaus. Weiter unten wird über Empfangsversuche mit dieser Antenne noch einiges gesagt.

Bei der Besprechung der technischen Anlage bleibt noch ein Wort über die aus Deutschland mitgeführten Trockenbatterien für den Empfangsbetrieb und beim Eismittegerät auch für den Sendebetrieb zu sagen. Die Batterien waren sämtlich von der Firma Pertrix bezogen und außerordentlich widerstandsfähig gegen Witterungseinflüsse, denen sie sehr ausgesetzt waren. An der Weststation waren Batterien, die vollständig im Wasser gelegen hatten und dann eingefroren waren, später wieder völlig brauchbar. An der Oststation lagen die Batterien die ganze Zeit zum Teil im Freien, zum Teil im Zelt auch bei Mitteltemperaturen von -30° . Beim Gebrauch genügte schon die kurze Zeit, die zum Anschluß notwendig war, zur Erholung der Batterien vom Kälteeinfluß. Überhaupt ist die sehr gute Erholungsfähigkeit besonders der Hochleistungsanodenbatterie zu erwähnen. Dies geht aus folgendem Beispiel hervor. Wir hatten keine Möglichkeit,

die Starterbatterie unseres Opelmotors immer genügend aufzuladen, so daß öfter Schwierigkeit bestand, den Motor bei ganz schwach oder nicht geladener Batterie in Gang zu bringen. In solchen Fällen wurde die Starterbatterie an die 100 Volt der Anode angeschlossen, kurze Zeit gewartet, und dann konnte wieder gestartet werden. Eine für den Empfänger nicht mehr brauchbare Batterie konnte noch lange Zeit so Verwendung finden. Da wir das günstige Verhalten des Batteriematerials nicht voraussehen konnten, hatten wir uns, vor allem auch bei den Motorbootsfahrten, überreichlich mit Batterien belastet. In Zukunft würde man bei gleichen Apparatbedingungen und denselben ausgedehnten Empfangszeiten mit etwa einem Dutzend Trockenheizbatterien und vier Stück Anodenbatterien auskommen.

Der offizielle Funkverkehr.

Bevor wir auf diesen eingehen, müssen noch einige Kinderkrankheiten, die sich am Anfang des Sende- und Empfangsbetriebs ergaben, erwähnt werden, wobei die anfangs schlecht isolierend verlagerten Kabel schon angeführt wurden. Am Sender selbst kostete uns gleich anfangs ein wohl nicht ohne weiteres vorauszusehender Umstand den wichtigsten Teil (eine Senderöhre), die als besonders teures Stück auch nur in zwei Exemplaren vorhanden war. Das Zuführungskabel zur Röhre, welches im Normalzustand gut paßte, riß an der, infolge der starken Erhitzung sehr ausgedehnten Röhre das Oberteil ab und machte sie unbrauchbar. Sicher erhitzte sich das Zuführungskabel weniger schnell als die Röhre und war bei -10° (gegen mindestens $+20^\circ$ beim Bau) an und für sich schon knapp. Solche Dinge müssen in Zukunft von vornherein bedacht werden. Mit den Spanndrähten der Drachen hatten wir gerade aus diesen Gründen auch Schwierigkeiten. Ein neuer Drachen, der bei $+30^\circ$ in Deutschland zur Probe aufgestellt worden war, wurde mitunter jetzt bei -35° zum erstenmal wieder aufgebaut. Von den Quarzen des kristallgesteuerten Senders lag nur einer unter Federdruck zwischen den Metallplatten des Gehäuses. Die andere Konstruktion bewährte sich gar nicht, die Schwingungen setzten sehr häufig aus. Wir mußten also den meistgebrauchten Quarz in eine andere Kapsel einbauen, in Zukunft würde man nur den Federeinbau verwenden. Über Änderungen, die am Empfänger angebracht werden müßten, wird schon in dem Janssenschen Bericht gesprochen.

Zur Aufnahme der Verbindung zwischen den einzelnen Stationen waren besondere Versuchstage verabredet. Da zu dieser Zeit jedoch (zweite Hälfte des Oktober) erst die Funkeinrichtung der Oststation aufgebaut war, blieben deren Bemühungen um die Verbindung erfolglos und gaben zunächst zu einer wenig optimistischen Beurteilung der Geräte Anlaß; es bestand auch zunächst keine Kontrolle für die Reichweite unseres eigenen Senders.

Mit der dänischen Station Scoresbysund hatte die Oststation zu der Zeit

schon Verkehr. Der Sender der Weststation kam am 7. November in Betrieb. Am 24. November hörte die Oststation von der dänischen Station Scoresbysund, daß seit dem 19. auch West Verbindung mit der entsprechenden dänischen Station, nämlich Godhavn, habe, und übermittelte uns deren Funkzeiten. Am 25. November gelang es auch schon, West, wenn auch sehr schwach, zu hören. Am 28. November war der Westsender sehr gut, so daß wieder an die Aufnahme der direkten Verbindung gedacht werden konnte. Nach einem nochmaligen Telegrammwechsel über die dänischen Stationen kam diese Verbindung auch am 16. Dezember zu stande. Bis zum Frühjahr 1931 hatte nun jede dieser Stationen durchschnittlich zweimal wöchentlich Verbindung mit der dänischen Gegenstation, und zweimal hatten sie Verbindung untereinander. In besonderen Fällen kamen natürlich auch noch zu andern Zeiten Verbindungen zustande. So an der Oststation im März 1931 täglich zweimal Verbindung mit Scoresbysund wegen der schweren Erkrankung des Stationsmitgliedes Peters. Desgleichen hatte die Weststation ab Frühjahr 1931 täglich einmalige Verbindung mit Godhavn. Man sieht hieraus schon, daß wir zu einem regelmäßigen Funkverkehr volltaugliche Geräte besaßen.

Beobachtungen beim Senden und Empfangen.

In diesem Abschnitt sollen alle Erfahrungen zusammengestellt werden, die beim Betrieb unserer Stationen gemacht wurden. Es muß hier vorausgeschickt werden, daß bei den meisten Funkbeobachtungen eine Kontrolle darüber unmöglich ist, ob auch der aufgenommene Sender zu der betreffenden Zeit die normale Energie ausgestrahlt hat. Dies gilt vor allem für die Kurzwellenamateursender, weniger für Großstationen und Rundfunsender. Bei variablen Einflüssen, z. B. Wetter, wird man also alle Beobachtungen zusammenfassen oder mindestens Beobachtungsgruppen bilden müssen, um die genannte Unsicherheit auszugleichen. Weiter ist zu bedenken, daß ein bloßes Abschätzen von Lautstärken und Störungen keine objektive Beobachtung darstellt. Wenn nun hier doch die sicher mit Fehlern behafteten und neben unsrern eigentlichen Aufgaben gemachten Beobachtungen mitgeteilt werden, so geschieht das hauptsächlich, um zu zeigen, daß die Beobachtungsverhältnisse in der Arktis interessant genug sind, bei künftigen Expeditionen Meß- und Registriergeräte für Lautstärken und Störungen mitzunehmen.

Die allgemeinen Empfangsverhältnisse.

Diese sind sowohl nach den Erfahrungen der Weststation als auch nach denen der Oststation wesentlich besser als in Europa. Diese Erfahrung gilt für alle Wellen und alle Richtungen. Vom Verfasser wird jetzt in Deutschland zu Vergleichszwecken derselbe Empfänger benutzt, es ist aber unmöglich, gleich hohe Lautstärken und auch die gleiche hohe Zahl von

Stationen zu hören. Es spielt zweifellos Beschaffenheit und Gliederung der Atmosphäre eine gewisse Rolle.

Günstige Wellenlängen für den Funkbetrieb in Grönland.

In einem Bericht von Dipl.-Ing. Baumann, den Gronau-Flug über das Inlandeis von Scoresbysund nach Sukkertoppen betreffend, wird betont, daß der Funkverkehr auf dem mittleren Teil des Inlandeises völlig aussetzte¹. Zur weiteren Ergänzung der Funkerfahrungen beim Gronau-Flug seien unsere Erfahrungen über die günstigsten Wellenlängen im grönländischen Funkverkehr, die sich auf ein Jahr erstrecken, mitgeteilt. Es kommen hier die Stationen Weststation, Rufzeichen OZA, Godhavn, Rufz. OZM, Oststation, Rufz. OZC, und Scoresbysund, Rufz. OXM, in Frage. Die Entfernung der einzelnen Stationen betragen:

OZA — OZM . . . ca. 200 km,

OZA — OZC . . . ca. 900 km,

OZA — OXM . . . ca. 1000 km.

In Zusammenarbeit mit den dänischen Stationen wurde von den Expeditionsstationen nach verschiedenen Versuchen mit $\lambda = 33$ m, $\lambda = 42$ m und $\lambda = 53$ m die 53-m-Welle als die entschieden günstigste herausgefunden. Der Unterschied in der Brauchbarkeit war sehr groß, am ungünstigsten war die 33-m-Welle. Nach der erst kürzlich von Fachleuten der DVL geäußerten Ansicht gehört die 53-m-Welle schon zu den ausgesprochen für Nahverkehr geeigneten Kurzwellen. Nach unserer Erfahrung gehört sie zu den Wellen, die zu allen Tageszeiten und unabhängig von der Jahreszeit gleich gute Verbindung gewährleisten, sowohl für den Nahverkehr als auch den Fernverkehr. Gerade wegen der Unabhängigkeit von der Tageszeit, um also dauernde Änderungen der Arbeitswelle zu vermeiden, wird jetzt auch auf kommerziellen Sendern mit der 53-m-Welle gearbeitet. Dieses Ergebnis war an sich unerwartet, eigentlich waren die Wellen 41 und 33 m für den Fernverkehr gedacht. Wie sich später herausstellte, haben wir aber gerade mit der 53-m-Welle ziemlich regelmäßig eine Entfernung von rund 3000 km überquert und waren an der Flughafenfunkstelle in Lindenbergs bei Berlin (ddx) gehört worden.

OXM sendet gedämpft auf Welle 975 m. In 100 km Entfernung, auf OZC, wurde dieser Sender natürlich sehr gut gehört und erfuhr keine merklichen Schwächungen. Auf der Weststation wurde OXM nur ganz selten gehört. Es ist aber selbstverständlich, daß die alten gedämpften

¹ Herr v. Gronau hatte etwa 100 km nach Passieren der östlichen Randberge, bis er etwa auf 100 km an die westlichen Randberge gekommen war, auf Wellen von 600—1200 m keine Verständigung, d. h. er konnte nicht gehört werden. Dies ist von Wichtigkeit für den Luftverkehr, der für das Einpeilen auf lange Wellen angewiesen ist.

Dagegen konnte Weiken bei 300 km Randabstand die auf langen Wellen gegebenen Zeitsignale Europas hören.

Sender nur geringe Reichweiten haben. Godhavn an der Westküste sendet ungedämpft auf 1700 m. Im Laufe des Winters war diese Station im

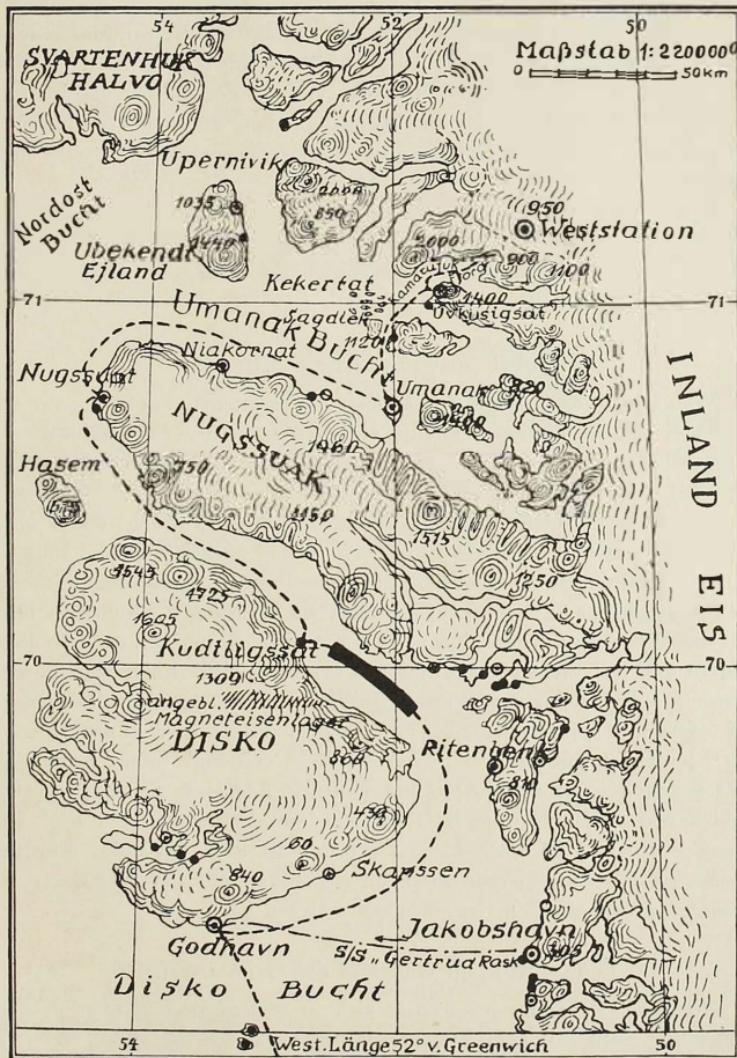


Fig. 11. Funkempfangsversuche in Westgrönland.

■ Schlechter Funkverkehr mit Godhavn und den Schiffen in der Davisstraße.

Osten fast immer sehr rein, stabil und auch laut. Immer gut wurde sie in dem nur 200 km entfernt liegenden OZA (West) empfangen.

Einflüsse von Tageszeit, Jahreszeit und Nordlicht.

Ein deutlicher Einfluß der Tages- und Jahreszeit auf der von uns am meisten benutzten Kurzwelle konnte auf keiner der Expeditionsstationen festgestellt werden, das gleiche gilt, wenn auch nicht ganz so scharf, für alle andern Kurzwellen. Die mittleren Wellen 200—500, meist Rundfunksender, wurden deutlich erst abends gut und waren im Sommer (im Durchschnitt sind ihre Sender 2000—3000 km entfernt) meist nicht aufnehmbar.

Das gleiche gilt von den Wellen 500—1700 m.

Trotz genauerster Beobachtung des Funkempfangs zu Zeiten verschieden starker Nordlichttätigkeit konnte keinerlei Beeinflussung des Empfangs durch diese festgestellt werden.

Lokale orographische Störungen.

Wahrscheinlich infolge der großen Entfernungen zwischen den einzelnen Expeditionsstationen konnte ein orographischer Einfluß, etwa des Inlandeises oder des grönländischen Gebirgsmassivs, auf den Funkverkehr zwischen diesen Stationen nicht beobachtet werden. Bemerkenswert ist es daher, daß diese Einflüsse beim Gronau-Flug so groß waren; weiter unten werden wir daher auf diesen Flug noch einmal zurückkommen. Daß auf kurze Entfernungen das Gebirge auf Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen abschirmend wirkt, geht aus einer Beobachtung des Monteurs Kelbl von der Weststation hervor, die auch von den Telegraphisten der Grönlandschiffe und der Westgrönlandstationen bestätigt wird. Kelbl machte seine Versuche mit dem Kleingerät der Expedition auf dem Schoner „Hvidfisken“ auf der Fahrt vom Kamarujkfjord nach Godhavn. Der Empfang ist in den Fjorden so gut wie auf der Weststation, erst kurz hinter Kudligssat geht er sehr schnell auf ein Minimum zurück, und auch die Schiffe in der Davisstraße sind hier nur sehr schlecht aufzunehmen (siehe Fig. 11). Dieser schroffe Fall einer lokalen Störung ist aber zweifellos sehr vereinzelt, so daß man hieraus wohl kaum Schlüsse auf die Wirkungen des gesamten grönländischen Gesteinsmassivs ziehen kann.

Beobachtungen während des Gronau-Flugs.

Dipl.-Ing. Baumann beschäftigt sich in seinem Bericht über den Inlandeisflug auch mit dem Funkverkehr Eismitte—Weststation, und zwar wird betont, daß nur deshalb Eismitte mit seiner Küstenfunkstelle verkehren konnte, weil diese 1000 m hoch auf dem Inlandeis gelegen habe. Für den Verkehr vom Inlandeis zu tiefliegenden Küstenstationen aber existiere eine etwa 400—500 km breite tote Zone, die ihre Existenz von Absorptionen und Reflexionen am Gestein herleite. Diese Erklärung hat

zweifellos etwas für sich, schließt sich aber an unsere Beobachtungen, die eine wesentlich längere Beobachtungszeit als Grundlage haben, nicht ganz an. So hat Eismitte nicht nur mit OZA auf dem Inlandeis, sondern auch mit Godhavn OZM verkehrt. Beim ersten Versuch gelang es am 8. Mai von Eismitte aus, mit dem Kleinfunkgerät die 600 km lange Entfernung bis Godhavn zu überbrücken. Sicherlich hätten sich Langwellen anders verhalten. Jedenfalls kann man die Kurzwellenversuche nicht zur Argumentierung der Baumannschen Ansicht hinzuziehen. Vielleicht ist es aber auch möglich, daß die Verhältnisse im Hochsommer andere sind. Im Sommer ist ja der Verkehr außer auf Kurzwellen allgemein viel schwieriger. Zusammenfassend läßt sich sagen, daß im Winter jedenfalls der Verkehr über das Inlandeis zur Oststation keine wesentlichen Schwierigkeiten bereitete.

Beobachtungen über die Variation der Empfangsstärke während der Grönland-Expedition.

Im folgenden werden Notizen über die Empfangsstärke an der West- und Oststation gegeben. Die Beobachtungen von der Weststation sind von Monteur Kelbl angestellt worden. Den Beobachtungen an der Oststation liegt folgende Lautstärkentafel zugrunde, und zwar gilt der Wert r 7 für die größte während der Empfangszeit festgestellte Lautstärke eines jeden Senders.

- r 0 — nicht aufnehmbar,
- r 1 — mühsam zu verstehen,
- r 2 — schwach, aber lesbar,
- r 3 — mittlere Lautstärke, ziemlich gut zu verstehen,
- r 4 — gut zu verstehen (bei Kopfhörer auf dem Tisch im Zimmer schon hörbar)¹,
- r 5 — laut (im ganzen Zimmer hörbar, aber nicht verständlich)¹,
- r 6 — sehr laut (Sprache im Zimmer durch Schalltrichter verständlich)¹,
- r 7 — größte Lautstärke.

Lokale meteorologische Einflüsse.

Wenn Zenneck kürzlich in einer Veröffentlichung dem Sinne nach ausspricht, daß das Wetter wohl keinen Einfluß auf die Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen habe, so tritt er hierdurch mit Recht denjenigen Funkbeflissenzen entgegen, die immer wieder betonen, daß sie bei diesem oder jenem Wetter an ihrem Standort auch entsprechenden Funkempfang haben, und daraus eine Abhängigkeit des Funkempfangs von ihrem Lokalwetter herleiten. Die Beobachtungen selbst sind insoweit

¹ Diese Bemerkung gilt für Sender von großer Ausgangsenergie.

richtig, als das Lokalwetter mit der Großwetterlage und Struktur der Atmosphäre zusammenhängt. Leider wird aber nun die Ansicht einer Autorität wie Zenneck von vielen Funkfachleuten und Nichtmeteorologen meiner Ansicht nach nicht richtig aufgefaßt und dann in funktechnische Diskussionen hineingetragen. Die Fachmeteorologie versteht unter Wetter nicht die allein am Boden bemerkbaren und vielfach lokalen Erscheinungen. Bei ihr umfaßt der Begriff Wetter auch die Veränderungen der gesamten mit den zur Verfügung stehenden Mitteln beobachtbaren Atmosphäre. Es gehört aber eine längere praktische Erfahrung dazu, um aus den Ergebnissen des Bodenbeobachtungsnetzes richtige Schlüsse auf die Gesamtstruktur der Atmosphäre zu ziehen. Daß von dieser Gesamtstruktur, also dem Wetter im eigentlichen Sinne, die Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen unabhängig sein soll, dürfte kaum nachgewiesen werden können, während deutliche Einflüsse der atmosphärischen Schichtung, wie ich früher schon an praktischen Beispielen nachweisen konnte, nicht zu leugnen sind.

An der Expeditionsstation in Ostgrönland konnte die Beobachtung, daß das lokale Wetter auf den Empfang keinen Einfluß hat, besonders gut gemacht werden, da das ostgrönländische Fjordwetter nur selten von der allgemeinen ozeanischen und europäischen Wetterlage beeinflußt wird. Im Fjord ist das Wetter meist klar bei einer ausgedehnten, dem Boden auflagernden Kaltluftschicht. Trotz des gleichmäßigen Witterungscharakters an der Station waren die Empfangsmöglichkeiten an verschiedenen Tagen sehr verschieden, und zwar besonders auf mittleren Wellenlängen.

Die eben besprochene Beobachtung bezieht sich auf den Gesamtempfang. Bei speziellen Erscheinungen jedoch, wie Schwunderscheinungen, Störungen durch Geräusche, Interferenzerscheinungen usw., scheinen die lokalen atmosphärischen Verhältnisse im erwähnten Sinne nach unsern Beobachtungen nicht immer unbeteiligt zu sein. Die infolge der starken Ausstrahlung sich über dem schnee- und eisbedeckten Fjordgebiet bildende kalte Luft bedeckt bei geringer Höhenerstreckung ein Gebiet von etwa 100 000 qkm. Oft reicht ihr kältester Teil nur 50—100 m hoch und ist, wie wir mit Hilfe von Drachen- und Ballonaufstiegen feststellen konnten, durch 25—30° starke Inversionsschichten von der Warmluft getrennt. (Siehe aerologische Aufstiege.) Die riesige Kaltluftmasse führt dauernd eine ziemlich regelmäßige Bewegung aus. Diese ist kenntlich an der andauernden Veränderung des Horizontes (Luftspiegelung). Das Aussehen der verzerrten Bilder des wirklichen Gegenstandes (Gebirge) verändert sich, aber in ziemlich regelmäßigen Abständen wiederholen sich ähnliche Bilder. Macht man die Kaltluftschicht durch Rauch kenntlich in einer von der Anfangstemperatur des Rauchs abhängigen Höhe, so zeigt sich sehr klar die wogende Bewegung der Luftmassen. Dabei gehen die Wogen konform mit den starken Temperaturschwankungen am Boden. Nun konnten wir

die eigentümliche Beobachtung machen, daß sich Schwunderscheinungen in ähnlichem Rhythmus zeigten, die bei gleichem allgemeinem Empfang schwächer waren, wenn die Kaltluft durch den Einfluß einer Zyklone vermindert war. Die Vermutung eines gewissen Zusammenhangs bewog uns dazu, die Empfangsverhältnisse mit einer Ballonantenne zu studieren. Zu diesem Zweck wurde, wie schon erwähnt, an dem Dipol, der von der Hochantenne isoliert getrennt war, eine Antenne (0,4 mm Strahldraht) an einem Pilotballon hochgelassen und außerhalb der in dauernder Strömung befindlichen Kaltluft in die windstille Schicht unterhalb der oberen Strömung gestellt. Mit Hilfe einer isolierten Rolle war diese Antenne bezüglich ihrer Höhe regulierbar. Es zeigte sich nun folgendes: Wenn ein eben mit höchster Lautstärke empfanger Sender abklang, wurde von der Normalantenne auf die Ballonantenne umgeschaltet, und der Sender ließ sich durch Hochlassen der Ballonantenne und Abstimmen auf die neue Antenne gewissermaßen einholen und wurde außerhalb der Bodenschicht wieder mit voller Lautstärke empfangen, obwohl, wie durch Umstecken auf die Normalantenne festgestellt werden konnte, die Schwunderscheinung noch andauerte. Bezüglich der Wellenlänge dicht nebeneinanderliegende Sender, die sich bei der Normalantenne in der Lautstärke abwechselten, waren häufig beide so laut, daß sie sich nicht mehr trennen ließen.

Zweifellos vergrößert sich mit der Höhe der Antenne auch die aufgefangene Energie, doch läßt sich hiermit allein die Ausgleichung der Schwunderscheinung nicht erklären.

Wie auch schon in weiter zurückliegenden Untersuchungen festgestellt werden konnte, beeinflußt starke atmosphärische Schichtung zweifellos die Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen, zumal auch die elektrischen Eigenschaften der einzelnen Luftmassen verschieden sind. Nun haben zweifellos die kalte Fjordluft und die ozeanische Luft stark voneinander abweichende physikalische Eigenschaften, so daß vielleicht solche elektromagnetische Wellen, von denen nur die an der Erdoberfläche entlang laufende Energie zur Übertragung ausgenutzt wird, Störungen an dieser Grenzschicht unterworfen sind, ähnlich den Störungen bei optischen Strahlen. Vielleicht kann man unter Benutzung von Meß- und Registriergeräten in dieser Frage weiterkommen.

Prof. Robitzsch, der bei seiner Überwinterung in Spitzbergen 1912 funkentelegraphische Beobachtungen machte, teilte mir mit, daß sie dort bei tiefen Temperaturen ähnliche lokale Störungen beobachteten, die sich z. B. in einer notwendig werdenden andern Abstimmung der Apparatur bemerkbar machten.

Zusammenfassend muß noch einmal betont werden, daß es sich bei dem jetzt Gesagten gewissermaßen um Einzelerscheinungen beim allgemeinen Empfang handelt. Dieser selbst kann dabei verschiedene Gütestufen haben. Dies wird besonders dadurch deutlich, daß es Tage gab, an denen man mit

Ballonantenne fast die Sender der ganzen Welt aufnehmen konnte, andere wieder, wo auch mit Ballonantenne nur ein mäßiger Empfang zu erzielen war. Im folgenden Abschnitt soll für die mittleren Wellenlängen (Rundfunkbereich) der aus den Beobachtungen hervorgehende zeitliche Wechsel der Empfangsstärke für europäische Sender näher betrachtet werden.

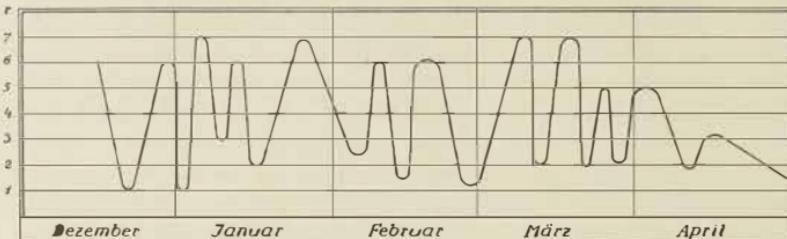


Fig. 12. Schwankungen der Empfangsstärke für die Wellen des Rundfunkbetriebes (Scoresbysund 1930—31).

Funkempfang und allgemeine Wetterlage (Rundfunkbereich).

Neben kleineren Schwankungen um eine mittlere Empfangsstärke ergeben sich in den Wintermonaten mehrtägige Perioden der Empfangsstärke, wie sie die Kurve Fig. 12 wiedergibt, in der die kleinen Schwankungen ausgeglichen sind. Es wird kaum eine andere Erklärungsmöglichkeit für diese Perioden geben als die, daß sie von den Veränderungen der atmosphärischen Struktur abhängen, die in ähnlichen Perioden vor sich geht. Vergleicht man die Wetterlagen bei Empfang 17 und Empfang 11, so zeigen sich ganz typische Unterschiede.

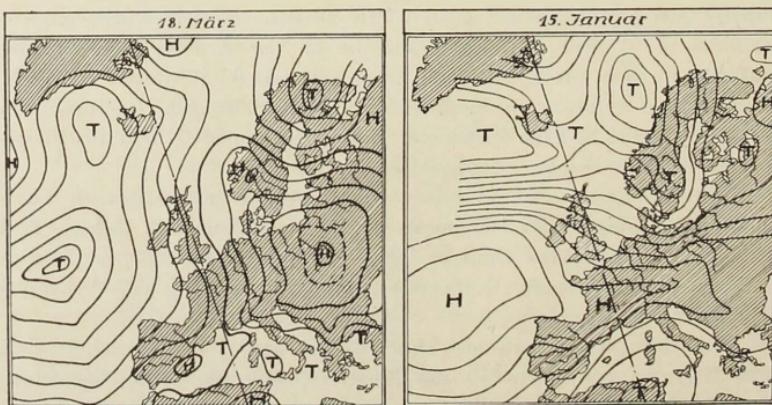


Fig. 13—14. Zwei verschiedene Empfangswetterlagen.

Bei gutem Empfang zeigt die Druckverteilung einen einheitlichen Charakter in der Form, daß zwischen der Empfangsstation und der Sendestation die Isobaren in der Verbindungsleitung der Stationen verlaufen, hier also in großen Zügen nordsüdlich, und den Übergang von einem einheitlichen Tiefdruckgebiet zu einem einheitlichen Hochdruckgebiet bilden. Am besten ist nun der Empfang, wenn das einheitliche Tiefdruckgebiet westlich von der Trennungslinie liegt und das einheitliche Hochdruckgebiet östlich, noch gut ist aber auch der Empfang bei der umgekehrten Lage der Druckgebiete. Bei schlechtestem Empfang laufen die Isobaren im wesentlichen senkrecht zur Verbindungsleitung Empfangsstation—Sendestation,

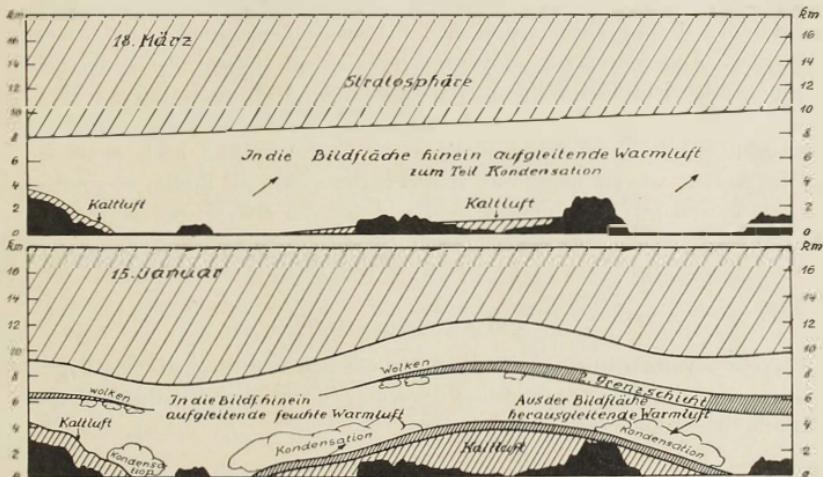


Fig. 15—16. Querschnitte zu den Wetterkarten Fig. 13—14.

und zwar haben wir keine einheitliche Druckverteilung mehr, sondern Tiefdruckbahnen wechseln mit Hochdruckgebieten ab. In Fig. 13/14 werden zwei Typen gezeigt. Der 18. März 1931, der mittlere Tag einer guten Empfangsperiode, und der 15. Januar, der Tag einer schlechten Empfangsperiode.

In Fig. 15/16 ist nun noch schematisch das mutmaßliche Bild eines Querschnitts durch die Atmosphäre zwischen Empfangs- und Sendestation bei den beiden Wetterlagen gegeben.

Bei guter Empfangswetterlage wird ein derartiger Schnitt nur eine oder zwei einheitliche Luftmassen schneiden, so daß die Hauptluftmassentrennungsschichten in der Troposphäre nicht oder aber so geschnitten werden, daß sie horizontal oder nur wenig geneigt durch das Bild laufen. Das gleiche gilt auch für die Grenzschicht zwischen Troposphäre und Stratosphäre.

Bei schlechten Empfangswetterlagen zeigen die Stratosphärengrenze und Hauptschicht der Troposphäre keinen gleichmäßigen, sondern einen stark wellenförmigen Verlauf, und es werden Luftmassen von ganz verschiedenem Charakter geschnitten. Da in ziemlich regelmäßigen Abständen bekanntlich immer wieder starke Zyklen auftreten, die das ganze Gebiet zwischen Europa und Grönland beherrschen, ist auch mit einer Periode in der Stärke des Funkempfangs zu rechnen.

Es war leider nicht möglich, noch eingehendere Funkbeobachtungen während der Überwinterung anzustellen, da erstens Meßinstrumente fehlten und zweitens diese Beobachtungen nicht zu unserer eigentlichen Aufgabe gehörten. Es ist kaum anzunehmen, daß in Zukunft noch Überwinterungen arktischer Expeditionen stattfinden, bei denen keine Funkgeräte benutzt werden. Außer dem außerordentlich praktischen Nutzen, wie Zeitbestimmung, Nachrichtenübermittlung, Herbeirufen von Hilfe in Notfällen, schließlich auch Unterhaltung in der Winternacht, dürften wissenschaftliche Beobachtungen mit modernen Funkgeräten und vor allem auch modernen Meßgeräten, wie sie heute vom Heinrich-Hertz-Institut, Berlin, ausgebildet werden, von größtem Interesse sein und für die Zeit, in der die Außenarbeiten aufhören, ein willkommenes Programm darstellen.

Anmerkung:

Nach Veröffentlichung der meteorologischen und aerologischen Ergebnisse wird die Frage der Störung des Kurzwellennahverkehrs durch Wetter noch einmal kurz behandelt.

Empfang auf der Weststation.

(Besondere Beobachtungen.)

qru = atm. Störung

Datum	Zeit h m	Station	Empfang	Bemerkungen
23. 11. 30	24.00 bis 00.30	Eismitte OZB 53 m	3	Pos. von OZB ist 62 km östlich Weststation auf Inlandeis in Schneehaus.
24. 11. 30				
5. 12. 30	23.04 bis 23.40	OZB 53 m	2	Wegen starker atm. Störung schlechte Verständigung — Pos. von OZB 62 km.
4. 12. 30	23.05 bis 00.05	OZB 53 m	3—2	Verbindung wird immer schlechter und muß wegen zu starker qru aufgegeben werden.
16. 12. 30	19.00	Oststation OZB 53 m	3—4	Lautstärke schwankt, scheinbar wegen Motor — aber Verständigung gut.
		Im Laufe des Dezember ist die Verbindung Oststation — Weststation ziemlich gut (Durchschnitt qsa 4). Nachrichtenübermittlung macht keine Schwierigkeiten, ebenso keine auffallend störenden qru.		

Datum	Zeit h m	Station	Empfang	Bemerkungen
15. 1. 31	18.20	Lindenberg-Berlin DDX 55 m	5	Der Ton hat starkes Echo (Nachhallen) und ist nicht immer sicher lesbar (obs).
18. 1. 31	18.50	Oststation OZC 55 m	2	Empfang besonders schlecht — gleichbleibende geringe Lautstärke.
21. 1. 31	19.40	Lindenberg-Berlin DDX	5	Sehr stabil. — Echo im Ton (obs).
29. 1. 31	12.00			Sender der Weststation wird heute in Godhavn auffallend schwach gehört. — qsa wird oft unterbrochen, Geräte nachgesehen, keine Änderung.
9. 2. 31	23.50			Godhavn meldet im Verlauf des Verkehrs, daß besonders starke atmosph. Störungen auftreten. — Verkehr macht wegen qru Schwierigkeiten.
14. 2. 31	12.32			Godhavn meldet nach öfterem vergebenem Rufen, daß Empfang wieder besonders leise, fast unleserlich.
15. 2. 31	22.05 bis 22.20	Oststation OZC	1—2	Besonders schwach, kaum hörbar, nur sehr mühevoll lesbar.
24. 2. 31	12.15			Godhavn empfängt OZA (West) nicht so gut wie gewöhnlich.
25. 2. 31	12.20			Godhavn meldet sehr schwachen Empfang, welcher den Verkehr sehr erschwert. Besonders ausgeprägter Fall!
25. 2. 31	18.35			Kurzwellenverbindung mit Oststation ist ebenfalls auffallend durch qru gestört.
28. 2. 31	11.50 bis 12.30			Die FC-Stellen OZL, OXM, OZM werden besonders gut gehört. OXM ist sonst besonders schwer zu erreichen.
1. 3. 31	18.28	Oststation OZC 55 m	3—4	Im Gegensatz zum 25. Februar ist diesmal gutes qsa mit OZC möglich. Hohe Lautstärke ohne Schwund.
27. 4. 31	14.28			Godhavn empfängt OZA sehr gut und kräftig und qsa 4.
30. 6. 31	14.15			Godhavn empfängt OZA besonders kräftig.
22. 7. 31	14.10			Godhavn empfängt OZA auffallend besser als sonst.
29. 7. 31	14.35			Godhavn meldet besonders lautstarken Empfang OZA.
7. 8. 31	14.04 bis 14.30			Godhavn empfängt OZA auf 55 besonders schlecht, während Godhavn auf 1700 m auf OZA sehr gut (auffallend gut) empfangen wird.
15. 8. 31	20.00	Auf OZA wird erster Anruf von DANIW (Gronau) gehört. 5		
15. 8. 31	22.40	Auf OZA 4		Sehr gut, stabil. Aus dem Fjord bei Sukkertoppen, wo Gronau landete, ist nichts von seiner Landung auf Weststation zu hören.
21. 8. 31	22.45			Besonders auffallende starke atmosphär. Störungen auf dem Bereich von 1700 m. Lautstärke qsa 4—5!
15. 9. 31	14.05		2	Godhavn meldet sehr schlechten Empfang von OZA.

OZB von Eismitte KW

Datum	Zeit h m	Station	Empfang	Bemerkungen
25. Juli	13.45		gmt erste Verbindung r 3 (qsa 2) (nicht alles erhalten).	
26. Juli	13.45		Anfangs gut, dann immer schlechter werdend — (qsa 2—3).	
26. Juli	22.03 bis 22.28		qsa 3 gut, besser als mittags, gutes Ffc.	
27. Juli	22.08 bis 23.12		Anfangs gutes Ffc möglich, ca. 2230 beginnt starker Schwund aufzutreten.	
30. Juli	22.03		qsa 2—3 gutes Ffc etwas schwankend.	
8. Aug.	22.00	OZB	befindet sich auf 300 km. Verbindung besonders gut. Wenig Schwund, nur Minimum, noch qsa 3. — Ebenso guter Empfang bei OZB.	
9. Aug.	22.00	OZB	ist sehr leise hörbar — unleserlich — besonders schlechte Verhältnisse, trübes Wetter, Staubregen.	
10. Aug.	22.00 bis 22.30	OZB	mit OZB wird gegen Schluß immer leiser und verschwindet vollständig — führt zur Einstellung Ffc.	

Empfang auf der Oststation.

Datum	Zeit h m	Station	Empfang	Bemerkungen	Mittl. Empfangs- stärke für Rdfk.- Wellen
1. 12. 30	Nach 20.00	England (Glasgow u. Newcastle) Straßburg	r 5 r 5		r 5
2. 12. 30		OZA	r 0		
5. 12. 30	nach 20.00	KWH	r 6	Auf Welle 1700.	
6. 12. 30	nach 20.00	KWH	r 6	Auf Welle 1700.	
11. 12. 30	nach 20.00	Wien Breslau England KWH	r 5—r 6 r 5—r 6 r 5—r 6 r 4	KW r 3	r 5—r 6
13. 12. 30	nach 20.00	KWH Südfunk Breslau	r 3 r 4 r 3		r 3—r 4
16. 12. 30	10.30		r 5—r 6	OZA sehr laut, mit OZA Verkehr v. 18.00—19.00.	r 5—r 6
17. 12. 30	nach 20.00	KW KWH	r 2—r 3 r 4 r 5	Rdfk. Um 18.15 DDX ge- hört r 2—r 3.	r 2—r 3
18. 12. 30	nach 20.00	Südfunk KWH Breslau England	r 5 r 4 r 3 r 5		r 4
19. 12. 30	12.00 nach 20.00	KWH	r 5 r 3	Rdfk.	r 3

Datum	Zeit h m	Station	Empfang	Bemerkungen	Mittl. Empfangs- stärke für Rdfk.- Wellen
20. 12. 30	nach 20.00	Südfunk KWH Breslau Wien Straßburg	r6 Schwund r5 r2 r2 r3 r1—r2 r1—r2 r4	23.00 Greenwich plötzl. r2.	r 4
21. 12. 30			r1—r2		r 1
22. 12. 30		Südfunk KW	r1—r2 r4	D O G O gehört (Watkins).	r 1—r2
23. 12. 30			r1—r3		r 2
24. 12. 30			r1—r3		r 2
25. 12. 30	bis 21.00 dann		r4 r0—r1		r 4
26. 12. 30			r1—r3		r 2
27. 12. 30		KW u. LW Rdfk.	r4 stark nach- lassend, an- fangs gut		
	20.00 bis 21.00	Reikjawik	gut r7 r1	Voller Lautsprecheremp. Schwund bis r0.	r3
	20.00		volle Laut- stärke	Reikjawik Welle 1200 m Kurzwellen Hamburg DDX Fading 30 sec.	
	21.45		volle Laut- stärke		
	20.30		r1	Rundfunkwellen mäßig.	
28. 12. 30		KWH	r7	So laut wie nie, kein Fading während 1 1/2 Std.	
		Südfunk	r4—r6	Während d. Schwundes r0. Periode 30 Min. Reikjawik nicht ganz so laut wie gestern.	r5
29. 12. 30	nach 20.00	KW	r4	Motor bei uns gestört.	
30. 12. 30	nach 20.00	KW Schwed. Amat. und Uruguay SMR 7V	r6	Störende Geräusche, Krachen mehr als sonst.	
31. 12. 30	nach 20.00		r7		
			r6	Auf allen Wellen, KW auch am Tage gut.	r6
1. 1. 31	am Tag		r1	Selbst mit Ballonantenne kein Lautsprecheremp. KW kommen kaum durch.	r1
2. 1. 31		KW Rdfk. LW	r1—r3 r1—r3 r1—r3	Bis 10.00 Uhr Schwund, dann konstant.	r2

Datum	Zeit h m	Station	Empfang	Bemerkungen	Mittl. Empfangs- stärke für Rdfk.- Wellen
3. 1. 31		KW	r 4	Rdfk. und LW mit nie ge- hörter Lautstärke r 7. Bei Ballonantenne alle Sender > r 7, die etwa östlich Rhein liegenden: Hamburg, Ber- lin, Breslau, Südfunk, Straßburg kaum, Franzosen wenig.	r 7
4. 1. 31	nach 20.00	Berlin Straßburg Amerika	r 5 r 1—r 3 r 3		r 4
5. 1. 31		KW	r 5—r 6	200 m Hochantenne, das Maximum bisher an Empfang. Alle Sender bis mind. 6000 km Ent- fernung mit Lautsprecher lautstark. Schwund kann durch Rückkopplung oder Nachgehen sofort ausgeglichen werden, ist im übrigen gering.	r 7
		Moskau England Moskau England	r 7 r 2 r 2 r 7	2 Kondensatorgrade nach rechts Moskau wieder in der alten Stärke. Versuch mit veränderli. Antenne.	
5. 1. 31		Schwund Beispiel England und Südfunk beide	r 7	England normal auf 100. Südfunk leiser werdend, nicht nachstellbar, England auch leise werdend. Abends 20.10 erheblicher, zieml. regelm. Schwund r 0—r 7. Mittel-Empfang noch gut. 20.30 starker Schwund.	r 7
6. 1. 31		Rdfk. u. KW	r 4	Mittlere Lautstärke, Boden- antenne, nicht viel Schwund, keine krachen- den Geräusche.	r 4
7. 1. 31	11.30 13.00	OZA KW	r 0 r 5—r 6	Telephon bei 80° zum ersten Male gut verständlich. 14° Berlin, zum ersten Male seit hier einwandfreie Musik. KWH und alle LW und KW schlecht. Bei Rdfk. nur auf den unt. Wellen (bis 200) mehr. KW laut, aber unregelm. kurzperiod. Schwund etwa 3 sec.	
	17.10 ab	Dtsch. KW	r 6		
	15.25	England Berlin	r 0 r 1		r 5

Datum	Zeit h m	Station	Empfang	Bemerkungen	Mittl. Empfangs- stärke für Rdfk.- Wellen
7. 1. 31	19.25	Berlin	r 1	Verschlechterung des KW-Empfangs. K W H abends nicht mehr zu bekommen, dagegen Engländer Rdfk.-Wellen sehr gut.	
Funkversuch. Niedrige und hohe Antenne (150 m) 30° umsteckbar. Wenn Schwund, Südf. und Engländer Südf. übertönen. Dann umgesteckt auf hohe Antenne, sofort Südf. höchste Lautstärke, aber Engländer auch und noch ein dritter. Verschiebung durch Antenne um 2 Kondensatorgrade. Was Stationsverschiedenheit (auch Schwund) anbelangt, waren von den deutschen die westlich der Linie Hamburg—Stuttgart liegenden Sender besser, also: Hamburg, Südfunk, Straßburg usw.					
8. 1. 31		KW LW Rdfk.	r 2 r 2 r 3	Schwundausgleich durch Ballonantenne	r 3
10. 1. 31	ab 20.00 bis 21.00 21.30	Sehr starker Schwund. Berlin 60° Stuttgart 110°	r 7 r 5 stark. Schwund		r 6
	22.00	Bln. 60°/III Bln. 180°/IV Bln. 18°/II	r 7 r 2 r 0		
10. 1. 31	22.17 22.40 22.45 22.55	Bln. 60°/III	r 7	Bleibt Schwund s. schwach. Schwund, schnell wiederkehrender voller Ton. Schwund bis r 3, sofort wiederkehrend auf r 7. Schwund bis r 4, nach Schwanken wieder r 7.	
	23.03			Mit Schwund auf r 3. Schwund r 0 nach 1' r 7.	
	23.12 23.19 23.40	Südfunk London III 106°	r 5	Schwund r 3 bis 5 schwank.	
11. 1. 31	20.48 20.56 20.59	Südfunk Bln. III 60° Straßburg III 102°	r 0 r 6 r 6	Schwund auf r 3.	
	21.07			Schwund auf r 2 nach 3 r 5 1' r 2 30'' r 4. r 3 auf Berlin gegangen.	
	21.12 21.12 bis 21.16 21.34	Bln. III 60° Bln. III 60°	r 7 r 4		
	21.40 21.58	III 50° Südfunk		„Hans Joachim“ ruft Elbe, Weser, will 2 Tigr. bring.	r 6
	22.00 ab 22.45		r 6	Schwund r 2 nach 2' r 4, 30'' r 5, 30'' r 5.	
		Berlin	konstant	Schwund r 2, 30'' r 4, 30'' r 5.	

Datum	Zeit h m	Station	Empfang	Bemerkungen	Mittl. Empfangs- stärke für Rdfk.- Wellen
12. 1. 31	18.15 21.45	Bln. III 60° Südfunk Ostmarkenf. 60°/III	r 6 r 5 r 6	Ostmarkenrundfunk auch die vergangenen Tage. Schwund.	
	21.40 21.57			r 4, 15" r 2, 15" r 4, 15" r 6, r 6, 30" r 3, 5" r 4, 5" r 5, 5" r 6. Während des Schwunds klingt ein in der Wellennähe liegender Sender durch mit r 2. Schw. 15" r 3, 30" r 5, 15" r 6, Schwund r 3, 30" r 4, 30" r 5, 30" r 3, 30" r 2, r 3, 10" r 5, 15" r 6.	r 6
	22.13 22.16				
	22.35 bis 22.50	Südfunk		Schwund bis r 0, etwa 3 mal. Funkempfang schlecht.	r 1—r 2
14. 1. 31					
15. 1. 31				Empfang wieder allgemein ziemlich schlecht, leise und dazu noch Schwund. Von deutschen Sendern waren nur Westfunk und Ostmarkenf. halbwegsgut.	r 1—r 2
16. 1. 31		KW und LW	r 3	Gesamter Empfang bleibt weiterhin sehr mäßig, bloß die ganz kurzen Wellen gut.	r 1—r 2
17. 1. 31	nach 20.00	Ostmarken die übrigen	r 4 r 5	Funkempfang bessert sich langsam.	r 3
18. 1. 31	18.00 Zwisch. 20.00 und 21.00	KW	r 1		
		Ostmarken	r 3 r 4	Dann aber wieder r 1.	r 3
19. 1. 31	ab 21.00		r 5	Morgens Funkempfang r 1 bis r 2. Heute seit langer Zeit Breslau, am besten Ostmarken und Südfunk.	r 5
20. 1. 31	Zwisch. 20.00 und 21.00	Ostmarken Breslau	r 6 r 4	Funkempfang mäßig.	r 4
21. 1. 31		O Z B O Z A D D Q	r 5 r 5 r 2—r 3	Kurzw. heute wieder sehr gut. LW besser, besonders wieder zwischen 21.00 u. 22.00. Am besten Ost- marken, Südfunk, Breslau.	r 5
22. 1. 31	Zwisch. 20.00 und 22.00		r 4	Tags sehr mäßig.	r 4

Datum	Zeit h m	Station	Empfang	Bemerkungen	Mittl. Empfangs- stärke für Rdfk.- Wellen
22. 1. 31		Ostmarken Turin England	r 5 r 4 r 4	KW mittel.	
23. 1. 31			r 4	Örtl. Störungen. (Antenne, Sturm).	r 4
24. 1. 31			r 5—r 7	Auf allen Wellen.	r 6
25. 1. 31		KW	r 5	Besser als gestern, aber mehr Schwund.	
		DDQ	r 4	Dringt durch. Andere Sender auch gut, Ostmarken am besten. Gegenabend KW wieder r 5. OZB-Sender schlecht. OZA gut.	r 5
26. 1. 31		KW LW Rdfk.	r 1—r 3 r 3—r 4 r 5	Wenig Schwund, dann aber stark.	r 5
27. 1. 31		KW Rdfk. und LW	r 1—r 3 r 6—r 7	Bedeutend besser r 6—r 7. England besonders gut. Vor 22.00 sehr starker Schwund. Sender nicht abwechs. schwach wer- dend, sondern gleichzeitig.	r 7
28. 1. 31	18.30	Verkehr mit OZA DDQ (Lindenberg)	r 4	Dringt zunächst gut durch.	r 5
	19.30	DDQ KW	r 1—r 2 jetzt r 1—r 2	Mäßig.	
20.10		Rdfk.		Starker Schwund.	
20.12		LW	r 5—r 6	Gesamtempfang: r 5. Eng- lische Sender besser, eben- so französische Sender. Schwund heute abd. nicht kurzperiodisch, sondern in sehr großen Abständen. Erst 21.20 alle Sender etwas leiser.	r 5
29. 1. 31			r 5—r 7	Gesamturteil: Engld. über- ragend, aber allgemein Empfang ausgezeichnet (r 5—r 7). Einzelbeobachtungen: Seit längerer Zeit Wien wieder gut. Starke gegenseitige Störung. Die nahe bei- einanderliegenden deut- schen u. engl. Stationen wechseln in der Laut- stärke wie gewöhnl. stark ab. Es handelt sich um die Stationen: Südwestd. Rdf. Frankf./Main auf 390 m u. Glasgow auf 399 m, Ostmarkenrdfk. Königs- berg auf 276 m u. New- castle auf 249 m.	r 6

Datum	Zeit h m	Station	Empfang	Bemerkungen	Mittl. Empfangs- stärke für Rdfk.- Wellen
31. 1. 31	13.00			Techn. Versuche des Rdfk. Mühlacker gut zu hören.	
31. 1. 31				Empfang allgem. schlechter als am 29. 1. Vor allem England wesentl. schlech- ter. Island gut, aber schlechter als sonst. LW besser als Rdfk. W. At- mosphär. Störungen.	r 5
	22.00			Schwund bei Ostmarken- rdfk. läßt nach.	
	23.30			Allgem. Verschlechterung des Empfangs.	
1. 2. 31	22.20	England Ostmarken u. SWF.	r2—r3	Allgemein schlecht.	r 3
			r3—r4		
2. 2. 31	23.05	England Ostmarkenf.	r4—r5		
			r6	Fischdampfer in den isländ. Gewässern sehr gut auf- nehmbar.	r 5
	24.00		r6	Deventry seit langer Zeit wieder ausgezeichnet.	
			r7	New York auf KW. Ohne Schwund.	
3. 2. 31	19.40	SWF. Ostmarkenf.	r4		
	19.42	SWF. Ostmarkenf.	r2		
3. 2. 31	19.47	SWF.	r1		
	19.48	SWF. Ostmarkenf.	r5		
	19.54	SWF. Ostmarkenf.	r4		
	20.00	Ostmarkenf. SWF.	r1		
	20.04	SWF. Ostmarkenf.	r5		
	20.46	SWF. Ostmarkenf.	r0		
	23.00		r0	Seit langer Zeit Bordeaux. Amerikaner auf KW gut.	
4. 2. 31				Empfang ungef. wie am 3.2. England erst nach 23.00 gut, aber viel Schwund, SWF. etwas besser. KW sehr gut. DDM Hamburg ausgezeichnet.	r 5
5. 2. 31			r2—r5	Gesamtempfang bedeutend schlechter, am besten Ost- markenf.	r2—r3
6. 2. 31			r5	Durchschnittsempfang für Rdfk.	r 5
8. 2. 31				KW sehr gut, aber sehr starkes Summen. Rdfk. W etwas besser als mittel r4.	r 4

Datum	Zeit h m	Station	Empfang	Bemerkungen	Mittl. Empfangs- stärke für Rdfk.- Wellen
9. 2. 31				Rdfk. W r 5. LW besser als sonst.	r 5
10. 2. 31			r 6	Durchschnittsempfang	r 6
11. 2. 31		DD Q hörbar		KW sehr gut.	
13. 2. 31		England	r 1—r 3	Mäßig. Mittel- und Westdeutsche Sender gut.	r 2
14. 2. 31				Funkempfang verschlechtert sich. SWF. ausnahmsweise besser als Ostmarkenf.	r 2
15. 2. 31				KW großenteils sehr gut, aber starkes Summen. Telefonie auf KW überall gut. LW mäßig. Rdfkw. enorm schlecht, r 1—r 2.	r 1—r 2
16. 2. 31		Ostmarkenf. Straßburg	r 7 r 6	Ohne Schwund.	r 6
17. 2. 31				Empfang etwas schlechter als gestern.	r 5
18. 2. 31				Empfang bessert sich von 21.00 ab u. ist um 23.00 r 7.	r 6
20. 2. 31				Wie 18. 2. 31.	r 6
21. 2. 31				Dasselbe.	r 6
22. 2. 31				Wie 18. 2. 31	r 6
23. 2. 31				Empfg. schlechter werdend.	r 5
24. 2. 31				Rdfk.-Empfg. sehr schlecht, LW r 3 (etwas besser). England besser als die deutschen Sender.	r 1—r 2
25. 2. 31				Besserung des Empfangs. KW z. B. DDX gut.	r 2—r 5
26. 2. 31				Schlechter Empfang auf allen Wellen.	r 1—r 2
27. 2. 31				Dasselbe.	r 1—r 2
28. 2. 31				Dasselbe. r 2—r 4.	r 2
2. 3. 31				Vorübergehend r 5.	
5. 3. 31		O Z A	r 2	Desgleichen alle KW und Rdfkw.	r 2
5. 3. 21			r 6	Empfang sehr gut. Mittel r 6.	r 6
7. 3. 31				Mittel r 4.	r 4
8. 3. 31			r 7	Rdfk. und KW.	r 7

Datum	Zeit	Station	Empfang	Bemerkungen	Mittl. Empfangsstärke für Rdfk.-Wellen
12. 3. 31			r 6		r 6
13. 3. 31			r 2—r 3		r 2
14. 3. 31			r 3		r 3
15. 3. 31			r 4		r 4
16. 3. 31			r 7	New York auf KW auch r 7.	r 7
17. 3. 31			r 7	New York etw. schwächer r 5.	r 7
18. 3. 31				Ab 18.00 Ballonhochantenne Empfang auf allen Wellen r 7 ohne Schwund.	r 7
19. 3. 31			r 7		r 7
20. 3. 31			r 7		r 7
21. 3. 31				LW zieml. gut r 4. Rdfkw. schlecht r 1—r 3. Eng- länder und westdeutsche Sender etwas besser als ostdeutsche Sender.	r 2
22. 3. 31				LW gut. Rdfkw. Mittel r 5.	r 3
23. 3. 31				Empfang im Mittel r 5. Geringer Schwund.	r 5
24. 3. 31				Mittel r 4—r 5.	r 4—r 5
25. 3. 31			r 4		r 4
28. 3. 31			r 2—r 3		r 2—r 3
29. 3. 31			r 3	Schnellperiodisch. Schwund.	r 3
30. 3. 31				KW sehr gut r 6—r 7. Rdfk. r 5.	r 5
31. 3. 31				Empfang im Mittel r 5.	r 5
4. 4. 31				LW sehr gut, KW mittel.	
5. 4. 31				Empfang r 5.	r 5
6. 4. 31 bis					
11. 4. 31				Empfang im Mittel r 5—r 4.	r 5—r 4
12. 4. 31				KW sehr gut r 6 LW r 5 Rdfkw. r 2—r 3.	r 2
13. 4. 31				Dasselbe.	r 2
14. 4. 31				KW und LW nur noch r 3—r 4 Rdfkw. r 4—r 5.	r 4—r 5
15. 4. 31				KW r 5 LW r 5 Rdfkw. r 4.	r 4
16. 4. 31	12.00	KWH auf KW LW	r 7 r 5		

Datum	Zeit	Station	Empfang	Bemerkungen	Mittl. Empfangsstärke für Rdfk.-Wellen
17. 4. 31 bis 19. 4. 31				KW r7 LW r4 Rdfkw. r1—r5.	r2
25. 4. 31				KW r7 u. a. auch j. l. c. t. (Japan).	
26. 4. 31				KW r6 Rdfk. r1—r2.	r1—r2
28. 4. 31				KW weiterhin sehr gut, auch die deutschen Amateursender.	
29. 4. 31		DDM		Bisher größte Lautstärke.	
50. 4. 31				Dasselbe.	
Anfang Mai				KW bleiben sehr gut. Rdfkw. fast nicht mehr aufnehmbar.	

Messungen der Ultrastrahlung (durchdringende Höhenstrahlung) zwischen 56° und 71° nördl. Breite.

Von K. Wölcken.

Zusammenfassung.

Die Messungen wurden mit einer Kolhörster-Ionisationskammer ausgeführt und erstreckten sich über das Gebiet von 56°—71° nördlicher Breite, 12° E bis 55° W Länge, die geomagnetische Breite variierte zwischen 68° und 83°. Außerdem wurden noch Messungen auf dem Inlandeise bis zu 3000 m Meereshöhe vorgenommen. Die Resultate bestätigen im wesentlichen nur bereits bekannte Tatsachen.

Eine eindeutige Abhängigkeit der Intensität von der Breite ergibt sich aus diesen Messungen weder für die geographische Breite noch für die geomagnetische Breite^{1,2,3}.

Die Messungen im Meeresniveau zeigen keine tägliche sternzeitliche Periode der Strahlungsintensität, die Messungen auf dem Inlandeise sind zu spärlich, um eine solche Periode erkennen zu lassen^{3,4}. Die Härtung der Strahlung mit zunehmender Höhe ist deutlich, bei Annahme senkrecht eindringender Strahlen ergeben sich folgende scheinbare Massenabsorptionskoeffizienten:

Im Meeresniveau $\frac{\mu}{\rho} = 2,4 \cdot 10^{-3}$ aus Barometereffekt.

Für 0—1000 m Höhe im Mittel $\frac{\mu}{\rho} = 2,1 \cdot 10^{-3}$.

Für 1500—3000 m Höhe im Mittel $\frac{\mu}{\rho} = 5,2 \cdot 10^{-3}$.

Ein Einfluß des Polarlichtes auf die Strahlungsintensität ist nicht erkennbar.

¹ K. Wölcken, Zs. f. Geophysik VII, 267 (1931). Vorläufige Mitteilung.

² Vgl. A. Corlin, Archiv für Mathematik, Astronomi och Fysik 23 (B), Nr. 3 (1930).

³ W. Kolhörster, Zs. f. Geophysik, 1931, VII, 199.

⁴ K. Wölcken: Über Messungen und Registrierungen der Ultrastrahlung. Dissertation, Göttingen 1931.

Luftelektrische Messungen waren im Expeditionsprogramm nicht vorgesehen. Die Messungen, über die im folgenden berichtet wird, sind also außerhalb der eigentlichen Expeditionsarbeit auf der Hin- und Rückreise nach und von Grönland und gelegentlich auf Schlittenreisen gewonnen worden, zu Zeiten, an denen planmäßige Arbeiten nicht möglich waren. Die Resultate seien jedoch hier mitgeteilt, weil solche Messungen bisher aus Grönland überhaupt noch nicht vorliegen und weil sie geeignet erscheinen, zur Klärung der Frage einer Abhängigkeit der Ultrastrahlung von der Breite beizutragen.

Verwendet wurde eine Ionisationskammer nach Kolhörster Nr. 5403, 1927 von Günther & Tegetmeyer in Braunschweig hergestellt, 4200 ccm wirksames Volumen, mit trockener Luft von Normaldruck gefüllt. Die Eigenstrahlung, im Salzbergwerk Volprieshausen bestimmt, bewirkt einen Spannungsabfall von 0,099 Volt/min. Die Kapazität des Elektrometer-systems ist zu $0,66 \text{ cm} \pm 2,2\%$ nach der Heßschen Methode (Phys. Zeitschrift 31, 284, 1930) bestimmt worden. Die Beobachtung erfolgte subjektiv, die Genauigkeit litt bei den Beobachtungen auf den kleinen Schiffen (1000 Tonnen) unter den Erschütterungen durch die Schiffsmaschinen und den Seegang. Bei stärkerem Seegang erwies es sich als das günstigste, den Apparat frei in die Hand zu nehmen, um dann, quer zur Wellenrichtung gestellt, abzulesen.

Der Apparat ist noch nicht mit Manometer und Thermometer ausgestattet, er wurde mit einem geeichten Radiumpräparat von 0,44 mg Radiumgehalt kontrolliert und ergab folgende Werte für die Evesche Zahl:

Am 4. April 1930 . . .	$4,7 \cdot 10^9$	Ionenpaare ccm sec.	bei 760 mm Hg Außendruck
4. Juli 1931 . . .	$4,9 \cdot 10^9$	" "	590 " "
6. Oktober 1931 . . .	$5,1 \cdot 10^9$	" "	750 " "
im Dezember 1931	$4,7 \cdot 10^9$	" "	740 " "

Daraus folgt, daß der Apparat sich während der Meßzeit trotz der unvermeidlichen außerordentlich rauen Behandlung nicht wesentlich verändert hat und insbesondere auch trotz der starken Temperaturschwankungen luftdicht geblieben ist. Letzteres zeigte auch eine Prüfung, die nach Beendigung der Expedition im Geophysikalischen Institut der Universität Göttingen ausgeführt wurde. Dazu wurde der Apparat unter dem Rezipienten einer Luftpumpe aufgestellt und bei wechselnden Drucken einer konstanten harten Radiumstrahlungsquelle ausgesetzt. Der Spannungsabfall pro Minute blieb annähernd konstant.

Die Messungen während der Seereisen von Kopenhagen nach der grönlandischen Westküste und wieder zurück sollten zur Nachprüfung dienen, ob eine Abhängigkeit der Strahlungsintensität von der geographischen oder geomagnetischen Breite besteht^{1, 2, 3}. Auf der Hinreise über Reykjavik in Island mit dem Motorschiff „Disko“ stand der Apparat frei, ohne jede

Tabelle I
Ultrastrahlung im Meeressniveau

Umrechnungsfaktor: Die in Volt/min. angegebene Strahlungsintensität ergibt mit 18,3 multipliziert diese in Ionenpaaren/cm³sec. Dabei ist die Kapazität des Elektrometersystems $C = 0,66 \pm 2,2\%$ cm angenommen.

Schraffur in Spalte 10, 11 oder 12 bedeutet, daß der Beobachtungsort 0 bis 5 bzw. 5 bis 100 oder mehr als 100 km vom nächsten Land entfernt ist.
Schraffur in Spalte 13 bedeutet, daß sich der Beobachtungsort nahe an der Zone maximaler Häufigkeit der Polarlichter befindet.

Datum	1 Greenwichzeit h m h m	2 Sternzeit h m h m	3 Ultra- strahlg.+ Eigenstr. beob- achtet	4 Luft- druck in mm Hg	5 Ultrastrahlg. allein, nach Luftdruck- korrektion und Abzug der Eigenstrahlung	6 Fehler +/- Volt/ min. $\times 10^{-3}$	7 Geographische Position	8 Geomagne- tische Breite	9 10 11 12 13 0 bis 5 km 5 bis 100 km 100 km Polarlichtgürtel	14 Bemerkungen
									10	
									11	
1930										
April 1.	15.42—17.42 17.42—20.00	4.17— 6.17 6.17— 8.55	0,204 0,196		0,109 0,097	5 5	56°40'N 11°55'E	68°N	X X	
2.	8.15—11.40 13.00—16.00	20.53—24.18 1.38— 4.38	0,208 0,209	758	0,109 0,109	7 7	57°55'N 8°10'E	69°	X X	
4.	9.08—12.42 12.42—15.40 16.36—20.48	21.54— 1.28 1.28— 4.26 5.22— 9.34	0,194 0,208 0,205	759	0,095 0,109 0,106	7 7 7	60°03'N 6°18'W 60°22'N 7°30'W	72°	X X X	
5.	9.20—13.06 13.11—15.54 15.54—19.22 19.26—22.23	22.10— 1.56 2.01— 4.44 4.44— 8.12 8.16—11.13	0,192 0,198 0,188 0,190	761 760 759 759	0,093 0,099 0,089 0,091	5 5 5 5	61°49'N 15°12'W			
6.	10.45—12.12 12.12—15.40 15.44—18.00 18.00—20.15 20.15—22.50	22.39— 1.06 1.06— 4.34 4.38— 6.54 6.54— 9.09 9.09—11.44	0,182 0,202 0,198 0,204 0,188	757 756 754 752 750	0,082 0,102 0,097 0,102 0,086	6 8 7 7 7	62°15'N 17°30'W	73°	X X X X X	auf der Reede vor Reykjavik; 0,5—1 km vom Lande ent- fernt [Basalt].
7.	13.35—16.35	2.33— 5.33	0,195	744	0,091	5	64°N 22°W	75°	X X	" do.
8.	11.44—14.44 14.44—17.44 17.46—21.24	0.46— 3.46 3.46— 6.46 6.48—10.26	0,201 0,196 0,198	745 746 747	0,097 0,092 0,095	3 3 3	64°N 22°W	75°	X X X	im Hafen von Reykjavik am Kai [Basalt]. währ. d. Ausreise a. Reykjavik.

April 9.	11.12—14.55 14.55—17.13 17.17—21.40	0.18— 4.01 4.01— 6.19 6.19—10.46	0,193 0,199 0,192	753 756 758	0,092 0,099 0,092	10 10 10	63°N 28°W 62°40'N 29°W	75°		
10.	12.20—15.51 15.51—18.51	1.30— 5.01 5.01— 8.01	0,208 0,190	747 746	0,105 0,086	10 10	61°N 34°W	75°		
11.	13.25—17.30 17.30—20.41	2.39— 6.44 6.44— 9.55	0,188 0,185	753 754	0,087 0,084	10 10	59°50'N 38°30'W	76°		
12.	12.55—18.21 18.21—20.46	2.13— 7.39 7.39—10.04	0,185 0,195	759 760	0,086 0,096	10 10	58°50'N 41°30'W	76°		
13.	12.15—16.35 16.35—19.15 19.20—24.13	1.37— 5.57 5.57— 8.37 8.42—13.55	0,196 0,195 0,193	753 751 750	0,095 0,093 0,091	10 10 10	59°50'N 48°30'W	77½°		
14.	12.38—16.40 16.40—19.40 19.45—22.45 22.45—25.45	2.04— 6.06 6.06— 9.06 9.11—12.11 12.11—15.11	0,192 0,194 0,204 0,198	747 748 749 750	0,089 0,091 0,101 0,096	6 6 5 5	63°15'N 52°05'W 64°N 52°30'W	79°		
15.	13.12—17.15 17.15—20.21 20.24—22.26 22.26—25.07	2.42— 6.45 0,260 0,199 11.56—14.37	0,185 [0,158] 0,199 0,188	752 751 750 750	0,083 5 0,097 0,086	5 5 3 3	66°40'N 54°50'W 66°50'N 53°40'W	81°		
16.	12.40—16.21 16.24—21.55	2.14— 5.55 5.58—11.29	0,198 0,188	754 753	0,097 0,087	3 3	66°50'N 53°+0'W	81°		
17.	15.08—18.33 18.33—22.55	4.46— 8.11 8.11—12.33	0,195 0,194	748 745	0,092 0,090	3 3	66°50'N 53°40'W	81°		
Mai 3.	17.49—20.10 20.10—24.28	8.50—12.51 12.51—15.09	0,186 0,182	760 760	0,087 0,083	8 8	70°45'N 54°40'W 70°40'N 53°W	83°		
4.	16.30—20.15 20.15—21.57	7.15—11.00 11.00—12.42	0,184 0,187	761 761	0,085 0,088	4 4	71°N 52°W	83°		
6.	13.10—16.12 16.12—20.16	4.02— 7.04 7.04—11.08	0,192 0,184	756 756	0,091 0,084	3 5	71°03'N 52°W	83°		

Grönlands Westküste in 15 bis 20 km Entfernung, noch stark verschneit.

Einfahrt durch die Schären in den Hafen v. Holstensborg; 18.30 Ankunft im Hafen.

Im Hafen von Holstensborg, bedeutende Gneismassen in 100 m Entfernung.

Im Hafen von Holstensborg. Die Beobachtungen während der Sonnenfinsternis am 28. April von 19.15—21.20 sind wertlos, da Störung durch Gesteinsschlag. (Basalt im Hafen von Godhavn) stark schwankten.

Apparat umgestellt v. M. S. „Disko“ auf S. S. „Gustav Holm“. Apparat steht frei am Heck, ungepanzert.

Vor der Küste von Nugsuak.

Bei d. Kekertak-Inseln, Schiff liegt im Eis fest, Gneis in 50 m, Gneis mit Basaldecke in 200 m Entf.

Im Meereis fest, 10 km vor Uvkusigsaat.

Tabelle 1
Ultrastrahlung im Meeressniveau

B. Rückkreise

Umrechnungsfaktor: Die in Volt/min. angegebene Strahlungsintensität ergibt mit 18,3 multipliziert diese in Ionenpaaren/cm³sec. Dabei ist die Kapazität des Elektrometersystems $C = 0,66 \pm 2,2\%$ cm angenommen.

Schraffur in Spalte 10, 11 oder 12 bedeutet, daß der Beobachtungsort 0 bis 5 bzw. 5 bis 100 oder mehr als 100 km vom nächsten Land entfernt ist.
Schraffur in Spalte 13 bedeutet, daß sich der Beobachtungsort nahe an der Zone maximaler Häufigkeit der Polarlichter befindet.

1 Datum	2 Greenwichzeit h m h m	3 Sternzeit h m h m	4 Ultra- strahlg.- + Eigenstr. beob- achtet [Volt/min.]	5 Luft- druck in mm Hg	6 Ultrastrahlg. allein, nach Luftdruck- korrektion und Abzug der Eigenstrahlung Volt/min.	7 Fehler +/- Volt/ min. $\times 10^{-3}$	8 Geographische Position	9 Geomagne- tische Breite 0 5 bis 100 km 0 bis 5 km 5 bis 100 km 0 100 km 14	10 Polarlichtzone [1]	11	12	13	Bemerkungen	
1931														
okt. 25.	12.30—16.10 16.10—18.05 18.10—22.45	14.41—18.21 18.21—20.16 20.21—0.56	0,196 0,212 0,192	755 755 755	0,095 0,111 0,091	7 8 6	68° 30' N 52° 40' W 82 1/2°							Bei Egedesminde, Apparat auf dem gedeckten Promenadendeck v. S.S. „Hans Egede“; alleseitig durch 0,6 bis 1 cm Fe abgeschirmt.
29.	11.42—14.58 14.58—16.53 16.58—21.45	14.08—17.24 17.24—19.19 19.24—0.11	0,196 0,201 0,198	760 761 761	0,097 0,102 0,099	10 12 5	66° 30' N 54° 40' W 81°							11.45 Ausreise aus Holstensborg.
30.	21.45—2.21 2.25—7.04 12.07—17.45 17.52—22.17	0.15—4.51 4.55—9.31 14.37—20.15 20.22—0.47	0,202 0,198 0,192 0,190	762 762 762 762	0,104 0,100 0,094 0,092	5 5 4 5		63° 20' N 53° 40' W 79 1/2°						
31.	22.23—2.29 2.37—8.05 8.24—12.03 12.13—17.20 17.22—22.07	0.57—5.03 5.11—10.39 10.58—14.37 14.47—19.54 19.56—0.41	0,190 0,192 0,197 0,193 0,198	761 759 758 756 755	0,091 0,093 0,097 0,093 0,097	5 4 7 5 5		60° 30' N 50° 20' W 78°						
Nov. 1.	22.20—3.16 3.28—8.44 9.37—14.47 17.00—21.56 22.50—5.33	0.58—5.54 6.06—11.22 12.15—17.25 19.38—0.34 1.28—8.15	0,210 0,213 0,197 0,208 0,198	752 749 746 742 740	0,108 0,110 0,093 0,103 0,092	4 4 6 4 3								ab 22.00 Polarlicht.
2.	5.47—11.37 12.55—16.49 18.37—23.40	8.29—14.19 15.37—19.31 21.19—2.22	0,205 0,201 0,199	739 738 738	0,099 0,095 0,093	8 5 9	59° 10' N 45° 30' W 77°							ab 22.00 Polarlicht.
								58° 50' N 39° 50' W 76°						23.00 Polarlicht.

Nov. 3.	7.18—12.35	10.04—15.21	0,199	738	0,093	9	59° 30' N 34° 30' W	74°		0.00 Polarlicht.
	12.40—18.15	15.26—21.01	0,201	737	0,094	6				
	18.40—0.25	21.26—3.11	0,201	737	0,094	4				
4.	0.28—6.16	3.18—9.06	0,201	733	0,093	6	60° 15' N 28° 40' W	73 1/2°		20.00 Polarlicht.
	6.32—12.07	9.22—14.57	0,200	733	0,092	7				
	12.11—17.33	15.01—20.23	0,195	733	0,087	9				
	17.39—22.17	20.29—1.07	0,205	733	0,097	7				
5.	6.15—10.45	9.09—13.39	0,194	734	0,086	5	60° 40' N 21° 30' W	75°		20.00 Polarlicht.
	10.50—15.00	15.44—17.54	0,206	736	0,099	4				
	15.05—20.10	17.59—23.04	0,201	738	0,095	3				
	20.13—0.45	23.07—3.59	0,198	739	0,092	5				
6.	0.48—6.19	3.46—9.17	0,204	738	0,098	4	60° 40' N 15° 40' W	72 1/2°		
	6.36—11.33	9.34—14.31	0,201	735	0,096	5				
	11.39—16.55	14.37—19.53	0,201	733	0,093	6				
	17.07—22.18	20.05—1.16	0,205	731	0,096	8				
7.	22.28—4.20	1.26—7.18	0,207	735	0,100	8				
	4.33—9.55	7.35—12.57	0,200	741	0,095	8				
	9.57—15.00	12.59—18.02	0,197	743	0,092	7				
	15.04—19.19	18.06—22.21	0,196	744	0,092	5				
8.	19.22—1.05	22.24—4.07	0,201	744	0,097	4	60° 20' N 9° 40' W	72°		
	1.13—7.02	4.19—10.08	0,197	743	0,092	5				
	7.23—12.11	10.29—15.17	0,203	743	0,098	5				
	12.16—17.05	15.22—20.11	0,195	744	0,089	5				
9.	17.09—22.06	20.15—1.12	0,205	745	0,101	4	59° 45' N 3° 30' W	71 1/2°		
	22.10—4.20	1.16—7.30	0,196	744	0,092	4				
	4.28—9.43	7.38—12.53	0,200	742	0,095	5				
	9.46—14.57	12.56—18.07	0,206	741	0,101	4				
10.	15.00—20.23	18.10—23.33	0,206	738	0,100	4	59° 10' N 0° 30' E	71°		
	20.27—0.55	23.41—4.09	0,207	754	0,099	7				
	1.00—6.20	4.14—9.34	0,214	733	0,106	10				
	6.33—11.30	9.47—14.44	0,197	732	0,089	7				
11.	11.34—16.41	14.48—19.55	0,206	733	0,098	6	59° 00' N 3° 00' E	70 1/2°		
	16.46—21.42	20.00—0.56	0,210	733	0,102	5				
	7.40—12.33	10.58—15.51	0,208	734	0,100	5				
	12.39—17.07	15.57—20.25	0,205	735	0,098	5				
12.	17.12—22.04	20.30—1.22	0,203	737	0,096	5	57° 30' N 7° 30' E	69 1/2°		Skagerrak.
	22.07—1.50	1.25—5.12	0,206	738	0,100	5				
	1.55—7.07	5.17—10.29	0,203	741	0,098	5				
	7.15—11.50	10.37—15.12	0,206	743	0,101	5				
	11.55—16.03	15.17—19.25	0,204	745	0,098	5	56° 40' N 11° 40' E	68°		

Panzerung hinter der Kommandobrücke. Auf der Rückreise mit dem Dampfschiff „Hans Egede“ von Grönland direkt nach Kopenhagen war eine völlig freie Aufstellung nicht möglich. Der Apparat stand auf dem gedeckten Promenadendeck, so daß die Ultrastrahlung allseitig erst 0,6—1 cm Eisen zu durchdringen hatte, um zum Apparat zu gelangen. Da keine Absolutmessung der Intensität beabsichtigt war, sondern die Meßreihen nur Relativwerte zu liefern brauchten, wurde diese Aufstellung für genügend erachtet. Um die durch Seegang und Maschinenerschütterung beeinträchtigte Beobachtungsgenauigkeit nicht noch weiter zu verringern, mußten die Ablesungsintervalle ziemlich groß, im Mittel zu drei bis vier Stunden, gewählt werden. Tabelle 1 gibt die Meßergebnisse im einzelnen.

Deutlich erkennbar ist der Einfluß des wechselnden Luftdruckes, der sog. „Barometereffekt“, d. h. Verstärkung der Strahlungsintensität bei Verminderung der absorbierenden Luftmassen und umgekehrt. Für das einfache Absorptionsgesetz $J_1 = J_0 \cdot e^{-\frac{\mu}{\rho}x}$ ergibt sich aus diesen Messungen ein scheinbarer Massenabsorptionskoeffizient $\frac{\mu}{\rho} = 2,4 \cdot 10^{-3}$. Dieser Wert ist etwas niedriger als andere, aus dem Barometereffekt bei Messungen auf dem Lande abgeleitete Absorptionskoeffizienten. Er steht aber in bester Übereinstimmung mit denjenigen Werten, die aus Messungen im Flugzeug oder Ballon berechnet wurden.

Die Beobachtungsorte wurden in 3 Gruppen eingeteilt, die 1. (Spalte 12) enthält nur landferne Beobachtungsorte, über 100 km vom nächsten Lande entfernt, bei denen jede direkte radioaktive Gesteinsstrahlung ausgeschlossen ist. Es ist auch anzunehmen, daß die Strahlung der in der Atmosphäre enthaltenen radioaktiven Stoffe in dieser Gruppe recht gering ist. Gruppe 2 (Spalte 11) enthält die Beobachtungsorte, deren Entfernung vom Lande 5—100 km betrug. Auch hier ist die direkte Gesteinsstrahlung unwirksam, eine zusätzliche Strahlung der radioaktiven Stoffe in der Atmosphäre aber möglich. Die Messungen zeigen jedoch, daß dieser Einfluß nur sehr gering ist, der Mittelwert der Gruppe 2 ist nur um 0,03 Ionenpaare/ccm·sec. höher als derjenige von Gruppe 1. Die Kleinheit dieses Betrages — die normale Luftstrahlung beträgt rund 0,2 Ionenpaare/ccm·sec. — mag zum Teil daher rühren, daß ein sehr großer Teil des Landes noch von einer dicken Schneeschicht bedeckt war. Deutlich verschieden von Gruppe 1 und 2 ist jedoch Gruppe 3 (Spalte 10), die alle Beobachtungsorte enthält, bei denen das nächste Land in 0,5—5 km Entfernung war, die direkte Gesteinsstrahlung also wirksam werden konnte. Der Mittelwert von Gruppe 3 liegt um 0,16 Ionenpaare/ccm·sec. höher als der der Gruppe 1.

Im Mittel beträgt die Strahlungsintensität der Ultrastrahlung über dem Meere nach den vorliegenden Messungen 1,75 Ionenpaare/ccm·sec. Dieser Wert gilt für eine Kapazität von $0,66 \text{ cm} \pm 2,2\%$, welche für das Electrometersystem nach der Heßschen Methode (l. c.) bestimmt wurde.

Ein Einfluß des Polarlichtes auf die Strahlungsintensität ist bei allen diesen Messungen, wie erwähnt, nicht erkennbar. Auch die weiter unten angeführten Messungen auf dem Inlandeise ergeben keine Beeinflussung durch das Polarlicht.

In Fig. 1 und 2 sind die Einzelwerte der Gruppen 1 und 2 (durch Gesteinsstrahlung nicht gestört) der geographischen bzw. geomagnetischen Breite zugeordnet worden. Eine eindeutige Abhängigkeit ist nicht erkennbar, Kolhörster und Bothe gelangten für ihre Messungen von einer Reise nach Spitzbergen zu dem gleichen Ergebnis^{3, 2}.

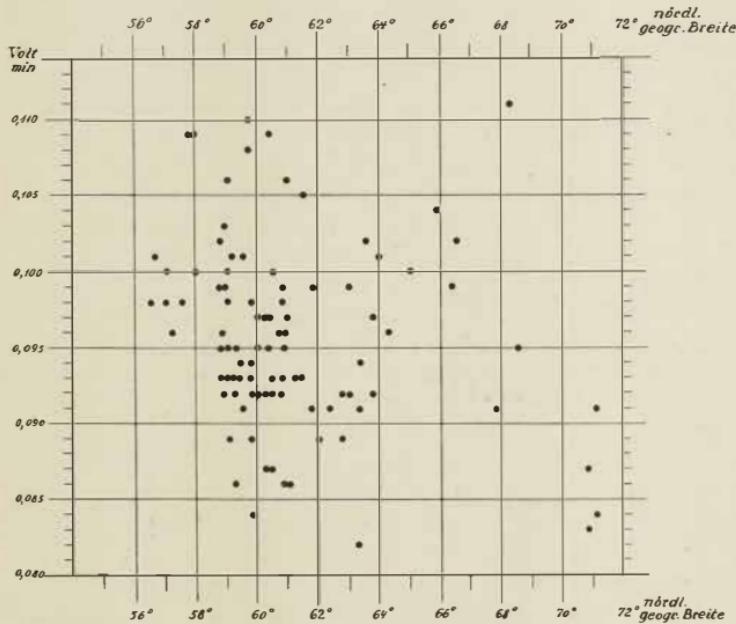


Fig. 1. Abhängigkeit der Ultrastrahlung von der geographischen Breite.

Ordnet man die Einzelwerte nach Sternzeit, so ergeben die vorliegenden Messungen keinen Anhalt für die Realität einer sternzeitlichen täglichen Periode der Intensität. Dies ist auch nicht zu erwarten, weil erstens die Beobachtungsintervalle verhältnismäßig groß waren und zweitens wahrscheinlich vorzugsweise der weiche Anteil der Ultrastrahlung solche Schwankungen zeigt. Dieser weiche Anteil der Ultrastrahlung ist aber im Meeressniveau an sich schon relativ gering.

Die nachfolgend angeführten Messungen auf dem Inlandeise können von Interesse sein, weil aus diesem Gebiete bisher noch gar keine Daten vorliegen, und weil sie besonders störungsfrei sind. Es ist möglich gewesen, Messungen über mehrere Stunden aus verschiedenen Höhenlagen bis zu

3000 m zu erhalten, bei denen jegliche Störung durch radioaktive Gesteinstrahlung gänzlich ausgeschlossen ist und bei denen auch die Strahlung der radioaktiven Stoffe in der Atmosphäre (die Luftstrahlung) wahrscheinlich minimal ist. Es ergeben sich bei Annahme senkrecht einfallender Strahlen folgende Mittelwerte für den scheinbaren Massenabsorptionskoeffizienten:

$$\text{zwischen } 0 \text{ bis } 1000 \text{ m Höhe ist } \frac{\mu}{\rho} = 2,1 \cdot 10^{-3},$$

$$\text{zwischen } 1500 \text{ bis } 3000 \text{ m Höhe ist } \frac{\mu}{\rho} = 5,2 \cdot 10^{-3}.$$

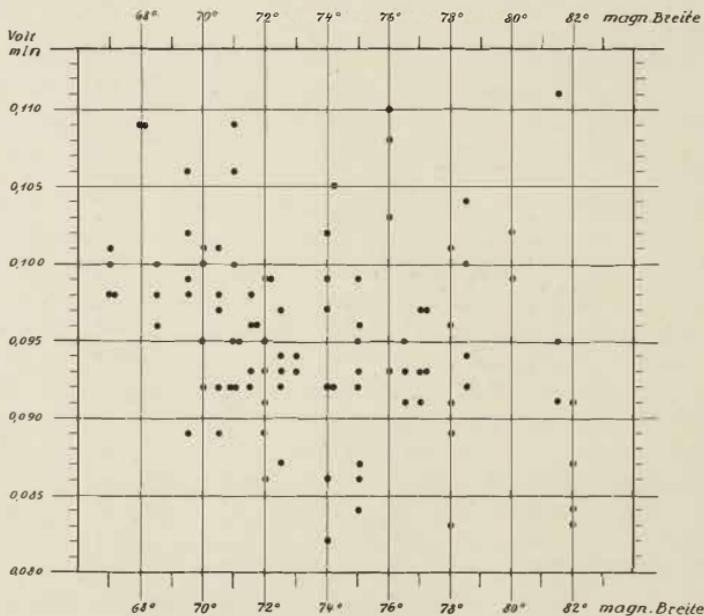


Fig. 2. Abhängigkeit der Ultrastrahlung von der geomagnetischen Breite.

Der Verlauf der Intensitätszunahme mit der Höhe entspricht demjenigen, den K. Büttner aus seinen Messungen in den Alpen und im Flugzeug abgeleitet hat¹.

Es war die Aufstellung einer, wenn auch nur rohen, Ionisierungsbilanz der Atmosphäre über dem Inlandeise geplant, da anzunehmen ist, daß hier die Ultrastrahlung der einzige wirksame Ionisator ist. Es gelang auch, ein relativ reichhaltiges luftelektrisches Instrumentarium (Gerdien'scher Apparat zur Bestimmung der Leitfähigkeit, mehrere Elektrometer, Aitkenscher Kern-

¹ K. Büttner: „Die durchdringende Strahlung“, Handbuch der Experimentalphysik, Geophysik I, 5•5.

zähler und ein Sichtmesser nach Wigand), das von Herrn Dr. H. Witte im Göttinger Geophysikalischen Institut sorgfältigst zusammengestellt und geprüft worden war, auf das Inlandeis vorzuschieben. Trotz der Bewältigung der einen großen Schwierigkeit, des Transportes, gelang es infolge anderweitiger programmäßiger Arbeiten nicht, die für die Beobachtungen erforderliche Zeit aufzubringen. Ich möchte aber nicht verfehlten, Herrn Dr. H. Witte für die aufgewandte Mühe auch an dieser Stelle meinen Dank auszusprechen.

Messungen der Leitfähigkeit der Atmosphäre über dem grönlandischen Inlandeis sind mir nicht bekannt. Die Messungen der Elektrizitätszerstreuung über dem grönlandischen Inlandeis von K. Gaule anlässlich der Durchquerung von de Quervain¹ erscheinen zur Ableitung eines Wertes für die Leitfähigkeit nicht geeignet. Die von verschiedenen Beobachtern aus Messungen an den Küsten von Grönland und Spitzbergen gewonnenen Werte für die Leitfähigkeit sind für einen Vergleich deshalb ungeeignet, weil an der Küste wesentlich verschiedene äußere Bedingungen vorliegen (Bodenstrahlung und andere Art der Luftströmung).

Für gelegentliche Hilfe bei den Ablesungen auf dem Inlandeise bzw. während der Rückreise danke ich meinen Expeditionskameraden K. Herdermert und F. Loewe. Für die Überlassung der luftelektrischen Apparate, des Strahlungsapparates und des Radiumpräparates bin ich dem Geophysikalischen Institut der Universität Göttingen zu Dank verpflichtet.

Berlin, März 1932.

¹ Ergebnisse der Schweizerischen Grönlandexpedition 1912/13, Denkschrift Schweizer Naturforsch. Gesellschaft L III, 1920.

Tabelle 2

Ultrastrahlung auf dem Inlandeise in verschiedenen Höhen

Die Eigenstrahlung des Apparates beträgt 0,099 Volt/min.

Umrechnungsfaktor: $18,3 \times$ Strahlungsintensität in Volt/min. = Strahlungsintensität in Ionenpaaren/cm³ sec.

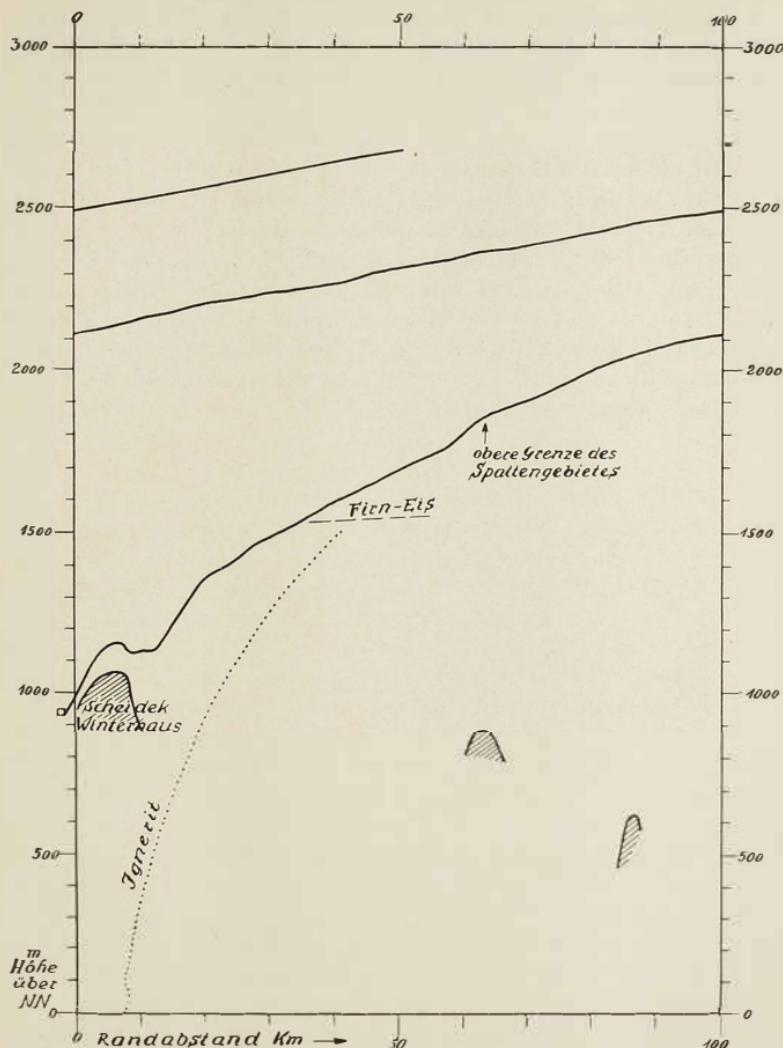
1931									
Mai 5.	12.34—14.34 14.34—17.16	3.23— 5.23 5.23— 8.05	0,218 0,208	0,119 0,109	2	675 676	675 mm 850 m 2,2 I	Inlandeis-Rand beim Winterhaus $\varphi = 71^\circ 10' N$, $\lambda = 51^\circ 9' W$	
Juni 15.	14.26—15.26 15.26—16.26 16.26—19.21 19.29—20.29 20.29—21.29 21.29—23.29	7.56— 8.56 8.56— 9.56 9.56—12.51 12.59—13.59 13.59—14.59 14.59—16.59	0,230 0,232 0,215 0,235 0,235 0,214	0,131 0,133 0,116 0,136 0,136 0,115	5 5 2 5 5 3	668 667 666 666 666 667	667 mm 1030 m 2,3 I	Inlandeis-Rand, Scheideckbuckel $\varphi = 71^\circ 10' N$, $\lambda = 51^\circ 9' W$	
Aug. 30.	20.30—21.30 21.30—22.30 22.30—23.32	19.00—20.00 20.00—21.00 21.00—22.02	0,322 0,322 0,302	0,223 0,223 0,203	6 6 6	587 587 587			
31.	2.00— 3.00 3.00— 4.00 4.00— 5.00 14.00—15.00 15.00—16.00	0.34— 1.54 1.34— 2.34 2.34— 3.34 12.34—13.34 13.34—14.34	0,332 0,298 0,270 0,307 0,279	0,233 0,199 0,171 0,208 0,180	6 6 6 6 6	588 588 588 590 590	588 mm 2100 m 3,8 I	Inlandeis, Station 120 km Randabstand $\varphi = 71^\circ 10' N$, $\lambda = 47,8^\circ W$	

Die barometrische Höhenkurve.

Von Kurt Wegener.

Mein Bruder hatte mit den Propellerschlitten einen Versuch machen wollen, das barometrische Profil zu erhalten, indem man einen Bosch-Meteorographen in die Schlitten hängte und mit ihnen in durchlaufender Fahrt das Profil abfuhr. Die zeitlichen Änderungen des Luftdrucks wären dann bei der Schnelligkeit der Reise entfallen. Aber zu diesem Versuch kam es, außer einem Anlauf dazu, nicht. Die Propellerschlitten wurden inzwischen für andere Aufgaben dringend gebraucht. Auf meine Bitte fuhr dann Holzapfель anlässlich einer Depot- und Abholreise mit Hunden nach 62 km mit einem Bosch-Meteorographen am Hundeschlitten. Die Kurve, wenigstens im Abstieg, war brauchbar. Sie zeigte die Geländestufen etwas übertrieben, weil die Hunde bei stärkerem Gefälle schneller laufen, aber sie zeigte sie. Auf einer Reise nach 250 km wiederholte ich dann den Versuch bei der Talfahrt. Bei 21 km brach auf der Rückreise der Schlitten mit den Hunden durch eine schlechte Schneebrücke in eine Spalte, wobei der Meteorograph beschädigt wurde. Die barometrische Kurve, soweit ein Meteorograph an einem Hundeschlitten sie aufzeichnen kann, wurde daher aus Holzapfels und meiner Kurve zusammengesetzt, unter Ausgleichung der zeitlichen Änderungen des Luftdrucks durch die vorläufigen barometrischen Höhenmessungen längs der Route.

Bei 250 km war ich mit Lissey und Gislason, die ihr Nivellelement 400—300 km beendet hatten, zusammengetroffen. Lissey hatte einen Stationsbarographen „Richard“ von Eismitte mitgenommen; aber dieser Stationsbarograph zeigte auf der Reise fast mehr die Temperatur als den Luftdruck an. Auch die Boschkurven zeigen manche Einzelheiten eines Nivellements, wie z. B. ein kurzdauerndes flaches Wiederansteigen des Geländes, nicht an wegen zu geringer Empfindlichkeit des Instrumentes; aber sie geben den allgemeinen Anstieg einer fahrbaren Strecke, der durch ein Nivellelement nur mit großem Arbeitsaufwand erhalten werden kann, mit allereinfachsten Mitteln wieder, um so besser natürlich, je mehr die Geschwindigkeit konstant gehalten werden kann. Die Steigung schwankte zwischen etwa 0,3 : 100 und 3 : 100. Die wichtigsten



Die von einem Meteorographen an einem Hundeschlitten aufgezeichnete Barographenkurve.

Steigungen, bei 60 und 80 km, die man auch mit dem Auge bemerkt, sind jedenfalls deutlich erkennbar. Zwischen 200 und 250 km waren keine Wellen oder Stufen im Barogramm mehr zu finden.

Bei jedem Halt wurden die Registrierfedern abgehoben. Die Registrieroehr, mit 24stündigem Umlauf, wurde nach jedem Halt beim Wiederbeginn der Reise auf ungefähr die Stelle zurückgedreht, an der

die Registrierung aufgehört hatte, und dann wurden die Federn wieder angestellt. Der Meteorograph war zeitweise an den Schlitten gebunden, arbeitete aber besser, wenn er an dem hinteren Bügel des Nansenschlittens aufgehängt war.

Die absoluten oder wirklichen Höhen über See kann man mit dieser Methode, die nur den Gang oder die Änderung der Höhe ungefähr wiedergibt, nicht erhalten; die Darstellung ist so gewählt, als wenn der Druck auf einer Trommel aufgezeichnet würde, die sich auf je 100 km Wegstrecke einmal dreht; das Blatt wäre dann bei 0 bzw. 100 km aufgeschnitten. Die Kurve von 2100 bis 2480 m Höhe betrifft also die Strecke 100 bis 200 km und bildet die Fortsetzung der unteren Kurve, wenn man die Kurve 2100 bis 2480 um 100 km nach rechts verschiebt. Die oberste Kurve würde, um 200 km nach rechts verschoben, die weitere Fortsetzung geben.

Die Schneepiegelbeobachtungen.

1. Die Entstehung des Beobachtungsmaterials.

Von Fritz Loewe.

Um über die Zuwachs- und Schwundverhältnisse des grönlandischen Inlandeises in verschiedenen Meereshöhen und verschiedener Entfernung vom Eisrand Aufschluß zu erhalten, wurden auf den beiden von der Vorexpedition verfolgten Hauptrouten, der Route der Handschlittenreise von der Diskobucht aus nach Nordosten 1929 und der Route vom Kamarujukfjord aus ostwärts, in regelmäßigen Abständen Pegel errichtet, die durch später vorbeikommende Abteilungen möglichst häufig abgelesen werden sollten. Im Gebiet vorwiegenden Abtrags wurden mit einem von Prof. Martienssen-Kiel entworfenen Gerät Bohrlöcher hergestellt, in die vier je meterhohe Rohre übereinander eingesetzt wurden; im Zuwachsgebiet wurden mit Flaggen versehene Bambusstangen in den Schnee gesteckt.

Auf der Handschlittenreise 1929 wurden nur im Zehrgebiet von Quer-vainshavn nach Nordosten Pegel gesetzt. Im Kamarujukgebiet wurden im gleichen Jahre in der Schwundzone fünf Pegel in verschiedener Meereshöhe angelegt; Zuwachspiegel wurden in je etwa 15 km Abstand bis zum Umkehrpunkt, 208 km von Scheideck, errichtet. Näheres über die von der Vorexpedition 1929 errichteten Pegel und eine kurze Darstellung der 1929 gewonnenen Messungen enthält der vorläufige wissenschaftliche Bericht der Vorexpedition (Z. Ges. f. Erdk. z. Berlin, 1930, Heft 3/4).

Leider wurden von den bei der Vorexpedition aufgestellten Pegeln nur wenige bei der Hauptexpedition wiedergefunden. Auf der Route der Handschlittenreise fand sich nur der in unmittelbarer Nähe des Eisrandes aufgestellte Pegel. Der nächste Pegel beim Zeltplatz „Konkordia“ ließ sich im Mai 1930 trotz Nachsuche nicht auffinden; vermutlich war die zu dünne Bambusstange abgebrochen, während der Abschmelzpegel selbst im Gegensatz zum Vorjahr noch tief im Winterschnee steckte. Die weitere

Nachsuee inlandeiswärts auf dieser Route wurde durch den Zusammenbruch eines Schlittens unmöglich gemacht.

Die 1929 im Zehrgebiet im Hinterland des Kamarujukfjords aufgestellten Pegel wurden bis auf den östlichsten (Zeltplatz „Am Bach“) wiedergefunden. Jedoch konnten die Ablesungen 1931 wegen der Verlegung der Transporte vom Gletscher auf die Moräne und der Konzentrierung der Arbeiten auf das Inlandeis selbst nicht lückenlos durchgeführt werden. Die starke Abschmelzung zwang dazu, einzelne Pegel tiefer zu setzen; dabei wurde, entsprechend der Umgehung der Gletscherzunge auf der linken Seitenmoräne, der unterste Pegel von der Gletschermitte an den linken Rand verlegt. Von den im Zuwachsgebiet 1929 errichteten Pegeln wurden nur die beiden randnächsten („Depot B“ und „Abschied“) 1930 wiedergefunden, ebenso die dort angelegten Rußhorizonte. Östlich von „Abschied“ wich die Route der Hundeschlittenreise von 1929 von der Ostrichtung beträchtlich nach Norden ab. Die erste Schlittenreise 1930 nach „Eismitte“ mußte auf die Nachsuche nach diesen Pegeln verzichten. Ein Versuch, auf der Rückreise von der zweiten Reise nach „Eismitte“ wenigstens den 1929 durch einen großen Schneemann gekennzeichneten Pegel am Umkehrpunkt zu finden, blieb erfolglos. Die starke Wächtenbildung in diesem Gebiet ließ etwaige Reste eines vorjährigen Schneemanns nicht erkennen; erschwerend war dabei die Unsicherheit der Längenbestimmung des Umkehrpunktes 1929. Der Plan, im September 1930 durch eine besondere Schlittenreise die Route von 1929 wiederzufinden, ließ sich wegen der auftretenden Transportschwierigkeiten nicht durchführen.

Auf der zweiten Reise nach „Eismitte“ wurden zum Ersatz an der gerade nach Osten führenden neuen Route in je 20 km Abstand 2 m hohe starke Bambusstangen als Pegel aufgestellt. Die Stangen wurden im allgemeinen auf der Süd- (Luv-) Seite der Schneemänner in etwa 10 m Abstand von diesen in den Schnee gesteckt; in dieser Entfernung dürfte im allgemeinen die Störung durch Schneewehenablagerung um den Schneemann unbedeutend gewesen sein. Die Pegelablesungen an den innersten Pegeln sind im Sommer 1931 naturgemäß lückenhaft geblieben.

Im folgenden sind die Pegelmessungen der Hauptexpedition in Tabelleform wiedergegeben. Da¹ der Verfasser im Frühjahr 1932 auf eine Sommerreise nach Grönland ging, wurde die Arbeit durch den Herausgeber abgeschlossen.

¹ Zusatz d. Hrsg.

A. Pegelbeobachtungen im Zuwachsgebiet.

Datum	Beobachter	Pegelhöhe	Zuwachs	Zuwachs seit 15. 8. 1930	Bemerkungen
Pegel 25 km					
1930					
7. 8.	Loewe	1.34			
25. 8.	"	1.33	+ 1	+ 1	
22. 9.	"	1.34	- 1	0	
1931					
11. 4.	Weiken	72	+ 62	+ 62	
24. 4.	"	46	+ 26	+ 88	
24. 4.	"	1.55	0	+ 88	neugesetzt
31. 5.	"	1.29	+ 6	+ 94	
22. 6.	Wölcken	1.42	- 13	+ 81	
3. 7.	Brockamp	1.38	+ 4	+ 85	
25. 7.	Lissey	1.68	- 30	+ 55	
26. 7.	"	1.48	0	+ 55	
29. 7.	Weiken	1.52	- 4	+ 51	neugesetzt
15. 8.	Brockamp	1.73	- 21	+ 30	
16. 9.	"	1.45	+ 28	+ 58	
Jahreszuwachs +40 cm					
Pegel 45 km					
1930					
8. 8.	Loewe	1.61			
25. 8.	"	1.57	+ 4	+ 2	
20. 9.	Jülg	1.52	+ 5	+ 7	
23. 9.	Loewe	1.50	+ 2	+ 9	
27. 9.	"	1.29	+ 21	+ 30	
1931					
25. 4.	Weiken	0.74	+ 55	+ 85	
1. 6.	"	0.72	+ 2	+ 87	
23. 6.	Wölcken	0.64	+ 8	+ 95	zweifelhaft
4. 7.	Brockamp	0.68	- 4	+ 91	
26. 7.	Wölcken	0.84	- 16	+ 75	
15. 8.	Brockamp	0.89	- 5	+ 70	
Jahreszuwachs +70 cm					
Pegel 60 km					
1930					
9. 8.	Loewe	1.66			
25. 8.	"	1.64	+ 2	+ 1	
20. 9.	Jülg	1.57	+ 7	+ 8	
27. 9.	Loewe	1.35	+ 22	+ 30	
1931					
25. 4.	Weiken	0.62	+ 73	+ 103	
25. 4.	"	1.67	0	+ 103	neugesetzt
2. 6.	"	1.71	- 4	+ 99	
23. 6.	?	1.75	- 4	+ 95	
26. 7.	Wölcken	1.81	- 6	+ 89	
26. 7.	"	1.65	0	+ 89	
30. 7.	Weiken	1.63	+ 2	+ 91	neugesetzt
15. 8.	Brockamp	1.64	- 1	+ 90	
28. 8.	Lissey	1.48	+ 16	+ 106	
15. 9.	Brockamp	1.54	- 6	+ 100	
Jahreszuwachs +95 cm					

Datum	Beobachter	Pegelhöhe	Zuwachs	Zuwachs seit 15. 8. 1930	Bemerkungen
Pegel 80 km					
1930					
9. 8.	Loewe	1.72			
24. 8.	"	1.68	+ 4	+ 2	
20. 9.	Jülg	1.50	+18	+20	
29. 9.	Loewe	1.50	0	+20	
1931					
8. 4.	Weiken	1.07	+43	+63	
26. 4.	"	1.21	-14	(+49)	neugesetzt?
28. 7.	Lissey	1.10	+11	(+60)	
31. 7.	Weiken	1.11	-1	(+59)	
18. 8.	Brockamp	1.14	-5	(+56)	
28. 8.	Lissey	0.87	+27	(+83)	
15. 9.	Brockamp	0.82	+ 5	(+88)	
Jahreszuwachs (+65 cm) fraglich					
Pegel 100 km					
1930					
9. 8.	Loewe	1.82			
24. 8.	"	1.80	+ 2	+ 1	
3. 9.	Sorge	1.74	+ 6	+ 7	
19. 9.	Jülg	1.62	+12	+19	
30. 9.	Loewe	1.56	+ 6	+25	
1931					
13. 6.	Sorge	1.21	+55	+60	
Jahreszuwachs (+60 cm) sehr fraglich					
Pegel 120 km					
1950					
10. 8.	Loewe	1.78			
24. 8.	"	1.77	+ 1	+ 1	
24. 8.	"	1.72	0	+ 1	bei 125 km neugesetzt
3. 9.	Sorge	1.69	+ 3	+ 4	
1. 10.	Loewe	1.37	+32	+36	
2. 10.	"	1.31	+ 6	+42	
1931					
9. 4.	Weiken	1.01	+30	+72	
29. 4.	"	0.93	+ 8	+ 80	
3. 6.	"	0.64	+29	+109	
18. 6.	"	0.67	- 3	+106	
23. 7.	Sorge	0.69	- 2	+104	
29. 7.	Lissey	0.68	+ 1	+105	
1. 8.	Weiken	0.70	- 2	+103	
20. 8.	Brockamp	0.67	+ 3	+106	
3. 9.	Weiken	0.43	+24	+130	
9. 9.	Brockamp	0.43	0	+130	
Jahreszuwachs 115 cm					
Pegel 140 km					
1950					
11. 8.	Loewe	1.57			
23. 8.	"	1.56	+ 1	+ 1	
4. 9.	Sorge	1.47	+ 9	+ 10	
4. 10.	Loewe	1.16	+31	+ 41	
1951					
30. 4.	Weiken	0.67	+49	+ 90	
30. 4.	"	1.59	0	+ 90	neugesetzt
4. 6.	"	1.44	+15	+105	
29. 7.	Lissey	1.50	- 6	+ 99	
2. 8.	Weiken	1.43	+ 7	+106	
26. 8.	Lissey	1.28	+15	+121	
3. 9.	Weiken	1.16	+12	+133	
Jahreszuwachs 120 cm					

Datum	Beobachter	Pegelhöhe	Zuwachs	Zuwachs seit 15. 8. 1930	Bemerkungen
Pegel 160 km					
1930					
11. 8.	Loewe	1.60			
23. 8.	»	1.59	+ 1	+ 1	
5. 9.	Sorge	1.52	+ 7	+ 8	
7. 10.	Loewe	1.17	+35	+ 43	
Jahreszuwachs 105 cm					
1931					
1. 5.	Weiken	0.88	+29	+ 72	
5. 6.	»	0.76	+12	+ 84	
12. 6.	»	0.75	+ 1	+ 85	
3. 8.	»	0.72	+ 3	+ 88	
26. 8.	Lissey	0.52	+20	+108	
2. 9.	Weiken	0.46	+ 6	+114	
Pegel 180 km					
1930					
12. 8.	Loewe	1.82			
23. 8.	»	1.83	- 1	- 1	
6. 9.	Sorge	1.72	+11	+ 10	
11. 10.	Loewe	1.47	+25	+ 35	
Jahreszuwachs 120 cm					
1931					
1. 5.	Weiken	0.95	+52	+ 87	
5. 6.	»	0.84	+11	+ 98	
31. 7.	Lissey	0.80	+ 4	+102	
3. 8.	Weiken	0.65	+15	+117	
25. 8.	Lissey	0.58	+ 7	+124	
2. 9.	Weiken	0.46	+12	+136	
Pegel 200 km					
1930					
23. 8.	Loewe	1.70			
6. 9.	Sorge	1.62	+ 8	+ 8	
13. 10.	Loewe	1.23	+39	+ 47	
Jahreszuwachs 120 cm					
1931					
2. 5.	Weiken	0.75	+48	+ 95	
4. 5.	»	0.69	+ 6	+101	
7. 6.	»	0.71	- 2	+ 99	
23. 7.	Sorge	0.71	0	+ 99	
1. 8.	Lissey	0.70	+ 1	+100	
25. 8.	»	0.50	+20	+120	
1. 9.	Weiken	0.38	+12	+132	
Pegel 220 km					
1930					
15. 8.	Loewe	1.72			
22. 8.	»	1.72	0	0	
7. 9.	Sorge	1.71	+ 1	+ 1	
15. 10.	Loewe	1.28	+43	+ 44	
Jahreszuwachs 105 cm					
1931					
4. 5.	Weiken	1.00	+28	+ 72	
1. 8.	Lissey	0.84	+16	+ 88	
5. 8.	Weiken	0.85	- 1	+ 87	
25. 8.	Lissey	0.65	+20	+107	

Datum	Beobachter	Pegelhöhe	Zuwachs	Zuwachs seit 15. 8. 1930	Bemerkungen
Pegel 240 km					
1950					
14. 8.	Loewe	1.69			
21. 8.	"	1.67	+ 2	+ 2	
8. 9.	Sorge	1.66	+ 1	+ 3	
17. 10.	Loewe	1.38	+28	+31	
Jahreszuwachs 100 cm					
Pegel 260 km					
1950					
14. 8.	Loewe	1.63			
21. 8.	"	1.61	+ 2	+ 2	
9. 9.	Sorge	1.56	+ 5	+ 7	
18. 10.	Loewe	1.23	+33	+40	
Jahreszuwachs 105 cm					
Pegel 280 km					
1950					
15. 8.	Loewe	1.54			
21. 8.	"	1.48	+ 6	+ 6	
9. 9.	Sorge	1.44	+ 4	+10	
19. 10.	Loewe	1.21	+23	+33	
Jahreszuwachs 90 cm					
Pegel 300 km					
1950					
16. 8.	Loewe	1.68			
21. 8.	"	1.65	+ 3	+ 3	
10. 9.	Sorge	1.66	- 1	+ 2	
22. 10.	Loewe	1.42	+24	+26	
(zweifelhaft)					
Jahreszuwachs 95 cm					
Pegel 320 km					
1950					
16. 8.	Loewe	1.56			
20. 8.	"	1.57	- 1	- 1	
10. 9.	Sorge	1.53	+ 4	+ 3	
Jahreszuwachs +60 cm (fraglich)					
Jahreszuwachs +60 cm (fraglich)					

Datum	Beobachter	Pegelhöhe	Zuwachs	Zuwachs seit 15. 8. 1930	Bemerkungen
Pegel 340 km					
1930 17. 8.	Loewe	1.70			
20. 8.	"	1.71	- 1	- 1	
11. 9.	Sorge	1.63	+ 8	+ 7	
26. 10.	Loewe	1.42	+21	+28	
Jahreszuwachs +90 cm					
Pegel 360 km					
1930 17. 8.	Loewe	1.68			
12. 9.	Sorge	1.57	+11	+11	
27. 10.	Loewe	1.38	+19	+30	
1931 7. 5.	Weiken	0.94	+44	+74	
Jahreszuwachs 30 cm (zweifelhaft)					
Pegel 380 km					
1930 12. 9.	Sorge	1.66			
1931 7. 5.	Weiken	1.04	+62	+73	
Jahreszuwachs 90 cm (zweifelhaft)					
Depot B (1929)					
1930 16. 7.	Tageszeit	14 p	Ringmarke 78 cm über Oberfläche		
7. 8.		16 p	Ringmarke 104 cm über Oberfläche		
			Ruß-Schicht von 1929 in 12 cm Tiefe		
Abschied 1929 ¹					
1930 21. 7.		+ a	Ringmarke an Oberfläche (zweifelhaft)		
8. 8.			Bändchen 91 cm über Oberfläche!		
1931 4. 8.			Ringmarke 40 cm über Schnee (fraglich)		
			Ruß-Schicht von 1929 in 74 cm Tiefe		
			Bändchen +6 cm über Oberfläche		

B. Pegelbeobachtungen im Abschmelzgebiet.

Datum	Tageszeit	Beobachter	Pegeltiefe	Bemerkungen
Pegel 950 m (Zeltplatz II)				
1929 31. 7		A. Wegener	4.20	
8. 8.		"	3.95	
8. 9.		"	3.45	
1930 1. 7.	1 a	Georgi	3.45	
10. 7.	21 p	Loewe	3.35	über Eis, darauf 13 cm
4. 8.	18 p	Weiken	2.33	Schnee
8. 8.	5 a	"	2.26	
15. 8.	+ a	"	2.18	
26. 8.	16 p	"	2.13	
50. 8.	0 a	"	2.13	
12. 9.	19 p	"	1.89	ungefähr

¹ Der Pegel war bei der Auffindung abgebrochen; die Flagge fehlte.

Datum	Tageszeit	Beobachter	Pegeltiefe	Bemerkungen
1931 28. 7.		Holzapfel	1.27	
1929		Pegel 570 m (über Bruch)		
3. 8.		A. Wegener	4.70	
8. 8.		»	4.41	
8. 9.		»	3.39	
1930				
24. 6.	17 p	»	2.70	
26. 6.	17 p	»	2.65	
2. 7.	3 a	Loewe	2.29	
5. 7.	0 a	A. Wegener	2.22	(5 cm Neuschnee)
10. 7.	6 a	»	2.08	
15. 7.	7 a	»	1.93	(Wegen Spalte ungenau)
14. 7.	6 a	Herdemerten	3.31	neugesetzt
18. 7.	2 a	A. Wegener	2.96	
18. 7.	6 a	»	2.98	
22. 7.	16 p	Herdemerten	2.61	
24. 7.	18 p	A. Wegener	2.41	
25. 7.	23 p	»	2.33	
30. 7.	16 p	Herdemerten	2.00	
4. 8.	16 p	A. Wegener	1.63	
15. 8.	0 a	»	1.26	
19. 8.	16 p	Sorge	1.26	geneigt
26. 8.	20 p	Weiken	1.23	» unsicher
12. 9.	18 p	»	0.75	
1929		Pegel 270 m (Seitengletscher)		
8. 8.		A. Wegener	4.79	
13. 8.		»	4.59	
9. 9.		»	4.35	
1930				
30. 5.		»	3.74	darüber 20 cm Schnee
7. 6.	18 p	»	3.70	» 1 cm Neuschnee
12. 6.	14 p	Kelbl	3.68	» 6 cm »
14. 6.	6 p	»	3.67	
25. 6.	17 p	A. Wegener	3.36	
24. 6.	18 p	»	3.33	
26. 6.	19 p	»	3.32	
30. 6.	23 p	»	3.15	
5. 7.	4 a	»	3.07	2 cm Neuschnee
9. 7.	12 p	»	2.87	
13. 7.	3 a	»	2.77	
18. 7.	12 p	»	2.42	
24. 7.	14 p	»	1.99	
30. 7.	14 p	»	1.70	
4. 8.	13 p	»	1.39	
7. 8.	20 p	»	1.27	
14. 8.	19 p	»	1.05	
19. 8.	13 p	Sorge	1.00	
19. 8.	19 p	Herdemerten	3.30	neugesetzt
25. 8.	13 p	A. Wegener	3.24	
28. 8.	15 p	»	3.16	
8. 9.	14 p	»	2.77	
12. 9.	17 p	»	2.61	
1931				
30. 6.		Loewe	2.30	
27. 7.			0.68	
2. 8.	23 p		0.43	
7. 8.	14 p		0.22	
13. 8.			0.53	ausgeschmolzen
24. 8.				neugesetzt

Datum	Tageszeit	Beobachter	Pegeltiefe	Abschmelzung seit Beginn	Bemerkungen
28. 8.	abends		0.44		
31. 8.	nachmtgs.		0.39		
2. 9.	mittags		0.30		
10. 9.					
12. 9.		Loewe	0.50		ausgeschmolzen
15. 9.	mittags		0.49		neugesetzt
25. 9.	abends		0.49		
4. 10.	mittags		0.47		

1929 Kamarujukgletscher 50 m Höhe

8. 8.		A. Wegener	4.77		
13. 8.			4.57		
8. 9.			3.40		
1930					
7. 6.	17 p		3.02		
11. 6.	22 p		3.00		
12. 6.	12 p		2.99		
14. 6.	19 p		2.88		
22. 6.	17 p		2.64		
23. 6.	12 p		(2.64)		
24. 6.	19 p		2.51		fraglich
26. 6.	19 p		2.47		
1. 7.	7 a	Georgi	2.24		
5. 7.	5 a	A. Wegener	2.07		
9. 7.	11 a		1.87		
13. 7.	2 a		1.70		unsicher
14. 7.	14 p		(1.44)		"
14. 7.	21 p		4.00		neugesetzt
17./18. 7.	nachts				(alte Station)
18. 7.	10 a		1.42		(neue Station)
24. 7.	13 p		3.76		
30. 7.	15 p		3.27		
4. 8.	11 a		2.88		
7. 8.	19 p		2.55		
14. 8.	18 p		2.38		
19. 8.	12 p	Sorge	2.03		
25. 8.	12 p	Weiken	1.99		
28. 8.	14 p		1.90		
6. 9.	14 p	Loewe	1.68		
8. 9.	14 p	Weiken	1.41		
12. 9.	16 p		1.34		

1931					
1. 7.			0.02		
27. 7.		Loewe			
2. 8.			—		neugesetzt
8. 8.	16.00		(0.33)		seit 27. 7.
17. 8.			—		(0.57)
24. 8.			—		(1.30)
31. 8.			0.66		neugesetzt
2. 9.	abends		0.46		
11. 9.	mittags		0.36		
12. 9.			0.18		
15. 9.			0.18		
16. 9.			0.40		neugesetzt
25. 9.	abends		0.13		alter Pegel
3. 10.	mittags		0.29		neuer "
			0.26		

1931		„Start“ 1931			
22. 6.		Herdemerten	1.67	darauf 32 cm Schnee	
27. 7.		?	2.10	0.45	

2. Die Diskussion des Beobachtungsmaterials.

Von Kurt Wegener.

Die Messungen im Zuwachsgebiet und im Abschmelzgebiet sind im folgenden getrennt zeichnerisch dargestellt.

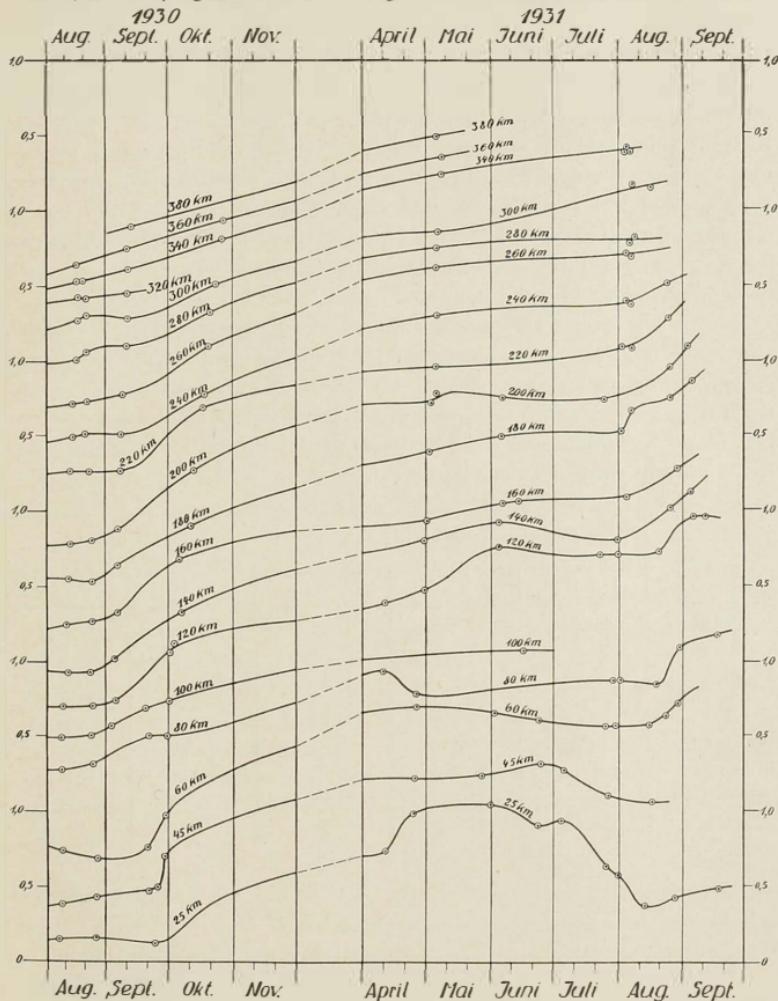
A. Die Messungen im Zuwachsgebiet. Die Pegelstangen aus Bambus wurden längs der Route nach 400 km erst auf der zweiten Ausrüstungsreise, die nach „Eismitte“ ging, durch Loewe ausgesetzt. Von ihm stammen auch die ersten Ablesungen (Basiswerte) und die ersten Messungen auf der Rückreise. Ebenso stammen von ihm bzw. von dem Expeditionsleiter Alfred Wegener die letzten Messungen, die im Jahre 1930 noch in sehr später Jahreszeit auf der Route angestellt wurden. An den übrigen Beobachtungen sind fast sämtliche Expeditionsmitglieder beteiligt. Die Darstellung der Beobachtungen in Kurven ist folgendermaßen zu verstehen: nach rechts läuft an der Ober- und Unterkante des Bildes die Zeit. Rechts und links des Bildes sind Meterstrecken abgetragen, aus denen sich für jeden Zeitraum jeder einzelnen Kurve die Höhenänderung der Schneoberfläche erkennen läßt. Die Pegel standen bei 25, 45, 60 km und dann weiter alle 20 km. Die genauere Definition der Orte kann erst durch die geodätische Arbeit gegeben werden. Eine regelmäßige Ablesung aller Pegel auf den Schlittenreisen ließ sich nicht immer durchführen, weil oft die Pegel wegen Nebel und schlechtem Wetter nicht sichtbar waren.

1. Die „Fehler“ der Messungen. Die Ablesungen variierten von Beobachter zu Beobachter. Ein gutes Beispiel dafür sind die Beobachtungen bei 260 und 280 km, wo kurz hintereinander verschiedene Beobachter Werte ablasen, die um Zentimeterbeträge verschieden sind; da andererseits sich im Laufe von ein bis zwei Tagen bereits gelegentlich Änderungen der Schneehöhe ergeben, die bis zu 5 cm ausmachen können und z. B. in der Kurve des Pegels bei 200 km Randabstand deutlich zu erkennen sind, bleiben diese persönlichen Unterschiede bedeutungslos; die Richtigkeit der Werte bei 200 km ist dadurch garantiert, daß sie von demselben Beobachter stammen.

Dazu kommen gelegentliche Ablesungsfehler, die sich aus den schwierigen Verhältnissen, unter denen die Ablesungen gewonnen wurden, einfach erklären lassen. Zweifelhafte Beobachtungen wurden in den graphischen Darstellungen fortgelassen. Eine Angabe der Beobachter ist nur bedingt möglich, weil in den Fällen, in denen mehr als ein Expeditionsmitglied auf der Reise war, praktisch die Beobachtungen von zwei Beobachtern durchgeführt wurden, d. h. der eine maß die Länge des herausstehenden Bambusstabes und der andere schrieb sie auf. Größere Fehler scheinen in den benutzten Beobachtungen nicht mehr vorhanden zu sein.

Berücksichtigt muß ferner werden, daß die Schneoberfläche keine

Die Schneepiegel-Beobachtungen von 25–380 km Randabstand



gleichförmige glatte Fläche bildet, sondern der Oberfläche des Meeres gleicht. Wie dort wandern auf dem Firnschild Grönlands Wogen und Rippelwellen von Firn entlang, die offenkundig vom Wind abhängig sind. Die Höhe der Wogen beträgt in der Regel 20–30 cm. Einige Unregelmäßigkeiten in den Kurven werden wir wohl auf die Wogen zurückführen können, so z. B. die plötzliche Abnahme der Schneehöhe bei 80 km im Frühjahr.

Die Abweichungen, die die Pegelbeobachtungen von einer durchgezogenen Kurve zeigen, betragen ± 10 cm. Die gleichen Abweichungen zeigt die Kurve der Jungschneemessungen Alfred Wegeners auf seiner Durchquerungsexpedition.

Die Kurven der Schneepegelbeobachtungen sind endlich aus verhältnismäßig wenigen Einzelpunkten konstruiert. Sie sind durch ungefähre Kurvenverbindung der einzelnen Punkte gewonnen worden, weil dies am meisten dem Vorgang des Firnansatzes zu entsprechen schien, der ja eine Kombination von Niederschlag und Horizontalbewegung darstellt.

2. Ergebnisse. Der Herbst 1930 und 1931 setzte sehr verschieden ein. 1930 kamen die ersten winterlichen großen Schneefälle erst Ende September, während sie im Jahre 1931, wie auch aus den Kurven zu erkennen ist, bereits Ende August, also einen Monat früher, einsetzten. Die Summierung des Niederschlags über ein volles Jahr ergibt infolgedessen, wenn man den 1. August als Anfangstermin zugrunde legt, beträchtlich niedrigere Werte, als wenn man den 1. September benutzt. Die folgende Tabelle, die die Jahressumme des Zuwachses in Zahlen darstellt, gibt hierüber genauer Auskunft.

Rand- entfernung	Jahreszuwachs		Rand- entfernung	Jahreszuwachs	
	1. 8. 1930 bis 1. 8. 1931	1. 9. 1930 bis 1. 9. 1931		1. 8. 1930 bis 1. 8. 1931	1. 9. 1930 bis 1. 9. 1931
380 km	90 cm	—	180 km	105 cm	130 cm
360 km	95 cm	—	160 km	85 cm	110 cm
340 km	95 cm	—	140 km	100 cm	120 cm
320 km	?	—	120 km	105 cm	130 cm
300 km	95 cm	—	100 km	70 cm?	70 cm?
280 km	80 cm	—	80 km	65 cm	90 cm
260 km	105 cm	—	60 km	90 cm	115 cm
240 km	95 cm	110 cm	45 km	80 cm	?
220 km	85 cm	115 cm	25 km	45 cm	45 cm
200 km	110 cm	130 cm			

Man darf also kein übertriebenes Gewicht auf die Zentimetergenauigkeit in den Jahressummen des Zuwachses legen. Die Differenzen, die im Hauptauftragsgebiet je nach dem Anfangsdatum des Jahres um 20—25 cm verschiedene Werte ergeben, zeigen auch nochmals, daß Beobachtungsfehler keine Bedeutung haben. Im Sommer 1931 markiert sich bei den randnahen Pegelstationen sehr deutlich die sommerliche Abschmelzung. In der Nähe der Firngrenze ergibt sich eine sommerliche Abschmelzung von etwa 60 cm Schneedecke, allerdings in einem anscheinend abnorm warmen Sommer, so daß das Endresultat der Jahresauftragung von 45 cm Schneedecke einen Zuwachs vom Herbst bis zum Frühjahr von insgesamt 105 cm zum Vorgang hat. Zu erkennen ist die Abschmelzung mit Deutlichkeit noch bei 140 km, aber bis 200 km Randabstand noch macht sich

wenigstens eine Abschwächung des Anstiegs der Schneehöhe im Juni und Juli bemerkbar, die zum Teil wohl auf Verdunstung beruht, zum Teil aber auch auf der Bildung von Sonnenharsch und Regen, kurz auf Schmelzvorgängen.

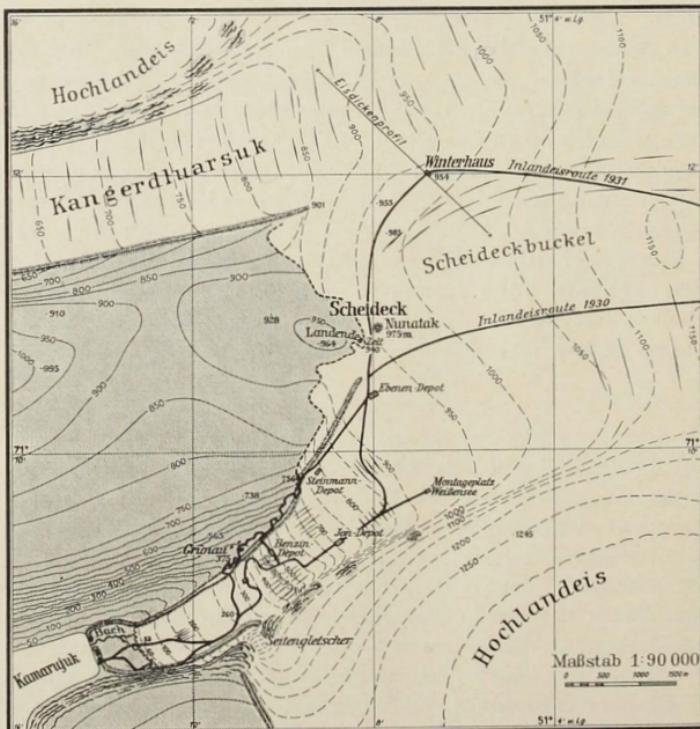
Auch auf der so gleichförmig scheinenden Firnfläche Grönlands treten noch bei den Schneepiegelbeobachtungen örtliche Einflüsse auf. Der Schneepiegel bei 60 km stand in einer erkennbaren Mulde, und die Expedition erwartete im voraus dort verhältnismäßig hohe Beträge an Zuwachs. In der Tat fällt die Kurve von 60 km zwischen den Nachbarkurven stark heraus. Auch die Kurve 160 km scheint lokal beeinflußt, und es liegt nahe, alle Ungleichförmigkeiten der Kurven untereinander aus lokalen Einflüssen und der Beweglichkeit der Schneedünen zu erklären. Auch Alfred Wegener fand aus seinen Jungschneemessungen bei der Durchquerungsexpedition starke lokale Schwankungen des jährlichen Zuwachses. De Quervain und Alfred Wegener hatten bei ihren Durchquerungen die Jungschneemessungen und die gefundene Schichtung des Firms dahin gedeutet, daß die Jungschneemessung und die darunter festgestellten Schichten Jahresniederschläge darstellten. De Quervain hatte nach dem Muster Nansens aus dem Widerstand, den ein Stock beim Hineinstoßen fand, seine Schlüsse gezogen. Alfred Wegener hatte schichtweise die Firndichte gemessen. Die Jahressummen der Pegelbeobachtungen und ihre Schwankungen von Ort zu Ort stimmen mit den von de Quervain und Alfred Wegener angenommenen Werten überein und bestätigen, daß wir es bei dem Wechsel von dichtem (Winter-) und lockerem (Sommer-) Schnee wirklich mit jahreszeitlichen Unterschieden zu tun haben, die den jährlichen Zuwachs zu bestimmen erlauben; auch die Lage des Maximums, das freilich 1930/31 weniger ausgeprägt auftrat als bei den genannten beiden Expeditionen, ist leidlich übereinstimmend, wie die Liste zeigt:

	Höhenlage des Maximum an Zuwachs	Gipfelhöhe der Route
de Quervain	2240 m Höhe	2500 m
I. P. Koch-Wegener	2640 m	2940 m
Deutsche Grönland-Expedition Alfred Wegener 1930/31	ca. 2500 m	ca. 3000 m

Schmelzwässer und Schneesümpfe traten im August 1931 noch in 30 km Randabstand auf. Hier findet also Abfluß statt, und die Pegelbeobachtungen von 25 km ergeben daher kein auch nur annäherndes Bild des Niederschlags. Wohl aber ist dies einigermaßen von 45 km ab der Fall, wo aller Niederschlag am Platz bleibt (soweit er nicht in tiefere Schneeschichten sickert, was unkontrollierbar ist), und wo sonst nur noch Verdunstung und Schneefegen berücksichtigt werden müssen. Die Verdun-

stung kann in einem Gebiet allgemein niedriger Lufttemperatur im Vergleich zu einem Niederschlag von 1 m Schnee pro Jahr nicht groß sein, lässt sich auch angenähert aus der Feuchte der Luft und dem Wind berechnen, und das Schneefegen ist als klein gemessen. Dagegen sinkt offenbar durch Schmelzvorgänge, die gelegentlich bis 200 km Randabstand vorkommen, die Schneeschicht zusammen, ja, gelegentlich sickert Schmelzwasser aus der Jahresschicht nach unten hinaus, und die Zunahme der jährlichen Schneehöhe vom Rand bis 200 km ist möglicherweise zum Teil durch diese Wirkung des Tauwetters hervorgerufen. Der Verlauf der Sommerkurven scheint diese Erklärung zu fordern. Erst die Bearbeitung der Firndichtebestimmungen auf der Route kann wenigstens über das Zusammensinken der Schichten entscheiden, allerdings nicht über das eventuelle Sickerwasser.

B. Die Messungen im Abschmelzgebiet. An Hand der nebenstehenden Kartenskizze Weikens seien kurz die Beobachtungsörter angegeben, an denen mit dem Martiensschenen Gerät die Abschmelzung

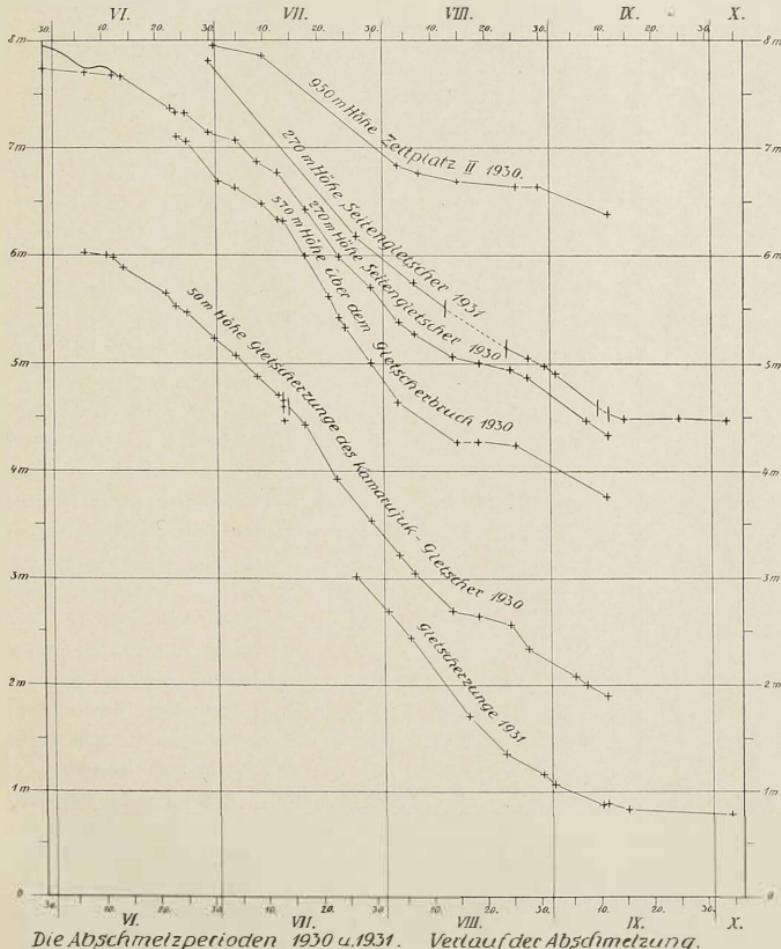


Umgebung der Weststation (das eisfreie Land ist schraffiert).

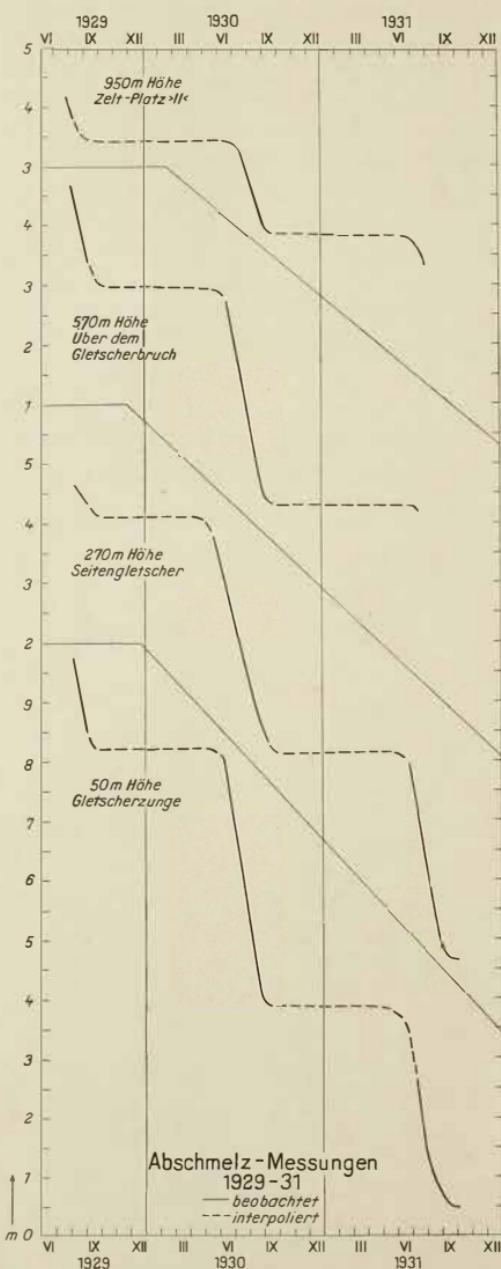
gemessen wurde. 1. „Zeltplatz II“ in 950 m Höhe ist identisch mit dem „Montageplatz Weißensee“ der Skizze. 2. „Über dem Gletscherbruch“ in 570 m Höhe liegt ein wenig oberhalb des Benzindepots. 3. „Seitengletscher“ in 270 m Höhe ist identisch mit dem Punkt, der auf der Karten-skizze mit 260 m bezeichnet ist. 4. „Gletscherzung“ in 50 m Höhe lag anfänglich inmitten des Gletschers und später am südlichen Rande.

Die gemessenen Neigungen der Gletscheroberfläche sind folgende:

950 m Höhe	5%	(Sorge, 1930),
570 m „	25—26%	(Sorge, 1930),
270 m „	7%	(Sorge, 1930),
50 m „	28%	(Sorge, 1930).



Die Abschmelzperioden 1930 u. 1931. Verlauf der Abschmelzung.



Diese Zahlen sprechen für eine starke örtliche Beeinflussung des Pegels 570 m über dem Bruch. Die starke Neigung für 50 m bezieht sich auf den ersten Beobachtungs-ort 1930, der der Sonnenstrahlung stärker exponiert mitten auf dem Gletscher lag. Die Verlegung des Beobachtungsplatzes an den Südrand des Gletschers in den stärkeren Schattenbereich der Felswände hat wahrscheinlich etwas dazu beigetragen, daß hier die Werte der Abschmelzung 1931 abnahmen.

Für die Abschmelzung haben sich noch weniger als für die Zuwachsbeobachtungen die einzelnen Beobachter nachträglich ermitteln lassen, weil ein Teil der Expeditionsmitglieder sofort die Beobachtungen an den Expeditionsleiter Alfred Wegener übergeben hat. Ein Teil der Beobachtungen, die unter seinem Namen in der Loeweschen Liste aufgeführt sind, stammt also von andern Beobachtern.

Zwei Zeichnungen mögen den Verlauf der Abschmelzung erläutern. Zunächst eine graphische Darstellung, die den Verlauf der Abschmelz-

perioden 1930/31 zeigt. Auch hier läuft von links nach rechts die Zeit, während an den Seitenrändern links und rechts Metermaßstäbe eingetragen sind, aus denen man die Erniedrigung der Oberfläche für jedes Zeitintervall entnehmen kann. Diese Zeichnung enthält also die Beobachtungen für 1930 und 1931 in extenso. Dadurch, daß gelegentlich die Abschmelzstangen herausschmolzen und neue Löcher gebohrt werden mußten, entsteht an einigen Punkten Unsicherheit. Dies betrifft besonders die Messungsreihe von 270 m Höhe „Seitengletscher“ 1931. Hier wurde die Kurve nach Mutmaßung an den Stellen fortgesetzt, an denen sie gestrichelt ist.

Die Kurven zeigen im wesentlichen folgendes:

1. Die Abschmelzung von Gletschereis beginnt 1930 an der Gletscherzunge etwa im Mai, in 950 m Seehöhe etwa Ende Juni; sie hört nach den Beobachtungen von 1931 im September an allen Stationen auf. Außerhalb dieser Zeiten handelt es sich um Schneeeablagerung und Schneeschmelze. Die Eisoberfläche dagegen wird in der Zwischenzeit nicht abgetragen.

2. Das Maximum der Abschmelzung beträgt etwa 6—7 cm/Tag. 5 cm/Tag ist Ende Juli in den unteren Stationen die Regel. Diese unerwartet starke Abschmelzung bereitete der Expedition beim Bergauftransport ihres Gepäcks große Schwierigkeiten, weil es unmöglich wurde, den auf dem Gletschereis ausgehauenen Weg instand zu halten.

Das zweite Kartenbild zeigt dann in größeren Zügen den Verlauf der Abschmelzung an den vier Stationen unter Hinzuziehung der Beobachtungen von 1929 und Extrapolationen der Abschmelzung in den Jahren 1930 und 1931 für die volle Abschmelzperiode. Die Jahreszahlen, die auf diese Weise gewonnen sind, sind etwa um Zehntelmeter unsicher. Als gesamte Abschmelzung erhalten wir für

950 m Höhe	im Jahre	1930	1,6 m,
570 m	"	1930	3,6 m,
270 m	"	1930	3,9 m,
50 m	"	1930	4,4 m,

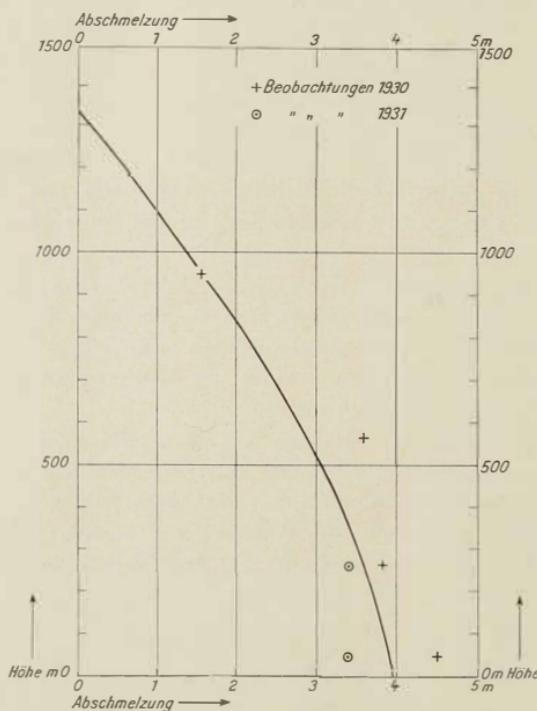
Die mittlere Abschmelzung während der ganzen Abschmelzperiode beträgt

950 m Höhe	2 cm/Tag,
270 m	4 cm/Tag,
50 m	5 cm/Tag.

Der ungewöhnlich weiche Sommer 1931 macht sich bei den unteren Stationen in Verringerung der Abschmelzung bemerkbar, wahrscheinlich infolge stärkerer Wolkenbedeckung und geringerer Föhnentwicklung.

Die Abschmelzung ist im Vergleich zu den Messungen früherer Expeditionen außerordentlich stark und alles spricht dafür, daß es sich in Kamarujuk um lokale Einflüsse handelt. Am Jakobshavnergletscher fand

Loewe 1930 an einer im Jahre 1929 gesetzten Meßstange am Gletscherrande $2\frac{1}{2}$ m Abschmelzung, wie Drygalski am Karajak, und offenbar ist dies wohl der allgemeine Wert, den man für die großen Eisströme des Inlandeises in rund 70° nördl. Breite ansetzen kann. Die Höchstwerte von $3\frac{1}{2}$ — $4\frac{1}{2}$ m Abschmelzung/Jahr, die oberhalb Kamarujuk gefunden wurden, erklären sich z. T. wohl daraus, daß der Kamarujukfjord ganz eisfrei ist, weil kein Gletscher in ihn mündet. Die nackten Felswände, die den Fjordkessel steil umgeben, absorbieren die Sonnenstrahlung stark, und



gegen den Inlandeiswind ist der Fjord gut abgesperrt. Das im Südost gelegene Hochlandeis schiebt seinen Gletscher nach Norden auf einen Eisrücken hinab, der sich nach Westen zum Scheideckbuckel fortsetzt und so den Kamarujukgletscher einkesselt. Der Eisrücken sperrt bereits den obersten Teil des Kamarujukgletschers, dessen Speisungsgebiet er bildet, etwas gegen den Inlandeiswind ab. Immerhin kann man die Meßstelle „Zeltplatz II“, die im oberen Teil des Kessels liegt, noch als verhältnismäßig geeignet halten, allgemeinere Werte zu geben. Bei den tiefer gelegenen Stationen ist das aber gar nicht mehr der Fall. Der Inlandeiswind muß hier steil absteigen; während er bisher kälter war als die neben ihm in der

freien Atmosphäre befindliche Luft, wird er nun adiabatisch erwärmt und wird trocken. Er wird hier echter Föhn und tritt in echten Föhnstößen auf, wenn das horizontale Luftdruckgefälle stark genug ist.

Die Firngrenze. Die letzten Beobachtungen der Zahlentabellen betreffen „Depot B“, „Abschied“ und „Start“. „Depot B“ ist nördlich etwa in der gleichen Höhe (ca. 1450 m Höhe) gelegen wie der Schneepiegel 25 km. Für 1929/30 ergibt sich bei „Depot B“ aus den Fußbeobachtungen ein Zuwachs von 0,12 m, für 1930/31 bei Schneepiegel 25 km ein Zuwachs von 0,3 m.

Der Ort „Abschied“ liegt nördlich ungefähr auf der gleichen Höhe (ca. 1600 m Höhe) wie Schneepiegel 45 km. Der Zuwachs beträgt

1929/30	„Abschied“	0,7 m,
1930/31	45 km	0,7 m.

Die Beobachtungen von „Start“ (ca. 1200 m Höhe) zeigen im Juli 1931 eine Abschmelzung von 0,4 m, während im gleichen Zeitraum die Abschmelzung bei 25 km, also im ausgesprochenen Zuwachsgebiet, 0,2 m ausmacht.

Extrapolieren wir aus den Pegelwerten der Auftragung bei 25 km (ca. 1450 m Höhe) und 45 km (ca. 1600 m Höhe) auf den Wert 0 (Firngrenze), so erhalten wir diesen Wert in ca. 1350 m Höhe. Aus den Werten für „Depot B“ und „Abschied“ erhalten wir als Firngrenze extrapoliert 1400 m.

Legen wir endlich die Abschmelzmessungen (s. Fig. S. 170) in ein Koordinatennetz mit den Koordinaten Abschmelzung und Höhe, so fällt die Messung für 570 m Höhe stark aus einer allgemeinen Kurve heraus. Dieser Beobachtungspunkt ist offenbar besonders warm. Die durchgezogene Kurve gibt roh 1350 m als Firngrenze. Die Firngrenze wird ebenso wie Abschmelzung und Niederschlag Schwankungen von Jahr zu Jahr unterworfen sein; sie schwankt auch erfahrungsgemäß von Ort zu Ort.

Das Schneefegen.

Von Kurt Wegener und Rupert Holzapfel.

Die Wirkung des Schneefegens auf die Schlittenreisen ist sehr eindrucksvoll. Mit großer Regelmäßigkeit bläst der Wind vom Inlandeis herab und schleudert die festen Teilchen der Firnoberfläche, in einer Schicht von $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ m Dicke, den hinaufziehenden Menschen und Hunden von schräg rechts entgegen, verwandelt die Schlitten in Schneeklumpen und deckt in wenigen Stunden jeden Gegenstand, der draußen liegen bleibt, mit einer Schneewehe zu.

Die Frage, wieweit die Firnoberfläche des Inlandeises durch das Schneefegen abgetragen wird, bedurfte der Klärung für die Bewertung der Pegelbeobachtungen. Die bloße Schätzung führte zu den widersprechendsten Urteilen.

So wurde denn ein Versuch gemacht, an Hand von Beobachtung und Rechnung zu einem Ergebnis zu gelangen. Bei dem Ergebnis kann es sich zunächst nur um eine rohe Schätzung oder um Ermittlung der Größenordnung handeln. Diese wird aber für alle praktischen Aufgaben ausreichen.

Wir haben die auf den m^2 Bodenfläche im Schneefegen entfallende¹ Menge Firn selbst geschätzt und von den im Winterhaus anwesenden Expeditionsmitgliedern schätzen lassen. Das Ergebnis war, daß der Firn, zusammengekehrt, in einer Mächtigkeit von etwa $\frac{1}{2}$ mm eine Bodenfläche von 100 cm^2 bedecken würde. Das Volumen dieses Firns beträgt also $0,05 \text{ cm} \cdot 100 \text{ cm}^2 = 5 \text{ cm}^3$.

Bei der gewöhnlichen Windgeschwindigkeit des Schneefegens von $10 \text{ m/s} = 36 \cdot 10^3 \text{ m/St}$ ergibt dies innerhalb einer Stunde einen Durchtransport über 1 m Querprofil von $5 \cdot 36 \cdot 10^3 \text{ cm}^3 = 180 \cdot 10^3 \text{ cm}^3$ oder 180 l.

Innerhalb einer zehnstündigen Nacht würde also der Firn, der eine Querstrecke von 1 m passiert,

$$1800 \text{ l} \text{ betragen oder } 1,8 \text{ m}^3.$$

¹ Wenn plötzlich der Wind aufhören und aller in der Luft befindliche Firn senkrecht hinabfallen würde.

Diese Zahl steht nicht im Widerspruch zu den geschätzten Firnanhäufungen, die wir an künstlichen Hindernissen (Kisten, Schlitten und dergleichen) bemerken, an denen der Firn herausgefällt wird, bis die Schneewehe zur Höhe des Hindernisses emporgewachsen ist. Für den ganzen Tag erhalten wir dann ungefähr 4 m^3 .

An etwa 100 Tagen im Jahr herrscht Schneefegen. Ganz abgerundet ergibt sich also das Gesamtvolume/Jahr, das die Querstrecke von 1 m am Rande des Inlandeises passiert, zu

$$100 \cdot 4 \text{ m}^3 = 400 \text{ m}^3 \text{ Firn.}$$

Diese Zahl ist nicht ganz unwahrscheinlich, wenn man erwägt, daß das Winterhaus einen Monat nach seiner Fertigstellung vollständig in einer Schneewehe begraben war.

Auf einer Schlittenreise nach 250 km wurde dann von Kurt Wegener ein anderes Verfahren gewählt, um die Abtragung des Inlandeises durch Schneefegen zu bestimmen. Er maß die Ablagerung des Firns, die am Zelt erfolgte. Die Messungen wurden auf die Tage beschränkt, an denen das Zelt auf Sonnenharsch, d. h. auf einer durch Sonnenstrahlung schwach vereisten Fläche, stand, weil der angewehrte Firn von der Sonnenharschfläche leicht zu unterscheiden ist. Die Firndünen wurden ausgemessen durch Abschreiten und nachheriges Umrechnen auf Meter und durch vertikales Hineinstoßen eines Stockes bis zum Sonnenharsch und Ausmessen der Tiefe. Setzen wir nämlich dem Schneefegen ein Hindernis, z. B. ein Zelt, entgegen, so werden die Stromlinien des Luftstromes, von dem die Firnteilchen hochgeschleudert und mitgerissen werden, abgelenkt. Schneeflocken und allgemein sehr langsam fallende Körper würden sich auf der Leeseite ansetzen. Die schweren Firnteilchen des Schneefegen hin gegen können der Luft, die an der Vorderseite des Hindernisses aufsteigt, nicht folgen und lagern sich dort an und in zwei Firnwehen rechts und links des Hindernisses. Die Leeseite des Hindernisses bleibt bis zu großer Entfernung frei vom Schneefegen.

Die Zeltbreite betrug 2 m. Das Zelt wurde stets, wie üblich, mit der Stirnseite gegen den Wind gestellt. Gemessen wurden bei mehreren Versuchen nach der zehnständigen Nacht $3-6 \text{ m}^3$ Firnablagerung; auf 1 m Querprofil umgerechnet ergibt dies für die zehnständige Nacht

$$1,5 \text{ bis } 3,0 \text{ m}^3 \text{ Ablagerung/m Querprofil.}$$

Das Resultat steht in ausreichender Übereinstimmung mit dem vorher auf ganz andere Weise erhaltenen, besonders, wenn man berücksichtigt, daß das Zeitintegral des Windes nur nach den Beobachtungen vom Abend und Morgen roh geschätzt wurde. Als Gesamtergebnis erhalten wir unter der Annahme von 100 Tagen Schneefegen

$$\text{genügend genau also } 500 \text{ m}^3.$$

Die Strecke, von der dieses Volumen in Luv fortgeführt wurde, ist ungefähr $500 \cdot 10^3$ m, die Fläche also, von der das Volumen von 500 m^3 stammt, das 1 m Querprofil passiert, $= 500 \cdot 10^3 \text{ m}^2$. Der jährliche Verlust (V_s) des Inlandeises durch Schneefegen beträgt also pro m^2

$$V_s = \frac{500}{500 \cdot 10^3} = 1 \cdot 10^{-3} (\text{m}^3 \cdot \text{Jahr}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}).$$

Die Firnoberfläche des Inlandeises büßt hiernach jährlich durch Schneefegen etwa 1 mm Dicke ein.

Selbst wenn die Abtragung sich auf den innersten Teil der Firnoberfläche, etwa auf $1/10$ der gesamten Fläche Grönlands, beschränken sollte, wäre die Abtragung hier nur 10 mm, etwa 0,01 des jährlichen Zuwachses.

Biologische und anthropologische Ergebnisse.

Von Hermann B. Peters.

Vorwort.

Biologie und Anthropologie standen etwas außerhalb der Forschungsaufgaben der Expedition Alfred Wegeners. So wurde beschlossen — ähnlich wie schon anfangs geplant war — an dieser Stelle nur einen Teil der Originalarbeiten zu bringen, über die gesamten sonstigen Ergebnisse aber in referierender Form Mitteilung zu machen. Was das Material selbst betrifft, so sind die Sammlungen fast ausschließlich in den Besitz des Zoologischen und des Völkerkundemuseums in Berlin oder des Anthropologischen Institutes der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft in Dahlem übergegangen.

Die Verschiedenartigkeit des Stoffes würde nun eine schnelle, und dabei erschöpfende Auswertung unmöglich gemacht haben, wenn sich nicht für die Spezialgebiete Mitarbeiter gefunden hätten. Ihre Namen sind unter dem Verzeichnis der hier nur referierten Arbeiten angeführt, und, soweit nicht schon an anderer Stelle geschehen, möchte ich ihnen jetzt meinen Dank für ihre Hilfe aussprechen. — Neben der Notgemeinschaft, die allen meinen Ausrüstungswünschen entsprochen hat, und der ich für ihr Vertrauen danke, fühle ich mich noch besonders einigen Herren gegenüber verpflichtet, die mich in freundschaftlichster Weise, sei es bei Auswahl der Instrumente vor der Reise, oder nachher bei der Sichtung der Ergebnisse unterstützt haben: — Den Herren Professoren Arndt, Egers, Fischer, Pohle und Remane. —

Der Erinnerung an Alfred Wegener, dessen Theorien ja auch für die Biologie ihre besondere Bedeutung gewonnen hatten, und der diesem ihm doch fremderen Forschungszweig Platz in seiner Expedition gab, ist in aufrichtiger Bewunderung meine Arbeit gewidmet.

Arbeitsmöglichkeiten und Arbeitsmethoden.

Die schlechten Eisverhältnisse 1930, die uns zwangen, das völlige Aufbrechen des Fjordeises an der Kolonie Amdrups-Havn abzuwarten und dann unser gesamtes Gepäck auf unsern Motorbooten in mehreren Reisen selbst ins Innere des Sundes zu schaffen, machte es auch bei meinen Arbeiten — wenigstens indirekt — unmöglich, an einem Plan in Einzelheiten festhalten zu können. Die günstigste Zeit für Planktonfischen und Dregen wurde ja eben durch die Transport- und Hausbauarbeiten — die uns ganz in Anspruch nahmen — ausgefüllt, und erst recht unmöglich ist es, zu anthropologischen Untersuchungen zu kommen, wenn einem nicht eine längere, ununterbrochene Arbeitszeit täglich zur Verfügung steht. Von unserer Ankunft Juli 1930 an suchte ich aber natürlich, wo immer möglich, mit Gaze- und Schleppnetz Material zu bekommen. Auf dem Lande sammelte ich in erster Linie Insekten und Moosproben.

Als wir dann endgültig unsere Station in der Nähe der Nordostbucht bezogen hatten, war es Winter geworden, für Zoologen in der Arktis eine ziemlich trostlose Zeit. Vervollständigung der Sammlung von Darmabstrichen, einige Beobachtungen an Säugetieren und Vögeln, das blieb die gesamte Ausbeute. Ein Versuch nach Durchsprengung des ungefähr 1,50 m dicken Eises mit einer aus Blitzlichtpulver und Jagdpatronen verfertigten Bombe, meeresbiologisch zu arbeiten, war nicht durchführbar.

Nach Rückkehr in die Kolonie Mai 1931 versuchte ich nun, das im Vorsommer Versäumte so weit als möglich nachzuholen. Ich unternahm wiederholt größere Schlittenfahrten, einmal, um durch Besuch der heißen Quelle bei Kap Tobin und einer Vogelkolonie den ökologischen Beobachtungen einen gewissen Abschluß zu geben, dann aber auch, um andere zoologische Untersuchungen durchführen zu können. Kap Stewart, die Raffels-Oe, eine große Vogelinsel an der Liverpoolküste, — Kap Hoegh, ebendort aber noch weiter nördlich —, Kap Tobin und Kap Illope wurden in der genannten Reihenfolge besucht. Während der gesamten Zeit (Juli 1930 bis Mai 1931) hatte übrigens der dänische Verwalter Hoegh freundlicherweise für meine Rechnung von den Eskimos Eisbär-, Robben-, Hasen- und Fuchsschädel gekauft, so daß mit meinen eigenen Stücken eine recht umfangreiche Sammlung zustande kam.

Nach dieser Skizzierung der zeitlichen Arbeitsfolge möchte ich nun noch kurz auf die Arbeitsmethoden eingehen. Für Zoologie ergab sich für mich weiter nichts Wesentliches, dafür stand ich bei der Anthropologie eben ganz unbekannten Verhältnissen gegenüber. Es kam dreierlei zusammen: Beschränkung in den Hilfsmitteln, die ungünstigen Lokalitäten, in denen die Untersuchungen durchgeführt werden mußten und fast völlige Unkenntnis der Sprache. Mit Seehundstran und einer petroleumgeschwärzten Glasscherbe habe ich die Handabdrücke nehmen müssen, dabei hockte man

in einer Hütte, die — für Eskimos berechnet — viel zu niedrig war, um sich aufzurichten, geschweige, den Anthropometer gebrauchen zu können. — Wenigstens machten einem Schmutz und Trangeruch — verdreckt wie man zeitweilig selber war — nichts mehr aus; aber bei der Unmöglichkeit, sich genügend verständigen zu können, blieb es wohl ausgeschlossen, in der kurzen Zeit alle gewünschten Messungen vorzunehmen, wenn mir nicht die liebenswürdiginteressierte, immer hilfsbereite Freundschaftlichkeit einiger Dänen zur Seite gestanden hätte, deren ich in diesem Zusammenhang unbedingt gedenken muß: Pastor Abelsen, Radiobestyrer Kaldahl und Frau, Herr Bruhn und van Hauen. Ohne ihre Unterstützung als Dolmetscher und auch sonst wäre es unmöglich gewesen, gegen allerlei Widerstände meine Arbeiten zu Ende zu bringen. Eines kam mir natürlich auch noch zu statthen, das angeboren-gutmütige Naturell der Eskimos, die sich neben weitgehendster Gastfreundschaft aus reiner Gefälligkeit und Vergnügen zu den Messungen ausnahmslos zur Verfügung stellten. Durch verschiedene, vorhergehende Expeditionen waren sie allerdings auch schon etwas an solche europäischen Absonderlichkeiten gewöhnt.

Das öftere und längere Zusammensein mit den Leuten gab mir nun die ganz unerwartete Gelegenheit, mich mit dem einzigen Haustier der Arktis, dem Eskimohund, eingehend befassen zu können. Ihrem Wesen nach steht diese Untersuchung ein wenig abseits der übrigen zoologischen Probleme und deshalb bringe ich, gesondert von den Hauptkapiteln: 2. Anthropologie und 3. Zoologie, gleich anschließend die Ergebnisse.

1. Kapitel.

Der Ostgrönländische Eskimohund.

Als Beitrag zur Kenntnis der alten Hunderassen.

Die Polarhunde in Scoresbysund waren ein Untersuchungsobjekt, an dem man nicht vorbeigehen konnte — nicht daß sie gebissen hätten —, sondern im übertragenen Sinne, sie brachten sich zu energisch und unerwünscht in Erinnerung. Nachdem sie zum soundsovielen Male das Küchenzelt geplündert und alles gefressen und beschmutzt zurückgelassen hatten, galt ihnen meine schärfste Aufmerksamkeit, allerdings ohne jegliche Sympathie. Auch später wurde unser Verhältnis kein allzu herzliches, wenn auch recht intimes. Es ist eben unmöglich, zu dem W. C. einer Siedlung, in der man lebt, nicht in engere Beziehung zu kommen; denn was bei uns rauschendes Wasser erledigt, besorgen dort die Kläffer. Der einzige, demnach nicht mehr „stille“ Ort der Kolonie im Hause des Verwalters war regelrecht auf die lebende Kanalisation hin konstruiert. Gerechterweise muß aber bemerkt werden, daß nicht irgendein absonderliches Gelüste den Eskimohund zu dieser Futterwahl treibt, sondern die ja bei allen Hunden gelegentlich vorkommende Erscheinung des Kotfressens, durch Hunger Gewohnheit geworden ist. Die Tiere werden nach europäischen Begriffen eben so unglaublich schlecht gepflegt und vor allem gefüttert, daß sie selbst bei solch unverdaulichen Dingen, wie einem alten Stoff-Fetzen die letzte Entscheidung ihrem Magen und Darm überlassen, ob sich nicht vielleicht doch noch etwas alter Tran extrahieren ließe, ein Verfahren, das lediglich zur Bildung monströser Exkreme te führt. Das sind alles wenig appetitliche Dinge, gehören aber doch zur Charakteristik dieser Rasse oder vielmehr ihrer Lebensverhältnisse ebenso wie die Erwähnung ihrer beispiellosen Zähigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Witterungsunbilden. — Über die Verwendung der Eskimohunde als Zugtiere vor dem Schlitten, als Gehilfen bei der Jagd und über ihre „seelischen“ Eigenschaften, ihr Benehmen untereinander und ihren Herren gegenüber, ist sehr viel geschrieben worden, — genug jedenfalls, um eine ganz gute Vorstellung von diesen ausdauernden, stets gefräßigen — weil immer hungrigen —, auch bei schlechtester Behandlung verhältnismäßig gutmütigen und anhänglichen Köttern zu gewinnen. Wenn wir uns aber ein genaues anatomisches und rassenkundliches Bild machen möchten, sind die Literaturhinweise sehr dürftig — Messungen wurden nur an Schädeln vorgenommen, an verhältnismäßig geringem Material — und ohne auf die Fundorte besonderes Gewicht zu legen. Stücke aus Labrador, aus West- oder Ostgrönland müssen jedoch hinsichtlich der

Frage, wie weit Einmischung fremder Elemente zu befürchten ist, ganz verschieden beurteilt werden und lassen sich eben erst vergleichen, wenn jede Gruppe für sich ihre Analyse gefunden hat. Es ist sehr eigenartig — so unentbehrlich der Eskimohund den meisten Polarexpeditionen wurde, und obgleich wohl alle Arktisforscher mit ihm zusammengekommen sind, eine wirkliche Bearbeitung dieser Hundesort fehlt, dabei verdient sie doch nicht nur das Interesse, das jeder alte, ursprüngliche Haustiertyp findet, sondern nimmt eine ganz einmalige Stellung ein, als einziges Haustier einer einzigartigen Menschenrasse. Die Abstammungsfrage beider, der Eskimos und ihrer Schlittenhunde, sind eng miteinander verknüpft, und abgesehen davon, dürfte es, nur vom Standpunkt der Canidenforschung aus, wenige andere, alte Hunderassen geben, bei denen man der Isolierung wegen, mit einer größeren Reinerhaltung der Merkmale rechnen kann. Zum mindesten für das vorliegende Material läßt sich diese Behauptung aufstellen: Die Eskimohunde im Scoresbysund stammen, wie ihre Besitzer, aus Angmagssalik. Da diese Siedlung verhältnismäßig spät (1883) entdeckt wurde, und erst seit 1894 dort Europäer wohnen, ist die Gefahr, daß durch Einführung fremder Hunde bereits ein unentwirrbares Gemenge entstanden sei, gering. Wir können den geschichtlichen Daten nach, von vornherein mit einem durch Inzucht durchaus einheitlich gewordenen Typ rechnen, in dem sich neuere Einkreuzungen noch ohne weiteres erkennen lassen; denn, wenn auch schon vor 1894 ein Verkehr zwischen den Bewohnern der West- und Ostküste stattgefunden haben sollte, so kann er ja doch nur mit Kajaks erfolgt sein, und war sicher sehr unbedeutend, da sich ja die heutigen, ostgrönländischen Eskimos, ganz im Gegensatz zu den des Westens, praktisch reinblütig erhalten haben, und um so mehr dürfen wir dann auch für ihre Hunde eine lange, strenge Abgeschlossenheit annehmen, streng genug eben, um Mensch und Tier rasserein zu erhalten. Von allen Eskimohunden ist deshalb der ostgrönländische Stamm der geeignetste, ein klares Bild dieses Typus zu gewinnen. In Scoresbysund gab es nun ungefähr 170 Hunde, und davon konnte ich 160 untersuchen. 107 (71 ♂; 34 ♀; 2 ?) erwachsene Tiere und 53 (30 ♂; 22 ♀; 1 ?) Welpen. 11 (8 ♂; 3 ♀ [davon 2 ♂ iuv]) Tiere, die unzweifelhaft als Sprößlinge einer nicht rassereinen Schäferhündin zu erkennen waren oder sonst europäische Einkreuzung aufwiesen, mußten von vornherein ausgeschieden werden. Die übrigen zeigten nun zunächst ein sehr wenig einheitliches Bild, das auf den ersten Blick keine engeren Zusammenhänge vermuten ließ: Neben einfarbigen (roten oder schwarzbraunen), regelmäßig gezeichneten Hunden ganz verschiedenartig gefleckte und auch ganz weiße.

Bei der genauen Aufnahme der Fellzeichnungen für jedes Tier — durch Eintragen in ein Schema — und Bestimmung der Haar- und Augenfarbe (mit den Fischerschen und Martinschen Farbentafeln) ergab sich aber beim Vergleich, daß der Anteil, den die dunkelgefärbten Fellpartien

im Gegensatz zu den hellen, weißen an der Gesamtkörperoberfläche haben, stufenweise, nicht regellos, bis zum völligen Verschwinden aller Farbflecke zurückgeht, so daß am Endpunkt dieser Reihe schließlich reinweiße Hunde stehen. Es resultiert dabei ganz zwangslässig folgende Gruppierung:

1. Gefärbt sind die Gesamtdorsalseite, die Flanken und oft sogar Teile des Bauches. Allmähliches Vorrücken der hellen Kehlpartien zum Nacken hin leitet dazu über, daß

2. Kopf- und übrige Körperfärbung durch einen weißen Kragen getrennt sind.

3. Die gefärbten Fellpartien lösen sich immer mehr in Flecke auf. Weiße Bahnen trennen einen Schulter-, Nieren- und Steifsfleck ab, die nach ihrer Lage immer als — mathematisch gesprochen — „ähnliche“ Gebilde zu erkennen sind, aber nicht immer alle gleichzeitig an einem Individuum aufzutreten brauchen.

4. Die Pigmentierung ist auf den Kopf und wenige Körperstellen beschränkt.

5. Nur der Kopf ist pigmentiert.

6. Das gesamte Tier ist einfarbig weiß.

7. In dieser Gruppe wurden die Hunde zusammengefaßt, die sich zwar in eine der ersten sechs Stufen einfügen ließen, aber denen in auffälliger Weise die scharfe Abgrenzung der Fellzeichnung fehlte, alle Konturen erscheinen verwaschen. —

Über die Verteilung des Materials auf die eben besprochenen Typen gibt Tabelle 1 und Abb. 1 Aufschluß.

Tabelle 1.

Verteilung des Materials auf 7 Gruppen entsprechend Abb. 1.

Gruppen-Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Absolute Individuenzahl .	40	11	22	25	18	26	7
In % der Gesamtsumme	27	7	15	17	12	17	5

Für die Frontalansicht des Kopfes ist übrigens noch zu bemerken, daß hier die Pigmentreduktion in Form einer weißen Trennungsbahn beginnt, die von der Nasenspitze ausgeht. Ihre Längen- und Breitenausdehnung ist sehr variabel. Sie kann zwischen den Ohren hindurch bis zum Hinterkopf greifen und dort (bei Typ 2—5) mit dem weißen Kragen verschmelzen — sie kann aber auch nur durch einen Stirnfleck oder eine weiße Zacke auf dem Nasenrücken angedeutet sein. Manchmal sehr schmal, nimmt sie aber auch gelegentlich einen großen Teil der Stirngegend ein und drängt die Pigmentierung auf oft sehr asymmetrische Inseln um Ohr, Auge und Wangengegend zurück. — Wie zu erwarten, tritt diese weiße Stirnbahn

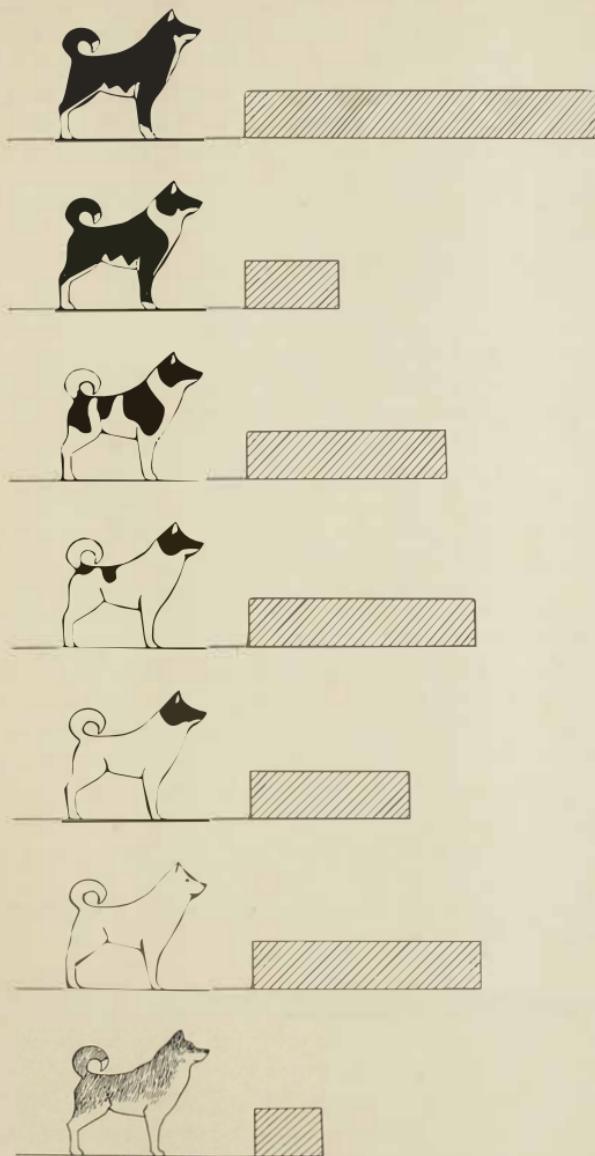


Abb. 1. Graphische Darstellung der prozentualen Aufteilung des Materials auf die einzelnen Fleckungstypen. — Die Umrisszeichnungen der Hunde sind, ebenso wie in Abb. 6, nach Photographien hergestellt und geben ein völlig getreues Bild der Körperproportionen.

bei den pigmentärmeren Typen fortlaufend häufiger und stärker ausgeprägt auf: So bei Nr. 1 in 17,5%, bei Nr. 2 in schon 54,5%, Nr. 3 in 68,1%, Nr. 4 in 80,0% und Nr. 5 in 77,7%. —

Die schon erwähnten roten Hunde finden sich nun in allen in Frage kommenden Gruppen (I—V und Nr. VII), wie Tabelle 2 zeigt, die nebst absoluten Zahlen auch die prozentuale Aufteilung bringt, ohne daß diesen Werten eine über das Material hinausgehende Bedeutung beigemessen werden soll. —

Tabelle 2.

Verhältnis der Schwarz- zur Rotkomponente in den Gruppen Nr. 1—5 und 7.

Fellfarbe	rot		schwarzbraun		nicht untersucht	
Individuenzahl	absol.	%	absol.	%	absol.	%
Gruppe 1	9	22,5	21	52,5	10	25
» 2	3	27,3	5	54,6	3	27,3
» 3	3	13,6	15	68,2	4	18,2
» 4	5	20	17	68	3	12
» 5	3	16,7	15	83,3	—	—
» 7	5	71,4	2	28,6	—	—

Nach diesem Überblick ergeben sich zwei Fragen, einmal die nach dem Wesen der Rotkomponente, dann aber, ob wir die dritte differente Gruppe, die weißen Hunde, wirklich als Schlußstufe einer allmählichen Verdrängung der Haarpigmentierung auffassen dürfen. — Hier entscheidet die Nachprüfung über die Zusammenhänge zwischen der Fellfarbe und zwei andern wichtigen Faktoren, der Augen- und der Nasenfarbe. — Wie schon bei Tabelle 2 wurden jetzt aus den Gruppen die jungen Tiere ausgeschieden, da sich bei ihnen die Nasenfarbe nicht immer ganz einwandfrei feststellen ließ. Die bei den jüngsten Welpen oft ganz rosa Nasen zeigen bei älteren Tieren bleigraue, schwarze oder auch Schokoladenflecken, die anzeigen, daß die Pigmentierung der Nase erst einige Monate nach der Geburt abgeschlossen ist.

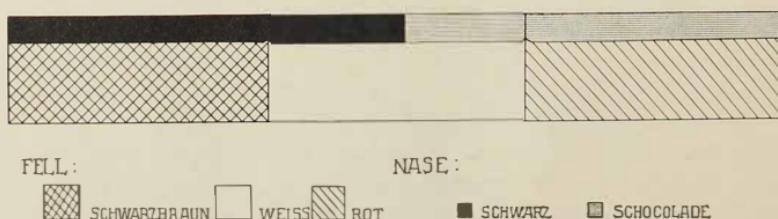


Abb. 2. Verhältnis von Nasen- zu Fellfarbe bei den drei Farbgruppen in Prozenten der Individuenzahl jeder Type. (Vgl. Tabelle 3.)

Tabelle 3.

Fellfarbe	Nasenfarbe		schwarz		schokolade		nicht untersucht
	Individuenzahl	absol.	%	absol.	%	absol.	
schwarzbraun	72	100	—	—	—	27	
weiss	11	55	9	45	6	—	
rot	—	—	24	100	—	—	

Wie Tabelle 3 und die dazugehörige graphische Darstellung Abb. 1 zeigt, besteht eine absolute Korrelation zwischen Fell- und Nasenfarbe. Die schwarzbraunen Hunde haben eine schwarze und die roten eine Schokoladennase. Daß bei den reinweißen Hunden sowohl 55% dunkle wie 45% helle Nässe vorkommen, spricht nun sehr dafür, sie wirklich als Endpunkt der immer weitergehenden Pigmentreduktion aufzufassen, nur graduell, nicht prinzipiell, von jeder der andern zwei Komponenten unterschieden. Die äußerlich so einheitliche Gruppe würde also ein Typengemenge darstellen aus weißen Hunden, die von roten und aus solchen, die von schwarzbraunen abzuleiten sind. — Prüfen wir nun die Pigmentierung der Iris im Verhältnis zur Fellfarbe, so finden sich wieder ganz ähnliche Verhältnisse. Auch hier sind übrigens die Jungtiere aus dem gleichen Grund wie in Tabelle 3 ausgeschieden. Umfärbung der Regenbogenhaut während des Wachstums ist ja eine allbekannte Erscheinung.

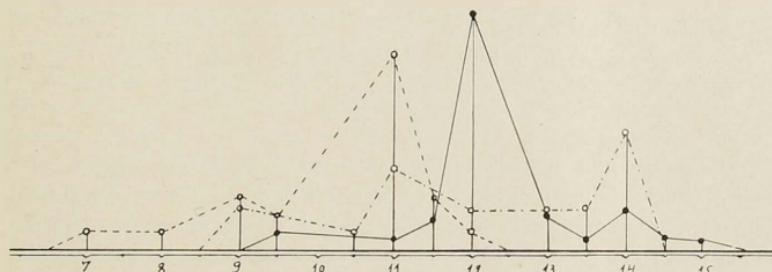


Abb. 3. Augenfarbe bei schwarzbraunen, weißen und roten Hunden in Prozenten der Individuenzahl jeder Gruppe. (Abzisse: Nummern der Augenfarbentafel nach Martin mit Zwischenwerten.)

— schwarzbraun [60 Stück,
 - - - weiß [19 „
 - - - rot [22 „
 nicht untersucht: 48 „

Die Deutung der drei Kurven in Abb. 3 ist nun sehr einfach: Die dunkelgefärbten Hunde haben durchschnittlich dunklere Augen als die roten, bei den weißen aber kommen helle und dunkle vor. Daß keine absolute Korrelation vorliegt, kann sehr leicht an leider hier unvermeidlichen Untersuchungsungenauigkeiten liegen. Gerade bei der Irisfarbe ist eine genaue Fixierung sehr schwer, man muß oft Zwischennummern, die auf

der Augentafel nicht vorhanden sind, annehmen, um den wirklichen Verhältnissen einigermaßen gerecht zu werden. Durch das Verhältnis von Augen- zu Nasenfarbe bei den weißen Hunden (Abb. 4) läßt sich aber jetzt endgültig die Nichteinheitlichkeit der, nur nach dem hervorstechenden Merkmal „Fellfarbe“, zusammengefaßten Gruppe nachweisen.

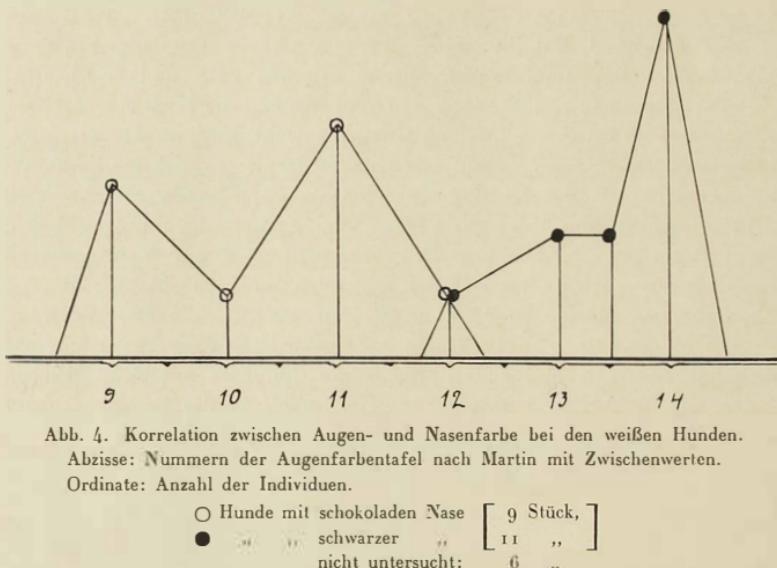


Abb. 4. Korrelation zwischen Augen- und Nasenfarbe bei den weißen Hunden.

Abzisse: Nummern der Augenfarbentafel nach Martin mit Zwischenwerten.

Ordinate: Anzahl der Individuen.

○ Hunde mit schokoladen Nase [9 Stück,
 ● schwarzer " 11 "
 · nicht untersucht: 6 "

Die Frage nun, ob wir es bei den roten Hunden mit wirklich roten Tieren (Fuchs, Dingo) zu tun haben, oder ob es die pigmentarmen Rutilismen der schwarzbraunen Form sind, braucht nicht mehr diskutiert zu werden, sie ist durch alle bisherigen Erörterungen schon von allein im letzteren Sinn entschieden. Dazu kommt noch das Ergebnis der mikroskopischen Haaruntersuchung, und zwar besitzen ja die schwarzen Haare zwei Pigmentsorten, erstens ein dunkles, körnchenförmiges und dann ein dadurch verdecktes, diffuses rotes. Die rote Farbe entsteht nun einfach durch weitgehendste Reduktion des schwarzen Pigments; aber auch in hellroten Haaren finden sich bei stärkster Vergrößerung immer noch einige Körnchenreihen, Beweis für die Entstehung der roten Komponente aus der dunklen. —

Eine Differenz kommt übrigens noch darin zum Ausdruck, daß, was die Körpergröße betrifft, die roten Hunde die Minus-, die dunklen die Plusvarianten darstellen (siehe auch Abb. 7). Es entspricht der bekannten Erscheinung, daß die pigmentärmeren Varianten (Albinismus z. B.) meist auch in der Konstitution schwächer sind. Ob wir nun als Grund für Rutilismus und für Fleckung — die beiden wesensverschiedenen Pigment-

reduktionsprozesse — Domestikationseinflüsse heranziehen können, ist nicht zu beantworten. Beschränken wir uns aber auf die Frage nach den Ursachen, so glaube ich, daß sich wenigstens für die Scheckung die Erklärung Kriegs geben läßt, der annimmt: „Daß die pigmentierten Zonen ontogenetisch früher geweblich differenziert werden als die pigmentlosen. Beim weiteren Wachstum der inneren Organe, das bekanntlich zu jeder Entwicklungszeit typische Spannungsscheinungen in der äußeren Bedeckung hervorruft (siehe Krieg: Streifung und Stromung, in Arch. f. Entw.-Mech., 51, 1922), bleiben diese Zonen in bestimmten Regionen haften und weichen dadurch auseinander. Ohne daß jemals Gewebelücken zu entstehen brauchen, spielt sich in den Lücken eine Art Regenerationsvorgang ab, den „jungen“ Epidermiszellen fehlt eine wesentliche Voraussetzung für die Pigmentbildung, etwa das Chromogen.“ —

Wenn wir nun wohl den regelmäßig gezeichneten Hund als den ursprünglichen Typ ansehen müssen (Dorsal ununterbrochen dunkel gefärbt, ventral weiß), so interessieren jetzt weiter zwei markantere Einzelheiten dieser Fellzeichnung: die weiße Schwanzspitze und die Zeichnung des Gesichtes.

Zur Untersuchung der ersten Frage können natürlich nur Hunde der Gruppen 1, 2 und 7 herangezogen werden, bei denen eben normalerweise die Rute noch zum größten Teil pigmentiert ist. — Von diesen 58 Tieren mußten 3 unberücksichtigt bleiben, die schon einen völlig weißen Schwanz aufwiesen, bis zur Hälfte weiß zeigten 4, ganz dunkel gefärbt kam bei 8 Stück vor, bei 43 Hunden aber — der Hauptmasse — war eine weiße Schwanzspitze zu beobachten. — Der Einwand, daß es sich hier nicht um ein ursprüngliches Merkmal handle, sondern die weiße Schwanzspitze einfach der Anfang der Pigmentreduktion sei, läßt sich nicht ohne weiteres abweisen, nur muß man sich vor Augen halten, daß eine eigentliche allmähliche Übergangsreihe zu dem bis zur Hälfte weißen Schweif nicht existiert und im übrigen auch bei wilden Caniden (z. B. Fuchs) eine sehr charakteristische weiße Ruten spitze vorkommen kann.

Bei der Gesichtszeichnung ist die morphologische Bewertung einfacher. Weiße oder zum mindesten helle Flecke innen über den Augen, der davon ausgehende, den unteren Augenrand umgreifende hellere Ring, die in typischen Zacken geführte Grenzlinie an den Wangen zwischen dunklen und weißen Fellpartien, finden sich mehr oder minder scharf ausgeprägt bei den meisten hundeartigen Raubtieren.

In unserm Material mußten zunächst von den 149 Hunden 28 ausgeschieden werden, die entweder ganz weiß waren oder schon zu stark reduzierte Färbung am Kopf aufwiesen, um zu einem Vergleich benutzt werden zu können. Es waren übrigens 22 ad. und 6 iuv. Es empfiehlt sich nämlich hier, junge und alte Tiere getrennt zu untersuchen, um etwaige Irrtümer, bei sehr kleinen Welpen, bei denen der Farbkontrast noch nicht so ausgeprägt ist, zu vermeiden.

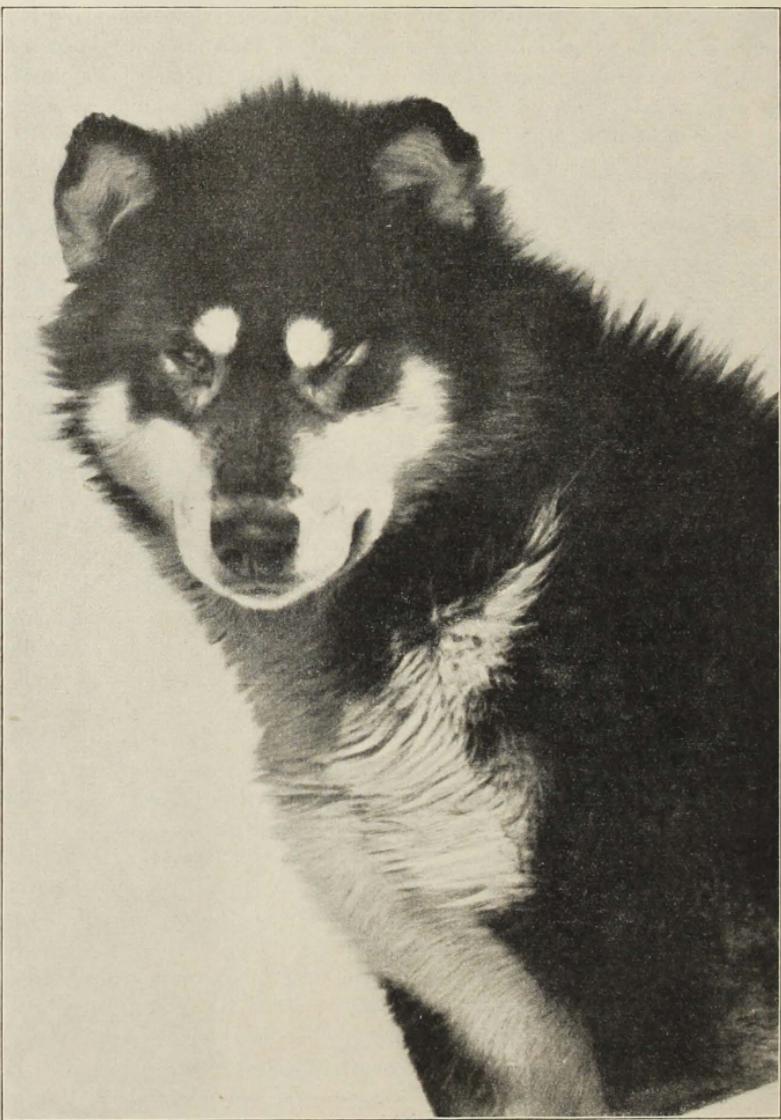


Abb. 5. Kopf eines ostgrönlandischen Eskimohundes (Rüde) mit charakteristischer Gesichtszeichnung.

Es ergab sich: Weißer Fleck und Ring bei 19 (13 ad., 6 iuv.) Hunden (Abb. 5), 19 (11 ad., 8 iuv.) besaßen nur den weißen Fleck, 2 ad. nur den hellen Ring und 55 (38 ad., 17 iuv.) zeigten keines der beiden Merkmale. Bei den gefleckten Hunden entgeht übrigens ein Punkt leicht der Aufmerksamkeit, der bei der regelmäßigen, ununterbrochenen Zeichnung gerade sehr auffällig ist: die feine Unterschiedlichkeit der Farbtönung an den verschiedenen Körperstellen des einzelnen Individuums. Die bisher gebrauchte einfache Scheidung in „schwarzbraun“ und „rot“ konnte dem natürlich nicht gerecht werden, und so muß jetzt für jede der beiden Komponenten noch eine eingehendere Charakterisierung folgen, die auf der Feststellung der Haarfarbe mit Hilfe der Fischerschen Farbtafel basiert, deren Nummern oder Ziffern in Klammern gegeben sind. Es stand ein Untersuchungsergebnis der 11 roten und 19 schwarzbraunen erwachsenen Hunde der Gruppe I zur Verfügung. Die hier gefundenen Nuancen stimmen natürlich mit denen der fünf übrigen Scheckungstypen überein, soweit bei denen eben noch pigmentierte Fellpartien auftreten.

Für den Vergleich sind nun Körperregionen unterschieden worden, deren Abgrenzung auch ohne längere Erklärung nach Abb. 6 eindeutig ist.

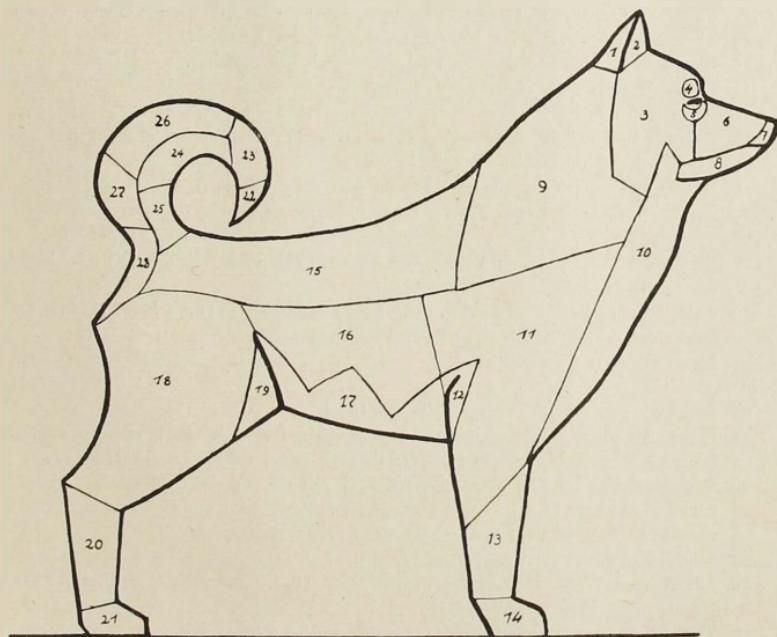


Abb. 6. Ungefähr Grenzlinien der Körperregionen, die bei genauerer Bestimmung der Fellfarbe zweckmäßig getrennt untersucht werden.

Es ergibt sich für „Rot“:

Kopf:

1. Ohr außen: Vorwiegend rostrot (IV), aber auch mit heller (V) bis goldrot (VI), mit asch- (E) und hellblond (A) gemischt.
2. Ohr innen: Selten weiß, aber heller als Oberseite, goldrot (VI), hellblond (A), blond (G).
3. Stirn und Wangen: Meist rostrot (IV), aber auch heller (V, VI) und auch tiefer rot (II), auch mit blond (A, E) vermischt.
4. Augenfleck: Soweit unterscheidbar weiß oder auch nur heller als Umgebung; blond (E und G).
5. Augenring: Soweit unterscheidbar heller wie Umgebung; blond (A).
6. Schnauzenrücken: Gelegentlich rückt von der weißen Schnauzenspitze ein Streifen zur Stirn herauf, sonst ganze Partie einfarbig rostrot (IV), heller (VI) oder auch tiefer rot (II), mit blond (A, E) vermischt.
7. Schnauzenspitze: Fast durchweg weiß, sonst wie vorher.
8. Schnauzenseite und Unterkiefer: Fast durchweg weiß, bei einigen aber auch rot (IV und VI).

Hals:

9. Hals dorsal: Vorwiegend rostrot (IV) und auch mit blond (e) vermischt, aber auch heller rot (VI).
10. Kehle und Brust: Stets weiß am Halsansatz, übrige Fläche auch gelegentlich wie vorher rostrot (IV).

Vorderschenkel:

11. Schulter: Vorwiegend goldrot (VI), auch dunkler (IV und V) und blond (E, A).
12. Ellenbogen: Vorwiegend weiß, nur gelegentlich wie Schulter.
13. Handgelenk: Vorwiegend weiß, nur gelegentlich wie Schulter.
14. Zehen (Pfote): Stets weiß.

Rumpf:

15. Rücken: Rostrot (IV), auch gelegentlich heller (VI) und auch tiefer rot (II) und mit blond (E) vermischt.
16. Seiten: Rostrot (IV) und heller (VI) mit aschblond (E, A, B, F).
17. Bauch: Ganz ventral immer weiß, sonst wie Seite.

Hinterschenkel:

18. Ober- und Unterschenkel: Vorwiegend goldrot (VI), auch dunkler (IV) oder blond (B, C, E).
19. Knie: Weiß, selten wie Schenkel, rostrot (IV) und heller (VI) mit blond (E, A, B, C).
20. Sohle und Mittelfuß: Meist weiß, sonst wie Schenkel.
21. Zehen (Pfote): Stets weiß.

Schwanz:

22. Spitze: Weiß, sehr selten nur hellblond (A, E).
23. Spitze: Vorwiegend auch blond (E, A) oder weiß + B oder E oder G oder auch grau.
24. Schwanzrücken I: Aschblond (C+G; F+G), selten rot (IV) und heller (VI).
25. Schwanzrücken II: Wie oben, aber häufiger mit rot (IV—VI) gemischt.
26. Schwanzunterseite I: Selten rein weiß, meist mit aschblond und blond (A, E, F, G, B) vermischt, auch rot (VI) und gewöhnliches grau kommt vor.
27. Schwanzunterseite II: Ebenso.
28. Analgegend: Weiß, auch vermischt mit blond (B, E) und aschblond (E+A; G). (Ausdehnung ganz verschieden.)

Es ergibt sich für „Schwarzbraun“:

Kopf:

1. Ohr außen: Vorwiegend schwarzbraun (V—X), gelegentlich auch heller (O—T), vermischt mit hellbraun (K, L, N) und rot (III, IV, V).

2. Ohr innen: Weiß oder zum mindesten heller wie Oberseite, aschblond (A, B, G, F). selten dunkelbraun (U, V, W, X).
3. Stirn und Wangen: Schwarzbraun (Q, R, V, U, T), auch heller (V, N) und auch mit rot gemischt (U oder X+III, IV, V).
4. Augenfleck: Soweit unterscheidbar, weiß oder zum mindesten heller als Umgebung (W+L, X+IV-V).
5. Augenring: Soweit unterscheidbar, dunkelbraun (U, V, W), gemischt mit weiß oder blond (L, H, A, F).
6. Schnauzenrücken: Schwarzbraun (V, W, X), bisweilen durch weißen Streifen, der von der Nasenspitze ausgeht, bis zur Stirn geteilt.
7. Schnauzenspitze: Meist weiß, sonst wie vorher.
8. Schnauzenseite und Unterkiefer: Weiß, selten schwarzbraun (U, V, W, X).

Hals:

9. Hals dorsal: Schwarzbraun (U, X), selten mit rot gemischt (III, IV, V).
10. Kehle und Brust: Meist weiß, selten nur blond (A, B), noch seltener schwarzbraun (P, U, S, W, V).

Vorderschenkel:

11. Schulter: Braun (R), gemischt mit heller (G, II, L, K, A) und rot (III, IV, V). seltener ganz schwarzbraun (U, V, W).
12. Ellenbogen: Meist weiß, andernfalls wie vorher, aber nie ganz schwarz.
13. Handgelenk: Meist weiß, sonst schwarzbraun (X) mit Rot (II, III, IV).
14. Zehen (Pfote): Stets weiß.

Rumpf:

15. Rücken: Meist schwarzbraun (X), seltener gemischt mit (P, Q, U, R) oder rot (IV, III).
16. Seiten: Heller braun (P, U, O) oder dunkelbraun (V), gemischt mit hell (L, N) oder auch rot (II, III, IV, V), selten ganz rein, häufiger gemischt mit braun (X, N, O).
17. Bauch: Weiß, sehr selten nur blond (A, B, C), sonst wie vorher, dann aber nicht ganz rein schwarzbraun, stets mit heller (T) oder rot (III) gemischt.

Hinterschenkel:

18. Ober- und Unterschenkel: Schwarzbraun (V, W, X), meist gemischt mit rot (V, VI, III, IV), hellbraun (O, P, Q) oder blond (G, H, L, K).
19. Knie: Meist weiß, sonst hellbraun (P), gemischt mit dunkelbraun (U, W, X) oder rot (IV, III).
20. Sohle und Mittelfuß: Vorwiegend weiß, sonst auch schwarzbraun und schwarz (T, U, V, Y), mit rot (III) oder hellbraun (M).
21. Zehen (Pfote): Stets weiß.

Schwanz:

22. Spitze: Meist weiß, selten mit grau gemischt, oder wie nachstehende Region.
23. Spitze: Selten weiß oder weiß und grau, meist aschblond (F, G, H, K, L), auch gemischt mit rot (III), selten schwarzbraun (V, W) gemischt mit rot (III, IV).
24. Schwanzrücken I: Sehr selten rein schwarzbraun (W, U, V); meist gemischt mit rot (III, IV) und aschblond (F, G, H—M).
25. Schwanzrücken II: Ebenso.
26. Schwanzunterseite I: Grau oder weiß, seltener blond (K, L), braun (M, N) oder ganz selten schwarzbraun (W, U).
27. Schwanzunterseite II: Ebenso.
28. Analgegend: Fast stets weiß, zum mindesten grau oder heller als Umgebung. (Ausdehnung ganz verschieden.)

Hier möchte ich noch kurz auf die schon weiter oben berührte Veränderung der Augenfarbe während der Entwicklung der Welpen eingehen, die eine Aussonderung der Jungtiere für gewisse Untersuchungen rechtfertigt. Die nämlich in den ersten Wochen nach der Geburt hell- bis graublauen Augen (Farbentafel Nr. 1—5, meistens 2a—2b) sind bei älteren Tieren (bis drei Monate) auch hellbraun (Nr. 9, 10, 11), vorwiegend aber sehr dunkel (Nr. 12—14 und 16), so tief getönt also, wie man es beim erwachsenen Hund nicht mehr findet.

Damit wären alle Pigmentierungsfragen abgeschlossen und nur noch etwas über die Haarform zu sagen, nicht so sehr über die des einzelnen Haares und die Verschiedenartigkeit des Sommer- und Winterfelles, sondern über zwei auffällige Haarkomplexe, die Mähne und den Kreuzwirbel. Die Länge des Winterhaares beträgt übrigens am Rücken (15.) durchschnittlich 8—10 cm.

Die Mähne auch bei vielen andern Caniden deutlich ausgeprägt fand sich bei den 98 alten Hunden in 79 Fällen, aber nur bei 10 davon war gleichzeitig der Kreuzwirbel zu erkennen, das heißt, vom Kreuz bis zum Schwanzansatz ist eine Art Scheitel vorhanden, eine Stelle, an der das Haar typisch „verlegen“ ist. Es handelt sich da um den Platz, an dem der, normalerweise aufgerollt getragene, Schwanz aufliegt.

Bevor jetzt die Körpermaße folgen, mag noch eine rein cephaloskopisch erfaßbare Anomalität, das Klappohr, Erwähnung finden. Es handelt sich ja dabei um eine sehr bekannte Domestikationserscheinung, die aber im vorliegenden Material nur in geringem Prozentsatz auftritt.

	Stehohren	Klappohren		nicht untersucht
		einseitig	beidseitig	
ad.	82	4	11	1
iuv.	43	—	8	—

Um nun über die Gesamtproportionen und über die feineren Einzelheiten der Kopfweichteile vergleichbare Werte zu bekommen, wurden am lebenden Tier eine Reihe Maße genommen, von denen allerdings Nr. 2, 3 und 4 eine größere Fehlermöglichkeit bieten und nur unter Vorbehalt mitgeteilt werden sollen.

1. Schulterhöhe nicht untersucht 1	Abstand des höchsten Punkts des Schulterblattes vom Boden.																			
	1	—	1	1	1	1	2	7	12	9	10	11	14	8	8	5	4	1	—	1
Anzahl der untersuchten Tiere	45,0—45,9	46,0—46,9	47,0—47,9	48,0—48,9	49,0—49,9	50,0—50,9	51,0—51,9	52,0—52,9	53,0—53,9	54,0—54,9	55,0—55,9	56,0—56,9	57,0—57,9	58,0—58,9	59,0—59,9	60,0—60,9	61,0—61,9	62,0—62,9	63,0—63,9	64,0—64,9

2. Rumpflänge	Schnittpunkt der Verbindungslien der höchsten Punkte beider Schulterblätter mit der Wirbelsäule bis zum Schwanzansatz.
Anzahl der untersuchten Tiere	1 — — — — 2 1 3 3 5 4 12 6 9 7 7 1
3. Hals	Schnittpunkt der Verbindungslien der höchsten Punkte beider Schulterblätter mit der Wirbelsäule bis Opisthokranion.
Anzahl der untersuchten Tiere	2 9 12 21 13 15 11 12 3 1 1
4. Schwanz nicht untersucht 1	vom Ansatz bis Spitze.
Anzahl der untersuchten Tiere	1 2 1 2 2 5 6 3 9 12 10 10 11 11 2
5. Kopflänge nicht untersucht 1	Nasenspitze bis Opisthokranion (Akrokanion bei Gehl).
Anzahl der untersuchten Tiere	7 12 26 26 21 5
6. Ohrhöhe nicht untersucht 1	Morphologische.
Anzahl der untersuchten Tiere	1 2 1 9 21 36 19 8 1

7. Ohrbreite	Morphologische.
Anzahl der untersuchten Tiere	5 30 40 20 5
	5,0—5,4 5,5—5,9 6,0—6,4 6,5—6,9 7,0—7,4
8. Ohrabstand	Zwischen den inneren Insertionspunkten der Ohrmuschel.
Anzahl der untersuchten Tiere	2 19 47 22 8
	7,0—7,9 8,0—8,9 9,0—9,9 10,0—10,9 11,0—11,9
9. Augenspalte nicht untersucht 1	Länge.
Anzahl der untersuchten Tiere	1 1 8 13 8 14 17 10 17 2 3 1 1 1
10. Augenwinkel-abstand nicht untersucht 2	Innen.
Anzahl der untersuchten Tiere	4 24 38 28 2
	2,0 2,1 2,2 2,3 2,4 2,5 2,6 2,7 2,8 2,9 3,0 3,1 3,2 3,3
11. Augenwinkel-abstand nicht untersucht 1	Außen.
Anzahl der untersuchten Tiere	5 15 30 35 10 2
	4,3—4,4 4,5—4,9 5,0—5,4 5,5—5,9 6,0—6,5 7,5—7,9 8,0—8,4 8,5—8,9 9,0—9,4 9,5—9,9 10,0—10,5

Bei verschiedenen dieser Wertreihen macht sich nun ganz unverkennbar eine Doppelgipfligkeit der Kurve bemerkbar. Es ist dies aber nicht, wie man ja annehmen könnte, ein Anzeichen dafür, daß hier ein Typengemenge vorliegt, sondern man muß die Ursache in dem starken Geschlechtsdimorphismus suchen, der ja auch schon rein cephaloskopisch zum Ausdruck kommt, sich aber auch bei allen Maßen nachweisen läßt, sobald man (Abb. 7) die Werte dem Geschlecht nach trennt. Berücksichtigt man bei einer solchen Auflösung einer Reihe auch noch die Farbverschiedenheit,

so lässt sich deutlich die schwächere Konstitution von "Rot." nachweisen, worauf ja schon weiter oben aufmerksam gemacht wurde.

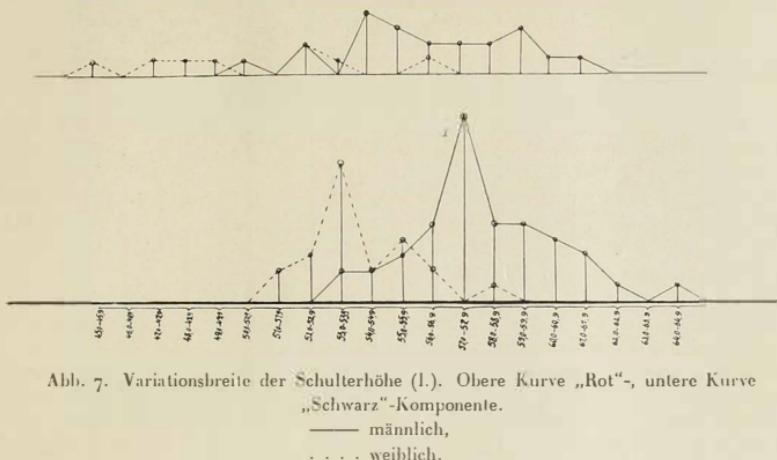


Abb. 7. Variationsbreite der Schulterhöhe (l.). Obere Kurve „Rot“, untere Kurve „Schwarz“-Komponente.
— männlich,
- - - weiblich.

Von Indizes wurden aus den Lebendmaßen nur der aus morphologischer Ohrhöhe: Breite (Tabelle 4) und ein Index aus morphologischer Ohrhöhe: Kopflänge (Tabelle 5) berechnet, weil ja gerade Form und Größe der Ohrmuschel wohl in erster Linie dem Säugetierkopf (abgesehen von den Primaten) sein artliches Gepräge geben.

Tabelle 4.
Index aus morphologischer Ohrbreite: Ohrhöhe.

2	0	4	1	2	7	5	12	7	6	10	9	8	4	3	5	2	2	0	0	4	0	0	1	1	2	0	0	1	0	2	0	0	1
50,0—50,9																																	
51,0—51,9																																	
52,0—52,9																																	
53,0—53,9																																	
54,0—54,9																																	
55,0—55,9																																	
56,0—56,9																																	
57,0—57,9																																	
58,0—58,9																																	
59,0—59,9																																	
60,0—60,9																																	
61,0—61,9																																	
62,0—62,9																																	
63,0—63,9																																	
64,0—64,9																																	
65,0—65,9																																	
66,0—66,9																																	
67,0—67,9																																	
68,0—68,9																																	
69,0—69,9																																	
70,0—70,9																																	
71,0—71,9																																	
72,0—72,9																																	
73,0—75,9																																	
74,0—74,9																																	
75,0—75,9																																	
76,0—76,9																																	
77,0—77,9																																	
78,0—78,9																																	

Tabelle 5.
Index aus morphologischer Ohrhöhe: Kopflänge.

1	0	1	1	1	2	5	12	10	9	15	12	12	4	7	0	2	2	
34,0—34,9																		
35,0—35,9																		
36,0—36,9																		
37,0—37,9																		
38,0—38,9																		
39,0—39,9																		
40,0—40,9																		
41,0—41,9																		
42,0—42,9																		
43,0—43,9																		
44,0—44,9																		
45,0—45,9																		
46,0—46,9																		
47,0—47,9																		
48,0—48,9																		
49,0—49,9																		
50,0—50,9																		
51,0—51,9																		

Anschließend folgen die Messungen und Indizes (Tabelle 6 und 7) von drei Schädeln, die ein schönes Beispiel für die Einheitlichkeit des Materials sind.

Tabelle 6.

Maße von drei ostgrönländischen Hundeschädeln nebst Vergleichswerten der Inostranzewifunde nach Brinkmann.

Schädel:	Eskimohund			Canis inostranzewi				
	1	2	3	16	17	18	19	20
Basilarlänge (B—P)	18,9	18,8	18,1	17,7	19,2	17,4	17,5	18,7
Profillänge (A—P)	21,2	20,8	20,3	—	21,5	19,7	19,1	21,3
Hirnschädellänge (O—N)	11,0	11,0	10,65	—	10,7	10,1	10,4	11,2
Gesichtsschädellänge (N—P)	10,5	10,2	9,85	—	10,7	10,1	9,5	—
Basikranialaxis (B—Ss)	5,5	5,3	5,2	—	5,3	4,6	4,6	4,9
Basifacialaxis (Ss—P)	13,5	13,45	12,9	—	13,9	12,8	12,7	13,8
Stirnmitte-Opisthion (O—Stm)	10,4	10,5	10,0	—	—	9,4	9,4	ca. 10,1
Abstand Stm—P	11,5	11,1	11,0	—	—	11,4	11,0	ca. 12,3
Foramen-Gaumen (B—St)	8,2	8,05	8,1	—	—	—	—	—
Med. Gaumenlänge (St—P)	10,8	10,6	10,0	9,8	10,6	—	—	—
Nasenbeinlänge (N—Rh)	6,65	6,2	6,0	6,6	8,0	7,6	7,1	—
Backzahnreihe (Länge)	—	—	—	6,7	7,4	6,5	6,6	ca. 7,1
Molarenreihe (Länge) M ₂ —M ₃	2,35	2,1	2,1	2,0	2,2	2,0	2,1	ca. 2,0
Prämolarenreihe (Länge)	—	—	—	—	—	5,0	5,1	ca. 5,6
Reißzahnlänge (M ₁)	1,95	1,85	1,9	1,95	2,2	1,9	2,0	1,9
Stirnbreite (Ect—Ect)	(5,6)	(6,0)	6,4	5,85	5,4	4,9	5,0	ca. 6,8
Schlafenenge (fs—fs)	4,3	4,1	4,05	—	4,2	3,6	3,5	ca. 4,4
Geringste Augenbreite	3,8	4,0	4,0	3,9	4,0	3,6	3,6	ca. 4,2
Jochbogenbreite	—	—	12,0	11,2	11,4	10,6	10,5	ca. 11,4
Gaumenbreite vor d. Molaren (M ₂)	6,9	6,8	6,4	6,9	5,7?	6,4	6,5	ca. 7,0
Gaumenbreite hinter den Eckzähnen	3,95	3,85	3,6	3,9	—	3,9	3,5	ca. 4,2
Größte Schädelbreite	5,6	5,6	5,4	6,4	6,0	6,5	6,6	7,0
Auricularbreite (au—au)	7,6	7,5	7,3	—	6,5	5,5	5,5	6,0
Hinterhauptsdreieck (ot—ot)	7,2	7,15	7,0	—	—	6,5	6,8	7,1
Nasenöffnung (Breite)	2,45	2,25	2,4	—	—	—	—	—
Länge d. Schnauze	9,1	8,9	8,45	8,6	9,2	8,7	8,3	8,8
Maultänge	6,65	6,5	6,3	6,2	—	—	—	—
Gesichtshöhe (St—N)	5,1	5,1	4,9	—	—	4,8	5,0	—
Schädelhöhe (Ss—Br)	6,0	6,0	5,7	5,7	5,9	5,4	5,2	6,2
Hinterhauptdreieck (O—A)	3,55	3,4	3,5	—	—	—	—	—
» (B—A)	5,0	4,8	4,75	—	—	—	—	—
Nasenöffnung Höhe (Rh—P)	4,15	4,0	4,05	—	—	—	—	—
<u>Unterkiefer:</u>								
Unterkieferlänge (goc—id)	14,8	15,3	14,6	—	—	—	—	—
» (cm—id)	15,2	15,4	14,6	—	—	—	—	—
Orale Asthöhe (goo—cr)	—	6,9	6,7	—	—	—	—	—
Horizontalast-Höhe hinter M ₁	3,0	3,1	2,9	—	—	—	—	—
» zwisch. P ₂ u. P ₃	2,6	2,65	2,5	—	—	—	—	—
Kieferdicke maximal	1,3	1,5	1,1	—	—	—	—	—
Gelenkfortsatzbreite	3,3	3,15	3,1	—	—	—	—	—
Backzahnreihe Länge (P ₁ —M ₃)	7,45	7,40	7,35	—	—	—	—	—
Prämolarenreihe » (P ₁ —P ₃)	3,9	3,8	3,85	—	—	—	—	—
Molarenreihe » (M ₂ —M ₄)	1,4	1,2	1,3	—	—	—	—	—
Reißzahn » (M ₁)	2,25	2,4	2,2	—	—	—	—	—

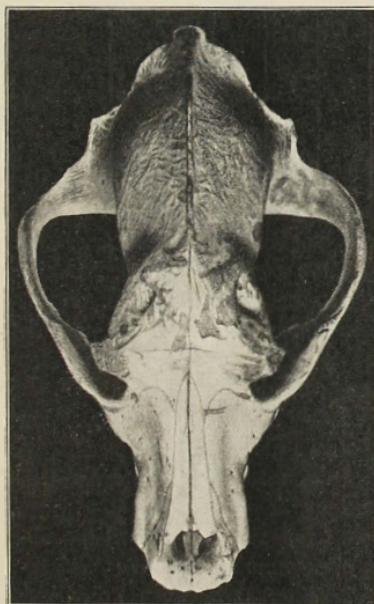
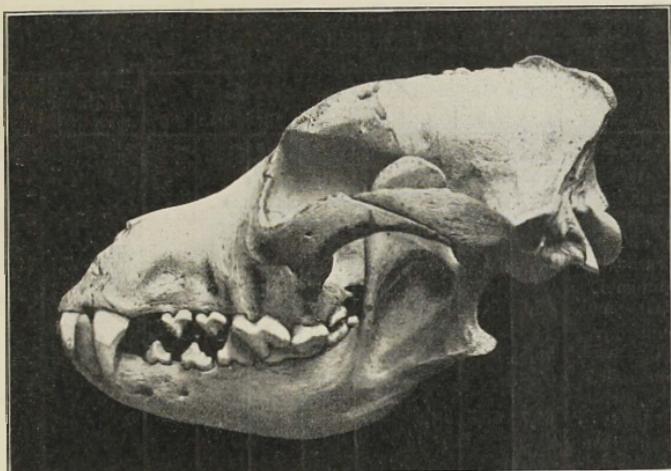


Abb. 8. Schädel eines ostgrönlandischen Eskimohundes (Nr. 3) in der Norma lateralis, verticalis und basilaris.

Tabelle 7.

Schädelindizes der drei Eskimohunde und Vergleichszahlen von *C. inostranzewi*, Elch- und Finnehunde nach Brinkmann.

	Eskimohund			<i>Canis inostranzewi</i>					Elchhund	Finnehund
	1	2	3	16	17	18	19	20		
Jochbogenbreite x100 Basilarlge.	—	—	66,2	63,2	59,3	60,9	60,0	60,9	60,9—62,5	64,5—65,2
Gaumenbreite x100 Basilarlge.	36,4	36,1	35,3	38,9	29,6?	36,7	37,1	37,4	35,5—38,8	38,4—39,2
Stirnbr. zw. Ect. x100 Basilarlge.	(29,6)	(31,9)	35,3	33,0	28,1	28,1	28,5	36,3	32,3—37,1	31,9—34,1
Gr. Gaumenbr. x 100 Gaumenl.	63,8	64,1	64,0	70,4	53,7	—	—	—		
Kl. Gaumenbr. x 100 Gaumenl.	36,5	36,3	36,0	39,7	—	—	—	—		
Gr. Gaumenbr. x 100 Gesichtsschädellänge . .	65,7	66,6	64,9	—	53,2?	63,3	68,4	—		
Basikranialachse x100 Basifacialachse	40,7	39,4	40,3	—	38,1	35,9	36,2	35,5	34,5—35,8	37
Gesichtsschädel-länge x 100 Hirnschädlge.	95,4	92,7	92,4	—	100	100	91,3	—	99—105,3	
Stirnlageindex . .	110,5	105,7	110,0	—	—	121,2	117,0	121,7		
Basikranialachse x 100 Jochbogenbreite . .	—	—	43,3	—	46,4	43,3	43,8	42,9	41,4—43,1	41,3
Schnauzenlänge x100 Basilarlge.	48,1	47,3	46,1	48,5	47,9	50,0	47,4	47,0		
Gaumenlge. x100 Basilarlänge . .	57,1	56,3	55,2	55,5	55,2	—	—	—		

Es ist noch von besonderem Interesse, wie die Schädel ihrer Total-(Profil-) Länge nach in die Kopflängenkurve der lebenden Hunde einzutragen wären. Nur so ist ja ein Anhaltspunkt zu gewinnen, ob die Schädelmaße als Durchschnittswerte gelten dürfen, oder ob wir es vielleicht mit extremen Varianten zu tun haben. Es wurde deshalb an den Köpfen verschiedener Hunderassen festgestellt, daß das Verhältnis der Dicke der Weichteile zur gesamten Kopflänge im Durchschnitt 7,3 beträgt. Für unsere drei Schädel kann man daraus die ungefähren ursprünglichen Kopflängen (mit Weichteilen) von 22,8, 22,4 und 21,8 errechnen; Werte, die nach unserer Reihe nicht extreme wären.

Wir können hiermit die anatomisch-morphologische Beschreibung abschließen und noch kurz die interessante Abstammungsfrage des Eskimohundes berühren. Zunächst: Wenn ich in einer vorläufigen Mitteilung den ostgrönlandischen Eskimohund als gut abgrenzbare Rasse bezeichnete, so wollte ich damit nicht eine Wesensverschiedenheit zu den westgrönlandischen Hunden zum Ausdruck bringen, sondern ließ diese ganz un-

berücksichtigt, weil sie der unkontrollierbaren Einmischungen wegen für eine Rassenbeschreibung meiner Ansicht nach nicht in Frage kommen. Es ist aber vielleicht besser zu sagen: Der Eskimohund tritt uns in seinem ostgrönlandischen Stamm als gut abgrenzbare, charakteristische Rasse entgegen. Wie es um das Verwandtschaftsverhältnis zu den übrigen rezenten nordischen Hunderassen steht, werden wir gleich näher untersuchen müssen.

— Von den prähistorischen Formen steht der Eskimohund dem *Canis inostranzewi*, den Schädelmaßen nach, am nächsten; das ist bekannt und wird durch unsere Vergleichung in Tabelle 6 weiter einleuchtend gemacht (allerdings zeigen sich in den Indizes [Tabelle 7] Unterschiede, die später noch besprochen werden müssen). Auch wenn wir nach unserer Methode die ungefähre Weichteildicke der prähistorischen Schädel errechnen, so bekommen wir für größte und kleinste Schädellänge des *C. inostranzewi* (19,1 und 21,5) die mutmaßlichen Kopflängen von 20,5 und 24,7, Zahlen, die sich völlig mit den Lebendmessungen am Eskimohund decken. —

Es gibt nun noch eine rezente Hunderasse, die in gleich naher Beziehung zu dem prähistorischen *C. inostranzewi* steht — der norwegische Elchhund. Nach den mir liebenswürdigst vom Norsk Kennelklub und Herrn Aarflot zur Verfügung gestellten Maßen ergeben sich große Ähnlichkeiten, aber auch einige Unterschiede im Vergleich zum Eskimohund. Der Elchhund bleibt mit 49—55 cm Schulterhöhe in der Größe zurück. Der Kopf ist mit 23 cm gleich, ebenso der innere Abstand der Augenwinkel (5,5 cm), dagegen ist die Augenlänge mit 3 cm durchschnittlich größer, das Ohr sogar mit 12 cm absolut größer, bei gleichbleibender Breite von 6,5 cm. So ergibt sich Ohrbreiten-Höhen-Index: 54,1 und Ohrhöhen-Kopflängen-Index: 52,1. — Diese Zahlen haben aber nur Bedeutung, wenn es sich bei den mir mitgeteilten Werten wirklich um Durchschnittsmaße handelt, was ich nicht nachprüfen kann. Ziemlich ausgeschlossen ist dagegen ein Irrtum, was den großen Unterschied in der Fellfärbung angeht. — Reines Weiß fehlt dem Elchhund (Brinkmann) überhaupt, ebenso Rot, und Scheckung tritt auch nicht auf. Die Grundfarbe ist Grau, eine Tönung die wir bei unserem Eskimohund in irgendwie nennenswertem Ausmaße gar nicht fanden.. —

Für verhältnismäßig nahe Verwandte wären das immerhin ziemliche Unterschiede. Nun ist ja aber die eine Stammform, der *C. inostranzewi*, sicher überhaupt nicht als selbständiger Typ anzusprechen, sondern nur der Wolfsbastard anderer kleinerer prähistorischer Hunderassen, über die selber zunächst nichts ausgesagt ist. Für die nordischen rezenten Hunde nimmt aber Brinkmann *C. palustris* als Hundestammform an und ist der Ansicht, daß zirkumpolar ganz allgemein immer noch eine Palustrisform und ihr größerer Wolfsbastard nebeneinander vorkommen. Für den Elchhund gibt er in diesem Zusammenhange den Finnehund als Palustriselter an, dessen Fellfarbe als sehr variabel, weiß, schwarz und braun geschildert wird.

Solange experimentelle Kreuzungsversuche fehlen, kann man nicht darüber diskutieren, wieso diese markanten Merkmale beim Bastard dem Elchhund ganz verschwunden sind. Für den ostgrönländischen Eskimohund müssen wir zunächst nach unserm Material feststellen, daß kein Hinweis auf das Vorhandensein von zwei Typen gegeben ist (vergleiche das bei Abb. 7 Gesagte), von einem deutlich erkennbaren Nebeneinander von *C. palustris* und *C. inostranzewi* ist bestimmt nichts zu merken. Dafür ließen sich ja nun verschiedene Erklärungen finden: Vielleicht haben die Eskimos bei der Einwanderung nur den großen Bastardtyp mitgenommen, vielleicht sind aber auch beide Formen erst in der langen Isolierung in Ostgrönland endgültig zu einer einheitlichen Mischung zusammengeflossen. Diese letztere Auffassung würde die Abweichungen in den Schädelindizes (Tabelle 7) erklären, die eigentümlicherweise Anklänge zum Finnehund zeigen (Jochbogenbreite \times 100 Basilarlänge), also zur Palustrisgruppe. Genauere Beantwortung dieser Fragen ist erst zu erwarten, wenn die rezenten Hunde der hochpolaren amerikanischen Eskimos genau untersucht sein werden, und wenn es gelingt, genügend Hundereste aus der prähistorischen Zeit der Eskimoeinwanderung in Ostgrönland zu finden.

Schriften n a c h w e i s .

Brinkmann, A.: Canidenstudien. 1—v 1, Bergens Museums Aarbok, 1923/24.

Gehl, O.: Postglaziale Haushunde aus Schleswig-Holstein. Inaugural-Dissertation, Kiel 1929.

In beiden Schriften ist alle übrige, hier nicht direkt interessierende Literatur zur Canidenforschung angegeben.

Eßkuchen, Dr. E.: Die Färbung der Haussäugetiere, Hannover 1929, Verlag Schaper.

Pedersen, A.: Der Scoresby-Sund, Berlin, Scherl Verlag.

