

DIE METEOROLOGISCHEN BEOBACHTUNGEN WÄHREND ARNE HØYGAARD UND MARTIN MEHRENS DURCHQUERUNG VON GRØNLAND 1931

VON ALF MAURSTAD

(Eingeliefert am 22. März 1932).

Die Expedition begann die Durchquerung vom Umanakfjord auf der Westküste aus anfangs Juli 1931. Am 15. Juli war die Expedition auf $48^{\circ} 40' W. L.$ und $71^{\circ} 20' 6 N. Br.$ in einer Höhe von 1850 m angelangt. Hier begannen die eigentlichen meteorologischen Beobachtungen, die größtenteils von Martin Mehren ausgeführt wurden.

Die größte Höhe über dem Meere, ca. 3050 m, wurde am 1. August erreicht. Vom 10. August ab ($28^{\circ} W. L.$, $74^{\circ} 9' N. Br.$, Höhe ca. 1800 m) wurden die meteorologischen Beobachtungen nicht mehr vorgenommen, wesentlich aus reisetechischen Gründen.

Die meteorologischen Instrumente bestanden aus 2 Schleuderthermometern mit Quecksilberfüllung, 2 Minimumthermometern, 1 Anemometer und 2 Taschenaneroiden. Die letztgenannten dienten zur barometrischen Höhenmessung (s. d.). Leider wurden die Minimumthermometer schon am Anfang der Reise während der Zeltruhe von Hunden zerbrochen.

Die Beobachtungen wurden von 3 Uhr Gr. Z. (24—1 Uhr Lokal-Zeit) bis 15 Uhr Gr. Z. (12—13 Uhr L.-Z.), meistens mit Intervallen von 2 Stunden, vorgenommen.

Die barometrische Höhenmessung.

Die Expedition führte, wie erwähnt, zwei Taschenaneroide mit, für die vor der Abreise im Meteorologisk Institutt, Oslo, Korrektionsbestimmungen vorgenommen worden waren.

Beim Vergleich der Aneroide mit den Quecksilberbarometern der Wegenerexpedition in 950 m Höhe (Wegeners Weststation) am $8/7$ zeigte es sich, daß das eine Aneroid, Fabrikat »Iversen«, eine Extrakorrektion von + 6 mm unterwegs erhalten hatte. Beim Vergleich zwischen den Aneroiden die folgenden Tage zeigte es sich, daß sie nach Hinzufügung dieser Extrakorrektion dieselben Werte gaben. Am 13. Juli in ca. 1600 m Höhe sprang die Dose in dem einen Aneroid, so daß nur »Iversen« übrig blieb.

Die Temperaturkorrektur für »Iversen« war + 0.16 ($t^{\circ}-20$). Bei der Reduktion ist die Lufttemperatur benutzt. Aber das Aneroid befand sich in der Rucksacktasche, wo, der starken Strahlung wegen, eine höhere Temperatur herrschte. Es soll nur erwähnt werden, daß man durch Rücksichtnahme darauf *größere* Höhen bekommen würde (bis zu ca. 40 m).

Am 21. Juli, da die Aneroidskala nicht mehr ausreichte, wurde der Zeiger mit den Stellenschrauben um 115.4 mm zurückgestellt. Dieses Aneroid wurde indessen auf der Ostseite bei einem Unfall zerstört, und man konnte daher bei der Ankunft in Myggbukta $22/8$ keine Korrektionsbestimmungen ausführen.

TABELLE I
Die Beobachtungen.

Datum	Gr.Z. Uhr	Ort Höhe	Temp.	Wind Richtung und Geschw. m/sek.	Wolken Art u. Menge	Bemerkungen	Datum	Gr.Z. Uhr	Ort Höhe	Temp.	Wind Richtung und Geschw. m/sek.	Wolken Art u. Menge	Bemerkungen
15/7	8	1850 m	- 5.3	E 1	Ci 1		28/7	5		- 9.1	S 8	St 10	
	10		- 1.5	E 1	St 10			7		- 8.3	S 4	> 10	Wolkentrift S
	12		+ 1.0	N 1	> 10			9		- 9.8	ESE 4	As. Ci 5	Schneewehen senkrecht S
	16		+ 1.5	N 1	> 10			11		- 6.2	SE 7-8	St 10	
16/7	17	(N.Br. 71° 20' 6"		N 2	> 10	*	29/7	15	(N.Br. 72° 37' 43"	- 2.6	SE 8	> 10	⊕
	3	W. L. 48° 40' 2130 m	- 3.1	E 1	> 7	*		3		- 8.0	SE 2	> 10	
	6		- 4.1	ENE 2	> 10	*		5		- 8.3	SSE 3	> 10	Schneekristalle.
	10		- 4.9	ENE 3	> 10	*		7		- 6.1	SSE 2	> 10	Weißer Nebelbog.
17/7	12		- 4.4	ENE 3.6	> 10		30/7	9		- 3.5	SSE 4	St. Ci 8	Wolkentrift S. ⊕
	15		- 0.6	N 1.2	> 10			12		- 3.0	- 0	St 10	
	3	2250 m	- 5.5	N 3	> 10			14		- 4.8	SSE 4	> 10	
	5		- 6.0	N 3	> 10			15		- 5.1	- 0	ACu 8	
18/7	7		- 8.2	- 0	> 9		31/7	3	(N.Br. 72° 43' 4"	- 14.1	- 0	? 7	
	9		- 6.8	- 0	> 9			5	(W. L. 38° 36' 3010 m	- 14.2	SSE 2	? 7	
	11		- 5.5	- 0	Ci 8			7		- 10.2	SSE 3	? 7	
	13		- 4.0	- 0	> 3			9		- 9.1	SSE 3	St 10	⊕ Weißer Nebelb. Wechseldes Wetter d. ganzen Tag
19/7	15		- 3.3	- 0	> 1		1/8	11		- 8.5	SSE 4	? 7	
	3		- 16.5	ESE 3.5	ACu 2			13		- 5.5	SSE 4	? 7	
	6		- 14.3	ESE 3.5	> 1			15		- 4.2	S 4	? 7	
	7		- 14.3	ENE 4.5	> 1			16		- 3.9	- 0	? 7	
20/7	9		- 12.8	ESE 5.5	> 1		3/8	3	(N.Br. 72° 50' 50"	- 12.2	- 0	? 7	
	11		- 9.3	ESE 5.5	> 1			7	(W. L. 37° 33' 3030 m	- 11.8	S 4	? 7	
	12		- 8.8	ESE 5.5	> 1			10		- 7.8	S 3	? 7	
	15	(N.Br. 71° 48' 2"	- 5.1	ESE 5.5	> 0			12		- 6.3	SSE 4	? 7	
21/7	3	W. L. 46° 40' 2450 m	- 10.0	ESE 5.5	> 0		3/8	14		- 4.9	SSE 3	5	
	5		- 10.6	ESE 5.5	> 0			15		- 4.8	S 3	St 10	
	7		- 14.3	ESE 5.3	> 0			3		- 9.8	- 0	? 7	
	9		- 15.3	ESE 5	Ci 2			4		- 9.8	- 0	Bewölkt	
21/7	11		- 11.4	ESE 5	> 2		2/8	6	(N.Br. 72° 58' 58"	- 10.4	- 0	> 7	
	12		- 9.7	ESE 5	> 1			8	(W. L. 36° 33' 3050 m	- 10.2	- 0	> 7	
	13		- 8.1	ESE 4.5	> 3			10		- 7.8	- 0	> 7	
	15	(N.Br. 71° 47' 46"	- 5.5	ESE 2	> 3			12		- 4.6	- 0	> 7	
21/7	3	W. L. 45° 46' 2500 m	- 12.6	ESE 2	ACu 9		3/8	15	(N.Br. 73° 0' 3"	- 0.8	- 0	Cu	
	5		- 12.8	ESE 2	> 0			3	(W. L. 36° 6' 3050 m	- 15.8	- 0	? 7	
	7		- 12.6	ESE 4	> 0			5		- 16.4	SW 3	0	⊕ ²
	9		- 12.3	ESE 4	> 0			7		- 17.5	SW 6	0	* ⊕
21/7	11		- 10.5	ESE 4	> 0		3/8	9		- 14.6	SW 4	0	* ⊕
	12		- 7.2	ESE 3	> 0			11		- 14.2	SW 4	0	* ⊕
	15	(N.Br. 71° 54' 2"	- 4.5	ESE 2	> 0			14	(N.Br. 73° 9' 2"	- 12.2	SW 4	0	Neuschnee 6 cm
	3	W. L. 44° 55' 2650 m	- 17.3	ESE 4	> 0			3	(W. L. 35° 31' 3020 m	- 17.7	SW 3	5	
21/7	5		- 17.6	ESE 4	> 0		3/8	5		- 16.8	SW 3	7	
	7		- 16.9	ESE 5	> 4			7		- 15.2	SW 4	7	
	9		- 14.5	ESE 5	> 3								
	10		- 13.3	ESE 5	> 3								

Bei der Ausrechnung der einzelnen Höhen kann man natürlich keine große Genauigkeit beanspruchen, teils wegen der großen systematischen Aneroidfehler und teils wegen der Ungenauigkeiten in der Bestimmung von p_0 und t_m . Die letztgenannten Fehler gehen in beiden Richtungen und können teilweise durch »Ausgleichung« der Höhenkurve eliminiert werden. Bei der Abschätzung von p_0 und t_m sind sämtliche meteorologischen Beobachtungen von allen Stationen auf Grönland (Wegeners Weststation mitgerechnet) benutzt.

Der maximale Fehler in p_0 ist wahrscheinlich nicht über ± 4 mm, ± 65 m entsprechend, und in t_m nicht über $\pm 5^\circ$, ± 50 m Höhenfehler entsprechend. Der mittlere Fehler ist geringer, indem die Höhen ausgeglichen werden. Die Höhen sind in Tab. I aufgeführt und in Fig. 1 eingezeichnet.

Die größte Höhe, 3050 m, wurde am 1. August in ca. $36^\circ 20'$ W.L., 73° N. Br. erreicht, also näher an der Ostküste als an der Westküste. Die Aufzeichnungen in dem Tagebuch über Steigen und Abfallen des Terrains stimmen hiermit gut überein, indem sie morgens 1. August einen kleinen Aufstieg notierten, und am 2. August einen geringen Abfall zu beobachten glaubten.

Die Temperatur.

Die Temperaturmessungen wurden mit Schleuderthermometern vorgenommen, die vor der Abreise in Oslo justiert und richtig befunden wurden.

Wegen der starken Sonnenstrahlung auf dem Inlandeise muß man damit rechnen, daß man bis zu 1° zu hohe Temperaturen¹ bekommt. Tabelle I enthält sämtliche Temperaturmessungen.

Die mittlere Temperatur von 3 Uhr bis 15 Uhr Gr. Zeit ist

$$\frac{\frac{1}{2}t_3 + t_5 + t_7 + t_9 + t_{11} + t_{13} + \frac{1}{2}t_{15}}{6}$$

(Wo andere Beobachtungszeiten vorliegen, ist interpoliert worden).

Die Beobachtungstermine enthalten nicht das Temperaturmaximum, das um 16–17 Uhr Gr. Z. (14–15 Uhr Lok.-Z.) fällt. Trotzdem kann diese mittlere Temperatur von der Mitteltemperatur des Tages nicht sehr verschieden sein, da der Temperaturgang während der Cirkumpolarsonne beinahe symmetrisch ist, und der bei der Vernachlässigung der Maximumtemperatur verursachte Fehler durch den Strahlungsfehler des Schleuderthermometers entgegengewirkt wird.

In Fig. 1 sind die auf dieser Weise ausgerechneten Mitteltemperaturen in ihrer zeitlichen Folge (als Ordinate) dargestellt. In derselben Figur ist auch mittlerer Wind, mittlere Wolkendecke und die Höhen eingezeichnet.

Das zentrale Kältegebiet, das die früheren Durchquerungsexpeditionen in dem wind-schwachen zentralen Teil des Inlandeises feststellten, wurde bei dieser Gelegenheit *nicht beobachtet*. Wie aus Fig. 1 hervorgeht, hatte man in dieser Gegend eine Reihe von Tagen mit südlichen Winden, hoher Bewölkung und hoher Temperatur².

Die Mitteltemperatur für klare Tage scheint nach Fig. 1 bei -14° C. zu liegen. Die wirkliche Mitteltemperatur ist wegen der oft vorkommenden Warmlufteinbrüche um einige Grade erhöht.

Die Temperaturamplitude ($t_{15} - t_3$), die etwas kleiner als die tägliche Amplitude ist, war, wie aus Tabelle I hervorgeht, bedeutend größer für klare Tage als für trübe. Es

¹ Medd. om Grönland Bd. LXXV 2, S. 539.

² Nach den Wetterkarten bewegen sich in den Tagen eine Reihe Depressionen von Nord-Amerika gegen Süd-Grönland und weiter gegen Nord-Osten und bringen feuchte Warmluft über das Inlandeis.

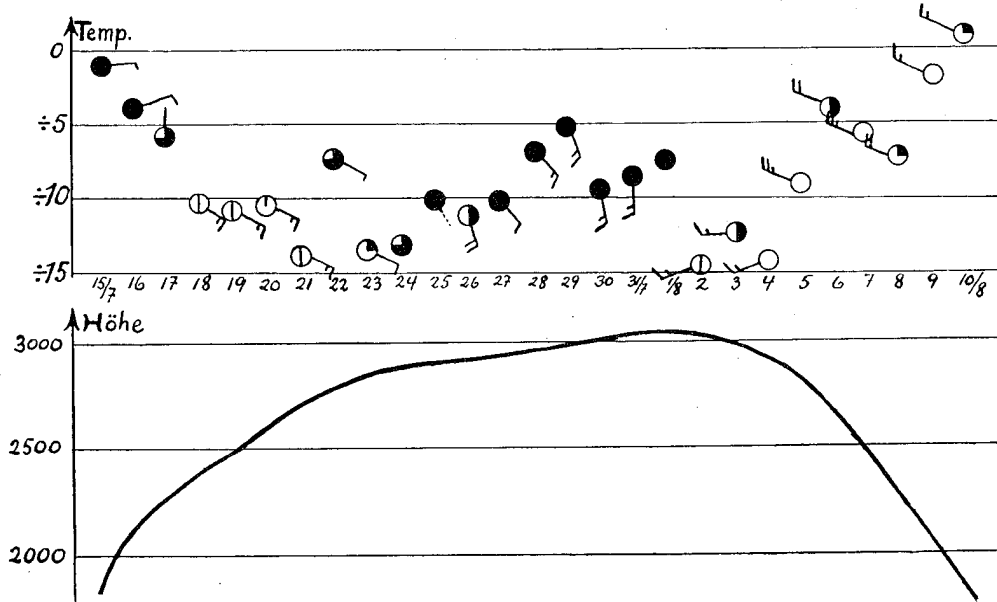


Fig. 1. Mittlere Temperatur, Wind und Wolkendecke während der Durchquerung. Höhenkurve.

besteht doch, besonders für klare Tage, eine Tendenz zur Amplitudenvergrößerung infolge der Strahlungsfehler des Schleuderthermometers, so daß man beinahe die wahre tägliche Amplitude erhält.

Folgende Tabelle enthält die mittleren Temperaturen und Amplituden für sämtliche 6 klare Tage: 18/7, 20/7, 21/7, 2/8, 3/8, 4/8, und für die 4 trüben Tage: 25/7, 28/7, 29/7, 1/8.

TABELLE II

Zeit Gr.	3	5	7	9	11	13	15	Amplitude
Klare Tage	-16.5	-16.4	-15.5	-13.6	-11.4	-9.4	-7.5	9.0
Trübe Tage	-10.0	-10.0	-9.1	-7.7	-6.3	-4.8	-4.0	6.0

In Fig. 2 ist der Gang eingezeichnet. Das Verhältnis zwischen den Amplituden für trübe und klare Tage ist $\frac{2}{3}$. Das ist bedeutend mehr als zum Beispiel in Mitteleuropa, wo das Verhältnis nur $\frac{1}{3}$ ist. Der Grund liegt wohl teils in der großen Abkühlung der klaren Nächte (in Mitteleuropa) und in der größeren Durchlässigkeit der Eiswolken auf Grönland im Verhältnis zu den Wasserwolken niedriger Breiten. Der Anwachs der Amplitude mit der Höhe (von 2—3000 m) geht aus dem Beobachtungsmaterial nicht deutlich hervor.

Die Observationen der dänischen Stationen und der Weststation Wegeners (N. Br. 71° W. L. 51°, Höhe 950 m) gestatten es, eine Übersicht über die Abnahme der Temperatur mit der Höhe (besonders auf der

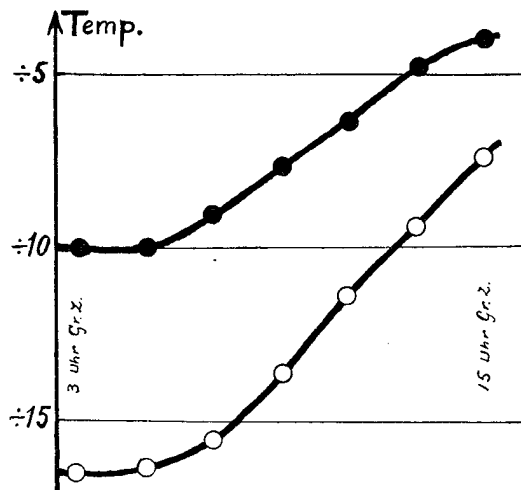


Fig. 2. Temperaturgang an klaren und trüben Tagen.

¹ Medd. om Grönland Bd. LXXV 2, S. 550.

Westseite) zu erlangen. Von den dänischen Stationen ist Jacobshavn (N. Br. $69^{\circ} 13'$, W. L. $51^{\circ} 2'$) als die meist naheliegende zur Berechnung gewählt.

Tabelle III enthält die Temperaturabnahme γ pro 100 m um 8 Uhr und 14 Uhr Gr. Zeit (5—6 Uhr und 11—12 Uhr lokale Zeit), und zwar bedeutet:

- γ' die Temperaturabnahme vom Meeresniveau bis Wegeners Weststation,
 γ'' » — von Wegeners Weststation bis Höhe der Expedition,
 γ » — vom Meeresniveau bis zur Höhe der Expedition.

Die Höhe der Expedition ist in Kolonne 2 gegeben. Die Temperaturgradienten um 8 Uhr sind mit dem Index 8 angegeben und diejenigen um 14 Uhr mit dem Index 14 angegeben.

TABELLE III

Datum	Höhe der Exp.	γ'_8	γ''_8	γ_8	γ'_{14}	γ''_{14}	γ_{14}	γ_m
15. Juli	2000	0.75	1.02	0.83	0.91	0.41	0.66	-
16	2200	52	58	57	86	28	62	0.64
17	2350	57	68	65	58	42	52	60
18	2450	47	1.06	80	88	58	69	77
19	2500	51	1.14	89	64	56	61	75
20	2600	21	96	71	82	45	61	72
21	2700	-	1.04	-	-	69	-	-
22	2750	82	56	64	1.11	42	68	70
23	2800	65	91	82	96	57	69	85
24	2850	76	90	81	1.11	42	68	84
25	2850	84	67	74	89	56	62	71
26	2870	-	74	-	-	58	-	-
27	2900	54	73	69	1.13	63	71	75
28	2950	89	57	64	1.00	38	56	60
29	3000	70	38	50	1.11	33	57	53
30	3000	64	62	63	1.45	35	65	72
31	3030	1.04	67	84	1.18	43	67	68
1. Aug.	3050	63	58	60	63	15	32	50
2	3050	56	92	80	81	68	73	81
3	3020	68	78	74	68	43	52	67
4	2950	71	83	78	99	57	68	80
	Mittel	0.66	0.78	0.72	0.93	0.47	0.62	0.68

Jacobshavn und Wegeners Weststation observierten um 8, 14, 21 Uhr lokaler Zeit. Diese beobachteten Werte sind unverändert zur Berechnung der Gradienten um 8 und 14 Uhr nach Gr. Zeit gebraucht. Der dadurch entstandene Fehler ist sehr klein, erstens weil die tägliche Temperaturamplitude an den zwei Stationen klein ist, zweitens weil der Fehler durch Strahlungsfehler des Schleuderthermometers vermindert oder sogar überkompensiert wird.

Man sieht beim Vergleich mit Fig. 1, daß in klaren Nächten (Cirkumpolarsonne) die Temperatur so weit fällt, daß γ''_8 überadiabatisch sein kann. Im Laufe des klaren Tages sinkt der Temperaturgradient bis zu $\gamma''_{14} = \text{ca. } 0.5$. Die Temperaturabnahme γ' zeigt ein ganz anderes Verhalten, indem $\gamma'_8 < \gamma'_{14}$.

Diese Verhältnisse erklären sich einfach. Der große γ'_{14} wird von der Erwärmung des eisfreien Bodens an den Küsten bewirkt, während der große γ'_8 durch die nächtliche Abkühlung wegen Ausstrahlung auf dem Inlandeise entsteht.

In Zusammenhang hiermit steht auch die Tatsache, daß die tägliche Temperaturamplitude in 950 m Höhe (Wegeners Weststation) bedeutend kleiner ist als die Amplitude in Jacobshavn (Juli—August). Nach den mitgeteilten Observationen scheint die letztgenannte ca. 3° — 4° und die erstgenannte 1° — 2° zu sein.

Die bewölkten Tage (Einbrüche von Warm-Luft oder Tropik-Luft) haben einen geringeren vertikalen Temperaturgradienten, der teilweise der verminderten Ausstrahlung

und teilweise der verhältnismäßig stabilen Schichtung der WL (TL) zugeschrieben werden muß¹.

Die letzte Kolonne der Tabelle III enthält das tägliche Mittel des Temperaturgradienten vom Meeresniveau bis zur angegebenen Höhe, ausgerechnet nach den täglichen Mitteltemperaturen.

Die Mitteltemperatur für Jacobshavn ist nach der Formel $\frac{2t_8 + 2t_{14} + 5t_{19}}{9}$ ausgerechnet. Das Gesamtmittel für die 20 Tage $^{16/7-4/8}$ ist 0.68. Dies stimmt sehr gut mit den Resultaten früherer Durchquerungsexpeditionen, indem die gefundenen Werte zwischen 0.64 und 0.70 liegen. Dieser Wert ist beträchtlich höher als sonst in polaren Gegenden und bedingt wegen der Einsenkung der isothermen Flächen gegen das Inlandeis eine anticyklonale Zirkulation (s. unten).

Während des Abstieges auf der Ostseite steigt die Mitteltemperatur stark. Der WNW-Wind folgt dem eisbedeckten Boden und wird um 1° pro 100 m erwärmt. Diese absteigende Kaltluft kann (wenn man von den ausgeprägten Föhnzuständen absieht) infolge der Temperatursteigerung dem Boden nicht weiter folgen und muß in die freie Atmosphäre hinaus fortsetzen. (Näheres unten).

Die große tägliche Temperaturschwankung und damit die Variation des Temperaturgradienten zwischen Inland und Küste müssen einen regelmäßig wechselnden Antrieb für das anticyklonale Windsystem abgeben, und man hat Grund zu erwarten, daß sich dies in den Windmessungen äußert. Dieses werden wir im nächsten Kapitel behandeln.

Wind.

Die Windrichtungen wurden nach dem Kompaß notiert. Die Mißweisung auf dem Inlandeis war ca. 50° W und daher sind die notierten Richtungen mit einem halben rechten Winkel korrigiert. Die Messung der Windgeschwindigkeiten geschah mit einem kleinen Anemometer.

Wie Fig. 1 zeigt, ist ein ausgeprägtes antizyklonales Windsystem zugegen. Im Anfang der Observationsreihe ebensowie die Tage $^{25/7-1/8}$ wurde das antizyklonale Windsystem durch vorüberziehende Depressionen gestört. Wenn man die Zeiten mit gestörten Windverhältnissen, die an der hohen Temperatur und Bewölkung leicht zu erkennen sind, ausschaltet, bekommt man nur den repräsentativen antizyklonalen Wind. In Fig. 3 sind die auf diese Weise erhaltenen Windrichtungen zusammen mit denen früherer Durchquerungen aufgezeichnet³.

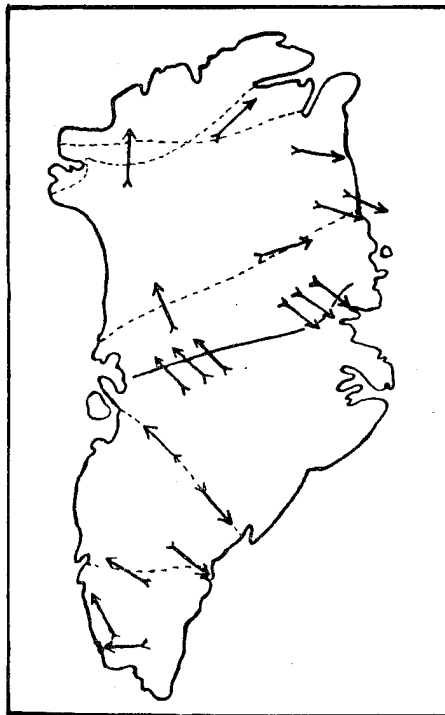


Fig. 3. Windrichtungen auf dem Inlandeis. Messung der Windgeschwindigkeiten

¹ Die Tropik-Luft kann im allgemeinen keine *gezwungene* Aufsteigung über dem Inlandeis ausführen. Belege dafür hat man in der kleinen jährlichen Niederschlagsmenge auf dem Inlandeis, und speziell für die Periode $^{25/7-1/8}$: Schwache Winde und sparsamer Niederschlag, endlich die hohe (potentielle) Temperatur.

² Medd. om Grønland loc. cit. S. 552.

³ Medd. om Grønland Bd. LXXV 2, S. 569.

Man beobachte die Windrichtungen auf der Ostseite des Inlandeises. Koch und Wegener haben hier WSW, während Høygaard und Mehren WNW haben. Koch und Wegener schreiben darüber¹:

«Eine besondere Erklärung verlangt nur der WSW in der östlichen Hälfte unserer Route. Denn diese Richtung entspricht eher dem Nordrande als dem Ostrand eines Hochdruckgebietes, und man wird so von selbst auf die Vermutung geführt, daß südlich hiervon, also im Hinterlande des Franz-Joseph-Fjordes, eine besonders große Erhebung des Inlandeises liegt.»

Diese Vermutung haben die Höhenmessungen von Høygaard und Mehren also bestätigt.

Die mittlere Windgeschwindigkeit auf der Westseite für den Wind aus ESE betrug ca. 4 m/sek. und auf der Ostseite ungefähr dasselbe für den WNW-Wind. Koch u. Wegener hatten auf der Westseite (Ende Juni) ca. 6 m/sek. und auf der Ostseite noch mehr, bis zu 8 m/sek., der früheren Jahreszeit (Mitte Mai) entsprechend.

Aus den Tabellen geht hervor, daß die (wegen der großen täglichen Temperaturamplitude vermutete) *tägliche Periode der Windstärke* fehlt. Dies ist doch nicht merkwürdig, wenn man bedenkt, wie viele Verhältnisse auf einem so ausgedehnten Gebiet wie das Inlandeis auftreten und die Periode verzögern bzw. verwischen können.

Auf der Ostseite des Höhenrückens dagegen, wo das Terrain schroff abfiel², wurde eine ausgeprägte Variation der Windstärke mit der Tageszeit während der vier Tage 7., 8., 9., 10. August beobachtet.

Nachstehende Tabelle enthält das Mittel der Windstärke des WNW-Windes für die vier Tage.

TABELLE IV

Zeit Gr.	3	5	7	9	11	13	15	16
Windgeschw. m/sek.	7.0	6.0	5.5	4.5	3.5	2.2	1.0	ca. 0

Die Mitteltemperatur während des Abstieges stieg ungefähr 1° pr. 100 m. Die Luft wird bei weiterem Absteigen bald so warm, daß sie dem Boden nicht weiter folgen kann und in die freie Atmosphäre hinaus fortsetzen muß. (Von ausgeprägten Föhn-situationen abgesehen).

Die Windbeobachtungen in Myggbukta (ca. 100 km entfernt) an den Tagen bestätigen auch dies. Hier hat man, mit Ausnahme von 5. August, da es NW-Föhnwind mit Temp. +15° war, leichte Winde aus SE. Die norwegischen Pilotmessungen in Myggbukta Juli und August 1927³ zeigen, daß es ähnliche Verhältnisse waren: Der mittlere Wind in dem untersten Kilometer ist aus SE und S, darüber stärkerer NW-Wind. Auch auf der Westseite war während der Durchquerung dieselben Verhältnisse vorhanden. In den Tagen 18.—23. Juli, wenn der antizyklonale ESE-Wind am meisten ausgeprägt war, hatte man in Jacobshavn leichte Winde aus N und W.

Halophänomene, Nebelbogen.

Auf dem höchsten Teil des Inlandeises wurden mehrere Halophänomene beobachtet.

Am 24. Juli 7 Uhr Gr. Z. (ca. 4 Uhr Lok.-Z.) zeigte sich ein Halo auf der Schneeoberfläche: »Es bildete einen Winkel, in dessen Scheitel wir standen. Die Schenkel hatten die Farben des Spektrums mit Rot auf der Innenseite und erstreckten sich gegen den Horizont so weit wir sehen konnten«.

¹ Medd. om Grønland Bd. LXXV 2, S. 569.

² An den Tagen reiste die Expedition nordwärts und folgte dem schroffen Abhang, ohne um mehr als ca. 200 m pro Tag herabzusteigen.

³ University of Michigan Studies, Scientific Series Volume V, Part I.

Der Winkel wurde zu 40° — 50° angegeben. Der Halo war zwei Stunden sichtbar, während deren sie sich in der Richtung der Sonne bewegten. Der Schnee hatte gleichzeitig ein anderes Aussehen als gewöhnlich, es waren große, inselförmige kilometerlange Felder mit dunklerem Schnee. Sie konnten keine schwarzen Partikeln sehen, nur einen »sandigen Reif«.

Die Erklärung des Phänomens ist (nach Pernter-Exner), daß der Winkel durch Schnitt zwischen dem Horizont und dem Halokegel mit Radius 22° hervorgekommen ist, und also eine Hyperbel ist. Dabei wird die Spitze ungefähr 5 m vor dem Beobachter liegen, und der Winkel ist 60° .

Der Halo von 22° (Schneering) wurde mehrmals in dem Zeitraume $27/7$ — $1/8$ im höchsten Teil der Route beobachtet. An diesen Tagen war das Wetter sehr wechselnd. »Nebel, Schnee, Sonnenschein und Schneefegen wechseln den ganzen Tag«. Die Luft war oft von vollkommen ausgebildeten Schneekristallen erfüllt, selbst wenn die unteren Wolken fehlten. Am 2. August 7 Uhr Gr. Z. zeigten sich eine Menge Schneekristalle in der Luft, und gleichzeitig sahen sie einen sehr ausgeprägten Halo, der Schneering mit den Farben des Spektrums. Wo der Ring mit dem Horizont zusammenfiel, gab es große leuchtende Flächen, und von der Sonne ging eine leuchtende Säule zum Horizont hinab. Das Phänomen dauerte eine halbe Stunde.

Ähnliche Halos sind in Pernter-Exners »Meteorologische Optik« beschrieben und erklärt.

Der weiße Nebelbogen wurde an diesen Tagen mehrmals gesehen, einmal ($30/7$) gleichzeitig mit dem Halo von 22° .

Firntemperatur.

Diese wurde einige Male an der Oberfläche und in 50 cm und 100 cm Tiefe gemessen. (Einmal in 150 cm Tiefe). Die Messung geschah in primitiver Weise bei Einstecken des Thermometers. Nachstehende Tabelle enthält die Resultate.

TABELLE V

Datum	Uhr	Luft-Temp.	Oberfläche-Temp.	50 cm Temp.	100 cm Temp.	150 cm Temp.
17/7	15	— 3.3	— 2.3	— 9.1	— 13.2	-
18/7	11	— 5.1	— 6.2	— 9.1	— 13.2	-
21/7	11	— 7.8	— 5.7	— 11.8	— 15.8	-
22/7	17	— 4.8	— 6.1	— 13.2	— 16.3	— 19.5
24/7	15	— 6.4	— 5.5	— 14.9	— 16.3	-
25/7	15	— 7.2	— 5.4	— 13.0	— 16.0	-
2/8	15	— 12.2	— 8.0	— 12.4	— 15.9	-

Wie man sieht, ist die Temperatur in großer Höhe in 1 m Tiefe nahezu konstant = ca. -16° .

Mit Ausnahme von zwei Fällen sind die Oberflächentemperaturen etwas *höher* als die Lufttemperaturen (NB. wärmste Tageszeit). Am 2. August war der Unterschied 5.2° , was in Zusammenhang mit Kaltlufteinbruch aus WSW mit CU-bildung steht.

Schlußbemerkung.

Die Durchquerung fand zur Zeit der höchsten Jahrestemperatur statt und ist daher in meteorologischer Hinsicht interessant. Die von einzelnen Forschern vertretene Anschauung, daß das Inlandeis in der wärmsten Jahreszeit auf Grund der starken Sonnenstrahlung sich wie die übrigen Kontinente verhält, also zyklonisch wirkt, wird von allen meteorologischen Beobachtungen (tiefer Temperatur der klaren Tage, antizyklonale Windrichtungen) widerlegt. Aber dieser Antizyklon ist im allgemeinen nur in der Höhe (etwa über 1000 m) zugegen.