

von Pietro Quarini zu veröffentlichen, einen der ersten italienischen Reisenden, der in die Arktis fuhr.

Seit Jahren hatte das Instituto Geografico Polare eine wissenschaftliche Expedition nach Grönland organisiert; leider mußte dieser Plan auf bessere Zeiten verschoben werden, da es bislang unmöglich war, die hierzu notwendigen finanziellen Mittel flüssig zu machen. Jetzt organisiert unser Institut eine wissenschaftliche Expedition nach der Insel Vieugué, die im südlichen chilenischen Sektor liegt. Die Ziele dieser Expedition sind: Gründung einer meteorologischen Station, kartographische Aufnahme der Insel, geophysikalische und geologische Untersuchungen sowie Forschungen über Fauna und Flora.

Nordlichtbeobachtungen in Grönland 1911/1931.

Von Dr. Werner Sandner, München.

In mehreren Arbeiten ¹⁾ hat sich der Verfasser mit der Abhängigkeit der Nordlichthäufigkeit von der Aktivität der Sonne befaßt. Diesen Veröffentlichungen lag überwiegend Material aus mittleren Breiten der Nordhalbkugel zugrunde und es erschien wünschenswert, dieselben Untersuchungen unter Verwendung von im Polargebiet gewonnenen Aufzeichnungen durchzuführen. Ich bin daher gerne einer diesbezüglichen Anregung des Herausgebers der „Polarforschung“ gefolgt und habe es unternommen, das grönländische Beobachtungsmaterial zu bearbeiten, welches in den Dänischen meteorologischen Jahrbüchern ²⁾ enthalten ist. Diese Veröffentlichungen konnte ich mit dankenswerter Unterstützung durch Herrn Geheimrat Schmauss im Meteorologischen Institut der Universität München einsehen.

Die Beobachtungen aus Grönland empfahlen sich deshalb, weil wir nirgends im Polargebiet ein so dichtes Netz dauernd besetzter Stationen finden, deren Aufzeichnungen teilweise schon sehr weit zurückreichen. Als Zeitraum der in die Untersuchung einbezogenen Beobachtungen erschienen zwanzig Jahre ausreichend, so daß nahezu zwei Sonnenfleckenperioden überdeckt sind. Aus praktischen Gründen wurden die Jahre 1911 bis 1931 herausgegriffen.

Für die vorliegende Arbeit wurden die folgenden Stationen ausgewählt: W-Küste: Upernivik und Jacobshavn, O-Küste: Sandodden, Scoresbysund, Angmagssalik und Germaniahavn. Die größere Zahl der Stationen an der Ostküste erklärt sich daraus, daß dort als einzige Station Angmagssalik während des ganzen Zeitraumes dauernd besetzt war, so daß notgedrungen zur Vervollständigung weitere Beobachtungsorte herangezogen werden mußten, damit nicht eine einzige Stelle für die ganze Ostküste repräsentativ sein sollte. Aus diesem Grunde wurde auch noch nachträglich Germaniahavn trotz des außerordentlich kurzen Beobachtungszeitraumes verwendet. Bei der Auswahl der Stationen waren verschiedene praktische Gesichtspunkte maßgebend, in erster Linie die Einheitlichkeit des vorliegenden Beobachtungsmaterials, die nicht an allen Orten gleichermaßen gewährleistet erscheint. Außerdem sollten die Stationen auch nicht unmittelbar in der Zone größter Nordlichthäufigkeit, die bekanntlich über die Südspitze Grönlands streicht, liegen ³⁾.

Bei der Bearbeitung zeigte sich bald, daß nicht nur die Zahl der an der W- und O-Küste Grönlands gesehene Nordlichter sehr ungleich ist, sondern daß auch die Häufigkeitskurve beachtliche Verschiedenheiten aufweist. Es wurde daher die Bearbeitung für beide Küsten getrennt ausgeführt, was ursprünglich nicht vorgesehen war, sich aber im Laufe der Untersuchung als notwendig herausstellte.

Man wird vielleicht gegen die folgende Arbeit einwenden, daß die Häufigkeitsverteilung im wesentlichen durch die wechselnde Bewölkung vorgetäuscht sei, daß also die gefundene Häufigkeitskurve der Polarlichter nur ein Spiegelbild der Häufigkeitskurve der Bevölkerung sei. Eine eingehende Prüfung des Materials ergab jedoch, daß dies nicht zutrifft. Einerseits finden sich oftmals Folgen von Tagen mit wolkenlosem Himmel, an denen auf allen Stationen keinerlei Polarlicht verzeichnet wurde, während andererseits auch an Tagen mit überwiegender Wolkenbedeckung Nordlichter notiert werden konnten. Ein wahllos aus der Fülle des umfangreichen Materials herausgegriffenes Beispiel möge dies dartun:

Angmagssalik (O-Küste)

Datum	Bewölkung um 8 ^h 14 ^h 21 ^h	Notiz	Datum	Bewölkung um 8 ^h 14 ^h 21 ^h	Notiz
1918. II. 11.	10 9 8	---	1918. II. 16.	0 0 0	Nordlicht
12.	5 5 4	---	17.	0 0 0	---
13.	10 10 3	Nordlicht	18.	4 5 7	Nordlicht
14.	4 4 0	Nordlicht	19.	7 6 5	---
15.	1 2 0	---	20.	10 10 6	Nordlicht

In diesem Falle war also während einer einzigen Dekade an den fast ganz bedeckten Tagen des 13. und 20. Februar 1918 ein Nordlicht gesehen worden, während andererseits der vollkommen wolkenlose 17. und der fast wolkenlose 15. Februar keine Polarlichterscheinung brachten. — Zum Teil wird schließlich auch der Einfluß der Bewölkung durch die Zusammenfassung mehrerer Stationen aufgehoben.

Weit schwerwiegender ist der Einwurf, daß die Häufigkeitsverteilung — insbesondere die rund 28tägige, der Sonnenumdrehung entsprechende Periode der Polarlichter — durch den wechselnden Stand und die unterschiedliche Phase des Mondes motiviert sei, und es ist nicht ganz leicht, diesen störenden Einfluß auszuschalten. Große und helle Polarlichter sind auch bei Vollmond zu erkennen, aber die Sichtbarkeit schwacher Erscheinungen wird natürlich zum Teil durch das Mondlicht verhindert.

Die Gesamtzahl der in die Untersuchung einbezogenen Nordlicht-Notierungen betrug 2503 (davon 684 an der W- und 1819 an der O-Küste).

Zahl und Häufigkeit der Nordlichttage.

Die durchschnittliche jährliche Häufigkeit der Nordlichttage ergibt sich für die einzelnen Beobachtungsstationen wie folgt:

Tabelle I

Station:	Beobachtungszeitraum:	Zahl der B.-Perioden (Winter)	Gesamtzahl der Nordlicht-Tage	NL-Tage pro Winter
Upernivik	IX. 1911 - XII. 1931	21	81	3,9
Jacobshavn	IX. 1911 - XII. 1931	21	603	28,7
W-Küste:	IX. 1911 - XII. 1931	21	648	30,9
Sandodden	IX. 1929 - IV. 1931	2	129	64,5
Scoresbysund	X. 1924 - XII. 1931	8	452	56,5
Angmagssalik	IX. 1911 - XII. 1931	21	1176	56,0
Germaniahavn	X. 1923 - III. 1924	1	62	62
O-Küste:	IX. 1911 - XII. 1931	21	1588	75,6

Die durchschnittliche Zahl der Nordlichttage pro Beobachtungsperiode (Winter) ist also an der Ostküste rund 2½mal so hoch als an der W-Küste. Es kann als sicher ausgesagt werden, daß dieses Resultat nicht etwa durch ungleich sorgfältige Beobachtungen vorgetäuscht, sondern als reell anzusehen ist.

In diesem Zusammenhang ist es von Interesse, den frühesten und den spätesten Termin im Jahr kennen zu lernen, an dem auf den einzelnen Stationen ein Nordlicht gesehen wurde. Dieser Zeitpunkt ist natürlich in erheblichem Maße von der geographischen Breite des Beobachtungsortes abhängig und ergibt sich für die einzelnen Stationen folgendermaßen:

Tabelle II

Station:	Früheste Sichtbarkeit eines Nordlichtes im Jahr	Späteste Nordlichtes im Jahr
Upernivik	28. IX. 1914	9. III. 1924
Jacobshavn	3. IX. 1916	4. IV. 1913
Germaniahavn	27. X. 1923	28. III. 1924
Sandodden	12. IX. 1929	23. III. 1930
		23. III. 1931
Scoresbysund	4. IX. 1929	9. IV. 1930
Angmagssalik	15. VIII. 1931	22. IV. 1922

Weiterhin interessiert der Gang der jährlichen Nordlichthäufigkeit, das heißt die mittlere Verteilung auf die einzelnen Monate. Es ist dabei selbstverständlich, daß diese in der Hauptsache durch die eigentümlichen Beleuchtungsverhältnisse im Polargebiet (die Verteilung von Tag und Nacht) verursacht ist, letzthin also auch von der geographischen Breite abhängt. Immerhin ist es bemerkenswert, daß in der Kurve von Angmagssalik Erhebungen in den Monaten Oktober und März auftreten, in guter Übereinstimmung mit der bekannten Tatsache, daß in niederen Breiten Häufigkeitsmaxima zur Zeit der Äquinoktien zu erwarten sind. Man darf dabei allerdings nicht vergessen, daß Angmagssalik die weitaus am südlichsten gelegene Station ist. In der Kurve der W-Küste-Stationen, die wesentlich nördlicher liegen als Angmagssalik, finden sich diese Maxima dagegen nicht und die Nordlichter zeigen eine zum Mittwinter ungefähr symmetrische Verteilung. Tabelle III zeigt dies im Einzelnen.

Tabelle III

Mittlere Zahl der Nordlichttage im Monat

	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.
a) W-Küste, alle Stationen:									
Nordlichttage,									
Gesamtzahl	0	51	88	96	124	116	108	73	4
Zahl der Jahre	21	21	21	21	21	20	21	21	21
Monatsmittel der Nordlichttage . . .	0,00	2,43	4,19	4,57	5,90	5,80	5,14	3,48	0,19
Reduziert auf gleichlange Monate (30 Tage) .	0,00	2,43	4,06	4,57	5,71	5,61	5,51	3,37	0,19
b) O-Küste, alle Stationen:									
Nordlichttage,									
Gesamtzahl	8	186	246	219	246	198	208	231	46
Zahl der Jahre	21	21	21	21	21	20	20	20	20
Monatsmittel der Nordlichttage	0,38	8,86	11,71	10,43	11,71	9,90	10,40	11,55	2,30
Reduziert auf gleichlange Monate (30 Tage) .	0,37	8,86	11,33	10,43	11,33	9,58	11,14	11,18	2,30
c) O-Küste, Angmagssalik allein:									
Nordlichttage,									
Gesamtzahl	8	150	173	159	166	135	157	185	43
Zahl der Jahre	21	21	21	21	21	20	20	20	20
Monatsmittel der Nordlichttage	0,38	7,14	8,24	7,57	7,90	6,75	7,85	9,25	2,15
Reduziert auf gleichlange Monate (30 Tage) .	0,37	7,14	7,97	7,57	7,65	6,53	8,41	8,95	2,15

Um die Werte der einzelnen Monate vergleichbar zu machen, war es erforderlich, dieselben auf gleichlange Monate von 30 Tagen Dauer umzurechnen, was in den untersten Spalten der Tabellen IIIa, IIIb und IIIc geschehen ist. Täte man dies nicht, so ergäbe sich eine durch die ungleiche Länge der Monate verzerrte Kurve.

Diese große Zahl von Nordlichttagen macht es schon verständlich, daß häufig lange Folgen von Tagen auftreten müssen, die alltäglich ein Polarlicht bringen, und es ist daher interessant zu untersuchen, wie lange derartige Reihen aufeinanderfolgender Nordlichttage anhalten können. Im Folgenden sind daher einige derselben herausgegriffen, jedoch ohne Anspruch auf Vollständigkeit.

Tabelle IV
Ununterbrochene Folge von Nordlichttagen

Station:	Nordlichter von — bis	Tage
Upernivik	31. I. 1919 — 2. II. 1919	3
Jacobshavn	{ 15. II. 1911 — 20. II. 1911	6
	{ 14. XI. 1911 — 21. XI. 1911	8
Germaniahavn	2. XII. 1923 — 9. XII. 1923	8
Sandodden	29. XII. 1929 — 7. I. 1930	10
Scoresbysund	{ 13. XI. 1930 — 20. XI. 1930	8
	{ 13. I. 1926 — 20. I. 1926	8
Angmagssalik	20. III. 1914 — 2. IV. 1914	14
O-Küste, gesamt	{ 26. XII. 1929 — 11. I. 1930	17
	{ 20. III. 1930 — 6. IV. 1930	18
	{ 18. X. 1927 — 8. XI. 1927	22

Die längste ununterbrochene Folge von Nordlichttagen an ein und demselben Beobachtungsort ergibt sich zu 14 Tagen (Angmagssalik), an der gleichen Küste sogar zu 22 Tagen (O-Küste). Demgegenüber sind die Reihen ununterbrochen aufeinanderfolgender Tage mit Nordlichtbeobachtung an der W-Küste sehr viel kürzer.

Leider gab die vorliegende Form der Beobachtungen, wie sie aus den Jahrbüchern zu entnehmen sind, keine Möglichkeit, die Tageskurve der Nordlichthäufigkeit zu ermitteln.

Periodizitäten.

Es ist bekannt, daß die Häufigkeit der Nordlichter im Takte der Sonnentätigkeit schwankt. Diese Beziehungen wurden vor allem aus in mittleren Nordbreiten gewonnenen Beobachtungen abgeleitet, und es war nun zu untersuchen, ob sich diese Verhältnisse im Polargebiet ebenfalls zeigen. Bei der stets hohen Zahl von Nordlichttagen in Grönland mußte mit der Möglichkeit gerechnet werden, daß hier die der Sonnentätigkeit entsprechende Periodizität, wenn vielleicht auch vorhanden, so doch nicht in gleich deutlicher Weise auftritt wie in Gebieten, wo nur die größten und hellsten, am weitesten nach Süden reichenden Nordlichter wahrnehmbar werden. Das heißt also, es ist nicht von vornherein klar, ob die vielen schwachen Nordlichter des Polargebietes die gleiche Häufigkeitskurve und die gleiche Abhängigkeit von der Sonnentätigkeit aufweisen, wie die großen und größten Erscheinungen.

Zunächst wurde die jährliche Zahl der Nordlichttage dem Gang der Sonnenfleckenkurve gegenübergestellt und so mit der elfjährigen solaren Periode verglichen.

Tabelle V

Beobachtungs- periode	Zahl der Nordlichttage			Sonnen- flecken
	W-Küste (ganze)	O-Küste (ganze)	Angmagssalik allein	
1911/12	31	60	60	} Minimum 1913
1912/13	33	64	64	
1913/14	46	76	76	
1914/15	42	70	70	} Maximum 1917
1915/16	25	62	62	
1916/17	39	50	50	
1917/18	30	59	59	
1918/19	28	61	61	
1919/20	16	53	53	} Minimum 1923
1920/21	23	35	35	
1921/22	31	45	45	
1922/23	39	49	49	
1923/24	31	132	89	} Maximum 1928
1924/25	25	78	(27)	
1925/26	28	115	56	
1926/27	15	75	48	
1927/28	30	109	60	
1928/29	30	80	47	
1929/30	38	141	74	
1930/31	46	123	58	
1931 VIII./XII.	(22)	(51)	(33)	
Summe	648	1588	1176	

Da für die Zeit bis einschließlich 1922/23 an der O-Küste nur Angmagssalik als einzige Station tätig war, wurde, um das Material einheitlicher zu gestalten, für die O-Küste neben der Gesamtzahl der Nordlichttage, die Zahl derselben für Angmagssalik allein aufgeführt. Die Reihe von Angmagssalik zeichnet sich nicht nur durch ihre Länge, sondern auch durch die Einheitlichkeit der Beobachtungen aus; allein der Winter 1924/25 ist an diesem Beobachtungsort unvollständig.

Trägt man sich die Werte der Tabelle V als Kurve auf und vergleicht sie mit der durch die Sonnenflecken-Relativzahlen charakterisierten Kurve der Sonnentätigkeit, so läßt sich kein Gleichlauf erkennen. Man muß daraus schließen, daß die elfjährige Periode der Sonnentätigkeit sich in der Nordlichthäufigkeit Grönlands nicht widerspiegelt und daß zwar das Auftreten der großen Polarlichter weitgehend der Sonnentätigkeit entspricht, nicht aber die Häufigkeit der zahlreichen kleinen Erscheinungen.

Es war daher von besonderem Interesse, zu untersuchen, ob und inwieweit sich die durch die Umdrehungsdauer der Sonne bedingte 27- bis 28tägige Periode der Nordlichthäufigkeit aus den grönländischen Beobachtungen nachweisen läßt. Zu diesem Zwecke bediente ich mich wieder, wie in den eingangs zitierten beiden Arbeiten, der Auszählmethode zur Darstellung des Periodogramms, welches schließlich durch Bildung fünftägiger Mittelwerte geglättet wurde. Das Periodogramm, welches auf diese Weise erhalten wurde, ist von mir für die Notierungen der W- und der O-Küste getrennt entworfen.

Man erkennt aus ihm, daß sich eine Häufigkeitsschwankung von etwa vier Wochen Dauer ergibt, jedoch ist diese nicht so ausgeprägt wie in den Periodogrammen der beiden älteren Arbeiten. Es ist ferner bemerkenswert, daß diese Häufigkeitsschwankung von der Dauer einer Sonnenumdrehung weit deutlicher bei den Nordlichtbeobachtungen der polarlichtärmeren W-Küste in Erscheinung

tritt als an der polarlichtreicheren O-Küste, wo sie sich nur als eine Kurve von geringer Schwankung erweist. Dies besagt, daß die großen Polarlichterscheinungen die Abhängigkeit von der Sonnentätigkeit deutlich erkennen lassen, während die vielen kleinen und mehr örtlichen Erscheinungen der nordlichtreichsten Zonen nur in sehr geringem Maße diesen Zusammenhang zeigen. Dieses Resultat steht in Übereinstimmung mit dem aus Vergleichen mit der elfjährigen Sonnenfleckenperiode abgeleiteten.

Die Periodogramme aus Grönland zeigen Maxima bei folgenden Werten:

W-Küste: 29, 57, 86 Tage, im Mittel also 28,7 Tage.

O-Küste: 27, 57 Tage, im Mittel also 28,0 Tage.

Zusammenfassend kann man demnach feststellen, daß sich die Abhängigkeit der Nordlichttätigkeit von der Sonnentätigkeit zwar auch aus dem grönländischen Material erweisen läßt, daß sie aber dort bei weitem nicht so deutlich erkennbar wird, wie bei Aufzeichnungen aus niedrigeren Breiten.

Literatur:

1. „Zur Periodizität der Polarlichter in ihrer Beziehung zur Sonnentätigkeit“ in „Die Sterne“, 1948, Heft 1/4 und „Sonnenflecken, Erdmagnetismus und Polarlicht“ in „Die Himmelswelt“ 56, 1949, 3/4, 63—66.
2. „Publikationer fra det Danske Meteorologiske Institut, Meteorologisk Aarbog, 2. Del: Faerörne, Island og Grönland“, Kopenhagen.
3. „Eine Anregung zu geophysikalischen Arbeiten in der Arktis (Halo und Polarlicht)“ in „Polarforschung“, Band II, Seite 176/77 (1947).

Ausländische Zeitschriftenschau: Geographie im Polarraum.

Von Gerhard Schindler, Bad Homburg v. d. Höhe.

Unterseeische Vulkane im Bering-Meer.

Nach einem sechsmonatigen Aufenthalt im Gebiet des Bering-Meeres kehrte das Schiff ‚Pioneer‘ der ‚US-Coast and Geodetic Survey‘ nach Kalifornien zurück und brachte als wichtigstes Ergebnis seiner Fahrt einen Bericht über eine lange Kette unterseeischer Vulkane der Aläuten mit. Der höchste Gipfel dieser Kette liegt mit 1800 m Höhe über dem Meeresboden noch immer 110 m unter der Seeoberfläche! Er befindet sich rund 50 km nordwestlich von Kiska. Die kleine Aläuteninsel Buldir gehört der erwähnten Bergkette an und ragt über den Meeresspiegel hinaus. Zur Vermessung dieser Vulkane dienten in erster Linie elektronische Navigationsgeräte, die während des Krieges vervollkommen worden waren. (L. in „Prisma“ II, Nr. 10, 1948.)

Versteinertes Leben aus Spitzbergen.

Die Abhandlung befaßt sich vornehmlich mit der Sammlung René Gardis, die von den Westküsten Spitzbergens stammt und dem Naturhistorischen Museum in Bern geschenkt wurde. Ihre Tiere sind Bodenbewohner des seichten Meeres, wie Brachiopoden, Korallen oder Seeigel. Die kalkigen Hartteile sind im Laufe der Jahrmillionen durch Kieselsubstanz ersetzt worden und dadurch erhalten geblieben. Bemerkenswert sind die Funde auf der Insel Axelöya am Glockensund. Aus der Steinkohlenzeit stammen die ausgestorbenen Productus-Arten. Die Pflanzenreste wurden meist an der Südküste des Eisfjordes in der Höhe des 78. Breitengrades gesammelt. Die fossile Pflanzenwelt Spitzbergens wurde hauptsächlich durch den schweizerischen Forscher Oswald Heer in seiner ab 1868 erschienenen „Flora fossilis arctica“ beschrieben. Er führte an, daß das miozäne Klima Spitzbergens etwa dem gegenwärtigen von Montreux entsprach. Blätter von Ulmen, Pappeln, Haseln oder Zweige von Sumpfympressen dienten bei solchen Vergleichen als „fossile Thermometer“. („Prisma“ III/1948—49, Nr. 4.)