

Literatur:

- (1) Belmont, A. D.: Final Report on Arctic Meteorological Research. University of California, Los Angeles, Department of Meteorology (1954)
- (2) McClain, E. P.: „A Contribution to the Climatology of the Arctic Stratosphere“. Journal of Applied Meteorology 1 (1962), 107—117.
- (3) Scherhag, R.: Die explosionsartigen Stratosphärenwärmungen des Spätwinters 1951/1952“. Berichte des Deutschen Wetterdienstes der US-Zone, Bad Kissingen, Bd. 6, 38 (1952), S. 51.
- (4) Scherhag, R.: „Über die Luftdruck-, Temperatur- und Windschwankungen in der Stratosphäre“. Akademie der Wissenschaften und Literatur, Abhandlungen der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse, Jahrgang 1959, Nr. 15, Wiesbaden 1960.
- (5) Schumacher, N. J.: „Upper Air temperature over an Antarctic station“. Tellus, VII, 1 (1955) 87—95.
- (6) Warnecke, G.: Ein Beitrag zur Aerologie der arktischen Stratosphäre“. Meteorologische Abhandlungen Bd. III, Heft 3, Berlin (1956).
- (7) Warnecke, G.: „Über die Zustandsänderungen der nordhemisphärischen Stratosphäre“. Meteorologische Abhandlungen Bd. XXVIII, Heft 3, Berlin (1956).
- (8) Wilson, C. V. und Godson, W. L.: „The stratospheric temperature field at high latitudes. Arctic Meteorology Research Group, McGill University, Publications in Meteorology No. 46 (1962).
- (9) Meteorologische Abhandlungen (Inst. f. Met. u. Geophys. d. FU Berlin) Band X, XII, XIII, XV, XVII, XVIII, XIX, XX, XXIII, XXIV, XXV, XXVI (1960—1962)

Einige Bemerkungen über Orographie und Witterung der Drygalski-Insel

Von Günter Skeib, Potsdam

Zusammenfassung: Die Drygalski-Insel besteht durchweg aus Eis und sitzt auf einer mit Moränenschutt bedeckten Bank der Davis-See auf. Höhenschichtlinien und Vertikalprofile der genannten Insel sind dargestellt, ferner ist über die Temperatur- und Windwerte sowie deren prozentuale Häufigkeit berichtet.

Abstract: Drygalski Island consists practically of ice and, situated in the Davis Sea, rests on a bank covered with moraine deposits. Altitude contour lines and vertical profiles of the island are supplied; besides that, temperature and wind quantities along with their frequencies (in percentages) are submitted.

Eine charakteristische Erscheinungsform der südpolaren Randmeere sind Eisinseln mit Oberflächen von über hundert Quadratkilometern, die sich durch ihren angenähert elliptischen Grundriß und eine hundert bis dreihundert Meter linsenförmig über die Meeresoberfläche aufgewölbte Eiskuppel deutlich von gestrandeten Rieseneisbergen ähnlicher Flächenausdehnung unterscheiden. Als gutes Beispiel kann man die bereits eingehender erforschte Drygalski-Insel ($\varphi = 65.7^\circ \text{S}$, $\lambda = 92.5^\circ \text{E}$) betrachten, die bekanntlich durch die erste deutsche Südpolar-expedition 1901/03 entdeckt und später von Douglas Mawson zu Ehren ihres Leiters, Erich von Drygalski, benannt wurde. Der Verfasser dieses Aufsatzes besuchte die Insel im Februar 1960 und hatte dann Gelegenheit vom Mai bis zum August desselben

Jahres als Meteorologe an einer Außenstation tätig zu sein, die auf der höchsten Erhebung der Eiskuppel der Drygalski-Insel eingerichtet wurde. Dieser Aufenthalt gab die Möglichkeit, den besonderen Witterungscharakter der 78 Kilometer nördlich der Küstenlinie Ostantarktikas gelegenen Insel kennenzulernen, der sich in mancherlei Hinsicht von dem Wettergeschehen am Rande des antarktischen Inlandeises unterscheidet. Die gleichzeitig durchgeführten Beobachtungen an der sowjetischen Basisstation Mirny ($\varphi = 66.5^\circ \text{S}$, $\lambda = 93.0^\circ \text{E}$), an einer Außenstation auf dem westlichen Schelfeis ($\varphi = 66.7^\circ \text{S}$, $\lambda = 86.4^\circ \text{E}$) und an einer weiteren Außenstation auf einer Eisinsel vor dem Shackleton-Schelfeis ($\varphi = 64.7^\circ \text{S}$, $\lambda = 98.9^\circ \text{E}$) gaben die Möglichkeit zu interessanten Vergleichen und zeigten deutlich den wesentlichen Einfluß der am Rande des Inlandeises wirksamen Fallwindzirkulationen auf den Witterungsablauf in der küstennahen Zone des Kontinents und die sich in den nördlicher gelegenen Meeresgebieten in starkem Maße auswirkende zyklonale Luftzirkulation, die in stetem Wechsel kalte kontinentale und wärmere maritime Luftmassen heranzführt. Zunächst sollen jedoch einige Angaben über die Struktur der Drygalski-Insel gemacht werden.

*) Dr. Günter Skeib, Potsdam, Sonnenlandstr. 28

Auch auf neueren Antarktiskarten (z. B. Kosack 1956) ist die Drygalski-Insel noch als echte Insel, die also zumindest einen aus Fels bestehenden Kern besitzen müßte, eingezeichnet. Der Augenschein legt diese Auffassung auch nahe. Man hat durchaus den Eindruck, daß es sich um eine von einem Eisdom überdeckte kleinere Festlandmasse handelt. Indessen wurde von sowjetischen Forschern (1) (2) in den Jahren 1956 bis 1959 eindeutig festgestellt, daß die Insel durchweg aus Eis besteht und in einer mittleren Meerestiefe von etwa 120 Metern einer mit Moränenschutt bedeckten Bank der Davis-See aufsitzt. Die Meerestiefe unter der Insel schwankt zwischen 68 und 200 Meter. Abbildung 1 zeigt eine Höhenschichtlinien-

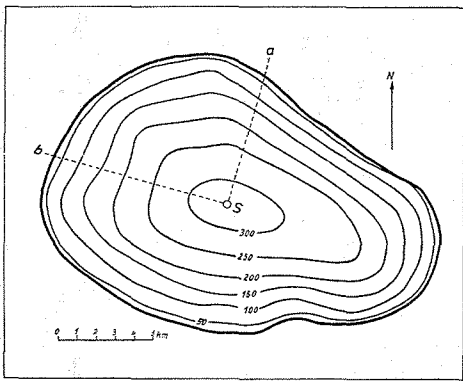


Abb. 1: Höhenschichtliniendarstellung der Drygalski-Insel (nach Schumski)

darstellung der Insel, deren Oberfläche 204 Quadratkilometer umfaßt. Ihr Durchmesser entlang der großen Achse beträgt 20,6 Kilometer, entlang der kleinen Achse 13,4 Kilometer. Die Höhe der Eiskuppel über dem Meeresniveau wurde zu 327 Meter bestimmt. In Abbildung 1 sind gestrichelt zwei Profile von der meteorologischen Station S aus in nordnordöstlicher bzw. westnordwestlicher Richtung eingezeichnet, die in Abbildung 2 als Vertikalschnitte dargestellt sind. Als offene Punkte sind hierbei geodätische Höhenbestimmungen und als ausgefüllte Punkte seismische Eisdickenmessungen eingetragen.

Der mittlere Massenzuwachs an der Oberfläche der Insel durch Schneefall und Sublimation wird von Schumski zu 60 Zentimeter (H_2O) angegeben, indessen ist nach Be-

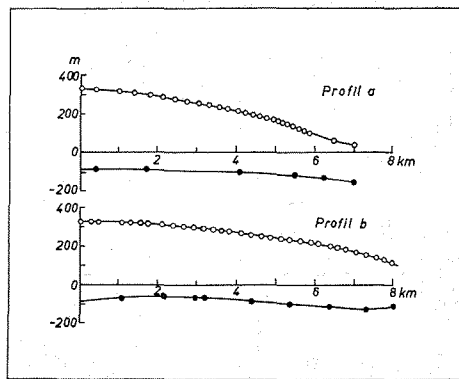


Abb. 2: Vertikalprofile längs der Schnitte a und b in Abbildung 1 (nach Schumski)

rechnungen des gleichen Autors die gesamte Massenbilanz der Drygalski-Insel zur Zeit stark negativ. Der Massenverlust durch Eisbergbildung an der im Mittel 30 Meter hohen Eisbarriere, mit der die Inseloberfläche zum Meere hin abfällt, soll etwa doppelt so groß sein wie der Massenzuwachs. Diese Tatsache ist nicht ohne weiteres mit der auch in der Antarktis zu beobachtenden säkularen Klimamilderung in Zusammenhang zu bringen, da die Beobachtungen an der antarktischen Inlandeismasse darauf hindeuten, daß die Klimamilderung zu verstärkter Advektion feuchter maritimer Luftmassen führt und damit eine Zunahme der atmosphärischen Niederschläge und auch der Sublimation an der Schneeoberfläche bewirkt. Im allgemeinen neigt man zu der Auffassung, daß die Drygalski-Insel und ähnliche Eisinseln vor der Küste des antarktischen Kontinents Relikte einer früheren, weiter nach Norden ausgreifenden Inlandeismasse seien, jedoch ist auch die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß sich Eisinseln aus gestrandeten Rieseneisbergen entwickeln, wenn die klimatischen Verhältnisse eine positive Massenbilanz garantieren.

Die Sommermonate Dezember und Januar sind an der Küste des antarktischen Kontinents klimatisch relativ günstig. Hohe Sonnenscheindauer, große Strahlungsintensität, verringerte Zyklontätigkeit und Abflauen der Fallwinde während der Tagesstunden lassen ein ausgesprochenes „Hochgebirgsklima“ entstehen, das vom Menschen als angenehm empfunden wird. Vorschläge,

die antarktischen Küstengebiete während der Sommermonate für Touristen-Reisen oder heilklimatische Kuren auszunutzen, sind, abgesehen von den damit verbundenen hohen Kosten, durchaus als real einzuschätzen. Die der Küste vorgelagerten Inseln sind klimatisch noch günstiger gelegen, da hier die kräftigen Fallwinde des Kontinents völlig fehlen. Eine schwach ausgeprägte eigenständige Fallwindzirkulation mit Windgeschwindigkeiten um 3 m/sec, ist unter Ausstrahlungsbedingungen auch auf der Drygalski-Insel zu beobachten. Unangenehm wirkt sich bei der Drygalski-Insel jedoch die Tatsache aus, daß ihre Oberfläche in das Kondensationsniveau tiefer Wolken hineinreicht, und deshalb Nebelbildung auch in den Sommermonaten häufig ist. Ansonsten gibt es jedoch längere windstille Perioden mit starker Sonneneinstrahlung.

Die Witterung während der Wintermonate ist an der Küste und auf den vorgelagerten Inseln in gleichem Maße extrem ungünstig. So wurden im Polarwinter 1960 während der Periode des Außenstationseinsatzes von 72 Tagen in Mirny 44 Sturmtage (Tage mit maximaler Windgeschwindigkeit > 15 m/sec.) und 3 Orkantage (Tage mit maximaler Windgeschwindigkeit > 30 m/sec.) beobachtet. Die Station auf der Drygalski-Insel hatte während des gleichen Beobachtungszeitraumes 36 Sturm- und 5 Orkantage. Hinzu kamen hier 34 Tage, an denen Nebel beobachtet wurde, eine Erscheinung, die in Mirny äußerst selten ist und während des Beobachtungszeitraumes überhaupt nicht auftrat. Infolge der größeren Luftfeuchtigkeit auf der Insel bilden sich an allen Geräten, Masten und an den Zelten starke Nebelfrostablagerungen, die an 30 von 72 Tagen beobachtet wurden. Die hohe Luftfeuchtigkeit macht dem Menschen die tiefen winterlichen Temperaturen besonders unangenehm. Man könnte zunächst annehmen, daß infolge der maritimen Lage die Lufttemperaturen auf der

	T	T max.	T min.	v
Mirny	— 21,7°	— 7,0°	— 34,1°	9.4 m/sek.
Drygalski-Insel	— 23,6°	— 9,2°	— 38,9°	8.1 m/sek.

Tab. 1: Temperatur- und Windwerte (Juli 1960) in Mirny und auf der Drygalski-Insel

Drygalski-Insel höher liegen müßten, als an der Küste des Kontinents; das ist jedoch nicht der Fall. In Tabelle 1 sind die Monatsmittelwerte und die Extremwerte der Lufttemperatur im Juli 1960 für die Stationen Mirny und Drygalski-Insel aufgeführt. Wie man sieht, liegt das Monatsmittel auf der Drygalski-Insel um 1,9° tiefer als in Mirny, und auch die Schwankungsbreite der Temperaturwerte täuscht ein „kontinentaleres“ Klima der Insel vor. Die Erklärung hierfür ist jedoch naheliegend. Mirny liegt im Bereich der anhaltend stürmischen Fallwinde, die beim Herabströmen von der Höhe des Inlandeises föhning erwärmt werden. Die intensive turbulente Durchmischung der Luft bewirkt außerdem einen Wärmestrom zum Erdboden hin, da in Bodennähe im Mittel Temperaturzunahme mit der Höhe vorhanden ist. Beide Vorgänge bewirken eine relative Hebung des mittleren Temperaturniveaus der Küstenstationen. Die letzte Spalte in Tabelle 1 zeigt, daß im Winter die mittlere Windgeschwindigkeit auf der Drygalski-Insel nur wenig unter der in Mirny beobachteten liegt. Das ist eine Folge der intensiven Zyklonentätigkeit, die über den Randmeeren mit starkem Oststurm verbunden ist. Mit den Warmsektoren dieser Zyklonen dringt relativ milde Meeresluft in Richtung auf den Kontinent vor und verursacht kräftige Temperaturanstiege, die sich um so mehr bemerkbar machen, je nördlicher die Station gelegen ist. So betrug der Maximalwert der Lufttemperatur im Juli an der Außenstation vor dem Shackleton-Schelfeis sogar — 1,0 Grad. Auf der Rückseite der Zyklonen dringt kalte kontinentale Luft in nördliche Richtungen vor und kommt bis zum Eintreffen der nächsten Störung zur Ruhe. Da keine nennenswerten Fallwinde vorhanden sind, kann auf den Eisinseln die langwellige Ausstrahlung der Schneefläche voll zur Auswirkung kommen und dabei intensive Abkühlung hervorrufen. Damit erklären sich die im Vergleich zur Küstenstation tieferen Minimalwerte. Auf der Eisinsel vor dem Shackleton-Schelfeis wurden im Juli — 46,4° erreicht.

Auch in der prozentualen Verteilung der Windrichtungshäufigkeit spiegeln sich die

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	windstill	
Mirny	0	1.6	34.5	46.7	14.3	0.5	1.3	0	1.1	%
Drygalski-Insel	0.9	8.1	48.2	17.4	4.0	8.8	7.4	2.3	2.9	%

Tab. 2: Prozentuale Häufigkeit der Windrichtungen in Mirny und auf der Drygalski-Insel (Mai bis Juli 1960)

grundsätzlichen Unterschiede zwischen Küstenstation und Inselstation wider (Tabelle 2). In Mirny kommt die große Häufigkeit der Windrichtungen SE und S auf das Konto der vom Inland her wehenden reinen Fallwinde und auch der gradientbedingten Winde, während die gleichfalls stark vertretenen Winde aus E der Zyklonentätigkeit zuzuschreiben sind. Auf der Drygalski-Insel herrschen eindeutig Winde aus E vor, und die Häufigkeit der übrigen Windrichtungen ist gleichmäßiger verteilt als in Mirny.

Abschließend muß noch erwähnt werden, daß sich neben dem routinemäßig beobachteten Wetterablauf auf der landschaftlich sehr eintönigen und völlig unbelebten Insel noch eine Reihe interessanter und oft sehr eindrucksvoller Naturerscheinungen darbot. Sonnen- und Mondhalos waren, soweit die Sichtverhältnisse es gestatteten, häufig zu sehen. Einige Male konnte der Verfasser Glorien beobachten, die in Form eines farbigen Lichtscheines die Kopfpartien des eigenen Schattens umgaben. Sehr eindrucksvoll, aber weniger angenehm war das häufige Auftreten von „white out“-Bedingungen, die eine Arbeit im Freien außerordentlich erschwerten und jede weitere Entfernung vom Wohnzelt gefährlich werden ließen.

Besonders schön jedoch waren die in vielen Nächten auftretenden intensiven Polarlichterscheinungen, die manchmal das Gelände der meteorologischen Station so aufhellten, daß der Weg zur Wetterhütte ohne Taschenlampe gefunden werden konnte. In den meisten Fällen zeigten die Südlichter jedoch einen geringeren Farbenreichtum als man ihn vom Nordlicht her kennt. Es herrschten matt grünliche Farbtönungen vor.

*

Literatur:

- Kapitza, A. P.: Über die Abhängigkeit der Form der Eiskuppel Ostantarktikas vom Relief des Untergrundes und den Charakter der Fließbewegung des Eises. Inf. Bull. d. Sowj. Antarktis-Expedition Nr. 1, S. 41, Leningrad (1958)
- Schumski, P. A. u. a.: Die Eiskuppel der Drygalski-Insel, Glaziol. Forsch., Sammlung v. Aufs., Nr. 6, S. 45, Verl. d. Akad. d. Wiss. d. UdSSR Moskau (1961)

*

Bibliography:

- Biermann, W. H. & Voous, K. H. (1950): Birds Observed and Collected During the Whaling Expeditions of the „Willem Barendsz“ in the Antarctic, 1946—1947 and 1947—1948. E. J. Brill, Leiden.
- Murphy, R. C. (1936): Oceanic Birds of South America, vol. I—II. The McMillan Co. The American Museum of Natural History. New York.
- Novatti, R. (1959): Notas sobre una Roqueria de Pingüin Emperador en el Mar de Weddell, Contribucion del Instituto Antartico Argentino No 34, Buenos Aires.