

Polarlandschaft im visionären Surrealismus wohl nur schwer auf Verständnis rechnen.

Dem Verfasser ist eine erkennbare oder vielleicht auch nur erfüllbare Darstellung der arktischen Landschaft in abstrakter Malerei noch nicht vor Augen gekommen, es sei denn, daß man Wassily Kandinskys „Romantische Landschaft“ — auf der anscheinend drei Reiter einen verschneiten Abhang hinunterreiten — als polares Bild auslegen wollte.

Eine visionäre, jedoch noch gegenständlich gemalte, sehr farbenfreudige Skizze eines mir befreundeten Grönländers vom Wiedererscheinen der „lieben Sonne“ nach der Polarnacht sandte mir dieser als Geschenk nach

meiner Rückkehr aus Grönland. Diese harmlos erscheinende Arbeit beweist mir, daß Gewalt des Geistes und Kraft der Seele genügen müßten, Polarbilder, die höchsten künstlerischen Ansprüchen gerecht werden, ohne sklavische Nachahmung der Natur zu schaffen.

Menschen, die den hohen Norden kennenlernten und seitdem lieben, haben das tiefe Bedürfnis, daß sich ihr Geist und ihre Seele mit dem Geist und der Seele eines entsprechenden Kunstwerkes freudig begegnen und verbinden. Möchten deshalb zahlreiche Künstler die Polarlandschaft sehen und geistig ergreifen, um von ihr zum höchsten Schaffen angeregt zu werden.

## Chemische Messungen in antarktischen Gebieten

Von Giorgio Piccardi, Florenz \*)

**Abstract:** The result obtained in polar and sub-polar zones with chemical tests are here reported. The experiments were made in Tromsø, at the Kerguelen Isles and in the Antarctic. The results are comparable for a period of six months. There is a significant and negative correlation between the data gathered at Tromsø and those gathered at the Antarctic. There is a significant and positive correlation between the data gathered at the Kerguelen Isles and those gathered in Tromsø. There is a significant and negative correlation between the data gathered in the Kerguelen Isles and those gathered in the antarctic. The conditions in the southern and northern polar zone are, therefore, very different also with respect to the behaviour of the chemical tests.

\*

Während des I.G.J. 1957—1958 richtete die *Météorologie Nationale Française* verschiedene Stationen für chemische Tests in der südlichen Hemisphäre ein als Ergänzung der seit langem in der nördlichen Hemisphäre in Tätigkeit befindlichen Stationen. Unter diesen war eine unter der Leitung der wissenschaftlichen Direktion der T.A.A.F. (Terres Australes et Antarctiques Françaises) in Port-aux-Français auf den Kerguelen. Die Kerguelen liegen in der subantarktischen Zone (49°21' S.B., 70°12' E.L.). Die Forschungen in Port-aux-Français begannen am 6. Mai 1958 und dauerten bis einschließlich 31. Oktober 1960.

Im Jahre 1960 wurde eine Station für chemische Tests auf der Insel Tromsø in Nor-

wegen eingerichtet nahe dem nördlichen Polarkreis beim *Nordlysobservatoriet* (69° 39' N.B., 18° 56' E.L.) Die Untersuchungen in Tromsø begannen am 27. Februar 1960 und dauerten bis einschließlich 30. April 1961.

Der *Centre National Belge de Recherches Polaires* hatte zugestimmt, daß das erforderliche Material geschickt werden sollte, um eine Station für chemische Tests auf der Basis König Baldwin in der Antarktis einzurichten (70° 24' S.B., 23° 19' E.L.) Das Material wurde zusammen mit dem der zweiten antarktischen belgischen Expedition mit dem Schiff „Polarhav“ transportiert. Leider wurde die „Polarhav“ vom Eis eingeschlossen, und das Material wurde erst im Februar 1959 ausgeschifft, zu spät angesichts des nahenden südlichen Winters. Es blieb unter dem Schnee begraben und wurde erst Anfang Oktober 1959 geborgen. Die am 11. Oktober begonnenen chemischen Arbeiten wurden am 26. des gleichen Jahres wegen ernster lokaler Schwierigkeiten unterbrochen. Sie wurden im April 1960 wieder aufgenommen und dauerten bis einschließlich 9. September.

\*) Prof. Giorgio Piccardi, Florenz, Via G. Capponi 9, Istituto di Chimica-fisica dell' Università

Die Stationen von Tromsø und der Basis König Baldwin waren zum Äquator symmetrisch angeordnet.

Daher verfügt man heute über vergleichbare Daten, die an drei verschiedenen Orten gesammelt wurden, sämtlich in polarer und subpolarer Zone während der sechs Monate: April bis September 1960; diese Daten bilden ein homogenes Ganzes, das sehr wertvoll ist.

Es ist hier nicht möglich, zu erklären, worin die chemischen Tests bestehen. Daher wird der Leser auf die Veröffentlichungen verwiesen, die während der letzten zwölf Jahre erschienen sind, die sich ungefähr auf hundert belaufen, von denen am Ende des vorliegenden Berichts eine Liste beigefügt wird. Andererseits ist das Argument in Deutschland nicht neu, wo Gespräche und spezielle Zusammenkünfte veranstaltet wurden mit dem Zweck, die mit den chemischen Tests zusammenhängenden Probleme zu diskutieren und wo die chemischen Tests Gegenstand theoretischer und experimenteller Studien waren (Fraunhofer Institut, Freiburg i. Br.; Institut für Meteorologie der Universität Köln; Astronomisches Institut der Universität Tübingen, Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem).

Die Untersuchungen in der antarktischen und der arktischen Zone fanden im allgemeinen Rahmen der Studien über die Disymmetrie der physikalischen Bedingungen der Erde statt. Innerhalb dieses Rahmens werden einige *vorläufige* Ergebnisse bekanntgegeben, die man bei einfacher Prüfung der Monatsmittel der chemischen Tests erhielt unter Berücksichtigung der sechs Monate, unter dem Hinweis, hierauf zurückzukommen, wenn eine gründlichere Prüfung vorgenommen sein wird.

Der Vergleich der Ergebnisse war nur für die des D-Tests möglich, der in einem durch Metallabschirmung geschützten Milieu vorgenommen wird. Dieser war möglich, weil die Baracken der antarktischen Station alle mit Aluminiumplatten verkleidet waren.

Die Wechselbeziehung zwischen den in Tromsø und der Basis König Baldwin regi-

strierten Angaben ist *ausgezeichnet und negativ*. Der Verlauf des Tests D ist daher in der arktischen und der antarktischen Region entgegengesetzt. Diese Feststellung ist vom allgemeinen Gesichtspunkt aus von großer Bedeutung.

Die Amplitude der Fluktuationen, die der D-Test bot, ist sehr groß in Tromsø und klein in der Basis König Baldwin, was bedeutet, daß die *arktische Polarzone viel stärker gestört ist in Hinsicht auf den chemischen D-Test als die antarktische*.

Der Grund für diese beiden Tatsachen konnte jetzt geklärt werden unter Berücksichtigung der helikoidalen Bewegung der Erde in der Milchstraße und der Rückwirkungen, die diese auf die allgemeinen Bedingungen der Erde haben kann.

Die Wechselwirkung zwischen den in Port-aux-Français und der Basis König Baldwin registrierten Beobachtungen ist beachtlich und negativ, die zwischen den in Port-aux-Français und Tromsø registrierten beachtlich und positiv.

Das vorläufige Studium der in der arktischen, antarktischen und subarktischen Zone erhaltenen Ergebnisse liefert also klare und theoretisch interpretierbare Beziehungen. Es wäre wünschenswert, über eine größere Anzahl von Beobachtungen verfügen zu können, um das, was man innerhalb der kurzen Periode der sechs Monate feststellen konnte, gründlicher zu studieren.

\*

#### Literatur:

- Piccardi, G.: *Geofisica e Meteorologia*, 1, 18, 42, 80, 103 (1953); 2, 9, 70, 100 (1954); 3, 31 (1955); 4, 22 (1956); 5, 11, 13 (1957); 6, 18, 19, 21 (1958); 7, 45 (1959); 8, 57 (1960).
- „ *Tecnica Italiana, Nuova Serie*, VI, 377 (1951); VII, 393, 433 (1952); VIII, 65 (1953); IX, 581 (1954).
- „ *Conseil International des Unions Scientifiques-Commission mixte pour l'étude des relations entre les phénomènes solaires et terrestres: Réunion du 6 sept. 1955 à Dublin*.
- „ *Wiener Medizinische Wochenschrift*, 106, 975 (1956); 108, 126 (1958).
- „ *Atti del Simposio di Chimica Macromolecolare Milano-Torino 1954. Suppl. Ricerca Scientifica*, Anno 25, 89 (1955).
- „ *Archiv für Meteorologie, Geophysik und Bioklimatologie, Ser. B*, 6, 485 (1955).
- „ *Rendiconti Accademia Nazionale dei Lincei, Serie 8*, 21, 84 (1956); 23, 419 (1957); 24, 427 (1958); 25, 485 (1958); 28, 615 (1960).

- Piccardi, G.: The chemical basis of medical climatology. Charles C. Thomas Publ. Springfield, Illinois, USA, 1961.
- „ VIII Convegno della Salute, Ferrara 20—21 Maggio 1961.
- „ IX Convegno della Salute, Ferrara 19—20 Maggio 1962.
- Berg, H.: Solar-terrestrische Beziehungen in Meteorologie, Geest e Portig, Leipzig, 1957.
- Burkard, O.: Archiv für Meteorologie, Geophysik und Bioklimatologie, Serie B, 6, 506 (1955).
- Becker, U.: Archiv für Meteorologie, Geophysik und Bioklimatologie, Serie B, 6, 511 (1955).
- Mosetti, F.: Archiv für Meteorologie, Geophysik und Bioklimatologie, Serie B, 6, 517 (1955). Tecnica Italiana, Anno XXI, Nuova Serie, 235, 541 (1956).
- Boute, C.: Archiv für Meteorologie, Geophysik und Bioklimatologie, Serie B, 7, 147 (1955).
- Symposium international sur les relations entre phénomènes solaires et terrestres en chimie physique et en biologie. Bruxelles, 1960, Presses Académiques Européennes.

## A Brief Review of the Thermal Properties and Radiation Characteristics of Snow

By Malcolm Mellor, U.S. Army

Cold Regions Research and Engineering Laboratory, Hanover, N. H. \*)

**Abstract:** After considering heat transfer processes in snow and applications of heat conduction theory, the paper gives data on effective thermal conductivity (as a function of density), heat flux due to vapor diffusion and forced interstitial convection, apparent specific heat, latent heat (of fusion and sublimation), extinction coefficient (as a function of wavelength and snow density), spectral reflectance, and long wave emissivity.

\*

For studies of energy balance and metamorphism on snowfields, as well as for engineering purposes, it is necessary to know the material properties controlling heat transfer processes.

In dry snow, with no forced convection, heat transfer can be analyzed by standard heat conduction theory, utilizing a wide range of available solutions to the basic differential equation. Solutions for cyclic temperature changes at the surface of deep snow yield convenient expressions relating conductivity (diffusivity), wave attenuation, phase shift, depth, and temperature penetration rate. Absorption of solar radiation adds a source term to the conduction equation, the solution giving insight into near-surface metamorphism. Absorption of nuclear radiation can be dealt with by making the source strength a suitable function of distance. Temperature changes in snow subject to seasonal melting are less amenable to analysis.

Thermal conductivity  $k$ , presumably including the effect of vapor diffusion, has been

reported for limited ranges as a function of density  $\gamma$ , an index which describes the snow incompletely. Ranges of values are:  $\gamma = 0.1 \text{ g cm}^{-3}$ ,  $k = 1.0\text{--}2.5 \times 10^{-4} \text{ cal cm}^{-1} \text{ sec}^{-1} \text{ C}^{-1}$ ;  $\gamma = 0.3$ ,  $k = 3.5\text{--}7.5 \times 10^{-4}$ ;  $\gamma = 0.5$ ,  $k = 1.20\text{--}2.15 \times 10^{-3}$ .

The diffusion coefficient for vapor diffusion in snow is  $0.7\text{--}1.0 \text{ cm}^2 \text{ sec}^{-1}$ , and is apparently independent of snow density. The heat flux due to vapor diffusion is of the order of  $10^{-4} \frac{d\theta}{dz} \text{ cal cm}^{-2} \text{ sec}^{-1}$ . With forced convection through snow, an equivalent conductivity  $k_v$  can be expressed as a function of air flow rate. With zero forced flow (natural vapor diffusion),  $k_v$  represents 7.5 % of the "effective thermal conductivity"  $k_e$  for medium-density snow. With air flow of  $10^{-3} \text{ g cm}^{-2} \text{ sec}^{-1}$ ,  $k_v$  represents 19 % of  $k_e$ .

Apparent specific heat  $C_a$  decreases as temperature decreases, and when measured at temperatures close to the melting point increases with impurity concentration, since latent heat effects are involved. The commonly adopted value of  $0.5 \text{ cal g}^{-1} \text{ C}^{-1}$  is too high where temperatures are below  $-10 \text{ C}$ ; closer approximations are 0.49 at  $-10 \text{ C}$ , 0.47 at  $-20 \text{ C}$ , 0.45 at  $-30 \text{ C}$ , and 0.43 at  $-40 \text{ C}$ .

\*) Dr. Malcolm Mellor, USA Crrel, Hanover, N. H., 4 Weathery Terrace.