

ved eustatic rise of sea level apparently conflicts with estimates of a large budget surplus in Antarctica. Calculations of thermal expansion based on warming of the whole ocean seem unrealistic in view of sea bed geothermal data, but the observed rise can still be accounted for by warming of the uppermost 1 km at a rate of 10^{-2} C yr⁻¹. Even so, a large mass surplus in Antarctica would more than nullify the effects of such a thermal expansion.

Transient temperature distributions in the ice reflect surface warming. To help define relative magnitudes of warming by ice flow and by climatic change, measurements on high ice divides are proposed. Thermal calculations indicate that melting occurs at the base of very thick ice; the water mass involved has little direct effect on the budget, but melting at the beds of ice streams (where heat generation is significant) is of some rheological significance.

Elektronische Distanzmessung hoher Genauigkeit im Polargebiet

Von Klemens Nottarp, Frankfurt a. Main *)

Zusammenfassung. Der Bericht bringt Einzelheiten über den Einsatz von Tellurometern in Grönland und in der Antarktis und über die notwendigen Modifikationen der Geräte zur Erzielung genügender Reichweite und Betriebssicherheit.

Summary. The report gives details about the use of Tellurometers in Greenland and Antarctica and the modifications on the instruments which are necessary for reasons of reliability and range.

Bei der Internationalen Glaziologischen Grönland-Expedition 1959 (EGIG 59) und der Ross ice shelf survey-expedition 1962 bis 1963 (RISS 62/63) wurde das Tellurometer ¹⁾ erfolgreich zur genauen Einmessung von Schneepegeln (Balisen) verwendet. Diese Pegel sollen nach einigen Jahren wieder eingemessen werden; aus ihrer Verschiebung ergeben sich Fließrichtung und Fließgeschwindigkeit der Eismassen und damit Unterlagen für die Berechnung des Massenhaushaltes.

Das Profil der EGIG 59 über das Grönländische Inlandeis von Manitsoq im Westen bis Cecilia Nunatak im Osten wurde vorwiegend als Diagonalen-Viereckskette, d. h. als Streckenkette ohne Winkelmessung mit einem Punktabstand von ca. 10 km gemessen; der mittlere Fehler der Einzelstrecke betrug $\pm 7,5$ cm ²⁾.

Das RISS-Profil von McMurdo-Station nach Camp Michigan (Bay of wales) wurde den anderen topographischen Verhältnissen entsprechend als gestreckter Polygonzug mit ca. 8 km Punktabstand eingemessen; der mittlere Fehler der Einzelstrecke betrug $\pm 5,5$ cm ³⁾.

Die Genauigkeit und Reichweite der Tellurometer wird durch den dicht über der Schneeoberfläche meist sehr großen Temperaturgradienten, die Schneedrift und die dielektrische Grenzfläche Schnee — Luft beeinflusst ⁴⁾.

In den bodennahen Luftschichten genügt die Bestimmung des Refraktionskoeffizienten der Luft an den Endpunkten der Strecke allein nicht, andererseits ist es praktisch unmöglich, simultan an weiteren Punkten entlang der Strecke meteorologische Messungen anzustellen. Die Abhilfe besteht in den meisten Fällen darin, die Antenne möglichst hoch zu setzen, so daß die Verbindungslinie zwischen den beiden Tellurometerstationen unter Berücksichtigung der Erdkrümmung und der örtlichen Topographie in einem homogenen Luftkörper möglichst hoch über der Schneeoberfläche verläuft und diese keinesfalls tangiert ⁵⁾.

Um die innere Genauigkeit der Tellurometer zu erhalten, ist es erforderlich, die Thermo-

*) Klemens Nottarp, 6232 Bad Soden/Taunus, Freiherr-vom-Stein-Straße 31

stagen für die Steuerquarze ununterbrochen in Betrieb zu halten und die Maßstabsfrequenzen in regelmäßigen Zeitabständen mit einem speziellen Eichgerät auf ± 10 Hz einzumessen.

Unter den meist rauen Transportverhältnissen ist es notwendig, die Instrumente durch entsprechende Montierung vor kräftigen Erschütterungen und Schneeverwehung und durch ausreichende Belüftung vor Kondenswasserbildung zu schützen.

Literatur:

1. W a d l e y, T. L.: Electronic Principles of the Tellurometer. Trans. South African Inst. El. Eng. Vol 49 Part 5 May 1958
2. H o f m a n n, W.: Die geodätische Lagemesung bei der Sommerkampagne der Internationalen Glaziologischen Grönlandexpedition (EGIG) ZfV 1960, H. 1, S. 46
3. H o f m a n n, W.: Geodätisch-glaziologische Arbeiten in der Antarktis. Das Ross Ice Shelf Survey (RISS)-Unternehmen 1962/63 ZfV 1963, H. 6, S. 255
4. N o t t a r p, K.: Bemerkungen zur Wellenausbreitung bei Tellurometermessungen AVN 1962, H. 5, S. 159
5. N o t t a r p, K.: Hochantennen für Tellurometermessungen in der Antarktis. AVN 1963, H. 8, S. 304

Deepest Permafrost Measurement in North America

By McGill University, Department of Geography, Montreal

During the fall and winter of 1961—1962, a group of oil companies headed by Dome Petroleum Limited, drilled an oil well at Winter Harbour, Melville Island, N.W.T., to a depth of 12,540 feet. The well which was the northernmost oil well in the world was declared a dry one and was handed over by the Dome Petroleum Group to the Jacobsen - McGill Arctic Research Expedition for research purposes. To comply with petroleum regulations of the Canadian Government the Expedition had the hole cased with 9—5/8" casing and plugged with a 150 food cement plug at 2,000 feet. The casing was then filled with arctic diesel oil. Into this hole a thermistor cable was to be installed to measure the depth of permafrost and the temperature gradient.

The permafrost team of the Expedition consisting of A.R. Lachenbruch, Gordon Greene, both of Geophysics Laboratory, U.S. Geological Survey, Menlo Park, California, George Jacobsen, Department of Geography, McGill University, Montreal, and A. Mills, Peter Bawden Drilling Company, Edmonton, left Edmonton on July 19th. via R.C.A.F. aircraft for Resolute, Cornwallis Island, N.W.T. On July 20th, an Otter aircraft of Bradley Air Services equipped with low pressure tires, piloted by R. de Bliqui, flew the party to Winter Harbour.

On July 21st. a thermistor cable was successfully installed to the planned depth of

2,000 feet, the depth to which the hole was kept open with casing. The cable contains 25 thermistors, each on a separate circuit and spaced at regular depth intervals. After installation, thermistor resistances were measured from the surface with a Wheatstone bridge and resistances were converted to temperatures from calibration tables previously prepared for each thermistor.

These preliminary measurements, accurate to about 0.01 °C, indicate that sub-freezing temperatures presently extend to a depth of about 1,500 feet in the recently completed well.

As the temperature of the circulating drilling fluid was substantially greater than natural ground temperatures in the upper 2,000 feet throughout most of the eight months of drilling, the temperatures at each depth are not expected to approach their pre-drilling values for several years. The cable will be left permanently in place and read periodically.

Winter Harbour Well No. 1 is about 3/4 mile from the sea on an elevated strand line 75 feet above present sea level. A site was selected for the second hole to be drilled further inland at a greater elevation. Present plans call for coring the second hole throughout the depth to be instrumented. Thermal conductivity measurements on the core will permit a determination of the rate of flow of heat from the earth's inte-