

Werk

Jahr: 1928

Kollektion: fid.geo

Signatur: 8 GEOGR PHYS 203:4

Digitalisiert: Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen

Werk Id: PPN101433392X_0004

PURL: http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN101433392X_0004

LOG Id: LOG_0067

LOG Titel: Der Wasserhaushalt der Antarktis in der Eiszeit

LOG Typ: article

Übergeordnetes Werk

Werk Id: PPN101433392X

PURL: <http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN101433392X>

OPAC: <http://opac.sub.uni-goettingen.de/DB=1/PPN?PPN=101433392X>

Terms and Conditions

The Goettingen State and University Library provides access to digitized documents strictly for noncommercial educational, research and private purposes and makes no warranty with regard to their use for other purposes. Some of our collections are protected by copyright. Publication and/or broadcast in any form (including electronic) requires prior written permission from the Goettingen State- and University Library.

Each copy of any part of this document must contain these Terms and Conditions. With the usage of the library's online system to access or download a digitized document you accept the Terms and Conditions.

Reproductions of material on the web site may not be made for or donated to other repositories, nor may be further reproduced without written permission from the Goettingen State- and University Library.

For reproduction requests and permissions, please contact us. If citing materials, please give proper attribution of the source.

Contact

Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen
Georg-August-Universität Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen
Germany
Email: gdz@sub.uni-goettingen.de

mit den Komponentengleichungen der Vektoraddition der Krümmungsvektoren \mathfrak{K}_1 und \mathfrak{K}_2 . Addiert man also die den Krümmungsgrößen K_1 und K_2 entsprechenden Krümmungsvektoren \mathfrak{K}_1 und \mathfrak{K}_2 nach den Regeln der Vektoraddition, so ist die der Resultante \mathfrak{K}_{1+2} entsprechende Krümmungsgröße die gesuchte Krümmungsgröße K_{1+2} .

Wie Addition, Subtraktion und Zerlegung in Komponenten bei Krümmungsgrößen ausgeführt werden, ist in Fig. 3 dargestellt. Hierbei ist von der Freiheit Gebrauch gemacht, den Winkel λ von einer beliebigen Richtung aus zu zählen. Dadurch, daß man die X-Richtung, jetzt mit X' bezeichnet, in die Richtung einer der Krümmungsgrößen legt, spart man Konstruktionslinien und erhöht die Übersichtlichkeit.

Die hier angegebenen Methoden lassen sich in der Praxis vielfach mit Vorteil verwenden, so die Addition und Subtraktion bei der Bestimmung der Wirkung von gegebenen Massen auf die Krümmungsgröße, vor allem bei der Geländereduktion, wenn die Wirkung regelmäßiger Gebilde (Gräben, Dämme, Straßenschotterung usw.) außer der des nivellierten Terrains zu berücksichtigen ist. Die Komponentenzzerlegung kommt bei der Auswertung von Messungsergebnissen vor.

Wenn keine hohen Ansprüche an die Genauigkeit gestellt sind, kann ein geübter Zeichner die graphischen Methoden aus freier Hand anwenden. Hierauf beruht ihre Überlegenheit überall da, wo es mehr auf Schnelligkeit als auf Genauigkeit ankommt, z. B. bei allen Überschlagsrechnungen.

Der Wasserhaushalt der Antarktis in der Eiszeit *).

Von Prof. Dr. W. Meinardus in Göttingen.

Es wird gezeigt, daß die früher größere Vereisung der Antarktis eine starke Luftzirkulation, höhere Temperatur und Feuchtigkeit („Mischungsverhältnis“) der Luft zur notwendigen Voraussetzung hatte.

Zahlreiche Beobachtungen am Rande und im Innern des Südpolargebiets zeigen, daß die Mächtigkeit der Inlandeisdecke in einer zurückliegenden Zeit, wahrscheinlich der Eiszeit, erheblich größer gewesen ist als heute. Hieraus darf geschlossen werden, daß auch die Eisausfuhr aus dem vereisten Gebiet bedeutender war, um so mehr, als bei größerer Eisdicke vermutlich auch die Strömungsgeschwindigkeit des Eises die heutige übertraf. War die Eisdecke also z. B. doppelt so groß wie heute, was nach den Beobachtungen über die früheren Eisstandsmarken wohl der Fall gewesen sein kann, so betrug die

*) Eine ausführlichere Darstellung erscheint in den „Nachrichten“ der Gesellsch. d. Wissensch. Göttingen, Math.-Phys. Kl. 1928. Vgl. auch meine Abhandlung über den Wasserhaushalt der Antarktis (1. Mitteilung) an gleicher Stelle 1925, S. 184—192; ferner Zeitschr. f. Geophys., 2. Jahrg., S. 38 f.

damalige Eisausfuhr infolge der vermehrten Geschwindigkeit mehr als das Doppelte, vielleicht dreimal soviel wie in der Gegenwart.

Die vermehrte Eisausfuhr mußte im Zustand klimatischen und hydrographischen Gleichgewichts eine vergrößerte Schneezufuhr, gemessen durch die Differenz Niederschlag minus Verdunstung, zur Voraussetzung haben oder, anders ausgedrückt, die Abflußhöhe mußte im vereisten Gebiet in gleichem Maße gesteigert sein wie die Eisausfuhr am Inlandeisrand. Zur Verstärkung der Schneezufuhr oder der Abflußhöhe war eine entsprechende Steigerung der Wasserdampfeinfuhr durch die in die Antarktis eindringenden Luftströmungen gegenüber der Wasserdampfausfuhr durch die aus ihr heraus wehenden erforderlich. Hieraus folgt weiter, daß die Luftzirkulation zwischen der Antarktis und ihrer Umgebung in der Eiszeit verstärkt war; ob in gleichem Maße wie die Eisausfuhr bleibt noch zu entscheiden.

Die Bilanz des Wasserkreislaufs hängt nämlich offenbar nicht allein von der Stärke des Luftaustausches, sondern auch davon ab, wie groß der Wassergehalt der ein- und der ausströmenden Luft ist. Falls der Wassergehalt, das sogenannte Mischungsverhältnis der Luft, so groß war wie heute, dann mußte der Luftaustausch zwischen der Antarktis und ihrer Umgebung um eben soviel gesteigert sein, wie die Eisausfuhr, um den dafür erforderlichen Wasserdampf herbeizuschaffen. War dagegen der Wassergehalt der einströmenden im Vergleich mit dem der ausströmenden Luft früher größer, so bedurfte es einer um so geringeren Verstärkung des Luftaustausches, um die erhöhte Ernährung des Inlandeises und seine größere Ausfuhr zu decken.

Folgende Überlegung gibt die nötigen Anhaltspunkte zur Entscheidung der Frage. Nach Beobachtungen an vielen Stellen des Südpolargebiets ist die Temperatur der Luft in erheblichem Maße von der Windstärke abhängig. Die niedrigsten Temperaturen treten durch Strahlungskälte bei Luftruhe ein, wobei sich eine starke Temperaturinversion ausbildet. Kommt Wind auf, so steigt die Temperatur durch Vermischung der unteren mit den oberen Luftschichten. Je stärker der Wind, um so weiter reicht die Turbulenz hinauf, um so größer wird die Erwärmung. Die Beobachtungen E. Barkows im Weddellmeer sowie die Beobachtungen G. C. Simpsons am Südrande des Roßmeeres geben das Beweismaterial. Die Advektion warmer Luft von den zirkumpolaren Meeressflächen pflegt den Vorgang noch zu verstärken, wie es die Beobachtungen an der Winterstation des „Gauß“ besonders deutlich erkennen lassen.

Aus dieser Beziehung zwischen Lufttemperatur und Windstärke darf gefolgert werden, daß die vermehrte Luftzirkulation in der Zeit stärkerer Vereisung eine Erhöhung der Temperatur in der Antarktis bewirkte. Mit der höheren Temperatur war dann aber auch ein größerer Wassergehalt der Luft vereinbar und sicher auch verbunden, so wie es auch heute überall im Umkreis der Antarktis der Fall ist.

Die oben aus der stärkeren Vereisung gefolgerte stärkere Wasserdampfeinfuhr in das Südpolargebiet war somit ebenso sehr durch eine Vermehrung

der Luftzirkulation wie auch durch eine Erhöhung des Wasserdampfgehalts der einströmenden Luft (im Vergleich zu dem der ausströmenden Luft) verursacht. Die Eiszeit oder, neutraler ausgedrückt, die Zeit größerer Vereisung des Südpolargebiets, stellt sich hiernach zugleich als eine Epoche höherer Temperatur dar. Dieses Ergebnis, so paradox es erscheinen mag, ist meines Erachtens durch die obige Beweisführung so gut wie gesichert. Schon andere Forscher, wie Philippi, Scott und Brückner, haben mit anderen Argumenten die Wahrscheinlichkeit einer höheren Temperatur der Antarktis zur Zeit ihrer größeren Vereisung angenommen. Jedoch war ihre Beweisführung nicht so zwingend, daß man sich ihr allgemein angeschlossen hätte, zumal bekanntlich für die übrigen Teile der Erde eine Erniedrigung der Temperatur in der Eiszeit aus zwingenden Gründen gefolgert werden muß. Da aber im Zusammenhang damit ebenfalls eine Verstärkung der allgemeinen Zirkulation der Atmosphäre wahrscheinlich gemacht werden kann, so wird die nach meiner obigen Darstellung postulierte Verstärkung des Luftaustausches der Antarktis mit ihrer Umgebung und somit auch die Annahme einer höheren Temperatur und Feuchtigkeit für das Gebiet der antarktischen Vereisung in der Eiszeit um so verständlicher.

Übersicht über Neuerscheinungen.

Meteorologie.

Schmidt, Wilh.: „Der Massenaustausch in freier Luft und verwandte Erscheinungen“. 118 S. mit 5 Fig. Hamburg, Henri Grand, 1925. Nr. VII der Probleme der kosmischen Physik. Preis geh. RM 7.—, geb. 8.—.

- I. Einleitung; Allgemeines. Geordnete und ungeordnete Bewegung. Ableitung der Grundformeln.
- II. Austausch und Temperaturverhältnisse; Scheinleitung. Allgemeines Verhalten in Luft. Allgemeines Verhalten im Wasser. Zusammenwirken von Luft und Unterlage. Stetige Temperaturänderungen.
- III. Austausch bei Diffusionsvorgängen. Gemenge und Lösungen. Feste Beimengungen. Allgemeinere Fragen.
- IV. Austausch und Reibungsverhältnisse. Theorie. Folgerungen aus der Theorie für Luft. Folgerungen aus der Theorie für Wasser.
- V. Allgemeines.

Defant, Albert: „Wetter und Wettervorhersage“. 346 S. mit 154 Fig. Leipzig und Wien, Franz Deuticke, 1926. Preis geh. RM 18.—.

- I. Das Wetter. Ursprung und Entwicklung der Wetterkunde. Die Beziehungen zwischen Luftdruck und Wind. Der Bewegungszustand der Luft und ihr Zusammenhang mit Bewölkung und Niederschlag. Das Wetter bei typischen Formen der Isobaren und der dazu gehörigen Strömungsverhältnisse der Luft. Die Veränderungen der Luftdruckverteilung; die unperiodischen Druckveränderungen. Perioden des Wetters. Spezielle Witterungserscheinungen.
- II. Die Wettervorhersage. Das Problem der Wettervorhersage. Regeln und Erfahrungssätze für die Wettervorhersage. Beispiele für Wettervorhersagen. Erfolge und Kritik der Wettervorhersagen.
- III. Die Witterungserscheinungen längerer Zeiträume. Der Witterungscharakter der Monate und die Beziehungen zur Luftdruckverteilung über dem Nordatlantischen Ozean. Die Vorausbestimmung des Witterungscharakters längerer Zeiträume. Witterungsperioden längerer Dauer.