

Werk

Jahr: 1940

Kollektion: fid.geo

Signatur: 8 GEOGR PHYS 203:16

Digitalisiert: Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen

Werk Id: PPN101433392X_0016

PURL: http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN101433392X_0016

LOG Id: LOG_0012

LOG Titel: Stellungnahme zur vorstehenden Abhandlung von G. Ising über die Bestimmung der Apparatekonstante bei astasierten Gravimetern

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 there 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

Stellungnahme

zur vorstehenden Abhandlung von G. Ising über die Bestimmung der Apparatekonstante bei astasierten Gravimetern

Von A. Graf, z. Z. Houston, Texas

Es wird zur Kritik G. Isings zu einem Teile meiner Arbeit in Zeitschr. f. Geophys. **15**, 49 (1939) Stellung genommen.

Der Zweck meiner von G. Ising erwähnten Arbeit war zu zeigen, daß die laboratoriumsmäßige Eichung von Gravimetern, insbesondere bei nicht astasierten Systemen, einfach und zuverlässig ist und die Notwendigkeit nicht besteht, eine eigene Eichstrecke einzurichten. Gelegentlich eines geophysikalischen Kolloquiums in Berlin wurden nämlich von geodätischer Seite Zweifel gegen eine rein physikalische Bestimmung der Apparatekonstanten erhoben mit dem Hinweis darauf, daß im praktischen Feldbetriebe Faktoren hinzukämen, die im Laboratorium nicht vorhanden seien (Transporterschütterungen, große Temperaturunterschiede usw.). Demgegenüber stellte ich die Behauptung auf, daß solche Faktoren höchstens die Einstellung des Geräts, nicht aber die Eichung beeinflussen könnten und lieferte den experimentellen Beweis hierfür durch eine Messung auf der Eichstrecke Bad Harzburg—Torfhaus, wo der physikalische Eichwert mit den Ergebnissen der sorgfältig ausgeführten Pendelmessungen auf etwa 20/00 übereinstimmte, also einer Größe, die innerhalb der Genauigkeit der Pendelmessungen lag.

Wenn ich behauptete, daß die Eichung bei astasierten Gravimetern auf physikalischem Wege schwieriger ist, so bezog sich das in erster Linie auf praktische Erfahrungen. In der Tat hatten sich bei astasierten Geräten verschiedenster Bauart Schwierigkeiten bei der physikalischen Eichung eingestellt, da diese, wie auch G. Ising zugibt, schwieriger und weniger genau durchzuführen ist und längere Zeit in Anspruch nimmt als bei nicht astasierten. Beispielsweise benutzen sämtliche Gravimeter in USA. Eichstrecken (Humble, Mott Smith, Brown, La Coste—Romberg), die an Pendelpunkte der U. S. Coast and Geod. Survey angeschlossen oder direkt mit Pendelapparaten mehrfach vermessen waren. Ich bezweifle nicht, daß sich physikalische Methoden finden lassen, die, wie G. Ising angibt, die Bestimmung von N^2N auf direktem Wege umgehen, doch bleibt auch dann noch die Schwierigkeit, die übrigen Größen auf 10/00 zu ermitteln. Es steht dem zwar prinzipiell nichts im Wege, doch dürfte in diesem Falle die Eichung auf einer Eichstrecke als indirekte Methode einfacher sein, wenn sie auch physikalisch nicht so befriedigend ist. Bei den nicht astasierten Gravimetern, insbesondere bei meiner Bauart, genießt man den Vorteil, daß man nur 3 Wägungen auszuführen braucht, und diese ohne Schwierigkeit die erwähnte Genauigkeit liefern.

Es ist erfreulich, daß auch G. Ising der Überzeugung ist, daß die Eichung von Schweremessern (gleichgültig welcher Bauart) im Laboratorium prinzipiell auf $10/100$ möglich ist. Damit wird erneut von zuständiger Seite erklärt, daß die indirekte Methode (Eichstrecke) keine größere Genauigkeit liefert als die direkte, eine Behauptung, die mich zur erwähnten Arbeit, wie eingangs erwähnt, veranlaßte.

Meiner Ansicht nach liegt der Vorteil einer Eichstrecke nicht so sehr in der Bestimmung des richtigen Skalenwertes, sondern in der Überprüfung desselben. Es dürfte wissenschaftlich feststehen, daß die Schweredifferenz zweier nur wenige Kilometer voneinander entfernt liegender Punkte über beliebig lange Zeiten auf weit über $10/100$ konstant bleibt; daher ist eine Nachprüfung des Skalenwertes von Gravimetern in angemessenen Zeitabständen genauer auf einer Eichstrecke möglich als im Laboratorium. Die Bestimmung der Schweredifferenz der Strecke selbst jedoch dürfte nach G. Isings (wie aus dem Inhalt seiner Arbeit ersichtlich ist) wie nach meiner Meinung genauer mit Gravimetern mit physikalisch bestimmter Konstante ausführbar sein als mit Pendelapparaten, es sei denn, es handelt sich um Schweredifferenzen von über 800 bis 1000 mgl. In der Praxis halte ich beide Eichmethoden nebeneinander vorzunehmen für das richtige; denn einerseits drückt man hierdurch den mittleren Fehler der Eichstrecke selbst herab, andererseits verbessert man seine eigene Apparatekonstante durch die Mittelbildung aus den Konstanten der anderen Geräte, die früher dort gemessen haben und damit den Wert der Eichstrecke bestimmten.

Es soll noch kurz ein anderer Punkt erwähnt werden. Es kann im Feldbetrieb vorkommen, daß durch Unfälle oder Änderungen in der Temperaturstufe des Thermostaten*) Anzeigeverschiebungen um mehrere 100 mgl auftreten. Bei linear arbeitenden Geräten wird sich dann der Skalenwert nicht wesentlich ändern, sondern nur die Einstellung des Geräts, bei astasierten Instrumenten kann jedoch dann eine so erhebliche Empfindlichkeitsänderung eintreten, daß eine Neueinstellung vorgenommen werden muß.

Sofern die astasierten Gravimeter eine Kompensationseinrichtung besitzen, also nach einer Nullmethode arbeiten, ist die Ablesung zwar linear, doch gilt für die Bestimmung der Apparatekonstanten das Gleiche, was über astasierte Geräte gesagt wurde, sofern man sie direkt physikalisch ermitteln will.

*) Eine Änderung um mehrere hundert mgl kann auftreten, wenn bei nichttemperaturkompensierten Gravimetern die Thermostatentemperatur geändert wird, insbesondere, wenn der elastische Teil aus Quarz besteht (10° Celsius = 1100 mgl). Im allgemeinen wird im Laufe eines Jahres je nach Klima eine Änderung der Temperaturstufe um 15 bis 20° Celsius vorgenommen (20° Schalttemperatur im Winter, 40° im Sommer). Eines der Askania-Gravimeter arbeitet beispielsweise seit vielen Monaten in Westtexas (monatlich über 500 neue Stationen). Trotzdem die Thermostatentemperatur jüngst von 40 auf 30° Celsius herabgesetzt wurde, brauchte eine Neubestimmung des Skalenwertes nicht vorgenommen zu werden. Die Temperaturänderung um 10° Celsius brachte übrigens nur eine Einstellungsänderung von etwa 20 mgl.

Zusammenfassend möchte ich wiederholen, daß es mir in der kritisierten Arbeit keineswegs darum ging, die astasierten Gravimeter gegenüber den nicht astasierten als ungenauer hinsichtlich der Konstantenbestimmung hinzustellen, sondern aufzuzeigen, wie leicht und einfach die laboratoriumsmäßige Ermittlung des Skalenwertse besonders bei einem frei hängenden Federsystem ist, da dort die Meßformel sehr übersichtlich und so gebaut ist, daß nur wenige Wägungen vorgenommen zu werden brauchen, also Meßvorgänge, die seit jeher in der praktischen Physik zu den einfachsten und genauesten gerechnet wurden.

Houston, den 6. November 1939.

Die hydrostatische Reduktion der Schwerebeobachtungen

Von **Kurt Wegener**, Graz. — (Mit 3 Abbildungen)

Vergleich mit den üblichen Reduktionsmethoden

1. Das Prinzip. Der Satz der Elementarphysik, daß die Masse eines Schwimmkörpers gleich der Masse der verdrängten Flüssigkeit sei, ist irreführend: er gilt nur, wenn wir die Schwerebeschleunigung $g = \text{const}$ setzen, also die Lotlinien überall am Schwimmkörper als parallel betrachten; er gilt also streng nur über einer unendlich ausgedehnten anziehenden, gleichförmig mit Masse belegten Ebene; genähert auf einer Niveaufläche der Erde für einen Körper, der so klein ist, daß wir die Erdkrümmung vernachlässigen können; streng endlich wieder, wo eine örtliche Störung in der Massenverteilung der Umgebung eine Ebnung der im allgemeinen gekrümmten Niveaufläche zur Folge hat.

Das Schwimgleichgewicht beruht vielmehr allgemein auf der Gleichheit des hydrostatischen Druckes.

Denken wir uns auf eine jener großen Eistafeln des Südpolargebiets versetzt, die zweifelsfrei im Schwimgleichgewicht sind, und im allgemeinen 50 m über die Meeresfläche emporragen. Von der „Randstörung“ der Schwere sehen wir im folgenden ab, denken uns also die Scholle sehr groß und uns selbst mitten auf der Scholle, oder wir eliminieren die „Randstörung“. Dann ist die Gravitation der Erde auf den aus der Schwimmflüssigkeit herausragenden Teil kleiner, weil sie mit der Höhe abnimmt, folglich muß die Masse, um so mehr, je weiter wir von der Niveaufläche des Meeres (NN) entfernt sind, als Bedingung für das Schwimgleichgewicht in umgekehrtem Verhältnis mit der Schwere wachsen! Die Masse unseres Schwimmkörpers ist also größer als die verdrängte Masse, weil die in die Region geringerer Schwere hinaufragenden Teile unserer Scholle nur dann den notwendigen gleichen hydrostatischen Druck wie die Schwimmflüssigkeit ausüben können, wenn sie vergrößerte Masse besitzen. Denken wir uns den herausragenden Teil der Scholle unter uns kondensiert zu einer dünnen Schicht großer Dichte (ρ) im Meeresniveau, so erfährt diese Schicht jetzt stärkere Anziehung infolge Höhen-