

Werk

Jahr: 1933

Kollektion: fid.geo

Signatur: 8 GEOGR PHYS 203:9

Digitalisiert: Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen

Werk Id: PPN101433392X_0009

PURL: http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN101433392X_0009

LOG Id: LOG_0021

LOG Titel: Bericht über den gegenwärtigen Stand der Entwicklung des statischen Schweremessers

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

Fortsetzbarkeit sagt nämlich aus, daß die Massen im Außenraum der Einheitskugel, insoweit das Potential in Frage kommt, gewissermaßen noch dem Außenraum der Erde zugerechnet werden dürfen. Eine Stütze findet diese Deutung in dem Verhalten der Schwerkraftbeschleunigung in den Randpartien der Erdmasse; sie nimmt nämlich daselbst ebenso wie im Außenraum der Erde mit der Annäherung an den Erdschwerpunkt beständig zu; erst in größeren Tiefen stellt sich eine Abnahme ein. Eine weitere Stütze findet die Deutung darin, daß bei Vernachlässigung von Größen von der Ordnung α^2 in den Punkten der Erdkruste die Poissonsche Gleichung in die Laplacesche übergeht. Daselbst erreicht nämlich, von kleinsten Gebieten abgesehen, die Dichte ρ nirgends den Wert 5; alsdann ist $4\pi f\rho < \alpha^2$ und daher $\Delta V' \sim 0$. Hierin liegt der Grund für die Darstellbarkeit des Potentials V' in den Randgebieten der Erde durch eine harmonische Funktion V unter den getroffenen Voraussetzungen.

An anderer Stelle werde ich übrigens die Existenz der Entwicklung (2) im Außenraum der Einheitskugel dadurch nachweisen, daß ich zeige, daß die Reihe von $n = 3$ angefangen ein partikuläres Integral einer partiellen Differentialgleichung erster Ordnung ist.

Bericht über den gegenwärtigen Stand der Entwicklung des statischen Schweremessers

Von **H. Haalek**, Potsdam

Die ersten Versuche mit einem statischen, auf dem barometrischen Prinzip beruhenden Schweremesser, über welche ich auf der Tagung der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft in Potsdam 1930 berichtete, wurden ausgeführt mit einem noch sehr einfachen Modell, welches bei den Messungen auf dem Funkturm in Witzleben aber bereits eine Meßgenauigkeit von etwa ± 10 mgal lieferte. Freilich muß man bei diesen ersten praktischen Messungen berücksichtigen, daß die Zeit, welche zwischen zwei aufeinanderfolgenden Messungen verfloß, nur wenige Minuten betrug und dementsprechend die Erschütterungen, denen das Instrument ausgesetzt war, bei weitem nicht so erheblich waren, wie bei richtigen Geländemessungen. Für Messungen im Gelände war das Instrument noch nicht geeignet, da es keinen ausreichenden Temperaturschutz besaß.

Die Versuchsmessungen mit einem verbesserten Instrument, das im Frühjahr 1931 fertiggestellt wurde*), ergaben im Laboratorium — also ohne die Erschütterungen des Transportes — eine den Pendelmessungen fast entsprechende Genauigkeit. Die praktischen Messungen im Gelände wurden stets an sechs, in ungefähr gleichen Abständen liegenden Meßpunkten längs der Versuchsstrecke

*) Vgl. Heft 1 und 5 dieser Zeitschrift (1932).

Potsdam—Treuenbrietzen (37 km) ausgeführt, und zwar wurde an allen Punkten bei der Hin- und bei der Rückfahrt gemessen, aus den Wiederholungsmessungen dann die Genauigkeit berechnet. Dabei zeigte sich, daß die Einstellung der Flüssigkeitsmenisken durch die dauernden heftigen Erschütterungen des Instrumentes während des Transportes von einer Station zur anderen erheblich beeinflußt wurde. Als mittlerer Fehler einer einzelnen Messung ergab sich bei den Geländemessungen rund ± 10 mgal.

Die Änderungen und Versuche, welche seit dem vorigen Sommer ausgeführt wurden, um — abgesehen von der konstruktiven Entwicklung — den nachteiligen Einfluß der Erschütterungen des Instrumentes zu verringern, blieben lange Zeit erfolglos, bis es schließlich gelang, den wesentlichsten Sitz der Fehlerquellen festzustellen: Führt man Laboratoriumsmessungen aus in der Weise, daß längere Zeit hindurch Ablesungen ausgeführt werden, während das Instrument sich unverändert in Ruhe befindet, sodann nach längeren (etwa 10 Minuten) starken Erschütterungen, so zeigte es sich, daß die Einstellung der Menisken sich nach den Erschütterung sehr häufig unregelmäßig und sprungweise änderte. Daraus läßt sich folgern, daß die Fehlerquelle nicht in dem Temperatureinfluß, der ja eigentlich die schwierigste Aufgabe beim Bau des statischen Schweremessers bildet, zu suchen ist, sondern daß diese in der Ablesevorrichtung liegen muß. In dieser Richtung gibt es aber eine ganze Anzahl von Möglichkeiten, welche einzeln ausprobiert werden müssen. Mit solchen Versuchen begann ich in diesem Frühjahr, und tatsächlich gelang es mir bei den Versuchsmessungen im August einen wesentlichen Fortschritt zu erzielen, indem sich der mittlere Fehler einer einzelnen Messung im Gelände auf ± 4.5 mgal verminderte. Diesen Wert möchte ich nach dem jetzigen Stande der Entwicklung als die ungefähre Meßgenauigkeit des statischen Schweremessers bei praktischen Messungen im Gelände ansehen.

Der gesamte Meßvorgang an einer Beobachtungsstation ist denkbar einfach und nimmt etwa 5 bis höchstens 10 Minuten in Anspruch. Für die praktische Verwendungsmöglichkeit des statischen Schweremessers bedeutet es ferner einen außerordentlichen Vorteil, daß eine feste Aufstellung nicht nötig ist. Geringe Erschütterungen, auch ein nicht zu starkes Schwanken des Instrumentes während einer Beobachtung haben keinen wesentlichen Einfluß auf die Einstellung der Menisken; sie schwanken lediglich um eine mittlere Lage. Dieser Umstand läßt die praktische Brauchbarkeit des statischen Schweremessers für Messungen auf fahrenden Schiffen bei geeigneter Aufhängung als sehr wahrscheinlich erscheinen. Einen Vorteil gegenüber den Messungen auf festem Lande besitzen die Messungen auf See insofern, als einmal die starken Erschütterungen während des Transportes von einem Meßpunkt zum anderen, die sich bis jetzt ja als die wesentlichste Fehlerquelle erwiesen haben, fortfallen, andererseits die Messungen nicht nur an einzelnen Punkten ausgeführt, sondern ununterbrochen registriert werden können. Ein Nachteil gegenüber den Messungen auf dem Lande besteht darin, daß die einzelnen Messungen an den einzelnen Punkten nicht so häufig wiederholt bzw. an Pendelstationen angeschlossen werden können, sondern daß solche Anschlußmessungen

häufig erst nach Wochen ausgeführt werden können. Es fragt sich also, wie es sich mit der Konstanz der Nullage des statischen Schweremessers verhält. Eine völlige Konstanz ist noch nicht vorhanden, doch ist diese Frage noch nicht eingehend untersucht, so daß ich darüber noch wenig Sicheres mitteilen kann.

Zusammengefaßt lassen die Ergebnisse der bisherigen Messungen es als wahrscheinlich erscheinen, daß der statische Schweremesser in dem jetzigen Stadium der Entwicklung bereits die bestmögliche Meßgenauigkeit für die Messungen auf See — diesbezügliche Versuche sind für das kommende Frühjahr in Aussicht genommen — besitzt. Eine Steigerung der Meßgenauigkeit des Instrumentes über ± 3 bis 4 mgal hinaus ist für solche Messungen unnötig, da die außerhalb des Instrumentes liegenden Fehlerquellen (Strömungsgeschwindigkeit, Höhe des Meeresspiegels über normalem Wasserstand usw.) keine größere Meßgenauigkeit gestatten. Die Versuche werden mit Unterstützung aus den Mitteln der Deutschen Notgemeinschaft fortgesetzt.

(Geophysikalische Forschungsarbeiten an der Reichsanstalt für Erdbebenforschung, unterstützt von der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft.)

Die Genauigkeit von Pendelkontakten und der Einfluß des Steigrades einer Pendeluhr auf die Schwingungsdauer des Pendels

Von **H. Martin**, Jena — (Mit 3 Abbildungen)

Es wird eine Methode angegeben, die es gestattet, periodische Vorgänge mit einer Genauigkeit von einigen Millionstel Sekunden zu messen, und es wird deren Verwendbarkeit an einigen Meßbeispielen gezeigt.

Schon früher*) wurden Messungen über die Genauigkeit von Pendelkontakten mit Hilfe von freischwingenden Pendeln gemacht. Diese frühere Methode hatte den Nachteil, daß man nur eine beschränkte Anzahl von aufeinanderfolgenden Kontakten untersuchen konnte. Bei der Bestimmung der Schwingungsdauer von ungedämpften Schwingungen (z. B. von Stimmgabeln) ist der oben erwähnte Nachteil nicht vorhanden und es sollten deshalb die Frage der erreichbaren Genauigkeit grundsätzlich geklärt und die Fehlerquellen untersucht werden.

Die Versuchsanordnung ist wieder dieselbe, wie sie früher**) angegeben wurde. Die Kontaktstimmgabel konnte durch eine Röhrenstimmgabel ersetzt werden. Zum Antrieb wurde in einer Selbsterregungsschaltung ein Siemensscher

*) H. Martin: Das photographische Koinzidenzverfahren und das schwingende Pendel als Zeitmesser. Veröff. d. Reichsanstalt f. Erdbebenf., Heft 17, S. 127, Jena 1931 und Gerl. Beitr. z. Geophysik, Erg.-H. f. angew. Geophysik **2**, 257, 1932.

) Derselbe: Die allgemeine Koinzidenzkurve. Zeitschr. f. Geophys. **8, 209, 1932.