

Werk

Jahr: 1929

Kollektion: fid.geo

Signatur: 8 GEOGR PHYS 203:5

Digitalisiert: Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen

Werk Id: PPN101433392X_0005

PURL: http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN101433392X_0005

LOG Id: LOG_0065

LOG Titel: Zum photographischen Koinzidenzverfahren

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

Geschwindigkeit, $v = 3.2, 2.7$ und 2.2 km/sec. Wiederholung der Versuche nach Ablauf von vier Wochen ergab die exakte Reproduzierbarkeit dieser Laufzeitkurven. Fig. 2 gibt den Anfang eines entsprechenden Seismogramms wieder. Es ist möglich, daß es sich bei diesen drei Wellen um die bei einem transversalisotropen Medium nach Rudzki²⁾ von der Theorie geforderten drei Raumwellen handelt. In diesem Fall müssen sich die Geschwindigkeiten wie die Wurzeln aus den Koeffizienten c_{11} , c_{44} und c_{66} verhalten.

Mehr nach der Seemitte hin, im Bereich der Strömung, ändert sich das Bild.

Die Fig. 3 und 4 geben Beispiele. Das See-Eis ist hier wesentlich isotrop. Die Verhältnisse ähneln denen bei Gletschereis. Die Geschwindigkeit der longitudinalen Wellen unter Normaldruck beträgt 3200 m/sec, in Übereinstimmung mit dem von Stierstadt³⁾ mit der Richtungshörmethode bei Kunsteis gefundenen Wert (3230 m/sec). Die Geschwindigkeit der Transversalwellen beträgt 1700 m/sec, in Übereinstimmung mit dem Wert von Mothes.

Aus diesen Geschwindigkeiten lassen sich die bisher nur statisch bestimmten Elastizitätsmoduln des Eises berechnen. Der Schubmodul beträgt $270 \cdot 10^8$ g/cm sec² gegenüber einem von Koch⁴⁾ beobachteten statischen Wert von $298 \cdot 10^8$. Der Poissonkoeffizient errechnet sich zu $\sigma = 0.30$; dem entspricht ein Wert von $m = 3.36$. Mit diesem Wert findet man den Dehnungsmodul (Young) zu $700 \cdot 10^8$. Dieser Wert liegt zwischen den von Koch beobachteten statischen Werten für isotropes Eis: 618 10^8 Bernina 1913, 843 10^8 Neckar 1914.

Zu bemerken ist noch, daß das Amplitudenverhältnis H/Z für die 3200-m/sec-Welle je nach der Entfernung 6 bis 20 beträgt.

Literatur.

1) H. Mothes: Zeitschr. f. Geophys. 1927, S. 121; 1929, S. 120.

2) M. P. Rudzki: Anzeiger d. Akad. d. Wissensch. Krakau 1911, S. 504.

3) O. Stierstadt: Über Änderungen der Schallgeschwindigkeit in festen Körpern an Umwandlungspunkten und bei Magnetisierung. Diss. Göttingen, 1929.

4) K. R. Koch: Ann. d. Phys. 45, 237 ff. (1914).

Zum photographischen Koinzidenzverfahren.

Von H. Martin. — (Mit vier Abbildungen.)

Es werden einige mit Hilfe des photographischen Koinzidenzverfahrens erhaltene Kurven angegeben und die Ergebnisse diskutiert.

Bei der Auswertung von Platten, die mit Hilfe des auf S. 148 dieses Bandes beschriebenen photographischen Koinzidenzverfahrens aufgenommen waren, zeigten Punkte manchmal Abweichungen weit über der Ausmeßgenauigkeit. Wenn wir annehmen, daß Uhr und Pendel einwandfrei gehen, so können diese

Fehler nur durch die Hebel und elektrischen Kontakte verursacht sein. Die Größe dieser Abweichungen läßt sich leicht feststellen. Die Pendelschwingung ist gegeben durch

$$y = A \cdot \sin \frac{2\pi}{T} \cdot t \dots \dots \dots (1)$$

Darin ist für ein Halbsekundenpendel $T = 1$ zu setzen. Die Geschwindigkeit ist dargestellt durch

$$\frac{dy}{dt} = A \cdot \frac{2\pi}{T} \dots \dots \dots (2)$$

wenn wir in der Nähe des Durchganges durch die Ruhelage arbeiten. Nehmen wir eine Amplitude A von 25 mm, so entspricht einem Weg dy von 0.02 mm eine Zeit von

$$dt = \frac{0.02}{25 \cdot 2\pi} = 0.00013 \text{ sec,}$$

d. h. wir können bei einer Ausmeßgenauigkeit von ± 0.02 mm noch eine zehntausendstel Sekunde messen. Wenn also keine Abweichung der Meßpunkte außerhalb von ± 0.02 mm vorhanden ist, haben Hebel und elektrische Kontakte der Versuchsanordnung mit einer Genauigkeit $< 1 \cdot 10^{-5}$ sec gearbeitet. Wie weit das möglich ist, zeigen Fig. 1 und 2. Nebeneinander sind die Punkte der einzelnen Koinzidenzdurchgänge und senkrecht untereinander je zwei bzw. drei Meßpunkte desselben Koinzidenzdurchganges aufgetragen. Es liegt zwischen zwei untereinanderstehenden Punkten eine Zeit von 2 sec, während zwischen zwei nebeneinanderstehenden Punkten derselben Kurve eine Zeit von der Länge des doppelten Koinzidenzintervalls, in Fig. 1 90, in Fig. 2 64 sec, verstrichen ist. Die Größe der Kreise entspricht der Ausmeßgenauigkeit von ± 0.02 mm. Die so erhaltenen Kurven sind Teile einer gedämpften Sinusschwingung von der Form

$$y = A \cdot e^{-at} \cdot \sin \frac{2\pi}{T'} \cdot t \dots \dots \dots (3)$$

worin der Wert für die Schwingungsdauer T' 10 bis 20 Stunden beträgt. T' erhält man aus der auf S. 150 angegebenen Formel, wenn man $\lambda = 90$ sec und für y den Ordinatenabschnitt von einem doppelten Koinzidenzintervall einsetzt.

Fig. 1 zeigt eine schlechte Registrierung, wie sie einmal mit der auf S. 148 beschriebenen Apparatur erhalten wurde. Die größte Abweichung beträgt 0.2 mm oder $\frac{1}{1000}$ sec.

Daß tatsächlich das einwandfreie Arbeiten aller Hebel und Kontakte fast erreicht werden kann, zeigt Fig. 2.

Es ist dies die Auswertung einer Aufnahme vom 18. Februar 1929, die mit einem Koinzidenzapparat vorgenommen wurde. Außer Pendel und Relaiskontakt geht noch der Hebel des Koinzidenzapparates als Fehlerquelle in die Versuchsanordnung ein.

Trägt man nach Art von Fig. 1 und 2 die Meßpunkte auf, so hat man ein einwandfreies Bild der Güte der Messung und sieht sofort jede Änderung im Arbeiten der Kontakte, die größer ist als $1 \cdot 10^{-5}$ sec.

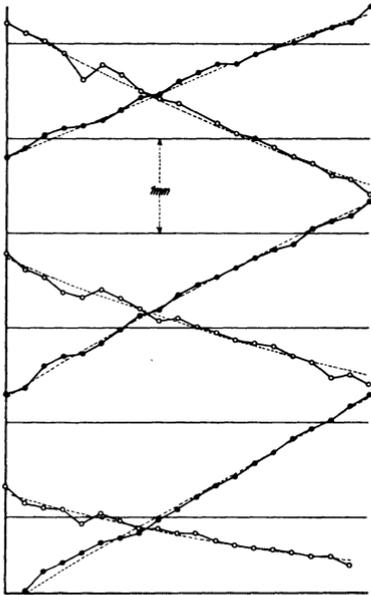


Fig. 1.

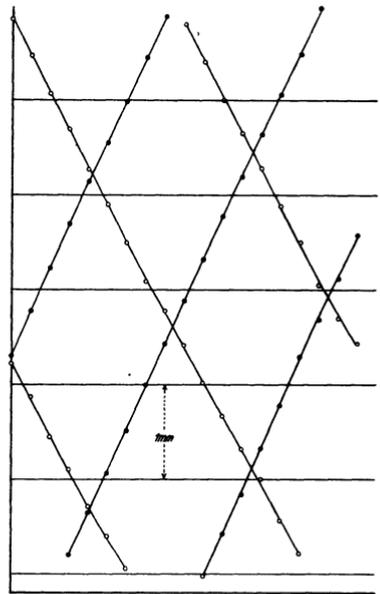


Fig. 2.

Benutzen wir zur Bestimmung der Länge des Koinzidenzintervalls die Schnittpunkte der durchgelegten Kurven (ausgezogene Linien in Fig. 2) mit den entsprechenden Ordinaten, so sind wir von Fehlern der Apparatur frei. Dies



Fig. 3.



Fig. 4.

ist mit einer Messung vom 14. Mai 1929 geschehen. In Fig. 3 sind die Abstände je zweier aufeinanderfolgender Koinzidenzintervalle aufgetragen, wie sie bei einer einstündigen Registrierung erhalten wurden.

Fig. 4 zeigt die Abstände von je 10 aufeinanderfolgenden Koinzidenzintervallen derselben Platte.

Je 10 Werte der letzten Kurve ergeben nach Anbringung der Amplitudenkorrektion für das Koinzidenzintervall bzw. für die Schwingungsdauer des Pendels die Werte:

$dc = 44.9090 \text{ sec}$	$dT = 0.49449448 \text{ sec}$
$dc = 44.9082 \text{ "}$	$dT = 0.49449438 \text{ "}$
$dc = 44.9072 \text{ "}$	$dT = 0.49449426 \text{ "}$
$dc = 44.9062 \text{ "}$	$dT = 0.49449414 \text{ "}$
$dc = 44.9067 \text{ "}$	$dT = 0.49449420 \text{ "}$
$dc = 44.9067 \text{ "}$	$dT = 0.49449420 \text{ "}$

Zwischen je zwei Werten liegt eine Zeit von 7.5 Minuten. Trotz dieser kurzen Zeit ist eine Änderung des Uhrganges deutlich festzustellen, der für $dT = 34 \cdot 10^{-8} \text{ sec}$ in 24 Stunden 0.06 sec beträgt.

Zum Schluß sei noch bemerkt, daß man das „schwingende Pendel als Zeitmesser“ auch dazu benutzen kann, die Länge von Kontaktschlüssen oder den Stand von zwei Uhren mit einer Genauigkeit von einigen zehntausendstel Sekunden zu bestimmen.

Jena, Reichsanstalt für Erdbebenforschung, Oktober 1929.

Die Feinstruktur des luftelektrischen Feldes.

Von A. Wigand, Hamburg.

Ein Kollektor, der durch seine geeignete Formgebung und durch ein starkes radioaktives Präparat (1 mg RaTh) bei hinreichender Ventilation sehr schnell wirkt (Halbwertszeit 0.06 sec), wurde mit einem schnellaufenden photographischen Registrierelektrometer zur Analyse des luftelektrischen Feldes und der Raumladung verwendet*). Die Aufnahmen zeigen die zeitliche Feinstruktur, indem sie Schwankungen von 0.1 sec Dauer qualitativ zu messen und von 0.01 sec Dauer noch qualitativ zu erkennen gestatten. Diese Methode hat vor dem gleichfalls momentan wirkenden Influenzverfahren den Vorteil größerer Störungsfreiheit bei ausreichender Genauigkeit der Analyse des zeitlichen Ablaufs.

Die Leistungsfähigkeit des Kollektors genügt zur Analyse des Schwankungsspektrums bis herab zu den bei nicht gewittergestörtem Wetter als Elementarschwankungen festgestellten kleinsten Perioden von 0.2 sec Dauer und ermöglicht die Untersuchung der schnellen Feldänderungen bei den Entladungen eines Gewitters. Auch die räumliche Feinstruktur der vertikalen Feld- und Raumladungsverteilung in der freien Atmosphäre wurde mit solchen Schnellkollektoren im Luftschiff erfolgreich studiert.

*) A. Wigand und H. Kircher: Gerl. Beitr. 17, 379 (1927).