

Werk

Jahr: 1937

Kollektion: fid.geo

Signatur: 8 GEOGR PHYS 203:13

Digitalisiert: Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen

Werk Id: PPN101433392X_0013

PURL: http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN101433392X_0013

LOG Id: LOG_0028

LOG Titel: Ein photoelektrischer Schwingungsmesser

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

Profilen *a* und *b* Punkte gleicher Phase bestimmt. Die Wellen erreichten die Station 2 später als Station 1. Zwischen diesen beiden Stationen bestand eine bestimmte Phasendifferenz. In dem Profil *b*, für das die Geschwindigkeit für 3 und 6 Hertz bestimmt war, wurden Punkte berechnet, die die gleiche Phasendifferenz mit der Basisstation hatten wie die Basisstation mit der Station 2. Die Mittelsenkrechte zwischen diesen Punkten und Station 2 geben die Richtung zur Maschine. Die beiden Geraden (Bestimmung für 3 und 6 Hertz) führen um weniger als 25 m an dem Maschinenstandort vorbei. Für diese Messung wurden Horizontalseismographen benutzt.

Bei Benutzung von Vertikalseismographen ist eine Orientierung nicht notwendig. Werden dagegen für die Messung Horizontalseismographen benutzt, so kann die Schwingungsrichtung der Seismographen verschiedene Winkel mit der Fortpflanzungsrichtung (Geraden durch den Maschinenstandort) bilden. Ist die Bewegung nicht linear, so kann durch diesen Winkel ein Fehler entstehen. Der Fehler kann aber, wenn man über kleine Entfernungen mißt, vernachlässigt werden. Stehen genügend Apparate zur Verfügung, so können die Stationen auch mit zwei zueinander senkrecht schwingenden Seismographen besetzt werden.

Mit dieser Anordnung der Stationen in zwei zueinander ungefähr senkrechten Profilen ist es also möglich, die Richtung zu Zentren der Bodenunruhe festzulegen.

Göttingen, Geophysikalisches Institut, Oktober 1936.

Ein photoelektrischer Schwingungsmesser

Von **Heinz Dobberstein**, Hamburg. — (Mit 4 Abbildungen)

Ein besonderer Vorteil elektrischer Schwingungsmesser gegenüber den mechanisch-optischen Meßgeräten ist die Trennung von Untersuchungsapparatur und Registriergerät. Ersteres beansprucht nur wenig Platz und letzteres kann bequem zugänglich an irgendeinem geeigneten Ort aufgestellt werden, beide sind einfach durch ein Kabel miteinander zu verbinden. Außerdem ist die Vergrößerung leicht zu variieren. Die meistverwendeten elektrischen Schwingungsmesser beruhen auf der Induktion oder der Piezoelektrizität. Sie haben den Nachteil, daß sie von einem Bewegungsvorgang nur ein Geschwindigkeits-Zeit- bzw. Beschleunigungs-Zeit-Diagramm liefern. Ein Weg-Zeit-Diagramm kann man erst durch ein- bzw. zweifache Integration erhalten. Im folgenden soll nun das Prinzip und ein Modell eines Schwingungsmessers auf photoelektrischer Grundlage beschrieben werden, dessen Registrierung sofort eine Weg-Zeit-Kurve liefert.

Beim *photoelektrischen Schwingungsmesser* steuert die sogenannte „stationäre Masse“ des Meßgerätes einen Lichtstrom, der auf eine Photozelle fällt, im Rhythmus der auftretenden Schwingungen und verwandelt sie so in elektrische Energie-

schwankungen, die durch ein schnellschwingendes Galvanometer oder einen Oszillographen (falls nötig unter vorheriger elektrischer Verstärkung) photographisch aufgezeichnet werden. Durch geeignete Anordnung ist eine amplitudentreue Registrierung möglich.

Ein diesem Prinzip entsprechendes Modell eines photoelektrischen Schwingungsmessers ist für die Prüfung von Preßlufthämmern entwickelt worden. Es wiegt 1 kg; doch ist dieses Gewicht durch Leichtmetallkonstruktion noch leicht

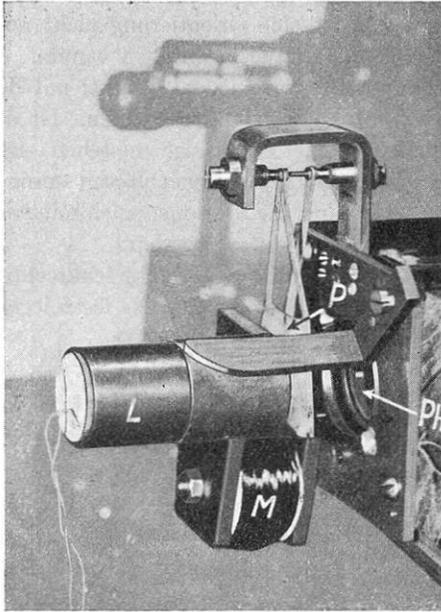


Fig. 1.

Photoelektrischer Schwingungsmesser.

P Pendel, *Ph* Photozelle, *L* Lichtquelle,
M Dämpfungsmagnet

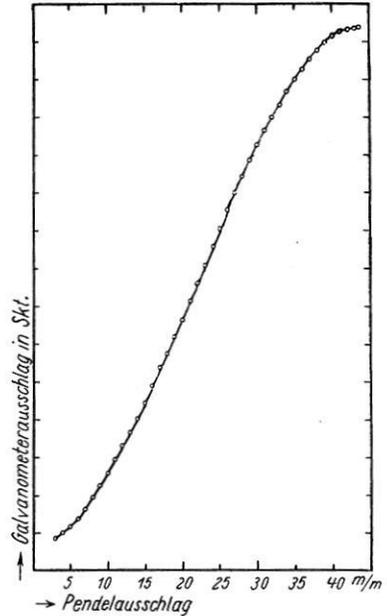


Fig. 2.

Zusammenhang zwischen Pendel- und Galvanometerausschlag des photoelektrischen Schwingungsmessers

auf die Hälfte herabsetzbar, ohne daß seine Stabilität leidet. Bei einer dreifachen Vergrößerung (ohne besondere elektrische Verstärkung) werden Schwingungen bis zu 27 mm Doppelamplitude amplitudentreu aufgezeichnet, solange die Frequenz oberhalb der Eigenfrequenz des Pendels bleibt. Die stationäre Masse dieses Schwingungsmessers bildet ein in Spitzen gelagertes Aluminiumpendel *P* (siehe Fig. 1) in Kreissektorform von etwa 7 cm Länge und 1 mm Dicke, dessen Eigenfrequenz bei 1.73 Hertz liegt. Gegen Querschwingungen ist es durch seitliche Streben zur Achse hin stabilisiert. Die Eigenschwingungen werden durch den Elektromagneten *M* (in Form eines sogenannten Zählermagneten) unschädlich gemacht. Die Lichtquelle — eine kleine Osram-Spiralfadenlampe für 3.5 Volt

und 0.2 Amp. — ist zusammen mit einem Kondensator, der das austretende Licht genügend parallel macht, in der Messinghülse *L* untergebracht. Das Licht, zum Teil durch das Pendel *P* abgeblendet, fällt durch eine kreisrunde Öffnung in der Grundplatte auf eine Selen-Sperrschicht-Photozelle *Ph*, wo es in elektrische

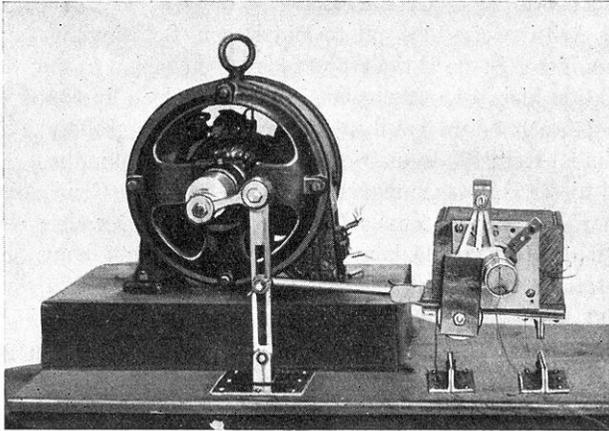


Fig. 3. Photoelektrischer Schwingungsmesser auf Schütteltisch

Energie umgewandelt wird. Diese Photozelle arbeitet praktisch trägheitslos und ist unempfindlich gegen mechanische Stöße. Als Registriergalvanometer dient ein Mollsches Torsionsfadengalvanometer mit Elektromagnet und einer Eigenschwin-

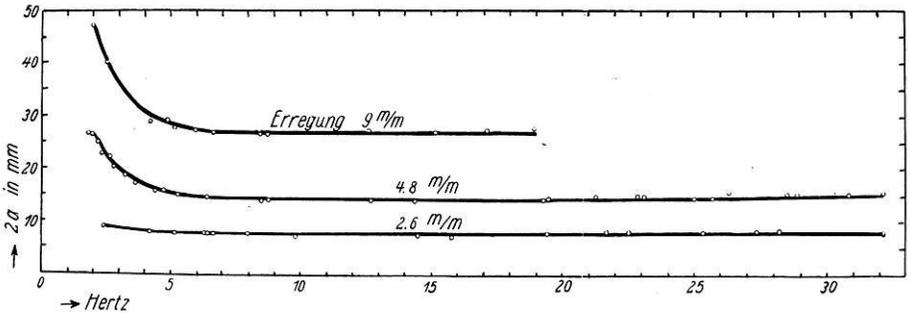


Fig. 4. Resonanzkurven des photoelektrischen Schwingungsmessers

gung von über 100 Hertz. Das Instrument ist so empfindlich, daß es ohne Zwischenverstärkung bei 50 cm Abstand vom Registrierfilm die Pendelamplituden dreifach vergrößert auf dem Film aufzeichnet. In Fig. 2 ist der Galvanometerausschlag (in willkürlicher Skala) als Funktion des Pendelausschlages dargestellt. Wie man sieht, ist über einen Bereich von 27 mm Pendelausschlag gute Linearität vorhanden (die man natürlich auch in jedem Falle durch geeignete feste Blenden

erzielen kann). Fig. 3 zeigt den photoelektrischen Schwingungsmesser auf einem primitiven Schütteltisch*), der auf Blattfedern ruht und über einen verstellbaren Exzenter von einem 1 PS-Elektromotor angetrieben werden kann. In der Fig. 4 sind einige mit diesem Schütteltisch aufgenommene Resonanzkurven mit verschiedener Anregungsamplitude dargestellt. Sie entsprechen in ihrer Linearität den nach der Theorie zu erwartenden.

Über die Arbeitsweise des photoelektrischen Schwingungsmessers in der Praxis soll an anderer Stelle berichtet werden; doch schien es mir von Interesse, seine Konstruktion hier bekanntzugeben. Dürfte es doch durchaus möglich sein, auf dieser Basis auch Seismographen zu bauen mit Vergrößerungsverhältnissen bis zu 10^4 . Einmal stellt die Industrie heute noch viel empfindlichere Photozellen her, als die zu dieser Untersuchung verwandte, und liefert Gleichstromverstärker bis zu 10^4 -facher Verstärkung. Zum anderen ist optisch noch einiges herauszuholen, indem der von der Lichtquelle kommende Lichtstrom erst konvergent gemacht wird und die stationäre Masse, vielleicht noch über einen Hebelarm, den Lichtstrom im Brennpunkt steuert.

Zusammenfassung. Die Konstruktion eines photoelektrischen Schwingungsmessers wird beschrieben und einige Resonanzkurven gegeben.

Herrn Prof. Dr. S. Valentin er möchte ich auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank aussprechen, daß er mir diese Untersuchung mit den Mitteln des Physikalischen Institutes der Bergakademie Clausthal in so entgegenkommender Weise ermöglichte.

Hamburg, im April 1937.

Zur neuen Haalckschen Theorie des Erdmagnetismus

Von Teodor Schlomka, Hannover

Nach einer einleitenden Übersicht über den derzeitigen Stand der physikalischen Theorien des Erdmagnetismus wird darauf hingewiesen, daß die neue Haalcksche Theorie quantitativ nicht befriedigt und daß die Folgerungen, die Herr Haalck daraus gezogen hat, nicht zutreffen.

A. Allgemeines zur Theorie des Erdmagnetismus

Eine allgemein anerkannte physikalische Theorie des Erdmagnetismus gibt es zur Zeit noch nicht. Die *Permanenth*theorie, die das erdmagnetische Feld auf eine permanente Magnetisierung der Erdkruste bis zu 25 km Tiefe herab zurückführen will, ist nur Scheintheorie; denn die permanente Rindenmagnetisierung wird von ihr nicht näher *begründet*, sondern einfach *postuliert*; die Frage

*) Die Schütteltischapparatur wurde freundlicherweise vom Institut für Maschinenkunde und Elektrotechnik der Bergakademie Clausthal zur Verfügung gestellt.