

Werk

Jahr: 1926

Kollektion: fid.geo

Signatur: 8 GEOGR PHYS 203:2

Digitalisiert: Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen

Werk Id: PPN101433392X_0002

PURL: http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN101433392X_0002

LOG Id: LOG_0019

LOG Titel: Magnetische Wage mit Fadenaufhängung

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

Magnetische Wage mit Fadenaufhängung.

Von G. Angenheister.

Im Anschluß an eine schon früher konstruierte und benutzte magnetische Wage mit Fadenaufhängung*) wurde eine Neukonstruktion vorgenommen.

1. Aufhängung an Wolframeinkristallfäden. Der in der Nullstellung horizontal gelagerte Magnet ist an zwei senkrecht zu ihm angreifenden horizontalen Fäden aufgehängt.

Es treten dabei drei Drehmomente auf:

- a) ein magnetisches Drehmoment;
- b) ein Torsionsmoment, abhängig von der Fadentorsion;
- c) ein mechanisches Drehmoment, abhängig von der Schwerpunktslage.

Die Gleichgewichtsbedingung verlangt, daß die Summe dieser drei Momente Null wird.

Ist b klein gegen c , so ist das System eine „magnetische Schwerewage“; die Einstellung erfolgt für $a = c$. Ist c klein gegen b , so ist das System eine „magnetische Torsionswage“; die Einstellung erfolgt für $a = b$. Wird große Empfindlichkeit verlangt, so muß in jedem Falle b sehr klein sein, d. h. der Aufhängefaden muß sehr dünn sein. Dies hat zur Folge, daß schädliche Nachwirkungen auftreten und bei Erschütterungen, z. B. auf Transporten, irreversible Drehungen. Durch beides wird die Nullage und die Einstellung unsicher.

Um dies zu vermeiden, müssen relativ dicke Drähte verwandt werden; um die Nachwirkung zu vermeiden, Einkristallfäden. Da die Tragkraft von Einkristallfäden gering ist, müssen besonders dicke Fäden verwandt werden. Dadurch sinkt die Empfindlichkeit. Um diese wieder zu heben, muß der Schwerpunkt so gelagert werden, daß das mechanische und magnetische Drehmoment gleich gerichtet ist. Die Wage ist dann für diese beiden Drehmomente allein in der horizontalen Lage stets instabil. Das entgegengesetzt gerichtete Torsionsmoment stabilisiert sie. Die Einstellung erfolgt für $a + c = b$. Für eine kleine Drehung des Magneten um einen kleinen Winkel, z. B. infolge der Änderung der erdmagnetischen Feldstärke, ist jetzt die neue Gleichgewichtslage bedingt durch

$$\Delta a + \Delta c = \Delta b.$$

Da man durch Regulierschraubchen die Schwerpunktslage geeignet wählen kann, so läßt sich trotz dicker Fäden jetzt hohe Empfindlichkeit erreichen.

Durch diese Anordnung läßt sich auch der Temperatureinfluß herabdrücken. Mit steigender Temperatur wächst das mechanische Drehmoment, wegen Verlängerung des Hebelarmes; es sinken dagegen die beiden einander entgegengesetzt gerichteten Drehmomente, die von der Torsionskraft und dem erdmagne-

*) G. Angenheister: Die Islandexpedition. Nachr. d. Ges. d. Wiss. zu Göttingen, Math.-phys. Kl., 1912.

tischen Moment abhängen. Die Drehmomente lassen sich so gegeneinander abmessen, daß der Temperatureinfluß kompensiert wird. Darauf habe ich schon früher hingewiesen*).

Zur Aufhängung wurden außer anderen Drähten mit gutem Erfolge Wolfram-Einkristallfäden benutzt.

2. Verwendung von Kobaltstahl für die Magnete. Zur Erreichung hoher Empfindlichkeit muß das magnetische Drehmoment, also das Moment des Wagenmagneten, groß sein. Dabei hat es Vorteile, große Trägheitsmomente zu vermeiden, d. h. relativ kurze Magnete zu verwenden.

Die Leistung kurzer Stabmagnete hängt außer von der wahren Remanenz des Materials wegen des großen Entmagnetisierungsfaktors besonders von der Koerzitivkraft ab. Es wurden zur Herstellung der Magnete daher die Kobaltstähle von hohem Kobaltgehalt verwendet, die bei hoher Remanenz ($B_0 = 9000$) eine außerordentliche Koerzitivkraft besaßen ($H_0 = 200$), so daß sich magnetische Momente ergaben, die rund dreimal höher waren als bei Magneten gleicher Form aus dem sonst üblichen Material. Die hohe Koerzitivkraft hat zur Folge, daß sich die Magnete unempfindlich gegen mechanische und magnetische Erschütterungen und Temperaturschwankungen erwiesen. Die folgende Tabelle zeigt, wie weit sich die Empfindlichkeit zweier Wagen gehalten hat. Die Beobachtungen sind von Herrn cand. math. Gerecke ausgeführt, der auch den Bau der Wage beaufsichtigt hat.

Die Wage kann als Zeitvariometer in Observatorien und auch als Lokalvariometer für den Feldgebrauch verwendet werden.

Zur zeitlichen Verfolgung kurzer Störungen von Z ist eine hohe Empfindlichkeit bei relativ kurzer Schwingungsdauer erwünscht und erreichbar.

Für Lokalvariometer wird man sich mit einer geringeren Empfindlichkeit begnügen. Man wird also noch dickere Fäden und kürzere Magnete verwenden können, und dadurch die Stabilität der Einstellung erhöhen. Das ist für den Transport besonders wichtig.

Die Tabelle bezieht sich auf zwei Wagen, I und II, von der Empfindlichkeit $\varepsilon_I = 0.7$ und $\varepsilon_{II} = 2.0 \gamma$ pro Bogenminute.

Datum (1925)	ε_I in $\frac{\gamma}{1'}$	ε_{II} in $\frac{\gamma}{1'}$
15. Aug.	0.64	1.71
25. "	0.70	1.92
28. "	0.71	1.99
3. Sept.	0.70	2.02
8. "	0.71	1.97
3. Okt.	0.72	2.00
5. Nov.	0.72	2.00
10. "	—	2.00

*) l. c.