

## Werk

**Jahr:** 1930

**Kollektion:** fid.geo

**Signatur:** 8 GEOGR PHYS 203:6

**Digitalisiert:** Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen

**Werk Id:** PPN101433392X\_0006

**PURL:** [http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN101433392X\\_0006](http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN101433392X_0006)

**LOG Id:** LOG\_0079

**LOG Titel:** Über die Abhängigkeit der Schwerkraft vom Zwischenmedium

**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](mailto:gdz@sub.uni-goettingen.de)

Prag, Madras und Barnaul graphisch dar und zeichnet die abgekürzten ein. Jeder Unbefangene wird sagen, daß bei Barnaul beide Kurven nahe zusammenfallen, für Madras und Prag aber vollständig verschiedenen Verlauf haben, aber Herr Brückner sieht so etwas nicht.“

<sup>13)</sup> A. E. Douglass: Climatic Cycles and tree-growth. A study of the annual rings of trees in relation to climate and solar activity. Washington (Carnegie Institution): **1** (1919); **2** (1928).

<sup>14)</sup> In Prag war die mißbräuchliche Verwendung von Nutz- (Fluß-)Wasser zu Trinkzwecken durch viele Jahrzehnte die Hauptursache der Typhuserkrankungen (G. Salus: Zur Epidemiologie des Typhus abdominalis. Med. Klin. Wien 1930, Nr. 4).

<sup>15)</sup> R. Gregory: Weather recurrences and weather cycles. Quart. Journ. of the Royal Meteorol. Soc. Nr. 234. London, April 1930.

<sup>16)</sup> H. L. Moore: Economic Cycles: their Law and Cause. New York, Macmillan, 1914, zitiert nach R. Gregory (Fußnote 15).

<sup>17)</sup> D. Brunt: An investigation of periodicities in rainfall, pressure and temperature at certain European stations. Quart. Journ. of the Royal Meteorol. Soc. Nr. 221. London 1927.

<sup>18)</sup> C. Easton: Periodicity of winter temperatures in western Europa since A. D. 760. Sci. Proc. A. Akad. Wetenschap, Amsterdam **20**, 1092 (1918); zitiert nach R. Gregory (Fußnote 15).

<sup>19)</sup> C. Easton: Les Hivers dans l'Europe occidentale. Leyde 1928.

<sup>20)</sup> Zitiert nach R. Gregory (Fußnote 15).

---

## Über die Abhängigkeit der Schwerkraft vom Zwischenmedium

Von **Teodor Schlomka** in Halle (Saale) — (Mit 3 Abbildungen)

(2. Mitteilung)

Es wird experimentell nachgewiesen, daß die bisher erhaltenen Ergebnisse über die Abhängigkeit der Schwerkraft vom Zwischenmedium nicht durch störende magnetische Kräfte beeinflusst sind.

In der 1. Mitteilung<sup>1)</sup> war kurz über einen Versuch berichtet worden, dessen Ziel es war, festzustellen, ob eine Abhängigkeit der Schwerkraft vom Zwischenmedium im Sinne einer „Kraftlinienbrechung“ vorhanden ist. Das Ergebnis dieses Versuchs war ein anscheinend positives: Das Gravitationsfeld einer 1200 kg schweren Masse wurde durch ein zwischen Gravitationsmasse und Beobachtungsort gebrachtes Eisenblechprisma, das mit 825 Liter Wasser gefüllt worden war, merklich beeinflusst.

Bei der Kleinheit der zu messenden Gravitationskräfte liegt die Vermutung nahe, daß der bisher erhaltene Effekt nicht reell, sondern durch gewisse Fehlerquellen vorgetäuscht ist. Als Gravitationsmasse ist Eisen benutzt worden, und auch die Wand des prismatischen Wassergefäßes bestand aus Eisenblech. Es kam also die Beeinflussbarkeit der bei den Versuchen benutzten Drehwaagen durch äußere Magnetfelder als eine etwaige Störungsquelle in Frage.

In der Literatur findet man über den störenden Einfluß magnetischer Kräfte auf die Angaben von Drehwaagen außer einem kurzen Hinweis von Eötvös<sup>2)</sup> nur noch zwei Ausführungen:

Haalck geht in seinem Pendel- und Drehwaagenbuch<sup>3)</sup> etwas näher auf die durch äußere Magnetfelder bei Drehwaagen auftretenden Störungen ein und weist rechnerisch nach, daß bei einer großen Askania-Drehwaage schon ein magnetisches Moment von 0.0001 cgs am Gehänge genügen würde, um durch das erdmagnetische Feld einen Fehler von 1  $E$  in den Messungen zu bewirken. Haalck beschreibt auch ein experimentelles Verfahren, mit dem sich leicht prüfen läßt, ob ein Gehänge hinreichend frei von magnetischen Eigenschaften ist. Nach den Angaben von Haalck und nach mündlichen Mitteilungen von anderer Seite ist auf diese Weise öfters festgestellt worden, daß Drehwaagen durch äußere Magnetfelder in ihren Angaben beeinflußt werden konnten.

Noch eingehender behandelt Brillouin in seiner großen Drehwaagenarbeit<sup>4)</sup> den störenden Einfluß magnetischer Kräfte auf das von ihm gebaute Instrument. Er weist darauf hin, daß ein äußeres Magnetfeld  $H$  in zweierlei Weise die Stellung des Drehwaagebalkens beeinflussen kann. Einmal kann der Balken ein magnetisches Moment  $M$  besitzen und erfährt dann ein Drehmoment  $M \cdot H \cdot \sin(\alpha_H - \alpha_M)$ , das sein Vorzeichen bei einer Drehung des ganzen Instrumentes um  $180^\circ$  ändert. Zum anderen kann der Balken eine merkliche Permeabilität besitzen und wird dann durch das Feld  $H$  ein Drehmoment erhalten, das proportional  $H^2 \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha$  ist, wenn man mit  $\alpha$  den Winkel zwischen der Richtung des Balkens und der des Magnetfeldes bezeichnet. Dieses zweite Drehmoment ist, wenn es auftritt, besonders deshalb störend, weil es nach derselben Funktion wirkt wie eines der drehenden Gravitationsmomente. Brillouin prüfte sein Instrument experimentell, indem er es in das Innere einer sehr großen Spule setzte und durch diese Ströme bis zu 13 Amp. schickte. Er erhielt so an allen Stellen der Drehwaage ein annähernd homogenes Feld, das bis zu neunmal so stark war wie das erdmagnetische Feld; dabei zeigte sich eine meßbare Störung der Gleichgewichtslage des Drehwaagebalkens.

Dieser störende Einfluß magnetischer Kräfte ist aber meistens so klein, daß er die Verwendung der Drehwaagen bei praktischen Feldmessungen nicht behindert. Bei Versuchen über die Abhängigkeit der Schwerkraft vom Zwischenmedium werden aber an die Instrumente viel größere Genauigkeitsansprüche gestellt. Es mußte daher bei den dazu benutzten Instrumenten eingehend geprüft werden, inwieweit sie durch äußere Magnetfelder beeinflußt werden konnten.

Diese Untersuchung wurde mit Hilfe eines stark streuenden Elektromagneten vorgenommen. Bei einigen Versuchen wurde dieser in unmittelbarer Nähe der Drehwaage aufgestellt, bei anderen Versuchen weiter davon entfernt. Bei einigen Versuchen befanden sich die beiden Pole des Magneten in der Höhe des hängenden Gewichtes, bei anderen Versuchen in der Höhe des oberen Gewichtes, bei anderen in einer mittleren Höhe. Durch diese verschiedenen Entfernungen von der Drehwaage, durch die verschiedenen Höhenlagen, durch Speisen des Elektromagneten

mit verschiedenen Stromstärken und durch Umpolen konnten in der Umgebung der Drehwaage die verschiedenartigsten Magnetfelder erzeugt werden.

Nach einem Einfluß dieser Felder auf die Angaben der Drehwaage wurde in der Weise gesucht, daß bei jedem Einzelversuch der Elektromagnet seiner Gravitationswirkung wegen an derselben Stelle stehen blieb und lediglich ein Umpolen in der Mitte des Versuches stattfand. Vor und nach dem Umpolen wurden Aufnahmen mit der Drehwaage in allen zehn durch Anschlagstifte vorgegebenen Balkenlagen ausgeführt. Die in der ersten und zweiten Versuchshälfte in der Nähe des oberen Gewichtes des einen Waagebalkens vorhandenen Magnetfelder wurden ihrer Richtung und Stärke nach mit Hilfe der zu dem betreffenden Instrument gehörenden Busssole ausgemessen. Durch Auswerten der Drehwaagenplatten in der üblichen Weise konnten die mit dem Instrument erhältlichen zweiten Differentialquotienten des Schwerepotentials bei beiden Versuchshälften ermittelt und miteinander verglichen werden.

Eine Veröffentlichung des gesamten diesbezüglichen Beobachtungsmaterials dürfte von keinem allgemeinen Interesse sein. Es sei daher nur Versuch Nr. 142 als Beispiel durch die nebenstehende Tabelle und durch die Fig. 1 bis 3 wiedergegeben.

Tabelle

Drehwaagege- häusestellung	0°	72°	90°	120°	144°	180°	216°	240°	270°	288°	
Nadelstand . .	64°	20°	353°	324°	299°	261°	220°	191°	149°	124°	} Ohne Zusatzfeld
Schwingungs- zahl in 10 sec	5	6	7	7	7	6.5	7	7	6.5	6.5	
Feldstärke . .	0.5	0.7	1	1	1	0.9	1	1	0.9	0.9	
Nadelstand . .	174°	0°	335°	314°	302°	285°	271°	266°	265°	261°	} Mit Zusatz- feld VIa
Schwingungs- zahl in 5 sec .	16	13	10	9	6.5	6	5.3	5.3	6	7	
Feldstärke . .	28.4	18.8	11.1	9	4.7	4	3.1	3.1	4	5.4	
Nadelstand . .	2°	180°	152°	130°	125°	138°	137°	126°	107°	93°	} Mit Zusatz- feld VIb
Schwingungs- zahl in 5 sec .	17	12	10	6	4.5	4	5	5.5	8	8.5	
Feldstärke . .	32.1	16	11.1	4	2.2	1.8	2.8	3.4	7.1	8	

Zur Erläuterung der Tabelle diene folgendes: „Nadelstand“ bedeutet den Stand des roten Endes der Bussolennadel auf der Bussolenteilung; „Schwingungszahl“ bedeutet die Zahl der Schwingungen der betreffenden Bussolennadel; die „Feldstärke“ ist angegeben in Einheiten des normalen Erdmagnetfeldes (0.19 Gauß).

Fig. 1 zeigt das Erdmagnetfeld, wie es am Orte der Drehwaageaufstellung (Kante des Eisenblechprismas) ohne Zusatzfeld herrschte; Fig. 2 gibt das Feld an derselben Stelle bei Einschalten des Stromes in den Elektromagneten; Fig. 3 dasselbe Feld nach dem Umpolen. Die Pfeile geben die Richtung und Stärke des

am Pfeilende vorhandenen Magnetfeldes an. Die leeren Kreise bedeuten die Lage des oberen Gewichtes von Waage I und des unteren Gewichtes von Waage II (Fall a); die vollen Kreise geben die Lage des oberen Gewichtes von Waage II und

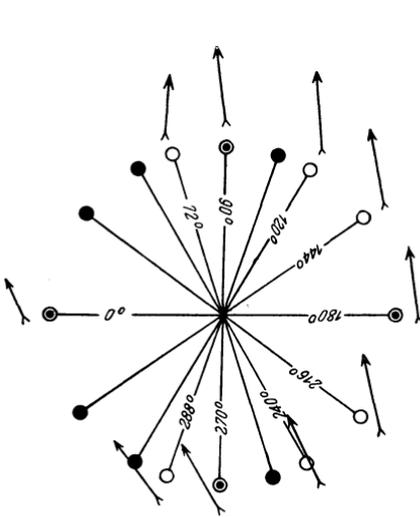


Fig. 1.

Maßstab: 1 cm = 0.1 Gauß.

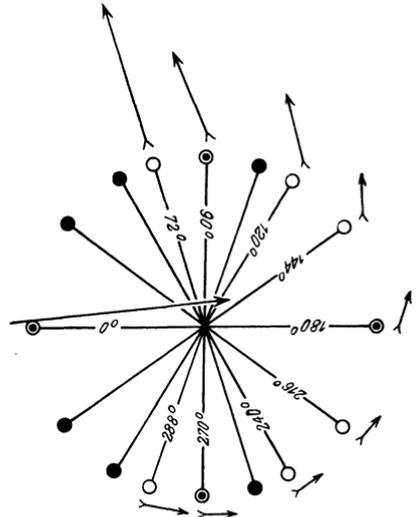


Fig. 2.

Maßstab: 1 cm = 1 Gauß.

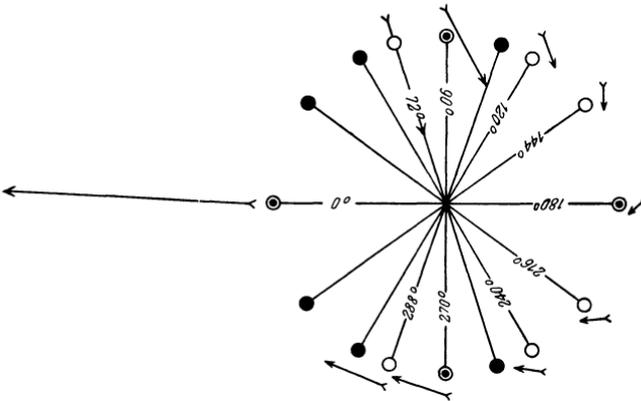


Fig. 3.

Maßstab: 1 cm = 1 Gauß.

des unteren Gewichtes von Waage I an (Fall b); die innen mit einem Punkte versehenen Kreise bedeuten, daß an diesen Stellen einmal Fall a und später, nach Drehung des Instrumentes um  $180^\circ$ , Fall b eingetreten ist. Der Deutlichkeit

wegen ist in Fig. 1 der Maßstab des Magnetfeldes zehnmal so groß gewählt worden wie in den beiden anderen Figuren.

Bei diesem und bei allen anderen diesbezüglichen Versuchen zeigte sich, daß die Angaben der verwendeten Askania-Drehwaagen durch die verschiedenartigsten äußeren Magnetfelder in keiner meßbaren Weise beeinflußt wurden. Selbst Magnetfeldänderungen, die 60mal stärker waren als das Erdmagnetfeld, hatten bei den verwendeten Instrumenten keinen störenden Einfluß auf die Meßergebnisse. Die bisher erhaltenen Resultate über die Abhängigkeit der Schwerkraft vom Zwischenmedium sind also nicht durch störende magnetische Kräfte beeinflußt.

Die Versuche wurden mit Unterstützung der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft und der Askania-Werke im Physikalischen Institut der Universität Halle ausgeführt; allen drei Stellen sei für ihr freundliches Entgegenkommen bestens gedankt.

#### Literatur

<sup>1</sup>) T. Schlomka: Über die Abhängigkeit der Schwerkraft vom Zwischenmedium. Zeitschr. f. Geophys. 3, 397—400 (1927).

<sup>2</sup>) R. Eötvös: Über geodätische Arbeiten in Ungarn, besonders über Beobachtungen mit der Drehwaage. Bericht an die 16. allgemeine Konferenz der internationalen Erdmessung, S. 6 und 7. Budapest 1909.

<sup>3</sup>) H. Haalek: Die gravimetrischen Verfahren der angewandten Geophysik, S. 84—87. Berlin 1929.

<sup>4</sup>) M. Brillouin: Mémoire sur l'ellipticité du géoïde dans le tunnel du Simplon. (Mémoires présentés à l'académie des Sciences; Sav. étrang. XXXIII, Nr. 3.) S. 115—118 und 150. Paris 1908.

---

## On the Determination of the Lunar Atmospheric Tide\*)

By S. Chapman, Imperial College of Science and Technology, London

New methods are devised for eliminating the shar diurnal variation, and a large part of the accidental variations, when determining the lunas atmospheric tide from hourly values of the barometric pressure. The theory of the method, and its practical application, are described.

1. The changes of barometric pressure at any station contain two parts periodic in the solar and lunar days respectively, and may also contain a part periodic in the year. The remainder is not periodic, but is mainly associated with variations of sunshine, cloudiness, and other weather conditions, and with the passage of cyclones and anticyclones.

---

\*) For references the following may be consulted: S. Chapman and M. Hardman, Mem. Roy. Meteor. Soc. 2, Nr. 19, p. 153 (1928), and J. Bartels, Veröff. d. Pr. Met. Inst. Nr. 346, Abh. Bd. 8, Nr. 9, 1927.