



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Lehrbuch der Experimentalphysik

Lommel, Eugen von

Leipzig, 1908

148. Bestimmung der Horizontalintensität und des magnetischen
Moments

[urn:nbn:de:hbz:466:1-83789](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-83789)

ungefähr 11 jährige Periodizität in den Schwankungen der erdmagnetischen Elemente herausgefunden, die auf einen eigentümlichen Zusammenhang dieser Erscheinungen mit der ebenfalls in einer 11 jährigen Periode schwankenden Häufigkeit der Sonnenflecken hinzuweisen scheint.

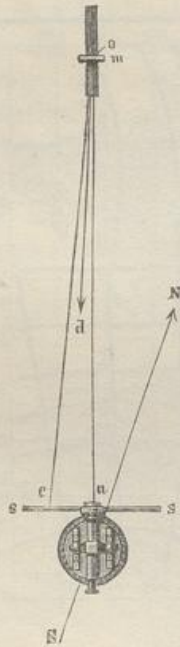


Fig. 140.
Magnetometer.

147. Magnetometer. Zur genauen Bestimmung der Deklination und ihrer Variationen dient das Magnetometer (Gauß, 1883). An ungedrehten Seidenfäden ist ein Magnetstab *m* (Fig. 140) in horizontaler Ebene drehbar aufgehängt; über seiner Mitte senkrecht zur magnetischen Achse des Stabes ist ein kleiner Spiegel *o* an ihm befestigt. In dem Spiegel erblickt man durch ein um die Mitte eines horizontalen Kreises drehbares Fernrohr (Theodolith) das Spiegelbild eines unter dem Fernrohr angebrachten wagrechten, in Millimeter geteilten Maßstabes *ss*, und zwar in der Mitte des Gesichtsfeldes (am Fadenkreuz) den mittleren Teilstrich *a* des Maßstabes, wenn die magnetische Achse des Magnetstabes mit der Absehlinie (Achse) des Fernrohrs zusammenfällt. Weicht der Magnetstab aber ein wenig von dieser Lage ab, so erscheint ein anderer Teilstrich *c* am Fadenkreuz. Aus der so abgelesenen Strecke *ac* und der Entfernung *am* läßt sich der kleine Winkel *amd*, um welchen die Magnetachse von der Linie *am* abweicht, mit großer

Genauigkeit bestimmen, und dann auch mittels des horizontalen Teilkreises der Winkel der Magnetachse mit der bekannten Richtung *NS* des astronomischen Meridians, d. i. die Deklination.

148. Bestimmung der Horizontalintensität und des magnetischen Moments (Gauß). Die Messung der Schwingungsdauer einer Magnetnadel an verschiedenen Orten gibt nur ein relatives Maß der Horizontalintensität. Um den absoluten Betrag der Horizontalintensität zu finden, muß man das magnetische Moment des benutzten Magneten und sein Trägheitsmoment kennen. Man verfährt dazu folgendermaßen. Man läßt den Magnetstab, mit dem man die Messung ausführen will, zunächst in der oben (140) erörterten Lage auf eine Magnetnadel einwirken. Dann ist nach der dort entwickelten Formel:

$$\frac{M}{H} = \frac{1}{2} r^3 \tan \varphi.$$

Man findet also das Verhältnis M/H durch Beobachtung der Ablenkung φ bei gemessener Entfernung r .

Hängt man jetzt den Magnetstab ($+m$, $-m$) in seiner Mitte auf, so schwingt er unter dem Einfluß der horizontalen Komponente des Erdmagnetismus wie ein Pendel, dessen Schwingungsdauer t der Gleichung (S. 37 u. 62)

$$t = \pi \sqrt{\frac{k}{MH}}$$

genügen muß, wenn k das Trägheitsmoment des Stabes bedeutet, während MH das an ihm angreifende Drehungsmoment darstellt. Bestimmt man also das Trägheitsmoment k und die Schwingungsdauer t , so hat man

$$MH = \frac{\pi^2 k}{t^2}.$$

Durch jenen Ablenkungs- und diesen Schwingungsversuch hat man also das Verhältnis $M/H = A$ und das Produkt $MH = B$ gefunden. Wird r in Zentimetern, t in Sekunden und k in Gramm und Quadratcentimetern ausgedrückt, so erhält man für A und B und demgemäß auch für die Horizontalintensität

$$H = \sqrt{\frac{B}{A}}$$

und für das magnetische Moment des benutzten Magnetstabes

$$M = \sqrt{AB}$$

ganz bestimmte Zahlenwerte. Man sagt von diesen, daß sie die Horizontalintensität und das magnetische Moment in absolutem Maße, und zwar im cm-g-sec-System ausdrücken. Die oben mitgeteilten Werte der Horizontalintensität sind auf diesem Wege bestimmt worden.

149. Einfluß (Influenz, Induktion) eines Magnetfeldes. Eine Eisenstange, welche man in die Inklinationsrichtung hält, wird durch den Einfluß des Erdmagnetismus magnetisch, und zwar bekommt sie oben einen Südpol, unten einen Nordpol. Kehrt man die Stange um, so kehren sich auch ihre Pole um. Gibt man dem Stab eine andere Richtung, so wirkt nur die in diese Richtung fallende Komponente der Totalintensität magnetisierend, die um so geringer ist, je größer der Winkel ist, den der Stab mit der Inklinationsrichtung bildet und ganz verschwindet, wenn er auf ihr senkrecht steht. Auf lotrecht gestellte Stäbe, deren Richtung in unseren Gegenden von derjenigen der Inklinationsnadel nur wenig abweicht, ist der magnetisierende Einfluß der Erde noch ziemlich bedeutend. Stahlstäbe, in der Richtung der Inklinationsnadel oder auch nur lotrecht gehalten, werden dauernd magnetisch, namentlich wenn man sie in dieser Stellung hämmert, da, wie oben (134) bereits erwähnt, Erschütterungen die Drehung der Molekularmagnetchen befördern. Daraus erklärt es sich, daß fast alle Werkzeuge in der Werkstatt eines Schlossers magnetisch sind.

Sehr schön kann man mit Hilfe der Kraftlinien den Vorgang der Magnetisierung des Eisens in einem Magnetfelde veranschaulichen. Legt man dem Nordpol eines Magneten gegenüber ein Stück weiches Eisen, so werden die von dem Pol ausstrahlenden Kraftlinien nach dem genäherten Ende des Eisens hin zusammengezogen, und treten, nachdem sie das Eisen durchsetzt haben, am anderen Ende divergierend wieder aus. Dort, wo die Kraftlinien in das Eisen eintreten, erhält es einen Südpol, hier, wo sie austreten, einen Nordpol. Dieser Verlauf der Kraftlinien führt zu der Vorstellung, daß das Eisen dem