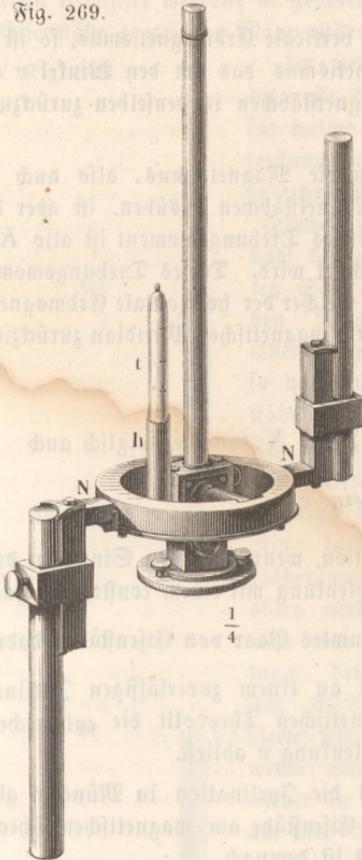


**Bestimmung der Inclination.** Die Inclination läßt sich nicht so leicht direct mit Genauigkeit bestimmen als die Declination, weil es ungemein schwierig ist, zuverlässige Inclinatorien zu construiren, weshalb denn auch diese Instrumente sehr kostspielig und für öfteren Transport wenig geeignet sind. Man hat deshalb auf mannigfache Weise versucht, die Inclination auf indirectem Wege zu bestimmen. Brugmann sprach zuerst die Idee aus, den durch den Erdmagnetismus im weichen Eisen inducirten Magnetismus zur Inclinationsbestimmung anzuwenden, und eine von Lloyd auf diese Idee gegründete Methode wurde bereits in meinem Lehrbuche der Physik (5. Aufl. Bd. II., S. 40) besprochen.

In anderer Weise hat Lamont die magnetische Induction im weichen Eisen benutzt, um an seinem magnetischen Reifethedolit eine Vorrichtung zur indirecten Bestimmung der magnetischen Inclination anzubringen.

In Fig. 269 ist das Magnetgehäuse sammt der Inclinationsvorrichtung dargestellt. Auf das Magnetgehäuse wird zunächst eine Messingplatte aufgesetzt, welche eine Hülse *h* zum Einstecken eines Thermometers *t* trägt. Auf diese Scheibe wird der massive Messingring *NN* aufgesetzt, welcher, oben und unten eben abgeschliffen, überall möglichst von gleicher Dicke ist; dieser Ring trägt seitlich zwei Arme, von denen der eine aufwärts, der andere abwärts gerichtet ist.



In diese zwei Arme werden zwei runde Stäbe von weichem Eisen eingesteckt und mittelst entsprechender Schrauben festgeklemmt.

Bevor man den Ring mit den Eisenstäben aufsetzt, wird das Instrument gerade so eingestellt, wie zu einer Declinationsbestimmung, d. h. so daß, wenn man in das Fernrohr schaut, das durch den Magnetspiegel reflectirte Bild des verticalen Fadens mit dem direct gesehenen zusammenfällt. Nun wird der Ring mit den Eisenstäben auf das Magnetgehäuse gesetzt, und zwar so, daß die Verticalebene der beiden Stäbe, durch die Mitte des Magnetstäbchens gehend, auf dem magnetischen Meridian rechtwinklig steht.

In der Höhe des Magnetstäbchens befindet sich nun auf der einen Seite in Nordpol (das untere Ende des nach oben gekehrten Eisenstabes), auf der an-

deren ein Südpol (das obere Ende des nach unten gekehrten Eisenstabes), und diese beiden magnetischen Pole bewirken im gleichen Sinne eine Ablenkung des Magnetstäbchens aus dem magnetischen Meridian. Die Größe dieser Ablenkung erfährt man, wenn man die Platte *C*, Fig. 265, sammt Allem, was darauf und daran befestigt ist, um ihre verticale Aze dreht, um dem abgelenkten Magnetstäbchen zu folgen, bis die Aze des Fernrohrs wieder rechtwinklig steht auf der Ebene des Magnetspiegels, bis also die beiden Bilder des verticalen Fadens wieder zusammenfallen, wenn man in das Ocular des Fernrohrs hineinschaut.

Liest man jetzt den Nonius abermals ab, so giebt die Differenz dieser und der ersten Ableseung die Größe des Winkels, um welchen das Magnetstäbchen durch den Einfluß des in den beiden Eisenstäben inducirten Magnetismus aus dem magnetischen Meridian abgelenkt worden ist. Wir wollen diesen Ablenkungswinkel mit *v* bezeichnen und zunächst sehen, in welchem Zusammenhange der Werth dieses Winkels *v* mit der Inclination *i* steht.

Es sei *X* der horizontale und *Y* der verticale Erdmagnetismus, so ist die Kraft, mit welcher der horizontale Erdmagnetismus das um den Winkel *v* aus dem magnetischen Meridian abgelenkte Magnetstäbchen in denselben zurückzuziehen strebt, gleich  $X \sin. v$ .

Der in den beiden Eisenstäben inducirte Magnetismus, also auch das Drehungsmoment, welches sie auf das Magnetstäbchen ausüben, ist aber dem verticalen Erdmagnetismus proportional, dieses Drehungsmoment ist also  $K Y$ , wenn durch *K* ein constanter Factor bezeichnet wird. Dieses Drehungsmoment hält aber der Kraft das Gleichgewicht, mit welcher der horizontale Erdmagnetismus das abgelenkte Magnetstäbchen nach dem magnetischen Meridian zurückzieht; wir haben also

$$X \sin. v = K Y.$$

Setzt man die Inclination gleich *i*, so ist  $Y = X \tan. i$ , folglich auch

$$\tan. i = \frac{1}{K} \sin. v.$$

Man erhält also die Tangente der Inclination, wenn man den Sinus der durch die verticalen eisernen Stäbe bewirkten Ablenkung mit einem constanten Factor  $\frac{1}{K}$  multiplicirt, dessen Werth für ein bestimmtes Paar von Eisenstäben dadurch ermittelt wird, daß man für denselben Ort an einem zuverlässigen Inclinatorium die Inclination *i* und an dem magnetischen Theodolit die entsprechende durch die verticalen Eisenstäbe bewirkte Ablenkung *v* abliest.

So fand Lamont im Jahre 1850 die Inclination in München gleich  $64^{\circ} 59,5'$  und die entsprechende durch die Eisenstäbe am magnetischen Theodolit bewirkte Ablenkung gleich  $20^{\circ} 18,4'$ ; es ist demnach

$$\frac{1}{K} = \frac{\tan. 64^{\circ} 59,5'}{\sin. 20^{\circ} 18,4'} = 6,177.$$

Ist einmal dieser Factor für ein bestimmtes Instrument mit bestimmten Eisenstäben ermittelt, so reicht an einem anderen Orte nur die Beobachtung der Ablenkung  $v$  hin, um aus derselben die entsprechende Inclination zu berechnen. Im Jahre 1850 fand z. B. Lamont zu Aschaffenburg mit seinem Instrumente die fragliche Ablenkung gleich  $22^{\circ} 1'$ ; für Aschaffenburg wäre demnach

$$\text{tang. } i = 6,177 \cdot \sin. (22^{\circ} 1')$$

und darnach

$$i = 66^{\circ} 38,5'.$$

Es ist bisher nur von einer einmaligen Beobachtung der durch den inducirten Magnetismus der Eisenstäbe hervorgebrachten Ablenkung die Rede gewesen; da aber die Eisenstäbe nie absolut frei von permanentem Magnetismus sind, so ist es nothwendig, die Beobachtung in der Weise zu vervielfältigen, daß dadurch ein vom permanenten Magnetismus herrührender, sowie sonstige Fehler möglichst eliminirt werden; es geschieht dies dadurch, daß man in der Stellung der Eisenstäbe gegen das Magnetstäbchen so viel Variationen macht als möglich.

Fig. 270.

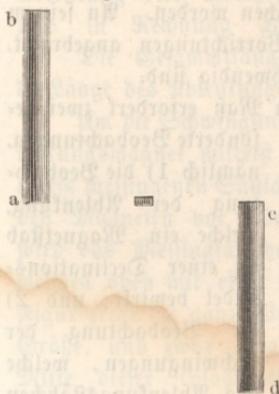
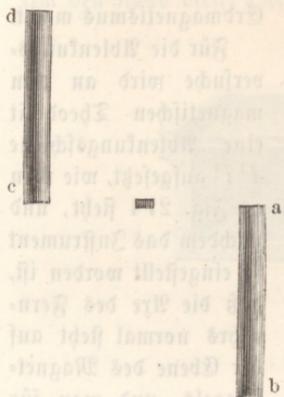


Fig. 272.



Es stelle Fig. 270 die erste Stellung dar, für welche man die Ablenkung beobachtet hat, so erhält man eine entsprechende Ablenkung nach der entgegengesetzten Seite, wenn man den Ring in seiner Ebene um  $180^{\circ}$  dreht, so daß nun die Eisenstäbe in die Position Fig. 271 gegen die Magnetstäbchen kommen.

Keht man nun den Ring so um, daß die bisher untere Fläche die obere wird, so erhält man eine dritte Stellung der Eisenstäbe, Fig. 272, und eine vierte, Fig. 273, endlich, wenn man den Ring wieder in seiner Ebene um  $180^{\circ}$  dreht.

Bei diesen vier Stellungen waren die Eisenstäbe stets in gleicher Weise

Fig. 271.

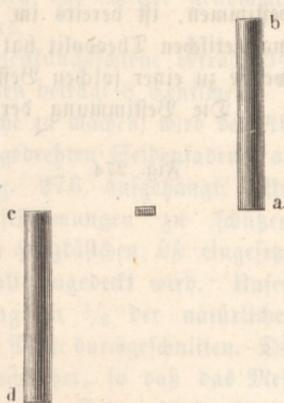
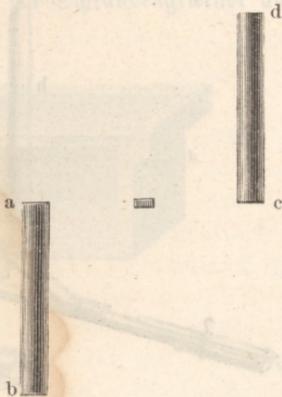


Fig. 273



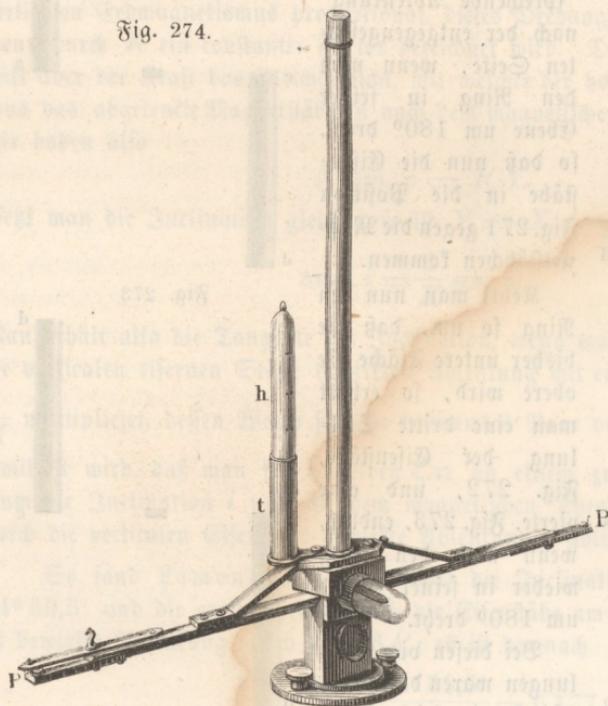
eingeklemmt; nun aber kann man jeden in seinem Halter umkehren, so daß die Stabenden *b* und *d* in die Horizontalebene des Magnetstäbchens kommen. Nach dieser Veränderung wiederholt man die Beobachtung in den eben besprochenen vier Stellungen und erhält so für die gefuchte Ablenkung acht Beobachtungen, aus denen man das Mittel nimmt.

Die Stärke der magnetischen Induction in den Eisenstäben ist von der Temperatur abhängig, außerdem aber nimmt die Inductionsfähigkeit des weichen Eisens, welche unmittelbar nach dem Ausglühen am größten ist, allmählig ab, und diese beiden Umstände machen bei der Berechnung der Inclination Correctionen nöthig, welche nicht unbeachtet bleiben dürfen, wenn es auf große Genauigkeit ankommt. In Beziehung auf diese Correctionen müssen wir auf die von Lamont in seiner »Beschreibung der an der Münchener Sternwarte verwendeten neuen Instrumente und Apparate« gegebene Auseinandersetzung verweisen.

**210 Bestimmung der horizontalen Intensität.** Die Methode, welche man anzuwenden hat, um die horizontale Intensität nach absolutem Maße zu bestimmen, ist bereits im Lehrbuch der Physik besprochen worden. An seinem magnetischen Theodolit hat nun Lamont diejenigen Vorrichtungen angebracht, welche zu einer solchen Bestimmung der Intensität nothwendig sind.

Die Bestimmung der Intensität nach absolutem Maß erfordert zwei gesonderte Beobachtungen,

Fig. 274.



nämlich 1) die Beobachtung der Ablenkung, welche ein Magnetstab an einer Declinationsnadel bewirkt, und 2) die Beobachtung der Schwingungen, welche das Ablenkungsstäbchen unter dem Einfluß des Erdmagnetismus macht.

Für die Ablenkungsversuche wird an dem magnetischen Theodolit eine Ablenkungsschiene *PP* aufgesetzt, wie man es Fig. 274 sieht, und nachdem das Instrument so eingestellt worden ist, daß die Axe des Fernrohrs normal steht auf der Ebene des Magnetspiegels, und man für