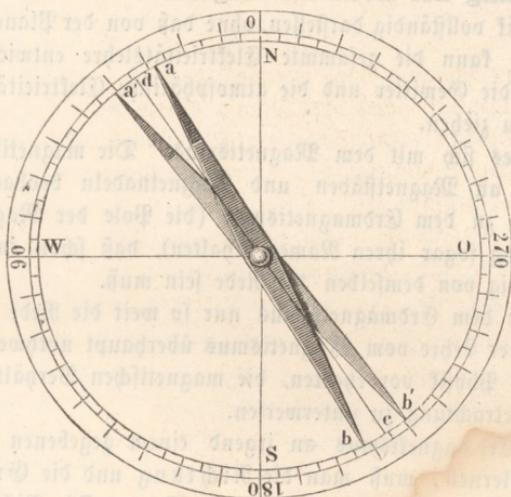


**Bestimmung der magnetischen Declination.** Früher wandte man zur Bestimmung der magnetischen Declination nur Apparate an, welche nach dem Principe der Declinationsbussolen construirt waren. Wenn die magnetische Aze der Nadel mit der geometrischen, d. h. mit der Verbindungslinie der beiden Spizen zusammenfiel, so würde man an dem getheilten Kreise der Busssole unmittelbar die Declination ablesen können, vorausgesetzt, daß das Instrument so aufgestellt ist, daß die Verbindungslinie der Theilstriche 0 und 180 genau in den astronomischen Meridian fällt.

Im Allgemeinen ist aber diese Bedingung nicht erfüllt, d. h. die magnetische Aze der Nadel weicht in der Regel mehr oder weniger von der geometrischen ab. Dieser Fehler wird nun durch die Methode des Umkehrens corrigirt.

Zu diesem Zwecke ist die Nadel nicht auf ihrem Hütchen befestigt, sondern nur aufgelegt, so daß man sie abheben, umkehren (d. h. die bis dahin nach oben gerichtete Fläche nach unten wenden) und dann wieder auslegen kann. In Fig. 263 stelle z. B. *ab* die Lage einer horizontalen Magnetenadel dar, deren

Fig. 263.



magnetische Aze in die Linie *de* fällt, so ist die Gradzahl, auf welche die Spitze *a* der Nadel deutet, offenbar kleiner als der gesuchte Declinationswinkel. Legt man aber nun die Nadel in der angegebenen Weise um, so nimmt sie jetzt die Lage *a'b'* an, und es deutet die Spitze *a'* der Nadel auf eine Gradzahl, welche um eben so viel zu groß ist, wie sie vorher zu klein war; man erhält also den wahren Werth der Declination, wenn man aus

den beiden Ablesungen bei *a* und *a'* das Mittel nimmt.

Die Methode des Umlegens muß auch noch angewandt werden, wenn man die absolute Declination eines Ortes mit Hülfe von Spiegel tragenden Magneten bestimmt (Lehrbuch der Physik, 5. Aufl. Bd. II.), da man es doch nicht wohl dahin bringen kann, daß die Ebene des Spiegels absolut rechtwinklig zu der magnetischen Aze des Magnetstabes ist. Es versteht sich von selbst, daß, wenn man die Methode des Umlegens in Anwendung bringen will, der Spiegel mit dem Magneten auf eine unveränderliche Weise verbunden sein muß, so daß er bei dem Umlegen mit umgedreht wird, mag sich nun der Spiegel am vorderen Ende des Magneten befinden oder an seiner Umdrehungsaxe; im letzteren Falle wird sich

natürlich der Spiegel in der einen Lage über, in der anderen unter dem Magneten befinden (Fig. 264).

Da es höchst wünschenswerth ist, daß die magnetischen Constanten nicht allein für solche Orte mit Genauigkeit bestimmt werden, an welchen magnetische Observatorien errichtet worden sind, daß namentlich auch auf wissenschaftlichen Reisen dergleichen Bestimmungen gemacht werden, so ist es höchst wichtig, daß die für solche Zwecke nöthigen Apparate möglichst vereinfacht, daß sie bei großer Genauigkeit doch compendiös und leicht transportabel gemacht werden. In dieser Beziehung hat sich vor Allem Lamont durch die Construction seines magnetischen Reisetheodoliten große Verdienste erworben.

Fig. 265 ist eine perspectivische Ansicht von Lamont's magnetischem

Fig. 264.

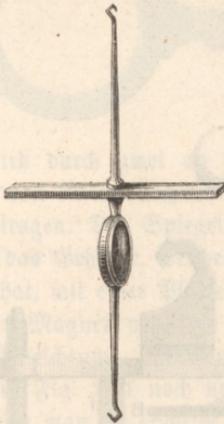
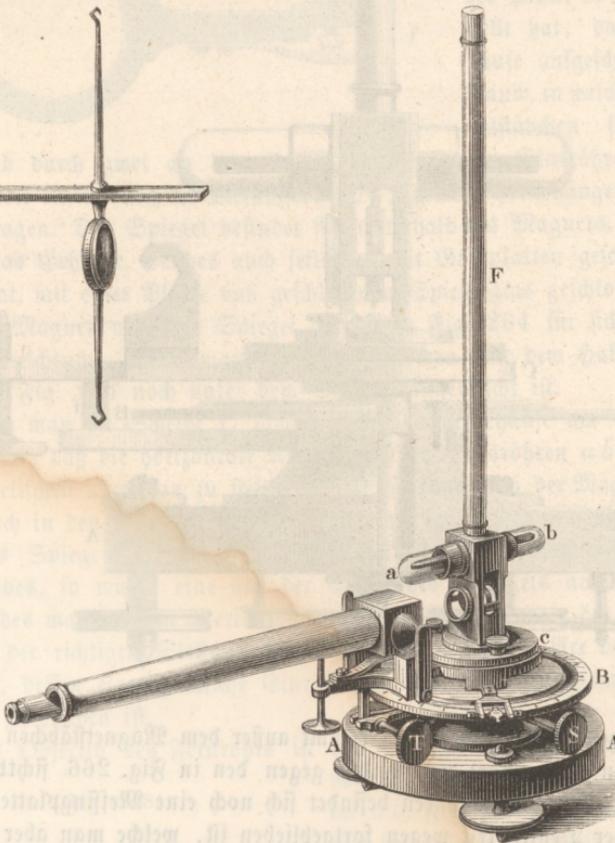


Fig. 265.

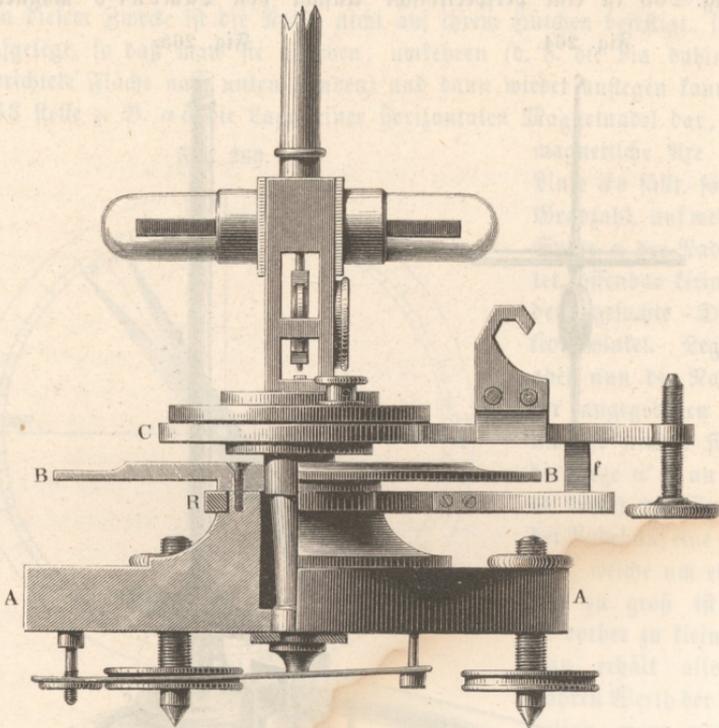


Theodoliten, wie er zu Declinationsbestimmungen dient. *AA* ist eine massive messingene Platte, welche, mit drei Stellschrauben zum Horizontalrichten versehen, auf ein passendes, in unserer Figur nicht dargestelltes Stativ gestellt wird. Mit dieser Platte unveränderlich verbunden ist die am Rande mit einem getheilten

Silberringe versehene Scheibe *BB*. In Fig. 266 ist ein geometrischer Aufriss des Apparats in  $\frac{1}{2}$  der natürlichen Größe und zwar zum Theil im Durchschnitte dargestellt. Durch die Höhlung der Platte *AA* hindurch geht eine verticale Aze, welche die Scheibe *C* trägt. Die Scheibe *C* kann in ihrer Ebene um diese verticale Aze gedreht werden, und diese Drehung mit Hülfe zweier Nonien, (wovon der eine in Fig. 265 sichtbar ist), die an *C* befestigt sind und an seiner Drehung Theil nehmen, auf dem getheilten Kreise abgelesen werden.

Die Scheibe *C* trägt eine horizontale Verlängerung, welche als Fernrohrträger dient. Eine horizontale Aze, um welche sich das Fernrohr drehen kann, wird durch

Fig. 266.

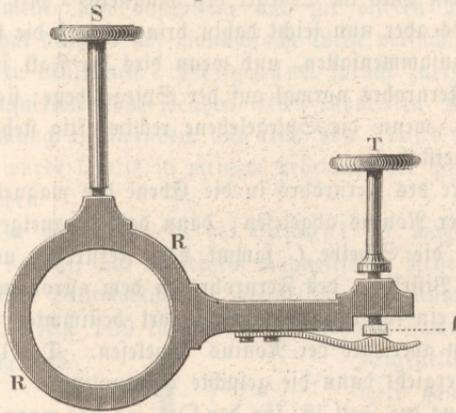


eine messingene Feder (überhaupt kommt außer dem Magnetstäbchen am ganzen Apparat kein Eisen vor) von unten gegen den in Fig. 266 sichtbaren Haken angedrückt. Vor diesem Haken befindet sich noch eine Messingplatte, welche in Fig. 266 der Deutlichkeit wegen fortgeblieben ist, welche man aber in der perspectivischen Ansicht erkennt und welche dazu dient, eine seitliche Bewegung der Fernrohraxe zu verhindern. Ferner geht von dieser das Fernrohr tragenden Verlängerung noch ein Stäbchen *f* herab, welches zwischen eine Verlängerung des Ringes *R* und eine an demselben angeschraubte Messingfeder hineinpast.

Dieser Ring *R*, welcher, um den Träger des getheilten Kreises herumgelegt,

um denselben sich frei drehen läßt, ist in Fig. 267 im Grundriß dargestellt. Durch Anziehen der Klemmschraube *S* wird der Ring *R* festgestellt und dadurch

Fig. 267.



auch eine weitere Umdrehung der Scheibe *C* mit Allem, was darauf befestigt ist, verhindert; eine feinere Einstellung geschieht dann mittelst der Stellschraube *T*.

Auf die Scheibe *C* wird nun, nachdem man dieselbe mit Hülfe einer Wasserwage und der drei Stellschrauben der Platte *A* horizontal gestellt hat, das Magnetgehäuse aufgeschraubt. Der Raum, in welchem das Magnetstäbchen selbst spielen

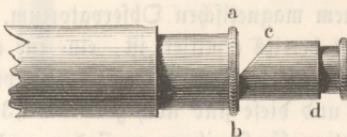
kann, wird durch zwei an den Enden zugeschmolzene Glasröhrchen gebildet. Es wird von einem durch die Messingröhre *F*, Fig. 265, herabhängenden Seidenfaden getragen. Der Spiegel befindet sich unterhalb des Magnets. Ihm gegenüber ist das Gehäuse, welches auch seitliche, mit Glasplatten geschlossene Öffnungen hat, mit einer Platte von geschliffenem Spiegelglas geschlossen.

Der Magnet mit dem Spiegel hat die in Fig. 264 für sich allein abgebildete Einrichtung, wenn man sich das Stäbchen mit dem Haken wegdenkt, welches in Fig. 264 noch unter dem Spiegel angebracht ist.

Wenn man die Scheibe *C* sammt dem Magnetgehäuse um ihre verticale Ase so dreht, daß die horizontale Ase der beiden Glasröhrchen *ab* ungefähr in den magnetischen Meridian zu stehen kommt, so kann nun der Magnet frei spielen und sich in den magnetischen Meridian einstellen. Nehmen wir an, daß die Ebene des Spiegels genau rechtwinklig stände auf der magnetischen Ase des Magnetstabes, so würde eine auf der Ebene des Spiegels normale Linie die Richtung des magnetischen Meridians angeben. Die Normale der Spiegelebene wird bei der richtigen Stellung des Apparates durch die Ase des Fernrohres bezeichnet, dessen eigenthümliche Einrichtung aus dem Durchschnitt Fig. 268 deutlicher zu ersehen ist.

Das Objectiv des Fernrohres ist dem Spiegel zugewendet. Da wo das vom Objectiv entworfene Bild entsteht, bei *ab*, Fig. 268, ist das Rohr durch eine Glasplatte verschlossen, auf welcher eine senkrechte und eine wagerechte feine Linie eingeritzt sind, welche die Stelle des Fadenkreuzes vertreten. Das Ocular steckt in der Hülse *cd*, welche von oben her zur Hälfte eingeschnitten ist, so daß

Fig. 268.



man in diesen Einschnitt ein Spiegelchen legen kann. Dieser kleine Spiegel dient zur Erleuchtung des Fadenkreuzes. Ist der Apparat nahezu in die richtige Lage gebracht, so erblickt man, durch das Ocular schauend, den verticalen Strich einmal direct und dann noch sein Bild im Spiegel des Magnets. Mit Hülfe der Stellschraube *T* kann man es aber nun leicht dahin bringen, daß die beiden Bilder des verticalen Striches zusammenfallen, und wenn dies der Fall ist, so steht in der That die Aze des Fernrohrs normal auf der Spiegelebene; sie steht also im magnetischen Meridian, wenn die Spiegelebene rechtwinklig steht auf der magnetischen Aze des Magnetstabes.

Ist auf diese Weise die Aze des Fernrohrs in die Ebene des magnetischen Meridians eingestellt, so wird der Nonius abgelesen, dann das Magnetgehäuse vom Theodolit abgehoben und die Scheibe *C* sammt dem Fernrohre um die verticale Aze gedreht, bis die Visirlinie des Fernrohrs in dem astronomischen Meridian steht, bis es also auf ein für den Beobachtungsort bestimmtes Meridianzeichen gerichtet ist, und nun abermals der Nonius abgelesen. Der Unterschied dieser beiden Ableesungen ergibt dann die gesuchte Declination.

Wenn, wie es wohl meistens der Fall ist, für den Ort, wo das magnetische Theodolit aufgestellt wurde, gerade kein Meridianzeichen vorhanden ist, so richtet man das Fernrohr auf irgend einen entfernten Punkt, dessen Azimut für den Beobachtungsort entweder schon bekannt ist, oder aus genauen Karten ermittelt werden kann, und bestimmt also den Winkel, welchen der magnetische Meridian mit der nach dem fraglichen Orte gerichteten Visirlinie macht.

So fand z. B. Lamont, als er am 7. October 1852 auf dem Schloßberge bei Freiburg sein Theodolit aufgestellt hatte und die Visirlinie des Fernrohrs rechtwinklig auf der Ebene des Magnetspiegels stand, daß der Nonius auf  $308^{\circ} 22,6'$  zeigte. Nach Abnahme des Magnetgehäuses wurde das Fernrohr auf die Spitze des Kirchturms von Langendenzlingen (ungefähr zwei Stunden nördlich von Freiburg) gerichtet, und nun zeigte der Nonius auf  $278^{\circ} 14,3'$ ; der Unterschied der beiden Ableesungen beträgt also  $30^{\circ} 8,3'$ .

Den Generalstabskarten zufolge liegt die Visirlinie von dem Beobachtungspunkte auf dem Schloßberge nach dem Kirchturme von Denzlingen noch  $12^{\circ} 43'$  östlich vom astronomischen Meridian; diese  $12^{\circ} 43'$  sind nun noch von  $30^{\circ} 8,3'$  abzuziehen, und so bleibt also für die Declination der Werth  $17^{\circ} 25,3'$ .

Dies wäre der wahre Werth der Declination, wenn die Ebene des Spiegels absolut rechtwinklig auf der magnetischen Aze des Magneten stände, was mit voller Genauigkeit nie erreichbar ist. Der magnetische Reisetheodolit ist nicht so eingerichtet, daß man den Magnet umlegen und alsdann mittelst einer zweiten Messung den Collimationsfehler eliminiren kann; dagegen ist die Größe dieses Fehlers durch genaue Messung in einem magnetischen Observatorium, für welches die Lage des magnetischen Meridians bereits ermittelt ist, ein für allemal bestimmt. Für das fragliche Instrument, mit welchem Lamont die obigen Messungen ausführte, beträgt er  $+ 14,5'$ , und diese sind noch zu  $17^{\circ} 25,3'$  zu addiren, um den wahren Werth der Declination für Freiburg zu finden, welcher demnach  $17^{\circ} 39,8'$  ist.