

Fäden fällt. Man sieht, daß auf diese Weise die Visirlinie des Fernrohrs vollkommen genau bestimmt ist.

Will man durch das Theodolitfernrohr die Sonne beobachten, so muß man vor dem Ocular ein dunkelfarbiges Glas, das Sonnenglas, anbringen, weil das Auge ohne ein solches den Glanz des Sonnenlichtes nicht ertragen würde.

### Bestimmung der Mittagslinie mit Hülfe des Theodolits. 10

Um nun mit Hülfe des Theodolits die Mittagslinie zu bestimmen, verfährt man in folgender Weise: Man richtet das Fernrohr des Instrumentes einige Zeit,  $n$  Stunden, vor der Culmination der Sonne so, daß der Gipfel des Sonnenrandes genau im Mittelpunkte des Fadenkreuzes erscheint. Der Höhenkreis und der Horizontalkreis werden nun mittelst der Stellschrauben  $h$  und  $r$  festgestellt und dann der Nonius des Horizontalkreises abgelesen. Durch diese Ablebung ist die Lage der Verticalebene des Fernrohrs für den Moment dieser ersten Beobachtung vollkommen bestimmt.

Die Sonne schreitet nun nach Westen vor, während zugleich ihre Höhe bis zur Culmination zunimmt. Nach der Culmination nimmt die Höhe der Sonne wieder ab,  $n$  Stunden nach ihrer Culmination wird die Sonne wieder genau dieselbe Höhe haben, wie zur Zeit der ersten Beobachtung. Wenn man also den Höhenkreis und das Fernrohr unverändert in der Stellung gegen den Horizont läßt, die sie bei der ersten Beobachtung einnahmen, so wird man, wenn nahezu die Zeit von  $n$  Stunden nach der Sonnenculmination verlossen ist, die Sonne wieder im Gesichtsfelde des Fernrohrs finden, wenn man die Alhidade sammt Höhenkreis und Fernrohr um die verticale Aze des Instrumentes nach Westen dreht. Zunächst wird nun der Gipfel des Sonnenrandes wieder genau hinter den verticalen Faden des Fadenkreuzes gebracht und dann folgt man der Sonne, indem man den Horizontalkreis langsam und zwar zuletzt mit Hülfe der Mikrometerschraube  $t$  gegen Westen fortschiebt, bis zu dem Moment, in welchem die Sonne so tief gesunken ist, daß der horizontale Faden wieder den Sonnenrand tangirt, der Gipfel des Sonnenrandes also wieder genau im Mittelpunkte des Fadenkreuzes erscheint. Man liest nun abermals den Nonius des Alhidadenkreises ab und erfährt durch diese zweite Ablebung den Winkel, welchen die Verticalebene des Fernrohrs bei der ersten Beobachtung mit der Verticalebene des Fernrohrs bei der zweiten Beobachtung macht. Halbirt man diesen Winkel, so ist dann eine durch die Halbierungslinie gelegte Verticalebene die Ebene des Meridians.

Hat z. B. der Nonius des Alhidadenkreises bei der Morgensbeobachtung auf  $152^\circ$  gestanden, bei der Nachmittagsbeobachtung aber auf  $226^\circ$ , so wird sich die Ebene des Fernrohrs und des Höhenkreises im Meridian befinden, wenn man den Alhidadenkreis so stellt, daß der Nonius desselben auf  $189^\circ$  zu stehen kommt.

Wegen der von der täglichen Bewegung unabhängigen Ortsveränderung der Sonne am Himmelsgewölbe (die wir im dritten Capitel näher besprechen werden) giebt diese Bestimmungsweise des Meridians mittelst correspondirender

Sonnenhöhen nur dann genaue Resultate, wenn man die Beobachtung um die Zeit der längsten oder der kürzesten Tage anstellt. Am fehlerhaftesten wird das Resultat zur Zeit der Tag- und Nachtgleichen. Von diesem Uebelstande ist nun die Bestimmung des Meridians durch correspondirende Sternhöhen ganz frei. Das Verfahren ist genau dasselbe, wie wir es für die Sonne kennen gelernt haben; nur stellt man nicht auf den Gipfel des Sonnenrandes, sondern auf den zu beobachtenden Stern ein.

Es ist leicht, zur Nachtzeit irgend einen Stern erster, zweiter oder auch dritter Größe in das Gesichtsfeld des Fernrohrs zu bringen; zur Nachtzeit aber ist das Fadenkreuz, welches bei Tage scharf vor dem hellen Hintergrunde erscheint, ganz unsichtbar, wenn man es nicht auf künstliche Weise erleuchtet.

Zur Beleuchtung des Fadenkreuzes in Theodolitfernrohren dürfte wohl folgende Methode die geeignetste sein: Auf das Objectivende des Fernrohrs wird ein leichter Messingring *ab*, Fig. 15, aufgeschoben; an diesem ist ein Messingstäbchen *cd* befestigt, welches gerade der Mitte des Ringes *ab* gegenüber ein elliptisches Metallblättchen *m* trägt. Dieses Metallblättchen ist auf der dem Ringe *ab* zugewandten Seite weiß angestrichen. Durch eine in der Nähe seitlich aufgestellte Kerzenflamme wird diese kleine weiße Fläche erhellt und wirft dann hinlänglich Licht in das Fernrohr, um das Fadenkreuz zu erleuchten, welches nun hell auf dunklem Grunde erscheint. Von dem Sterne fallen nun noch hinlänglich viel Strahlen neben dem Blättchen *m* vorbei auf das Objectiv des Fernrohrs, um ein deutliches Bild des Sternes zu geben.

Fig. 15.



Auch correspondirende Höhen von Circumpolarsternen in der Nähe ihrer unteren Culmination kann man zur Bestimmung des Meridians anwenden.

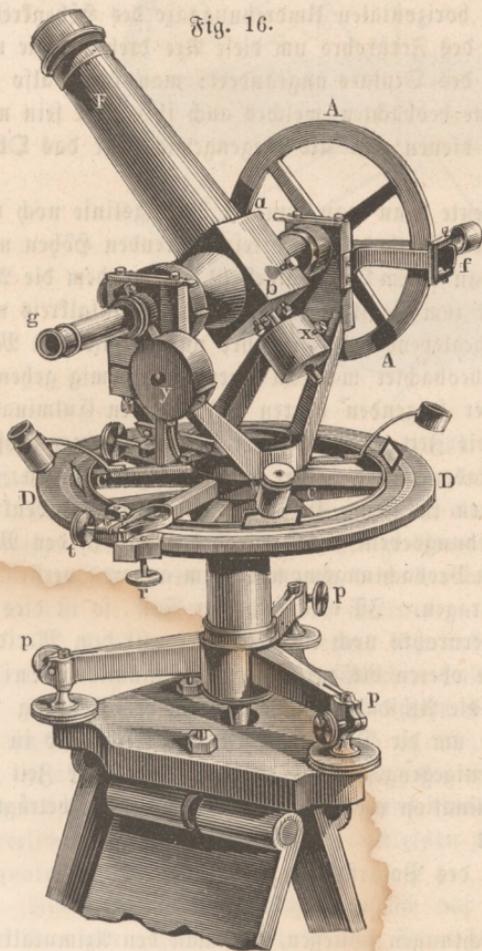
Hat man einmal nach der angegebenen Methode den Punkt des Limbus ermittelt, auf welchen man den Nonius der Alhidade einstellen muß, damit die verticale Drehungsebene des Fernrohrs mit der Ebene des Meridians zusammenfällt, so bleibt noch übrig, die Richtung der Mittagslinie einzufür allemal zu fixiren, damit man das Instrument wieder wegnehmen kann, ohne bei einer späteren Aufstellung an derselben Stelle den Meridian von Neuem bestimmen zu müssen.

Die Fixirung der Mittagslinie geschieht dadurch, daß man das in die Ebene des Meridians gebrachte Fernrohr gegen den Horizont neigt und nun sieht, ob sich auf demselben oder auf der Erdoberfläche nicht irgend ein Gegenstand, etwa eine Thurmspitze, eine Mauerkante, eine Giebelspitze, ein Blitzableiter u. s. w., findet, welcher gerade im Meridian liegt, welcher also den Kreuzungspunkt des Fadenkreuzes passirt, wenn man das Fernrohr um seine horizontale Aze dreht. Ein solcher Punkt wird nun das Meridianzeichen genannt. Eine verticale Ebene, welche durch den Aufstellungsort des Instrumentes und das Meridianzeichen geht, ist die Ebene des Meridians.

Wenn sich kein passendes Meridianzeichen vorfindet, so muß man ein solches herrichten, indem man etwa einen verticalen Strich an der Wand eines passend gelegenen Hauses zieht. Das zweckmäßigste Meridianzeichen ist aber immer ein ungefähr 3 Fuß langer, in halbe Zolle (oder nach Umständen noch in kleinere Theile) getheilter Maßstab, welchen man in horizontaler Lage und in entsprechender Entfernung so befestigt, daß die Meridianebene des Instrumentes seine Länge ungefähr halbirt. Ist dieser Maßstab einmal gehörig befestigt, so kann man durch später wiederholte Bestimmungen der Meridianebene leicht ermitteln, welcher Theilstrich desselben es eigentlich sei, der genau die Richtung der Mittagslinie bezeichnet.

**Theodolit mit gebrochenem Fernrohr.** Das Theodolit, welches wir in §. 9 kennen lernten, ist ein solches von möglichst einfacher Construction, wie man sie mehr zu geodätischen Messungen als zu astronomischen Beobachtungen anwendet. Zu letzterem Zwecke wendet man wo möglich größere Kreise an. Durch das Fernrohr des Theodolits Fig. 12 kann man Sterne, deren

Fig. 16.



Höhe 45 bis 50° beträgt, nur mit Mühe, solche aber, die sich in der Nähe des Zenith befinden, gar nicht beobachten. Da nun die Beobachtung gerade dieser Sterne in manchen Fällen von großer Wichtigkeit ist, so hat man das gerade Fernrohr mit einem gebrochenen vertauscht.

Fig. 16 stellt ein etwas größeres Theodolit mit gebrochenem Fernrohr dar. Alle Theile dieses Instrumentes, welche auch an dem Theodolit Fig. 12 vorkommen, sind mit den gleichen Buchstaben bezeichnet. So ist *A* der Höhenkreis, *F* das Fernrohr, *f* der eine Nonius des Höhenkreises. *C* ist der Alhidadenkreis, welcher hier in der Mitte durchbrochen ist; *D* ist der Limbus. Die Alhidade ist hier mit 4 Nonien versehen. Ueber jedem dieser Nonien ist ein kleiner Schirm von durchscheinendem Papiere angebracht, was eine bessere Beobachtung des