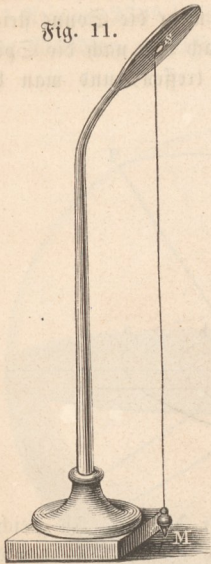


Spitze des Gnomons eine mit einer kleinen Oeffnung versehene Metallplatte an. Eine derartige Vorrichtung ist in Fig. 11 dargestellt. Die Scheibe wirft einen Schatten, in dessen Mitte ein rundes, helles Fleckchen erscheint, welches durch die Oeffnung *s* hindurch vom Sonnenlicht beschienen wird. Die Mitte dieses erleuchteten Fleckchens, welche sich mit ziemlicher Genauigkeit ermitteln läßt, entspricht der Spitze des Stabschattens in Fig. 10. Ein von der Oeffnung *s* herabhängendes Bleiloth bezeichnet den Punkt *M* auf der horizontalen Ebene, welcher gerade senkrecht unter *s* liegt. Die Länge *Ms* entspricht dann der Länge des verticalen Stabes, welcher den gewöhnlichen Gnomon bildet.

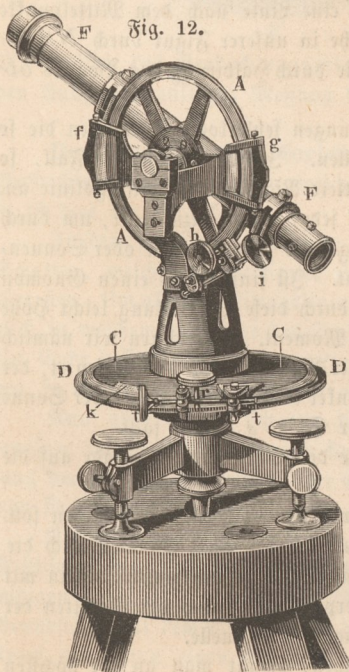


Auch nach diesem Princip hat man Gnomone im großen Maßstab ausgeführt, indem man die durchbohrte Metallplatte in der Wand oder in der Decke eines großen, innen freien Gebäudes, etwa einer Kirche, anbrachte und das Bild der Sonne auf den gegenüberliegenden Fußboden fallen ließ. Einen solchen Gnomon errichtete Paul Toscanelli im Jahre 1467 in der Kuppel des Domes zu Florenz.

Die Oeffnung war 277 Fuß über dem Fußboden der Kirche angebracht.

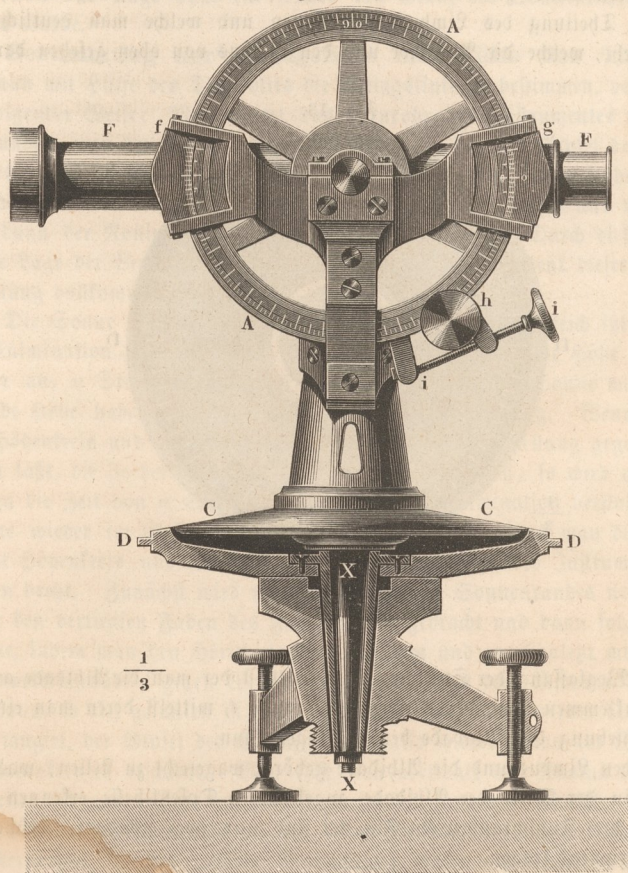
In älteren Sternwarten findet man noch solche Gnomone, in neueren Zeiten hat man sie verlassen, weil man jetzt weit genauere Mittel hat, die Richtung der Mittagslinie zu bestimmen und Sonnenhöhen zu messen.

Das Theodolit. Ein ungleich genaueres Mittel, sowohl Höhe und Azimut zu messen, als auch den Meridian zu bestimmen, bietet das Theodolit dar. Ein solches Instrument ist in Fig. 12 perspectivisch und in Fig. 12a in größerem Maßstab in geometrischem Aufriß dargestellt; es besteht im Wesentlichen aus zwei getheilten Kreisen, von denen der eine vertical, der andere horizontal ist. Der Verticalkreis *A* ist sammt dem Fernrohr *F* an einer horizontalen Ase befestigt und beide sind um diese Ase drehbar, so daß die gegenseitige Stellung des getheilten Verticalkreises und des Fern-



rohrs nicht geändert werden kann. Zu beiden Seiten des drehbaren Kreises sind feste Nonien *f* und *g* angebracht. Wenn das Instrument gehörig aufgestellt und justirt ist, sollen die Nullpunkte der Nonien *g* und *f* auf die Punkte 0 und 180 der Theilung zeigen, sobald die Aze des Fernrohrs vollkommen wagrecht steht; dreht

Fig. 12 a.



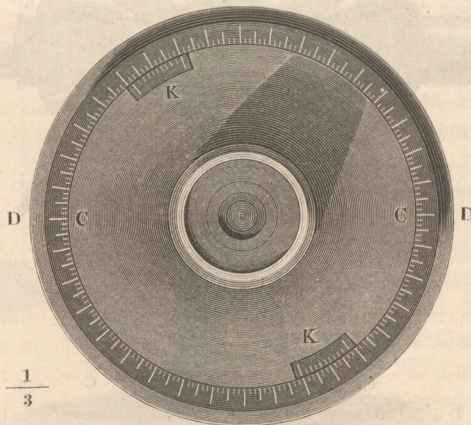
man dann das Fernrohr aus seiner horizontalen Richtung heraus, um es auf einen höher oder tiefer gelegenen Punkt zu richten, so muß man die Größe dieser Drehung an den Nonien ablesen.

Die Stellschraube *h* dient, um bei jeder beliebigen Neigung des Fernrohrs dieses sammt dem Verticalkreis festzustellen. Die Mikrometerschraube *i* dient, um feinere Verstellungen des Fernrohrs in seiner verticalen Umdrehungsebene zu bewirken.

Das Gestell, welches die horizontale Aze des Fernrohrs trägt, ist auf einem horizontalen um den verticalen Zapfen *X* drehbaren Kreise *C* befestigt,

welcher der Alhidadenkreis oder die Alhidade genannt wird. Dieser Kreis dreht sich genau passend innerhalb eines mit dem Fußgestell des ganzen Apparates fest verbundenen, ringsum mit einer Gradtheilung versehenen kreisförmigen Ringes *D*, welcher der Limbus genannt wird. Die Alhidade trägt an ihrem äußeren Rande zwei Nonien *K*, welche sich bei der Drehung der Alhidade längs der Theilung des Limbus hinbewegen und welche man deutlicher in Fig. 13 sieht, welche die Alhidade und den Limbus von oben gesehen darstellt,

Fig. 13.



jedoch mit Weglassung der Stellschraube *r*, mittelst der man die Alhidade an den Limbus ankleben, und der Mikrometerschraube *t*, mittelst deren man eine feinere Verschiebung der Alhidade bewerkstelligen kann.

Um den Limbus und die Alhidade gehörig wagerecht zu stellen, was man an einer in der Mitte der Alhidade angebrachten Dosenlibelle erkennen kann, dienen die drei Fußschrauben (in Fig. 12 sind nur zwei sichtbar), welche das ganze Instrument tragen.

Bemerken wir noch, daß die Theodolitfernrohre stets astronomische Fernrohre sind (Lehrb. der Physik, Bd. I., S. 491), daß sie also alle Gegenstände verkehrt zeigen und daß sie mit einem Fadenkreuz versehen sind. An der Stelle nämlich, an welcher das Bild des Objectives zu Stande kommt, ist eine in der Mitte mit einer runden Oeffnung versehenen Metallscheibe angebracht;

Fig. 14. über diese Oeffnung sind dann zwei sehr feine Fäden (in der Regel Spinnensäden) sich rechtwinklig kreuzend ausgespannt, Fig. 14. Will man einen bestimmten Gegenstand, etwa einen Stern, einvisiren, so richtet man das Fernrohr so, daß das Bild des zu beobachtenden Gegenstandes genau in den Durchschnittspunkt der



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 Ableseung 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 Ableseung 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° gestanden, bei der Nachmittagsbeobachtung aber auf 226° , 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° 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