

## Wissenschaftliche Instrumente im germanischen Museum.

(Fortsetzung.)

### V. Scheibeninstrumente, Graphometra.

**B**ussoleinstrumente, bei welchen die Ablesung unmittelbar durch die Beobachtung des Standes der Magnetsnadel geschieht, sind stets an kleine Dimensionen gebunden und gewähren, abgesehen von ihren sonstigen Mängeln schon aus diesem Grunde nur eine geringe Genauigkeit. Es leuchtet ein, daß die Genauigkeit der Teilung solange man die modernen Hilfsmittel nicht kannte, mit der Größe des Teilkreises zunimmt, daß also große Instrumente eine genauere Beobachtung ermöglichen als kleine.

Größe Kreise oder Teile von solchen, Quadranten waren in der Astronomie schon von Ptolomäus angewandt worden; die Beobachtungen wurden mit Diopterregeln vorgenommen. Tycho Brahes Mauerquadranten, wie seine großen beweglichen Azimuthalquadranten waren bei einem Radius von fünf Ellen in Grade, Minuten und Sechstelminuten geteilt, so daß die kleinste Teilung einem Winkel von 10' entsprach und die Hälfte dieses Winkels, also 5' noch geschätzt werden konnte. Mit der Abnahme der Dimensionen nahm aber auch die Genauigkeit rasch ab, selbst wenn Nonniansche Kreise die Teilung des Limbus ergänzten. Vgl. Tychonis Brahe, *Astronomiae instauratae mechanica*. Noribergae apud Levinum Hulsium. Anno MDCII. 2<sup>o</sup>.

Es lag nahe, Instrumente mit Teilkreis und beweglicher Diopterregel (Alhidade) auch in der Feldmefskunst anzuwenden. Die älteren Autoren bezeichnen solche Instrumente als Scheibeninstrumente oder Graphometra. Da bei Aufnahmen im Gelände sowohl spitze als stumpfe Winkel zu messen sind, ist der Quadrant nicht die geeignete Form für das Scheibeninstrument, es fanden vielmehr Halbkreise oder Vollkreise Verwendung und die Instrumente wurden danach, nicht sehr korrekt, als halbe und ganze Scheibeninstrumente bezeichnet.

Den Zeitpunkt ihrer ersten Einführung konnte ich nicht genau ermitteln. Nach freundlicher Mitteilung des Direktors des Conservatoire des arts et métiers zu Paris, Herrn Oberst Laussedat gibt Daufrie, tailleur des monnaies de France 1598 die Beschreibung eines von ihm erfundenen Graphometrons mit einer festen und einer beweglichen Regel. Dies ist die älteste bis jetzt bekannte Beschreibung eines Scheibeninstrumentes. Das Instrument selbst war aber schon früher bekannt. Wir besitzen ein zu geometrischen, astronomischen und gnomonischen Zwecken verwendbares Instrument von Praetorius W. J. 13 aus dem Jahre 1568, welches unter anderem auch die Teilkreise und Diopter der Scheibeninstrumente enthält. Aus dem Ende des 16. Jahrhunderts haben wir eine sogen. Eisenscheibe W. J. 1033, und die früher besprochenen Distanzmesser von Joachim Kreich und Leonhard Zübler, welche auch mit Teilkreisen versehen waren beweisen, daß Scheibeninstrumente zu Ende des 16. Jahrhunderts in Gebrauch waren.

Die Scheibeninstrumente bestehen aus einem Teilkreis mit einer dem Anfang der Teilung entsprechenden festen, und einer um den Mittelpunkt drehbaren Diopterregel, deren Sehaxe die Drehungsaxe schneidet. Behufs Messung eines Winkels wird das Instrument im Scheitel des Winkels so aufgestellt, daß die Scheibe möglichst horizontal steht. Es wird dann die feststehende Diopterregel auf den einen Schenkel einvisiert und das Instrument festgestellt. Weiter wird das bewegliche Diopter solange gedreht, bis es die Richtung des anderen Schenkels hat. Die Ablesung des Punktes, welchen die bewegliche Regel in dieser Stellung auf dem Teilkreis berührt, gibt die Größe des Winkels unmittelbar an. Ist mit dem Instrument eine Bussole verbunden, so läßt sich, da die feste Regel entweder parallel oder senkrecht zur Südrichtung steht, ohne Mühe auch die Himmelsrichtung der Visierlinien bestimmen. Bei Aufnahme von Polygonen wird beim zweiten und den folgenden Standpunkten die feste Regel auf den jeweils vorhergehenden Punkt eingestellt und mit der beweglichen auf den folgenden visiert. Außerdem sind die Längen der Seiten zu messen.

Ältere Instrumente, welche mit Bussolen versehen sind, sind nicht selten auch zum Auftragen der Aufnahmen eingerichtet. Später fand das Auftragen gewöhnlich mittels des Transporteurs statt.

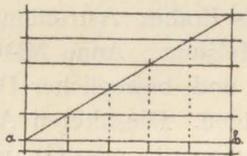


Fig. 23.

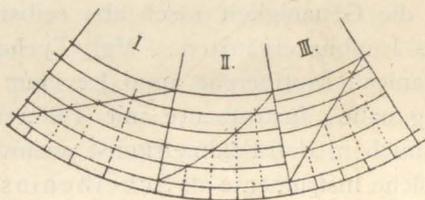


Fig. 24.

Bei der Teilung der Kreise wird im Allgemeinen nicht über halbe Grade hinausgegangen, sofern die Teilung auf den äußersten Kreis beschränkt wird. Will man kleinere Teile von Graden meßbar machen, so werden mehrere Kreise und zwischen diesen Transversalen von Grad zu Grad gezogen, welche gestatten, noch Winkel von 10—6 Minuten zu messen. Das Prinzip ist das der Transversalmefsstäbe. Will man einen Abstand a-b (Fig. 23) in eine Anzahl, gleiche Teile teilen, so zieht man in gleichen Abständen Parallele von gleicher Länge und verbindet den linken Endpunkt der unteren mit dem rechten der oberen Parallele durch eine Gerade, diese schneidet alsdann auf den zwischenliegenden Parallelen Teile ab, welche auf die Grundlinie projicirt, diese in gleiche Teile teilen.

Bei Übertragung dieses Teilungsprinzipes auf den Kreis ergeben sich freilich, wenn die Abstände der Parallelkreise gleich und die Transversalen gerade sind, ungleiche Teile, vgl. Fig. 24 I, doch ist der Fehler, wenn die Teilung nicht auf einen größeren Sector wie hier, sondern nur auf  $1^\circ$  ausgedehnt ist ein sehr geringer und wurde gewöhnlich vernachlässigt. Eine richtige Teilung läßt sich auf zwei Wegen erreichen, entweder indem man

bei gleichen Abständen der Parallelkreise die Transversale krümmt, oder indem man bei gerader Transversale die Abstände der Parallelkreise ungleich macht, vgl. Fig. 24, II und III. Ersteres Verfahren gibt Bion in seinem *Traité de la construction . . . des instrumens de mathématique*, Paris 1752, S. 127 und Pl. XIV an, das andere ist bei mehreren unserer Instrumente angewendet.

Das Bestreben der alten Instrumentenmacher, eine möglichst vielseitige Anwendbarkeit der Instrumente zu ermöglichen führte dahin, dafs entweder auf dem Limbus oder auf der Scheibe noch andere Teilungen angebracht wurden.

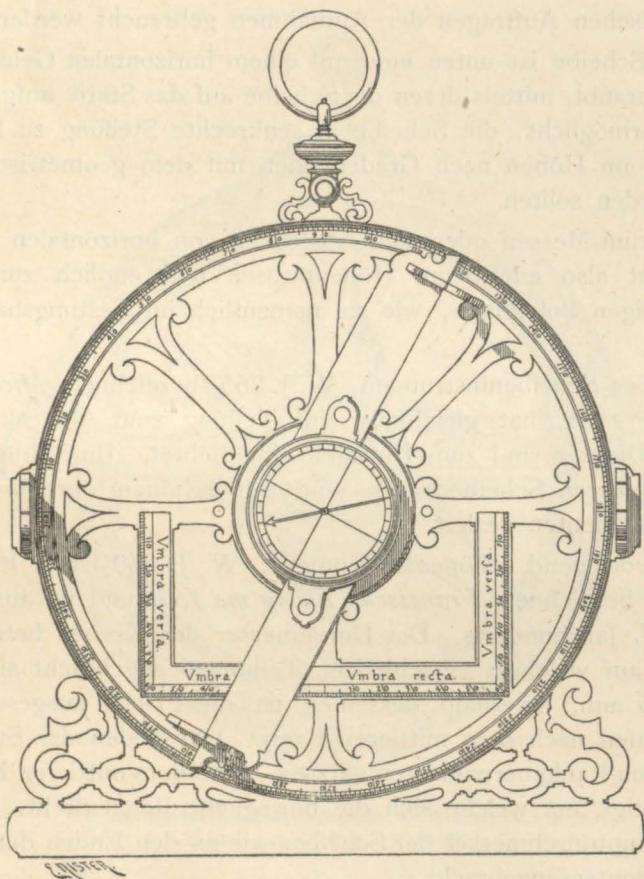


Fig. 25. Ganzes Scheibeninstrument vom Beginn des 17. Jahrhunderts.  
W. J. 1231.

Das germanische Museum besitzt neun Scheibeninstrumente teils mit Vollkreis, teils mit Halbkreis, aus dem 17. und 18. Jahrhundert und eines mit Fernrohr aus dem 19. Jahrhundert.

Das älteste (Fig. 25) ist ein ganzes Scheibeninstrument, W. J. 1221, aus dem Beginn des 17. Jahrhunderts. Das Instrument stammt aus der Sammlung Spitzer (*La collection Spitzer Tom. V. p. 81. Nr. 1.*) Der Kreis hat einen Durchmesser von 19<sup>o</sup> mm und ist in halbe Grade geteilt, eine schätzungsweise

Bestimmung von  $\frac{1}{4}$  Graden =  $15'$  ist noch ohne Mühe auszuführen. Am oberen Teil des Kreises ist eine zweite Teilung angebracht, welche der Einteilung des Kreises in regelmäßige Polygone vom Viereck bis zum Zwölfeck entspricht. Die Scheibe selbst ist durchbrochen. In den Zwischenraum zwischen dem Limbus und der mittleren Scheibe ist ein doppeltes geometrisches Quadrat eingeschrieben, dessen Seiten in 60 Teile geteilt sind. An den Enden des Hauptdurchmessers  $0|360^{\circ}-180^{\circ}$  stehen feste Absehen (Diopter). Die bewegliche Regel trug ehemals eine Bussole.

Dem Hauptdurchmesser parallel ist eine Regel mit dem Kreis in fester Verbindung. Das Instrument konnte also mit Verwendung der Bussole auch zum zeichnerischen Auftragen der Aufnahmen gebraucht werden.

An die Scheibe ist unten eine mit einem horizontalen Gelenk versehene Hülse angeschraubt, mittels deren die Scheibe auf das Stativ aufgesetzt wurde. Das Gelenk ermöglicht, die Scheibe in senkrechte Stellung zu bringen, was nötig war, wenn Höhen nach Graden oder mit dem geometrischen Quadrat gemessen werden sollten.

Außer zum Messen oder zum Abstecken von horizontalen Winkeln war das Instrument also auch zum Höhenmessen und endlich zum Abstecken von regelmäßigen Polygonen, wie sie namentlich im Festungsbau vorkamen, verwendbar.

Ein halbes Scheibeninstrument, W. J. 265, bezeichnet: *Michael Scheffelt Ulm fecit An. 1708*, hat gleichfalls eine Teilung zum Abstecken von Polygonen. Die Diopter sind zum Umlegen eingerichtet. Ihre Träger sowie die Füllung der inneren Scheibenfläche sind mit schönen durchbrochenen und gravierten Ornamenten geziert.

Ein hervorragend schönes Instrument, W. J. 250 ist in Fig. 26 dargestellt. Es ist bezeichnet: *Franciscus Fiebig me fecit* und ist aus der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts. Der Durchmesser des Kreises beträgt 314 mm. Der Limbus, auf welchem verschiedene Teilungen angebracht sind, hat eine Breite von 36 mm, innerhalb desselben ist die Fläche ausgeschnitten, nur vier Stege laufen nach dem mittleren Kreis. Die Enden der Stege sind mit durchbrochenen Rankenornamenten verziert. Auf dem mittleren Kreis ist eine Bussole befestigt, um welche sich die bewegliche Regel dreht. An den vier Enden der Hauptdurchmesser der Scheibe, wie an den Enden der beweglichen Regel sind Diopter angebracht.

Der Limbus trägt drei Teilungen. Der äußere Kreis ist in  $360^{\circ}$  und diese in je sechs Teile geteilt, so daß eine direkte Ablesung auf zehn Bogenminuten möglich ist. Bei genauer Beobachtung kann man Schätzungsweise auf  $5'$  kommen. Die Teilung ist von rechts nach links und von links nach rechts numeriert und zwar stehen die Anfänge beider Numerierungen um  $15^{\circ}$  von einander ab. Dies rührt daher, daß die Ablesung nicht in der Visierlinie der beweglichen Diopter sondern an den Kanten der Regel geschieht, welche auf die Breite des Limbus eine radiale Richtung haben und um  $7\frac{1}{2}^{\circ}$  von der Visierlinie abstehen.

Der innere Kreis ist in den vier Quadranten mit einer Skala zu Höhenmessungen, einer Übertragung des geometrischen Quadrates auf den Kreis versehen, jeder Quadrant ist in zweimal Hundert, gegen die Mitte abnehmende Teile geteilt. Auch hier ist die Teilung gegen die Axe der festen Diopter um  $7\frac{1}{2}^{\circ}$  nach rechts verschoben. Zwischen diesen beiden Teilungen ist, auf die vier Quadranten verteilt die Gröfse der trigonometrischen Funktionen Sinus, Tangente, Secante und Sagitta = Sinus versus in der Weise dargestellt, dafs man von jedem Bogen aus die Gröfse der ihm entsprechenden Funktion ablesen kann. Hiebei ist eine Teilung des Radius in 1000 Teile zu Grunde gelegt.

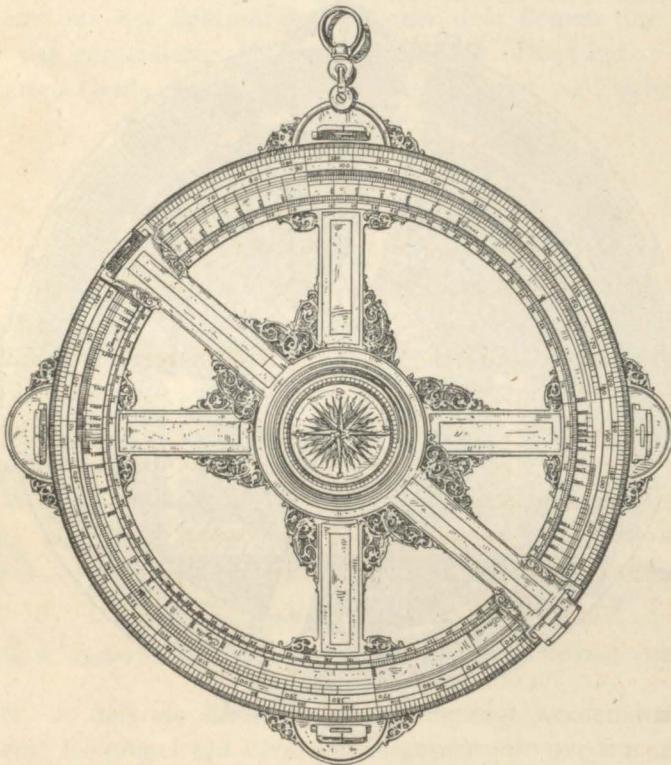


Fig. 26. Ganzes Scheibeninstrument von Franciscus Fiebig.  
17. Jahrhundert 2. H. W. J. 250.

Das Instrument ist zunächst zu Winkelmessungen bestimmt, es kann aber auch zur Messung von Höhen und horizontalen Längen, sowie zu deren trigonometrischer Berechnung verwendet werden.

Die Ausführung des Instrumentes ist eine vortreffliche, sowohl das in technischer wie in dekorativer Hinsicht.

Ein kleines hübsch gearbeitetes halbes Scheibeninstrument W. J. 1266 von nur  $7\frac{1}{2}$  cm Durchmesser, bezeichnet »Anthon Sneew«, aus dem 17. Jahrhundert, hat eine Teilung in halbe Grade und auf dem inneren Rande des Limbus eine Scala zur Höhenmessung (geometrisches Quadrat auf den Kreis

übertragen). Auf dem Drehpunkte der beweglichen Regel ist, mit ihr drehbar, eine Bussole angebracht.

Bei der Mehrzahl unserer Instrumente ist eine Teilung der einzelnen Grade durch Transversalen, gewöhnlich in sechs Teile zu 10', zuweilen in zehn Teile zu 6' angegeben. Hier sei zunächst das ganze Scheibeninstrument W. J. 1263, Fig. 27 erwähnt, dessen Limbus eine Transversalteilung mit gleichen Abständen in Sechstelsgrade (10') trägt. Auf dem Instrument ist ein doppeltes geometrisches Quadrat angebracht. Den Hauptdurchmessern entsprechen Diopter, selbstverständlich ist auch die bewegliche Regel mit einem solchen versehen. Über dem Zentrum ist eine feststehende Bussole angebracht.

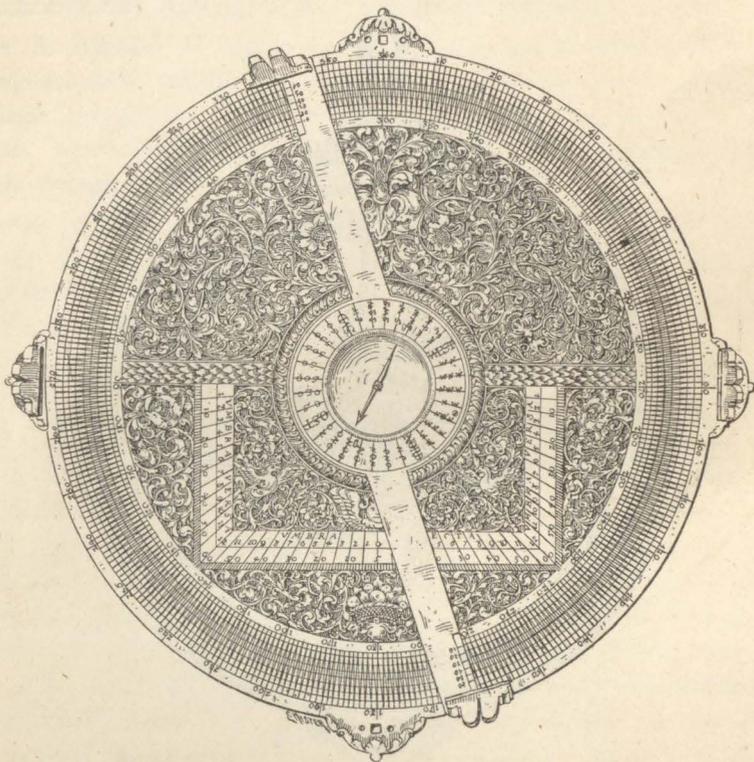


Fig. 27. Ganzes Scheibeninstrument. 18. Jahrhundert. W. J. 1263.

Die Scheibe ist mit durchbrochenem Rankenornament geziert, das, prächtig gezeichnet, den Raum in vortrefflicher Weise ausfüllt. Leider entspricht die Sorgfalt der Teilung nicht ganz dem künstlerischen Werte des schönen Instrumentes.

Das Instrument hat noch sein altes Stativ mit Kugelgelenk, auf welches es mittels einer Hülse aufgesetzt wird. Die halben Scheibeninstrumente W. J. 251 aus dem 17. Jahrhundert und W. J. 1220 von Butterfield in Paris (aus der Sammlung Spitzer Nr. 2769) sowie W. J. 967 von Chapotot aus Paris aus dem 18. Jahrhundert haben Transversalteilung der einzelnen Grade mit aequidistanten Kreisen. Bei den beiden ersteren sind die Grade in sechs, bei letzterem in zehn Teile geteilt.

Ein halbes Scheibeninstrument von J. G. Ebersberger in Nürnberg 1729, W. J. 252, Fig. 28, hat Transversalteilung mit ungleichen Abständen der Kreise, so daß die Teilung vollkommen korrekt ist. Es ist einfach, aber sorgfältig gearbeitet.

Das Visieren mit Dioptern erfordert eine große Accommodationsfähigkeit des Auges, welche nicht jedem Auge eigen ist, man hat deshalb schon zu Anfang des 18. Jahrhunderts an Stelle der Diopter Fernrohre mit Fadenzug gesetzt. Abbildungen derartiger Instrumente mit einem festen und einem drehbaren Fernrohr finden sich schon in der ersten Auflage von Bions *Traité*, übersetzt von Doppelmeyer. 1712. Tab. XIII und XIV, ersteres eine sog. *Planchette ronde* (vgl. Seite 13), letzteres ein halbes Scheibeninstrument. Ein Instrument aus der Spätzeit des 18. oder dem Beginn des 19. Jahrhunderts besitzt das germanische Museum (W. J. 631). Der Limbus ist in ganze, halbe und viertels Grade geteilt, innerhalb desselben ist die Fläche der Scheibe

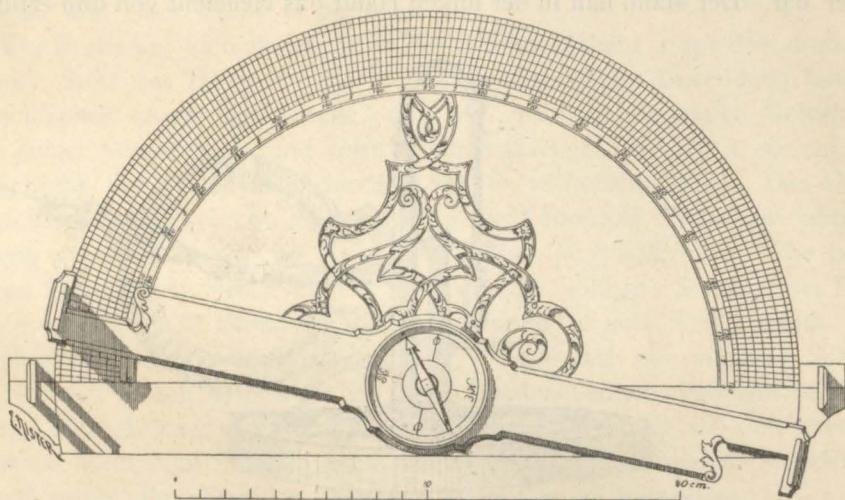


Fig. 28. Halbes Scheibeninstrument von J. G. Ebersberger in Nürnberg. 1729.

etwas vertieft, so daß ein Zeichnungsblatt eingelegt werden kann. Auf die Mitte kann eine Kippregel mit Fernrohr aufgeschraubt werden. An der Kippregel ist ein Nonius befestigt, an welchem 30 Teile 29 Viertelsgraden des Limbus gleich sind. Das Instrument kann also zur Messung wie zur Aufzeichnung von horizontalen Winkeln benützt werden. Leider ist es so defekt, daß ich hier von einer Beschreibung absehen muß.

Ich habe mehrfach darauf hingewiesen, daß die Scheibeninstrumente auch zur Messung vertikaler Winkel benützt wurden; die Scheibe mußte alsdann vertikal gestellt werden, was mittels einer horizontalen Axe oder mittels eines Kugelgelenkes möglich war. Diese Umstellung der Scheibe liefs sich vermeiden, wenn man das bewegliche Diopter so einrichtete, daß es nicht nur in horizontaler, sondern auch in vertikaler Richtung gedreht werden konnte und wenn zugleich eine Ablesung des Winkels der vertikalen Drehung möglich war.

Auch solche Instrumente waren schon im 16. Jahrhundert im Gebrauch. Ich erinnere an das Eingangs erwähnte Universalinstrument von Praetorius aus dem Jahre 1568. Ferner gehört hierher die Eisenscheibe (Markscheideinstrument) W. J. 1033 Fig. 29 und der Aufsatz einer solchen W. J. 1149. Beide sind in ihrer Konstruktion nahezu identisch, es genügt also die Beschreibung des vollständigeren. Vgl. auch das Instrument von Lörer S. 13.

Dieses trägt die Bezeichnung W. P. Der Stil der Ornamente und die Schrift weisen auf das Ende des 16. Jahrhunderts und ein Zulegeinstrument desselben Meisters trägt die Jahreszahl 1599. Den Namen des Meisters konnte ich nicht ermitteln, dagegen ist es nicht ganz unwahrscheinlich, daß sich sein Bildnis im germanischen Museum befindet. Dieses Bildnis hängt in der sog. Kostümgalerie unter Nr. 652. Es ist von Hieronymus von Kessel im Jahre 1613 gemalt (Eigentum der kgl. bayerischen Staats-Gemäldesammlung N. Inv. 5546) und stellt eine Familie in bürgerlicher Tracht, Mann, Frau und zwei Kinder dar. Der Mann hält in der linken Hand das vielleicht von ihm erfundene

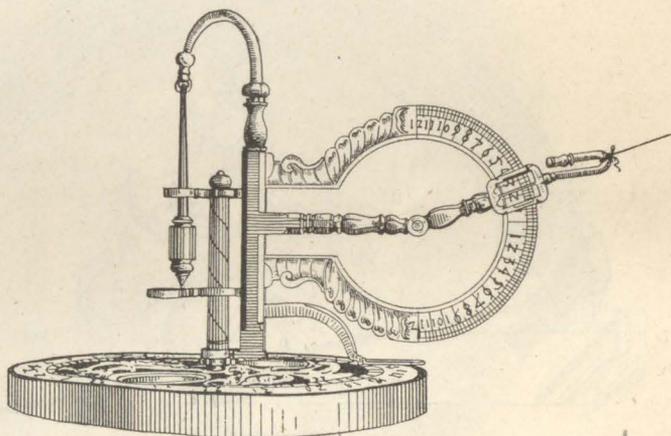


Fig. 29. Eisenscheibe von W. P. Um 1600.

W. J. 1033

Zulegeinstrument mit der Bezeichnung P. W. 1591. Die Tracht ist deutsch und die Anhänger, welche sämtliche Familienglieder tragen, besagen, daß die Familie der katholischen Konfession angehört. Die Provenienz des Bildes ist nicht bekannt.

Die geometrischen Instrumente erfahren für die Anwendung in der Markscheidekunst, der auf den Bergbau angewandten Meßkunst, gewisse Umgestaltungen, welche hauptsächlich dadurch bedingt sind, daß in vielen Fällen längere Visierlinien, wie sie die Anwendung von Dioptern oder Fernrohren erfordert, nicht gegeben sind. Schon bei der Besprechung des Hängekompasses habe ich erwähnt, daß das Streichen der Linien durch gespannte Schnüre angegeben wird. Von Alters her ist in der Markscheidekunst die Teilung des Kreises in 24 Stunden üblich. Auch für die Richtung der Linien sind besondere der übrigen Feldmeßkunst fremde Ausdrücke in Gebrauch geblieben. Eine horizontale Linie heißt söhlig, eine vertikale seiger und eine schief an-

steigende donlegig. Die Projektion einer donlegigen Linie auf eine horizontale Fläche wird als ihre Sohle, die auf eine vertikale Fläche als Seigerteuffe bezeichnet.

Das Instrument Fig. 29 besteht aus einer horizontalen Scheibe und aus einem, um eine in deren Mittelpunkte errichtete, vertikale Axe drehbaren Aufsatz. Das Instrument könnte auf ein Stativ oder eine andere Unterlage geschraubt werden. Die horizontale Scheibe hat einen Durchmesser von 176 mm; sie ist aus Birnbaumholz, auf ihrer oberen Fläche ist der Limbus und das füllende Ornament, auf der unteren die Bezeichnung W. P. aus Bein eingelegt. Der Limbus ist in 24 Stunden und jede Stunde in acht Teile geteilt. Die Numerierung der Stunden läuft von links nach rechts wie bei der Uhr. In die Scheibe sind zwei Bussolen eingelassen, deren Mittagslinie von den Stunden 0/24 nach 12 geht. Die freibleibende Fläche ist mit derbem Blattornament gefüllt. Die Gravierungen auf den weissen Flächen sind mit schwarzer und roter Farbe eingerieben.

Ein Dorn, der sich in der Mitte der Scheibe erhebt, trägt den drehbaren Aufsatz. Statt des Diopters, das in den Gruben keine Anwendung fand, ist ein Richtscheit (Arm) angebracht, das mit einem horizontalen Gelenk und einem Zeiger versehen ist und vorn in einen Hacken ausläuft, in welchen die die Richtung der Linien bezeichnende Schnur eingehängt wird. Das Gelenk des Richtscheites, welches eine Drehung des vorderen Teiles in vertikaler Richtung gestattet, steht im Mittelpunkt eines Vertikalkreises. Die beiden äußeren Quadranten dieses Kreises sind von der söhligigen Stellung des Richtscheites aus in je 12 Stunden und jede Stunde in acht Teile geteilt. Der Winkel einer Stunde umfaßt also nicht  $15^{\circ}$  wie auf der söhligigen Scheibe, sondern nur  $7\frac{1}{2}$ . Ich weiß nicht ob diese Art der Teilung allgemein verbreitet war; bei dem Aufsatz einer Eisenscheibe W. J. 1149 findet sie sich ebenfalls. In späterer Zeit wurde, auch wenn das Streichen der Linien in Stunden angegeben wurde, ihre Donlege (Neigung) nach Graden gemessen.

Aufser dem Richtscheit und dem Teilkreis ist an dem Aufsatz ein Zeiger angebracht, der die Stellung des Richtscheites auf der söhligigen Scheibe anzeigt und endlich ein Lotmafs zum Zweck der genauen Aufstellung des Instrumentes.

War das Instrument söhlig und nach der Mittagslinie aufgestellt, so daß sich sein Mittelpunkt über einer, oder über dem Schnittpunkte zweier Linien stand, wurde die Meßschnur in den Hacken des Richtscheites eingehängt und angespannt, so daß sie der Richtung der zu bestimmenden Linie parallel war, so stellte sich der Aufsatz in eine Vertikalebene ein, welche durch den Dorn und die Schnur bzw. die Linie gelegt war und der untere Zeiger gab auf der Eisenscheibe den Winkel der Linie gegen die Mittagslinie, der Zeiger am Richtscheit die Donlege der Linie an. Bei Messung von Winkeln mußten die Differenzen der Ablesungen gesucht werden.

Ein geometrisches Instrument ähnlicher Konstruktion aus dem 18. Jahrhundert, besitzt das germanische Museum unter W. J. 166, Fig. 30. Auf einer horizontalen Scheibe von 13,2 cm Durchmesser, deren Limbus in ganze

Grade geteilt ist, ist konzentrisch eine kleinere drehbare Scheibe angebracht. Auf dieser Scheibe erhebt sich ein Gestell, das eine um eine horizontale Axe drehbare Diopterregel und einen mit dieser aus einem Stücke geschnittenen Halbkreis trägt. Der Halbkreis ist von der Mitte an nach beiden Seiten in  $90^{\circ}$  geteilt. Ein Lot, welches an der Axe befestigt war, jetzt aber fehlt, spielte bei horizontaler Stellung der Regel auf den Nullpunkt der Teilung ein und gab, wenn das Diopter um die horizontale Axe gedreht wurde, dessen Neigung gegen den Horizont an. Zum Zwecke der Messung von Horizontal-

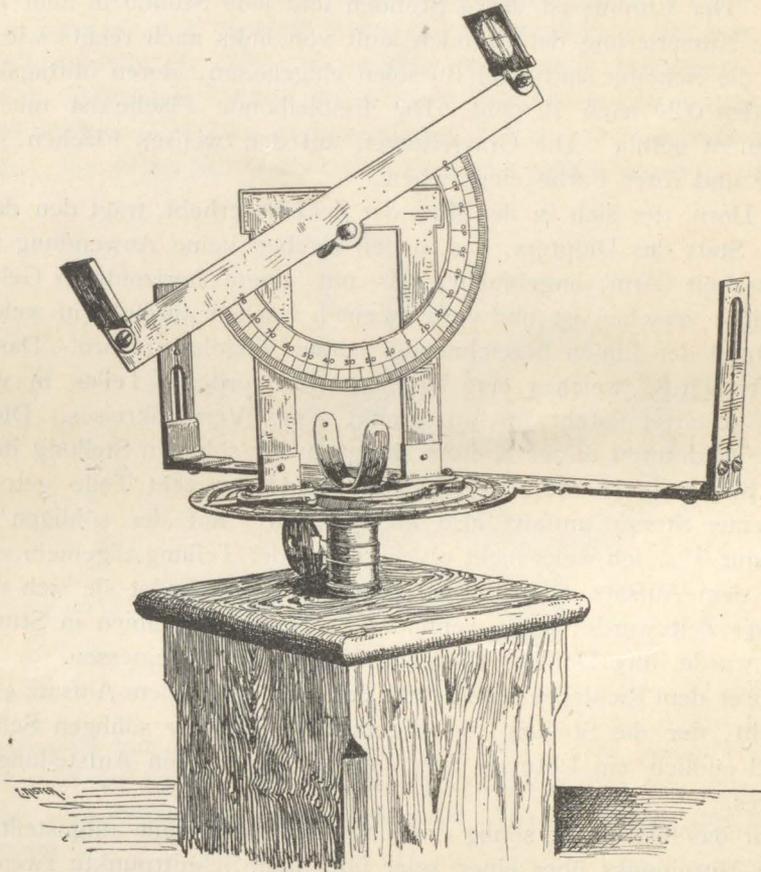


Fig. 30. Instrument zur Messung von horizontalen und vertikalen Winkeln  
18. Jahrhundert, W. J. 166.

winkeln ist an der drehbaren Scheibe in der Richtung der Diopterregel ein Stift angebracht, welcher auf dem Limbus der festen Scheibe die Stellung der Visierlinie angibt. Die Differenz der Ablesungen ergibt die GröÙe des Winkels.

An der festen Horizontalscheibe ist, parallel zu der Linie 0—180 der Teilung eine Diopterregel angebracht, es konnte also, wenn diese auf den einen, und die drehbare auf den anderen Winkelschenkel eingestellt war, die GröÙe des Winkels auf der Horizontalscheibe auch unmittelbar abgelesen wer-

den. Die Ablesung ist mit einem kleinen, aus der Exzentricität der Visierlinien herrührenden Fehler behaftet.

Die Spangen auf der drehbaren Scheibe trugen ehemals eine Bussole.

Das Instrument ist kein einfaches Scheibeninstrument mehr, sondern es ist im Prinzip ein Theodolit, allerdings von einfachster Form und Konstruktion und der Weg von ihm bis zu den äußerst vollkommenen Instrumenten unserer Zeit ist ein weiter, aber die Grundgedanken des Theodolits sind in unserem Instrumente schon verwirklicht.

Unsere Sammlung besitzt keine Instrumente, welche die allmähliche Ausbildung des Theodolites veranschaulichen. Einige derartige Instrumente sind in der fürstlich Wallerstein'schen Sammlung in Maihingen, andere im Museum Fridericianum in Kassel, auch in den geodätischen Sammlungen der technischen Hochschulen, in den Beständen der topographischen Bureaus, der Katasterbureaus u. s. w. dürfte sich manches Material zur Entwicklungsgeschichte des Theodoliten, des vollkommensten geodätischen Winkelinstrumentes finden.

(Fortsetzung folgt.)

Nürnberg.

Gustav von Bezold.

## Der Zeugdruck mit der heiligen Anna, der Jungfrau Maria und Seraphim (aus der Sammlung Forrer, jetzt im Germanischen Museum) und einige altkölnische Handzeichnungen.

(Mit einer Lichtdrucktafel.)

ls das sowohl kunstgeschichtlich, wie auch rein künstlerisch bedeutungsvollste Stück der zu Anfang des Jahres 1895 vom Germanischen Museum erworbenen Dr. R. Forrer'schen Zeugdrucksammlung, mit deren Katalogisierung der Unterzeichnete zur Zeit beschäftigt ist, darf ohne Zweifel der ungebleichte Leinenstoff gelten, dessen schwarz aufgedruckte Darstellung unsere Textabbildung in  $\frac{1}{8}$  der Originalgröße wiedergibt <sup>1)</sup>.

Rechts sehen wir die heilige Mutter Anna in ein faltenreiches Gewand gehüllt auf einer Bank sitzend, den linken Fuß auf einen Fußschemel von der vorauszusetzenden Länge der Bank gesetzt. Ihr zur Seite steht die jugendliche, kaum dem Kindesalter entwachsene Maria, sich lernbegierig über eine Schriftrolle beugend, die sie mit beiden Händen hält und die aufgerollt über den Schoß der Mutter bis auf die Erde hinabfällt. Die heilige Anna weist mit dem Zeigefinger der rechten Hand offenbar auf Noten zu Anfang des Schriftbandes hin, und der weiter folgende Text der Rolle: »gloria laus deo« <sup>2)</sup> zeigt uns, dafs es der Gesang zu Lob und Preis des Höchsten

1) Herr Dr. Forrer war so liebenswürdig, uns das Cliché für diesen Aufsatz wie für den Gewebekatalog zur Verfügung zu stellen.

2) Das letzte Wort verkehrt geschnitten. Vgl. auch Forrer, Die Zeugdrucke der byzantinischen, romanischen, gotischen und späteren Kunstepochen. Strafsburg 1894 S. 28.