

über ebenfalls keine Auskunft. Ingleichen geben die Räume selbst, die Thüren und Fenster derselben nur geringe Anhaltspunkte über die Lage der einzelnen Räume, da sie ja nicht alle von einer und derselben Seite gesehen, sondern offenbar von verschiedenen Seiten aufgenommen sind. Ein vollständiges drittes Geschofs ist aber nicht wohl anzunehmen. Wir sind aber doch nicht sicher, dafs wir das Richtige getroffen haben, wenn wir das Wohnzimmer und das Schlafzimmer in das Erdgeschofs, die beiden gröfseren Arbeitszimmer, Küche und Speisekammer in das obere Geschofs, die Magdkammer und die Wäschekammer in einem Aufbau auf die Mitte desselben verlegen.

(Fortsetzung folgt.)

Nürnberg.

Hans Bösch.

Wissenschaftliche Instrumente im germanischen Museum.

II.

Das Quadratum geometricum.

Soll ein Grundstück aufgenommen werden, so kann die Aufnahme mit Stäben und der Meßkette geschehen, ebenso können Höhen in vielen Fällen direkt gemessen werden, die Aufnahme wird aber sehr vereinfacht, wenn die Messung von Linien und Winkeln kombiniert wird.

Mit den bisher besprochenen Instrumenten werden die Winkel graphisch aufgenommen und mit dem Meßstich wird sogar sofort auf dem Felde ein verkleinertes Bild der aufzunehmenden Fläche gewonnen. Neben den Instrumenten zur graphischen Aufnahme stehen solche zur Messung der Winkel.

Winkel werden durch Kreisbögen gemessen, deren Mittelpunkt im Scheitel der Winkel liegt. Die Maßeinheit ist der Grad, der dreihundertundsechzigste eines Kreises, dieser wird in 60 Minuten und die Bogenminute wieder in 60 Sekunden geteilt. Neben der Teilung des Kreises in 360° war in früheren Zeiten eine solche in 24 Teile in Gebrauch, welche man Stunden nannte und noch heute wenden die Markscheider in den Bergwerken Instrumente mit dieser Teilung an. Eine Stunde entspricht einem Winkel von 15° . Sie wird wieder in Viertel, Achtel und Sechzehntel geteilt, oder auch in 15 Teile, was der Teilung des Kreises in Grade entspricht.

Die Bestimmung der Größe eines Winkels kann aber auch noch in der Weise geschehen, dafs man ihn als Bestimmungsstück eines Dreiecks, insonderheit eines rechtwinkligen Dreiecks auffafst. Die Verhältnisse, in welchen die Seiten des rechtwinkligen Dreiecks untereinander stehen, hängen von der Größe der der Hypotenuse anliegenden Winkel ab, und umgekehrt ergibt sich die Größe dieser Winkel aus den Relationen der Seiten. Man bezeichnet diese Relationen als die trigonometrischen Funktionen. Sie müssen als bekannt vorausgesetzt werden, denn ihre Entwicklung würde an dieser Stelle zu weit führen.

Sämtlichen trigonometrischen Funktionen ist es eigen, daß einer gleichen Zunahme eines Winkels nicht eine gleiche Zu- oder Abnahme der zugehörigen Funktionen entspricht; diese ändern sich vielmehr progressiv. Die Übertragung dieser Progressionen auf eine Scala ergibt deshalb ungleiche Teile und ist selten ausgeführt worden, man hat vielmehr wie noch heute die Winkel nach Graden gemessen und die Größe der Funktionen, seit Erfindung der Logarithmen die letzteren aus den trigonometrischen Tafeln abgelesen.

Um aber eine gleichmäßig fortschreitende Scala zu gewinnen, aus der man durch eine einfache Proportionsrechnung Entfernungen und Höhen ermitteln kann, genügt es, ein rechtwinkeliges Dreieck mit beweglicher Hypotenuse zu konstruieren und die beiden Katheten nach gleichem Maßstabe zu teilen. Auf einem solchen Instrumente kann man dadurch, daß man die Hypotenuse um den Endpunkt der einen Kathete dreht, ein dem zu messenden ähnliches Dreieck herstellen und erhält durch Messung einer Kathete des aufzunehmenden Dreiecks die zum Ansatz einer Proportionsrechnung nötigen Größen. Eine Winkelmessung nach Graden findet dabei nicht statt.

Diesen Gedanken hat schon Ptolemaeus der Konstruktion seines Triquetrum zu Grunde gelegt. Das Triquetrum war aus drei Stäben zusammengesetzt, einem senkrechten um dessen oberes Ende sich als zweiter der Visierstab drehte und einem dritten horizontalen mit Teilung versehenen, auf welchem der Visierstab je nach seiner Elevation verschiedene Längen abschnitt. Ein Zusammenhang zwischen diesem Instrumente und dem auf dem gleichen Grundgedanken beruhenden geometrischen Quadrat ist zwar nicht nachweisbar, kann aber nicht unbedingt abgewiesen werden.

Die Zeit der Erfindung des geometrischen Quadrates konnte ich nicht ermitteln. Es wird von einigen als Erfindung Georgs von Peurbach 1423—1461 betrachtet, ist aber älter. Die Scalen der umbra recta und der umbra versa finden sich schon auf Astrolabien des 13. und 14. Jahrhunderts und kommen noch auf Winkelinstrumenten des 18. Jahrhunderts vor. Ihre Bezeichnung als umbra, Schatten, weist auf den gnomonischen Ursprung des Instrumentes hin.

Das geometrische Quadrat (*quadratum geometricum*) wurde namentlich zur Messung von Höhen benutzt, fand aber auch zur Messung von horizontalen Entfernungen sowie zu astronomischen Beobachtungen Anwendung.

Es ist eine quadratische Scheibe, auf welcher zwei zusammenstossende Seiten in 12 oder in 100 gleiche Teile geteilt sind. Die Teilungslinien gehen von der gegenüberliegenden Ecke aus, treffen also unter verschiedenem Winkel auf die geteilten Strecken. Die beiden anderen Seiten, welche stets mit ihrer ganzen Länge in Rechnung gestellt werden, können ungeteilt bleiben. Die nebenstehende Figur 7, der *ocularis radicalis demonstratio usus quadrantis* von Levinus Hulsius aus Gent, Nürnberg 1596, entnommen, veranschaulicht die Teilung des Instrumentes. Sie ist hier eine doppelte, in 12 und in 100 Teile, die Teilungslinien der umbra recta und der umbra versa gehen von der Ecke a aus, die Teilung läuft von b und d nach c. Auf diesem Instrumente sind auch die Seiten a b und a d in doppelter Weise in 12 und in 100 Teile geteilt. Zugleich geben die Aufschriften an

den Seiten an, was bei vertikaler Aufstellung des Instrumentes an jeder Seite abgelesen wird. Das Instrument enthält aufser der Teilung des Quadrates noch einen in 90 Grade getheilten Quadranten. Zum Visieren muſs eine um den Punkt a drehbare Regel (Diopterlineal), angebracht werden. Eine solche Regel ist jedoch nicht in allen Fällen vorhanden, ja sie dürfte, abgesehen von den Astrolabien nicht zur ursprünglichen Einrichtung des Instrumentes gehört haben. Es sind vielmehr bei den meisten älteren Instrumenten an einer der ungetheilten Seiten kleine Diopter angebracht; so an einem kleinen Quadrat einfachster Art vom Jahre 1523, W. J. 26. Eigentum der Stadt Nürnberg,

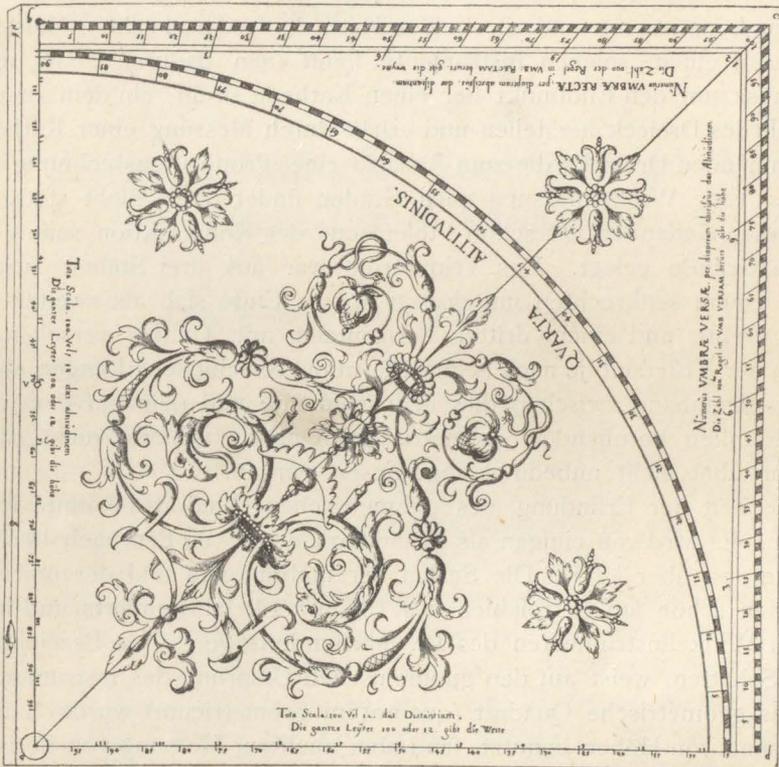


Fig. 7. Quadratum geometricum nach Levinus Hulius.

an dem schönen Instrument von Christoph Schiefsler von 1596, W. J. 137, Fig. 9, sowie auf dem geometrischen Quadrat des Praetorius von 1571. W. J. 12., Eigentum der Stadt Nürnberg. Soll mit diesen Instrumenten gemessen werden, so muſs das ganze Quadrat so lange gedreht werden, bis die Seite mit den Dioptern in der Richtung der Visierlinie steht und die Neigung wird durch ein Pendel, das in der der Teilung gegenüberliegenden Ecke angehängt ist, angegeben. Während die Seiten des erstbesprochenen mit einer Regel versehenen Quadrates bei den Messungen horizontal und vertikal stehen, ist die normale Stellung des Quadrates mit feststehenden Dioptern über Eck und wird dasselbe bei den Messungen in positiver oder negativer Richtung aus dieser Stellung gedreht.

Bei den Astrolabien ist regelmäßig ein geometrisches Quadrat auf der Rückseite angebracht. Es findet sich schon auf einem alten arabischen Instrument unserer Sammlung W. J. 353. Figur 8 stellt ein Astrolabium aus dem 15. Jahrhundert W. J. 21, Eigentum der Stadt Nürnberg, dar. Die Stellung des Astrolabiums ist durch die Aufhängung an einem Ring gegeben, es kann deshalb das Pendel nicht zur Bestimmung eines Winkels benutzt werden und es wird statt desselben ein Diopterlineal angebracht, dessen Kante durch den Mittelpunkt geht. Das Quadrat ist auf den Astrolabien gewöhnlich zweimal in entgegengesetzter Richtung aufgezeichnet.

Fig. 8

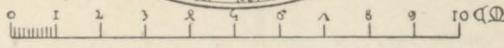
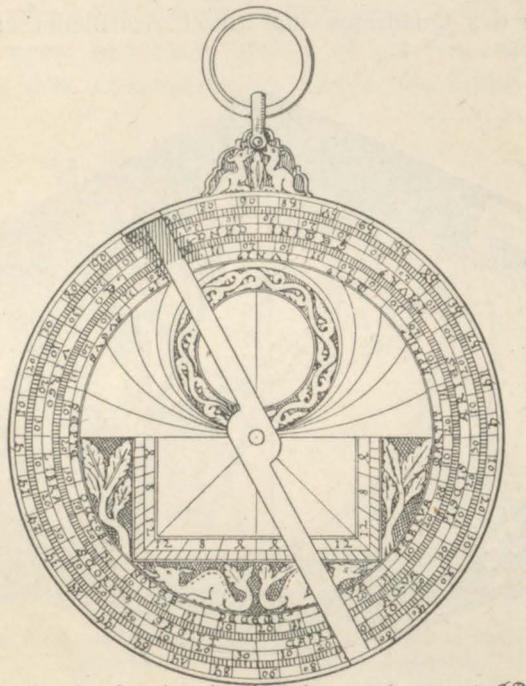


Fig. 8. Geometrisches Quadrat auf der Rückseite eines Astrolabiums aus dem 14. Jahrhundert.

W. J. 21

Eine einfache Überlegung zeigt, daß die Teilung der umbra recta und umbra versa auf den Kreis oder auf Polygone übertragen werden kann. Schlägt man vom Ausgangspunkte der Teilungslinien einen Viertelskreis, welcher diese Linien durchschneidet, so wird dieser in eine der Teilung entsprechende Anzahl von Teilen geteilt, welche von beiden Enden gegen die Diagonale kleiner werden. Diese Art der Teilung findet sich auf den Quadranten, welche Apian 1533 in seinem Instrumentenbuch angibt und sie kommt auf dem Annulus sphaericus, sowie auf vielen Winkelinstrumenten vor. Fig. 9 stellt ein Instrument von Christoph Schiefsler in Augsburg von 1596, mit der Übertragung der Scalen der Umbra recta und Umbra versa auf den Kreis. W. J. 137.

Fig. 9

Wirft ein senkrechter Gegenstand seinen Schatten auf eine horizontale Fläche, so kann seine Höhe durch Messung der Länge des Schattens und durch die Bestimmung des Neigungswinkels der Sonnenstrahlen ermittelt werden, denn der Gegenstand, die Grundfläche und die Grenzlinie des Schattens umschließen ein rechtwinkeliges Dreieck, von welchem alsdann eine Seite und die beiden anliegenden Winkel bekannt sind.

Zur Vornahme dieser Messung wurde das geometrische Quadrat mit feststehenden Dioptern an der einen Seite benutzt und zwar anfänglich nicht in der Weise, daß man durch die Löcher des Diopters nach dem Gipfel des Gegenstandes visierte, sondern indem man es so lange drehte, bis ein Sonnenstrahl durch beide Löcher hindurchfiel. War dies der Fall, so wurde durch die beiden Kanten des Quadrates und durch das Bleilot ein rechtwinkeliges

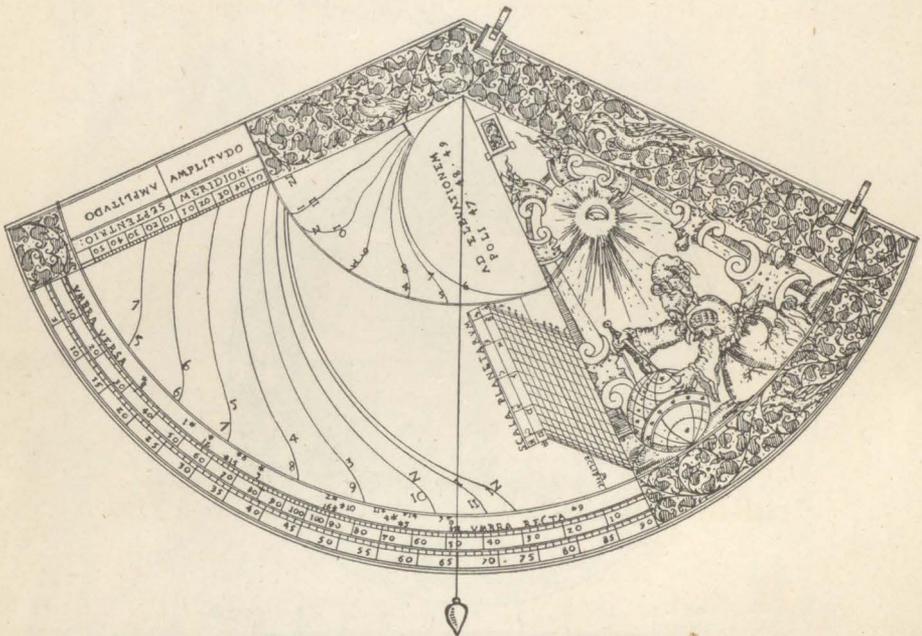


Fig. 9. Instrument von Christoph Schiefsler in Augsburg, mit der Übertragung der Scalen der Umbra recta und Umbra versa auf dem Kreis. W. J. . .

W. F. 137

Dreieck begrenzt, das dem zu messenden ähnlich war. War der Gegenstand höher, als die Länge des Schattens, so fiel das Lot in die umbra recta und die ganze Länge der Quadratseite entsprach der Höhe des Gegenstandes, der Abschnitt auf der umbra recta der Länge des Schattens.

Ist z. B. Fig. 10 das Lot auf den 25 Teilstrich der in 100 Teile getheilten Scala gefallen und hat der Schatten 42 Fufs Länge, so hat man folgende Proportion: $25 : 42 = 100 : x$, und x , die Höhe des Turmes ist 108 Fufs.

Steht dagegen die Sonne tiefer als 45° , so daß der Schatten länger wird, als die Höhe des Gegenstandes, so fällt das Lot in die umbra versa und in diesem Falle entspricht die ganze Quadratseite der Schattenlänge, der

Abschnitt auf der umbra versa der Höhe. Fällt der Faden auf 75 u. v. und ist die Schattenlänge gleich 240 Fufs, so haben wir folgende Proportion: $100 : 240 = 75 : x$ und x ist 180 Fufs.

Diese Messungsmethode erklärt die Ausdrücke umbra recta und umbra versa. Bei beiden wird mit dem Schatten operiert. Fällt das Lot in die umbra recta, so entspricht der Abschnitt thatsächlich der Länge des Schattens (umbra recta), fällt es in umbra versa, so entspricht er nicht der Schattenlänge, sondern der Höhe, daher umbra versa.

Das Verfahren war nur bei Sonnen- oder Mondschein anwendbar. Es mußte daher schon frühzeitig auch das Visieren nach dem Gegenstande Anwendung finden. Hiezu aber mußte es bequemer erscheinen, beim Visieren nicht immer das ganze Instrument drehen zu müssen, und man brachte eine drehbare Regel in dem Eckpunkte an, welcher den Scalen der umbra gegen-



Fig. 10. Höhenmessung mittels des Schattens unter Anwendung des geometrischen Quadrates oder des Quadranten.

überliegt. Die Quadratseiten wurden alsdann, wie oben bemerkt, horizontal und vertikal gestellt. Der Neigungswinkel der Regel war jetzt nicht mehr von der Sonnenhöhe, sondern von dem Abstände des Instrumentes und der Höhe des Gegenstandes abhängig. Um die Höhe richtig zu finden, muß die Standlinie bis zu dem Punkte verlängert werden, in welchem sie von der rückwärts verlängerten Visierlinie geschnitten wird, oder es muß, wenn sie nur bis zum Standpunkte des Instrumentes gemessen wird, die Höhe des letzteren der berechneten Höhe zugezählt werden.

Zur Messung von Entfernungen gibt Levinus Hulsius zunächst ein Verfahren an, das auf die Umkehr der Höhenmessung hinausläuft und das aus Fig. 11 B A T und B O N ersichtlich ist. Hiebei wird statt der Grundlinie die Höhe B A beziehungsweise B O mit dem Lot gemessen.

Ein zweites Verfahren aus zwei Ständen ist aus derselben Figur ersichtlich, wo im Hintergrunde die Breite eines Flusses gemessen wird. Zu

dieser Operation wird das Instrument horizontal auf dem Stab befestigt und so gestellt, daß die eine Kante vom ersten Standpunkte nach dem anzu-messenden Punkt gerichtet ist; ferner wird mit der Regel eine auf dieser Visierlinie senkrechte Standlinie abvisiert und abgesteckt, auf dieser ein zweiter Standpunkt eingemessen und hier das Instrument aufgestellt. Die weiteren Operationen sind die gleichen wie bei der Höhenmessung.

Der Grad der Genauigkeit der Messungen mit diesem Instrumente ist kein sehr hoher, doch kann ein Fünfhundertstel der Gesamtskala schon bei mäsig großen Instrumenten mit ziemlicher Sicherheit geschätzt werden.

Obiges wird genügen, um einen Begriff zu geben von der Einrichtung des geometrischen Quadrates und von seiner Verwendung in der Feldmefs-



Fig. 11. Messung von Höhen und Entfernungen mit dem geometrischen Quadrat. Nach Levinus Hulsius.

kunst. Auf seiner Fläche sind gewöhnlich noch verschiedene Linien zur Bestimmung der Höhe der Gestirne, der Sternstunden u. s. w. verzeichnet, worauf ich später zurückkommen werde.

III.

Distanzmesser (Tachometer).

Man nennt heute Distanzmesser solche Instrumente, mit welchen die Entfernung zweier Punkte von einem dieser Punkte aus gemessen werden kann. Man benutzt zur Messung gewöhnlich eine senkrechte Standlinie und da dieselbe gegenüber der zu messenden Länge sehr klein ist, haben diese

Instrumente befriedigende Ergebnisse erst geliefert, seit die Messung kleiner Winkel mittels Spiegeln oder Prismen sehr vervollkommt ist.

Im Grunde aber ist die Messung einer Entfernung mit dem geometrischen Quadrat von zwei Standpunkten aus auch als Distanzmessung zu betrachten. Da man es hiebei in der Hand hatte, den parallektischen Winkel nach Belieben zu vergrößern, konnten auch diese unvollkommenen Instrumente ziemlich befriedigende Resultate geben.

Nachdem man gelernt hatte, mit der Ähnlichkeit rechtwinkliger Dreiecke zu operieren, lag der Gedanke um so näher Instrumente zu konstruieren, welche gestatteten, der Messung ein beliebiges Dreieck zu Grunde zu legen,

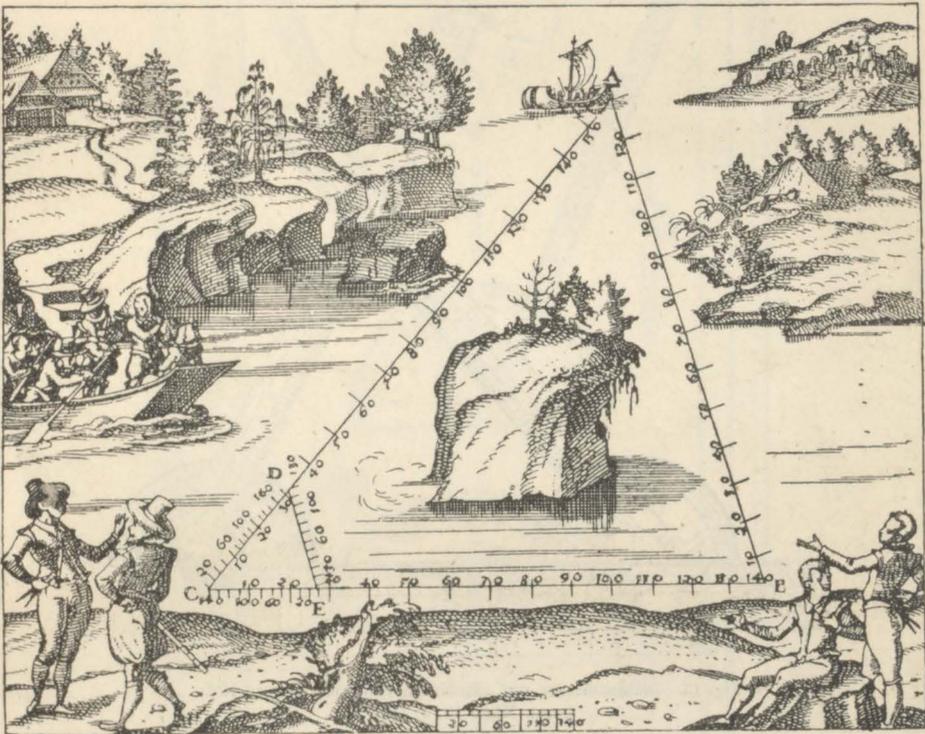


Fig. 12. Ähnliche Dreiecke. $CA B \sim CDE$. Nach Leonhard Zübler.

als es in manchen Fällen unmöglich sein konnte, eine Standlinie zu finden, welche auf der einen Visierlinie senkrecht stand. Ist es nämlich möglich mit einem Instrumente (Fig. 12) das Dreieck CDE dem zu messenden Dreieck CAB ähnlich zu gestalten und ist auf den Seiten des kleinen Dreiecks ein verjüngter Maßstab angebracht, so kann man auf diesem sofort die Längen der Seiten CA und BA ablesen, wenn CE der Länge CB entsprechend eingestellt ist.

Wir besitzen ein derartiges Instrument (W. J. 1151) aus dem Ende des 16. Jahrhunderts (Fig. 13). Es ist bezeichnet *Joachim Kreich zu Weymar anno 1599*. Das Instrument besteht aus drei Regeln. Die eine feste

Fig. 1

kann mittels einer Hülse auf einen Stab gesteckt werden, sie hat eine Länge von 25 cm, nahe an ihrem einen Ende an der Seite, an welcher sich die Hülse befindet ist ein Halbkreis angebracht, der in zweimal 90 Grade geteilt ist. Um den Mittelpunkt dreht sich eine zweite Regel von der gleichen Länge wie die erste. Eine dritte gleich große, der zweiten symmetrische Regel ist über einem gleichen Halbkreis angebracht und um dessen Mittelpunkt drehbar. Sie kann mit einer Hülse (Schlitten) auf die Grundregel gesteckt und auf dieser verschoben werden. Über den Mittelpunkten der Halbkreise stehen drehbare Diopter und am Endpunkte jeder beweglichen Regel ist ein Korn, über welches vom zugehörigen Diopter aus visiert wird.

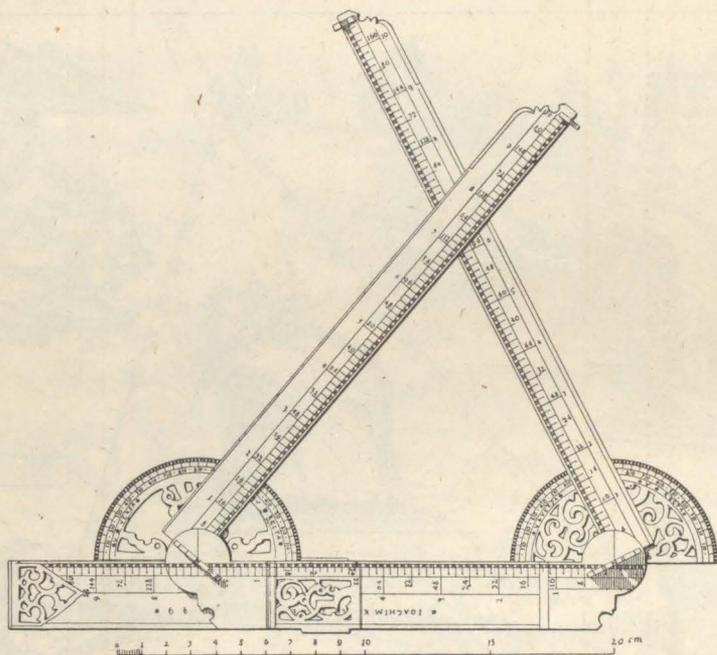


Fig. 13. Distanzmesser von Joachim Kreich aus Weimar 1599.
Germ. Mus. W. J. 1151.

Die Scalen sind mit einer Teilung versehen, welche eine doppelte Nummerierung trägt, die erste geht vom Drehpunkte der Regeln aus und ist so der sechzehnte Teil mit 1 und mit 16, bezw. 2:32 u. s. f. bezeichnet. 1:16 Teile sind = 23 mm. Es ist eine Teilung in Fufs und Ruten, letztere zu 16 Fufs in $\frac{1}{200}$. Die zweite Nummerierung bezieht sich auf doppelt so große Teile, also $\frac{1}{100}$; die Ziffern 8, 16, 24 u. s. w. stehen jeweils um 8 kleine, beziehungsweise 4 große Teile von der ersten Nummerierung ab und zwar, so daß der Beginn um 4 hinter den Drehpunkten zurückliegt. Der Grund dieser Verschiebung ist mir nicht klar geworden. Um die Länge der Standlinie richtig bestimmen zu können, ist auf dem Schieber eine vom Drehpunkte nach rechts laufende Teilung von $2\frac{1}{2}$ Ruten in $\frac{1}{200}$ aufgebracht. Man muß also, um das verjüngte Maß der Standlinie zu erhalten, den Anfang des Schiebers

auf einen Teilstrich der Hauptregel stellen, der um 24 Teile gegen die zu fixierende Länge zurückliegt.

Das Instrument ist ungenau gearbeitet. Die Operationen mit demselben sind einfach. Zur Erläuterung mag Fig. 15 dienen.

Ist der Abstand A C zu suchen so wird das Instrument in A aufgestellt und eine Standlinie angenommen, welche nach ihrer Richtung und Länge so zu wählen ist, daß beim Visieren eine Kreuzung der beweglichen Regeln stattfindet. Auf diese Standlinie wird die Hauptregel eingestellt, die bewegliche Regel a. c aber auf die Linie A. C. Sie muß in dieser Stellung

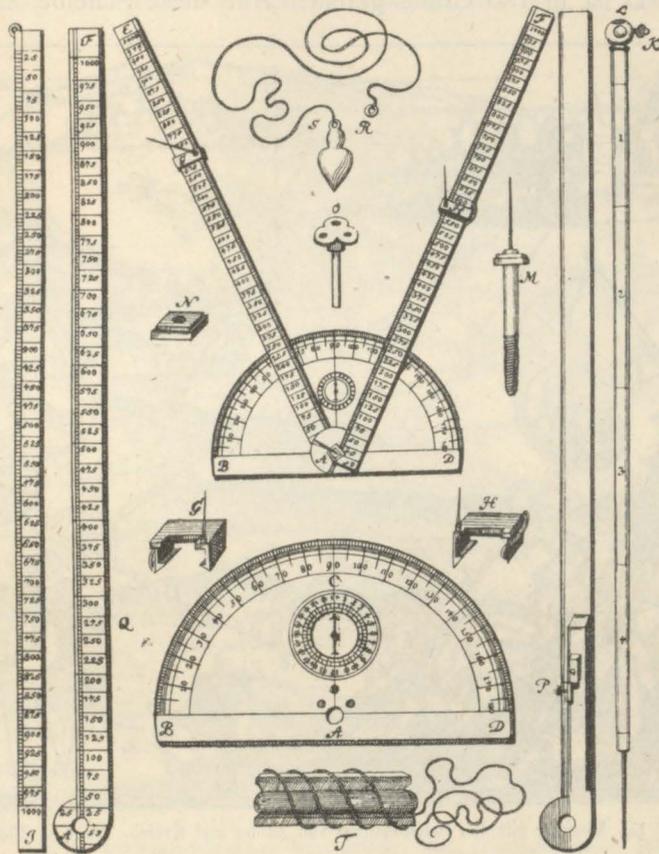


Fig. 14. Instrument von Leonhard Zübler in Zürich, 1614.

unverrückt bleiben. Ferner wird der Schieber mit der zweiten beweglichen Regel so gestellt, daß a b in dem Verhältnis von $\frac{1}{200}$ oder $\frac{1}{100}$ zu A. B steht, das Instrument in B aufgestellt und auf A zurückvisiert und endlich die Regel b c auf B C eingestellt. Die beiden beweglichen Regeln schneiden sich alsdann in Abständen a c und b o, welche den natürlichen Abständen proportional sind und es können diese von dem Instrument sofort abgelesen werden.

Das Instrument verwirklicht einen einfachen und praktischen Grundgedanken in ansprechender Weise und mochte in Fällen, in welchen es auf große Genauigkeit nicht ankam, gute Dienste leisten.

Die Teilkreise bei a und b gestatten eine Messung der der Hauptregel anliegenden Winkel und somit auch die Berechnung des Winkels bei C.

Ein ähnliches Instrument hat Leonhard Zübler in Zürich 1614 angegeben und in einem Traktat: »Novum instrumentum geometricum, das ist kurtzer und grundtlicher Bericht, alle Weite, Breite, Höhe und Tieffe mit sonderbarem Vortheil, kunstlichem und gewiß auch von der Arithmetik unerfahren abzumessen« beschrieben.

Das Instrument (Fig. 14) besteht aus einer Scheibe A B C D, welche etwas mehr als einen Halbkreis umfaßt. Der Umfang ist von dem Durchmesser B A D ist in 180 Grade geteilt. Auf diese Scheibe sind zwei um

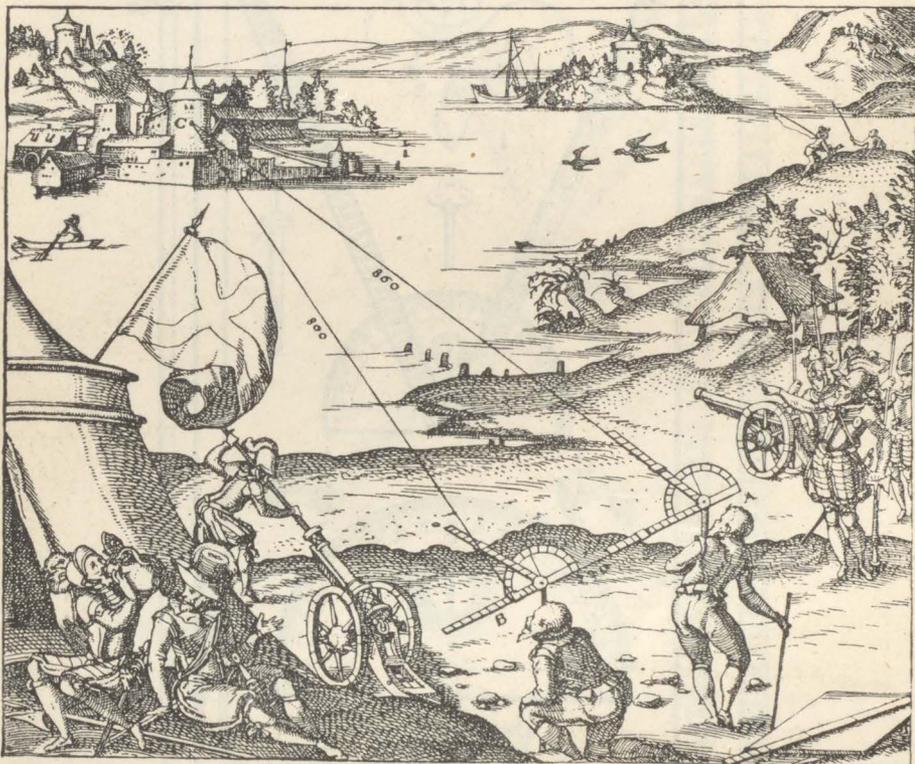


Fig. 15. Messung mit den Instrumenten von Zübler und Kreich. Nach L. Zübler.

den Mittelpunkt drehbare Regeln A E und A J angebracht, deren innere Kante den Mittelpunkt trifft. Die Regeln sind ihrer Länge nach in tausend Teile geteilt. Eine weitere Regel J, welche mit dem Instrument nicht in fester Verbindung steht, trägt die gleiche Teilung. Das Instrument kann mittels einer Bussole mit Stundenteilung orientiert werden. Über dem Mittelpunkt ist ein nadelförmiges feststehendes Diopter M errichtet, über den Innenkanten der drehbaren Regeln verschiebbare G und H. Am Ende der Regel J ist ein kleines Loch, mittels dessen sie auf die Diopternadeln aufgesteckt werden kann. Das Instrument wird auf einen Stab L von 4' Höhe aufgesetzt.

Die Messung größerer Entfernungen geschieht aus zwei Ständen Fig. 15. Dabei wird in A die eine Regel auf die Standlinie eingestellt, die andere auf

den Gegenstand C. Die Regeln können durch Klemmschrauben festgestellt werden. Vom Standpunkt B aus wird zurückvisiert, dann das Diopter an der Standlinie parallelen Regel der Länge dieser Linie entsprechend gestellt und nun das Diopter auf der anderen Regel so lange verschoben, bis es in die Visierlinie B C zu stehen kommt. Seine Stellung gibt dann die Länge A C in verjüngtem Maßstab wieder.

Handelt es sich darum, den Abstand zweier unzugänglicher Punkte zu bestimmen, so werden ihre Abstände von zwei zugänglichen Punkten in der eben angegebenen Weise gemessen und zugleich die Winkel der Visierlinien. Das Verfahren entspricht der Meßtischaufnahme Fig. 2, mit dem Unter-



Fig. 16. Distanzmessung aus einem Stande. Nach Leonhard Zübler. 1614.

schiede, daß die Linien und Winkel nicht gezeichnet, sondern durch die Stellung der Regeln bestimmt werden. Der gesuchte Abstand der zwei Punkte wird mit der losen Regel J. gemessen.

Kleinere Entfernungen können mit dem Instrument von einem Stand aus gemessen werden. Die Figur 16 bedarf wohl keiner Erläuterung. Bei Entfernungen über 200' wird der parallaktische Winkel zu klein und die Messung ungenau. Der Gedanke ist der gleiche, der den neueren Distanzmessern zu Grunde liegt.

Leonhard Zübler hat in seiner geometrischen Büchsenmeisterei noch ein zweites ähnliches Instrument angegeben (Fig. 17). Wir besitzen ein

Fig. 16.

Fig. 17.

Exemplar dieses Instrumentes (W. J. 1143), welches wahrscheinlich von Zübler selbst gefertigt ist, denn es stimmt ziemlich genau mit der Zeichnung und Beschreibung überein, mit Ausnahme einer Teilung, welche auf unserem Exemplar fehlt, Leider ist unser Exemplar nicht vollständig, es fehlen die Diopter, eine Regel und die Bussole.

Das Instrument als Winkelinstrument besteht aus zwei um einen Punkt drehbaren Regeln. Die eine (N M) kann mittels einer Stellschraube am Stativ auf eine bestimmte Richtung friert werden. Ein dritter kürzerer Arm

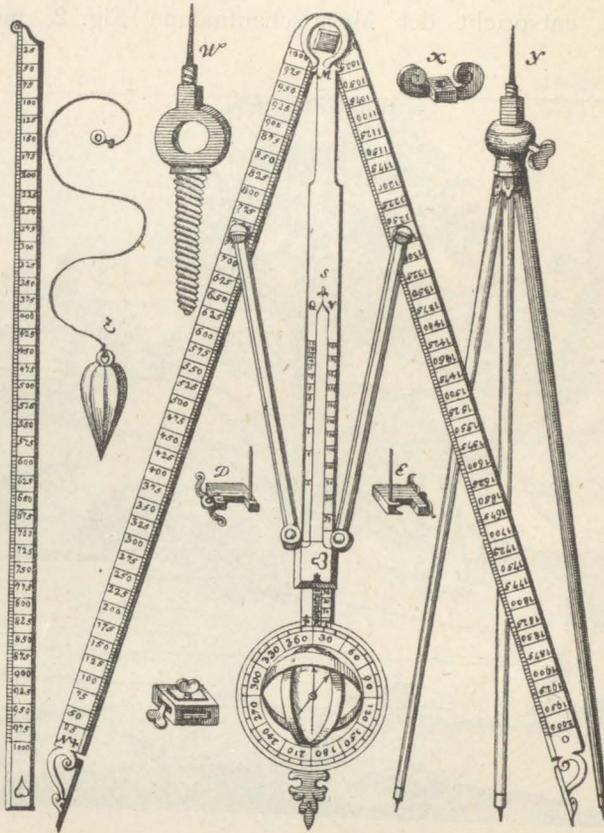


Fig. 17. Winkelinstrument von Leonhard Zübler 1614,
vgl. Germ. Mus. W. J. 1143.

trägt an seinem Ende eine Bussole. Auf diesem Arme bewegt sich ein Schlitten, von dem aus zwei gleich lange Büge (Querstreben) nach den Regeln gehen, an welchen sie in gleichen Abständen vom Drehpunkt angeschraubt sind, doch so, daß das ganze System verschiebbar bleibt.

Das Instrument wird als Winkelinstrument wie als Distanzmesser in der gleichen Weise benützt, wie das vorhergehende. Eine direkte Messung des Winkels der beiden Regeln ist bei unserem Exemplar nicht möglich. Nach Züblers Zeichnung findet sie auf einer auf dem dritten Arme angebrachten Scala durch die Stellung des Schiebers statt. Eine indirekte

Messung ist mittels der Bussole möglich. Auf dem dritten Arme ist eine weitere Scala, mittels deren die Regeln so gestellt werden können, dafs sie die Winkel der regelmässigen Polygone vom Viereck bis zum Fünfzehneck angeben. Auch diese Scala fehlt bei unserem Instrument, dagegen trägt der mittlere Arm an seinem Ende drei Kaliberscalen für Eisen, Blei und Stein von 1—100° für artilleristische Zwecke. Die Messung geschieht mit den Spitzen der Regeln und der Schieber gibt das Kaliber an.

Die Bussole dient zur Orientierung des Instrumentes. Auf ihr kann die Lage der festen Regel abgelesen werden, wenn das Instrument geschlossen, also der Winkel $N M R = 0$ ist. Ist dann die bewegliche Regel auf einen gewissen Punkt eingestellt, so kann der Winkel der beiden Regeln mittels der Bussole berechnet werden, denn sie hat sich von der ersten Stellung bei geschlossenem Instrument um die Hälfte dieses Winkels gedreht.

Nürnberg.

Gustav von Bezold.

Nürnberger Ratsverlässe Joachim Deschler betreffend.

 gelegentlich einer Besprechung des neuen Werkes von Karl Domanig: Portraitmedaillen des Erzhauses Österreich von Kaiser Friedrich III. bis Kaiser Franz II. (Gilhofer und Ranschburg, Wien 1896) in Nr. 1 und 2 des gegenwärtigen Jahrgangs der Bayerischen Gewerbezeitung habe ich u. a. ein paar neue urkundliche Nachrichten über den Nürnberger Kleinkünstler Joachim Deschler, der sich vor Allem als Medailleur — sein Zeichen ist ein aus J und D zusammengesetztes Monogramm — ausgezeichnet hat, aus den im Kreisarchiv Nürnberg verwahrten Ratsprotokollen mitgeteilt, nämlich:

[1537, II, 1a] *3. Mai 1537:*

Joachim Teschler den Bildhawer zu Burgern vmbß geltt annemen.
und

[1554, VII, 19a] *24. September 1554:*

Auff Joachim Teschlers bitlichs ansuchen sol man seiner dochter zu irer frumefs hochtzeit mit Wolffen Michel ain abenttennzlein vergönnen.

Hier folgen noch einige weitere auf Deschler oder Angehörige seiner Familie bezügliche Ratsverlässe, auf die ich im Laufe weiterer Studien über Nürnberger Medailleure, Goldschmiede etc. gestofsen bin und mit denen die Zahl der aus den Ratsprotokollen zu gewinnenden urkundlichen Nachrichten über unseren Künstler wohl als abgeschlossen gelten kann, denn zu Anfang der sechziger Jahre siedelte Deschler dauernd nach Wien über. Von Interesse sind diese Nachrichten unter anderm auch deswegen, weil wir aus ihnen erfahren, dafs Joachim Deschler sich offenbar in zweiter Ehe mit der Künstlerfamilie Glockendon verschwägert hatte. Der mehrfach genannte Jorg Glockendon, dessen Wittwe er heiratete, kann nur der Sohn des Illuministen Niko-