14. Hertzogen Busch:
Helt, Du rühmbst Dein Manlich Leben,
Wie Du Zwingst Berg vndt Thal,
Aber sol ich mich begeben,
Mustu kommen noch einmal.
Ich der vesten hob geschwohren,
Die vesten meine Zucht bewahrt,
Die Ich niemol hob verlohren,
Wirt noch bestehen fest vnd hart.

15. Der Printz:
Vesten kan Dich nicht erretten,
Ja Du must mir werten holt,
Must in Frauen orten tretten,
Ob Du Dich schon wegern solt,
So wil ich doch all mein Tage
Dich zu Lieben nicht lassen ab,
Bisz Du komest zu mein Haage,
Dasz ich Freute an Dir hab.

16. Hertzogen Busch.
Mein hartesz hertz ist nun gewunnen
Durch Printzen von vranien,
Acht nunmehr nicht der vesten Nonnen,
Acht auch nicht mehr Spanien.
Ich den Printzen hob erwelt,
Welcher mit seiner Dapffrigkeit
Tag vnd Nacht mein hertz gequelt,
Genniesz nun auch sein Freuntligkeit.

Der Printz:
Allein gott in der höhe Ewig Ehr
für vnsren Triumpff.

Nürnberg. O. Lauffer.

Wissenschaftliche Instrumente im germanischen Museum.

(Fortsetzung.)

VII. Instrumente zum Auftragen geometrischer Zeichnungen.

Neben den Instrumenten zur Messung im Gelände kommen für die geometrischen Operationen noch die zum Auftragen geometrischer Zeichnungen in Betracht. Sie dienen einerseits dazu, die Aufnahmen auf dem Felde in Zeichnung darzustellen, anderseits, die Pläne herzustellen, welche mittels der Mefsinstrumente auf dem Feld abgesteckt werden sollen.

Unterweisung zur Messung mit Zirkel und Richtscheit nennt Dürer seine Anleitung zum geometrischen Zeichnen. Er nennt damit die beiden wichtigsten Zeicheninstrumente. In der That lassen sich alle geometrischen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal durchführen. Allein diese Operationen sind in vielen Fällen schwierig und zeitraubend, man hat deshalb schon früh Instrumente konstruiert, deren Verwendbarkeit eine weniger umfassende ist, die es aber ermöglichen, die Operationen, für welche sie konstruiert sind, rasch und mühelos durchzuführen. Dafs das 16. und 17. Jahrhundert, eine Zeit, welche an mechanischen Hilfsmitteln für Arithmetik und Geometrie Freude hatte, in der Erfindung derartiger Instrumente besonders fruchtbar war, bedarf kaum der Erwähnung. Die Zahl der im germanischen Museum befindlichen Zeicheninstrumente ist nicht sehr grofs, doch sind einige interessante Stücke unter denselben.

Zirkel.

Der Zirkel ist eines der ältesten Zeichnungs- und Mefsgeräte. Seiner Erfindung nachforschen zu wollen, wäre vergebliches Bemühen.

Die Einrichtung des Zirkels ist bekannt; er besteht aus zwei Schenkeln von Holz oder Metall, welche sich um eine im Scheitel ihres Winkels befindliche Axe drehen. Anforderung an einen guten Zirkel ist, dafs sich diese Drehung ruhig, mit gleichmäfsigem Widerstand und ohne toten Gang vollzieht. Den Teil des Zirkels, in welchem die beiden Schenkel ineinandergreifen und die Axe (das Gewinde) aufnehmen, nennt man den Kopf des Zirkels. Er ist in der Weise konstruiert, dafs der eine Schenkel einen oder mehrere Einschnitte hat, in welche entsprechend gestaltete Stücke des anderen Schenkels eingepafst sind. Bei älteren Zirkeln besteht der Kopf nicht selten auf der einen Seite aus drei, auf der anderen aus zwei Blättern, doch kommt daneben stets die einfachere jetzt übliche Form vor, bei welcher der eine Teil nur einen Ausschnitt hat, während der andere ein Blatt hat, das in diesen Ausschnitt eingreift. Stets aber war die Konstruktion so, dafs die beiden äufseren Blätter einem Schenkel angehörten. Um einen ruhigeren Gang zu erzielen, wurden die Blätter des inneren Schenkels schon früh aus anderem Metall gemacht, als die des äufseren. An dem einen Ende des Gewindes befindet sich eine Scheibe, an dem anderen eine Schraubenmutter, mittels deren die Blätter mehr oder weniger fest aneinander gedrückt und damit der Gang des Zirkels mehr oder weniger streng gemacht werden konnte.

Es kann nicht meine Aufgabe sein, die allbekannten Konstruktionen und Formen der Zirkel, welche seit dem Anfang des 18. Jahrhunderts ziemlich unverändert geblieben sind, zu erörtern. So können die in den beiden Reifszeugen W. J. 260 und W. J. 1051 enthaltenen Zirkel hier übergangen werden. Ein messingener Mefszirkel mit Stahlspitzen, 16.—17. Jahrhundert, W. J. 242 (Fig. 36) hat über dem Kopf einen Fortsatz in Form einer weiblichen Herme. Er trägt eine Marke in Form einer Traube oder kleinen Blume und gilt als Arbeit des Nürnberger Zirkelschmieds Hans Forster.

Der ungewöhnliche Fortsatz in der Verlängerung des einen Schenkels ist eine hübsche Zierde, für die Benützung aber keineswegs handlich.

Ein Zirkel aus Eisen W. J. 966 (Fig. 37) hat Schenkel, welche vom Gewind an rundlich ausgebogen sind und erst nach einer etwas mehr als halbkreisförmigen Biegung in die radiale Richtung übergehen. Der Zweck dieser Ausbiegung ist der, dafs der Zirkel durch Druck sowohl geöffnet, als geschlossen werden kann. Drückt man auf die gebogenen Teile, so öffnet er sich, ein Druck auf die geraden Teile schliefst ihn. Er ist also mit einer Hand bequem zu handhaben. Solche Zirkel waren zu Messungen auf den reducierten Seekarten bestimmt. Unsere vervollkommneten Konstruktionen dürften sie wohl vollständig verdrängt haben.

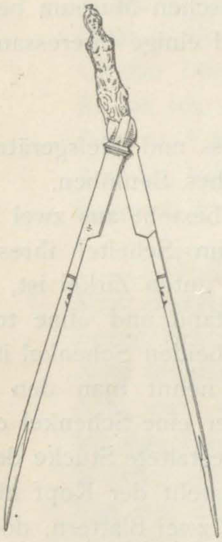


Fig. 36. Zirkel aus dem 16.—17. Jahrhundert. W. J. 242.

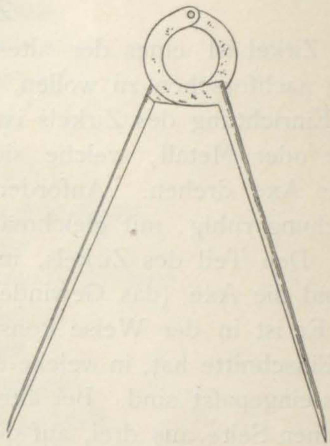


Fig. 37. Seekartenzirkel. W. J. 966.

Der Zirkel W. J. 239 (Fig. 38) aus dem Beginne des 17. Jahrhunderts ist reich profiliert, aber etwas derb gearbeitet. Der Kreisbogen zwischen den Schenkeln ist erneuert; er dient dazu, den Zirkel mittels einer Klemmschraube in einer bestimmten Stellung festzustellen. Die Stahlspitzen sind vortrefflich gehärtet. Aufser der beweglichen Spitze sind zwei Einsätze vorhanden, eine Ersatzspitze und eine Reifsfeder. Bion, Traité de la construction des instruments de mathématique (S. 65) bezeichnet diese Art Zirkel, welche allerdings nach seinen Angaben mit zwei weiteren, zum Schneiden und Bohren von Metallen bestimmten Einsätzen versehen sind, als Uhrmacherzirkel.

Handelt es sich darum, Linien mittels des Zirkels zu teilen, so kann das in der Weise geschehen, dafs man die Zirkelöffnung ausprobiert, welche der gesuchten Teilung entspricht. Das ist zuweilen, namentlich bei ungerader Teilung sehr zeitraubend. Ein einfacheres Verfahren ermöglichen die sogenannten Reduktions- oder Proportionalzirkel. Ihre Konstruktion beruht auf der Ähnlichkeit der Figuren. In den beiden gleichschenkeligen Dreiecken a b c und a d e (Fig. 39) verhält sich bc : de = ab : ad. Verlängert man also die Schenkel des Zirkels in einem bestimmten Verhältnis über den Kopf hinaus, so ist der Abstand der Spitzen d c der diesem Verhältnis entsprechende Teil der Linie b c. Das Verhältnis ist gewöhnlich so, dafs de = $^1/_2$, $^1/_3$ oder $^1/_4$ ae ist. Ein Halbierzirkel aus dem 16. Jahrhundert: W. J. 240 ist in Figur 40 dargestellt. Die Verwendbarkeit solcher Zirkel ist eine beschränkte. Der Schweizer Mechaniker Jost Bürgi hat deshalb im Ende des 16. Jahrhunderts das Instrument in der Weise vervollkommt, dafs er den Kopf verschiebbar gemacht hat. Der Zirkel hat damit eine aufserordentlich vielseitige Verwendbarkeit gewonnen, denn es können mittels desselben alle auf der Ähnlichkeit der Dreiecke, bezw. auf einem einfachen Dreisatz beruhenden Aufgaben gelöst werden. Wir besitzen einen sehr schönen Reduktionszirkel

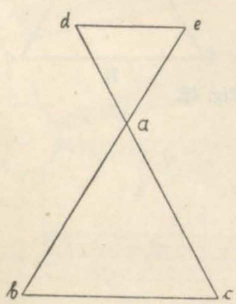


Fig. 39.

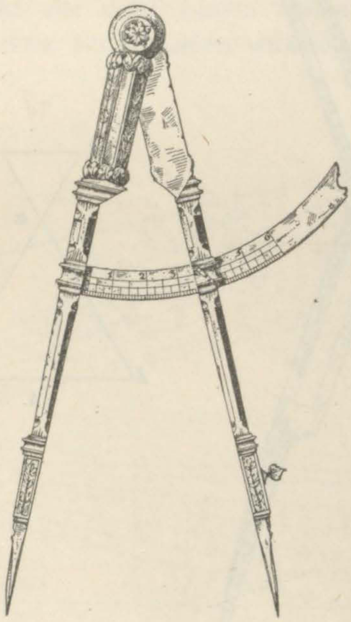
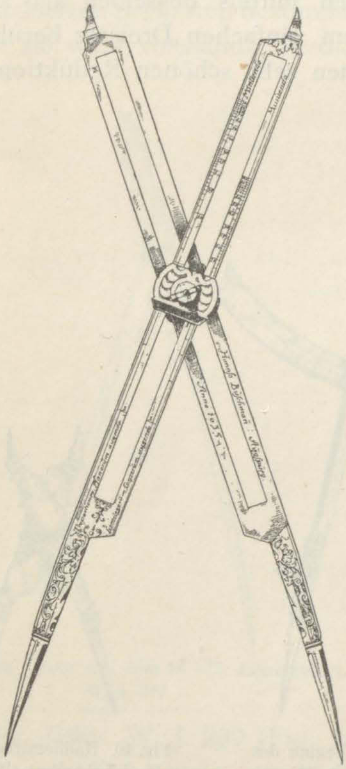


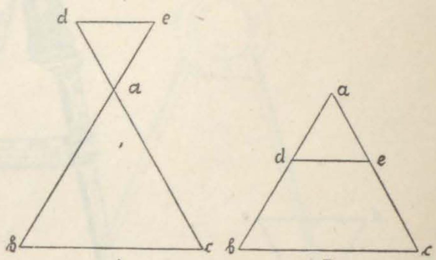
Fig. 38. Zirkel aus dem Beginn des 17. Jahrhunderts. W. J. 239.

Fig. 40. Halbierzirkel aus dem 16. Jahrhundert. W. J. 240.

W. J. 266 (Fig. 41). Er ist bezeichnet: Hans Buschmann. Augspurg anno 1635. Leider entspricht die Genauigkeit der Teilungen nicht ganz der Schönheit der Ausführung.

Der Reduktionszirkel des Jost Bürgi besteht aus zwei getrennten Schenkeln, welche auf beiden Seiten Spitzen und in der Mitte einen langen rechteckigen Ausschnitt haben. Sie werden vereinigt durch einen gleichfalls aus zwei Teilen bestehenden Schlitten, dessen Teile durch eine Schraube zusammengehalten werden und um diese drehbar sind. Der Schlitten greift in die Ausschnitte der Stäbe ein und kann, wenn der Zirkel geschlossen und die Schraube gelöst ist, verschoben und nach der Verschiebung durch Anziehen der Schraube wieder festgestellt werden. Das Verhältnis der oberen und unteren Schenkel ist also ein variabeles und kann beliebig verändert werden. Steht der Schlitten so, dafs a b fig. 39 = 3 a d so ist auch b c = 3 d e und jede Gröfse, welche mit d e gegriffen wird, erscheint in b c in der dreifachen Länge und umgekehrt. Es ist klar, dafs auf die gleiche Weise auch andere Verhältnisse als die Teilung von Linien gefunden werden können, z. B. das Verhältnis der Polygonseiten zum Radius oder zum Durchmesser u. A. Um nun die gesuchten Verhältnisse stets sofort finden zu können, sind die Teilungen auf den Stäben aufgetragen und zwar so, dafs wenn die vordere Kante des Schlittens auf der betreffenden Teilungslinie steht, der Mittelpunkt der Schraube auf den zugehörigen Drehpunkt fällt.





A. B.

Fig. 42.

Fig. 41. Reduktionszirkel von Hans Buschmann 1635.
W. J. 265. 6

Die Teilungen, welche sich auf dem Proportionalzirkel des Jost Bürgi finden, kommen noch auf einem zweiten Instrument vor, das gleichfalls den Namen Proportionalzirkel führt, das aber im Grunde kein Zirkel ist. Da es auf dem gleichen Grundgedanken beruht, wie jener Zirkel, soll es gleich hier mit besprochen werden. Es gilt als eine Erfindung Galileis.

Es ist klar, dafs die Proportionen, welche durch zwei mit den Scheitelwinkeln zusammenstofsende Dreiecke bestimmt werden, auch auf ein Dreieck aufgetragen werden können. Das Verhältnis b c : d e = a b : a d bleibt das gleiche in Fig. 42 A und Fig. 42 B.

Der Galilei'sche Proportionalzirkel Fig. 43 besteht aus zwei linealförmigen Schenkeln, welche sich um einen in ihrer Innenkante gelegenen Drehpunkt um 180° drehen lassen.

Auf der Vorder- und Rückseite sind verschiedene radial stehende Linien gezogen, von welchen immer je 2 und 2 zusammengehören und gleiche Winkel gegen die Innenkante haben. Ihre Zahl ist bei den verschiedenen Instrumenten sehr verschieden. Jakob Leupold behandelt in seinem Theatrum arithmetico-geometricum, Leipzig 1721. 2⁰ im 16. Kapitel deren dreizehn. 1. Linea arithmetica, 2. Linea geometrica, 3. Linea tetragonica, 4. Linea subtensarum, 5. Linea reducendorum planorum et corporum regularium, 6. Linea corporum sphaerae inscribendorum, 7. Linea tangentium, 8. Linea cubica, 9. Linea chordarum, 10. Linea circuli dividendi oder Linea polygonorum, 11. Linea rectae dividendae, 12. Linea fortificatoria, 13. Linea metallica. Aufserdem kommen vor Sinus- und Secantenlinien, Linea Musica, Linea graduum quadantis u. s. w. Nicht alle diese Linien finden auf einem Instrumente Raum, gewöhnlich sind etwa sechs Linien verzeichnet. Ferner sind nicht

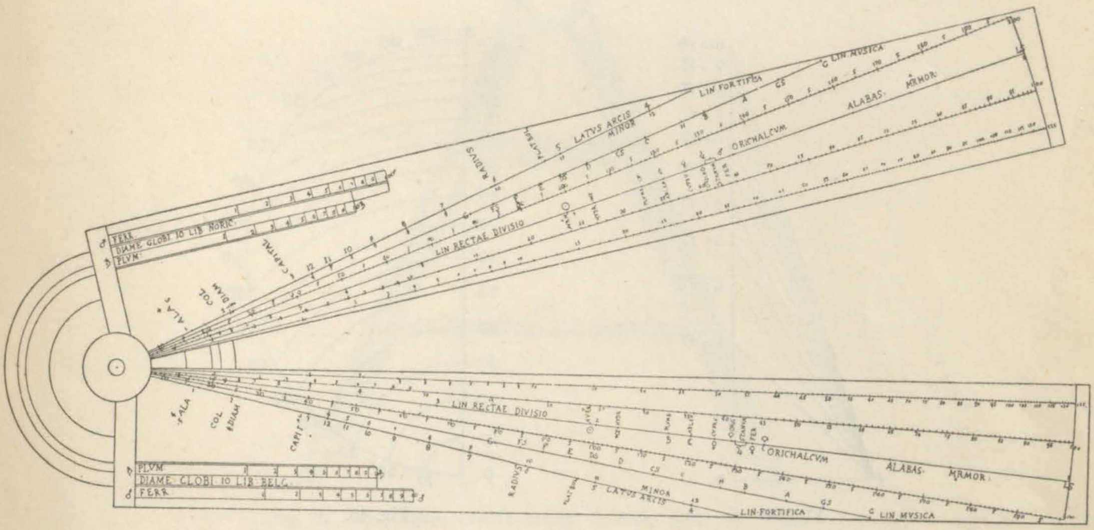


Fig. 43. Galilei'scher Proportionalzirkel aus dem 17. Jahrhundert. W. J. 183.

selten parallel zu den Aufsenkanten vergleichende Darstellungen verschiedener Längenmafse angebracht. Auf dem Proportionalzirkel von Jost Bürgi kommen vor: die Linea geometrica, Linea rectae dividendae, Linea circuli dividendi, Linea reducendorum planorum et corporum, Linea corporum sphaerae inscribendorum, Linea graduum quadrantis, Linea proportionis diamtri ad circumferentiam und Linea metallica.

Es würde hier zu weit führen, die Theorie und Konstruktion dieser sämtlichen Linien zu erörtern, es mag genügen, wenn ich einige herausgreife. Eine kurze Theorie sämtlicher Linien findet sich bei Leupold a. a. O., die wichtigsten sind bei Bion, Traité de la construction . . . des instruments de Mathématique Livre second und bei Adams, Beschreibung mathematischer Instrumente, Abschnitt VI, besprochen.

Die erste und wichtigste Linie ist die arithmetische. Sie ist in 200 gleiche Teile geteilt und dient sowohl zum mechanischen Rechnen als auch zur Reduktion und zur Messung von Linien.

Addition und Subtraktion werden auf einem der beiden Schenkel durch Abgreifen mit dem Mefszirkel ausgeführt. Das mechanische Verfahren bietet hier keine besonderen Vorteile. Auch die Multiplikation kann auf einem Schenkel ausgeführt werden, indem man den Multiplikanten in den Zirkel nimmt und diesen so oft umschlägt, als der Multiplikator angibt. Die Multiplikaton kann aber noch auf anderem Wege ausgeführt werden. Wird in einem gleichschenkligen Dreieck a b c eine Parallele d e zur Grundlinie gezogen, so verhält sich a b : b c = a d : d e. Wird nun dieses Verhältnis so gewählt, dafs b c = n×a b ist, so ist d e = n×a d. Mittels des Proportionalzirkels ist also die Aufgabe gelöst, sobald die beiden arithmetischen Linien einen Winkel bilden, bei welchen der Abstand der beiden zusammengehörigen Ziffern b und c = n × a b ist. Nun läfst sich dieses Verhältnis jederzeit sofort

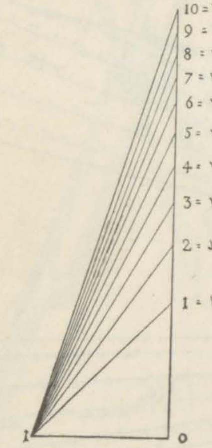


Fig. 44.

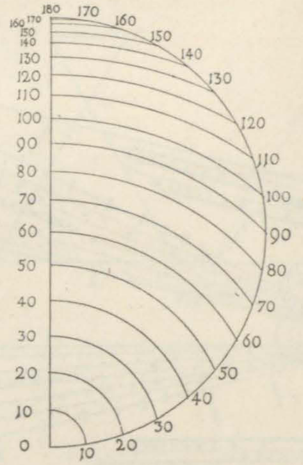


Fig. 45.

für die Zahl 10 bestimmen. Ist a b = 10, so mufs b c = n × 10 sein. Dieses Verhältnis ist auch am Proportionalzirkel nicht jederzeit herzustellen, man operiert deshalb bequemer mit dem Zehntel des Produktes, d. h. dem einfachen Multiplikator, was bei der Decimalrechnung zulässig ist, soferne man die Stellung des Komma berücksichtigt. Ist beispielsweise die Zahl 13 mit 6 zu multiplizieren, so nimmt man die Gröfse 0—6 anstatt 0—60 in den Zirkel und öffnet den Proportionalzirkel so weit, dafs der Abstand der beiden Ziffern 10 gleich 0—6 wird. Greift man nun auf am Zirkel den Abstand 13—13, so ist derselbe gleich 7,8, das Produkt aber 78. Die so gefundene Öffnung des Proportionalzirkels gestattet aber sämtliche Produkte, welche 6 als Multiplikator haben, abzugreifen, so ist der Abstand 11,7—11,7 = 7,02 oder 6×11,7 = 70,2 u. s. w.

Bei der Division ist das Verfahren das Folgende. Soll eine Zahl a in n gleiche Teile geteilt werden, so nimmt man sie in den Zirkel, setzt sie transversal zwischen n—n und greift dann den Abstand 1—1, so ist dieser gleich dem nten Teil von a. Da der Quotient 1 n = $^{10}/_{10}$ n ist wird man auch hier in vielen Fällen leichter mit den zehnfachen Transversalabständen arbeiten. Es ist klar, dafs auf gleiche Weise auch Linien geteilt werden können.

Die zweite Linie, die linea geometrica dient zum Ausziehen von Quadratwurzeln, sowie zum Vergröfsern und Verkleinern geometrischer Figuren nach dem Euklidischen Satze: Gleichförmige Figuren verhalten sich wie die Quadrate ihrer homologen Seiten. Die Länge, welche auf der arithmetischen Linie in 200 gleiche Teile geteilt ist, wird hier in 100 Teile geteilt, jeder Teil wird vom Mittelpunkt aus genommen. Die hundert Teile

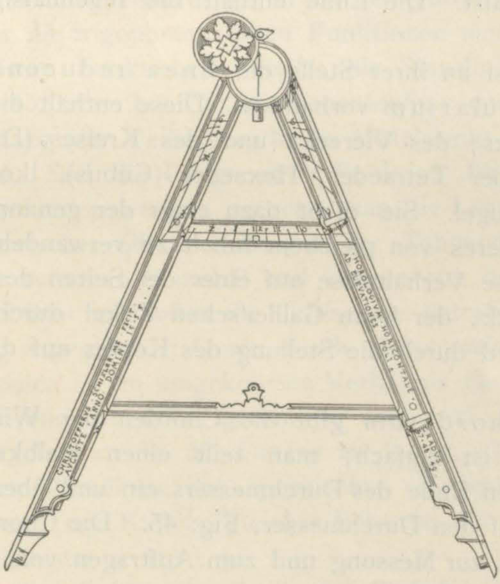


Fig. 46. Instrument von Christoph Schisler 1555. W. J. 238.

entsprechen den Quadratwurzeln der Zahlen von 1—100. So ist 1 = 1, 2 = 1,414, 3 = 1,732 u. s. w. Die Teilung kann auch nach einem rein geometrischen Verfahren vorgenommen werden (Fig. 44). In einem gleichschenkeligen rechtwinkeligen Dreieck, dessen Katheden die Länge 1 haben, ist die Länge der Hypotenuse = $\sqrt{2}$. Läfst man nun die eine Kathede unverändert und nimmt die Hypothenuse $\sqrt{2}$ als zweite Kathede, so ist die Hypotenuse dieses neuen Dreiecks = $\sqrt{3}$ u. s. w. Handelt es sich nun darum, die Quadratwurzel einer Zahl, z. B. 81, auszuziehen, so nimmt man 81 von der arithmetischen Linie in den Zirkel und stellt es transversal zwischen 81 und 81 der geometrischen Linie. Nimmt man alsdann den Abstand 1—1 der geometrischen Linien in den Zirkel, so ist dieser = 9 der arithmetischen Linie.

Beim Zirkel des Jost Bürgi ist die Teilung so, dafs 1 in der Mitte des Abstandes beider Spitzen steht. Bei 2 ist das Verhältnis der Abstände des des Kopfes von beiden Spitzen = 1 : $\sqrt{2}$, bei 3 = 1 : $\sqrt{3}$, bei 4 = 1 : 2 u. s. w.

Ist eine geometrische Figur zu vergröſsern, so nimmt man eine Seite in den Zirkel, stellt sie transversal zwischen 10 und 10 der geometrischen Linie und greift dann den Abstand der Zahlen, um welche die Figur vergröſsert werden soll, ab u. s. f. Der Beweis gründet sich auf den oben erwähnten Satz des Euklid.

Die Linea tetragonica gibt die Länge der Seiten von regelmäſsigen Polygonen von gleichem Flächeninhalt an, wobei die Seite des Dreiecks = 10 000 gesetzt wird. In diesem Fall ist der Inhalt des Dreiecks 43 300 000. Aus letzterer Zahl kann die Quadratseite sofort durch Radicierung gefunden werden, die übrigen Polygone werden in Dreiecke zerlegt und ihr Inhalt zunächst unter Annahme einer Seitenlänge von 10 000 berechnet, woraus sich weiter durch Proportion und Radicierung die Seite des Polygons von 43 300 000 Inhalt berechnen läſst. Die Linie enthält die regelmäſsigen Polygone vom 3—20 Eck.

Gewöhnlich ist an ihrer Stelle die linea reducendorum planorum et corporum regularium vorhanden. Diese enthält die Proportionen der Seiten des Dreiecks, des Vierecks und des Kreises (Durchmesser), sowie der regulären Körper Tetraeder, Hexaeder (Cubus), Ikosaeder und Dodekaeder und die Kugel. Sie dient dazu eines der genannten Polygone oder Körper in ein anderes von gleichem Inhalt zu verwandeln. Bei dem Zirkel des Bürgi sind diese Verhältnisse auf einer der Seiten der Stäbe aufgetragen und wird der Zweck, der beim Galilei'schen Zirkel durch transversales Abgreifen erreicht wird durch die Stellung des Kopfes auf die betreffende Teilungslinie erreicht.

Die Linea Chordarum gibt die Chorden der Winkel von 1—180°, ihre Konstruktion ist einfach; man teilt einen Halbkreis in 180°, setzt den Zirkel am einen Ende des Durchmessers ein und überträgt die Abstände der Kreisteilung auf den Durchmesser. Fig. 45. Die Chordenlinie kann statt eines Transporteurs zur Messung und zum Auftragen von Winkeln, sowie zur Teilung von Kreisen dienen.

Den letzteren Zweck verfolgt hinsichtlich der regulären Polygone auch die Linea circuli dividendi oder polygonica. Auf ihr ist die Teilung nicht nach Graden, sondern dem Verhältnis der einem bestimmten Kreisdurchmesser entsprechenden Polygonseiten vorgenommen. Die ganze Länge entspricht der Dreieckseite.

Sollen die Chorden oder die Polygonseiten für einen anderen, als den durch die Länge der Chordenlinie bezw. durch die doppelte Sechseckseite gegebenen Durchmesser gefunden werden, so werden sie transversal abgegriffen.

Auf dem Bürgi'schen Zirkel ist die Teilung so, daſs eine Seite den Radius, die andere die Polygonseite ergibt.

Um Polygone ohne Zuhilfnahme des Kreises aus ihren Winkeln zu konstruieren bedient man sich der linea subtensarum angulorum polygonorum. Sie gibt für eine Seitenlänge der Polygone gleich der Dreieckseite die Chorden der Polygonwinkel.

Gibt die linea reducendorum planorum et corporum die Mittel an die Hand, einen regelmäfsigen Körper in einer anderen von gleichem Inhalt zu verwandeln, so gibt die linea corporum sphaerae inscribendorum die Verhältnisse der Seiten regulärer Körper, welche in eine Kugel eingeschrieben werden können.

Die linea cubica wird im Verhältnis der Cubikwurzeln der Zahlen geteilt und dient zum Ausziehen von Cubikwurzeln, sowie zur Vergröfserung oder Verkleinerung regulärer Körper.

Die linea rectae dividendae dient zur Teilung von Linien. Die Teilung geht vom äufseren Ende nach dem Mittelpunkt; 1 ist die ganze Länge, 2 die Hälfte, 3 ein Drittel u. s. w. Soll z. B. eine Linie von beliebiger Länge in 5 gleiche Teile geteilt werden, so wird sie transversal zwischen 1 und 1 gestellt, der Abstand 5 : 5 ist alsdann gleich $^1/_5$ der ganzen Linie.

Die Linien für die trigonometrischen Funktionen sind im Verhältnis der wahren Gröfsen dieser Funktionen geteilt; die Sinuslinie bis zu 90°, die Tangentenlinie bis 45° oder bis 75°, die Secantenlinie desgleichen. Bei letzteren darf der Anfang der Teilung nicht im Mittelpunkt liegen, weil sie nie kleiner als 1 wird. Soll die Länge einer Funktion für einen bestimmten Radius und Grad gefunden werden, so setzt man die Länge des Radius beim Sinus transversal zwischen 90 und 90, bei der Tangente zwischen 45 und 45 bei der Secante zwischen 0 und 0 und kann, wenn der Proportionalzirkel in dieser Weise geöffnet ist, sofort die Gröfse der betreffenden Funktion für alle auf der Teilung angegebenen Grade durch transversales Abgreifen finden.

Die Linea musica ist im umgekehrten Verhältnis der Schwingungszahlen der Töne und Halbtöne der Octav geteilt, so dafs z. B. der Grundton = 1, die Terz $^5/_4$, die Quinte = $^2/_3$ die Octave = $^1/_2$ ist. Die Linea metallica ist im umgekehrten Verhältnis der spezifischen Gewichte geteilt, d. h. sie gibt die Durchmesser von Kugeln gleicher Schwere für Metalle und einige Steine (Marmor, Alabaster u. dgl.) an.

Wir besitzen drei Galilei'sche Proportionalzirkel. Der Fig. 43 abgebildete W. J. 183 ist aus dem 17. Jahrhundert. Er ist von Holz, die Länge der Linien beträgt 37 cm. Die Teilungen sind genau. Auf der Vorderseite sind aufgetragen die Linea cubica, geometrica, rectae dividendae und metallica, arithmetica, musica, fortificatoria; auf der Rückseite Linea graduum quatrantis, circuli dividendi, corporum sphaerae instriptorum, redicendorum planorum et corporum. Auf der Vorderseite sind ferner parallel zu den Rauten aufgetragen die Durchmesser von Eisen- und Bleikugeln von 1—10 ℔ Nürnbergisch und Belgisch, auf der Rückseite Fufsmafse von Nürnberg, Wien, Genf, Rheinland, Ulm, Prag und St. Gallen, sowie der römische Palm.

Ein zweites Instrument, aus dem Ende des 18. Jahrhunderts, W. J. 124 ist aus Messing. Die Linien haben eine Länge von 15,3 cm. Es sind auf der Vorderseite: Arithmetic, Geometrica, polygonica, auf der Rückseite cleordarum, cubica, metallica. Die Teilungen sind nicht sehr genau. Das dritte befindet sich in dem Reifszeug von Brander und Höschel W. J. 260. Es ist gut gearbeitet. Auf der Vorderseite befinden sich: die linea arithmetica, solidorum (cubica), metallica, auf der Rückseite: linea elcordarum, planorum und polygonorum.

Nürnberg. Gustav von Bezold.

(Fortsetzung folgt.)

Unbekannte Schrotblätter im Germanischen Museum.

In der Bibliothek der Spitalkirche zum heiligen Geist in Nürnberg, über deren Bestände ich demnächst an anderer Stelle ausführlicher zu berichten gedenke, fand ich auf der Innenseite des vorderen Deckels eines in Kalbsleder mit Granatapfelpressung gebundenen Exemplars des seltenen, 1482 bei Conrad Zeninger in Nürnberg erschienenen Vocabularius theutonicus (Signatur: Bb. 75. 4°) vier kleine, altkolorierte Schrotblätter eingeklebt. Dieselben sind vor kurzem von der Verwaltung der Bibliothek dem Germanischen Museum zur Aufbewahrung übergeben und als H[olzschnitte] 5728—31 in die Sammlungen eingereiht worden. Ich will sie hier, da ich sie bei Schreiber (Manuel de l'amateur de la gravure sur bois et sur métal au XVe siècle) nicht habe identifizieren können und auch sonst nirgends erwähnt gefunden habe, in Kürze beschreiben. Vorweg sei bemerkt, dafs sie den sechziger bis siebziger Jahren des 15. Jahrhunderts enstammen und wohl von demselben Meister herrühren mögen, von dem das Germanische Museum ein Schrotblatt mit der Darstellung des heiligen Veit im Ölkessel (Schreiber Nr. 2743 a) besitzt (reproduziert in den Denkschriften des Germanischen Museums Bd. I, Teil 2, S. 91 und im Anzeiger für Kunde der deutschen Vorzeit 1883. Sp. 287.) Ich gebe jedem Blättchen gleich die Nummer, die dasselbe bei Schreiber haben müfste. Rechts und links verstehen sich vom Beschauer aus.

Nr. 2521a. (Inv. H. 5728.) St. Agnes, leicht nach links gewandt, mit vierzackiger Krone, Heiligenschein und beiderseits lang herabwallendem Haar, steht, das Haupt ein wenig zur Seite geneigt, in einen weiten Mantel gehüllt, in der Linken ein aufgeschlagenes Buch, mit der Rechten das rechts neben ihr stehende Lamm am Bande haltend, vor einem unten mit Fransen besetzten, im übrigen mit heraldische Lilien einschliefsenden Rauten gemusterten Teppich, der den Grund bildet. Der Fufsboden mit Plattenmosaik geziert. Über dem Ganzen, weifs auf schwarzem Grunde, die Inschrift: Sancta · · angneta . 56 : 42 mm.

Nr. 2558a. (Inv. H. 5729.) St. Barbara nach vorn, mit vierzackiger Krone und Heiligenschein. In einen faltenreichen Mantel gehüllt, in der Rechten ein offenes Buch, in der Linken einen Palmzweig haltend, steht die Heilige auf blumigem Rasen; rechts neben ihr der Turm, darin Kelch und Hostie, links im Hintergrunde ein zweiästiger Baum. Der Grund ist weifs. Über dem