Leitfaden für das elementare Linearzeichnen

Voltz, Carl

Nördlingen, 1872

IV. Abschnitt.

urn:nbn:de:hbz:466:1-63963

60° an und mache BD = ac, ziehe cD parallel AB und CA parallel BD, so ist ABCD das gesuchte Rechteck.

Aufgabe Fig. 7. Ein Rechteck zu zeichnen, wenn die Grundlinie ab = 6½ cm. die Seitenlinie bd = 5 cm. und die Diagonale ad = 10 cm. gegeben sind.

Construction. Ziehe die Grundlinie AB = ab beschreibe aus B den Bogen bei D mit der Zirkelweite = bd und durchschneide denselben dann aus A mit ad; lege durch D, CD parallel AB und AC parallel BD, so ist dieses das geforderte Rechteck ABCD.

Aufgabe Fig. 8. Eine Raute zu zeichnen, wenn die beiden Diagonalen ab = 8 cm. und cd = 5 cm. gegeben sind.

Construction. Ziehe AB = ab und errichte in deren Mitte (m) die senkrechte CD = cd, verbinde ABCD durch g. Linien, so giebt dieses die Raute.

Aufgabe Fig. 9. Ein Paralleltrapez zu zeichnen, wenn die Grundlinie ab = 8 cm. die Seitenlinie ac = 4 cm. und der Winkel von 60° bekannt sind.

Construction. Ziehe AB = ab als Grundlinie, errichte bei A den RWkl., dessen Schenkel AC = ac ist; ferner lege bei B den Winkel von 60 an und führe CD parallel AB, so ist ABCD das Trapez.

Aufgabe Fig. 10. Ein Trapezoid zu zeichnen, wenn die Grundlinie ab = 8 cm. die Seitenlinie ac = 4 cm., cd und bd = 5 cm. und der Winkel von 60° gegeben sind.

Construction. Ziehe AB = ab und construire bei A den Winkel von 60°, mache den Schenkel AC = ac; ferner beschreibe aus C den Bogen D mit der Zirkelweite = cd, aus B mit der Zirkelweite bd, verbinde D mit B und C, so ist ABCD das Trapezoid.

Anmerkung. Die Höhe eines Parallelogramms wird durch dasjenige Perpendikel bezeichnet, welches von der der Grundlinie gegenüberstehenden Seite auf erstere gefällt wird. — In jedem Quadrat, Rechteck ist daher immer eine Seite selbst die Höhe.

IV. Abschnitt.

Vom Kreise.

(Tafel VII.)

Erklärungen. Der Kreis ist die einfachste von allen vorkommenden krummen Linien. — Der Kreis wird von einer in sich zurückkehrenden krummen Linie begrenzt, deren einzelne Puncte alle gleichweit von einem innerhalb befindlichen festen Puncte, Mittelpunct genannt, abstehen. Der Kreis entsteht, wenn von zwei in einer Ebene liegenden Puncten der eine um den andern bei gleichweiter Entfernung herumbewegt wird, bis er wieder in seine erste Lage zurückgekehrt ist: dieser Umfang wird Peripherie genannt.

Jede g. Linie, welche von einem Puncte des Umfangs bis an den Mittelpunct des Kreises gezogen wird, heisst Halbmesser oder Radius. Jede g. Linie, welche durch den Mittelpunct des Kreises geht und zwei Puncte mit dem Umfang gemein hat, heisst Durchmesser oder Diameter. Der Durchmesser ist doppelt so gross als der Halbmesser und somit grösser als jede andere g. Linie, die den Kreis in zwei Puncten trifft und Sehne oder Corde genannt wird. — Jede g. Linie, welche den Kreis nur in einem einzigen Puncte trifft und denselben, verlängert, nicht schneidet, heisst Tangente oder Berührungslinie. Steht aber eine g. Linie senkrecht im Berührungspunct, so heisst sie eine Normale. Dieselbe geht verlängert durch den Mittelpunct des Kreises. — Jedes Stück der Peripherie heisst ein Bogen. — Voller Bogen heisst der Halbkreis. Segment oder Stichbogen jeder, der kleiner ist als der Halbkreis. Das dem Mittelpunct zugekehrte Stück heisst innere Höhlung (concav) des Bogens und das entgegengesetzte Stück äussere Rundung (convex) desselben.

Ein Stück der Kreisfläche, welche von zwei Halbmessern und den dazu gehörenden Bogen begrenzt ist, heisst Kreisausschnitt oder Sextant; ein Stück der Kreisfläche, welches von einer Sehne und einem Bogen begrenzt wird, heisst Kreisabschnitt oder Segment.

Kreise, welche keinen gemeinschaftlichen Mittelpunct haben, heissen exentrische Kreise. — Kreise, die aus ein und demselben Mittelpunct beschrieben sind, heissen concentrische Kreise. — Kreise, deren Peripherien nur einen Punct mit einander gemein haben und entweder ausserhalb oder innerhalb liegen, heissen Berührungskreise.

Die Kreislinie wird in 360 gleiche Theile getheilt, welche man Grade nennt, der Grad wieder in 60 Minuten u. s. w. Die halbe Kreislinie entspricht einem flachen Winkel, der Quadrant einem rechten Winkel.

Jeder Durchmesser theilt den Kreis in zwei gleiche Hälften, Halbkreise genannt.

In Kreisen sind sowohl die Durchmesser als die Halbmesser einander gleich und umgekehrt gleiche Halbmesser und Durchmesser gehören zu gleichen Kreisen.

Ein Winkel, dessen Scheitel im Mittelpunct eines Kreises liegt und dem Kreise angehört, heisst Centriwinkel oder Mittelpunctswinkel.

Ein Winkel, dessen Scheitel in der Peripherie liegt, heisst ein Peripherie-Winkel. — Der Bogen, welcher zwischen die Schenkel eines solchen Winkels fällt, heisst der zum Winkel gehörende Bogen. — Der Peripheriewinkel, welcher den halben Kreisbogen zum Masse hat, heisst rechter Winkel. Alle Peripheriewinkel, die gleiche Bogen haben, sind gleich.

Erklärungen. Von den im Kreis beschriebenen Figuren, besonders von den regelmässigen Vielecken.

Eine Figur heisst in den Kreis eingeschrieben, wenn alle ihre Seiten und Winkelspitzen innerhalb des Umfanges liegen, und erstere Sehnen zum Kreise sind.

Eine Figur heisst um den Kreis beschrieben, wenn alle ihre Seiten Tangenten zu demselben sind.

Eine Figur von mehr als vier Seiten heisst ein Vieleck oder Polygon; sind je zwei Seiten einander gleich, so ist es ein regelmässiges, im andern Fall ein unregelmässiges Vieleck.

Um jedes regelmässige Vieleck lässt sich ein Kreis beschreiben. — Zwei auf der Mitte zweier Sehnen errichtete Senkrechte schneiden sich im Mittelpunkt des Vielecks und des zu beschreibenden Kreises. — In jeden Kreis lässt sich ein regelmässiges Vieleck von beliebig gleich grosser Seitenanzahl einzeichnen, indem man den Umfang des Kreises in eine gleiche Anzahl von Theilen bringt und die Theilpunkte der Reihe nach mit einander verbindet.

In jedes regelmässige Vieleck lässt sich ein Kreis einbeschreiben. — Der Mittelpunkt des umschriebenen Kreises ist gleich weit von allen Seiten entfernt, also auch der Mittelpunkt eines in dem Vieleck eingezeichneten Kreises.

Umgekehrt lässt sich um jeden Kreis ein regelmässiges Vieleck von beliebiger Seitenanzahl umzeichnen, indem man den Umfang in eine gleiche Anzahl Theile theilt und in den Theilpunkten Tangenten an den Kreis legt, welche bis zu ihren Durchschnitten verlängert, die Seiten und Ecken des Vielecks bilden. Ferner kann der Kreis gegeben sein, man soll das regelmässige Vieleck bilden oder es ist eine g. Linie als die Seite eines Vieleckes gegeben, man soll das Vieleck zeichnen und um dasselbe den Kreis beschreiben.

Constructionen und Aufgaben

(Tafel VII.)

in und um den Kreis eingezeichneter Linien und regelmässiger Vielecke.

Aufgabe Fig. 1. Einen Bogen zu halbiren.

Construction. Man beschreibe aus A und B mit gleicher Zirkelweite ober- und unterhalb die Bogenschnitte bei E und F, ziehe E F so halbirt diese g. Linie den Bogen.

Aufgabe Fig. 2. Durch 3 gegebene Punkte A B C einen Kreis zu beschreiben.

Construction: Sind A B C die Punkte so ziehe die Sehnen A B und B C und errichte auf deren Mitte Senkrechte, welche sich verlängert im Mittelpunkt M schneiden; beschreibt man mit dem Halbmesser A M oder B M den Kreis, so geht dieser durch die vorgemerkten 3 Punkte A B C.

Aufgabe Fig. 3. Den Mittelpunkt eines Kreises zu bestimmen.

Construction. Man ziehe an beliebiger Stelle zwei Sehnen A B und C D und errichte auf denselben in deren Mitte Senkrechte; so ist der Durchschnittspunkt dieser beiden verlängerten Senkrechten der Mittelpunkt des Kreises.

Aufgabe Fig. 4. An den gegebenen Punkt x des Kreises eine Tangente zu legen.

Construction. Man ziehe den Halbmesser M x gehörig verlängert und mache das Stück E x = F x, errichte dann nach Construction im Punkt x die Senkrechte, so ist diese die verlangte Tangente T T.

Aufgabe Fig. 5. Von einem ausserhalb des Kreises gelegenen Punkte x eine Tangente an denselben zu ziehen.

Construction. Verbinde M mit x durch eine g. Linie, halbire M x bei n und beschreibe aus n den Kreisbogen, welcher den Umfang in x und x durchschneidet; so kann man von x aus nach x und x tangirende Linien x T an den Kreis ziehen.

Aufgabe Fig. 6. In den gegebenen Kreis ein regelm. Dreieck zu zeichnen.

Construction. Ziehe den senkrechten Durchmesser C, D und beschreibe aus D mit dem Halbmesser D M den Bogen A B, so ist ABC das gesuchte Dreieck.

Aufgabe Fig. 7. In den gegebenen Kreis ein regelm. Viereck zu zeichnen.

Construction. Ziehe die zwei Durchmesser A B und C D senkrecht auf einander, so gibt die Verbindung ABCD das Quadrat.

Aufgabe Fig. 8. In den gegebenen Kreis ein regelm. Fünfeck zu zeichnen.

Construction. Ziehe die beiden Durchmesser A B und C D senkrecht auf einander und halbire B M bei E, beschreibe aus E den Bogen C, F, dann aus C den Bogen F, G, so lässt sich die Sehne C, G als Seite fünfmal im Kreis-Umfange eintragen.

Aufgabe Fig. 9. In den gegebenen Kreis ein regelm. Sechseck zu zeichnen.

Construction. Ziehe den Durchmesser A B und schlage aus A und B die Bogen C, M, D und E, M, F, so gibt die Verbindung der Durchschnittspunkte durch gerade Linien das Sechseck; oder der Halbmesser A, M des Kreises lässt sich 6mal im Kreisumfange eintragen.

Aufgabe Fig. 10. In den gegebenen Kreis ein regelm. Siebeneck zu zeichnen.

Construction. Beschreibe aus dem Punkte D des Durchmessers C D mit D, M den Kreisbogen M E ziehe E F, so ist dieses die gesuchte Seite des Siebenecks.

Aufgabe Fig. 11. In den gegebenen Kreis ein Achteck zu zeichnen.

Construction. Ziehe den Durchmesser A B und C D senkrecht aufeinander und halbire nach Construction Centriwinkel A M C, B M C u. s. w., verlängere die Halbirungs-

Tafel I.

linien bis an den Umfang des Kreises, so gibt die Verbindung dieser 8 Schnittpunkte durch g. Linien das Achteck.

Aufgabe Fig. 12ᵃ. In ein Quadrat ein Achteck zu zeichnen.

Construction. Ziehe im Quadrat die beiden Diagonalen A D und B C und beschreibe dann aus den Punkten A, B, C und D mit dem Halbmesser A M, B M, C M und D M die Kreisbogen bis zum Durchschnitte mit den Seiten des Quadrats, so gibt diese Verbindung der Punkte von 1 bis 8 das geforderte Achteck.

Aufgabe Fig. 12ᵇ. Ueber der Seite A B ein Achteck zu errichten.

Construction. Errichte in A und B die RWkl., halbire dieselben und mache A c und B D = A B ferner ziehe C E parallel A G und F D parallel B H = A B, ebenso E G parallel B D und F H parallel A c = A B, endlich G H parallel A B, so ist das Achteck vollendet.

Constructionen und Aufgaben über regelmässige in den Kreis eingezeichnete Vielecke.

(Tafel VIII.)

Aufgabe Fig. 1. In den gegebenen Kreis ein Neuneck zu zeichnen.

Lösung. Ziehe die beiden Durchmesser A B und C D senkrecht zu einander, und beschreibe aus D den Bogen e M f und aus C den Bogen A g h, verbinde die Durchschnitte g h, so ist dieses Stück die Seite des Neunecks. — Oder man theilt den Bogen e M f in 3 gleiche Theile, so ist $1/3$ Theil davon die Seite für das Neuneck.

Aufgabe Fig. 2. In den gegebenen Kreis ein Zehneck zu zeichnen.

Construction. Ziehe die beiden Durchmesser A B und C D senkrecht aufeinander, halbire den Quadranten A M C bei e und theile den Bogen A e in 5 gleiche Theile, verbindet man A mit 4 durch eine g. Linie, so ist dieses die Seite des Zehnecks.

Aufgabe Fig. 3. In den gegebenen Kreis ein Elfeck zu zeichnen.

Construction. Ziehe die beiden Durchmesser A B und C D senkrecht aufeinander und beschreibe aus D den Bogen e M f und aus h = $1/2$ M B den Bogen e g, verbinde e mit g durch eine g. Linie, so ist e g die Seite des Elfecks.

Aufgabe Fig. 4. In den Kreis ein Zwölfeck zu zeichnen.

Construction. Ziehe die beiden Durchmesser A B und C D senkrecht aufeinander und beschreibe aus B den Bogen E M F, so ergibt sich bei C E und D F die Seite des Zwölfecks. — Oder man schlage aus den Endpunkten der Durchmesser A B, C D Bogen bis zum Durchschnitte der Kreislinie, verbinde nun die einzelnen Punkte durch g. Linien, so geben diese das Zwölfeck.

Aufgabe Fig. 5. Kreistheilung mittelst Zirkel und Lineal. 1) In zwei gleiche Theile wird der Kreis durch einen Durchmesser A B getheilt. — 2) In 4 gleiche Theile: Zwei rechtwinklig aufeinander stehende A B und C D theilen den Kreis in 4 gleiche Theile. — 3) In 6 gleiche Theile: der Halbmesser oder Radius A M lässt sich als Seite sechsmal auf dem Kreisumfang eintragen. — 4) In 3, 9 und 12 gleiche Theile: Errichtet man in F in Mitte von B M die Senkrechte und verlängert dieselbe bis zum Umfange, so geht die Sehne G H dreimal und das Bogenstück C G zwölfmal; theilt man den Bogen G B H in 3 gleiche Theile und zieht die Sehne G J, so lässt sich diese neunmal im Kreise eintragen: die Hälfte der Sehne G H ist die Seite des Siebenecks. — 5) In 8 gleiche Theile: Halbirt man den Quadranten A M C, so ist C K die Seite für das Achteck. — 6) In 5, 10 und 11 gleiche Theile: Beschreibe aus F den Bogen C L und aus C den Bogen L N, so geht die Sehne C N fünfmal, L M zehnmal; die Seite für das Elfeck ergibt sich, indem man aus D den Bogen M O beschreibt, so ist L O die gesuchte Vieleckseite. Durch Halbirung eines Bogens von einer der vorstehenden Eintheilungen erhält man die doppelte Anzahl der Theile.

Aufgabe Fig. 6. Allgemeine Auflösungsart, für einen gegebenen Kreis, die verlangte Vieleckseite zu finden.

Construction. Man theile den senkrechten Durchmesser C D in so viel gleiche Theile als das Vieleck Seiten erhalten soll, also hier z. B. in 5, beschreibe aus C und D mit dem Halbmesser C D die sich bei E und F durchschneidenden Bogen; ziehe dann von E und F durch den 1. Theilpunkt eine g. Linie, so erhält man in a b die Seite des verlangten Vielecks.

Aufgabe Fig. 7. Polygone oder Vielecke mittelst der Hilfsfigur in und um den Kreis zu beschreiben.

Construction. Ist der Kreis gegeben, so beschreibe innerhalb desselben den concentrischen Kreis, trage auf dem Umfange die verlangte Anzahl von gleichen Theilen auf, ziehe dann vom Mittelpunkte aus durch die Theilpunkte 12 u. s. w. Radien bis zum Durchschnitt an den Kreis und verbinde der Reihe nach diese Punkte I bis V durch g. Linien, so ist im ersten Fall das Vieleck in den Kreis gezeichnet, im zweiten Fall aber lege an die Punkte I bis V Tangenten und das Vieleck ist um den Kreis gezeichnet.

Aufgabe Fig. 8. Allgemeine Construction, vermittelst der gegebenen Seite a b das Vieleck und den Kreis zu bestimmen.

Construction. Verlängere die gegebene Seite a b nach c, so dass a c gleich a b ist. Beschreibe aus a den Kreisbogen c b mit dem Halbmesser c a oder b a, sodann theile den Bogen in so viele Theile als das Vieleck Seiten erhalten soll, z. B. in 7, ziehe von a nach 2 eine g. Linie: halbire dann den Winkel 2 a b und errichte auf das Mittel von a b ein Perpendikel d M, so gibt der Durchschnittspunkt M mit der Halbirungslinie a M den Mittelpunkt für den Kreis des Vielecks.

V. Abschnitt.

(Tafel IX.)

Unter Rosettenfiguren versteht man solche geometrische Gebilde, die in der Regel eine sehr grosse Aehnlichkeit mit Blüthen und Blumenformen haben, deren äussere Umrisse entweder auf das Quadrat oder Kreistheilungen sich basiren. Die symetrischen Wiederholungen der Umrisse sind, wie aus vorlegenden Beispielen anschaulich ist, aus einfach zugespitzten oder gerundeten Kreislinien gebildet.

I. Reihe.

Fig. 1. Zeichne das Quadrat A B C D und die Diagonalen A D und B C, dann die Halbirungslinien E G und F H. Beschreibe aus A B C D die Kreisbogen E F, F G, G H und H E; ferner verlängere die Halbirungslinien um die halbe Seitenlänge des Quadrates, ziehe aus diesen Endpunkten Kreise, welche die Ecken des Quadrates schneiden, so entstehen die Bogenlinien A B, B D, D C und C A.

Fig. 2. Zeichne das Quadrat A B C D und ziehe in dasselbe die Constructionslinien A D, B C, E F, F G, G H und H E, so ergeben sich in den Durchschnittspunkten bei 1, 2, 3 und 4 die Einsatzpunkte für die Rosette.

Fig. 3. Zeichne wie in der vorhergehenden Figur das Quadrat A B C D und ziehe in dasselbe das Quadrat m n o p, so befinden sich in den Durchschnitten bei 1, 2, 3 und 4 die Einsatzpunkte für die halbkreisförmigen Bogen der Rosette.

II. Reihe.

Sternpolygone gehören nicht zu den regelmässigen Vielecken, werden aber auf ganz verwandte Theilung gebildet, dabei aber nicht der Reihe nach die Theilpunkte wie bei den Vielecken mit einander verbunden, sondern stets eine grössere oder geringere Anzahl derselben übersprungen. Das Vieleck oder Polygon, welches auf die vorausgeschickte geom. Eintheilung entsteht, hat ein- und ausspringende Winkel von regelm. sternförmiger Gestalt.

Fig. 1. Ein 5- und 10theiliges Sternpolygon erhält man durch Verbindung der Theilpunkte 1. 2. 3. 4 und 5. Durch fernere Zusammenführung der Punkte i mit 3, 5, 2, 4 bis i dann 6 mit 8, 10, 7, 9 bis 6 mit g. Linien wird das 10theilige Sternpolygon gebildet.

Fig. 2. Ein sechseckiges Sternpolygon zu zeichnen. Verbinde, wie in der Figur angegeben, die Theilpunkte des Kreisumfanges mit 3, 5 bis 1, dann 2 mit 4, 6 bis 2.

Fig. 3. Ein achteckiges Sternpolygon zu zeichnen.

Ziehe von 1 nach 4, 7, 2, 5, 8, 3, 6 bis 1 sich übereinander wegschneidende g. Linien, so wird das Geforderte erhalten.

Fig. 4. Ein zwölftheiliges Sternpolygon zu zeichnen.

Verbinde die vorgemerkten Punkte der Kreistheilung durch g. Linien, so überblickt man aus je drei zusammengezogenen Theilpunkten sich über einander wegliegende Dreiecke, die das Verlangte bilden.

III. Reihe.

Masswerk-Rosettentheilungen. Darunter verstehen wir jene Grundtheilungen auf den Kreis basirt, welche dem decorativen Wesen der gothischen Ornamentik und besonders bei dem mittelalterlichen Baustyle z. B. an Fenstern, Giebeln, Gallerieen etc. als Blendwerk oder frei ausgearbeitet, Bestandtheile der damaligen Architektur bildeten. — Dieser Tafel sind nur einige Beispiele von derartigen Grundformen eingereiht, indem wir für das ausgedehntere Studium auf die vortrefflichen Werke von Hofstatt, Eberbelein etc. hinweisen.

Fig. 1. Dreibass zu zeichnen. Zeichne in den Kreis die 2 übereinanderliegenden Dreiecke a b c und d e f, halbire deren Winkel, so sind 1, 2 und 3 die Einsatzpunkte für den Dreibogen.

Fig. 2. Vierbass zu zeichnen. Theile den Kreis in 8 gleiche Theile und lege im Punkte d die Tangente d h an, verlängere den Durchmesser g h und halbire den Winkel d k m, so schneidet die Halbirungslinie h y den Durchmesser c d im Punkte bei 1, trage von M aus den Abstand 1 M nach 2, 3 und 4 über, so sind diess die Einsatzpunkte für den Vierbogen.

Fig. 3 und 4. Der Fünf- und Sechsbass werden ganz nach demselben Constructionsregeln durchgeführt, was in vorhergehender Aufgabe (Fig. 2) erklärt wurde.

VI. Abschnitt.

Constructionen von Ovalen, Eilinien und Spiralen oder Schneckenlinien.

(Tafel X.)

Erklärungen. Ovale und Eilinien sind in sich zurückkehrende geschlossene krumme Linien, die in der Regel aus 4 oder mehreren Kreisbogenstücken beschrieben werden.

Die beiden g. Linien, welche in der Mitte senkrecht aufeinander stehen und die Ovale in 4 gleiche Theile zerlegen, werden Durchmesser oder Axen genannt; hingegen die Eilinie wird nur durch ihre senkrechte Axe in 2 gleiche Theile getheilt.

Aufgabe Fig. 1. Eine Ovale zu zeichnen, deren Achse a b gegeben ist.

Tafel I.