Leitfaden für das elementare Linearzeichnen

Voltz, Carl

Nördlingen, 1872

II. Abschnitt.

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

e und f mit gleicher Zirkelweite oberhalb a b die Bogenschnitte bei d, ziehe c d, so ist diese Linie die gesuchte Senkrechte.

Aufgabe Fig. 8. Von einem ausserhalb der geraden Linie a b gelegenen Puncte c eine Senkrechte auf dieselbe zu fällen.

Construction. Man beschreibe mit beliebiger Zirkelweite einen Kreisbogen, welcher a b in zwei Puncten, hier e und f schneidet. Aus diesen zwei Puncten e und f schlage man unterhalb der Linie a b die Bogenschnitte d f und e f ziehe c d, so ist dies die verlangte Senkrechte.

Aufgabe Fig. 9 und 12. Zu der geraden Linie a b soll in beliebiger Entfernung eine Parallel-Linie gezogen werden.

Construction zu Fig. 9. Beschreibe aus den Puncten o und o^1 mit gleichem Halbmesser die Kreisbogen r, r^1, errichte auf o, o^1 die senkrechten o r und $o^1 r^1$, so kann durch r, r^1 die Gerade c d parallel zu a b gezogen werden.

Construction zu Fig. 12. Durch den gegebenen Punct f eine Parallele zur Geraden a b zu ziehen. Beschreibe aus f mit dem Halbmesser e f den Kreisbogen e, h, und aus dem Puncte e mit derselben Zirkelweite den Bogen f g, mache e h gleich f g, so lässt sich durch h f die Parallele c d zu a b legen.

Aufgabe zu Fig. 10. Am Endpuncte einer gegebenen Linie a b eine Senkrechte zu errichten.

1. Construction. Man nehme oberhalb der geraden Linie a b den beliebigen Punct m, beschreibe aus m mit dem Halbmesser b m den Kreisbogen, welcher die a b in e schneidet, ziehe von e durch m eine Gerade bis zum Durchschnitte des Bogens bei f, ziehe endlich b f, so ist dies die verlangte Senkrechte.

Aufgabe Fig. 11.

2. Construction. Man nehme auf der Geraden a b den Punct d an, errichte über b d mit der Zirkelweite b d aus b und d die Bogenschnitte bei e, ziehe von d aus durch e die Gerade d f, schlage aus e den Kreisbogen d f, ziehe von f nach b eine Gerade, so ist dies die gesuchte Senkrechte auf a b.

Aufgabe Fig. 13. Zwei oder mehrere Gerade auf einmal in eine gleiche Anzahl von Theilen zu zerlegen.

Construction. Ziehe eine Gerade a b und trage auf dieselbe eine beliebige (hier vier) Anzahl Theile ab. Beschreibe über a b die Bogenschnitte bei c mit der Zirkelweite a b, ziehe dann von c aus nach a b die Linien c a, c 1, c 2, c 3, c b, fasse die untenstehende Linie 1 in den Zirkel und trage sie auf die Linien c a und c b von c aus nach I und die ebenfalls unten befindliche Linie 2 in gleicher Weise nach II, ziehe die Geraden I I und II II, so ist die Theilung dieser Linien gleich der von a b hergestellt.

II. Abschnitt.

Von den Winkeln.

(Tafel III.)

Ein Winkel wird durch zwei von einem Puncte ausgehende gerade Linien gebildet, welche nicht zusammenfallen. Ein Winkel bezeichnet die Neigung zweier gerader Linien gegeneinander. Die beiden Linien, welche den Winkel bilden, heissen die Schenkel, und der Punct ihres Zusammentreffens Scheitel oder Spitze. Der zwischen die beiden Schenkel des Winkels fallende unbegränzte Raum heisst Winkelraum. Man bezeichnet die Winkel entweder durch einen oder drei Buchstaben. Im ersten Falle wird derselbe zwischen die Schenkel an der Spitze gesetzt, im zweiten jedoch aussen an die Spitze und die beiden Endpuncte der Schenkel. Die Grösse oder Kleinheit eines Winkels ist demnach nicht durch die Länge oder Kürze der Schenkel, sondern durch das Verhältniss ihrer Neigung zu einander gegeben.

Wird eine Gerade c b, welche vorher auf b a liegend gedacht wird, so um den Punct b bewegt, dass sie in die Verlängerung von a b fällt, so hat der Punct c einen Halbkreis beschrieben.

Da nun der ganze Kreis in 360 Grade eingetheilt wird, der Grad in 60 Minuten und die Minute in 60 Secunden, so kann man die Winkel in Bezug auf Grösse durch die Zirkelweite in Graden (°), Minuten (′) und Secunden (″) ausdrücken. Obiger Winkel a b c ist also nach einer halben Umdrehung 180 Grad gross und heisst desshalb ein gestreckter oder flacher Winkel. Der Winkel a b c würde demnach, wenn er nur eine Viertelsdrehung um den Scheitel b von a aus gemacht hätte, gleich 90 Grad oder einem rechten Winkel sein.

Winkel zwischen 90—180 Graden heissen stumpfe und solche zwischen 0 und 90 Graden spitze.

Man unterscheidet demnach viererlei Gattungen Winkel, nämlich 1) rechte, 2) spitze 3) stumpfe und 4) gestreckte oder flache.

ad. 1. Wenn eine gerade Linie auf einer andern senkrecht steht, so entsteht ein rechter Winkel d. h. wenn ein Winkel so beschaffen ist, dass er seinem Nebenwinkel vollkommen gleich ist, so ist er ein rechter. Hier ist der Winkel a b c = dem Winkel d b c. Es stehen somit die Schenkel eines solchen Winkels senkrecht aufeinander oder umgekehrt, wenn die Schenkel eines Winkels senkrecht aufeinander stehen, so ist er ein rechter Winkel.

ad 2. Jeder Winkel, der kleiner ist als ein rechter, heisst spitzer Winkel.

ad 3. Jeder Winkel, der grösser ist als ein rechter, ist ein stumpfer Winkel.

ad 4. Wenn die beiden Schenkel eines Winkels in eine gerade Linie fallen, ist der Winkel ein gestreckter oder flacher.

Wenn man den einen Schenkel des Winkels über seine Spitze hinaus verlängert, so entsteht ein neuer Winkel und man nennt die beiden Winkel, welche nun einen Schenkel gemein haben, Nebenwinkel.

Die Summe zweier Nebenwinkel ist gleich 2 RW. $= 180^{0}$. Denn die Schenkel liegen in dem Umfang des Halbkreises.

Werden aber die beiden Schenkel eines Winkels über die Spitze hinaus verlängert, so hat man um einen Punct herum 4 Winkel, wovon zwei einander gegenüberliegende gleich sind und Scheitel- oder Vertikalwinkel heissen.

Anmerkung. Sind die beiden Nebenwinkel ungleich, so ist jeder ein schiefer, der grössere ist stumpfer, der kleinere ein spitzer Winkel. Ein spitzer hat einen stumpfen und ein stumpfer einen spitzen Winkel zum Nebenwinkel.

Sind die beiden Nebenwinkel gleich, so ist jeder ein Rechter; ist also der Nebenwinkel ein rechter, so ist es auch der andere und der gemeinschaftliche Schenkel steht senkrecht auf der g. Linie, welche die beiden andern Winkel bilden.

Wenn zwei Nebenwinkel einen Schenkel gemein haben und zusammen gleich 2 RW. sind, so bilden sie einen flachen oder gestreckten Winkel, denn die beiden Schenkel fallen in eine g. Linie.

Vertikal- oder Scheitelwinkel, sind also diejenigen, welche zwischen zwei sich durchschneidenden g. Linien liegen und keine Nebenwinkel sind.

Aufgaben und Constructionen über die Winkel und Theilung derselben.

Aufgabe Fig. 1. Einen gegebenen Winkel A B C zu halbiren.

Construction. Man beschreibe aus der Winkelspitze B den Kreisbogen, welcher die Schenkel in D und E schneidet, schlage dann aus D und E mit gleicher Zirkelweite die Bogenschnitte bei F, ziehe die g. Linie F B, so halbirt diese den Winkel A B C.

Aufgabe Fig. 2. Den Winkel A B C in 4 gleiche Theile zu theilen.

Construction. Man halbire den gegebenen Winkel A B C nach Construction (Fig. 1) und jeden erhaltenen Winkel noch einmal, wodurch das Verlangte erhalten wird.

Aufgabe Fig. 3. Den Winkel A B C in 8 gleiche Theile zu theilen.

Construction. Durch fortgesetztes Halbiren nach Verfahren Fig. 1 und 2 wird das Verlangte erhalten.

Aufgabe Fig. 4. Den Winkel A B C in sechs gleiche Winkel zu theilen.

Construction. Beschreibe aus dem Scheitel B den Kreisbogen D E und halbire den Winkel A B C nach Construction (Fig. 1), jeden erhaltenen Winkel, theile durch Abschätzung mit dem Messzirkel aber in weitere 3 gleiche Theile.

Aufgabe Fig. 5. Den gegebenen rechten Winkel A B C in drei gleiche Theile zu theilen.

Construction. Man beschreibe aus dem Scheitel B den Kreisbogen D E und mache mit derselben Zirkelweite die Bogenschnitte aus D bei 1 und aus E bei 2, ziehe B 1 und B 2, so theilen diese Linien den Winkel A B C in 3 gleiche Theile ab.

Aufgabe Fig. 6. Es soll ein Winkel von 45 Grad gezeichnet werden.

Construction. Zeichne zuerst nach Construction den rechten Winkel A B C und halbire denselben, dann ist der Winkel A B D = 45 Grad.

Aufgabe Fig. 7. Es soll ein Winkel von 60 Grad und 30 Grad gezeichnet werden.

Construction. Beschreibe aus dem Scheitelpuncte B des Schenkels A B mit beliebiger Zirkelweite einen Kreisbogen e f und mache den Bogen e f = B e, so ist der Winkel A B C = 60 Grad, halbirt man denselben, so ist der Winkel A B D = 30 Grad.

Aufgabe Fig. 8. Es soll ein Winkel von 135 Grad gezeichnet werden.

Construction. Zeichne zuerst zwei rechte Winkel als Nebenwinkel A B E und C B E, halbire den einen derselben (C B E), so wird der Winkel A B D = 135 Grad betragen, den $90^{0} + 45^{0} = 135^{0}$.

Aufgabe Fig. 9. Einen gegebenen Winkel A B C nochmals zeichnen d. h. übertragen.

Construction. Beschreibe aus dem Scheitel des gegebenen Winkels A B C den Bogen D E, ziehe dann, um den zweiten Winkel zu construiren, eine Gerade F G, schlage aus G mit derselben Zirkelweite den Bogen I K.

Nun nehme man in den Zirkel die Weite von D E, setze den Zirkel in I ein und schneide mit dieser Zirkelweite den Bogen von I K in K. Man zieht dann von G. durch den Schnittpunct die Linie G H, so ist der Winkel F G H gleich dem Winkel A B C.

Theilung des Halbkreises und Zeichnung des Winkelmessers (Transporteur).

(Tafel IV.)

Das Messen und Theilen von g. Linien geschieht nach einer bestimmten Längeneinheit, dem Massstabe, hingegen die Eintheilung bei dem Halbkreise kann entweder durch Abmessen mit dem Zirkel oder nach Ausrechnung der Gradtheilung in einer gleichen Anzahl von Theilen stattfinden.

Fig. 1 den gegebenen Halbkreis in 3, 6 und 12 gleiche Theile zu bringen. — Trage den Halbmesser a M oder b M von a nach I, II und III auf den Umfang des Halbkreises über; halbire sodann jedes $\frac{1}{3}$, so erhält man die 6 Theile, jedes $\frac{1}{6}$ wieder halbirt giebt die 12 gleichen Theile. — Oder man hätte die Theilung nach Auftragen der Centriwinkel erhalten können, z. B. für 3 gleiche Theile Centriwinkel $= 60°$, für 6 Theile ist der Centriwinkel $= 30°$, und für 12 Theile ist der Centriwinkel $= 15°$.

Fig. 2 und 3. Theilung des Halbkreises in 5 und 10. — Dann in Fig. 3 in 3, 9 und 18 gleiche Theile. — Die Austheilungen werden nach der obigen angeführten Construction ausgeführt.

Construction eines Winkelmessers oder Transporteurs. — Beschreibe über der g. Linie a, b aus M den Halbkreis und aus demselben Mittelpuncte weitere drei Zirkellinien. Errichte in der Mitte M die Senkrechte c M, so sind die beiden Nebenwinkel gleich 2 RWkl. $= 90°$, d. i. $90° \times 2 = 180°$, es folgt die Bezeichnung 0, 90 und 180 Grad (°). Theilt man nun diese Nebenwinkel wieder in 3 gleiche Theile ab, und zieht von den Theilpunkten nach M g. Linien, so erhält man 6 gleiche Theile: 0° bis 30°, 30° bis 60°, von 60° bis 90°, von 90° bis 120°, von 120° bis 150°, von 150° bis 180 Grad. Theilt man die erhaltenen 6tel je wieder in 3 gleiche Theile, so erhält man 10tel d. h. 0° bis 10°, von 10° bis 20°, von 20° bis 30°, von 30° bis 40° u. s. w. bis 180°. Werden nun diese zuletzt erhaltenen 10tel wieder in 5 gleiche Theile gebracht, so ist die vollständige Gradeintheilung von 0° bis 180 Grad aufgetragen.

Von verjüngtem Masstabe: Da in der Regel technische Zeichnungen nie in ihrer wirklichen Grösse, sondern in kleinerem Massstabe angefertigt werden, so wird von der Längeneinheit und deren Unterabtheilungen bei Anfertigung eines verjüngten Massstabes ein bestimmter Bruchtheil des Ganzen als $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{5}$ etc. gewählt, so dass z. B. bei $\frac{1}{5}$ natürlicher Grösse 5 cm. oder $\frac{1}{20}$ Verjüngung dem wirklichen Massstabe gleich kommt.

Anfertigung eines verjüngten Massstabes (siehe Transporteur). Die gerade punctirte Linie a b, welche 5 cm. wirkliches Mass hält, stellt einen ganzen Meter vor. Da nun 5 cm. der 20. Theil eines Meters ist, so stellt dieser Massstab eine 20malige Verkleinerung dar. Theile sodann den M. in 10 gleiche Theile, so stellen diese von 0 bis 10 Dcm. vor. Errichte im Puncte b und 10 senkrechte Linien, auf welche man nun 10 gleiche Theile aufträgt und ziehe durch diese Theilpunkte 0 bis 10 parallele Linien zu a b und in 0, 1 und 2 die Perpendikel. Endlich verbinde 0 (oben) mit dem 9. Theilpunkte (unten) durch g. Linien und ziehe dann durch alle übrigen Theilpunkte parallele zu 0, 9, wodurch die kleinern Bruchtheile für den Massstab erhalten werden.

Z. B. fasse f g in Zirkel, so ist diese Länge gleich 1 M. 9 cm. oder die Länge i K. gleich 2 M. 14 cm. u. s. w.

III. Abschnitt.

Von den geradlinigen Figuren. A. Dreiecke.

(Tafel V.)

Erklärungen: Eine nach allen Seiten von Linien begrenzte Fläche heisst Figur. — Ist die begrenzte Fläche eben, so heisst sie eine ebene, andernfalls eine krumme Figur. — Zur Bildung einer ebenen Flächenfigur sind wenigstens drei g. Linien nöthig. — Eine geradlinige Figur hat 2 Ausmessungen nach Länge und Breite, und ist von Ecken, Seiten und Winkeln begränzt. — Die Gränzen einer ebenen Flächenfigur sind Linien und die Gesammtbegränzung heisst Umfang, jede einzelne g. Linie davon heisst Seite und die Winkel je zweier zusammenstossender Seiten bilden eine Ecke. — Die von den Seiten eingeschlossene Fläche heisst Flächenraum oder Flächeninhalt der Figur. Eine g. Linie die von einer Ecke zur andern gezogen wird, ohne mit einer Seite zusammen zu fallen heisst Diagonale. — Jede geradlinige Figur heisst Vieleck oder Polygon, wenn sie mehr als 4 Seiten hat. — Ist das Vieleck von gleichen Seiten und gleichen Winkeln eingeschlossen, so heisst es ein regelmässiges, im andern Falle ein unregelmässiges. — Geradlinige Figuren werden nach der Zahl ihrer Seiten oder Ecken benannt, z. B. eine von 3 Seiten ein Dreieck, von 4 Seiten ein Viereck u. s. w. Ein Dreieck ist eine von 3 Seiten vollständig begränzte Figur. — Die Linien, welche das Dreieck bilden, heissen die Seiten. — Die unterste Seite einer Figur nennt man ihre Grundlinie oder Basis, den ihr gegenüberliegenden Winkel ihre Spitze und die von der Spitze auf die Grundlinie oder auf deren Verlängerung gefällte Senkrechte ihre Höhe.

Dreiecke unterscheidet man in Bezug auf ihre Seiten, nämlich: a) Gleichseitige: Ein gleichseitiges Dreieck ist ein solches, in welchem alle 3 Seiten einander gleich sind. b) Gleichschenklige: Ein gleichschenkliges Dreieck ist ein solches, in welchem zwei gegenüberliegende Seiten gleich sind. c) Ungleichseitige: Ein ungleichseitiges Dreieck ist ein solches, in welchem keine Seite der andern gleich ist.

Rücksichtlich ihrer Winkel theilt man sie: a) in rechtwinklige: Ein rechtwinkliges Dreieck ist ein solches, welches einen rechten Winkel hat. Im rechtwinkligen Dreieck heisst diejenige Seite, welche dem RWkl. gegenüber liegt, Hypotenuse, die beiden andern Seiten Lothlinien oder Katheten. — b) In spitzwinklige: Ein spitzwinkliges Dreieck ist ein solches, in welchem alle 3 Winkel spitze sind. c) In stumpfwinklige: