Das projective Zeichnen

Kleiber, Max

Stuttgart, [1886]

43. Uebungsbeispiele in trimetrischer schräger Ansicht.

urn:nbn:de:hbz:466:1-77566

Halbmesser Bögen aus S in den Winkel Fig. 76 beschrieb, und deren Sehnengrössen wieder in entsprechender Ordnung von dem Halbmesser $m'2$ nach unten und oben, d. i. von $I'', II'', m' \ldots$ antrug. Um in der Zeichnung nicht allzuviel Constructionslinien zu erhalten, könnte ein Bogen $2\,III'$ auch als Hilfsfigur nebenan in Fig. 77 gezeichnet und wie vorhin verfahren werden; also $c\,3''$ in Fig. 77 ist der gleiche Bogen und statt der Grössen $I''\,I',\ II''\,II' \ldots$, reducire man die gleichen Grössen $e\,1'', f\,2'', m\,3''$ der Hilfsfigur etc.

In Fig. 77 wurde auch der Bogen $b\,1'\,2'\,3'$, dessen Radius $m\,b$ gleich $m\,1$ aus Fig. 75 entnommen ist, als Hilfsfigur gezeichnet, und damit ebenso wie vorhin verfahren, also mit $d\,1', e\,2' \ldots$ aus Fig. 77 in den Winkel $v\,S\,w$ Bögen gezeichnet und deren Sehnen zu beiden Seiten von $1\,m$ in Fig. 75 angetragen. Bei einiger Uebung im Zeichnen von Ellipsen ist auch folgendes Verfahren sehr praktisch. Man bestimme, nachdem der grösste Parallelkreis $a\,1'\,2'\,3'\,4'\,5'\,b\,5'' \ldots$ gezeichnet ist, etwa mittels des Winkelmassstabes Fig. 76 die Verkürzungen der kleinen Ellipsachsen, indem man mit $m\,1$, $m'\,2$ der Fig. 75 aus S Bögen beschreibt, deren Sehnen als halbe kleine Ellipsachsen in entsprechender Ordnung von m und m' aus anträgt, und sodann die Ellipsen in bekannter Weise zeichnet. Um nun auf den bereits gezeichneten Projectionen der Parallelkreise (Ellipsen) nachträglich Punkte für die Meridiankreise zu erhalten, nehme man einen Papierstreifen, markire darauf die Abschnitte $a\,I$, $I\,II$, $II\,III$ des Halbmessers $C\,a$ und verschiebe den Papierstreifen so, dass z. B. Punkt a nach 1 und Punkt III auf der Senkrechten $P'\,P$ zu liegen kommt, markire auf der Zeichenfläche die Punkte I und II des Papierstreifens und ziehe aus diesen Senkrechte, welche sodann auf derjenigen Ellipse, deren grosser Durchmesser $1\,m\,5$ ist, die verlangten Punkte abschneiden. Dasselbe Verfahren wiederhole man mit dem gleichen Papierstreifen auch bei der Ellipse, deren grosse Achse $2\,m'\,4$ ist, d. h. man lege den Papierstreifen so, dass a nach 2, und III wieder auf die Gerade $P\,P'$ zu liegen kommt u. s. w. Die Constructionen sind hier nur auf der linken Seite ausgeführt, und es braucht wohl kaum gesagt zu werden, dass, wenn einmal eine Seite construirt, die einzelnen Hilfspunkte für die Kreisprojectionen auf der anderen Seite leicht durch Hinübercopiren erhalten werden.

Uebungsbeispiele in trimetrischer schräger Ansicht.

Tafel XLVII. Figur I—IV.

§ 240. In Fig. I sind die orthogonalen Projectionen eines Troges im Massstabe von 1 : 25 gezeichnet (siehe Anmerkung zu § 14) und es soll nach diesen eine trimetrisch schräge Projection Fig. II und zwar vergrössert, z. B. im Massstab von 1 : 10 gefertigt werden. Man bestimme zunächst das Achsenkreuz x, y, z, oder da z ja immer senkrecht bleibt, den Winkel, welchen die Achsen x und y bilden sollen, z. B. den Winkel $a\,b\,c$ in Fig. II.*) Um unnöthige Constructionslinien in Fig. II zu vermeiden, zeichne man nebenan in Fig. II[a] x parallel $b\,a$, y parallel $b\,c$, ziehe an beliebiger Stelle eine Wagrechte $Q\,R$, beschreibe über dieser als Durchmesser einen Halbkreis, z. B. darüber, bestimme A auf dem Kreise senkrecht über dem Anfangspunkte des Achsenkreuzes**) und ziehe $A\,Q$, $A\,R$ (vgl. § 228 Fig. III, Taf. XLV), halbire den Winkel $Q\,A\,R$ und verbinde den Schnittpunkt D (Diagonalpunkt) mit dem Anfangspunkte (A) des Achsenkreuzes. Nun zeichne man die für die Verkürzungen x und y nöthigen Winkelmassstäbe Fig. II[b] und Fig. II[c], und ebenso in $z\,(w)$ einen unverkürzten Längenmassstab im Verhältniss von 1 : 10 (d. i. 10 cm = 1 M.), bestimme mittels der Winkelmassstäbe Fig. II[b] und Fig. II[c] die Reductionen der Längenmassstäbe x und y, d. h. man nehme etwa einen halben Meter aus $z\,(w)$ in den Zirkel, beschreibe damit aus S in Fig. II[b] einen Bogen $m\,l$, so ist dessen Sehne gleich der reducirten Länge eines halben Meters, mit welcher nunmehr auf der Geraden bei x der Massstab hergestellt wurde. Das Gleiche gilt auch für die Herstellung des reducirten Längenmassstabes bei y (vgl. Fig. VIII, VIII[a], VIII[b], Taf. XLV).

Damit sind nun alle Vorbereitungen getroffen, um die nach dem gleichen Achsensystem dargestellten Beispiele Fig. II, III und IV zur Ausführung zu bringen. Das Beispiel in Fig. II könnte hierbei mittels der Längenmassstäbe $z\,(w)$, x und y gezeichnet werden, indem man die Längenmasse der einzelnen Kanten in Fig. I mittels des darunter gezeichneten Massstabes misst, die betr. Masseinheiten aus den Massstäben der Fig. II entnimmt und in entsprechender Ordnung in Fig. II aufträgt; z. B. die halbe Länge einer obersten, äusseren Kante beträgt hier 80 cm, die ganze also 160 cm, welche, da die Länge sich auf die Richtung y bezieht, demgemäss auch aus dem Massstabe y zu entnehmen, und von z aus hier nach rechts anzutragen ist. Eine von z ausgehende Kante x hat die Länge von 80 cm, welche demgemäss mit dem Massstabe x zu messen ist u. s. w.

*) Der Winkel, den eine Achse x mit einer Wagrechten $(A)\,w$, z. B. mit der Lage der Reissschiene bildet, wurde hier gleich 30^0, der Winkel, den eine Achse y mit dieser bildet, gleich 15^0 angenommen.

**) Diese Projectionsart ergibt die besten Bilder und eignet sich sowohl für die Darstellung eckiger als auch insbesondere runder Formen am meisten. Ihre Anwendung ist nur dann nicht rathsam, wenn es sich um das Zeichnen rechtwinkliger Körper in Parallelstellung oder gerader Ansicht handelt, da in diesem Falle gewisse Flächen sich zu geraden Linien verkürzen (siehe Fig. 73).

Alle senkrechten, sowie alle mit QR in Fig. II^a parallelen Kanten und Linien werden mit dem unverkürzten Massstabe $z\,(w)$ gemessen, da ihre Lage parallel zur Projectionsebene ist.

Da ferner wie schon erwähnt, auch die Beispiele Fig. III und IV nach dem gleichen Achsensystem gezeichnet sind, so folgt daraus, dass auch die darin vorkommenden, von links nach rechts ansteigenden Diagonalen oder Winkelhalbirungslinien mit $(A)\,D$ in Fig. II^a parallel sind. Wie die Richtungen weiterer Diagonalen gefunden werden, ist aus der Zeichnung, z. B. bei Fig. III, unschwer zu ersehen. Für die Darstellungen in Fig. III und IV sind keine bestimmten Masseinheiten angenommen worden.

§ 241. Es erübrigt nun noch, auf ein Verfahren aufmerksam zu machen, nach welchem sich das Zeichnen der Kreisprojectionen bei den cylindrischen Theilen der Fig. III und IV wesentlich vereinfacht.

Angenommen, es soll in Fig. III innerhalb des Quadrates *1 2 3 4* der Basiskreis *5 7 6 8* eines Cylinders gezeichnet werden, so könnte dies erstens nach der schon früher erwähnten Methode (siehe Fig. IV, Taf. XLVI) geschehen, indem man eine Strecke *1 7* auf den Schenkel eines 45° Winkels in $S\,a$ Fig. III^a aufträgt, von a rechtwinklig gegen den andern Schenkel zieht, die dadurch abgeschnittene Strecke $S\,b$ von *7* nach rechts und links auf die Gerade *1 2* in Fig. III anträgt, und aus diesen Punkten Parallele zu *1 4* oder *2 3* zieht, welche auf den Diagonalen *1 3*, *2 4* Punkte des Kreises ergeben; zieht man ferner parallel mit den Diagonalen Gerade durch diese Punkte, so bilden diese Tangenten des Kreises, welcher somit durch acht Punkte und ebenso viele Tangenten hinlänglich genau bestimmt ist. Eine durch m mit QR in Fig. II^a gezogene Parallele ergibt hierbei den wahren Durchmesser des Kreises als grosse Ellipsachse, zu welcher, wie bekannt, die kleine senkrecht steht und in diesem Falle daher, wie aus der Zeichnung ersichtlich, mit den Richtungen z parallel erscheint.

Man hätte dabei also die weiter oben liegende zweite Kreisprojection mittels ihrer grossen und kleinen Ellipsachsen $e\,f$, $g\,h$ in bekannter Weise bestimmen können, oder man beachte zweitens für die in Fig. IV vorkommenden Kreisprojectionen folgendes Verfahren: Man zeichne, nachdem die Achse $m\,m'$ des runden Körpers gegeben ist, z. B. $e\,m\,f$ parallel mit QR in Fig. II^a als den wahren Durchmesser des Cylinders. Soll nun entsprechend dem gewählten Achsensystem*) die Verkürzung eines zweiten, zum ersten rechtwinkligen Durchmessers, d. i. die kleine Ellipsachse direct bestimmt werden, so ist vor allem ein für diese Verkürzung brauchbarer Massstab zu fertigen. Man entnehme zu diesem Zwecke aus Fig. II^a die Strecke $v\,A$, trage sie in Fig. IV^a auf eine Gerade in $S\,v'$ an, und beschreibe mit $S\,v'$ als Radius aus S einen Bogen $v'\,e$, mache dessen Sehne gleich $(A)\,v$ in Fig. II^a, und ziehe aus S durch e den zweiten Schenkel des Winkels $v'\,S\,e$, so ist dieser der verlangte Winkelmassstab für die Verkürzungen v, d. i. für alle Geraden, welche zur Projectionsebene senkrecht stehen und deren schiefe Projectionen nach dem hier gewählten Achsensystem mit der Richtung der z Achse parallel erscheinen.*)

Um die Verkürzungen der Kreishalbmesser $m'\,h$, $m'\,g$, d. i. die halben kleinen Ellipsachsen zu erhalten, nehme man die wahre Grösse $m'\,e$ oder $m'\,f$ eines Halbmessers in den Zirkel, beschreibe damit aus S in Fig. IV^a einen Bogen**) und trage dessen Sehne von m' nach h und g in Fig. IV an; damit ist dann die Kreisprojection bzw. Ellipse durch ihre Achsen bestimmt, und ihre weitere Ausführung kann nach der schon öfter erwähnten Methode bewerkstelligt werden. Weitere Kreisprojectionen konnten auf die gleiche Weise gezeichnet werden; übrigens sind in Fig. IV alle Kreisprojectionen mit Ausnahme des oberen Gesimskreises congruente Figuren. Die Eintheilung der cylindrischen Fläche unterhalb dem Gesimse wurde hier von der Senkrechten aus *2* (welche die Pyramidenkante in Punkt *3* schneidet) begonnen, so dass die Verlängerung von *2 3* nach aufwärts zugleich eine Theillinie des Cylinders bildet. Um von hier aus die Theilung gleichartig fortzusetzen, zeichne man um den Durchmesser $5'\,5''$ einen Halbkreis, etwa nach abwärts***), theile dessen Hälfte, d. i. den Viertelskreis $1''\,5'$, z. B. in vier gleiche Theile†), trage alsdann einen solcheu Theil von $2'$ aus nach links auf den Halbkreis in $2'\,3'$, $3'\,4'$, $4'\,5'$ . . ., sowie nach rechts in $2\,1''$, $1''\,2''$, $2''\,3''$ . . . wiederholt an und ziehe durch diese Theilpunkte die Senkrechten u. s. w.

*) Nur bei diesem Achsensystem, d. h. wenn die schiefe Projection des Anfangspunktes (A) mit den orthogonalen Projectionen A, A' in einer Senkrechten liegt, wird die grosse Achse als Wagrechte und die kleine Achse als Senkrechte erscheinen; in allen anderen Fällen trifft dieses nicht zu.

*) Av (Fig. IIa) ist dabei die Orthogonalprojection einer solchen Geraden, und ihre schiefe Projection $(A)v$ fällt mit der Richtung der orthogonalen Projection zusammen, da der schief projicirende Strahl hier ohne seitliche Abweichung gegen die Projectionsebene einfällt (vgl. § 228, Fig. III, Tafel XLV).

**) Dieser Bogen u. s. w. ist hier nicht angegeben.

***) d. h. man klappe den vorderen Theil der betreffenden Kreisprojection nach abwärts parallel zur Projectionsebene.

†) Diese Theilung ist hier nicht markirt.

Weitere Beispiele in trimetrisch und dimetrisch schiefer Projection.

Tafel XLVIII. Figur I—V.

§ 242. In Fig. I ist ein Kreuzgewölbe dargestellt. Hierbei wurde zuerst das Quadrat *1 2 3 4* mit den Dia-