



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Das projective Zeichnen

Kleiber, Max

Stuttgart, [1886]

39. Darstellung von Gewölbeflächen u. s. w.

[urn:nbn:de:hbz:466:1-77566](#)

rückwärts und zwar an der Stelle an, wo die Rippen auf der cylindrischen Nabe aufstossen.*)

Die ersten Bögen $a' b' c'$, $I' II' III'$, sowie die Auszackung der Muschel auf der Vorderseite wurden in gleicher Weise wie bei Fig. I bestimmt.

Um Hilfspunkte für die Rippen oder Gräte zu finden, zeichne man die Verticalprojectionen der Parallelkreise, deren Horizontalprojectionen in $d e, f g \dots$ zur Hälfte gegeben wurden, ziehe sodann aus II' durch den Höhenpunkt e' eines ersten Hilfskreises (d. i. durch den Scheitelpunkt e' der Ellipse) eine Gerade, bis sie in S die nach links verlängerte Horizontale $III' I'$ schneidet, und ziehe aus den übrigen Eckpunkten der in der vordern senkrechten Kreisfläche $I' II' III'$ liegenden Rippen ebenfalls Gerade nach S , so schneiden diese auf der Kreisprojection $d' e' d''$ Punkte, wie z. B. $I'', 2'', 3'', 4'' \dots$ ab. Da jedoch, insbesondere bei $I'', 2''$ und $3'', 4''$, auf diese Weise schon bei geringer Ungenauigkeit des Bogens $d' e' d''$ leicht Fehler entstehen können, indem die nach S gehenden Geraden an der betreffenden Stelle keine vollständig sicheren Schnittpunkte ergeben, so ziehe man der Controle halber von I' und $2', 3', 4'$ die radialen Geraden nach m , und mit diesen parallel aus dem Mittelpunkte m' der zweiten Kreisprojection $d' e' d''$ die Geraden $m' 1', m' 2'', m' 3'', m' 4'' \dots$, so sind die Schnitte der letzteren mit den vorhin aus den vordern Eckpunkten der Rippen nach S gezeichneten Geraden ebenfalls die verlangten Hilfspunkte $1', 2', 3', 4'' \dots$. In gleicher Weise wurden weitere Hilfspunkte auf der Kreisprojection $f' g' f''$ gefunden, indem man z. B. aus II' durch g' die Gerade $II' g' S'$, und aus den übrigen, vorn liegenden Eckpunkten der Rippen nach dem gleichen Punkte S' zog u. s. w. Im Uebrigen siehe § 212, Fig. III, Taf. XL.

Darstellung von Gewölbeflächen und deren Eintheilung in Felder etc.

Tafel XLIV. Fig. I und II.

§ 218. Fig. I zeigt die Construction eines Kugel- oder sog. Kappengewölbes, in dessen Seitenbögen Cassetten angegeben sind, und dessen kugelförmige Fläche oben in Felder eingetheilt wurde.

Das in gerader Ansicht dargestellte Gewölbe ist hier durch eine zur verticalen Tafel parallele Ebene in der Mitte durchschnitten und nur dessen rückwärts liegende Hälfte gezeichnet worden. Das Gewölbe besteht, wenn etwa wie hier, eine halbkugelförmige Fläche durch zwei cylindrische Flächen, oder sog. Tonnen-

*) Die Vertiefungen der Hohlkehlen sind natürlich rückwärts entsprechend den abnehmenden Breiten geringer als auf der Vorderseite, weshalb im Grundriss die Curve $a o$ von der Curve $IdfM$ auf der vordern Seite bei Ia einen grössern Abstand hat als bei MO .

gewölbe durchschnitten wird. In Fig. I sind ($a b c d$, $a' b' c' d'$) die Projectionen dieser Kugelfläche.*). Die Hälfte des Grundrisses ist hierbei als von unten nach oben gesehen gezeichnet; die weitere Ausführung dieses Beispieles ist aus Fig. I unschwer zu ersehen.

§ 219. In Fig. II ist ein nach vorn offenes polygonales Kuppelgewölbe dargestellt, dessen Grundform ein halbes reguläres Achteck ist. Das Gewölbe ist somit durch cylindrische, nach oben zu schmäler werdende Flächen, wie z. B. ($c III f, c' III' f'$) u. s. w. begrenzt; ($m n o III, m' n' o' III'$), ($i k l III, i' k' l' III'$) etc. sind Mittellinien dieser Flächen; deren Eintheilung in bestimmte Felder oder Flächenfiguren wird dadurch bewerkstelligt, dass man zuerst eines dieser Felder abwickelt, d. h. das Netz davon nebenan in Fig. II^a, sodann in demselben das Flächenmuster geometrisch bestimmt und aus dieser Figur die Verticalprojection ableitet. Hierzu kann wieder mit Vortheil der Proportionalwinkel Fig. II^b verwertet werden (vgl. § 198, Fig. III, Taf. XXXVI und § 200, Fig. III, Taf. XXXVII).

Man trage zunächst, nachdem die Projectionen der Kanten ($c d e III, c' d' e' III'$)... und der Mittellinien ($i k l III, i' k' l' III'$)... gezeichnet sind, die Länge eines Viertelsbogens z. B. $a' I' II' III'$ auf eine Gerade nebenan in Fig. II^a in $c I' II' III'$ auf**, so dass also $c III$ oder $m III'$ in Fig. II^a gleich der rectificirten Länge $a' III'$ oder $b' III'$ in Fig. I ist (siehe § 67 und Bemerkung). Ferner entnehme man aus der Verticalprojection *** der Fig. I die Breiten $m' c, m' f, n' d, n' g \dots$ und trage sie von der Mittellinie der Fig. II^a nach links und rechts in $m c, m f, n d, n g \dots$ an, so ergibt sich durch Verbindung der Punkte c, d, e, III und f, g, h, III' das Netz einer cylindrischen Gewölbefläche. In dieser Abwicklung bestimme man das Flächenmuster geometrisch, nehme sodann die Strecken, wie z. B. $m 1, 12, 2v, v y$ u. s. w. in den Zirkel, trage sie nach Fig. I auf den Viertelsbogen $b' III'$ in gleicher Ordnung über (vgl. Bemerkung zu § 67) und ziehe aus diesen Punkten die horizontalen Linien, so liegen auf letzteren die Verticalprojectionen der in Fig. II^a geometrisch bestimmten Punkte t, u, v, w, x, z, y u. s. w. Die Breiten $s t, s u, v w, y z \dots$ etc. auf der mittlern Fläche des Gewölbes in

*) Die Gewölbefläche kann je nach der Gestalt der Grundform oder der Seitenbögen auch eine elliptische sein. Dieses wäre z. B. der Fall, wenn die Grundform statt wie hier ein Quadrat, etwa ein Rechteck, und demnach zwei der Seitenbögen elliptisch wären u. s. w.

**) Dass man diese Grössen direct auf eine Mittellinie $m III'$ auftragen kann ist klar, und ist hier die Gerade $c III$ nur der grössern Deutlichkeit nebenan errichtet worden; der Genauigkeit halber nehme man die Zirkelloffnungen kleiner, etwa nur halb oder viertel so gross wie $a' I'$ u. s. w.

***) Diese Breiten könnten auch aus der Horizontalprojection entnommen werden; so sind z. B. die Breiten $c f, d g \dots$ gleich $c' f', d' g'$ u. s. w.

Fig. II stellen sich ebenso wie in Fig. II^a nach ihrer wahren Grösse dar, während dieselben Breiten in den Feldern links und rechts verkürzt erscheinen.

Zur Bestimmung dieser Verkürzungen zeichne man den Proportionswinkel Fig. II^b, indem man hierzu *Sa* in Fig. II^b gleich *a'c'* in Fig. II macht, in *a* eine rechtwinklige zu *Sa* zeichnet und mit der unverkürzten Grösse *c'f'* Fig. II oder II^a aus *S* der Fig. II^b einen Bogen beschreibt, welcher die Gerade *a c* in *c* schneidet. *Sa* verhält sich damit zu *Sc*, wie in Fig. II *a'c'* zur wahren Grösse *c'f'*, und Fig. II^b ist der für das Antragen der Verkürzungen verwendbare Proportionalmassstab (vgl. Fig. III, Taf. XXXVI etc.).

Um also die Grössen, wie z. B. *s t*, *s u*, *v w*, *v x*, *y z* ..., aus Fig. II^a ihrer Verkürzung nach etwa auf der linken Seitenfläche in Fig. I zu bestimmen, nehme man aus Fig. II^a *s t* in den Zirkel, trage diese Grösse in Fig. II^b von *c* nach *I*, schliesse den Zirkel, bis ein Bogen aus *I* die Horizontale *a c* in *2* berührt und trage die Strecke *I 2* in Fig. II von der Mittellinie *s' k' l' III'* in entsprechender Ordnung, d. i. von *s'* nach *t'* und *u'* an. In gleicher Weise sind die Strecken *c 3*, *c 5* in Fig. II^b gleich *v w*, *y z* in Fig. II^a, und *v' w'*, *v' x'* in Fig. II gleich *3 4*, die Strecke *y' z'* gleich *5 6* in Fig. II^b u. s. w. gemacht worden.

Im Grundrisse, welcher ebenso wie bei Fig. I eine Ansicht der Kuppel von unten darstellt, sind die Eintheilungen der Flächen nicht ausgeführt.

Die schiefwinklige (klinogonale) Projection (Parallelperspective).

§ 220. Wie schon Eingangs dieses Theiles erwähnt wurde (siehe §§ 91, 93 und 96), entsteht eine schiefwinklige Projection, wenn die von einem Körper ausgehenden Projectionsstrahlen wie bei der orthogonalen Projection unter sich parallel, jedoch schief gegen die Projectionsebene einfallen. Der Vorzug dieser Projectionsart gegenüber der orthogonalen besteht, wie ebenfalls schon früher erwähnt (siehe § 93), in der grösseren Bildlichkeit des Gegenstandes, ohne dass dabei die Vortheile der orthogonalen Projectionsart verloren gehen.

Da zu der orthogonalen Darstellung eines Gegenstandes zum mindesten zwei Projectionen erforderlich sind, um seine Beschaffenheit zu bestimmen, und dabei in solchen Projectionen gewisse Flächen und Curven sich zu Geraden verkürzen, wird es einem mit den Regeln der Projectionslehre nicht vertrauten Beobachter oft schwer, aus solchen Projectionen sich sofort eine in jeder Beziehung klare Vorstellung über die Form des Gegenstandes zu verschaffen. Diesem könnte nun allerdings durch Fertigung einer zweiten, perspektivischen Zeichnung abgeholfen werden, wie es

denn auch häufig der Fall ist, dass neben den Grund- und Aufrissen zur bessern Veranschaulichung eine perspektivische Zeichnung verlangt wird; allein weit vortheilhafter und kürzer ist es in vielen Fällen, wenn man den beiden gestellten Anforderungen durch eine einzige Darstellung gleichzeitig gerecht werden, d. h. wenn man eine Zeichnung herstellen kann, welche sowohl die Vortheile der orthogonalen Projection, wie auch jene der perspektivischen Darstellungsart vereinigt.

Dieser dritten Anforderung, welche in Bezug auf die graphische Darstellung eines Gegenstandes gestellt werden kann, entspricht nun allerdings zunächst auch eine gewöhnliche orthogonale Projection dadurch, dass man den Gegenstand in eine entsprechend gedrehte oder geneigte Lage zu einer der beiden Projectionsebenen bringt. So könnte z. B. die Darstellung des Säulenstückes in Fig. II^a, Taf. XVIII schon als ein solcher Versuch betrachtet werden, nämlich durch entsprechende Neigung des Körpers nicht nur die verticalen, sondern auch die horizontalen Flächen desselben in einer Darstellung zu veranschaulichen. Indess eignet sich dieses Verfahren wegen der damit verbundenen zeitraubenden Hilfsconstructionen nur wenig für unsren Zweck, weshalb dasselbe auch nur dann angewendet wird, wenn der Gegenstand ohnehin eine zur Tafel geneigte Lage einnehmen soll.

Unsere Aufgabe verlangt dagegen eine Zeichnungsmethode, nach welcher man auf die kürzeste Art, direct und ohne viele Hilfsconstructionen Bilder herstellen kann, welche die oben erwähnten Eigenschaften besitzen, also neben der bessern Uebersichtlichkeit auch das unmittelbare Entnehmen der Grössen etc. gestatten. Solche Bilder heissen wegen ihrer Aehnlichkeit mit den centralperspektivischen und zur Unterscheidung von diesen auch parallelperspektivische Bilder, weil ihre Entstehung eine Folge des Parallelismus der projicirenden Geraden ist. In diesem Sinne erklärt sich auch die für diese Projectionsart ebenfalls angewandte Bezeichnung Parallelperspective.

§ 221. Betrachtet man die schon in Fig. II, Tafel IX veranschaulichte Entstehung eines parallelperspektivischen Bildes, so ist daraus ersichtlich, dass:

1. die Projectionen gleich langer und paralleler Geraden unter sich ebenfalls gleich lang und parallel sind;
2. Gerade, welche zur Projectionsebene parallel sind, sich in derselben nach ihrer wahren Grösse projiciren; und
3. die Projectionen von Geraden, welche zur Projectionsebene geneigt sind, um so kürzer erscheinen, je grösser ihr Neigungswinkel zu derselben ist.*)

*) Bei der schiefwinkligen Projection tritt allerdings auch der Fall ein, dass Linien, welche zur Tafel