

den Mittelpunkt des Kreises, in welchem die Seite ab 6mal aufgeht. d ist der Mittelpunkt und ad der Halbmesser des Kreises, in welchem die gegebene Seite 12mal aufgeht, und e ist der Mittelpunkt eines Kreises, in welchem die gegebene Seite 24mal aufgeht.

In Fig. 4 ist ein Achteck aus gegebener Seite ab konstruiert. Die Fig. 5 zeigt die Konstruktion eines Achteckes im gegebenen Quadrat $abcd$.

Fig. 6 bringt die Einzeichnung eines Kreises im Dreieck durch Winkelhalbierung zur genauen Darstellung.

Fig. 7 zeigt die Bestimmung des Mittelpunktes eines Kreises, welcher durch Errichtung von Senkrechten in der Mitte ab und cd im Schnittpunkte d gefunden wird.

Die Fig. 8, 9 und 10 zeigen Konstruktionen von Ovalen und Korbbögen.

In Fig. 12 sind die im Baufache gebräuchlichen Gewölbebögen dargestellt.

Die Fig. 13 bis 16 zeigen Konstruktionen von steigenden oder einhüftigen Bögen, und zwar 13 und 14 mit verschiedenen Kreisbögen, deren Konstruktion aus den Figuren ersichtlich ist, und Fig. 15 und 16 durch Vergatterung. Hierzu wird aus der gegebenen Pfeilhöhe cd als Halbmesser ein Hilfskreis, Fig. 15, konstruiert, der Radius in eine Anzahl gleicher Teile geteilt und in den Teilungspunkten Senkrechte bis zum Kreisbogen errichtet. Sodann teile man jede halbe Spannweite des steigenden Bogens in dieselbe Anzahl gleicher Teile, errichte Lotrechte und mache diese gleich den entsprechenden des Hilfskreises. Die oberen Endpunkte $1', 2', 3', \frac{1}{2}'$ geben dann die Richtung des steigenden Bogens.

In Fig. 17 sind 3 Spitzbögen dargestellt, und zwar der gleichseitige (aa'), der gedrückte (bb'), der überhöhte (cc').

Fig. 18, 19 und 20 zeigen verschiedene Eilinien (Kanalprofile).

Die Fig. 21 bis 29 bringen einige zusammengesetzte Gewölbebögen zur Darstellung.

D. Grundzüge über Projektionszeichnen.

(T 3.)

Handelt es sich darum, einen Gegenstand in seinen genauen Maßverhältnissen darzustellen, so wendet man die Methode der senkrechten oder orthogonalen Projektion an. Man zeichnet Grundriß und Aufriß.

Will man den Gegenstand aber so darstellen, wie er sich dem Beobachter bei unmittelbarer Betrachtung zeigt, so fertigt man eine perspektivische Zeichnung an.

Im folgenden seien die Grundbegriffe beider Methoden in Kürze dargelegt:

1. Grundelemente der orthogonalen Projektion.

Unter der Projektion eines Punktes versteht man den Schnittpunkt oder Fußpunkt einer von diesem Punkt a (Fig. 1) auf eine horizontale Ebene I, die Grundebene, gefällte Lotrechte, auch Ordinate des Punktes genannt.

Die Ordinate des Punktes a ist aber gleichzeitig auch der geometrische Ort aller in ihr liegenden unendlich vielen Punkte. Um nun die räumliche Lage des Punktes a genau festzustellen, ist es notwendig, eine zweite, auf der Grundebene senkrechte Ebene, die Aufrißebene II, anzunehmen und auch auf diese Ebene ein Lot oder die Ordinate vom Punkt a aus zu fällen.

Denkt man sich die Grundrißebene um ihre Schnittlinie $x-x$ mit der Aufrißebene um 90° umgelegt, so daß beide Ebenen in eine zusammenfallen (oder umgekehrt, die Aufrißebene in die Grundrißebene gedreht), so ist durch die Projektionen a' und a'' (Fig. 2) der Punkt a im Raume genau bestimmt.

In vielen Fällen wird man auch noch eine dritte Ebene, die Seitenebene III (Fig. 1), senkrecht auf die Grundriß- und Aufrißebene annehmen, um die Deutlichkeit der Darstellung eines Raumgebildes zu erhöhen.

Durch Fällung der Ordinate auf diese dritte Ebene erhalten wir die Seitenprojektion a'' des Raumpunktes a . Auch diese Seitenebene III können wir um ihre Schnittlinie $y-y$ mit der Aufrißebene in die letztere umlegen und ersehen nun aus der Fig. 2 die Beziehungen zwischen Grundriß, Aufriß und Seitenansicht.

$a''q$ und $a'''t'$ sind gleich lang. Aufriß und Seitenansicht haben gleiche Höhen über der horizontalen Achse $x-x$, oder gleiche Ordinaten. $a'q$ und $a'''s$ sind ebenfalls gleich lang. Man erhält also die Seitenansicht a''' eines Raumpunktes a , wenn man durch seinen Aufriß a' eine Parallele zur horizontalen Achse $x-x$ zieht, die Ordinate $qa'-ot$ von o aus mit dem Zirkel hinaufschlägt (ot') und in t' die Senkrechte errichtet. Diese schneidet die durch a'' gelegte Horizontale im gesuchten Punkt a''' .

Das für einen Raumpunkt Gesagte gilt auch für eine Gerade $a-b$, welche in Fig. 3 durch ihre 3 Projektionen dargestellt ist, sowie für jedes Raumgebilde. In Fig. 4 ist ein Würfel und in Fig. 5 ein Kreuz in dieser Weise bestimmt.

Denken wir uns in Fig. 9, T. 4, einen einfachen Grundriß eines Gebäudes gegeben, so werden in diesem alle Maße in horizontalem Sinne ersichtlich sein, während im zugehörigen Aufrisse und in der Seitenansicht die Höhenmaße erscheinen; damit erscheint das Objekt in allen seinen Teilen räumlich bestimmt.

2. Grundelemente der Perspektive.

Das Grundprinzip des perspektivischen Zeichnens besteht darin, uns einen Gegenstand auf der Zeichenfläche so darzustellen, wie er sich dem Beschauer bei unmittelbarer Betrachtung darstellt, also die räumliche Wirkung durch zeichnerische Darstellung auf einer Fläche zu erzielen.

Denken wir unser Auge in einem Punkte o (Fig 6), dem Augpunkte, und von diesem aus Sehstrahlen nach den Endpunkten einer beliebigen geometrischen Figur, z. B. eines Dreieckes abc gezogen, so werden auch andere Dreiecke, wie z. B. $a'b'e'$ und $a''b''e''$, welche wir in die Sehstrahlen konstruieren, denselben Eindruck in unserem Auge hervorrufen. Wir sagen daher:

Ein perspektivisches Bild ist ein solches, bei welchem die Schwinkel der einzelnen Punkte des Bildes, den Schwinkeln der gleichen Punktes des Raumgegenstandes entsprechen.

Wir nennen diese Art der Darstellung, welche uns einen Gegenstand nur in bezug auf seine Linienführung, also ohne Rücksicht auf Farbe und Schattenwirkung wiedergibt, die Darstellung in der Linearperspektive. Die Fläche, auf welcher wir das perspektivische Bild entwerfen, nennen wir die perspektivische Ebene.

Das perspektivische Bild eines Gegenstandes ist von der Lage des Gegenstandes zum Beschauer und von der Lage der perspektivischen Ebene abhängig.

Es seien im folgenden einige grundlegende Begriffe erläutert:

Jene horizontale Ebene, welche man sich durch den Fußpunkt a (Fig. 7) des Beobachters nach allen Seiten hin unbegrenzt gelegt denkt, nennt man die Grundebene mnp .

Die perspektivische Ebene $M'NPQ$ steht senkrecht auf der Grundebene, welche letztere sie in der Grundlinie $M'N$ schneidet.

Die Distanz oder der Augenabstand ist die senkrechte Entfernung des Auges o von der perspektivischen Ebene. Also nach Fig. 7 die Gerade oO .

Der Augpunkt oder Hauptpunkt ist der Punkt O , der Schnittpunkt der vom Auge o auf die perspektivische Ebene gefällten Senkrechten.