Die Vogelperspektive

Kolbenheyer, Gyula

Berlin, 1895

Die wichtigsten Grundsätze der Perspektive

urn:nbn:de:hbz:466:1-81572

Bevor jedoch die Anwendung der vorerwähnten Methode eingehender beschrieben werden soll, ist es — um namentlich dem Anfänger das Studium zu erleichtern — unbedingt nothwendig, die wichtigsten Grundsätze der Perspektive — welche zum Verständniß der Methode unumgänglich nothwendig erscheinen — vorher kurz anzuführen, wobei die Kenntniß der darstellenden Geometrie, resp. der orthogonalen und isometrischen Projektion natürlich vorausgesetzt werden muß.

Die wichtigsten Grundsätze der Perspektive.

Standpunkt. Bildebene. Grundebene.

In der Perspektive wird das darzustellende Objekt bekanntlich von einem fixen Punkte aus (gesehen) auf einer Ebene abgebildet.

Man kann sich das Entstehen des perspektivischen Bildes am einfachsten vergegenwärtigen, wenn man vor das abzubildende Objekt eine Glasscheibe stellt, und alsdann das Objekt auf diese Scheibe zeichnet oder kopirt (so wie man z. B. eine Zeichnung auf durchsichtiges Pauspapier durchzupausen pflegt). Hauptsache ist, daß man während dieser Arbeit das Auge unverändert auf demselben Platze behält.

Die erhaltene Zeichnung bildet somit eine ebene Kopie des körperlichen Objektes und wird von demselben Punkte aus betrachtet, das Objekt vollkommen decken und in unserm Auge den Eindruck des Objektes selbst hervorrufen.

Um diesen Vorgang recht klar zu machen, wurde in Fig. 1 ein einfaches Modell in isometrischer Projektion dargestellt, woraus gleichzeitig die wichtigsten Grundsätze der Perspektive leicht zu erkennen sind.

Der Punkt C, von dem aus die Abbildung oder Aufnahme des Objektes stattfindet, heißt **Standpunkt** (Auge) oder Zentrum der Projektion; die Ebene ABC', worauf das Bild projizirt oder gezeichnet wird, nennt man die **Bildebene** oder Tafel (Glasscheibe). Den abzubildenden Gegenstand denkt man sich gewöhnlich auf eine horizontale Ebene (Tischplatte, Fußboden, ebene Erdoberfläche ꝛc.) ABC_1 gestellt, welche **Grundebene** genannt wird.

Die Bildebene wird in den meisten Fällen zwischen Objekt und Zentrum angenommen und senkrecht zur Grundebene gestellt.

Die Schnittlinie AB dieser beiden Ebenen ist die sog. Grundlinie.

Von den unendlich vielen Projektionslinien oder Sehstrahlen, welche vom Zentrum oder Standpunkte C aus nach allen Richtungen gezogen werden können, steht nur ein einziger Strahl (CC') senkrecht zur Bildebene, und das ist der Hauptstrahl oder die Sehaxe.

Die Länge des Hauptstrahles $CC' = d$ giebt gleichzeitig die Entfernung des Standpunktes von der Bildebene an und wird deßhalb Distanz genannt.

Der Fußpunkt oder Durchstoßpunkt des Hauptstrahles auf der Bildebene ist der sog. Hauptpunkt oder Zentralpunkt C'.

Die Entfernung des Hauptpunktes von der Grundlinie bestimmt gleichzeitig die Höhenlage des Standpunktes über der Grundebene.

Der abzubildende Gegenstand oder das Objekt ist in diesem Falle ein kurzes dreiseitiges, auf der Grundebene senkrecht stehendes Prisma, dessen Lage zur Bildebene absichtlich so gewählt wurde, so daß die horizontalen Kanten GH und JK unter 45° zur Bildebene — nach links — gerichtet sind, die beiden Kanten HI und KL einen größeren Neigungs-

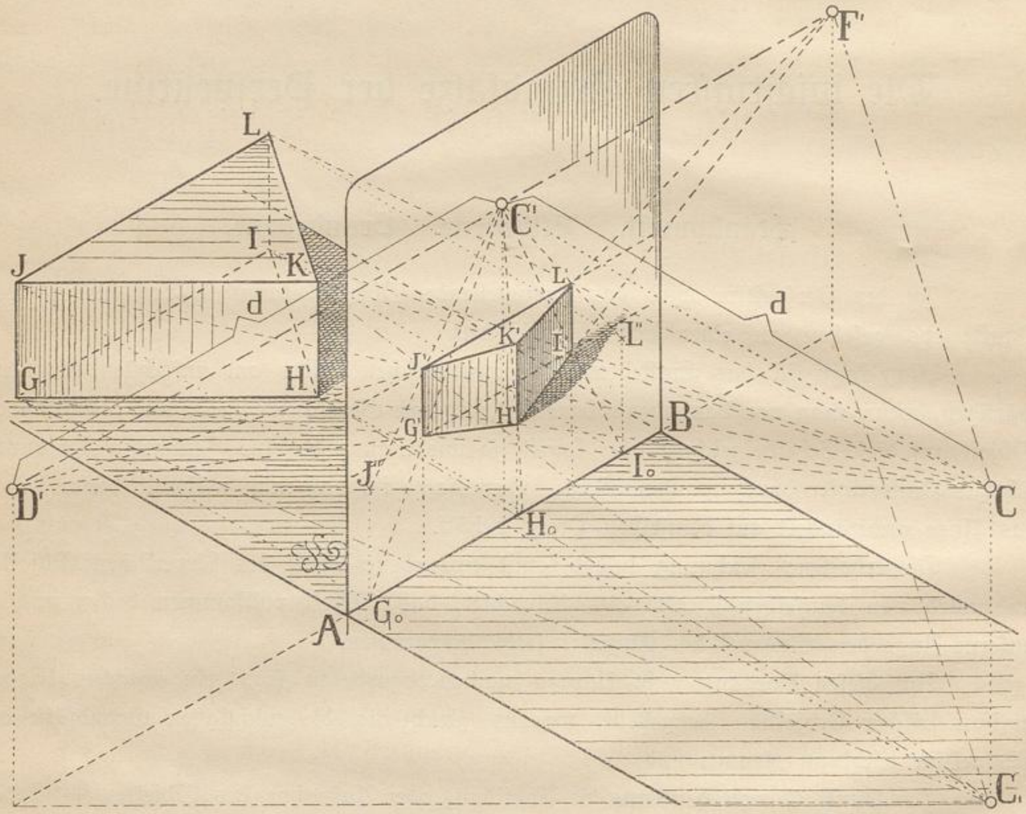

Fig. 1.

winkel — nach rechts — haben, und daß endlich die beiden hinteren Kanten GI und JL parallel zur Bildebene laufen.

Nun werden vom Zentrum im Raume — C — aus Sehstrahlen oder Projektionslinien nach den einzelnen Punkten G H I J K L des Gegenstandes gezogen und die Durchstoßpunkte G' H' I' J' K' L' dieser Strahlen auf der Bildebene — mittelst zur Grundebene senkrecht stehender (projizirender) Hülfsebenen — bestimmt; diese Durchstoßpunkte durch Linien in entsprechender Weise mit einander verbunden, ergeben das gesuchte Bild. (Ganz analog wird auch der Schatten des Gegenstandes im Bilde bestimmt).

Im stereometrischen Sinne können aber die einzelnen Strahlen des vom Standpunkte C aus nach dem Gegenstand gerichteten „Strahlenbündels“ auch als Kanten einer Pyramide betrachtet werden, deren Spitze sich in C befindet, in welchem Falle aber die Umrißfigur des gefundenen Bildes (G' H' I' L' J', Fig. 2) als ebener Schnitt des Sehstrahlenbündels resp. der Pyramide mit der Bildebene betrachtet werden kann.

Da aber die zu einander parallelen ebenen Schnitte einer Pyramide stets ähnliche Figuren sind (Kollineation mit unendlich ferner Axe) deren Größe sich mit dem jeweiligen Abstand der Schnittebene vom Pyramidenscheitel ändert, so ist es wohl begreiflich, daß die Form des Bildes — d. h. der Eindruck, den das Bild im Auge hervorbringt — von der Länge der Distanz ganz unabhängig bleibt, während aber die Größe des Bildes mit der Länge der Distanz proportional zu- oder abnimmt.

Bei unveränderter Lage des Standpunktes und des abzubildenden Gegenstandes wird also das Bild um so größer sein, je weiter sich die Bildebene vom Standpunkte entfernt; ebenso wird das Bild allmählig kleiner, je näher die Bildebene dem Auge rückt. (Figur 2.)

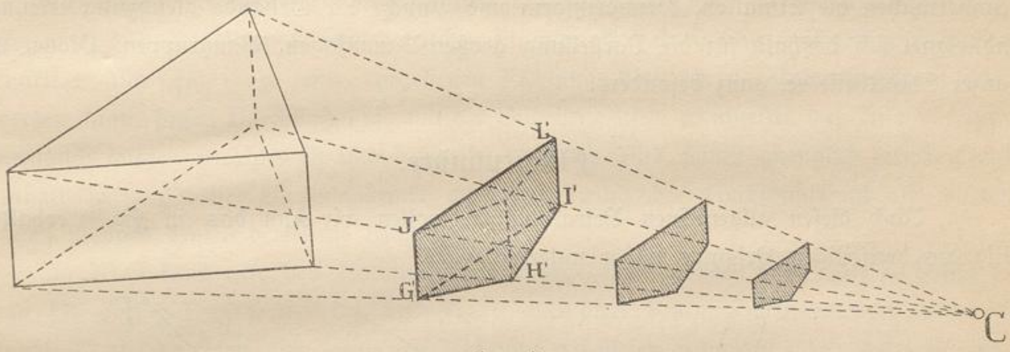

Fig. 2.*)

Man hat es also vollkommen in der Hand, durch Annahme einer größeren oder kleineren Distanz, vom selben Objekte beliebig große Bilder zu konstruiren; man kann sogar ein vergrößertes Bild des Gegenstandes erhalten, wenn man die Bildebene in angemessener Entfernung hinter das Objekt stellt.

Für eine günstige Wirkung des Bildes ist also die Distanz allein noch nicht maßgebend, es muß vielmehr der Abstand des Standpunktes vom Objekte selbst, zur Größe und Ausdehnung des letzteren, in ein richtiges Verhältniß gebracht werden, d. h. man soll auf der Bildebene nur so viel abbilden, wieviel man in der Wirklichkeit gewissermaßen auf einen Blick zu übersehen vermag.

Die äußersten Strahlen des Sehstrahlenbündels dürfen daher nicht allzusehr divergiren, sondern es soll der Winkel, den dieselben mit einander einschließen — erfahrungsgemäß — 40—45° nicht überschreiten, d. h. man hat die Distanz womöglich größer als die Bildbreite oder Bildhöhe anzunehmen.

Bei zu geringer Distanz werden nämlich gegen den Rand des Bildes sich unnatürliche Verzerrungen bemerkbar machen (vergl. auch Fig. 34 auf Seite 26), welche jedoch —

*) Um unsere Ausführungen noch verständlicher zu machen, wurde das Modell (Fig. 1) in mehrere Einzelfiguren (Fig. 2—5) zerlegt, welche einzeln die wichtigsten Grundsätze der Perspektive veranschaulichen.

bei richtig konstruirter Perspektive — ganz verschwinden müssen, sobald man das Bild vom richtigen Standpunkt aus — mit einem Auge — betrachtet.

Zu bemerken wäre noch, daß für die günstige Wirkung und gute Uebersichtlichkeit eines perspektivischen Bildes die Höhenlage des Standpunktes über der Grundebene ebenfalls nicht gleichgiltig ist.

Gewöhnlich nimmt man den Standpunkt in Augenhöhe des (aufrecht stehenden) Beschauers — also ca. 1,7 m über dem Terrain — an, welches Maß sowohl für äußere als innere Ansichten von Gebäuden am besten entspricht.

Will man jedoch ganze Gebäudegruppen oder große Bauanlagen perspektivisch darstellen, so wird der Standpunkt — einer besseren Uebersichtlichkeit halber — bedeutend höher — oft hoch über den abzubildenden Gebäuden — angenommen. Diese Darstellungsweise wird Vogelperspektive genannt.

Die Vogelperspektive liefert uns daher Bilder von großer Uebersichtlichkeit, sie läßt gewissermaßen die Situation, Grundrißform und Ansicht der Gebäude gleichzeitig erkennen, und eignet sich deßhalb für die Darstellung großer Bauanlagen, Baugruppen, Plätze, und ganzer Stadttheile 2c. ganz besonders.

Fluchtpunkte.

Nach diesen allgemeinen Betrachtungen wollen wir nun das (in Fig. 1) erhaltene Bild des dreiseitigen Prismas näher untersuchen.

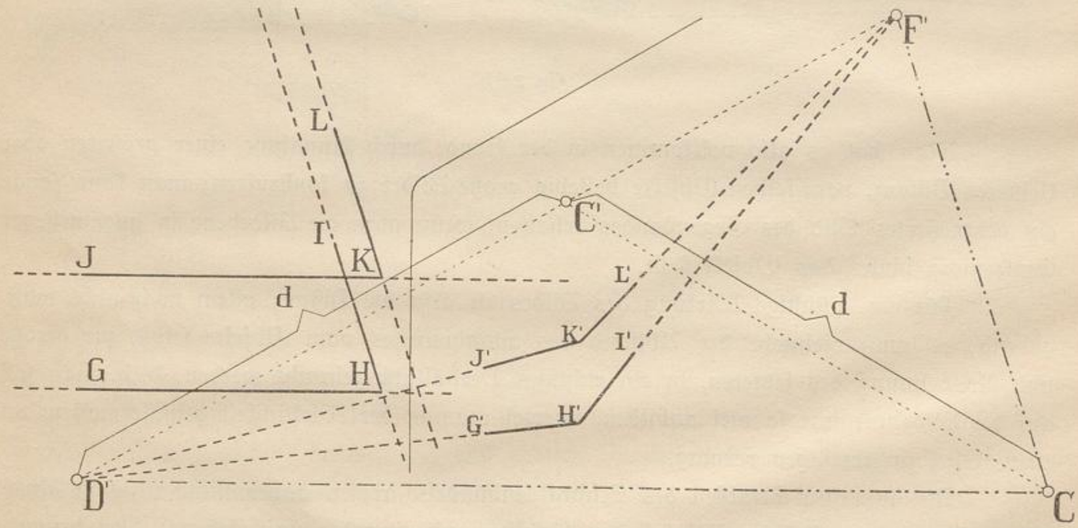

Fig. 3.

Vor allem wird es auffallen, daß die Bilder G' H', J' K' und H' I', K' L' der in Wirklichkeit parallelen Kanten G H, J K und H I, K L nicht parallel zu einander sind, sondern paarweise verlängert in den Punkten D' resp. F' zusammentreffen (Fig. 3).

Wenn man nun annimmt, daß parallele Linien sich in unendlicher Entfernung schneiden, so wird man in den Punkten D' und F' unbedingt die Bilder dieser unendlich fernen Schnittpunkte erkennen müssen.

Diese Punkte werden **Fluchtpunkte** (Verschwindungspunkte) oder Richtungspunkte genannt, und ist deren Kenntniß sowohl für den praktischen Perspektivzeichner, als auch für das Verständniß der Perspektive überhaupt, von unschätzbarer Wichtigkeit.

Ueber das Wesen der Fluchtpunkte hat man in der Wirklichkeit vielfach Gelegenheit sich eine richtige Vorstellung zu machen, z. B. bei Betrachtung von langen Gebäuden, geraden Säulenreihen und langen geraden Straßen 2c., besonders aber bei langen geraden Schienengeleisen, wo die Schienenzüge in unabsehbarer Entfernung scheinbar in einem Punkte zusammenlaufen.

Man kann sich auch in umgekehrter Weise das Prinzip der Fluchtpunkte klar machen. Wenn man z. B. nach einem — als Punkt erscheinenden — Himmelskörper mittelst des Diopterlineales auf einem Reißbrette mehrere Linien zieht, so wird man sich davon überzeugen, daß alle diese Linien genau parallel zu einander sind.

Weil also nicht blos zwei, sondern alle unendlich vielen, zu einander parallelen geraden Linien sich in unendlicher Entfernung scheinbar blos in einem einzigen Punkte schneiden, d. h. denselben gemeinschaftlichen Fluchtpunkt haben, und weil ferner vom Standpunkte C aus (Fig. 1) zu einer gegebenen Richtung blos ein paralleler Sehstrahl gezogen werden kann, dessen Durchstoßpunkt mit der Bildebene aber gleichzeitig das Bild des ganzen unendlich langen Strahles ist und deßhalb auch das Bild seines unendlich fernen Punktes enthält, so muß dieser Durchstoßpunkt auch gleichzeitig der Fluchtpunkt für alle unendlich vielen geraden Linien derselben Richtung sein.

Man kann also den Fluchtpunkt einer gegebenen geraden Linie oder Richtung z. B. von JK oder KL (Fig. 3, vergl. auch Fig. 1) auch direkt bestimmen, indem man vom Standpunkte C aus je einen, zur gegebenen Richtung parallelen Sehstrahl CD′ oder CF′ (Fig. 3) zieht. Diese Strahlen werden genau bei D′ und F′ auf der Bildebene antreffen, d. h. D′ und F′ werden die Durchstoßpunkte der beiden Sehstrahlen sein, worüber man sich durch Nachkonstruiren im Modelle (Fig. 1) leicht überzeugen kann.

Es wurde ferner die Seite G H K J des Prismas absichtlich unter 45° zur Bildebene gerichtet; der Fluchtpunkt der ebenfalls unter 45° zur Bildebene geneigten Kanten GH und JK (Fig. 3) wird daher erhalten, wenn man vom Standpunkte C aus einen Sehstrahl unter 45° zur Bildebene zieht, und den Durchstoßpunkt D′ dieses Strahles auf der Bildebene bestimmt.

Dieser Sehstrahl CD′ ist aber die Hypothenuse des gleichschenkligen rechteckigen Dreieckes D′CC′, worin die beiden Katheten $C'C = d$ und $C'D' = d$ einander gleich und gleich der Distanz sind.

Man nennt daher einen solchen Fluchtpunkt, dessen Entfernung vom Hauptpunkte gerade der Distanz gleich ist, **Distanzpunkt.**

Da man aber horizontale Linien, die zur Bildebene unter 45° gerichtet sind, nach zwei verschiedenen Richtungen — nämlich nach rechts und nach links — ziehen kann, so giebt es auch zwei Distanzpunkte, welche im Horizont vom Hauptpunkte — nach rechts und nach links — in gleicher Entfernung liegen. (Schnittpunkte des Distanzkreises mit dem Horizont.)

Die Kenntniß der Distanzpunkte ist insofern wichtig, als dieselben stets Fluchtpunkte von unter 45° zur Bildebene geneigter Geraden sind und gleichzeitig die Distanz, d. h. die Entfernung des Standpunktes von der Bildebene, angeben.

Es wird ferner auch leicht ersichtlich sein, daß die verschiedenen Fluchtpunkte verschieden gerichteter Linien an verschiedenen Stellen der Bildebene sein werden, und daß die Lage dieser Fluchtpunkte von dem Neigungswinkel dieser Linien zur Bildebene abhängig ist; d. h. je spitzer der Neigungswinkel einer gegebenen Richtung ist, um so entfernter wird auch der betreffende Fluchtpunkt auf der Bildebene liegen; und wenn endlich die gegebene Linie oder Richtung zur Bildebene ganz parallel wird, so läßt sich der Fluchtpunkt überhaupt gar nicht mehr bestimmen, weil ein zur Bildebene paralleler Sehstrahl die Bildebene nicht mehr trifft.

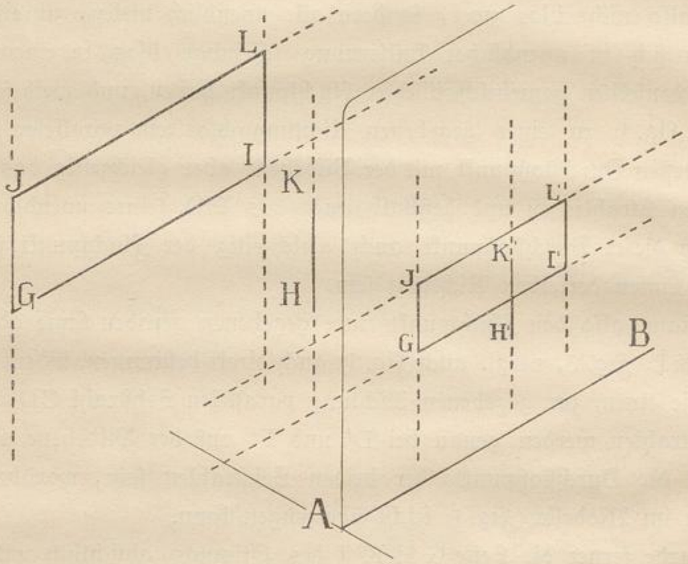

Fig 4.

Es liegen also die Fluchtpunkte sämmtlicher zur Bildebene paralleler Linien im Unendlichen, d. h. die Bilder der zur Bildebene parallelen Geraden sind auch stets zu einander parallel.

So sind z. B. die im Modell Fig. 1 zur Bildebene parallel angenommenen Kanten JL und GI, ferner die senkrechten Kanten GJ, HK und IL des Prismas im Bilde, J' L' und G' I' sowie G' J', H' K' und I' L' nicht blos zu einander, sondern auch zu ihren Originalen parallel (Fig. 4).

Hieraus folgt aber auch, daß die Bilder aller ebenen Figuren, welche in irgend einer zur Bildebene parallelen Ebene liegen, ihren Originalen genau ähnlich sind.

Deßhalb ist in unserem Modell das Bild G' D' L' J' der hinteren Seitenfläche des Prismas seinem Originale G I L J (Fig. 4) vollkommen ähnlich.

Für den praktischen Perspektivzeichner wäre daraus hauptsächlich hervorzuheben, daß die Bilder der zur Grundebene senkrecht stehenden Geraden auch senkrecht sind, und daß die zur Bildebene parallelen horizontalen Geraden auch im Bilde horizontal d. h. zur Grundlinie AB parallel erscheinen (Fig. 4).

Wird aber der Neigungswinkel einer Richtung größer, so nähert sich der betreffende Fluchtpunkt dem Hauptpunkte, und wenn endlich die Richtung zur Bildebene normal ist, so fällt der Fluchtpunkt mit dem Hauptpunkt C′ gerade zusammen.

Es haben also alle zur Bildebene normal stehenden Geraden ihren Fluchtpunkt im Hauptpunkte selbst (und zwar umsomehr, weil von allen unendlich vielen Sehstrahlen nur einer — der Hauptstrahl selbst — zur Bildebene normal gerichtet ist —).

Man kann sich über die Richtigkeit des Gesagten auch dadurch überzeugen, daß man im Modell die Bilder einiger zur Bildebene normaler Geraden bestimmt, z. B. die

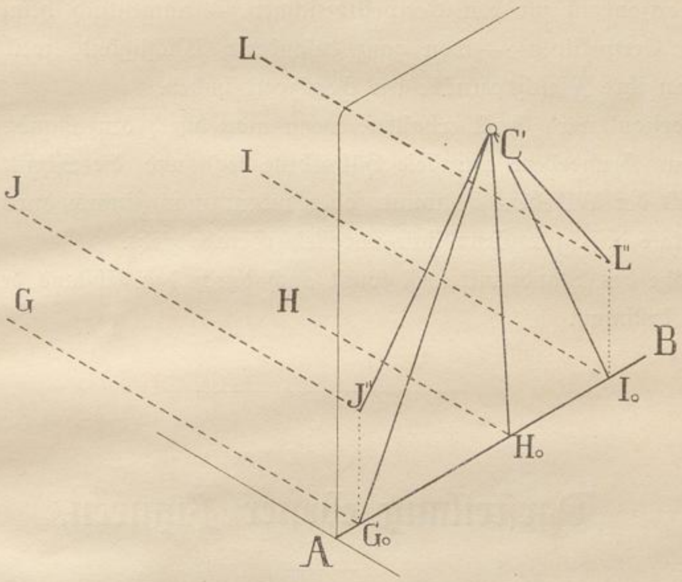

Fig. 5.

Bilder der Hülfslinien JJ'', GG_0, LL'' und II_0 u. s. w. aufsucht; verlängert man nämlich die Bilder $J''J'$, G_0G', $L''L'$ und I_0I' dieser Linien, so müssen sie gerade im Hauptpunkte C′ zusammentreffen (Fig. 5).

Horizont.

Aus dem Modell Fig. 1 ist endlich noch zu ersehen, daß die Fluchtpunkte D′C′F′ in einer zur Grundlinie AB parallelen d. h. horizontalen Geraden liegen.

Die Fluchtpunkte sind aber — wie bereits erwähnt — Bilder unendlich ferner Punkte, deren Verbindungslinie C′D′F′ das Bild einer unendlich fernen Geraden ist, welche als Schnittlinie paralleler Ebenen betrachtet werden kann, und als solche die Fluchtlinie paralleler Ebenen genannt wird. Die Fluchtlinie spielt daher bei der Bestimmung von Ebenen ganz dieselbe Rolle, wie der Fluchtpunkt beim Bestimmen der geraden Linien.

Eine solche Fluchtlinie enthält selbstverständlich alle Fluchtpunkte sämmtlicher geraden Linien, welche in irgend einer zu dieser Fluchtlinie gehörigen parallelen Ebene liegen.

Beim Konstruieren perspektivischer Bilder wird jedoch von allen unendlich vielen Fluchtlinien gewöhnlich blos die Fluchtlinie der horizontalen Ebenen in Anspruch genommen, welche im Modell Fig. 1 durch die vorerwähnte Verbindungslinie der Fluchtpunkte D′ C′ F′ dargestellt ist (denn thatsächlich sind — der Annahme gemäß — die in der Grundebene gelegenen Kanten G H und H I, sowie die zu diesen parallelen Kanten des Prismas J K und K L, als auch die Hülfslinien J J″ und L L″ u. s. w. sämmtlich horizontal).

Die Fluchtlinie horizontaler Ebenen wird in der Perspektive **Horizont** genannt und ist in der Wirklichkeit annähernd durch den in weitester Entfernung noch sichtbaren äußersten Streifen der Erdoberfläche versinnbildlicht, wo das unabsehbare ebene Land oder eine große Wasserfläche (Meeresspiegel) scheinbar an das Firmament grenzt.

Der Horizont ist für den Perspektivzeichner — namentlich beim Konstruiren von architektonischen Perspektiven — von ganz besonderer Wichtigkeit, weil alle horizontalen Geraden ihre Fluchtpunkte im Horizont haben.

Der Horizont wird direkt erhalten, wenn man durch den Standpunkt C eine horizontale, d. h. zur Grundebene parallele Hülfsebene legt und die Schnittlinie — Spur — dieser Ebene mit der Bildebene bestimmt, oder indem man einfach durch den Hauptpunkt C′ eine horizontale d. h. zur Grundlinie parallele Gerade zieht.

Die Höhe des Standpunktes ist somit auch durch den Abstand des Horizontes von der Grundlinie bestimmt.

Darstellung ebener Figuren.

Um irgend einen Gegenstand perspektivisch richtig darzustellen, ist es vor allen Dingen nothwendig, daß die Grundfigur, worauf sich das perspektivische Gerüst des Gegenstandes aufbaut — der sog. perspektivische Grundriß, oder bei Vogelperspektiven der perspektivische Lageplan — in einer, alle Zweifel ausschließenden Weise richtig ermittelt werde.

Man kann sich zu diesem Zwecke am allerbesten der nachstehenden höchst einfachen Methode bedienen. Die darzustellende ebene Figur wird mit einem Netze gleichgroßer Quadrate bedeckt (vergl. die folgenden Figuren), indem man nach Art der sog. Millimeterpapiere im Maßstab der abzubildenden Figur (Grundriß oder Lageplan) ein rechteckiges (quadratisches) Liniennetz (Flächenmaß) herstellt.

Nun handelt es sich zunächst darum, auch die Grundebene in lauter gleich große Quadrate „perspektivisch" einzutheilen, oder das „perspektivische Liniennetz" (Flächenmaß) auf der Grundebene perspektivisch zu konstruiren, welches Netz als die eigentliche Grundlage dieser Methode — im strengen Sinne des Wortes — betrachtet werden kann.

Es sei in Fig. 7 (sowie in den folgenden Figuren) A B die Grundlinie (die Spur der Bildebene auf der Grundebene), C′ der Hauptpunkt (der Fluchtpunkt sämmtlicher zur