Angewandte Perspektive

Kleiber, Max

Leipzig, 1912

Sechster Abschnitt. Weitere Ausführungen über die schräge Darstellung von Gegenständen bei unzugänglichen Fluchtpunkten.

urn:nbn:de:hbz:466:1-80387

Sechster Abschnitt.

Weitere Ausführungen über die schräge Darstellung von Gegenständen bei unzugänglichen Fluchtpunkten.

§ 117. Was unter schräger Darstellung oder schräger Ansicht zu verstehen sei, ist schon in der Anmerkung zu § 45, ferner in § 49 erörtert, sowie durch eine Reihe von Beispielen wie Fig. 5, 7, 10, 16, 19 ꝛc. veranschaulicht worden.

Für die Folge handelt es sich jedoch darum: erstens jene Mittel und Hilfskonstruktionen anzuführen, welche die in der Praxis sehr oft unzugänglichen Flucht- und sonstigen Hilfspunkte entbehrlich machen, zweitens das Antragen von Winkeln und Auffinden der nötigen Hilfspunkte in diesem Falle zu ermöglichen, sowie drittens einige Methoden kennen zu lernen, nach welchen man die Hilfspunkte zu einer, in der Hauptsache bereits festgestellten Zeichnung oder Komposition finden und mittels jener Hilfspunkte die Zeichnung weiter ausführen und auf ihre Richtigkeit prüfen kann.

§ 118. **Zeichnen von horizontalen, perspektivisch parallelen Geraden, wenn deren Fluchtpunkt unzugänglich ist.**

Es kann dies sowohl unter verschiedenen Bedingungen, als auch nach verschiedenen Methoden geschehen, und wird je nach dem gegebenen Falle bald die eine, bald die andere der letzteren vorteilhafter erscheinen.

In Fig. 68 sei ab eine gegebene Gerade, deren Flucht F auf dem Horizont außerhalb der Zeichenfläche liegt; yx ist der Horizont, welchen man, da auch yx durch F geht, als eine perspektivisch Parallele zu ab betrachten kann. Es sollen nun durch die beliebig gewählten Punkte c, e, g die nach F gehenden Parallelen zu ab bestimmt werden.

Man zeichne durch a, c, e, g zum Horizont geometrisch Parallele, trage darauf zwei, drei oder vier je unter sich gleiche Teile*), z. B. vier in a1, 12, 23, 34 an, ziehe von 4 durch einen beliebigen Punkt der gegebenen Geraden, z. B. durch b, bis der Horizont in y, sodann von 3 durch den gleichen Punkt b, bis der Horizont in x geschnitten wird; dann sind y und x Punkte, mittels deren von c, e und g aus die weiteren Geraden

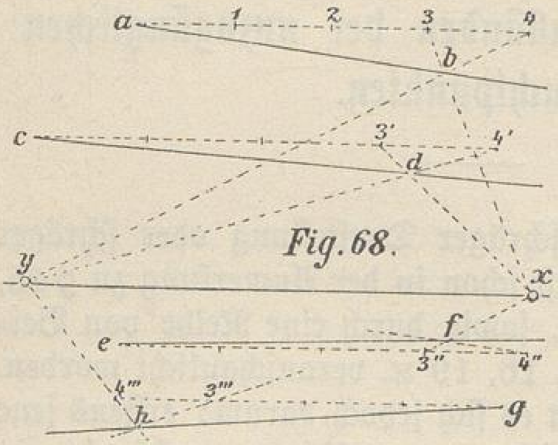


Fig. 68.

cd, ef, hg bestimmt werden können, indem man auch von c und e aus je vier unter sich gleiche Teile anträgt und von den beiden letzten Punkten wie 3′, 4′ und 3″, 4″ nach x und y zieht, wodurch sich die Punkte d und f und damit die Richtungen der betreffenden Geraden ergeben haben. Für die Gerade gh war g der angenommene Punkt und h gefunden, indem man lediglich die betreffende Teilung von rechts nach links, statt wie vorher von links nach rechts, auftrug. Der Beweis für dieses Verfahren liegt in der Aehnlichkeit der Dreiecke a3b, c3′d ... und 34b, 3′4′d ... (vergl. § 19 und die erste Anmerkung zu § 54).

*) Daß es sich hier nur um das Antragen von Teilen handelt, welche immer das gleiche Verhältnis beibehalten müssen, ist aus Obigem unschwer zu entnehmen; so verhält sich in dem gegebenen Falle a3 : 34 wie 3 : 1, und dasselbe muß auch bei c4′, e4″, g4‴ der Fall sein.

§ 119. In Fig. 69 seien ab die gegebene Gerade, Hx der Horizont und c, d, e Punkte auf der Senkrechten ae. Um die Richtungen cf, dg, eh zu finden, ziehe man von a, c, d, e nach einem beliebigen Punkte x des Horizontes, sodann aus einem auf ab beliebig gewählten Punkte b die Wagrechte bn und fälle von n die Senkrechte no; hierdurch wird no in demselben Verhältnis wie bh geteilt, und zwar in denselben Größen, wie sie auf der in gleicher Plantiefe stehenden Senkrechten bh notwendig sind.

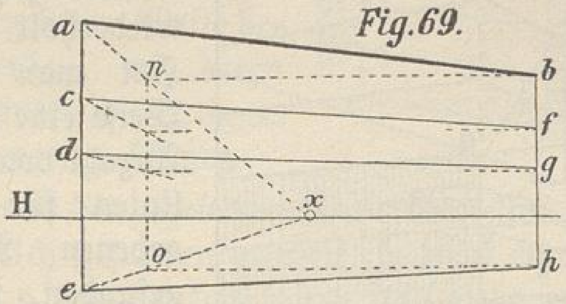


Fig. 69.

Dieselbe Figur kann auch zur Aufsuchung des Horizontes dienen, wenn etwa die beiden Geraden ab, eh als perspektivisch parallel zuerst gegeben sind. Man hätte nur an beliebig gegen abwärts, sodann bn zu zeichnen und die Senkrechte no gleich bh zu machen, um sodann durch Ziehen der Geraden eo den Punkt x und damit die Horizonthöhe xH zu finden.

§ 120. Folgendes Verfahren, perspektivisch Parallele zu konstruieren, dürfte sich wohl als das einfachste und in den meisten Fällen am besten verwendbare erweisen.

Angenommen, es seien in Fig. 70 (S. 124) ab, ac die gegebenen horizontalen Kanten eines Gebäudes und HH′ der Horizont; man verlängere eventuell ba gegen n, zeichne an willkürlichen Stellen, etwa bei n und a, Senkrechte und teile diese von n, bezw. a bis zum Horizont in je eine gleiche Anzahl gleicher Teile, z. B. in vier, und verbinde die so gewonnenen Punkte 1, 2, 3 und 1′, 2′, 3′ durch Gerade; letztere sind dann perspektivisch parallel mit nb; ebenso verfahre man mit ac. Nach Bedarf kann (wie hier) die gleiche Teilung auch nach abwärts fortgesetzt werden, um weitere Parallellinien zu erhalten. Ebenso können überall neue Zwischeneinteilungen zur Vermehrung der Linien stattfinden.

Eine solche Einteilung kann auch, wenn die Umstände es erfordern, entweder auf schiefen, jedoch unter sich geometrisch Parallelen av, wx oder, wie unten bei yz, nach abwärts fortgesetzt werden, indem man die Größen wie o″p und o′y gegen abwärts in pq..., yz... wiederholt anträgt. Hat man auf diese Weise eine genügende Anzahl von Parallellinien für die gegebenen Richtungen gefunden, so können Gegenstände, deren Kanten, wie z. B. de, fg oder dh, ik, die gleiche Richtung haben, leicht nach dem Gefühle gezeichnet werden.

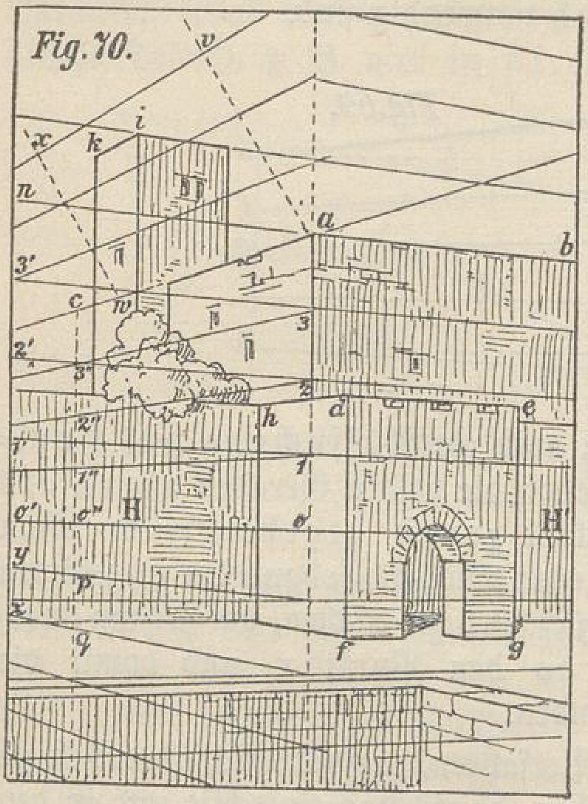


Fig. 70.

Namentlich dürfte sich beim Zeichnen nach der Natur, nachdem einmal irgend welche Kanten wie ab, ac und der Horizont festgesetzt sind, die Einteilung der Bildfläche in ein solches Netz empfehlen, weil dadurch Zeit und Mühe im Abschätzen der scheinbaren Lage wagrechter Linien erspart bleibt.

§ 121. Fig. 71 zeigt, wie ein einfacher Körper auch **ohne Zuhilfenahme des Horizontes** richtig vollendet werden kann, wenn gewisse bestimmende Kanten beliebig angenommen sind. Die gegebenen Kanten seien hier ab, bc, cd, ad und ae; um nun die Lage von bf, fg, gc... zu finden, zeichne man zunächst die Wagrechte eo, errichte in o eine Senkrechte on und ziehe von n parallel zu oe, wodurch sich auf einer in e errichteten Senkrechten Punkt f und damit die Richtung bf ergeben hat. Teilt man jetzt ab, ef, dc je in eine gleiche Anzahl gleicher Teile, so kann, wie aus der Zeichnung ersichtlich ist, eine beliebige Anzahl von Netzlinien nach der in § 120 angegebenen Weise bestimmt werden, mit deren Hilfe die Kanten wie fg, cg ꝛc. gezeichnet werden können.

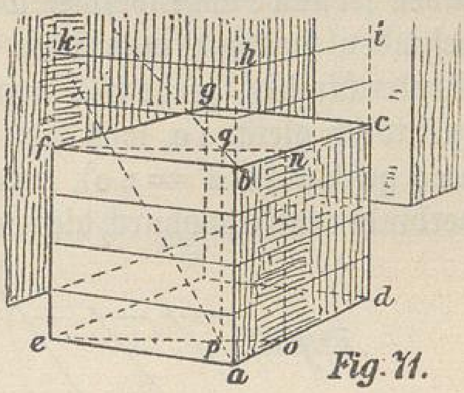


Fig. 71.

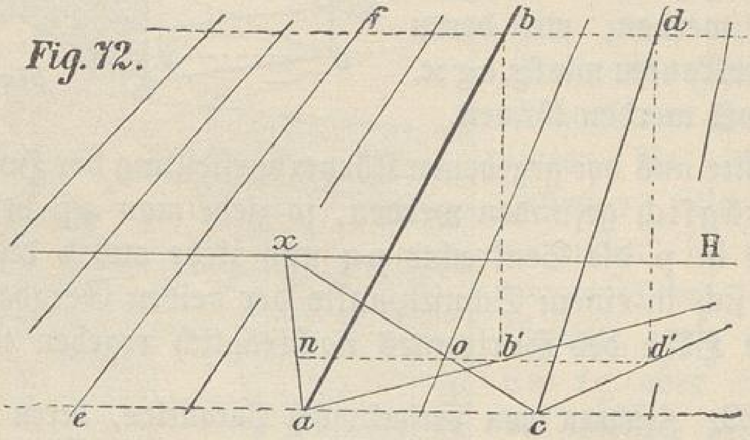
Sollte aus der gegebenen Körperdarstellung der Horizont nachträglich gefunden werden, so ziehe man ap beliebig, errichte in p die Senkrechte pq und ziehe aus b durch q, womit sich in einem Schnittpunkte der beiden Geraden ap, bq die Höhe des Horizontes nachträglich ergeben würde.

§ 122. Zeichnen von perspektivisch Parallelen, deren Flucht über oder unter dem Horizonte liegt, wenn diese Flucht unzugänglich ist.

Wie schon in § 33 erwähnt wurde, haben Gerade, welche zur Bildfläche geneigt und nicht horizontal sind, ihre Flucht über oder unter dem Horizonte; da aber auch diese Fluchtpunkte selten innerhalb des verfügbaren Flächenraumes liegen, so müssen hier ähnliche Wege eingeschlagen werden wie bei den vorhergehenden Figuren 68—71. Ist eine solche schiefe, z. B. ansteigende Gerade wie ab (Fig. 72, S. 126) gegeben, so ist auch schon eine zweite dadurch bedingt, sobald ein Punkt derselben, z. B. c, angenommen wird; hat man aber zwei Gerade, so können dieselben wieder nach Bedürfnis vermehrt und an jede Stelle des Bildes gebracht werden, wie dies ohne weitere Erklärung aus Fig. 72 zu entnehmen ist. Soll nun ab seiner Lage nach gegeben sein, so muß vor allem deren Neigungswinkel gegen die Horizontalebene bestimmt werden. Die auf letzterer liegende Gerade a b′ zeigt dies an, und b a b′ ist der betreffende Neigungswinkel.

Auf einer durch a parallel dem Horizont gezogenen Geraden sei nun c angenommen worden; alsdann muß zuerst c d′ gefunden werden; man fälle zu diesem Zweck aus b eine Senkrechte b b′, ziehe b′ d′ parallel a c und mache b′ d′ perspektivisch gleich a c, was hier mittels des Breitenmaßstabes a x c geschah (b′ d′ = n o), mache ferner d′ d gleich b′ b und verbinde c mit d, wodurch die verlangte perspektivische Parallele

Fig. 72.



zu a b gefunden ist. Um weitere Parallele zu erhalten, trage man etwa b d in b f..., ebenso a c in a e... wiederholt an ꝛc.; daß a b, c d Parallele sind, geht daraus hervor, daß c d′ parallel und gleich a b′, ebenso d′ d parallel und gleich b′ b, folglich auch a b, c d Parallele (und die Strecken a b, c d gleich) sind.

§ 123. In Fig. 73 hat die gegebene schiefe Gerade a b eine entgegengesetzte Neigung, wie deren Grundriß b c zeigt; die Flucht derselben und aller zu ihr Parallelen liegt also **unter** dem Horizont. Zur Erzielung der zweiten Geraden c d hat man die Höhe des Punktes a über der Grundebene, bezw. dem Grundriß (b c), also c a nach n o getragen und den Breitenmaßstab n x o gezeichnet, mittels desselben sodann b d perspektivisch gleich a c gemacht (b d = b p) und c mit d verbunden. Um weitere Netzlinien zu erhalten, wurde a b und c d entsprechend verlängert, sodann g e, h k geometrisch parallel in beliebiger Richtung und an beliebiger Stelle gezeichnet und die hierdurch erhaltenen Abschnitte wie g f, h i in f e..., i k... weiter angetragen; durch wiederholte gleichartige Teilung der Strecken g f, f e... und h i, i k... konnten beliebig viele Netzlinien bestimmt werden*).

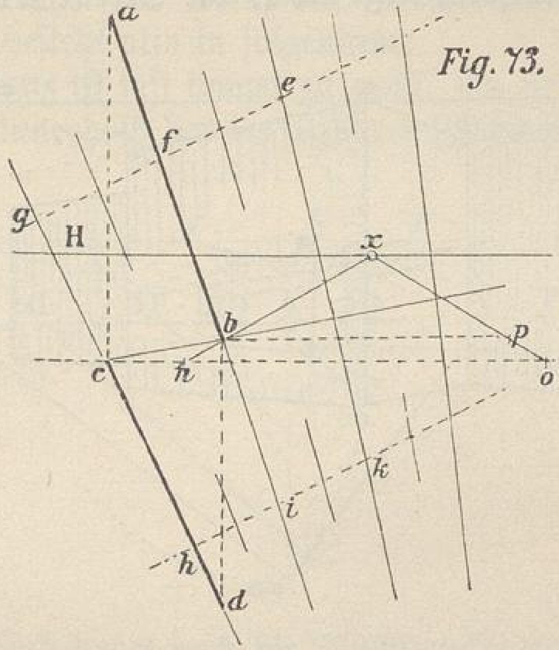


Fig. 73.

§ 124. Zeichnen einer Rechtwinkligen zu einer gegebenen Geraden, deren Flucht unzugänglich ist.

Erste Methode: In Fig. 74 (S. 128) sei a b eine horizontale Gerade, A der Augenpunkt und $D/_3$ als ein Drittel Distanz gegeben; es soll a c rechtwinklig zu a b in horizontaler Lage gezeichnet werden. Man ziehe von a nach dem Augenpunkte, teile a A in drei geometrisch gleiche Teile,

*) Derartige Einteilungen, wie sie Fig. 72 und 73 darstellen, finden ihre praktische Verwertung zumeist in der perspektivischen Schattenkonstruktion, wenn die betr. Lichtpunkte (Sonne, Mond) nicht innerhalb der Bildgrenze liegen (siehe Fig. 125).

falls wie hier ein Drittel der Distanz gegeben ist*), und ziehe von dem zunächst bei A liegenden Punkte a′ die zu ab geometrisch Parallele a′f, trage sodann $D/_3$ vom Augenpunkt nach abwärts (oder auch aufwärts) in $d/_3$ an, ziehe f $d/_3$ und hierzu rechtwinklig $d/_3$ f′; sodann zeichne man a′f′ und dazu wieder geometrisch parallel ac. Aus dem Anblick der Zeichnung ergiebt sich nun, daß ein Fluchtpunkt F der Geraden ab in dem gegebenen Falle dreimal so weit vom Augenpunkt entfernt liegt als f, die Strecke Af also, von f

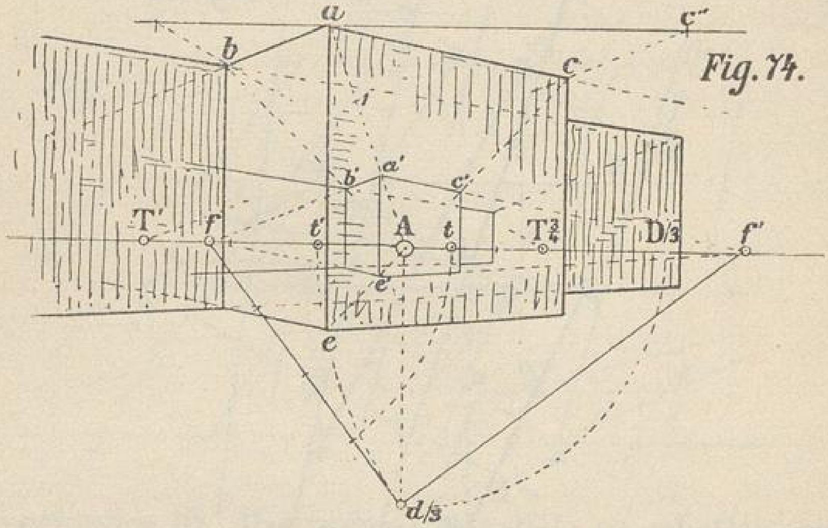


Fig. 74.

aus noch zweimal nach links auf den Horizont angetragen, den Fluchtpunkt F ergeben würde. Ebenso verhält es sich mit einem Fluchtpunkt F′ der Geraden ac, dessen Entfernung von A gleich dreimal Af′ sein müßte; daraus erhellt, daß fa′f′ lediglich eine lineare Verkleinerung der wirklichen Winkelfigur FaF′ darstellt, und dasselbe gilt auch von den übrigen Linien; so ist z. B. a′e′ ein Drittel von ae; a′b′ ein Drittel von ab und auch $fd/_3$, $d/_3f′$ ein Drittel von FD, DF′, wenn man sich unter D die nach abwärts erfolgte Umlegung der ganzen Distanz und unter F, F′ die links

*) Wäre ein halb, ein viertel, ein fünftel Distanz in Fig. 74 angenommen worden, so hätte man aA in zwei, vier oder fünf gleiche Teile geteilt.

und rechts liegenden Fluchtpunkte der Geraden a b, a c vorstellt. Mittels des verkleinerten Dreiecks f d/$_3$ f' ließen sich nun auch alle sonst nötigen Hilfspunkte in ähnlicher Weise wie bei Fig. 18 und 19 bestimmen.

Um z. B. den Teilungspunkt für a c zu finden, trage man f' d/$_3$ in f' t' auf den Horizont, sodann A t' von A aus dreimal in der Richtung A t' an, wodurch sich T' ergiebt.

Auf dieselbe Weise konnte auch T^3/$_4$ 2c. bestimmt werden. Das Wesentliche der Methode, welche hier angewendet worden ist, besteht also in folgendem:

Die Distanz ist fast immer zu groß, um sie vom Augenpunkte aus innerhalb der verfügbaren Zeichenfläche angeben

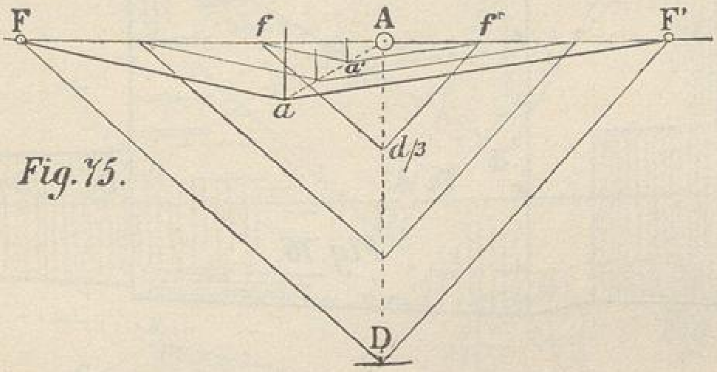


Fig. 75.

zu können; sind dabei noch die Fluchtpunkte gewisser Linien unzugänglich, so rückt man die ganze Figur gegen den Augenpunkt hin, um sie in drei-, vier-, fünfmal kleinerem Maßstabe zu zeichnen, so daß dabei, wie aus Fig. 75 ersichtlich ist, die Fluchtpunkte des verjüngten Bildes dem Augenpunkte näher rücken und somit zugänglich werden.

§ 125. **Zweite Methode:** In den meisten Fällen als praktischer erweist sich folgendes Verfahren, welches wir auch künftighin ausschließlich beibehalten wollen.

In Fig. 76 (S. 130) sei wiederum die Gerade a b, sowie Augenpunkt und D/$_3$ gegeben, und a c soll gefunden werden. Man lege durch a b an beliebiger Stelle eine zum Horizont parallele Gerade f f', ziehe a A und a D/$_3$, trage den auf f f' hierdurch erhaltenen Abschnitt a′d′ von a′ aus in dem gegebenen Falle **dreimal** in a′d an*), verbinde sodann f mit d und zeichne von d aus eine zu fd Rechtwinklige, wodurch sich f′ auf der Wagrechten ff′ ergeben hat; af′ ist die gesuchte Horizontale und Rechtwinklige zu ab. Um die übrigen Hilfspunkte wie T′, Dg, T zu bestimmen, verfahre man innerhalb der Figur afdf′ genau so wie bei Fig. 74; das heißt, man trage z. B. f′d in f′t′ an und ziehe nunmehr von a durch t′ bis herab zum Horizont, wodurch sich

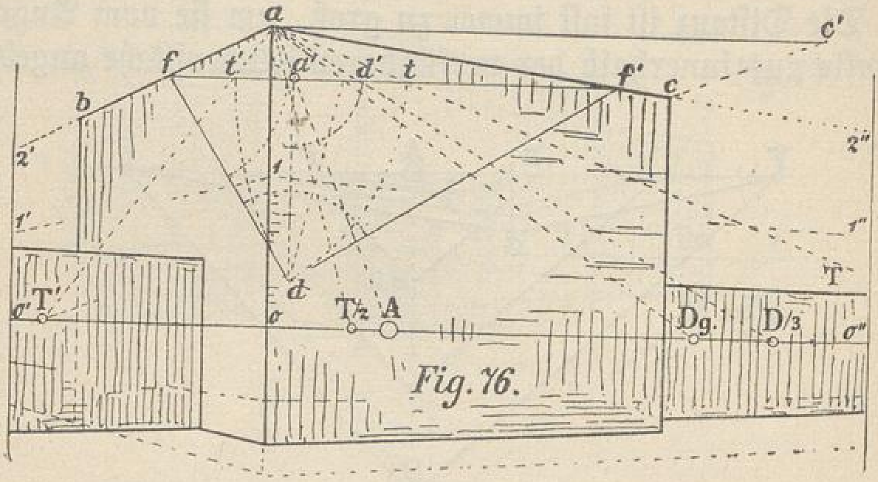


Fig. 76.

T′ als Teilungspunkt für alle mit ac parallelen Geraden ergiebt. Punkt T oder $T/_2$ wurde in gleicher Weise und Dg dadurch gefunden, daß man den Winkel fdf′ halbierte, wodurch ff′ geschnitten wurde, und sodann von a durch diesen Schnittpunkt gegen den Horizont eine Gerade zog 2c.

Vergleicht man nun diese Methode mit der vorhergehenden, so ergiebt sich folgende Erkärung: Statt die Winkelfigur bac gegen den Augenpunkt, bezw. gegen den Horizont zu rücken, hat man **umgekehrt** den Augenpunkt **mitsamt** dem **Horizont** gegen den Scheitelpunkt a des

*) Es ist wohl selbstverständlich, daß, wenn statt $D/_3$ etwa $D/_4$ oder $D/_5$ gegeben wäre, man den Abschnitt a′d′ vier-, beziehungsweise fünfmal von a′ herabtragen müßte.

Winkels bac gerückt und damit in ff′ ein verkleinertes Bild des Horizontes mit allen darin liegenden Hilfspunkten erhalten.

Man betrachte noch Fig. 77, um zu ersehen, daß ff′ z. B. durch t′ und a′ in demselben Verhältnis geteilt ist wie FF′ durch T und A; ferner, daß die Linienfigur af′dfa

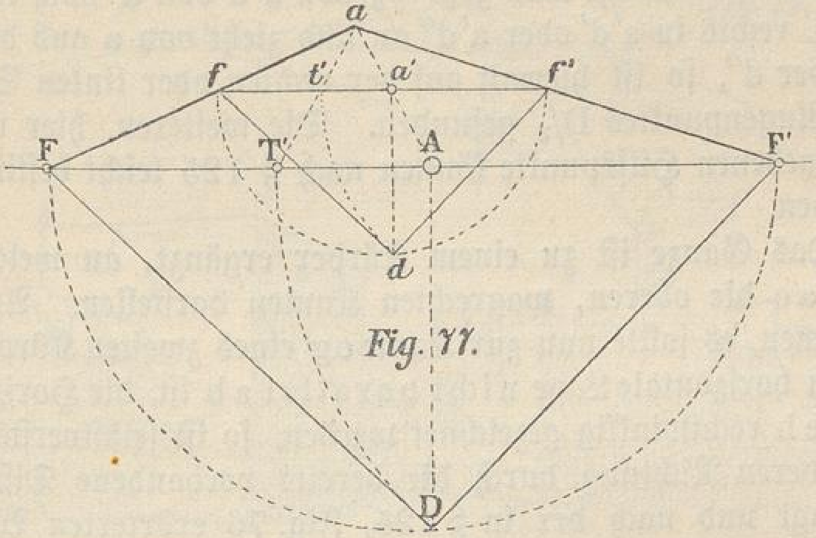


Fig. 77.

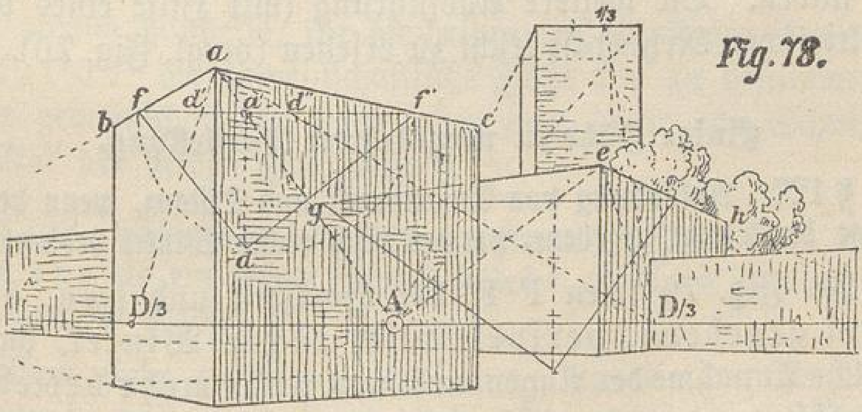


Fig. 78.

geometrisch ähnlich ist der Linienfigur aF′DFa, erstere also nur eine mechanische Verkleinerung der letzteren bedeutet.

§ 126. Aus einem gegebenen, perspektivisch rechten Winkel die Distanz ꝛc. abzuleiten.

Ist bac in Fig. 78 der gegebene rechte Winkel und A der Augenpunkt, so zeichne man ff′ an beliebiger Stelle parallel zum Horizont und so, daß die beiden Schenkel b a, a c des Winkels geschnitten werden. Hierauf beschreibe man über oder (wie hier) unter f f′ einen Halbkreis*), ziehe sodann a A, wodurch f f′ in a′ geschnitten wird; errichte oder fälle (wie hier) in a′ die Senkrechte a′d und verbinde d mit f und f′, womit das perspektivische Dreieck f a f′ in f d f′ geometrisch gezeichnet ist. Trägt man jetzt $1/3$ von a′d von a′ nach links, bezw. rechts in a′d′ oder a′d″ an und zieht von a aus durch d′ oder d″, so ist hiermit auf der rechten oder linken Seite des Augenpunktes $D/3$ gefunden. Die weiteren, hier nicht angegebenen Hilfspunkte können nach § 125 leicht bestimmt werden.

Das Ganze ist zu einem Körper ergänzt, an welchem b a, a c die oberen, wagrechten Kanten darstellen. Angenommen, es sollte nun zur Kante e g eines zweiten Körpers, deren horizontale Lage nicht parallel a b ist, die Horizontale e h rechtwinklig gezeichnet werden, so ist selbstverständlich deren Richtung durch die bereits vorhandene Distanz bedingt und nach der in § 125, Fig. 76 erörterten Weise zu finden. Die weitere Ausführung (mit Hilfe eines perspektivischen Netzes) ist leicht zu ersehen (vergl. Fig. 70).

Einige Sätze in umgekehrter Darstellung.

§ 127. Auffindung von Augenpunkt und Distanz, wenn deren Lage durch zwei gegebene, perspektivisch rechte Winkel bedingt ist.

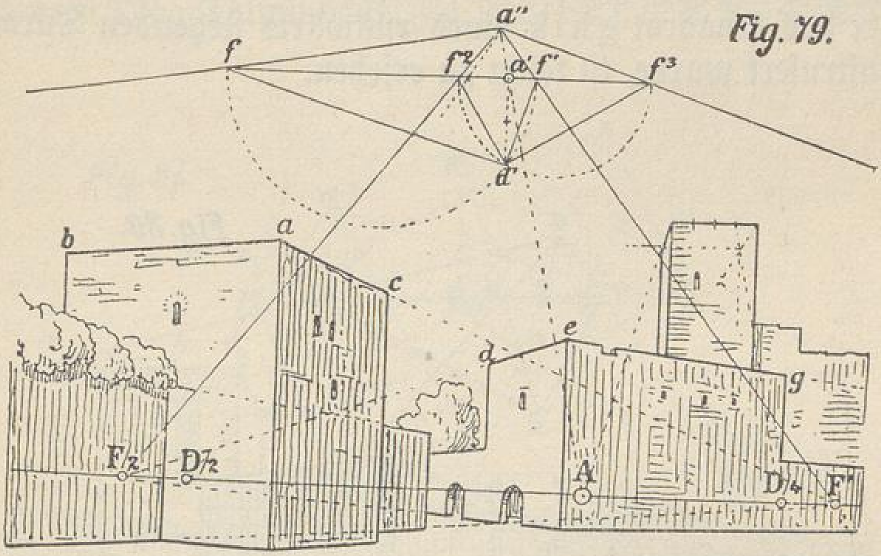
In Fig. 79 seien F^2F' der Horizont und b a c, d e g zwei gegebene, perspektivisch rechte Winkel, durch welche Annahme der Augenpunkt nun nicht mehr beliebig gewählt werden kann, sondern seine Lage erst gefunden werden muß.

Man zeichne aus einem beliebigen Punkt a″, welcher als gemeinschaftlicher Scheitelpunkt zweier rechter Winkel zu betrachten ist, a″f, a″f′F′ perspektivisch parallel zu ab, ac, ebenso $a''f^2F^2$, $a''f^3$ perspektivisch parallel zu ed, eg,

*) Vergleiche dieses Verfahren mit § 40, Fig. 7.

beschreibe über $f f'$ und $f^2 f^3$ als Durchmesser zwei Halbkreise, welche sich in d' schneiden werden, ziehe sodann $d' a'$ rechtwinklig zu $f .. f^3$ und von a'' durch a' herab zum Horizont; dann ist A als Augenpunkt bestimmt. $D/_2$ ist wie in Fig. 78 gefunden worden. Aus Fig. 79 erhellt zur Genüge, daß es sich hier

Fig. 79.



nur darum handelte, für die beiden rechtwinkligen Dreiecke $f d' f'$, $f^2 d' f^3$ die gemeinschaftliche Höhe $d' a'$ zu bestimmen; diese gemeinschaftliche Höhe aber geht durch den Schnittpunkt d' der beiden Halbkreise*).

§ 128. **Auffindung des Augenpunktes ꝛc. in Fig. 80, S. 134, wenn b a e als ein rechter Winkel und b a gleich a e oder a b c e als Quadrat gegeben ist.**

Man ziehe zuerst b c parallel a e und e c parallel a b, sodann in das Quadrat a b c e die Diagonale a c, wodurch sich der Diagonalpunkt Dg ergeben hat; sodann zeichne man aus dem beliebig gewählten Punkte a'' Parallele ($a'' f$, $a'' f'$) zu a b, a e, ziehe $f f'$ und beschreibe durch f, f' als Endpunkte eines Durchmessers einen Kreis, errichte in dessen Mittelpunkt m die Senkrechte m n und ziehe a'' Dg, welche $f f'$ in d' schneidet;

*) Vergleiche zweite Anmerkung zu § 40, Fig. 7a.

von n ziehe man nun durch d′ die Gerade n d′ d, verbinde d mit f und f′, zeichne d a′ rechtwinklig zu f f′ und ziehe a″ a′ bis herab zum Horizont; dadurch wird der Augenpunkt in A nachträglich bestimmt*), und die Auffindung der Distanz, sowie der weiteren, eventuell nötigen Hilfspunkte kann nach der in § 125 erklärten Methode bewerkstelligt werden. Wie hier das Quadrat g h i k eines rückwärts stehenden Turmes konstruiert wurde, ist leicht zu ersehen.

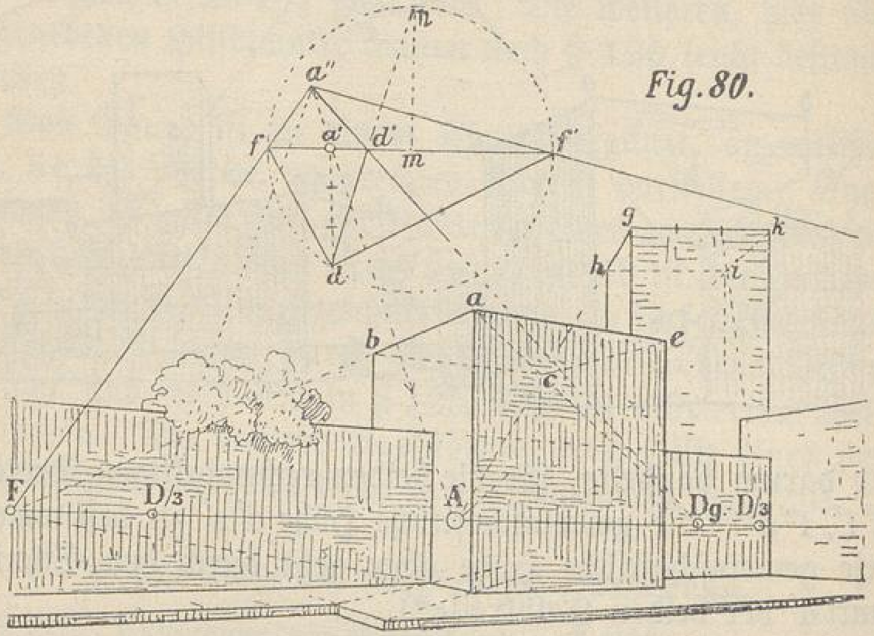


Fig. 80.

§ 129. Nachträgliche Bestimmung des Augenpunktes ꝛc., wenn b a c in Fig. 81 als ein rechter Winkel gegeben ist und die Größe b a zur Größe a c in irgend einem bestimmten Verhältnis stehen soll.

Angenommen, es sei a c gleich zweimal a b oder, was dasselbe ist, a b gleich ein halb a c, so ergänze man b a, a c zunächst zu einem Rechteck b a c e, dessen Seiten b a, c e und a c, b e sich also wie 1 : 2 verhalten.

Durch a e denke man sich nun eine Diagonale bis zum Horizont gezogen. Die Flucht dieser Diagonalen sei mit D^x bezeichnet, weil D^x nicht ein Diagonalpunkt in dem bisher

*) Vergl. Anmerkung zu § 131, S. 138.

erwähnten Sinne ist, indem ja die Diagonale eines Rechteckes nicht auch dessen Winkel halbiert, wie dies bei einem Quadrat der Fall ist.

Ist nun D^x bestimmt, so zeichne man a″f, a″f′ parallel ab, ac, ziehe a″D^x und beschreibe durch f, f′ als Endpunkte eines Durchmessers wieder einen Kreis. Legt man nun den kleineren Diagonalwinkel B (Fig. 81a) bei f, oder den größeren

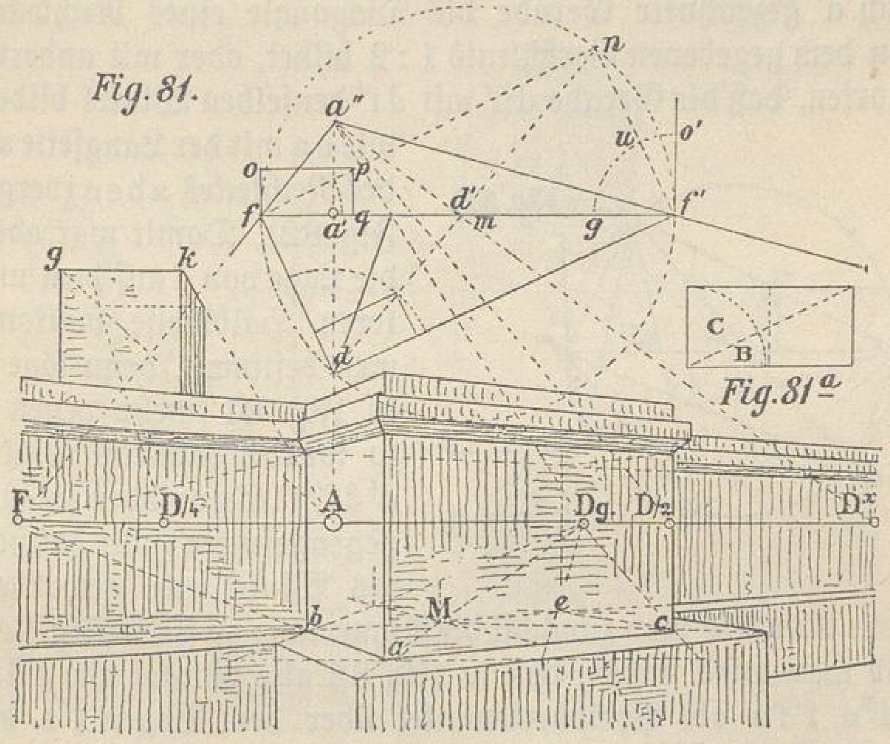


Fig. 81.

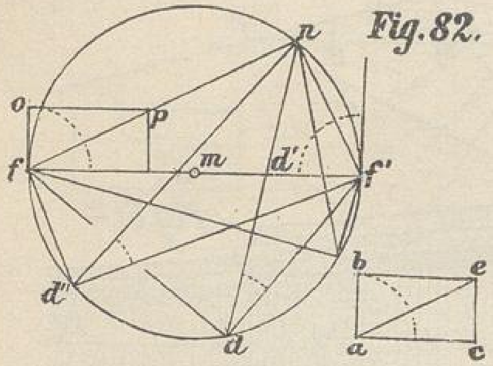
Fig. 81a.

Winkel C bei f′ an das verkleinerte Bild des Horizontes, also an ff′ an, verlängert einen dieser Schenkel, also z. B. fp oder fu, bis der Kreis in n getroffen wird, und zeichnet von n durch d′ eine Gerade, bis der entgegengesetzte Halbkreis in d geschnitten wird, ferner aus d eine zu ff′ Rechtwinklige, so ist dann wieder a′, sowie durch Ziehen von a″a′ gegen den Horizont der Augenpunkt und damit alles Weitere bestimmt*).

*) Daß hier a″a′A mit der Senkrechten da′ der Richtung nach zusammenfällt, ist rein zufällig.

§ 130. Zur Begründung und Klarlegung des hier beschriebenen Verfahrens beachte man folgendes: D^x ist die Flucht der Diagonalen eines Rechteckes, dessen Längen- und Breitenverhältnis gleich dem Rechteck Fig. 81 a angenommen wurde; d′ aber ist das verjüngte Bild von D^x auf dem nach aufwärts gerückten Horizont ff′ (vergl. § 125). Die Aufgabe bestand nun darin, den rechten Winkel fdf′ in den unteren Halbkreis derart einzuzeichnen, daß eine vom Scheitelpunkte d nach d′ gezeichnete Gerade die Diagonale eines Rechteckes von dem gegebenen Verhältnis 1 : 2 bildet, oder mit anderen Worten, daß die Gerade dd′ mit df′ denselben Winkel bildet, wie ea mit der Langseite ac des Rechteckes abec (vergl. Fig. 82). Damit war aber die Lage von d auf dem unteren Halbkreise vollkommen bestimmt, denn läge d in Fig. 81 mehr gegen f, so würde dadurch Winkel d′df′ kleiner oder im entgegengesetzten Falle größer als Winkel eac geworden sein.

Fig. 82.



Nun lese man zunächst die Anmerkung zu § 48 (Fig. 9a), und man wird finden, daß in Fig. 82 alle Winkel wie f′dn, f′d″n, f′fn als Peripheriewinkel über dem Bogen f′n die gleiche Größe haben müssen, daß man also, um n zu erhalten, an beliebiger Stelle des Halbkreises, z. B. bei d″ oder f, zu einer aus f′ gezeichneten Geraden den betreffenden Winkel eac konstruieren konnte und der betreffende zweite Schenkel den oberen Halbkreis stets in n treffen wird. Hat man aber in Fig. 81 Punkt n, so ist durch Ziehen von nd′d die Aufgabe gelöst. Das Antragen des betreffenden Winkels geschah am einfachsten bei f, weil der eine Schenkel desselben in ff′ schon vorhanden war. Zur besseren Veranschaulichung ist sowohl in Fig. 81, wie auch in Fig. 82 das Rechteck nach dem gegebenen Verhältnis bei dem gewählten Punkte f angetragen worden.

§ 131. Konstruktion einer Rechtwinkligen ac zu einer gegebenen Geraden ab (Fig. 83), wenn der Augenpunkt und die Halbierungslinie (Diagonale) des zu zeichnenden rechten Winkels gegeben sind*).

Ist in Fig. 83 ab die gegebene Gerade und aDg die Halbierungslinie eines durch die Gerade ac erst zu bestimmenden rechten Winkels bac, so folgt daraus, daß

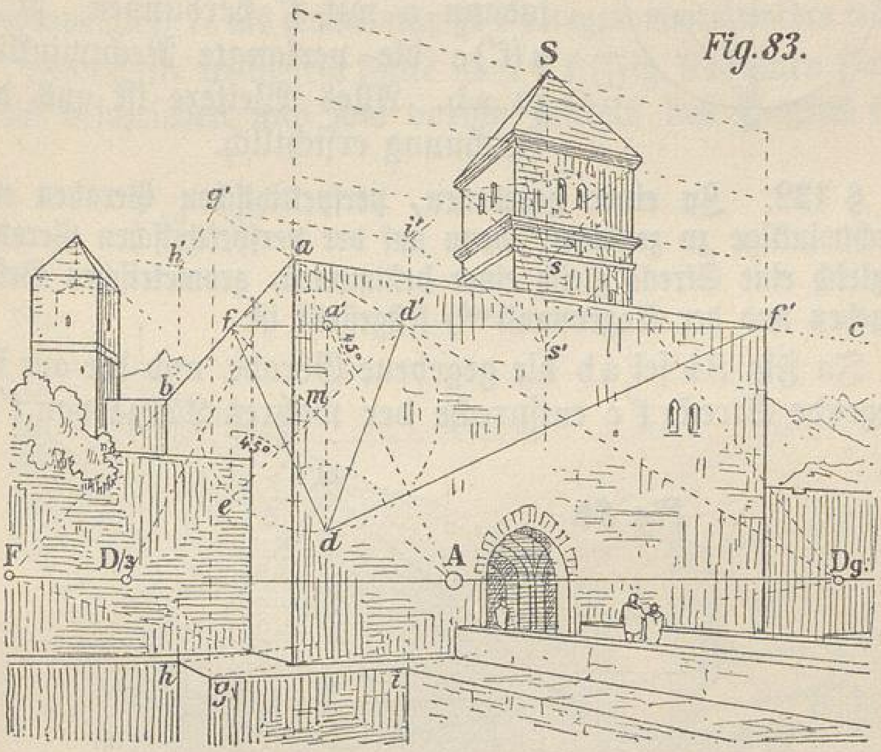


Fig. 83.

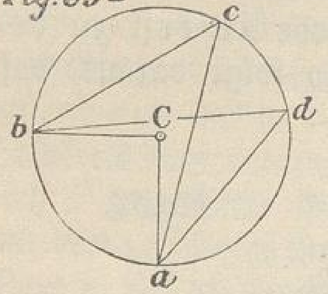
Winkel bad′ ein halber rechter (= 45°) ist, welcher durch die erst zu bestimmende Gerade ac zu einem rechten bac ergänzt wird.

Man ziehe von a nach dem Augenpunkte, wodurch sich a′ auf einer Wagrechten ff′ ergeben hat; in f zeichne man eine Rechtwinklige zu ff′, mache hierauf fe gleich fd′, ziehe ed′

*) Da das Vorhandensein des Diagonalpunktes immer Vorteile bietet, so kann hierdurch oft Veranlassung gegeben sein, nebst einer Gebäudekante zuerst den Diagonalpunkt zu bestimmen und erst nachträglich die daraus resultierende Lage einer zweiten, zu ab rechtwinkligen Kante ac (Fig. 83) festzusetzen.

und beschreibe über ed′ als Durchmesser einen Kreis, welcher eine von a′ zu fällende Senkrechte a′d in d schneidet. Zieht man nun fd, dd′, so ist Winkel fdd′ gleich 45°*) und braucht nur noch durch die in d zu fd rechtwinklig gezeichnete Gerade zu einem rechten Winkel fdf′ ergänzt zu werden; wird sodann a mit f′ verbunden, so ist a(f′)c die verlangte Rechtwinklige zu ab. Alles Weitere ist aus der Zeichnung ersichtlich.

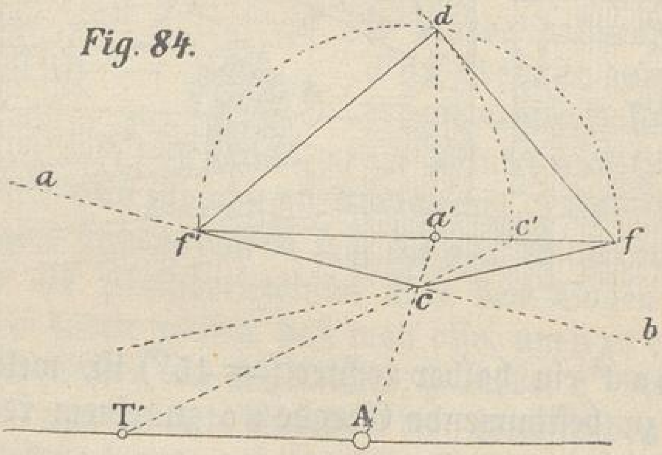
Fig. 83a



§ 132. Zu einer gegebenen, perspektivischen Geraden eine Rechtwinklige zu zeichnen, wenn auf der perspektivischen Geraden zugleich eine Strecke gleich einer bestimmten, geometrischen Größe gegeben und der Augenpunkt) festgestellt ist.**

In Fig. 84 sei ab die gegebene Gerade, und die auf ihr liegende Strecke f′c entspreche der wahren Länge von f′c′.

Fig. 84.



Man ziehe von c′ durch c, dann ergiebt sich in T′ der Teilungspunkt für ab und für alle mit ihr parallel laufenden Geraden.

---

*) Das Verfahren gründet sich auf den geometrischen Lehrsatz: „In einem Kreise ist der Peripheriewinkel (c oder d) halb so groß, als der mit ihm auf gleichem Bogen (ab) stehende Zentriwinkel (C)“; siehe obenstehende Figur 83a. Da nun in Fig. 83 Winkel fmd′ als Zentriwinkel ein rechter ist, so ist fdd′ als Peripheriewinkel über dem gleichen Bogen ein halber rechter, gleich 45°.

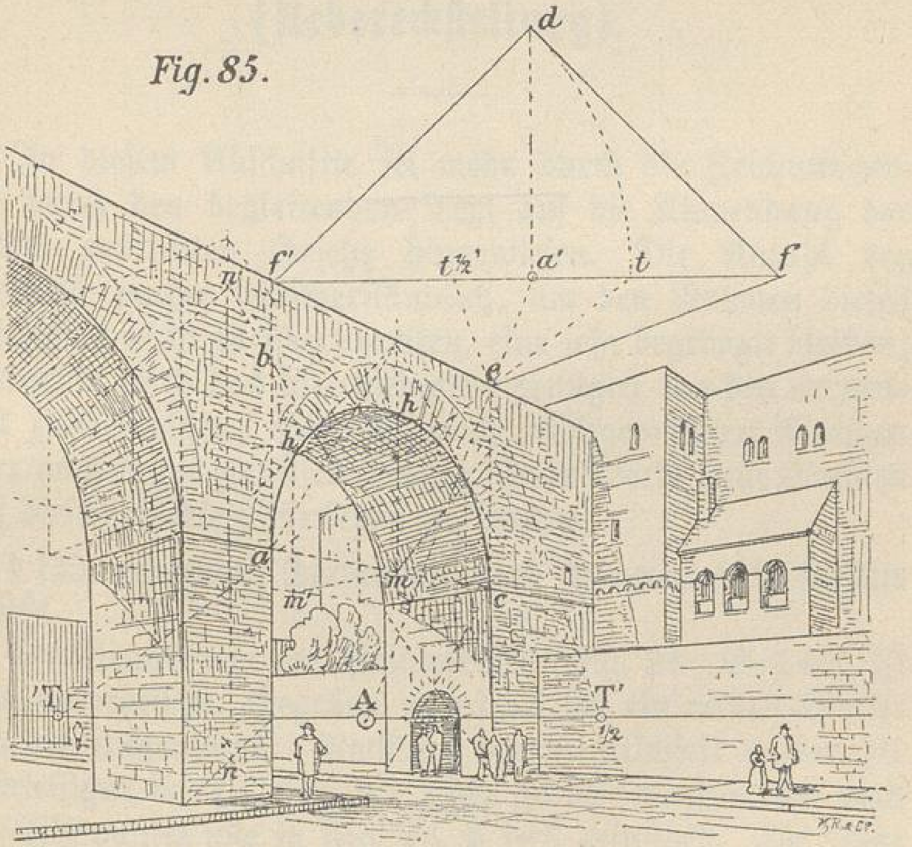
**) Der Augenpunkt muß jedoch stets zwischen dem Fluchtpunkt und dem Teilungspunkt der betreffenden Geraden liegen. Vergl. Fig. 14 rc.

Zeichnet man ferner aus A durch c eine Gerade, bis f'f in a' getroffen wird, und errichtet hier eine Senkrechte, so wird letztere durch einen aus f' mit f'c' als Radius gezeichneten Bogen in d geschnitten. Verbindet man nun f' mit d und zeichnet df rechtwinklig zu f'd, ferner fc, so ist fc die verlangte, zu f'c perspektivisch rechtwinklige Gerade.

§133. Wie die gleiche Aufgabe gelöst werden kann, wenn, statt des Augenpunktes, fc als rechtwinklig zu f'c angenommen worden wäre.

Man hätte in diesem Falle über f'f (Fig. 84) einen Halbkreis beschrieben und wie vorhin mittels des Bogens c'd

Fig. 85.



Punkt d zuerst auf dem Halbkreise, sodann durch Fällen der Senkrechten da' und durch Ziehen und Verlängern von a'c den Augenpunkt erhalten.

Eine Begründung dieser beiden Verfahren dürfte nach allem, was vorausgegangen ist, wohl kaum nötig sein.

§ 134. Fig. 85 zeigt eine Anwendung des § 132, indem hier ab gleich ein halb ac, also ac (= f′e) gleich f′t angenommen wurde. Oder mit anderen Worten: Man hat die Höhe ab und die Verkürzung ac eines Rundbogens, sowie den Augenpunkt bestimmt, sodann die Größe ac nach f′e hinaufgerückt, die Höhe ab in f′t zweimal angetragen und durch Ziehen von te Punkt T′, oder durch Ziehen von $t^1/_2$′e Punkt $T/_2$′ erhalten ꝛc.

Im übrigen ist die Konstruktion des Rundbogens ahc ꝛc. wie in § 114, Fig. 65 ausgeführt worden.
