Die wichtigsten Gesetze der Perspektive in ihrer Anwendung auf das Zeichnen nach der Natur

Conz, Gustav

Stuttgart, 1895

II. Perspektivische Richtung verkürzter Linien.

urn:nbn:de:hbz:466:1-74898

II. Perspektivische Richtung verkürzter Linien.

Verkürzte Parallellinien.

§ 14. Nach § 12 und 13 kann es sich nur um die Richtung von wagrechten und schrägen Parallellinien handeln, da die senkrechten Linien stets unverkürzte Stellung haben.

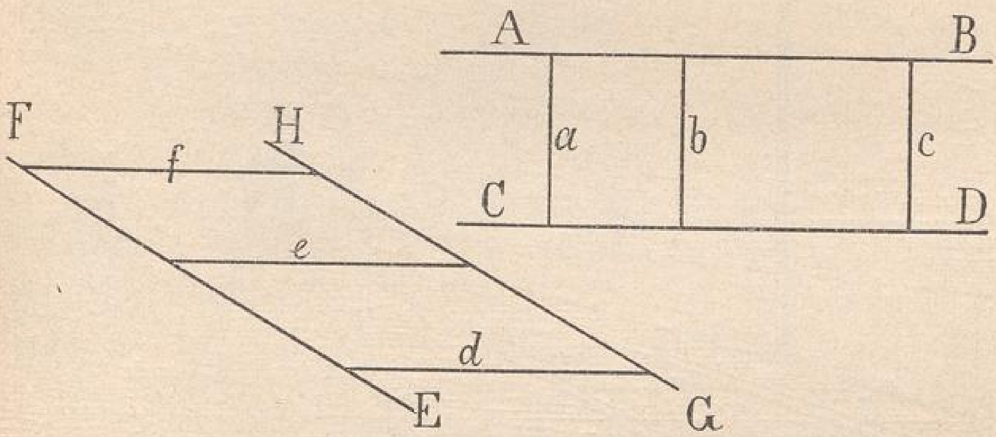

Fig. 9.

Wenn zwei parallele Linien durch eine Anzahl von Linien verbunden werden, welche unter sich gleichfalls parallel sind, so sind diese Verbindungslinien gleich lang. In Fig. 9 sind z. B. AB und CD parallel, ebenso die Linien a, b und c; folglich sind letztere gleich lang. Nach demselben Gesetz sind d, e, f, die parallelen Verbindungslinien der Linien EF nnd GH, gleich lang.

Die Eisenbahnschienen Fig. 10 sind in Wirklichkeit parallel, die Schienen zwischen ihnen gleichfalls; also sind letztere geometrisch gleich lang. Haben wir aber zwei parallele Linien, wie hier die Schienen, in verkürzter Stellung vor uns, so befinden sich ihre Verbindungslinien, wie hier die Schwellen, in verschiedener Entfernung vom Auge, sie scheinen daher nach der Entfernung hin immer kleiner zu werden (§ 11),

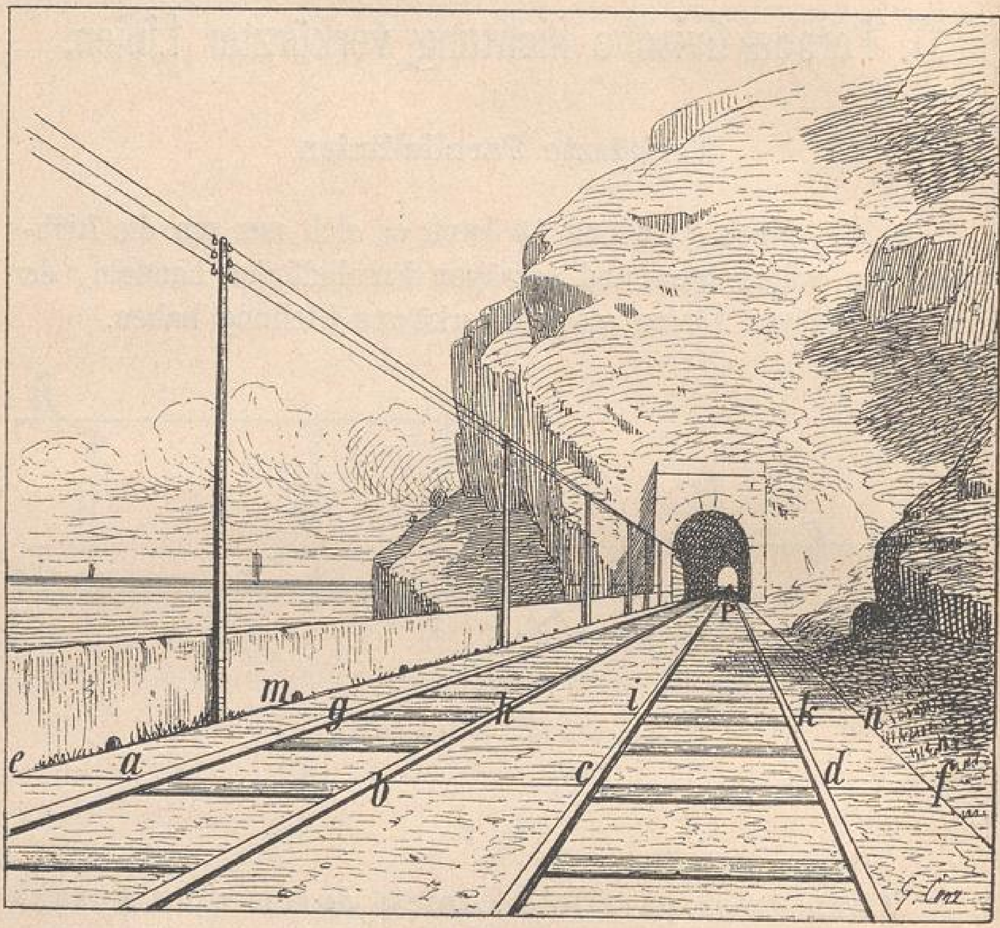

Fig. 10.

mit andern Worten: der in Wirklichkeit überall gleich grosse Abstand zwischen zwei parallelen Linien scheint, wenn sie verkürzt sind, nach der Ferne hin immer geringer zu werden, sie scheinen daher einander immer näher zu rücken, je weiter sie sich von unserem Standpunkt entfernen und wenn sie sich auf sehr weite Entfernung fortsetzen, so müssen sie schliesslich in Einem Punkte, wie die Linien ag und bh in dem Punkte P, zusammentreffen, in welchem sie aufhören sichtbar zu sein.

Man nennt diesen Punkt den Fluchtpunkt oder Verschwindungspunkt der betreffenden Linien.

§ 15. In demselben Punkte, in welchem die parallelen Linien ag und bh Fig. 10 zusammentreffen, müssen auch alle weiteren mit ihnen parallelen Linien, wie ci und dk, sich treffen, da der Zwischenraum zwischen allen in demselben Verhältnis nach der Ferne hin kleiner wird. Wenn ab und cd gleich lang, ae und df halb so lang sind, als jene beiden, so müssen gh, ik, gm und kn in demselben Verhältnis zu einander stehen, sie werden also zugleich in Einem Punkte aufhören sichtbar zu sein.

Die Telegrafendrähte Fig. 10 sind gleichfalls parallel mit den Schienen und mit der Linie em. Wie dort die Schwellen, so dienen hier die Telegrafenstangen, um das Zusammenrücken der verkürzten Parallellinien und ihre Richtung nach dem Punkte P anschaulich zu machen.

Wenn wir solche Linien auch nicht mit dem Auge verfolgen können bis zu dem Punkte, in welchem sie zusammentreffen würden, sondern sie, wie gewöhnlich der Fall ist, nur in kürzerer Ausdehnung vor uns haben, wie die geometrisch parallelen Linien aa und bb in Fig. 11, so müssen sie doch stets so gezeichnet sein, dass der Zwischenraum zwischen ihnen nach der Ferne hin kleiner wird, so dass sie, von ihrem ferner liegenden Ende aus verlängert, irgendwo in Einem Punkte zusammentreffen würden, d. h. verkürzte Parallellinien müssen die Richtung nach einem gemeinschaftlichen Fluchtpunkt haben.

Man vergleiche ausser Fig. 10 und 11 die verkürzten Parallellinien in Fig. 12, 13, 14, 16, 20 u. a.

§ 16. Sobald wir also 2 verkürzte Parallellinien dieser Regel gemäss gezeichnet haben, so ist damit auch die perspektivische Richtung aller weiteren mit ihnen parallelen Linien gegeben: man verlängert die zuerst gezeichneten bis zu dem Punkte, in welchem sie zusammentreffen und zieht nach diesem die übrigen.

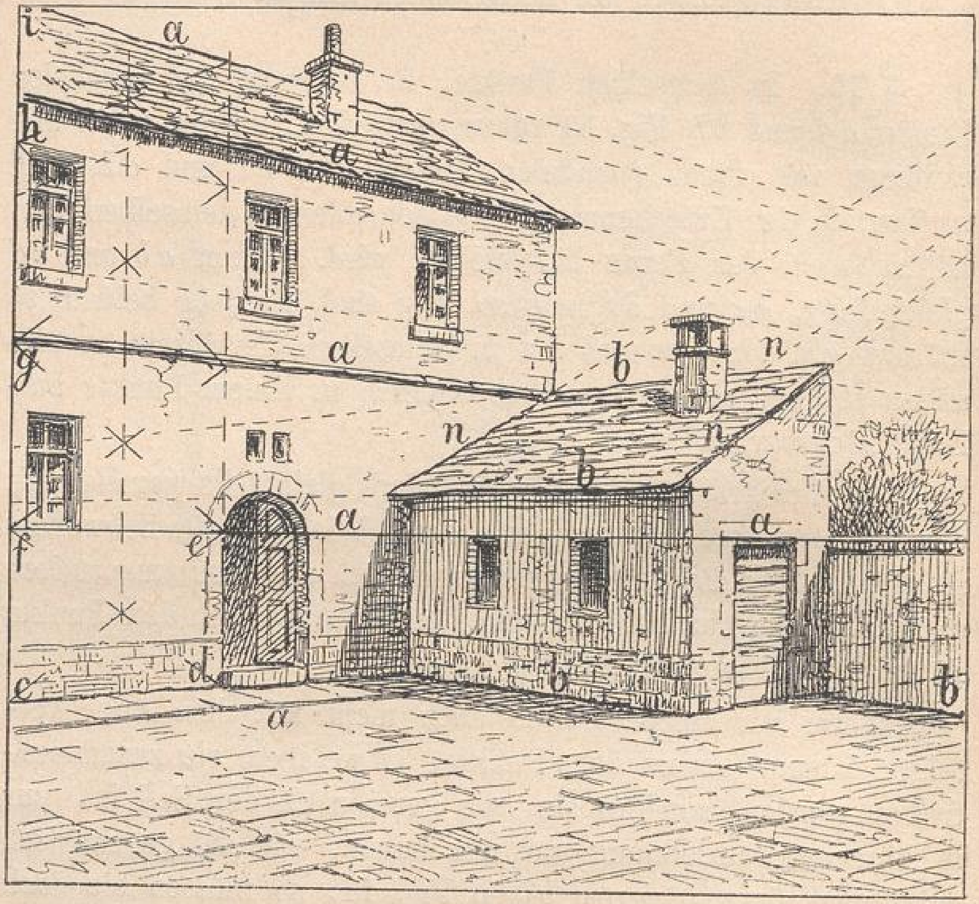

Fig. 11.

Liegt ein Fluchtpunkt ausserhalb der Zeichnung, wie die Fluchtpunkte der Linien *a a*, *b b*, *n n* in Fig. 11, so giebt es verschiedene Auskunftsmittel, von welchen die einfachsten und zweckmässigsten in § 18 und 19 angeführt sind. Nach Umständen kann auch mittels eines an den Rand der Zeichnung angefügten Papierstreifens der Fluchtpunkt zugänglich gemacht werden, oder wird es bei einiger Übung genügen, die betreffenden Linien, wie in Fig. 11, so weit zu verlängern, als der Raum gestattet, da sich, je länger sie sind, desto deutlicher beurteilen lässt, ob sie die erforderliche Richtung nach einem gemeinschaftlichen Fluchtpunkte haben.

Verkürzte wagrechte Linien.

§ 17. Wenn wir am Ende eines Zimmers stehend Decke und Fussboden desselben betrachten, so scheint die erstere nach dem jenseitigen Ende des Zimmers hin zu fallen, der Boden scheint nach dorthin anzusteigen. Ebenso scheinen alle wagrechten Flächen, welche höher liegen, als unser Auge, nach der Ferne hin zu fallen, tiefer liegende scheinen zu steigen.

Halten wir aber eine Fläche, z. B. ein dünnes Brett, ein Stück Pappe oder dgl. wagrecht in gleicher Höhe mit unserem Auge vor uns, so sehen wir weder die untere noch die obere Seite dieser Fläche: wir sehen sie nur als eine wagrechte Linie, welche, da der Horizont gleichfalls eine in der Höhe des Auges liegende wagrechte Linie ist, mit diesem zusammenfällt, vgl. Fig. 12.

Alle wagrechten Flächen scheinen sich also nach dem Horizont hin zu neigen.

Denn alle wagrechten Flächen sind parallel und sind verkürzt. Daher scheint der Abstand zwischen mehreren wagrechten Flächen, z. B. zwischen Decke und Fussboden, nach der Ferne hin immer kleiner zu werden, sie scheinen einander näher zu rücken, ebenso wie verkürzte Parallellinien. Wie diese nach Einem Punkte, so scheinen alle wagrechten Flächen nach Einer wagrechten Linie hin zu streben, und diese Linie kann nach dem Gesagten nur der Horizont sein.

Dasselbe gilt für die verkürzten wagrechten Linien, da jede wagrechte Linie als in einer wagrechten Fläche liegend gedacht werden kann.

Folglich scheinen verkürzte wagrechte Linien, welche tiefer liegen als unser Auge, d. h. unterhalb des Horizonts, nach der Ferne hin (von ihrem näheren nach ihrem entfernteren Endpunkte hin) zu steigen; über dem Horizont liegende müssen nach dorthin fallen; wagrechte Linien aber, welche mit dem Auge in gleicher Höhe (im Horizont) liegen, bleiben wagrecht,

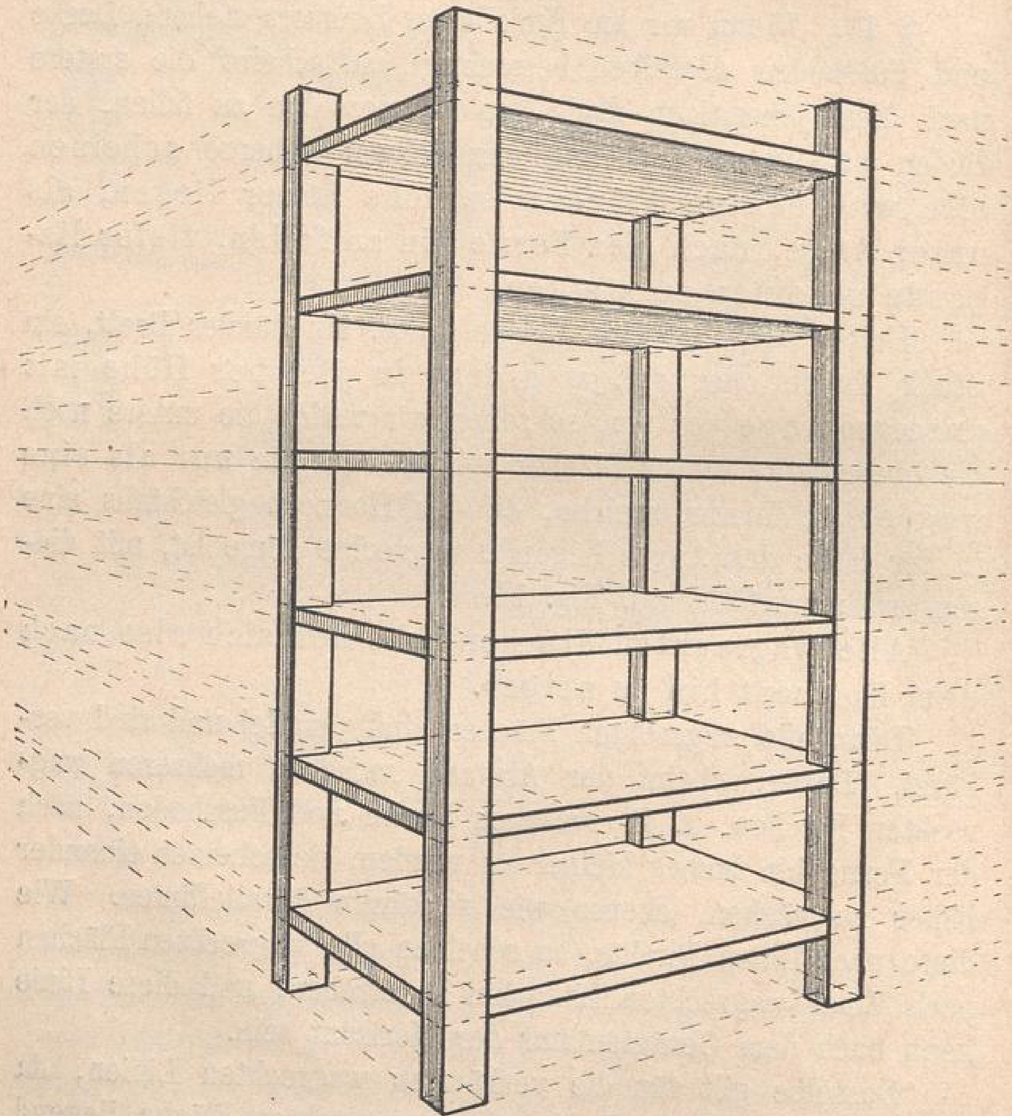

Fig. 12.

auch wenn sie verkürzt sind. Jede verkürzte wagrechte Linie muss demnach so gezeichnet sein, dass sie, von ihrem entfernteren Ende aus verlängert,*) in irgend einem Punkte den Horizont trifft. Dieser Punkt ist zugleich der Fluchtpunkt aller mit ihr parallelen Linien.

Mit andern Worten: Die Fluchtpunkte aller verkürzten wagrechten Linien liegen im Horizont.

Haben wir also wagrechte Parallellinien in verkürzter Stellung zu zeichnen, so ist, sobald die perspektivische Richtung für eine derselben bestimmt ist, auch die Richtung der übrigen gegeben: man verlängert die erstere bis zum Horizont und zieht die andern nach dem Punkte, in welchem sie ihn trifft. Vergleiche ausser Fig. 12 die wagrechten Linien in Fig. 14, 16, 17, 19, 20 u. a.

Wagrechte Parallellinien mit unzugänglichem Fluchtpunkt.

§ 18. Da verkürzte wagrechte Linien, welche in gleicher Höhe mit dem Auge und mit der Horizontlinie liegen, wagrecht bleiben, d. h. mit der Horizontlinie zusammenfallen (§ 17), so kann mit jeder verkürzten Wagrechten ein senkrecht stehendes Rechteck gebildet werden, indem man sie durch zwei Senkrechte mit dem Horizont verbindet.

Wenn z. B. in Fig. 13 AB und AC gegeben sind und der Horizont in der Höhe von H liegt, so sind $AHfB$ und $AHhC$ Rechtecke; Hf und AB, Hh und AC sind perspektivisch parallel.

Sollen nun beispielsweise von e aus zwei weitere mit AB und AC parallele, d. h. nach demselben Fluchtpunkte gehende Linien gezeichnet werden, so zieht man zunächst die Diago-

*) Unter Verlängerung einer Linie ist stets eine Fortsetzung derselben in der gleichen Richtung zu verstehen.

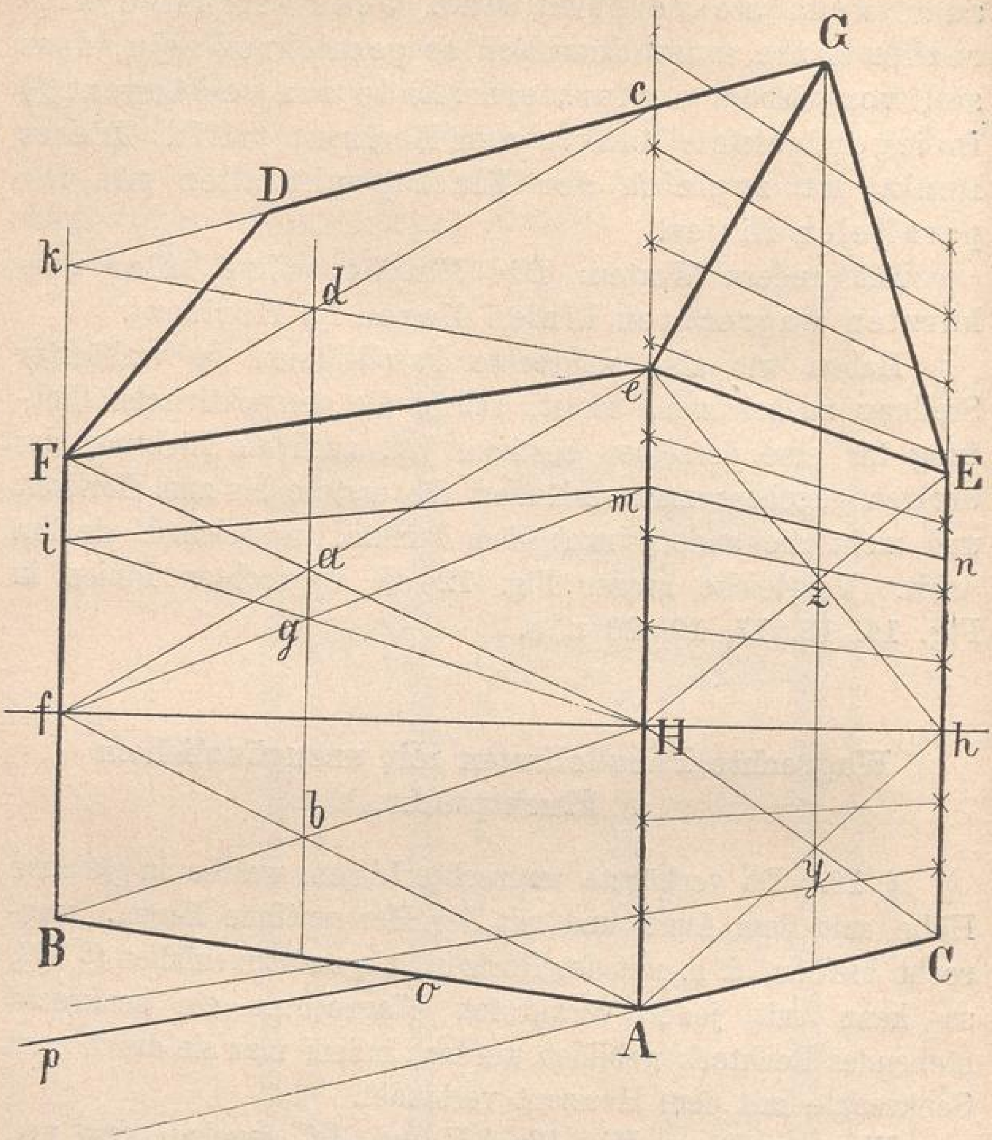

Fig. 13.

nalen HB und Af, HC und Ah, welche sich in b und y schneiden. Die durch b und y gehenden Senkrechten sind demnach die perspektivischen Mittellinien der beiden Rechtecke $AHfB$ und $AHhC$. Zieht man hierauf die Linien ef und eh, welche die verlängerten Mittellinien in a und z schneiden, und zwei weitere Linien von H durch a und z, so ergeben sich auf den senkrechten Ecklinien die Punkte F und E und sind eF und eE perspektivisch parallel mit AB und AC.

Ebenso können von m und von c aus Linien parallel mit AB gezeichnet werden mittels der Diagonalen mf und cF und der von H durch g nach i, von e durch d nach k gezogenen Linien.

§ 19. Handelt es sich um eine grössere Anzahl von verkürzten Parallellinien mit unzugänglichem Fluchtpunkt, so ist das folgende Verfahren vorzuziehen.

Man verbindet wie oben die zuerst gezeichnete Linie durch zwei Senkrechte mit dem Horizont und teilt sodann jede dieser beiden in dieselbe Zahl von gleich grossen Teilen, wie in Fig. 13 AH und Ch je in 3 gleiche Teile geteilt sind. Indem diese Teilung auf beiden Senkrechten soweit erforderlich fortgesetzt wird, erhält man durch Verbindung der Teilpunkte, wie Fig. 13 zeigt, eine Anzahl von perspektivisch parallelen Linien, mit deren Hilfe es leicht ist, weitere Parallellinien, z. B. mn oder eE zu zeichnen.

Um auf diese Weise von o nach links eine mit AC parallele Linie zu zeichnen, kann man AC und die nächste Teilungslinie nach dorthin verlängern und so die Richtung op bestimmen.

Natürlich wird die Genauigkeit eine desto grössere sein, je kleiner die einzelnen Teile sind; vgl. auch Fig. 51.

Nähere Bestimmung der Fluchtpunkte wagrechter Linien.

§ 20. Aus dem Bisherigen wissen wir, dass der Fluchtpunkt einer verkürzten Wagrechten im Horizont liegt und dass der Punkt, in welchem sie den Horizont trifft, zugleich der Fluchtpunkt aller mit ihr parallelen Linien ist. Es frägt sich nun, an welcher Stelle des Horizonts im einzelnen

Falle dieser Fluchtpunkt liegen, mit anderen Worten, in welchem Grade sie nach dem Horizont hin steigen oder fallen muss.

Eine genaue Berechnung der verschiedenen Fluchtpunkte ist jedoch in den meisten Fällen nicht notwendig und nicht ausführbar.

Man vergleiche die perspektivische Richtung der Linie, welche man zeichnen will, mit einer unverkürzten Wagrechten, z. B. wenn in Fig. 14 die Linie *ab* zu zeichnen wäre, diese mit der unverkürzten Wagrechten *AB*. Wo die Gelegenheit zu solcher Vergleichung mit einer naheliegenden Linie nicht geboten ist, halte man den Rand des Zeichenblattes, ein Lineal oder dgl. in der Richtung einer unverkürzten Wagrechten so zwischen Auge und Gegenstand, dass ein Endpunkt der verkürzten Linie davon durchschnitten wird, wie in Fig. 18 der Punkt *a* von der Linie *ef*, und vergleiche diese beiden.

Dabei ist zu beachten, dass mit der perspektivischen Richtung einer Linie auch ihr perspektivisches Grössenverhältnis zusammenhängt. Es kann leicht geschehen, dass die perspektivische Richtung verkürzter Linien nur deshalb eine falsche Wirkung macht, weil ihr Grössenverhältnis verfehlt ist und zwar geschieht dies gewöhnlich in der Weise, dass die Verkürzung nicht genügend berücksichtigt und die betreffende Linie zu lang gezeichnet wird.

Ist der Fluchtpunkt einer Linie zugleich bestimmend für die Richtung anderer, z. B. paralleler Linien, so kann allerdings schon eine geringe Verschiebung seiner Lage eine wesentlich veränderte Form zur Folge haben. Zeichnen wir z. B. in Fig. 14 *af* statt *ad*, so erhalten wir als Richtung einer von *b* ausgehenden Parallellinie *be* statt *bc*. Eben hiedurch macht sich aber ein erheblicher Irrtum in solchen Fällen bald bemerklich und ist die Verbesserung nahe gelegt.

Rechtwinklige wagrechte Linien.

§ 21. Nur wenn wagrechte Linien geometrisch rechtwinklig zu einander stehen, ist ein genaueres Verfahren notwendig (vgl. § 3).

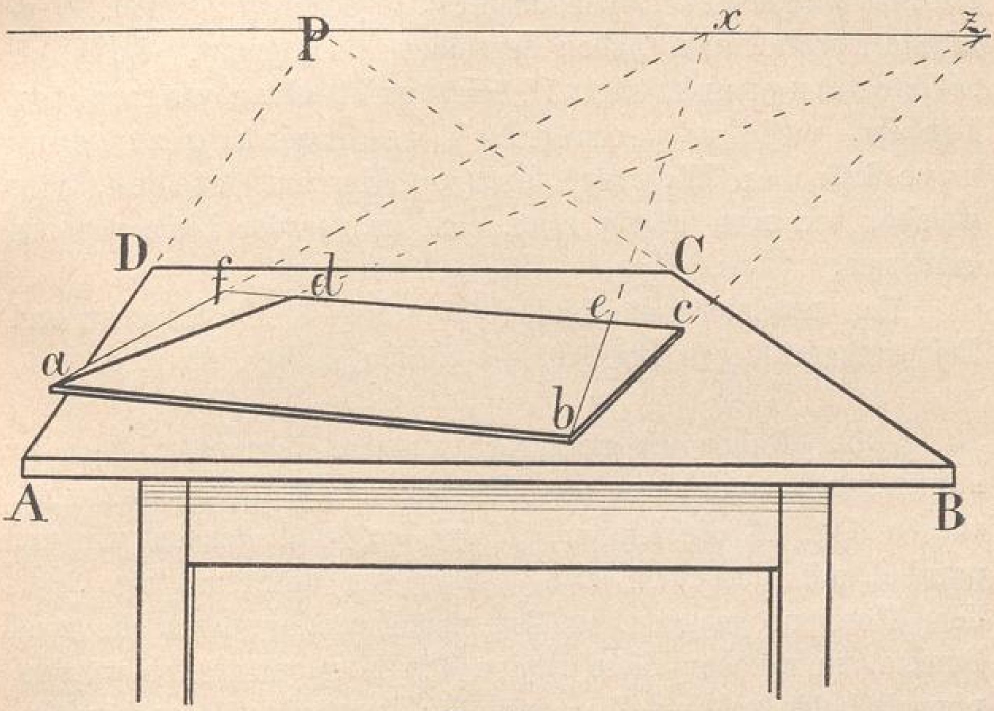

Fig. 14.

Man unterscheidet die gerade Ansicht eines rechten Winkels, Quadrats oder Rechtecks, d. i., wenn nur eine der beiden Linien, welche den rechten Winkel bilden, verkürzt, die andere aber unverkürzt ist, wie AB und BC oder AD und DC in Fig. 14, und die schräge Ansicht, d. i. wenn beide Schenkel des rechten Winkels verkürzt sind, wie ab und bc oder ad und dc.

In § 6 Fig. 4 und 5 wurde gezeigt, dass eine vom Auge nach dem Augpunkte gezogene Linie einen rechten Winkel zum Horizont bilden würde, mit andern Worten: wenn wir uns eine Linie von unserem Auge nach dem Horizont gezogen denken, so, dass sie rechtwinklig zu diesem steht, so trifft sie den Augpunkt, der Augpunkt ist ihr Fluchtpunkt.

Steht nun eine verkürzte wagrechte Linie geometrisch rechtwinklig zu einer unverkürzten Wagrechten, wie in Fig. 14 *AD* und *BC* zu *DC*, so steht sie auch zum Horizont in einem rechten Winkel, denn der Horizont ist parallel mit den unverkürzten wagrechten Linien unseres Gegenstandes (§ 12). Verkürzte Parallellinien haben denselben Fluchtpunkt. Folglich ist der Augpunkt der Fluchtpunkt aller wagrechten Linien, welche geometrisch rechtwinklig zu einer unverkürzten Wagrechten (zum Horizont) stehen, oder welche, wie man häufig sagt, sich in gerader Linie von uns entfernen.

Man vergleiche die Linien *ff* in Fig. 3, die Schienen und Telegrafendrähte in Fig. 10, die Stufen in Fig. 43 u. a.

§ 22. Haben wir zwei rechtwinklige wagrechte Linien in schräger Ansicht vor uns, also so, dass beide verkürzt sind, wie in Fig. 14 die Linien *ab* und *bc*, und denken wir uns parallel mit denselben zwei Linien von unserem Auge nach dem Horizont gezogen, so ist zunächst klar, dass die zwei Punkte, in welchen diese Linien den Horizont treffen würden, niemals beide auf derselben Seite des Augpunkts liegen könnten, dass vielmehr die eine rechts, die andere links vom Augpunkt den Horizont treffen würde; folglich müssen die beiden Fluchtpunkte eines rechten Winkels in schräger Ansicht immer zu beiden Seiten des Augpunkts liegen.

Im übrigen ist hauptsächlich darauf zu achten, dass sie nicht zu nahe beisammen liegen.

In Fig. 15 sind von *D* aus in verschiedener Richtung je zwei rechtwinklig zu einander stehende Linien nach *bc* gezogen, nämlich *Dg* und *Dp*, *Dc* und *Dd*, *Da* und *Db*. Hiebei zeigt sich, dass der Abstand der beiden Punkte, in welchen die verschiedenen Linienpaare die Linie *bc* treffen, nie geringer sein kann, als die Entfernung zwischen den gleichweit von P liegenden Punkten g und p. Je ungleicher die Stellung der beiden Linien zu $b\,c$ und je ungleicher demzufolge die Entfernung der beiden Punkte von P, desto grösser ist ihre Entfernung von einander: $c\,d$ ist grösser als $p\,g$, $a\,b$ grösser als $c\,d$.

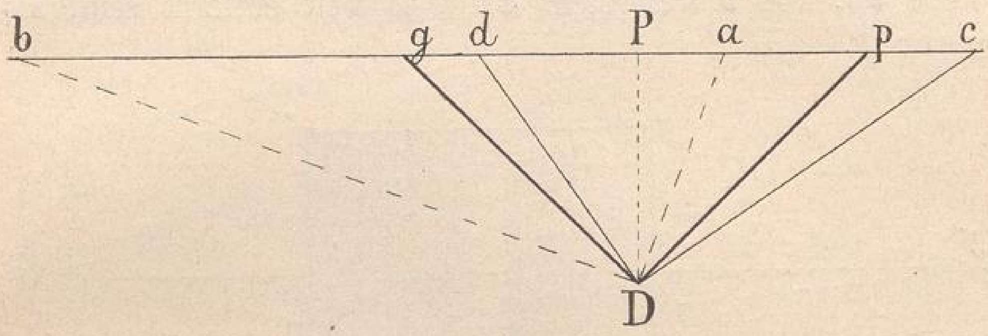

Fig. 15.

Betrachten wir D als unser Auge, P als Augpunkt, so sind g und p Distanzpunkte, indem $P\,g$ und $P\,p$ je $= D\,P$ ist (vgl. § 9); $g\,p$ ist $=$ 2mal $D\,P$, d. h. gleich der doppelten Distanz.

Folglich müssen die beiden Fluchtpunkte eines rechten Winkels in schräger Ansicht mindestens so weit von einander entfernt sein, dass der zwischen ihnen liegende Teil des Horizonts doppelt so gross ist, als die vom Zeichner angenommene Distanz.

Das geringste Mass der Distanz ist in § 9 angegeben. Demnach muss der Abstand jener beiden Fluchtpunkte von einander wenigstens 4mal so gross sein, als eine Linie vom Augpunkt nach dem von ihm entferntesten Punkte des Bildes.

Ein kleinerer Abstand der Fluchtpunkte von einander würde den Eindruck hervorbringen, dass der Zeichner seinen Gegenstand aus zu grosser Nähe gezeichnet hätte; die betreffenden Linien würden infolge dessen nicht mehr als rechtwinklige erscheinen. Dagegen kann der Abstand beliebig grösser sein, ebenso wie die Entfernung des Standpunkts beliebig ist, vorausgesetzt, dass sie nicht zu klein sei.

§ 23. Wenn z. B. in Fig. 16 *defg* der Umfang unseres Bildes, *P* unser Augpunkt und *z* Fluchtpunkt der Linie *ac* ist, so muss *y*, der Fluchtpunkt der rechtwinklig zu *ac* stehenden Linie *bc*, von *z* wenigstens 4 mal so weit entfernt sein, als *g* von *P*.

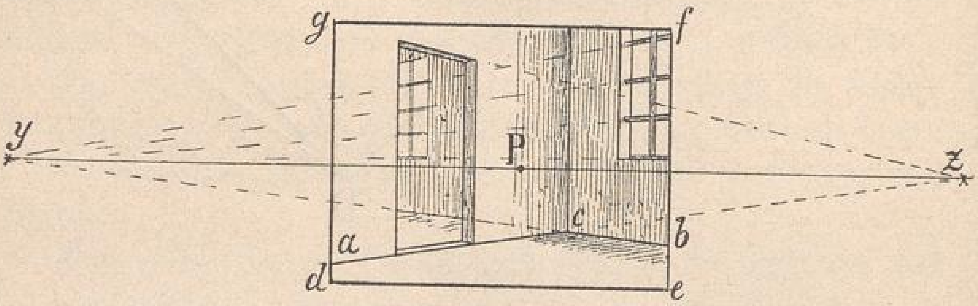

Fig. 16.

In Fig. 17 ist die Entfernung der beiden Fluchtpunkte von einander = 4 mal *Pf*; daher wirken alle Winkel, welche innerhalb der Kreislinie *ff* liegen, als rechte Winkel, aber die Winkel bei *m*, *n* und *o* können nicht mehr als rechte angesehen werden. Soll der Umfang des Bildes sich bis zu diesen Stellen erstrecken, so müsste der Abstand der beiden Fluchtpunkte von einander wenigstens = 4 mal *Pm* sein.

Wenn die Entfernung des Standpunkts eine grosse ist oder die beiden Linien eine sehr ungleiche Stellung haben, so dass die eine wenig, die andere sehr stark verkürzt ist, so genügt das oben angegebene Mass des Abstandes beider Fluchtpunkte nicht; derselbe muss in diesem Falle 5- bis 6 mal so gross sein, als eine Linie vom Augpunkt bis zu dem von ihm entferntesten Punkte des Bildes, (vgl. in Fig. 15 *p*—*g* und *a*—*b*).

Um sich zu überzeugen, dass die beiden Fluchtpunkte genügenden Abstand haben, kann man sich eines Fadens oder Papierstreifens bedienen.

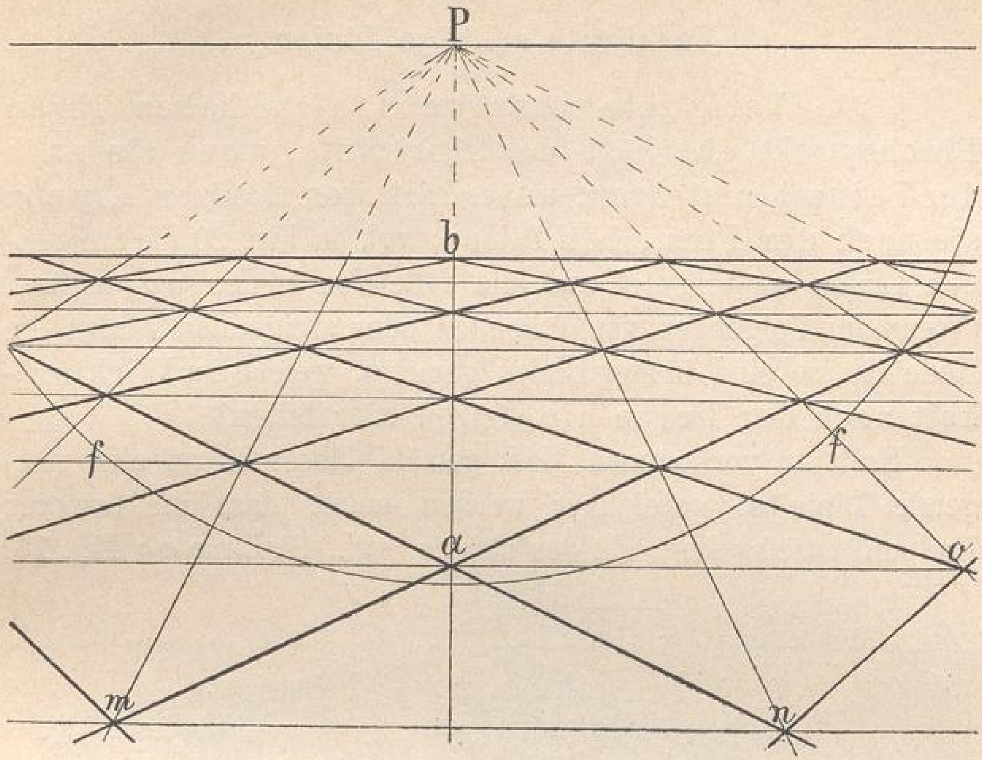

Fig. 17.

Eine genauere Berechnung ist in § 48 und 49 angegeben. Doch ist sie für gewöhnlich nicht notwendig. Abgesehen davon, dass eine zu klein angenommene Distanz sich durch unrichtige Wirkung einzelner Teile bemerkbar zu machen pflegt, ist die Grösse der für eine Zeichnung angenommenen Distanz aus ihren Linien kaum annähernd zu ersehen. Es ist daher überall, wo die Entfernung des Standpunkts von wesentlichem Einfluss ist auf die perspektivische Richtung oder Grösse einer Linie, dem Zeichner eine gewisse Freiheit gestattet, vorausgesetzt, dass er den erwähnten Fehler vermeidet.

Verkürzte schräge Linien.

§ 24. Verkürzte schräge Linien haben ihren Fluchtpunkt oberhalb des Horizonts, wenn sie nach der Ferne hin steigen, unterhalb des Horizonts, wenn sie nach der Ferne hin fallen; vgl. in Fig. 20 die steigenden Linien *ac* und *ed* und die fallenden Linien *ag* und *eh*. (Wenn im Folgenden von fallenden oder steigenden Linien die Rede ist, so sind immer Linien gemeint, welche in Wirklichkeit nach der Ferne hin steigen oder fallen.)

Es kann vorkommen, dass gemäss dieser Regel eine steigende Linie so gezeichnet werden muss, dass ihr fernerer Endpunkt tiefer liegt als der nähere, vgl. die Linie *ac* Fig. 18.

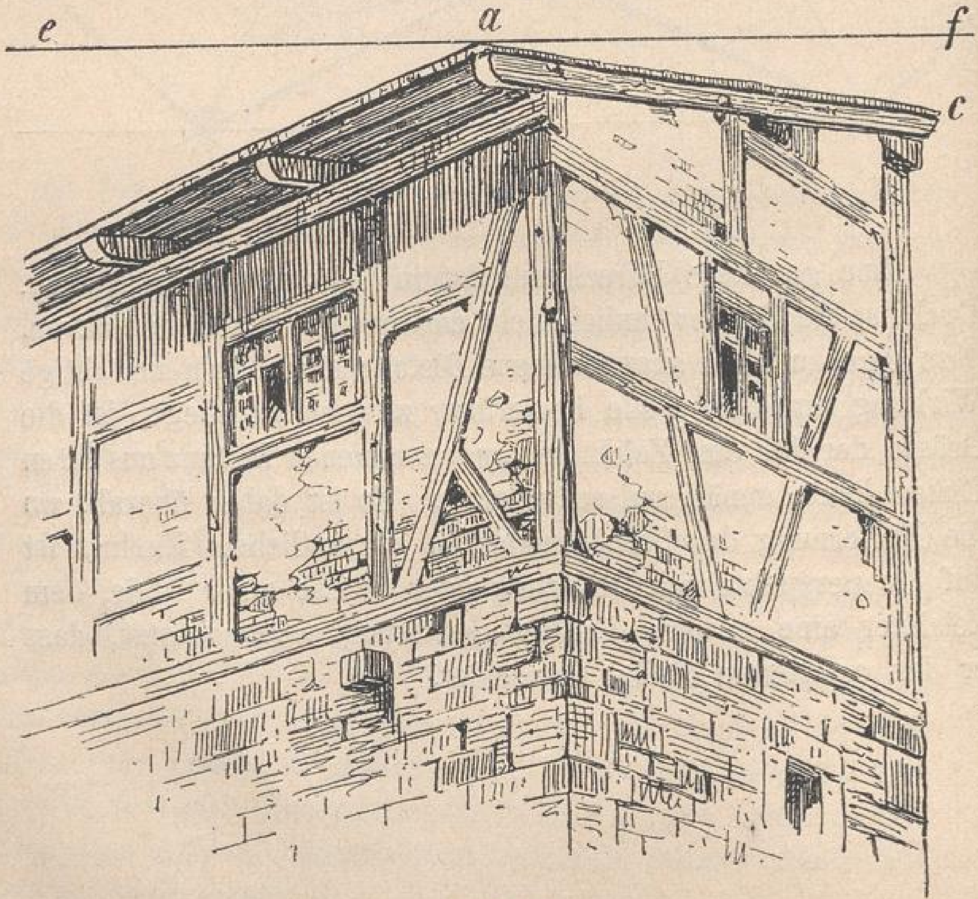

Fig. 18.

Häufiger ist der umgekehrte Fall, dass Linien, welche in Wirklichkeit nach der Ferne hin fallen, perspektivisch nach dorthin steigen, wie *ab* und *cd* Fig. 19.

In beiden Fällen ist ratsam, durch Hervorheben von geometrisch wagrechten Linien der nächsten Umgebung dafür zu sorgen, dass die Wirkung eine deutliche werde. In Fig. 18 tragen z. B. die wagrechten Balken der rechten Seite, in

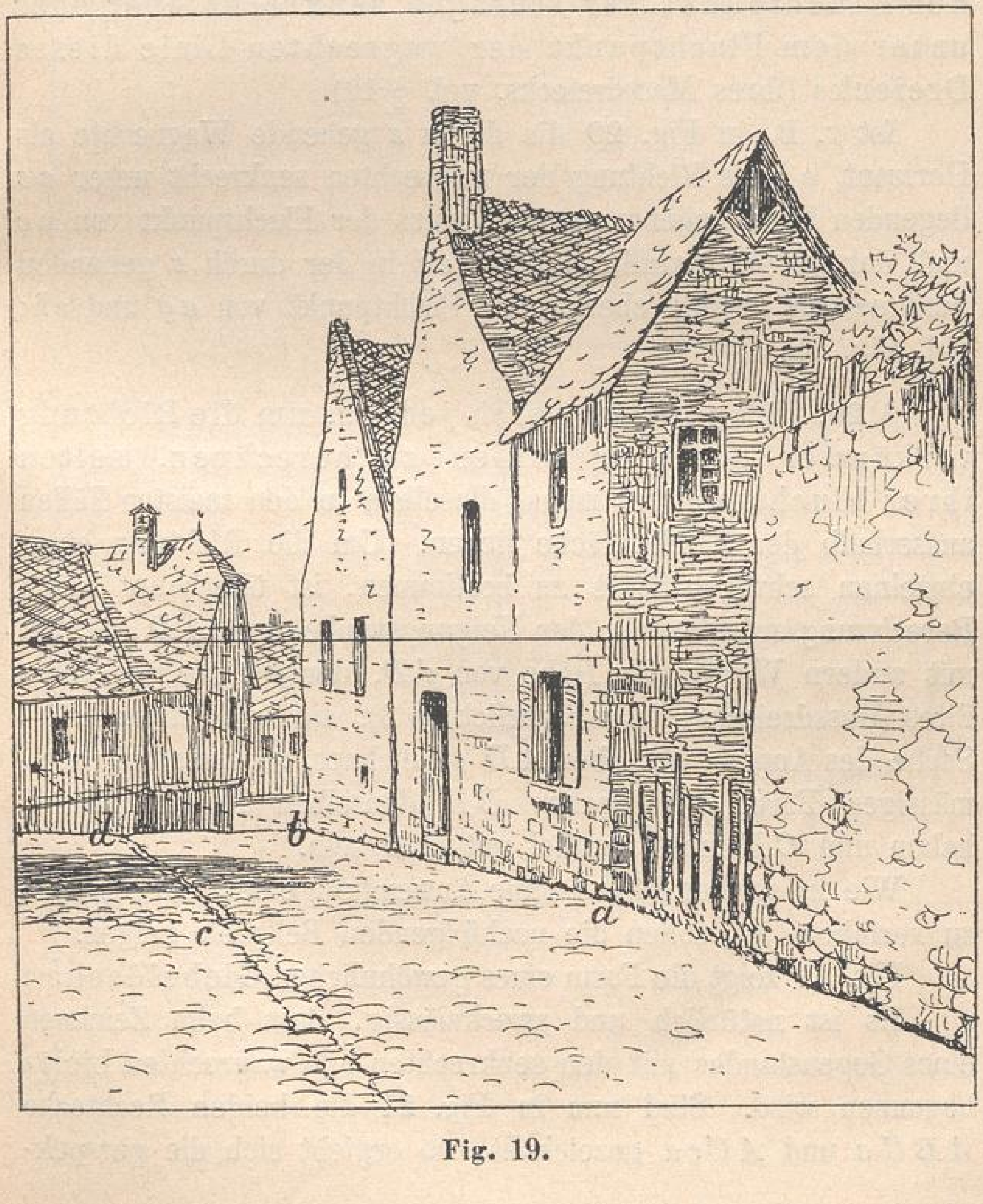

Fig. 19.

Fig. 19 die wagrechten Fugen der anstossenden Mauer wesentlich dazu bei, dem Beschauer klar zu machen, dass dort ac eine in Wirklichkeit von a nach c steigende, hier ab eine nach b hin fallende Linie ist.

§ 25. *Verbindet man eine verkürzte schräge Linie mit einer Senkrechten und einer Wagrechten zu einem Dreieck*, wie ac Fig. 20 mit ab und bc, *so liegt der Fluchtpunkt der schrägen senkrecht über oder unter dem Fluchtpunkt der wagrechten Linie dieses Dreiecks* (ihres Massdreiecks, vgl. § 12).

Ist z. B. in Fig. 20 die durch z gehende Wagrechte als Horizont, ab als Richtung der wagrechten senkrecht unter ac liegenden Linie angenommen, so muss der Fluchtpunkt von ac und der mit ac parallelen Linie ed in der durch z gehenden Senkrechten liegen; ebenso der Fluchtpunkt von ag und eh; vgl. Fig. 19.

§ 26. *Man bedient sich jedoch, um die Richtung verkürzter schräger Linien zu berechnen, selten ihrer Fluchtpunkte*, zumal dieselben in den meisten Fällen ausserhalb der Zeichenfläche liegen. Um die Richtung einer einzelnen schrägen Linie zu bestimmen, ist überhaupt keine Berechnung erforderlich: der Neigungswinkel von AD Fig. 21, mit andern Worten die Höhe von dD, der senkrechten Linie ihres Massdreiecks, ist willkürlich (§ 3), sie zu bestimmen ist Sache des Auges. Ist aber AD gezeichnet, so muss bei regelmässiger Form des Daches BD denselben Neigungswinkel haben und CE muss parallel mit AD sein.

Wie in solchen Fällen ohne Anwendung eines Fluchtpunkts zu verfahren ist, sollen die nachfolgenden Beispiele zeigen.

Fig. 21 zeigt die Form eines gewöhnlichen *Giebeldaches*.

Es ist natürlich und zweckmässig, dass beim Zeichnen eines Gegenstandes mit den senkrechten und wagrechten Linien begonnen wird. Sind nun in Fig. 21 die beiden Rechtecke $ABGa$ und $ACca$ gezeichnet, so ergiebt sich die perspek-

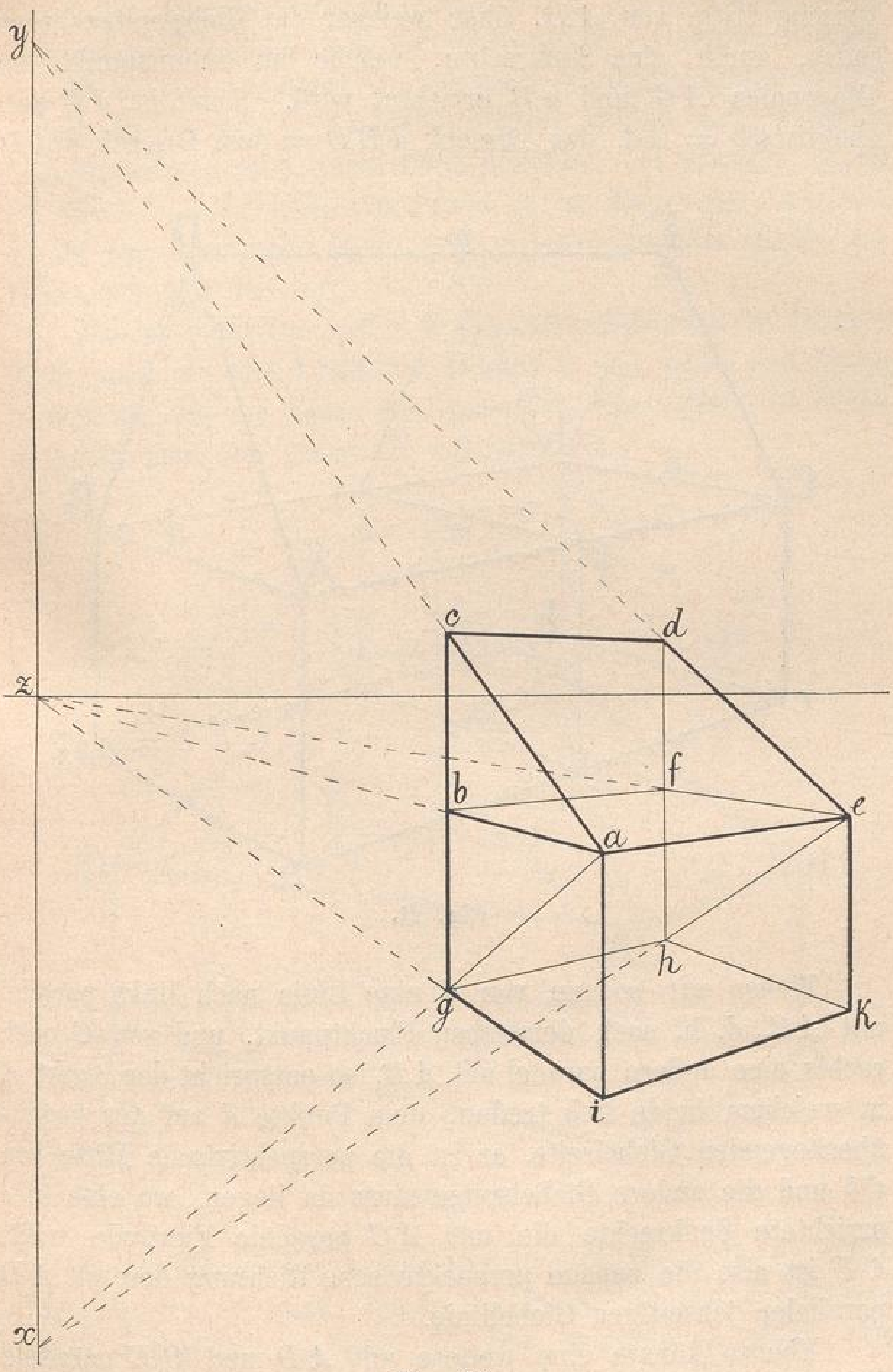

Fig. 20.

tivische Mitte von AB, über welcher die Giebelspitze liegen muss, durch eine Senkrechte, welche im Schnittpunkt der Diagonalen AG und aB errichtet wird. Somit ist dB perspektivisch $= Ad$, das Dreieck $dBD =$ dem Dreieck dAD.

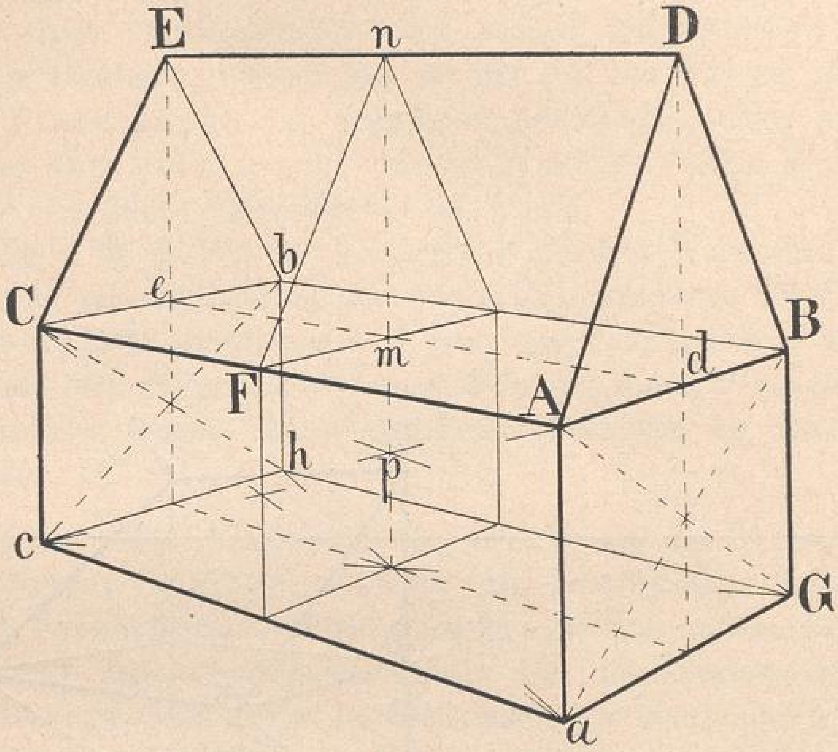

Fig. 21.

Ziehen wir sodann von d eine Linie nach links parallel mit AC, d. h. nach demselben Fluchtpunkt, und von C nach rechts eine andere parallel mit AB, so entspricht der Punkt e, in welchem beide sich treffen, dem Punkte d auf der gegenüberliegenden Giebelseite, er ist die perspektivische Mitte von Cb und die andere Giebelspitze muss da liegen, wo eine in e errichtete Senkrechte die mit AC parallele Firstlinie trifft. CE ist also die genaue perspektivische Richtung der mit AD parallelen jenseitigen Giebellinie.

Ebenso könnte eine weitere mit AD und CE parallele Linie von F aus mittels Fm und mn gezeichnet werden.

§ 27. Die Richtung der mit AD Fig. 21, parallelen Linien Fn und CE könnte auch auf folgende Art berechnet werden.

Wenn wir zwischen den diagonal entgegengesetzten Ecken c und B, G und C Verbindungslinien ziehen und in ihrem Schnittpunkte p eine Senkrechte errichten, so erhalten wir m als Mitte von de und den Punkt n als Mitte der Firstlinie. F als perspektivische Mitte von AC ergiebt sich mittels der Diagonalen Ac und aC.

Fn ist somit die mit AD parallele Mittellinie des Daches. Zieht man nun eine Linie von D nach C und durch den Punkt, in welchem sie die Linie Fn schneidet, eine Linie von A aus, so erhält man den Punkt E, vgl. Fig. 24.

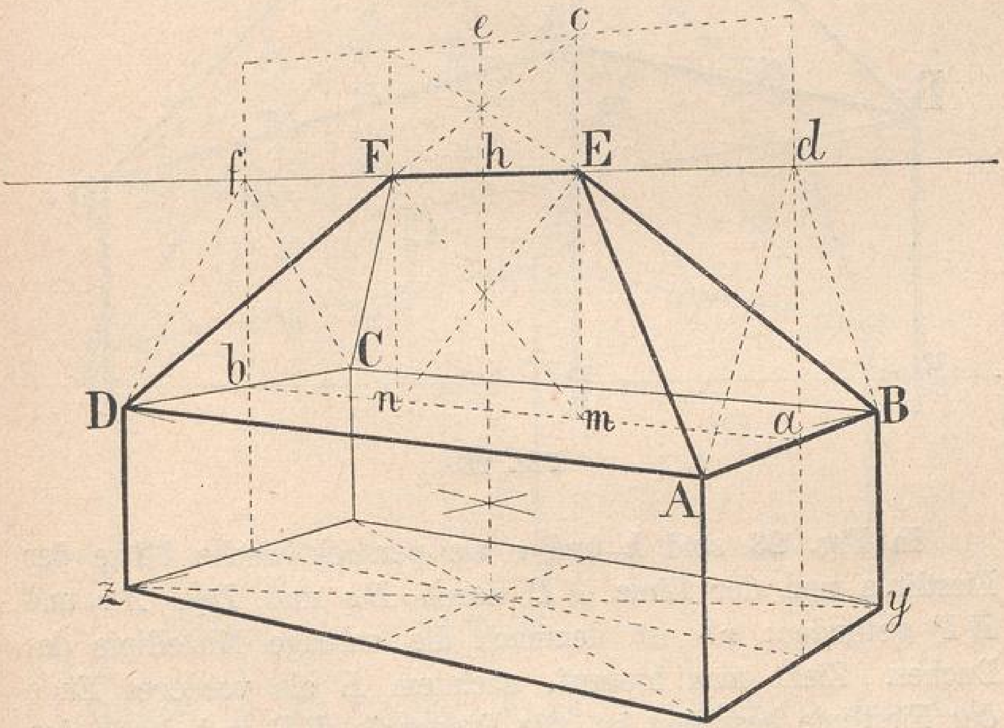

Fig. 22.

§ 28. Bei der Form eines sogenannten Walmdachs, welche Fig. 22 und 23 zeigt, liegen die Punkte E und F senkrecht über m und n; ma und nb sind geometrisch gleich lang, ebenso Eh und hF und in Fig. 22 Ed und Ff.

Beim Zeichnen eines solchen Daches in verkürzter Stellung erhält man durch die Diagonalen *Bz* und *Dy**) den Punkt *h* als Mitte der Firstlinie (§ 27). Angenommen, dass *E* zuerst bestimmt sei, so ist in Fig. 22 *Fh* = *Eh* gemacht, indem über *Eh* ein Rechteck *Ehec* gebildet und von *c* eine Linie durch die Mitte von *he* gezogen wurde.

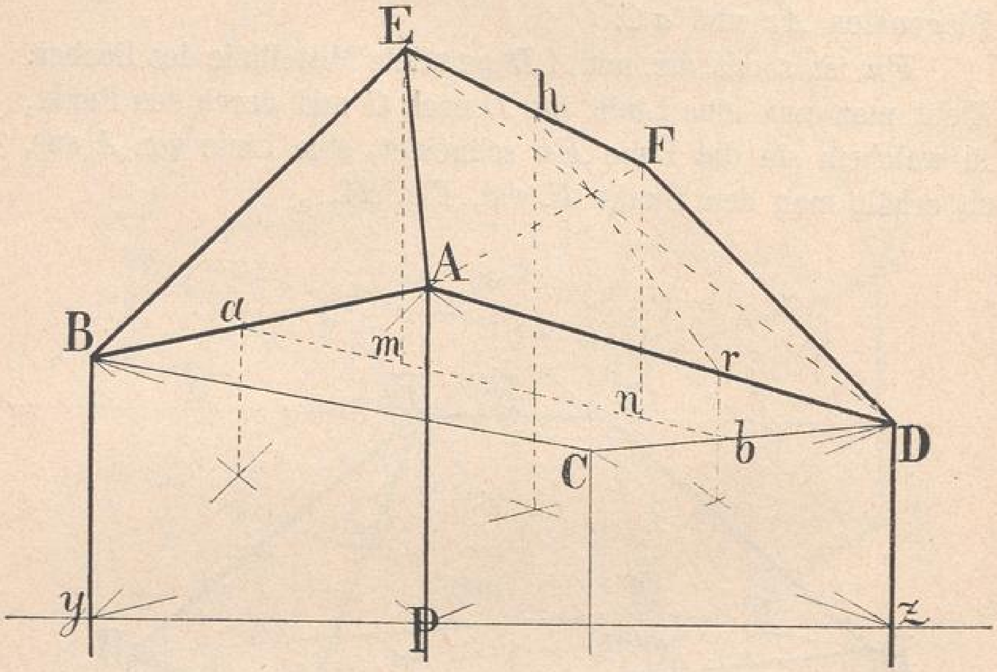

Fig. 23.

In Fig. 23 sind *h* und *r* als perspektivische Mitte der Firstlinie und der Linie *AD* durch *Bz* und *Dy*, *Az* und *DP* gefunden; *rh* ist demnach die schräge Mittellinie des Daches. Zieht man hierauf, nachdem *E* als vorderes Ende der Firstlinie bestimmt ist, die Diagonale *ED* und durch den Punkt, in welchem sie die Linie *rh* schneidet, eine Linie von *A* aus, so ergiebt sich *F* und ist *hF* perspektivisch = *hE*.

*) Wenn in Fig. 23 und 24, 26 u. a. behufs Bestimmung der senkrechten Mittellinie eine unverkürzte Wagrechte benützt ist, wie *yz* Fig. 23, *Bb* Fig. 24, so kann dies selbstverständlich nur die Horizontlinie sein.

Für gewöhnlich wird man sich in solchen Fällen damit begnügen, die Mitte der Firstlinie zu bestimmen, und von den beiden Hälften derselben die ferner liegende kleiner zu zeichnen als die nähere.

§ 29. In Fig. 24 ist zuerst die einfache Dachform $A\,a\,g\,h\,C$ gezeichnet (vgl. Fig. 21), hierauf $e\,c$ und $e\,f$ parallel mit $A\,C$ und $A\,a$. Für die Lage der Punkte D und d gilt sodann das in § 28 Gesagte.

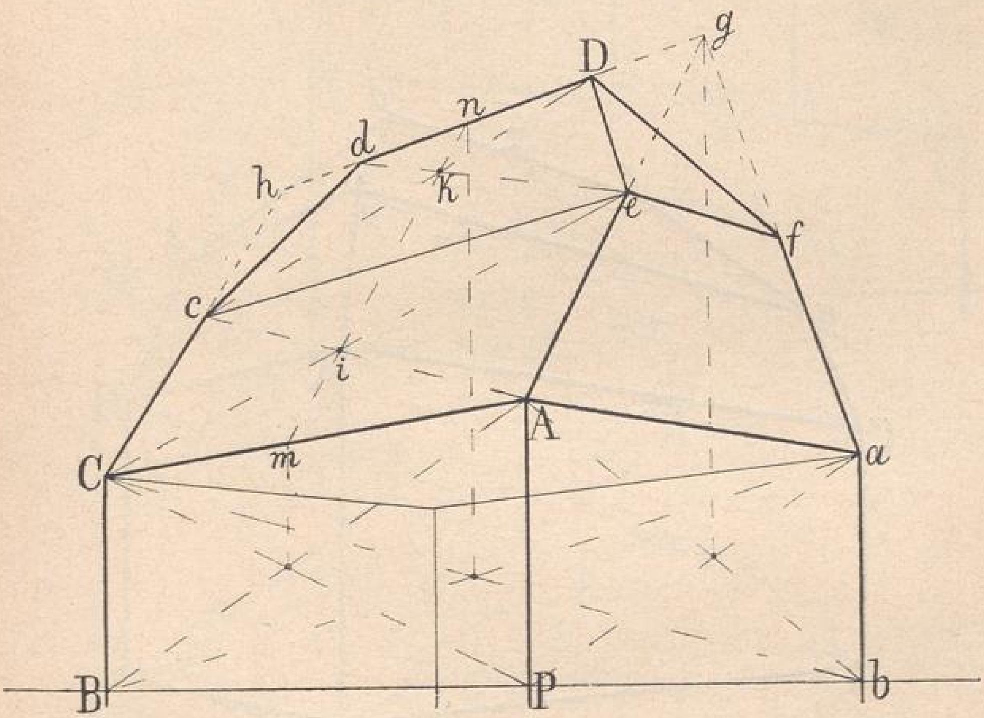

Fig. 24.

Fig. 25 ist ein Mansardendach. Die Form desselben unterscheidet sich von Fig. 24 dadurch, dass $A\,B\,b\,a$ und derselbe Teil des Daches auf der gegenüberliegenden Seite gleichfalls schräge Flächen sind, jedoch weniger nach innen geneigt, als $a\,b\,d$.

Es sind zuerst $A\,k$, $B\,k$, $k\,i$ und $C\,i$ entsprechend Fig. 22 und 23 zu zeichnen, hierauf $a\,b$ und $a\,g$ parallel mit $A\,B$ und

AC; das Übrige ergiebt sich gleichfalls aus Fig. 22 und 23. (Die schräge Mittellinie von $AagC$ geht von f, der Mitte von AC, nach der senkrecht über z liegenden Mitte von ik.)

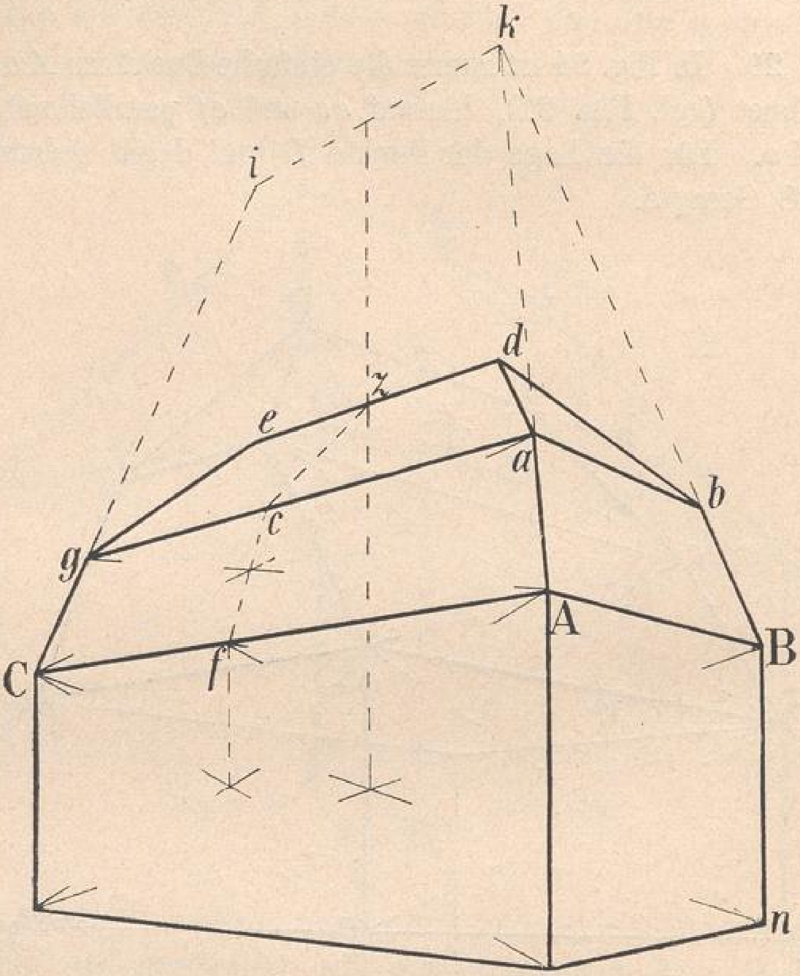

Fig. 25.

§ 30. Fig. 26 zeigt zwei häufige Formen von Dachfenstern. my, nz und df sind parallel mit AD, yz, op und mn mit AC; ef, ik und cb sind parallel mit AB.

Man achte auf die Lage der Punkte k und b und die Richtung der Linien fk und fb: k und b liegen da, wo die mit AD parallele Linie ab (a Mitte von dh) von den mit AB parallelen Linien ik und cb geschnitten wird. Der Giebel

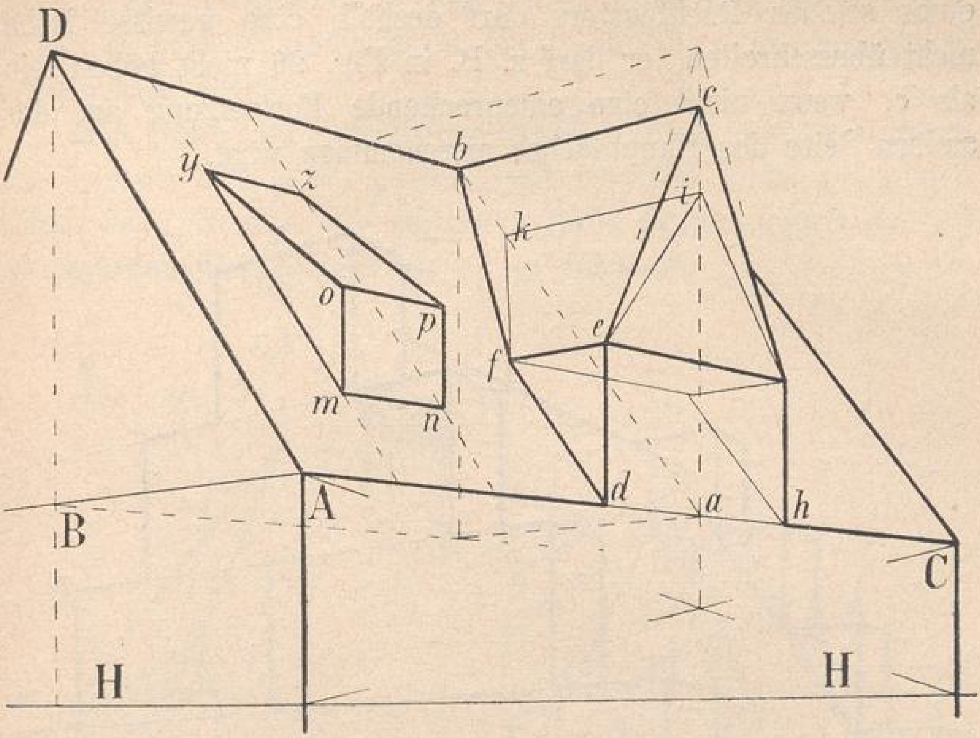

Fig. 26.

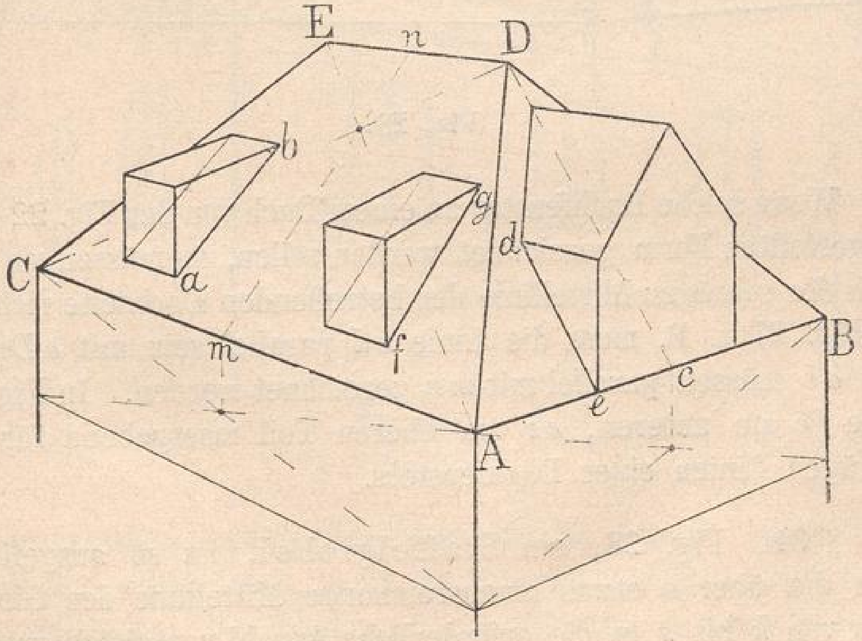

Fig. 27.

eines solchen Dachfensters darf deshalb eine gewisse Höhe nicht überschreiten, er darf z. B. in Fig. 26 nicht höher sein als *c*, wenn nicht eine entsprechende Fortsetzung auf der andern Seite des Hauptdaches angenommen wird.

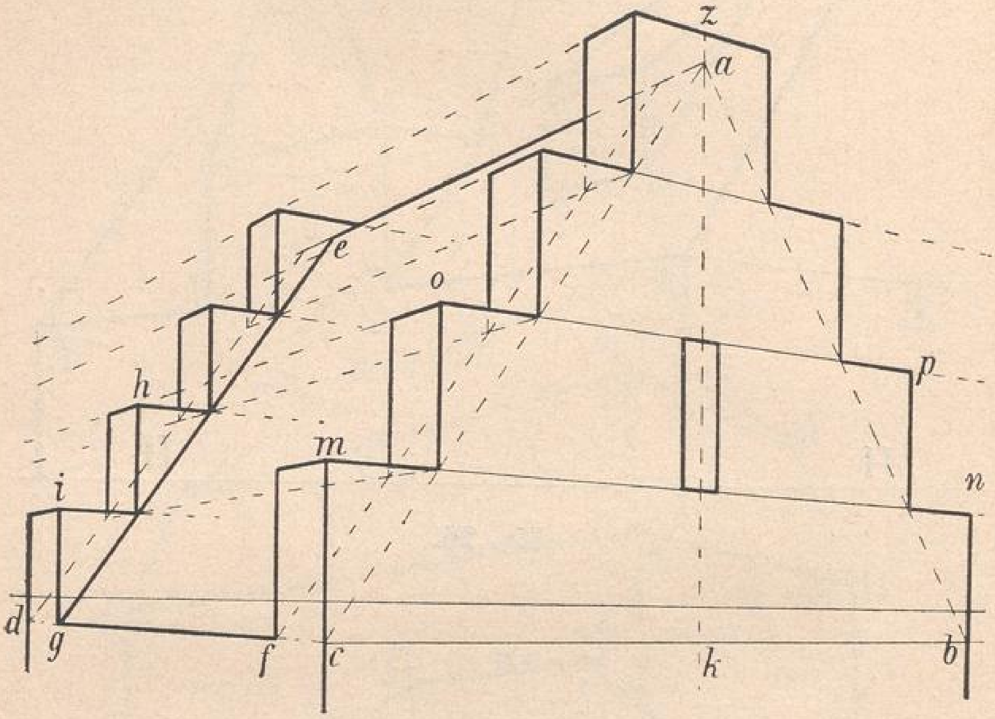

Fig. 28.

Wenn solche Dachfenster an einem Dach von der Fig. 22—25 dargestellten Form gezeichnet werden sollen, so müssen sie sich nach der schrägen Mittellinie der betreffenden Dachseite richten. In Fig. 27 z. B. muss die Linie *e d* parallel sein mit *c D*; *f g* und *a b* müssen parallel mit *m n* gezeichnet werden. In Fig. 25 wäre *f c* am unteren, *c z* am oberen Teil massgebend für die schrägen Linien eines Dachfensters.

§ 31. Fig. 28, ein Staffelgiebel, ist so ausgeführt, dass die über *a* etwas hinausreichende Mittellinie des Giebels *c b a* von *k* bis *z* in die erforderliche Anzahl von gleich grossen Teilen, hier in 4, geteilt und durch die Teilungspunkte Linien parallel mit *cb* gezogen wurden, worauf die Punkte *m* und *n*, *o* und *p* u. s. w. sich durch die in *c*, *b* u. s. w. errichteten Senkrechten ergeben.

Die Höhe der jenseitigen Absätze wird bestimmt durch die von *m*, *o* u. s. w. parallel mit *cd* nach links gezogenen Linien *mi*, *oh* u. s. w.; bezüglich ihrer Breite genügt es, *dg* als ferneren Teil kleiner als *cf* zu zeichnen.

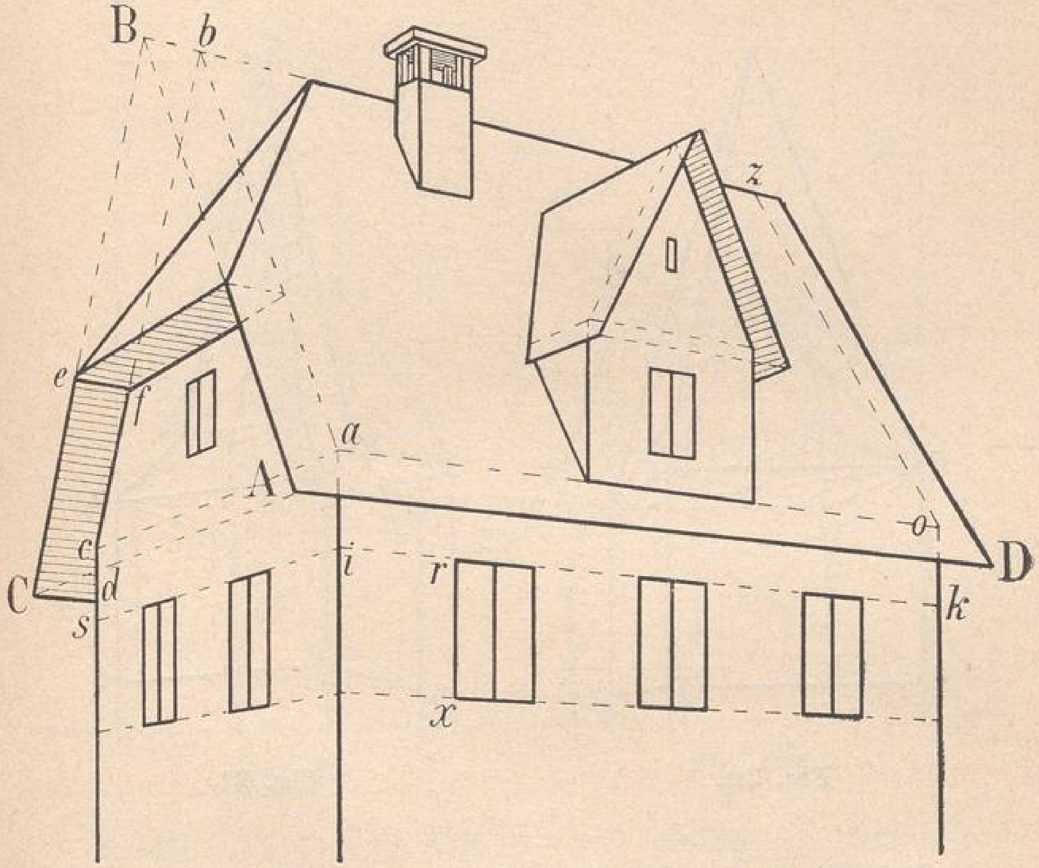

Fig. 29.

Bei stark vorspringenden Dächern ist ratsam, zuerst die Giebellinien ohne Dach, z. B. in Fig. 29 die Linien *ab*, *cb*, *oz* zu zeichnen. Die Punkte *A* und *C* liegen in einer mit *ac* parallelen Wagrechten; *Cd* und *ef* sind parallel mit *AD* und *ao*.

§ 32. Zu den nachfolgenden Beispielen verschiedener Formen von Turmhelmen ist zu bemerken, dass als Grundfläche überall ein Quadrat angenommen ist. Näheres über die Konstruktion verkürzter Quadrate ist in §§ 45—49 enthalten.

In Fig. 30—42 liegt die Turmspitze senkrecht über der Mitte der quadratischen Grundfläche, also in Fig. 30 und 31 in der senkrechten Linie, welche im Schnittpunkt der Diagonalen *a c* und *b d* oder *a g* und *c e* errichtet ist.

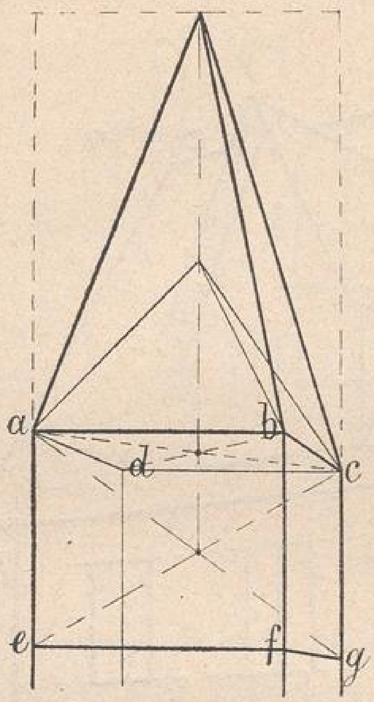

Fig. 30.

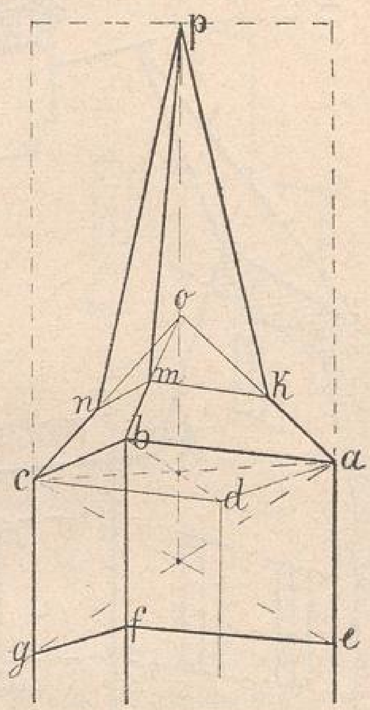

Fig. 31.

Statt die senkrechte Mittellinie zu benützen, könnte man auch die beiden äussersten Senkrechten, z. B. in Fig. 30 und 31 die Linien *e a* und *g c* nach oben verlängern und die Spitze in die Mitte dieser beiden verlegen. Das Ergebnis entspricht zwar, wie Fig. 30 zeigt, nicht immer dem einer genauen Berechnung, die Wirkung ist aber immerhin eine für das Auge richtige.

In Fig. 31 sind zuerst von *a*, *b* und *c* aus 3 Linien nach einem in der Mittellinie des Ganzen liegenden Punkte *o* gezogen, hierauf die mit *a b* und *b c* parallelen Linien *m k* und *m n* und von den Punkten *n*, *m* und *k* aus Linien nach der Spitze *p*.

Die Ausführung von Fig. 32 und 33 ist hienach aus den Linien der Zeichnung leicht zu ersehen.

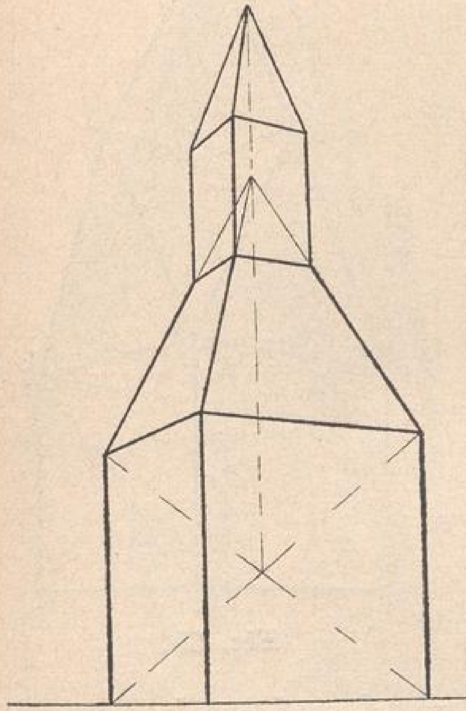

Fig. 32.

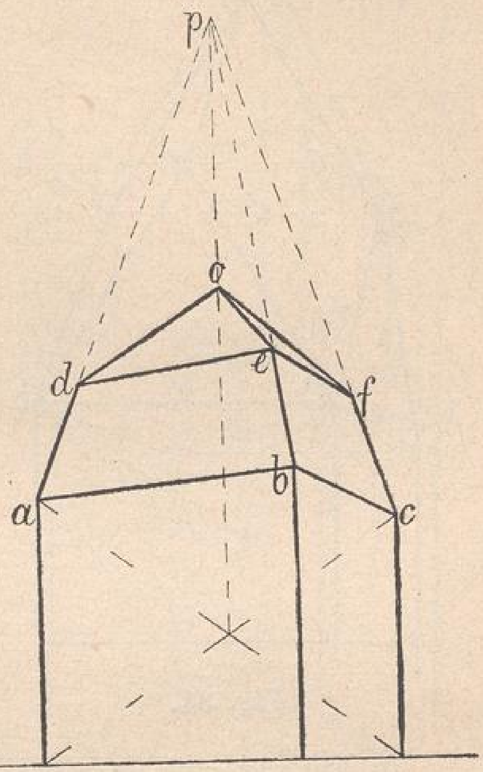

Fig. 33.

§ 33. Die Formen Fig. 34—36 kommen an Bauten des romanischen Styls häufig vor. Die 4 senkrechten Seiten des Turms schliessen mit 4 (gleich hohen) Giebeln ab; von diesen steigt der Helm bei Fig. 34 und 35 in 4, bei Fig. 36 in 8 schrägen Flächen zur Spitze auf.

Ist in Fig. 34 *a b d* und *a c* gezeichnet, so kann das Rechteck *a b h g* gebildet werden und ergiebt sich der Punkt *f* durch eine parallel mit *a c* von *g* aus gezeichnete Wagrechte und durch die senkrechte Mittellinie von ac, der Punkt e durch die mit ab und ac parallelen Linien fe und he.

Oder kann, wie in Fig. 35, von d eine mit ac parallele Linie bis zur senkrechten Mittellinie des Ganzen, also bis o, gezogen werden, hierauf parallel mit ab eine Linie of bis zur Mittellinie der linken Seite.

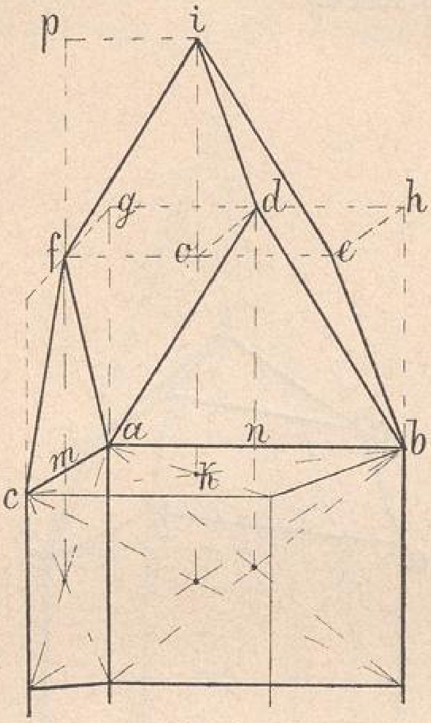

Fig. 34.

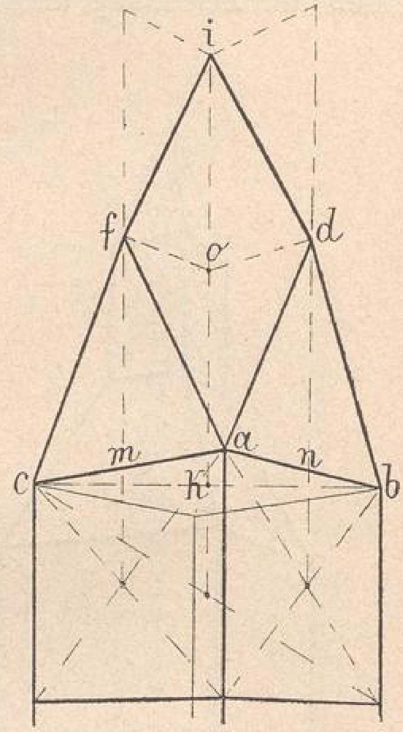

Fig. 35.

In Fig. 34 und 35 muss $oi = nd$, mf und ko sein, da sonst $adif$ keine ebene Fläche wäre. Es muss daher, wenn die Zeichnung genau sein soll, entweder $oi = kg$ gemacht oder die senkrechte Mittellinie eines Giebels, z. B. die Linie mf, um so viel verlängert werden, dass $fp = mf$ ist, worauf eine mit ab parallele Linie von p aus den Punkt i ergiebt.*)

§ 34. Dagegen ist bei der achteckigen Form des Helms, welche Fig. 36 zeigt, die Höhe der Spitze beliebig und nicht abhängig von der Höhe der 4 Giebel.

*) Zu Fig. 32 und ff s. die Anmerkung Seite 40.

Wie in Fig. 35 nur eine Seite des Helms sichtbar ist, so würde man bei anderer Stellung des Turms Fig. 36 nach Umständen nur 2 von den 8 schrägen Flächen sehen.

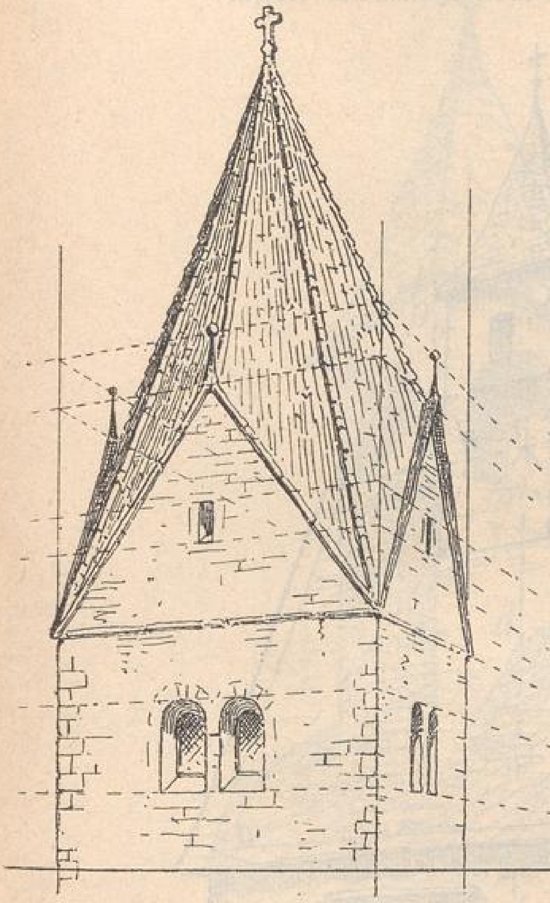

Fig. 36.

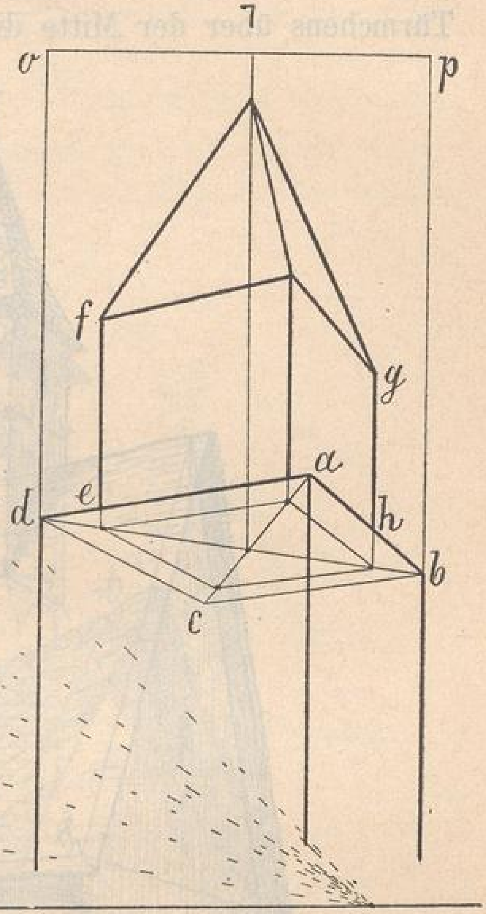

Fig. 37.

Um den Turmaufsatz Fig. 37 genau zu zeichnen, muss, nachdem *a b* und *a d* angegeben sind, das Quadrat *a b c d* und in diesem mit Hilfe seiner Diagonalen ein kleineres Quadrat gebildet werden, von dessen Ecken die Aussenlinien des oberen Teils aufsteigen.

Eine richtige Wirkung lässt sich jedoch auch dadurch erzielen, dass man die Linien *e f* und *g h* in gleiche Entfernung von do und bp und die Spitze in die Mitte zwischen diesen beiden verlegt.

§ 35. In Fig. 38 ist angenommen, dass ab und bc gleichfalls Seiten eines Quadrats seien und dass die Spitze des Türmchens über der Mitte dieses Quadrats liege.

Fig. 38.

Die perspektivische Mitte der Firstlinie ist i. Ziehen wir die Linien ia, ib und ic, so ergiebt sich das Weitere aus Fig. 32. Der Punkt e liegt in der senkrechten Mittellinie der linken Seite des Turmaufsatzes.

Ebenso muss in Fig. 39 der Punkt d senkrecht unter der Mitte von pf liegen, dc muss parallel mit ab, ec parallel mit der Firstlinie und mit gp sein.

Fig. 39.

In Fig. 40 ist $abgh$ und der Turmaufsatz wie in Fig. 38 gezeichnet, worauf sich die perspektivische Form des vorderen Giebels durch eine mit bc parallele Linie von d, der Mitte von gh, bis zu der in der Mitte von ab errichteten Senkrechten ergiebt.

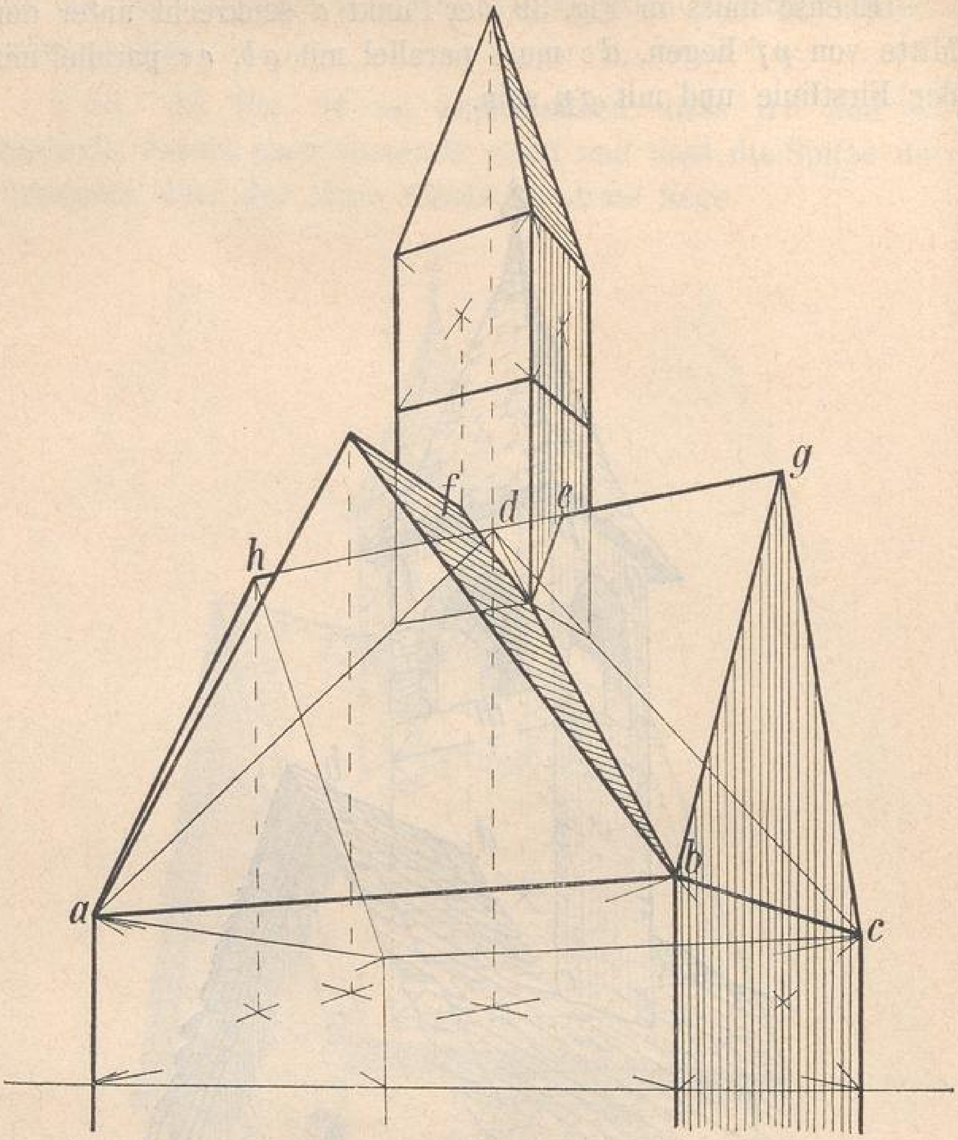

Fig. 40.

§ 36. In Fig. 41 und 42 kommt es hauptsächlich darauf an, dass die Punkte, an welchen die geschweiften Ecklinien ihre grösste Ausladung haben, also in Fig. 41 die Punkte *k m n*, in Fig. 42 *h*, *o*, *i* oder *x*, *y*, *z*, in gleicher Höhe liegen, d. h. in Linien, welche parallel sind mit *a b* und *b c*.

Fig. 41 ist zuerst geradlinig wie Fig. 33 gezeichnet; den Punkten *k m n* entsprechen dort die Punkte *d e f*.

In Fig. 42 sind die Linien en, fm und gk ebenso zu zeichnen, wie in Fig. 31 cn, bm und ak: sie müssen die Richtung nach einem Punkte d der senkrechten Mittellinie haben. Die Ausladung der Ecklinien kann sehr verschieden sein. Wird beispielsweise bei h die stärkste Ausladung der linken Ecklinie angenommen, so ziehe man von da eine Senkrechte bis zu der Linie de, errichte zwei weitere Senkrechte in f und g und zeichne ho uud oi parallel mit ef und fg.

Wird die stärkste Ausladung bei x angenommen, so müssen y und z senkrecht über b und c liegen.

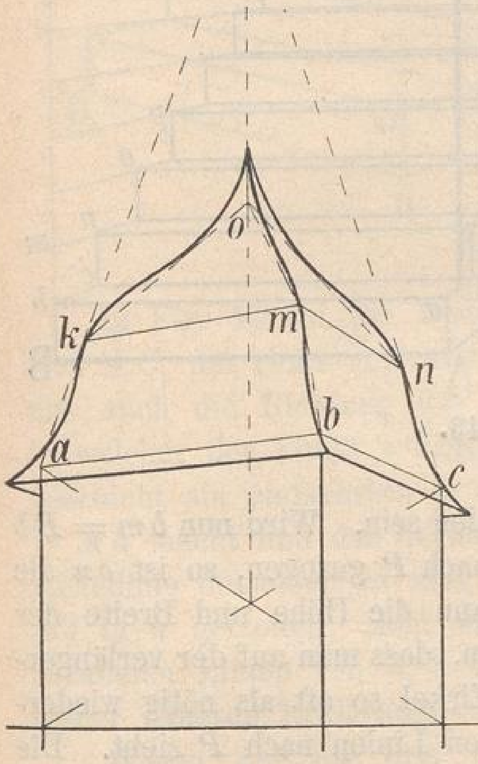

Fig. 41.

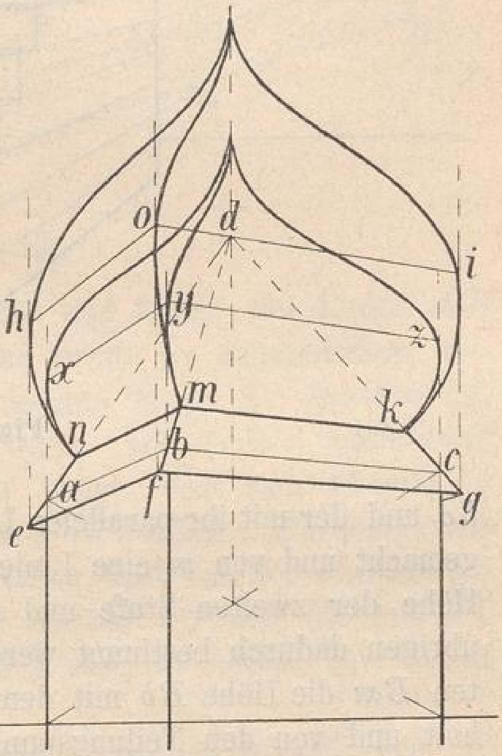

Fig. 42.

§ 37. Fig. 43 und 44 sind Beispiele von Treppenstufen.

In Fig. 43 sei $ABba$ als Länge und Höhe, bc als Breite der untersten Stufe angenommen. Da AB eine unverkürzte Wagrechte ist, so muss der Augpunkt Fluchtpunkt der Linie

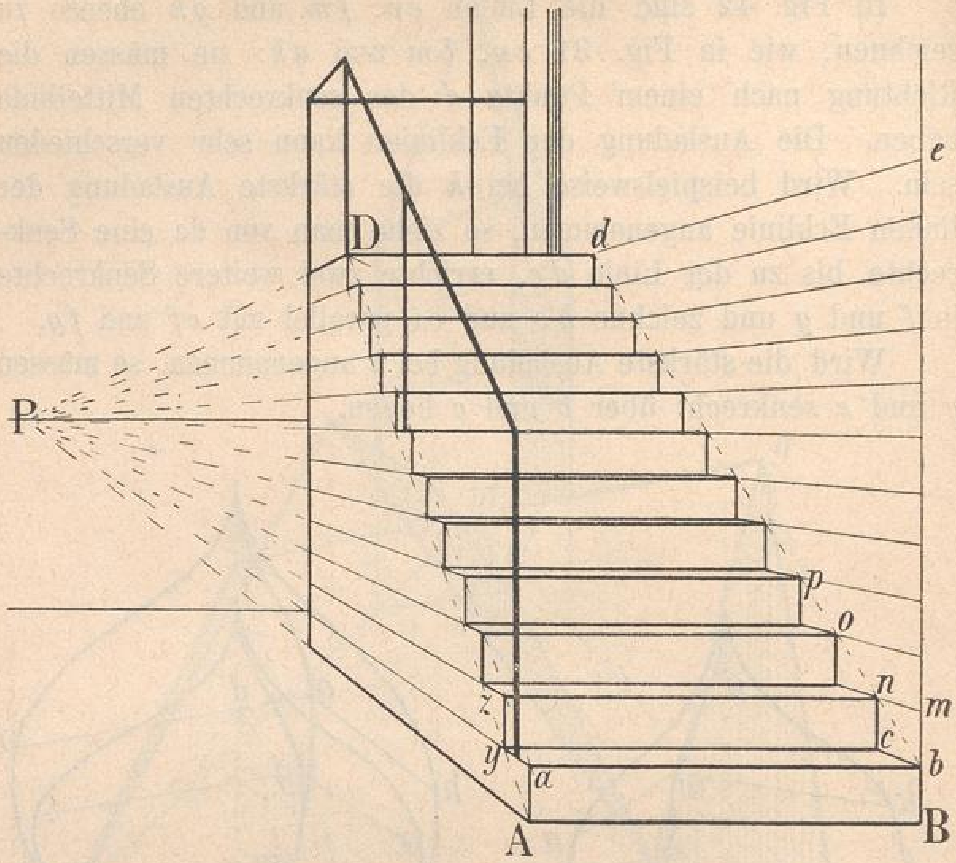

Fig. 43.

bc und der mit ihr parallelen Linien sein. Wird nun $bm = Bb$ gemacht und von m eine Linie nach P gezogen, so ist cn die Höhe der zweiten Stufe und kann die Höhe und Breite der übrigen dadurch bestimmt werden, dass man auf der verlängerten Bm die Höhe Bb mit dem Zirkel so oft als nötig wiederholt und von den Teilungspunkten Linien nach P zieht. Die Punkte, in welchen dieselben die verlängerte schräge Linie bn schneiden, sind die äusseren Ecken der folgenden Stufen, die inneren ergeben sich durch die von o, p u. s. w. abwärts gezogenen Senkrechten.

Auf der andern Seite schneiden sich aP und die von c nach links gezogene Wagrechte in y, eine Wagrechte von n und eine Senkrechte von y schneiden sich in z u. s. w.

Oder kann, nachdem die Höhe der zweiten Stufe wie oben bestimmt ist, die Verlängerung der schrägen Linien Ay und az benützt werden, um die übrigen Stufen zu zeichnen: man zieht von z eine Linie nach P bis zu der verlängerten Ay, hierauf eine Senkrechte bis aD u. s. w.

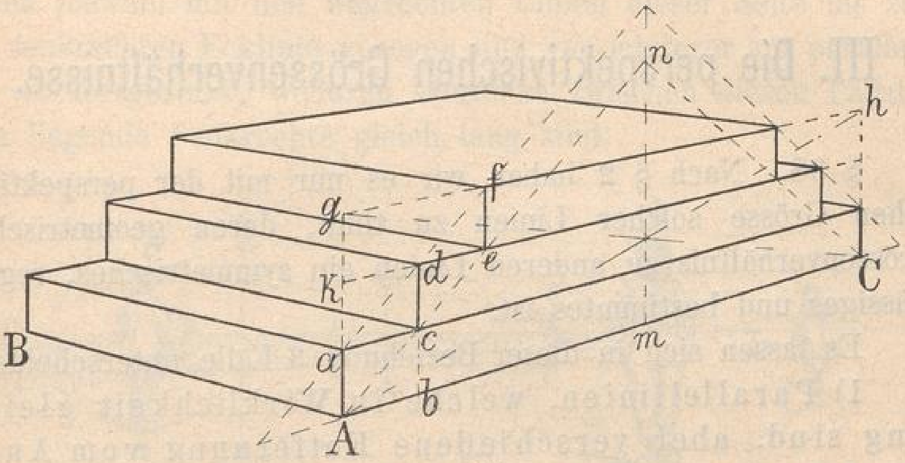

Fig. 44.

In Fig. 44 sei die Richtung und Länge der Linien AB und AC, die Höhe Aa und die Breite ac angenommen, womit auch die Richtung der schrägen Linie Ac gegeben ist, in welcher der Punkt e liegen muss. Die weitere Ausführung geschieht am einfachsten in der Weise, dass man ak und kg $= Aa$ macht und das Rechteck $AghC$ bildet. Die senkrechte Mittellinie desselben ist mn. Diese wird von der verlängerten Ac in n getroffen; zieht man hierauf nC und die mit AC parallelen Linien von a, k und g aus, so bedarf das Übrige keiner näheren Erklärung.

Wären nur die drei vorderen Stufen zu zeichnen, so könnte man, nachdem AB und AC, Aa und ac bestimmt sind, $cd = bc$ machen, de parallel mit AC ziehen und die Höhe ef durch die verlängerte ad erhalten, u. s. w.