



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

# **Anleitung zum Studium der Perspective und deren Anwendung**

**Hetsch, Gustav F.**

**Leipzig, 1895**

Erste Abteilung. Von der Linienperspektive.

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-78733](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-78733)

in der Zeichnung die Schatten bestimmen, welche von ihnen oder auf sie geworfen werden. Dies lehrt die Licht- und Schattenperspektive oder, wie sie auch genannt wird, perspektivische Schattenlehre.

- III. Ueber die Wirkungen der Zurückwerfung des Lichtes von verschiedenen, mehr oder minder glatten Körpern giebt die Lehre von den Spiegelbildern Auskunft.
- IV. Die alle irdischen Gegenstände umgebende atmosphärische Luft hat mannichfachen Einfluss auf Stärke des Lichtes und des Schattens, auf Besonderheiten der Reflexe und oft feine Modificationen der Farbe, worüber das Wesentlichste in der Licht- und Farbenperspektive oder der sogenannten Luftperspektive vorgetragen wird.

## Erste Abteilung.

### Von der Linienperspektive.

#### Theoretische Erläuterungen.

5. Die Grundgesetze für die Perspektive beruhen auf denen der Optik; aus letzterer entlehnen wir folgende Sätze:

a) Von dem Lichte kann (bei denjenigen Entfernungen, die hier in Betracht kommen) angenommen werden, dass es sich in gerader Linie fortpflanzt.

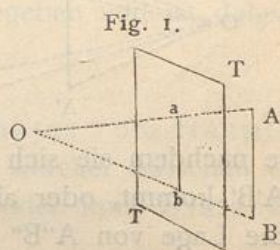
b) Die von den Körpern ausgehenden oder von denselben zurückgeworfenen Lichtstrahlen machen uns dieselben sichtbar und vereinigen sich in einem Punkte unseres Auges; sie bilden demnach eine Strahlenpyramide oder einen Strahlenkegel, welcher den gegebenen Gegenstand einhüllt, und dessen Spitze jedesmal an der Stelle sich befindet, welche das beobachtende Auge einnimmt.

6. Wird ein solcher Strahlenkegel von einer Fläche geschnitten, werden ferner die Durchgangspunkte der Strahlen auf der Fläche sichtbar gemacht, die so entstandenen Punkte untereinander durch Linien derart verbunden, dass jedwede Linie im Bilde die entsprechende Linie des dargestellten Gegenstandes deckt, so entsteht auf der Fläche ein perspek-

tivisches Bild, welches die Gestalt des gegebenen Objectes bestimmt, so weit dies durch Linien zu erreichen möglich ist.

7. Das eben Gesagte ist allgemein gültig für jede Form des Gegenstandes wie auch der Zeichenfläche. Da aber die täuschende Wirkung, welche die Perspektive hervorzubringen im Stande ist, am leichtesten bei Darstellung regelmässiger geometrischer und architektonischer Körper auf einer ebenen Fläche zum Bewusstsein gebracht wird, und auch das Wesen der perspektivischen Operationen bei diesen am deutlichsten in die Augen springt, so pflegt man mit derart einfachen Gebilden in der Perspektive zu beginnen.

8. (Fig. 1). Wenn wir uns ein Auge in unveränderlicher Lage unweit vor einer lotrechten Ebene vorstellen, so nennen wir den Ort  $O$ , in welchem sich das Auge befindet, den Gesichtspunkt, und die Ebene  $TT$ , auf welcher gezeichnet werden soll, die Bildfläche oder die Tafel.



In älteren Werken heisst die Bildfläche auch Glas-tafel, indem man sich der grösseren Deutlichkeit wegen an Stelle der Bildfläche eine materielle Tafel von Glas vorstellte, durch welche man die Gegenstände hindurch sah, und auf der man, wenn man wollte, dieselben zugleich sinnlich abbilden konnte.

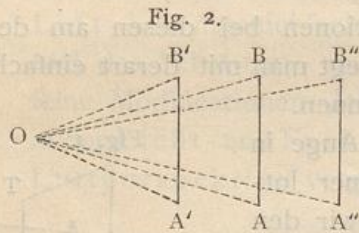
9. Die von den Gegenständen ausgehenden Lichtstrahlen nennt man Sehlinien oder Sehstrahlen; gewöhnlich beschränkt man sich in der Praxis auf solche Sehstrahlen, welche von besonders wichtigen Punkten (des Umrisses, Ecken etc.) des Körpers ausgehen.  $OA$  und  $OB$  sind solche Sehstrahlen.

10. Zieht man von einem beliebig gegebenen Punkte  $A$  im Raume hinter der Tafel einen Sehstrahl nach  $O$ , und bezeichnet man den Punkt, in welchem dieser die Tafel durchdringt, mit  $a$ , so ist dieser Punkt  $a$  auf der Tafel das perspektivische Bild des wirklichen oder Original-Punktes  $A$ .

11. Ist eine Originallinie (Strecke)  $AB$  gegeben, so kann man sich durch diese und den Gesichtspunkt  $O$  eine unendliche Anzahl von Sehstrahlen gelegt denken. Diese bilden eine Strahlenebene (Strahlenbüschel) oder ein Strahlendreieck  $AOB$ , welches von der gegebenen Strecke  $AB$  und den Sehlinien  $AO$  und  $BO$  begrenzt wird.

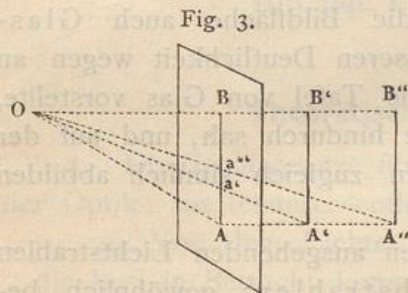
12. Da, wo dieses Strahlendreieck die Tafel schneidet, erhält man das Bild der gegebenen Linie. ab ist das Bild von AB, da von O aus gesehen ab und AB zusammenfallen (§ 6).

13. Der Winkel, welcher von zwei Sehlinien AO und BO eingeschlossen wird, heisst Sehwinkel. Man bezeichnet ihn mit AOB oder BOA.



14. (Fig. 2). Der Sehwinkel, unter welchem eine Strecke AB erscheint, ist, wenn sie bei unveränderter Stellung und Grösse ihre Entfernung vom Gesichtspunkte ändert, bald grösser, bald kleiner,

je nachdem sie sich dem Gesichtspunkte nähert und etwa nach A'B' kommt, oder aber sich von demselben entfernt und etwa die Lage von A''B'' einnimmt.



15. (Fig. 3). Wird die Tafel bis dicht an den Gegenstand herangerückt, z. B. an die Linie AB, derart, dass diese Linie mit der Tafel zusammenfällt, so behält das Bild die Grösse des Gegenstandes bei.

16. Wenn man, unter der Voraussetzung, dass der Gesichtspunkt in unveränderter Lage gegen die Tafel bleibt, einen Gegenstand sich entfernen lässt, z. B. AB nach A'B' oder A''B'' rückt, so wird das Bild Ba' oder Ba'' kleiner und kleiner, genau so wie dies oben (§ 14.) von dem Sehwinkel gesagt wurde; und dies Kleinerwerden setzt sich so lange fort, bis die Schenkel des Seh winkels, bei unendlicher Entfernung des Gegenstandes, zuletzt in eine Gerade (in einen Sehstrahl) zusammenfallen. In diesem Strahle verschwindet dann die Grösse des Gegenstandes und seines Bildes gänzlich. Da aber ein Sehstrahl im Bilde nur durch einen Punkt wiedergegeben werden kann, so erhalten wir deshalb hier nur einen Punkt, welcher Verschwindungspunkt genannt wird.

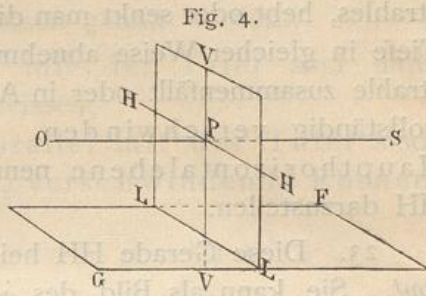
17. (Fig. 4.) Unter der Zahl aller möglichen Sehstrahlen giebt es einen, welcher normal (senkrecht, lotrecht) zur Tafel steht und Hauptsehstrahl oder kurz Hauptstrahl heisst.

OS ist der Hauptstrahl, welcher in der Richtung nach S ins Unendliche verlängert gedacht werden kann.

18. Der Punkt, in welchem der Hauptstrahl die Tafel schneidet, heisst Hauptpunkt. (Die ältere Bezeichnung Augenpunkt hat vielfach zu Missverständnissen Anlass gegeben und ist daher weniger zu empfehlen.)

P ist der Hauptpunkt.

19. Der Abstand des Gesichtspunktes vom Hauptpunkte oder der Teil des Hauptstrahles, welcher zwischen O und P liegt, heisst die Haupt-Distanz oder kurz Distanz. OP ist die Distanz.



#### Von den Verschwindungslinien.

20. Denkt man sich hinter der Tafel, rechter oder linker Hand vom Beobachter, eine vertikale Ebene parallel mit dem Hauptstrahle aufgestellt, und lässt man diese Ebene, immer parallel zum Hauptstrahle, sich diesem nähern, so wird allmählich der Eindruck der Breite oder der Tiefe sich verlieren, und wenn die Ebene mit dem Hauptstrahle zusammenfällt, gänzlich verschwinden, so dass die Fläche blos noch als eine Gerade VV erscheint.

21. Die durch den Hauptstrahl gelegte lotrechte Ebene heisst Hauptvertikalebene, und die dadurch auf der Tafel erzeugte Durchschnittslinie Hauptvertikale oder kurz *Vertikale*. Letztere ist Trennungs- oder Grenz-Linie zwischen den Bildern aller vertikalen Ebenen, welche parallel mit dem Hauptstrahl rechts oder links von demselben liegen, und in jener Linie werden diese Flächen, falls sie ins Unendliche verlängert werden, zusammen zu laufen oder zu verschwinden scheinen.

Eine Linie, welche die unendlich fernen Punkte einer Ebene darstellt, heisst *Verschwindungslinie*, die Vertikale VV ist also die Verschwindungslinie für alle mit dem Hauptstrahle parallelen Vertikalebene.

22. Denkt man sich in derselben Weise hinter der Tafel eine horizontale Ebene unterhalb oder oberhalb des Hauptstrahles, hebt oder senkt man dieselbe, so wird der Eindruck ihrer Tiefe in gleicher Weise abnehmen, und wenn sie mit dem Hauptstrahle zusammenfällt oder in Augenhöhe kommt, wird ihre Tiefe vollständig verschwinden. Eine solche Ebene, welche wir Haupthorizontalebene nennen, ist dann bloß als Gerade HH darzustellen.

23. Diese Gerade HH heisst Horizontallinie oder *Horizont*. Sie kann als Bild des »natürlichen« Horizontes, den wir auf dem Meere oder einer weiten Ebene beobachten, angesehen werden.

HH ist aus demselben Grunde, welcher oben angeführt wurde, Grenz- oder Trennungslinie zwischen den Bildern aller wagerechten Ebenen, welche oberhalb oder unterhalb des Hauptstrahles liegen, und ist in gleicher Weise Verschwindungslinie für alle Horizontalebene.

24. Der Raum hinter der Bildfläche wird demnach durch die beiden Linien (Ebenen) VV und HH in 4 Teile geteilt, nämlich in einen linken und einen rechten *oberhalb* des Horizontes, einen linken und einen rechten *unterhalb* des Horizontes.

25. Diejenige wagerechte Fläche unterhalb des Horizontes, auf welcher sowohl der Beschauer als auch der gegebene Gegenstand befindlich angenommen wird (der Fuss- oder Erdboden), heisst Grundfläche. GF ist die Grundfläche; dieselbe kann nach allen Richtungen hin erweitert gedacht werden. Hinreichend nach hinten oder in die Tiefe verlängert, wird sie sich dem Horizonte zu nähern scheinen und zuletzt, wie alle anderen Horizontalebene, im Horizonte verschwinden (§ 23).

26. Die Durchschnittslinie der Grundfläche mit der Tafel heisst die *Grundlinie*. Sie ist stets parallel zur Horizontlinie, gleichwie die Grundfläche parallel zur Horizontebene. LL ist die Grundlinie.

27. Der Teil der Tafel, welcher zwischen der Grundlinie und dem Horizonte liegt und das Bild der Grundfläche darstellt, wenn dieselbe ins Unendliche verlängert gedacht wird, heisst das perspektivische Terrain. LLHH ist das perspektivische Terrain.

### Von der Richtung der Geraden und Ebenen.

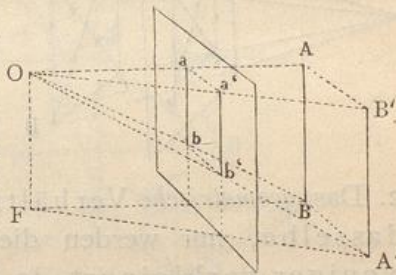
28. Alle Geraden und Ebenen können mit Rücksicht auf ihre Stellung zur Tafel in zwei Klassen geteilt werden:

I. Solche, welche parallel mit der Tafel sind und Frontgeraden, Frontebenen heissen;

II. Solche, welche nicht parallel mit der Tafel sind und verschwindende Geraden, verschwindende Ebenen heissen.

29. (Fig. 5). I. Nimmt man hinter der Tafel, z. B. in der verlängerten Vertikalebene, einen auf der Grundfläche senkrechten Stab oder eine Originalgerade  $AB$  an, und denkt man sich ein Strahlendreieck  $OAB$  oder eine Strahlenebene  $OABF$  durch jenen Stab und das Auge gelegt, so wird diese Strahlenebene von der Tafel in einer lotrechten Geraden geschnitten, in welcher  $ab$ , das Bild des Stabes auf der Tafel, liegt.

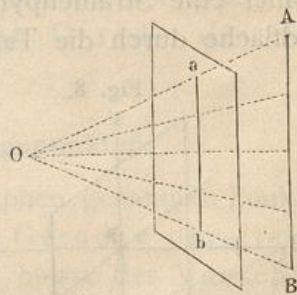
Fig. 5.



30. Bewegt sich der Stab nach rechts oder links, ohne jedoch seine lotrechte Stellung aufzugeben, so würde eine durch das Auge und die Gerade  $A'B'$  gelegte Ebene als Bild der Geraden stets eine lotrechte Gerade ergeben. Demnach wäre  $a'b'$  das Bild von  $A'B'$  und  $a'b'$  parallel mit  $ab$  und ebenfalls lotrecht.

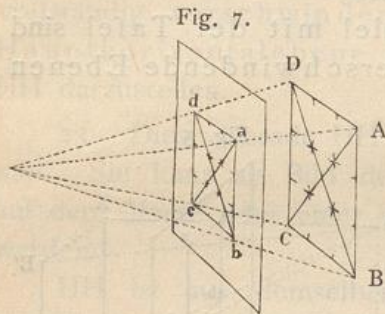
31. (Fig. 6). Wäre der lotrecht stehende Stab  $AB$  in gleich grosse Teile geteilt, so würden die von den Teilungspunkten nach  $O$  gezogenen Sehstrahlen auf dem Bilde ebenfalls eine Teilung in gleich grosse Teile hervorbringen, da das Strahlendreieck  $AOB$  von der lotrechten Tafel parallel seiner Basis  $AB$  geschnitten wird ( $ab$  parallel  $AB$ ).

Fig. 6.



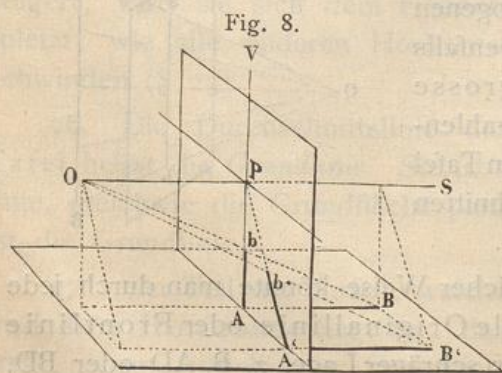
32. (Fig. 7). In ganz gleicher Weise könnte man durch jede andere mit der Tafel parallele Originallinie oder Frontlinie in lotrechter, wagerechter oder schräger Lage, z. B.  $AD$  oder  $BD$ , eine Strahlenebene legen; das Bild  $ad$  oder  $bd$  würde stets der Originallinie parallel bleiben, und die Teile des Bildes

würden dasselbe geometrische Verhältniss zeigen, welches den Originallinien selber zukommt. Das heisst, wenn z. B. die Linie AD in drei gleiche Teile geteilt ist, so werden die drei entsprechenden Teile in dem verkleinerten Bilde ebenfalls *unter sich* gleich sein.



33. Hieraus ergeben sich folgende allgemein gültige Sätze: 1. Die Bilder aller lotrechten, wagerechten oder schrägen, unter sich parallelen *Frontgeraden* müssen auf der Tafel als eben so viele lotrechte, wagerechte oder schräge mit ihren Originalen *parallele* Geraden gezeichnet werden. 2. Das *geometrische* Verhältniss der Teile unter sich bleibt dasselbe, nur werden die Teile auf der Tafel mehr oder weniger verkleinert, je nachdem der Abstand der betreffenden Originallinie grösser oder kleiner ist.

34. In Folge hiervon erhalten die Bilder aller Frontebenen, sei es, dass sie von Front-Geraden (z. B. Quadrate, Rechtecke, Vielecke), sei es, dass sie von krummen Linien (Kreis, Ellipse etc.) eingeschlossen werden, eine der Originalebene geometrisch-ähnliche Gestalt; d. h. die Bilder werden wieder Quadrate, Rechtecke, Kreise, Ellipsen von derselben Gestalt, natürlich je nach Umständen in stark verkleinerten Grössenverhältnissen. Zu demselben Resultate gelangte man, wenn man sich hier eine Strahlenpyramide vorstellte, welche parallel ihrer Grundfläche durch die Tafel geschnitten wird.

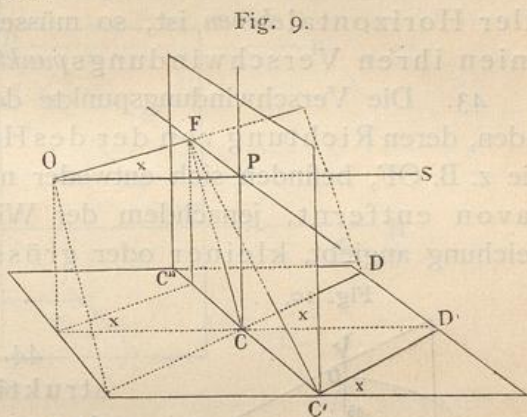


35. (Fig. 8). II. Wird ein in der Hauptvertikalenebene hinter der Tafel befindlicher Stab auf die Grundfläche in die Richtung von AB niedergelegt, aber so, dass er parallel dem Hauptstrahle bleibt, dann befindet sich sein Bild, wie vorher, in der Vertikalen AV. 36. Würde der Stab jedoch mehr nach rechts oder links, z. B. nach A'B', gelegt, aber wieder so, dass er parallel mit



dem Hauptstrahle bliebe, dann würde die Strahlenebene, welche durch ihn und das Auge gelegt werden könnte, auch den Hauptstrahl enthalten (durch denselben hindurchgehen), woraus folgt, dass die Durchschnittslinien  $AP, A'P$ , in welchen alle diese Strahlenebenen die Tafel schneiden, durch den Hauptpunkt  $P$  gehen.

37. (Fig. 9). Hätte die horizontale Originallinie eine andere Richtung, z. B. eine Abweichung  $x$  nach der Linken vom Hauptstrahle, wie  $CD, CD'$ , so würden die Strahlenebenen in derjenigen Geraden  $OF$  zusammen treffen, welche parallel mit  $CD$  durch  $O$  gezogen ist; die Durchschnittslinien dieser Ebenen mit der Tafel  $CF, C'F, C''F$  würden also durch den Punkt  $F$  gehen.



38. Bei Vornahme ganz entsprechender Operationen mit anderen zu der Klasse II. gehörigen Geraden, die in beliebiger Richtung gegen die Tafel geneigt sind, kann nachgewiesen werden: 1. Die Bilder aller einander *parallelen verschwindenden* Geraden haben einen gemeinschaftlichen Vereinigungspunkt auf der Tafel; 2. dieser Punkt ist derjenige, in welchem eine durch den Gesichtspunkt (das Auge) *parallel* zu der *Originalen* gezogene Gerade die Tafel trifft.

#### Von den Verschwindungspunkten.

39. Jeder der im vorigen Paragraphen genannten Punkte  $F$ , in welchem ein zu einer gegebenen Geraden parallel gezogener Sehstrahl die Tafel trifft, heisst der Verschwindungspunkt der gegebenen Geraden. Er ist das Bild des unendlich fernen Punktes dieser Geraden, in welchem diese gleichsam verschwindet.

(Vgl. §§ 16, 21, 22, 23, 24, 25.)

40. Jedes System verschwindender Geraden, welche beliebige, aber untereinander parallele Richtungen haben,

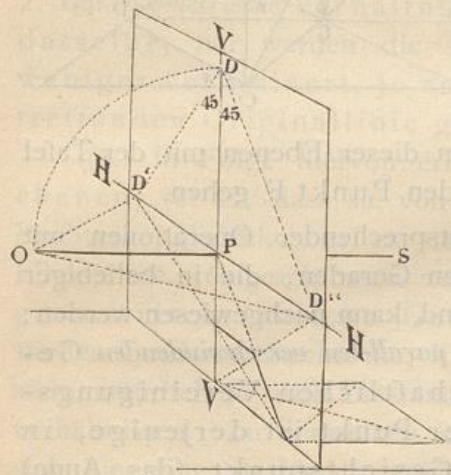
besitzt also einen besonderen Verschwindungspunkt, welcher der Richtung dieser Geraden entspricht.

41. P ist demnach der Verschwindungspunkt für alle mit dem *Hauptstrahle* parallelen oder für alle auf der Tafel *normalen, horizontalen* Geraden.

42. Da der Horizont, § 23, die Verschwindungslinie aller *Horizontalebenen* ist, so müssen auch alle Horizontalen ihren Verschwindungspunkt im Horizont haben.

43. Die Verschwindungspunkte derjenigen horizontalen Geraden, deren Richtung von der des Hauptstrahles abweicht, wie z. B. OF, befinden sich entweder näher an P oder weiter davon entfernt, jenachdem der Winkel  $\alpha$ , welcher die Abweichung anzeigt, kleiner oder grösser ist.

Fig. 10.



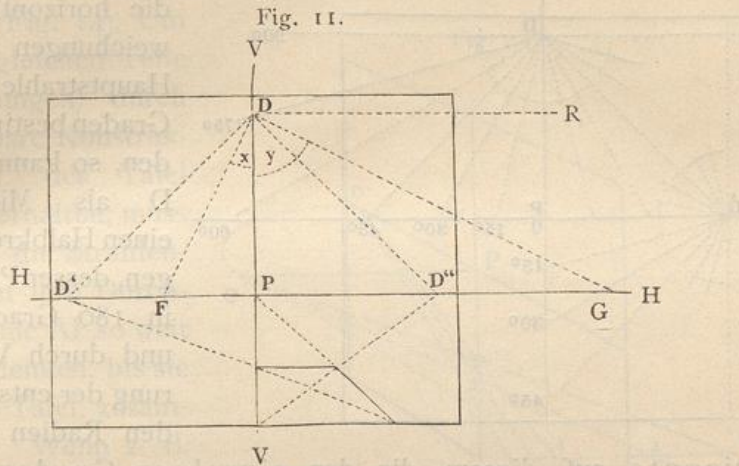
44. (Fig. 10). Behufs Konstruktion der Verschwindungspunkte horizontaler Geraden pflegt man die durch den Hauptstrahl gelegte Horizontalebene auf die Tafel niederzuschlagen, d. h. die Horizontalebene so um ihren Schnitt HH zu drehen, dass sie mit der Tafel zusammenfällt, d. h. O nach D fällt und OP in DP zu liegen kommt.

#### Von den Distanzpunkten.

45. Da OP eben so gross ist als PD, so giebt die Lage des Punktes D auf der Vertikalen den Abstand des Gesichtspunktes von der Tafel oder die Hauptdistanz (§ 19.) an.

46. Hat nun eine durch den Punkt O gehende horizontale Gerade eine Abweichung von  $45^\circ$  gegen den Hauptstrahl, entweder nach links oder nach rechts, so kann man durch Antragung eines Winkels von  $45^\circ$  an PD zwei Punkte D' und D'' bestimmen welche die Verschwindungspunkte dieser Geraden sind. Da D' und D'' dieselbe Entfernung von P haben als D oder O, so können auch jene zur Angabe der Hauptdistanz benutzt werden. Die Punkte D' und D'' nennt man Distanzpunkte.

47. (Fig. 11). Wir haben also eine Tafel, auf welcher VV und HH rechtwinklig zu einander durch einen Punkt P gezogen sind. Auf VV ist ausserdem D lotrecht über P angegeben, und auf HH befinden sich D' und D'' in demselben Abstände von P.



48. Die Distanzpunkte  $D'$  und  $D''$  sind zugleich Verschwindungspunkte für diejenigen *horizontalen* Geraden, welche einen Winkel von  $45^\circ$  mit dem Hauptstrahle bilden. Dahin müssen z. B. die Diagonalen aller horizontalen Quadrate gezogen werden, deren eine Seite parallel der Grundlinie liegt.

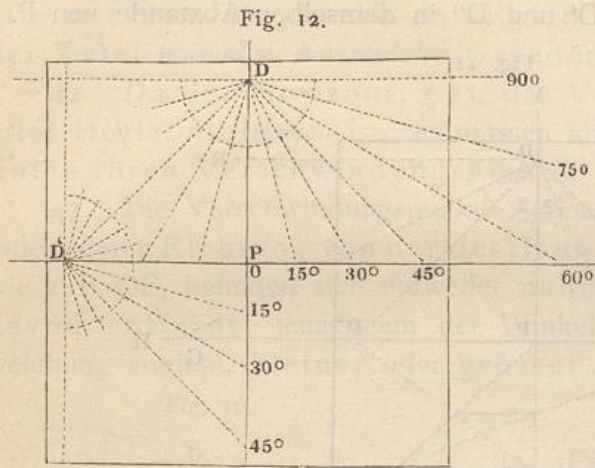
49. Alle Horizontallinien, deren Abweichung vom Hauptstrahle weniger als  $45^\circ$  beträgt, haben ihren Verschwindungspunkt zwischen P und dem Distanzpunkte; z. B. für einen Abweichungswinkel  $x$  liegt der Verschwindungspunkt in F. Vergl. § 43.

Bei einem Abweichungswinkel  $y$  grösser als  $45^\circ$  fällt der Verschwindungspunkt ausserhalb  $D''$ , z. B. nach G; dieser Punkt G wird von dem Punkte P um so weiter entfernt liegen, je grösser der Winkel  $y$  ist.

50. Wächst dieser Winkel bis zu einem Rechten, wie PDR, so fällt der Verschwindungspunkt unendlich weit von P. Da aber die Originalgerade auf diesem Wege zu einer Frontgeraden wird und parallel zur Tafel ist, so wird auch ihr Bild parallel der Originalgeraden, d. h. in diesem Falle parallel dem Horizont. § 33.

51. Mit Ausnahme der Punkte P,  $D'$ ,  $D''$ , deren Benennung uns bereits bekannt ist, hat man für die übrigen auf dem Horizonte liegenden Verschwindungspunkte auch den Namen Acci-

dentalpunkte. Der Name kommt daher, weil sie solchen Linien entsprechen, welche eine mehr zufällige Richtung oder eine willkürliche Abweichung vom Hauptstrahle haben.



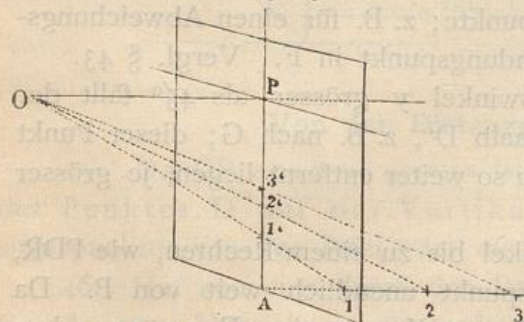
52. (Fig. 12). Sollen die horizontalen Abweichungen vom Hauptstrahle nach Graden bestimmt werden, so kann man um D als Mittelpunkt einen Halbkreis schlagen, dessen Peripherie in 180 Grade teilen und durch Verlängerung der entsprechenden Radien bis zum

Horizonte auf diesem die den einzelnen Graden angehörigen Verschwindungspunkte, rechts oder links von P, auftragen.

#### Von der Teilung der Geraden.

53. (Fig. 13). Wir haben in § 32 gesehen, dass gleichgrosse Teile auf Frontlinien Bilder ergeben, deren Teile ebenfalls unter sich

Fig. 13.



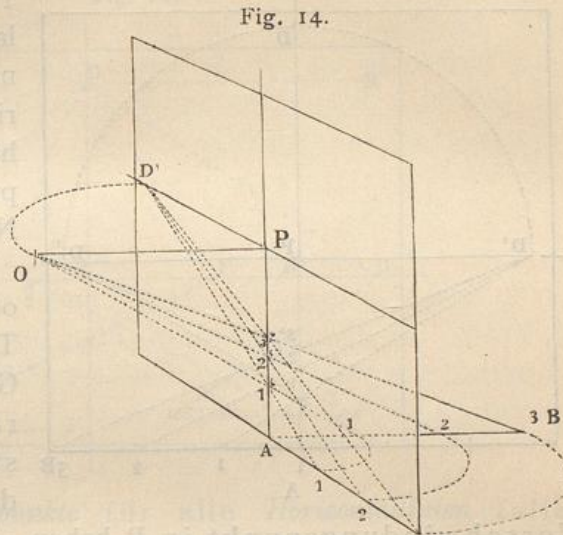
gleich sind. Dies ist jedoch bei verschwindenden Linien nicht der Fall.

Würde der in § 35 erwähnte horizontale Stab in gleiche Teile geteilt und nach jedem der Teilungspunkte 1, 2, 3 ein Sehstrahl gezogen, so würden auf dem Bilde die Teile  $A1'$ ,  $1'2'$ ,  $2'3'$  ungleich werden, da die Strahlendreiecke hier nicht parallel zu ihrer Basis geschnitten werden.

54. Die entfernter liegenden Teile werden kleinere Bilder geben als die näher liegenden, da die Sehwinkel in entsprechender Weise kleiner werden, wie die Teile der Linie in grössere Entfernung von der Tafel rücken. § 6.

55. Dasselbe gilt von anderen Einteilungen, die auf verschwindenden Linien oder Flächen vorgenommen werden. Die Bilder derartig dargestellter Grössen, seien es Linien, Flächen oder Körper, nennt man allgemein Verkürzungen.

56. (Fig. 14). Um diese ungleichen Teile (Verkürzungen) durch unmittelbare Konstruktion auf der Tafel selbst zu erhalten, muss man sich die Strahlenebene um ihre Durchschnitlinie AP so weit gedreht denken, bis sie mit der Tafel zusammenfällt. Wenn z. B. die Ebene, in welcher BAPO liegt, so gedreht wird, dass O links von



der Vertikalen auf den Horizont nach  $D'$  fällt, so gelangt die Gerade AB mit ihrer geometrischen Einteilung auf die entgegengesetzte Seite der Vertikalen oder rechts auf die Grundlinie nach  $AB'$ . Die Sehstrahlen nach 1, 2, 3, welche vorhin durch O gingen, gehen nun durch  $D'$  und bestimmen auf der Tafel die nämlichen Punkte  $1'$ ,  $2'$ ,  $3'$  des Bildes wie in ihrer ersten Lage.

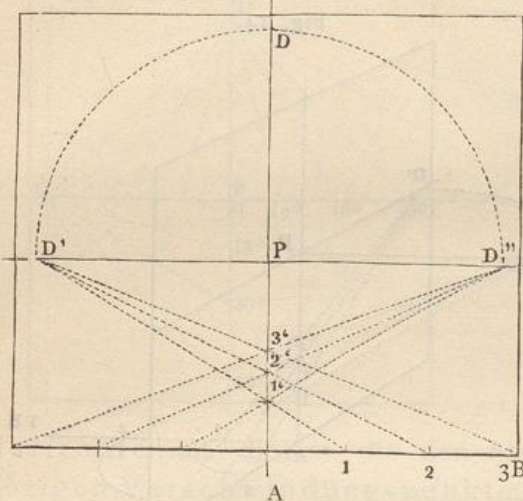
#### Von den Teilungspunkten.

57. Ein Punkt der Tafel, welcher, wie  $D'$ , so liegt, dass er zur perspektivischen Einteilung verkürzter Grössen dient, heisst *Teilungspunkt*. Zu jedem System von Geraden, deren Bilder auf der Tafel in einen bestimmten Verschwindungspunkt zusammenlaufen, lässt sich ein ganz bestimmter dazu gehöriger Teilungspunkt auf der Tafel bestimmen.

58. (Fig. 15). Den zu dem Punkte P als Verschwindungspunkt gehörigen Teilungspunkt  $D'$  findet man (nach § 55), indem man den Abstand OP auf den Horizont überträgt. Diese Uebertragung geht im Raume in der Horizontalebene OPD' vor sich; nach § 46 kann aber die Konstruktion auch auf der Tafel selbst vorgenommen werden, indem man die Strecke PD mittelst eines Viertel-

kreises auf den Horizont niederlegt, wodurch der Punkt  $D'$  als Teilungspunkt bestimmt wird. Mit Hülfe dieses Punktes  $D'$  sind die perspektivischen Punkte  $1', 2', 3'$  der Figur bestimmt worden.

Fig. 15.



Zu denselben Punkten  $1', 2', 3'$  würde man gelangt sein, wenn man  $D$  nach rechts auf den Horizont niedergeschlagen hätte und  $D''$  als Teilungspunkt benutzt hätte. Das Nähere zeigt die Figur.

59. Distanzpunkt  $D'$  oder  $D''$  ist also zugleich Teilungspunkt für die Geraden, welche parallel dem Hauptstrahle sind, oder (was dasselbe sagt) die ihren

Verschwindungspunkt in  $P$  haben.

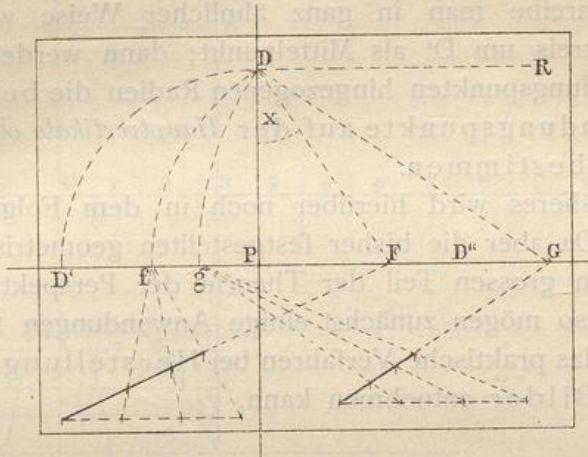
60. Punkt  $D'$  (oder  $D''$ ) hat also dreifache Bedeutung: 1) seine Entfernung von  $P$  giebt die Entfernung des Auges von der Tafel an, d. h. er ist *Distanzpunkt*; 2) er ist *Verschwindungspunkt* für diejenigen horizontalen Geraden, welche einen Winkel von  $45^\circ$  mit dem Hauptstrahle bilden; 3) er ist *Teilungspunkt* für alle auf der Tafel normal stehenden Geraden.

61. Die Teilungspunkte für andere horizontale Geraden werden auf entsprechende Weise gefunden. Ueberhaupt erhält man die Teilungspunkte einer Geraden, indem man den Abstand ihres Verschwindungspunktes vom Gesichtspunkte auf die entsprechende *Verschwindungslinie* vom Verschwindungspunkte aus (nach der einen oder anderen Seite hin) herabschlägt.

62. (Fig. 16). Für eine horizontale Linie, die eine Abweichung  $x$  vom Hauptstrahle hat, oder deren Verschwindungspunkt in  $F$  liegt, findet man daher den zugehörigen Teilungspunkt, indem man um  $F$  mit dem Radius  $FD$  einen Kreis beschreibt, d. h. indem man  $FD$  auf den Horizont (hier am besten nach links) nach  $f$  herabschlägt. Für  $G$  schlägt man  $GD$  nach  $g$  herab u. s. w.

63. Die Punkte  $f$  und  $g$  werden nun gebraucht, um die nach  $F$  und  $G$  gehenden Linien zu teilen, genau so, wie  $D'$  oder  $D''$  als Teilungspunkt für die nach  $P$  gehenden Geraden benutzt wurde.

Fig. 16.



64. Die *Teilungspunkte* für alle *Horizontallinien* fallen also auf den *Horizont* zwischen  $P$  und  $D'$  (oder auch zwischen  $P$  und  $D''$ , falls der *Verschwindungspunkt* auf der linken Seite liegt), und zwar liegen sie um so *näher* an  $P$ , je *weiter* der *Verschwindungspunkt* der betreffenden Linien von  $P$  entfernt ist, z. B.  $g$  liegt näher an  $P$ , weil  $G$  ferner liegt.

65. Wird die *Originallinie* parallel zur *Tafel*, d. h. liegt ihr *Verschwindungspunkt* im *Unendlichen*, so fällt ihr *Teilungspunkt* nach  $P$ .

66.  $P$  hat also ebenfalls dreierlei Bedeutung: 1) ist  $P$  *Hauptpunkt*, d. h. der Punkt der *Tafel*, der dem *Auge* senkrecht gegenüber liegt, und von dem aus die *Distanz* auf den *Horizont* oder die *Hauptvertikale* aufgetragen wird; 2) ist  $P$  *Verschwindungspunkt* für die zur *Tafel* normalen *Geraden*; 3) ist  $P$  *Teilungspunkt* für die zur *Tafel* parallelen *Geraden*.

67. Alle bisher erwähnten und besonders für *Horizontallinien* näher beleuchteten *Sätze* lassen sich in derselben *Weise* auf alle anderen geraden *Linien* übertragen, z. B. auf solche, welche in der *Vertikalebene* oder in irgend einer anderen *Ebene* liegen, die nicht parallel zur *Tafel* ist. So ist z. B.  $D$  der *Verschwindungspunkt* für diejenigen *Geraden*, welche parallel mit der *Vertikalebene* unter einem Winkel von

45° *nach oben* von der Richtung des Hauptstrahles abweichen, u. s. w. Vgl. Fig. 12, § 51.

68. Für andere Richtungen solcher auf- oder absteigender, mit der Vertikalebene parallelen Geraden, deren Abweichung vom Hauptstrahl nach Graden bestimmt werden kann, beschreibe man in ganz ähnlicher Weise wie in § 51 einen Halbkreis um  $D'$  als Mittelpunkt; dann werden die nach den Kreisteilungspunkten hingezogenen Radien die bezüglichen Verschwindungspunkte auf der *Hauptvertikale oberhalb* oder *unterhalb*  $P$  bestimmen.

69. Näheres wird hierüber noch in dem Folgenden vorkommen. Da aber die bisher festgestellten geometrischen Sätze bereits einen grossen Teil der Theorie der Perspektive in sich schliessen, so mögen zunächst einige Anwendungen folgen, aus denen man das praktische Verfahren bei Herstellung perspektivischer Bilder entnehmen kann.

### Praktische Bemerkungen bei Anwendung des Vorhergehenden.

#### Von der Tafel.

70. Will ein Künstler ein Bild zeichnen oder malen, so hat er im allgemeinen zuerst Gestalt und Grösse der Tafel, auf welcher er zeichnen will, mit Rücksicht auf die Gegenstände, welche abgebildet werden sollen, zu bestimmen. Darnach richtet sich auch die Wahl des Standpunktes (oder Gesichtspunktes), ferner die Festsetzung der von jenem abhängigen Horisonthöhe, sowie die des Augenabstandes von der Tafel.

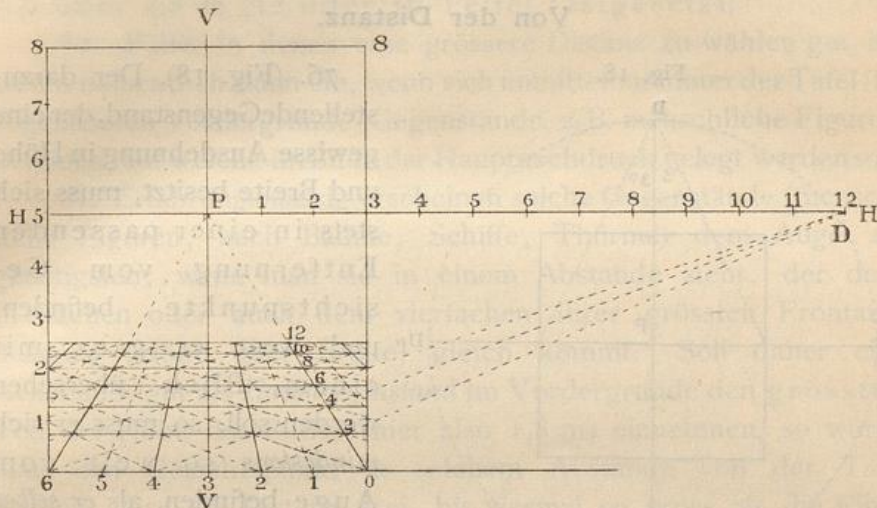
71. Zur Verdeutlichung des Gesagten wollen wir annehmen, wir ständen unmittelbar vor einer glatten Wand, in deren Mitte sich eine Oeffnung, welche ganz bis auf den Fussboden heruntergeht, etwa wie die einer Thür, befinde, 6 Teile breit und 8 Teile hoch. (Will man sich unter der Oeffnung eine Thür vorstellen, so könnte ein Teil 30 cm betragen.)

72. In dieser Oeffnung könnte man sich in gleicher Flucht mit der Wand, die wir uns ohne Dicke vorstellen wollen, eine Fläche von Glas, Flor oder einem anderen durchsichtigen Stoffe



derart vorstellen, dass man auf der durchsichtigen Fläche alles das abzeichnen könne, was man durch die Oeffnung zu sehen im Stande ist. § 8.

Fig. 17.



73. (Fig. 17). Diese 6 Teile (180 cm) breite und 8 Teile (240 cm) hohe Fläche würde demnach als die gegebene lotrechte Tafel oder Bildebene und die Wand als deren Verlängerung zu betrachten sein. Der Fussboden wäre die Grundfläche und die Vorderkante der Thürschwelle (die Verlängerung der Unterkante der Wand) die Grundlinie.

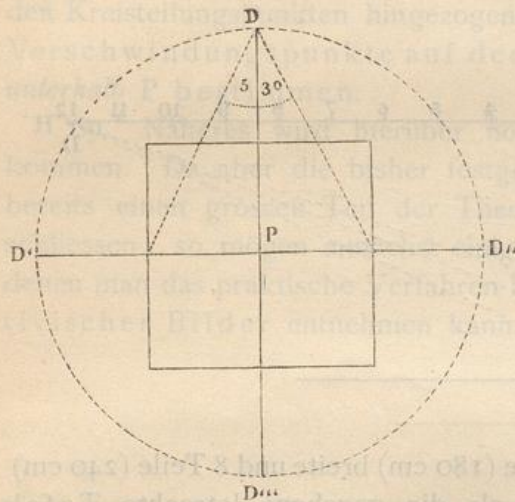
74. Nimmt man nun an, ein Zuschauer *stünde gerade mitten vor der Thür*, so würde eine lotrechte Linie durch die Mitte der Tafel die Hauptvertikale VV sein. Auf dieser Vertikalen kann die Höhe, in welcher sich das Auge des Beschauers über dem Fussboden befindet (etwa 150 cm = 5 Teile), angegeben werden; dann wäre eine wagerechte Linie HH, die diesen Abstand von der Grundlinie hat, der Horizont, welcher nach beiden Seiten verlängert auf der Wand fortgesetzt gedacht werden kann. Der Durchschnittspunkt der Vertikalen und des Horizontes wäre der Hauptpunkt P. Die Richtung des Hauptstrahles wäre damit bestimmt, da derselbe durch den Punkt P geht und normal zur Tafel ist.

75. In der Richtung dieses Hauptstrahles müsste der Zuschauer so weit von der Wand zurücktreten, bis er vollkommen bequem die ganze Thüröffnung oder Tafel übersehen kann.

Damit wäre dann der Gesichtspunkt und folglich auch die Distanz bestimmt. Ihre Festsetzung verdient jedoch noch eine nähere Betrachtung.

### Von der Distanz.

Fig. 18.



76. (Fig. 18). Der darzustellende Gegenstand, der eine gewisse Ausdehnung in Höhe und Breite besitzt, muss sich stets in einer passenden Entfernung vom Gesichtspunkte befinden; und wenn er ganz mit einem Blick übersehen werden soll, so muss er sich *mindestens* so weit vom Auge befinden, als *er selber hoch oder breit* ist, eine Entfernung, welche einem Sehwinkel von ungefähr  $53^{\circ}$  entspricht. Dies ist also der grösste Sehwinkel, welcher bei perspektivischen Bildern im allgemeinen zur Anwendung kommen darf.

77. In Folge hiervon darf die *kleinste* Distanz, welche beim perspektivischen Zeichnen anzuwenden erlaubt ist, höchstens der *grössten* Ausdehnung der Tafel gleich sein, sei es der der Grundlinie oder der Höhe.

78. Soll sich aber der Gegenstand in günstigen Verhältnissen zeigen, und soll die danach gefertigte Zeichnung möglichst vorteilhaft erscheinen, dann muss man lieber noch etwas weiter und zwar so weit zurücktreten, dass der Sehwinkel noch bedeutend kleiner wird; d. h. die Entfernung des Auges vom Gegenstande kann zwei-, drei-, unter Umständen sogar viermal so viel betragen als die Grösse des Gegenstandes selbst.

79. Für unsere Thüröffnung oder Tafel könnte demnach (von dem Falle abgesehen, dass besondere Rücksichten es anders bestimmen) der Gesichtspunkt in einem Abstände angenommen werden, der ungefähr das doppelte der Breite oder der Höhe beträgt, so dass also die Entfernung des

Gesichtspunktes vom Hauptpunkte 12 oder 16 Teile (3,6 oder 4,8 m) ausmacht. Soweit müsste dann der Beschauer von der Thür zurücktreten, um vollkommen bequem das Ganze überblicken zu können. Die Distanz wäre somit auf 3,6 oder 4,8 m (12 oder 16 Teile) festgesetzt.

80. Fälle, in denen eine grössere Distanz zu wählen gut ist, treten namentlich dann ein, wenn sich unmittelbar hinter der Tafel (im sogenannten Vordergrund) Gegenstände, z. B. menschliche Figuren, befinden, auf welche im Bilde der Hauptnachdruck gelegt werden soll.

81. Erfahrungsmässig erscheinen solche Gegenstände (menschliche Figuren, auch Bäume, Schiffe, Thürme) dem Auge am günstigsten, wenn man sie in einem Abstände sieht, der dem dreifachen oder auch dem vierfachen ihrer grössten Frontausdehnung (Höhe oder Breite) gleich kommt. Soll daher eine stehende Figur als *Hauptgegenstand* im Vordergrunde den grössten Teil der Höhe des Bildes (hier also 1,8 m) einnehmen, so würde man den Gesichtspunkt in solchem Abstände von der Tafel wählen, dass die Distanz drei- bis viermal so gross als die Figur selber sei. In unserem Beispiele würde aber die Distanz dann 5,4 bis 7,2 m (18 bis 24 Teile) betragen.

82. Es ergibt sich also, dass die Distanz, je nachdem es das darzustellende Objekt erfordert, bald *kürzer*, bald *länger* angenommen werden *kann* oder *muss*.

83. Die von uns angenommene Distanz, nämlich das doppelte der grössten Ausdehnung der Tafel, wird jedoch in den meisten Fällen die passendste sein. Selbst wenn sich grössere Objekte im Vordergrunde befinden, werden dieselben nicht immer einen so grossen Teil des Bildes ausmachen, dass man deswegen notwendig die Distanz vergrössern müsste.

84. Wenn nun auch, wie wir gesehen haben, die Hauptdistanz je nach Umständen bald grösser, bald kleiner angenommen werden kann, so darf sie doch (abgesehen von blossen Uebersetzungen) bei wirklicher Anwendung der Perspektive auf Bilder, welche malerisch wirken sollen, *niemals kleiner werden* als die Höhe oder die Breite des Bildes selbst.\*) § 77.

\*) In mehreren Gemälden Raphaels variiert sie zwischen dem ein- bis anderthalbfachen der Grundlinie. In der Schule von Athen beträgt dieselbe z. B. das anderthalbfache der Grundlinie; im Heliodor und in der Disputa del Sacramento ist sie etwas grösser als das einfache der Grundlinie.

Die Länge der Diagonale des Bildes giebt gleichfalls eine passende Distanz.

85. Die Distanzpunkte kommen also stets ausserhalb der Grenzen der Tafel (des Gemäldes, der Zeichnung) zu liegen.

86. Eine Distanz, die kleiner ist, als die grösste Ausdehnung der Tafel einmal genommen, bringt fast ausnahmslos störende Verzerrungen hervor. Unter Umständen können bei Objekten, die im Vordergrunde sich befinden und in Verkürzung gesehen werden, einzelne Teile in der Abbildung grösser werden als in der Natur selbst, was für die Erreichung scheinbarer Naturtreue in hohem Masse nachteilig ist.

87. Bemerkt werden muss, dass auch solche verzogenen und entstellten Bilder wieder natürlich erscheinen, wenn das Auge des Beschauers genau den Punkt einnimmt, für welchen das Bild konstruiert worden ist; vgl. § 12. Da aber im allgemeinen der Beschauer seinen Standpunkt ohne Rücksicht auf die Konstruktion des Zeichners wählt, so muss der Künstler seine Konstruktion so ausführen, dass der von ihm gewählte Gesichtspunkt für den grössten Teil der Beschauer bequem liege, und muss denselben lieber in zu grosser, als in allzunaher Entfernung von dem Gemälde festsetzen, da in dem ersteren Falle das Auge weniger leicht, selbst wenn es sich nicht in dem wahren Gesichtspunkte befindet, etwas Auffallendes oder gar Fehlerhaftes findet. Von der Wahrheit des Gesagten kann man sich durch Betrachtung grosser Gemälde, Theaterdekorationen, Dioramen u. s. w. leicht überzeugen.

88. Dass sich verzerrte perspektivische Bilder häufig namentlich in älteren Werken finden, welche über unsere Wissenschaft handeln, hat seinen Grund darin, dass es diesen mehr auf mathematisch beweisbare Richtigkeit als auf malerische Schönheit ankam. Zugleich war der Platz auf dem Blatte meist nicht ausreichend, um eine hinreichend grosse Distanz zu benutzen oder die Darstellung so gross zu machen, dass neben der Schärfe und Deutlichkeit der *Konstruktionsmethoden* auch noch auf eine in die Augen fallende und täuschende *Formenwahrheit* Rücksicht genommen werden konnte.

Aus einem ähnlichen Grunde werden auch die theoretischen Erläuterungen dienenden Abbildungen dieses Buches oft eine kürzere Distanz haben, als man bei praktischer Anwendung der Perspektive anwenden dürfte. In dem Folgenden wird

jedoch gezeigt werden, wie man sich helfen kann, wenn man eine grössere und über den Rahmen des Bildes weit hinausgehende Distanz zu wählen hat.

89. Wird andererseits die Distanz allzu gross gewählt, z. B. mehr als dreimal so gross, als die grösste Ausdehnung des Bildes ausmacht, so lösen sich die Gegenstände meist nicht genügend von einander ab, weswegen es selten ratsam erscheint, die Distanz allzu gross zu wählen.

90. Die Bestimmung der Hauptdistanz ist demnach von grösster Wichtigkeit für die *Schönheit* und scheinbare *Wahrheit*, so wie für die täuschende *Wirkung* des Bildes. Eine richtige Wahl hierin zu treffen kann daher den Künstlern nicht oft genug empfohlen werden, und um so mehr, da diese Wahl beinahe stets dem eigenen Ermessen des Künstlers überlassen ist, andererseits aber ungünstige Wahl der Distanz leicht Mangel an Geschmack und Erfahrung verrät.

91. In vereinzelt Fällen ist der Künstler nicht ganz frei in der Wahl der Distanz. Wenn z. B. ein Gemälde von bestimmter Dimension auf der einen Wand eines Zimmers angebracht werden soll, dessen gegenüberliegende Wand so nahe liegt, dass man durch sie verhindert ist, sich in gehörige Entfernung zu stellen, um das Gemälde betrachten und geniessen zu können. Aber auch in diesem Falle ist es besser, die Distanz grösser zu wählen, als es das Zimmer eigentlich verlangt, da ein Gemälde stets eine bessere Wirkung hervorbringt, wenn man dasselbe von einem Punkte *innerhalb* der Distanz betrachtet, für welche das perspektivische Bild konstruiert ist, als wenn man umgekehrt einen Standpunkt wählt, der *ausserhalb* der Distanz liegt.

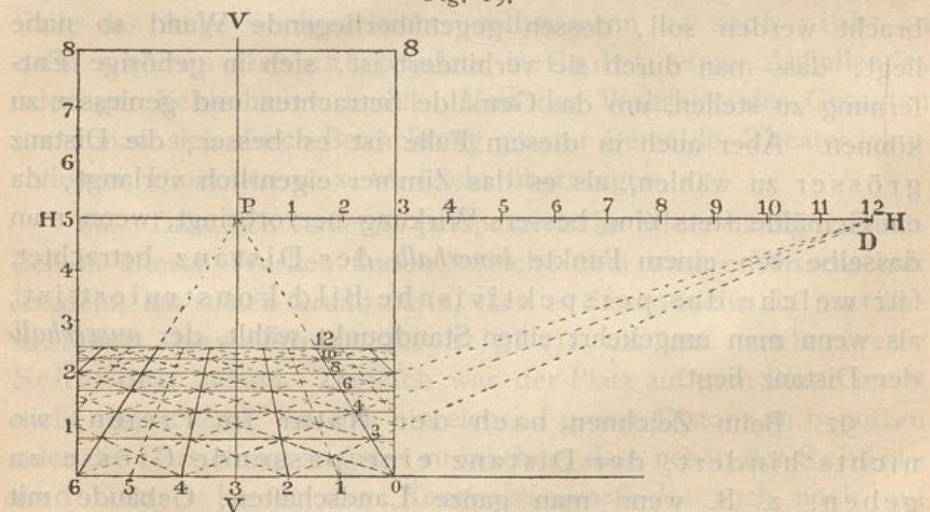
92. Beim Zeichnen nach der Natur im Freien, wo nichts hindert, der Distanz eine passende Grösse zu geben, z. B. wenn man ganze Landschaften, Gebäude mit Gruppen von Menschen, Tieren u. s. w. zeichnet, darf man den Vordergrund niemals näher als 7 bis 8 Meter vom Gesichtspunkte anfangen lassen. Dadurch ist die kürzeste Entfernung für derartige Bilder bestimmt, und menschliche Figuren im Vordergrunde erhalten dann den in § 81 geforderten Abstand vom Gesichtspunkte. Bei umfassenderen

Gemälden muss jedoch die Distanz oft weit grösser genommen werden, und nur beim Studium nach einzelnen kleinen Gegenständen darf man sie geringer wählen.

93. Eine Einschränkung bei der Wahl seines Standpunktes findet der Künstler dagegen oft, wenn er nach der Natur das *Innere* von Gebäuden, Kirchen, Bogengängen, Höfen zeichnen will, da er dann gewöhnlich gezwungen ist, viel zu nahe an den Gegenstand, dessen Abbildung gewünscht wird, heranzutreten.

Um auch in diesem Falle ein schönes Bild zu Stande zu bringen, muss er sich weiter von dem Gegenstande zurück denken, als er wirklich ist, und seine Konstruktion so einrichten, dass alle Teile der Zeichnung mit dem so gewählten Standpunkte übereinstimmen. Verabsäumt man dies, so entstehen fast immer sehr verzerrte und fehlerhaft wirkende perspektivische Bilder; denn das Auge wird dann entweder gezwungen, beim Zeichnen einen viel zu grossen Sehwinkel zu umfassen, oder aber un-  
aufhörlich seine Stellung zu verändern, also mehr als *einen* Gesichtspunkt zu verwenden, was gegen die Voraussetzungen der Perspektive verstösst.

Fig. 19.



Bei Anwendung der Perspektive vergesse man die Hauptregel nicht, die auch für alle anderen Kunstzweige gilt, dass Theorie und Praxis stets Hand in Hand zu gehen haben, dass das geübte und gebildete Künstlerauge die Operationen zu leiten habe, aus denen ein Bild hervorgehen soll, das *Richtigkeit und Schönheit in sich vereinige*.

94. (Fig. 19). Nach diesen Vorbemerkungen wollen wir eine für eine Tafel von 2,4 m (8 Teile) Höhe und 1,8 m (6 Teile) Breite passende Hauptdistanz von 3,6 m (12 Teile) annehmen und dieselbe nach beiden Seiten von P auf den Horizont in dessen Verlängerung bis D abtragen (in der Figur ist aus Mangel an Platz nur die eine Seite dargestellt). Man beachte, was § 85 gesagt ist, dass der Punkt D niemals auf der Tafel selbst, d. h. innerhalb der Grenzen des Gemäldes zu liegen kommt.

95. Wenn man nun einen Teil der verlängerten Grundfläche hinter der Thür als Fussboden ansieht, welcher mit quadratischen Fliesen belegt ist, auf denen die Diagonalen gezogen sind, und deren erste Reihe unmittelbar an die Grundlinie anstösst, so gehen die Bilder aller zur Grundlinie *rechtwinklig* liegenden Geraden durch P, § 41; die Diagonalen gehen nach D, § 48, und alle mit der Tafel parallelen Horizontallinien sind parallel mit der Grundlinie, § 33.

96. Nimmt man nun an, dass Länge und Breite der Quadrate 2 Teile (60 cm) betragen, so wird man auf dem hier in Betracht kommenden perspektivischen Terrain in der Breite so viele von diesen Quadraten erblicken, als es die Tafel, oder hier die Thür, von dem gegebenen Gesichtspunkte aus gesehen, zulässt, nach der Tiefe hin aber, je nach Umständen, beliebig viele (hier sind es 6 Quadrate).

97. Auf diese Quadrate oder auf das so eingeteilte perspektivische Terrain können nun in beliebigem Abstände Körper derart gestellt werden, dass ihre Seitenflächen (und Kanten) *parallel entweder mit der Tafel* oder mit dem *Hauptstrahle* sind, beispielsweise Würfel, Parallelepipede u. s. w. Ihre Höhen können dann nach demselben verjüngten Massstabe bestimmt werden, welcher durch die Breiten der verkleinerten Quadrate, auf welchen der Körper steht, gebildet wird, da Höhe und Breite von Frontflächen, nach § 33, ihr geometrisches Verhältnis beibehalten. Die perspektivischen Bilder derartiger Körper in solcher Lage heissen *Frontperspektiven (gerade Ansichten)*.

98. Mit diesen Mitteln sind wir im Stande für alle Arten Gegenstände, welche auf einem Gemälde dargestellt werden sollen, die perspektivischen *Hauptgrössen und Hauptverhältnisse*

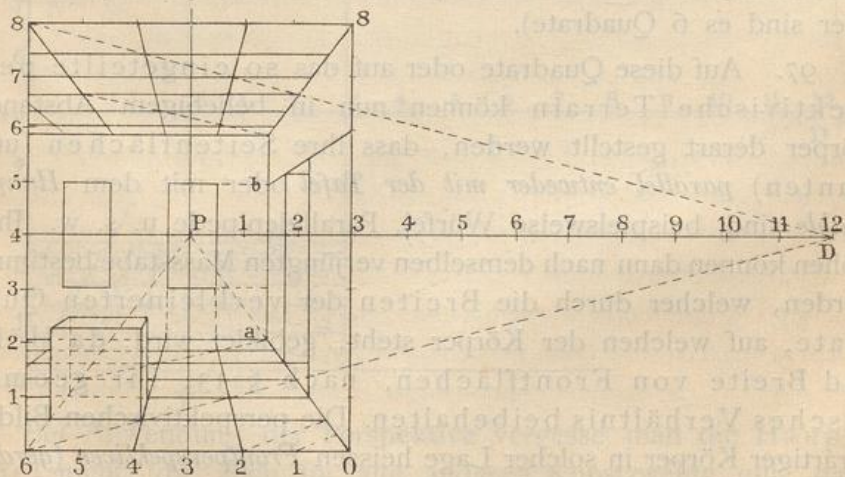
anzugeben. Hierbei ist vorausgesetzt, dass *Form* und *Grösse* der Tafel, so wie die passende *Distanz* mit gehöriger Rücksicht auf den *darzustellenden Gegenstand* gewählt und festgesetzt sind.

99. Es steht nichts im Wege, auf die angegebene Art das perspektivische Terrain in eine Tiefe von mehreren Hundert Metern einzuteilen. Auf dasselbe kann man dann menschliche Figuren, Tiere, Häuser, Bäume etc. in richtiger gegenseitiger *Lage* und in richtigen *Grössenverhältnissen* verteilen. Ueberhaupt lässt sich jeder seinen Dimensionen nach bekannte Körper mit Hülfe des so vorkonstruierten perspektivischen Terrains seinen Hauptumrissen nach perspektivisch richtig bestimmen, wenn man dabei nur seine *willkürlich angenommene* oder *ausgemessene* oder *gegebene* Entfernung von der Grundlinie *nach hinten* (in die Tiefe) oder von den Hauptvertikalen *nach rechts* oder *links* gehörig im Auge behält.

#### Vom Horizonte.

100. (Fig. 20). Bei der in der bisher gebrauchten Figur (§ 94) angenommenen Horizonthöhe befindet sich der Zuschauer *stehend* vor der Thür. Würde er sich *niedersetzen*, z. B. auf einen Stuhl

Fig. 20.



von gewöhnlicher Höhe, so würde der Gesichtspunkt niedriger zu liegen kommen; der Horizont könnte dann etwa, wie in folgender Figur, in einer Höhe von 1,20 cm (4 Teile) angenommen werden.



In diesem Falle werden die Quadrate auf dem horizontalen Fussboden der Tiefe nach schmaler werden, als dies bei der früher angenommenen Horizonthöhe der Fall war. In vorliegendem Beispiele, welches einen Teil eines 2,40 m (8 Teile) hohen Zimmers vorstellt, und in welchem der Horizont in *halber Höhe* des Gemäldes angenommen ist, wird die Decke des Zimmers *ebenso stark* verkürzt als der Fussboden. Nimmt man aber den Horizont *noch tiefer* an, dann werden auch die Quadrate auf dem Fussboden noch schmaler, die an der Decke hingegen der Tiefe nach etwas breiter werden.

101. Der Horizont muss also *höher* oder *niedriger* gewählt werden, je nachdem das perspektivische Terrain, auf welchem der Gegenstand sich befindet (derselbe stelle das Innere oder Aeussere eines Gebäudes, einen Platz, eine Landschaft oder dergleichen dar), sich mehr *entfalten* oder mehr *verkürzen* soll.

102. Für jedes Bild, mag es nach strengen perspektivischen Regeln oder durch Zeichnen unmittelbar nach der Natur hergestellt werden, ist es eine unerlässliche Bedingung, dass der Horizont darauf angegeben werde, damit sich Linien, welche sich in der Höhe des Horizontes oder unterhalb oder oberhalb desselben befinden, danach richten können. Oft genug findet sich in den Werken der Malerei diese Vorschrift nicht befolgt, obgleich jede Zeichnung mit Angabe des Horizonts beginnen sollte.

103. Mit dem eben Gesagten hängt zusammen, dass ein richtig gezeichnetes Gemälde, wenn es mit Rücksicht auf die Perspektive seine volle Wirkung ausüben soll, so aufgehängt werden muss, dass sein Horizont in die Höhe des *Auges des Beschauers* komme. Kann dies nicht vollständig erreicht werden, möge man es lieber niedriger als höher hängen, denn die Wirkung eines Bildes ist täuschender, wenn man etwas *oberhalb*, als wenn man *unterhalb* seines Horizontes steht.

#### Von der Vertikalen.

104. Wie der Horizont je nach Umständen bald höher, bald niedriger, d. h. sein Abstand von der Grundlinie des Bildes bald grösser, bald kleiner gewählt werden kann, ebenso braucht auch die Hauptvertikale nicht immer die Mittellinie der Tafel

zu bilden, sie kann, je nachdem man die *rechte* oder *linke* Seite der Komposition oder des Gegenstandes mehr verkürzt sehen will, mehr auf die eine Seite rücken. Bei mancher geraden Ansicht, wie die des Inneren eines Bauwerkes, eines Saales, einer Kirche oder dergleichen, deren Axe parallel mit dem Hauptstrahle gedacht ist, und deren Seitenlinien in Folge dessen immer in P verschwinden müssen, würde eine allzugrosse Einförmigkeit entstehen, wenn die linke Seite genau der rechten gleiche. Im Allgemeinen ist es aber doch das Beste, die Vertikale so viel wie möglich in die Mitte der Tafel zu rücken, da sich jeder Beschauer von selbst *mitten* vor ein Gemälde stellt und es von hier aus betrachtet.

105. Um die richtige Wahl für den *Horizont*, den *Hauptpunkt* und die *Distanzpunkte* zu treffen, ist jedem Künstler anzufempfehlen, sich aus freier Hand eine leichte Skizze seiner Komposition zu entwerfen, hierin die perspektivischen Hauptmassen ungefähr so anzugeben, wie er dieselben zu sehen wünscht, und danach die entsprechenden Punkte und Linien auf der Tafel, auf welcher sein Bild weiter ausgeführt werden soll, genauer zu bestimmen. Einige Uebung im perspektivischen Zeichnen wird ihm bald die gehörige Sicherheit bei der Wahl verschaffen.

106. Von ganz besonderer Wichtigkeit ist es, dass nach Festsetzung des Horizontes und des Gesichtspunktes jeder Gegenstand des Bildes von dem Hauptgesichtspunkte aus gezeichnet werde, oder wenigstens die Hauptmassen desselben mit Rücksicht auf diesen Punkt konstruiert werden. In dieser Hinsicht kann man nur zu oft, selbst bei sonst guten Bildern, Fehler wahrnehmen. Einzelne Teile oder Gegenstände findet man nämlich auf solchen Bildern nach der Natur in einem für diese Details passenden kurzen Abstände gezeichnet, während das ganze Gemälde, auf welches diese Studien übertragen sind, nur in einer viel grösseren Distanz übersehen werden kann. Auf diesem müssten die Details ganz andere Verhältnisse und Verkürzungen erhalten, als dies beim Zeichnen aus der Nähe und im Einzelnen der Fall war.

107. In ähnlicher Weise wird von Künstlern, beispielsweise Portraitalern, die ihre Bilder kolossal darstellen, oft und zwar gegen ihren Willen gefehlt. Sie glauben nämlich die Grösse des Originals so treu wie möglich wiedergegeben zu haben, wenn sie

die Höhe des Kopfes messen und dieses geometrische Mass auf die Leinwand übertragen. Da aber das Auge daran gewöhnt ist, sich stets eine solche Stellung zu einem Gegenstande zu wählen, von welcher aus er diesen bequem überblicken kann, d. h. also einen passenden Abstand von demselben aufsucht, da ferner der Gegenstand (unter gewöhnlichen Verhältnissen wenigstens) hinter der Bildebene befindlich gedacht wird, so folgt daraus, dass, wenn eine Figur, ein Kopf oder ein anderer runder Körper in derjenigen Grösse wiedergegeben werden soll, in der ihn das Auge zu sehen gewöhnt ist, keineswegs deren geometrische, sondern vielmehr ihre etwas verkleinerte perspektivische Höhe massgebend ist.

#### Vom Massstabe.

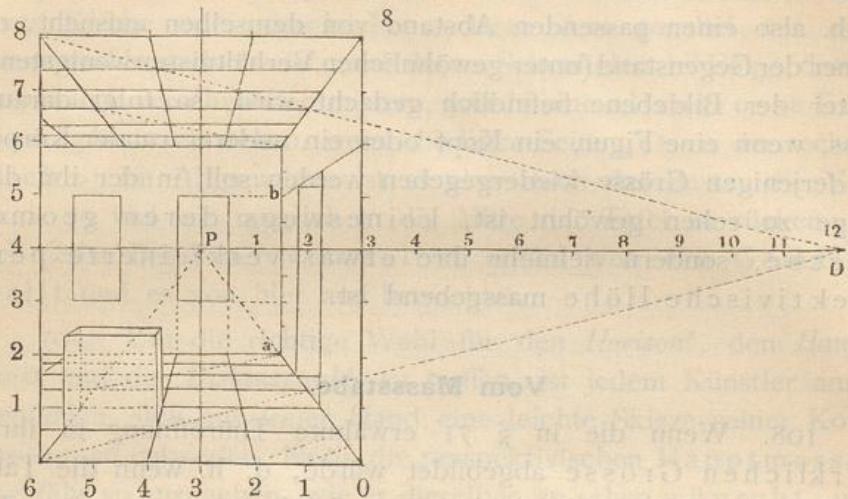
108. Wenn die in § 71 erwähnte Thüröffnung in ihrer wirklichen Grösse abgebildet würde, d. h. wenn die Tafel wirklich 1,8 m breit und 2,4 m hoch wäre, so wäre das Meter ein wahrer Massstab für die Tafel und könnte samt seinen Unterabteilungen (Dezimeter u. s. w.) genau auf die Grundlinie und die vertikale Seite der Tafel aufgetragen werden. Nach diesem Massstabe wären die Höhen und Breiten der Linien und Flächen, welche mit der Tafel zusammen fallen, zu bestimmen, § 15. Die verkürzten Breiten und Höhen in weiter zurückliegenden Frontflächen erhält man, wenn man zur Grund- oder Höhenkante der Tafel Parallelen zieht, und diese von den Strahlen geschnitten werden lässt, welche die Teilpunkte des für die Tafel geltenden Massstabes mit P verbinden. Hieraus entstehen verjüngte Massstäbe in wagerechter und lotrechter Stellung, die in jedem beliebigen Abstände von der Grundlinie angebracht werden können.

109. Alle diese Massstäbe heissen Frontmassstäbe. Die Grundlinie o6 ist der Massstab für die Breiten, die Seitenkante o8 für die Höhen im Vordergrunde. Die Linie *ab* hat demnach eine Höhe von 6 Teilen (1,8 m) über dem Fussboden in einer Entfernung von 12 Teilen (3,6 m) von der Grundlinie der Tafel.

110. (Fig. 21). Eine von den nach P gezogenen Linien, z. B. oap oder 6P, auf welchen das abnehmende Tiefenmass für die ver-

kürzten Quadrate angegeben ist, heisst ein Verkürzungs-  
massstab (Tiefenmassstab).

Fig. 21.



111. Die *wirkliche Länge des Meters* kann jedoch nur bei solchen Gemälden zur Anwendung kommen, auf welchen die Gegenstände im nächsten Vordergrund (das bedeutet Gegenstände oder Linien, welche mit der Bildebene zusammenfallen) ihre *wirkliche, natürliche* Grösse (von Menschen und Tieren sagt man gewöhnlich *Lebensgrösse*) erhalten sollen.

112. In allen anderen Fällen (mit Ausnahme kolossaler Bilder) nimmt man für die Grösse der Tafel selbst einen verjüngten Massstab, das heisst die Gegenstände im Vordergrunde des Gemäldes können dreiviertel, zweidrittel, halbe Lebensgrösse oder irgend ein anderes *verjüngtes* Mass erhalten.

113. Diese Verjüngung darf jedoch in der *angewandten Perspektive* niemals weiter gehen, als soweit, dass die den Bildern zukommende Distanz mindestens noch 22 bis 30 cm *wirklichen Masses* beträgt, da dies die kürzeste Entfernung ist, in welcher eingesundes und unbewaffnetes Auge einen Gegenstand oder ein Bild deutlich zu sehen vermag. Alle Bilder, die eine kleinere Distanz haben, wie Miniaturbilder, so wie die in manchen Büchern vorkommenden Darstellungen, von welchen § 88 die Rede war, haben keinen Anspruch darauf zu erheben, täuschende perspektivische Wirkung

hervorzubringen; für sie treffen die Bemerkungen dieses Paragraphen nicht zu.

114. In demselben Verhältnisse, in welchem man die Dimensionen eines Bildes verkleinert, muss auch der Frontmassstab für den Vordergrund der Tafel verkleinert werden. Wenn man z. B. einen Gegenstand in halber Lebensgrösse abbilden will, so stellen 50 cm die Strecke eines Meters vor; bei viertel Lebensgrösse genügen 25 cm, um der Längeneinheit von 1 m gleich zu sein.

115. Perspektivische Zeichnungen nach einem verjüngten Massstabe anzufertigen, kommt in der Praxis der Architekten häufig vor; diese suchen sich dabei so einzurichten, dass alle ihre Operationen mit Bequemlichkeit auf der gegebenen Zeichenfläche (dem Reissbrette) vorgenommen werden können.

116. Für Maler, im Besonderen für Historien- und Dekorations-(Theater-)Maler, welche ihre Malereien in natürlicher Grösse ausführen, ist es bequem, wenn sie für ihre Kompositionen einen Entwurf in verjüngtem Massstabe herstellen und diesen den Hauptmassen nach perspektivisch richtig konstruieren. Später vergrössert man und überträgt diese Zeichnung (sei es mit Hülfe eines grösseren Massstabes, sei es mit Quadraten) auf die Leinwand, die Wandfläche, überhaupt auf die zur Ausführung des Gemäldes bestimmte Fläche.

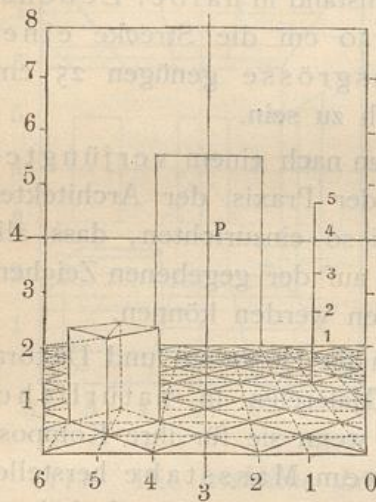
#### Von schrägstehenden Körpern.

117. Nachdem wir bisher solche einfache, von ebenen Flächen begrenzte Körper zeichnen gelernt haben, deren Seitenflächen theils der Tafel, theils dem Hauptstrahle *parallel* sind, deren Abbildung wir in § 97 und 104 Frontperspektiven (gerade Aussichten) genannt haben, wollen wir dieselben jetzt in anderer Stellung betrachten, bei welcher ihre Seitenflächen nicht mehr parallel der Tafel oder dem Hauptstrahle sind.

118. Wir haben in den vorhergehenden Beispielen bereits gesehen, dass die *Diagonalen* der Quadrate nach  $D'$  oder  $D''$  gingen, welches nach § 48 die Verschwindungspunkte für alle horizontalen Geraden sind, welche einen Winkel von  $45^\circ$  mit dem Hauptstrahle einschliessen.

119. (Fig. 22). Sollte nun ein Parkettfußboden abgebildet werden, der wie der bisherige eingeteilt ist, bei dem aber die Quadrat-Seiten die Richtung der früheren *Diagonalen* haben, also unter  $45^\circ$  gegen den Hauptstrahl und die Grundlinie geneigt sind,

Fig. 22.



dann müssten die Seiten nach  $D'$  und  $D''$  gezogen werden. Die Diagonalen würden aber in diesem Beispiele diejenige Richtung haben, welche in dem vorigen Beispiele den Quadratseiten zukam, nämlich: das eine System von Diagonalen wäre parallel zur Tafel und das andere rechtwinklig dazu, so dass die dem letzteren angehörigen Geraden nach  $P$  hin zusammenliefen.

120. Auf die Quadrate dieses Fußbodens kann man ähnliche Körper wie früher aufstellen, jedoch so, dass sie die hier angenommenen schrägen Stellungen haben; ihre Höhe kann dann mit Hülfe des Massstabes in ähnlicher Weise wie in dem früheren Beispiele bestimmt werden.

121. (Fig. 23). Auf dem jetzt gezeichneten Fußboden ist jedoch die *Seite* des Quadrates so lang, als auf dem früheren dessen *Diagonale* war. Will man jedoch die Breiten der Seitenflächen solcher schräggestellten Körper nach genauem (beispielsweise in Zahlen gegebenem) Masse auftragen, so müsste die Verkürzung, welche dieses Mass erfährt, mit Hülfe des Teilungspunktes, den wir in § 62 und 64 gefunden haben, bestimmt werden.

Der Körper zur Linken ist der Art 2 Teile (ein Teil kann hier wieder wie früher 30 cm oder auch ein anderes Mass

Fig. 23.

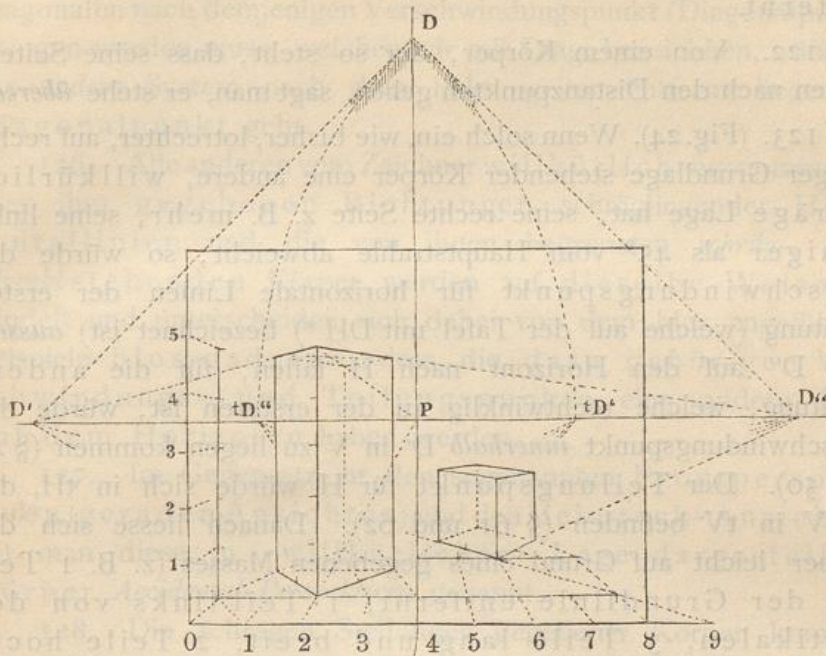
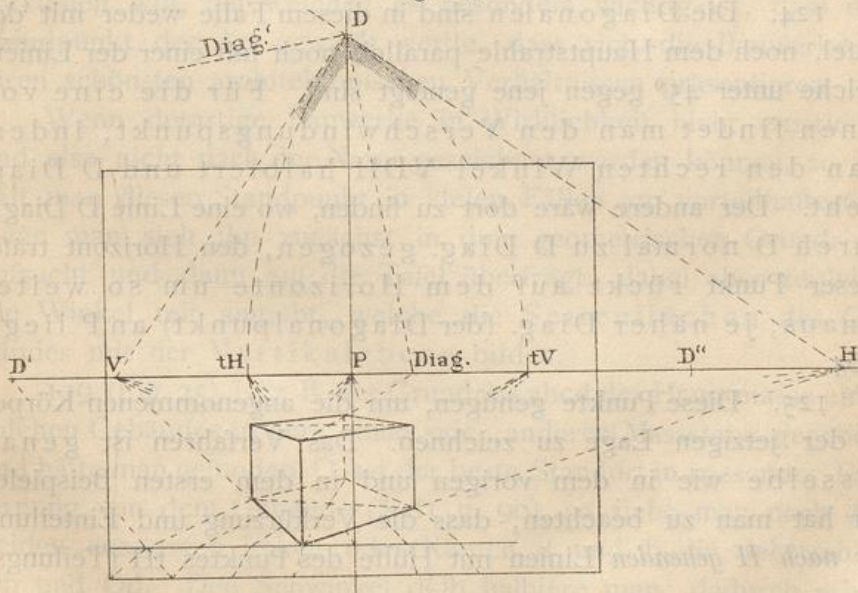


Fig. 24.



bedeuten) breit, 2 Teile dick, 5 Teile hoch und steht mit seiner vordersten Kante 1 Teil von der Grundlinie und 2 Teile *nach links* von der Hauptvertikalen entfernt.

Die Länge der Seiten bei dem Würfel zur Rechten beträgt 2 Teile; die vordere Kante desselben liegt 3 Teile von der Grundlinie und 2 Teile *nach rechts* von der Vertikalen entfernt.

122. Von einem Körper, der so steht, dass seine Seitenkanten nach den Distanzpunkten gehen, sagt man, er stehe *übereck*.

123. (Fig. 24). Wenn solch ein, wie bisher, lotrechter, auf rechteckiger Grundlage stehender Körper eine andere, willkürlich schräge Lage hat, seine rechte Seite z. B. mehr, seine linke weniger als  $45^\circ$  vom Hauptstrahle abweicht, so würde der Verschwindungspunkt für horizontale Linien der ersten Richtung (welche auf der Tafel mit DH\*) bezeichnet ist) *ausserhalb* D'' auf den Horizont nach H fallen, für die andere Richtung, welche rechtwinklig zu der ersteren ist, würde der Verschwindungspunkt *innerhalb* D' in V zu liegen kommen (§ 49 und 50). Der Teilungspunkt für H würde sich in tH, der für V in tV befinden (§ 61 und 62). Danach liesse sich der Körper leicht auf Grund eines gegebenen Masses (z. B. 1 Teil von der Grundlinie entfernt, 1 Teil links von der Vertikalen, 3 Teile lang und breit, 2 Teile hoch) zeichnen.

124. Die Diagonalen sind in diesem Falle weder mit der Tafel, noch dem Hauptstrahle parallel, noch mit einer der Linien welche unter  $45^\circ$  gegen jene geneigt sind. Für die eine von ihnen findet man den Verschwindungspunkt, indem man den rechten Winkel VDH halbiert und D Diag. zieht. Der andere wäre dort zu finden, wo eine Linie D Diag.', durch D normal zu D Diag. gezogen, den Horizont trafe. Dieser Punkt rückt auf dem Horizonte um so weiter hinaus, je näher Diag. (der Diagonalpunkt) an P liegt. § 64.

125. Diese Punkte genügen, um die angenommenen Körper in der jetzigen Lage zu zeichnen. Das Verfahren ist genau dasselbe wie in dem vorigen und in dem ersten Beispiele; nur hat man zu beachten, dass die Verkürzung und Einteilung *der nach H gehenden* Linien mit Hülfe des Punktes tH (Teilungs-

\*) Die Buchstaben H und V könnte der deutsche Schüler beim Nachzeichnen der Figuren in B (rechts) und L (links) verwandeln. In den Figuren ist H der Anfangsbuchstabe der Dänischen *Hoire* (rechts) und V der von *Venstre* (links).



punkt für H) und diejenigen der *nach V gehenden* vermittelt des Punktes tV (Teilungspunkt für V) zu erfolgen hat, und, falls hier Quadrate dargestellt werden sollen, das eine System der Diagonalen nach demjenigen Verschwindungspunkt (Diagonalpunkt) gezogen werden muss, welchen wir mit Diag. bezeichnen, während das *andere* System nach dem links weiter entfernt liegenden Diagonalpunkt geht.

126. Alle anderen vom Zeichner willkürlich angenommenen oder ihm gegebenen Richtungen schrägliegender Horizontallinien und die von ihnen begrenzten *schräg*-, aber *lotrecht* stehenden Körper werden auf dieselbe Weise behandelt und unterscheiden sich dabei von dem hier angeführten Beispiele bloß dadurch, dass die dazu gehörigen Verschwindungs- und Teilungspunkte eine andere Lage auf dem Horizonte haben werden.

127. Im Gegensatz zu den sogenannten Frontperspektiven (geraden Ansichten) und den Uebereck-Ansichten hat man diese in »willkürlicher« Lage dargestellten Körper *Accidental-Perspektiven* genannt.

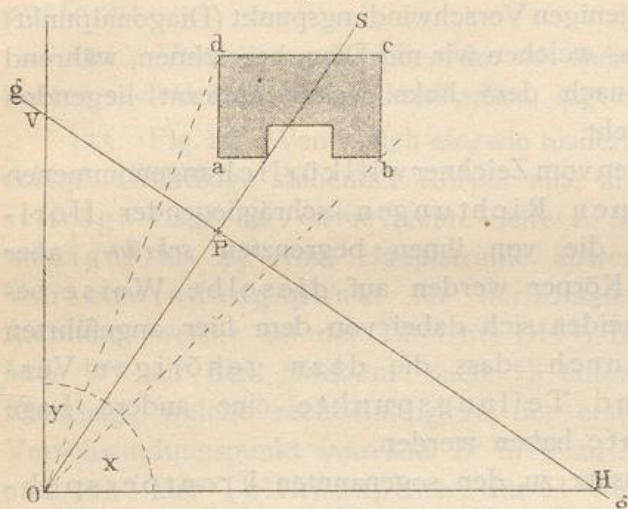
128. Die schrägen Stellungen gegebener Körper kommen sehr häufig vor, wenn man Gebäude etc. einzeln oder in Gruppen darstellen will, bei welchen es besonders wichtig ist, dass der Standpunkt der Art gewählt werde, dass sich die Bauwerke in ihren schönsten architektonischen Verhältnissen präsentieren.

Wenn derartige Bauwerke in Wirklichkeit nicht existieren und also nicht nach der Natur gezeichnet werden können, so erhält man diesen Standpunkt in vielen Fällen am vorteilhaftesten, wenn man sich ihn zunächst in dem geometrischen Grundrisse aufsucht und dann auf die Tafel überträgt, dabei aber zugleich die Winkel mit angiebt, welche die Seitenflächen des Gebäudes mit der Vertikalebene bilden.

129. (Fig. 25). Ist z. B. der Grundriss abcd der Hauptmasse eines solchen Gebäudes in dem einen oder anderen Massstabe gegeben, und hätte man gefunden, O sei der beste Standort in passender Entfernung von dem Gebäude (§ 81 u. 90), so ziehe man nach den beiden äussersten Ecken oder Kanten d und b die Sehstrahlen Ob und Od. Den Sehwinkel dOb halbiere man; dadurch erhält man die Richtung des Hauptstrahles OS; demnach muss P ungefähr die Mitte der Tafel einnehmen, auf welcher das Gebäude gezeichnet werden soll. An der Stelle, an welcher man

die Grundlinie der Tafel annehmen will, durch welche also auch die Distanz bestimmt wird, ziehe man eine Gerade gg normal zu OS.

Fig. 25.



Durch O ziehe man darauf Parallelen zu ab und ad. Dadurch erhält man die Verschwindungspunkte H und V auf der Tafel. § 39, 123.

130. Dass die Höhe des Horizontes gleichfalls in passendem Verhältnisse zu dem Ge-  
bäude und seinen Umgebungen gewählt werden muss, ist selbstverständlich, § 101.

131. So sehr auch die hier angegebene Methode, die perspektivischen Hauptmassen nach einem geometrischen Grundrisse anzufertigen, unter Umständen sich empfiehlt, so ist man doch bereits von der früher gebrauchten Methode zurückgekommen, wonach kein perspektivisches Bild gezeichnet werden konnte, ohne im Voraus einen Grund- und Aufriss konstruiert zu haben.

Diese Methode (welche sich in denjenigen Werken über Perspektive findet, welche älter sind, als die gegen Mitte des vorigen Jahrhunderts erschienenen Schriften von Taylor und Lambert) kann im Unterrichte bei Anfängern recht dienlich sein, um denselben in anschaulicher Weise die Entstehung eines perspektivischen Bildes aus Grund- und Aufriss vorzuführen, zumal dabei, der Idee der Perspektive entsprechend, die Sehstrahlen wirklich gezeichnet und deren Durchschnitt durch die Tafel geometrisch bestimmt wird.

Sie ist indess nicht allein *umständlich*, indem sie selbst zur Darstellung eines einzelnen Körpers drei Zeichnungen, statt einer einzigen erfordert, sondern auch bei der eigentlichen, *freien Anwendung* der Perspektive auf grössere und zu-

sammengesetzte Bilder vollkommen *unzulänglich*. Wenn auch jede, selbst die umfassendste Komposition einen Plan voraussetzt, welcher entweder frei in der Phantasie des Künstlers existiert oder auf einem besonderen Blatte fixiert ist, von welchem man die notwendigen Grössen und Masse entnehmen kann, so ist doch nicht notwendig, wie aus dem bereits Gesagten, namentlich aber aus dem Folgenden hervorgeht, dass ein solcher Plan als Grund- und Aufriss in enge Verbindung mit der perspektivischen Zeichnung gebracht werden müsse, wie es jene ältere Methode forderte. Bei dem oft grossen Umfange solcher Kompositionen und der Mannigfaltigkeit ihrer Details wäre dies nahezu unmöglich, jedenfalls aber eine im höchsten Masse unbequeme, zeitraubende und geisttötende Arbeit.

#### Von den schiefen Ebenen.

132. Wie die Linien, welche in Horizontalebene liegen, eine beliebige Abweichung vom Hauptstrahle nach links oder rechts haben können, ebenso können Linien, welche in der zur Tafel normalen Vertikalebene liegen, mehr oder weniger von der Richtung des Hauptstrahles abweichen, wobei die von ihnen mit dem Hauptstrahle gebildeten Winkel oberhalb oder unterhalb des Hauptstrahles liegen können.

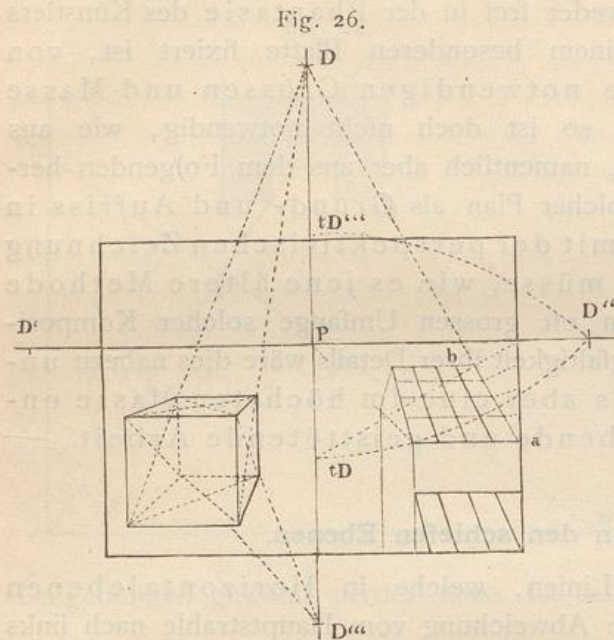
133. Jene horizontalen Linien haben bekanntlich ihre Verschwindungspunkte im Horizonte rechts oder links vor der Vertikalen; diese in der Vertikalen *ober-* oder *unterhalb* des Horizontes.

134. Die Verschwindungspunkte, welche *über* dem Horizonte liegen, heissen *Luftpunkte*, die sich *unterhalb* des Horizontes befinden, *Erdpunkte*.

135. (Fig. 26). Denken wir uns das Bild eines Würfels, dessen Vorderfläche parallel mit der Tafel ist, so werden die Diagonalen seiner Frontflächen (Vorder- und Hinterfläche des Würfels) mit ihren Originalen parallel sein. Die Diagonalen der horizontalen Flächen gehen nach  $D'$  und  $D''$  auf dem Horizont, und die Diagonalen der lotrechten Seitenflächen nach  $D$  und  $D'''$  auf der Hauptvertikalen.

136. Die zuletzt genannten Diagonalen bilden mit dem Hauptstrahle Winkel von  $45^\circ$ , und die Punkte  $D$  und  $D'''$  sind

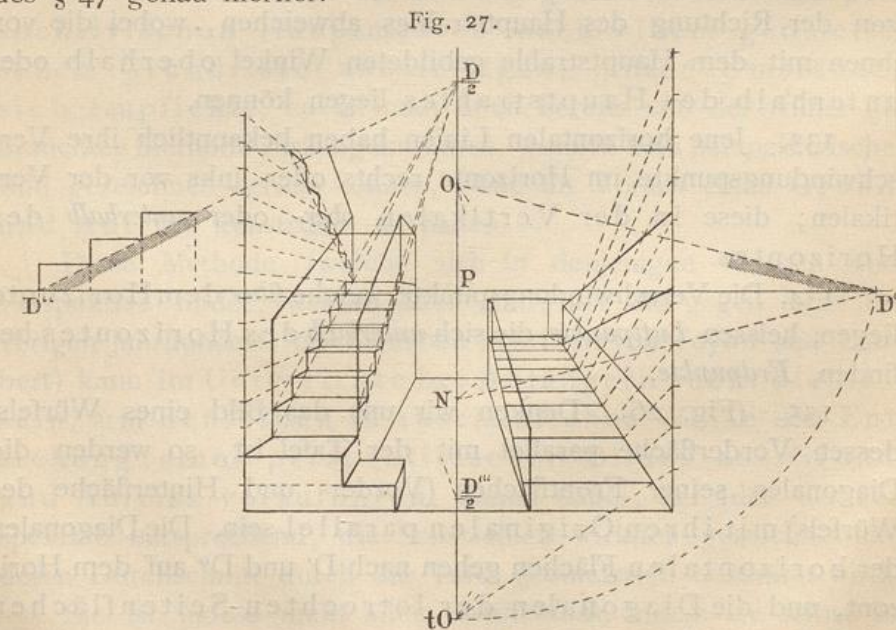
genau so wie  $D'$  und  $D''$  Distanzpunkte. Wenn demnach eine nach  $D$  gehende Linie, z. B.  $abD$ , auf der Dachfläche rechts,



geteilt werden soll, so geschieht dies mit Hilfe des Teilungspunktes  $tD$ . In derselben Weise dient  $tD''$  zur Teilung der nach  $D''$  gehenden Linien.

137. Zur grösseren Veranschaulichung des Gesagten braucht man die Tafel nur so zu drehen, dass die Vertikale in die Richtung des Horizontes, folglich der Horizont

in die der Vertikalen gelangt, dann passt die Erklärung des § 47 genau hierher.



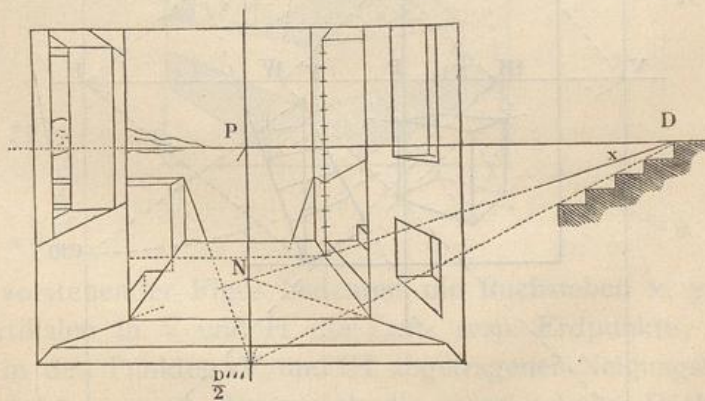
138. (Fig. 27). Anwendungen solcher Linien, welche in schiefen Ebenen liegen, finden sich häufig bei Treppen, Treppengeländern, Dächern, Frontgesimsen u. s. w.

139. Bei gewöhnlichen Treppen, bei denen die Stufen *halb so hoch als breit* sind, wie bei der auf der linken Seite der Figur, hat die Linie, welche durch die Ober- oder Unterkanten der Stufen geht, ebenso wie die Linie des Geländers, ihren Verschwindungspunkt  $\frac{D}{2}$  auf der Vertikalen oberhalb P, in einem Abstände von P, der gleich ist der  *Hälfte*  der Distanz. Die Stufen selbst können dann leicht gezeichnet werden, indem man ihre Höhen auf einen lotrechten Frontmassstab aufträgt und von ihm Horizontallinien nach P zieht, welche die nach  $\frac{D}{2}$  aufsteigenden Linien in den für die Konstruktion wichtigen Punkten schneiden.

140. Auf- oder absteigende Wege und ähnliche schiefe Ebenen (siehe die rechte Seite der Figur) können eine geringere Neigung haben. Man findet die Verschwindungspunkte O und N der zugehörigen Linien, wenn man aus einem der Distanzpunkte Parallelen zu ihrer Richtung zieht. Man hat sich hierbei ein Herabschlagen auf den Horizont vorzustellen, genau so wie in § 45 ein Herabschlagen auf die Vertikale stattfand.

141. Die Teilungspunkte für O oder N findet man, falls sie gewünscht werden, indem man z. B. den Abstand OD' auf die Vertikale bis tO abträgt u. s. w. § 57 und 58.

Fig. 28.

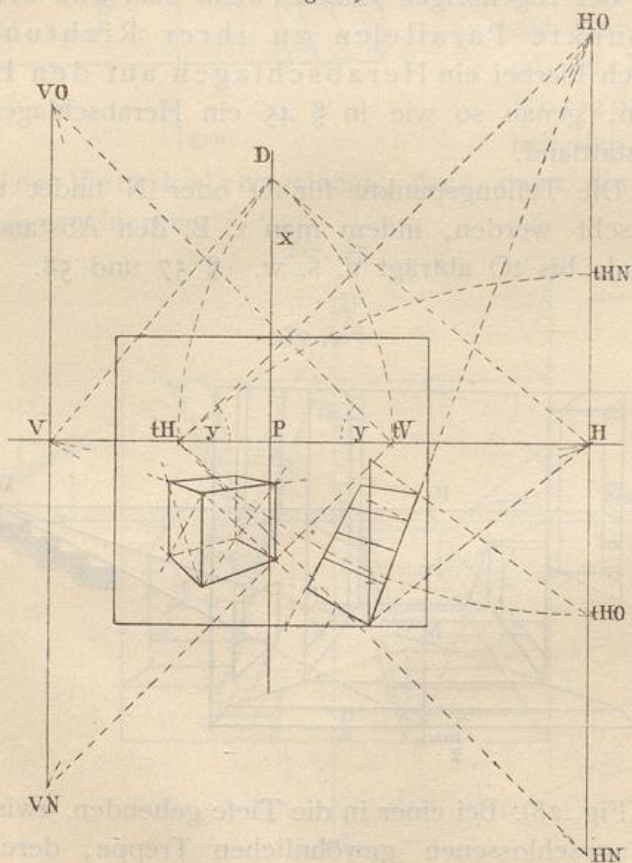


142. (Fig. 28): Bei einer in die Tiefe gehenden, zwischen zwei Mauern eingeschlossenen gewöhnlichen Treppe, deren abwärts gehende Linien in  $\frac{D''''}{2}$  verschwinden, kann bloß die Oberkante ihrer obersten Stufe gesehen werden, während alle anderen Stufen (in Folge der in § 76 stattgehabten Festsetzung des Schwinkels) von der

obersten verdeckt werden. Bei einer abwärts gehenden schiefen Ebene, die einen hinreichend kleinen Winkel mit dem Hauptstrahle bildet und z. B. in N verschwindet, kann es vorkommen, dass ihre gesamte verkürzte Oberfläche sichtbar bleibt, wie das Beispiel im Vordergrunde der Figur 28 zeigt.

143. Wenn solche auf- oder abwärtsgehenden Linien in Vertikalebene liegen, welche nicht normal zur Tafel sind, oder welche mit dem Hauptstrahle einen Winkel der Art bilden, dass ihre Verschwindungslinien sich rechts oder links von der Hauptvertikalen befinden, so findet man die Verschwindungs- und Teilungspunkte auf diesen Verschwindungslinien in ähnlicher Weise, wie sie auf der Hauptvertikalen gefunden wurden.

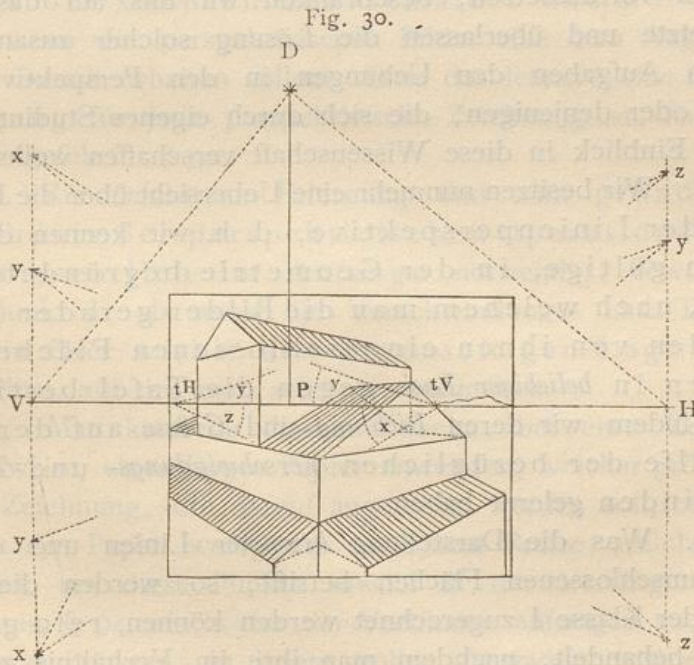
Fig. 29.



144. (Fig. 29). Bei dem schräg stehenden Würfel findet man für die aufwärtsgehende Diagonale der rechten Seitenfläche den Verschwindungspunkt HO, indem man den

Winkel  $y$  (hier  $45^\circ$ ) an den Horizont in  $tH$  anträgt; den Teilungspunkt für  $HO$  findet man in  $tHO$ . In derselben Weise findet man den Verschwindungspunkt  $HN$  und den dazugehörigen Teilungspunkt  $tHN$ , ebenso  $VO$  und  $VN$  mit den dazugehörigen Teilungspunkten u. s. w.

145. (Fig. 30). Die Verschwindungs- und Teilungspunkte für andere Linien, welche eine beliebige, doppelt schiefe Lage zur Tafel haben, findet man in ähnlicher Weise. Die verschiedenen Werte, welche der angenommene Winkel  $x$  haben kann, bestimmen den grösseren oder geringeren Abstand der Punkte  $H$  und  $V$  von  $P$ , während die für den Winkel  $y$  gewählte Grösse den Abstand der Punkte  $HO$ ,  $HN$  und  $VO$ ,  $VN$  auf der bezüglichen durch  $H$  und  $V$  gehenden Verschwindungslinie angiebt.



In vorstehender Figur bedeuten die Buchstaben  $x$ ,  $y$ ,  $z$  auf den Vertikalen in  $V$  und  $H$  die Luft- resp. Erdpunkte, welche zu den in den Punkten  $tV$  und  $tH$  abgetragenen Neigungswinkeln  $x$ ,  $y$ ,  $z$  gehören, nach denen sich die verschiedenen Dachflächen richten.

146. Anwendungen hiervon kommen unter anderem in der Schattenlehre vor, wenn man die Sonnenstrahlen in doppelt schräger Richtung gegen die Tafel annimmt. Hierbei kann sowohl der Deklinations-Winkel der Strahlen

gegen die Vertikalebene als auch deren Inklinations-Winkel gegen die Horizontalebene in Graden bestimmt werden. Das Nötigste hierüber soll in der Folge gelehrt werden.

147. Bei noch komplizierteren Lagen der Körper, nämlich solchen, bei denen die Seitenflächen weder in horizontalen noch vertikalen Ebenen liegen, und die z. B. bei schwimmenden Kisten, Schiffen auf stürmischer See vorkommen, würde sich das dabei einzuschlagende Verfahren aus dem letzten Beispiele ergeben. Man müsste dann einen dritten Winkel bestimmen, den Neigungswinkel gegen die lotrechte oder wagerechte Lage, und würde dadurch eine Art *secundären* Horizontes etc. erhalten. Da aber diese schwierigeren Stellungen ein vollkommenes Verständnis des Vorhergehenden voraussetzen, beschränken wir uns auf das bisher Festgesetzte und überlassen die Lösung solcher zusammengesetzteren Aufgaben den Uebungen in den Perspektivzeichenschulen oder denjenigen, die sich durch eigenes Studium einen tieferen Einblick in diese Wissenschaft verschaffen wollen.

148. Wir besitzen nunmehr eine Uebersicht über die Hauptlehre der Linienperspektive, d. h. wir kennen das allgemein gültige, in der Geometrie begründete Verfahren, nach welchem man die Bilder gerader Linien samt den von ihnen eingeschlossenen Flächen und Körpern in *beliebiger Lage* gegen die Tafel bestimmen kann, indem wir deren *Richtung* und *Grösse* auf der Tafel mit Hülfe der bezüglichen *Verschwindungs-* und *Teilungspunkte* finden gelernt haben.

149. Was die Darstellung *krummer* Linien und die von ihnen umschlossenen Flächen betrifft, so werden diejenigen, welche der Klasse I zugerechnet werden können, rein geometrisch behandelt, nachdem man ihre im Verhältnis zur Entfernung von der Tafel verringerte Grösse gefunden und angegeben hat. § 34.

150. Für die zur Klasse II gehörigen müssen einzelne Punkte gesucht werden, durch welche die verkürzten Bilder der gegebenen Linien und der von ihnen begrenzten Flächen zu ziehen sind. Das Nähere hierüber wird später vorgetragen werden.

151. Alles Folgende ist nunmehr bloß eine Anwendung dieser Haupttheorie in Verbindung mit einigen, ebenfalls



auf der Geometrie beruhenden Abkürzungen in den Operationen. Durch letztere wird die Perspektive ihrem eigentlichen artistischen Zwecke näher gebracht, indem sie nämlich den Künstler in den Stand setzt, auf leichtem und sicherem Wege, zugleich in möglichst wenig umständlicher Weise wahrheitsgetreue Bilder von jedem beliebigen Gegenstande anzufertigen.

---

#### Anwendung der Linear-Perspektive auf Gemälde und Zeichnungen.

152. Nach § 85 und 94 fallen die Distanzpunkte *stets ausserhalb* der Grenzen des Gemäldes und der Zeichnung, wenn die perspektivischen Bilder eine dem Auge wohlgefällige Gestalt erhalten sollen. Dass das letztere eine Hauptbedingung für jede perspektivische Zeichnung ist, haben wir bereits angeführt. § 90.

153. Zur leichteren Erlernung und zum gründlichen Verständnis der perspektivischen Operationen ist es indess namentlich im Anfange notwendig, sowohl den Distanzpunkt D als auch die Verschwindungs- und Teilungspunkte in ihrer wirklichen gegenseitigen Lage auf der Tafel selbst, auf der man zeichnet, anzugeben.

154. Man kann zu diesem Zwecke, bei einer Zeichnung beispielsweise, einen Bogen Papier anwenden, welcher grösser ist, als die Zeichnung, die darauf angefertigt werden soll, oder man befestigt das Papier wenigstens auf einem Brette, welches gross genug ist, um diese Punkte sowohl in der Verlängerung des Horizontes, § 94, als in der der Vertikalen auftragen zu können. Mit diesen Punkten, in ihrem vollen Abstände von einander, möge man sich so lange üben, bis man vollständig sicher in ihrer Anwendung geworden ist.

Für Gemälde ist es, wenn man eines Distanzpunktes bedarf, bequem, in Horizont-Höhe an dem Blendrahmen eine Latte zu befestigen, welche eine Verlängerung des Horizontes abgiebt, und auf der dann die Distanz in ihrer wahren Länge aufgetragen werden kann.

155. Sobald man sich jedoch die Art und Weise mit der ganzen Distanz zu operieren hinreichend deutlich gemacht hat, ist es behufs grösserer Bequemlichkeit in der Ausübung der

Perspektive anzuempfehlen, sich auch mit den Methoden bekannt zu machen, welche alle perspektivischen Operationen *innerhalb* der Grenzen des Gemäldes selbst ausführen lehren und doch dieselben Resultate ergeben, welche durch das bisher eingeschlagene Verfahren erzielt wurden.

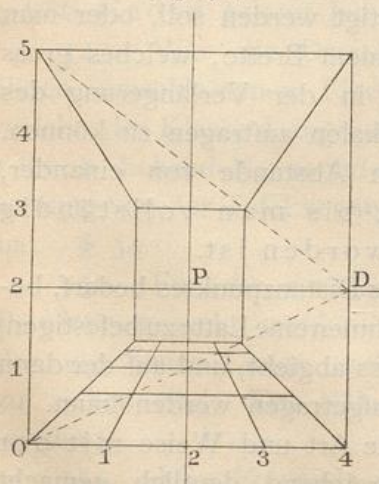
156. Zur Erreichung dieses Zweckes kann man halbe, drittel, viertel, achtel Distanz oder überhaupt irgend einen aliquoten Teil der Distanz statt dieser selbst anwenden; dabei ist nur zu berücksichtigen, dass man dann auch den *nämlichen aliquoten Teil* des wirklichen geometrischen Masses zu benutzen hat, wenn die dadurch bedingten *Verkürzungen* richtig konstruiert werden sollen.

157. Falls die Tafel beispielsweise nicht gross genug wäre, um halbe oder Drittel-Distanz darauf anzugeben, so würde sicher doch Viertel- oder mindestens Achtel-Distanz hierfür sich brauchbar erweisen.

158. Hat man sich richtig überlegt, den wievielten Teil der Distanz und des geometrischen Massstabes man anwenden will, lassen sich, selbst bei Annahme sehr grosser Distanz, die betreffenden Punkte und Linien, welche der Konstruktion zu Grunde liegen, stets innerhalb der Grenzen der Tafel auf diese auftragen. Die Operationen erfordern somit keine grössere Zeichenfläche als die, welche für das Gemälde oder die Zeichnung selbst erforderlich ist.

159. Einige Beispiele werden dies anschaulich machen; die-

Fig. 31.

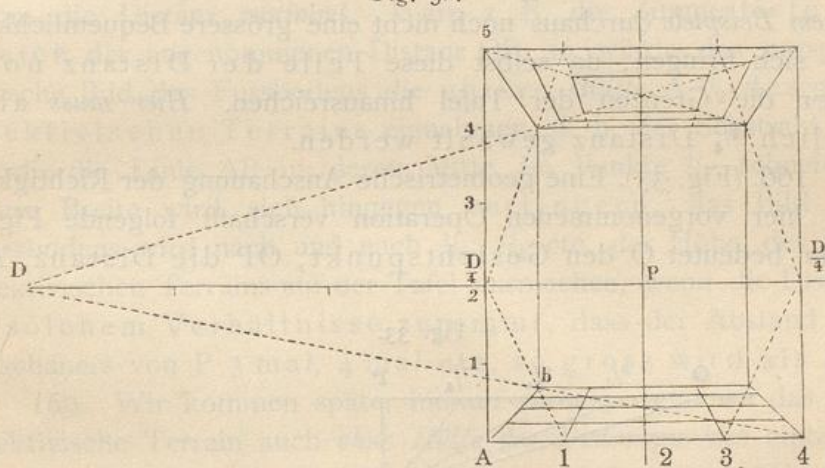


selben werden dabei zugleich den anschaulichen Beweis liefern, dass eine allzu kurze Distanz zu Bildern führt, welche uns eine unrichtige Vorstellung von der Form eines Gegenstandes geben.

160. (Fig. 31). Wäre z. B. die Aufgabe gegeben, das Innere eines vierseitigen Raumes (Zimmers) von 4 m Breite, 4 m Tiefe und 5 m Höhe, dessen eine Seitenfläche als Bildebene angenommen werden möge, zu zeichnen, so müsste man, nachdem man den Hauptpunkt bestimmt hat, die Distanz auf den Horizont abtragen.

161. Würde der Distanzpunkt, wie in vorstehender Figur, in den äussersten Punkt des Horizontes, aber noch auf der Tafel selbst, nach D gerückt, so wäre die Distanz nur halb so gross, als die Breite des Gemäldes, was gegen die früher angeführte Grundregel der Perspektive verstösst. Wollte man diese Distanz verwenden, so würde das damit konstruierte Bild einen durchaus falschen Schein von dem Gegenstande erwecken, indem das Zimmer, anstatt quadratisch in seiner Grundfläche zu erscheinen, 2 bis 3 mal tiefer als breit erschiene, und die kleinen Quadrate des Fussbodens mehr wie Rechtecke, die nach dem Hintergrunde zu in die Länge gezogen sind, aussehen würden. Vgl. § 86.

Fig. 32.



162. (Fig. 32). In einer Figur jedoch, in welcher die Distanz zwei mal so gross als die Breite der Tafel ist, ergeben die Verkürzungen solche Grössenverhältnisse, dass das Ganze den Eindruck macht, als hätten wir ein Zimmer vor uns, das eben so tief als breit ist.

163. Nähme man eine andere Distanz an, z. B. das andert-halbfache der Tafelbreite, so würde das Resultat auch noch ziemlich zufriedenstellend sein; vermindert man aber die Distanz, bis sie nur noch gleich der Breite der Tafel ist, oder würde sie noch geringer, dann würde sich das Bild mehr der fehlerhaften Erscheinung nähern, die wir in dem ersterwähnten Beispiele kennen gelernt haben.

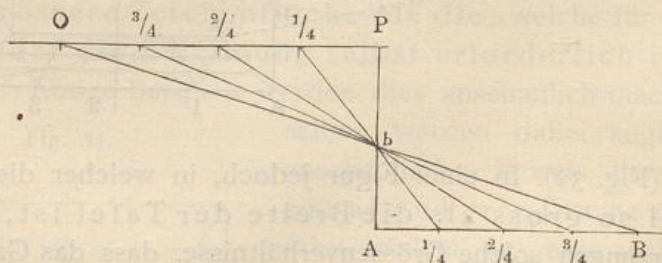
164. In Figur 32, ebenso wie in den beiden zuletzt erwähnten Beispielen, fällt der Distanzpunkt D ausserhalb der Tafel

(hier auf die linke Seite). Wenn man aber den vierten Teil der angenommenen Distanz anwendet, so wird dieser aliquote Teil derselben auf der äusseren Kante der Tafel in  $\frac{D}{4}$  angegeben werden können. Wenn man aber hierzu den vierten Teil des geometrischen Tiefenmasses benutzt, so erhält man auf der Linie AB denselben Punkt b, den man auch gefunden hätte, falls man die *ganze Distanz* in Verbindung mit dem *ganzen Tiefenmasse* (von 4 m) dazu verwendet hätte.

165. Wüschte man  $\frac{1}{2}$  oder  $\frac{1}{3}$  der Distanz in Verbindung mit  $\frac{1}{2}$  oder  $\frac{1}{3}$  des geometrischen Tiefenmasses anzuwenden, so würde das schliessliche Resultat zwar noch dasselbe bleiben; aber diese Hälfte oder dieses Drittel der hier von zweifacher Tafelbreite gewählten Distanz, § 162, würde in *diesem Beispiele* durchaus noch nicht eine grössere Bequemlichkeit mit sich bringen, da selbst diese Teile der Distanz noch über die Grenzen der Tafel hinausreichen. *Hier muss* also füglich  $\frac{1}{4}$  Distanz gewählt werden.

166. (Fig. 33). Eine geometrische Anschauung der Richtigkeit der hier vorgenommenen Operation verschafft folgende Figur. In ihr bedeutet O den Gesichtspunkt, OP die Distanz, AP

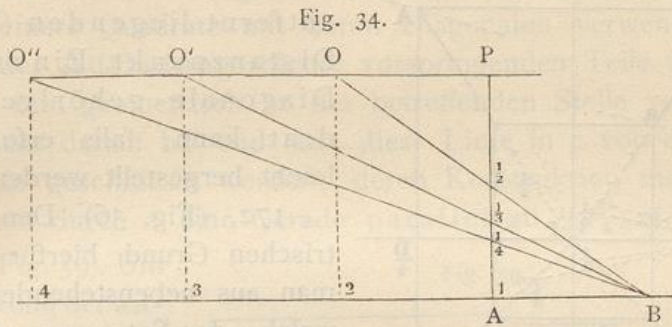
Fig. 33.



den lotrechten Durchschnitt der Tafel, AB das geometrische Tiefenmass und OB einen Sehstrahl, durch welchen der Punkt b auf der Tafel bestimmt wird. Dieser Punkt b würde aber ebenso gut durch die Linien  $\frac{1}{4} \frac{1}{4}$ ,  $\frac{2}{4} \frac{2}{4}$ ,  $\frac{3}{4} \frac{3}{4}$  u. s. w. gefunden werden können.

167. Bei Vergleichung der beiden dasselbe Zimmer vorstellenden Figuren 31 und 32 sieht man, dass der Fussboden in dem ersteren Falle, bei *kurzer* Distanz, § 161, einen viel *grösseren* Teil des perspektivischen Terrains ausmacht, als in dem zweiten Falle, bei *längerer* Distanz, § 162.

168. (Fig. 34). Die folgende Figur kann dazu dienen, dies anschaulich zu machen, oder den geometrischen Grund zu zeigen, warum die Bilder des Fussbodens in entsprechender Weise *schmäler* werden,



wenn die Distanz *zunimmt*. Wäre z. B. die Zimmertiefe AB gleich der angenommenen Distanz OP, so würde das perspektivische Bild des Fussbodens die untere *Hälfte* A  $\frac{1}{2}$  des perspektivischen Terrains einnehmen, d. h. der Sehstrahl OB würde die Linie AP in deren Mitte im Punkte  $\frac{1}{2}$  schneiden. Diese Breite wird sich hingegen verringern, das Bild des Fussbodens wird nach und nach  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$  etc. der Höhe des perspektivischen Terrains auf der Tafel ausmachen, wenn die Distanz in solchem Verhältnisse zunimmt, dass der Abstand des Beschauers von P 3 mal, 4 mal etc. so gross wird als AB.

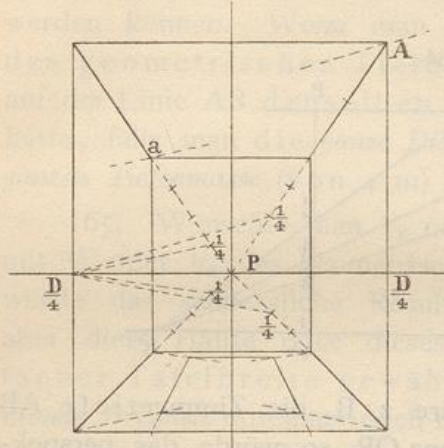
169. Wir kommen später hierauf zurück, wenn wir das perspektivische Terrain auch *ohne Hülfe des Distanzpunktes* einteilen werden. Die Bemerkung, die hier gemacht ist, beschränkt sich auf das Allernotwendigste und wurde nur deswegen nicht unterlassen, weil sie mit dem Vorhergehenden im innigsten Zusammenhange steht.

170. Wünschte man in solchen Zimmern sogenannte Gehr-  
linien unter  $45^\circ$  z. B. durch die Ecken der Decke zu ziehen, so könnte man dieselben in dem in § 162 gegebenen Beispiele, in welchem die Grundfläche des Zimmers ein *Quadrat* ist, sehr leicht dadurch erhalten, dass man die gegenüberliegenden Ecken der Decke durch Diagonalen verbindet. Mit Hülfe dieser Gehr-  
linien könnte man dann leicht Ausladungen von Gesimsen und dergleichen bestimmen.

171. (Fig. 35). Ist aber die Grundfläche des Zimmers oder eines Körpers kein Quadrat, sondern ein Rechteck, dann findet man die Gehr-  
linien auf folgende Weise. Unter Annahme von Viertel-

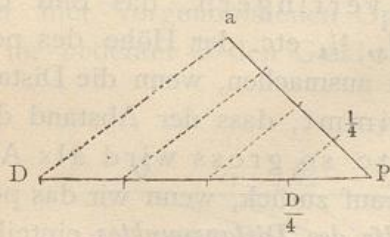
Distanz hat man die Linie AP in 4 gleiche Teile zu teilen und  $\frac{1}{4} \frac{D}{4}$  zu ziehen. Hierzu ist durch A eine Linie geometrisch parallel zu legen; diese geht nach dem viermal so weit entfernt liegenden (linken) Distanzpunkt. Ein zu dieser Diagonale gehöriges Quadrat kann, falls erforderlich, leicht hergestellt werden.

Fig. 35.



172. (Fig. 36). Den geometrischen Grund hierfür erkennt man aus nebenstehender Figur, welche den Satz veranschaulicht, dass die Seiten eines Dreiecks durch Parallelen zur Grundlinie in proportionale Teile geteilt werden. Da P a viermal so gross als  $P \frac{1}{4}$ , und aD parallel mit  $\frac{1}{4} \frac{D}{4}$ , so folgt daraus, dass auch PD viermal so gross als  $P \frac{D}{4}$  ist.

Fig. 36.



173. (Fig. 37 und 38). Bei prismatischen Körpern, deren Grundflächen *Quadrate* sind, können die Diagonalen in derselben Weise, wie bei dem Zimmer § 162, gezogen werden.

Vorspringende Teile oder verkürzte Ausladungen findet man, indem man einfach deren Mass von a nach b trägt, von b aber

Fig. 37.

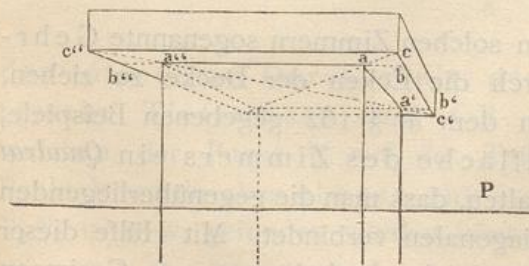
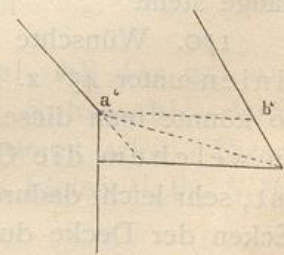


Fig. 38.

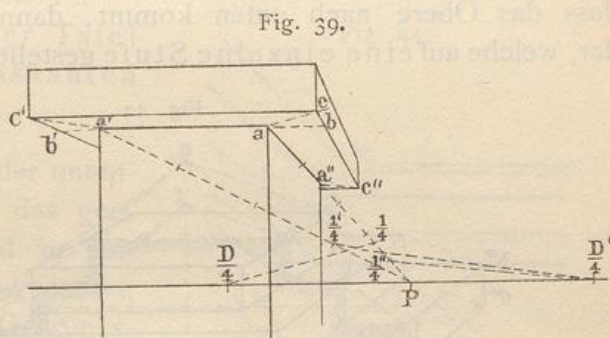


nach P zieht und den Punkt c bestimmt, in welchem letztere Linie die Diagonale schneidet.

174. Haben diese Körper *keine* quadratische, aber doch rechteckige Grundfläche, so lässt sich auch hier

jede Art Vorsprung an denselben, seien es Gurte, Borden, Gesimse, Sockel u. s. w., welche sich unterhalb oder oberhalb an denselben befinden oder um dieselben herum gelegt sind, auf die eben besprochene Art bestimmen, indem man dazu kleinere Quadrate mit deren Diagonalen verwendet. Die Grösse der Ausladung solcher vorspringenden Teile trägt man nämlich rein geometrisch an der betreffenden Stelle von a nach b ab, zieht darauf bP und lässt diese Linie in c von derjenigen Diagonale geschnitten werden, deren Konstruktion man erhält, wenn man durch a eine Gerade parallel zu  $\frac{1}{4} \frac{D}{4}$  zieht.

175. (Fig. 39). Um die Richtung der anderen Diagonale an der linken Ecke a' zu finden, teilt man die Strecke a'P ebenso in vier gleiche Teile und zieht von  $\frac{1}{4}$  nach  $\frac{D'}{4}$  zur



Rechten; a'c' wird dann parallel mit  $\frac{1}{4} \frac{D'}{4}$ . ( $\frac{1}{4}$  kann man auch erhalten, indem man einfach durch  $\frac{1}{4}$  eine Parallele zu aa' zieht.)

176. Die Diagonale a''c'' für die hintere Ecke findet man auf dieselbe Weise, indem man a''P in 4 gleiche Teile teilt und a''c'' parallel zu der zugehörigen  $\frac{1}{4} \frac{D'}{4}$  zieht.

Fig. 40.

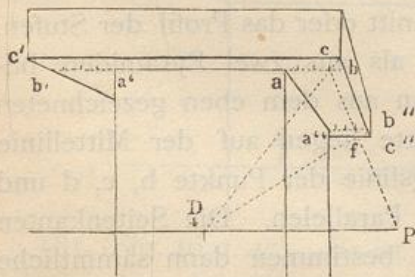
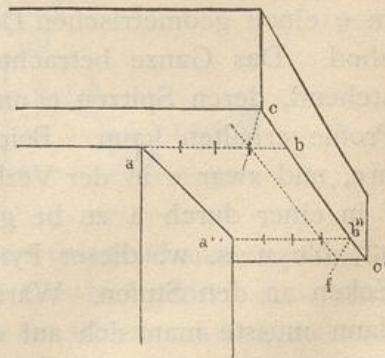


Fig. 41.



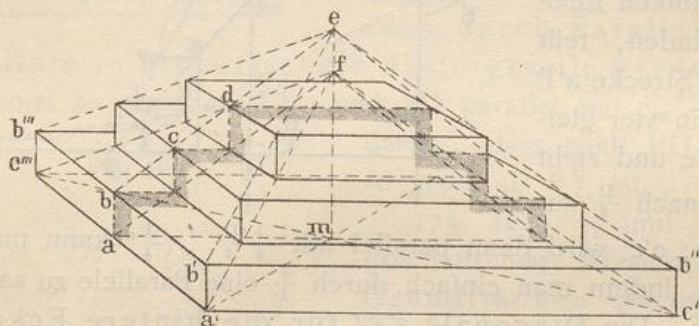
177. (Fig. 40 und 41). Die Ecken c, c', c'' könnten auch ohne Hülfe der Diagonalen bestimmt werden. Man nimmt z. B. den vierten Teil von ab resp. a''b'' (von b resp. b'' aus gerechnet) und ver-

bindet den so erhaltenen Punkt mit  $\frac{D}{4}$ . Bei Anwendung dieses Verfahrens findet man zuerst  $c$  und zieht durch diesen Punkt die Vorderkante  $cc'$  parallel zum Horizonte; darauf bestimmt man Punkt  $f$ , durch welchen die hinterste Kante  $c''f$  parallel mit der vorigen zu ziehen ist.

Die letzte Methode hat den Vorteil, dass man dazu bloß des einen Punktes  $\frac{D}{4}$  bedarf, um den Vorsprung aller vier Ecken zu bestimmen, von denen jedoch hier in der vorstehenden Figur nur drei zu sehen sind.

178. (Fig. 42). Wenn man die Figuren 39 bis 41 so umkehrt, dass das Obere nach unten kommt, dann stellen sie Prismen dar, welche auf eine einzelne Stufe gestellt sind. Sind mehrere

Fig. 42.



solcher Stufen zu einem Ganzen vereinigt, so lassen sich dieselben am leichtesten auf folgende Art perspektivisch zeichnen. In der Mitte des Grundrisses, welcher hier quadratisch angenommen ist, errichte man auf beiden Seiten von der lotrechten  $m$   $e$  einen geometrischen Durchschnitt oder das Profil der Stufen,  $abcd$ . Das Ganze betrachte man als aus zwei Pyramiden bestehend, deren Spitzen  $e$  und  $f$  man aus dem eben gezeichneten Profile erhalten kann. Beide Punkte liegen auf der Mittellinie  $me$ , und zwar  $e$  in der Verbindungslinie der Punkte  $b$ ,  $c$ ,  $d$  und  $f$  in einer durch  $a$  zu  $be$  gelegten Parallelen. Die Seitenkanten  $a'f$ ,  $b'e$  u. s. w. dieser Pyramiden bestimmen dann sämtliche Ecken an den Stufen. Wäre der Grundriss nicht quadratisch, dann müsste man sich auf eine der oben angegebenen Arten zu helfen suchen. § 175—177.

179. (Fig. 43 und 44). An Stelle einer einzelnen vorspringenden Platte kommen häufig Ausladungen zusammengesetzter Art vor, z. B. Gesimse mit aus- und einspringenden Ecken, wie in den folgenden



Figuren. Hier muss (statt der einfachen Ausladung) das geometrische *Gesimsprofil* abc aufgetragen werden. Von dessen Ecken zieht man Linien nach P und lässt dieselben von den entsprechenden Diagonalen geschnitten werden. Dadurch entsteht das verkürzte Diagonal- oder Gehrungs-Profil ab'c, durch dessen Ecken P man nun die mit der Tafel parallelen Gesimskanten hindurch legen kann.

Fig. 43.

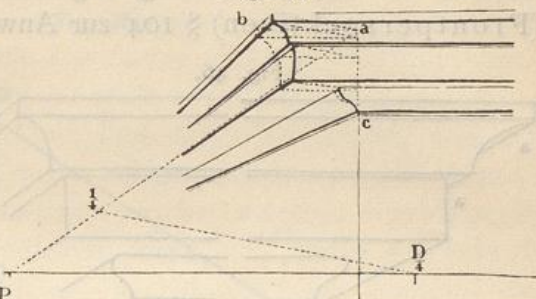
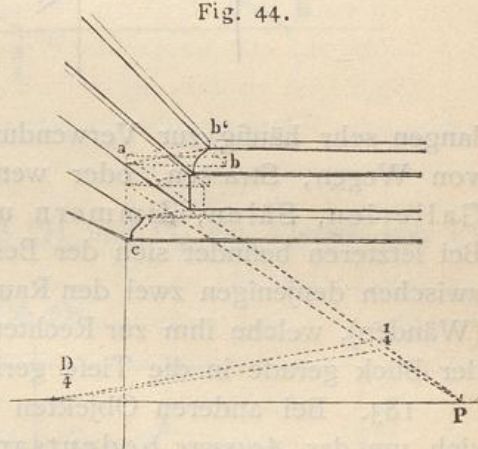
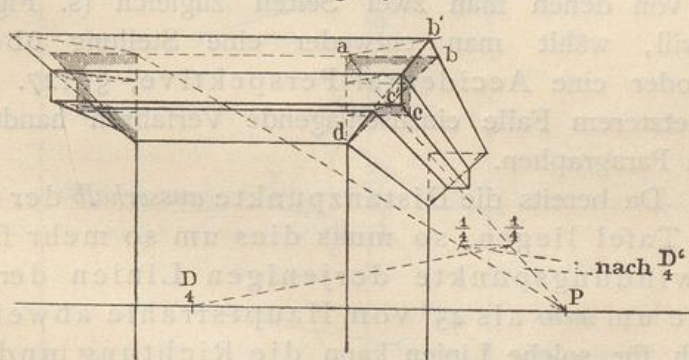


Fig. 44.



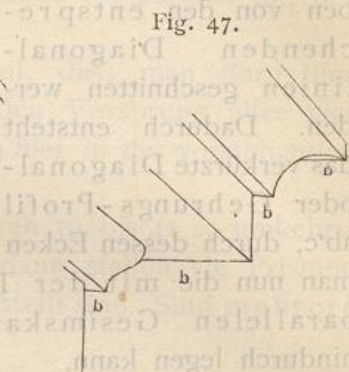
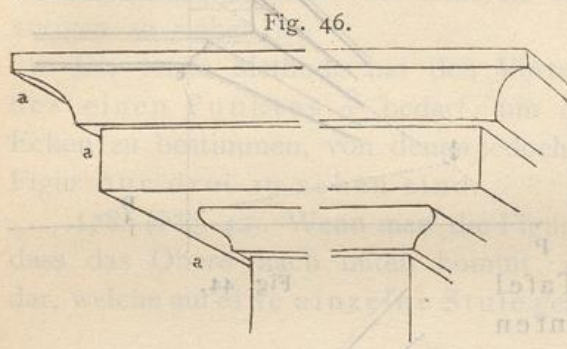
180. (Fig. 45). In der untenstehenden Figur ist das geometrische Profil abcd in seiner Hauptmasse angedeutet, und das verkürzte Gehrungsprofil auf die in § 175 und 176 angegebene Weise bestimmt worden.

Fig. 45.



181. (Fig. 46 u. 47). Es ist Anfängern dringend anzuempfehlen, sich in der Ausführung allerart Gesimse mit *ein-* und *aus* springenden Ecken tüchtig zu üben. Auch ist es gut, die Zeichnungen *so gross als möglich* auszuführen, damit man über die *kleinste* Einzelheit Rechenschaft geben könne, namentlich aber auch diejenigen Linien recht deutlich bestimme, welche sich, wie aa und bb, hinter anderen verlieren.

182. Die in dem Vorhergehenden behandelten Methoden gehören recht eigentlich in das Gebiet derjenigen Konstruktionen, welche bei der Darstellung sogenannter gerader Ansichten (Frontperspektiven) § 104 zur Anwendung kommen. Sie ge-



langen sehr häufig zur Verwendung, besonders bei Darstellung von Wegen, Strassen, oder wenn das *Immere* von Kirchen, Gallerien, Sälen, Zimmern u. dgl. gezeichnet werden soll. Bei letzteren befindet sich der Beschauer meist unweit der Mitte zwischen denjenigen zwei den Raum miteinschliessenden Flächen (Wänden), welche ihm zur Rechten und zur Linken liegen, wenn der Blick gerade in die Tiefe gerichtet wird.

183. Bei anderen Objekten dagegen, namentlich wenn es sich um das *Aeusserere* bedeutsamer Gegenstände (Gebäude) handelt, von denen man zwei Seiten zugleich (s. Figur 25) zeigen will, wählt man entweder eine Stellung übereck, § 122, oder eine Accidental-Perspektive, § 127. Ueber das in letzterem Falle einzuschlagende Verfahren handeln die folgenden Paragraphen.

184. Da bereits die Distanzpunkte *ausserhalb* der Grenzen der Tafel liegen, so muss dies um so mehr für die Verschwindungspunkte derjenigen Linien der Fall sein, die um *mehr* als  $45^\circ$  vom Hauptstrahle abweichen. Aber auch für solche Linien kann die Richtung und Verkürzung ihrer Bilder gefunden werden, ohne dass man nötig hat, die Verschwindungs- und Teilungspunkte auf der Tafel in ihrem *wahren* Abstände vom Hauptpunkte aufzutragen.

185. (Fig. 48). Wäre z. B. auf der Vertikalen ein Viertel der Distanz in  $\frac{D}{4}$  aufgezeichnet, und wären die Winkel, welche die Horizontallinien eines schrägstehenden, rechtwinkligen Ge-

bäudes mit dem Hauptstrahle bilden, durch  $x$  und  $y$  (die zusammen einen rechten Winkel ausmachen) gegeben, dann würde

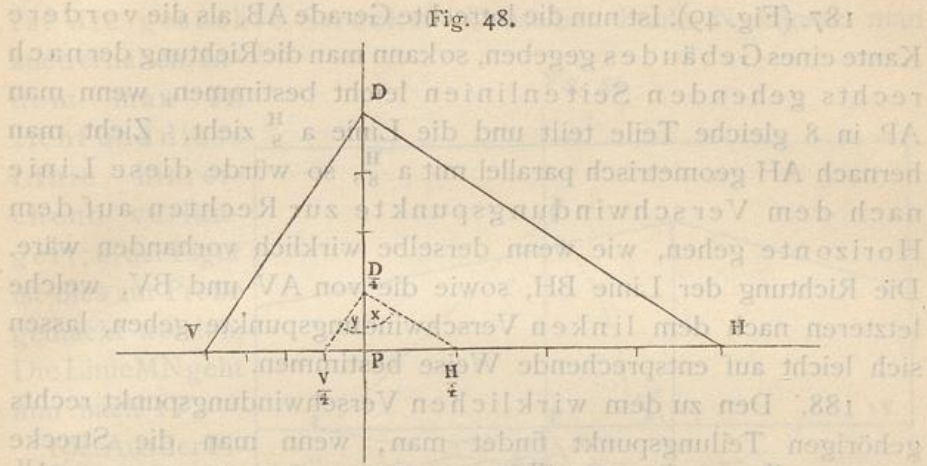


Fig. 48.

$P^{\frac{H}{4}}$  ein Viertel von der Länge PH und  $P^{\frac{IV}{4}}$  ein Viertel von PV ausmachen.

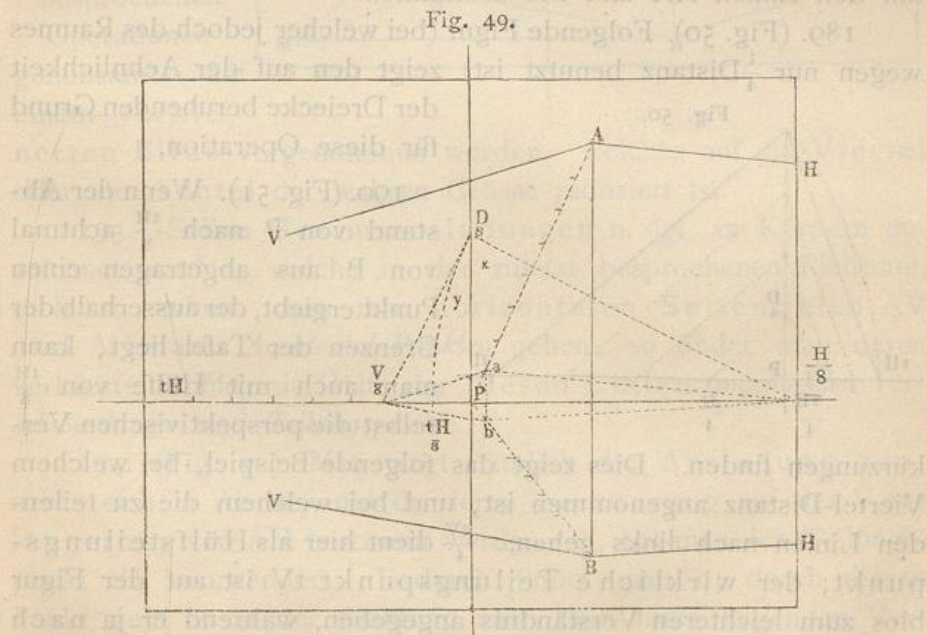


Fig. 49.

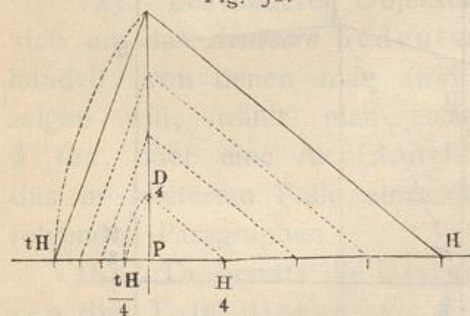
186. (Fig. 49). Aehnliche Ueberlegungen hätten stattgefunden, wenn man  $\frac{1}{8}$  Distanz statt  $\frac{1}{4}$  derselben genommen hätte. In vorstehender Figur ist dies der Fall gewesen. Hier hätte die Grösse der Tafel nicht hingereicht,  $\frac{1}{4}$  der Distanz auf derselben selbst

anzugeben,  $\frac{H}{4}$  würde ausserhalb derselben zu liegen gekommen sein; erst  $\frac{H}{8}$  liegt auf derselben und zwar noch an ihrer äussersten Grenze.

187. (Fig. 49). Ist nun die lotrechte Gerade AB, als die vordere Kante eines Gebäudes gegeben, so kann man die Richtung der nach rechts gehenden Seitenlinien leicht bestimmen, wenn man AP in 8 gleiche Teile teilt und die Linie  $a \frac{H}{8}$  zieht. Zieht man hernach AH geometrisch parallel mit  $a \frac{H}{8}$ , so würde diese Linie nach dem Verschwindungspunkte zur Rechten auf dem Horizonte gehen, wie wenn derselbe wirklich vorhanden wäre. Die Richtung der Linie BH, sowie die von AV und BV, welche letzteren nach dem linken Verschwindungspunkte gehen, lassen sich leicht auf entsprechende Weise bestimmen.

188. Den zu dem wirklichen Verschwindungspunkt rechts gehörigen Teilungspunkt findet man, wenn man die Strecke zwischen  $\frac{H}{8}$  und  $\frac{D}{8}$  nach  $\frac{tH}{8}$  herabschlägt und die Grösse  $P \frac{tH}{8}$  achtmal auf den Horizont nach links abträgt. Mit Hülfe des Punktes tH kann man auf gewöhnliche Art die Verkürzungen auf den Linien AH und BH bestimmen.

189. (Fig. 50). Folgende Figur (bei welcher jedoch des Raumes wegen nur  $\frac{1}{4}$  Distanz benutzt ist) zeigt den auf der Aehnlichkeit der Dreiecke beruhenden Grund für diese Operation.



190. (Fig. 51). Wenn der Abstand von P nach  $\frac{tH}{8}$  achtmal von P aus abgetragen einen Punkt ergibt, der ausserhalb der Grenzen der Tafel liegt, kann man auch mit Hülfe von  $\frac{tH}{8}$  selbst die perspektivischen Verkürzungen finden.

Dies zeigt das folgende Beispiel, bei welchem Viertel-Distanz angenommen ist, und bei welchem die zu teilenden Linien nach links gehen.  $\frac{tV}{4}$  dient hier als Hülfs-teilungspunkt; der wirkliche Teilungspunkt tV ist auf der Figur blos zum leichteren Verständnis angegeben, während er ja nach der eben gemachten Voraussetzung sich *gar nicht* auf der Tafel befinden sollte.

191. (Fig. 51). Soll z. B. auf der Linie BV (deren Richtung nach § 187 gefunden ist) das verkürzte Mass der geometrisch gegebenen Grösse MB abgetragen werden, so ziehe man MP,

ferner durch  $\frac{B}{4}$  eine Parallele zu MB. Letztere trifft MP in  $\frac{m}{4}$ , von wo aus man  $\frac{m}{4} \frac{tV}{4}$  zieht. Parallel zu letzterer Linie ziehe man endlich MN, so erhält man auf BV den Punkt N, und BN ist die gesuchte Strecke. Denselben Punkt N könnte man auch erhalten, indem man Pn zieht und diese Linie hinreichend verlängert; in der Figur ist dies zur Probe gemacht worden. Die Linie MN geht nun nach tV.

192. Aus der Figur lernt man zugleich, dass die hier wie in § 187 besprochenen Operationen gleichsam auf

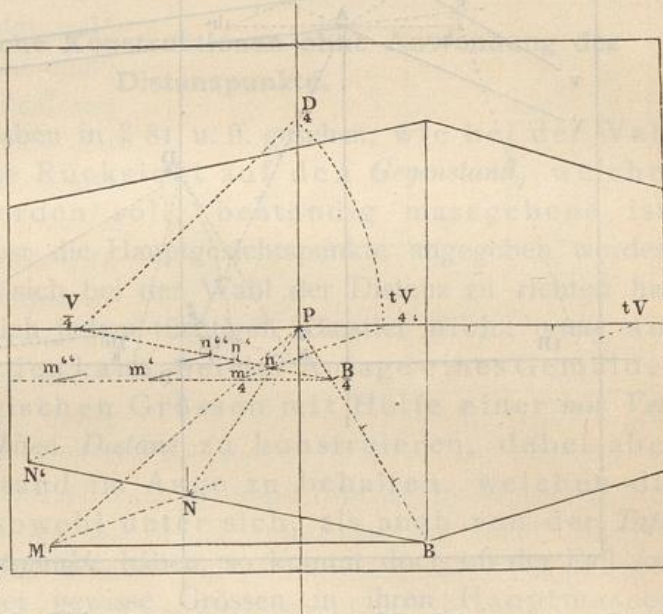
einem verkleinerten Bilde vorgenommen werden, welches auf ein Viertel oder ein Achtel der wahren Grösse reduziert ist.

193. Sollen Gesimsausladungen u. dgl. an Körpern gezeichnet werden, welche in der zuletzt besprochenen Richtung, d. h. so stehen, dass ihre horizontalen Seitenlinien AV und AH nach *Accidental-Punkten* gehen, so findet man deren verkürzte Profile mit Hülfe der diesen Linien *angehörigen Verschwindungs- und Teilungspunkte*.

194. (Fig. 52). Man trägt nämlich die Ausladung geometrisch in Ab ab, und da deren Verkürzung auf der Verlängerung von AH bestimmt werden soll, hat man den Teilungspunkt tH anzuwenden. Dadurch findet man c; durch diesen Punkt geht cv in der Richtung nach dem links liegenden Verschwindungspunkt V.

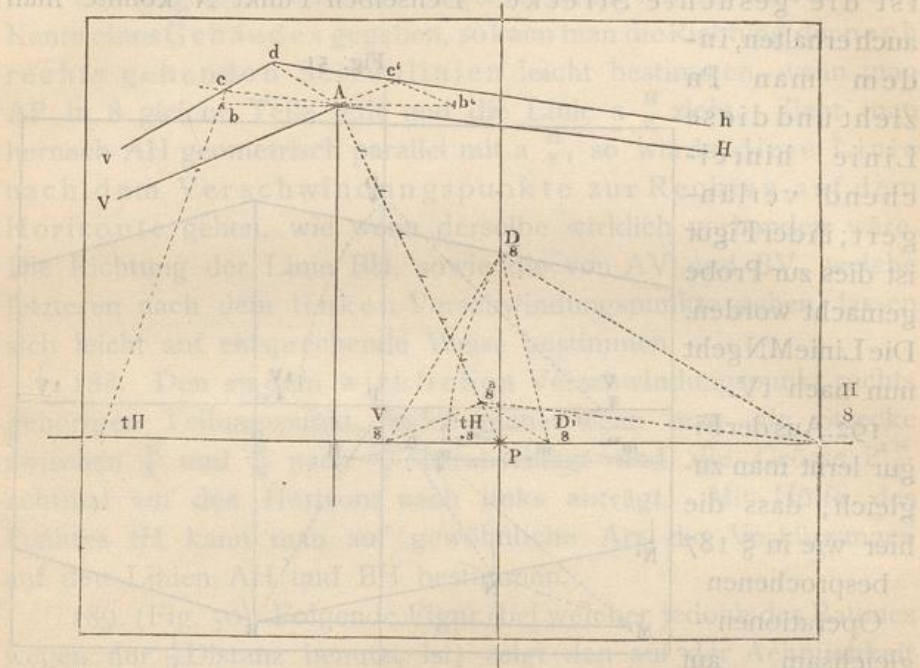
195. Dasselbe könnte auch mit b' auf der entgegengesetzten Seite vorgenommen werden. Da wir aber keinen Teilungspunkt für V haben, so kann man hier mit Vorteil die Diagonale Ad anwenden, welche in diesem Beispiele als Parallele zu  $\frac{a}{8} \frac{Di}{8}$  ge-

Fig. 51.



gefunden wird. Nachdem dadurch die Ecke d bestimmt ist, kann durch sie die Linie dh gezogen werden; zugleich findet man

Fig. 52.



den Punkt c' auf der Verlängerung von AV ohne Anwendung des Teilungspunktes.

196. (Fig. 53 und 53a). Die verkürzten Ausladungen Ac und Ac' bilden auf diese Art unter sich perspektivisch gleiche Linien; Ac'de ist ein Quadrat, dessen Seiten das geometrische

Fig. 53.

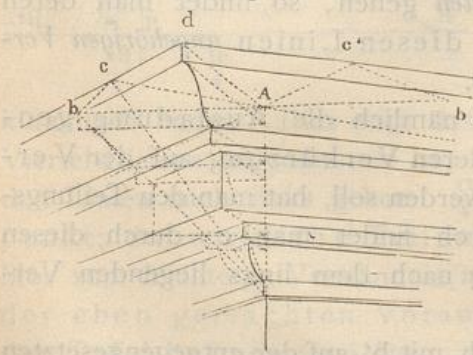
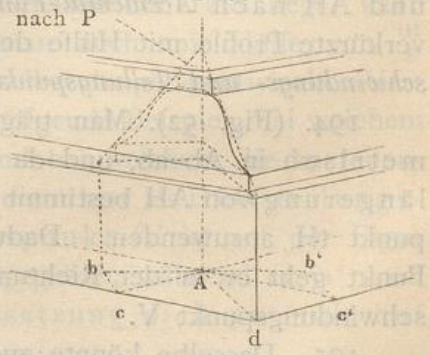


Fig. 53a.



Mass  $Ab = Ab'$  haben. Zusammengesetztere Beispiele zeigen die beigegeführten Figuren. Diese werden leicht zu verstehen sein, namentlich wenn man sie grösser zeichnet.

197. Bei rechtwinkligen Körpern, deren Seitenlinien nach den Distanzpunkten gehen, also übereck stehen, § 122, geht das eine System von Diagonalen, etwa Ad, nach P, das andere ist parallel zum Horizonte. § 119.

#### Perspektivische Konstruktionen ohne Anwendung der Distanzpunkte.

198. Wir haben in § 81 u. ff. gesehen, wie bei der Wahl der Distanz die Rücksicht auf den *Gegenstand*, welcher dargestellt werden soll, beständig massgebend ist; auch sind daselbst die Hauptgesichtspunkte angegeben worden, nach denen man sich bei der Wahl der Distanz zu richten hat.

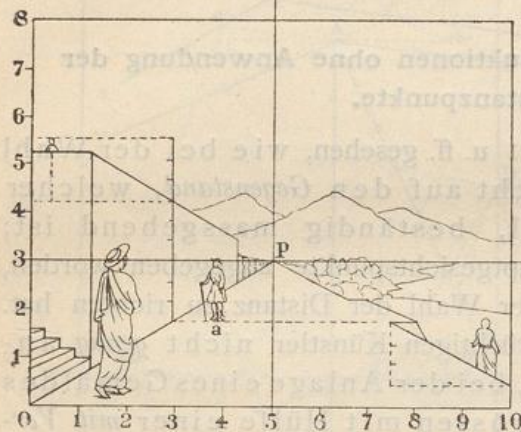
199. Obgleich jedem tüchtigen Künstler nicht *genug* empfohlen werden kann, bei der Anlage eines Gemäldes die perspektivischen Grössen mit Hülfe einer *mit Verständnis ausgewählten Distanz* zu konstruieren, dabei aber auch den Abstand im Auge zu behalten, welchen die Gegenstände sowohl unter sich, als auch von der *Tafel* und dem *Gesichtspunkte* haben, so kommt doch oft der Fall vor, dass der Künstler gewisse Grössen in ihren Hauptmassen entweder in seiner Komposition angedeutet oder beim Zeichnen nach der Natur skizziert hat, und dass er nachträglich zu wissen wünscht, wie sich dieselben perspektivisch verkürzen, oder wie er die perspektivische Abnahme ihrer Teile ermitteln kann, ohne sich dazu deren Tiefenmass angeben zu haben oder angeben zu wollen.

200. Solche Operationen können vorgenommen werden, ohne die Distanz oder die Distanzpunkte zu bestimmen. Mit Hülfe des bisher Gelernten werden die folgenden Beispiele leicht verständlich sein. Vorausgesetzt ist dabei, dass der Hauptpunkt, die Vertikale, der Horizont, so wie der Massstab auf der Zeichnung gegeben sei.

201. (Fig. 54). Nimmt man eine Tafel mit einer Horzonthöhe von beispielsweise  $1\frac{1}{2}$  Meter an (in der Figur sei 1 Teil = 50 cm), so kann von jedem Punkte a des perspektivischen Terrains eine lotrechte Linie aufwärts bis zum Horizont gezogen werden, und diese wird überall dieselbe Höhe von  $1\frac{1}{2}$  m vorstellen.

202. Da aber die Distanz unbestimmt ist, so ist auch die Entfernung des Punktes *a* von der Grundlinie (oder sein Tiefenmass) unbestimmt, was auch bei vielen einigermaßen frei behandelten Gemälden oft von untergeordneter Bedeutung ist.

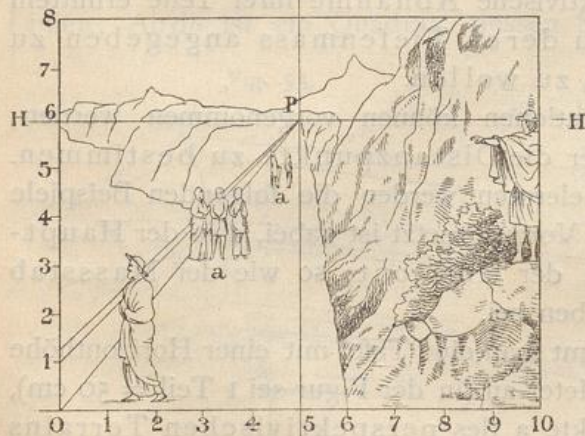
Fig. 54.



203. Wenn 3 der in der Figur angenommenen Masseinheiten die Höhe einer menschlichen Figur bedeuten, so würden bei der angenommenen Horizonthöhe die Köpfe aller Figuren, welche auf der verlängerten Grundfläche stehen, sich im Horizont befinden.

204. Ständen diese Figuren aber auf niedrigeren oder höheren Flächen, so würden sie zwar dieselbe Grösse behalten als die Figur *a*, die dieselbe Entfernung von der Tafel hat, aber ihre Köpfe würden sich unter oder über dem Horizonte befinden, und zwar in demselben Verhältnisse, in welchem die Fläche, auf welcher sie stehen, sich unter oder über der Grundfläche befindet (siehe die Figur rechts unten und links oben auf der Terrasse).

Fig. 55.



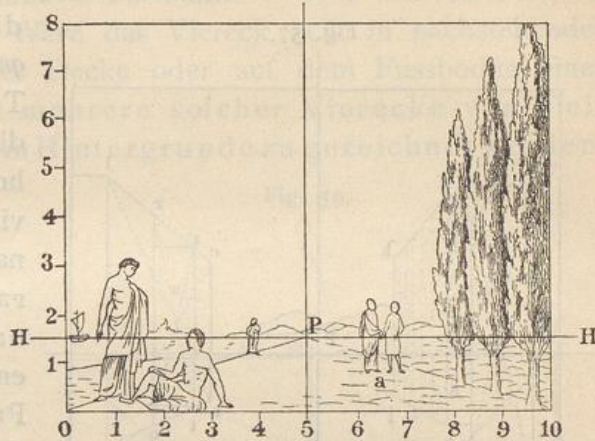
205. (Fig. 55). Wäre der Horizont jedoch in *doppelter* Manneshöhe angenommen, so würde der halbe Abstand des Punktes *a* vom Horizonte überall die Höhe einer menschlichen Figur vorstellen.

206. (Fig. 56). Wäre der Horizont endlich in *halber* Manneshöhe angenommen, so würde der Kopf jeder auf der Grundfläche stehenden Figur eben so weit oberhalb des Horizontes liegen, als der Fuss unterhalb desselben sich befindet; also braucht die



Entfernung des Punktes a vom Horizonte nur verdoppelt zu werden, um die Höhe einer menschlichen Figur zu erhalten.

207. In ähnlicher Weise können andere perspektivische Grössen, z. B. Tiere, Bäume, Häuser u. s. w., welche jedoch stets in einem richtigen Verhältnisse zu den auf derselben Ebene angebrachten menschlichen Figuren stehen müssen, ihrer Höhe und Breite nach vermittelt der



Frontmassstäbe bestimmt werden. Sie können demnach dem als gegeben angenommenen Hauptpunkte und der gewählten Horizonthöhe angepasst werden, wengleich ihr Tiefenmass, gleich wie die Distanz *unbestimmt* ist.

208. Sind aber die perspektivischen Tiefen gewisser verkürzter Linien, Flächen oder Körper auf der Tafel bekannt, sei es, dass sie nach der Natur gezeichnet oder auf andere Art bestimmt wurden, dann kann man ohne Schwierigkeit die *Einteilung* in eine beliebige Anzahl perspektivisch abnehmender (aber in Wirklichkeit gleicher) Teile vornehmen, wozu die in der folgenden Figur angedeuteten Operationen die nötige Anleitung geben.

209. Bei Anwendung der folgenden Vorschriften darf jedoch nicht äusser Acht gelassen werden, dass Vorbedingung ist, dass sowohl die *Grösse der Hauptmassen*, als auch die *Anzahl der Teile*, in welche dieselben geteilt werden sollen, im Voraus *richtig* bestimmt sind; anderenfalls könnte leicht eine Disharmonie in der Darstellung dieser *Körper* und ihrer *einzelnen* Teile, als auch in ihrem Verhältnis zum *Ganzen* die Folge davon sein.

210. (Fig. 57). Ist z. B. das verkürzte Parallelogramm abcd gegeben (auf der linken Seite der Figur), und soll dessen Mitte gefunden werden, so hat man einfach die beiden Diagonalen ac und bd zu ziehen. Eine Linie ef, welche durch den Durch-

schnittpunkt der Diagonalen geht, teilt das Parallelogramm  $abcd$  in perspektivisch gleiche Teile.

211. Soll  $ghik$  in 6 *perspektivisch* gleiche Teile geteilt werden, so teile man die mit der *Tafel* *parallele* Seite  $gh$  in

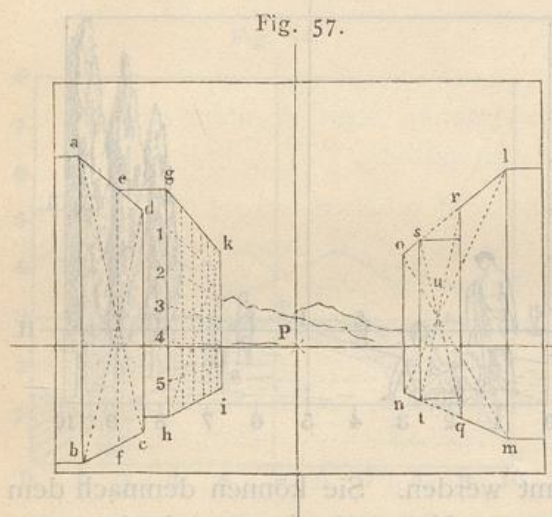


Fig. 57.

die nämliche Anzahl *geometrisch* gleicher Teile und ziehe durch die Punkte 1, 2, 3, 4, 5 horizontale, perspektivisch - parallele Linien nach P. Wo diese Parallelen die Diagonale  $hk$  schneiden, entsteht eine Anzahl Punkte, durch welche diejenigen lotrechten Linien gehen, welche die Fläche in die verlangte Anzahl gleicher Teile teilen.

212. Auch bei solchen Linien  $gk$  und  $hi$ , welche nicht nach P gehen, sondern in einen Accidentalpunkt verschwinden, kann dieselbe Methode angewendet werden. Auch braucht kaum bemerkt zu werden, dass sich dasselbe Verfahren ebenso bei horizontal-liegenden Parallelogrammen, ja bei Parallelogrammen in ganz beliebiger Lage anwenden lässt, so lange nur *zwei von den Seiten parallel* zur *Tafel* sind (d. h. Frontlinien bilden).

213. (Fig. 58). Den Grund hierfür zeigt die geometrische Figur. Zugleich erkennt man aus derselben, wie leicht die Fläche  $ghik$  gleichzeitig in 5, 4, 3, 2 Teile u. s. w. geteilt werden kann. Man hat nur die Diagonalen  $k5$ ,  $k4$  u. s. w. zu ziehen und diejenigen Durchschnittpunkte zu benutzen, welche die Diagonalen mit den Linien 11, 22, 33, 44 gemein haben.

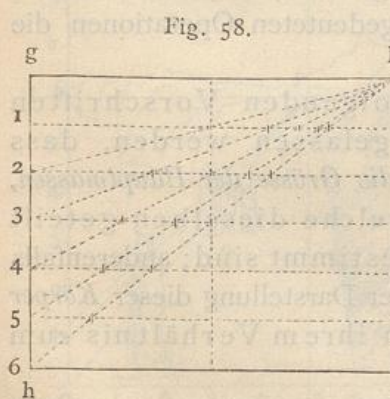


Fig. 58.

214. Wäre die Masse  $lmno$  auf der rechten Seite der Figur 57 und zugleich die Linie  $qr$  gegeben, so könnte eine andere Linie gesucht werden, welche sich in demselben

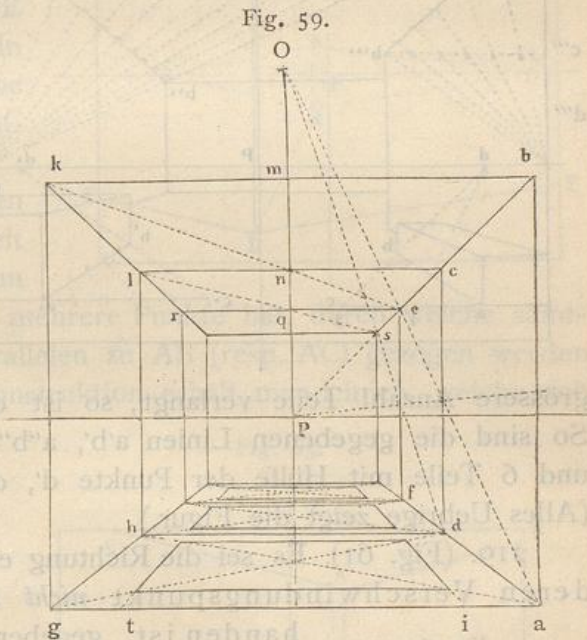
Abstände von  $no$ , wie  $qr$  von  $lm$ , befindet. In diesem Falle ziehe man die Diagonalen  $mo$  und  $ln$ , ferner durch ihren Durchschnittspunkt  $u$  zwei andere Diagonalen  $qs$  und  $rt$ , so wird hierdurch die verlangte Linie  $st$  bestimmt.

215. (Fig. 59). Wäre das Viereck  $bclk$  in nachstehender Figur gegeben (an der Decke oder auf dem Fussboden eines Zimmers), und sollen mehrere solcher Vierecke von gleicher Grösse nach dem Hintergrunde zu gezeichnet werden,

so teile man  $kb$  in zwei gleiche Teile und ziehe die Mittellinie  $mn$  in der Richtung nach  $P$ . Darauf ziehe man die Linie  $kn$ , welche in ihrer Verlängerung  $bP$  einschneidet. Zieht man eine Gerade parallel zu  $cl$ , so ist  $lcer$  das zweite Viereck. Ein drittes und viertes u. s. w. findet man auf dieselbe Weise.

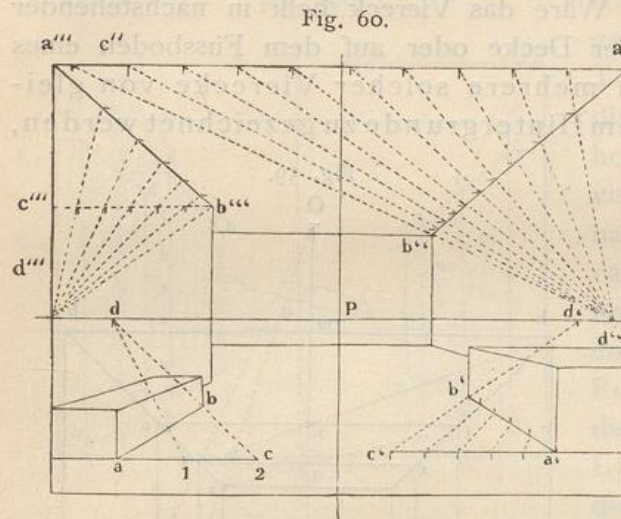
216. Die horizontalen Diagonalen  $kne$  und  $lqs$  würden sich verlängert in einem Punkte des Horizontes treffen. Der entsprechende Punkt würde bei Einteilung lotrechter Ebenen auf der Vertikalen zu liegen kommen, wie man an den Vierecken  $abcd$  und  $dcef$  sehen kann, bei denen sich die Linien  $ae$  und  $ds$  in  $O$  auf der Vertikalen treffen. Wenn die Tafel gross genug ist, dass dieser Punkt Platz darauf finden kann, werden die Konstruktionen dadurch um so bequemer.

217. Unter der Voraussetzung, dass das auf dem Fussboden gezeichnete Viereck  $aghd$  ein *Quadrat* sei, kann mittelst der Diagonalen leicht eine ringsum laufende, überall gleich breite Einfassung gezeichnet werden, indem man blos deren Breite von  $a$  nach  $i$  (oder von  $g$  nach  $t$ ) trägt; das Uebrige zeigt dann die Figur. Stellt  $aghd$  dagegen ein *Rechteck* vor, so kann dies Verfahren nicht statthaben. Denn, wenn man die *Breite* des Rahmens mit Hülfe der *Diagonalen* des Rechtecks bestimmen



wollte, würde diese auf der langen Seite des Rechtecks zu *schmal* gegen die auf der kurzen Seite werden.

218. (Fig. 60). Sollte die gegebene Linie  $ab$  (auf der linken Seite der Figur), welche nach dem Hauptpunkte geht, in



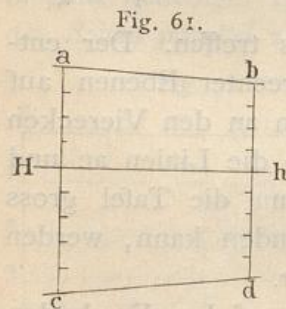
zweigliedrige Teile geteilt werden, so ziehe man  $ac$  parallel zur Grundlinie und trage darauf von  $a$  aus zweigliedrige Teile  $ab$ . Von  $2$  zieht man durch  $b$  eine Linie bis zum Horizont; der Punkt  $d$  leistet dann dieselben Dienste, wie sonst der Teilungspunkt. Wird eine

grössere Anzahl Teile verlangt, so ist das Verfahren dasselbe. So sind die gegebenen Linien  $a'b'$ ,  $a''b''$ ,  $a'''b'''$  in resp. 5, 10 und 6 Teile mit Hülfe der Punkte  $d'$ ,  $d''$ ,  $d'''$  geteilt worden. (Alles Uebrige zeigt die Figur.)

219. (Fig. 61). Es sei die Richtung einer Horizontallinie  $ab$ , deren Verschwindungspunkt *nicht* auf der Tafel vorhanden ist, gegeben. Sie liege beispielsweise 4 Teile oberhalb des Horizontes.

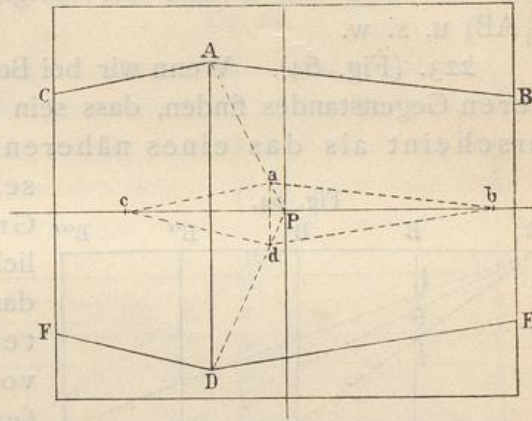
Durch einen 5 Teile unterhalb des Horizontes senkrecht unter dem Punkte  $a$  gelegenen Punkt  $c$  soll eine Linie perspektivisch parallel zu  $ab$  gezogen werden. Man teile  $bh$  in eben so viele kleinere aber unter sich gleiche Teile, als  $aH$  geteilt ist, trage von diesen *kleineren* Teilen eben so viele von  $h$  nach  $d$ , als sich deren auf  $Hc$  befinden (hier also 5), ziehe  $cd$ , so ist diese Linie perspektivisch-parallel zu  $ab$ .

220. (Fig. 62 und 63). Ist  $AB$  (siehe beide nachstehenden Figuren) irgend eine horizontale Linie, und will man durch einen senkrecht unter  $A$  liegenden Punkt  $D$  eine Linie perspektivisch parallel mit  $AB$  ziehen, so verbinde man  $A$  und  $D$  mit irgend einem Punkte (z. B.  $P$ ) des Horizontes. Durch einen



beliebig auf AP anzunehmenden Punkt  $a$  ziehe man eine Linie geometrisch parallel zu AB, wähle jedoch den Punkt  $a$  so, dass diese Parallele den Horizont noch innerhalb der Tafel, etwa in  $b$ , schneide. Den Punkt  $b$  verbinde man mit dem senkrecht unter  $a$  auf DP liegenden Punkt  $d$  und ziehe DE geometrisch parallel zu  $db$ , so ist DE die verlangte Linie. (In beiden Figuren ist dieselbe Konstruktion auch für AC durchgeführt.)

Fig. 62.



221. Dies Verfahren lässt sich mit Leichtigkeit auch dann anwenden, wenn

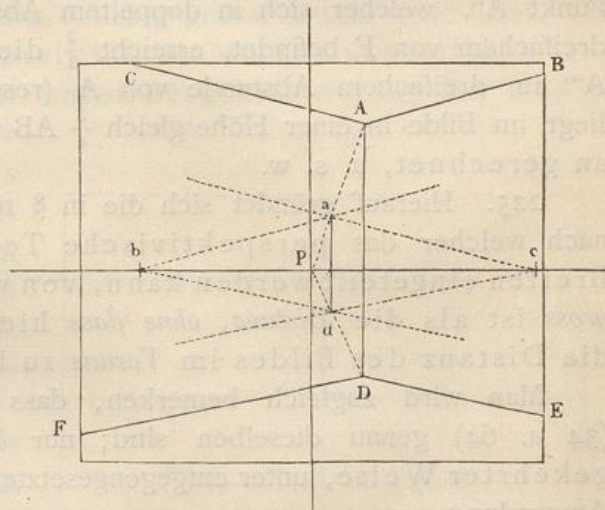
man auf der Linie AD mehrere Punkte hat, durch welche sämtlich perspektivische Parallelen zu AB (resp. AC) gezogen werden sollen. Durch diese Konstruktion erhält man Linien, welche sich sämtlich in demjenigen

Fig. 63.

Verschwindungspunkte treffen, nach welchen AB und DE (resp. AC und DF) konvergieren (siehe § 185 — 190). Der Grund hierfür ist derselbe, welcher in § 191 angegeben ist.

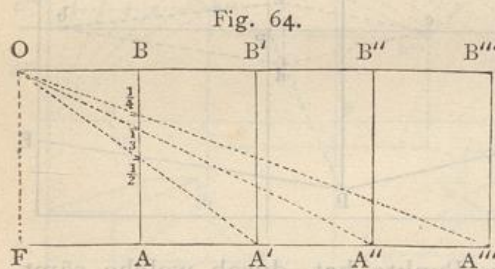
Hierbei ist ebenso, wie in § 192, zu bemerken, dass die Figur  $cabd$  nichts anderes ist, als ein verkleinertes Bild einer grösseren ähnlichen Figur, von welcher  $CAB-EDF$  nur ein Teil ist.

222. (Fig. 64). Nach § 15 behält ein Gegenstand, z. B. ein lotrechter Stock, welcher dicht an der Tafel steht, seine wirkliche Grösse. Entfernt man diesen Stock (siehe die geometrische Figur) eben so weit hinter die Tafel, als sich das Auge vor



derselben befindet, d. h. wird die Entfernung des Stockes vom Gesichtspunkte O gleich der doppelten Distanz, so wird das Bild *halb* so gross als die Originallinie, d. h. gleich  $\frac{1}{2}AB$ . Wird die Entfernung gleich der dreifachen Distanz, so hat das Bild ein Drittel der Originalgrösse (ist also gleich  $\frac{1}{3}AB$ ) u. s. w.

223. (Fig. 64). Wenn wir bei Beobachtung eines entfernteren Gegenstandes finden, dass sein Bild gerade *halb so gross* erscheint als das eines näheren Gegenstandes von derselben geometrischen



Grösse, z. B. einer menschlichen Figur, so schliessen wir daraus, dass die entferntere Figur *doppelt so weit* von unserem Auge entfernt ist als die nähere.

224. Ebenso ergibt sich, dass das Bild einer horizontalen Strecke AA', welche gleich ist AF oder gleich der Distanz AB, die *halbe* Höhe zwischen der Grundlinie und dem Horizonte einnehmen muss. Punkt A'', welcher sich in doppeltem Abstände von A oder in dreifachem von F befindet, erreicht  $\frac{2}{3}$  dieser Höhe AB; Punkt A''' in dreifachem Abstände von A (resp. vierfachem von F) liegt im Bilde in einer Höhe gleich  $\frac{3}{4}$  AB von der Grundlinie an gerechnet, u. s. w.

225. Hierauf gründet sich die in § 169 erwähnte Methode, nach welcher das perspektivische Terrain in *abnehmende* Breiten eingeteilt werden kann, von welchen jede *eben so gross* ist als die *Distanz*, ohne dass hierzu notwendig ist die Distanz des Bildes im Voraus zu bestimmen.

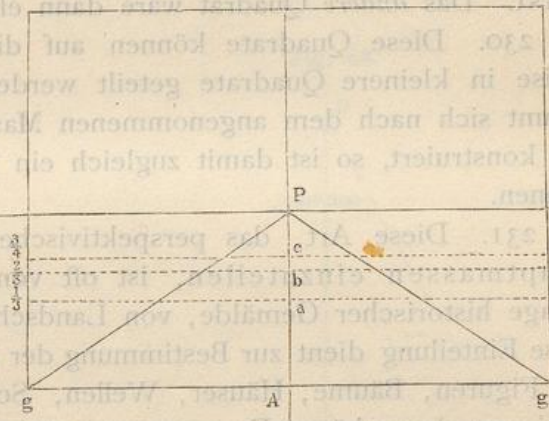
Man wird zugleich bemerken, dass die beiden Figuren (34 u. 64) genau dieselben sind; nur kommen sie in umgekehrter Weise, unter entgegengesetzten Voraussetzungen zur Anwendung.

226. (Fig. 65). Wenn nun nach Feststellung des Horizontes die Höhe zwischen ihm und der Grundlinie in zwei gleiche Teile geteilt und durch die so erhaltene Mitte des perspektivischen Terrains eine Horizontallinie gelegt wird, so stellt die untere *Hälfte* Aa des Terrains dasjenige Stück des hinter der Tafel liegenden Fuss-(Erd-)Bodens dar, welches eben so breit ist als

der Abstand des Beschauers von der Tafel, also gleich der Distanz. Der Ort des Punktes *a* würde daher in einer Entfernung vom Fusspunkte des Beschauers liegen, welche gleich ist der doppelten Distanz (siehe Figur 64); Punkt *b* welcher in doppelter Distanz von der

Fig. 65.

Grundlinie oder in dreifacher von *F* liegt, hat sein Bild in einer Höhe über der Grundlinie gleich  $\frac{2}{3}$  *AP*. Punkt *c*, in dreifacher Distanz von der Grundlinie oder vierfacher von *F*, liegt in  $\frac{3}{4}$  dieser Höhe, u. s. w.



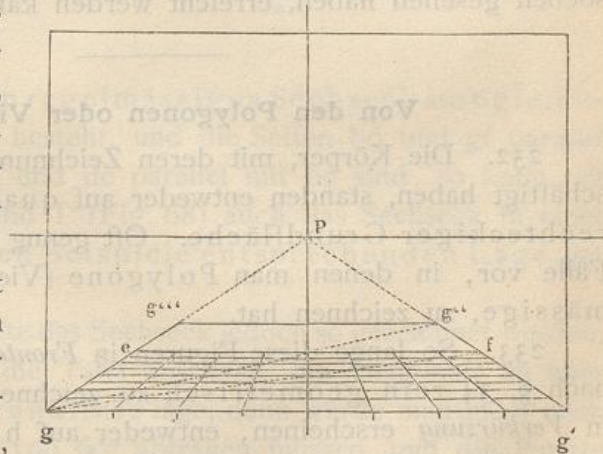
227. Wenn man in dieser Weise die Höhe

zwischen der Grundlinie und dem Horizont nacheinander in 5, 6, 7, 8 und mehr gleiche Teile teilt und  $\frac{4}{5}, \frac{5}{6}, \frac{6}{7}$  u. s. w. davon nimmt, kann man das Terrain in eine beliebig grosse Anzahl Teile teilen, von welchen jeder so breit ist, als die Distanz beträgt. Der Distanz kann hierbei, unter Berücksichtigung der Grösse der Tafel, immer

Fig. 66.

noch ein beliebiges Verhältnis zu derselben gegeben werden, wenn sie nur zu dem Gegenstande passt, welcher auf der Tafel dargestellt werden soll.

228. (Fig. 66). Ist die Distanz etwa gleich der Grundlinie oder gleich der Breite der Tafel *gg'* angenommen,



und zieht man von den Endpunkten *g* und *g'* der Grundlinie zwei Geraden nach *P*, so ist die Breite *gg'* gleich der Tiefe *gg''*, wenn *g'''* die Linie *gP* halbiert, folglich *gg'g''g'''* ein perspektivisches Quadrat.

229. Wird die Distanz jedoch *doppelt so gross* angenommen als die Grundlinie, so stellt  $gg'g''g'''$  eine Fläche vor, die zweimal so tief als breit ist, d. h. zwei Quadrate. In diesem Falle kann dieses Doppelquadrat  $gg'g''g'''$  durch eine Diagonale  $gg''$  in zwei einzelne Quadrate der Art geteilt werden, dass  $gefg'$  das *vorderste* Quadrat wird, dessen Diagonale dann  $gf$  ist. Das *andere* Quadrat wäre dann  $efg''g'''$ .

230. Diese Quadrate können auf die in § 211 erwähnte Weise in kleinere Quadrate geteilt werden. Deren Grösse bestimmt sich nach dem angenommenen Massstabe. Sind sie einmal konstruiert, so ist damit zugleich ein Tiefenmassstab gewonnen.

231. Diese Art, das perspektivische Terrain in gewisse Hauptmassen einzuteilen, ist oft von grossem Nutzen bei Anlage historischer Gemälde, von Landschaften, Seestücken etc. Diese Einteilung dient zur Bestimmung der abnehmenden Grösse der Figuren, Bäume, Häuser, Wellen, Schiffe u. s. w., da der horizontale verkürzte Frontmassstab nicht allein zur Bestimmung der Breite, sondern auch, wie wir gleich zu Anfang gesehen haben, zur Bestimmung der Höhe zu verwenden ist, § 97, 98, 99. Man sollte daher niemals ein Gemälde oder eine (malerischen Zwecken dienende) Zeichnung anlegen, ohne sich von der Richtigkeit der darin dargestellten perspektivischen Grössen zu überzeugen, zumal dies durch höchst einfache Operationen, wie wir soeben gesehen haben, erreicht werden kann.

#### Von den Polygonen oder Vielecken.

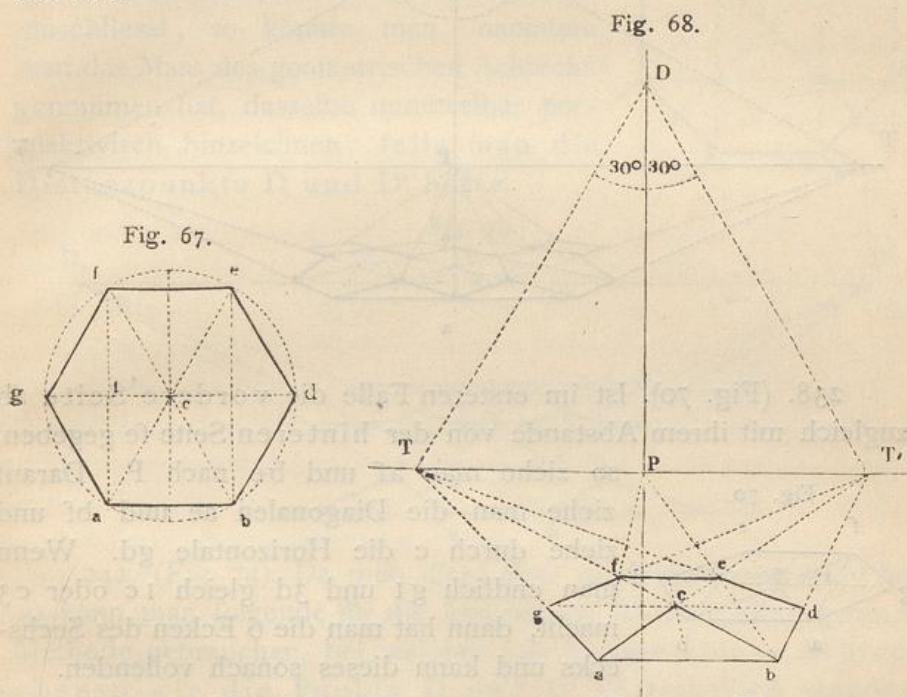
232. Die Körper, mit deren Zeichnung wir uns bisher beschäftigt haben, standen entweder auf quadratischer oder auf rechteckiger Grundfläche. Oft genug kommen jedoch auch Fälle vor, in denen man Polygone (Vielecke), zumal regelmässige, zu zeichnen hat.

233. So lange diese Figuren in *Frontebenen* liegen, sind sie nach §. 34 rein geometrisch zu zeichnen. Sollen sie jedoch in *Verkürzung* erscheinen, entweder auf horizontalen, vertikalen oder geneigten Ebenen, so verdient ihre Konstruktion noch eine besondere Betrachtung.

234. (Fig. 67). Es möge beispielsweise ein horizontal liegendes gleichseitiges Dreieck, dessen eine Seite



ab parallel mit der Grundlinie ist, gezeichnet werden. Die Verschwindungspunkte T, T' der zwei anderen Seiten findet man, indem man in D an DP nach beiden Seiten Winkel von  $30^\circ$  oder  $\frac{2}{3}R$ . abträgt. Hierbei mag bemerkt werden, dass DTT' ein geometrisch gleichseitiges Dreieck bildet. Zieht man aT und bT, so erhält man den Punkt c und das gleichseitige Dreieck abc.



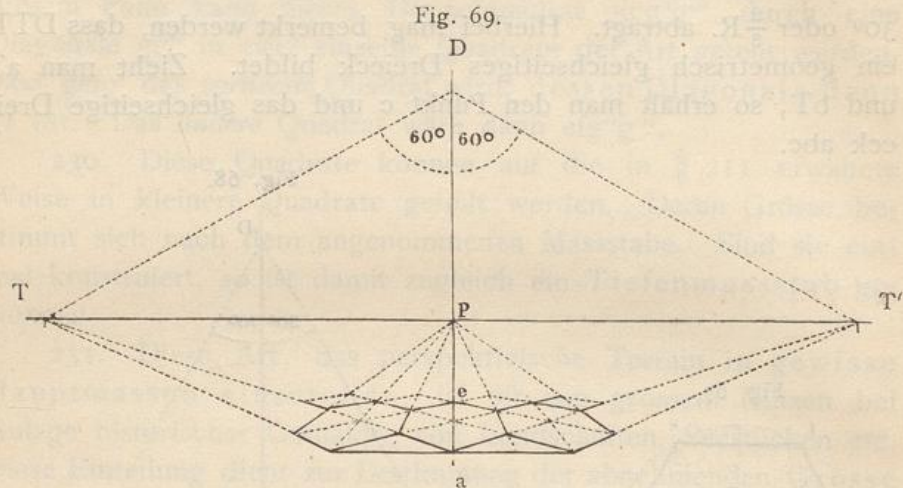
235. (Fig. 67). Da ein regelmässiges Sechseck aus 6 gleichseitigen Dreiecken besteht, und die Seiten bd und gf parallel mit ac, die Seiten ag und de parallel mit bc sind, so kann mit Hülfe der Punkte T und T' (Fig. 68) auch das Sechseck in einer dem vorhergehenden Beispiele entsprechenden Lage gezeichnet werden.

236. (Fig. 69). Sollte das Sechseck jedoch so gezeichnet werden, dass die Ecke a an die Tafel anstiesse, die Diagonale ae aber rechtwinklig zur Grundlinie läge, dann würde man an DP nach beiden Seiten Winkel von  $60^\circ$  abtragen müssen, und die Punkte T und T' würden dann weiter von P entfernt auf dem Horizonte zu liegen kommen.

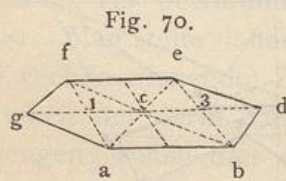
237. In der Anwendung auf Gemälde werden die Punkte T und T' jedoch in beiden Fällen ausserhalb der Grenzen der



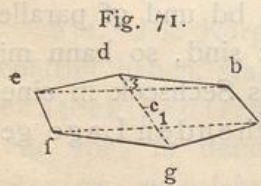
Zeichnung liegen; deshalb wird man sich nach Methoden umsehen, die diese Punkte entbehrlich machen.



238. (Fig. 70). Ist im ersteren Falle die vordere Seite ab zugleich mit ihrem Abstände von der hinteren Seite fe gegeben, so ziehe man af und be nach P. Darauf ziehe man die Diagonalen ae und bf und ziehe durch c die Horizontale gd. Wenn man endlich g1 und 3d gleich 1c oder c3 macht, dann hat man die 6 Ecken des Sechsecks und kann dieses sonach vollenden.



239. (Fig. 71). Sind in dem zweiten Falle die vordere und hintere Ecke g und d gegeben, und ist ferner die Breite des Ganzen, d. h. die Lage der Seiten fe und ab ihrer Richtung nach bekannt, so teile man gd in vier perspektivisch gleiche Teile und ziehe fa durch 1 und eb durch 3 parallel der Grundlinie. Seinen Grund findet das eingeschlagene Verfahren in den geometrischen Eigenschaften des Sechsecks, welche durch Figur 67 besonders veranschaulicht sind.



240. Sollen mehrere Sechsecke (z. B. ein mit sechseckigen Fliesen belegter Fussboden) gezeichnet werden, so lassen sich die folgenden Sechsecke leicht finden, wenn man die *Seiten* und *Diagonalen* des *ersten* so verlängert, wie dies aus Figur 69 zu erkennen ist.

241. (Fig. 72 u. 73). Nächst dem Sechsecke kommt unter den Polygonen namentlich das regelmässige Achteck häufig vor, z. B. beim Zeichnen von Fussböden, Decken, Cassetten u. s. w.

Da dessen schräge Seiten *bc* und *de* parallel mit den Diagonalen desjenigen Quadrates sind, welches das Achteck umschliesst, so könnte man, nachdem man das Mass des geometrischen Achtecks genommen hat, dasselbe unmittelbar perspektivisch hinzeichnen, falls man die Distanzpunkte *D* und *D'* hätte.

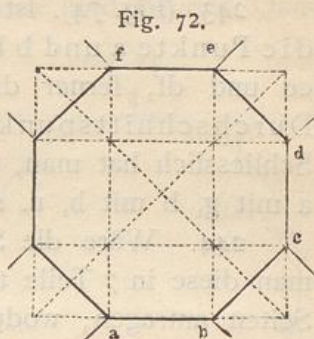


Fig. 72.

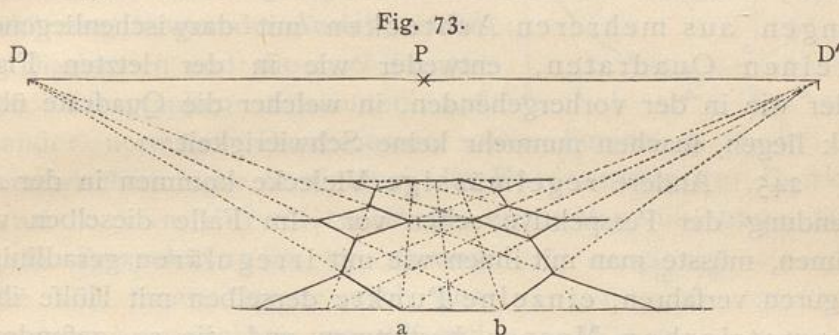


Fig. 73.

242. (Fig. 74). Da man diese aber im Allgemeinen nicht hat, so kann man folgende für die Anwendung hinreichend genaue Methode gebrauchen, bei welcher das geometrische Achteck ebenso wie die Punkte *D* und *D'* entbehrlich werden. Man theile nämlich die vordere Seite *cd* des das Achteck umschliessenden *Quadrates* in 17 gleiche Teile und nehme 7 davon für die Seite *ab* des *Achtecks*, so dass zu beiden Seiten von *ab* noch 5 Teile übrig bleiben. Ein fast eben so genaues Resultat erhält man, indem man als Achtecksseite  $\frac{5}{12}$  der zugehörigen Quadratseite nimmt.

Noch genauere Bestimmungen ergeben sich aus den Brüchen  $\frac{12}{29}$ ,  $\frac{17}{41}$ ,  $\frac{29}{70}$ ,  $\frac{41}{99}$  etc. Es scheint jedoch

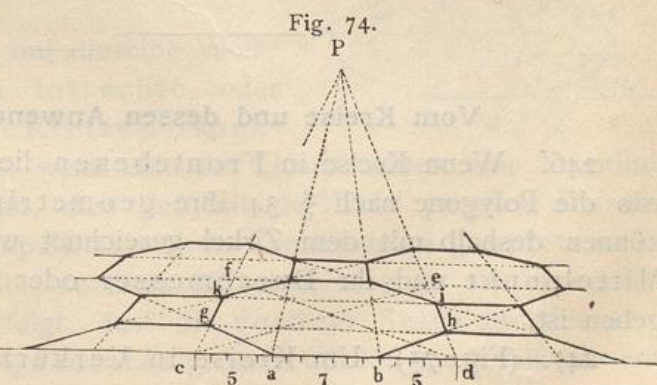


Fig. 74.

5\*

der Bruch  $\frac{7}{17}$  für gewöhnliche Zwecke ausreichend und am meisten empfehlenswert.

243. (Fig. 74). Ist nun das *Quadrat*  $cdef$  gegeben, und sind die Punkte  $a$  und  $b$  bestimmt, so ziehe man die Diagonalen  $ce$  und  $df$ , ferner die Geraden  $aP$  und  $bP$ . Durch deren Durchschnittspunkte sind die Linien  $gh$  und  $ik$  zu ziehen. Schliesslich hat man, um das Achteck zu vollenden, noch Punkt  $a$  mit  $g$ ,  $b$  mit  $h$ , u. s. w. zu verbinden.

244. Wäre die Seite  $ab$  des *Achtecks* gegeben, so müsste man diese in 7 Teile teilen und 5 davon an dieselbe nach beiden Seiten antragen, wodurch man die Breite des Quadrates erhielte, welches das Achteck einschliesst. Zusammenstellungen aus mehreren Achtecken mit dazwischenliegenden kleinen Quadraten, entweder wie in der letzten Figur, oder wie in der vorhergehenden, in welcher die Quadrate über-eck liegen, machen nunmehr keine Schwierigkeit.

245. Andere regelmässige Vielecke kommen in der Anwendung der Perspektive selten vor. Im Falle dieselben vorkämen, müsste man mit ihnen wie mit irregulären geradlinigen Figuren verfahren, einzelne Punkte derselben mit Hilfe ihres geometrischen Masses bestimmen und die so gefundenen Punkte in richtiger Reihenfolge durch gerade Linien verbinden.

Vielseitige Pyramiden oder Prismen können nun leicht gezeichnet werden, sobald ihre Grundfläche gegeben ist; es muss nur noch die Richtung ihrer Seitenkanten bestimmt werden, die bei den Prismen parallel sind und bei den Pyramiden in einen Punkt zusammenlaufen.

#### Vom Kreise und dessen Anwendung.

246. Wenn Kreise in Frontebenen liegen, behalten sie wie die Polygone nach § 34 ihre geometrische Gestalt; sie können deshalb mit dem Zirkel gezeichnet werden, sofern ihr Mittelpunkt und ihr Durchmesser oder Halbmesser gegeben ist.

247. (Fig. 75). Um Kreise in Verkürzung zu zeichnen, schliesst man sie allgemein in umschriebene Quadrate ein. Ein einem geometrischen Kreise umschriebenes Quadrat  $abcd$  hat mit ersterem 4 Punkte  $e, f, g, h$  derart gemein,

dass die Verbindungslinien  $eg$  und  $fh$  zwei auf einander senkrechte, mit den entsprechenden Seiten des Quadrates parallele Durchmesser sind. Die Diagonalen  $ac$  und  $bd$  des Quadrates bestimmen in ihrem Durchschnitte mit der Peripherie des Kreises vier andere Punkte  $i, k, l, m$ .

248. (Fig. 76). Es soll nun mit Hülfe dieser 8 Punkte die Perspektive des Kreises gezeichnet werden (dessen Durchmesser gleich der Quadratseite  $ab$  ist). Man zeichne das Quadrat  $a'b'c'd'$  in perspektivischer Verkürzung in gerader Ansicht, ziehe die Diagonalen und die zwei im vorigen Paragraphen erwähnten auf einander normalen Durchmesser.

Die Punkte  $1, 2$  in der geometrischen Figur bestimmen die Entfernung der Punkte  $i$  und  $k$  von der Mittellinie  $eg$ . Man übertrage auch sie in Perspektive (in  $1', 2'$ ) und ziehe von ihnen Gerade nach den Verschwindungspunkten von  $a'd'$  und  $b'c'$  (d. h. hier nach  $P$ ), dann findet man auf den Diagonalen die Punkte  $i', k', l', m'$ . Endlich hat man aus freier Hand die Perspektive des Kreises, der durch die Punkte  $e', k', l', g', m', h', i'$  hindurch geht, zu vollenden.

249. Genau auf dieselbe Weise kann man auch lotrechte oder schräg stehende Kreise perspektivisch zeichnen, wenn eine der Quadratseiten eine Frontlinie ist. Wünscht man, dass der mit der Tafel parallele Durchmesser des perspektivischen Kreises seine geometrische Grösse beibehalte, so muss  $h'f'$  eben so gross als  $hf$  werden, woraus natürlich folgt, dass die vordere Seite  $a'b'$  des perspektivischen Quadrates grösser werden muss, als die entsprechende Seite des geometrischen Quadrates.

250. Bei grossen Kreisen oder bei solchen, welche die Bestimmung einer grösseren Anzahl von Einteilungs-

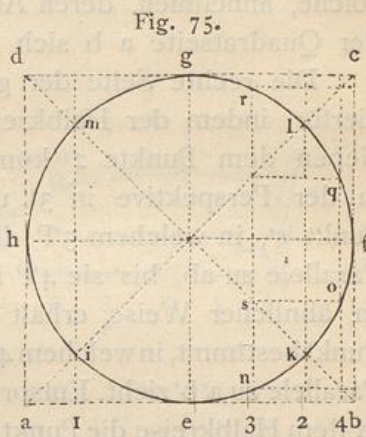
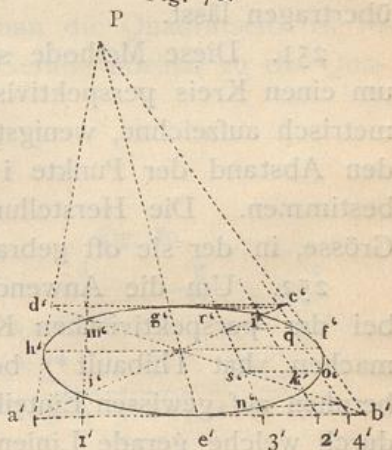


Fig. 76.



punkten auf der Peripherie nötig erscheinen lassen, wie bei kannelierten Säulen, runden Geländern und dergleichen, kann man auf dem geometrischen Kreise mehr Punkte, und zwar solche, annehmen, deren Abstand von der Mittellinie  $eg$  und von der Quadratseite  $a b$  sich leicht bestimmen lässt.

Die rechte Seite der geometrischen Figur giebt ein Beispiel hierfür, indem der Halbkreis  $efg$  in 8 gleiche Teile geteilt ist. Neben dem Punkte 2 kommen jetzt auch die Punkte 3 und 4, in der Perspektive in  $3'$  und  $4'$ , zur Verwendung. Durch den Punkt  $s'$ , in welchem  $3'P$  die Diagonale schneidet, ziehe man eine Parallele zu  $ab$ , bis sie  $4'P$  in dem gesuchten Punkte  $o'$  schneidet. In ähnlicher Weise erhält man Punkt  $n'$ , indem man erst den Punkt bestimmt, in welchem  $4'P$  die Diagonale schneidet, und dann eine Parallele zu  $a'b'$  zieht. Entsprechend findet man  $q'$  und  $r'$ ; es sind dann in dem Halbkreise die Punkte  $e', n', k', o', f', q', l', r', g'$  genau bestimmt.

Statt in 8 kann man den Halbkreis auch in 12, 16, überhaupt in irgend eine *gerade* Anzahl gleicher Teile teilen. Auch genügt es, nur den geometrischen Viertelkreis einzuteilen, da sich dessen Teilung unmittelbar auf den ganzen Kreis übertragen lässt.

251. Diese Methode setzt jedoch voraus, dass man sich, um einen Kreis perspektivisch darzustellen, denselben erst geometrisch aufzeichne, wenigstens ein Viertel desselben, um daraus den Abstand der Punkte  $i, k$  u. s. w. von der Mittellinie zu bestimmen. Die Herstellung solcher Hilfskreise ist bei der Grösse, in der sie oft gebraucht werden, nicht selten unbequem.

252. Um die Anwendung einer geometrischen Zeichnung bei der perspektivischen Konstruktion des Kreises unnötig zu machen, hat Thibault\*) besondere Methoden angegeben. Sie beruhen auf gewissen Einteilungen des umschriebenen Quadrates, durch welche gerade Linien gewonnen werden, welche einzelne Punkte der Peripherie des Kreises bestimmen. Von diesen Methoden, deren sich in Thibault's Werk (dessen Studium Anfängern nicht genug empfohlen werden kann, und aus dem in vorliegender Anleitung bereits mehrfach Beispiele entnommen sind) mehrere finden, sollen hier die zwei bequemsten mitgeteilt werden.

\*) Siehe: „Application de la Perspective linéaire aux arts du dessin, par Thibault, Paris 1827“ oder die deutsche Uebersetzung des Werkes.

253. (Fig. 77 und 78). Das Quadrat  $acbd$  wird zunächst durch die Mittellinie  $eg$  in zwei gleiche Rechtecke geteilt. In beiden Rechtecken zieht man die Diagonalen  $ag$ ,  $de$  und  $ec$ ,

Fig. 77.

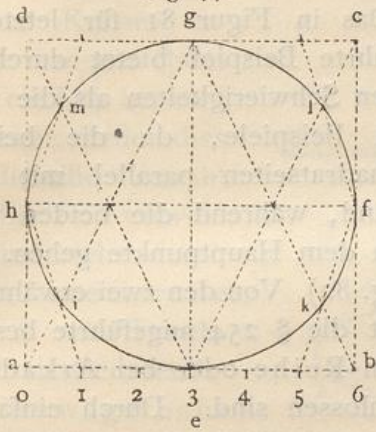
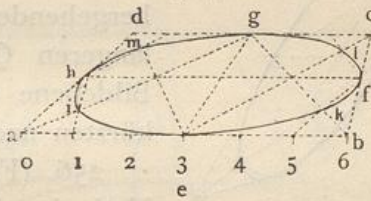


Fig. 78.



$bg$ , sowie die Mittellinie  $fh$ . Wird dann die Seite  $ab$  in 6 gleiche Teile geteilt und 1 mit  $h$  verbunden, so entsteht der Punkt  $i$ , der auf der Peripherie des Kreises liegt. Auf dieselbe Weise erhält man die Punkte  $k$ ,  $l$ ,  $m$ .

254. (Fig. 79 und 80). Teilt man die Quadratseite in 10 gleiche Teile und zieht durch 1 eine Gerade normal zu der Qua-

Fig. 79.

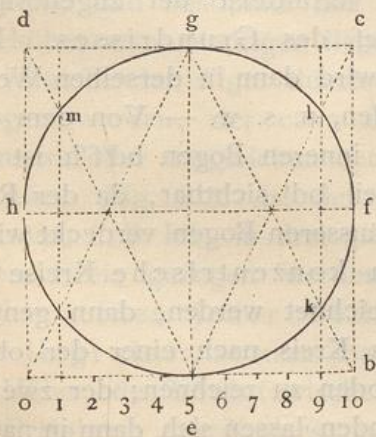
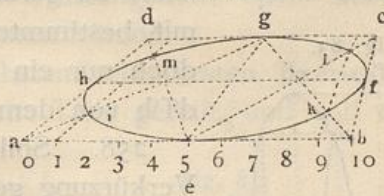


Fig. 80.

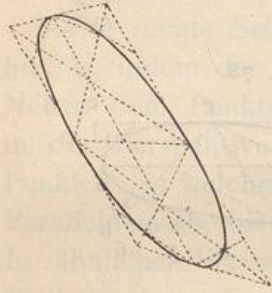


dratseite, so erhält man die Punkte  $i$  und  $m$  auf der Peripherie des Kreises, und auf dieselbe Weise  $l$  und  $k$  in dem anderen Halbkreise.

255. (Fig. 81). Durch Uebertragung des hier beschriebenen geometrischen Verfahrens, das sich überdies leicht dem Gedächtnisse einprägt, auf perspektivische Quadrate gelangt man zu den

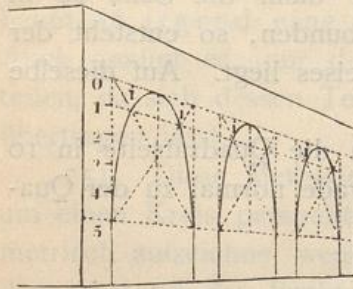
perspektivischen Bildern horizontaler Kreise, welche in den vorstehenden Figuren gezeichnet sind. Diese können eben so, wie die vorher besprochenen Kreise, in vertikaler oder auch in schräger Stellung gezeichnet werden. Das in Figur 81 für letzteren Fall vorgeführte Beispiel bietet durchaus keine anderen Schwierigkeiten als die vorhergehenden Beispiele, da die beiden längeren Quadratseiten parallel mit der Bildebene sind, während die beiden verkürzten nach dem Hauptpunkte gehen.

Fig. 81.



256. (Fig. 82). Von den zwei erwähnten Methoden ist die § 254 angeführte besonders verwendbar bei einer Bogen-Reihe oder bei Arkaden, welche durch Halbkreise geschlossen sind. Durch einfache

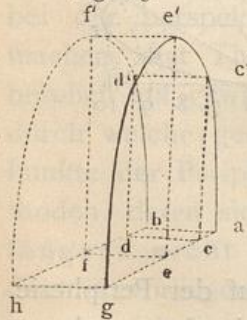
Fig. 82.



Verlängerung der Linie  $1m$  erhält man die entsprechenden Punkte  $i, i, i, \dots$  bei allen Bögen.

257. (Fig. 83). Wenn bei einem derartigen Bogen die Mauerstärke ab angegeben werden soll, suche man erst die Dicke  $e'f'$  im Scheitel des Bogens vermittelt der zugehörigen Breite  $ef$  des Grundrisses. Die Dicke  $c'd'$  an einer anderen Stelle wird dann in derselben Weise durch die entsprechende  $cd$  gefunden, u. s. w. — Von dem so-

Fig. 83.



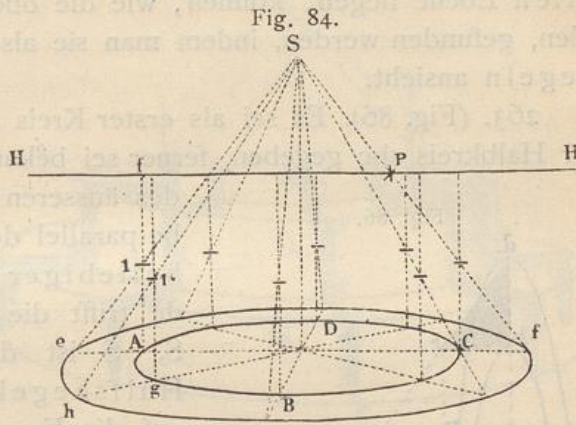
mit bestimmten inneren Bogen  $bd'f'h$  ist jedoch nur ein Teil  $bd'$  sichtbar, da der Rest  $d'f'h$  von dem äusseren Bogen verdeckt wird.

258. Sollen konzentrische Kreise in Verkürzung gezeichnet werden, dann genügt es, den ersten Kreis nach einer der oben erwähnten Methoden zu zeichnen; der zweite, sowie alle folgenden lassen sich dann in nachstehender Weise konstruieren.

259. (Fig. 84). Ist der wagerechte Kreis  $ABCD$  gegeben, und soll aussen um denselben im Abstände  $Ae$  ein zweiter gezeichnet werden, so ziehe man  $Af$  lotrecht bis zum Horizonte und teile diese Linie in gleiche (z. B. in zwei) Teile. Durch  $i$  ziehe man  $ei$  und verlängere

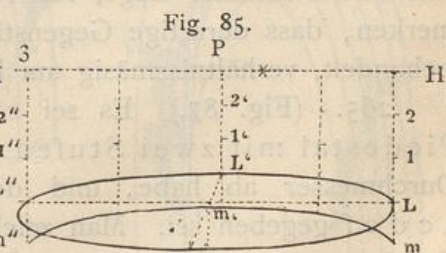


diese Linie, bis sie die im Mittelpunkte D des Kreises auf demselben errichtete lotrechte Axe in S schneidet. S ist dann als Spitze eines Kegels zu betrachten. In irgend einem Punkte g der Peripherie des inneren Kreises errichte man nun ebenfalls ein Lot bis zum Horizont, teile dies in dieselbe Anzahl gleicher Teile wie vorhin und ziehe durch Punkt I' eine Gerade nach S. Der Durchschnitt der Geraden Si' mit dem wagerechten Radius Dg ergibt den Punkt h des äusseren Kreises. Nachdem man eine hinreichende Zahl solcher Punkte erlangt hat, ziehe man den Kreis aus freier Hand.



260. Ist ein Kreis gegeben, so kann man leicht höher oder tiefer liegende Kreise, die denselben Durchmesser haben, zeichnen. Man nehme auf dem gegebenen Kreise verschiedene Punkte an, ziehe von ihnen Lote aufwärts bis zum Horizonte und bestimme auf diesen entsprechende Punkte für den höher resp. niedriger liegenden Kreis. So könnte z. B. in der vorstehenden Figur durch 1, 1'... ein höher liegender Kreis gezogen werden, der etwa die Brüstungshöhe eines Brunnengeländers oder dergleichen bedeuten könnte.

261. (Fig. 85). Ist der Abstand des ersten Kreises vom Horizont, z. B. HL, in drei gleiche Teile geteilt, und soll durch m ein Kreis gezogen werden, welcher einen jener Teile tiefer liegt als L, so muss man H die Höhe jedes Lotes (zwischen der Peripherie des Kreises und dem Horizonte) in dreigleiche Teile teilen und einen dieser Teile nach unten abtragen in L'm' u. s. w.



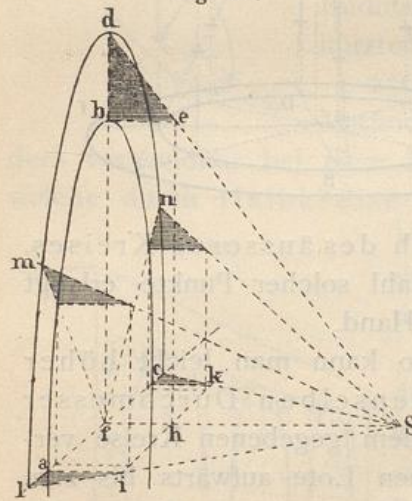
Höher liegende Kreise werden auf dieselbe Weise gezeichnet, z. B. durch 1, 1', 1'' oder 2, 2', 2''. Die Kreise werden flacher

und flacher, bis der durch HH gelegte Kreis sich als gerade Linie darstellt. § 22.

262. Konzentrische Kreise, welche in einer vertikalen Ebene liegen, können, wie die oben erwähnten horizontalen, gefunden werden, indem man sie als Grundflächen von Kegeln ansieht.

263. (Fig. 86). Es sei als erster Kreis der innere Kreis oder der Halbkreis abc gegeben, ferner sei bekannt der Abstand bd

Fig. 86.

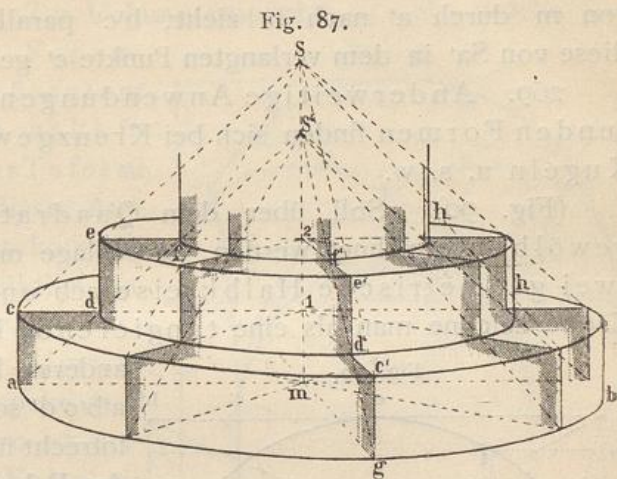


des äusseren Kreises. Man ziehe parallel dem Horizonte und von beliebiger Länge. Die Linie de trifft die Axe des Kreises in S. S ist die Spitze unseres Hilfskegels. Projiziert man e auf die Kegelaxe nach h, zieht durch h die Linie ik perspektivisch-parallel zu ac, dann kann eine beliebige Anzahl Punkte des äusseren Kreises konstruiert werden, indem man sich das Dreieck Sfd um die Axe fhS gedreht denkt. In Sfl und Sfc ist dasselbe niedergelegt, so dass die Punkte l und c den Durchmesser des äusseren Kreises bestimmen. Zwischenliegende Punkte auf demselben, wie m, n, lassen sich leicht finden.

264. Sollen runde Gegenstände gezeichnet werden, wie Thürme, Treppen, Dächer, Gesimse, Säulen, Kapitäle, Vasen u. s. w., so ist die Konstruktion konzentrischer Kreise, namentlich in horizontaler Lage, von Nutzen. Man kann sich als Regel merken, dass derartige Gegenstände, wenn man sie als Kegel behandelt, verhältnissmässig am leichtesten gefunden werden.

265. (Fig. 87.) Es sei z. B. die Aufgabe, ein rundes Piedestal mit zwei Stufen zu zeichnen, deren unterste den Durchmesser ab habe, und dessen Profil geometrisch durch a c d e f gegeben sei. Man zeichne zunächst den Kreis mit dem Durchmesser ab vollständig und errichte in dessen Mittelpunkte m ein Lot. (Von diesem Kreise ist in der Figur nur der sichtbare Teil agh stehen geblieben.) Durch die Ecken c und e des Profils geht eine Gerade, welche die Axe des Kegels in S schneidet;

entsprechend ist  $ad$  gezogen, welche die Axe in  $S'$  trifft. Die auf den Trittsflächen der Stufen liegenden Geraden  $cd$  und  $ef$  verlängere man, bis sie die Axe in 1, 2 schneiden; diese Punkte bestimmen in Verbindung mit den Kegelseiten  $c'S$  und  $gS'$  die Punkte  $c', d', e', f$ . Die Konstruktion ist analog der Fig. 42, welche Treppenstufen darstellt.



266. Nachdem man eine grössere Anzahl von Punkten bestimmt hat, ziehe man die Kreise aus freier Hand. Hierbei ist zu bemerken, dass die hinteren verdeckten Punkte jedes Kreises eben so gut gezeichnet werden müssen, wie die vorderen sichtbaren, weil dadurch die von den hinteren Teilen der Kreise noch sichtbaren Stücke  $h, h$  um so richtiger werden.

267. Dreht man die Figur um, so dass die vorstehenden Teile nach oben, der Cylinder nach unten kommt, so ist durch dieselbe Figur auch die Konstruktion eines runden Gesimses, eines Kapitälts u. dgl. gelehrt.

268. (Fig. 88 u. 89). Sollte ein Gesims um einen Rundbogen, einen runden Bilderrahmen u. s. w. gezeichnet werden, so geschieht das leicht, indem man, nach vorhergehender Bestimmung der concentrischen Kreise (§ 263.), nur das Profil  $abc$  anzugeben hat. Verlängert man  $ac$ , so erhält man in

Fig. 88.

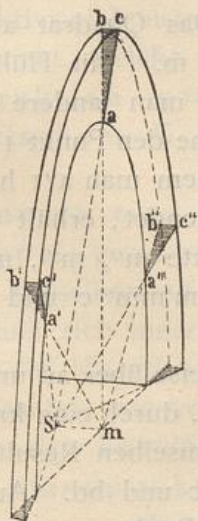
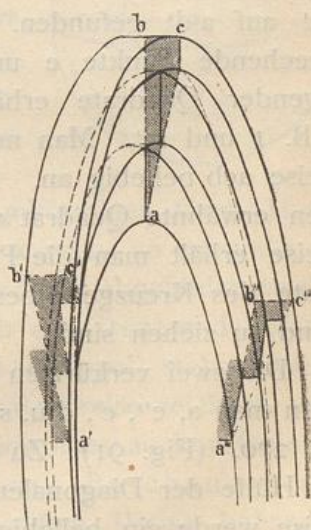


Fig. 89.



S die Spitze der Kegelaxe. Für einen beliebigen Punkt  $a'$  (oder  $a''$ ) erhält man das zugehörige Profil, indem man eine Gerade von  $m$  durch  $a'$  nach  $b'$  zieht,  $b'c'$  parallel zu  $bc$  macht, bis diese von  $Sa'$  in dem verlangten Punkte  $c'$  geschnitten wird.

269. Anderweitige Anwendungen von Kreisen und runden Formen finden sich bei Kreuzgewölben, Kuppeln, Kugeln u. s. w.

(Fig. 90). Soll über dem Quadrat  $abcd$  ein Kreuzgewölbe gezeichnet werden, so schlage man mit dem Zirkel zwei geometrische Halbkreise  $aeb$  und  $dfc$ . Ueber diese Kreise zeichne man als eine tangierende Ebene an beide ein

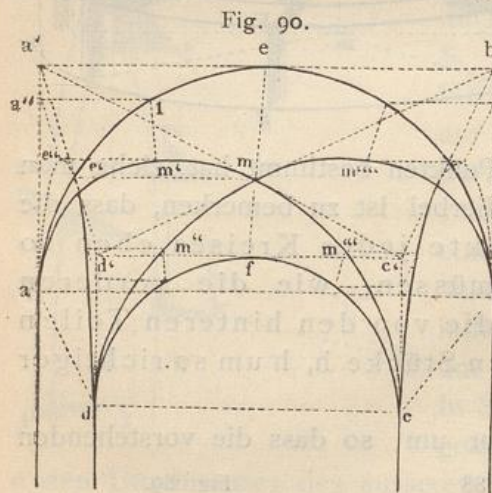


Fig. 90.

anderes horizontales Quadrat  $a'b'c'd'$  so, dass dessen Ecken lotrecht über den entsprechenden Ecken des Quadrates  $abcd$  liegen. Die Diagonalen  $a'c'$  und  $b'd'$  bestimmen in ihrem Durchschnittspunkte  $m$  den Scheitel des Gewölbes. Der Scheitel  $e'$  des perspektivisch verkürzten Halbkreises über  $ad$  hat dieselbe Höhe als  $m$  und wird daher mit Hülfe der Horizontalen

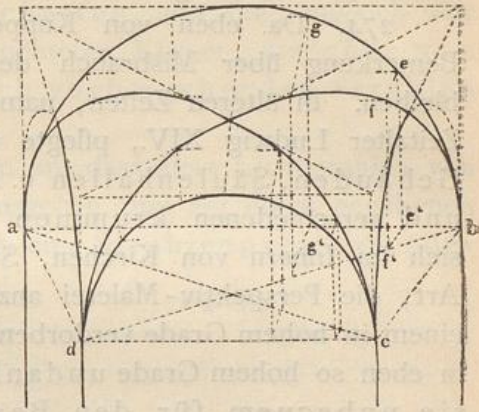
$me'$  auf  $a'd'$  gefunden. Das Quadrat  $a'eme'$  enthält zwei entsprechende Punkte  $e$  und  $m$ . Mit Hülfe ähnlicher, niedriger liegender Quadrate erhält man andere entsprechende Punkte, z. B.  $1$  und  $m'$ . Man nehme den Punkt  $1$  in den vorderen Halbkreise  $aeb$  beliebig an. Indem man  $a''1$  horizontal zieht und das eben erwähnte Quadrat vollendet, erhält man  $m'$ . Auf dieselbe Weise erhält man die Punkte  $m''$ ,  $m'''$ ,  $m''''$ , durch welche die Grate des Kreuzgewölbes  $am'mm''c$  und  $bm''''mm'd$  aus freier Hand zu ziehen sind.

Die zwei verkürzten Kreise über  $ad$  und  $bc$  erhält man leicht, wenn man  $a$ ,  $e''$ ,  $e'$ ,  $d$  u. s. w. durch eine krumme Linie verbindet.

270. (Fig. 91). Zu demselben Resultate gelangt man auch mit Hülfe der Diagonalen  $ac$  und  $bd$ . Auf dem vorderen Halbkreise werde ein beliebiger Punkt  $e$  angenommen; ein Lot von ihm auf  $ab$  gefällt trifft  $ab$  in  $e'$ . Eine Gerade von  $e'$  nach dem Hauptpunkte gerichtet, trifft die Diagonale in  $f$ . Ein Lot

in  $f$  trifft die durch  $e$  nach  $P$  gerichtete Gerade in  $f$ , einem Punkte des Grates. Andere Punkte  $g$  u. s. w. bestimmt man in derselben Weise. Zur Uebung empfiehlt es sich, solche Gewölbe mit ihrem Fugenschnitte in grösserem Massstabe, auch wohl in *schräger* Stellung zur Tafel zu zeichnen. Die bei dieser Aufgabegewonnenen Grate kommen auch bei der Konstruktion von Kappengewölben vor.

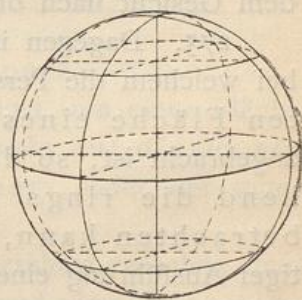
Fig. 91.



271. Soll der Umriss einer Kugel perspektivisch gezeichnet werden, so ist derselbe nur in dem Falle ein Kreis, dass der Mittelpunkt der Kugel im Hauptstrahle liegt, d. h. mit anderen Worten, wenn der an die Kugel gelegte Strahlenkegel von der Tafel so geschnitten wird, dass die Axe des Kegels senkrecht zur Tafel steht.

272. (Fig. 92). In jedem anderen Falle wird das Bild der Kugel eine Ellipse. Diese kann gefunden werden, indem man einige auf der Kugelfläche liegende Kreise perspektivisch konstruiert und dann eine Kurve zieht, welche alle die durch Konstruktion gefundenen perspektivischen Kreise umhüllt.

Fig. 92.



273. Soll das Innere eines kugelförmigen Gewölbes, einer sogenannten Kuppel, gezeichnet werden, so ist einleuchtend, dass nur ein Teil derselben auf der Tafel abgebildet werden kann, wenn der Beschauer sich innerhalb der Grenzen der Mauer befindet, auf welcher die Halbkugel (Kuppel) steht. Wenn man dann sowohl horizontale wie vertikale Kreise zeichnet, wird es nicht schwer halten, den Teil des Gewölbes zu konstruieren, welcher von dem Standpunkte des Beschauers aus übersehen werden kann. In derselben Weise behandelt man eine cylindrische Nische, die oben mit einer Viertelkugel endet.

Da jedoch die Ausführung derartiger Konstruktionen grössere Figuren verlangt, als der Raum in diesem Buche zulässt, so muss Näheres hierüber der Unterweisung beim Zeichenunterrichte vorbehalten, beziehungsweise der Selbstübung überlassen bleiben.

274. Da eben von Kuppeln die Rede war, möge eine Bemerkung über Misbrauch der Perspektive nicht unerwähnt bleiben. In älteren Zeiten, namentlich kurz vor und nach dem Zeitalter Ludwig XIV., pflegte man perspektivische Bilder von Gebäuden, Säulenhallen u. s. w. auf Decken, Gewölben und verschiedenen krummen Flächen darzustellen, welche sich im Innern von Kirchen, Sälen u. s. w. befanden. Diese Art, die Perspektiv-Malerei anzuwenden, zeugt nicht nur von einem in hohem Grade verdorbenen Geschmack, sondern ist auch in eben so hohem Grade undankbar für den Künstler, wie sie unbequem für den Beschauer ist. Die täuschende Wirkung des Gemäldes geht gänzlich verloren, wenn sich das Auge nicht in dem Gesichtspunkte befindet, für welchen die Perspektive konstruiert ist. Der Beschauer müsste daher, wenn er das über seinem Kopfe angebrachte Kunststück in einer einigermaßen bequemen Stellung betrachten wollte, sich mit dem Gesicht nach oben auf den Boden legen.

275. Dagegen ist die neuere Erfindung des Panoramas, bei welchem die Perspektiv-Malerei auf der inneren lotrechten Fläche eines grossen cylinderförmigen Raumes angebracht ist, so dass der Beschauer in der Mitte stehend die rings um ihn ausgebreitete Landschaft betrachten kann, eben so sinnreich, wie sie bei sorgfältiger Ausführung eine im hohen Grade täuschende Wirkung hervorbringen kann.

---

## Zweite Abteilung.

### Von der Schatten-Perspektive.

---

#### Allgemeine Erläuterungen.

276. Von jedem leuchtenden Körper breiten sich die Lichtstrahlen nach allen Seiten aus. Die Lichtstrahlen können, wie früher die Sehstrahlen, als gerade Linien angesehen und als solche dargestellt werden.