Architektonisches Lehrbuch

Perspectivische Zeichnungslehre

Weinbrenner, Friedrich

Tübingen, 1817

Zeichnungslehre. Zweites Heft

urn:nbn:de:bsz:31-269589

PERSPECTIVISCHE

ZEICHNUNGSLEHRE.

ZWEITES HEFT.

TAB. IV — IX.

ZWEITES KAPITEL.

ÜBER

DIE PERSPECTIVISCHEN ERSCHEINUNGEN

DER

WINKEL UND LINIEN,

WIE

SOLCHE, NACH VORSTEHENDER ERKLÄRUNG, IN IHREM MAAS, OHNE GEOMETRISCHE ZEICHNUNGEN, AUF DIE BILDFLÄCHE ZU TRAGEN SIND, UM MIT DENSELBEN JEDES BILD SOGLEICH PERSPECTIVISCH ENTWERFEN ZU KÖNNEN *).

Erklärung.

Nach §. 11 und vorigem Kapitel, lassen sich alle in der Perspectiv vorkommenden Linien, Flächen und Körper, ihrer Lage und Richtung nach, in drei Klassen eintheilen. Es können

1) dieselben mit der Bild-Basis parallel und horizontal, parallel und geneigt, parallel und vertical,

2) mit der Bild-Basis rechtwinklich und horizontal, rechtwinklich und geneigt, rechtwinklich und vertical, und

3) mit der Bild-Basis schief und horizontal, schief und geneigt, schief und vertical gehen.

Es kommt daher darauf an, alle Linien nach diesen verschiedenen Lagen und Richtungen zu messen und zu zeichnen, um ein perspectivisches Bild ohne geometrische Risse fertigen zu können.

*) Selten hat der Künstler sich mit Messung der Winkel nach Graden zu beschäftigen. Meist sind für ihn die Winkel, mit Ausnahme der rechten, nach Schuhmaas und Linien anzugeben, weil sein Auge sich weniger an Winkel als an Linien und Umrisse zu halten hat, und alle Winkel, ohne nach Graden gemessen zu seyn, sich durch Linien und Schuhe in die Perspectiv übertragen lassen. In solchem Betracht hätte dieses Kapitel kürzer seyn können. Da aber solches die ganze Theorie der perspectivischen Linien-Construction umfasst, und überdies manche Vortheile, besonders in Absicht auf Schattirung der Objecte, für das einfallende Licht angiebt; so musste ihm etwas grössere Ausdehnung gegeben werden.

ERSTE AUFGABE.

Einen jeden Winkel auf eine horizontale Ebene perspectivisch zu zeichnen.

Erklärung.

Wenn in Fig. VII, Tab. IV, HH der Horizont ist, so fällt der Augpunct, nach §. 17, von dem Standpunct oder Distanz-Punct rechtwinklich auf denselben. Es sei S der Standpunct, so ist A der Augpunct. Nimmt man von S eine unter dem Auge liegende horizontale Ebene an, so verschwindet dieselbe in unendlicher Entfernung auf dem Horizont HH (§. 27). Denkt man sich nun, in dem Stand- oder Gesichtspunct, einen Gradbogen gleich einem Gesichtkreis (Transporteur) auf dieser horizontalen Ebene, so endigen sich alle Grade in unendlicher Entfernung auf dem Horizont oder der Verschwindungslinie HH. Es können daher alle, auf der horizontalen Ebene möglichen, Winkel auf dem Horizont gemessen werden, wenn man auf denselben, wie in Fig. VII, den ganzen Gradbogen TTT, von dem Standpunct S aus, trägt.

Auflösung.

Es stelle BB die Basis einer perpendiculären, mit dem Horizont parallel stehenden Bildfläche vor, so gehen alle die auf derselben geometrisch, rechtwinklich und horizontal liegenden Linien, perspectivisch von dem Punct aus, wo sie die Basis berühren, in den 90. Grad des Horizonts, oder in den Augpunct A (§. 39 und 41). Alle andern geometrischen horizontalen Linien aber, die gegen die Bild-Basis eine schiefe Lage haben, gehen perspectivisch in denjenigen Grad des Horizonts, den sie geometrisch mit einer auf die Bild-Basis rechtwinklich gezogenen horizontalen Linie machen (§. 29). Hienach erscheinen die geometrischen rechtwinklichen Linien a b und c d, auf die perpendiculäre Zeichnungsfläche, als die Linien a b^2 und c d^2, und die beiden schiefen geometrischen Linien b e und d f, von welchen die erste mit der rechtwinklichen a b einen Winkel von 10°, und die andere mit der rechtwinklichen c d einen Winkel von 20° macht, erscheinen im perspectivischen Bild als die Linien e b^2 und f d^2. Die Winkel g und h, deren Schenkel bis an den Horizont verlängert sind, haben sowohl perspectivisch als geometrisch so viele Grade zum Maas, als sie auf dem Horizont abschneiden. Der Winkel g hat demnach 40°, und h 90°, (§. 37).

Erste Anmerkung. Eben so können durch die auf den Horizont getragenen Grade, alle vor der Bild-Basis erscheinenden Winkel gezeichnet und gemessen werden, denn der verlängerte Schenkel eines vor der Basis erscheinenden Winkels, schneidet denselben Grad auf dem Horizont ab, als ein eben so grosser hinter ihr liegender. So ist z. B. der Winkel a dem Winkel x, der Winkel y dem Winkel z gleich, jeder gleich 90° ($a = x$ und $y = z = 90^\circ$). Man kann daher alle hinter der Bild-Basis gelegenen Linien und Winkel auch vor die Basis geometrisch zeichnen, und ihre perspectivischen Maase vermittelst des Distanz-Punctes D^3, (wie in dem vorigen Kapitel) finden. Die perspectivischen Grossen der Linien a b, e b, c d und f d, können also gefunden werden, wenn man von ihren Endpuncten b und d Linien nach D^3 zieht, wodurch die Puncte b^2 und d^2 bestimmt werden.

Zweite Anmerkung. Da die auf dem Horizont bemerkten Grade das Maas der Winkel angeben, wenn man ihre Schenkel bis auf denselben verlängert, der erscheinende Winkel mag vor oder hinter der Basis liegen, so ist der Winkel $o = g = 40°$, und der Winkel $p = h = 90°$.

Dritte Anmerkung. Alles, was hier wegen Auftragung der Grade von der unter dem Augpunct liegenden horizontalen Ebene gesagt worden, gilt auch von einer über dem Augpunct liegenden. Es ist daher gleichviel, ob man die horizontale Grad-Projection von dem untern Standpunct S aus, oder von dem obern Punct D^3 aus, auf den Horizont trägt, indem D^3, als Distanz-Punct, dieselbe Entfernung von dem Horizont oder der Verschwindungslinie hat, wie S. Demnach erscheinen die über dem Horizont liegenden Linien k l und m n, mit der in den Augpunct gezogenen rechtwinklichen A i, die erste unter einem Winkel von 40°, die zweite unter einem Winkel von 30°.

Vierte Anmerkung. Da der Augpunct rechtwinklich von dem Standpunct S aus geht, so folgt hieraus, dass, wenn dieser Distanz-Punct, links und rechts des Augpuncts, auf den Horizont getragen wird, wie hier D und D^2, diese beiden Puncte von dem Standpunct aus, unter einem Winkel von 90°, und von dem Augpunct aus, unter einem Winkel von 45° erscheinen. Da jede Diagonal-Linie, ein Quadrat unter einem Winkel von 45° schneidet, so können, vermöge derselben, alle Quadrate leicht perspectivisch gezeichnet werden (§. 40).

ZWEITE AUFGABE.

Einen perspectivischen Winkel zu zeichnen, der so gross ist, dass man ihn, wegen Mangels an Raum, nicht mit dem Gradmesser auf den Horizont auftragen kann.

Erklärung.

Es seyen, Tab. IV, Fig. VIII, HH der Horizont, A der Augpunct, S, D, $D^2 D^3$ Distanz-Puncte, BB die Bild-Basis.

Auflösung.

Da nach der zweiten Anmerkung der vorigen Aufgabe, alle Linien und Winkel, die hinter der Basis erscheinen sollen, vorn unter die Basis geometrisch gezeichnet, und ihre perspectivischen Maase durch den Distanz-Punct D^3 bestimmt werden können; so zeichne man den verlangten perspectivischen Winkel a b c = 15° geometrisch unter die Bild-Basis BB, errichte auf einem beliebigen Punct c der Basis die rechtwinkliche Linie c b, ziehe dieselbe in den Augpunct A, und schneide ihr Maas durch den Distanz-Punct D^3 ab. Dann geht der Schenkel des verlangten perspectivischen Winkels von 15°, durch den gefundenen Punct b^2, und erscheint als der Winkel c a b^2. Erscheint ein perspectivischer Winkel so weit hinter der Basis, dass es zu viel Raum erfordern würde, um ihn bis an dieselbe zu verlängern, wie hier bei dem Winkel e, so ziehe man, nach §. 20, eine zweite Basis c d, parallel mit der ersten BB, trage den verlangten Winkel d e f = 20° unter dieselbe, und verfahre weiter wie oben. Soll ein perspectivischer Winkel i g h vor der Bild-Basis erscheinen, so gilt dasselbe Verfahren.

Erste Anmerkung. Mit Hülfe dieser Aufgabe lassen sich leicht horizontale Parallel-Linien, welche gegen die Basis eine schiefe Lage haben, perspectivisch zeichnen, wenn ihr Verschwindungspunct, aus Mangel an Raum, auf dem Horizont nicht bemerkt werden kann. Es sei a b Fig. IX, Tab. V eine mit der Bild-Basis schief gerichtete perspectivische horizontale Linie, mit welcher, von dem Punct c aus, die Parallel-Linie c d gezogen werden soll. Man ziehe von c die in das Auge gehende rechtwinkliche Linie c A, verlängere a b, bis sie dieselbe in e trifft, und ziehe die Linien e f und c g mit dem Horizont parallel. Zieht man ferner von dem Augpunct eine beliebige Linie A h, und zieht man von dem Punct i, wo diese die Linie e f schneidet, nach dem Distanzpunct D^3, so giebt k l die Schenkelöffnung des Winkels i an, welche der Winkel h ebenfalls haben muss, wenn von h die Linie h D^3 gezogen wird, und daher ist m der Punct, durch welchen die mit a b verlangte perspectivische Parallel-Linie c d geht.

Will man vermittelst des Distanz-Punctes D, mit der schiefen Linie p u, von n aus, eine Parallel-Linie zeichnen; so ziehe man die Linien n g und p r parallel mit dem Horizont, und ziehe von dem Augpunct A auf einen beliebigen Punct s, die Linie A s, welche bis t verlängert wird. Wenn man von s nach D eine Linie zieht, so ist s u die Schenkelöffnung des Winkels s p u. Zieht man ferner von u, nach dem Augpunct die Linie A u, und verlängert dieselbe bis v, so erhält man auf derselben, bei v dieselbe Schenkelöffnung des Winkels q n v, wenn von t nach dem Distanz-Punct D gezogen wird, wodurch die Linie n o parallel mit p u wird.

Zweite Anmerkung. Dieselbe Zeichnung hätte auch durch den Distanz-Punct a d gefertigt werden können.

DRITTE AUFGABE.

Jede beliebige, auf horizontaler Ebene liegende, Figur mit Hülfe der Winkelmaase perspectivisch zu zeichnen.

Erklärung.

Es sei in Fig. X, Tab. V, HH der Horizont, A der Augpunct, S der Distanz-Punct oder Stand-Punct, BB die Bild-Basis. Hier kann man die Entfernung des Stand- oder Augpunctes S, wie bei voriger

Figur bemerkt worden, links und rechts des Augpunctes, auf den Horizont in D und D^2, oder perpendiculär über den Horizont in D^3, tragen. Vermittelst dieser Linien und Puncte, lassen sich alle Flächen durch rechtwinkliche Dreiecke perspectivisch zeichnen (§. 36 bis 42).

Auflösung.

Soll ein in horizontaler Lage mit der Bild-Basis parallel laufendes Quadrat a b c d, perspectivisch gezeichnet werden, so ziehe man von der Seite a b die Winkel nach dem Auge, und wo die, von den Puncten a oder b, in den Distanz-Punct D und D^2 gehenden Linien, die Seite a d oder c b schneiden, da ziehe man die hintere Seite des Quadrats c d, parallel mit der vordern a b, weil die mit der Bild-Basis geometrisch parallel laufenden horizontalen Linien, perspectivisch ihre Lage und Richtung nicht ändern, (§. 23, 24 und 25) und die Linien a c und b d, als Diagonal-Linien eines Quadrats, die vier rechten Winkel a, b, c, d in 45° durchschneiden.

Erste Anmerkung. Soll das Dreieck e f g perspectivisch gezeichnet werden, dass der Winkel e 50°, der Winkel f 90°, und g 40° haben sollen, so ziehe man die rechtwinkliche Linie f g gegen den Augpunct, wodurch der Winkel f bestimmt ist. Für die Bestimmung des Winkels e von 50°, welcher 40° von dem rechten Winkel abweicht, setze man in den Standpunct S einen Gradmesser, und bemerke von S A aus, 40° auf den Horizont, wohin der Winkel e von 50 gezogen wird. Der Complement-Winkel g hat dann 40°.

Zweite Anmerkung. Soll ein Sechseck h i k l m n perspectivisch gezeichnet werden, so kann man die Seiten h i und l m, weil solche hier nach ihrer geometrischen Lage parallel mit der Bild-Basis angenommen sind, wie bei dem Quadrat, auch perspectivisch mit der Bild-Basis parallel ziehen. Die übrigen Seiten lassen sich durch die Winkel bestimmen. Indem jeder Winkel eines Sechsecks 120° beträgt, weichen die Linien h k und i n, von den in das Auge gezogenen rechtwinklichen Linien h A und i A, links und rechts, um 30° ab.

Diese 30° bringe man, vermittelst des in den Standpunct S gesetzten Gradmessers, links und rechts des Augpunctes auf den Horizont. Dann kann man die Seiten h k und i k, unter dem verlangten Winkel von 120°, zeichnen. Da die Linien h k und i n auf dem Horizont 30° von dem rechten Winkel abstehen, und die auf ihnen stehenden Linien k l und m n in 60° und 120° auf dieselbe gehen, so erhält man die Winkel k, l, m, n, wenn man die Linien k l und m n, nach den auf dem Horizont, links und rechts des Augpunctes, bemerkten 30° zieht.

Dritte Anmerkung. Auf diese Weise lassen sich alle Arten von Figuren, durch Bestimmung der Winkel, vermittelst des Gradmessers, auf eine horizontale Ebene zeichnen. Man hat sich daher, der Kürze halber, auf diese drei Aufgaben beschränkt.

Vierte Anmerkung. Wenn man nach der ersten Anmerkung der ersten Aufgabe dieses Kapitels die hier gezeichneten Figuren, a b c^2 d^2, e f g^2 und h^2 i^2 n^2 m^2 l^2 k^2, in ihrem Maas und in ihrer Entfernung von der Bildfläche unter die Bild-Basis geometrisch trägt, so können sie auch, vermittelst der von ihren Winkeln nach dem Distanz-Punct D^3 gezogenen Linien, perspectivisch gezeichnet werden.

VIERTE AUFGABE.

Alle perspectivischen, mit der Basis parallel gehenden horizontalen Linien, nach Maasen zu bestimmen und einzutheilen.

Erklärung.

Die in einer horizontalen Ebene vorkommenden horizontalen Linien sind entweder parallel, schief, oder rechtwinklich mit der Bild-Basis. Für die Entwerfung der perspectivischen Bilder, bei welchen Linien unter allen Lagen und Richtungen vorkommen, ist es daher nöthig, dass man die Maase und Theile derselben nach Erforderniss der Erscheinungen bestimmen könne.

Auflösung.

Es sei in Fig. XI, Tab. VI, HH der Horizont, A der Augpunct, S der Stand- oder Distanz-Punct, BB die Bild-Basis, und a b eine auf der Zeichnungsfläche erscheinende parallele Linie, auf welcher von A aus, vier auf der Basis BB bemerkten gleichen Theile abgeschnitten werden sollen. Da rechtwinklich auf die Basis gehende Linien perspectivisch in dem Augpunct verschwinden (§. 27), so ziehe man die auf der Basis BB bemerkten Theile, 1, 2, 3, 4 durch die Linie a b nach dem Augpunct, wodurch die gegebene Linie perspectivisch in vier gleiche Theile 1′, 2′, 3′, 4′, getheilt ist. Sollten auf einer vor der Bild-Basis erscheinenden Linie c d dieselben vier gleichen Theile abgeschnitten werden, so müssten die auf der Basis bemerkten Theile, vom Auge aus rückwärts gezogen werden, (1″ 2″ 3″ 4″).

Erste Anmerkung. Bringt man die hinter der Basis erscheinende Linie a b, in ihrer geometrischen Richtung und Lage nach den vorigen Aufgaben, vor die Basis wie a^2 b^2, so können dieselbe Theile 1, 2, 3, 4, auch vermittelst des Distanz-Punctes D^3, auf die Linie a b gebracht werden, weil hier die Theile (wie in den vorigen Aufgaben) durch Hülfe der geometrischen Zeichnung von der wirklichen Entfernung des Standpunctes, nach ihren Sehwinkeln abgetragen werden können.

Zweite Anmerkung. Will man auf die hinter der Bildfläche erscheinende parallele Linie e f, deren geometrische Entfernung von der Bildfläche x e^2 ist, einen Maasstab zeichnen, so kann man die Schuhe, entweder durch die auf der Basis bemerkte Eintheilung 5, 6, 7, 8, 9, vermittelst des Augpunctes, oder durch die geometrisch getheilte Linie e^2 f^2, vermittelst des Distanz-Puncts D^3, auf die perspectivische Linie e f bringen.

Dritte Anmerkung. Bei perspectivischen Linien, deren Lage gegen die Bild-Basis nicht sehr schief ist, wie g h, wo nach der zweiten Aufgabe der Verschwindungspunct auf dem Horizont nicht bemerkt werden kann, ist die Theilung vermittelst des Distanz-Punctes D^3, und der geometrischen Linie g^2 h^2 sehr vortheilhaft.

FÜNFTE AUFGABE.

Alle auf die Bild-Basis, horizontal gehenden, rechtwinklichen und schiefen Linien zu theilen *). Fig. XII Tab. VI.

Auflösung.

Um die auf die Bild-Basis BB gehende geometrische, rechtwinkliche Linie a b, in ihrer perspectivischen Erscheinung a b^2, in vier gleiche Theile, 1, 2, 3, 4 zu theilen, bringe man diese Theile auf die Basis 1′, 2′, 3′, 4′, und ziehe dieselbe nach dem Distanz-Punct D, durch die perspectivische Linie a b^2, so sind 1″, 2″, 3″, 4″ die verlangten Theile. Diese Linie hätte auch vermittelst des obern Distanz-Punctes D^3 getheilt werden können, wenn man, wie in der Figur zu sehen, von den geometrischen Theilen 1, 2, 3, 4 Linien nach diesem Distanz-Punct zieht.

Erste Anmerkung. Ist eine auf die Basis gehende rechtwinkliche Linie, die aber die Basis nicht berührt, wie c^2 d^2 zu theilen, so nehme man bei c^2 eine zweite Basis c^2 B^2 an, die mit der ersten BB parallel ist, bringe die wirklichen Maase c, 5, 6, 7, 8, von der geometrischen Linie c d, auf die erste Basis BB; von hier trage man dieselben vermittelst der nach dem Augpunct gezogenen Linien, auf die zweite Basis c^2 B^2, und ziehe von den gefundenen Puncten 5′, 6′, 7′, 8′, nach dem Distanz-Punct D, so erhält man die verlangten Theile 5″, 6″, 7″, 8″ auf die perspectivische Linie c^2 d^2. Dass diese Linie hätte schneller, durch den obern Distanz-Punct D^3, getheilt werden können, ergiebt sich aus der Figur.

Zweite Anmerkung. Soll eine gegen die Bild-Basis schief gerichtete horizontale Linie e f getheilt werden, so kann solches auch, wie bei der rechtwinklichen, durch den obern Distanz-Punct D^3,

*) Für diese und alle folgende Figuren, ist, wie bei der ersten Aufgabe dieses Kapitels, HH als Horizont, A als Augpunct, S als Standpunct, D, D^2, D^3 als Distanz-Puncte und BB als Bild-Basis anzunehmen.

und durch die unter die Basis ihrer Lage und Richtung nach, geometrisch gezeichnete Linie e f[2] geschehen. Will man aber die Linie e f ohne die geometrische Linie theilen, so trage man den Abstand ihres Verschwindungspunctes A c c, von dem Standpunct S, vermittelst des Kreisbogens S, t h auf den Horizont, so ist t h der Theilungspunct der Linie e f. Trägt man die Theile 9, 10, 11 auf die Basis BB, und zieht von denselben Linien nach t h, so erhält man die perspectivischen Theile 9″, 10″, 11″.

SECHSTE AUFGABE.

Alle auf Vertical-Flächen stehenden Winkel perspectivisch aufzutragen, und zu messen, wenn solche in rechtwinklicher horizontaler Lage, von oder gegen die Bildfläche geneigt sind.

Auflösung.

Fig. XIII, Tab. VII. So wie (erste Aufgabe dieses Kapitels) die Grade von dem Standpunct aus, auf den Horizont gebracht werden, um horizontale Winkel aufzutragen, und zu zeichnen, so muss man hier die Grade von dem Distanz-Punct, D oder D^2, auf die durch den Augpunct, auf den Horizont gezogene rechtwinkliche Linie S D^3, welche hier die Verschwindungslinie ist, tragen. Vermittelst dieser aufgetragenen Grade, lassen sich alle auf einer rechtwinklich mit der Bildfläche stehenden Vertical-Fläche möglichen Winkel, wie oben die horizontalen, perspectivisch auftragen und messen.

Erste Anmerkung. Soll auf die perspectivische rechtwinkliche Horizontal-Linie a b, ein Dreieck gezeichnet werden, welches bei d einen rechten Winkel, bei a einen Winkel von 35°, und bei c einen Winkel von 55° hat, so ziehe man von a, nach den auf der Verschwindungslinie bemerkten 35° die Linie a c, und von d errichte man die senkrechte Linie d c. Dann ist das verlangte Dreieck perspectivisch gezeichnet.

Zweite Anmerkung. Will man auf der in 35° geneigten Linie a c, ein Quadrat errichten, dessen eine Seite c e sei, so müssen die Seiten c f und e g rechtwinklich, und g f parallel mit a c gehen. Man ziehe auf der Linie A c c D, bei D die rechtwinkliche Linie D A c c^2, so ist der Punct A c c^2, wo diese Linie die Verschwindungslinie schneidet, der Verschwindungspunct für alle auf a c stehenden rechtwinklichen Linien, indem A c c von A c c^2 um 90° absteht. Zieht man daher aus dem Punct A c c^2, die Linien c f und e g, und von dem Punct c, die Diagonale des Quadrats unter 45°, welche auf der Verschwindungslinie bei dem Punct z sind, so kann auch die vierte Seite g f parallel mit a c nach dem Verschwindungspunct A c c gezogen werden.

Dritte Anmerkung. Will man diese Figuren, wie in den vorigen Aufgaben, vermittelst ihrer unter die Basis gelegten geometrischen Projectionen, in das Perspectivische übertragen, oder das erste Verfahren durch das zweite prüfen und berichtigen, so muss man alle Höhenmaase g^2 g^3, e^2 e^3, f^2 f^3, c^2 d^2, auf die vorn auf die Basis errichteten Perpendiculär-Linien a y tragen, und aus diesen

Puncten Linien nach dem Augpunct ziehen. Die Vertiefungsmaase a, g^3, e^3, f^3, d^2, b^2, erhält man, wenn man von diesen Puncten Linien nach dem Distanz-Punct D^3, durch die Linien a A zieht, und von den Puncten, g^3, e^3, f^3, d, perpendiculäre Linien errichtet.

Vierte Anmerkung. Da das Verfahren, perpendiculäre Flächen aufzuzeichnen, und zu messen, ganz dasselbe, wie bei den horizontalen ist; so kann das erste für das letzte gelten, wenn man D^3 S als Horizont, und D D^2 als die perpendiculäre Verschwindungslinie betrachtet.

SIEBENTE AUFGABE.

Alle auf Vertical-Flächen stehenden Winkel perspectivisch zu zeichnen und zu messen, wenn solche in schiefer horizontaler Richtung gegen die Bildfläche geneigt sind.

Auflösung.

Fig. XIV, Tab. VII. Wenn a b die horizontale Richtung der verticalen Fläche ist, so ist A c c ihr Verschwindungspunct auf dem Horizont. Zieht man durch diesen Punct A c c eine verticale Linie auf den Horizont, so ist diese Linie die Verschwindungslinie aller nach der Linie a b sich neigenden Winkel. Bringt man den Abstand von A c c und dem Distanz-Punct S durch den Kreisbogen S D^4 auf den Horizont; so ist D^4 der Punct, von welchem mit dem Gradmesser auf der Verschwindungslinie V V alle Grade gebracht werden. Nach denselben lassen sich, wie in voriger Aufgabe, alle Winkel perspectivisch zeichnen und messen, indem hier D^4 dem Punct D, und die Verschwindungslinie V V der Linie S D^3 der vorigen Figur entsprechen.

Anmerkung. Die unter der Basis, in ihren Richtungen und Maasen, geometrisch gezeichneten Figuren zeigen, wie man auch hier die perspectivischen Erscheinungen durch Abtragung der geometrischen Höhen und Vertiefungsmaase, vermittelst des Accidental-Punctes A c c und des Distanz-Punctes D^4 finden, und, wie schon oben bemerkt, ein Verfahren dem andern zur Probe dienen kann, wie aus der Figur näher zu ersehen ist.

ACHTE AUFGABE.

Alle, auf einer gegen die Bildfläche rechtwinklich horizontal stehenden Vertical-Ebene, möglichen Linien zu messen und zu theilen.

Auflösung.

Fig. XV, Tab. VIII. Nach der sechsten Aufgabe ist, für alle in gegenwärtiger Aufgabe vorkommenden Linien, S D^3 die Verschwindungslinie, auf welcher alle Winkel und Maase verschwinden, und in welcher die Theilungspuncte liegen müssen. Sollten daher die Linien a c, b c, getheilt werden, von welchen die erste unter einem Winkel von 50°, von der Bildfläche, und die andere unter einem Winkel von

40° gegen die Bildfläche geneigt sind; so bringe man für die Theilung der Linie a c, die Theile 1, 2, 3, 4 auf die an der Basis errichtete perpendiculäre Linie a x, und ziehe, von denselben, Linien nach dem Theilungspunct t h, welcher vermittelst des mit der Linie A c c D (als der Abstand des Accidental-Punctes von dem Distanz-Punct) aus A c c, beschriebenen Kreisbogens gefunden wird; so geben die Durchschnitt-Puncte dieser Linien die perspectivischen Theile auf der Linie a c an. Für die Theilung der gegen die Bildfläche geneigten Linie b c, verlängere man die vorn an der Zeichnungsfläche stehende Perpendiculär-Linie a x, und trage auf dieselbe von dem Punct x aus, wo die verlängerte Linie b c die Tafel schneidet, die Linie x^2 c^2, so findet man den Punct c^3, aus welchem die angenommenen Theile c^2, 5, 6, b^2 auf a x gebracht werden. Dann ziehe man von diesen Theilen Linien nach dem Theilungspunct (welcher vermittelst des, aus A c c^2 mit der Distanz-Weite A c c^2 D beschriebenen Kreisbogens gefunden wird), so werden dadurch die verlangten perspectivischen Theile c, 5″, 6″, b bestimmt.

Erste Anmerkung. Will man diese Linien, durch die unter der Basis gezeichneten geometrischen Linien, perspectivisch theilen, so kann dieses nach der in voriger Aufgabe angegebenen Methode geschehen. Die in dieser Aufgabe vorkommenden horizontalen und verticalen Linien müssen nach der zweiten und vierten Aufgabe getheilt werden.

Zweite Anmerkung. Sind geneigte Linien, die perspectivisch unter den Horizont fallen, zu messen und zu theilen, so verfährt man eben so, wie bei den sich über dem Horizont befindenden, indem man sich diese nur bis unter den Horizont verlängert fortgesetzt denken darf, wo sie dann immer, in verkehrter Richtung, vor oder gegen die Bildfläche geneigt erscheinen.

NEUNTE AUFGABE.

Alle, auf einer gegen die Bildfläche schief, horizontal stehenden Vertical-Ebene, möglichen Linien zu messen und zu theilen.

Auflösung.

Fig. XVI, Tab. VIII. Die zu theilende Linie a c, mache mit der horizontalen a b, einen Winkel von 35°, und a b mache in ihrer horizontalen Lage, mit der Bildfläche einen Winkel von 35°. Man bringe aus A c c^2, dem Verschwindungspunct der Linie a c, die Distanz-Weite A c c^2 D^4, durch den Kreisbogen D^4 t h, auf die Verschwindungslinie V V, so erhält man den Theilungspunct t h. Zieht man von den, auf der vorn auf der Basis stehenden Perpendiculär-Linie a x, angenommenen Theilen 1, 2, 3, c^3, Linien nach dem Theilungspunct t h; so erhält man auf a c die perspectivischen Theile 1″, 2″, 3″, c. Ist die Linie b c in die Theile c^2, 4, 5, b^2 zu theilen, so bringe man aus ihrem Verschwindungspunct A c c^3, mit der Entfernung D^4 A c c^2, den Theilungspunct t h^2, auf die Verschwindungslinie. Man trage dann die angenommenen Theile auf die vorn an der Basis stehende Perpendiculär-Linie a x, von dem Punct c^4 aus (welcher gefunden wird, wenn man b^2 x^2 von a auf a x trägt, und von x aus die Linie x^2 c^2 auf dieselbe bringt) und ziehe von denselben Linien nach dem Theilungspunct t h²; so erhält man die perspectivischen Theile c, 4″, 5″, b auf die Linie c b.

Anmerkung. Was, in der vorigen Aufgabe, von Benutzung der unter die Basis gelegten geometrischen Zeichnungen gesagt worden, gilt auch in gegenwärtiger Aufgabe, und alle auf einer mit der Bild-Basis schief gerichteten Vertical-Ebene möglichen Linien, lassen sich eben so theilen und messen, wie die auf einer mit der Bild-Basis rechtwinklich gerichteten Vertical-Ebene vorkommenden, indem der Distanz-Punct D⁴, dem Distanz-Punct D, und die Verschwindungslinie V V, der Verschwindungslinie S D³ der vorigen Aufgaben entsprechen.

ZEHNTE AUFGABE.

Alle auf einer mit der Bild-Basis schief gerichteten und gegen oder von derselben geneigten Fläche möglichen Winkel und Linien perspectivisch zu zeichnen, zu messen und zu theilen.

Auflösung.

Fig. XVII, Tab. IX. Es sei a b c d ein unter der Basis gezeichnetes Quadrat, dessen Seite a d in ihrer horizontalen Lage mit der Bild-Basis einen Winkel von 35° mache. Bei c d werde dasselbe unter einem Winkel von 40° aufgehoben. Wird dieses Quadrat perspectivisch horizontal gezeichnet; so sind A c c, A c c² die Accidental-Puncte, in welchen alle horizontalen Seiten des Quadrats auf dem Horizont verschwinden. Da nach den vorigen Aufgaben auf dem Horizont HH in A c c² alle horizontalen Linien, die mit der Bild-Basis einen Winkel von 55° machen, verschwinden, und auf der Verschwindungslinie V V, A c c³ der Verschwindungspunct für alle auf dem Quadrat in 40° geneigten Linien ist; so sind A c c² und A c c³ die Puncte, durch welche die Verschwindungslinie V² V² geht, auf welcher alle auf dem hier angenommenen und perspectivisch erscheinenden Quadrat a b² c³ d möglichen Linien und Winkel verschwinden. Zieht man auf die Verschwindungslinie V² V² die senkrechte Linie D⁵ D⁶ durch den Augpunct A, und bringt man aus dem Punct D⁵ die Linie D⁵D⁷ (als dem Abstand des Distanz-Punctes von der Zeichnungsfläche), vermittelst des Kreisbogens D⁶ D⁷ auf die Linie D⁵ D⁶, so ist D⁶ der Punct, in welchen der Gradmesser eingesetzt werden muss, und von welchem aus, links und rechts der Linie D⁵ D⁶, alle Grade, wie in den vorigen Aufgaben, auf die Verschwindungslinie V² V² gebracht werden können. Es lassen sich daher auch alle Winkel und Linien, wie in den vorigen Aufgaben, perspectivisch auftragen und theilen, wenn der Theilungspunct, wie in den vorhergehenden Aufgaben, gesucht, und nach der oben angegebenen Methode weiter verfahren wird, was die Figur vermittelst der gleichnamigen Buchstaben näher angibt.

Erste Anmerkung. Will man z. B. auf die perspectivische Fläche a b² c³ d³, von dem Punct e aus, ein Quadrat beschreiben, dessen Seite e f, verlängert in den 30. Grad der Verschwindungslinie V² V² geht; so laufen die Seiten e g und f h, die Schenkel der rechten Winkel e und f, auf der entgegengesetzten Seite von $D^5 D^6$ in den 60.° der Verschwindungslinie $V^2 V^2$. Zieht man dann die Diagonale des zu zeichnenden Quadrats unter 45°, welche von den Puncten an, wo die verlängerten Schenkel e f und e g die Verschwindungslinie $V^2 V^2$ treffen, gezählt, in dem 15. Grad bei z sind, so kann die vierte Seite h g des Quadrats parallel mit e f von h aus gezogen werden.

Zweite Anmerkung. Dass das Quadrat a b^2 c^3 d^3 nach den auf dem Horizont bemerkten Graden richtig gezeichnet ist, wird durch die verlängerte Diagonal-Linie a c^3, welche auf die Verschwindungslinie $V^2 V^2$ bei z^2 45° von den verlängerten Seiten a d^3 und a b^2 absteht, bewiesen. So kann man sich auch von der richtigen perspectivischen Zeichnung der beiden Quadraten a b^2 c^3 d^3 und e f g h überzeugen, wenn man die Seiten a b^2 mit der Seite des andern Quadrats e g bis zu dem Punct y^2, wo sie sich beugen, verlängert. Die Puncte y, y^2 in der geometrischen und perspectivischen Zeichnung müssen dann nach dem Distanz-Punct D^3 in gerader Richtung mit einander stehen.

Dritte Anmerkung. Soll die Linie e f, oder eine mit derselben auf der perspectivischen Fläche a b^2 c^3 d^3 parallel gehende Linie, gemessen oder getheilt werden; so betrachte man, den vorigen Aufgaben ähnlich, $D^7 D^{10}$ als Horizont, $B^2 B^2$ als Bild-Basis, welche die verticale Bildfläche in der schiefen Richtung des Quadrats a b^2 c^3 d^3, auf dem Punct a in ihrer ganzen Länge durchschneidet, und $V^3 V^3$ als eine verticale Verschwindungslinie der Linie e f, und alle mit derselben parallel gehenden Linien. Da auf der Linie $V^3 V^3$ alle Winkel und Linien, die auf e f stehen, verschwinden, so können von D^9 aus, wie oben, alle Winkel gebracht, und alle Linien durch den Theilungspunct t h^2 getheilt und gemessen werden. Alle auf den Linien e f und g h rechtwinklich stehenden Linien vereinigen sich daher in einem Punct auf der verlängerten Linie $V^3 V^3$. Dieser Punct wird gefunden, wenn man auf die Linie A c c^5 D^9, aus dem Punct D^9, eine senkrechte Linie D^9 A c c^6 zieht. Da, wo diese Linie die Linie $V^3 V^3$ schneidet, ist der gesuchte Punct A c c^6, von dem die Linie f i auf dem Eck f einen rechten Winkel mit der Linie e f und f h macht.

Nach den hier angegebenen Aufgaben lassen sich alle Winkel und Linien in jeder beliebigen Richtung perspectivisch zeichnen.

Die Anleitung, dieselbe auf alle Fälle anwenden zu können, soll in den folgenden Abschnitten durch eine Reihe von Beispielen gegeben werden.