Architektonisches Lehrbuch

Geometrische Zeichnungslehre, Licht- Und Schattenlehre - Mit Kupfern

Weinbrenner, Friedrich

Tübingen, 1810

Fünftes Kapitel. Geometrische Verzeichnung der Körper

urn:nbn:de:bsz:31-269563

werden soll; so müssen die Endpunkte von der ersten und zweiten Fläche in horizontaler und perpendikularer Lage für die Verzeichnung des Grund- und Aufrisses, welche Flächen hier in der Gestalt von $ac^2d^2b^2$ und $e^2f^2g^2$ erscheinen, von der eben bemerkten Figur L abgetragen werden.

1. Anmerkung. Wenn die erste Fläche perpendikular steht, so erscheinen beide zusammen in dem Aufriss als die Flächen $ab^3c^3d^3$ und $f^3e^3g^3$. Hingegen in dem Grundriss bildet die erste Fläche nur die Linie b^3c^3, und die zweite, in Verbindung mit der ersten, die Fläche $e^3f^3g^3$.

2. Anmerkung. Wenn die auf der ersten Fläche bezeichnete Linie ef, auf welcher die Fläche efg steht, in dem Grundriss bis an die verlängerte fingirte Achsenlinie b^3c^3, um welche sich das Ganze bewegen soll, verlängert wird; so muss sich solche ebenfalls wieder unter jedem Winkel der beiden Flächen, wie in den zwei vorhergehenden Figuren in dem Punkt z concentriren.

3. Anmerkung. Ausser den hier angegebenen zusammengesetzten Flächen, liessen sich noch viele Aufgaben angeben, z. B. wie man umgekehrt von zwei zusammengesetzten, in Grund- oder Aufriss verzeichneten Flächen, die wahre Grösse von der scheinbaren, durch ihre Neigungswinkel, wie bei *Fig V*, die wahre Linie oder den wirklichen Winkel findet, u. s. w. Allein alle nur denkbaren zusammengesetzten Flächen, lassen sich nach den vorhergehenden Aufgaben der Linien- und Flächen-Verzeichnung auflösen. Es mag also Vorstehendes genügen.

FÜNFTES KAPITEL.

GEOMETRISCHE VERZEICHNUNG DER KÖRPER.

Erklärung. Die Masse oder Materie der Körper muss immer durch Flächen eingeschlossen seyn. Daher geben Flächen mit Flächen, unter gleichen oder verschiedenen Winkeln so zusammengesetzt, dass sie sich alle begrenzen, Körper (§. 19). Denkt man sich den Zwischenraum innerhalb der Flächen ausgefüllt; so darf man nur die Verzeichnung der Flächen zu Hülfe nehmen, um jede Art der Körper durch Flächen zu verzeichnen.

1. Anmerkung. Bei Verzeichnung der Körper kann nur die Oberfläche sichtbar werden. Daher müssen die Formen der Oberfläche, oder die etwaigen Winkel, welche die Flächen unter einander machen, für die geometrische Verzeichnung genau bekannt seyn.

2. Anmerkung. Einen Körper geometrisch in Grund- und Aufriss verzeichnen, heisst, denselben so in seiner geometrischen Erscheinung auf eine ebene Fläche bringen, dass sich auf derselben alle Seiten und Winkel (§. 5), welche durch rechtwinkliche und parallele Lichtstrahlen auf solche gezogen werden können, abbilden.

Erste Aufgabe. *Fig. XXXVI. Tab. V.*

Eine senkrechte Pyramide *abcde*, in geometrischen Grund- und Aufriss zu zeichnen.

Auflösung. Wenn die Grundfläche einer regulären Pyramide *abcd*, in geometrischen Grund gelegt ist, so muss der Endpunkt *e* von der Spitze der Pyramide ebenfalls bekannt seyn, und seiner perpendikularen Richtung nach in geometrischem Grundriss bei *e* bemerkt werden, welcher Punkt hier in dem Mittelpunkt der Fläche liegt. Wenn nun die Eckpunkte von der Pyramide in Aufriss gebracht, und die Perpendikular-Höhe der Pyramide *f*, *e* aufgetragen ist; so kann solche, ihrer geometrischen Erscheinung nach, verzeichnet werden, wenn von den äussersten Eckpunkten der Pyramide bis in die Spitze, die in dem Aufriss erscheinenden Kanten der Pyramide gezogen werden.

Anmerkung. Bei dieser Pyramide erscheinen in dem Grundriss nur die Seiten der Grundfläche, als *ab*, *bc*, *cd*, und *da*, und in dem Aufriss die PerpendikularHöhe *ef*, in ihrer wahren Grösse, alle übrigen Linien und Flächen aber anders, und zwar kleiner als sie sind.

Zweite Aufgabe. *Fig. XXXVII. Tab. V.*

Einen, in Grundriss mit der Basis schief gelegten Würfel *abcd*, unter verschiedenen Winkeln, nach dieser Richtung in Grund- und Aufriss zu verzeichnen.

Auflösung. Liegt der Würfel in *abcd* horizontal in dem Grundriss, so deckt die obere Seite *efgh* die untere, und der Aufriss desselben erscheint in der Gestalt *abcd*, und *efgh*. Wird nun dieser Würfel bei *cd* aufgehoben, und um die Kantenlinie *ab* herumgedreht; so erscheint solcher, in der nebenstehenden Zeichnung *A*, unter dem Winkel c^2bc (von 41 Grad) in dem Grund- und Aufriss als die Figur $abc^2d^2e^2f^2g^2h^2$, indem von dieser Seitenfigur (*A*) die perpendikularen und horizontalen Erscheinungen von den Ecken des Würfels, nach *Fig. XXII*, *Tab. II*, abgetragen werden.

Anmerkung. In der Verzeichnung dieses Würfels erscheinen, in dem Aufriss, alle Linien, Flächen und Winkel anders als sie sind. Hingegen in dem Grundriss verändern sich nur diejenigen Linien, welche nicht zu *ab* parallel sind.

Dritte Aufgabe. *Fig. XXXVIII. Tab. V.*

Einen in Grundriss gelegten Würfel *abcd*, der, wie Figur B, unter den zwei Winkeln von 50° und 40° auf der Kante *a* steht, und in dieser Lage in dem Grundriss die Gestalt von *ab*, c^2d^2, ef^2, g^2h^2 bildet, nach der Richtung von der Kantenlinie *ab*, unter einen andern beliebigen Winkel in Grund- und Aufriss zu zeichnen.

Auflösung. Wenn der angenommene Würfel *abcd*, nach der vorhergehenden Figur gezeichnet, in dem Grundriss die Gestalt von $abc^2d^2e^2f^2g^2h^2$ bildet, so würde derselbe in dem Aufriss, in paralleler Richtung mit der Basis stehend, die Gestalt von der bei *C* gezeichneten Figur *ab*, c^2d^2, g^2h^2, e^2f^2, haben. Will man nun der Kante *ab*, oder, welches einerlei ist, der mit ihr an der Ecke *a* in einem rechten Winkel angrenzenden Fläche des Würfels, $ac^2e^2h^2$ den andern beliebigen Winkel (hier 68°) geben; so hebe man die

gezeichnete Figur C bei der Ecke b so hoch auf, bis die Fläche $a c^2 e^2 h^2$, oder auch die Kante ab, (22°) den verlangten Winkel erhält. Durch Hülfe der Zeichnung C lässt sich der Würfel $a b^2 c^3 d^3 e^3 f^3 g^3 h^3$ sehr leicht, nach *Fig. XXXVII*, in Grund- und Aufriss zeichnen. Denn um die Ecke a bewegen sich alle übrigen Eckpunkte cirkelförmig, wo dieselbe unter dem beliebigen Winkel für die Verzeichnung der Figur in horizontaler und perpendikularer Ansicht abgetragen werden können.

1. Anmerkung. Diese Aufgabe ist zwar beinahe ganz die vorhergehende, wenn man sich den Würfel zuerst um die Seitenlinie ab, und dann um den Punkt a, wo die Linie $h^2 ac$ in dem Grundriss als Achse anzusehen ist, denkt. Hingegen erhält der Würfel durch die zweite Bewegung eine andere Gestalt, bis dass die Kantenlinie ab perpendikular zu stehen kommt, wo sodann dieselbe in dem Grundriss wieder wie die reine Seitenfläche $ac^4 e^4 h^4$ erscheint.

2. Anmerkung. Betrachtet man diese Aufgabe (nach §. 19) so, dass die Figur von 6 QuadratFlächen umschlossen sey; so könnte sie ebenfalls aufgelöset werden, wenn die Seitenflächen $a c^3 e^3 h^3$ und $b^2 d^3 f^3 g^3$ u. s. w., nach Figur *XV*, *XVI*, *XXII*, verzeichnet werden.

Vierte Aufgabe. *Fig. XXXIX. Tab. V.*

Eine in Grundriss, mit der Basis schief gelegte, abgekürzte dreiseitige Pyramide, deren untere Seite die Form von abc hat, so in Grund- und Aufriss zu verzeichnen, dass dieselbe nach der Linie ab, in perpendikularer Richtung mit derselben bewegt, unter einem beliebigen Winkel erscheint.

Note. In dem horizontalen Grundriss, und in dem Aufriss, soll diese Pyramide die auf der Seite stehende Figur D seyn.

Auflösung. Wenn die obere Fläche des Abschnittes der Pyramide def von D in dem Grundriss der Figur *XXXIX* verzeichnet ist, und die Pyramide bei der Ecke b aufgehoben, und unter den beliebigen Winkel, hier von 54° gebracht wird; so drehen sich alle Eckpunkte von der Pyramide parallel mit der Seite ab, und rechtwinklich mit der Achsenlinie xy, um den Punkt a. Bringt man nun die untere Fläche der Pyramide unter den beliebigen Winkel, wie hier in *Fig. E* geschehen, und trägt durch Perpendikularen $dd^2 ee^2 ff^2$ die obern Eckpunkte def rechtwinklich in ihrer wahren Höhe auf dieselbe, so kann die Figur $ab^2 c^2 d^2 e^2 f^2$, wie sie unter dem verlangten Winkel von 54° erscheint, nach *Fig. XXXV* und der vorhergehenden Figur, in Grund- und Aufriss verzeichnet werden.

Anmerkung. Da die Kanten der Pyramide in der Spitze z zusammengehen, so müssen sich solche wieder in jeder Richtung, in dem Grund- und Aufriss, bei z^2 concentriren, wenn die Seiten der abgekürzten Pyramide verlängert werden.

Fünfte Aufgabe. *Fig. XL. Tab. V.*

Einen perpendikular stehenden Cylinder in Grund- und Aufriss zu zeichnen.

Auflösung. Da in einem geometrischen Grund- und Aufriss nur die Umrisse eines Objektes aufgenommen werden, von denen die Lichtstrahlen perpendikular auf die Zeichnungsfläche fallen, so erscheint, in dieser Lage, der Cylinder (nach §. 5) in dem Grundriss als eine blosse Cirkelscheibe $abcd$, und der

Aufriss als das Parallelogramm oder die rechteckige Fläche *abef*, bei welcher der Durchmesser des Cylinders die eine, die Höhe desselben die andere Seite ist.

Sechste Aufgabe. *Fig. XLI. Tab. V.*

Einen in Grund- und Aufriss horizontalen, gegen die Basis aber schief gelegten Cylinder *abcd* zu zeichnen.

Auflösung. Wie in vorhergehender Figur jener Cylinder, in dem Aufriss, als ein rechtwinkliches Viereck erschien, so erscheint hier der Cylinder, in dem Grundriss, als ein solches *abcd*. Hingegen in dem Aufriss erscheint er verkürzt, und die beiden Enden desselben als elliptische Scheiben *abef* und *cdgh*, welche hier durch die Theile 1, 2, 3, 4, 5, 6, nach *Fig. XVIII, Tab. II*, verzeichnet sind.

Siebente Aufgabe. *Fig. XLII. Tab. V.*

Einen in Grund- und Aufriss schief mit der Basis gelegten Cylinder, unter einem beliebigen Neigungswinkel, in Grund- und Aufriss zu verzeichnen.

Auflösung. Um diesen Cylinder unter dem beliebigen Neigungswinkel in Grund- und Aufriss zu verzeichnen, darf man nur denselben nach dem beliebigen Neigungswinkel, wie hier die nebenstehende Figur *F*, unter einem Winkel von 50° anzeigt, nach *Fig. XXXVII*, als Viereck nach dem grösstmöglichen Quadrat, welches um die Cirkelscheibe gezogen werden kann, nach *Fig. XIV* in Grund- und Aufriss verzeichnen, und sodann die Cirkellinie durch Hülfe des weitern, in den Cirkel gezeichneten kleinern, an die Peripherie stossenden Quadrats (*Fig. G*) *iklm*, nach *Fig. XVII* beschreiben.

1. Anmerkung. Bei dieser Verzeichnung des Cylinders kann man sich auch zwei Parallelepipeda um und in dem Cylinder denken, wovon die eine Seite die Länge des Cylinders, die andere die Grösse der Seiten des kleinen und grossen Quadrats von der Cirkelscheibe sind.

2. Anmerkung. Will man diesen Cylinder nicht durch Verzeichnung des, um und in den Cirkel beschriebenen grossen und kleinen Quadrats zeichnen, so kann er auch durch Theile, wie in *Fig. XLI*, verzeichnet werden.

Achte Aufgabe. *Fig. XLIII. Tab. VI.*

Einen schief abgeschnittenen Cylinder *abcd* in Grund- und Aufriss zu verzeichnen.

Auflösung. In dem Aufriss erscheint die, an dem Cylinder schief gerichtete Fläche *ad*, als eine gerade Linie. Hingegen in dem Grundriss erscheint solche als die Ellipse *adgh*, welche durch die Theile 1, 2, 3, 4, 5, 6, von der auf die Seite gezeichneten Cirkelscheibe *A*, und in dem Aufriss auf den schiefen Durchschnitt gebracht, und nach diesen auf der schiefen Fläche erscheinenden Theilen, nach *Fig. XVIII* oder *XIX*, *Tab. II*, in Grundriss verzeichnet ist.

1. Anmerkung. Die nach der Linie *cd* schief abgeschnittene Fläche des Cylinders, ist die wahre gesuchte elliptische Form, wovon der Durchmesser des Cylinders der kleine Durchmesser der Ellipse *ef*, und der grosse Durchmesser der Ellipse die durch den Cylinder schief gezogene Linie *ad* ist.

2. Anmerkung. Eine jede nach dem grossen und kleinen Durchmesser bestimmte Ellipse, kann nach dieser Figur *adef*, als die wirkliche Form des schrägen Durchschnittes des Cylinders verzeichnet werden, wenn man sich von der Grösse des kleinen Durchmessers einen Cylinder bildet, und denselben nach der Länge des grössern Durchmessers schief durchschnitten denkt, und dann die Ellipse durch Theile des Cylinders, wie gegenwärtige Figur, aufzeichnet. Zu der genauen Verzeichnung derselben muss man jedoch die Theile klein annehmen, oder die zunächst der Peripherie liegende, welche das grösste Bogenstück abschneiden, wieder in die Hälfte theilen.

3. Anmerkung. Da jede Ellipse durch Hülfe eines Cylinders construirt werden kann, dessen Durchmesser dem kleinen Durchmesser der Ellipse gleicht, so folgt hieraus, dass eine jede wahre Ellipse unter einem gewissen schiefen Winkel, wo beide Durchmesser der Ellipse gleich gross erscheinen, wieder eine vollkommene Cirkelscheibe darstellen muss.

Neunte Aufgabe. *Fig. XLIV. Tab. VI.*

Einen in Grund- und Aufriss abgekürzten Kegel *abcdefgh*, von mehrern Seiten, in Grund- und Aufriss zu verzeichnen.

Auflösung. Wenn der schiefe Abschnitt rechtwinklich auf die perpendikulare Zeichnungsfläche gerichtet ist, so erscheint derselbe in dem Aufriss als die gerade Linie *cd*. Hingegen in jeder andern Richtung bildet er in dem Grund- und Aufriss, wie hier in der nebenstehenden Figur *B*, eine Ellipse *cdgh*, deren wirkliche Form aber die Ellipse $c^2 d^2 g^2 h^2$ (*Fig. C*) vorstellt, und wie in voriger Figur durch die Theile 1, 2, 3, 4, 5, 6, verzeichnet ist.

Anmerkung. In dem Grundriss erscheint der Durchschnitt des Kegels in jeder Richtung als eine gleiche elliptische Scheibe, wie daselbst die Flächen *edgh* anzeigen. Hingegen ist dieselbe immer von jener in dem Aufriss verschieden, und ihr nur dann gleich, wenn der Durchschnitt des Kegels unter 45° zur Grundfläche geneigt ist.

Zehnte Aufgabe. *Fig. XLV. Tab. VI.*

Verzeichnung eines in Grund- und Aufriss, in verschiedener Richtung gezeichneten abgeschnittenen Kugelstücks *abcde*.

Auflösung. Wenn der Abschnitt des Kugelstücks parallel mit einer der Zeichnungsflächen gerichtet ist, so bildet der Schnitt immer eine volle Cirkelscheibe, sey es in dem Grund- oder Aufriss, wie hier die Scheibe *begh* (*Fig. D*), und wenn der Schnitt rechtwinklich auf die Zeichnungsfläche geht, nur eine gerade Linie, wie hier der Schnitt $b^2 g e^2$ in dem Aufriss anzeigt. In jeder andern Lage erscheint aber der Abschnitt einer Kugel elliptisch, welche Form durch Theile von der abgeschnittenen Cirkelscheibe, nach *Fig. XVIII, Tab. II*, in Grund- und Aufriss, wie hier die weiter beigefügten Figuren *E* anzeigen, verzeichnet werden kann.

Eilfte Aufgabe. *Fig. XLVI. Tab. VI.*

Ein, perpendikular und mit der Achse parallel abgeschnittener Kegel, oder die Verzeichnung einer hyperbolischen Linie.

Auflösung. In perpendikularer Ansicht erscheint dieser Kegelschnitt, in dem Grund- und Aufriss, als eine gerade Linie, wie die Figur *F*. Hingegen wenn der Schnitt parallel mit der Basis gerichtet ist, so bildet derselbe in dem Aufriss die reine hyperbolische Linie *dec*, welche sich, nach den Figuren *XLIII* und *XLIV*, mittelst der in Grund- und Aufriss gemachten horizontalen Durchschnitte (Abscissen oder Ordinaten) 1, 2, 5, verzeichnen lässt.

Anmerkung. Wenn dieser Schnitt des Kegels mit einer der Zeichnungsflächen schief gerichtet ist, so erscheint die hyperbolische Linie anders, und sie kann dann nach ihrer Richtung, nach *Fig. XXI*, verzeichnet werden.

Zwölfte Aufgabe. *Fig. XLVII. Tab. VI.*

Die Verzeichnung einer parabolischen Linie.

Auflösung. Eine parabolische Linie, wie hier die Zeichnung $b^2 c^2 e^2$ anzeigt, entsteht, wenn der Kegel parallel mit einer Seitenlinie des Kegels, oder durch eine ebene Fläche geschnitten wird, deren Neigungswinkel dem Neigungswinkel einer auf der Oberfläche gezogenen geraden Linie gleich ist.

1. Anmerkung. Wenn der Schnitt der parabolischen Linie rechtwinklich auf die perpendikulare Zeichnungsfläche gerichtet ist, so erscheint derselbe, in dem Aufriss, als die gerade Linie *b c* (*Fig. G*). Hingegen in dem Grundriss erscheint solche als die gebogene Linie *b c e*. Ist der Schnitt parallel mit der Basis gerichtet, so erscheint die Linie wie in der nebenstehenden Figur $b^2 c^2 e^2$, und in dem Grundriss der ganze durchschnittene Kegel wie $a^2 b^2 c^2 e^2$.

2. Anmerkung. Die Verzeichnung dieser Parabel ist, vermittelst der in Grund- und Aufriss in den Kegel gezeichneten horizontalen Durchschnitte 1, 2, 3, 4, durch den Kegel gemacht, und verzeichnet wie die vorige Figur.

Dreizehnte Aufgabe. *Fig. XLVIII. Tab. VI.*

Die Verzeichnung einer mit der Basis schief liegenden eyförmigen Figur *a b c d* in Aufriss zu bringen.

Auflösung. Da man ein Ey, wenn es rechtwinklich mit der grossen Achse durchschnitten ist, aus Cirkelscheiben construiren kann, so kann solches sehr leicht verzeichnet werden, wenn man diese Scheiben oder Durchschnitte (*Fig. H*), wie hier die Theile 1, 2, 3, 4, nach *Fig. XVIII*, *Tab. II*, in Aufriss bringt, und dann um diese Scheiben die Grenzlinie der Figur zieht.

1. Anmerkung. Auf ähnliche Art lassen sich alle irregulären Körper in Grund- und Aufriss verzeichnen, wenn solche durch Querdurchschnitte zerlegt, und dann um die Grenzen dieser Durchschnitte die erscheinende Figur verzeichnet wird.

Auch ist diese Verzeichnungsart durch Hülfe der Querdurchschnitte bei Körpern für die übrigen Zeichnungslehren der Optik, Perspektiv u. s. w. sehr wichtig. Denn durch sie kann jeder beliebige Punkt an einem Körper gefunden, auch können durch mehrere solcher Punkte die Umrisslinien bestimmt werden.

* * *

Der Reihe nach könnten nun, für die Vollständigkeit der geometrischen Zeichnungslehre, zusammengesetzte Körper, als eckige mit eckigen, runde mit runden, dann beide mit einander vermischt folgen. Allein eines Theils sind die in dieser Abhandlung, auch zugleich für die Erleichterung der folgenden Wissenschaften, gewählten Figuren schon hinreichend, den studirenden Künstler von selbst weiter zu führen, da sie die vorzüglichsten Arten der Verzeichnung einzelner Linien, Flächen und Körper enthalten; andern Theils kommt der junge Architekt, so wie jeder andere plastische Künstler, ohnehin bei seinem weitern Studium in den Fall, alle Arten von zusammengesetzten Körpern verzeichnen zu müssen. Es mögen also diese Fälle für die Anfangsgründe des geometrischen Zeichnungsstudiums hinreichend seyn.

Herr Monge zu Paris, welcher vor wenigen Jahren zuerst eine *Géométrie déscriptive* geordnet und herausgegeben hat, Hr. Lacroix und einige andere, ziehen in die geometrische Zeichnungslehre die schwersten, durch Zeichnung zu suchenden mathematischen Aufgaben. In diesem Sinn ward gegenwärtige Abhandlung nicht abgefasst; denn das weitere geometrische Zeichnen schreitet fort mit andern, dem Künstler unentbehrlichen Wissenschaften, welche besonders vorgetragen werden müssen. Nur dem Bedürfniss des plastischen Künstlers sollte hier abgeholfen werden. Ihm fehlte bisher eine geometrische Zeichnungslehre, durch deren Hülfe er leicht alle, in sein Fach einschlagende Gegenstände in geometrischem Bilde nicht nur sich vorstellen, sondern auch verzeichnen kann.

Die Oekonomie der Kupfertafeln, und die Rücksicht auf einen möglichst geringen Preis des Buches erforderten, dass die Figuren so klein als möglich gezeichnet werden mussten. Aber für den studirenden Künstler wird es von grossem Nutzen seyn, wenn er dieselben zwei- und mehrmal grösser, als sie hier angegeben sind, zeichnet, sie überhaupt nicht bloss copirt, sondern studirt, und dann seine Aufgaben mit etwas abgeänderten Formen und Lagen bearbeitet.