Projectionslehre, Schattenconstruction und Perspective

Menzel, Karl Adolf

Leipzig, [1849]

§. 16. Die Einrichtung der perspectivischen Zeichnung auf dem Papiere und der perspectivische Maßstab. (Taf. 9, Fig. 3, Fig. 4, Fig. 5.)

urn:nbn:de:hbz:466:1-66132

nicht gleichgültig, wie weit man den Entfernungspunkt E von der Tafel annimmt. Das Mindeste ist die halbe Tafelbreite.

Besser und schöner wird das Bild, wenn man die Linie E A Fig. 3 gleich der ganzen Tafelbreite lang annimmt, oder was dasselbe ist, wenn die Entfernung des Auges eben so groß ist, als die größte Seite der Bildfläche.

Wäre also das Bild Hochformat, so würde man nicht die Breite sondern die Höhe zur Entfernung des Auges nehmen.

In Fig. 4 ist der Grundriß von Fig. 3 vorgestellt. Die Linie a b ist Grundlinie und zugleich Projection der Horizontlinie.

Der Punkt G ist Grundpunkt und zugleich Projection des Augenpunktes.

Die Linie H S ist Standlinie und S ist zugleich Projection des Entfernungspunktes (E).

Die beiden Punkte E′ und E″, in der verlängerten Linie a b sind die Projectionen der in der Horizontlinie liegenden Entfernungspunkte Fig. 3 bei E′ E″.

H in Fig. 2 endlich ist der Punkt H aus Fig. 3, welcher hinter der Tafel und in der Standlinie liegt.

Wir haben nunmehr die Einrichtung der Tafel gezeigt, welche bei allen folgenden Beispielen beibehalten werden wird, und wir haben zugleich gesehen wie es möglich wurde, einen Punkt H, welcher hinter der Tafel und in der Standlinie lag, in der Tafel selbst bei H′ zu bestimmen.

Wir müssen nun den Leser aufmerksam machen, nicht eher weiter zu gehen, als bis er die beiden §§. 14 und 15 vollkommen verstanden hat und ihm die darin gegebenen Erklärungen geläufig sind.

§. 16.

Die Einrichtung der perspectivischen Zeichnung auf dem Papiere und der perspectivische Maßstab. (Taf. 9, Fig. 3, Fig. 4, Fig. 5.)

Zeichnet man in Fig. 5 das Rechteck a b c d auf dem Papiere, so kann man sich diese Figur als den Rahmen des Bildes oder als die Glastafel vorstellen, durch welche man die dahinter liegenden Gegenstände sieht, welche sich auf ihr abbilden.

Setzt man in der Mittellinie G c dieser Tafel die Höhe des Auges über dem Grundpunkte G bei A fest, so hat man den Augenpunkt. Zieht man durch diesen eine wagerechte Linie, folglich eine Parallele mit der Grundlinie, so ist diese die Horizontlinie. Nimmt man in dieser die Entfernung A E und denkt sich unter E den Punkt, wie weit das Auge des Beschauers von dem Punkte A (folglich von der Tafel selbst) entfernt liegt, so hat man in E den Entfernungspunkt gefunden. (Siehe §. 14 und 15.)

Gehen wir nun zu Fig. 3 und 4 zurück, so haben wir (§. 15) gesehen, daß der Punkt H in der Tafel bei H′ gefunden wurde, wenn man die Entfernung G H von G nach H″ setzte, H″ E zog und den Punkt H′ in der Mittellinie bemerkte.

Eben so aber wird man jeden andern beliebigen Punkt z. B. J in der Tafel bei J′ finden, wenn man die Entfernung G J von G nach J″ setzt, von J″ aus nach E′ zieht und den Punkt J′ in der Mittellinie bemerkt.

Der Punkt J liegt in der Mitte zwischen H und G und man kann sich in der Verlängerten G H nach hinten noch eine Menge gleicher Entfernungen wie G J, J H denken, die man alle eben so wie J und H in der Tafel zu zeichnen im Stande ist.

Man kann also eine Menge gleicher Abtheilungen auf der Mittellinie abschneiden, oder wenn man jeder dieser Abtheilungen ein bestimmtes Maß, z. B. 2 Fuß, unterlegt, kann man sich auf der Mittellinie der Tafel einen perspectivischen Maßstab bilden, welcher in der wagerechten Ebene eine Menge gleicher Entfernungen nach der Tiefe des Bildes hin anzeigt.

Betrachten wir nun Fig. 5.

Setzt man von dem Grundpunkte G nach o ein bestimmtes Maß, z. B. 2 Fuß (NB. es kann aber auch jedes andere beliebige Maß bedeuten), und zieht von o nach A die gerade Linie o A, so ist dies eine Linie in der wagerechten Ebene, welche im Augenpunkte A verschwindet, folglich ist sie (§. 14 Nr. 7) eine Normale auf die Tafel. Das Stück der Mittellinie aber, welches von G nach A geht, verschwindet ebenfalls im Augenpunkte A und die Linie G A ist mithin ebenfalls eine Normale auf die Tafel wie es o A war; folglich sind die Linien o A und G A perspectivisch parallel, und es werden folglich alle zwischen ihnen gezogenen wagerechten Linien wie bei o 1 2 3.... perspectivisch gleich groß sein, da sie Parallelen zwischen Parallelen sind.

Dies behalte man auch für die späteren Fälle wohl.

Will man nun von der Mittellinie ein Stück abschneiden, welches so groß wie o G ist, so ziehe man von o nach E eine gerade Linie, wo diese die Mittellinie schneidet (in 1′) ist 1′ der gesuchte Punkt (wie es Fig. 3 der Punkt H′ für H war) und die Entfernung 1′ G ist perspectivisch gleich mit G o.

Zieht man nun die Wagerechte 1′ 1, so ist diese perspectivisch gleich mit o G.

Zieht man von 1 nach E und bemerkt den Punkt 2′ in der Mittellinie, so ist die Entfernung 1′ 2′ = 1′ G, und die Linien 2 1 = 1 o = 1′ G = o G. Zieht man nun von dem Punkte 2′ in der Mittellinie die Wagerechte 2′ 2 und von 2 wieder nach E und bemerkt den Durchschnittspunkt in der Mittellinie wie vorher, so sieht man daß man bei fortgesetztem Verfahren, so viele gleiche Theile von der Mittellinie abschneiden kann, als man will, und daß man sich auf diese Weise einen perspectivischen Maßstab nach der Tiefe des Bildes machen kann.

Da die wagerechten Linien o G, 1 1′, 2 2′,... auch alle einander perspectivisch gleich sind, so hat man zugleich in jeder der verschiedenen Ebenen auch einen Breitenmaßstab.

Da ferner in jeder senkrechten Ebene die mit der Grundlinie der Tafel parallel ist, das Maß der Grundlinie auch als Höhenmaß gilt, so kann man auch in den verschiedenen Ebenen durch die Linien o G, 1 1′, 2 2′,.... die Höhenmaße bestimmen, wie wir späterhin noch deutlicher sehen werden.

Was die Entfernung der Horizontlinie A E von der Grundlinie der Tafel a b betrifft, so muß hier ein für allemal bemerkt werden, daß es für die Schönheit der Darstellung angemessen ist, wenn man den Punkt A (Augenpunkt) und folglich die Horizontlinie **so legt, daß sie in dem dritten Theile der Höhe des Bildes zu liegen kommt.**

Denkt man sich nun ferner die wagerechten Linien 1 1′, 2 2′,...... rechts und links verlängert, so erhält man wagerechte Linien in der wagerechten Ebene, welche alle gleich weit von einander abstehen.

Es ist unbequem den perspectivischen Maßstab mitten im Bilde zu haben, deshalb thut man immer besser, ihn am Rande des

Bildes (rechts oder links), am bequemsten links, wie hier bei a, zu zeichnen.

Macht man das Maß auf der Grundlinie o a = o G und nimmt man nun die Randlinie a d des Bildes als Mittellinie an, so daß A′ den Augenpunkt bedeutet, setzt man dann die Entfernung A E von A′ nach E′ und zieht am Rande o A′, so ist das Dreieck o A′ a = Dreieck o A G und zieht man am Rande von o nach E′, so ist Dreieck o 1′ a = Dreieck o 1′ G und folglich 1′ a = 1′ G und so weiter; das heißt, die Theilungen am Rande a 1′, 1′ 2′,... entsprechen denen in der Mittellinie G 1′, 1′ 2′,... und man sieht, daß man den perspectivischen Maßstab eben so gut am Rande als in der Mitte zeichnen kann.

Die Fläche von der Grundlinie a b bis zur Horizontlinie hinauf bei A′ A E′ E stellt die wagerechte Ebene dar, so weit sie nach der Höhe des Auges bei A über dem Grundpunkte bei G sichtbar ist.

§. 17.

Aufgabe. Die perspectivischen Höhenmaße zu finden (Taf. 9 Fig. 6).

Auflösung. Zeichnet man sich die Tafel a b c d wie in Fig. 5 auf und den perspectivischen Maßstab dagegen, so ergiebt sich Folgendes.

Bedeutet z. B. das Maß o a zwei Fuß und man will auf der Grundlinie a b selbst eine senkrechte Linie B sechs Fuß hoch machen, so ziehe man eine willkürlich lange Linie B und setze das Maß o a = zwei Fuß dreimal von der Grundlinie auf dieser Linie aufwärts.

Das Maß o a auf der Grundlinie a b gilt nämlich auf der ganzen senkrechten Fläche der Bildtafel als Breiten- und Höhenmaß für alle Linien, welche in dieser Ebene liegen.

Ferner: es wäre in der Grundlinie a b ein Punkt g gegeben, an diesen Punkt stieße eine auf die Grundlinie normale Linie an, so wird dieselbe im Bilde von g nach A gezogen werden müssen oder in A verschwinden.

Denkt man sich nun auf dem Punkte g eine senkrechte Linie C, sechs Fuß hoch, so wird sie eben so hoch sein wie die Linie B.

Denkt man sich ferner von dem oberen Endpunkte k der senkrechten Linie C eine Linie von k nach A gezogen, so ist diese Linie k A, weil sie im Augenpunkte verschwindet, auch eine normale Linie auf die Tafel (§. 14 Nr. 7) wie die Linie g A war, folglich sind die Linien k A und g A perspectivisch parallel.

Zieht man nunmehr durch die Punkte des perspectivischen Maßstabes 1 1′, 2 2′,.... Parallelen mit der Grundlinie a b, welche Parallelen die Linie g A schneiden und errichtet auf den Durchschnittspunkten die Perpendikel D F G′, so sind diese alle gleich hoch, und zugleich alle so hoch wie der Perpendikel C gemacht worden war, denn die Perpendikel C D F G′ sind parallel und befinden sich zwischen den perspectivisch parallelen Linien g A und k A, folglich sind sie Parallelen zwischen Parallelen, daher einander gleich. Man kann also nach dieser Methode auf jedem beliebigen Punkte der wagerechten Bildebene einen Perpendikel von bestimmter Höhe errichten.

Gesetzt es wäre der Punkt m gegeben, man soll einen Perpendikel von 6 Fuß Höhe darauf errichten.

Zieht man von dem Punkte m eine wagerechte Linie nach dem perspectivischen Maßstabe herüber, so fällt sie in die Linie desselben bei 4. Auf dieser Linie aber steht der Perpendikel G′ und der Perpendikel H wird nun eben so lang werden müssen wie der Perpendikel G′ war, weil sie in einer und derselben senkrechten Ebene liegen und für eine solche der Höhenmaßstab gleich ist.

Um die Aufgabe noch allgemeiner zu stellen, nehme man an, daß in der wagerechten Ebene ein ganz willkürlicher Punkt n gegeben sei; man soll auf diesem Punkte n einen Perpendikel von 6 Fuß Höhe errichten.

Man ziehe durch den Punkt n die Linie A g, so ist diese eine Normale auf die Grundlinie a b.

Nun errichte man auf g den Perpendikel C und trage das Maß o a des perspectivischen Maßstabes = 2 Fuß dreimal auf C von g bis k, so ist der Perpendikel C 6 Fuß hoch gemacht worden.

Zieht man nun k A, so ist diese perspectivisch parallel mit g A.

Errichtet man nun auf dem Punkte n den Perpendikel F, so ist dieser eben so hoch wie der Perpendikel C, weil beide wieder Parallelen zwischen den perspectivischen Parallelen k A und g A sind.

In gleicher Weise würde man den Perpendikel bei J gleich hoch mit dem Perpendikel bei G′ und H machen, weil sie alle auf derselben wagerechten Linie, folglich in gleicher Entfernung hinter der Grundlinie stehen.

Man sieht, daß man auf diese Weise auf jedem beliebigen Punkte Perpendikel von beliebiger Höhe, folglich alle Höhenpunkte finden kann.

§. 18.

Aufgabe. Es soll ein Cubus und eine Reihe gleich weit von einander abstehender Prismen perspectivisch gezeichnet werden. (Taf. 9 Fig. 7.)

Auflösung. Man richte sich zuerst die Tafel auf dem Papiere ein mit dem perspectivischen Maßstabe, wie in Fig. 6 gezeigt wurde.

Von dem Beschauer links hinter der Tafel stehe ein Cubus und zwar 2 Fuß von der Mittellinie links und hinter der Grundlinie a b 4 Fuß entfernt.

Die Linie o a des perspectivischen Maßstabes sei 2 Fuß lang, so sind auch alle Theilungen von o bis 1, von 1 bis 2, von 2 bis 3,..... 2 Fuß lang. Es kommt nunmehr darauf an den Punkt k des Cubus zu bestimmen, welcher Cubus 2 Fuß hoch und breit ist.

Der Punkt k liegt, wie vorausgesetzt, 2 Fuß links von der Mittellinie. Nimmt man demnach die Linie o a = 2 Fuß in den Zirkel, setzt sie auf der Grundlinie von dem Grundpunkte G nach h, so ist h von G um 2 Fuß entfernt. Zieht man die Linie h A, so ist sie normal auf der Grundlinie und von der Mittellinie überall 2 Fuß weit entfernt; es wird also die eine Seite des Cubus in ihr liegen.

Der Punkt k liegt ferner, wie vorausgesetzt, 4 Fuß hinter der Grundlinie. Wenn wir also eine Linie finden, die 4 Fuß hinter der Grundlinie liegt, so wird die vordere Seite der Grundfläche des Cubus in ihr liegen.

Auf dem perspectivischen Maßstabe ist die Linie o 1 = 2 Fuß, die Linie 1 2 auch 2 Fuß lang, folglich ist die Linie o bis 2 = 4 Fuß lang. Zieht man nun von 2 bis 2′ nach 1 und k eine wagerechte Linie, so liegt diese 4 Fuß hinter der Grundlinie und die Linie 1 k wird die andere Kante der Grundfläche des Cubus