Projectionslehre, Schattenconstruction und Perspective

Menzel, Karl Adolf

Leipzig, [1849]

§. 14. Einleitung.

§. 13.

Schlußbemerkungen.

Es ist nach dem bisher Gesagten leicht zu übersehen, daß die isoperimetrische Perspective sich für alle möglichen Arten der Darstellung eignet, man kann damit alle Arten Bauconstructionen, Schiffe, Festungen, einzelne Gebäude, ja ganze Straßen und Städte, so wie in Situationsplänen Berge, Vertiefungen rc. aufzeichnen und dadurch eine weit größere Anschaulichkeit und Deutlichkeit bewirken, als durch die gewöhnlich üblichen geometrischen Darstellungsweisen. Ganz insbesondere aber wird sie dem Bauhandwerker aller Gewerke nützlich sein, wenn er sich die Zusammenstellung vieler in einander greifender Theile und besonders die sogenannten Details (einzelne Theile der Bauwerke, in größerem Maßstabe gezeichnet, als die Bauzeichnungen gemacht sind) deutlich machen will.

Wenn des beschränkten Raumes wegen auch nur wenige Beispiele gegeben werden konnten, so glauben wir doch, daß der Leser nach Durcharbeitung der gegebenen wohl im Stande sein wird, sich in jedem einzelnen Falle zu helfen.

B. Linearperspective.

§. 14.

Einleitung.

Die Linearperspective lehrt die Gegenstände so zeichnen, wie sie in der Natur erscheinen.

Denkt man sich (Taf. 9 Fig. 1 und Fig. 2) z. B. daß man vor einer Allee gleich hoher und gleich weit von einander entfernter Bäume steht, und daß der Standpunkt sich in der nach vorn verlängerten Mittellinie der Allee befinde, so ergeben sich folgende Erscheinungen.

1) Obgleich die Bäume alle gleich hoch angenommen sind, so werden die dem Auge des Beschauers zunächst stehenden am höchsten, die letzten in der Allee aber am niedrigsten erscheinen.

Es folgt also hieraus, daß die Gegenstände unter allen Umständen immer kleiner erscheinen werden, je weiter sie vom Beschauer abstehen.

Es folgt ferner, daß sehr weit abgelegene Gegenstände nach und nach sich so verkleinern können, daß man sie mit bloßen Augen gar nicht mehr sieht, wie man sich bei jedem Blicke in eine große Ferne leicht überzeugen kann.

2) (Fig. 1.) Die Grundlinien, worauf die Bäume stehen, scheinen sich nach hinten zu in einem gemeinschaftlichen Punkte **A** zu vereinigen.

Eben so werden, wenn man sich über die Wipfel der gleich hohen Bäume wagerechte Linien gezogen denkt, diese an sich wagerechten Linien schräg wie die Grundlinien der Bäume erscheinen, und sich ebenfalls scheinbar in dem Punkte **A** vereinigen.

3) Dieser Punkt **A** heißt der Augenpunkt, nicht weil sich etwa in diesem Punkte **A** das Auge des Beschauers befindet, sondern weil dieser Punkt **A** jedesmal in gleicher Höhe mit dem Auge des Beschauers sich befindet.

4) Eben so wie die Höhen der Bäume im Bilde sich nach hinten zu verkleinern, eben so werden auch die Breitenmaße nach hinten zu immer schmaler. Wir hatten angenommen, daß die Entfernung der Bäume von einander, (nach der Tiefe des Bildes zu) ebenfalls überall dieselbe sei.

Denkt man sich zwischen je zwei Bäumen wagerechte Linien gezogen, so sieht man, daß die Breiten dieser Entfernungen (obgleich sie in der Natur gleich sind) nach hinten immer schmaler zu werden scheinen. Zugleich wird man finden, daß diese Breitenmaße (eben so wie die Höhenmaße) nach hinten zu unter einem gewissen Verhältnisse abzunehmen scheinen.

Es ist also auch ein Maßstab für diese in einem gewissen Verhältnisse stehenden Verkleinerungen denkbar, und diesen Maßstab, welcher wirklich gefunden werden kann, werden wir weiter unten unter dem Namen des perspectivischen Maßstabes kennen lernen.

Er dient hauptsächlich zum Auftragen der perspectivischen Zeichnungen, weniger zum Messen derselben, da er für eine Bauausführung zu unsicher sein würde, wie man späterhin leicht einsehen wird.

5) Denkt man sich in Fig. 1 die Allee durch einen Rahmen gesehen, so heißt **a b** die Grundlinie des Bildes. Der Punkt **G** heißt der Grundpunkt, die Linie **G c** heißt die Mittellinie, der Punkt **A** der Augenpunkt, und eine wagerechte Linie, welche man sich durch den Augenpunkt **A** gezogen denkt, heißt die Horizontlinie.

Diese Horizontlinie wird höher oder tiefer rücken, je nachdem das Auge des Beschauers höher oder tiefer gegen den Rahmen steht.

Denn je höher der Beschauer steht, um so mehr Grundfläche des Bildes wird er übersehen.

Die Horizontlinie zeigt demnach jedesmal den sogenannten scheinbaren Horizont an und liegt in demselben.

Man kann sich dies am besten vergegenwärtigen, wenn man sich denkt, daß man am Meere oder vor einer ganz flachen meilenlangen Ebene steht, in beiden Fällen wird sich der scheinbare Horizont, als eine wagerechte Linie zeigen, welche in gleicher Höhe mit dem Auge des Beschauers liegt und folglich jedesmal durch den Punkt **A** (Fig. 1) gehen wird.

6) Betrachtet man in Taf. 9 Fig. 2, so hat man den Grundriß zu Fig. 1. Es ist darin **a b** die Grundlinie des Rahmens, **G** der Grundpunkt, welcher zugleich Projection des Augenpunktes **A** ist, so wie die Grundlinie **a b** zugleich Projection der Horizontlinie ist. **S** ist der Standpunkt, d. h. derjenige

Punkt, wo sich das Auge des Beschauers in seiner Grundrißprojection befindet. Die Linie G S heißt die *Standlinie* und giebt jedesmal die Entfernung an, in welcher sich das Auge des Beschauers vor dem Bilde befindet.

Wie die Folge zeigen wird ist es nothwendig, den Standpunkt S auch in der Bildfläche zu haben; man kann ihn sich deshalb nach S′ oder S″ über der Grundlinie gesetzt denken. Da aber der Punkt S in gleicher Höhe mit dem Punkte A in Fig. 1 liegt, so würde man die Punkte S′ oder S″ in der Horizontlinie Fig. 1 erhalten, wenn man aus Fig. 2 die Entfernung G S nach Fig. 1 von A nach S′ oder von A nach S″ trägt.

7) Betrachtet man Fig. 1 und Fig. 2, so ergeben sich folgende Hauptsätze:

Die Achsen der Bäume stehen in der Natur (wie hier angenommen wird) senkrecht, sie stehen auch im Bilde senkrecht, folglich:

sind alle senkrechten Linien in der Natur auch senkrechte Linien im Bilde.

Ferner, die wagerechten Linien, welche man sich in der Natur von einem Baume zum andern quer über die Allee gezogen denken kann, erscheinen auch in Fig. 1 im Bilde als wagerecht, folglich:

sind alle wagerechten Linien in der Natur auch wagerechte Linien im Bilde.

Ferner, die beiden Linien, welche man sich durch die Grundpunkte und über die Wipfel der Bäume gezogen denken kann, stehen im Grundrisse (Fig. 2) rechtwinklig (normal) gegen die Grundlinie und auch gegen den Rahmen des Bildes; im Bilde selbst aber (Fig. 1) gehen sie schräg und vereinigen sich im Augenpunkte A, folglich:

gehen alle auf den Rahmen des Bildes (in der Natur) normale Linien, im Bilde nach dem Augenpunkte A.

8) Wenn man in der Grundlinie eine beliebige Maßeintheilung annimmt, so gilt dieses Maß für die ganze Fläche des Rahmens wie bei jeder geometrischen Fläche.

Da die mit dem Rahmen in der Natur parallelen Ebenen im Bilde nach hinten zu immer kleiner erscheinen, so folgt, daß das Maß der Grundlinie sich in jeder Ebene, welche vom Rahmen weiter nach hinten absteht, auch verändern müsse, das Maß wird nach hinten zu immer kleiner werden. In welchem Verhältniß dies geschieht, werden wir weiter unten sehen.

9) Da die auf den Rahmen normalen Linien sich nach dem Augenpunkte A hin zusammenziehen (Fig. 1) und gleichsam nach diesem Punkte hin zu verschwinden scheinen, so heißt der Punkt A auch zugleich der *Verschwindungspunkt*, für alle diese auf den Rahmen des Bildes normale Linien.

§. 15.

Die Einrichtung des perspectivischen Rahmens oder der perspectivischen Tafel. Taf. 9 Fig. 3 und Fig. 4.

Es wird für die Anschauung sehr bequem sein, wenn man sich den perspectivischen Rahmen mit einer Glasplatte ausgefüllt denkt, durch welche Platte man die dahinter liegenden Gegenstände betrachtet; jedes gewöhnliche Fenster wird hinreichen hiervon einen deutlichen Begriff zu geben.

Von den Gegenständen hinter der Glastafel müssen Lichtstrahlen in unser Auge kommen, wenn wir die Gegenstände sehen sollen. Diese Lichtstrahlen kann man sich als gerade Linien denken, welche auf allen Punkten, wo sie durch die Tafel gehen, dieselbe schneiden.

Es werden somit die Abbildungen der hinter der Glastafel befindlichen Gegenstände, auf der Tafel immer da erscheinen, wo die von ihnen nach unserm Auge kommenden Lichtstrahlen die Tafel schneiden, und auf diese Art kann man nun die Tafel selbst als eine Zeichnung (als ein Bild) betrachten, welche die hinter der Tafel befindlichen Gegenstände getreu darstellt.

Man betrachte Fig. 3; unter der ebenen Fläche a b c d stelle man sich eine Glastafel vor, welche senkrecht in der horizontalen Ebene steht. Die Grundlinie der Tafel a b liege in der horizontalen Ebene selbst.

In dieser Grundlinie sei der Grundpunkt G (§. 14) und auf diesem stehe die Mittellinie der Tafel G c senkrecht. Zieht man ferner durch den Grundpunkt eine auf a b rechtwinklige Linie S H beliebig lang, und nimmt man an, daß der Beschauer in S stehe, so ist S der Standpunkt.

Befindet sich nun senkrecht über S in E das Auge des Beschauers und man zieht parallel mit S G die Linie E A, so wird der Punkt A in der Tafel eben so hoch über G liegen, als E über S lag, weil die Linien E S und A G Parallelen zwischen den Parallelen E A und S G sind. Der Punkt A wird also (nach §. 14 Nr. 2) der Augenpunkt der Tafel sein, und da die Länge der Linie A E zugleich die Entfernung angiebt, wie weit sich das Auge von der Tafel befindet, so nennt man den Punkt E auch den *Entfernungspunkt*.

Nimmt man nun an, daß in der Standlinie S H sich ein Punkt H befände und daß von diesem Punkte aus ein Lichtstrahl in das Auge des Beschauers bei E gelangte, so wird dieser Lichtstrahl die Tafel in H′ schneiden und der Punkt H *hinter* der Tafel wird also *in* der Tafel bei H′ sichtbar werden.

Es würde aber nicht anders als etwa mit ausgespannten Fäden angehen, daß man die Lage der Punkte hinter der Tafel auf der Tafel selbst bestimmte, wenn der Punkt E vor der Tafel steht. Für eine Zeichnung, welche nur ein ebenes Papier darbietet, geht dies Verfahren nicht an; man muß daher ein andres Mittel ergreifen, um den Punkt H bei H′ in der Tafel zu bestimmen.

Trägt man nämlich die Entfernung A E auf der durch A gehenden Horizontlinie (§. 14) entweder von A nach E′ oder von A nach E″, so sind die Entfernungen A E′ und A E″, welche mit der Tafel in eine Ebene fallen, gleich groß mit der Entfernung A E, und man kann nunmehr den Punkt E′ oder E″ eben so gut wie den Punkt E als Entfernungspunkt gebrauchen, wie wir gleich sehen werden.

Wir wollen E′ als Entfernungspunkt (Distanzpunkt) betrachten.

Setzt man die Entfernung des Punktes H hinter der Tafel von G nach H″ auf der verlängerten Grundlinie a b und zieht H″ E′, so wird diese Linie die Mittellinie der Tafel bei H′ schneiden. Es ist aber dieses derselbe Punkt, welcher durch den durch die Tafel von H aus nach E gehenden Lichtstrahl geschnitten wurde, und es ist demnach zur Aufsuchung perspectivischer Punkte nicht nothwendig, daß der Entfernungspunkt E vor der Tafel liege, er kann auch wie wir eben gezeigt haben, mit der Tafel selbst in einerlei Ebene (auf dem Papiere, worauf man zeichnet) angenommen werden.

Es ist für das gute Aussehen einer perspectivischen Zeichnung