# Projectionslehre, Schattenconstruction und Perspective

Menzel, Karl Adolf

Leipzig, [1849]

§. 7. Erklärung. Der Maßstab.

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

Auflösung. Es sei (Taf. 1 Fig. 6) die wagerechte Ebene **a b c d** gegeben, über ihr befinde sich das Dreieck **A B C**. Die Projection desselben findet man, wenn man von den Endpunkten **A B C** des Dreiecks normale Linien **A A′**, **B B′**, **C C′** nach der Ebene zieht, und wo diese die Ebene schneiden die Durchschnittspunkte **A′ B′ C′** durch gerade Linien verbindet, wo alsdann das Dreieck **A′ B′ C′** entstehen wird, welches die Projection des gegebenen Dreiecks außerhalb der wagerechten Ebene sein wird.

Anmerkung 1. Liegt das gegebene Dreieck mit der gegebenen Ebene gleichlaufend (parallel), so wird die Projection des gegebenen Dreiecks eben so groß sein, als das Dreieck selbst war.

Anmerkung 2. (Taf. 1 Fig. 7.) Es liege das gegebene Dreieck **A B C** mit der gegebenen wagerechten Ebene nicht parallel, sondern schief gegen diese Ebene, so wird das Projectionsdreieck **A′ B′ C′** kleiner erscheinen als das gegebene, und zwar um so kleiner, je mehr die Neigung des außerhalb der Ebene gegebenen Dreiecks sich einem rechten Winkel nähert, wie aus Tafel 1 Fig. 8 zu sehen, wo das Projectionsdreieck **A′ B′ C′** viel kleiner erscheint als in Fig. 7.

Anmerkung 3. Stünde das gegebene Dreieck **A B C** lothrecht (Taf. 1 Fig. 9) über der wagerechten Ebene **a b c d** und man zieht die Projectionslinien **A A′**, **B B′**, **C C′**, so wird die Linie **A B** und auch die Linie **B C** in eine gerade Linie **A′ B′ C′** fallen und die Projection des ganzen Dreiecks nur aus einer einzigen geraden Linie **A′ B′ C′** bestehen, welche in dem vorliegenden Falle eben so groß wie die Grundlinie des gegebenen Dreiecks **A B C** sein wird.

Anmerkung 4. Befände sich das gegebene Dreieck nicht über einer wagerechten Ebene, sondern vor einer senkrechten, wie Taf. 1 Fig. 10 das Dreieck **A B C** vor der senkrechten Ebene **a b c d**, so wird die Projection des gegebenen Dreiecks eben so groß wie das gegebene Dreieck selbst sein, wenn das gegebene Dreieck **A B C** gleichlaufend (parallel) mit der senkrechten Ebene **a b c d** ist.

Stände das gegebene Dreieck schräg gegen die senkrechte Ebene geneigt, so würde die Projection desselben kleiner werden als das gegebene Dreieck, wie wir es eben (Anmerk. 2 §. 4) bei der wagerechten Ebene gezeigt haben.

Stände das gegebene Dreieck normal gegen die senkrechte Ebene, so würde seine Projection eine gerade Linie werden, wie es (§. 4 Anmerk. 3) auch bei der wagerechten Ebene der Fall war.

Anmerkung 5. Es ergiebt sich aus dem Vorangegangenen Folgendes:

1) Die Projection eines Dreiecks auf einer ebenen Fläche kann **eben so groß** sein als das gegebene Dreieck, oder **kleiner**, oder auch **nur eine Linie**.

2) Was für die Figur eines **Dreiecks** gilt, muß auch für alle **möglichen Figuren** gelten, die eine ebene Fläche bilden.

## §. 5.

Aufgabe. Es soll die Projection eines Körpers auf einer wagerechten Ebene gefunden werden.

Auflösung. Es stehe (Tafel 1 Figur 11) der Cubus **A B C D E F G H** über der wagerechten Ebene **a b c d**, und zwar so, daß die Grundfläche des Cubus, **E F G H**, gleichlaufend (parallel) mit der wagerechten Ebene **a b c d** liege, so werden die Seitenkanten des Cubus lothrecht auf der Ebene stehen und ihre Projectionen werden (§. 2 Anmerk. 5) die Punkte zwischen **A′ F′**, **B′ G′**, **C′ H**, **D′ E′** sein. Eben so wird die Projection der Oberfläche des Cubus **A B C D** mit der Projection der Unterfläche **E F G H** zusammenfallen und die Projection des ganzen Cubus in der Ebene **a b c d** wird das Quadrat **A′ F′**, **B G′**, **C H′**, **D′ E′** sein.

Anmerkung 1. Befände sich derselbe Cubus (Taf. 1 Fig. 12) vor der senkrechten Ebene **a b c d**, und zwar so, daß seine eine Fläche **B C H E** gleichlaufend (parallel) mit der senkrechten Ebene liegt, so wird die Projection des ganzen Körpers in das Quadrat **B′ C′ E′ H′** auf der Ebene **a b c d** fallen. Denn da die eine Fläche **B C E H** gleichlaufend mit der Ebene **a b c d** steht, so stehen die Kanten des Körpers, **A B**, **D C**, **G H**, **F E**, normal auf der senkrechten Ebene, und ihre Projectionen fallen in die vier Punkte **B′ C′ E′ H′**. Da ferner die Ebene des Körpers **A D F G** mit der Ebene desselben Körpers **B C E H** zusammenfällt, so wird die Projection des ganzen Cubus hier durch das Quadrat **B′ C′ E′ H′** in der Ebene **a b c d** dargestellt sein.

Anmerkung 2. (Taf. 1 Fig. 13.) Stände der Cubus schief gegen die gegebene wagerechte Ebene **a b c d**, so würde seine Projection wieder eine Figur bilden, welche entsteht, wenn man von den Kanten des Cubus normale Linien auf die wagerechte Ebene zieht und die Durchschnittspunkte **G′ H′ E′ F′** durch gerade Linien verbindet.

Dasselbe würde der Fall sein, wenn der Cubus schräg vor einer senkrechten Ebene läge, wie leicht zu übersehen.

Anmerkung 3. Es folgt aus dem Gesagten: daß die Projection eines Körpers auf einer ebenen Fläche ebenfalls eine **Fläche** bildet.

## §. 6.

Folgerung aus den bisherigen Paragraphen.

1) Die Projection eines Punktes ist immer wieder ein Punkt. (§. 1.)

2) Die Projection einer geraden Linie ist

a) entweder eine gerade Linie, welche eben so groß ist, als die gegebene (§. 2 Anmerk. 3),

b) oder sie ist kleiner als die gegebene Linie (§. 2 Anm. 5),

c) oder die gegebene Linie erscheint in ihrer Projection als ein Punkt (§. 2 Anmerk. 4).

3) Die Projection einer Fläche ist

a) entweder eine Fläche, eben so groß wie die gegebene (§. 4 Anmerk. 1),

b) oder kleiner als die gegebene Fläche (§. 4 Anmerk. 2),

c) oder eine bloße Linie (§. 4 Anmerk. 3).

4) Die Projection eines Körpers ist immer eine Fläche. (§. 5.)

## §. 7.

Erklärung. Der Maßstab. Um die Projectionen von Linien, Flächen und Körpern auftragen zu können, bedient man sich eines Maßstabes, des gewöhnlichen Duodecimal-Fußstockes, wo ein Fuß in zwölf Zoll getheilt ist.

Des Maßstabes in natürlicher Größe bedient man sich auf den Bauplätzen selbst, und zwar der Zimmermann, indem er aus runden Hölzern vierkantig beschlagene von den verschiedensten Abmessungen bildet, oder indem er die Walmschmiegen eines Sparrens, oder die gekrümmten Wangen &c. einer gewundenen Treppe aufsucht; der Maurer, um die Maßlatten der Gebäude zu schneiden und zu bezeichnen, um die Gurt- und Gradbögen der Gewölbe &c. zu bestimmen &c.

Alle diese Geschäfte sind nichts weiter als das Aufsuchen von Projectionen, und wenn der Gewerksmann auch gewohnt ist, die gewöhnlich vorkommenden Fälle so zu sagen auswendig zu lernen, ohne sich der darauf bezüglichen Lehren bewußt zu sein, so wird man doch in nur wenig veränderten oder gar in seltenen Fällen niemals im Stande sein, sich zu helfen, wenn man keine Projectionslehre versteht. Daher kommt es, daß auf den Zimmerplätzen gewöhnlich nur Einer ist, der schiftet, Treppen aufreißt &c. und daß die Mehrzahl auch das nicht kann.

Will man Projectionen auf dem Papiere auftragen, so bedient man sich eines sogenannten verjüngten Maßstabes, welcher entweder von einem bestimmten Fußtheile entnommen ist (wo z. B. ein halber Zoll gleich einem Fuß &c. gesetzt wird), oder man macht sich einen willkürlichen Maßstab von Fußen und Zollen und mißt damit.

Bei den gewöhnlichen Bauzeichnungen nimmt man 10 Fuß auf einen Duodecimalzoll, da bei diesem Maße die einzelnen Theile eines Baurisses noch ziemlich deutlich gezeichnet werden. Kleiner darf man den Maßstab bei Bauzeichnungen nicht nehmen, da sonst die Gegenstände undeutlich und zu klein sich darstellen, um mit dem Zirkel meßbar zu sein.

Denkt man sich die Projection eines Körpers auf einer wagerechten (horizontalen) Ebene, so heißt diese Projection der Grundriß des Körpers.

Denkt man sich die Projection eines Körpers auf einer senkrechten (perpendiculären) Ebene, so heißt diese Projection der Aufriß des Körpers.

Denkt man sich eine senkrechte Ebene durch einen Körper gelegt und die sämmtlichen durchschnittenen Theile des Körpers auf die senkrechte Ebene in Projection gebracht, so entsteht der Durchschnitt (das Profil) eines Körpers.

Hiernach wäre z. B. der Grundriß eines Cubus ein Quadrat, wenn der Cubus parallel mit der wagerechten Ebene steht. Hiernach wird der Aufriß eines Cubus ebenfalls ein Quadrat, wenn der Cubus parallel mit der senkrechten Ebene steht. Hiernach wird auch der Durchschnitt eines Cubus ein Quadrat, wenn die Durchschnittsebene senkrecht durch den Cubus liegt.

Bei allen Bauzeichnungen nimmt man an, daß die Gebäude oder deren einzelne Theile, welche man eben zeichnen will, gleichlaufend (parallel) mit der wagerechten und der senkrechten Ebene liegen, weil es unnöthiger Weise sehr unbequem für die Meßbarkeit sein würde, wenn man die Projectionsebene geneigt (schräg) gegen die Gebäude annehmen wollte.

Denkt man sich nun ein ganzes Haus aufrecht stehend, und denkt man sich eine wagerechte Ebene durch das Haus gelegt und die Projectionen sämmtlicher durchschnittenen Theile auf der wagerechten Ebene gezeichnet, so erhält man den Grundriß des Hauses.

Denkt man sich eine senkrechte Ebene vor das Haus gestellt und von allen Punkten des Gebäudes normale Projectionslinien nach der senkrechten Ebene gezogen und die Durchschnittspunkte



dieser Linien durch Linien verbunden, so entsteht der Aufriß des Hauses.

Denkt man sich eine senkrechte Ebene auf irgend einem Punkte durch das Haus gestellt, und auf dieser Ebene die sämmtlichen Projectionen der von der Ebene durchschnittenen Theile gezeichnet, so entsteht der Durchschnitt des Hauses.

Grundriß, Aufriß und Durchschnitt der Gebäude werden immer nach verjüngtem Maßstabe aufgezeichnet.

Einzelne Theile der Gebäude dagegen (sogenannte Details) werden häufig (wie z. B. bei den Chablonen der Maurer und Zimmerleute) nach der natürlichen Größe des Fußmaßes aufgetragen.

Man sieht, daß nach dem Vorigen der Plan einer ganzen Gegend oder eines ganzen Landes (Landcharte) nichts weiter ist, als die Projection der Gegend oder des Landes auf einer wagerechten Ebene nach verjüngtem Maßstabe.

Nachdem nunmehr die Projectionslehre in ihren allgemeinen Grundbegriffen dargestellt worden ist, soll in vielfachen Beispielen deren Anwendung gezeigt werden, auch sollen die Beispiele so gewählt werden, daß sie immer, so viel wie möglich, auf in der Ausübung (Praxis) vorkommende Fälle Anwendung finden, was namentlich von den zuletzt folgenden gilt. Es dürfen aber deshalb die hier zuerst aufgezeichneten nicht übergangen oder vernachlässigt werden, da ohne das Verstehen derselben auch die schwierigeren Aufgaben nicht gelöst werden können.

Es ist noch ganz besonders darauf aufmerksam zu machen, daß der Leser, welcher Projectionen zeichnen lernen will, die hier gegebenen Beispiele selbst auf dem Papiere zu lösen versuchen muß, denn wenn derselbe nicht mit den Uebungen im Buche gleichen Schritt auf seinem Reißbrette hält, so wird er durch das bloße Anschauen und selbst durch das Verstehen der gestochenen Figuren doch keine Projectionen zeichnen lernen, da jede Wissenschaft nur durch fortschreitende Uebung und durch Wiederholung erlernt wird und gleichsam eine **Gewohnheit** werden muß, ehe wir sie ganz und ohne Mühe für das practische Leben gebrauchen können.

Es ist diese Wahrheit zwar etwas demüthigend für den menschlichen Geist, aber es ist nun einmal nicht anders, wie wohl Jeder an sich selbst wird erfahren haben.

## §. 8.

Aufgabe. Es soll die Projection einer senkrechten geraden Linie im Aufriß und Grundriß auf dem Papiere gezeichnet werden.

Auflösung. (Taf. 1 Fig. 14.) Denkt man sich die vordere Kante einer wagerechten Ebene, so stellt diese Kante eine gerade Linie dar, die ebenfalls wagerecht ist, wie die Linie **a b** (Fig. 14). Diese Linie ist zugleich die Projection der ganzen wagerechten Ebene auf einer dahinter liegenden senkrechten Ebene (§. 2. Auflös.). Wir können demnach die Linie **a b** als Aufriß der wagerechten Ebene in der senkrechten Ebene betrachten, und zugleich können wir die Linie **a b** als die Grundlinie der darüber befindlichen senkrechten Ebene bezeichnen.

Eben so können wir den ganzen Raum unter der Linie **a b** als die Projection der wagerechten Ebene selbst betrachten.

Nach §. 2 Anmerk. 4. ist die Projection einer senkrechten geraden Linie, welche mit der senkrechten Ebene parallel ist, ebenfalls eine senkrechte Linie von gleicher Größe, wie die gegebene.