



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Lehrbuch der Schattenkonstruktion und Beleuchtungskunde

Göller, Adolf

Stuttgart, 1895

Art. 13. Schattenkonstruktion mit nur gedachtem Grundriss

[urn:nbn:de:hbz:466:1-96402](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-96402)

ist das Schneiden des Körpers durch einige Ebenen parallel zur Lichtrichtung, und zwar meist durch vertikale Ebenen, die im Grundriss als Linien von 45° Neigung erscheinen. Jede solche Ebene giebt als Schnitt mit dem Körper ein Polygon, dessen Eckpunkte (bei Annahme vertikaler Schnittebenen) im Grundriss als Schnittpunkte mit den Kanten des Körpers vorhanden sind und in den Aufriss hinaufgelotet werden können. Diejenige Ecke eines solchen Polygons, welche der Lichtstrahl streift (das heisst berührt, ohne in das Polygon einzudringen), gehört einer Kante des Streifpolygons an. Eine genügende Anzahl von Schnittebenen kann über alle Kanten des letzteren, die sogenannten „Streifkanten“, Auskunft geben. Dieses Verfahren empfiehlt sich da, wo Schatten auf Grundebenen nicht verlangt sind.

In Figur 11 a ist z. B. eine vertikale Schnittebene durch den Lichtstrahl abc gelegt; sie giebt im Aufriss durch Hinaufloten der drei Punkte das Schnittpolygon $a'b'c'd'e'f'a''$. An diesem streifen die Lichtstrahlen in b' und c'' ; dadurch sind die Kanten dieser Punkte, nämlich 1-2 und 9-10 als Bestandteile des Streifpolygons oder der Körperschattengrenze nachgewiesen. Die Vertikallinie $2'-9'$ stellt ein in eine Linie zusammengeschrunpftes Schnittpolygon vor und ist deshalb ebenfalls Kante des Streifpolygons.

Anstatt dieser vertikalen Schnitte könnten auch Schnittebenen senkrecht zur Vertikalebene durch die Aufrisse der Lichtstrahlen gelegt werden; sie geben in ebenso einfacher Weise Schnittpolygone im Grundriss, die in derselben Weise zu benützen sind, wie die zuvor beschriebenen im Aufriss.

13. Schattenkonstruktion mit nur gedachtem Grundriss.

Bei vielen technischen Gebilden, besonders solchen des Bauwesens, hat man Schatten auf der vertikalen Grundebene oder auf anderen gleichgerichteten Vertikalebenen zu konstruieren, ohne dass ein vollständiger Grundriss vorhanden wäre, in welchem Lichtstrahlprojektionen und andere Hilfslinien gezogen werden könnten. Die meisten architektonischen Fassaden und Einzeldarstellungen sind hiefür Beispiele. Dabei lässt sich meist aus der Aufrissfigur selber durch Summierung bestimmter Masse rasch abstecken, wie weit ein schattenwerfender Punkt von der beschatteten Vertikalebene absteht, so z. B. bei Gesimsen, deren Ecke als Umrisslinie erscheint, weil man weiss, dass das Mass des Vortretens der Gesimse nach vorne immer ebensogross ist als dasjenige nach der Seite. Um den Schatten eines Punktes für diesen Fall bestimmen zu können, braucht man aber nur den genannten Abstand.

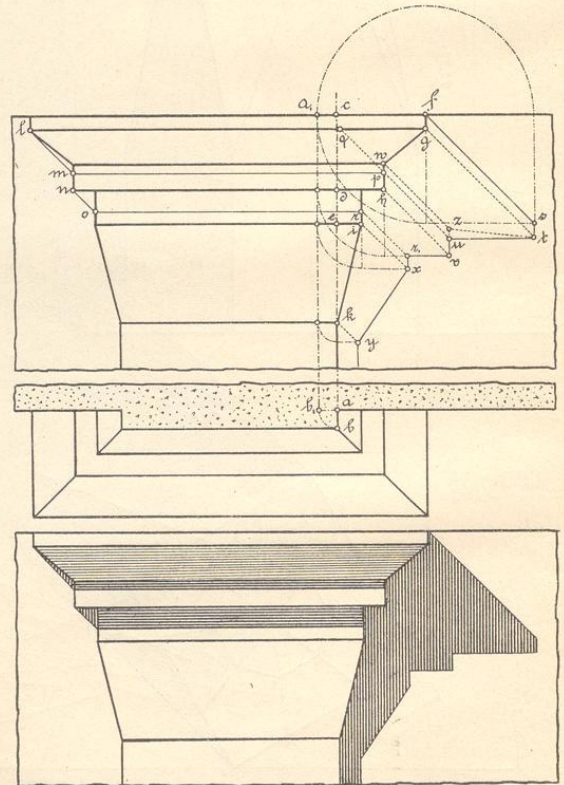
Aus der für die Schattierung eingebürgerten Lichtstrahlrichtung geht folgende einfache Regel hervor: „Wenn ein Punkt seinen Schlagschatten auf die vertikale Grundebene oder auf eine andere gleich gerichtete Ebene wirft, so fällt sein Schatten so weit unter ihn (oder auch so weit rechts von ihm), als er von der Ebene entfernt ist. Man erhält hieraus als einen geometrischen Ort des Schattens eine Horizontallinie (beziehungsweise Vertikallinie).

Einen zweiten geometrischen Ort hat man in der Vertikalprojektion des Lichtstrahls als in einer Linie unter 45° durch den schattenwerfenden Punkt gezogen; hiedurch ist der Schattenpunkt bestimmt.

Indem man die schattenwerfenden Punkte nacheinander so behandelt, erhält man die Eckpunkte der Schattengrenze, ohne den Grundriss beiziehen zu müssen.

(Das obengenannte Summieren zweier Masse geschieht am raschesten dadurch, dass man das erste in den Zirkel nimmt und an das zweite ansetzt, dann den Zirkel über das zweite Mass hinweg bis zu dessen anderem Endpunkt erweitert.)

Noch mehr vereinfacht sich die Konstruktion für die Grenzen derjenigen Schatten, die ein auf der Vertikalebene oder einer gleichgerichteten Ebene sitzendes horizontales Gesims mit Eckbildung auf sich selber wirft. Unter der meist erfüllten Voraussetzung gleicher Ausladungen nach vorne und nach der Seite muss der Schatten eines jeden Eckpunktes der linken Kehrungslinie (Gesimseckprofilinie) wieder auf die Kehrungslinie fallen, und anschliessende horizontale Gesimskanten der Vorderseite müssen horizontale Schatten auf das Gesims werfen.



Figur 13 a.

Figur 13 a bietet ein einfaches Beispiel für diese Schattenkonstruktion mit nur gedachtem Grundriss. An der linken Kehrungslinie des Gesimses sind die Schattenpunkte m und o als Schnitte mit den Lichtstrahlen durch

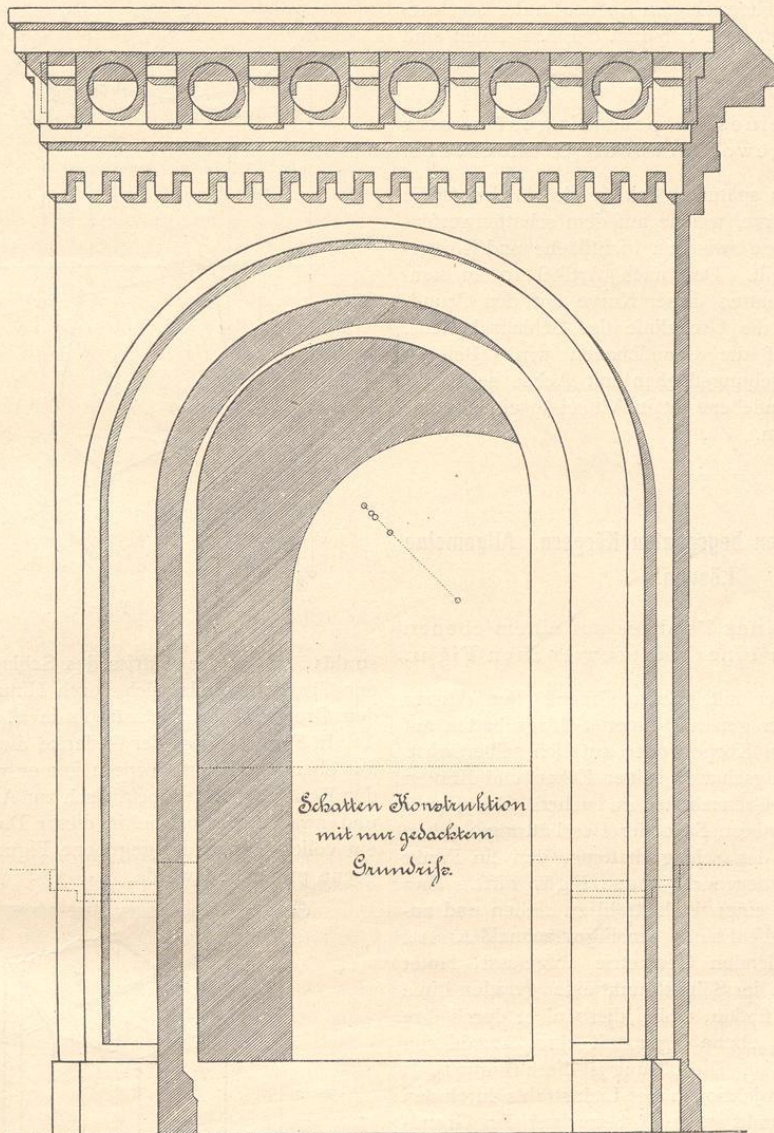
l und n erhalten und die horizontalen Schattengrenzen mp und or daran angeschlossen. Die zur Wandfläche senkrechten Kanten in l und n liefern die unter 45° geneigten Schattengrenzen auf der Wandfläche lm und no .

Der Schatten der rechtseitigen Kehrlinie ist erhalten wie folgt:

linie durch t haben; auch dadurch fällt die Linie tz als Schattengrenzlinie wieder hinaus.

Schattenpunkt v liegt vertikal unter h um $ab + dh$; Schattenpunkt x liegt vertikal unter i um $ab + ei$; Schattenpunkt y liegt vertikal unter k um ab .

Um das Mass ab zu summieren zu cf , dh und ei ,



Figur 13 b.

Schattenpunkt s liegt vertikal unter f um $ab + cf$, ausserdem auf dem Lichtstrahl; Schattenpunkt t liegt vertikal unter g um $ab + cf$.

Schattenpunkt z , von w geworfen, würde vertikal unter w liegen um $ab + dh$; da aber Punkt w selbst im Schatten ist, so kann er keinen Schatten werfen. Wenn ferner g seinen Schatten nach t wirft, so muss die Kante gl , weil parallel zum Grundschnitt, als Schatten eine Horizontal-

kann man sich der Vertikalen a, b , bedienen, die im Abstand ab parallel zu ck gezogen ist. Die Kreise machen das Umklappen der Masse ersichtlich.

Proben: Zieht man durch p einen Lichtstrahl rückwärts bis q , so ist mp der Schatten von lq ; also muss ut der Schatten von qg , als des Restes von lg sein. Das heisst u ist ebenfalls Schatten von q ; also liegen die drei Punkte q, p, u auf einem Lichtstrahl; mit andern Worten:

ρu muss eine Linie von 45° Neigung sein, und dieselbe Bedingung muss erfüllt werden durch $r r, y$.

Ein ausgedehnteres Beispiel der Schattenkonstruktion mit nur gedachtem, beziehungsweise nur zum Abstecken von Massen benütztem Grundriss bietet Figur 13b. In dieser sind nicht nur Schatten auf der Wandfläche, sondern auch auf anderen gleichgerichteten Ebenen in der beschriebenen Weise erhalten. Die Schatten der Kreislinien sind konstruiert wie oben in Artikel 10, Folgerung e) angegeben.

14. Schlagschatten eines Körpers mit gekrümmter Oberfläche, geworfen auf die Grundebenen.

Man bestimmt in später zu erklärender Weise (siehe Kap. IV u. ff.) die Kurve, welche auf dem schattenwerfenden Körper die Grenze zwischen Lichtfläche und Körperschattenfläche darstellt. Der nach Artikel 10 zu konstruierende Schlagschatten dieser Kurve auf den Grundebenen ist zugleich die Grenzlinie des Schlagschattens, den der Körper auf die Grundebenen wirft (Beispiel Figur 30b). Für Drehungsflächen mit Achse senkrecht zur beschatteten Grundebene ist in Artikel 59 ein weiteres Verfahren beschrieben.

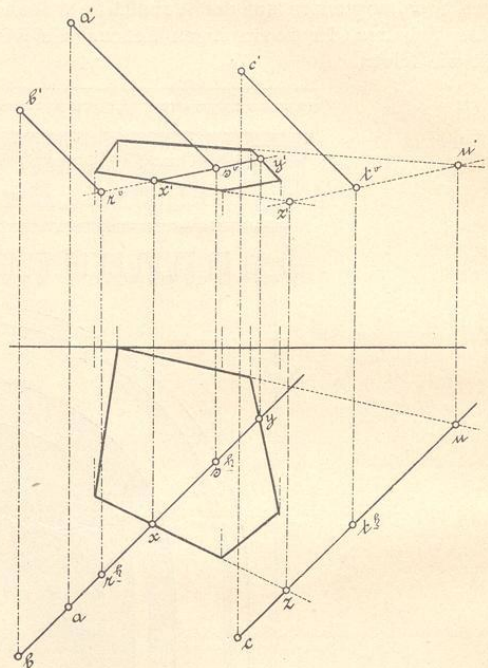
III. Schatten auf eben begrenzten Körpern. Allgemeine Lösung.

15. Schlagschatten eines Punktes auf einem ebenen Polygon oder einer anderen ebenen Figur.

Wenn ein Körper mit ebenen Grenzflächen (kürzer Vielfach und Polyeder genannt) einen Schlagschatten auf einen andern solchen Körper oder auf sich selber wirft, so hat man die Schlagschatten seiner Ecken und Kanten auf den beschatteten Grenzebenen zu suchen. Das grundlegende Problem für diese Fälle der Beschattung ist hiernach das Aufsuchen des Schlagschattens, den ein Punkt auf eine geradlinig begrenzte ebene Figur wirft. Man hat durch den Punkt einen Lichtstrahl zu ziehen und zuzusehen, wo dieser die Fläche der Figur schneidet. Als Problem der darstellenden Geometrie aufgefasst, lautet dies wie folgt: Es ist der Schnittpunkt einer geraden Linie und einer Ebene zu finden, wobei diese nicht durch ihre Spuren, sondern als ebene Figur mit einer Anzahl von Eckpunkten gegeben ist. Die Lösung ist diese (Figur 15a):

Man zieht die Projektionen des Lichtstrahls durch den schattenwerfenden Punkt aa' und betrachtet den Grundriss des Lichtstrahls als die Darstellung seiner horizontalprojizierenden Ebene. Diese vertikalstehende Ebene schneidet die gegebene Figur oder deren Erweiterung nach einer geraden Linie, deren Horizontalprojektion zusammenfällt mit dem Grundriss des Lichtstrahls. Die Schnittpunkte dieser Geraden mit den Kanten der gegebenen Figur müssen also im Grundriss zusammenfallen mit den Schnittpunkten der Kanten und des Lichtstrahls. Man hat also diese im Grundriss nach Ziehen des Lichtstrahls erscheinenden Punkte x und y nur hinaufzuloten auf die

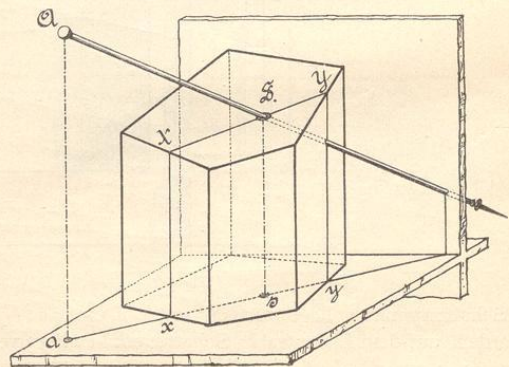
entsprechenden Aufrisskanten nach x' und y' und erhält in der Verbindungslinie $x'y'$ die Vertikalprojektion jener Schnittpunkte. Wo sie getroffen wird vom Aufriss des Licht-



Figur 15a.

strahls, da ist der Aufriss des Schlagschattenpunktes s'' ; der Grundriss findet sich durch Hinunterloten von s'' auf den Grundriss des Lichtstrahls in s^h .

In Figur 15b ist der Gedanke dieser für die Schatten auf ebenbegrenzten Körpern immer wieder zu verwertenden Konstruktion perspektivisch zur Anschauung gebracht, und zwar erscheint sie in dieser Darstellung so, als ob ein volles Prisma die gegebene Figur auf die Horizontalebene projizieren würde.



Figur 15b.

Der Schatten des Punktes aa' hat sich innerhalb der Grenzlinien der gegebenen Figur gefunden. Ein zweiter Fall ist der, dass zwar der Schatten des Punktes bb' ausser-