



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Lehrbuch der Schattenkonstruktion und Beleuchtungskunde

Göller, Adolf

Stuttgart, 1895

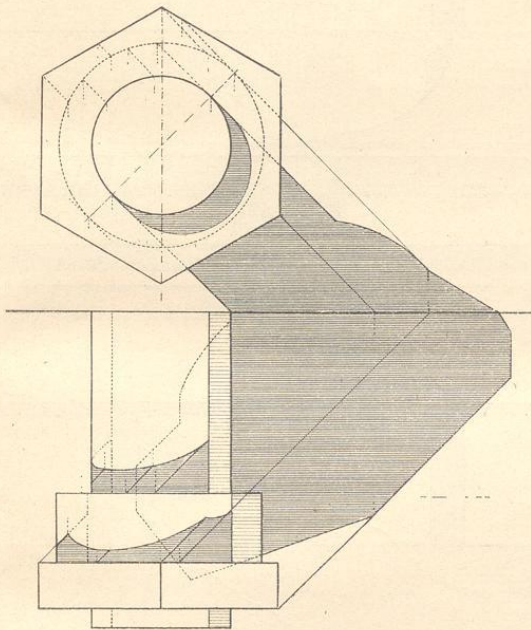
IV. Schatten auf prismatischen und cylindrischen Flächen parallel zum
Grundschnitt.

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

Die 3 Beispiele, Figuren 22a, 22b, 22c, erklären sich durch die für einige Schlagschattenpunkte und die Körperschattengrenzen eingezeichneten Lichtstrahlen.

23. Schatten auf prismatischen und cylindrischen Flächen senkrecht zur Vertikalebene.

Wenn man die allgemeine Lösung für Schatten auf eben begrenzten Körpern auf diesen besonderen Fall anwendet, so findet sich, dass im Aufriss die Schnittlinien, welche die Vertikalebenen des Lichtstrahls mit den Grenzflächen bilden sollen, mit dem Umriss des beschatteten Körpers zusammenfallen. Man erhält nun zwar trotzdem die Schattenpunkte im Aufriss und kann sie auf den Lichtstrahl im Grundriss hinunterloten; doch wird dieses Verfahren einfacher erklärt als die in Art. 19 beschriebene Umkehrung der allgemeinen Lösung, entstanden durch Vertauschung von Horizontal- und Vertikalprojektion, wo-



Figur 23.

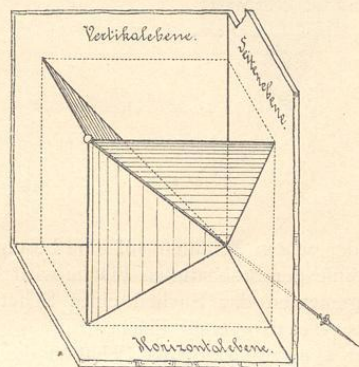
nach die vertikalprojizierenden Ebenen der Lichtstrahlen als Schnittebenen des beschatteten Körpers auftreten. Auch die hiehergehörigen Probleme lösen sich äusserst einfach; Figur 23 erklärt sich durch die Lichtstrahlen, die für einige Schlagschattenpunkte und die körperschattenabgrenzenden Mantellinien der Cylinder gezogen sind.

IV. Schatten auf prismatischen und cylindrischen Flächen parallel zum Grundschnitt.

24. Grundlagen aus der darstellenden Geometrie.

Als neues Element aus der darstellenden Geometrie erscheint für die hieher gehörigen Lösungen die „Seiten-

projektion“ der Körper, auch „Seitenriss“ und „Kreuzriss“ genannt. Ausser den früher besprochenen Projektionen auf eine horizontale und vertikale Grundebene benützt nämlich die darstellende Geometrie zuweilen auch die Projektion auf eine dritte Grundebene, welche senkrecht zum Grundschnitt steht, eben die Seitenprojektion oder Seitenansicht der Körper. Sie zeigt den Körper so, wie er von der Seite, entweder von der linken oder von der rechten Seite, aus unendlicher Entfernung gesehen erscheinen würde; im ersten Fall denkt man sich die Seitenebene rechts vom Körper, im zweiten links. Die Projektionslote sind dabei parallel zum Grundschnitt. In der Seitenprojektion müssen alle Punkte gleich hoch liegen wie im Aufriss, und mit denselben horizontalen Entfernungen voneinander auftreten, die sie im Grundriss in der Richtung senkrecht zum Grundschnitt darbieten. Es geht aus dieser Definition hervor, dass die Projektion des Lichtstrahls auch auf der Seitenebene unter 45° geneigt ist, und zwar ist sie in einer Ansicht des Körpers von der



Figur 24.

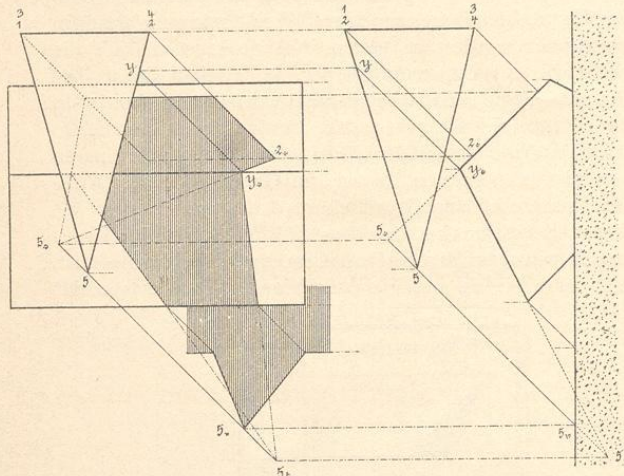
rechten Seite nach rechts unten geneigt. Figur 24 zeigt einen Lichtstrahl mit seinen drei projizierenden Ebenen perspektivisch: dabei ist die Seitenebene rechts angenommen.

Die allgemeine Lösung nicht der kürzeste Weg. 25. Benützung der Seitenprojektion.

Die zuletzt behandelte allgemeine Lösung für Schlagschatten von Polyedern auf Polyedern ist zwar auch möglich für den besonderen Fall, dass der beschattete Körper prismatisch oder cylindrisch und parallel zum Grundschnitt ist. Aber die allgemeine Lösung bildet nicht den kürzesten Weg für diesen besonderen Fall, indem die Schnittlinie der vertikalen Ebene des Lichtstrahls mit der beschatteten Fläche eine gebrochene Linie oder Kurve, mit einer andern Schnittebene dagegen weit einfacher wird. Daher folgende bessere Lösung: Man zeichnet die Seitenprojektion der beiden Körper, zieht durch jeden schattenwerfenden Punkt einen Lichtstrahl im Aufriss und in der Seitenprojektion und betrachtet die unter 45° geneigte Ebene, die den Lichtstrahl auf die Seitenebene projiziert. Die Schnittlinie dieser Lichtstrahlenebene mit der beschatteten

Fläche ist eine horizontale Gerade und in der Seitenprojektion als ein Punkt vorhanden; sie kann durch die Reißschiene in den Aufriss hinüber liniert werden. Wo sie geschnitten wird vom Aufriss des Lichtstrahls, da ist der Schattenpunkt.

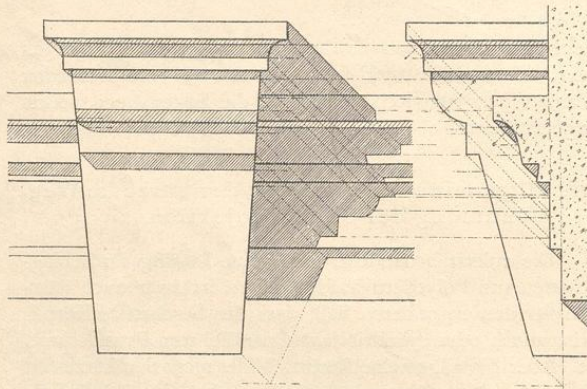
Das Verfahren lässt sich auch derart umkehren, dass derjenige Punkt einer schattenwerfenden Kante ge-



Figur 25 a.

sucht wird, der seinen Schatten auf eine bestimmte Kante oder Mantellinie der beschatteten Fläche wirft; es erspart dies im allgemeinen das Suchen eines Schattenpunktes auf der Erweiterung einer Fläche.

In Figur 25a wird z. B. der Schatten des Punktes 2 erhalten durch Aufsuchen des Punktes in der Seiten-

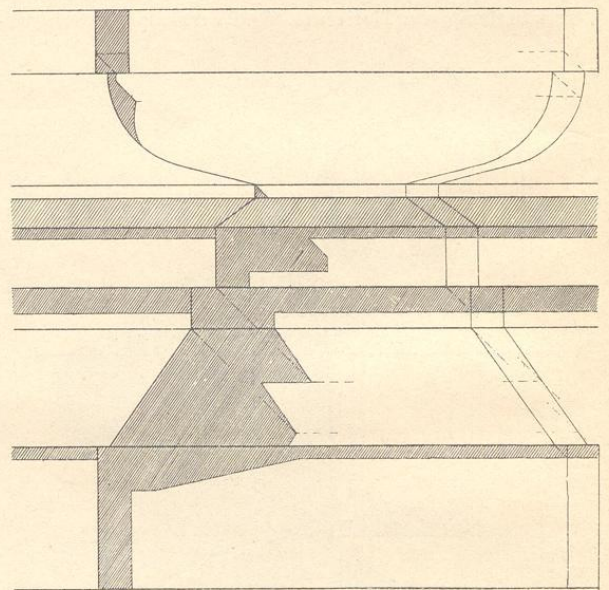


Figur 25 b.

projektion, Ziehen des Lichtstrahls in der Seitenprojektion bis zum Schnitt mit der oberen Prismenfläche in 2^s und horizontales Hinüberlinieren auf den Lichtstrahl im Aufriss nach 2^s . Der Schatten der Pyramidenspitze 5 auf der Erweiterung der oberen Prismenfläche wird erhalten durch Rückwärtsziehen des Lichtstrahls in der Seitenprojektion bis 5^s und Hinüberlinieren dieses Punktes auf den im

Aufriss rückwärts verlängerten Lichtstrahl nach 5^s . Die Pyramidenkante $2-5$ wirft also auf die obere Prismenfläche den Schatten 2^s-5^s ; von diesem ist jedoch nur das Stück 2^s-5^s wirklicher Schatten.

Anstatt den Punkt 5^s zu bestimmen, hätte man sich auch fragen können: „Welcher Punkt der Pyramidenkante $2-5$ wirft seinen Schatten auf die vordere Kante des Prismas?“ Der gesuchte Schattenpunkt ist in der Seitenprojektion der Kante, also im Punkt 5^s schon vorhanden; der durch diesen Punkt rückwärts gezogene Lichtstrahl liefert in der Seitenprojektion als Schnitt mit der Kante $2-5$ den schattenwerfenden Punkt y ; dieser giebt in den Aufriss auf Kante $2-5$ hinüberliniert den schattenwerfenden Punkt y im Aufriss und der Lichtstrahl durch diesen Punkt auf der Prismenkante den Schattenpunkt y^s im Aufriss. So hätte das Schattenstück 2^s-5^s auch ohne die Bestimmung

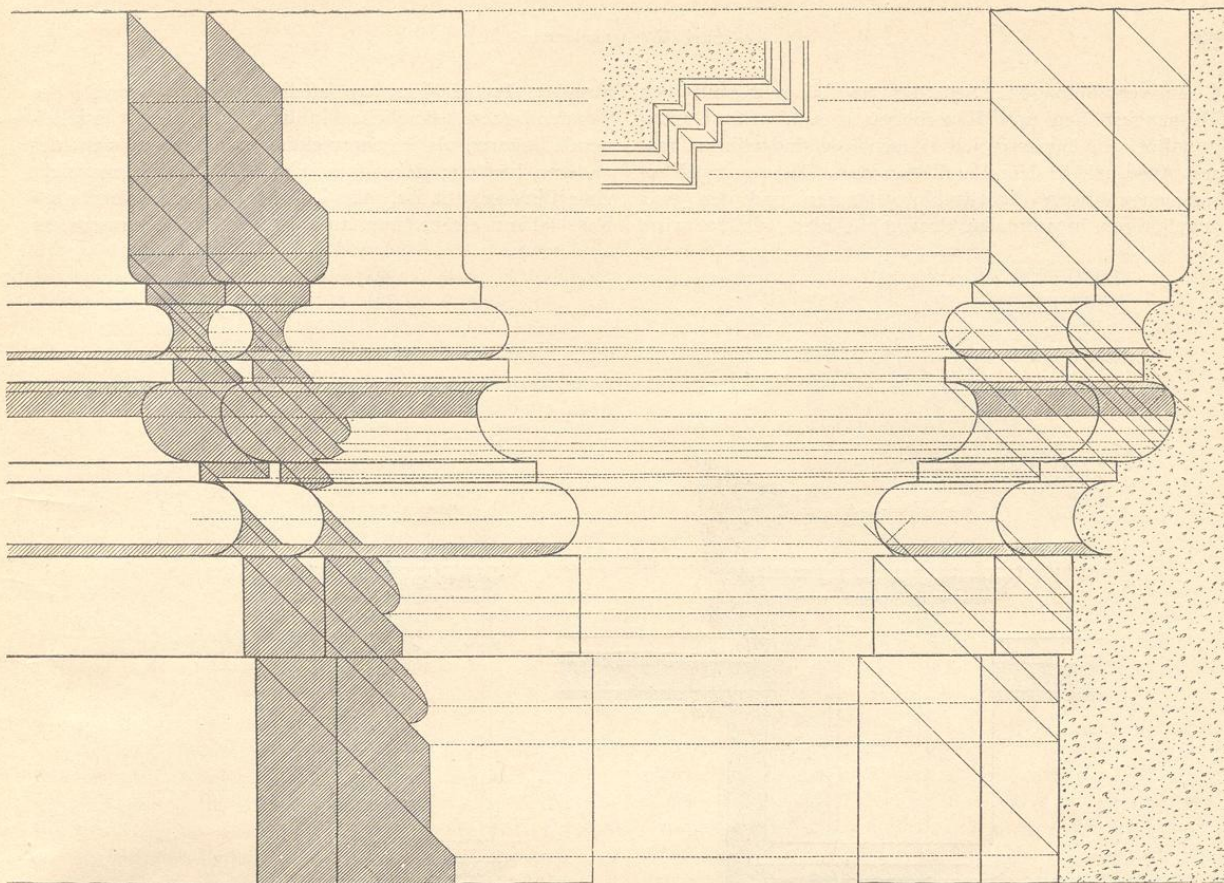


Figur 25 c.

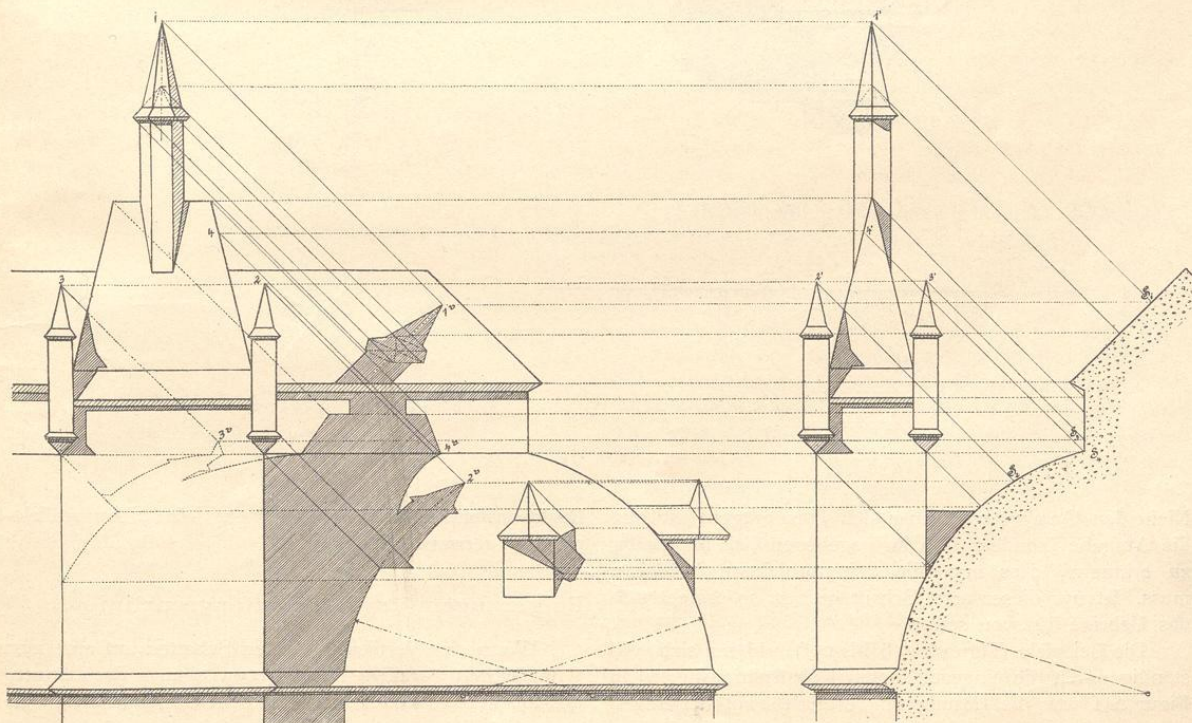
von 5^s gefunden werden können, wenn auch weniger sicher. Die Verbindung beider Wege liefert eine Probe.

Wie in der Figur die Bestimmung des Schattens der Pyramidenspitze 5 auf der erweiterten unteren Prismenfläche in 5^s die Fortsetzung des Schattens der Kante $2-5$ auf der unteren Prismenfläche geliefert hat, bedarf keiner Erklärung.

Obgleich eine Lösung für einen besonderen Fall der Gestalt und Lage der beschatteten Fläche, kann das beschriebene Verfahren doch ausserordentlich häufig beim Schattieren technischer Gebilde verwertet werden; denn überwiegend häufig erscheinen in diesen horizontale prismatische und cylindrische Flächen in der Längenschnitt, das heisst parallel zum Grundschnitt. Es gehören hieher die Schatten von Türmen, Giebeln, Fialen, Kaminen auf ebenen, gebrochenen und cylindrischen Dachflächen, ferner Schatten von Gesimsen und



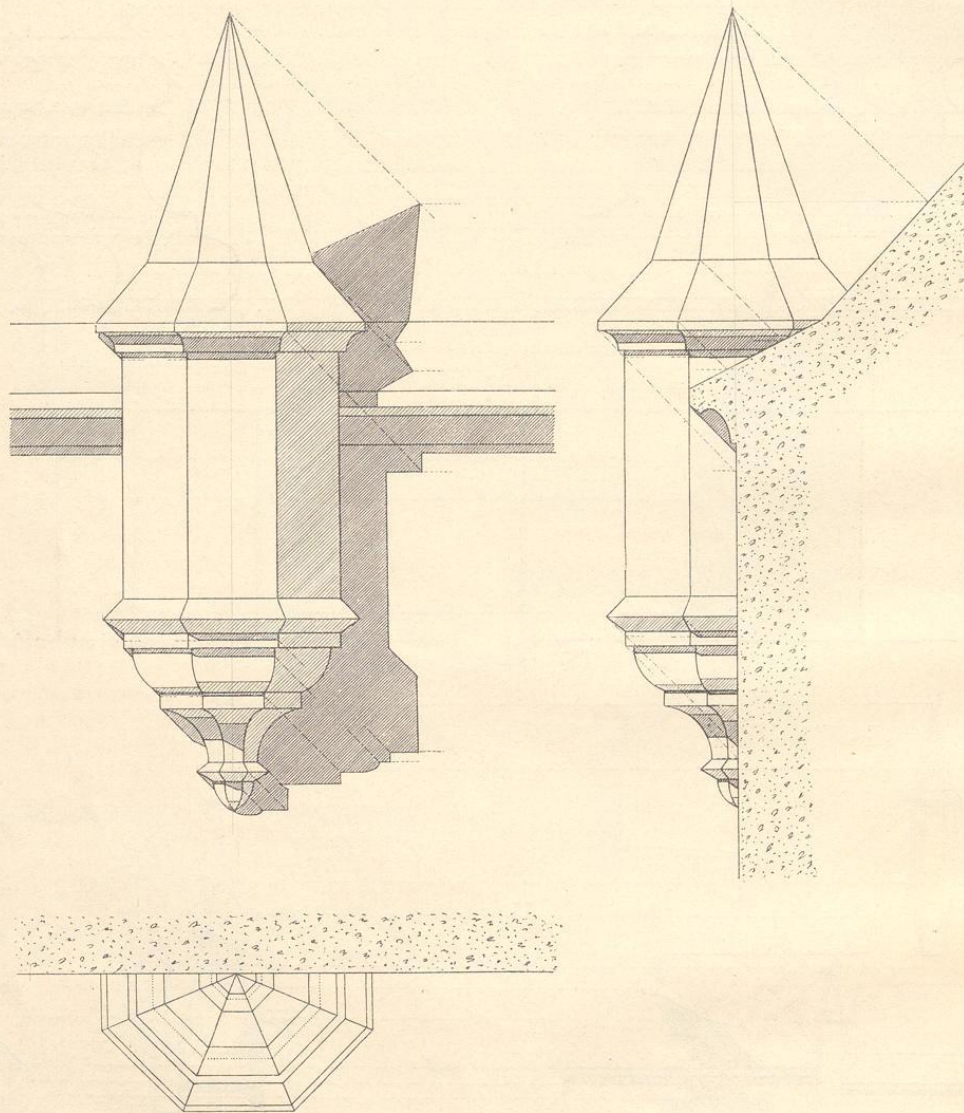
Figur 25 d.



Figur 25 e.

Gesimsverkröpfungen, Schatten im Längenschnitt von Tonnengewölben und Mauerbögen u. s. f. Die Lösung gestaltet sich immer gleich einfach; sie findet ihren ganzen Ausdruck in dem Parallelogramm, das von zwei zusammengehörigen Lichtstrahlprojektionen und den zwei zugehörigen horizontalen Projektionslinien gebildet wird.

aus Art. 18; bei Figur 24e ist die auf der Nebenseite des Tonnendaches befindliche, in der Seitenansicht erscheinende Lukarne als Seitenprojektion zur Vorderansicht der anderen benützt; dabei war jedoch, da die Seitenansicht eine Linksansicht ist, der Lichtstrahl von rechts nach links fallend einzuführen, so dass das Parallelogramm der



Figur 25 f.

Nicht den Gang der Lösung sich einzuprägen, ist hier die Aufgabe, sondern sich im gegebenen Fall rechtzeitig zu erinnern, dass man die Seitenprojektion beiziehen muss. Ist nur dieser erste Schritt gethan, so ergibt sich das Uebrige fast von selbst.

Die Beispiele (Figuren 25 b bis 25 f) erklären sich vollständig durch die eingezeichneten Konstruktionslinien; in Figur 24 f war die Lösung zu verbinden mit derjenigen

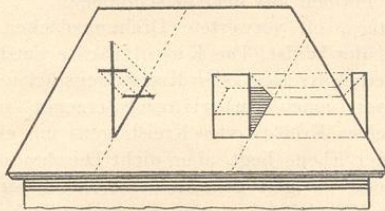
Rechtsansicht sich in ein Trapez, ein „Antiparallelogramm“, verwandelte.

Folgerungen für die Schattengrenzlinien.

26.

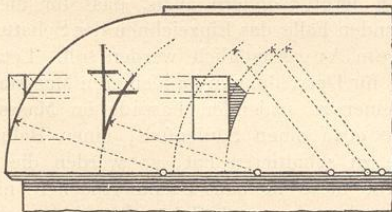
Wenn eine Vertikallinie ihren Schatten auf eine zum Grundriss parallele Ebene, etwa eine in der Längenschnitt gezeichnete Dachfläche wirft (Figur 26 a), so er-

giebt folgende Betrachtung, dass der Schatten dieser Vertikallinie eine gerade Linie wird mit derselben Neigung wie die der Ebene. Denkt man sich den Grundriss, so erscheint in diesem der Schlagschatten als Linie mit einem Winkel von 45° gegen die Vertikalebene wie gegen die Seitenebene, also symmetrisch zu diesen beiden Grundebenen. Die Projektion der im Raum schräg ansteigenden Schattenlinie muss also auf der Vertikalebene dieselbe Neigung darbieten wie auf der Seitenebene. Auf dieser fällt aber die Projektion der Schattenlinie zusammen mit derjenigen der Dachfläche, also muss auch die Vertikalprojektion der Schattenlinie dieselbe Neigung zeigen wie die Dachfläche in der Seitenprojektion, oder, was dasselbe ist, wie die Dachfläche im Raum.



Figur 26a.

Dieselbe Bemerkung gilt für eine gebrochene oder Mansardendachfläche; auf jeder Teilebene einer solchen erscheint der Schatten der vertikalen Geraden im Aufriss mit der Neigung, welche die Teilebene selbst hat. Ebenso ist der Schatten einer solchen Geraden auf einem cylindrischen Dach, das parallel zum Grundschnitt liegt, im Aufriss dieselbe gekrümmte Linie wie der Querdurchschnitt des Daches, also bei einem kreiscylindrischen Dach ein Kreisbogen vom gleichen Radius (Figur 26b). Horizontale Linien parallel zur Dachfirstlinie werfen immer einen horizontalen Schatten auf ein in der Längsansicht gezeichnetes Dach, sei es eben oder cylindrisch. Ein vertikalstehendes Kreuz wirft also den Schatten nach Figur 26a oder 26b. Diese Folgerungen sind hier hervorzuheben, weil viel dagegen gefehlt wird.

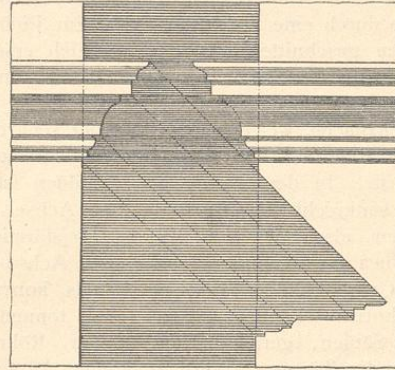


Figur 26b.

Aus der Symmetrie des Lichtstrahls gegen Vertikalebene und Seitenebene ergibt sich ferner, dass der Schatten einer vertikalen Kante auf einem in der Längsansicht gezeichneten Gesims dieselbe Linie bildet wie das Profil des Gesimses, nur nach links umgelegt und unterbrochen durch die fortlaufenden Streifen von Körper- und Schlagschatten des Gesimses. Bei der Gesimsverkröpfung, Fig. 26c, wirft die obere Wandkante einen

Göller, Schattenkonstruktionslehre und Beleuchtungskunde.

solchen Schatten, wogegen die Gesimsecke ihren Schatten tiefer wirft und nach Art. 13 zu behandeln war. Auch gegen diese Folgerung wird oft gefehlt. Wenn der Vorsprung der einen Mauer über die andere nur klein ist,



Figur 26c.

so greifen übrigens beide Schattenprofile übereinander; die Lösung wird dann komplizierter und verlangt die Benützung der Seitenprojektion, wofür die Figuren 25c und 25d Beispiele darbieten.

Die Benützung der Seitenprojektion anstatt des Grundplans ist — wie schon oben ausgesprochen — auch für andere Körper als Prismen und Cylinder parallel zum Grundschnitt möglich, und zwar können hiebei als Schnittebenen des beschatteten Körpers sowohl die seitlich projizierenden als die vertikal projizierenden Ebenen der Lichtstrahlen benützt werden. Doch liegt ein Grund zu dieser Abänderung der allgemeinen Lösung für Schatten auf eben begrenzten Körpern nur etwa dann vor, wenn das Gebilde nur durch die genannten zwei Projektionen, nicht auch durch einen Grundriss gegeben ist.

V. Schatten auf gekrümmten Flächen. Allgemeine Lösung.

Definitionen aus der darstellenden Geometrie 27. und Beispiele technischer Verwertung.

Mit den nun bekannten Konstruktionen lassen sich die Schattengrenzen bestimmen für alle diejenigen Fälle, in welchen ein Körper mit ebenen Flächen einen Schatten wirft auf die Grundebenen, oder auf einen andern Körper mit ebenen Flächen, oder auf sich selber. Nicht minder häufig als diese Schatten erscheinen in den Darstellungen technischer Gebilde solche auf gekrümmten Flächen, insbesondere auf Cylinderflächen, Kegelflächen und Drehungsflächen. Der früheren Ankündigung entsprechend sind die Definitionen für diese Flächen als Repetition der Grundlagen aus der darstellenden Geometrie kurz einzuschalten.

Eine Cylinderfläche entsteht, wenn eine Gerade längs einer gekrümmten Linie, die nicht in derselben