



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Lehrbuch der Schattenkonstruktion und Beleuchtungskunde

Göller, Adolf

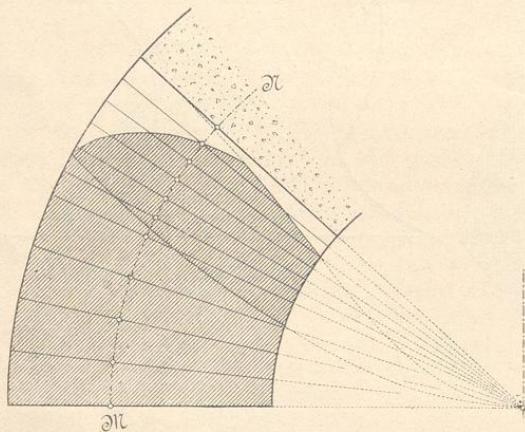
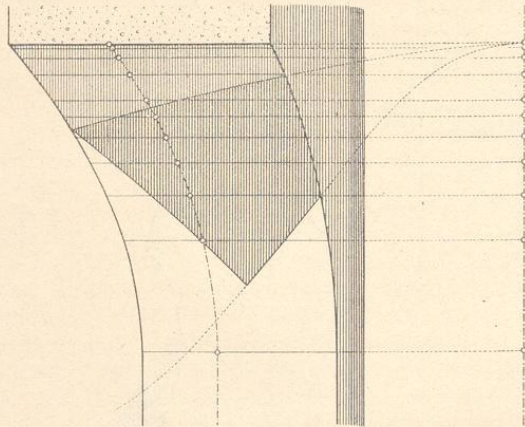
Stuttgart, 1895

Art. 78. Zwei Grundgedanken in der Schattenkonstruktion

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

eine Erzeugende gebildet ist, wie in Figur 77 a am rechts liegenden Stück der Schlagschattengrenze.

In ähnlicher Weise lässt sich auch die Körperschattengrenze dadurch bestimmen, dass man auf einer zur Richtebeine parallelen Ebene die Schlagschatten einer genügenden Zahl von Mantellinien sucht, die Umhüllungskurve dieser Schlagschatten zeichnet, für jede Schlagschattenlinie möglichst scharf den Berührungspunkt mit der Kurve bestimmt und von diesem Punkt auf einem

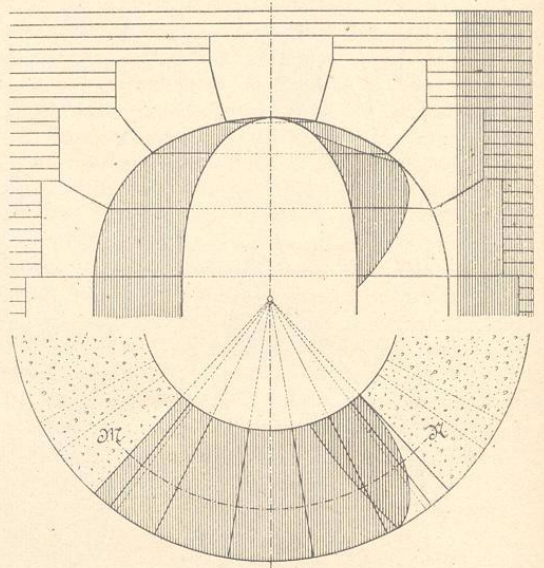


Figur 77 a.

Lichtstrahl rückwärts geht bis zu der Mantellinie, von welcher die Schlagschattenlinie herrührt. Der auf der Mantellinie erhaltene Punkt ist ein Körperschattengrenzpunkt. In der praktischen Ausführung dieses Verfahrens findet sich jedoch, dass die Berührungspunkte innerhalb weiter Grenzen unsicher einzuschätzen sind, also die Festsetzung der Schattenpunkte ganz unsicher oder sogar unmöglich ist.

In den Figuren 77 a und b ist als einfaches Beispiel einer Konoidfläche ein windschiefes Tonnengewölbe in einer cylindrischen Mauer gezeichnet. Auf einem beliebigen, zu beiden Mauerflächen konzentrischen Vertikalcyliner MN ist ein Halbkreisfeld (oder Segmentbogenfeld oder halb-

elliptisches Feld) mit horizontalem Durchmesser so aufgewickelt, dass der vertikale Radius vertikal bleibt. (Es könnte auch einer der Stirnbögen selber die aufgewickelte Linie sein.) Eine horizontale Gerade gleitet einerseits an dieser Bogenlinie, andererseits an der vertikalen Achse der Cylinderflächen und erzeugt dadurch die Leibung des Ge-



Figur 77 b.

wölbs. Es ist in Figur 77 a im Längenschnitt gezeichnet, so dass die oberste Mantellinie und Scheitellinie mit einem Teil des Stirnbogens den Schlagschatten wirft. Mit punktierten Linien ist angegeben, wie die Schattengrenzen sich fortsetzen würden, wenn die Fläche bis zur vertikalen Leitlinie fortgesetzt wäre. Figur 77 b bietet die Vorderansicht desselben Gewölbs. Die Schattengrenzen, abgesehen von derjenigen aus der wagrechten Randlinie, sind dieselben wie in Figur 77 a, nur symmetrisch zur Mittelachse verlegt.

X. Rückblick auf die Lehre von den Schattengrenzlinien.

Zwei Grundgedanken in der Schattenkonstruktion.

Alle beschriebenen Lösungen teilen sich in zwei scharf getrennte Gruppen; es ist ebenso interessant als nützlich, die gemeinschaftlichen Züge jeder Gruppe festzustellen. Das Hervorheben der hiedurch erhaltenen zwei Grundgedanken der Schattenkonstruktion liefert gleichsam eine in wenige Sätze zusammengedrückte Schattenkonstruktionslehre; es macht nicht nur die für die verschiedenen Arten von Körpern eingeschlagenen Wege leichter verständlich, indem es die Lösungen jeder Gruppe als verschiedene Formen eines und desselben Grundverfahrens erkennen

lässt, sondern erleichtert auch deren Beherrschung durch das Gedächtnis.

79. Die unmittelbare Schattenbestimmung und ihre vier Fälle.

Bei aller Schlagschattenkonstruktion hat man immer und immer wieder den Schlagschatten eines Punktes auf einem Körper zu suchen. Alle Konstruktionen der ersten Gruppe haben das Gemeinsame, dass man durch den schattenwerfenden Punkt einen Lichtstrahl zieht, durch den Lichtstrahl eine Ebene legt und die Schnittlinie dieser Ebene mit dem beschatteten Körper aufsucht. Wo diese Schnittlinie getroffen wird vom Lichtstrahl, da ist der Schlagschattenpunkt.

Auch für die Bestimmung der Körperschattengrenzen wurden diese Schnittlinien verwertet. Wo die zu einem Lichtstrahl gehörige Schnittlinie (als Schnittpolygon bei eben begrenzten Körpern und als Schnittkurve bei gekrümmten Flächen) gestreift oder berührt wird vom Lichtstrahl, da ist ein Punkt der Körperschattengrenze.

Für die Wahl der durch den Lichtstrahl zu legenden Schnittebene erschienen vier Fälle, die dadurch bedingt sind, dass man immer auf eine möglichst einfache und rasch darstellbare, womöglich also eine gerade oder kreisförmige Schnittlinie ausgeht. Die vier Fälle waren die folgenden:

- a) Benützung der vertikalen Ebene des Lichtstrahls, die ihn auf die horizontale Grundebene projiziert.
- b) Benützung der unter 45° geneigten Ebene des Lichtstrahls, die ihn auf die vertikale Grundebene projiziert (der sogenannten vertikalprojizierenden Ebene).
- c) Benützung der unter 45° geneigten Ebene des Lichtstrahls, die ihn auf die Seitenebene projiziert.
- d) Benützung einer Ebene, die durch den Lichtstrahl und die Spitze eines Kegels gelegt ist, bei Schatten auf einer Kegelfläche, oder durch den Lichtstrahl parallel zu den Mantellinien einer Cylinderfläche gelegt ist, bei Schatten auf einer schiefgerichteten Cylinderfläche.

79a. mit vertikalstehenden Schnittebenen parallel zur Lichtrichtung.

Der erste Fall (Benützung der vertikalen Ebene des Lichtstrahls) erschien als „allgemeine Lösung“

1) bei Schlagschatten auf der vertikalen Grundebene, Art. 9–11 (denn das Lot auf dem Grundschnitt im Schnittpunkt der Horizontalprojektion des Lichtstrahls ist ja nichts anderes als die Schnittlinie der vertikalen Ebene des Lichtstrahls mit der beschatteten Fläche),

2) bei Schatten auf eben begrenzten Körpern, Art. 15 bis 18, mit Einschluss der Körperschattenbestimmung auf solchen durch Vertikalschnitte, Art. 12 zweiter Teil. Die einfachste Schnittlinie, nämlich die vertikale Gerade, ergab sich bei vertikalstehenden Prismen, zu denen auch die vertikalstehenden Cylinderflächen gerechnet werden konnten, Art. 22,

3) bei Schatten auf gekrümmten Flächen, Art. 28, insbesondere auf Kegelflächen und Drehungsflächen mit verti-

kaler Achse. Kugelflächen (Art. 65) erfuhren eine besondere Behandlung insofern, als die Schnittlinie und der Lichtstrahl nicht in der Projektion, sondern in der Umklappung gezeichnet wurden, weil in dieser die Schnittlinie sich als Kreis darstellt, also weit einfacher zu zeichnen ist als die elliptische Linie, die sie in der Projektion werden würde. Auch für andere gekrümmte Flächen war die Umklappung oder das getrennte Herausragen der Schnittlinie und des Lichtstrahls zuweilen als ein Hilfsmittel zur Erlangung grösserer Klarheit und zur Erprobung des Resultats in verwickelten Raumformverhältnissen zu empfehlen.

mit vertikalprojizierenden Schnittebenen par-79b.
allel zur Lichtrichtung.

Der zweite Fall (Benützung der vertikalprojizierenden Ebene des Lichtstrahls) umfasst die Lösungen

1) für Schlagschatten auf der horizontalen Grundebene (denn das Lot auf dem Grundschnitt im Schnittpunkt der Vertikalprojektion des Lichtstrahls ist ja nichts anderes als die Schnittlinie der vertikalprojizierenden Ebene des Lichtstrahls mit der beschatteten Fläche), Art. 9–11,

2) für Schatten auf prismatischen und cylindrischen Flächen senkrecht zur Vertikalebene, Art. 23,

3) für Schatten auf Drehungs-, Wendel- und Schraubenflächen mit Achse senkrecht zur Vertikalebene, Art. 36. Auch Kugelflächen, wenn deren Schatten vorwiegend oder ausschliesslich im Aufriss verlangt sind, reihen sich hier mit derselben besonderen Behandlung an, wie im ersten Fall, nämlich mit dem Zeichnen der Schnittlinie in der Umklappung anstatt in der Projektion, Art. 65. Andere eben begrenzte Körper und gekrümmte Flächen als die eben unter 2) 3) genannten können zwar ebenfalls mit den vertikalprojizierenden Ebenen der Lichtstrahlen behandelt werden, folgen aber im allgemeinen dem ersten Fall.

mit seitlich projizierenden Schnittebenen par-79c.
allel zur Lichtrichtung.

Der dritte Fall (Benützung der seitlich projizierenden Ebene des Lichtstrahls) erschien in den Lösungen

1) für Schlagschatten auf der Seitenebene,

2) für Schatten auf prismatischen und cylindrischen Flächen mit Kanten und Mantellinien parallel zum Grundschnitt, Art. 25,

3) für Schatten auf Drehungs-, Wendel- und Schraubenflächen mit Achse parallel zum Grundschnitt, Art. 37.

mit Schnittebenen parallel zur Lichtrichtung 79d.
gelegt durch die Spitze eines Kegels oder die Mantellinien eines schiefgerichteten Cylinders.

Der vierte und letzte Fall, in welchem beim Aufsuchen der Schatten auf Kegelflächen (Art. 41) durch die Lichtstrahlen verschiedene gerichtete Ebenen gelegt werden, welche die beschattete Fläche nach Mantellinien schneiden, enthielt als Schlüssel den Punkt, in welchem ein aus der Kegelspitze gezogener Lichtstrahl die Basis-