



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Lehrbuch der Schattenkonstruktion und Beleuchtungskunde

Göller, Adolf

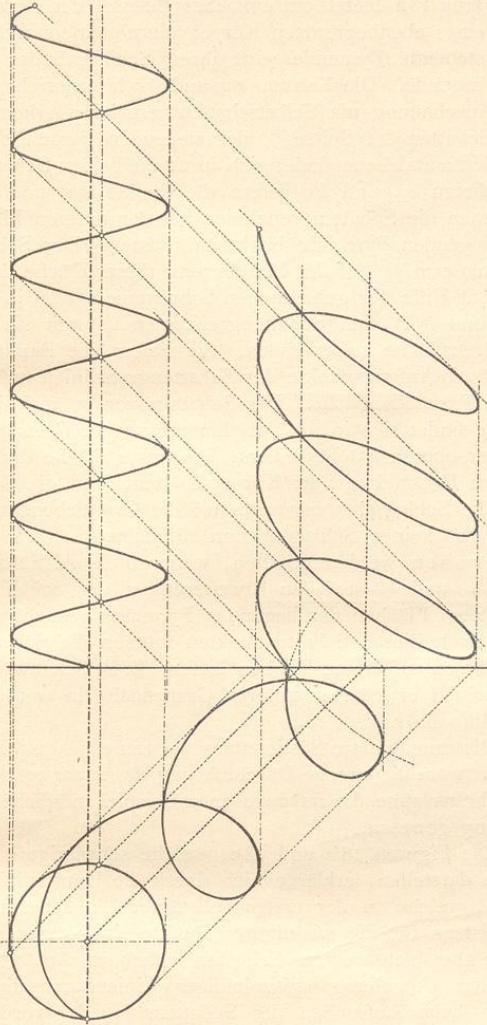
Stuttgart, 1895

Art. 18. Schlagschatten eines Vielflachs auf einem andern Vielflach und
Selbstbeschattung von Körpern mit ebenen Flächen. Schatten im Innern
hohlgedachter ebenbegrenzter Körper

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

insbesondere der Eckpunkte, die sie auf den Kanten des Körpers bildet, ist es zu empfehlen, für jedes Schattenkurvenstück auch noch ein Stück weit die beiden Verlängerungen auf der Erweiterung der beschatteten Grenzebene aufzusuchen.

Wenn etwa nur die Schlagschattenpunkte auf den Kanten des Vielfachs verlangt sind, so lassen sich diese Punkte rascher dadurch erhalten, dass man die Schlag-



Figur 17c.

schatten der Kanten des Vielfachs und diejenigen der Kurve auf einer Grundebene aufsucht. Der Schnittpunkt der hiedurch erhaltenen Schattenkurve mit dem Schatten einer Kante ist der Schatten desjenigen Punktes der Kante, auf welchen die gegebene Kurve ihren Schatten wirft.

Eine in der praktischen Schattenkonstruktion kaum selbständig vorkommende Aufgabe: „Den Schlagschattenpunkt oder die Schlagschattenpunkte einer geraden oder gekrümmten Linie auf einer anderen solchen Linie zu suchen“, kann immerhin als Bestandteil zusammengesetzter

Aufgaben Bedeutung gewinnen, etwa wenn es sich darum handelt, wichtige Punkte der Schlagschattengrenzen unabhängig von der übrigen Lösung scharf zu bestimmen. Diese Aufgabe löst sich dadurch, dass man die Schlagschatten beider Linien auf einer Grundebene sucht. Wo sich die hiedurch erhaltenen Schattenlinien schneiden, da ist der gemeinschaftliche Schlagschattenpunkt derjenigen zwei Linienpunkte, die einander in Schatten setzen, und die zuweilen als „Fixpunkte“ beider Linien bezeichnet werden. Ein rückwärts gezogener Lichtstrahl führt also zu beiden. Eine naheliegende Aufgabe: „Es sind die Punkte der Selbstbeschattung einer Schraubenlinie aufzusuchen“ ist in Figur 17c behandelt.

Schlagschatten eines Vielfachs auf einem an- 18.
dern Vielfach und Selbstbeschattung von
Körpern mit ebenen Flächen. Schatten im
Innern hohlgedachter ebenbegrenzter Kör-
per.

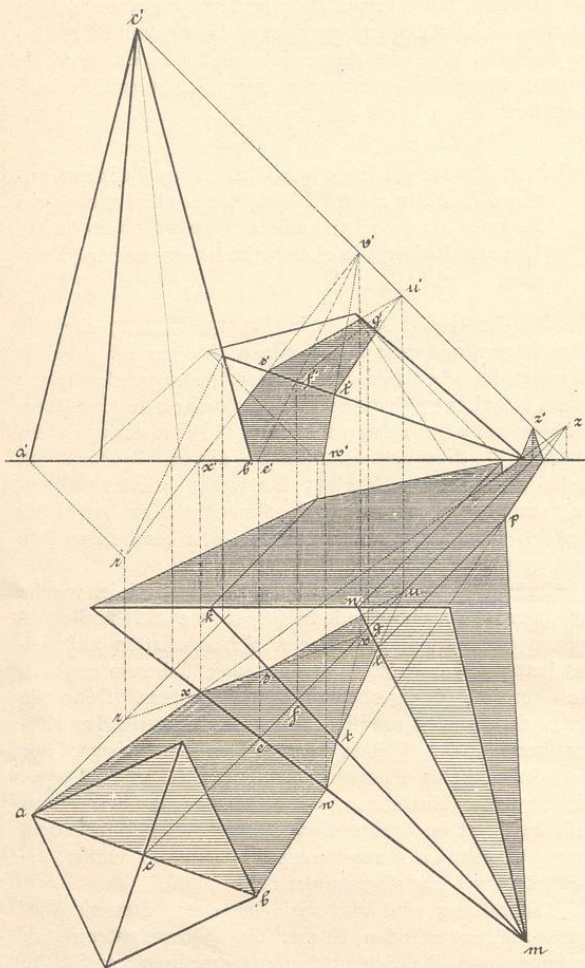
Mit den Konstruktionen in Art. 15, 16 u. 17 sind die Grundlagen gewonnen, auf denen das weitest gehende Problem für ebenbegrenzte Körper gelöst werden kann: „Den Schlagschatten eines ebenbegrenzten Körpers auf einem andern solchen Körper zu suchen.“ Eingeschlossen ist in diesem Problem das andere: „Die Selbstbeschattung eines ebenbegrenzten Körpers zu bestimmen.“ Man hat hiebei nur den schattenwerfenden Teil und den beschatteten wie zwei getrennte Körper zu behandeln.

Indem die gebrochene oder Streifpolygonlinie, welche auf dem schattenwerfenden Körper die Selbstschattengrenze darstellt, ihren eigenen Schlagschatten auf den beschatteten Körper wirft, erzeugt sie auf diesem zugleich die Grenzlinie des gesuchten Schlagschattens. Denn die längs der Streifpolygonlinie den schattenwerfenden Körper berührenden Lichtstrahlen bilden ein Prisma; nur ausserhalb dieses Prismas kann der beschattete Körper Lichtstrahlen aufnehmen; was von seiner Oberfläche innerhalb liegt, ist im Schatten, und zwar im Schlagschatten, soweit es dem Licht zugewendet, im Körperschatten, soweit es vom Licht abgewendet ist.

Die Lösung wird also darin bestehen, dass man auf dem schattenwerfenden Körper die Selbstschattengrenze bestimmt und die Schlagschatten ihrer geraden Stücke auf den Grenzebenen des beschatteten Körpers nach Art. 17 aufsucht.

Diese Selbstschattengrenze kann in vielen Fällen oft schon nach der Anschauung festgestellt werden; ein Fehler in dieser Richtung macht sich später im Resultat meist von selbst bemerklich und hat nur ein wenig vergebliche Arbeit zur Folge. Wo die Entscheidung schwieriger ist, bestimmt man das genannte Streifpolygon etwa mit Hilfe des Schlagschattens, den der schattenwerfende Körper auf eine Grundebene wirft, unter Anwendung des in Art. 12 ausgesprochenen Satzes für die Selbstschattengrenze. Häufig fällt ohnehin ein Teil des Schlagschattens auf die Grundebene. Oder man macht von den in Art. 12, zweiter Teil, genannten Schnittpolygonen auch für die

Selbstschattengrenze auf dem schattenwerfenden Körper Gebrauch, wie es für den beschatteten ohnehin nahe liegt. Denn die geraden oder gebrochenen Schnittlinien, die auf diesem zur Bestimmung der Schlagschattenspunkte dienen, sind ja Bestandteile der Schnittpolygone, mit welchen seine Körperschattengrenze bestimmt werden kann, und können also, genügend weit fortgesetzt, auch in dieser zweiten Richtung verwertet werden.



Figur 18a.

Ein besonderer Fall der Selbstbeschattung ebenbegrenzter Körper erscheint im Innern von solchen, wenn man ihre Oberfläche als dünne Schale auffasst, wie sie etwa in einem Papier- oder Blechmodell geboten ist. Die Selbstschattengrenze, von bestimmten Kanten als „Streifpolygon“ gebildet, ist für das Innere eines solchen Hohlkörpers ganz dieselbe wie für das Aeusserere; die Lichtflächen des Aeusseren erscheinen im Innern als die Körperschattenflächen, da sie vom Licht abgewendet sind; die Körperschattenflächen des Aeusseren sind im Innern dem Lichte zugewendet, aber durch die andern Flächen

verdeckt; sie sind also durchaus Schlagschattenflächen. Erst wenn ein Teil der Grenzflächen weggebrochen wird, kann ein Teil dieser dem Lichte zugewendeten inneren Flächen beleuchtet werden; die Grenzlinie zwischen diesem inneren Licht und dem inneren Schlagschatten hat für das Aeusserere keine Bedeutung, wie es auch äussere Selbstbeschattung geben kann, ohne dass deren Grenzlinien auf den Lichtflächen für das Innere etwas bedeuten.

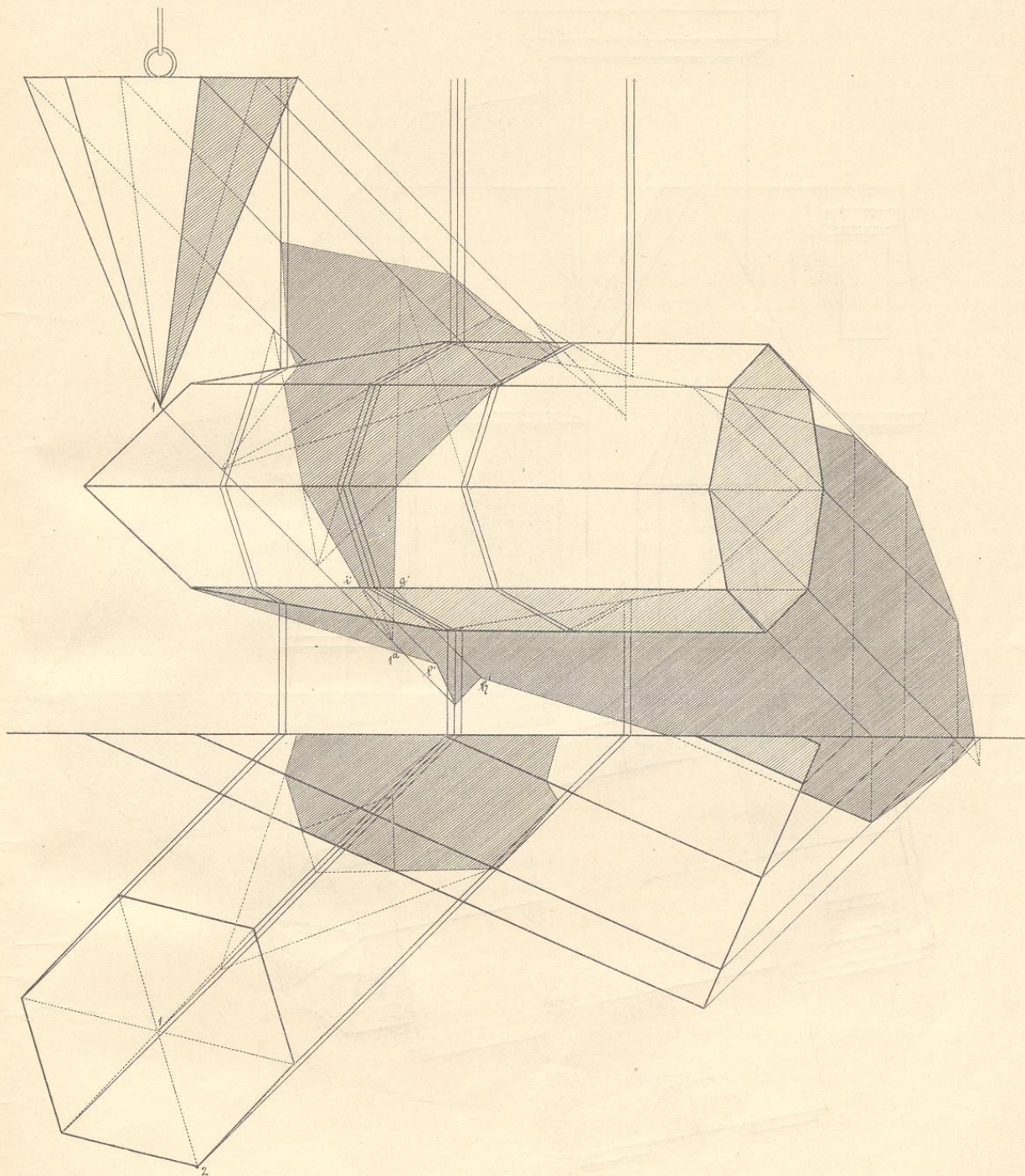
Figur 18a bietet ein einfaches Beispiel der Beschattung eines ebenbegrenzten Körpers durch einen andern; eine stehende Pyramide wirft ihren Schlagschatten auf eine liegende. Die Kanten ac und bc lassen sich nach der Anschauung als Selbstschattengrenzlinien erkennen. Der Schatten der Spitze cc' der stehenden Pyramide auf der Horizontalebene findet sich in z ; die beiden Schattengrenzlinien az und bz liefern die Punkte xx' und ww' , an denen die Schattengrenzlinien auf der unteren Fläche der liegenden Pyramide beginnen müssen. Der Schlagschatten von cc' auf der Erweiterung dieser Fläche findet sich mit Hilfe der gebrochenen Schnittlinie $e'f'g'$ in vv' ; $x'v'$ und $w'v'$ sind Schattengrenzlinien, soweit sie auf die Grenzfläche selber fallen. Sie liefern die Punkte s' und t' als Anfangspunkte der Schattengrenzlinien auf der oberen Pyramidenfläche. Der Schatten von cc' auf dieser Fläche findet sich in uu' ; dorthin müssen die Grenzlinien auf der oberen Fläche laufen. Die dritte Fläche der liegenden Pyramide ist im Körperschatten, weil die Kante mn die Schlagschattengrenze auf die Grundebene wirft, kann also keinen Schlagschatten aufnehmen.

Proben werden erhalten, wenn noch die Schatten von aa' und bb' auf den Erweiterungen der beiden beleuchteten Flächen der liegenden Pyramide gesucht werden; nach diesen Schattenpunkten müssen die Schattengrenzlinien auf diesen Flächen laufen. Z. B. Schatten von aa' auf der erweiterten unteren Grenzfläche in rr' ; dorthin läuft die Linie $v'r'$.

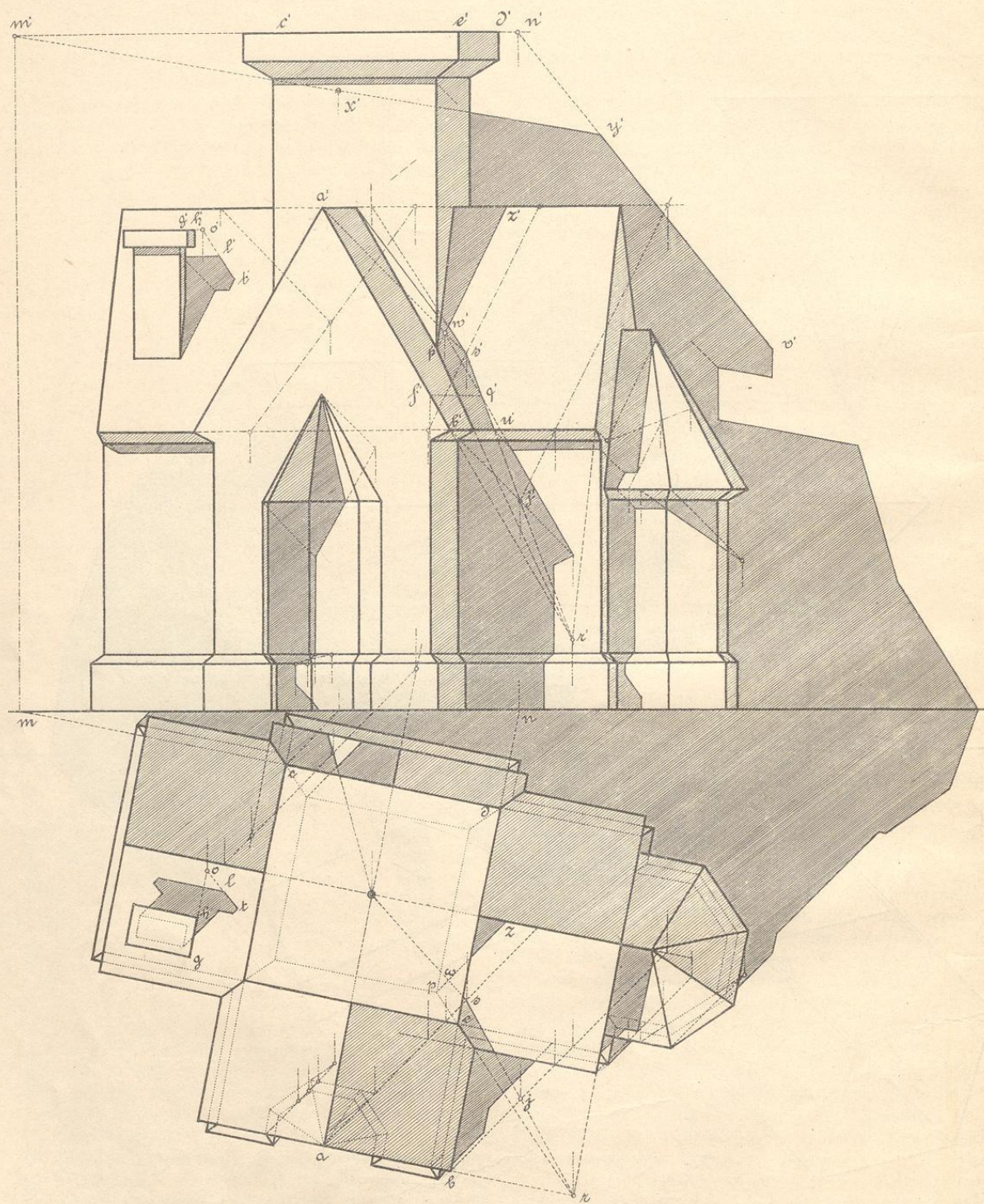
Die unmittelbare Bestimmung der Linie $r'v'$ mit Hilfe von rr' wäre die strenge Durchführung des zuvor erklärten Verfahrens ohne die im gegebenen Beispiel mögliche Abkürzung gewesen.

Die Figuren 18b und 18c, welche schwierigere Beispiele darstellen, erklären sich durch die Konstruktionslinien, welche in der ersten vollständig, in der zweiten wenigstens für die wichtigeren Punkte eingetragen sind. Figur 18c bietet einen Fall der früher in Art. 15 erwähnten Umgehung spitzwinkliger Liniendurchschnitte, indem beim Aufsuchen des Schattens ss' der vorderen Giebelspitze aa' auf der langseitigen Dachfläche nicht die steile Kehllinie zwischen beiden Dächern, sondern die Verlängerung der langseitigen Trauflinie benützt ist. Ebenso ist beim Aufsuchen des Schattens jj' der unteren Giebelecke bb' auf der Erweiterung der langseitigen Dachfläche nicht die steile Randlinie der letzteren, sondern die Verlängerung ihrer Firstlinie benützt.

Selbstverständlich wird man die in Figur 18b zu grösserer Anschaulichkeit vollständig gezeichneten Schnittpolygone in der praktischen Verwertung des Verfahrens nur bruchstückweise, soweit sie sich als notwendig vermuten lassen, in die Zeichnung aufnehmen.



Figur 18 b.



Figur 18 c.