Die Lehre von der Beleuchtung und Schattierung

Delabar, Gangolf

Freiburg im Breisgau [u.a.], 1893

b) Scheinbare Beleuchtung der senkrechten Kreiskegelfläche

urn:nbn:de:hbz:466:1-78623

gelegten centralen Normalenbüschels C durch die Schnittpunkte, welche diese Senkrechten mit dem Kreis K′ bilden, und diese Strahlen schneiden dann den umgelegten Kreisumfang K in den verlangten Isophotenpunkten. Werden diese endlich auf die Vertikalprojektion k′ des Grundkreises projiziert und durch dieselben Mantellinien gezogen, so sind dies die verlangten Aufrißisophengen der dargestellten Kreiscylinderfläche.

114. Die beiden Strahlen CN_1 und CN_2, von denen der letztere zur Projektionsachse parallel, der andere aber zu Cl senkrecht ist, entsprechen der scheinbaren Beleuchtungsintensität $H = 0$ und bestimmen die aus vier Erzeugenden bestehende Grenzisophenge der Kreiscylinderfläche. Der Ordnungsstrahl CP' bestimmt die hellste Isophenge (6,9) im direkt beleuchteten Flächenteil, der Ordnungsstrahl CQ' ebenso die hellste Isophenge (— 1,2) im Selbstschatten oder im indirekt (durch Reflexlicht) beleuchteten Flächenteil. Wie man aus der Figur sieht, sind im Aufriß diese beiden hellsten Isophengen (+ 6,9 und — 1,2) sichtbar.

Ebenso sind auch drei von den vier Erzeugenden, welche der Grenzisophenge von der Intensität 0 entsprechen, sichtbar, und bilden zwei davon die äußersten Umrißlinien. Und gerade darin unterscheidet sich die scheinbare Beleuchtung der senkrechten Kreiscylinderfläche von der wahren Beleuchtung der gleichen Fläche (siehe Fig. 25, Blatt 3) sehr wesentlich. Das Licht tritt bei der scheinbaren Beleuchtung mehr vor und der Schatten mehr zurück, wie dies auch in Wirklichkeit, wenigstens annähernd, beobachtet wird.

b) Scheinbare Beleuchtung der senkrechten Kreiskegelfläche.

(Fig. 48, Blatt 10.)

115. In § 111 wurde bereits angedeutet, daß die Isophengen der zur Grundrißebene senkrechten Kreiskegelfläche für den Grundriß und Aufriß verschieden sind und daher für jede Projektionsebene besonders konstruiert werden müssen. Dieselben sind ebenfalls Mantellinien und sind als solche durch die Isophengenpunkte des Grundkreises, d. h. durch die Punkte, in welchen sie den Umfang des Grundkreises schneiden, bestimmt. Es handelt sich daher wiederum vor allem um die erwähnten Isophengenpunkte des Grundkreises, und zwar zunächst für die Grundrißprojektion und alsdann für die Aufrißprojektion.

116. Grundrißisophengen. Die Grundrißisophengen der senkrechten Kreiskegelfläche, deren Projektionen in Fig. 48 gegeben sind, zu erhalten, bestimmen wir auf ähnliche Weise wie bei der wahren Beleuchtung (siehe § 76, Fig. 30) die Isophengenpunkte des Grundkreises K. Indem wir $f'g' \perp f's'$ ziehen und den Winkel $lCL_1 = \alpha$ dem Winkel gleich machen, den die Lichtrichtung (l, l') mit ihrer Grundrißprojektion l bildet, sodann auf Cl die Strecke $Ci = c'g' \doteq S$

(der Subnormale) abtragen, in i auf Ci eine Senkrechte errichten, welche CL_1 in J_1 schneidet, und hierauf iJ_1 nach CN übertragen, erhalten wir in N den Nullpunkt der Intensitätsskale. Der andere Fundamentalpunkt M fällt in unserer Figur außerhalb der Zeichnungsfläche. Wir bestimmen daher einen andern zugänglichen Punkt der Skale, z. B. den mittlern, fünften Teilpunkt derselben, indem wir $Ch = \frac{1}{2} g's'$ nehmen, in h eine Senkrechte errichten, welche CL_1 in H_1 schneidet, und dann $NM_2 = CH_1$ machen und diese Strecke in fünf gleiche Teile teilen und solche über N hinaus noch so viele rückwärts abtragen, als innerhalb des Kreises K fallen. Die durch die Teilpunkte auf Cl gezogenen Senkrechten schneiden den Umfang des Grundkreises K in den verlangten Isophengenpunkten, welche, mit C(s) verbunden, die verlangten Grundrißisophengen liefern.

117. Aufrißisophengen. Die Aufrißisophengen der senkrechten Kreiskegelfläche, deren Projektionen in Fig. 48 gegeben, zu erhalten, nehmen wir die durch den Radius $g'f'$ und den Mittelpunkt (C, g') bestimmte Kugelfläche zu Hilfe, welche die Kegelfläche in dem Grundkreis K berührt und in diesem Kreise mit ihr die gleiche scheinbare Beleuchtung besitzt. Für den Mittelpunkt (C, g') als Centralpunkt konstruieren wir nun den centralen Normalenbüschel einer Ebene, welche auf der Aufrißebene senkrecht steht und diese in $g'l''$ parallel zur Vertikalprojektion $c'l'$ der Lichtrichtung schneidet und zugleich als dritte Projektionsebene angenommen wird. Zu diesem Behufe errichten wir in g' auf $g'l''$ eine Senkrechte, nehmen auf dieser den Punkt C_1 beliebig an, den wir, vom Grundriß abgesehen, zugleich als Projektion des Centralpunktes auf die in die Aufrißebene umgelegte dritte Projektionsebene betrachten können, machen hierauf $\measuredangle g'C_1C' = \alpha$, d. h. gleich dem Winkel, den die Lichtrichtung mit ihrer Aufrißprojektion bildet, beschreiben aus C' mit $C'C_1$ als Radius den Teilkreis K', welchen $g'l''$ in P' und Q' schneidet, und bestimmen auf bekannte Weise die auf $g'l''$ liegende Intensitätsskale. Durch die Schnittpunkte, welche die in den Teilpunkten der Intensitätsskale errichteten Senkrechten mit dem Halbkreis $P'N_1Q'$ bilden, sind diejenigen Strahlen des Büschels C_1 gegeben, welche die sichtbaren Aufrißisophengen liefern, also für unsern Zweck ausreichen. Wir beschreiben nun mit dem Radius $g'f'$ aus C_1 einen Viertelskreis k_1, der durch die Ordnungsstrahlen C_1P' und C_1Q' begrenzt wird, bestimmen auf k_1 die Schnittpunkte der innerhalb des Winkels $P'C_1Q'$ liegenden Strahlen des Büschels C_1 und projizieren diese parallel C_1P' auf $g'l''$. Dann bilden die um P' beschriebenen Kreise wie $+5$ $+5$, $+7$ $+7$, ..., die durch die auf $g'l''$ liegenden Punkte $+5$, $+7$, ... bestimmt sind, ein System konzentrischer Kreise, die zur Auffindung der Aufrißisophengen der Kegelfläche, wie sogleich angegeben werden soll, benützt werden, nachdem wir vorher noch in der dritten Projektionsebene die durch die Annahme von C_1 bestimmte Projektion c_1 von dem Mittelpunkt (C, c′) des Grundkreises K, sowie die Projektionen $a_1 b_1$ und $d_1 e_1$ des auf der Aufrißebene senkrecht stehenden und des zu ihr parallelen Durchmessers des Kreises K bestimmt und hierauf (C, c′) parallel g′l″, also schief auf die Ebene der erwähnten konzentrischen Kreise, nach c″ und ebenso die genannten Durchmesser nach a″b″ und d″e″ projiziert haben.

Dann ist c″ der Mittelpunkt der schiefen Projektion k″ von K und a″b″ und d″e″ sind zwei conjugierte Durchmesser derselben, welche beziehungsweise zu g′l″ und c′f′ parallel sind, womit die Ellipse k″ bestimmt ist und leicht konstruiert werden kann*). Ist diese erhalten, dann ziehen wir die oben erwähnten konzentrischen Kreise und von den Schnittpunkten derselben mit der Ellipse Parallelen mit g′l″. Diese treffen alsdann die (mit der Projektionsachse zusammenfallende) Aufrißprojektion k′ des Grundkreises in den Isophengenpunkten, welche, mit s′ verbunden, die verlangten Aufrißisophengen der gegebenen Kegelfläche liefern.

118. Grenzisophengen. Die Grenzisophengen, welche der Beleuchtungsintensität H = 0 in der Aufrißprojektion der Kegelfläche entsprechen, erhält man mittelst des Kreises $o' o''_1 o''_2$, dessen Radius durch die Strecke P′o′ bestimmt ist und der die Ellipse in den beiden Punkten o''_1 und o''_2 schneidet. Dieser Kreis muß die Ellipse k″ auch in den Punkten d″ und e″ schneiden, weil die Umrißmantellinien ebenfalls die scheinbare Beleuchtungsintensität 0 besitzen. Von diesen der Intensität 0 entsprechenden vier Isophengen ist die dem Punkt o''_2 zugehörige im Aufriß unsichtbar, die drei andern sind dagegen sichtbar.

Die Isophengen der größten scheinbaren Beleuchtung im direkt beleuchteten Flächenteil und im Selbstschatten erhält man, indem man die Berührungspunkte t''_1 und t''_2 der aus P′ beschriebenen und die Ellipse berührenden Kreise bestimmt und dieselben ebenfalls nach t'_1 und t'_2 auf k′ projiziert und mit s′ verbindet.

Dieselbe Bemerkung, die wir oben (§ 114) über die scheinbare Beleuchtung der Kreiscylinderfläche im Vergleiche zur wahren Beleuchtung der gleichen Fläche gemacht haben, gilt auch hier für die scheinbare Beleuchtung der Kreiskegelfläche im Vergleich mit der wahren Beleuchtung derselben Fläche, wie sie in Fig. 30 dargestellt worden ist. Das Licht tritt ebenfalls bei der scheinbaren Beleuchtung mehr vor und der Schatten mehr zurück, wodurch in der That die Beleuchtung der natürlichen, wirklich beobachteten mehr angenähert wird.

c) Scheinbare Beleuchtung der Kugelfläche.

(Fig. 49, Blatt 10.)

119. Die Isophengen der Kugelfläche, welche im allgemeinen Raumkurven vierter Ordnung sind, haben wir bereits oben (§ 112) einläßlich betrachtet, und es

*) Siehe 4. Heft unserer „Anleitung", § 194, S. 119—120.