Schattirungskunde

Riess, Karl

Stuttgart, 1871

§. 22. Versuche über den Einfluss verschiedener Lichtstärken auf die Helligkeit von Ebenen, welche gegen die Lichtstrahlen verschiedene Neigung haben

urn:nbn:de:hbz:466:1-76877

der Lichtquelle zu- oder abnehme“ und daraus folgernd, „dass die Helligkeit von Ebenen, welche gegen den Lichtstrahl verschiedene Neigungen haben, sich verhalten, wie die cosinusse der Einfallswinkel der Lichtstrahlen“ hat man bis jetzt allgemein bei den Beleuchtungsconstructionen die Helligkeitscurven-Ebenen der Kugel in gleichen gegenseitigen Abständen von einander angenommen, und sich mit den Beweisen, wie sie in §. 5 und 6 gegeben sind, begnügt. Obgleich nun diese Methode brauchbare Bilder von plastischer Wirkung liefert, so wird man doch bei aufmerksamer Vergleichung derselben mit der Beleuchtung und Schattirung der natürlichen Körper finden, dass sich die Lichtmasse (namentlich im Sonnenlicht) viel weiter über die Kugelfläche verbreitet, dass die Helligkeitscurven gegen die Schattengrenze hin mehr und mehr zusammen gedrängt werden, und in Folge dessen letztere viel schärfer hervortritt.

Dass das zweite am Anfang dieses Paragraphen ausgesprochene physikalische Gesetz in Wirklichkeit nicht vollständig sich bewährt, werden nachstehende Versuche zeigen. Was der eigentliche Grund dieser Erscheinung, ob es die für verschiedene Lichtintensitäten verschiedene Intensität des Reflexlichtes ist, oder ob der Grund darin liegt, dass die natürlichen Körperoberflächen keine mathematischen Flächen, sondern als ein Conglomerat mehr oder weniger deutlich erkennbarer verschiedenartig gestalteter Erhöhungen zu betrachten sind, die nur im Allgemeinen die Form mathematischer Flächen haben, mag dahingestellt bleiben.

§. 22.

Die Versuche wurden in folgender Weise ausgeführt. Von zwei mit weissem Papier überzogenen Täfelchen T und T^1 (Fig. 21. Taf. III.) wurde das eine T einem Licht senkrecht gegenübergestellt und zwar in solchen Entfernungen, dass die Abnahme der Helligkeit eine stetige war, alsdann das zweite um die Axe b drehbare Täfelchen T^1 jedesmal in eine solche Lage gebracht, dass es mit dem ersten gleiche Helligkeit zeigte; der Drehungswinkel wurde notirt und aus mehrfachen Versuchen der Mittelwerth genommen.

Bringt man beide Täfelchen in die Lage T'' und T_0, also in gleicher Entfernung $ab = a'b' = x^1$ je einem Licht von gleicher Intensität gegenüber, so ist offenbar die Helligkeit beider Täfelchen die gleiche. Diese Helligkeit bilde die Maasseinheit für die übrigen Helligkeiten; bringen wir das zweite Täfelchen T_0 nach T, also in die Entfernung x vom Licht, so verhält sich offenbar die Helligkeit von T_0 zu der von T, nemlich:

$$\underset{T_0}{H} : \underset{T}{H} = x^2 : x'^2$$

oder da zugleich x^1 die Maasseinheit für die Entfernungen ist

$$1 : H_T = x^2 : 1$$

oder

$$H_T = \frac{1}{x^2}$$

folglich

$$x = \sqrt{\frac{1}{H_T}}$$

Sollen nun diejenigen Entfernungen x des Täfelchens T gesucht werden, in welchen die Helligkeit z. B. je um $^1/_8$ abnimmt, so sind für H_T in diese Gleichung nach einander die Werthe $\frac{8}{8}, \frac{7}{8}, \frac{6}{8} \cdots\cdots \frac{1}{8}$, 0 oder für $\frac{1}{H_T}$ die Werthe $\frac{8}{8}, \frac{8}{7}, \frac{8}{6} \cdots\cdots \frac{8}{1}, \frac{8}{0}$ einzusetzen; daraus ergibt sich

$$x = \sqrt{\frac{8}{8}};\ \sqrt{\frac{8}{7}};\ \sqrt{\frac{8}{6}};\ \sqrt{\frac{8}{5}};\ \sqrt{\frac{8}{4}};\ \sqrt{\frac{8}{3}};\ \sqrt{\frac{8}{2}};\ \sqrt{\frac{8}{1}};\ \sqrt{\frac{8}{0}}$$
$$= 1;\ 1{,}067;\ 1{,}118;\ 1{,}265;\ 1{,}414;\ 1{,}631;\ 2{,}000;\ 2{,}828;\ \infty$$

wofür wie schon erwähnt $a'b' = x'$ die Maasseinheit abgibt.

Wird das drehbare Täfelchen T'' um den Winkel α in die Lage T' gedreht und es zeigt in dieser Stellung die gleiche Helligkeit wie das Täfelchen T, dessen Helligkeit in dieser Stellung $= {^4/_8} = {^1/_2}$ sei, so müsste offenbar dem mehrfach erwähnten physikalischen Gesetz zufolge der Winkel α, der dem Einfallswinkel φ gleich ist, eine solche Grösse haben, dass er der Gleichung $\cos \varphi = {^1/_2}$ entspricht. Berührt die mit T' parallele Ebene M die Kugel im Punkt δ, so hat diese nicht nur im Punkt δ, sondern auch im Kreis dg dieselbe Helligkeit wie T' resp. T, also ebenfalls die Helligkeit $= {^1/_2}$ und es musste demnach $ef = {^1/_2}\,ke = de \cdot \cos\varphi = ke \cdot \cos \cdot \varphi$ sein. Dass dieses aber nicht der Fall ist, ging aus den Versuchen hervor.

§. 23.

Hiezu wurden zwei c^a 2 □^dm grosse mit weissem mattem Zeichnungspapier überzogene Holztäfelchen verwendet und die Beleuchtung durch zwei Stearinkerzen hergestellt, von denen 6 auf 1 ℔ gehen.

Die Entfernung $a\,b = a'b' = x'$ betrug beim I. Versuch 0,825 mtr.

II.	„ 0,572	„
III.	„ 0,286	„
IV.	„ 0,202	„