

## Zweites Beispiel.

Es war die Aufgabe gestellt, mit einer Lichtquelle von einem Punkte aus eine horizontale Bahn (in einer großen Halle) so zu beleuchten, daß in der Entfernung von 8 bis 10 m vom Lampenfußpunkt noch eine Helligkeit von etwa 10 Lux besteht.

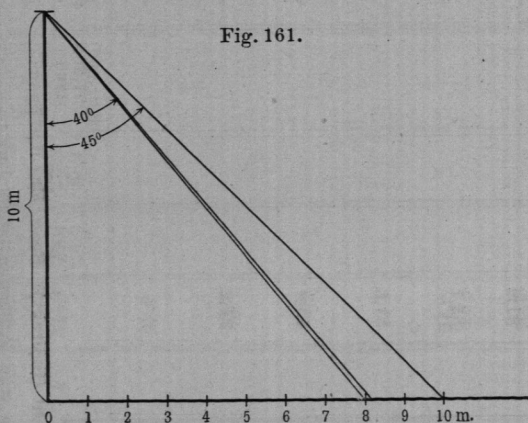


Fig. 161.

Zur Zwecke eine Flammenbogenlampe mit nebeneinanderstehenden Kohlen von 12 Amp. (für Gleichstrom) mit Glocke so aufgehängt, daß die Lichtpunkthöhe 10 m betrug. Die Aufgabe kann durch die Formel (3 b), noch einfacher durch die Formel (3 a) gelöst werden. Es sind die Rechnungen für eine Entfernung zwischen 8 bis 10 m vom Lampenfußpunkt aufzustellen (s. Fig. 161) und ergibt sich bei etwa 8,2 m Entfernung eine Beleuchtungsstärke nach Formel (3 a) zu

$$E = \frac{J}{10^2} \cdot \cos^3 \alpha.$$

Da der  $\cos \alpha$  hier gleich  $\cos 40^\circ$  beträgt und  $J$  bei der betreffenden Lampe mit Glocke 3360 HK bei  $40^\circ$  ergibt, so ist die Beleuchtungsstärke

$$E_8 = \frac{3360}{100} \cdot 0,4497 = 15,1 \text{ Lux;}$$

bei einem Nutzfaktor des Raumes von  $k_1 \sim 0,8$  ist die Beleuchtungsstärke  $E_8 \cong 12,1$  Lux; der Nutzfaktor der Lampe  $k_2$  kommt hier nicht in Rechnung, da die  $J$  für die betriebsfertige Lampe mit Glocke gelten. Bei 10 m Entfernung vom Lampenfußpunkt

$$\text{ist } E_{10} = \frac{3340}{100} \cdot 0,3536 = 11,8; \text{ hier ist } \cos \alpha = \cos 45^\circ, J = 3340 \text{ HK}$$

und  $\cos^3 45 = 0,3536$ . Bei  $k_1 = 0,8$  (Nutzfaktor des Raumes) ist

$$E_{10} = 9,4 \text{ Lux.}$$

Der Mittelwert aus  $E_8$  und  $E_{10}$  ergibt sich zu  $\sim 10,7$  Lux und ist somit die Forderung erfüllt.

Falls die Lösung der Aufgabe noch genauer zu ermitteln wäre, so könnte dieses durch die Relation (4) erfolgen. Es müßte sodann die Aufhängehöhe  $h_x$  gesucht werden, bei welcher  $E_{\text{Mittel}} = 10$  Lux wäre.

Angenommen,  $h_x = 10,4$  m, so bestehen die Relationen:  $\frac{E'_8}{12,1} = \frac{10^2}{10,4^2}$

$$E'_3 = \frac{100}{108,16} \cdot 12,1 \simeq 11,2 \text{ Lux und } E'_{10} = \frac{100}{108,16} \cdot 9,4 \simeq 8,7 \text{ Lux,}$$

$$E_{\text{Mittel}} = \frac{11,2 + 8,7}{2} = 9,95 \text{ Lux;}$$

dieser Mittelwert entspricht der Forderung noch genauer.

### Drittes Beispiel.

Ein Bureau von 13 m Länge, 7 m Breite und 3,8 m Höhe soll ganz indirekt mit Bogenlampen — und zwar mit — Kohle oben und + Kohle unten — beleuchtet werden, so daß eine mittlere Helligkeit von 55 bis 60 Lux besteht. Decke und Wände des Raumes sind weiß. Ein Gleichstromanschluß ist vorhanden.

Bei den angegebenen Dimensionen von 13 m Länge wurden zwei gewöhnliche Gleichstrombogenlampen mit umgekehrten Kohlen und entsprechendem Emailreflektor angenommen. Die für eine Lampe zu beleuchtende Grundfläche  $F$  ist sodann  $\frac{13 \cdot 7}{2} = 45,5$  qm.

$$\text{Nach Formel (14) ergibt sich } J_m = \frac{E_m \cdot F}{2,83} = \frac{58 \cdot 45,5}{2,83} \simeq 933 \text{ HK.}$$

Da eine Gleichstrombogenlampe von 10 Amp. mit umgekehrten Kohlen eine mittlere hemisphärische Lichtstärke von etwa 940 HK besitzt, so können zwei Lampen von 10 Amp. gewählt werden. Die mittlere Beleuchtungsstärke beträgt sodann  $E_m = 2,83 \cdot \frac{940}{45,5} = 58,5$  Lux. (Die Lampen sind in einem Abstände von etwa  $6\frac{1}{2}$  m aufzuhängen.) Die Forderung ist somit erfüllt; im anderen Falle hätte man mit Lampen von 9 bzw. 12 Amp. — je nachdem — rechnen müssen.

### Viertes Beispiel.

Es ist auf einem Bahnhofgeleise eine Streckenbeleuchtung mit Gleichstrom so zu projektieren, daß die Entfernung der Lampen 80 m und die mittlere Beleuchtung nicht unter 2 Lux beträgt. Aus Gleichung (17)

geht hervor, daß  $J_c = \frac{E_m \cdot l \cdot h}{2}$  ist. Wählt man nun entsprechend den lokalen Verhältnissen  $h$  zu 15 m, so erhält man für die hemizyklische

$$\text{Lichtstärke } J_c = \frac{2 \cdot 80 \cdot 15}{2} = 1200 \text{ HK.}$$

Die 6 Amp.-Flammenbogenlampen für Gleichstrom mit nebeneinanderstehenden Kohlen haben eine hemizyklische Lichtstärke von etwa 1200 HK (s. Tabelle B., S. 417), es können somit diese Lampen zur Verwendung gelangen. Der Beleuchtungseffekt einer Lampe auf der Strecke

$$\text{ergibt sich zu } \frac{2 \cdot 1200}{13} \simeq 190 \text{ HK.}$$