fernung L achsensenkrecht zum Scheinwerfer aufgestellten Ebene zu einem Kreise von Durchmesser $L \nu$.

Für das Weitere handelt es sich zunächst um die Berechnung von ν aus den Daten der Aufgabe. Als

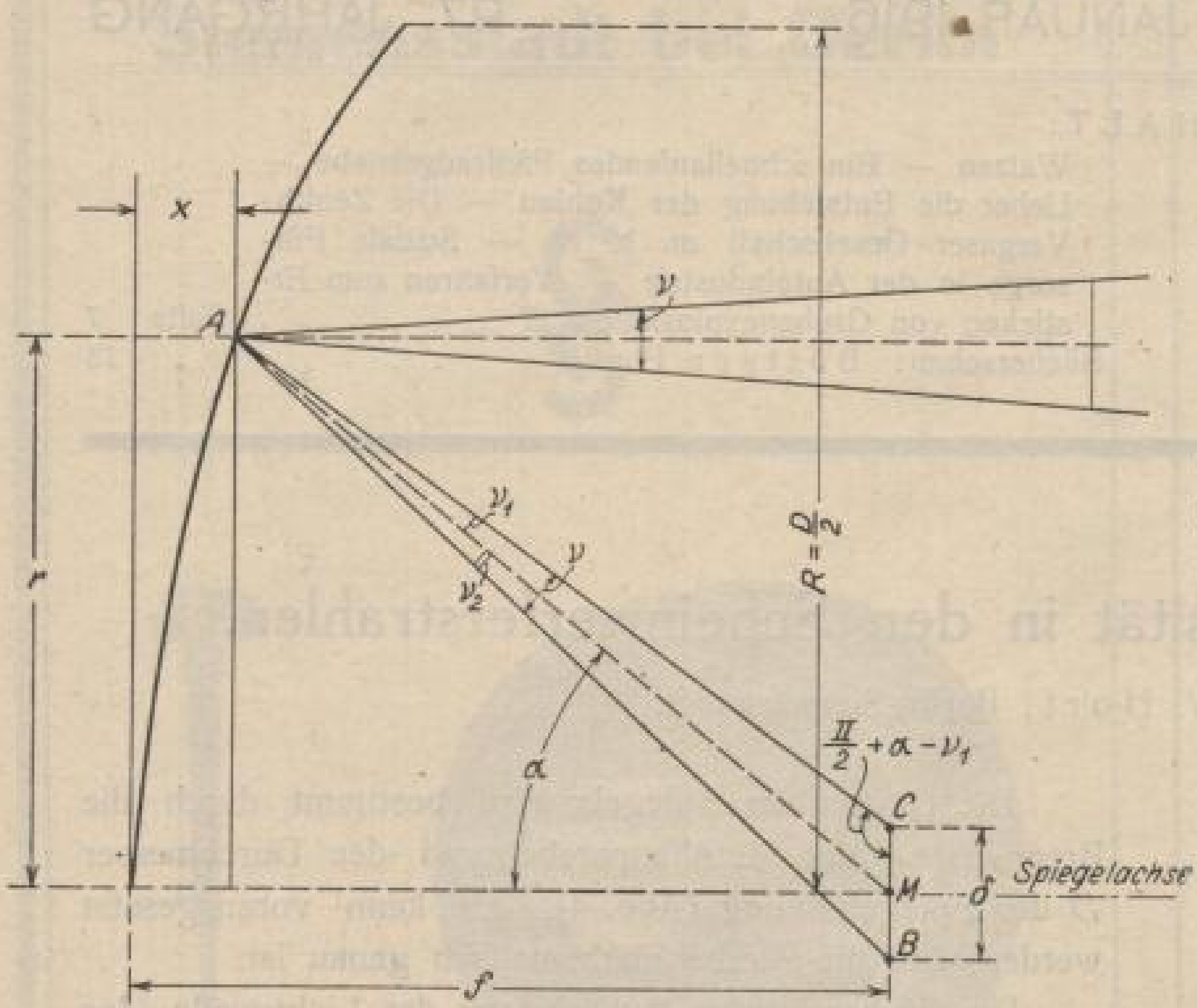

Abb. 2.

solche sind (neben dem Polardiagramm der Lampe (Tab. 1) gegeben:

Brennweite des Spiegels . . . . . $f = 0{,}65$ m
Durchmesser des Spiegels . . . . $D = 1{,}50$ m
Kraterdurchmesser der Kohle . . . $\delta = 0{,}021$ m

Wir betrachten in Abb. 2 das Dreieck $A B C$, dessen Basis $B C$ gleich dem Kraterdurchmesser δ ist.

Der Streuwinkel ν setzt sich aus zwei Teilen ν_1 und ν_2 zusammen, die wir einzeln berechnen.

Im Dreieck $A M C$ gilt der Sinussatz:

$$\frac{\delta}{2} : \rho = \sin \nu_1 : \sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha - \nu_1\right)$$

oder wenn wir $\nu_1 = \sin \nu_1$ wegen der Kleinheit von ν_1 setzen:

$$\frac{\delta}{2} : \rho = \nu_1 : \cos \alpha + \nu_1 \sin \alpha.$$

Hieraus berechnet sich:

$$\nu_1 = \frac{\delta}{2} \cos \alpha \cdot \frac{1}{\rho - \frac{\delta}{2} \sin \alpha}.$$

In entsprechender Weise findet man aus dem Dreieck $A M B$:

$$\nu_2 = \frac{\delta}{2} \cos \alpha \frac{1}{\rho + \frac{\delta}{2} \sin \alpha}.$$

Bildet man die Summe $\nu_1 + \nu_2$, so ergibt sich:

$$\nu = \nu_1 + \nu_2 = \frac{\delta}{2} \cos \alpha \frac{2 \rho}{\rho^2 - \frac{\delta^2}{4} \sin^2 \alpha}.$$

Setzen wir jetzt für das weitere einen Parabolspiegel der Brennweite $f = 0{,}65$ m und einen Kraterdurchmesser $\delta = 0{,}021$ m voraus, so wird das Glied ρ^2 gegen $\frac{\delta^2}{4}$ so groß, daß letzteres zu vernachlässigen ist; es bleibt nur übrig

$$\nu = \frac{\delta \cos \alpha}{\rho} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

Wir gehen nun dazu über, die Flächenbeleuchtung auf einer achsensenkrechten Ebene im Abstande L vom Scheinwerfer zu berechnen.

Zu dieser Beleuchtung trägt jede Parallelkreiszone vom Radius r und der Breite ds (Abb. 3) bei. Die Größe dieses Beitrages fassen wir als Differential auf; die Gesamtbeleuchtung entsteht durch Uebereinanderlagerung aller Beleuchtungsdifferentiale und findet sich in Gestalt eines Integrals.

Zunächst ermitteln wir das Beleuchtungsdifferential unter Zugrundelegung der Abb. 3. Die Parallelkreiszone $2 \pi r ds$ wird getroffen von den Strahlen der Lampe, die in der Richtung α die Intensität J besitzen. Die Zone ist von der Lichtquelle um das Maß ρ entfernt; demnach findet sich auf einer Fläche, welche senkrecht zu $\rho = M A$ im Punkt A steht, die Flächenbeleuchtung $\frac{J}{\rho^2}$. Die ringförmige, auf den Strahlen der Richtung ρ senkrecht stehende Zone der Breite $\rho \, d\alpha$ (siehe Abb. 3) erhält also die Lichtmenge:

$$\frac{J}{\rho^2} \cdot 2 \pi r \rho \, d\alpha.$$

Abb. 3.

In Wirklichkeit verteilt sich diese Lichtmenge auf die Spiegelzone $2 \pi r ds$, die demnach die Beleuchtung

$$\frac{J}{\rho^2} \frac{2 \pi r \rho \, d\alpha}{2 \pi r \, ds}$$

erhält. Diese Beleuchtung der Spiegelzone $2 \pi r ds$ wird