

## Versuchsergebnisse über die Zerstreung des Lichtes im Bereiche kleiner Winkel.

Von G. I. Pokrowski in Moskau.

Mit 4 Abbildungen. (Eingegangen am 2. August 1930.)

Es wird hier die Abhängigkeit zwischen Intensität und Ablenkungswinkel bei der Zerstreung des Lichtes in Glas, Wasser und Alkohol—Wasser experimentell untersucht. Es ergibt sich, daß bei kleineren Ablenkungswinkeln die Intensität des zerstreuten Lichtes dem Zerstreungswinkel umgekehrt proportional ist. Das steht im Einklang mit früheren theoretischen Ergebnissen des Verfassers.

In der letzten Zeit haben I. Plotnikow und L. Splait\* die Lichtzerstreung bei kleinen Winkeln qualitativ studiert. Dabei ergab sich, daß bei der Verkleinerung des Winkels die Intensität rasch ansteigt. Einen ähnlichen Effekt habe ich auf Grund gewisser theoretischer Betrachtungen seit einiger Zeit berechnet\*\*. Um meine Formeln experimentell zu prüfen,

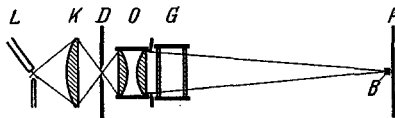


Fig. 1.

genügen aber die Ergebnisse von Plotnikow und Splait nicht; es müssen zu diesem Zweck quantitative Messungen vorgenommen werden. Solche Messungen konnten ohne besondere Schwierigkeiten ausgeführt

werden. Da die dabei gebrauchte Apparatur etwas anders gestaltet ist als bei Plotnikow und Splait, wird hier eine eingehendere Beschreibung dieser Apparatur gegeben. Das Licht einer Bogenlampe *L* (Fig. 1) wird auf ein Lochdiaphragma *D* mit Hilfe des Kondensors *K* konzentriert. Die Abbildung dieses Loches auf einem photographischen Film *P* geschieht durch ein Objektiv *O*. In der unmittelbaren Nähe dieses Objektivs ist ein Gefäß *G* aufgestellt, dessen Seitenöffnungen mit planparallelen Glasplatten verschlossen sind. Das Licht, welches durch die Apparatur und die im Gefäß befindliche zu untersuchende Flüssigkeit gestreut wird, erzeugt auf dem photographischen Film einen Lichthof. Um die Zerstreung des Lichtes durch den Film selbst zu eliminieren, wird der nichtabgelenkte Lichtkegel durch eine kleine Blende *B* unmittelbar vor dem Film abgeschirmt. Falls man nur kleine Ablenkungswinkel in Betracht zieht, kann man zulassen, daß die Entfernungen vom Bildzentrum auf dem Film dem Ab-

\* I. Plotnikow und L. Splait, Phys. ZS. **31**, 369, 1930.

\*\* G. I. Pokrowski, ZS. f. Phys. **60**, 850, 1930.

lenkungswinkel proportional sind. Von geometrischen Betrachtungen ausgehend, ist es auch nicht schwer, den Absolutwert für diese Winkel zu bestimmen. Die Theorie, welche in meiner genannten Arbeit entwickelt ist, erlaubt für die Lichtzerstreung in einem feindispersen oder molekularen Medium folgende Formel zu schreiben:

$$J_{\Theta} = \frac{C_1 (1 + \cos^2 \Theta)}{\sin \frac{\Theta}{2}}; \quad (1)$$

hier ist  $J_{\Theta}$  die Intensität des gestreuten Lichtes,  $\Theta$  der Ablenkungswinkel und  $C_1$  eine Konstante. Für kleine Ablenkungswinkel kann geschrieben werden:

$$J_{\Theta} = \frac{C}{\Theta}, \quad (2)$$

wobei  $C = 4 C_1$  ist und  $\Theta$  im absoluten Maß gemessen ist. Bezeichnet man den Abstand von der Bildmitte mit  $R$ , so ergibt sich annähernd:

$$J_{\Theta} = \frac{K}{R}, \quad (3)$$

wo  $K$  eine entsprechende Konstante bedeutet. Es kann somit die Abhängigkeit zwischen Intensität und Entfernung vom Zentrum in dem beschriebenen Lichthofe durch eine Hyperbel ausgedrückt werden.

Zahlreiche Aufnahmen, welche in genannter Weise erhalten waren, wurden ausphotometriert, wofür ich Fräulein E. A. Gordon bestens danke. Auf Grund dieser Photometrierungen konnte auch  $J_{\Theta}$  als Funktion von  $R$  bestimmt werden. In allen Fällen ergaben sich auf einer graphischen Darstellung hyperbelähnliche Kurven. Es wurde die Zerstreung des Lichtes in der Apparatur selbst, in destilliertem Wasser und in Wasser mit geringem Zusatz von Alkohol untersucht. Überall war die Gesetzmäßigkeit dieselbe. Fig. 2 gibt eine typische Kurve für den letzten Fall. In Fig. 3 ist der entsprechende Lichthof wiedergegeben, wobei die auf einem Draht befestigte Zentralblende gut zu sehen ist. Alles Gesagte zeigt, daß man hier eine ganz befriedigende Bestätigung der vorgeführten Formeln hat. Jedenfalls ist es nicht möglich, dem Lichthof einen bestimmten Winkeldurchmesser zuzuschreiben, wie es Plotnikow und Splait tun.

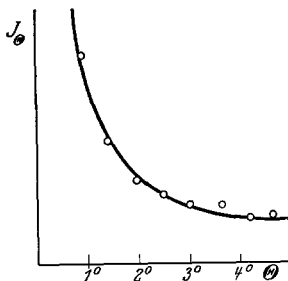


Fig. 2.

Zum Schluß sei bemerkt, daß im Falle besonderer Struktur des zerstreuenden Objektes die Intensität mit dem Azimutwinkel stark variieren kann. So ist in Fig. 4 ein Effekt gegeben, welcher beim Durchgang von

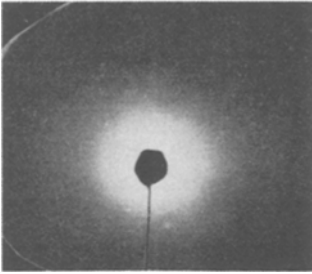


Fig. 3.

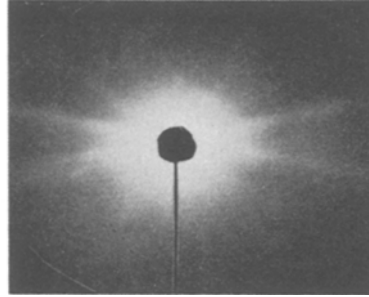


Fig. 4.

Licht durch eine Celluloidplatte (wahrscheinlich mit kaum sichtbaren orientierten Strichen auf den Oberflächen) entsteht. Ähnliches kann auch öfters bei Photographien hellerer Sterne beobachtet werden.

*Moskau*, Elektrotechnisches Staatsinstitut, Röntgentechnische Abteilung, Mai 1930.

---