

Photodiode (Abstandsgesetz)

Lie.

Wir messen mit Hilfe einer Photodiode, wie die Lichtintensität vom Abstand zu einer kleinen Lampe abhängt (Abstands-, Beleuchtungs- oder Bestrahlungsgesetz).

Material:

Photodiode, Voltmeter, Widerstand, Glühlämpchen, optische Schiene

1. Schaltung: Bauen Sie die folgende Schaltung auf und lassen Sie sie kontrollieren.



Die gemessene Spannung ist proportional zur Bestrahlungsstärke, falls der Widerstand R richtig gewählt wird. Die Bestrahlungsstärke oder Lichtintensität J ist definiert als auftreffende Strahlungsleistung pro Fläche, $J = P/A$, und hat die Einheit W/m^2 .

2. Messung

- Fixieren Sie die Lampe an einem Ende der optischen Schiene. Richten Sie die Photodiode in Seite und Höhe so auf die leuchtende Lampe aus, dass eine möglichst grosse Spannung U angezeigt wird. Messen Sie dann die Spannung U als Funktion des Abstands r von der Photodiode zur Lichtquelle.
- Messen Sie den Einfluss des Umgebungslichtes, indem Sie die Lampe abdunkeln.

3. Auswertung

Bestimmen Sie am Computer jene Regressionsfunktion $U(r)$, die am Besten zu den Daten passt. Von der Theorie her erwartet man eine Potenzfunktion mit ganzzahligem Exponenten.

4. Aufgabe

- Falls $J(r)$ respektive $U(r)$ eine Potenzfunktion ist, sollte in einer graphischen Darstellung von $\log(U/U_0)$ gegen $\log(r/r_0)$ eine Gerade erscheinen. Warum?
 - Wie gross ist die Steigung und welche Bedeutung hat sie?
 - Warum $\log(U/U_0)$ und nicht einfach $\log(U)$?
 - Hat die Wahl von U_0 und r_0 Einfluss auf die Steigung?
- Sei P die Leistung, welche die kleine Lampe abstrahlt. Wie gross ist in der Theorie die Bestrahlungsstärke J im Abstand r ? Passen Theorie und Experiment zusammen?