

# Photodiode (Bestrahlungsgesetz)

Lie.

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

## Material:

Photodiode, Voltmeter, Widerstand, Glühlämpchen, optische Schiene, Rechner

**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  $\text{W/m}^2$ .

## 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 mit dem Taschenrechner 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?