

# Abstandsgesetz mit Photodiode

## Ziele

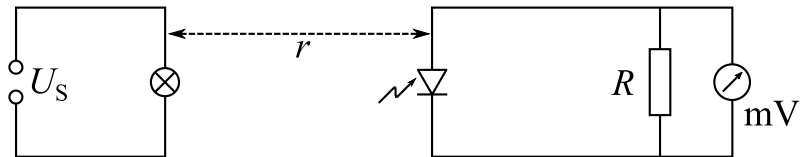
Sie untersuchen, wie die Beleuchtungsstärke (Lichtintensität) mit dem Abstand von einer kleinen Lampe abnimmt und verwenden dazu eine Photodiode. Sie stellen Daten doppelt-logarithmisch dar.

**Material:** Lämpchen und Photodiode auf optischer Schiene, Netzgerät, Widerstand, Voltmeter

## Abbildung 1: Schaltung

Speisespannung  $U_S$  und Widerstandswert  $R = 1\text{ k}\Omega$  hängen vom Material ab.

Bauen Sie die Schaltkreise von Abbildung 1 auf und lassen Sie diese vor dem Einschalten kontrollieren.



Die Stromstärke (und damit die gemessene Spannung  $U$  über dem Widerstand  $R$ ) ist proportional zur Bestrahlungsstärke  $J$ , falls der Widerstand klein genug gewählt wird. Die Bestrahlungsstärke ist definiert als Strahlungsleistung pro Fläche,  $J = P/A$ , und hat die Einheit  $\text{W}/\text{m}^2$ .

## Messung

- Fixieren Sie die Lampe am 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. Wählen Sie bei kleinen Abständen feinere Schritte als bei grösseren. Überlegen Sie sich, von wo bis wo der Abstand gemessen werden sollte.
- Messen Sie den Einfluss des Umgebungslichtes, indem Sie die Lampe abdunkeln. Berücksichtigen Sie diesen Einfluss, falls er die Messung stört.

## Auswertungen

- 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. Bestimmen Sie die Genauigkeit des Exponenten.
- Falls  $J(r)$  respektive  $U(r)$  eine Potenzfunktion ist, sollte in einer graphischen Darstellung von  $\log(U/U_1)$  gegen  $\log(r/r_1)$  eine Gerade erscheinen. Warum?
  - Wie gross ist die Steigung dieser Geraden und welche Bedeutung hat sie?
  - Warum  $\log(U/U_1)$  und nicht einfach  $\log(U)$ ?
  - Hat die Wahl von  $U_1$  und  $r_1$  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?