

# DE BROGLIE-WELLEN

- Physik Q3
- sp, 24.11.2016

# DER AUSGANGSPUNKT

- Licht hat Welleneigenschaften: Interferenz, Beugung, Polarisation
- Aber: Licht hat auch Teilcheneigenschaften → Photoeffekt!



# WELLENEIGENSCHAFTEN

. . . beschreiben wir durch die Größen

- Frequenz  $f$  und
- Wellenlänge  $\lambda$



# TEILCHENEIGENSCHAFTEN

. . . beschreiben wir durch die Größen

- Energie  $E$  und
- Impuls  $p$



# VERKNÜPFUNG ZWISCHEN ENERGIE UND FREQUENZ

- über das Plancksche Wirkungsquantum  $h$
- Die Energie ist gequantelt, d. h. es gibt Energieportionen.
- $E = h \cdot f$



# VERKNÜPFUNG ZWISCHEN IMPULS UND WELLENLÄNGE

- über das Plancksche Wirkungsquantum  $h$

- $$p = \frac{h}{\lambda}$$

- oder

$$\lambda = \frac{h}{p}$$

# ELEKTRONEN

- . . . haben Teilcheneigenschaften.
- Nachweis: J. J. Thomson → 1897
- Durch: Untersuchung der Kathodenstrahlung (= Elektronenstrahl)



# DE BROGLIE

- . . . fragt sich (1923): Wenn Photonen Teilchen- und Welleneigenschaften haben,
- warum hat dann nicht auch Materie (→ Elektronen!) Teilchen- und Welleneigenschaften?
- → kühne Hypothese!
- Gesucht: ein Experiment zum Nachweis der Welleneigenschaften von Elektronen!

# DAVISSON-GERMER-EXPERIMENT

- Streuen 1927 einen Elektronenstrahl an einem Kristall.
- Ergebnis: Ein Interferenzmuster!
- → Elektronen verhalten sich also wie elektromagnetische Strahlung!



# NACHTRAG

- G. P. Thomson streute Elektronen 1927 an einer Graphitschicht, Ergebnis: Ein Interferenzmuster!
- G. P. Thomson: Sohn von J. J. Thomson . . .
- Doppelspaltversuch mit Elektronen?
- Technisch anspruchsvoll!
- Erst 1959 durch Claus Jönsson (Uni Tübingen)



# QUELLEN

- Die Jahreszahlen wurden mit Wikipedia überprüft.
- Das Thema im Buch: S. 229 - 231 (= Kapitel 6.1.4)



# ENDE

- Präsentation erstellt mit [Reveal.js](#)
- Präsentation online: [http://www.wspiegel.de/ppp/de\\_broglie.html](http://www.wspiegel.de/ppp/de_broglie.html)
- → [Zurück zur Startseite . . .](#)

