

## Energie und Wellenfunktion

1. Zeigen Sie für relativistische Teilchen, dass die Steigung der Energie-Impuls-Kurve  $W(p)$  der Geschwindigkeit des Teilchens entspricht.
2. Das Elektron eines angeregten H-Atoms fällt unter Aussendung eines Photons der Wellenlänge  $\lambda_{Ph} = 102,6 \text{ nm}$  in seinen Grundzustand zurück. Welche Quantenzahl hatte der angeregte Zustand?
3. Das Betragsquadrat  $|\psi(x)|^2$  der Wellenfunktion  $\psi(x)$  eines Teilchens gibt Auskunft über die Wahrscheinlichkeit  $f(x)$  das Teilchen in einem infinitesimalen Volumenelement  $dV$  am Ort  $x$  anzutreffen. Es gilt:

$$f(x) = |\psi(x)|^2 dV.$$

Die Größe  $\frac{f(x)}{dV}$  ist entsprechend die Wahrscheinlichkeitsdichte.

- (a) An welchen Orten hält sich ein Teilchen mit der Wellenfunktion  $\psi = a \cdot e^{jkx}$  bevorzugt auf?
- (b) Wie ändert sich das Ergebnis, wenn sich die Wellenfunktion zu

$$\psi = a \cdot e^{jkx} + a \cdot e^{-jkx}$$

ändert?

- (c) Welchen Einfluss haben Masse und Geschwindigkeit des Teilchens auf das Ergebnis?