

Atommodell, Aufenthaltswahrscheinlichkeit

Das Elektron in einem Wasserstoffatom befindet sich in einem Zustand, der durch die Wellenfunktion

$$\psi(r, \theta, \phi) = R(r)\varphi(\phi)\vartheta(\theta)$$

mit

$$R(r) = \frac{4}{81 \cdot \sqrt{30} \cdot r_0^{\frac{3}{2}}} \cdot \frac{r^2}{r_0^2} \cdot e^{-\frac{r}{3r_0}}$$
$$\varphi(\phi) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{j2\phi}$$
$$\vartheta(\theta) = \frac{\sqrt{15}}{4} \cdot \sin^2(\theta)$$

beschrieben wird. $r_0 = 5,3 \cdot 10^{-2} \text{ nm}$ ist der innerste Radius (Bohrradius) des Wasserstoffatoms.

- Skizzieren Sie den Verlauf der Anteile $R(r)$, $\varphi(\phi)$, $\vartheta(\theta)$.
- In welchem Abstand r vom Kern ist die Wahrscheinlichkeit am größten das Elektron anzutreffen?
- Zeigen Sie, dass die Aufenthaltswahrscheinlichkeit eine Rotationssymmetrie besitzt.
- Geben Sie die Orte an, an denen die Aufenthaltswahrscheinlichkeit Null ist.