
2. Plenum zur Quantentheorie II

Wintersemester 2014/2015

PLENUM: Donnerstag, 06.11.2014.

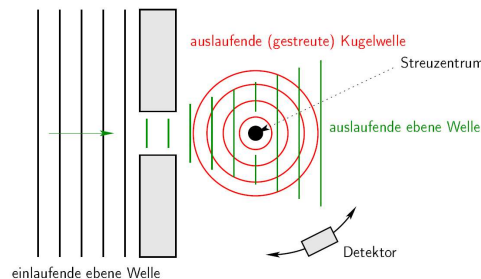
Streutheorie - Bornsche Näherung

Hinweis: Es wäre vor dem Plenum hilfreich, die Grundbegriffe der Streutheorie, insbesondere die

- *Lippmann-Schwinger-Gleichung und*
- *Bornsche Näherung*

zu wiederholen.

Es soll ein Streuexperiment eines Teilchens mit Masse m an einem rotationssymmetrischen Potential der Stärke V_0 und Reichweite r_0 durchgeführt werden:



$$V = V_0 e^{-\frac{r}{r_0}} \quad \text{mit } m, r_0, V_0 \in \mathbb{R}^+$$

- Die erste Bornsche Näherung ist anwendbar, wenn Korrekturen höherer Ordnung klein sind. Eine erste Abschätzung kann durch den Vergleich der Wellenfunktion in erster Bornscher Näherung mit der einfallenden ebenen Welle gewonnen werden. Geben Sie einen allgemeinen mathematischen Ausdruck für dieses Kriterium in Ortsdarstellung an und werten Sie diesen für obiges Potential aus.
- Berechnen Sie den differentiellen Streuquerschnitt in erster Bornscher Näherung $\frac{d\sigma}{d\Omega}(\theta, \phi)|_{1.B.N.}$. Plotten Sie diesen sinnvoll normiert für verschiedene Werte von kr_0 . Für welche Werte wird der Streuquerschnitt signifikant anisotrop? Kann man dies physikalisch verstehen?
- Berechnen Sie den totalen Streuquerschnitt in erster Bornscher Näherung $\sigma(\theta, \phi)|_{1.B.N.}$.