

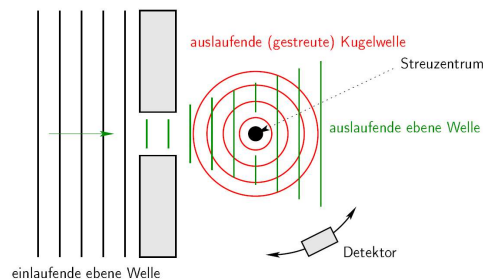
## 2. Plenum zur Quantentheorie II

Wintersemester 2017/2018

**PLENUM:** Montag, 6.11.2017.

### Streutheorie - Bornsche Näherung

Wir betrachten ein Streuexperiment eines Teilchens mit Masse  $m$  an einem dreidimensionalen, rotationssymmetrischen Potential der Stärke  $V_0$  und Reichweite  $r_0$ :



$$V = \begin{cases} -V_0 & \text{für } r < r_0 \\ 0 & \text{für } r > r_0 \end{cases} \quad \text{mit } m, r_0, V_0 \in \mathbb{R}^+$$

- a) 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. Betrachten Sie insbesondere die Grenzfälle niedriger und hoher Energie? Was könnte bei niedrigen Energien passieren?
- b) Berechnen Sie zunächst allgemein den differentiellen Streuquerschnitt in erster Bornscher Näherung  $\frac{d\sigma}{d\Omega}(\theta, \phi)|_{1.B.N.}$ . Betrachten Sie danach speziell den Grenzfall niedriger Energie. Was fällt Ihnen auf?
- c) Berechnen Sie den totalen Streuquerschnitt in erster Bornscher Näherung  $\sigma|_{1.B.N.}$ . Betrachten Sie danach speziell den Grenzfall kleiner Energien.