

## Quantentheorie II

Prof. Klaus Richter

Dr. Andrea Donarini

---

**Blatt 10**

---

**1. Greensche Funktion der freien Bewegung**

- Berechnen Sie die Greensche Funktion  $G_{\pm}(x)$  der stationären Schrödinger-Gleichung eines freien Teilchens mit Masse  $m$ , definiert durch

$$\left(E + \frac{\hbar^2}{2m} \Delta \pm i\epsilon\right) G_{\pm}(\vec{r}) = \delta(\vec{r})$$

mit  $\epsilon \rightarrow 0_+$ .

*Hinweis:* Es empfiehlt sich, mit einer Fourier-Transformation der obigen Gleichung zu beginnen. (3 Punkte)

**2. Streuung in Bornscher Näherung**

- a) Zeigen Sie, dass sich die Streuamplitude für ein radialsymmetrisches Potential  $V(\vec{r}) = V(r)$  in Bornscher Näherung schreiben lässt als

$$f_k^B(\theta) = -\frac{2m}{\hbar^2} \frac{1}{K(\theta)} \int_0^{+\infty} dr' r' V(r') \sin[(K(\theta)r'],$$

wobei  $K(\theta) = 2k \sin(\theta/2)$  und  $E = \hbar^2 k^2 / 2m$  ist.

- b) • Berechnen Sie die Streuamplitude sowie den totalen Streuquerschnitt für die Streuung eines Teilchens mit Masse  $m$  und Wellenvektor  $\vec{k}$  am Potential

$$V(\vec{r}) = V_0 \exp(-r^2/a^2)$$

unter Verwendung der Bornschen Näherung. (3 Punkte)

**Fröhliche Weihnachten und viel Erfolg im Neuen Jahr !**