Universität Potsdam **Priv.-Doz. Dr. Axel Pelster**
Quantenmechanik II **Prof. Dr. Jens Eisert**
Sommersemester 2011 **Blatt 8**

Aufgabe 20: (6 Punkte)

Leiten Sie die Bornsche Näherung für das eindimensionale Streuproblem her:

a) Stellen Sie die eindimensionale Schrödinger-Gleichung in der integralen Form dar.

b) Bestimmen Sie die eindimensionale Green-Funktion.

c) Finden Sie die Reflexions- und Transmissionskoeffizienten.

Aufgabe 21: (6 Punkte)

Stellen Sie eine auf Streuphasen basierende Theorie der eindimensionalen Streuung für gerade Potentiale auf. Zeigen Sie, dass die Reflexions- und Transmissionskoeffizienten vollständig durch asymptotische Streuphasen von geraden und ungeraden Lösungen der Schrödinger-Gleichung bestimmt werden können. Betrachten Sie als Beispiel das eindimensionale Potential aus der Aufgabe 16.

Aufgabe 22: (6 Punkte)

Berechnen Sie die Streuamplitude $f(\vartheta)$ für die Streuung am Potential $V(r) = \alpha\delta(r-a)$ in der Bornschen Näherung. Finden Sie den totalen Streuquerschnitt für kleine Energien des Teilchens und vergleichen Sie Ihr Ergebnis mit dem von Aufgabe 17 auf Blatt 7.

Aufgabe 23: (6 Punkte)

Berechnen Sie in Bornscher Näherung den differentiallen und den totalen Wirkungsquerschnitt am Potential $V(\mathbf{r}) = \alpha\delta(\mathbf{r})$. Geben Sie die Streuphase im Falle reiner s-Wellenstreuung δ_0 für kleine Energien an.

Aufgabe 24: (6 Punkte)

Das Potential der Neutron-Neutron-Streuung ist $V(r) = V_0 e^{-\mu r}/r$. Finden Sie in Bornscher Näherung den differentiellen Streuquerschnitt für den Singlett- bzw. Triplett-Zustand des Systems. **Hinweis:** Beachten Sie, dass es sich bei Neutronen um identische Teilchen mit Spin 1/2 handelt.