

**Blatt 6**

vom 18.05.2017, Abgabe am 01.06.2017 in der Vorlesung

**12) Streuung am Yukawa-Potential, Bornsche Näherung (Fortsetzung) (3+2+4+3+4=16 Punkte)**

Betrachte das Yukawa-Potential aus Aufgabe 10 mit  $\lambda > 0$ . Beschränke dich auf die beiden Spezialfälle  $k/\lambda = 3$  und  $k/\lambda = 0.2$ , die in Aufgabenteil (d) motiviert werden. Bearbeite die folgenden Teilaufgaben jeweils für beide Fälle.

- Bestimme näherungsweise (zweckmäßiger Weise unter Zuhilfenahme eines Computers, notfalls auch durch grobe analytische Abschätzungen), für welche Werte von  $A$  die Bornsche Näherung vernünftig ist.
- Diskutiere, ob für  $3 \approx k/\lambda$  bzw.  $0.2 \approx k/\lambda$  zu erwarten ist, dass die Summe der Partialwellenbeiträge  $\sigma_l$  eine vernünftige Näherung des totalen Wirkungsquerschnitts ist.
- Bestimme nun in Bornscher Näherung die zugehörigen Streuphasen  $\delta_l(E)$  für  $l = 0, 1, 2, 3$  (löse dabei auftretende 1-dimensionale Integrale numerisch mit Deinem Computer).
- Nutze das Ergebnis aus Aufgabe 11 (b) und bestimme den totalen Wirkungsquerschnitt. Es ist möglich, aber nicht einfach, das 1-dimensionale Integral analytisch zu lösen. Daher mag es zweckmäßig sein, die Integration mit Hilfe des Computers auszuführen.
- Vergleiche die Partialwellenbeiträge  $\sigma_l$  zum totalen Wirkungsquerschnitt mit Deinem Ergebnis für  $\sigma$  aus (d). Stimmen die numerischen Ergebnissen mit deinen theoretischen Erwartungen überein?

*Hinweise: Bei der numerischen Lösung eines Integrals ist es ratsam, zunächst durch geschickte Substitution dimensionsbehaftete Größen aus dem Integral zu entfernen. 1-dimensionale bestimmte Integrale können leicht numerisch gelöst werden, z.B. mit Mathematica, Maple oder mit Python und dem Package SciPy. Unter [https://www.tutorialspoint.com/execute\\_python\\_online.php](https://www.tutorialspoint.com/execute_python_online.php) gibt es die Möglichkeit, Python-Code im Browser auszuführen. Unter <https://www.wolframalpha.com/> kann Mathematica-Syntax sowie teilweise Pseudocode im Browser ausgewertet werden.*

**13) Zusammenfassung zur Streutheorie (4 Punkte)**

Nenne für jedes der in der Vorlesung diskutierten Unterkapitel zur Streutheorie in drei Raumdimensionen (Abschnitt 2.2.1 bis 2.2.9) die Kernaussage, indem Du auf maximal einer Seite die wesentlichen Stichwörter und Formeln zusammenstellst.