

Universität Bielefeld Fakultät für Physik	Aspekte der Vielteilchenphysik WS 2019/2020	Prof. Dr. Jürgen Schnack jschnack@uni-bielefeld.de
--	--	---

## Aufgabenblatt 11

### 11.1 Ein- und Zweiteilchendichten für ein Fermigas im eindimensionalen harmonischen Oszillator

Wir betrachten ein spinpolarisiertes Fermigas aus  $N$  identischen Fermionen im eindimensionalen harmonischen Oszillator.

- Berechnen Sie die Einteilchendichte  $\rho^{(1)}(x)$  für den Grundzustand als Funktion der Teilchenzahl und stellen Sie diese Größe für  $N = 1, \dots, 20$  graphisch dar.
- Berechnen Sie auch die Zweiteilchendichte  $\rho^{(2)}(x_1, x_2)$  für den Grundzustand als Funktion der Teilchenzahl. Transformieren Sie  $x_1$  und  $x_2$  auf Schwerpunkts- und Relativkoordinaten  $X$  und  $x_r$  und stellen Sie die Zweiteilchendichte für  $X = 0$  als Funktion der Relativkoordinate  $x_r$  graphisch dar.

### 11.2 Zweiteilchendichten für ein homogenes Fermigas in einer Raumdimension

Berechnen Sie die Zweiteilchendichte für ein homogenes Fermigas aus  $N$  identischen Fermionen in einer Raumdimension, wobei jeweils die Hälfte die Spinpolarisation „up“ und „down“ haben soll. Stellen Sie die Dichte als Funktion des Relativabstandes graphisch dar.