Ebene Wellen mit Wellenvektoren aus unterschiedlichen Brillouinzonen

Illustration

- Wir vergleichen zwei ebene Wellen, deren Wellenvektoren sich um einem reziproken Gittervektor unterscheiden, d.h. wir vergleichen die Funktionen

$$\psi_1(\underline{r}, t) = A \cdot \exp[i \cdot \underline{k} \cdot \underline{r}] \cdot \exp[i \cdot \omega \cdot t]$$

$$\psi_2(\underline{r}, t) \quad A \cdot \exp[i \cdot (\underline{k} + \underline{G}) \cdot \underline{r}] \cdot \exp[i \cdot \omega \cdot t]$$

  - Dabei wählen wir für den Wellenvektor der ersten Welle $\psi_1(\underline{r}, t)$ einen $\underline{k}$-Vektor aus der **1. BZ**. Für die **2.** Welle kann die **BZ** frei gewählt werden, wobei dann ein entsprechender reziproker Gittervektor $\underline{G}$ addiert wird.
- Was der Modul zeigt its, dass jeweils an den Stellen $\underline{r}_a$ im Realraum, an denen Gitterpunkte liegen, beide Wellen immer den gleichen Wert haben. d.h. $\psi_1(\underline{r}_a, t) = \psi_2(\underline{r}_a, t)$.
  - Vom Gitter aus betrachtet, sind die beiden Wellen also nicht zu unterscheiden.
  - Sie haben aber trotzdem sehr unterschiedliche Energien. Zurückgefaltet in die **1. BZ** sind dies dann die Energien der höheren Bänder. Dies ist leicht einzusehen anhand der Beziehung

$$e^{i \cdot \underline{G} \cdot \underline{T}} = e^{i \cdot 2\pi \cdot n} = 1$$

- Hier der Java-Modul.
  - Die Rechnung kann etwas dauern, bitte nicht ungeduldig werden.

Number of BZ: 2 Draw ☑