

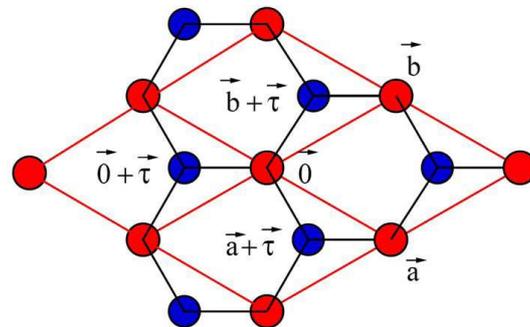
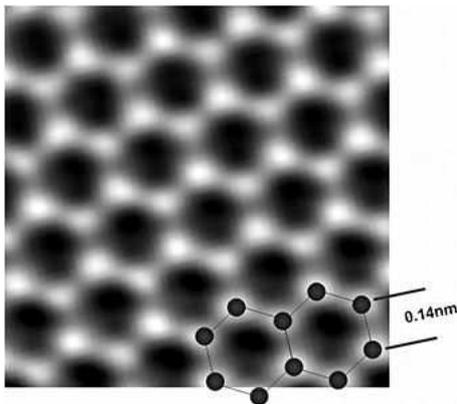
Theorie der Kondensierten Materie I WS 2011/2012

Prof. Dr. J. Schmalian
Dr. B. Narozhny

Blatt 4
Besprechung 18.11.2011

1. Bandstruktur von Graphene

(20 Punkte)



Die grundlegenden physikalischen Eigenschaften von Graphene können in der einfachsten Tight-binding Näherung beschrieben werden, in der die Elektronen jeweils nur zwischen nächsten Nachbarn hin- und herspringen. Bestimmen Sie den Hamiltonoperator von Graphene in der Tight-binding Näherung. Hiervon ausgehend,

- (a) finden Sie die Bandstruktur von Graphene und
- (b) zeigen Sie, dass die Bandlücke an den Rändern der 1. Brillouin Zone verschwindet, und das Spektrum dort als linear genähert werden kann.

Hinweis:

Die Einheitszelle von Graphen beinhaltet 2 Atome, die aus Symmetriegründen komplett äquivalent sind. Diese Atome bilden auch die nächsten Nachbarn in Graphene-Gitter. Finden Sie die Bloch-Funktionen, die periodisch im reziproken Bravais Gitter sind, und drücken sie den Hamiltonoperator in der Basis dieser Bloch-Funktionen aus. Das Ergebnis lässt sich dann als 2×2 -Matrix schreiben.

* Bandstruktur von Graphene - 2

Wiederholen Sie die Aufgabe 1 für den Fall der Graphene-Doppelschicht.

