

# Festkörper I

7.5.08

allgemeine Gesichtspunkte zur Bandstruktur

$\hbar \vec{k}$  ist nicht d. Impuls d. Bandelektronen

Block WFunktionen sind keine Eigenzust. d. Impulsgrs.

$$u_n(\vec{r}) e^{i \vec{k} \cdot \vec{r}}$$

$$|\psi^* \psi|$$

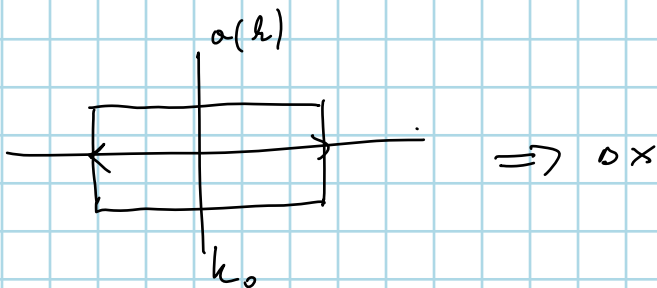
$$H = \left[ \frac{\hbar}{i} \vec{\nabla} + e \vec{A} \right]^2$$

neue Eigenzustände zu  $H$ ; Felder gehen in  $H$  ein!

$\psi$  - Bloch WF

$a$ : Amplitude

$$\Delta x = \infty$$



Bloch Zustand

$$E(\vec{k}) = E(\vec{k} + \vec{G})$$

$$v_g = \frac{1}{\hbar} \frac{dE}{dk}$$

$$dE = \hbar v dk$$

$$dE = F \underbrace{v dt}_{ds}$$

$$F = \hbar \frac{dk}{dt}$$

freie Elektron

$$\hbar \omega = E = \frac{\hbar^2 k^2}{2m}$$

$$\vec{p} = \hbar \vec{k} \quad \vec{v} = \frac{\hbar \vec{k}}{m}$$

$$F = m a = \hbar \dot{\vec{k}}$$

$\Rightarrow$  externe Kraft auf Band  $e^-$  bewirkt Bewegung d. WF

Einführung d. effektiven Masse...

Singularität im Wendepunkt

Teilchen wird schneller d. ausser Kraft, der  $k$  Vektor jedoch  
kürzer und dadurch Teilchen wieder langsamer und kehrt um  
Frage, wie geht dann Leitfähigkeit?

Beantworten im Rechenweg ...

$v$  oszilliert ...

Ort ist eine Fkt. d. Zeit // nach  $\int$  über  $v$

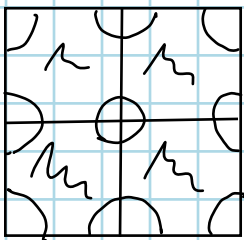
→ Bloch oszillations ; angenommen, dass es keine Streuung gibt

Strom kommt erst durch Streuung !!

Wenn man ein fest ganz gefülltes Band hat mit wenigen  
Löchern kann man auf Loch - Beschreibung übersetzen ...

Loch erscheint wie ein Teilchen pos. Ladung

Effektive Masse kann man definieren



Berechnen d. Stromdichten d. gefüllten  
Bänder <sup>el.</sup>

In einem gefüllten Band gibt es keinen  
Warme & el. Strom

1) semiklassische Bewegung im homogenen Magn.feld

Loch - Zustände haben im Magn - F umgek. Umlaufsin

Bahnkurven im Ortsraum hat selbe Form wie im  $k$ -Raum  
nur um  $90^\circ$  gedreht.

Wo Fermi-Kugel d. Fermi-Fläche sehr nahe kommt gibt es <sup>Körner</sup>  
je nachdem, wie ich Kristalle im  $B$ -Feld orientiere kann ich  
 $e^-$  od. Loch-artige Bahnen beobachten