

## 5 / 1 Teilchen im 1d Kasten

Schrödingergleichung:

$$H\Psi = E\Psi$$

$$-\frac{\hbar^2}{2m} \frac{\partial^2 \Psi(x)}{\partial x^2} = \varepsilon_n \Psi(x)$$

Randbedingungen:  $\Psi_n(x=0) = 0 = \Psi_n(x=L)$

Normierungsbedingungen:  $\int \Psi_n^* \Psi_n dx = 1$

Wellenfunktionen sind stehende Wellen ( $n \geq 1$ ):

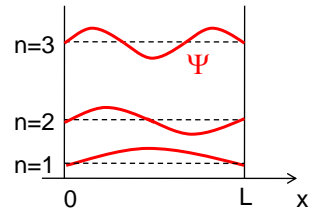
$$\Psi_n(x) = \sqrt{2/L} \cdot \sin(k_n x) \quad k_n = \frac{2\pi}{\lambda_n} = \frac{2\pi n}{2L}; \quad \lambda_n = \frac{L}{n/2}$$

$$E_n = \frac{\hbar^2}{2m} k_n^2 = \frac{\hbar^2}{2m} \left( \frac{n}{2L} \right)^2$$

**Alternativ:** Periodische Randbedingungen  $\Psi_n(x+L) = \Psi_n(x)$

Wellenfunktionen sind laufende Wellen ( $n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ ):

$$\Psi_n(x) = L^{-1/2} \cdot \exp(ik_n x)$$



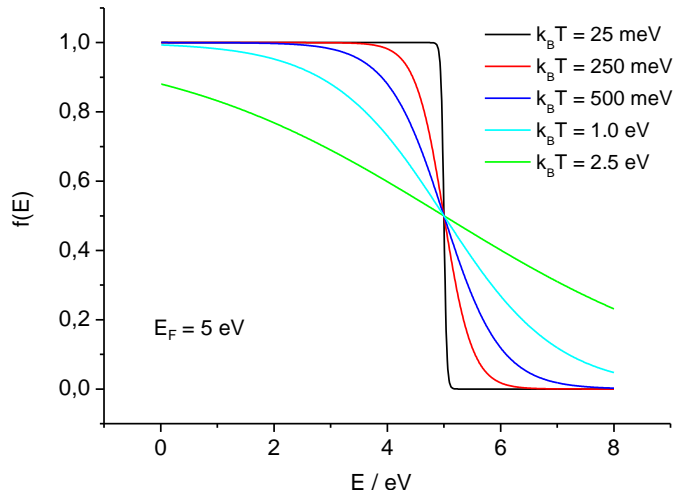
## 5 / 2 Fermiflächen für freie Elektronen

Metall	Elektronen- konzentration [10 <sup>22</sup> cm <sup>3</sup> ]	Fermiwellen- vektor [Å <sup>-1</sup> ]	Fermige- schwindigkeit [10 <sup>6</sup> m·s <sup>-1</sup> ]	Fermi- energie [eV]	Fermi- temperatur [10 <sup>4</sup> K]
Li	4.70	1.11	1.29	4.72	5.48
Na	2.65	0.92	1.07	3.23	3.75
K	1.40	0.75	0.86	2.12	2.46
Cs	0.91	0.64	0.75	1.58	1.83

5 / 3

Fermi-Dirac Verteilungsfunktion

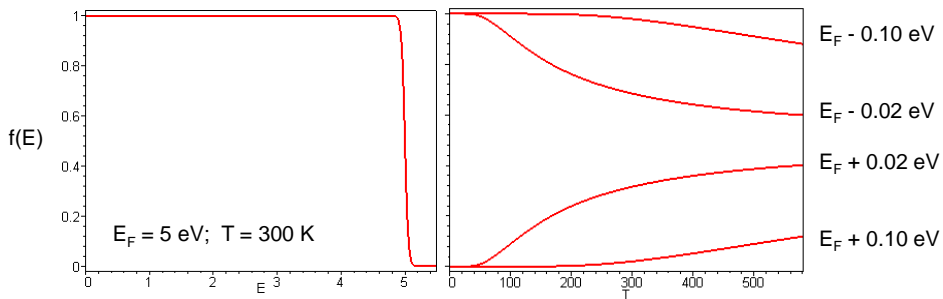
$$f_{FD}(\varepsilon, T) = \frac{1}{\exp((\varepsilon - \mu) / k_B T) + 1}$$



5 / 4

Fermi-Dirac Verteilungsfunktion

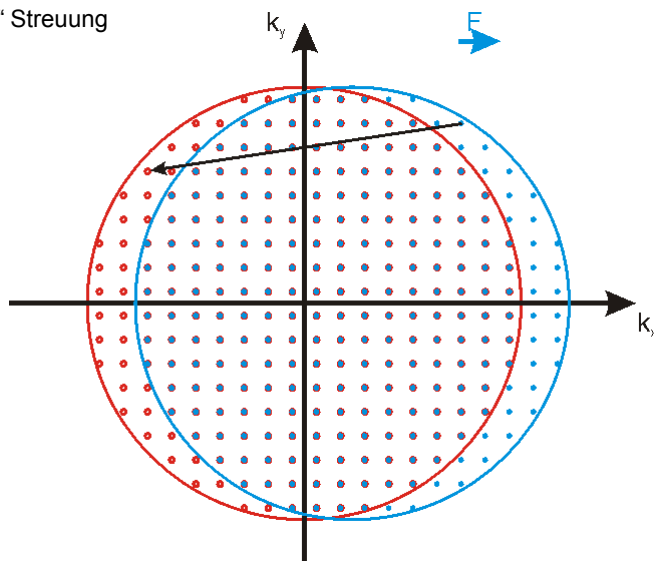
$$f_{FD}(\varepsilon, T) = \frac{1}{\exp((\varepsilon - \mu) / k_B T) + 1}$$



**5 / 5** Elektrische Leitfähigkeit

---

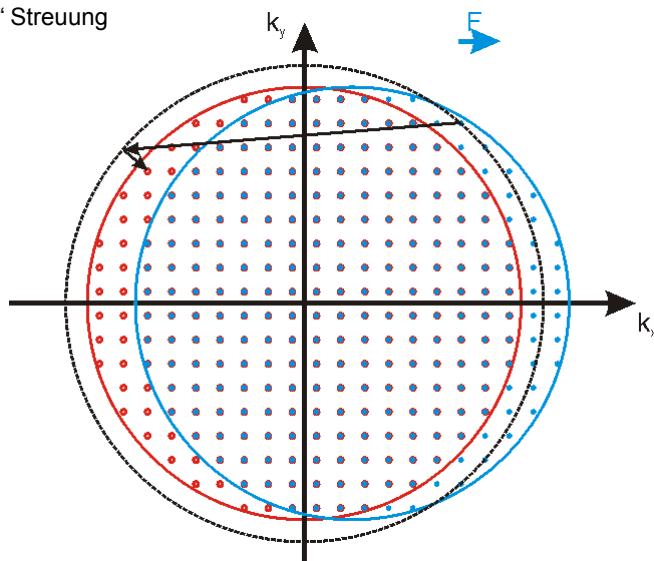
„normale“ Streuung  
( $G=0$ )



**5 / 6** Elektrische Leitfähigkeit

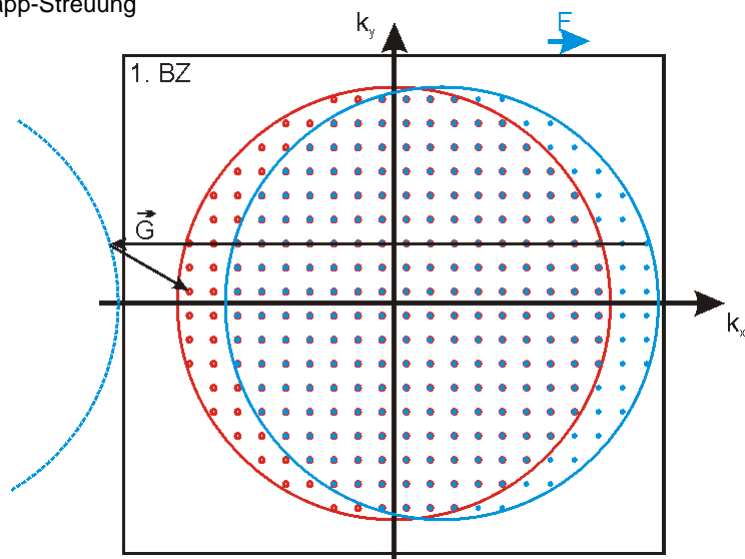
---

„normale“ Streuung  
( $G=0$ )



## 5 / 7 Elektrische Leitfähigkeit

Umklapp-Streuung



## 5 / 8 Hall-Konstante

	$R_H(\text{Exp.})/(-1(n_{\text{Valenz}}e_0))$
Na	1.006
K	1.004
Li	1.28
Cu	0.73
Ag	0.84
Be	5.0
Cd	-0.5
Al	-0.333
In	-0.332