

# Risenmagnetowiderstand

Julian Donner

Physikalisches Proseminar, 2013

## 1 Einleitung und Motivation

## 2 Anisotroper Magnetowiderstand

## 3 Riesenmagnetowiderstand

- Vorüberlegung
- Aufbau und Funktion
- Historisches
- Anwendungen

## 4 Quellen

- Magneto-resistiver Effekt (Magnetowiderstand) = Änderung des Widerstandes eines ferromagnetischen Leiters durch ein äußeres Magnetfeld
- $\Rightarrow$  Änderung des Stromflusses abhängig vom Magnetfeld
- $\Rightarrow$  messen

- Hauptverwendung: Auslesen von Daten auf Magnetscheiben

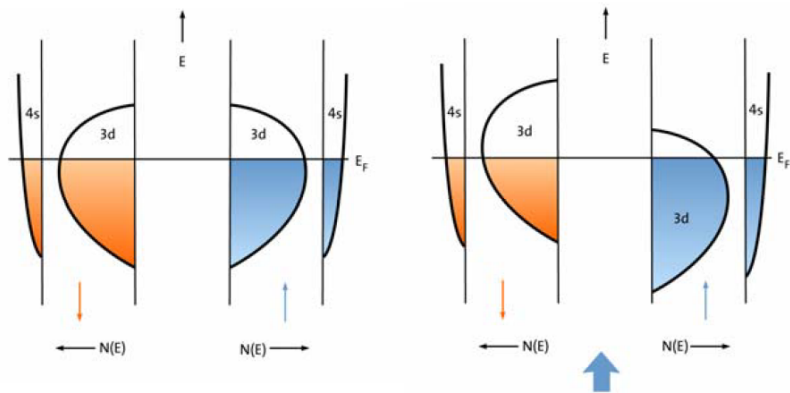


# Arten magnetoresistiver Effekte

- AMR-Effekt (anisotrope magnetoresistive effect)
- GMR-Effekt (giant magnetoresistive effect)
- CMR-Effekt (colossal magnetoresistive effect)
- ...

- 1857 von William Thomson entdeckt
- Äußeres Magnetfeld erhöht Widerstand in ferromagnetischen Materialien
- Unterschied verschiedener Raumrichtungen maximal 3 bis 4 Prozent
- kaum Verbesserungsmöglichkeiten

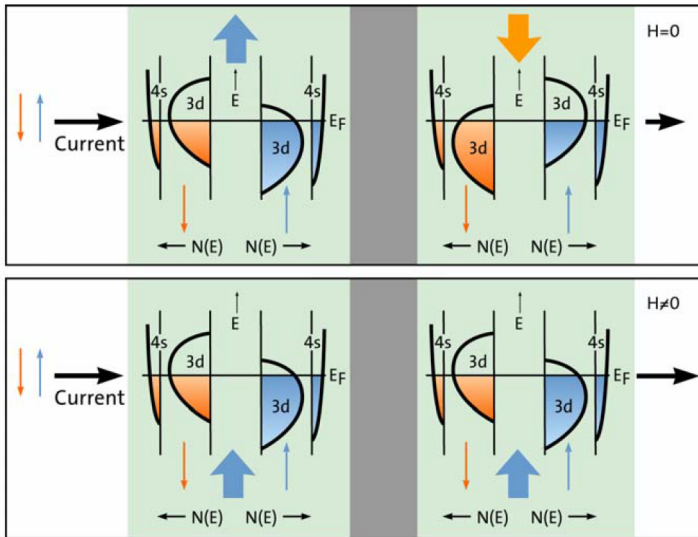
# Riesenmagnetowiderstand: Vorüberlegung



- Zustandsdichte wird für "spin up" und "spin down" bei anliegendem Magnetfeld unterschiedlich verschoben
- $\Rightarrow$  Unterschiedliche Zustandsdichte auf Höhe der Fermi-Energie
- $\Rightarrow$  Leitungselektronen werden unterschiedlich gestreut
- $\Rightarrow$  Unterschiedlicher Widerstand für die verschiedenen Spins



# Riesenmagnetowiderstand: Aufbau und Funktion



- Entdeckung: 1988 (Albert Fert, Peter Grünberg)
- Nobelpreis: 2007
- Voraussetzung: Herstellung von nm-dicken Schichten

- ab 1997: in Festplatten
- ansonsten für Magnetfeldsensoren (zB. in Automobilen)
- Vorteil: Effekt erhöht Widerstand um 6 bis 8 Prozent
- Erhöhung um bis zu 100% möglich durch mehrere Schichten

- nobelprize.org (2007 wissenschaftlicher Hintergrund)
- Wikipedia (allgemeine Infos)