

Professur Oberflächen- und Grenzflächenphysik

Thema einer Diplomarbeit

2011

Exchange Bias Effekt in CoO Nanopartikel-[Co/Pt] Heterostrukturen

Motivation

Bereits vor über 50 Jahren entdeckten W. H. MEIKLEJOHN und C. P. BEAN bei Experimenten mit teilweise oxidierten, etwa 20 nm großen Kobaltpartikeln eine neuartige magnetische Anisotropie [1]. Diese resultiert aus der Austauschwechselwirkung zwischen einem ferromagnetischen (FM) und einem antiferromagnetischen (AF) Material an ihrer gemeinsamen Grenzfläche. Die Anisotropie besitzt einen unidirektionalen Charakter und bewirkt als augenscheinlichstes Merkmal, dass die Hystereseschleife des beteiligten Ferromagneten entlang der Feldachse verschoben wird (Abb. 1). Dieser Effekt soll nun systematisch an CoO Partikeln unterschiedlicher Größe untersucht werden, die mit einem Ferromagneten bedeckt wurden.

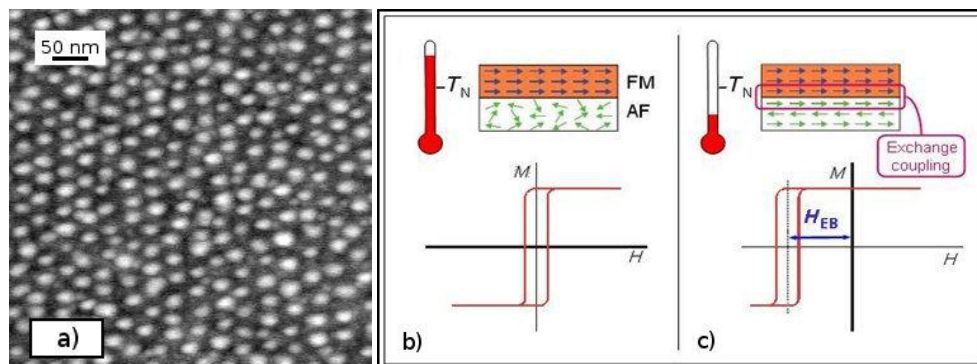


Abbildung 1: a) Regelmäßige Anordnung von CoO Partikeln. b) Hystereseschleife entlang der leichten Achse eines Ferromagneten mit uniaxialer Anisotropie. c) Wird das System in Anwesenheit eines äußeren Magnetfelds unter T_N (NÉEL-Temperatur) gekühlt, so tritt eine Verschiebung der Hystereseschleife entlang der Feldachse auf [2].

Projektbeschreibung

- Abscheidung und Optimierung der strukturellen und magnetischen Eigenschaften von Co/Pt-Multischichten. Die Filme werden dabei im Ultrahochvakuum (UHV) auf Si-Wafern abgeschieden.
- Herstellung der Exchange Bias Systeme durch Abscheidung optimierter Co/Pt Multischichten auf Selbstanordnungen von CoO Partikeln unterschiedlicher Größe.
- Zur magnetischen Charakterisierung stehen moderne SQUID-VSM und MOKE Magnetometrie sowie magnetische Kraftmikroskopie (MFM) zur Verfügung.

[1] W. H. MEIKLEJOHN und C. P. BEAN, Phys. Rev. 102, 1413 (1956).

[2] I.L. GUHR et al., Phys. Rev. B 76, 064434 (2007).