

## MA 3 Magnetische Abbildungsverfahren

Zeit: Freitag 10:30–12:00

Raum: TU H1028

MA 3.1 Fr 10:30 TU H1028

**Hochfrequenz-MFM-Abbildungen von Festplatten-Schreib-/Leseköpfen** — ●MICHAEL R. KOBLISCHKA und UWE HARTMANN — FR Experimentalphysik, Universität des Saarlandes, Postfach 151150, D-66041 Saarbrücken

In diesem Projekt wurde ein Hochfrequenz-MFM-System auf der Basis eines kommerziellen AFM-Systems aufgebaut und mittels Festplatten-Schreib-/Leseköpfen von IBM und SEAGATE bis zu Frequenzen von 650 MHz getestet. Um solche hochfrequenten MFM-Aufnahmen zu erhalten, wird der Kopf mit einem hochfrequenten Strom angeregt und erzeugt so ein Hochfrequenz-Magnetfeld, das mit der weichmagnetischen MFM-Spitze in Wechselwirkung tritt. Um die HF-Feldverteilung um den Schreib-/Lesekopf herum aufnehmen zu können, wird in den Kopf ein amplituden-modulierter HF-Strom eingespeist. Dies ermöglicht es, den hoch- und niederfrequenten Anteil des Mess-Signals in einem Experiment zu trennen. HF-MFM-Abbildungen des Streufeldes bei verschiedenen Frequenzen werden vorgestellt, und die Möglichkeiten dieser Technik diskutiert.

Diese Arbeit ist Teil des EU-Projektes ASPRINT.

MA 3.2 Fr 10:45 TU H1028

**Determination of complex magnetic structures with vector Magnetic Force Microscopy** — ●SILVIA SASVÁRI, KIRILL KHLOPKOV, OLIVER GUTLEISCH, ULRIKE WOLFF, LUDWIG SCHULTZ, and VOLKER NEU — IFW Dresden, P.O. Box 270116, 01171 Dresden, Germany

The quantitative interpretation of Magnetic Force Microscopy (MFM) response of complex magnetization patterns is still difficult since this technique is not a direct measure of the magnetization. Therefore, the use of vector MFM in combination with MFM image simulation is suggested as a way to extract more information out of the MFM data. The vector MFM approach measures different components of the magnetic stray field derivative by magnetizing a hard magnetic tip in different directions. A longitudinal recording media has been measured with vector MFM and both components of the MFM response have been modelled with a commercial magneto static solver in combination with a rigid tip point probe approximation. To test the applicability to more complex magnetization patterns, vector MFM has been performed on an isotropic NdFeB-magnet. With this study the sensitivity of MFM measurements to tilted magnetization directions of the individual NdFeB grains is evaluated.

MA 3.3 Fr 11:00 TU H1028

**Spinpolarisierte Rastertunnelmikroskopie auf S-bedeckten Fe-Inseln** — ●STEFAN KRAUSE, LUIS BERBIL-BAUTISTA, TORBEN HÄNKE, MATTHIAS BODE und ROLAND WIESENDANGER — Institut für Angewandte Physik, Universität Hamburg, Jungiusstraße 11, 20355 Hamburg

Bislang ist die spinpolarisierte Rastertunnelmikroskopie (SP-STM) auf Anwendungen unter UHV-Bedingungen beschränkt, da bereits dünne Adsorbatschichten zu einer Depolarisierung der tunnelnden Elektronen führen. Eine Möglichkeit, SP-STM auch in ambients Umgebung anzuwenden, könnte in der kontrollierten Passivierung der zu untersuchenden Oberfläche mittels  $H_2S$  liegen. Unsere Untersuchungen der strukturellen Eigenschaften des Systems S/Fe/W(110) mittels LEED, AES und STM zeigen, dass sich Eisenfilme und -inseln mit einer wohlgeordneten,  $c(3 \times 1)$ -rekonstruierten Schwefelschicht bedecken lassen [1]. Wir untersuchten ferner, inwieweit SP-STM durch eine solche Deckschicht hindurch möglich ist. Als Testsystem dienten uns hierfür dreidimensionale Inseln mit magnetischer Vortexkonfiguration[2], die durch selbstorganisiertes Wachstum von Eisen auf W(110) entstehen und anschließend mit  $H_2S$  begast wurden. Anhand von spin aufgelösten Rastertunnelmikroskopieaufnahmen zeigen wir, wie sogar durch die Schwefel-Monolage hindurch die Abbildung der magnetischen Vortexstruktur möglich ist.

[1] S. R. Kelemen and A. Kaldor, J. Chem. Phys. **75**, 1530 (1981).

[2] A. Wachowiak *et al.*, Science **298**, 577 (2002).

MA 3.4 Fr 11:15 TU H1028

**Imaging uncompensated spins in microstructured CoFeB/MnIr** — ●T. EIMÜLLER<sup>1</sup>, T. KATO<sup>2</sup>, T. MIZUNO<sup>2</sup>, C. QUITMANN<sup>3</sup>, T. RAMSVIK<sup>3</sup>, S. TSUNASHIMA<sup>2</sup>, S. IWATA<sup>4</sup>, and G. SCHÜTZ<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Max-Planck-Institut für Metallforschung, Heisenbergstr. 3, D-70569 Stuttgart, Germany — <sup>2</sup>Department of Electronics, Nagoya University, Furo-cho, Chikusa-ku, Nagoya 464-8603, Japan — <sup>3</sup>Paul-Scherrer-Institute, SLS, CH-5232 Villigen, Switzerland — <sup>4</sup>CCRAST Nagoya University, Furo-cho, Chikusa-ku, Nagoya 464-8603, Japan

Exchange bias is assumed to originate in pinned, uncompensated magnetic moments, located at the FM/AFM interface. Recent progress in high resolution magnetic imaging with polarized soft x-rays allows direct observation of uncompensated spins. Using x-ray magnetic circular dichroism (XMCD) as a contrast mechanism in photoemission electron microscopy (PEEM) we studied the element specific domain configuration of a technologically important  $Co_{86}Fe_{10}B_4 / Mn_{77}Ir_{23} / Ni_{80}Fe_{20} / Si_3N_4$  exchange bias film [1]. We found that in regions, where the sample was patterned with a 22 keV  $Ga^+$  focused ion beam, the magnetization shows less preferred orientation along the exchange bias direction than in unpatterned areas. Furthermore, we imaged uncompensated Mn spins at the CoFeB/MnIr interface and found an antiferromagnetic coupling between the Mn and the Co magnetic moments.

[1] T. Eimüller, T. Kato, T. Mizuno, S. Tsunashima, C. Quitmann, T. Ramsvik, S. Iwata and G. Schütz, Appl. Phys. Lett. **85**, 2310 (2004)

MA 3.5 Fr 11:30 TU H1028

**Micromagnetic properties of epitaxial MnAs films on GaAs studied by XMCDPEEM and LEEM** — ●JYOTI MOHANTY<sup>1</sup>, THORSTEN HESJEDAL<sup>1</sup>, LUTZ DÄWERITZ<sup>1</sup>, KLAUS H. PLOG<sup>1</sup>, SALIA CHERIFI<sup>2,3</sup>, STEFAN HEUN<sup>2</sup>, ANDREA LOCATELLI<sup>2</sup>, and ERNST BAUER<sup>2,4</sup> — <sup>1</sup>Paul Drude Institute, Hausvogteiplatz 5-7, 10117 Berlin, Germany — <sup>2</sup>Sincrotrone Trieste, 34012 Basovizza, Italy — <sup>3</sup>CNRS-Laboratoire Louis Néel, 38042 Grenoble, France — <sup>4</sup>Department of Physics and Astronomy, Arizona State University, Tempe, U.S.A

Combing a ferromagnet, MnAs, with a widely used III-V semiconductor, GaAs, has special importance for future spintronics applications. MBE grown MnAs on GaAs exhibits a sharp crystal interface and has proven to be an interesting candidate for spin-injection and magnetologic applications. In MnAs films on GaAs (001), the involved strain causes a coexistence of ferromagnetic  $\alpha$ - and paramagnetic  $\beta$ -MnAs over a temperature range of 10-40°C. The two phases arrange in a regular stripe pattern along MnAs [0001] direction with the width of the stripes being a function of temperature, while the stripe period is determined by the film thickness. We employed X-ray magnetic circular dichroism photoemission electron microscopy (XMCDPEEM) in combination with low energy electron microscopy (LEEM) to study the magnetic domain structure as a function of stripe width (i.e. temperature) and film thickness.

MA 3.6 Fr 11:45 TU H1028

**Imaging Magnetic Domains by Core-Level XPS** — ●N.B. WEBER<sup>1</sup>, M. ESCHER<sup>1</sup>, M. MERKEL<sup>1</sup>, H.-J. ELMERS<sup>2</sup>, S.W. SCHMIDT<sup>3</sup>, F. REINERT<sup>3</sup>, F. FORSTER<sup>3</sup>, S. HÜFNER<sup>3</sup>, B. KRÖMKER<sup>4</sup>, D. FUNNEMANN<sup>4</sup>, P. BERNHARD<sup>2</sup>, CH. ZIETHEN<sup>2</sup> und G. SCHÖNHENSE<sup>2</sup> — <sup>1</sup>FOCUS GmbH, Am Birkhecker Berg 20, D-65510 Hünstetten — <sup>2</sup>Johannes Gutenberg Universität, Institut für Physik, Staudinger Weg 7, 55128 Mainz — <sup>3</sup>Universität des Saarlandes, FR 7.2. Experimentalphysik, 66041 Saarbrücken — <sup>4</sup>OMICRON nanotechnology GmbH, 65232 Taunusstein

Element specific quantitative analysis of magnetic domains is a well known task for the x-ray magnetic circular dichroism (X-MCD) in combination with a photoemission electron microscope (PEEM). Usually this method yields one projection of the magnetization direction only. We present a method exploiting magnetic effects in photoemission (MCD, MLDAD) which yields at least two magnetization directions by switching the polarization of the x-rays only. This is demonstrated for domains at the Fe(100) surface. The imaging of photoelectrons up to a kinetic energy of 1600eV with a lateral resolution in the 100nm range is made possible by the new developed nano-ESCA.