

Magnetism Meets Semiconductors

424. WE-Heraeus-Seminar

Die Spin-Elektronik hat, ausgehend von der Entdeckung des Riesen-Magnetowiderstandseffekts in metallisch magnetischen Multischichtsystemen, eine zunehmende Bedeutung erhalten. Zurzeit ist die Entwicklung von Materialien mit maßgeschneiderten elektronischen und magnetischen Eigenschaften in das Zentrum des Interesses gerückt. Sowohl verdünnte ferromagnetische Halbleiter (DMS) als auch halb-metallische Heusler-Verbindungen (HMF) eröffnen hier neue Perspektiven aufgrund ihrer vielfältig einstellbaren Eigenschaften. Die Perspektiven betreffen neben großen Magnetowiderstandseffekten auch neuartige Spintransport-Phänomene wie strominduziertes Schalten. Trotz der engen Materialverwandtschaft gab es bisher nur wenige Diskussionen zwischen Halbleiterforschung und Forschung an den intermetallischen HMF-Verbindungen. Das 424. WE-Heraeus-Seminar, das vom 5. bis 7. Januar 2009 im Physikzentrum Bad Honnef stattfand, bot ein Forum, um eine gegenseitige Wechselwirkung zu initiieren.

Das Seminar wurde durch zwei Übersichtsvorträge eröffnet, die in die aktuellen Entwicklungen auf den Gebieten der HMF und DMS einführten. K. Inomata machte das große Potenzial der Heusler-Verbindungen als Elektrodenmaterial für Tunnelmagnetowiderstandselemente deutlich. Wege zur Erhöhung der bisher recht niedrigen Curie-Temperatur der DMS zeigte T. Dietl auf der Basis eines vertieften Verständnisses der ferromagnetischen Ordnung auf. Maßgeschneidertes Wachstum von DMS führte zur Selbst-Organisation hybrider Nanostrukturen, wofür T. Dietl den Begriff „4th generation epitaxy“ prägte. Anschließend Vorträge von C. Felser, A. Hütten und S. Fähler beleuchteten die großen Variationsmöglichkeiten im Bereich der HMF. K. Westerholt und S. Wurmehl wiesen auf die große Bedeutung der lokalen atomaren Ordnung hin, und A. Lichtenstein stellte elektronische Korrelationseffekte heraus. Die Vorträge von A. Bonanni und L. Besombes zeigten den hohen Grad des Verständnisses im Bereich von DMS-Nanostrukturen. P. Koenraad gewährte

mithilfe von Rastertunnelmikroskopie einen erstaunlichen atomistischen Einblick in das elektronische Verhalten von Mn in GaAs. Für die in dotierten Oxiden gefundene magnetische Ordnung (A. Ney) oberhalb von 300 K, für die bisher ein grundlegendes Verständnis fehlt, prägte J. M. D. Coey den Begriff „phantom magnetism“. B. T. Jonker verknüpfte eindrucksvoll die Spin-Elektronik mit der Silizium-Technologie, und M. Cinchetti untersuchte Spintransport in organischen Halbleitern. Vorträge von G. Schmidt und J. Hamrle, die die Bedeutung der Spin-Bahn-Wechselwirkung für DMS und HMF herausstellten, bildeten einen spannenden Abschluss.

Die interessanten Vorträge und zahlreichen Posterbeiträge, von denen zwei mit einem Posterpreis ausgezeichnet wurden, initiierten lebhaft Debatten der über 100 Teilnehmer untereinander, die in den Pausen und Abendstunden fortgeführt wurden. Erfreulich war die große Zahl jüngerer Forscher, deren Teilnahme die Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung großzügig ermöglichte. Das Seminar hat insgesamt gezeigt, dass ein vertieftes theoretisches Verständnis und die Weiterentwicklung experimenteller Methoden erforderlich sind, um so genannte „UFOs“ (unidentified ferromagnetic objects) kritisch zu hinterfragen. Wir danken der Stiftung und ihren Mitarbeitern für die hervorragende Unterstützung der Veranstaltung. Derselbe Dank geht an die Mitarbeiter des Physikzentrums Bad Honnef.

Hans-Joachim Elmers und Dirk Grundler

Physik im fächerübergreifenden Kontext

WE-Heraeus-Arbeitstreffen für Lehramtsstudierende und Studienreferendare

Mit Physik aus fächerübergreifender Sicht beschäftigten sich die 42 Studierende, Referendare und Lehrer/innen der ersten Dienstjahre aus Deutschland, Österreich und Tschechien. Sie beteiligten sich aktiv an den teils intensiven Diskussionen nach den Vorträgen sowie mit 20 Posterpräsentationen.

H. Kromp-Kolb (Wien) eröffnete das Arbeitstreffen mit einem sehr profunden,

aber auch nachdenklich stimmenden Ausblick über die Entwicklung des globalen Klimas. Physik und Technik wurde auf Schulniveau durch die Einbindung von Sensoren in den Experimentalunterricht (R. Girwidz, Ludwigsburg) und auf wissenschaftlicher Ebene durch Beispiele aus der Mikro- und Nanomesstechnologie (G. Wilkenig, Braunschweig) behandelt. Die Verknüpfung der wahrnehmbaren Außenwelt mit der Physik zeigte L.-H. Schön (Berlin) an Beispielen aus der Optik. H. Mommsen (Bonn) gab in seinem Vortrag über Archäometrie einen Einblick in die physikalische Geschichtsforschung.

Einen Höhepunkt bildete der Abendvortrag von N. Wermes (Bonn), der aus erster Hand über Ziele und Schwierigkeiten des Beschleunigers LHC berichtete. Ergänzt und abgerundet wurde dieses Gebiet durch die Darstellung der Physik des Kosmos (U. Backhaus, Duisburg-Essen). Verbindungen zu den bei Schülern beliebten Fächern Sport und Musik zeigten S. Thaller und L. Mathelitsch (beide Graz) auf. Aus fachdidaktischer und schulnaher Sicht wurden Anknüpfungspunkte zu Mathematik (W. Herget, Halle) und Chemie (B. Ralle, Dortmund) diskutiert sowie Englisch als Arbeitssprache im Physikunterricht (C. Haagen-Schützenhöfer, Mürz-zuschlag) vorgestellt. Für die Teilnehmer etwas ungewohnt, aber umso spannender, waren Bezüge, die sich von der Physik zu Philosophie (G. Schiemann, Wuppertal) und Theologie (M. Rothgangel, Göttingen) knüpfen lassen. Leider war der Referent für das interessante Thema Bionik kurzfristig ausgefallen. Als Ersatz stellte L. Mathelitsch (Graz) physikalische Aspekte des Fußballspiels vor, wobei sich das Interesse am Thema Sport und Physik auch in mehreren Posterbeiträgen zeigte.

In der Schlussbesprechung gaben die Teilnehmer eine sehr positive Rückmeldung zur Themen- und Referentenwahl und dankten im Besonderen der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung für die Initiative und die großzügige Unterstützung dieses Arbeitstreffens. Im Hinblick auf ein weiteres Arbeitstreffen (mögliches Thema: Physik und Technik) wurde der Wunsch geäußert, auch Workshops in das Programm aufzunehmen.

Lutz-Helmut Schön und Leopold Mathelitsch

Prof. Dr. Hans-Joachim Elmers, Institut für Physik, Universität Mainz; Prof. Dr. Dirk Grundler, LS für Physik funktionaler Schichtsysteme, TU München

Prof. Dr. Lutz-Helmut Schön, Humboldt-Universität zu Berlin; Prof. Dr. Leopold Mathelitsch, Universität Graz

The book you want.
When you need it. Wherever you are.

Thousands of Wiley books are available to read online via Wiley InterScience OnlineBooks™.

For all your research needs - visit Wiley InterScience and contact your library to ensure you have access.

www.interscience.wiley.com/onlinebooks



OnlineBooks™