

## Oxide Spintronics: Novel Materials, Transport and Emerging Phenomena

### 580. WE-Heraeus-Seminar

Vom 7. bis 9. Januar 2015 diskutierten die rund 80 Teilnehmer des Seminars über aktuelle Ansätze, spin-basierte elektronische Phänomene in oxidischen Materialien zu erzeugen, nachzuweisen und zu optimieren. Funktionale ferroische Oxide weisen eine enorme Vielfalt an elektronischen Eigenschaften auf, in denen die Wechselwirkungen zwischen Elektronen zu neuen Ordnungen ihrer Ladung und ihres Spins führen. Diese Multifunktionalität birgt neben grundlagenphysikalischen Fragen eine große technologische Relevanz aufgrund ihrer Anwendbarkeit in Speichern, Prozessoren oder in der Sensorik. Die Komplexität funktionaler Oxide stellt viele Herausforderungen an experimentelle und theoretische Methoden.

Das Spektrum der Vortragsthemen reichte von materialphysikalischen Aspekten über spezielle Charakterisierungstechniken, elektronische Transportphänomene bis hin zu Grenzflächeneffekten. Die 17 hochkarätigen eingeladenen Vorträge und über 40 Posterbeiträge – größtenteils von den zahlreichen Nachwuchswissenschaftlern vorgestellt –, lieferten viel Potenzial für angeregte Diskussionen. Die Kurzvorstellung der Poster am ersten Seminartag band alle Teilnehmer von Anfang an aktiv in das Seminar ein, und die beste Präsentation sowie das beste Poster wurden jeweils mit einem Preis ausgezeichnet. Ein Abendvortrag zur wissenschaftlichen Publizistik rundete das Programm ab.

Ein Themenschwerpunkt lag auf maßgeschneiderten multifunktionalen volloxidischen bzw. Metall-Oxid-Heterostrukturen, an denen zahlreiche elektronische Transport- und ferroische Kopplungsphänomene beobachtet wurden. Zudem standen Oxid-Grenzflächen zur Diskussion, an denen neuartige elektronische Phasen entstehen können, wie modifizierte Leitfähigkeiten oder ferroische Ordnungen. Die physikalischen Ursachen dieser technologisch vielversprechenden Effekte wurden lebhaft und kontrovers diskutiert. Viel Anklang fand die Einbindung von Experten, die oxid-relevante Aspekte bei der Analyse der kristallinen und elektronischen Struktur vorstellten. Der Brückenschlag zwischen materialphysikalischen Fragen sowie elektronischen Transportphänomenen ermöglichte es den Teilnehmern, gemeinsame Probleme und Lösungsansätze zu identifizieren.

Wir danken der WE-Heraeus-Stiftung für die großzügige finanzielle Unterstützung sowie Martina Albert und dem Team des Physikzentrums Bad Honnef für die organisatorische Unterstützung.

Martina Müller und Marjana Lezaic

## Flexible, Stretchable and Printable High Performance Electronics

### 581. WE-Heraeus-Seminar

Vom 12. bis 14. Januar 2015 fand im Physikzentrum Bad Honnef das 581. WE-Heraeus-Seminar statt, dessen Anliegen es war, Experten mit unterschiedlichem experimentellen und theoretischen Hintergrund auf dem Gebiet der flexiblen, druckbaren und dehnbaren Elektronik zusammenzuführen. Zudem ging es darum, die Bestrebungen der internationalen, interdisziplinären Forschergemeinschaft auf die Realisierung von interaktiven elektronischen „E-Skins“ und „Smart Textiles“ zu fokussieren. Diesen Zielen waren 15 eingeladene Expertenvorträge und fünf weitere Vorträge von Nachwuchswissenschaftlern sowie 23 Posterpräsentationen gewidmet. Zu dem Seminar waren 59 Teilnehmer und Teilnehmerinnen aus sieben Ländern gekommen.

Das Seminar deckte die Themengebiete flexible und dehnbare aktive Elektronik, künstliche Muskeln, flexible großflächige und kompakte Bauelemente sowie verformbare Magnetfeldsensorik ab. Um eine tragfähige Diskussionsgrundlage zu schaffen, ging jedem Vortragsblock ein Einführungsvortrag eines anerkannten Experten auf dem jeweiligen Gebiet voraus. Zusätzlich gab es zwei Abendvorträge, die in so grundverschiedene Themen wie „Ultraschnelle akustische und magnetische Plasmonik“ und „Grüne Spintronik“ einführten. Sie waren bestens geeignet, den wissenschaftlichen Horizont insbesondere der teilnehmenden jungen Wissenschaftler zu erweitern.

Das Seminar vereinte Experten aus den Bereichen Materialwissenschaft, elektrische und mechanische Ingenieurwissenschaft sowie Physik, Chemie und Biologie. Dieses unkonventionelle Format erwies sich als sehr erfolgreich und stieß durchweg auf ein positives Echo. Das Zusammentreffen von Teilnehmern mit unterschiedlichstem wissenschaftlichen Hintergrund ließ interdisziplinäre Diskussionen entstehen, die wesentlich weiter führten als in separaten Treffen einzelner Zielgruppen üblich.

Der ergebnisreiche wissenschaftliche Austausch mit aktiver Beteiligung unserer jungen Teilnehmer war wahrhaft inspirierend. So dient das Seminar als Ausgangspunkt künftiger Projekte und Anregung vielfältiger Zusammenarbeit, die das Gebiet der flexiblen, druckbaren und dehnbaren Elektronik weiterbringen wird. Besonders anerkennenswert war die äußerst aktive Beteiligung unserer jungen Wissenschaftler mit Vorträgen, Postern und großartigen Diskussionsbeiträgen.

Der wissenschaftliche Organisator dankt der WE-Heraeus-Stiftung für ihre großzügige finanzielle und organisatorische Unterstützung des Seminars.

Denys Makarov

## Electrochemical Surface Science

### 583. WE-Heraeus-Seminar

Ziel dieses Seminars war es, den fruchtbaren Austausch zu verwandten Fragen der Oberflächenphysik und Elektrochemie auf hochaktuellen Forschungsfeldern wie der Energiewandlung oder Katalyse gezielt zu stärken. Die klassische Oberflächenforschung hat Grundlegendes zum Verständnis von Modelloberflächen und Adsorbaten beigetragen, beschränkt sich aber in ihrem Ansatz fast ausschließlich auf Ultrahochvakuum (UHV)- und Tieftemperatur-Bedingungen. Komplementär dazu ermöglichen in-situ-Experimente das Nachstellen realistischer Reaktionsbedingungen in einer dem UHV vergleichbaren wohldefinierten und extrem sauberen Umgebung, bergen jedoch ein wesentlich höheres Maß an Komplexität. Ein intensiver Austausch zwischen diesen beiden Forschungsbereichen ist erstrebenswert, um gemeinsam Fragestellungen zu bearbeiten, bei der die einzelne Disziplinen an ihre Grenzen stoßen.

Etablierte Fachspezialisten führten die vier übergeordneten Themen des Seminars – elektroaktive Materialien, in-situ-Oberflächencharakterisierung, Nanoelektrochemie und fest/flüssig-Grenzphasen-Modellierung – in Hauptvorträgen ein, bevor vorwiegend jüngere Wissenschaftler sie in ihren unterschiedlichen Facetten im Detail beleuchteten. Nicht wenige Vortragende begannen mit den Worten „Dies ist vielleicht ein wenig weit von Ihrem Fachgebiet entfernt“, um am Ende festzustellen, dass doch ein breiter thematischer Überlapp zwischen klassischer (UHV-)Oberflächenphysik und Elektrochemie existiert. Reger wissenschaftlicher Austausch zog sich von den großzügig eingeplanten Diskussionszeiten bis in die Kaffeepausen ebenso wie durch den Rheinuferspaziergang mit anschließender Weinprobe und den geselligen Heraeus-Abend. Zitat eines Teilnehmers: „In drei Tagen hier habe ich mehr gelernt als auf den meisten großen Fachtagungen.“ Besonderes Highlight waren die einmütigen Posterpräsentationen, in denen sich der wissenschaftliche Nachwuchs gegenseitig in Elan und Witz übertraf, um besonderes Augenmerk auf seine vorzustellenden Arbeiten zu lenken.

Wir bedanken uns bei der WE-Heraeus-Stiftung für die exzellente Organisation und großzügige finanzielle Unterstützung, bei den engagierten Mitarbeitern des Physikzentrums für die hervorragende Betreuung vor Ort sowie bei allen Teilnehmenden, die mit Interesse und Aktivität zu einem wirklich perfekten Gelingen des Seminars beigetragen haben.

Katrin Domke, Akiyoshi Kuzume  
und Stijn Mertens

Prof. Dr. Martina Müller, Prof. Dr. Marjana Lezaic  
Peter-Grünberg-Institut, FZ Jülich

Dr. Denys Makarov,  
IFW Dresden,

Dr. Katrin Domke,  
MPI für Polymerforschung, Mainz;  
Dr. Akiyoshi Kuzume,  
Universität Bern;  
Dr. Stijn Mertens,  
TU Wien