

## Foundations and New Methods in Theoretical Physics

WE-Heraeus-Sommerschule und 19. Doktorandenschule „Saalburg“

Vom 2. bis 13. September 2013 fand in Wolfersdorf (nahe Jena) die 19. Auflage der Doktorandenschule statt, welche bis 2001 in Saalburg (Thüringen) beheimatet war und in der Vergangenheit häufig von der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung unterstützt wurde. Es kamen 33 Studentinnen und Studenten aus 12 Ländern zusammen, um ihre Ausbildung im Hinblick auf eine Postdoktoranden-Phase zu verbreitern in den Gebieten Quantenfeldtheorie, Teilchenphysik und Gravitation. Ziel der Schule ist das Heranführen an neue Methoden, Techniken und mathematische Hilfsmittel, die wegen der starken Vernetzung der modernen theoretischen Physik für eine akademische Karriere nutzbringend sind.

Geboten wurden fünf Kurse zu den Themen „Beyond Standard Model Signatures“ (Paul Langacker, Princeton, University und IAS), „Higher-Spin Theory: Problems and Perspectives (Dario Francia, Scuola Normale Superiore Pisa), „Effective Field Theory and its Application to Quantum Gravity“ (John Donoghue, University of Massachusetts at Amherst), „Geometry and Topology in Physics“ (Timo Weigand, Universität Heidelberg) und „Dynamics of the String Theory Landscape“ (Ben Freivogel, Universiteit van Amsterdam). Diese bestanden nicht nur aus den üblichen vormittäglichen Vorlesungen, sondern beinhalteten nachmittägliche vierstündige Übungen, in denen Kleingruppen unter Betreuung eines Dozenten eine Reihe von Übungsaufgaben bearbeiteten und anschließend diskutierten. Lange Mittagspausen (mit Zugang zu einem Waldschwimmbad) und ein gelegentliches Abendprogramm (Barbecue, Bowling, Fußball) erlaubten die notwendige Entspannung zwischendurch.

Traditionell (bei seltenen Ausnahmen) wird an der Tafel vorgetragen, und gelegentlich finden sich Freiwillige, die anschließend aus ihren Aufzeichnungen mit Unterstützung des Dozenten ein LaTeX-Skript einer Vorlesung erstellen, welches man dann später auf den Webseiten der Schule finden kann. So auch in diesem Jahr; wir sind gespannt. Auch diesmal arbeiteten die Doktorandinnen und Doktoranden mit hoher Motivation und großem Einsatz an den Übungen und mussten vielfach mit sanfter Gewalt zum Abendessen geholt werden.

Der enge Kontakt zu den Dozenten und die informelle Atmosphäre eines abgeschiedenen Hotels tragen mit bei zum Erfolg der Schule, der sich auch in diesem Jahr wieder in einer sehr positiven studentischen Evaluation zeigte. Die elf Arbeitstage wurden durch einen Exkursionstag unterbrochen, der für Wand-

### Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung

Deadline für Anträge zur nächsten Sitzung der Stiftungsgremien:

**11. April 2014**  
(zur Sitzung Anfang Mai 2014)

Datum = Posteingang; Kontaktaufnahme vorab empfohlen

rungen zu Schlössern der Umgebung und für einen Besuch der Stadt Weimar genutzt wurde.

Wir danken der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung für ihre großzügige Förderung der Sommerschule.<sup>#)</sup>

**Arthur Hebecker, Olaf Lechtenfeld, Ivo Sachs, Stefan Theisen und Andreas Wipf**

## Pattern Creation in Nature and Materials

### 548. WE-Heraeus-Seminar

Die allgegenwärtigen Strukturbildungsphänomene üben eine große Faszination auf Forscher in den Natur- und Materialwissenschaften aus. Die zugrundeliegenden Prozesse in biologischen, chemischen, physikalischen und technischen Systemen sind naturgemäß sehr unterschiedlich. Die selbstorganisierten stationären und zeitabhängigen Muster haben jedoch gemeinsame, universelle Eigenschaften, die sich in einer gemeinsamen mathematischen Beschreibung widerspiegeln. Sind ähnliche universelle Konzepte auch für räumlich inhomogene Systeme möglich? Dies war eine zentrale Frage beim 548. WE-Heraeus-Seminar vom 6. bis 9. Oktober 2013, das 88 Teilnehmerinnen und Teilnehmer an der Universität Bayreuth zusammenführte.

Einen Themenschwerpunkt bildete die Klasse von aktiven Materialien fern vom thermischen Gleichgewicht („Active Matter“). Dies illustrieren Beiträge mit Titeln wie „Living Liquid Crystals“ oder „Pattern Formation in Active Matter“. Weitere Vertreter dieser Klasse sind Mikroschwimmer, Suspensionen aktiver Zytoskelett-Filamente oder geschüttelte Granulate. Für diese Materialklassen wurden Experimente, Modellbildungen und die Verallgemeinerung klassischer Konzepte, wie etwa der Boltzmann-Gleichung, vorgestellt.

Neben den inspirierenden Plenarvorträgen spielten die 46 Posterbeiträge eine gewichtige Rolle. Sie wurden als zweiminütige Zusammenfassung mündlich im Plenum vorgestellt und darüber hinaus in mehreren Sitzungen intensiv diskutiert. Die Auswahl der besten drei Posterbeiträge fiel dem dreiköpfigen Preiskomitee

aufgrund des insgesamt hohen Niveaus nicht leicht.

Den öffentlichen Vortrag im Rahmen der Tagung, die „8th Lorenz-Kramer-Memorial-Lecture“, hielt der Nobelpreisträger Gerhard Ertl aus Berlin über „Katalyse an Oberflächen: Vom Atomaren zum Komplexen“. Hierzu fanden sich im Audimax der Universität Bayreuth mehr als 600 Zuhörer ein. Dies ist sicherlich primär auf die Popularität des Sprechers zurückzuführen, darüber hinaus ist es ein Beleg für das große öffentliche Interesse an selbstorganisierten Strukturen.

Das 548. WE-Heraeus-Seminar wurde als internationaler Workshop von Mitgliedern des Forschungsschwerpunktes Nichtlineare Dynamik der Universität Bayreuth organisiert. Diese bedanken sich auch im Namen aller Teilnehmer herzlichst bei der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung für die Förderung, welche vielen Nachwuchsforschern aus ganz Europa die Teilnahme ermöglicht hat.

Ingo Rehberg

## Liquid Metal MHD

### 549. WE-Heraeus-Seminar

Die Magneto hydrodynamik (MHD) untersucht die Wechselwirkungen zwischen Magnetfeldern und elektrisch leitfähigen Fluiden wie Plasmen, Elektrolyten und Metallschmelzen. Betrachtet man wie im 549. WE-Heraeus-Seminar Metallschmelzen, eröffnet sich ein breit gefächertes Themengebiet von der Astro- und Geophysik über Turbulenz bis hin zu industriell relevanten Anwendungen. So bildete ein Vortrag über den Geodynamo, der die komplizierten Strömungen im Erdinneren thematisierte, die zur Entstehung des Erdmagnetfeldes führen, den Auftakt des Seminars. Am zweiten Tag folgte ein spannender Einblick in die faszinierende Welt der turbulenten Strukturen, die in Schmelzen unter dem Einfluss von elektrischen Strömen und Magnetfeldern entstehen. Den Abschluss bildeten am letzten Tag Beiträge zu anwendungsorientierten Forschungsthemen, z. B. zur Erstarrung von Legierungen und Halbleitern unter dem Einfluss von Magnetfeldern und zur Strömung des metallischen Kühlmittels in Fusionsreaktoren.

Dieser Bogen von Grundlagen- zur Anwendungsforschung stellte den roten Faden des 549. WE-Heraeus-Seminars dar, das vom 15. bis zum 18. Oktober im Physikzentrum Bad Honnef stattfand. Mit 55 überwiegend jungen Teilnehmerinnen und Teilnehmern aus zehn Ländern war das Seminar gut besucht. Die rege Teilnahme an jedem der Vorträge zeigte, dass das Ziel, die verschiedenen Gebiete der MHD zu vereinigen, erreicht wurde. Dazu trug sicher bei, dass aufgrund der großzügig bemessenen Zeit jeder Vortragende

**Prof. Dr. Arthur Hebecker**, Universität Heidelberg, **Prof. Dr. Olaf Lechtenfeld**, Universität Hannover, **Prof. Dr. Ivo Sachs**, Ludwig-Maximilians-Universität München, **Prof. Dr. Stefan Theisen**, Albert-Einstein-Institut, Potsdam, **Prof. Dr. Andreas Wipf**, Universität Jena

**Prof. Dr. Ingo Rehberg**, Experimentalphysik V, Universität Bayreuth

<sup>#)</sup> Weitere Informationen zu der Sommerschule, einschließlich aller bisherigen Auflagen, Lecture Notes und Teilnehmer-Fotos finden sich unter [www.itp.uni-hannover.de/saalburg](http://www.itp.uni-hannover.de/saalburg)