

Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung

Deadline für Anträge zur nächsten Sitzung der Stiftungsgremien:

16. August 2013

Datum = Posteingang; Kontaktaufnahme vorab empfohlen

Plasma and Radiation Environment in Astrospheres

527. WE-Heraeus-Seminar

Vom 10. bis 15. März 2013 fand im Physikzentrum in Bad Honnef das 527. WE-Heraeus-Seminar unter dem Titel „Plasma and Radiation Environment in Astrospheres and Implications for the Habitability of Extrasolar Planets“ statt. Darin wurden externe astronomische Einflüsse auf die Atmosphären von Exoplaneten aufgezeigt und die entsprechenden Effekte auf zukünftig mögliche Beobachtungen und deren Interpretation vorgestellt. Beispielsweise gelang es in den letzten Jahren, in den Umgebungen von Exoplaneten neutralen Wasserstoff nachzuweisen und somit Eigenschaften sowohl der stellaren Winde als auch der Magnetosphären der Planeten abzuleiten. Zukünftige Beobachtungen werden es erlauben, auch die Atmosphären von Exoplaneten spektral aufzulösen und somit diese zu modellieren.

In dem Seminar wurden fünf „Sphären“ diskutiert, die für die Interpretation entsprechender Messungen berücksichtigt werden müssen: Astrosphären, Stellar-sphären, Magnetosphären, Atmosphären und Biosphären. Die ionisierende galaktische und stellare Strahlung, die aus sowohl energiereichen Teilchen als auch elektromagnetischer Strahlung besteht, wird in den ersten drei Sphären in vielfältiger Weise moduliert bzw. erzeugt und spielt eine wichtige Rolle in der Dynamik exoplanetarer Atmosphären sowie bei Prozessen in der Biosphäre. Daher ist ein Verständnis der komplexen Interaktion der fünf Sphären untereinander notwendig, um die Beobachtung von exoplanetaren Spektrallinien zu verstehen.

Diese komplexen Zusammenhänge haben internationale Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus den oben genannten Gebieten detailliert vorgestellt und intensiv diskutiert. Um die entsprechenden physikalischen Modellierungen zu verbessern, sind über die bereits bestehenden Kooperationen hinaus neue vereinbart worden. Das Interesse von Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern war groß und deren Beiträge durchweg qualitativ hochwertig. Die von der Stiftung finanzierten Preise für beste Poster gingen an (alphabetische

Reihenfolge): Dr. Frederic Effenberger (Ruhr-Universität Bochum), M.Sc. Patrick Kühn (Universität Kiel) und M.Sc. Philip von Paris (Universität Bordeaux).

Das von der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung großzügig unterstützte Seminar, das Expertinnen und Experten aus verschiedenen Gebieten zusammenführte und Studierende wie auch Nachwuchswissenschaftler aktiv mit einbezog, war somit ein großer, vielversprechender Erfolg.

Klaus Scherer

Quantum Many-Body Dynamics in Open Systems

534. WE-Heraeus-Seminar

Quantenvielteilchensysteme jenseits des Gleichgewichts und in Wechselwirkung mit externen Reservoiren waren die beiden zentralen Themen des 534. WE-Heraeus-Seminars, welches vom 2. bis 5. April 70 Spitzenforscher und Nachwuchswissenschaftler aus Deutschland, Europa und Übersee ins Physikzentrum nach Bad Honnef zog. Die Nichtgleichgewichtsdynamik von Quantensystemen ist ein hochaktuelles und in vielen Aspekten noch unverstandenes Forschungsgebiet. Die Verallgemeinerung auf offene Systeme, d. h. auf Systeme mit externem Antrieb oder Kopplung an Reservoir, bildet ein neues, faszinierendes Themenfeld, dessen Erschließung ein natürlicher nächster Schritt zum Verständnis realer Quantensysteme ist. Darüber hinaus wird ein besseres Verständnis der Zeitevolution wechselwirkender Quantensysteme einen ganz wichtigen Beitrag zum mikrophysikalischen Verständnis thermodynamischer Betrachtungsweisen in der Physik liefern. Experten aus verschiedenen Bereichen der Theorie der kondensierten Materie und der Atomphysik sowie führende Experimentatoren auf dem Gebiet der ultrakalten Quantengase und anderer Bereiche der Quantenoptik gaben einen umfassenden Überblick über theoretische Herausforderungen und Methoden sowie den experimentellen state-of-the-art dieses jungen, erst in der Entstehungsphase befindlichen Forschungsgebietes.

Wie entwickeln sich Quantensysteme nach plötzlichen Änderungen der System- oder Umgebungsparameter? Unter welchen Bedingungen thermalisieren sie? Streben sie einen Zustand an, der thermodynamisch beschrieben werden kann, und wenn ja, auf welchen Zeitskalen? Lassen sich thermodynamische Prozesse in Quantensystemen mikroskopisch verstehen? Kann man maßgeschneiderte Reservoirs erzeugen, um interessante Quantenzustände zu präparieren und zu stabilisieren? Welche Eigenschaften haben Phasenübergänge in offenen Vielteilchensystemen? Können diese durch Reservoirs induziert werden? Diese und viele weitere Fragen standen im Mittelpunkt der

Vorträge und zahlreichen Diskussionen zwischen Experten und Nachwuchswissenschaftlern. Die große Dynamik des Forschungsgebietes spiegelte sich auch in der breiten Themenpalette der beiden Postersitzungen wider. Die dafür vorgesehene Zeit von insgesamt sechs Stunden war immer noch zu knapp bemessen, um die sehr vielen interessanten Beiträge anzusehen.

Der Erfolg des Seminars ist nicht zuletzt der großzügigen finanziellen Förderung und der organisatorischen Unterstützung durch die Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung zu verdanken, bei der wir uns persönlich, aber auch im Namen aller Teilnehmer herzlich bedanken!

Michael Fleischhauer, Jesko Sirker
und Artur Widera

Thermischer Transport auf der Nanoskala

529. WE-Heraeus-Seminar

Das Ziel dieses Seminars, das vom 7. bis 10. April 2013 im Physikzentrum Bad Honnef stattfand, war eine umfassende Darstellung des Wärmetransports an Grenzflächen und in Nanostrukturen. Technologisch ist ein tieferes physikalisches Verständnis im Bereich der Mikroelektronik, der thermoelektrischen Stromerzeugung bis hin zu geologischen Fragestellungen von besonderer Bedeutung. 63 Wissenschaftler und 17 Wissenschaftlerinnen waren der Einladung des Organistorenteams gefolgt.

Mehr als 20 hochrangige Redner aus dem In- und Ausland beleuchteten das breite Spektrum von thermischen Transportprozessen in Festkörpern, basierend auf Licht, Gitterschwingungen (Phononen) und elektronischen Ladungsträgern vom Standpunkt der Theorie und des Experiments. Pam Norris (U of Virginia) befasste sich mit den ultraschnellen Energietransportprozessen an Grenzflächen. Eric Tobberer (Colorado School of Mines) und David Johnson (U of Oregon) behandelten sehr detailliert die Kontrollierbarkeit des thermischen Transports in komplexen thermoelektrischen Materialien. In einem Plenarvortrag setzte sich Ali Shakouri (Purdue Univ.) mit dem Anwendungspotenzial und der Bedeutung von Thermoelektrik für die Energieerzeugung auseinander. David Cahill (U of Illinois) stellte grundlegende Ergebnisse zur thermischen Leitfähigkeit von schwach und stark gebundenen Grenzflächen vor und beschrieb eindrucksvoll, wie thermische Leitfähigkeit über weiche organische Grenzschichten unter extremem Druck beeinflusst werden kann.

Während dieses Seminars zeigten vor allem Nachwuchswissenschaftler ca. 40 Poster hoher wissenschaftlicher Qualität, wobei folgende Beiträge dank

Dr. Klaus Scherer,
Theoretische Physik
Lehrstuhl IV: Welt-
raum- und Astrophysik,
Ruhr-Universität
Bochum

Prof. Dr. Michael
Fleischhauer, Prof.
Dr. Jesko Sirker,
Prof. Dr. Artur Wide-
ra, TU Kaiserslautern