

Frontiers in Size-Selected Cluster Research: Bridging the Gap

705. WE-Heraeus-Seminar

Vom 29. September bis 3. Oktober fand das Seminar im Physikzentrum Bad Honnef mit 84 Teilnehmenden aus mehr als zehn Ländern statt. Es brachte aufstrebende Nachwuchsforschende mit international renommierten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern zusammen, die auf dem fachübergreifenden Gebiet der größenselektierten Cluster forschen. Zentrales Ziel war es, die jüngsten Fortschritte auf diesem Gebiet aufzuzeigen sowie Wege zu diskutieren, wie sich interdisziplinäre Lücken schließen und neue Forschungsgrenzen definieren lassen. Zu den zentralen Themen gehörten, ein atomistisches Verständnis der heterogenen Katalyse zu erlangen, die Eigenschaften von Wasser und der Ionensolvation zu erkunden, chirale Cluster zu erforschen sowie das Design und die Herstellung funktioneller Clustermaterialien. Ein weiterer Schwerpunkt lag auf der Erkundung neuartiger Methoden unter Verwendung moderner Strahlungsquellen, insbesondere Freie-Elektronen-Lasern im IR und Röntgenbereich, und der Modellierung der zugrunde liegenden Prozesse.

Das Seminar wurde im Gordon-Konferenzstil organisiert mit drei Plenarvorträgen, 15 eingeladenen Vorträgen und 12 Hot-Topic-Präsentationen, mit genügend Zeit für Diskussionen zwischen den Vorträgen und Freizeit an den frühen Nachmittagen. Die über 60 Posterbeiträge wurden in einer einminütigen Kurz-Präsentation nachmittags vorgestellt und während der Gesamtdauer des Seminars präsentiert.

Das Seminar war ein voller Erfolg. Neben den herausragenden Plenarvorträgen von Manfred Kappes (KIT), Daniel Neumark (UC Berkeley, USA) und Ludger Wöste (FU Berlin) gab es viele exzellente Beiträge, gefolgt von lebhafter Diskussion. Besonders hervorzuheben ist die hohe Qualität der meist von Promovierenden gehaltenen Hot-Topic-Vorträge. Auch die vor allem von Nachwuchsforschenden erstellten Poster waren durchweg auf hohem Niveau. Bei den Postersitzungen wurde sehr lebhaft und teilweise bis tief in die Nacht diskutiert.

Abschließend möchten wir uns bei der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung und dem Team der Mitarbeitenden für die sehr großzügige finanzielle sowie die vollständig reibungslose organisatorische Unterstützung herzlich bedanken, ohne die diese Veranstaltung nicht möglich gewesen wäre.

Prof. Dr. Knut Asmis, U Leipzig

Prof. Dr. Bernd von Issendorff, U Freiburg

Prof. Dr. Gereon Niedner-Schatteburg, U Kaiserslautern

Superconducting Kinetic Inductances

706. WE-Heraeus-Seminar

Verlustfreier Stromtransport in Supraleitern ist auch bei GHz-Frequenzen interessant: Hier sorgt die Trägheit der supraleitenden Ladungsträger (Kondensat von Cooper-Paaren) für ein phasenverschobenes Verhalten, das einer Spule entspricht und als kinetische Induktivität charakterisiert wird. Seit gut 15 Jahren wird dieses Phänomen in Kinetic Inductance Detectors (KIDs) ausgenutzt, planaren supraleitenden Mikroresonatoren, bei denen Photonen Cooper-Paare aufbrechen, was als Verschiebung der Resonanzfrequenz messbar ist. KIDs haben sich inzwischen nicht nur als Multi-Pixel-Detektoren für die Astronomie bewährt, sondern auch in der Teilchenphysik. Seit einigen Jahren dient kinetische Induktivität im Kontext supraleitender Quantenschaltkreise dazu, nahezu verlustfreie Bauelemente sehr hoher Induktivität zu erzielen. Diese lassen sich entweder aus tausenden mikrostrukturierten Josephson-Kontakten konstruieren oder als einfache supraleitende Streifenleitung sehr geringer Cooper-Paar-Dichte. Letzteres tritt in stark ungeordneten oder granularen Supraleitern auf, die ein eigenes Forschungsgebiet darstellen, etwa in Zusammenhang mit dem bei derartigen Materialien möglichen Supraleiter-Isolator-Übergang. Diese Physik ungeordneter Supraleiter wird derzeit auch intensiv bei GHz-Frequenzen untersucht, sodass hier kinetische Induktivität ebenfalls eine große Rolle spielt – auch wenn sie in diesem Kontext bisher meist nicht als solche bezeichnet wird.

Dieses Seminar, das vom 11. bis 13. November in Bad Honnef stattfand, hatte als Ziel, all diese unterschiedlichen Forschungsgebiete an einem Ort zusammenzubringen: fundamentale Materialphysik ungeordneter Supraleiter, Quantenbauelemente mit großer Induktivität, KIDs für Teilchenphysik und Astronomie. Diese Konstellation war für alle Beteiligten inhaltlich neuartig, doch dafür erwies sich das Format der WE-Heraeus-Seminare mit überschaubarer Teilnehmerzahl und mit längeren einführenden Vorträgen als ideal: Das gemeinsame Interesse an einem vergleichsweise speziellen, sehr konkreten Teilaspekt des großen Forschungsgebietes „Supraleitung“ sorgte für ausgesprochen lebhaft Diskussions mit Beiträgen aus unterschiedlichen Blickwinkeln, was sich auch bei den Postersitzungen bis in die Nacht hinein zeigte. Wir danken der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung für die Möglichkeit, ein derartiges Zusammenreffen mehrerer Physik-Fachrichtungen zu wagen, und für die perfekte organisatorische Unterstützung.

Dr. Laura Cardani, INFN Rom; **Dr. Ioan Pop**, Karlsruher Institut für Technologie; **Dr. Marc Scheffler**, Universität Stuttgart

Physics and Astrophysics of Gravitational Waves

Bad Honnef Physics School

Vom 9. bis 13. September referierten zehn Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus fünf Ländern über die „Physik und Astrophysik der Gravitationswellen“. Die Hörschaft aus zwölf Ländern belief sich auf 32, wobei die Hälfte aus Deutschland kam.

Der Auftakt der Theorie-Schule war der Beschreibung der Gravitationswellen-Detektor-Messungen und damit der Experimentalphysik geschuldet. Die Eröffnung der Theorie machte eine Tafelvorlesung zur numerischen Behandlung der Einsteinschen Feldgleichungen. Mit einer weiteren reinen Tafelvorlesung, hier zum stochastischen Gravitationswellen-Hintergrund im Kosmos, ging am Freitag die Schule zu Ende. Der numerischen Einführung folgten Simulationsrechnungen zum Verschmelzen binärer Neutronensterne und am Mittwoch solche von Schwarzen Löchern. Dazwischen wurde die analytische Theorie der Gravitationswellen entwickelt mit ebenfalls kompakten Binärquellen, was gute Vergleiche ermöglichte. Am letzten Tag wurde dazu ergänzend der analytische Effective-One-Body-Zugang erörtert. Eine Vorlesung am Donnerstag war dem Gravitationskollaps schwerer Kerne von Sternen gewidmet, eine andere den Schwingungsmoden sich bildender Neutronensterne und Schwarzer Löcher – jeweils mit abgestrahlten Gravitationswellen. Die Identifikation von Gravitationswellen im Detektorrauschen benötigt spezielle mathematische Techniken. Auch dazu gab es eine Vorlesung.

Am Montag war es möglich, Übungsaufgaben mit Lösungsskizzen herunterzuladen. Deren Besprechung fand an den späteren Nachmittagen des Dienstag und Donnerstag statt. In Kurzvorträgen und einer Postersitzung stellten einige Teilnehmende ihre Forschungsergebnisse vor.

Der geselligen Wanderung auf den Drachenfels folgte mit einem Abendvortrag zu den experimentellen Tests der Einsteinschen Gravitation seit der berühmten Messung der Lichtablenkung vor 100 Jahren ein Ausflug in komplementäre Gefilde.

Die Auswahl der Themen, deren Präsentation und deren Durchdringung haben sehr guten Zuspruch gefunden. Nach übereinstimmender Meinung der Hörschaft hat das Physikzentrum mit all seinen beteiligten Einrichtungen nicht unerheblich zum Erfolg der Schule beigetragen. Der besondere Dank gilt der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung für die finanzielle Unterstützung.

Prof. Dr. Gerhard Schäfer,
U Jena