

System-oriented approach to thermoelectrics: Materials – Interfaces – Devices

667. WE-Heraeus-Seminar

Ziel dieses Seminars, das vom 8. bis 11. April im Physikzentrum Bad Honnef stattfand, war eine umfassende Darstellung thermoelektrischer Material- und Bauelementkonzepte bis hin zur Systemanbindung thermoelektrischer Module. Hinzu kamen das Verständnis des Einflusses von elektrischen und thermischen Kontaktwiderständen sowie der thermoelektrischen und in-situ-Charakterisierung. Die Teilnehmer dieser interdisziplinären Tagung aus Chemie, Physik, Materialwissenschaften, Elektrotechnik und Maschinenbau belebten die Diskussionen durch Beiträge aus den unterschiedlichen Disziplinen.

Zu den hochrangigen internationalen Rednern zählte David C. Johnson (University of Oregon, USA), der zeigte, wie sich in Schichtsystemen atomar scharfe Grenzflächen erzeugen lassen. Trotz kristallographischer Orientierungsbeziehung weisen diese keine langreichweitige Schicht-zu-Schicht-Ordnung auf, sondern sind turbostratisch fehlgeordnet. Dies führt in manchen Systemen zu Wärmeleitfähigkeiten weit unterhalb des amorphen Limits. Sanyia LeBlanc (George Washington University, USA) schlug den Bogen von der Materialsynthese zur Systemanbindung thermoelektrischer Materialien mit einer ausführlichen Kosten-Leistungs-Analyse unterschiedlicher thermoelektrischer Materialien und Anwendungsszenarien. Zum wissenschaftlichen Austausch luden auch zwei Abendvorträge ein. So zeigte Bo Brummerstedt Iversen (Aarhus University, Dänemark) die Bedeutung struktureller Charakterisierung thermoelektrischer Materialien und präsentierte anspruchsvolle kristallographische Untersuchungen. Insbesondere stimulierte er eine intensive Diskussion über die Gründe der extrem niedrigen Wärmeleitfähigkeit in CsCl, indem er nachwies, dass die Ursache nicht – wie von den meisten vermutet – in anharmonischen Auslenkungen der Atome im Kristall liegt.

Während dieses Seminars wurden circa 20 Posterbeiträge mit hoher wissenschaftlicher Qualität gezeigt, wobei Nicolas Perez Rodriguez, Heiko Reith und Mohammad Yasserli Posterpreise erhielten. Wir danken der WE-Heraeus-Stiftung für die organisatorische und finanzielle Unterstützung.

**Gabi Schierning,
Oliver Oeckler und Peter Woias**

Baryon Form Factors: Where do we stand?

668. WE-Heraeus-Seminar

Elektromagnetische Formfaktoren sind fundamentale Größen, die Information über die Dynamik der Hadronenstruktur liefern. Obwohl die Formfaktoren seit vielen Jahren eines der Hauptforschungsgebiete der Hadronenphysik darstellen, haben neue technische Entwicklungen und Entdeckungen unser Verständnis des Nukleons wesentlich verändert und neue Fragen aufgeworfen. Das Hauptziel des Seminars, das vom 23. bis 27. April im Physikzentrum Bad Honnef stattfand, war es, experimentelle Ergebnisse zu diskutieren und verschiedene Analysen und Interpretationen kritisch zu vergleichen.

Der Zeitpunkt des Seminars erlaubte die erstmalige Präsentation der vorläufigen Ergebnisse der Experimente BESIII (Beijing) und BINP (Novosibirsk) vor einem internationalen wissenschaftlichen Publikum. Die finalen Ergebnisse und zukünftigen Pläne des Jefferson Labs bezüglich der Erforschung der elektrischen und magnetischen Formfaktoren des Protons sowie des Neutrons wurden präsentiert, einschließlich der Suche nach Effekten jenseits der Born-Approximation. Diskutiert wurden auch die noch unveröffentlichten Daten über die Annihilation eines Lepton-Paares in vier und sechs Pionen am BINP sowie Hyperonformfaktoren (mit Charminhalt) bei Impulsüberträgen nahe der Produktionsschwelle bei BESIII. Für Reaktionen mit großen Impulsüberträgen wird derzeit die Protonen- und Neutronen-Polarimetrie am Nuclotron in Dubna entwickelt. Oszillationen des effektiven Protonformfaktors, die mit Protonen in der zeitartigen Region beobachtet werden, werden durch zwei verschiedene Analysen an BESIII bestätigt.

Die Diskussionen zwischen Theoretikern und Experimentatoren waren besonders aufschlussreich, nicht nur bei der Interpretation der Daten auf der Ebene der Quarks oder durch Rescattering-Effekte, sondern auch hinsichtlich der Bedeutung von Strahlungskorrekturen selbst bei geringen Impulsüberträgen. Probleme im Zusammenhang mit den aktuellen Messungen des Protonradius wurden diskutiert und künftige Pläne beim PRAE-Experiment (Orsay) vorgestellt. Die geplanten Messungen bei BESIII, bei den modernisierten JLab-Experimenten und an der im Bau befindlichen FAIR-Anlage in Darmstadt wurden dargestellt.

Eine Poster-Sitzung stellte vor allem herausragende Arbeiten junger Doktoranden vor. Die Teilnehmer und die wissenschaftlichen Organisatoren sind dankbar für die Gastfreundschaft, hervorragende Organisation und großzügige Unterstützung durch die WE-Heraeus-Stiftung.

**Egle Tomasi-Gustafsson,
Simone Pacetti und Alaa Dbeysy**

Quantum Gases And Quantum Coherence

669. WE-Heraeus-Seminar

Dieses Seminar über Quantenphänomene in ultrakalten Gasen fand vom 15. bis 18. April in Bad Honnef statt und brachte 85 Wissenschaftler aus über zehn Ländern zusammen. Ultrakalte Gase bieten eine wichtige Plattform für die Erforschung kollektiver Effekte in der Quantenphysik, die von fundamentalem Interesse in der Quanten-Vielteilchenphysik sowie für das aufstrebende Gebiet der Quantentechnologie sind. Relevant sind diese Effekte für eine große Anzahl verschiedener Forschungsrichtungen von der Festkörper- bis zur Hochenergiephysik.

Das Seminar war in fünf Blöcke gegliedert, die jeweils einen einführenden Vortrag und vier Kurzvorträge von jungen Wissenschaftlern umfassten. Ergänzend fand eine halbtägige Posterpräsentation mit Kurzvorträgen statt sowie ein Abendkolloquium, gehalten von C. de Morais-Smith (Utrecht).

Einer der Schwerpunkte war die Thermalisierung und Dynamik geschlossener Quantensysteme. So beleuchtete zum Beispiel Christian Gross (MPI für Quantenoptik, Garching) die Vielteilchen-Lokalisation mit Experimenten. Frank Pollmann (TU München) thematisierte die theoretische Beschreibung von Thermalisierung durch Nutzung von zeitabhängigen Variationsansätzen, Giovanna Morigi (U des Saarlandes) die Bildung von Defekten durch den so genannten Kibble-Zurek-Mechanismus bei der Durchquerung eines Quanten-Phasenübergangs. Ein anderer Schwerpunkt war die Untersuchung von ultrakalten Atomen in optischen Gittern mit topologischen Bandstrukturen. Hierzu stellte zum Beispiel Christof Weitenberg (U Hamburg) Experimente vor, welche die Dynamik der topologischen Invarianten untersuchen. Ein weiteres hochaktuelles Thema ist die Erforschung der Aggregatzustände, die durch Quantenfluktuationen stabilisiert werden, wie die Tropfenphase von sich anziehenden bosonischen Mischungen in den Experimenten von Leticia Tarruell (Institute of Photonics Sciences, Spanien).

Da ein Ziel des Workshops die aktive Einbindung der jüngeren Wissenschaftler war, wurden diese Themen auch in den Vorträgen verschiedener geladener Junior-Sprecher sowie der Posterpräsentationen vertieft. Der Workshop bot auch Platz für viele stimulierende Diskussionen zu diesen und weiteren Themen. Wir danken der WE-Heraeus-Stiftung für die großzügige Unterstützung dieses Seminars.

Corinna Kollath und Tommaso Roscilde

Dr. Gabi Schierning, Leibniz-Institut für Festkörper- und Werkstofforschung, Dresden; **Prof. Dr. Oliver Oeckler,** U Leipzig; **Prof. Dr. Peter Woias,** U Freiburg

Prof. Egle Tomasi-Gustafsson, U Paris, Frankreich; **Prof. Simone Pacetti,** Perugia, Italien; **Dr. Alaa Dbeysy,** GSI und Helmholtz-Institut Mainz

Prof. Dr. Corinna Kollath, U Bonn
Dr. Tommaso Roscilde, ENS Lyon