

Interplay of Thermodynamics and Hydrodynamics in Soft Condensed Matter

369. WE-Heraeus-Seminar

Die Bedeutung hydrodynamischer und thermodynamischer Beiträge zur Beschreibung der Dynamik weicher kondensierter Materie stand im Mittelpunkt des 369. WE-Heraeus-Seminars, welches vom 5.–8. März im Physikzentrum Bad Honnef stattfand. In 26 Plenarvorträgen und einer Vielzahl von Posterbeiträgen stellten Physiker, Mathematiker und Chemiker neue Ansätze, Fortschritte und offenen Probleme vor.

Weiche kondensierte Materie zeigt ein reiches Nichtgleichgewichtsverhalten. Hierzu zählt der bekannte Effekt der Scherverdünnung, welcher beim Fluss von Ketchup aus einer Flasche immer wieder zu beobachten ist, aber auch die Deformation und Strukturbildung von Vesikeln, Kolloiden und Polymeren in externen Feldern oder infolge von Phasenseparation. Bei der Strukturbildung spielen die langreichweitigen hydrodynamischen Wechselwirkungen dabei eine wichtige Rolle. Auf kleinen Längenskalen, wie beim Abreißen von Tropfen und beim Einschluss von Gasen in ein viskoseres Medium, kann die Wechselwirkung von inneren Grenzflächen mit der Strömung dagegen zur Ausbildung von Spitzen und scharfen Kanten führen. Für die Beschreibung einer Vielzahl dieser Phänomene müssen hydrodynamische und thermodynamische Beiträge berücksichtigt werden. Es ist eine spannende Herausforderung, Charakteristika zu identifizieren, anhand derer sich die Bedeutung der konkurrierenden hydrodynamischen und thermodynamischen Phänomene vorhersagen lässt.

Erhebliche experimentelle Fortschritte der letzten Jahre ermöglichen nun einen wesentlich genaueren Vergleich ortsaufgelöster Daten mit theoretischen und numerischen Vorhersagen, sowie eine Korrelation mit der zeitgesteuerten Manipulation der Systeme. Bei den Computersimulationen stellte sich wiederholt die Frage nach der Leistungsfähigkeit unterschiedlicher Ansätze, insbesondere der numerischen Lösung der Navier-Stokes-Gleichung im Unterschied zu Gittergasmodellen oder „dissipative particle dynamics“. Vorgestellt und intensiv im Plenum diskutiert wurden aber auch konzeptuelle Ansätze und Näherungen bei der theoretischen Beschreibung der Strömungen. Dieses Format und die zahlreichen internationalen Beiträge wurde von allen Beteiligten als sehr inspirierend empfunden. Die großzügige Unterstützung der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung und das tatkräftige Engagement von Herrn Dreisigacker und Frau Lang bei der Organisation dieses Seminars schufen optimale Bedingungen für einen fruchtbaren Ideenaustausch auf hohem wissenschaftlichem Niveau. Neben ihnen gilt unser Dank dem Team des Physikzentrums Bad Honnef, besonders Herrn Gomer, für den äußerst angenehmen Aufenthalt.

DORIS VOLLMER UND JÜRGEN VOLLMER

Schutz des Menschen und seiner Umwelt vor ionisierender Strahlung WE-Heraeus-Physikschule

Der 20. Jahrestag des Unfalls von Tschernobyl mit den z. T. konträren Medienberichten, die Diskussion über den Nutzen von Mammographie- oder Lungenkrebs-Screening, die Debatten über die Gefährlichkeit des natürlichen Edelgases Radon in unseren Häusern oder der sekundären Höhenstrahlung in Flugzeugen – all dies macht deutlich, dass Strahlenforschung weiterhin hochaktuell und wichtig ist und dass noch großer Forschungsbedarf besteht. Andererseits ist es um die Ausbildung des akademischen Nachwuchses aber schlecht bestellt, weil in den letzten Jahrzehnten viele Lehrstühle an deutschen Universitäten und auch Forschungsinstitute thematisch umgewidmet wurden.

Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung

Deadline für Anträge zur nächsten regulären Sitzung der Stiftungsgremien

1. September 2006

(Datum = Posteingang; elektronische Zusendung vorher erwünscht)

Die erste WE-Heraeus-Physikschule zum Thema Strahlenforschung, die vom 12.–23. Februar 2006 im Physikzentrum Bad Honnef stattfand, sollte ein Anfang sein, um diesen Mangel zu beheben. Sie brachte insgesamt 33 Teilnehmer zur Wissensvermittlung auf hohem Niveau zusammen und entsprach im Lehrstoffumfang etwa einer zweisemestrigen Vorlesung mit einer Doppelstunde pro Woche. So wurden in insgesamt 60 Vorlesungsstunden etwa 35 Themen, u. a. natürliche und künstliche Quellen ionisierender Strahlung, Grundlagen der Strahlenforschung in Physik, Chemie, Biologie und Statistik, Einsatz von Strahlenforschung in der Medizin und in den praktischen Aspekten des Strahlenschutzes sowie Gesetzgebung behandelt. Die Vorlesungen reichten teilweise bis in den späten Abend und wurden in vielen praktischen Übungen vertieft – so wie in einer klassischen Physikschule. Nicht nur die Teilnehmer, auch die Vortragenden haben diese Möglichkeit der konzentrierten und optimalen Ausbildung auf diesem Gebiet sehr begrüßt.

Die Schule kann auch schon weitere Teilerfolge verbuchen: Mehrere der studentischen Teilnehmer aus Deutschland und Österreich haben sich bereits nach entsprechenden Diplom- und Doktorarbeiten erkundigt, Doktoranden haben ihren Horizont jenseits ihrer eigenen Themenstellung erweitern können, und die erfahrenen Teilnehmer (Postdocs) haben – nach ihrem Bekunden – wichtige neue Aspekte und Entwicklungen auf diesem breiten, interdisziplinären Gebietes kennengelernt.

Viele Dozenten haben ihre Bereitschaft

erklärt, an einer zweiten, von der Schwerpunktsetzung her verbesserten Schule dieser Art mitzuwirken^{*)} und dabei auch an der Erstellung von Internet-basierten Lehrmodulen auf diesem Gebiet mitzuarbeiten, um auch anderen Kollegen in den Hochschulen die Abhaltung regionaler Kurse zu erleichtern. Alle Teilnehmer und die Organisatoren danken der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung für die großzügige Unterstützung.

HERWIG G. PARETZKE

Trapped charged particles for fundamental interactions Internationale WE-Heraeus-Physikschule

Speicher- und Kühltechniken für geladene Teilchen spielen eine zunehmende Rolle in vielen Bereichen der Forschung. Sie sind zu einem universellen Werkzeug in der modernen Atomphysik geworden und sind insbesondere für Präzisionsmessungen unverzichtbar. Darüber hinaus finden Ionenfallen eine breite Anwendung für Massenspektrometrie, Metrologie, Plasmaphysik, Molekül- und Clusterphysik, Quantencomputer, Kernphysik, Chemie usw. Ein Schwerpunkt der aktuellen Ionenfallenphysik liegt nach wie vor in Deutschland und Europa.

42 Studenten aus 12 Nationen waren zur Winterschule nach Hirschegg im Kleinwalsertal gekommen, um zwischen 30. März und 8. April Neues über Ionenfallen, Kühlverfahren und fundamentale Größen zu lernen. Daneben erwarteten alle sowohl den Blick über den Tellerrand als auch Kontakt mit ähnlich motivierten jungen Wissenschaftlern. Eine Erwartung, die auch mit Hilfe der Postersitzung, den Kurzvorträgen von studentischen Teilnehmern und den gemeinsamen Aktivitäten, z. B. einer Schneeschuhwanderung, erfüllt wurde.

Die Schule begann mit den ausführlichen Einführungen von Lutz Schweikhard (U Greifswald) und Fritz Bosch (GSI Darmstadt) in die drei Ionenfallentypen Penning-Falle, Paul-Falle, Speicherring und deren Anwendungen auf fundamentale Fragen in der Physik. Einen Überblick über die Theorie des Standardmodells und insbesondere über Tests fundamentaler Zusammenhänge bei niedrigen Energien gab Rob Timmermans (KVI Groningen). Im zweiten Teil der Schule wurden aktuelle Themen zu gespeicherten Ionen sowie Details neuester technischer Entwicklungen diskutiert. Thomas Udem (MPQ Garching) und Stephan Schiller (U Düsseldorf) behandelten die extrem präzisen Methoden der Frequenzmessung bis hin zum Frequenzkamm und deren Grundlage, das Laserkühlen. Experimente mit Ionenfallen und exotischen Teilchen wie hochgeladenen Ionen oder Antiprotonen diskutierten Reinhold Schuch (U Stockholm) und Eberhard Widmann (Stefan-Meyer-Institut Wien). Abgeschlossen wurde die Schule mit Vorträgen über Simulationstechniken und Simulationsergebnisse für Ionenfallenexperimente von Stefan Schwarz (NSCL East Lansing) und Günter Zwicknagel (U Erlangen).

Unser Dank geht an die Redner sowie an die Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung für die großzügige Unterstützung.

FRANK HERFURTH, KLAUS BLAUM UND H.-JÜRGEN KLUGE

^{*)} geplant ist die Zeit vom 19.–30. März 2007 in Bad Honnef

Priv.-Doz. Dr. Doris Vollmer, Polymer Physics Group, MPI für Polymerforschung, Mainz, und Priv.-Doz. Dr. Jürgen Vollmer, FB Physik, Uni Marburg,

Prof. Dr. Herwig Paretzke, GSF, Neuherberg b. München

Dr. Frank Herfurth, Dr. Klaus Blaum, Prof. Dr. H.-Jürgen Kluge, Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI) Darmstadt