

Dynamics of Socio-Economic Systems: A Physics Perspective DPG-Physics School

Die DPG-Physikschule „Dynamics of Socio-Economic Systems“ (18.–24. Sept. 2005) war eine internationale Veranstaltung: 40 Teilnehmer aus 12 Ländern (von Portugal bis Korea) und 11 Referenten aus 6 Ländern gingen gemeinsam der Frage nach, in welcher Weise die Physik zu einem besseren Verständnis sozio-ökonomischer Systeme führen kann. Mit der internationalen Etablierung der „Econophysics“ und neuerdings auch „Sociophysics“ als Forschungsrichtungen, haben Physiker neue, oftmals spektakuläre Einsichten in viele „kollektive Phänomene“ menschlichen Zusammenwirkens gewinnen können.

Die 19 Plenarvorträge der DPG-Schule stellten in kompakter Form den Stand der wissenschaftlichen Entwicklung in diesem jungen und sehr dynamischen Zweig der statistischen Physik dar. Das Themenspektrum umfasste dabei alle großen Forschungsgebiete von der Analyse von Börsendaten über die evolutionäre Spieltheorie, die Modellierung sozialer und ökonomischer Netzwerke bis hin zu Computersimulationen von Meinungsbildungsprozessen und zur Verkehrsdynamik. Die Teilnehmer schätzten es sehr, dass neben den multimedialen Vorträgen Zeit für persönliche Diskussionen mit den Referenten blieb, die als führende Experten ihres jeweiligen Forschungsgebietes auch wertvolle Hinweise auf interessante Diplom- und Promotionsthemen oder EU-Forschungsförderung geben konnten. Die DPG-Schule war aber auch eine sehr gute Gelegenheit, um ein neues Netzwerk unter den Nachwuchswissenschaftlern zu knüpfen (welches zum Abschluss der Schule auch experimentell „verifiziert“ wurde). Dazu dienten die sechs Kurzvorträge, in denen ausgewählte Teilnehmer bereits eigene Forschungsergebnisse vorstellen konnten, die dann kritisch und konstruktiv diskutiert wurden. Zur Netzwerk- und Weiterbildung trugen aber vor allem auch die vielfältigen Interaktionsmöglichkeiten zwischen Teilnehmern und Referenten außerhalb der Vorträge bei – ob abends in gemütlicher Runde oder beim Ausflug per Schiff nach Linz. So wurde diese Woche insgesamt als eine sehr intensive wissenschaftliche und persönliche Erfahrung empfunden.

Wir danken der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung für die großzügige finanzielle Unterstützung, die vielen Nachwuchswissenschaftlern auch die Teilnahme ermöglichte. Weiterhin danken wir herzlich dem Team des Physikzentrums Bad Honnef, besonders Dr. Gomer, für den angenehmen Aufenthalt.^{#)}

FRANK SCHWEITZER

Nano- und Mikrofluidik DPG-Physics School

An der Sommerschule „Nano- und Mikrofluidik“ (7.–17. Aug. 2005) nahmen Diplomanden, Doktoranden und Postdocs aus Deutschland sowie der Schweiz, Spanien und den Niederlanden teil, um sich einen Einblick

in dieses noch neue Gebiet zu verschaffen.

Achtzehn in- und ausländische Vortragende aus Forschung und Industrie gaben eine Einführung in das Gebiet, das durch neue experimentelle Methoden, neue theoretische Einsichten, dem Zuwachs an Computerleistung und der Aussicht auf zahlreiche Anwendungen in der Medizin, der Chemie, der Biologie und den Materialwissenschaften schnell expandiert. Wie beim aktuellen und gleichnamigen DFG-Schwerpunktprogramm SPP 1164 stand auch bei dieser Schule nicht nur die (nichtturbulente) Stokes-Strömung einfacher Fluide durch sehr enge Kanäle im Mittelpunkt des Interesses. Darüber hinaus ging es insbesondere um das Verhalten deformierbarer Objekte wie Polymere oder Vesikel in der Kapillarströmung und deren Rückwirkung auf dieselbe, das Strömungsverhalten in dünnen Filmen oder unter welchen Bedingungen Elektroosmoseeffekte zum Flüssigkeitstransport durch enge Kanäle eingesetzt werden. Andere Vorträge beschäftigten sich damit, wie Polymermaterialien zur Herstellung kleinster Kanäle eingesetzt werden, welche Ordnungsstrukturen stäbchenförmige Viren in einer Scherströmung annehmen und wie diese mit den Methoden der Statistischen Mechanik beschrieben werden oder wie in engen Kanälen trotz der Abwesenheit von Turbulenz in den Strömungen zwei Flüssigkeiten gemischt werden können. Weiterhin ging es um das Verhalten von Mikroblasen und deren Einsatz für „Drug Delivery“, um das Verhalten von Flüssigkeiten in dünnen Filmen, um Simulationsmethoden, um Schlupf von Flüssigkeiten an Grenzflächen, um Mehrphasenströmungen und Mikroreologie bis hin zum Einsatz der Mikrofluidik in der Diagnostik und bei industriellen Anwendungen in Lab-on-a-Chip-Technologien.

Zwischen den Vorträgen wurde genügend Zeit für zusätzliche Tutorien, Diskussionen und durch Fragen induzierte Vortragsergänzungen eingeplant. Der intensive Austausch zwischen Teilnehmern und Vortragenden setzte sich in die Abende durch Arbeitsgruppen und kleine Workshops fort und riss auch bei der von Dr. Gomer angeführten Wanderung der gesamten Gruppe nicht ab.

Die Vortragenden und deren Eingehen auf die lebendigen Diskussionen sowie die Gesamtatmosphäre der Schule wurden sehr gelobt, obwohl nicht alle Vorträge wegen terminlicher Beschränkungen der Vortragenden immer in der gewünschten Reihenfolge erfolgen konnten. Auch das Physikzentrum hat sich wie immer als Tagungsort bewährt.^{*)}

KARIN JACOBS U. WALTER ZIMMERMANN

The Physics of Imaging DPG-Physics School

„Ein Bild sagt mehr als tausend Worte“, gilt nicht nur im Alltag, sondern auch in den Naturwissenschaften. Aufnahmen von Molekülen, Festkörpern, Oberflächen, Zellen, dem menschlichen Körper und weit entfernten Galaxien sind heute aufschlussreicher als je zuvor. Nicht selten bereiten sie die Basis für

neue wissenschaftliche Einsichten und verknüpfen die verschiedenen naturwissenschaftlichen Bereiche untereinander. Die DPG-Physics School „The Physics of Imaging“ (25.–30. Sept. 2005) vermittelte sowohl die Grundlagen, als auch die neuesten Entwicklungen verschiedener bildgebender Verfahren. Den Sprechern ist es gelungen, aufbauend auf den komplexen physikalischen Grundlagen, durch die Präsentation aktueller Forschungsergebnisse die Faszination an den bildgebenden Verfahren und den damit gelösten und unge lösten Fragestellungen zu wecken.

Die Themenschwerpunkte überspannten weite Bereiche der Bildgebung, von der Rastersonden-Mikroskopie, über die Elektronenmikroskopie, moderne Verfahren der Lichtmikroskopie, des Tera-Hertz-Imaging und der mikroskopischen Abbildung durch Röntgen-Strahlung, bis hin zu abbildenden Verfahren in der Medizin und der Astronomie. Das Auflösungsvermögen, d. h. die Größe der kleinsten auflösbaren Strukturen, wie auch die Signalstärke, spielen in allen Verfahren eine elementare Rolle.

Rastersonden-Verfahren wie die Raster-tunnel- (STM) oder Rasterkraft-Mikroskopie (AFM) liefern atomare bzw. molekulare Auflösungen. Mit Hilfe der STM lassen sich Oberflächen nicht nur topographisch vermessen, sondern auch Elektronendichten bestimmen, und dadurch Wellenfunktionen visualisieren. Mittels Konfokalmikroskopie, der Zwei-Photonen-Fluoreszenz-Mikroskopie oder auch mit strukturierter Streifenbeleuchtung lassen sich bestimmte Strukturen in Zellen nach hochspezifischer Fluoreszenz-Markierung dreidimensional darstellen. Nichtlineare optische Phänomene wie kohärente Anti-Stokes Raman-Streuung (CARS) und Second- und Third-Harmonic Generation (SHG und THG) ermöglichen eine Mikroskopie ohne Markierung. Die optische Nahfeldmikroskopie überwindet die Beugungsgrenze im Lichtmikroskop, aber auch zwei eindrucksvolle Konzepte zur Auflösungserhöhung im Fernfeld, die 4Pi- und die STED-Mikroskopie wurden vorgestellt, wobei Letztere konzeptuell nicht mehr durch Beugung begrenzt ist. Ebenfalls ausführlich behandelt wurde die Röntgen-Mikroskopie und Elektronentomographie, mit beeindruckenden Anwendungen in der Zellbiologie. Sie schließen ebenfalls die Lücke zwischen Lichtmikroskopie und atomarer Strukturanalyse.

Räumlich aufgelöste Magnet-Resonanz-Imaging-Techniken (MRI) erlauben atemberaubende morphologische, metabolische und funktionelle Einsichten in die Funktionsweise des menschlichen Körpers. Dynamische Prozesse wie die Diffusion von Wassermolekülen lassen sich mit der MRI abbilden. Eine spezielle Form der Bildgebung findet Anwendung in der Untersuchung stellarer Objekte und bietet Einblicke in den Ursprung des Lebens.^{*)}

An der Schule nahmen 65 Personen, überwiegend Studenten, Diplomanden und Doktoranden, aus sechs Nationen teil. Die Begeisterung der Vortragenden übertrug sich auf die Teilnehmer, sodass in allen Vorträgen rege diskutiert wurde. Ein besonderer Dank geht an die Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung für die finanzielle Unterstützung und die Offenheit gegenüber interdisziplinären Thematiken.

THORSTEN STAUDT

Prof. Dr. Dr. Frank Schweitzer, ETH Zürich

Prof. Dr. Karin Jacobs, Universität des Saarlandes, Saarbrücken; Prof. Dr. Walter Zimmermann, Universität Bayreuth

Thorsten Staudt, Deutsches Krebs-Forschungszentrum (DKFZ), Heidelberg

#) Das Programm der DPG-Schule ist zusammen mit allen Vorträgen online abrufbar unter: <http://intern.sg.ethz.ch/events/Summerschool05/>

*) Zur Dokumentation und anstelle von Manuskripten wurden alle Vorträge und viele Bilder, die während der Sommerschule von den Teilnehmern aufgenommen wurden, auf einer DVD gespeichert. Dr. Gomer hat dankenswerterweise diese Aufgabe übernommen.

+) Ein besonderes Augenmerk liegt hierbei in der präzisen und artefaktfreien Detektion auf der Erde oder im erdnahen Weltall.