

Methodenentwicklung und Nanofabrikation sowie der Einsatz erweiterter Wellenlängenbereiche diskutiert. Unter anderem wurde gezeigt, wie spitzenverstärkte Raman-Spektroskopie eingesetzt wird, um Informationen über kohlenstoffbasierte Materialien zu gewinnen, wie sich die optische Nahfeldmikroskopie z. B. mit Elektrochemie kombinieren lässt, und wie optimierte Rastersonden erzeugt werden können.

Das Seminar war mit 73 Teilnehmerinnen und Teilnehmern aus 16 Ländern sehr gut besetzt. Positiv angemerkt wurde auch der relativ hohe Anteil an Wissenschaftlerinnen von fast einem Drittel. Die ausgewogene Gruppe aus ausgewiesenen Experten und Nachwuchswissenschaftlern präsentierte in 17 eingeladenen Vorträgen, 15 Teilnehmerbeiträgen und über 30 Postern aktuelle Ergebnisse. Das Programm wurde abgerundet durch wissenschaftliche Vorträge zu Neuentwicklungen aus der Industrie und anschauliche Abendvorträge über die „historische“ Entwicklung der Nahfeld-Mikroskopie und über alternative hochauflösende Abbildungsverfahren. Die zahlreichen Gelegenheiten zur Diskussion im Anschluss an die Vorträge sowie während der sonnigen Pausen im Außenbereich, der Mahlzeiten und der Exkursion wurden ausgiebig genutzt. Auch die abendlichen Postersitzungen wurden bis weit über den angesetzten Zeitrahmen hinaus ausgedehnt. Zum Abschluss wurden drei ausgewählte Poster mit Posterpreisen der WE-Heraeus-Stiftung ausgezeichnet.

Durch die fokussierte Fragestellung fand ein reger Austausch zwischen allen Beteiligten statt. Es wurde deutlich, welche bedeutende Fortschritte die Nahfeld-Mikroskopie und -Spektroskopie in den wenigen Jahrzehnten ihrer Existenz verzeichnen kann. Gleichzeitig wurde auch die Chance genutzt, Verbesserungspotenzial und mögliche zukünftige Anwendungsgebiete zu thematisieren, um diese spannenden Techniken weiter zu verbreiten.

Die wissenschaftlichen Organisatorinnen danken der Wilhelm und Else

Heraeus-Stiftung und dem Physikzentrum für die Möglichkeit, dieses interessante Seminar zu realisieren, und für die tatkräftige Unterstützung bei der Organisation.

Dai Zhang und Monika Fleischer

Micro- and nanostructured interfaces for biological and medical research

539. WE-Heraeus-Seminar

Wie können Nano- und Mikrotechnologie mit ihren Werkzeugen und Modellen helfen, die komplexen Eigenschaften biologischer Systeme zu verstehen? Und was können andererseits Nano- und Mikrotechnologie von der Biologie lernen? Dies waren die Schlüsselfragen des 539. WE-Heraeus-Seminars vom 30. Juni bis 3. Juli, das 62 Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen, die an solchen interdisziplinären Fragestellungen arbeiten, im Physikzentrum Bad Honnef zusammenführte. Es wurden drei intensive Tage, die von hochkarätigen Vorträgen und lebhaften Diskussionen geprägt waren.

Das Seminar wurde durch einen Vortrag von Aldo R. Boccaccini eröffnet, der über bioaktive Gerüststrukturen für die Gewebezüchtung von Knochen sprach. Im Folgenden näherten wir uns den Schlüsselfragen des Seminars in vier Sessions, die die interdisziplinäre Thematik aus vier verschiedenen Richtungen beleuchteten. Es wurden generelle biophysikalische Konzepte und die Physik weicher kondensierter Materie behandelt (Vorträge von Dave Weitz, Jacques Prost und Michael Grunze) ebenso wie die Rolle der räumlichen Organisation für biologische Signaltransduktionsprozesse (Vorträge von Jay T. Groves, Michael Dustin, Viola Vogel, Eduard Arzt und Peter Fratzl). Die Entwicklungen und möglichen Anwendungen höchstauflösender Lichtmikroskopie und neuer optischer Methoden wurden in einer eigenen Session darge-

stellt (Vorträge von Rainer Heintzmann, Gerd Ulrich Nienhaus und Markus Sauer), und schließlich wurde über biomimetische Materialien für biologische und medizinische Anwendungen gesprochen (Vorträge von Sergio Bertazzo, Martin Bastmeyer, Prasad Shastri und Ilia Platzman). An den insgesamt 39 Postern, die Doktoranden und Postdoktoranden präsentieren, wurde nicht nur während der offiziellen Postersessions lebhaft diskutiert. Hier mischten sich erfahrene Wissenschaftler mit jüngeren ebenso wie die verschiedenen Disziplinen. Es wurden insgesamt drei Posterpreise vergeben, die von der WE-Heraeus-Stiftung und dem Journal Biointerphases gestiftet worden waren.

Als Kontrapunkt zum wissenschaftlichen Programm des Seminars war ein Nachmittag für eine Wanderung zum Drachenfels reserviert. Dort hatten wir bei gutem Wetter freie Sicht bis zum Kölner Dom. Wir danken im Namen aller Teilnehmer der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung für die großzügige Förderung und Organisation des Seminars. Ebenso gilt unser Dank dem gesamten Team des Physikzentrums.

Cornelia Lee-Thedieck, Christof Wöll und Joachim P. Spatz

Modern Concepts of Continuous Wave and Pulsed High Power Lasers

540. WE-Heraeus-Seminar

Vom 14. bis 17. Juli fand im Physikzentrum Bad Honnef das 540. WE-Heraeus-Seminar „Modern Concepts of Continuous Wave and Pulsed High Power Lasers“ statt. Trotz Ferienzeit war das Seminar ausgebucht und stieß mit mehr als 70 Teilnehmern aus 13 Nationen auch international auf großen Anklang.

Im ersten von insgesamt 15 Vorträgen referierte der insbesondere durch seine Laser-Enzyklopädie bekannte Rüdiger

PD Dai Zhang, Institut für Physikalische und Theoretische Chemie, Universität Tübingen, Prof. Dr. Monika Fleischer, Institut für Angewandte Physik, Universität Tübingen

Dr. Cornelia Lee-Thedieck, Prof.-Dr. Christof Wöll, KIT Karlsruhe, Prof. Dr. Joachim P. Spatz, MPI für Intelligente Systeme, Stuttgart

Dr. Christian Kränkel, Prof. Dr. Günter Huber, Universität Hamburg; Priv.-Doz. Dr. Jens Limpert, Prof. Dr. Andreas Tünnermann, Universität Jena

Prof. Dr. Ulrich Kleinekathöfer, Dr. Helge Weingart, Prof. Dr. Mathias Winterhalter, Jacobs University Bremen

Paschotta (RP Photonics, Bad Dürkheim) zu den Grundlagen der Modellierung von Hochleistungslasern. Dies bildete den idealen Auftakt zu einer Reihe inspirierender Vorträge über die erfolgreichsten Konzepte zur Erzeugung hoher Laserleistung. Mit Ursula Keller (ETH Zürich), Andy Clarkson (University of Southampton) sowie Dieter Hoffmann (Fraunhofer-Institut für Lasertechnik, Aachen) stellten in der Folge international führende Forscher die Eigenschaften und Skalierungslimits von Scheibenlasern, Faserlasern bzw. Slab-Verstärkern vor.

Der didaktische Charakter vieler Vorträge bildete einen erfreulichen Gegensatz zu den oft auf internationalen Konferenzen zu beobachtenden Kurzvorträgen, die schon auf sehr hohem Niveau ansetzen. So bauten in dem Seminar die physikalischen Grundlagen der Erzeugung kurzer Pulse und der nichtlinearen Effekte in Medien in den Präsentationen von Ursula Keller, Uwe Morgner (U Hannover) und Giulio Cerullo (Politecnico di Milano, Italien) ideal aufeinander auf und bildeten damit eine solide Grundlage für das weitere Studium dieser nicht immer intuitiven Prozesse.

Beachtenswert hoch war das wissenschaftliche Niveau der von den größtenteils studentischen Teilnehmern präsentierten Poster. So fiel es den Leitern des Seminars schwer, unter den knapp 50 Einreichungen die Preisträger der von der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung gestellten Preise für die besten Posterbeiträge zu ermitteln. Letztlich fiel die Wahl auf Simon Holzberger (MPI für Quantenoptik, Garching) und Andreas Diebold (ETH Zürich).

Durch die inspirierende Atmosphäre im Physikzentrum Bad Honnef kam es bei schönstem Sommerwetter auch außerhalb des Hörsaals bis in die späten Abendstunden zu angeregten und fruchtbaren Diskussionen zwischen Dozenten und Studenten, wodurch sicherlich die Schwelle für zukünftigen Meinungsaustausch und die Anbahnung von Kooperationen gesenkt wurde. Der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung gilt unser Dank für die großzügige finanzielle Förderung und organisatorische Hilfe.

Christian Kränkel, Günter Huber, Jens Limpert und Andreas Tünnermann

Transport through Nanopores: From Understanding to Engineering

541. WE-Heraeus-Seminar

Nanoporen sind allgegenwärtig in biologischen Systemen und bilden passive Filter für kleine, wasserlösliche Moleküle. Störungen ihrer Funktionen sind für verschiedenste Krankheiten verantwortlich.

Wie die Selektivität der Poren entsteht, d. h., warum die Poren nur bestimmte Moleküle passieren lassen, ist im Detail häufig noch unklar. Inspiriert von der Fülle an biologischen Kanälen versuchen Wissenschaftler, künstliche Kanäle für eine große Zahl potenzieller Anwendungen herzustellen.

Das 541. WE-Heraeus-Seminar fand vom 28. Juli bis 3. August auf dem Campus der Jacobs University Bremen statt. Ein Ziel, welches nach Aussage vieler Teilnehmer auch erreicht wurde, war es, die Kommunikation zwischen den Wissenschaftlern zu verbessern, die entweder an biologischen oder an künstlichen Nanoporen forschen, und gleichzeitig die Barriere zwischen Theorie und Experiment zu reduzieren. Die theoretische Beschreibung von Transportprozessen durch Nanoporen hat einen Punkt erreicht, an dem die Simulationen am Computer sehr hilfreich beim Verständnis, aber auch beim Entwickeln neuer Experimente sind. Mehrere Vorträge zeigten die Fortschritte in Molekulardynamik-Simulationen auf, die ein atomistisches Bild der zugrunde liegenden Transportprozesse liefern können. In anderen Beiträgen wurde deutlich, dass der Fortschritt in der Mikro- und Nanotechnologie komplett neue Methoden bereitstellt, um Transportprozesse auf der molekularen Skala zu untersuchen. Dadurch kommen neue Anwendungen von Nanoporen in der Grundlagenforschung, der Diagnostik und in der pharmazeutischen Forschung in Reichweite.

In verschiedenen Vorträgen kam die Sequenzierung von DNA beim Transport durch Nanoporen auf. Dieser Forschungszweig ist weit fortgeschritten, und eine erfolgreiche DNA-Sequenzierung wurde kürzlich publiziert. An diesem, von den Teilnehmern des Seminars ausführlich diskutierten Thema kann man den Schritt von der Grundlagenforschung hin zur Anwendung klar erkennen. Ein weiterer Fokus des Seminars lag auf dem Transport von Antibiotika-Molekülen durch Proteine der äußeren Zellwand von Bakterien. Dies beschäftigt derzeit nicht nur Forscher im akademischen Umfeld, sondern auch in der pharmazeutischen Industrie.

Trotz eines dicht gepackten Vortragsprogramms gab es Zeit für ausgiebige Diskussionen und auch zahlreiche Möglichkeiten zur Planung zukünftiger Kooperationen. Nachwuchswissenschaftler nutzten Kurzvorträge und Posterpräsentationen, um ihre Ergebnisse den Experten des Feldes vorzustellen. Das WE-Heraeus-Seminar wurde von Teilnehmern, Sprechern und Organisatoren einhellig als sehr gelungen eingeschätzt. Ganz besonders bedanken möchten wir uns, auch im Namen aller Teilnehmer, bei der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung für die großzügige finanzielle Unterstützung.

Ulrich Kleinekathöfer, Helge Weingart und Mathias Winterhalter

Classical and Quantum Transport in Complex Networks

542. WE-Heraeus-Seminar

Das 542. WE-Heraeus-Seminar fand vom 29. Juli bis 1. August im Physikzentrum Bad Honnef statt und hatte einen interdisziplinären Ansatz, der dadurch motiviert ist, dass sich eine überwältigende Anzahl von biologischen, chemischen, physikalischen, aber auch sozioökonomischen Problemen durch komplexe Netzwerke modellieren lässt. Hierbei bestehen die Netzwerke aus miteinander wechselwirkenden Bausteinen (Atomen, Molekülen, Monomeren, etc.). Entscheidend für die Konnektivität der Netzwerke ist die Wechselwirkung zwischen den Bausteinen. Somit entsteht ein Netzwerk mit einer unter Umständen sehr komplizierten Topologie. Diese Topologie bedingt ihrerseits wiederum die Effizienzen von Transportprozessen, die auf den Netzwerken ablaufen. Hierbei wird üblicherweise zwischen klassisch-diffusiven und quantenmechanisch-kohärenten Prozessen unterschieden.

Die Behandlung solcher Fragen findet in relativ stark voneinander getrennten wissenschaftlichen Communities statt. In diesem Seminar ist es gelungen, Sprecher aus vielen diversen Fachgruppen zusammen zu bringen, unter dem Leitgedanken, dass die Probleme und Methoden, die in verschiedenen Bereichen betrachtet werden, (formal) sehr ähnlich sind. Wir konnten über 20 hochrangige Sprecher aus den verschiedensten Wissensgebieten versammeln und somit eine Vielzahl von Themen abdecken: Die Bandbreite reichte von klassischen Random Walks über anomale Diffusion in biologischen Systemen zu Hierarchien aus Netzwerken im Rahmen einer klassischen Behandlung. Weiterhin wurden Probleme offener Quantensysteme wie beispielsweise der Energietransfer in biologischen Lichtsammelkomplexen behandelt. Auf der rein kohärenten Seite reichten die Anwendungen von Transportprozessen in ultrakalten Quantengasen oder Wellenleitern zu mathematischen Problemstellungen bezüglich Quantum Walks.

Diese Vielfalt hat zu einem sehr fruchtbaren und inspirierenden Austausch von Ideen geführt, was sich auch darin äußerte, dass nahezu alle Teilnehmer bei allen Vorträgen anwesend waren. Zwischen den Vorträgen wurden die neuen Anregungen intensiv diskutiert. Dieselbe Bandbreite an Themen wie bei den Vorträgen zeigte sich auch bei den Posterbeiträgen, die allesamt von sehr hoher Qualität waren.

Insgesamt war die Zusammenführung von Wissenschaftlern aus unterschiedlichen Arbeitsgebieten in diesem Seminar sehr erfolgreich, was auch durch die hervorragenden Bedingungen im Phy-