

diesjährigen Ferienkursen in den neuen Bundesländern erreichte. A. Thess eröffnete den Kurs mit einer Einführung in das weite Spektrum der Zugänge zum Problem der Turbulenz. F. Busse behandelte die Theorien der Stabilität von Strömungen und stellte insbesondere das Rayleigh-Bénard-Problem dar. B. Eckhardt widmete seine Ausführungen dem Problem der Transition in den turbulenten Zustand bei Scherströmungen und betonte dabei die engen Beziehungen zu neueren Entwicklungen der Nichtlinearen Dynamik. C. Resagk und J. Peinke behandelten das Problem der Turbulenz aus der Sicht des Experimentators. Während C. Resagk die verschiedenen Methoden des Messens und der Datenanalyse darstellte, bezogen sich die Vorträge von J. Peinke auf neuere Experimente zu isotroper Turbulenz. Die Vorträge von Rudolf Friedrich führten in die statistische Analyse der Turbulenz ein und betonten die Vorteile der Lagrange-schen Beschreibung. R. Grauer zeigte, wie die Fragen der Existenz von Singularitäten der dreidimensionalen Lösungen der Grundgleichungen der Fluidodynamik angegangen werden können. Rainer Friedrich berichtete über die numerische Simulation von Scherströmungsturbulenz und ging dabei vor allem auf das aktuelle Gebiet der kompressiblen Fluide ein. Noch näher zu den technischen Anwendungen der Turbulenztheorie führten die Vorträge von P. Monkewitz, der die zentrale Bedeutung der Transition in der Grenzschicht von Tragflügeln zum Ausgangspunkt für die Diskussion von konvektiver und absoluter Instabilität nahm. D. Lohse berichtete über das Verhalten kleiner Gasblasen in Strömungen, die nicht nur in der Verfahrenstechnik eine große Rolle spielen, sondern auch, wie sich jüngst herausstellte, für das Schnappergeräusch von Shrimps verantwortlich sind!

Ein wichtiger Teil des Programms der Ferienschule war die Einführung in die Forschungsgebiete der Physik an der TU Ilmenau, die mit einem Besuch der Laboratorien verbunden war, und die Besichtigung des „Ilmenauer Fasses“, einem zylindrischen Behälter mit Durchmesser und Höhe von jeweils 7 m, in dem Experimente zu thermischen Konvektion durchgeführt werden. Die Thematik der turbulenten thermischen Konvektion wurde von S. Großmann aufgegriffen, der im Detail zeigte, wie die Abhängigkeit des gemessenen Wärmetransports von den Systemparametern mittels einfacher Modelle verstanden werden kann. Ein abschließender Vortrag von F. Busse war der Theorie der Schranken für turbulente Transportprozesse gewidmet.

Viele Zuhörer äußerten sich befriedigt über die Qualität der Vorträge, die sie in fast allen Fällen an aktuelle Probleme der Forschung heranführten. Die Vortragenden waren angetan von den vielen Fragen und der Diskussionsbereitschaft der Zuhörer. Alle Teilnehmer sind der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung zu großem Dank verpflichtet dafür, dass sie diesen Ferienkurs ermöglicht hat.

FRIEDRICH BUSSE, ANDRÉ TRESS,  
CHRISTIAN RESAGK

### Magdeburg: Strukturbildung und Selbstorganisation

In jeder Naturwissenschaft ist es ein zentrales Ziel, Strukturen in der Vielfalt der Er-

scheinungen zu identifizieren. Es besteht eine lange Tradition, sich nicht nur mit abstrakten, sondern auch mit konkreten Strukturen zu beschäftigen, das heißt solchen, die im Raum oder in der Zeit verwirklicht sind. Struktur bedeutet in diesem Fall Abwesenheit von Homogenität, und unter *Strukturbildung* versteht man Phänomene, die auf größeren Längenskalen ablaufen und die sich typischerweise fern vom thermischen Gleichgewicht abspielen. In der Physik sind Methoden und Konzepte zur Beschreibung von Strukturbildungsprozessen entwickelt worden, die wegen ihrer Allgemeinheit nicht nur verschiedene Gebiete der Physik miteinander verbinden, sondern auch darüber hinaus für Forschungszweige wie Chemie und Biowissenschaften wegweisend sind. Dies ist insbesondere deshalb möglich, weil man sehr häufig die Grundgleichungen der betrachteten Systeme kennt, die die Nichtlinearitäten und damit die Problemstellung beschreiben. Generell gilt, dass der Begriff der Strukturbildung mit dem der *Selbstorganisation* eng verknüpft ist, da in vielfältigen Szenarios die räumliche oder zeitliche Organisation auf system-inhärenten Eigenschaften beruht. Das System entscheidet selber, welche Art der Struktur es unter vorgegebenen Randbedingungen und Parameterwerten bevorzugt.

Es lag nahe, für diesen hochaktuellen Themenkreis einen WE-Heraeus-Ferienkurs anzubieten. Ein solcher Kurs fand vom 16. bis 27. September 2002 in Magdeburg statt, wo im Studiengang Physik auch eine Spezialisierungsrichtung „Nichtlinearität und Strukturbildung“ angeboten wird. Am Kurs nahmen 47 Nachwuchswissenschaftler aus ganz Deutschland und Österreich teil.

Die detailfreudigsten Experimente zur Strukturbildung und Selbstorganisation sind bisher an hydrodynamischen Systemen durchgeführt worden, die deswegen einen größeren Block der Vorlesungen ausmachten. In theoretische Grundlagen führte A. Engel (Magdeburg) ein, die experimentelle Seite der Thematik wurde von R. Stannarius (Leipzig) dargestellt. Experimente zu einer speziellen Art von komplexem Fluid, nämlich granularer Materie (Sand), präsentierte I. Rehberg (Bayreuth).

Die numerische Behandlung von hydrodynamischen Systemen ist eine Kunst für sich, über die T. Boeck (Paris) berichtete, wobei man wegen der Größe der numerischen Systeme oft an die Grenzen der aktuellen Rechen-technik stößt. Wie sich diese Grenzen mittels paralleler Rechenmethoden hinausschieben lassen, wurde den Kursteilnehmern in einem Tutorial durch S. Mertens (Magdeburg) vermittelt. Den Bogen der hydrodynamischen Themen schlossen S. Großmann (Marburg) Vorträge über entwickelte Turbulenz, die ein pädagogisches Glanzlicht darstellten.

Eine Reihe allgemeinerer theoretischer Grundlagen beschrieben K. Kassner (Magdeburg) und W. Zimmermann (Saarbrücken) in Vorlesungen über universelle Amplitudengleichungen. Ebenfalls theoretisch orientiert war die Behandlung dispersiver Strukturen durch R. Meinel (Jena). Strukturen in der Festkörperphysik wurden vertreten durch C. Denz (Münster), die nichtlineare optische Strukturen vorstellte, und durch C. Misbah (Grenoble), der über Kristallwachstum durch Stufenbewegung sprach.

Den zweiten großen Themenkomplex neben der Hydrodynamik bildete die biologisch orientierte Physik. Hier leitete M. Hauser (Magdeburg) ein einführendes Tutorial zu biophysikalischen Messmethoden. Die Biophysik der Zelle behandelte E. Frey (Berlin), während U. Seifert (Stuttgart) und H.-G. Döbereiner (Golm) Membranen als deutlich einfachere Modellsysteme besprachen. Stärker biologisch ausgerichtet war dann wieder das Thema Physik des Zytoskeletts (A. Ott, Bayreuth). Experimentelle Verfahren zur Strukturvermessung in biophysikalischen Systemen beschrieb S. C. Müller (Magdeburg). Eine neue Komplexitätsstufe wurde zu guter Letzt mit den Vorlesungen von F. Ohl (Magdeburg) über die Plastizität des Gehirns erreicht. Den öffentlichen Abendvortrag zum Kurs bestritt diesmal H.-O. Peitgen aus Bremen, der seine gut 250 Zuhörer mit einem äußerst lebendigen und ausführlichen Vortrag zum Thema „Ordnung im Chaos - Chaos in der Ordnung“ fesselte. Ebenfalls regen Anklang fand das weitere Rahmenprogramm mit Kabarett, Stadtrundgang, Schifffahrt auf der Elbe, Wanderung auf den Brocken, Besuch der Ausstellung „400 Jahre Otto von Guericke“ und des Foucaultschen Pendels im Dom, sowie zwei geselligen Abenden.

Allen zwanzig Vortragenden sei abschließend für ihr großes Engagement und der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung für ihre großzügige Förderung gedankt, die den Erfolg dieses Kurses erst sichergestellt haben.

STEFAN C. MÜLLER, KLAUS KASSNER,  
ANDREAS ENGEL

### Halle: Computational Material Science

Mit diesem Kurs, der vom 16. bis 26. September an der Martin-Luther-Universität Halle stattfand, sollte der Tendenz Rechnung getragen werden, dass sich Computational Physics immer mehr zu einem eigenständigen Arbeitsgebiet der Physik entwickelt. Die Beherrschung der Simulation von Systemen mit großen Teilchenzahlen bildet eine Grundlage der aktuellen Untersuchungen in Feldern wie Nanotechnologie und Spintronics.

Wesentliche Grundlage der Berechnung von Materialeigenschaften ist die Dichtefunktionaltheorie (DFT), in deren Grundprinzipien H. Eschrig (Dresden) einführte. A. Ernst (MPI Halle) diskutierte die Lösung der Kohn-Sham-Gleichungen in Festkörpern, und P. Kratzer (Berlin) stellte DFT-Methoden zur Untersuchung der atomaren und elektronischen Struktur von Oberflächen und die kinetische Simulation von Wachstumsprozessen vor. V. S. Stepanyuk (Halle) sprach über die Anwendung von DFT-Methoden zur Berechnung magnetischer und struktureller Eigenschaften metallischer Nanostrukturen; K. Reuter (Berlin) spannte den Bogen von der DFT zur Thermodynamik bei Fragen der Modellierung der heterogenen Katalyse.

Molekulardynamik-Methoden (MD) wurden von C. Massobrio (Strasbourg) und P. Entel (Duisburg) behandelt. Neben einem Überblick über MD in Biologie, Chemie und Physik wurden strukturelle Transformationen in Übergangsmetalllegierungen und die ab-initio-Behandlung von Clustern und ungeordneten Festkörpern besprochen.

Dem aktuellen Gebiet der Physik photo-

Prof. Dr. Friedrich Busse, Physikalisches Institut, Universität Bayreuth; Prof. Dr. André Thess, Dr. Christian Resagk, Fakultät für Maschinenbau, TU Ilmenau

Prof. Dr. Stefan C. Müller, Prof. Dr. Klaus Kassner, Prof. Dr. Andreas Engel, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

nischer Kristalle waren die Vorträge von K. Busch (Karlsruhe) und O. Hess (Stuttgart) gewidmet. K. Busch erläuterte, wie sich aus der Festkörpertheorie bekannte Methoden auf die Berechnung des Modenspektrums photonischer Kristalle übertragen lassen. O. Hess stellte die Methode der Finite Difference Time Domain in ihrer Anwendung zum Design photonischer Strukturen vor.

S. Goedecker (Grenoble) diskutierte in seinem Vortrag die physikalische Grundlagen von Algorithmen, deren numerischer Aufwand proportional zur Teilchenzahl wächst. W. Hergert (Halle) erläuterte, wie man Symmetrieeigenschaften der Schrödinger-Gleichung oder der Maxwell-Gleichungen mit Hilfe der Gruppentheorie zur Lösung physikalischer Probleme nutzen kann. Frau M. Grillo (Cambridge) erläuterte den Einsatz der Programmsuite „Materials Studio“ (Accelrys Ltd) zur Lösung von Problemen der Nanotechnologie und der heterogenen Katalyse.

Neben mikroskopischen Eigenschaften wurden auch Methoden zur makroskopischen Simulation von Materialeigenschaften erläutert. H. Maschke (Halle) sprach über numerische Methoden der Werkstoffmechanik. H. Altenbach (Halle) steuerte in seinem Vortrag über klassische Näherungen und neue Trends die Sicht des Ingenieurs auf Fragen des Materialverhaltens bei.

Ausgehend von der Architektur von Parallelrechnern untersuchte Th. Rauber (Halle) Probleme beim Entwurf paralleler Algorithmen, sowie die Frage der Bewertung paralleler Algorithmen. Nach einer Einführung in die Grundlagen, besprach G. Wittum (Heidelberg) in seinem Vortrag grundsätzliche Probleme und deren Lösung für die Konstruktion von Multi-Grid-Methoden zur Lösung partieller Differentialgleichungen.

Einen Schwerpunkt des Kursprogramms bildeten Computerübungen zu Dichtefunktionaltheorie, photonische Bandstrukturen, MD- und MC-Simulationen, Gruppentheorie und paralleler Algorithmen. Dieses Angebot wurde von den Teilnehmern sehr begrüßt.

Mehrere Abendveranstaltungen rundeten das Programm des Kurses ab. So sprach in einem Abendvortrag W. Zimmermann (Halle) über die Konstruktion sicherer Software. Die Kursteilnehmer besuchten auch die Ausstellung „Emporium“, die der 500-jährigen Geschichte der Universität Halle-Wittenberg gewidmet war. Die Exkursion am Wochenende führte uns in den Harz und das nördliche Thüringen.

WOLFRAM HERGERT

### Nanobionics II – from Molecules to Applications 293. WE-Heraeus Seminar

Bionik ist eine junge Wissenschaftssparte, die aber längst den Kinderschuhen entwachsen ist. Faszinierende Erkenntnisse und konkrete darauf basierende Produkte haben dieser Disziplin Aufmerksamkeit verschafft. Immer detailliertere Einblicke in die molekulare Funktion biologischer Makromoleküle ließen einen neuen Zweig der Bionik entstehen, die Nanobionik. Die erarbeiteten Prinzipien der Bionik kommen auf der Nanoskala erneut zur Anwendung, auf einer Skala, bei der die klassischen Grenzen zwischen Biologie, Chemie und Festkörperphysik verfließen.

Mehr als 80 Wissenschaftler aus 14 Nationen trafen sich vom 22. bis 26. September 2002 in Marburg an der Lahn, um neuere Entwicklungen auf diesem Gebiet zu diskutieren. DNA als Element für die Konstruktion von zwei- und dreidimensionalen Strukturen hat sich inzwischen in mehreren Bereichen etabliert. DNA-modifizierte Nanocluster sind in vielen Gruppen etabliert, um die schwierige räumliche Positionierung der Cluster zu bewerkstelligen. Molekulare Erkennungs- und Selbstorganisationsmechanismen stehen auch bei den Proteinen im Vordergrund des Interesses. Ein bemerkenswertes Beispiel sind selbst-assemblierende Nanoporen, die sich als überaus nützliche und vielseitige Funktionsmodule für diverse analytische Aufgaben erweisen. Von der Ultrapurenanalytik bis hin zur Sequenzierung einzelner DNA-Stränge, immer wieder kommen die synthetischen, natürlichen Vorbildern nachgeahmten Poren zum Einsatz. Für kristalline Proteine, allen voran die S-Layer-Proteine und Bakteriorhodopsine, finden sich immer neue Anwendungen. Durch ihre intrinsischen Selbstorganisationseigenschaften bilden diese Materialien die Bausteine für molekulare Baukästen und zeigen Wege zur therapeutischen Stabilisierung von Proteinen durch Einbindung in kristalline Strukturen auf. In

Zellen schließlich ist eine Vielzahl von geordneten Transportvorgängen notwendig. Einzeller haben oft die Fähigkeit der gerichteten Fortbewegung. Faszinierende Einblicke in die Funktionsprinzipien molekularer Motoren und ihre erstaunliche Leistungsfähigkeit wurden von mehreren Sprechern vorgestellt.

Die thematische Vielfalt der Vorträge gab einen Eindruck davon, wie sehr der Gedanke, kontrollierte nanoskalige Strukturen und Funktionen durch Nutzung biologischer Organisationsprinzipien und biologischer Funktionsmodule herzustellen, Eingang in die verschiedenen Forschungsgebiete gefunden hat. In den Grundlagen steht Europa sicher gut da, man muss aber auch eingestehen, dass man insbesondere in den USA zielstrebig dieses Forschungsgebiet bearbeitet.

Die Vorträge zeigten deutlich, dass die Nanobionik und die Nanobiotechnologie in den kommenden Jahren überproportional expandieren werden und eine Vielzahl von Innovationen noch zu erwarten sind. Die Abstracts der Vorträge und Poster können noch bis Mitte 2003 unter [www.nanobionics2.de](http://www.nanobionics2.de) eingesehen werden. Der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung sei für die finanzielle Unterstützung des Seminars gedankt.

NORBERT HAMPP, FRANK NOLL

Prof. Dr. Wolfram Hergert, Fachbereich Physik, Martin-Luther-Universität, Halle

Prof. Dr. Norbert Hampp und Dr. Frank Noll, Fachbereich Chemie, Universität Marburg

## DPG-NACHRICHTEN

### Kurzprotokoll der Sitzungen von Vorstand und Vorstandsrat am Tag der DPG 2002 in Bad Honnef

Am 15. und 16. November 2002 fanden im Physikzentrum in Bad Honnef die Sitzungen von Vorstand und Vorstandsrat statt. Es wurden die folgenden wesentlichen Punkte behandelt:

- Der Präsident Sauerbrey eröffnet die Sitzung des Vorstandsrates. Herr Sauerbrey dankt Herrn Debrus als langjährigem Leiter des Physikzentrums Bad Honnef und stellt Herrn Gomer als Nachfolger vor.
- Der Vorstandsrat wählt Herrn Knut Urban zum designierten Präsidenten der DPG. Herr Axel Haase wird für den Vorstandsbereich Bildung und Ausbildung gewählt.
- Zu Kuratoriumsmitgliedern für das Magnus-Haus wurden gewählt die Herren Gabriel, Hertel, Röpke, Simon und Wagner.
- Als Mitglieder der Preiskomites wurden gewählt: R.W. Pohl-Preis: Herr Euler; W. Schottky-Preis: Frau Scheer, Herr Metzner, Herr Haug; Stern-Gerlach-Medaille: Herr Dosch, Herr Maret; Max-Born-Preis: Herr Gaub, Herr Wölfle.
- Herr Botz dankt Herrn Egelhaaf für mehrjährige erfolgreiche Arbeit als Herausgeber von Physikalischen Blättern und Physik Journal. Herr Siegel wird als Nachfolger gewählt. Vom Vorstand werden neu in das Kuratorium des Physik Journal berufen: Frau Schütz, Herr Ertmer, Herr Haake und Herr Richter. Herr Hahn wird ein weiteres Mal zum Archivar der DPG gewählt.
- Der Vorstandsrat beschließt auf Vorschlag von Herrn Basting die Einrichtung einer Kommission zur Vorbereitung von Ehrenmitgliedschaften. Über die Zusammensetzung der Kommission soll anlässlich der Physiker-tagung in Hannover 2003 vom Vorstandsrat

abgestimmt werden.

- Herr Sauerbrey berichtet über die erfolgreiche Suche eines Nachfolgers für die Hauptgeschäftsführung der DPG. Herr Bernhard Nunner wird vom Vorstandsrat auf Vorschlag des Vorstandes als zukünftiger Hauptgeschäftsführer bestätigt.
- Herr Wehrberger von der DFG erläutert das neu einzuführende System der Fachkollegien, zu denen die DPG vorschlagsberechtigt ist. Der Vorstandsrat stimmt dem von Herrn Sauerbrey vorgeschlagenen Vorgehen zur Nominierung der Fachkollegiaten zu.
- Herr Scheven dankt nochmals Herrn Debrus für dessen engagierten Einsatz für das Physikzentrum Bad Honnef. Er erläutert dann besonders den begonnenen Hörsaalbau, die Kostenentwicklung sowie interne Personalveränderungen. Danach wird eine angemessene Anpassung der Tagessätze erforderlich, welche aber weiterhin auf niedrigem Niveau bleiben werden. Herr Sauerbrey dankt Herrn Scheven für dessen mehrjährige Tätigkeit als Vorsitzender des Kuratoriums. Gleichzeitig spricht er auch den Dank der DPG gegenüber der Universität Bonn und der Landesregierung von Nordrhein-Westfalen für deren Unterstützung des Physikzentrums aus. Herrn Häselbarth wird für die sorgfältige Kostenüberwachung und Bauaufsicht beim Hörsaalbau gedankt.
- Herr Sahm berichtet über die von ihm im Oktober in Berlin organisierte Haupttagung der IUPAP, mit 134 Teilnehmern aus 45 Ländern. Ein Dank geht an Herrn Bradshaw für die Mithilfe bei der Vorbereitung.
- Zum Thema „Großgeräte für die Forschung“ wird auf die bei gleicher Gelegenheit stattfindende Podiumsdiskussion mit Herrn Staatssekretär Uwe Thomas und dem Vorsitzenden des Wissenschaftsrates Karl M. Einhäupl hingewiesen.