

WE-Heraeus-Ferienkurse 2003

Gelungene Kombination von Wissensvermittlung und gemeinschaftlicher Aktivität

Wieder ein Jubiläum in der Chronik der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung: Mit den drei Ferienkursen des Jahres 2003 haben jetzt insgesamt 50 Kurse mit ca. 2500 Teilnehmern stattgefunden. Die Kurse bieten fortgeschrittenen Studierenden die Möglichkeit, sich von hervorragenden Experten in ein aktuelles Themengebiet der Physik einführen zu lassen. Den gastgebenden Fachbereichen geben sie einen Rahmen zur Vorstellung ihrer Ausbildungs- und Arbeitsmöglichkeiten sowie des städtischen Ambientes.

Allen Kursleitern und ihren Mitarbeitern ist für ihr Engagement, für die Sorgfalt bei der Vorbereitung und für die Begeisterung, die sie dem wissenschaftlichen Nachwuchs vermitteln, sehr zu danken. Ebenso gilt der Dank der Stiftung allen Referenten, die die didaktische Herausforderung einer Sommerschule auf sich genommen haben. Darüber hinaus

haben einige Kursleiter und Dozenten dankenswerterweise Dokumentationen ihrer Vorträge auf CD oder im Internet möglich gemacht.

Was macht die Kurse so attraktiv? In den Worten eines Teilnehmers des 50. Ferienkurses (in Greifswald) ist es „die gelungene Kombination von reiner Wissensvermittlung und gemeinschaftlicher Aktivität“. In der Tat legt die Stiftung großen Wert darauf, dass die reine Wissensvermittlung in gemeinschaftlich verbrachter Freizeit ergänzt und vertieft wird. Sie fordert daher die Anwesenheit der Dozenten über mehrere Tage hinweg und gut aufeinander abgestimmte Vorträge.

Die große Nachfrage nach den Kursangeboten 2003 wie auch die positiven Reaktionen und die freundlichen Berichte haben den Stiftungsvorstand veranlasst, auch für das laufende Jahr wieder Ferienkurse zu bewilligen und den Veranstaltungstyp „Ferienkurs“ weiterhin nach Kräften zu fördern.

ERNST DREISIGACKER

Dr. Ernst Dreisigacker, Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung, Hanau

Greifswald: Plasmaphysik – Einschluss, kollektive Effekte und Transport

Von der Vielfalt moderner Plasmaphysik konnten sich die über 50 Teilnehmer des 50. WE-Heraeus-Ferienkurses für Physik vom 6. bis 17. Oktober 2003 in Greifswald überzeugen. Der Kurs vermittelte die Grundlagen der Plasmaphysik und diente darüber hinaus der Vertiefung ausgewählter, zentraler Aspekte der aktuellen Plasmaforschung mit den Schwerpunkten Einschluss, kollektive Effekte und Transport. Die Veranstaltungen wurden in enger Zusammenarbeit der drei Greifswalder Plasmaphysik-Institutionen durchgeführt: dem Institut für Physik der Ernst-Moritz-Arndt-Universität (IfP), dem Institut für Niedertemperatur-Plasmaphysik (INP) und dem MPI für Plasmaphysik (IPP). An allen drei Orten fanden Vorlesungen und Führungen statt, die auch von Studenten der Greifswalder International Max Planck Research School (IMPRS) „Bounded Plasmas“ besucht wurden. Hinzu kamen für die Ferienkursteilnehmer am IPP experimentelle Übungen an Ionenfallen und ein Computerpraktikum mit Plasmasimulationen.

Die inhaltliche Basis des Ferienkurses wurde durch eine breite Einführung in allgemeine Grundlagen (U. Schumacher, Stuttgart), heiße Plasmen (H. Zohm, Garching), Wellen (A. Piel, Kiel), Magnetohydrodynamik (B. Scott, IPP Garching) sowie Niedertemperaturplasmen (J. Meichsner, IfP Greifswald) und stark gekoppelte Plasmen (R. Redmer, Rostock) gelegt. Methodisch wurden Aspekte der immer relevanter werdenden „Computational Plasmaphysics“ (R. Schneider, IPP Greifswald), Monte-Carlo-Verfahren (D. Reiter, FZ Jülich) und der Modellierung von

Niedertemperaturplasmen (M. Born, Philips Aachen) behandelt.

Mit diesen Grundlagen ausgestattet, konnten die vertiefenden Aspekte angegangen werden: Turbulenz in magnetisierten Plasmen (B. Scott), Transport (U. Stroth, Kiel), Fluktuationen (T. Klinger, IPP Greifswald) und kollektive Effekte in staubigen Plasmen (A. Melzer, IfP Greifswald). Der starke Bezug der aktuellen Plasmaforschung zu Grundlagenfragen der Energieerzeugung wurde in den Vorträgen zum magnetischen Einschluss von Plasmen (F. Wagner, IPP Greifswald) und der Energieoption Fusion (H.-S. Bosch, IPP Garching) akzentuiert. Anwendungsaspekte wurden auch anhand neuerer Entwicklungen der Niedertemperatur-Plasmaforschung (K.-D. Weltmann, INP Greifswald) beleuchtet. Um vollkommen andere Arten des (Gravitations-)Einschlusses ging es in der Vorlesung über „Plasmen in großen Planeten“ (R. Redmer). Die Einführung in die Physik der Ionenfallen (H.-J. Kluge, GSI Darmstadt) und darin beobachtbare kollektive Effekte (G. Werth, Mainz) behandelte die Speicherung von einzelnen geladenen Teilchen bis hin zu Vielteilchenphänomenen. Die Diskussion von Effekten bei diesen auch als nicht-neutrale Plasmen bekannten Systemen rundeten so den Aspekt des Einschlusses ab. In enger Kooperation mit der IMPRS wurden die Vorträge durch Tutorials zu den Themen „Modern Light Sources“ (M. Born) und „Plasmadiagnostics“ (H.-J. Kunze, Bochum) ergänzt.

Mehrere Teilnehmer stellten eigene wissenschaftliche Arbeiten im Rahmen von Posterpräsentationen vor. Darüber hinaus wurden in kleinen Gruppen zu ausgewählten Themenkomplexen der Vorlesungen Computerübungen durchgeführt (R. Schneider und

Mitarbeiter). Das experimentelle Geschick wurde beim Ionenfallen-Praktikum (G. Marx, L. Schweikhard, IfP Greifswald) auf die Probe gestellt. Führungen an der Universität, dem INP und dem IPP, die dankenswerterweise von einer Vielzahl von Wissenschaftlern mit Leben erfüllt wurden, lieferten Einblicke in laufende Arbeiten.

Das Rahmenprogramm beinhaltete neben den Eröffnungs- und Abschlussabenden und einer gemeinsamen Fahrt nach Usedom (zum Peenemünder Gelände und an den Strand von Zinnowitz) eine Diskussionsrunde zur „Plasmaphysik in der Industrie“ (M. Born, K.-D. Weltmann). Hinzu kamen öffentliche Abendvorträge zu den Themen Energieversorgung (T. Hamacher, IPP Garching) und „Das Universum – eine Welt des Plasmas“ (H. Kersten, INP Greifswald). Beim Beobachtungsabend in der Greifswalder Sternwarte (M. Hähnel, IfP Greifswald) konnten neben Mars und Mond sogar Polarlichter gesichtet werden. Die wenigen verbliebenen Abende, die nicht vom offiziellen Programm belegt waren, wurden zur „Nachbereitung“ in der Greifswalder Innenstadt genutzt.

In der Rückbetrachtung hoben mehrere Dozenten vor allem die angenehme Stimmung unter den sehr interessierten Teilnehmern und den Ablauf der Veranstaltung hervor. In zahlreichen Gesprächen – nicht nur über die Inhalte der Vorträge – brachten die Teilnehmer ihren positiven Eindruck zum Ausdruck. Besonders das „Selbstmachen“ in den Praktika, den Postervorstellungen oder der Sternenbeobachtung hat über das Fachliche hinaus offensichtlich auch den Spaß an der Physik vermittelt. Der (Plasma-)Funke ist übergesprungen.

Weitere Informationen und eine „Nachlese“ finden sich unter <http://www.ipp.mpg.de/heraeus>. Der Dank der Organisatoren gilt den Teilnehmern, die ihr Interesse immer wieder durch Fragen unter Beweis stellten, den hervorragenden Dozenten und – last, but not least – der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung, ohne die dieser Kurses nicht möglich gewesen wäre.

ANDREAS DINKLAGE, THOMAS KLINGER, GERRIT MARX UND LUTZ SCHWEIKHARD

Magdeburg: Nitridische und Oxidische Wide-Gap-Halbleiter für die Nano- und Optoelektronik

Die Gruppe-III-Nitride sowie das ZnO stehen derzeit im Brennpunkt nationaler und internationaler Forschungsaktivitäten in der Halbleiterphysik. Die rasanten Entwicklungen auf diesen Gebieten aufzuzeigen, war das Anliegen dieses WE-Heraeus-Ferienkurses, der vom 8.–19. September 2003 im Institut für Experimentelle Physik der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg stattfand.

Für die Vorträge konnten die führenden Wissenschaftler aus Deutschland gewonnen werden, ergänzt durch einen Vortrag über „Polaritonenlaser“ von B. Gil (U Montpellier). Es wurde die vollständige Palette von der Theorie über Wachstum und Charakterisierung bis hin zu Bauelementanwendungen abgedeckt. Schwerpunkt der ersten Woche bildeten die Nitride, während in der zweiten die Oxide im Mittelpunkt standen. Den Auftakt bildeten einführende Vorträge von A. Krost

Priv.-Doz. Dr. Andreas Dinklage und Prof. Dr. Thomas Klinger, MPI für Plasmaphysik, Greifswald; Dr. Gerrit Marx und Prof. Dr. Lutz Schweikhard, Institut für Physik, U Greifswald

und D. Hommel über das Wachstum mittels MOVPE bzw. MBE sowie über Charakterisierung mittels Röntgenverfahren, TEM und Defektspektroskopie (J. Bläsing, D. Gerthsen und B. Meyer). O. Ambacher berichtete über Polarisations- und Piezofelder. Bandstruktur sowie vibronische Eigenschaften wurden von F. Bechstedt von theoretischer Seite, und von U. Rossow mittels Ellipsometrie beleuchtet. J. Neugebauer führte in die Dichtefunktionaltheorie ein. Exzitonen, Verstärkungsmechanismen und Lokalisation wurden von A. Hoffmann und J. Christen erläutert. Nitride für Sensoren und als mögliche Ferromagnetika waren Thema von M. Stutzmann. Das haus-eigene GaN-Wachstum mittels MOVPE auf Silizium wurden von A. Dadgar vorgestellt.

Über Herstellung, Eigenschaften und Perspektiven hochwertiger oxidischer II-VI-Schichten und Nanostrukturen mittels Laserablation und MOVPE berichteten M. Lorenz, M. Grundmann, A. Dadgar und A. Waag. Dieses System steckt zwar im Vergleich zu den Nitriden noch in den Kinderschuhen, eröffnet jedoch ein ungeheures Anwendungspotenzial für die Optoelektronik und Spintronik. Kathodolumineszenzmikroskopie, μ -EL und Scanning-Kapazitätsspektroskopie wurden von J. Christen, F. Bertram und A. Krtschil in Theorie und Praxis erläutert.

Hohen Andrangs erfreuten sich auch die ergänzenden Tutorials zur Photolumineszenz (T. Riemann) und zur Röntgenbeugung (J. Bläsing). Das Rahmenprogramm machte mit der Stadt Magdeburg und ihrer näheren Umgebung (Wanderung auf den Brocken im Harz) bekannt. Bei den geselligen Abenden hatten die Teilnehmer vielfältige Gelegenheiten, mit den Referenten ins Gespräch zu kommen.

Die allgemeine Resonanz der 46 Teilnehmer war sehr positiv. Dank gebührt den Referenten für ihre interessanten Beiträge und unseren Mitarbeitern für die Hilfe bei der Organisation der Veranstaltung. Insbesondere aber danken wir der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung für die Möglichkeit, diese Veranstaltung durchführen zu können. Dankbar soll auch erwähnt werden, dass die Stiftung es den Teilnehmern ermöglichte, zu einem günstigen Preis den Special Issue Band von *Physica status solidi (c)* zum DFG-Schwerpunktprogramm „Group III-Nitrides and Their Heterostructures: Growth, Characterization and Applications“ zu erwerben.

ALOIS KROST und JÜRGEN CHRISTEN

Halle: Ferroelektrika – Intelligente Materialien für Aktoren, Sensoren und Speicher

Die in den letzten Jahren erfolgreich betriebene Integration ferroelektrischer Materialien in die Siliziumtechnologie und die damit verbundene Möglichkeit, Kombinationen verschiedener Funktionen in einem Bauelement zu schaffen, hat die Substanzklasse der Ferroelektrika verstärkt in den Mittelpunkt interdisziplinärer Forschung gerückt.

Das Ziel des vom Fachbereich Physik der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg und dem MPI für Mikrostrukturphysik Halle gemeinsam vom 15. bis 26. September 2003 durchgeführten Ferienkurses war es, die physikalischen Grundlagen für das Verständnis der außergewöhnlichen elastischen, dielek-

trischen, elektromechanischen und elektrooptischen Eigenschaften und der sich daraus ergebenden breiten Anwendungspalette ferroelektrischer Materialien aufzubereiten.

Ein Schwerpunkt des Kurses bildeten die Grundlagen der Ferroelektrizität (H. Beige, U. Halle), strukturelle Phasenumwandlungen (S. Trimper, U. Halle), kristallphysikalische Aspekte (L. Bohatý, U. Köln) und Relaxor-Ferroelektrika (W. Kleemann, U. Duisburg).

Der zweite Schwerpunkt setzte sich mit den Herstellungs- und Untersuchungsmethoden ferroelektrischer Materialien auseinander. Einbezogen wurden die Einkristallzüchtung (M. Mühlberg, U. Köln), die Keramikherstellung (M. J. Hoffmann, U. Karlsruhe) und H.-P. Abicht, U. Halle), die Schaffung von Verbund- und Gradientenwerkstoffen (A. Schönecker, Fraunhofer-Institut Dresden) und R. Steinhausen, U. Halle), ferroelektrische flüssige Kristalle (H. Kresse, U. Halle) und dünne Schichten (D. Hesse, MPI Halle). Entscheidend für die Anwendung der Ferroelektrika ist die Kenntnis ihrer Eigenschaften. Vorgestellt wurden Messmethoden zur Bestimmung ihrer linearen und nichtlinearen elastischen (M. Diestelhorst, U. Straube, U. Halle), dielektrischen (A. Rost, FH Merseburg, V. Müller, U. Halle), elektromechanischen (M. Diestelhorst, H. Beige, U. Halle) und elektrooptischen Eigenschaften (M. Imlau, U. Osnabrück). Neben den makroskopischen Untersuchungen wurden auch nanoskalige Charakterisierungsmethoden (L. Eng, TU Dresden) und magnetische Resonanzmethoden zum Studium von Ordnungs- und Unordnungsphänomenen in Ferroelektrika (D. Michel, U. Leipzig) mit herangezogen.

Den dritten Schwerpunkt des Ferienkurses bildeten die Anwendungsgebiete der Ferroelektrika. Dieses breit gefächerte Spektrum umfasste z.B. die Anwendung ferroelektrischer Filme für pyroelektrische Bauelemente, Oberflächenwellenfilter und Gassensoren (W. Wersing, Siemens AG, München), die Nutzung des PTCR-Effektes (H.-T. Langhammer, U. Halle) und akustische und sensorische Anwendungen in der Ultraschalltechnik, dem Automobilbau und der Medizin (G. Helke, Lauf). Weitere Vorträge widmeten sich den Problemen optischer Datenspeicher (M. Imlau, U. Osnabrück), den Memoryeffekten in Perovskiten (J. G. Bednorz, IBM, Rüschlikon) und ferroelektrischen Speichern (U. Böttger, RWTK Aachen). Neueste Entwicklungen zur Herstellung von nanoskaligen ferroelektrischen Materialien (M. Alexe, MPI Halle) zeigten die Aktualität des Forschungsgegenstandes auf. Zur Sicherung einer optimalen Lebensdauer

ferroelektrischer Bauelemente wurden Fragen der elektromechanischen Schädigung z. B. in Aktoren (G.A. Schneider, TU Hamburg-Harburg) diskutiert. Um das in den Vorträgen vermittelte Wissen punktuell zu vertiefen, konnte jeder Teilnehmer an zwei Nachmittagen zwei Praktikumsversuche unter Anleitung entsprechend seiner Interessenlage in Gruppen von 3 – 4 Teilnehmern durchführen. Zu Beginn der Vorträge wurde allen Teilnehmern Dokumentationsmaterial übergeben.

Der interdisziplinäre Charakter des Ferienkurses spiegelte sich in der Zusammensetzung der 46 Teilnehmer wider. Es waren Chemiker, Physiker, Maschinenbauer, Werkstoffwissenschaftler und Geologen vertreten. Auch Teilnehmer aus Heimatinstitutionen in Dänemark, Österreich oder Russland waren anwesend.

Ein umfangreiches Rahmenprogramm diente dem Kennenlernen der Teilnehmer untereinander und bot weitere Diskussionsmöglichkeiten mit den Vortragenden. Abendvorträge beschäftigten sich mit dem Thema Naturwissenschaft und Ethik (G. Berg, U. Halle), erläuterten historische Aspekte der Ferroelektrizität (A. Kleinert, U. Halle) und beleuchteten die Rolle des Physikers in der Industrie (W. Wersing, Siemens AG, München). Eine Ganztagesexkursion bot die Möglichkeit, im Rahmen einer Betriebsbesichtigung der PI Ceramic GmbH in Lederhose/Thüringen die Fertigung ferroelektrischer Bauelemente im industriellen Maßstab zu verfolgen und historische und kulturelle Sehenswürdigkeiten der Stadt Weimar näher kennen zu lernen.

In einer am Ende durchgeführten anonymen Befragung zur Qualität des Ferienkurses vergaben die Teilnehmer bezüglich Themenauswahl, Vorlesungsmaterial, Verständlich-

Prof. Dr. Alois Krost, Institut für Experimentelle Physik, U Magdeburg; Prof. Dr. Jürgen Christen, Institut für Experimentelle Physik, U Magdeburg

Prof. Dr. Horst Beige, Fachbereich Physik, Universität Halle; Priv.-Doz. Dr. Dietrich Hesse, MPI für Mikrostrukturphysik Halle

Was kann ein Plasma denn noch?

... Ziel des Plasmaphysik-Kurses in Greifswald war es, einen umfassenden Einblick in die Welt der Plasmaphysik zu geben, dabei aber gleichzeitig auch in speziellere Themengebiete – wie zum Beispiel Transport und Turbulenz oder Monte-Carlo-Verfahren in der Computational Plasmaphysik – vorzudringen. Den Versuch, einen solchen Spagat zu vollbringen, konnte man auch an den Teilnehmern erkennen: Eine Mischung aus Doktoranden im Bereich Plasmaphysik und Studenten völlig anderer Fachbereiche – Quantendynamik, Gravitationstheorie, Laserentwicklung, Elementarteilchenphysik – versammelte sich Tag für Tag aufs Neue im Hörsaal des IPP, um den Blick über den wissenschaftlichen Tellerrand zu wagen. Während die erfahreneren Teilnehmer aus den Vorträgen Anregungen für ihre wissenschaftliche Arbeit gewannen, war es für die meisten anderen Studenten eine Überraschung zu sehen, wo Plasma überall drinsteckt – auch wenn es nicht draufsteht! Wer hätte schon gedacht, dass in Stromschaltern Plasma eingesetzt wird, oder dass man mit Plasma in Ionenfallen ein Modell zur Entwicklung des Quantencomputers besitzt!

Durch die Führungen in der Universität und im Institut für Niedertemperaturplasmaphysik ging auch die Verbindung von der Zukunftsvision Fusionsenergie zur angewandten Praxis nie verloren. In den praktischen Übungen, wie zum Beispiel „Physik der Ionenfallen“ konnten die angehenden Wissenschaftler ihr experimentelles Geschick testen.

Besonders hervorzuheben ist auch die gelungene Kombination von reiner Wissensvermittlung und gemeinschaftlicher Aktivität. Zwei Abendvorträge, Besichtigung der Sternwarte, Exkursion nach Penemünde, Begrüßungs- und Abschlussabend halfen den Teilnehmern sehr, sich auch untereinander privat und fachlich auszutauschen und interessante Kontakte zu knüpfen.

Fazit: Ein überaus gelungener Kurs, von dem alle profitiert haben. Deswegen noch einmal ein herzliches Dankeschön der Stiftung, den Dozenten und der Organisation!

FRANK MEISEL, PHYSIKSTUDENT AN DER U FREIBURG