

Internationale Sommerschulen – ein neues Förderprogramm der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung

Zu den erfolgreichsten Förderprogrammen der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung gehören die „WE-Heraeus-Seminare“ (245 Seminare seit 1975) und die „Ferienkurse in den neuen Bundesländern“ (37 Kurse seit 1992). Die in diesem Jahr gestartete Reihe „International Wilhelm and Else Heraeus Summerschool“ verbindet bewährte Elemente von beiden Programmen: Wie die Ferienkurse wendet sie sich an den wissenschaftlichen Nachwuchs, aber Hörschaft und Dozentenkollegium sind international zusammengesetzt wie bei den Seminaren. Thematisch sind die „International Wilhelm and Else Heraeus Summerschools“ nicht auf ein Teilgebiet der Physik festgelegt, die Kriterien für die Auswahl unter den Bewerbungen sind vor allem Qualität und Aktualität. Idealerweise sollte es sich um ein „emerging field“ handeln. Die Schulen sollen zwischen 10 und 14 Tagen dauern, 10 – 12 international anerkannte Wissenschaftler sollten als Lecturer

gewonnen werden, die ideale Zahl von Hörern wird bei 50 gesehen. Neben den Vorlesungen sollte großer Wert auf Tutorials gelegt werden, in denen der Stoff vertieft und anhand von Aufgaben eingeübt wird.

Der nachfolgende Bericht beschreibt den erfolgreichen Verlauf der „1st International Wilhelm and Else Heraeus Summerschool“. Probeweise wurde die Schule in der Lutherstadt Wittenberg in Sachsen-Anhalt ausgerichtet, und zwar in den Räumen der zur Universität Halle-Wittenberg gehörenden Leucorea-Stiftung. Die Erfahrungen der Organisatoren und Teilnehmer der ersten Schule sind überwiegend positiv, sodass die Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung auch die zweite internationale Sommerschule dort durchführen wird. Die Stiftung lädt interessierte Hochschullehrer ein, Anträge oder Vorschläge für weitere Sommerschulen einzureichen.

ERNST DREISIGACKER

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

Mesoscopic Physics between Photonic and Electronic Systems

First International Wilhelm and Else Heraeus Summerschool in Wittenberg

Der Auftakt zu dieser neuen Reihe internationaler „Wilhelm-und-Else-Heraeus-Sommerschulen“ fand vom 17. bis 27. Juli im Gebäude der 1502 gegründeten Universität von Wittenberg, der heutigen Stiftung Leucorea statt.

Gut 50 Doktoranden und junge Wissenschaftler aus über 20 Ländern folgten 10 Tage lang den Vorlesungen über gemeinsame Aspekte von Theorie und Experiment in der Quantenoptik und in der elektronischen mesoskopischen Quantenphysik, die von 16 auf diesen Gebieten führenden Wissenschaftlern 2- bis 4-stündig gehalten wurden. In allen Beiträgen wurde das große Potenzial an neuen Entwicklungen deutlich, wenn quantenoptische Effekte zur Entdeckung analoger Effekte im elektronischen Transport führen und umgekehrt Konzepte der mesoskopischen Quantenphysik auf die Optik übertragen werden.

Dass Wittenberg buchstäblich als Wiege von Quantenchaos und mesoskopischer Physik gelten kann, war die überraschende Entdeckung, mit der H. J. Stöckmann seine Vorlesung über „Mikrowellenexperimente mesoskopischer Systeme und chaotischer Billiards“ begann: E. F. F. Chladni wurde 1756 in Wittenberg geboren. Seine Experimente und Demonstrationen von Klangfiguren zeigten deren komplexe Abhängigkeit von der Form der Scheiben, auf denen er die Knotenlinien mithilfe von Pulver sichtbar machte. Die präzise Messung der Eigenmoden in Mikrowellenbilliards kann in zwei Dimensionen als Analogexperiment zu elektronischen quantenmechanischen Billiards genutzt werden. Wie in weiteren Vorlesungen deutlich wurde, erlauben es die Methode der Zufalls-

matrizen (Haake), der semiklassischen Analyse (Richter), diagrammatisch (Kravtsov) und der feldtheoretischen Formulierung mithilfe der Supersymmetriemethode (Khmelnitskii), inzwischen selbst Systeme mit nichtintegrierbaren Randbedingungen oder Unordnung theoretisch mit hoher Genauigkeit zu analysieren. Ihre direkte Anwendung hat diese Entwicklung bereits in der Konstruktion von Lasern gefunden, die wiederum zu neuen interessanten theoretischen Fragestellungen (Stone, Nöckel) und Experimenten (Laeri, Woerdman) geführt hat.

Quantenkaskadenlaser sind eine erfolgreiche Anwendung der Physik niedrigdimensionaler Halbleiter-Strukturen (Gmachl), deren optische Eigenschaften durch ausgereifte Theorien sehr gut beschrieben werden können (Koch). Die Entwicklung niedrigdimensionaler Strukturen mit immer höherer elektronischer Mobilität (Wegscheider) erlaubt es, diese Systeme auch in Transportmessungen immer besser zu charakterisieren, und zu kontrollieren (Wixforth). Diese neuen experimentellen Möglichkeiten führen auch zu einem tieferen Verständnis des Transports. Das Phänomen der schwachen Lokalisierung von Elektronen (Kravtsov, Richter) findet sich auch in optischen Experimenten, in denen die kohärente Rückstreuung von Licht nachgewiesen werden konnte. Die Theorie dieses optischen Effekts wurde in einer weiteren Vorlesung dargestellt (Raikh).

Im starken Magnetfeld werden die physikalischen Eigenschaften eines zweidimensionalen Elektronensystems von Anregungen des fraktionalen Quanten-Hall-Zustands in Gestalt fraktional geladener kompositen Fermionen bestimmt (Stern). Im Schrotrauschen dieser Ladungsträger konnte deren fraktionale Ladung direkt nachgewiesen werden. Die

Theorie des Schrotrauschens und dessen Abhängigkeit von Unordnung und Korrelationen stellt ein wichtiges Gebiet aktueller Forschung dar (Blanter).

Entscheidende Bedeutung in der mesoskopischen Physik elektronischer wie auch optischer Systeme hat die Phasenkohärenzlänge. Die Abhängigkeit dieser Größe von der Ankopplung an äußere Freiheitsgrade, innerer Korrelationen, sowie Teilchenstatistik war entsprechend Thema von Vorlesungen (Haake, Shimizu, Koch) und Gegenstand zahlreicher Diskussionen.

Spontan von den Professoren angebotene Tutorien waren gut besucht und schafften Brücken des Verständnisses über die Grenzen der jeweiligen Teilgebiete hinweg. Im Namen aller Teilnehmer danken wir der WE-Heraeus-Stiftung, dass sie diese interdisziplinäre internationale Sommerschule finanziert und ermöglicht hat. Wittenberg als ehemalige Universitätsstadt und Wirkungsstätte von Freigeistern wie Luther, Melanchton, und Giordano Bruno wurde als stimulierend empfunden. Die Führungen durch die Stadt und das Luthermuseum zählten zu den Höhepunkten eines attraktiven Freizeitprogramms. Diese weltoffene Tradition der Universität Wittenberg und die gastfreundliche Atmosphäre der Leucorea hat hervorragend dazu beigetragen, dass der wissenschaftliche und persönliche Austausch zwischen den Teilnehmern gefördert wurde. So hat auch die Evaluation durch die Teilnehmer ergeben, dass sie die als sehr anspruchsvoll eingestuften Vorlesungen vorwiegend mit Gewinn besucht haben und zu weiterer Forschung mit neuen Ideen motiviert worden sind. Die WE-Heraeus-Stiftung können wir deshalb ermuntern, die nun begonnene Reihe von Wittenberger Sommerschulen fortzusetzen.

TOBIAS BRANDES, STEFAN KETTEMANN, JENS NÖCKEL

Dr. habil. Tobias Brandes, Dr. Stefan Kettmann, Inst. für theoretische Physik der Universität Hamburg; Dr. Jens Nöckel, MPI für Physik komplexer Systeme, Dresden