

Herausforderungen für Festkörperphysik und Materialforschung

In einem kürzlich veröffentlichten Zwischenbericht des National Research Council werden die Chancen und Herausforderungen diskutiert, vor denen die Festkörperphysik und die Materialwissenschaften im kommenden Jahrzehnt stehen.⁵⁾ Die endgültige Studie soll im Frühjahr 2007 erscheinen. Der Zwischenbericht nennt u. a. folgende Herausforderungen:

- „Wie entstehen komplexe Phänomene aus einfachen Bestandteilen?“ Als Beispiele werden „emergente“ Erscheinungen wie die Supraleitung und der Quanten-Hall-Effekt genannt.
- „Wie werden wir in Zukunft Energie gewinnen?“ Thematisiert werden u. a. die Nutzung der Sonnenenergie, die Wasserstoff-Brennstoffzelle und die Stromübertragung durch supraleitende Kabel.
- „Was ist die Physik des Lebens?“ Hier wird der Beitrag der Physik zur Aufklärung der Strukturen und Funktionen der belebten Materie angesprochen.
- „Was passiert fern von Gleichgewichtszuständen und warum?“ Dazu gehören Phänomene wie die Turbulenz, Erdbeben und Hurrikane, aber auch die Nutzung von Nichtgleichgewichtsprozessen in



Solaranlagen wie hier in Nevada könnten bei der Energieversorgung in Zukunft eine zunehmende Rolle spielen.

den Materialwissenschaften, um z. B. besonders widerstandsfähige Legierungen herzustellen.

- „Welche neuen Entdeckungen erwarten uns in der Nanowelt?“ Hier geht es einerseits darum, wie man die Identität, Position und Funktion jedes wichtigen Atoms in einem nanoskaligen Material kontrollieren kann, und andererseits, wie sich die Eigenschaften solcher Materialien berechnen lassen.
- „Wie können wir die heutigen Grenzen der Messbarkeit und Vorhersagbarkeit verschieben?“ Beispiele sind Strukturanalyse mit Synchrotron-Röntgenstrahlen und Neutronenstrahlen.
- „Wie können wir das Informationszeitalter revolutionieren?“ Als Beispiele werden Spintronik, molekulare Elektronik, die Quanteninformationsverarbeitung und der Einsatz von Biomolekülen in

neuartigen Computern genannt.

Der Zwischenbericht stellt fest, dass die führende Rolle der USA in der Festkörperphysik und den Materialwissenschaften in Gefahr ist. So hätten sich in den USA die Forschungsgelder in diesen rasch wachsenden Bereichen im letzten Jahrzehnt kaum verändert. Die Zahl der entsprechenden Veröffentlichungen in Physical Review B und E aus den USA sei in diesem Zeitraum praktisch konstant geblieben, während sich die Zahl der Beiträge aus dem Rest der Welt fast verdoppelt hat.

Auch das Department of Energy (DOE) misst den Materialwissenschaften eine stetig wachsende Bedeutung zu. So werden im kommenden Jahr die Forschungsausgaben des DOE für die „Basic Energy Sciences“, zu denen vor allem die Festkörperphysik und die Materialwissenschaften zählen, fast doppelt so hoch sein wie die Ausgaben des DOE für die Hochenergiephysik – während sie 1998 noch gleichauf lagen. Diese Entwicklung spiegelt sich auch darin wider, dass das DOE neue Beschleunigeranlagen nicht in erster Linie für die Teilchenphysik, sondern für die Material- und Biowissenschaften baut.

Rainer Scharf

LESERBRIEFE

Laien und Experten

Zu „**Fachsimpeln für Fachsimpel**“ von Alexander Pawlak, August/September 2006. S. 12

Fachleute sind sicherlich sehr gut bei der Analyse physikalisch wohl erforschter Phänomene. Sie können exzellent zwischen bekannten Daten interpolieren und wohl auch noch leidlich gut etwas über den gut erforschten Gültigkeitsbereich hinaus extrapolieren. Doch die Gravitationswellenphysik ist (solange Gravitationswellen experimentell nicht detektiert werden können) ein unerforschtes Gebiet. Und in Domänen der Physik, die der Forschung noch nicht zugänglich sind, unterscheiden sich Laien und Experten nicht.

Weder Laie noch Experte kann in die Zukunft blicken und die zukünftige Physik erahnen. Diese Tatsache sollte

dem italienischen Wissenschaftshistoriker Di Trocchio zufolge auch Konsequenzen für unseren Forschungsbetrieb haben. So greift er z. B. den Vorschlag auf, dass ein Teil der Forschungsgelder nicht von Expertenkommissionen vergeben wird, sondern von Kommissionen aus interessierten Laien. Denn Experten besitzen gelegentlich die Tendenz, zu einem einengenden, am Althergebrachten orientierten Beharrungsvermögen. Bewährtes wird sehr oft nur extrapoliert. Laien dagegen sind – einfach, weil sie es nicht besser wissen – dem Unkonventionellen und damit auch dem Neuen oftmals aufgeschlossener als wir vorgebildete und damit in einem gewissen Sinne auch vorgeprägte Wissenschaftler. Laien können Impulse setzen, die uns Fachleuten verschlossen sind.

Dipl.-Phys. Martin Erik Horn, Berlin

Miniooper als Video

Zu „**Atomare Liebe**“ von Alexander Pawlak, Oktober 2006. S. 10

Da ich ebenfalls nach Alpbach eingeladen war, kann ich den Erfolg der Miniooper „Atom and Eve“ aus eigener Anschauung bestätigen.

Wer nicht in den Genuss dieses Highlights gekommen ist, hat die Gelegenheit, sich ein Video der Aufführung unter „http://streaming.telekom.at/index.php?option=com_content&task=view&id=378&Itemid=333“ anzuschauen, allerdings nur bei Verwendung von Windows.

Prof. Dr. Dr. Frank Schweitzer,
ETH Zürich