

um die Entwicklung an Hand der Historie deutlich zu machen, kamen in der ersten Sitzung die Pioniere zu Wort. Sie schilderten lebendig und eindrücklich die ersten LIDAR-Messungen über Industriestandorte und in der Ozonschicht. Dabei überraschte, dass der methodische Ansatz sich seitdem nur kaum verändert hat; die eigentliche Weiterentwicklung fand im Technologiebereich statt, bei den Lasersystemen und der Datenerfassung. Dank dessen werden LIDAR-Messungen heute verlässlich durchgeführt und sie sind zu einer tragenden Säule der Atmosphärenbeobachtung geworden. Trotzdem gibt es neuerdings auch Perspektiven zu grundsätzlich neuen methodischen Ansätzen: So können mittels Hochleistungs-Femtosekunden-Lasersystemen in der Atmosphäre ausgedehnte Plasmakanäle induziert werden, die - verstärkt in Rückstreichrichtung - weißes Licht generieren. Damit eröffnet sich nicht nur die Möglichkeit, mittels LIDAR erstmals mehrere Komponenten gleichzeitig nachzuweisen, sondern aus emittierten Plasmalinien kann sogar eine Elementaranalyse des Aerosols getroffen werden. Die elektrische Leitfähigkeit der Licht-induzierten Plasmakanäle lässt darüber hinaus interessante Anwendungen im Bereich der Gewitterforschung erwarten.

Abgerundet von einer ausführlichen Postersitzung und langen Diskussionsabenden bot das 286. Heraeus-Seminar eine hervorragende Gelegenheit, sich über den Forschungsstand dieses dynamischen Gebietes zu informieren. Dabei hat das besondere Ambiente des Physikzentrums erneut dazu beigetragen, eine offene und gelockerte Atmosphäre zu schaffen, wobei der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung Dank für die finanzielle Unterstützung und organisatorische Hilfe gebührt.

LUDGER WÖSTE

Quantum Magnetism: Microscopic Techniques for Novel States of Matter

288. WE-Heraeus-Seminar

Vom 4. bis zum 6. November 2002 trafen sich Festkörperphysiker aus aller Welt im Physikzentrum Bad Honnef, um über Fragen des niederdimensionalen Magnetismus zu diskutieren. Niederdimensionale Magnete sind und bleiben zentraler Forschungsgegenstand bei der Untersuchung stark korrelierter Quantensysteme. Dies ist nicht nur auf die immer größer werdende Zahl von experimentell relevanten Verbindungen und Verfeinerung der experimentellen Techniken zurückzuführen, sondern gerade auch darauf, dass solche Systeme immer wieder Grund und Prüfstein bei der Entwicklung neuer theoretischer Werkzeuge zur mikroskopischen Beschreibung von Quantensystemen geworden sind. In diesem Seminar standen methodische Weiterentwicklungen und daraus resultierende Erkenntnisse über den quantalen Magnetismus im Zentrum; dabei stellte sich heraus, dass in verschiedenen Bereichen in den letzten Jahren wichtige Fortschritte gelungen sind. So hat die seit kurzem mögliche Berechnung von Matrixelementen im Bethe-Ansatz dynamische und Transporteigenschaften der exakten Berechnung zugänglich gemacht. Ebenso haben sich verschiedene Tech-

niken der Reihenentwicklung als sehr leistungsfähig zur Behandlung von frustrierten und fermionischen Modellen erwiesen, die die bisher vorhandenen numerischen Resultate aus exakten Diagonalisierungen gut ergänzen. Große Fortschritte bei der Behandlung von Systemen nahe an Phasenübergängen erster wie zweiter Art in der Monte-Carlo Simulation haben das präzise Studium von Unordnungsübergängen in Magneten erlaubt, während es mithilfe der Dichtematrix-Renormierungsgruppe zum ersten Male gelang, spontane Plakettenströme in elektronischen Leitern nachzuweisen, sowie beim Spin-Peierls-Übergang dynamische Phononen zu betrachten. Aber auch fast schon klassische Methoden wie Bosonisierung oder die Betrachtung topologischer Terme in Kontinuumsfeldtheorien sind weiterhin von großem Interesse, wie Vorträge zur Analyse von ESR-Experimenten (I. Affleck) und zur Klassifizierung der Phasen in frustrierten und dimerisierten Spinketten (F.D.M. Haldane) zeigten. Aufgrund der rasanten Entwicklung im Bereich des molekularen Magnetismus wird es, wie sich ebenfalls herausstellte, von immer größerem Interesse, zu versuchen, die zur Beschreibung von Bulk-Systemen entwickelten Techniken auf endliche Systeme zu übertragen.

Die gleichermaßen anregende wie gastliche Atmosphäre des Physikzentrums Bad Honnef hat dieses Seminar zu einer besonders produktiven wie auch schönen Veranstaltung werden lassen. Dafür und nicht zuletzt für die finanzielle und organisatorische Unterstützung durch die Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung bedanken sich die Organisatoren Ray Bishop und Damian Farnell (beide UMIST Manchester) sowie Johannes Richter (U Magdeburg) und Ulrich Schollwöck (MPI Festkörperforschung Stuttgart) recht herzlich.

ULRICH SCHOLLWÖCK

Trapped charged particles and fundamental interactions

292. WE-Heraeus Seminar

Ungebrochen ist die Faszination, die von der Beobachtung und den Möglichkeiten der Manipulation gespeicherter geladener Teilchen ausgeht. Ende August 2002 haben sich daher 120 Physiker (50% Doktoranden) im Rahmen des 292. WE-Heraeus-Seminars im hervorragend geführten Tagungszentrum der Hanns-Seidel-Stiftung in Wildbad-Kreuth (Tegernsee) zusammengefunden. Bereits an der Spanne der zur Speicherung geladener Teilchen eingesetzten Instrumente, die von Miniatur-Paul-Fallen über Penning-Fallen und Elektronenstrahlionenfallen (EBIT) bis hin zu Schwerionenspeicherringen reichte, zeichnete sich die Breite der vertretenen physikalischen Themenbereiche ab: der Quantenoptik und Atomphysik, der Physik kalter Einkomponentenplasmen und Schwerionenstrahlen, sowie der Kernphysik kurzlebiger radioaktiver Isotope.

Den Auftakt der Konferenz bildete die Präsentation kalter, lasergekühlter Ionenensembles, so genannter Ionenkristalle. Hier stand vor allem die Dynamik dieser dünnen Kristalle im Vordergrund, die Ausbreitung von Störungen sowie die Einbettung fremder Spezies bis hin zur Demonstration chemi-

scher Reaktionen. Eng verwandt schloss sich die Thematik gekühlter Schwerionenstrahlen an. Zum einen wurden von den etablierten Speicherringen (ESR, CRYRING) neue Erkenntnisse zur Ordnung dünner Strahlen vorgebracht, zum anderen die erstmalige Realisierung kristalliner Ionenstrahlen an einem Miniaturspeicherring (PALLAS) vorgestellt.

Den nächsten Schwerpunkt bildete die Präzisionslaserspektroskopie an schmalen atomaren Linien einzelner Ionen (Einzelionen-Zeitstandard). Beeindruckend war die herausragende Präzision der von den führenden Gruppen (NIST, MPQ, PTB) vorgestellten Messungen im Bereich von 10^{-14} , aber auch die hohen Anforderungen an das systematische Verständnis der Apparaturen. Es ist bereits möglich, das existierende Frequenzstandard in der Genauigkeit zu übertreffen. Neueste Ergebnisse aus dem Bereich der Quantenoptik wurden vorgestellt, vor allem aus dem Bereich der Quanteninformationsverarbeitung mit gespeicherten Ionen (NIST, Innsbruck, Hamburg), sowie der Abtastung der Felder einer Kavität höchster Finesse mit Hilfe eines einzelnen gespeicherter Ions (MPQ, Innsbruck).

Große Fortschritte wurden auch bei der Massenmessung hochgeladener (SMILE-TRAP) stabiler (MIT) und radioaktiver Isotope (ISOLDE/CERN) in Penning-Fallen gemacht. Relative Genauigkeiten von bis zu 10^{-11} wurden bei gleichzeitiger Speicherung zweier verschiedener Ionen berichtet und präzise Massenmessungen, die beispielsweise für die Beschreibung des nuklearen Betazerfalls oder Prozesse der Elementsynthese benötigt werden. Darüberhinaus wurden Messungen des g-Faktors des gebundenen Elektrons an wasserstoffähnlichen Ionen (Mainz) (ähnlich den originären Messungen am freien Elektron) berichtet, aus denen ein verbesserter Wert für die Elektronenmasse gewonnen werden konnte.

Den Abschluss der Konferenz bildeten Vorträge zum Status der Antiwasserstoffzeugung (ATRAP, ATHENA), die aber leider auf die erfolgreichen aktuellen Strahlzeiten am CERN nicht Bezug nehmen konnten.

Unvergessen wird wohl allen Teilnehmern neben der inspirierenden Atmosphäre der Konferenz auch der Auftritt der lokalen Goafßlschnoizler Gruppe bleiben, die mit Schuhplattler und rhythmischem Peitschenknallen eine eindrucksvolle Vorstellung bot. Eine Sammlung ausgewählter Präsentationen wird im Frühjahr 2003 bei J. Phys. B (IOP) erscheinen.

ULRICH SCHRAMM

Prof. Dr. L. Woeste,
Freie Universität
Berlin, Institut für
Experimentalphysik

Priv.-Doz. Dr. Ulrich
Schollwöck, MPI für
Festkörperforschung,
Stuttgart

PD Dr. Ulrich
Schramm, Sektion
Physik LMU Mün-
chen