

Spin Physics of Superconducting Heterostructures

374. WE-Heraeus-Seminar

Üblicherweise findet der Spinfreiheitsgrad im Bereich der Supraleitung wenig Beachtung, da Cooper-Paare in der Regel Singulett-Zustände mit dem Spin 0 bilden. Ferromagnetismus und Supraleitung stehen in scharfer Konkurrenz zueinander, weil die Austauschwechselwirkung im Ferromagneten die Cooper-Paare bereits auf kurzen Längenskalen aufricht. Andererseits ermöglicht diese Konkurrenz neuartige, räumliche inhomogene supraleitende Zustände mit charakteristischen Eigenschaften, die bereits seit einiger Zeit theoretisch vorhergesagt, bisher aber experimentell wenig untersucht wurden.

Seit einigen Jahren hat sich dieses Gebiet zu einem hochaktiven Forschungsfeld entwickelt, dessen gegenwärtiger Forschungsstand Gegenstand des 374. WEH-Seminars in Bad Honnef vom 10. bis 13. Dezember 2006 war. In einem einleitenden Vortrag gab V. Ryazanov einen Überblick über seine grundlegenden Experimente mit ferromagnetischen Josephson-Kontakten und einem Ausblick über mögliche Anwendungen dieser Kontakte in einer komplementären Logik aus konventionellen und π -Kontakten. A. Golubov (Twente) und F. Pistolesi (Grenoble) präsentierten eine detaillierte theoretische Analyse dieser Daten.

Ein Schwerpunkt des Seminars lag auf der induzierten Triplett-Supraleitung in Ferromagneten (Keizer, Eschrig, Efetov). Im Gegensatz zur üblichen Singulett-Supraleitung ist die Triplett-Supraleitung unempfindlich gegen das ferromagnetische Austauschfeld und sollte daher langreichweitige Proximity-Effekte ermöglichen. Einen weiteren Höhepunkt bildeten Beiträge zum Proximity-Effekt durch einzelne Elektronenorbitale in Kohlenstoff-Nanoröhren und Halbleiter-Nanodrähten. Insbesondere wurde ein interessantes Wechselspiel zwischen dem Kondo-Effekt ungepaarter Elektronen auf dem Quantenpunkt und der Josephson-Kopplung gefunden (Kouwenhoven, Schönenberger, Choi und Wernsdorfer). Sehr interessant waren darüber hinaus die schönen, ortsaufgelösten Messungen der Phasenabhängigkeit der Zustandsdichte in Proximity-Strukturen, die mit einem auf einem Rasterkraftmikroskop basierenden Tunnelspektrometer mit bisher unerreichter Energieauflösung aufgenommen wurden (Le Seur).

Das Seminar ermöglichte intensive Diskussionen im Plenum und zwischen einzelnen Wissenschaftlern, die in den Postersitzungen und beim abendlichen Zusammensein weitergeführt wurden. Die Teilnehmer und die Organisatoren haben dabei von der exzellenten Infrastruktur und der logistischen Unterstützung durch das Physikzentrum sehr

profitiert. Wir danken der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung für die Finanzierung und organisatorische Unterstützung dieses stimulierenden Workshops.

Christoph Strunk, Elke Scheer
und Wolfgang Belzig

Thermal Transport and Relaxation: Foundations and Perspectives

382. WE-Heraeus-Seminar

In den letzten Jahren hat die fortschreitende technologische Miniaturisierung eine Reihe neuer und herausfordernder experimenteller sowie theoretischer Fragen aufgeworfen. Viele der vorgeschlagenen Konzepte der Nanotechnologie und der Quanteninformation beruhen auf dem kontrollierten Transport von Energie, Ladung, Masse, Magnetisierung, Information, usw. Wichtige Fragen nach den Relaxations- und Transporteigenschaften in nanoskopischen Systemen lassen sich nur durch systematische Untersuchungen der grundlegenden Bewegungsgleichungen beantworten. Betrachtet man beispielsweise einen elektrischen Leiter auf der Nanoskala und/oder mit eingeschränkter

den Methoden aus der Theorie offener Quantensysteme und neue Projektionsoperator-Methoden, die Methode der Hilbert-Raum-Mittelung (HAM), kovariante Quanten-Boltzmann-Gleichungen, zeitabhängige DMRG-Verfahren, Zugänge auf der Grundlage des Green-Kubo-Formalismus, sowie der Theorie des Quanten-Chaos und der Theorie der Quanteninformation entwickelt.

Impressionen von der Tagung mit vielen Fotos sowie weitere Informationen zum Inhalt der Vorträge und der vorgestellten Poster sind auf der Website <http://automatix.physik.uos.de/~transrel/> zu finden. Wir danken der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung für die großzügige Unterstützung dieses gelungenen, inspirierenden Seminars.

Jochen Gemmer

Prof. Dr. Christoph Strunk, Institut für Physik, Universität Regensburg; Prof. Dr. Elke Scheer, Fachbereich Physik, Universität Konstanz; Prof. Dr. Wolfgang Belzig, Fachbereich Physik, Universität Konstanz

Jun.-Prof. Jochen Gemmer, Universität Osnabrück, Fachbereich Physik

Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung

Deadline für Anträge zur nächsten regulären Sitzung der Stiftungsgremien:

2. April 2007

(Datum = Posteingang; elektronische Zusendung vorab erwünscht)

effektiver Dimensionalität (1D, 2D), so stellt sich die Frage, an welchem Punkt das entsprechende makroskopische Gesetz, das wohlbekannte Ohmsche Gesetz, seine Gültigkeit verliert. Es ist also gerade der technologische Fortschritt, der zu den Grundlagenfragen der Relaxations- und Transporttheorie zurückführt.

Welche grundsätzlichen Eigenschaften mikroskopischer Quantensysteme bestimmen darüber, ob normaler, diffusiver Transport oder aber irregulärer, ballistischer Transport von z.B. Wärmeenergie vorliegt? Zur Diskussion dieser Fragen und zu einer Bestandsaufnahme der aktuellen Forschungssituation wurde das 382. WE-Heraeus-Seminar im Physikzentrum Bad Honnef veranstaltet (8. bis 10. Januar 2007). In 18 eingeladenen Vorträgen vor insgesamt 44 Teilnehmern aus 11 Ländern und in einer intensiven, bis tief in die Nacht reichenden Postersession wurden die neuesten theoretischen Entwicklungen, Simulationenmethoden und experimentelle Resultate vorgestellt und erörtert. Ein hervorstechendes Merkmal des Seminars war die außerordentliche Breite und Vielfalt der behandelten Themen und Methoden. Beispielsweise wur-