

# LNQE Newsletter 11/2011

## Inhalt

## Content

Neues Unimagazin mit Schwerpunkt Nano New Unimagazin focusing Nano.....	1
Neuer Messplatz für die elektrische Charakterisierung von Halbleiterbauelementen New measurement station for electrical characterization of semiconductor devices .....	2
Masterstudiengang Nanotechnologie startet! Master's degree program nanotechnology starts! .....	2
Neues Oberflächenmessgerät im LNQE-Forschungsbau New surfaces measurement device in LNQE-research building .....	3
NanoDay 2011 NanoDay 2011 .....	4
Mitgliederversammlung des LNQE 2011, Wahl des Sprechers des Vorstandes General meeting of the LNQE 2011, Election of the speaker of the Board .....	6

## Neues Unimagazin mit Schwerpunkt Nano

## New Unimagazin focusing Nano

**17 Artikel aus LNQE Arbeitsgruppen gepackt in der Ausgabe „Nano- und Quantenengineering“**

**17 articles from LNQE working groups packed into the issue „Nano and Quantum Engineering“**

Das neueste Unimagazin der Leibniz Universität Hannover ist erschienen und beschäftigt sich mit dem Thema „Nano- und Quantenengineering“. Alle 17 Artikel kommen aus den Arbeitsgruppen des Laboratoriums für Nano- und Quantenengineering und zeigen neueste Forschung in diesem hoch interdisziplinären Feld.

Das Heft kann im Alumnibüro unter [alumnizuv.uni-hannover.de](http://alumnizuv.uni-hannover.de) oder telefonisch unter +49 511 762 2516 bestellt werden.



The latest Unimagazin of Leibniz Universität Hannover is published and deals with the theme „Nano and Quantum Engineering“. All 17 articles come from the working groups of the Laboratory of Nano and Quantum Engineering and show latest research in this highly interdisciplinary field.

The booklet can be ordered in the Alumnibüro at [alumnizuv.uni-hannover.de](http://alumnizuv.uni-hannover.de) or by calling +49 511 762 2516.

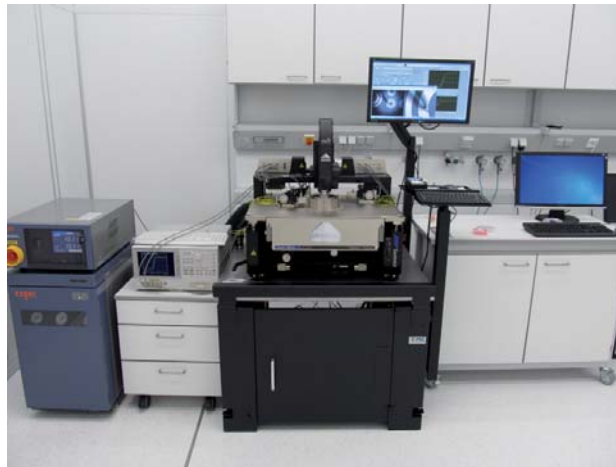
## Neuer Messplatz für die elektrische Charakterisierung von Halbleiterbauelementen

**Probe-Station im LNQE Forschungsbau ist betriebsbereit.**

Die Forschungsgeräte im Laboratorium für Nano- und Quantenengineering (LNQE) sind um ein weiteres Analysergerät erweitert worden: Eine neue Wafer-Probe Station (Typ Cascade Summit 11000). Die Probe-Station eignet sich zur elektrischen Charakterisierung von Proben bis 8-Zoll/200 mm. Die Proben-Kammer ist sehr gut gegen äußere elektrische Einflüsse abgeschirmt und die kapazitive Koppelung ist extrem klein. Die Temperaturen sind von -65 °C bis +200 °C veränderbar. Die Verkabelung erlaubt sowohl DC als auch RF Messungen. Das System verfügt über ein digitales Kamerasystem mit mehreren CCD-Einheiten für unterschiedliche Vergrößerungen in Echtzeit.

Die Probe-Station im LNQE ist mit einem Impedance-Analyzer ausgestattet und steht auf einer Anti-Vibrationsbasis schwingungsentkoppelt im Reinraum.

Die neue Probe-Station wurde mit Ersteinrichtungsmitteln aus der Baumaßnahme LNQE finanziert und steht bereit für alle Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen aus den Arbeitsgruppen des LNQE.



## New measurement station for electrical characterization of semiconductor devices

**Probe station in LNQE research building is operational.**

The research equipment in the Laboratory of Nano and Quantum Engineering (LNQE) have been extended by another analyzer: A new wafer probe station (Cascade Summit type 11000). The probe station is suitable for electrical characterization of samples to 8-Zoll/200 mm. The sample chamber is very well shielded from external electrical effects and the capacitive coupling is extremely small. Temperatures can be varied from -65 °C to +200 °C. The wiring allows both DC and RF measurements. The system has a digital camera system with multiple CCD units for different magnifications in real time. The probe station in the LNQE is equipped with an Impedance Analyzer and

is on an anti-vibration basis on vibration isolated base in the clean room.

The new probe station was financed with funds from the initial setup LNQE construction project and is available for all scientists from the working groups of the LNQE.

## Masterstudiengang Nanotechnologie startet!

**Jetzt Bachelor und Master Nanotechnologie an der Leibniz Universität Hannover studieren.**

Zu diesem Wintersemester 2011/12 startet erstmals der Masterstudiengang Nanotechnologie an der Leibniz Universität Hannover. Er baut auf dem Bachelorstudiengang Nanotechnologie auf, der bereits seit drei Jahre angeboten wird.

Der Begriff Nanotechnologie bezeichnet die Erforschung und Manipulation von Atomen und Strukturen, die in mindestens einer Raumrichtung kleiner als 100 Nanometer sind. Bei diesen kleinen Abmessungen treten Oberflächeneigenschaften gegenüber den Volumeneigenschaften der Materialien immer mehr in den Vordergrund und darüber hinaus können quantenphysikalische Effekte auftreten, die in unserer makroskopischen Welt nicht vorkommen. Nanotechnologie hat sich in den letzten 30 Jahren außerordentlich dynamisch und stark fachübergreifend entwickelt, wird in unzähligen Produkten eingesetzt und gehört somit zu einer der Schlüsseltechnologien des 21. Jahrhunderts. Nanotechnologie ist ein sehr interdisziplinäres Forschungsgebiet und vereint Inhalte aus Chemie, Elektrotechnik, Physik und Maschinenbau. Die Studiengänge Bachelor und Master Nanotechnologie setzen sich aus Kursen dieser Fachgebiete zusammen.

## Master's degree program nanotechnology starts!

**Now, bachelor's and master's degree program in nanotechnology at the Leibniz Universität Hannover.**

For this winter semester 2011/12, the master's degree program in nanotechnology starts at the Leibniz Universität Hannover for the first time. It builds on the Bachelor of nanotechnology, which is already offered since three years.

The term nanotechnology refers to the exploration and manipulation of atoms and structures that are smaller in at least one dimension less than 100 nanometers. At these small dimensions, surface properties come over the bulk properties of materials more and more into the foreground and also quantum effects can play a role that do not occur in our macroscopic world. Nanotechnology has developed over the last 30 years extremely dynamic and highly interdisciplinary, is used in many products, and is therefore one of the key technologies of the 21st Century. Nanotechnology is a highly interdisciplinary field of research and comprises content from chemistry, electrical engineering, physics, and mechanical engineering. The Bachelor and Master degree programs are composed of nanotechnology courses of these fields.

Leibniz Universität Hannover is with the interdisciplinary research center Laboratory of Nano and Quantum Engi-

Die Leibniz Universität Hannover ist mit dem Interdisziplinären Forschungszentrum Laboratorium für Nano- und Quantenengineering (LNQE) hervorragend auf dem Gebiet Nanotechnologie aufgestellt. Hier arbeiten Naturwissenschaftler und Ingenieure eng vernetzt erfolgreich zusammen, seit November 2009 auch in den Räumen und Laboren des neu errichteten LNQE-Forschungsbaus.

Um den neuen Studiengang beginnen zu können, wird ein in Bachelor- oder gleichwertiger Abschluss im Studiengang Nanotechnologie, Chemie, Elektrotechnik, Maschinenbau oder Physik benötigt (Details sind der Zugangsordnung des Studienganges zu entnehmen). Neben grundlegenden Kursen zu Methoden der Nanotechnologie sind drei Wahlkompetenzfelder als Vertiefungsfächer zu wählen. Zur Auswahl stehen hier die Wahl-Kompetenzfelder Chemie, Chemie der Nanowerkstoffe, Lasertechnik/Photonik, Materialphysik, Mikro- und Nanoelektronik, Mikroproduktionstechnik, sowie Nano- und Mikroprozessertechnik. Zusätzlich sind ein Mikroelektroniklabor, ein Laborpraktikum Festkörperphysik sowie ein Mikrotechniklabor vorgesehen. Den Abschluss des Studiums bildet die Masterarbeit mit einer Gesamtdauer von sechs Monaten. Die Regelstudienzeit des neuen Masterstudienganges Nanotechnologie beträgt vier Semester, Abschluss ist der Master of Science.

## Neues Oberflächenmessgerät im LNQE-Forschungsbau

### 3D-Bilder mit Höhenauflösung im Nanometerbereich

Die Geräteausstattung im Reinraum des Forschungsbaus Laboratorium für Nano- und Quantenengineering ist um ein weiteres Top-Gerät erweitert worden. Es handelt sich um ein Mikroskop zur schnellen und zerstörungsfreien Bestimmung von Mikro- und Nanogeometrien auf Oberflächen und erzeugt 3D-Bilder mit hoher Detail- und Tiefenschärfe. Das neue Mikroskop (Typ DCM 3D von Leica) vereinigt drei Mikroskope in einem Instrument: Digitalmikroskop, Hochauflösendes konfokales Messsystem und Interferometrie-Profilometer. Im Konfokalmodus werden laterale Auflösungen im Sub-Mikrometerbereich sowie Höhenauflösung im Nanometerbereich erzielt. Der Interferometriemodus erlaubt sogar Messungen mit einer Höhenauflösung im Sub-Nanometerbereich.



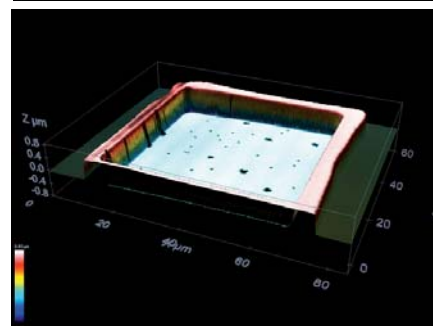
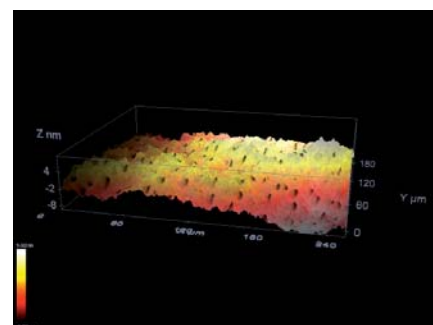
neering (LNQE) in an excellent position in the field of nanotechnology. Here scientists and engineers are working closely linked successfully together, since November 2009 also in the offices and laboratories of the newly constructed research building LNQE.

To start the new program a bachelor's or equivalent degree in nanotechnology, chemistry, electrical engineering, mechanical engineering or physics is required (for details, see the admission regulations of the course). In addition to basic courses on methods of nanotechnology three electoral areas of competence are to be selected as majors. Available are for selection the areas of competence chemistry, chemistry of nanomaterials, laser technology / photonics, materials physics, micro and nano electronics, micro production technology, as well as nano and micro process technology. In addition, a microelectronics lab, a solid-state physics lab, and a micro-technology lab are provided. The conclusion of the course is the master thesis with a total duration of six months. The standard length of the new Master's program nanotechnology is four semesters, with degree Master of Science.

## New surfaces measurement device in LNQE-research building

### 3D images with height resolution in the nanometer range

The equipment in the clean room of the research building Laboratory of Nano and Quantum Engineering has been extended by another top product. It is a microscope for fast and nondestructive determination of micro- and nano-geometries on surfaces and generates 3D images with high detail and depth of field. The new microscope (DCM 3D from Leica) combines three microscopes in one instrument: digital microscope, high-resolution confocal measurement system and interferometric profilometer. In confocal mode lateral resolutions in the sub-micrometer range and height resolution in the nanometer range can be achieved. The interferometric mode even allows measurements with a height resolution in the sub-nanometer range.



## NanoDay 2011

### Der siebte NanoDay des LNQE in Hannover

Am Donnerstag, den 29. September 2011 fand der jährliche NanoDay des Laboratoriums für Nano- und Quantenengineering (LNQE) in Hannover statt. In acht Vorträgen und einer Postersitzung wurden die neusten Forschungsergebnisse aus den interdisziplinären Arbeitsgruppen auf dem Gebiet Nanotechnologie präsentiert. Die Vorträge können als PDF im internen Bereich auf der LNQE-Website heruntergeladen werden.

Die durch den Freundeskreis der Leibniz Universität Hannover geförderten Posterpreise gingen dieses Jahr an:

„Growth of uniaxial graphene nanostructures by self-assembly“

J. Baringhaus, T. Langer, H. Pfnür und C. Tegenkamp

Institut für Festkörperphysik, Abteilung für atomare und molekulare Strukturen, Leibniz Universität Hannover

„Nanoparticles for multiple functionalization of scaffolds for tissue engineering applications“

A. Christel<sup>1</sup>, A. Neumann<sup>2</sup>, S. Williams<sup>1</sup>, A. Hoffmann<sup>3</sup>, C. Casper<sup>2</sup>, P. Behrens<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut für Anorganische Chemie, AK Festkörper- und Materialchemie, Leibniz Universität Hannover

<sup>2</sup> Institut für Technische Chemie, Leibniz Universität Hannover

<sup>3</sup> Klinik für Unfallchirurgie, Medizinische Hochschule Hannover

„Elektromagnetischer Mikroaktor zur Manipulation von superparamagnetischen Nanopartikeln“

Matthias Kaiser und Lutz Rissing

Institut für Mikroproduktionstechnik, Leibniz Universität Hannover

## NanoDay 2011

### The seventh NanoDay of LNQE in Hannover

On Thursday 29th September 2011 was held the annual NanoDay of the Laboratory of Nano and Quantum Engineering (LNQE) in Hanover/Germany. In eight lectures and a poster session the latest research results from the interdisciplinary working groups in the field of nanotechnology were presented. The talks can be downloaded as a PDF in the internal area of the LNQE website.

The Poster prizes funded by the Friends of the Leibniz University Hannover were awarded this year to:



## Vorträge des Nanoday 2011

## Lectures of NanoDay 2011

Die Vorträge können als PDF im internen Bereich auf der LNQE-Website heruntergeladen werden.

The talks can be downloaded as a PDF in the internal area of the LNQE website.

„Nanooptik, Plasmonen und Metamaterialien“

C. Reinhardt<sup>1</sup>, A. B. Evlyukhin<sup>1</sup>, W. Cheng<sup>1</sup>, A. Gaidukeviciute<sup>1</sup>, A. I. Kuznetsov<sup>1</sup>, B. N. Chichkov<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Laser Zentrum Hannover e.V. , Nanotechnology Department

<sup>2</sup> Institut für Quantenoptik, Leibniz Universität Hannover

„Poröse metallorganische Gerüstverbindungen - Nanokristallbildung aus der Lösung“

J. Cravillon<sup>1</sup>, C. A. Schröder<sup>1</sup>, R. Nayuk<sup>2</sup>, J. Gummel<sup>3</sup>, K. Huber<sup>2</sup>, M. Wiebcke<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut für Anorganische Chemie, Leibniz Universität Hannover, Hannover, Germany

<sup>2</sup> Department Chemie, Universität Paderborn, Paderborn, Germany

<sup>3</sup> European Synchrotron Radiation Facility, Grenoble, France

„Einsatz von Nanopartikeln zur Ultrapräzisionsbearbeitung von Mikro- und Nanosystemen“

S. Cvetkovic und L. Rissing

Institut für Mikroproduktionstechnik, Leibniz Universität Hannover

„Feldemitter mit Carbon Nano Tubes für die Atmosphärendruckionisation“

P. Cochems, A. Heptner, A. Eßlinger, J. Langejürgen und S. Zimmermann

Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik, Leibniz Universität Hannover

„Spinrauschen - Messen durch Abhören“

J. Hübner, F. Berski, R. Dahbashi, H. Horn, K. Isleif, H. Kuhn, J. Lonnemann, N. Scharnhorst, C. Schulte, J. Wiegand, P. Zell und M. Oestreich

Institut für Festkörperphysik, Abteilung Nanostrukturen, Leibniz Universität Hannover

„Superparamagnetische Nanopartikel als induktiv heizbare Materialien in der Mikrodurchflusssynthese“

J. Wegner und A. Kirschning

Institut für Organische Chemie, Leibniz Universität Hannover

„Ge-Epitaxie für NIR-Fotodetektoren“

D. Tetzlaff, T. Wietler, E. Bugiel und H.J. Osten

Institut für Materialien und Bauelemente der Elektronik, Leibniz Universität Hannover

„Dynamik des Transports in Quantenpunktsystemen“

N. Ubbelohde<sup>1</sup>, F. Hohls<sup>2</sup> und R. Haug<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut für Festkörperphysik, Abteilung Nanostrukturen, Leibniz Universität Hannover

<sup>2</sup> Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig, Germany



## Mitgliederversammlung des LNQE 2011

### Prof. Peter Behrens (Anorganische Chemie) in den Vorstand gewählt.

Am 11.05.2011 fand die jährliche Mitgliederversammlung des LNQE statt. Die wichtigsten Punkte der Tagesordnung waren:

- Bericht über die Aktivitäten des LNQE seit der letzten Mitgliederversammlung durch Prof. Dr. Rolf Haug.
- LNQE-Forschungsbau:
  - Bericht über bautechnische Angelegenheiten.
  - Nutzung: In den Forschungsbau sind diverse Geräte durch das LNQE und durch die Mitglieder des LNQE eingezogen. Der Forschungsbau ist (so gut wie) vollständig gefüllt.
  - Team: Es wurde inzwischen ein sechsköpfiges Betreiber-Team aufgebaut.
- Veränderungen in der Mitgliedschaft: Hinzugekommen sind Prof. Dr. Andreas Kirschning (Institut für Organische Chemie), Prof. Dr. Silke Ospelkaus und Prof. Dr. Christian Ospelkaus (Institut für Quantenoptik). Ausgetreten ist Prof. Dr.-Ing. Ludger Overmeyer (Institut für Transport- und Automatisierungstechnik).
- Finanzbericht / Festlegung des Mitgliedsbeitrages 2011: Der Mitgliedsbeitrag für 2011 wurde auf 2.000,- Euro festgelegt. Der Beitrag für Juniorprofessoren, Arbeitsgruppenleiter u. ä. wird auf 1.000,- Euro festgelegt.
- Vorstandswahlen:
  - Turnusgemäß standen Vorstandswahlen an. Prof. Caro tritt nicht mehr an, das LNQE bedankt sich ganz herzlich für seine Engagement und seine hervorragende Mitarbeit im LNQE-Vorstand.
  - Die Mitgliederversammlung wählte Prof. Peter Behrens (Institut für Anorganische Chemie), Prof. Haug, Prof. Osten und Prof. Rissing einstimmig in den Vorstand.

Das Protokoll der Mitgliederversammlung steht im internen Bereich den Arbeitsgruppen des LNQE zum Download zur Verfügung.

## Wahl des Sprechers des Vorstandes

### Prof. Rolf Haug (Festkörperphysik) wiedergewählt.

Nach der Neuwahl des Vorstandes auf der letzten Mitgliederversammlung des LNQE am 11.05.2011 musste der Vorstand aus seiner Mitte einen Sprecher wählen. Ohne Gegenstimme wurde Prof. Rolf Haug vom Institut für Festkörperphysik, Abteilung Nanostrukturen wiedergewählt. Er nahm die Wahl an.

#### Verantwortlich/Responsible

Dr. Fritz Schulze Wischeler  
 Laboratorium für Nano- und Quantenengineering (LNQE)  
 Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover  
 Schneiderberg 39, 30167 Hannover, Germany  
 Schulze-Wischeler@LNQE.uni-hannover.de  
 Phone: +49 (0)511 762 16014, www.LNQE.uni-hannover.de

## General meeting of the LNQE 2011

### Professor Peter Behrens (inorganic chemistry) elected to the executive board.

On May the 11th, 2011 was held the annual general meeting of the LNQE. The main agenda items were:

- Report on the activities of the LNQE since the last meeting by Prof. Dr. Rolf Haug.
- LNQE-research buildings:
  - Report on technical matters.
  - State of use: In the research building various large equipment by the LNQE and by the members of LNQE moved in. The research building is (almost) completely filled.
  - Team: It was now a six-member team set up.
- Changes in membership: Added Prof. Dr. Andreas Kirschning (Institute of Organic Chemistry), Prof. Dr. Silke Ospelkaus and Prof. Dr. Christian Ospelkaus (Institute for Quantum Optics). Resigned is Prof. Dr.-Ing. Ludger Overmeyer (Institute of Transport and Automation Technology).
- Report / definition of the membership fee 2011: The membership fee for 2011 was at 2.000,- Euro set. The fee for junior professors, labor leaders and the like is at 1.000,- Euro set.
- Elections to the board:
  - The board elections were on the agenda as scheduled. Prof. Caro takes no longer office; the LNQE thanks him for his commitment and his outstanding work in the LNQE board.
  - The general assembly elected Prof. Peter Behrens (Institute of Inorganic Chemistry), Prof. Haug, Prof. Rissing and Prof. Osten unanimously to the board.

The protocol of the general meeting can be downloaded by the work groups of the LNQE in the members area.

## Election of the speaker of the Board

### Prof. Rolf Haug (solid state physics) re-elected.

After the new Board members at the last meeting of the LNQE on 11/05/2011 had been chosen by vote, the board had to elect a speaker from their middle. Unopposed, Prof. Rolf Haug of the Institute for Solid State Physics, Nanostructures Group was re-elected. He accepted the election.