

## Pressedienst Wissenschaft

7. März 2011

**Geschwindigkeitsbestimmung von Elektronen in nano-Photodetektoren:**

### **Ultraschnelle Photodetektoren aus Kohlenstoff-Nanoröhrchen**

**Kohlenstoff-Nanoröhrchen sind vielversprechende Elemente für optoelektronische Bauteile. Bisher fehlten jedoch elektronische Methoden, um die optischen und elektronischen Eigenschaften der Nanoröhrchen zeitaufgelöst zu analysieren. Ein Team von Physikern um Professor Alexander Holleitner von der Technischen Universität München (TUM) hat jetzt eine Methode entwickelt, mit der sie unmittelbar messen können, wie schnell sich Elektronen in diesen extrem kleinen Photodetektoren bewegen.**

Nanoröhrchen aus Kohlenstoff haben eine Vielzahl außergewöhnlicher Eigenschaften. Sie sind vielversprechende Kandidaten für optoelektronische Bauteile. Doch bisher ist es extrem schwierig, ihre optischen und elektronischen Eigenschaften zu analysieren und zu beeinflussen. Nun gelang es Wissenschaftlern um Professor Alexander Holleitner, Physiker an der TU München und Mitglied des Exzellenzclusters Nanosystems Initiative Munich (NIM), eine Messmethode zu entwickeln, die eine zeitliche Auflösung des sogenannten Photostroms in Photodetektoren bis in den Pikosekundenbereich ermöglicht.

„Eine Pikosekunde ist ein sehr kleines Zeitintervall“, erläutert Alexander Holleitner. „Wären die Elektronen mit Lichtgeschwindigkeit unterwegs, so kämen sie in einer Sekunde fast bis zum Mond. In einer Pikosekunde kämen sie dagegen nur etwa einen Drittel Millimeter weit.“ Die neue Messtechnologie ist rund hundert Mal schneller als die bestehenden Methoden. So können die Wissenschaftler um Professor Alexander Holleitner nun die Geschwindigkeit der Elektronen genau messen. In den Kohlenstoff-Nanoröhrchen legen die Elektronen in einer Pikosekunde nur etwa 8 Zehntausendstel Millimeter oder 800 Nanometer zurück.

Kern des untersuchten Photodetektors sind Kohlenstoff-Röhrchen mit einem Durchmesser von nur etwa einem Nanometer, die über metallische Kontakte elektronisch eingebunden sind. Die Geschwindigkeit der Elektronen bestimmen die Physiker mit Hilfe von koplanaren Streifenleitungen, die sie über ein spezielles zeitaufgelöstes Laser-Spektroskopie-Verfahren auswerten, die Pump-Probe Technik. Hierbei werden mit einem Laserpuls Elektronen in den Kohlenstoff-Nanoröhrchen angeregt und die Dynamik dieses Prozesses mit einem zweiten Laser verfolgt.

Technische Universität München Corporate Communications Center 80290 München [www.tum.de](http://www.tum.de)

Name	Funktion	Telefon	E-Mail
Dr. Ulrich Marsch	Sprecher des Präsidenten	+49 89 289 22778	<a href="mailto:marsch@zv.tum.de">marsch@zv.tum.de</a>
Dr. Andreas Battenberg	PR-Referent Campus Garching	+49 89 289 10510	<a href="mailto:battenberg@zv.tum.de">battenberg@zv.tum.de</a>

Die neuentwickelte Methode liefert zahlreiche Erkenntnisse und neue Analysemöglichkeiten, die für eine Reihe von Anwendungen interessant sind. Dazu gehört vor allem die Weiterentwicklung optoelektronischer Bauteile wie nanoskalige Photodetektoren, Photoschalter und Solarzellen.

Die Arbeit wurde unterstützt aus Mitteln der Deutschen Forschungsgemeinschaft (Exzellenzcluster Nanosystems Initiative Munich, NIM) und des Center for NanoScience (CeNS) an der Ludwig-Maximilians-Universität München. An der Publikation wirkten außerdem Physiker der Universität Regensburg und der Eidgenössisch Technischen Hochschule Zürich mit.

#### **Originalpublikation:**

Time-Resolved Picosecond Photocurrents in Contacted Carbon Nanotubes, Leonhard Prechtel, Li Song, Stephan Manus, Dieter Schuh, Werner Wegscheider, Alexander W. Holleitner, Nano Letters 2011, 11 (1), pp 269–272, DOI: 10.1021/nl1036897  
Link: <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/nl1036897>

#### **Bildmaterial:**

<http://mediatum.ub.tum.de/?cfold=1070950&dir=1070950&id=1070950>

#### **Kontakt:**

Prof. Dr. Alexander W. Holleitner  
Technische Universität München  
Walter Schottky Institut – Zentrum für Nanotechnologie und Nanomaterialien  
Am Coulombwall 4a, 85748 Garching, Germany  
Tel.: +49 89 289 11575 – Fax: +49 89 289 11600  
E-Mail: [holleitner@wsi.tum.de](mailto:holleitner@wsi.tum.de) – Internet: <http://www.wsi.tum.de>

Die **Technische Universität München (TUM)** ist mit rund 460 Professorinnen und Professoren, 7.500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern (einschließlich Klinikum rechts der Isar) und 26.000 Studierenden eine der führenden technischen Universitäten Europas. Ihre Schwerpunktfelder sind die Ingenieurwissenschaften, Naturwissenschaften,

**Technische Universität München Corporate Communications Center 80290 München [www.tum.de](http://www.tum.de)**

<b>Name</b>	<b>Funktion</b>	<b>Telefon</b>	<b>E-Mail</b>
Dr. Ulrich Marsch	Sprecher des Präsidenten	+49 89 289 22778	<a href="mailto:marsch@zv.tum.de">marsch@zv.tum.de</a>
Dr. Andreas Battenberg	PR-Referent Campus Garching	+49 89 289 10510	<a href="mailto:battenberg@zv.tum.de">battenberg@zv.tum.de</a>

*The Entrepreneurial University.*



Technische Universität München

Lebenswissenschaften, Medizin und Wirtschaftswissenschaften. Nach zahlreichen Auszeichnungen wurde sie 2006 vom Wissenschaftsrat und der Deutschen Forschungsgemeinschaft zur Exzellenzuniversität gewählt. Das weltweite Netzwerk der TUM umfasst auch eine Dependence in Singapur. Die TUM ist dem Leitbild einer unternehmerischen Universität verpflichtet.

Technische Universität München Corporate Communications Center 80290 München [www.tum.de](http://www.tum.de)

<b>Name</b>	<b>Funktion</b>	<b>Telefon</b>	<b>E-Mail</b>
Dr. Ulrich Marsch	Sprecher des Präsidenten	+49 89 289 22778	<a href="mailto:marsch@zv.tum.de">marsch@zv.tum.de</a>
Dr. Andreas Battenberg	PR-Referent Campus Garching	+49 89 289 10510	<a href="mailto:battenberg@zv.tum.de">battenberg@zv.tum.de</a>