

PRESSEMITTEILUNG

„Löcher“ im Valenzband von Nanodiamanten entdeckt

Berlin, 28. Januar 2015

Eigenschaften könnten sich gezielt verändern lassen, um Nanodiamanten als Katalysatoren für die Wasserstoffherzeugung mit Sonnenlicht zu nutzen, hoffen die Forscher

Weitere Informationen:

Dr. Tristan Petit

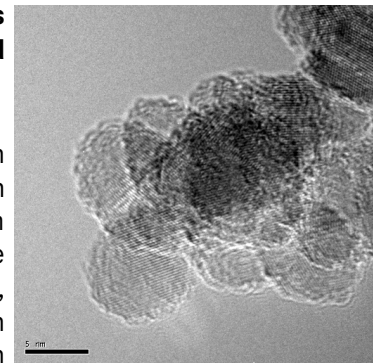
HZB-Institut für Methoden der
Materialentwicklung
Tel.: +49 (0)30-8062-15302
tristan.petit@helmholtz-berlin.de

Nanodiamanten sind winzige Kristalle, die zwar die kristalline Struktur von Diamanten besitzen, aber aufgrund ihrer enormen Oberflächen andere Eigenschaften als ihre großen Brüder aufweisen. Nanodiamanten können zum Beispiel als Wirkstofftaxi für biomedizinische Anwendungen oder als Katalysatoren für die Wasserspaltung genutzt werden. Doch wie unterscheiden sich die elektronischen Eigenschaften von Nanodiamanten auf einem festen Substrat von den Eigenschaften, die Nanodiamanten in wässrigen Lösungen aufweisen? Dr. Tristan Petit im Team um Prof. Dr. Emad F. Aziz hat dies nun mit Hilfe von Absorptions- und Emissionsspektroskopie an BESSY II untersucht. Dabei zeigten sie, dass Nanodiamanten in wässriger Lösung „Löcher“ im Valenzband aufweisen. Die Ergebnisse sind in „Nanoscale“ publiziert.

Pressestelle

Dr. Antonia Rötger
Tel.: +49 (0)30-8062-43733
Fax: +49 (0)30-8062-42998
antonia.roetger@helmholtz-berlin.de

„In Wasser ist die Wechselwirkung zwischen den Nanodiamanten und den benachbarten Molekülen und Ionen besonders stark“, erklärt Petit. Durch Zugabe von Salzen oder der Veränderung des PH-Werts lässt sich zum Beispiel beeinflussen, wie gut Nanodiamanten bestimmte Wirkstoffe absorbieren. Bei ihrer Untersuchung haben Petit und seine Kollegen entdeckt, dass sich die elektronischen Zustände bei Nanodiamanten auf festen Substraten deutlich von denen unterscheiden, die Nanodiamanten in wässriger Lösung besitzen.



Nanodiamanten messen nur wenige Nanometer im Durchmesser und bestehen aus einigen tausend Kohlenstoffatomen.

Foto: Mohamed Sennour, MINES ParisTech.

Mit Hilfe der Mikrojet-Technik, die von Emad Aziz am HZB entwickelt wurde, untersuchten sie die flüssigen Proben im Vakuum mit Röntgenspektroskopie und ermittelten ein detailliertes Bild von besetzten und unbesetzten Elektronenzuständen in Valenz- und Leitungsbändern. Sie fanden, dass sich in der wässrigen Dispersion an den Oberflächen der Nanodiamanten so genannte „Löcher“, also fehlende Elektronen, im Valenzband bilden: „Dies deutet darauf hin, dass an der Oberfläche von Nanodiamanten Elektronen an die umgebenden Wassermoleküle abgegeben werden“, sagt Petit. Über die elektronische Struktur der Nanoteilchen könnte man auch ihre chemischen, optischen und katalytischen Eigenschaften beeinflussen, vermuten die Physiker. In weiteren Untersuchungen möchten sie abklären, ob sich die katalytische Wirkung von Nanodiamanten in wässriger Umgebung für die lichtinduzierte Aufspaltung von Wasser in Sauerstoff und Wasserstoff gezielt steigern lässt.

Referenz: Valence holes observed in nanodiamonds dispersed in water

Tristan Petit, Mika Pflüger, Daniel Tolksdorf, Jie Xiao and Emad Flear Aziz, **Nanoscale**, 2015, DOI: 10.1039/C4NR06639A

Das **Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie (HZB)** betreibt und entwickelt Großgeräte für die Forschung mit Photonen (Synchrotronstrahlung) und Neutronen mit international konkurrenzfähigen oder sogar einmaligen Experimentiermöglichkeiten. Diese Experimentiermöglichkeiten werden jährlich von mehr als 2500 Gästen aus Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen weltweit genutzt. Das Helmholtz-Zentrum Berlin betreibt Materialforschung zu solchen Themen, die besondere Anforderungen an die Großgeräte stellen. Forschungsthemen sind Materialforschung für die Energietechnologien, Magnetische Materialien und Funktionale Materialien. Im Schwerpunkt Solarenergieforschung steht die Entwicklung von Dünnschichtsolarzellen im Vordergrund, aber auch chemische Treibstoffe aus Sonnenlicht sind ein wichtiger Forschungsgegenstand. Am HZB arbeiten rund 1100 Mitarbeiter/innen, davon etwa 800 auf dem Campus Lise-Meitner in Wannsee und 300 auf dem Campus Wilhelm-Conrad-Röntgen in Adlershof.

Das HZB ist Mitglied in der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren e.V., der größten Wissenschaftsorganisation Deutschlands.