

Nanodiamanten als Bakterienkiller

Materialwissenschaftler aus Bremen und Stanford identifizieren Nanodiamanten als effektive Bakterienkiller / Beitrag in der Fachzeitschrift „ACS Nano“ veröffentlicht

Nanodiamanten sind mit einem Durchmesser von 5 Nanometern etwa 200-mal kleiner als ein Bakterium und werden durch Explosion von kohlenstoffhaltigen Verbindungen in Hochdruckbehältern hergestellt. Neben Ruß entstehen bei der Explosion auch die winzigen Explosionsdiamanten. Die Bremer Materialwissenschaftler Dr. Michael Maas, Julia Wehling und Professor Kurosch Rezwan identifizierten jetzt in enger Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern der Stanford Universität (USA) und der Universität Bremen die stark antibakteriellen Eigenschaften dieser Nanodiamanten. Neben Silber und Kupfer könnten die Diamanten als neues effektives Mittel gegen bakteriellen Befall und Infektionen eingesetzt werden.

Nanodiamanten wurden bereits in den 1960er Jahren von russischen Wissenschaftlern entdeckt, doch erst vor wenigen Jahren gelang der Durchbruch in der Aufbereitung der Diamanten, so dass diese im Labor nutzbar geworden sind. Das gräulich braune Diamantpulver kann durch unterschiedliche Hitzebehandlungen so verändert werden, dass verschiedene chemische Gruppen auf der Oberfläche der Diamanten entstehen. Die Biologin Julia Wehling und der Chemiker und Projektleiter Dr. Michael Maas fanden heraus, dass einige dieser Diamanten innerhalb kürzester Zeit Vertreter der beiden wichtigsten Bakterienklassen töten. In einer spannenden Suche kamen die beiden Wissenschaftler des von Professor Kurosch Rezwan geleiteten Fachgebiets Keramische Werkstoffe und Bauteile (Advanced Ceramics) im Fachbereich Produktionstechnik der Universität Bremen Schritt für Schritt dem möglichen Grund für die antibakteriellen Eigenschaften auf die Spur: Bestimmte sauerstoffhaltige Gruppen an den Oberflächen der Nanodiamanten, sogenannte Säureanhydride, scheinen für die antibakterielle Wirkung der Diamanten verantwortlich zu sein.

„Die Erkenntnis, dass Nanodiamanten ähnlich effektiv Bakterien töten wie das seit über 7000 Jahren verwendete Silber eröffnet eine Vielzahl von Anwendungsmöglichkeiten im Bereich der Medizintechnik und Materialwissenschaften. Gleichzeitig ist belegt, dass die in der getesteten Konzentration verwendeten Nanodiamanten nicht toxisch für menschliche Zellen sind. So sind Beschichtungen von Oberflächen denkbar oder der Zusatz von Nanodiamanten zu Desinfektionsmitteln. Im Zeitalter der Antibiotikaresistenzen ist das Auffinden eines neuen antibakteriellen Materials gleichzusetzen mit einem Durchbruch“ betont Julia Wehling die Bedeutung der Entdeckung.

Auf die noch wenig erforschten Nanodiamanten aufmerksam geworden war Projektleiter Dr. Michael Maas bei einem Besuch an der Stanford Universität in Kalifornien im Gespräch mit Professor Richard N. Zare. „Nach meiner Rückkehr haben wir damit begonnen Nanodiamanten in den verschiedenen Nanosystemen, die wir in Bremen untersuchen, einzusetzen. Wir waren selbst überrascht wie effizient Nanodiamanten Bakterien töten und sind überzeugt mit der Entdeckung den Grundstein für viele weitere Forschungen gelegt zu haben. Es liegt auf der Hand, dass dieses Nanomaterial in Zukunft eine wichtige Rolle in unterschiedlichsten Bereichen spielen wird, die von bakteriellem Befall betroffen sind. Unser nächstes Ziel ist es, Implantatmaterialien mit Nanodiamanten zu versetzen und diese somit mit antibakteriellen Eigenschaften auszustatten. Parallel dazu soll eine weitere Charakterisierung der Nanodiamantenoberfläche durchgeführt werden.“

Auch Professor Kurosch Rezwan als Leiter des Fachgebiets Advanced Ceramics an der Uni Bremen ist begeistert von der antibakteriellen Wirkung der Diamanten und betont, wie wichtig die hervorragende Zusammenarbeit mit der von Professor Ralf Dringen geleiteten Arbeitsgruppe Neurobiochemie und Biomolekulare Interaktionen der Universität Bremen und Professor Richard N. Zare vom Department of Chemistry der Stanford Universität an der Publikation für die renommierte Fachzeitschrift „ACS Nano“ gewesen ist.



Vollständiger Titel des Fachartikels:

Julia Wehling, Ralf Dringen, Richard N. Zare, Michael Maas, Kurosch Rezwan: Bactericidal Activity of Partially Oxidized Nanodiamonds, *ACS Nano*, **2014**, <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/nn502230m>.

Achtung Redaktionen: In der Uni-Pressestelle kann eine Abbildung angefordert werden. Kontakt: Tel. 0421-218-60150, E-Mail: presse@uni-bremen.de

Weitere Informationen:

Universität Bremen

Fachbereich Produktionstechnik

Keramische Werkstoffe und Bauteile / Advanced Ceramics

M.Sc. Julia Wehling

Tel.: +49 421 218 64966

E-Mail: julia.wehling@uni-bremen.de

Dr. rer. nat. Michael Maas

Tel.: +49 421 218 64939

E-Mail: michael.maas@uni-bremen.de

Prof. Dr.-Ing. Kurosch Rezwan

Tel.: +49 421 218 64930

E-Mail: krezwan@uni-bremen.de

www.ceramics.uni-bremen.de