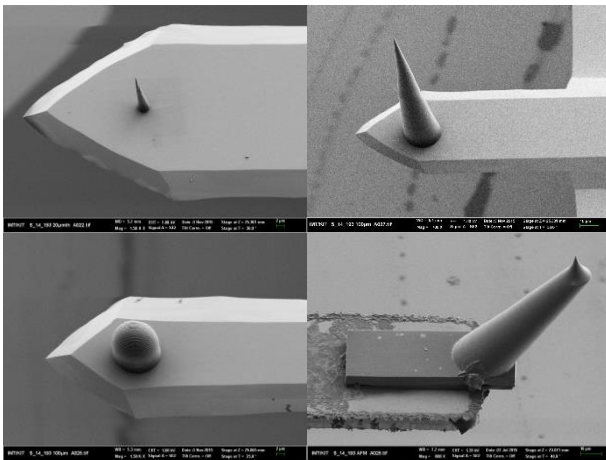


Maßgeschneiderte Spitzen für Rasterkraftmikroskope

3D-Laserlithografie verbessert Mikroskop-Komponente für die Untersuchung von Nanostrukturen in Biologie und Technik / Veröffentlichung im Fachmagazin Applied Physics Letters



Optimal an spezielle Anforderungen angepasste Sondenspitzen für Rasterkraftmikroskope können nun am KIT mittels Nano-3D-Druck hergestellt werden. (Bilder: KIT)

Rasterkraftmikroskope machen die Nanostruktur von Oberflächen sichtbar. Ihre Sonden tasten das Untersuchungsmaterial dazu mit feinsten Messnadeln ab. Am KIT ist es nun gelungen, den Messnadeln eine maßgeschneiderte Form zu geben. So kann eine passende Messspitze für jede Messaufgabe hergestellt werden, etwa für verschiedenartige biologische Proben. Möglich macht dies die 3D-Laserlithografie, also ein 3D-Drucker für Strukturen in Nanometer-Größe. Die Fachpublikation Applied Physics Letters widmet diesem Erfolg nun ihre Titelseite. DOI: 10.1063/1.4960386

Mit Hilfe der Rasterkraftmikroskopie ist es möglich, Oberflächen bis in die atomare Ebene hinein zu analysieren. Die bislang dafür gebräuchlichen, in Standardgrößen erhältlichen Spitzen eignen sich jedoch nicht für jeden Einsatz. Manch ein Untersuchungsobjekt erfordert eine speziell gestaltete Form oder eine besonders lange Spitze, mit der sich starke Vertiefungen im Material abtasten lassen. Wissenschaftler am KIT zeigen jetzt, wie es möglich ist, optimal an spezielle Anforderungen angepasste Sondenspitzen einfach herzustellen.

Monika Landgraf
Pressesprecherin

Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe
Tel.: +49 721 608-47414
Fax: +49 721 608-43658
E-Mail: presse@kit.edu

Weiterer Kontakt:

Kosta Schinarakis
PKM – Themenscout
Tel.: +49 721 608 41956
Fax: +49 721 608 43658
E-Mail: schinarakis@kit.edu

„Biologische Oberflächen, zum Beispiel die Blütenblätter von Tulpen oder Rosen, haben häufig Strukturen, die sehr tief sind und hohe Hügelchen aufweisen“, sagt Privatdozent Hendrik Hölscher, der am Institut für Mikrostrukturtechnik des KIT die Arbeitsgruppe Rastersonden-Technologien leitet. Die auf dem Markt erhältlichen Spitzen seien typischerweise 15 Mikrometer - 15 Tausendstel Millimeter - hoch, pyramidenförmig und relativ breit, so der Physiker. Anders geformte Spitzen sind zwar zu kaufen, jedoch aufwendig in Handarbeit hergestellt und teuer.

Mit Hilfe der 3D-Laserlithografie ist es den Karlsruher Forschern nun gelungen, maßgeschneiderte Spitzen in beliebiger Gestalt zu formen, die einen Radius von nur 25 Nanometer - 25 Millionstel Millimeter - haben. Das Verfahren, mit dem sich jede gewünschte Form mit dem Computer gestalten und anschließend im 3D-Druck herstellen lässt, ist im makroskopischen Bereich bereits einige Zeit bekannt, auf der Nanoskala ist dieser Ansatz anspruchsvoll. Um die jeweils gewünschten dreidimensionalen Strukturen zu erhalten, nutzen die Forscher das am KIT entwickelte und von dem Unternehmen Nanoscribe - einer Ausgründung des KIT - vermarktete Verfahren der 3D-Lithografie. Sie basiert auf der Zwei-Photonen-Polymerisation: Stark fokussierte Laserimpulse lassen lichtempfindliche Materialien in den gewünschten Strukturen aushärten, die anschließend aus dem umliegenden, nicht belichteten Material herausgelöst werden. „Die Methode bietet den Vorteil, dass sich für jede Probe, die man untersuchen möchte, die perfekte Spitze herstellen lässt“, erläutert Hölscher.

Über den Nutzen des Verfahrens für die Verbesserung der Rasterkraftmikroskopie berichten die Forscher unter dem Titel „Tailored probes for atomic force microscopy fabricated by two-photon polymerization“ in der Fachzeitschrift Applied Physics Letters. Die in beliebiger Form herstellbaren Spitzen lassen sich auf herkömmliche handelsübliche Messnadeln aufsetzen und zeigen einen geringen Verschleiß. Sie eignen sich hervorragend für die Untersuchung von biologischen Proben, aber auch von technischen und optischen Komponenten auf der Nanoebene.

Gefördert wurde die Forschung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft, durch ein ERC Starting Grant und ein Senior Grant des Europäischen Forschungsrates, durch Mittel der Alfred Krupp von Bohlen und Halbach Stiftung sowie - innerhalb des Verbundprojekts PHOIBOS - durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung, außerdem wurde sie unterstützt durch die Hochtechnologieplattform „Karlsruhe Nano-Micro-Facility“ (KNMF) am KIT.

Gerald Göring, Philipp-Immanuel Dietrich, Matthias Blaicher, Swati Sharma, Jan G. Korvink, Thomas Schimmel, Christian Koos, and Hendrik Hölscher: Tailored probes for atomic force microscopy fabricated by two-photon polymerization. Applied Physics Letters. DOI: 10.1063/1.4960386

<http://scitation.aip.org/content/aip/journal/apl/109/6/10.1063/1.4960386>

Das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) verbindet seine drei Kernaufgaben Forschung, Lehre und Innovation zu einer Mission. Mit rund 9 300 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie 25 000 Studierenden ist das KIT eine der großen natur- und ingenieurwissenschaftlichen Forschungs- und Lehrinrichtungen Europas.

KIT – Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft

Das KIT ist seit 2010 als familiengerechte Hochschule zertifiziert.

Diese Presseinformation ist im Internet abrufbar unter: www.kit.edu

Das Foto steht in druckfähiger Qualität auf www.kit.edu zum Download bereit und kann angefordert werden unter: presse@kit.edu oder +49 721 608-47414. Die Verwendung des Bildes ist ausschließlich in dem oben genannten Zusammenhang gestattet.