



F-73-08 • 2 Seiten

24.11.2008

Kommunikation und Presse

PRESSEINFORMATION

FORSCHUNG

Dem blassen Schimmer auf der Spur – Ein molekulares Testsystem für Nanomikroskope

München, 24. November 2008 — Punktgenau muss die Auflösung eines Mikroskops sein. Denn dann lassen sich auch kleinste Strukturen unterscheidbar abbilden. Bei herkömmlichen Mikroskopen hängt die Auflösung von der Wellenlänge des Lichts ab und liegt im Idealfall bei rund 200 Nanometern, also Millionstel Millimetern. Dieses sogenannte Abbe-Limit kann aber unterschritten werden, wenn Fluoreszenz-Signale zur Messung verwendet werden. Doch die Genauigkeit von Fluoreszenz-Mikroskopen lässt sich nur mit Hilfe von Teststrukturen ermitteln, deren geometrischer Aufbau bekannt ist. Ein Forscherteam um die beiden Biophysiker Dr. Stefan Kufer und Professor Hermann Gaub von der Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) München hat nun einen entsprechenden Baukasten im Nanoformat hergestellt – der sich als ideales und präzises Testsystem entpuppte. „Wir liefern damit ein Instrument, das zur Weiterentwicklung von Fluoreszenz-Mikroskopen für die Abbildung von Nanostrukturen essentiell ist“, sagt Gaub. (Nature Nanotechnology, 23. November 2008)

Bereits seit einiger Zeit können die Wissenschaftler Moleküle fast beliebig in Mustern und auf wenige Nanometer genau anordnen. Dazu werden die nur wenige Millionstel Millimeter großen Strukturen mit dem Rasterkraftmikroskop (AFM) wie mit einem Kran von einem Depot aufgenommen und an einer vorgegebenen Stelle wieder abgesetzt. Als Haken für die Moleküle fungieren dabei Abschnitte des Erbmo­leküls DNA mit unterschiedlicher „Klebrigkeit“ an den Enden. Aus diesem „Molekülbaukasten“ haben die Forscher nun ein nahezu ideales Testsystem für die Fluoreszenz-Mikroskopie aufgebaut. Es besteht aus einer regelmäßigen Anordnung von Farbstoff-Molekülen in einem Gittermuster.

Die Fluorophoren, also die Farbstoffmoleküle, zeigen eine besondere Eigenschaft: Regt man sie mit Licht zur Fluoreszenz an, verblassen sie individuell nach unterschiedlichen Zeitspannen. Um die Positionen der einzelnen Punkte des Musters zu bestimmen, haben die Forscher deshalb zunächst alle darin enthaltenen Farbstoffmoleküle per Laser angeregt.

Luise Dirscherl (Leitung)

Telefon +49 (0)89 2180 - 2706
Telefax +49 (0)89 2180 - 3656
dirscherl@lmu.de

Infoservice:
+49 (0)89 2180 - 3423

Geschwister-Scholl-Platz 1
80539 München
presse@lmu.de
www.lmu.de

Kommunikation und Presse

Telefon +49 (0)89 2180 - 2706
Telefax +49 (0)89 2180 - 3656
[dirtscherl@lmu.de](mailto:dirscherl@lmu.de)

Infoservice:
+49 (0)89 2180 - 3423

Nacheinander verblassten die Farbstoffpunkte, während die Forscher etwa zehn Sekunden lang immer wieder die Fluoreszenzstrahlung aufzeichneten. Aus dem zeitlichen Verlauf der gemessenen Intensitätsverteilungen ließen sich dann die Positionen der einzelnen Farbstoffmoleküle bis auf eineinhalb Nanometer genau bestimmen. „Das ist in etwa so, wie wenn man bei Nacht von weitem eine Siedlung mit vielen erleuchteten Häusern betrachtet“, so Kufer. „Zunächst sieht man nur einen hellen Fleck. Schalten dann die Bewohner nacheinander ihre Lampen aus, lassen sich nach und nach die einzelnen Gebäude wahrnehmen.“

Das wichtigste Ergebnis der Messungen: Die Positionsgenauigkeit der Molekülmuster liegt bei etwa zehn Nanometern, also zehn Millionstel Millimetern. Die Münchner Wissenschaftler haben so erstmals verlässlich die hohe Präzision ihres Molekülbaukastens unter Beweis gestellt. Sie können damit Testsysteme liefern, die für die Entwicklung von Fluoreszenz-Mikroskopen vonnöten sind. „Wir können auf diesem Weg ganz wesentlich zum Fortschritt der Nano-Mikroskopie beitragen“, betont Gaub. „Denn die präzise Abbildung von Nanostrukturen ist die Voraussetzung für eine ganze Reihe von Forschungsbereichen und auch von praktischen Anwendungen.“

Die in der renommierten Fachzeitschrift „Nature Nanotechnology“ veröffentlichte Forschungsarbeit wurde durch das Exzellenzcluster „Nanosystems Initiative Munich“ (NIM) und das LMU-Innovativ-Programm „Functional NanoSystems“ (FuNS) unterstützt.

Publikation:

“Optically monitoring the mechanical assembly of single molecules”, Stefan K. Kufer, Mathias Strackharn, Stefan W. Stahl, Hermann Gump, Elias M. Puchner and Hermann E. Gaub”. Nature Nanotechnology, 23. November 2008

Ansprechpartner:

Professor Dr. Hermann Gaub
Exzellenzcluster Nanosystems Initiative Munich (NIM) und
Center for Nanoscience (CeNS) der LMU
Tel.: 089 / 2180 – 3172
Fax: 089 / 2180 – 2050
E-Mail: gaub@physik.uni-muenchen.de
Web: www.biophysik.physik.uni-muenchen.de

Dr. Peter Sonntag
Exzellenzcluster Nanosystems Initiative Munich (NIM)
Tel. 089 / 2180 – 5091
E-Mail: peter.sonntag@lmu.de
Web: www.nano-initiative-munich.de