

PRESSEMITTEILUNG

Untersuchung von nanoskaligen Biostrukturen mit dem JPK NanoWizard® AFM-SECM System an der Universität Paris-Diderot

Berlin, 18. August 2015: JPK Instruments, ein weltweit führender Hersteller von Nanoanalytik-Instrumenten für den "Life Sciences"- und "Soft Matter"-Bereich, berichtet über den Einsatz des NanoWizard® Rasterkraftmikroskops (engl. AFM - Atomic Force Microscope) zusammen mit elektrochemischer Mikroskopie zur Untersuchung von nanoskaligen Biostrukturen in der Gruppe von Dr. Christophe Demaille und Dr. Agnès Anne am Laboratoire d'Electrochimie Moléculaire der Universität Paris-Diderot in Frankreich.

Dr. Christophe Demaille und Dr. Agnès Anne vom CNRS leiten am Laboratoire d'Electrochimie Moléculaire der Universität Paris-Diderot eine Forschungsgruppe, die Elektronentransport und Kommunikation in nanoskaligen Biostrukturen untersucht. Die Untersuchungen werden an einzelnen Nano-Objekten mit kombinierter Rasterkraft- (AFM) und elektrochemischer Mikroskopie (SECM) durchgeführt. Dabei fungiert die AFM-Spitze sowohl als Kraftsensor als auch als Mikroelektrode, so dass gleichzeitig korrelierte Höhen- und Strombilder aufgenommen werden können. Die Gruppe stellt ihre eigenen Hybrid-AFM-SECM-Spitzen aus Gold-Mikrodrähten her.

Dr. Demaille erklärt, dass sie eine besondere AFM-SECM-Konfiguration verwenden, die sie als Mt (engl. "Molecule touching") AFM-SECM bezeichnen. Dabei wird die Spitze in direkten Kontakt mit dem Nano-Objekt gebracht, das elektrochemisch untersucht werden soll. Das Ziel ist, einzelne redoxaktive Biomakromoleküle zu lokalisieren und ihre Aktivität zu untersuchen. Das beinhaltet die Redox-Markierung der zu untersuchenden Strukturen und erfordert sowohl eine räumliche Auflösung im Nanometerbereich als auch die Möglichkeit, sehr kleine elektrochemische Ströme im Bereich weniger Zehntel Femto-Ampere zu messen.

Die Gruppe hat mit dieser Methode schon artifizielle Konstrukte wie DNA-Stränge auf synthetischen Trägern charakterisiert, und so zum Verständnis von Transduktionsmechanismen bei DNA-basierten elektrochemischen Biosensoren beigetragen. Zuletzt wurde die Methode erfolgreich in Zusammenarbeit mit dem Team von Thierry Michon vom INRA eingesetzt, um nanoskalige biologische Objekte wie zum Beispiel Viren zu untersuchen*. Mit einem sog. Redox-Immunmarker, einem Antikörper gegen ein spezifisches virales Protein mit einer Redoxmarkierung, können ausgewählte virale Proteine aufgespürt werden, da nur die immunmarkierten Proteine im Strombild zu sehen sind. Dabei

wird gleichzeitig die Topografie des Virus aufgenommen, so dass die Lage der viralen Proteine in Bezug auf die äußere Architektur des Virus aufgelöst werden kann.

Zukünftig könnte diese Art Forschung auf die Untersuchung bioaktiver nanoskaliger Objekte ausgeweitet werden, die Strukturen imitieren, die man in Plasmamembranen oder lebenden Zellen findet. So könnte man zum Beispiel Viren als Trägergerüst verwenden und an sie spezielle Redoxenzyme binden.

Dr. Demaille über die Wahl des Systems: "Wir glauben, dass unser NanoWizard-basiertes AFM-SECM-Mikroskop ein vielversprechendes Tool für die virale Nanotechnologie ist, da es in einzigartiger Weise die funktionale Charakterisierung der modifizierten Viren erlaubt. Am Anfang arbeiteten wir mit einem kommerziellen AFM, das wir anpassten, um die elektrochemischen Messungen zu ermöglichen. Dann kauften wir speziell für das "Virus"-Projekt ein NanoWizard® II AFM-System von JPK Instruments, finanziert über einen ANR-Förderantrag. Das AFM von JPK ist viel einfacher zu handhaben und zu modifizieren, v.a. der offene Zugang zur Probenkammer ist bei keinem anderen Konkurrenzprodukt möglich. Im Wesentlichen haben wir den Glasblock beibehalten und einen Draht hinzugefügt, der mit einem Eigenbau-Potentiostat verbunden ist. Die Software wurde angepasst, um den neuen Aufbau zu unterstützen. Ebenfalls einmalig an dem JPK Aufbau ist, dass eine echte Referenzelektrode vorhanden ist, und das ist Grundvoraussetzung für diese Art von Messungen."

JPK Instruments entwickelt, konstruiert und fertigt Instrumente in Deutschland zu weltweit anerkannten Standards der deutschen Feinmechanik, Qualität und Funktionalität. Für weitere Einzelheiten über das NanoWizard® AFM und Zubehör, sowie weitere Produkte besuchen Sie uns auf der JPK Webseite www.jpk.com, YouTube, Facebook oder LinkedIn.

Literatur

* Electrochemical Atomic Force Microscopy Imaging of Redox-Immunomarked Proteins on Native Potyviruses: From Subparticle to Single-Protein Resolution; Nault et al; ACS Nano, 2015, 9 (5), pp 4911–4924; DOI: 10.1021/acsnano.5b00952

Anlage:



Dr. Christophe Demaille und Doktorandin Cécilia Taofifenua von der Universität Paris-Diderot mit ihrem auf dem JPK NanoWizard® basierenden AFM-SECM-Aufbau.

Kontakt:

Dr. Gabriela Bagordo
tel: + 49 30 5331 12070
fax: +49 30 5331 22555
bagordo@jpk.com

JPK Instruments AG
Bouchéstrasse 12
12435 Berlin
www.jpk.com

Über JPK Instruments AG

JPK Instruments AG ist ein weltweit führender Hersteller von Nanoanalytik-Instrumenten, insbesondere von rasterkraftmikroskopischen Systemen (AFM) und optischen Pinzetten (Optical Tweezers), mit einem breiten Anwendungsspektrum von der Soft Matter Physik bis zur Nanooptik, von der Oberflächenchemie bis hin zur Zell- und Molekularbiologie. Als Experte in der Technologie der Rasterkraftmikroskopie hat JPK mit als erstes die bahnbrechenden Möglichkeiten der Nanotechnologie auf den Gebieten der Life Sciences und der Soft Matter erkannt. Durch Innovationsgeist, durch Spitzentechnologie und eine einzigartige Applikationsexpertise hat JPK die Nanotechnologie erfolgreich mit den Life Sciences zusammengeführt. JPK hat seinen Hauptsitz in Berlin sowie weitere Standorte in Dresden (Deutschland), Cambridge (UK), Singapur, Tokio (Japan), Shanghai (China), Paris (Frankreich) und Carpinteria (USA). Mit seinem globalen Vertriebsnetz und mehreren Support Centern betreut JPK die kontinuierlich wachsende Zahl von Anwendern mit ganzheitlichen Lösungen und erstklassigem Service direkt vor Ort.