

Neuartiges optisches Nahfeldmikroskop (SNOM)

Kooperationspartner

Die **JPK Instruments AG, Berlin**, entwickelt, produziert und vertreibt wissenschaftliche Geräte, insbesondere Rastersondensysteme für die Mikroskopie und bietet Dienstleistungen in diesem Bereich an. Sie wurde 1999 gegründet und beschäftigt heute 24 Mitarbeiter.

Das **Fraunhofer Institut für Physikalische Messtechnik (IPM)** in Feiburg betreibt Forschung und Entwicklung im Bereich der optischen Sensor- und Belichtungssysteme sowie der Dünnschichttechnologie. Für industrielle Anwendungen werden Komponenten und Bauteile ebenso wie Prototypen und sofort einsatzbereite Systeme gefertigt.

Förderprojekt (PRO INNO, Projektform KF, Laufzeit 01/2003 - 08/2004)

Die optische Nahfeldmikroskopie ist eine spezielle Form der Rastersondenmikroskopie und eine relativ junge Untergruppe der Lichtmikroskopie. Nahfeld-Rastermikroskope (**s**canning **n**earfield **o**ptical **m**icroscope – SNOM) haben den besonderen Vorteil, dass man durch die mögliche Kombination z.B. mit einem fluoreszenzoptischen Nachweisverfahren neben einer topologischen Information zusätzlich auch molekulspezifische Informationen zur Probenoberfläche erhalten kann. Die SNOM-Technik hat jedoch vor allem aufgrund der bisher unzureichenden Reproduzierbarkeit der Sondenspitze (Cantilever) sowie der komplizierten Bedienung der Mikroskope noch nicht den technischen Stand anderer Rastersondenverfahren erreicht.

Ziel des Kooperationsprojektes war die Entwicklung eines kompletten Nahfeldmikroskopes unter Berücksichtigung der speziellen Einsatzbedingungen in der Biotechnologie auf der Grundlage eines bereits vorliegenden Funktionsmusters einer Scaneinheit. Wesentliche Bestandteile dieses Systems sind die Nahfeldsonden und das eigentliche Mikroskop.



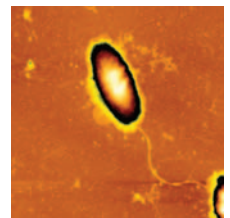
Optisches Nahfeldmikroskop Ligth Wizard

Beide Komponenten müssen optimal aufeinander abgestimmt sein, um die Funktionalität zu gewährleisten. IPM war für die Entwicklung eines Fertigungsverfahrens zuständig, bei dem die Sonden im Batch-Prozess auf Silizium-Basis mit Methoden der Dünnschichttechnologie und Mikromechanik hergestellt werden. Die Cantilever sollten eine Spitze mit einem transparenten Quarzglaskeim besitzen, durch die im Messprozess die Lichteinkopplung erfolgen kann. Durch den neuen Fertigungsverfahren war eine hohe Qualität und Reproduzierbarkeit zu erreichen. JPK entwickelte das Mikroskop, erstellte das Anforderungsprofil der Messsonden und führte die erforderlichen Tests durch.

Ergebnis der Forschungsarbeiten ist der Prototyp eines optischen Nahfeldmikroskops für den Einsatz im Life Science-Bereich, speziell auch zur Fluoreszenzuntersuchung von Biomolekülen, mit folgenden herausragenden Eigenschaften:

- Sonden mit reproduzierbaren Aperturen (Öffnung) < 80 nm, die aufgrund ihres Aufbaus vor Zerstörung und Zersetzung mit Partikeln geschützt sind.
- Hohe rasterkraftmikroskopische Auflösung kombiniert mit hoher optischer Auflösung
- Uneingeschränkter Einsatz in Flüssigkeiten
- Spektroskopie innerhalb des sichtbaren Spektralbereiches
- Möglichkeit zur fernfeldoptischen Beobachtung.

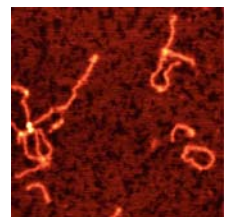
Die Vermarktung der weltweit erstmals kommerziell erhältlichen Geräte ist ein Jahr nach Projektabschluss angelaufen.



4,7 μm x 4,7 μm
(Bakterienzelle)



15 μm x 15 μm
(Nylonfasern)



420 nm x 420 nm
(DNA mit Proteinen)

Information/Kontakt



JPK Instruments AG

Bouchéstraße 12
12435 Berlin

Ansprechpartner: Herr Pelzer

Telefon: 030 533112072

Fax: 030 53311202

E-Mail: pelzer@jpk.com

Internet: www.jpk.com



Fraunhofer

Institut
Physikalische
Messtechnik

Fraunhofer Gesellschaft e.V.

Institut für Physikalische Messtechnik (IPM)

Heidenhofstraße 8
79110 Freiburg

Ansprechpartner: Herr Prof. Dr. Wagner

Telefon: 0761 8857112

Fax: 0761 8857224

E-Mail: elmar.wagner@ipm.fhg.de

Internet: www.ipm.fraunhofer.de