



## Verbundforschungsprojekt Superresolution

Molekulare optische Schalter für das Fluoreszenz-Imaging mit Nanometerauflösung

# Molekulare Lichtschalter erhellen das Zellinnere

Der Forscherverbund „Superresolution“ hat ein neues Verfahren für die höchstauflösende Mikroskopie erforscht, das künftig ein besseres Verständnis zellulärer Prozesse ermöglichen soll. Das neue *d*STORM-Verfahren beruht auf optisch schaltbaren Molekülen und soll die höchstauflösende Mikroskopie breiten Anwenderkreisen in der biomedizinischen Forschung zugänglich machen.

## Einzelne Moleküle abbilden

Mithilfe der molekularen Lichtschalter wurden Auflösungen von besser als 20 Nanometer mit einem Standard-Fluoreszenzmikroskop im Weitfeld erreicht. Die neuen Farbstoffe lassen sich über eine funktionelle Gruppe an die abzubildenden Zellbestandteile ankoppeln; ihre Fluoreszenz kann in wässriger Umgebung optisch ein- und ausgeschaltet werden. Damit kann man erreichen, dass gleichzeitig nur Farbstoffe fluoreszieren, die weit genug voneinander entfernt sind, um sie optisch getrennt abzubilden. So können einzelne Moleküle lokalisiert werden. Nach mehreren tausend Schaltzyklen entsteht aus den Einzelaufnahmen ein Gesamtbild (*d*STORM - direct stochastic optical reconstruction microscopy).

## Höchstauflösende Mikroskopie könnte bald Routine werden

*d*STORM benötigt nicht so komplexe Mikroskopie-Aufbauten wie die bisher bekannten höchstauflösenden Verfahren. Nachdem „Superresolution“ die technische Machbarkeit des Konzepts demonstrieren konnte, sind nun Folgeprojekte in Planung, um die Technologie auf lebende Zellen anzuwenden und ihre industrielle Umsetzung voranzutreiben.

### Projektpartner

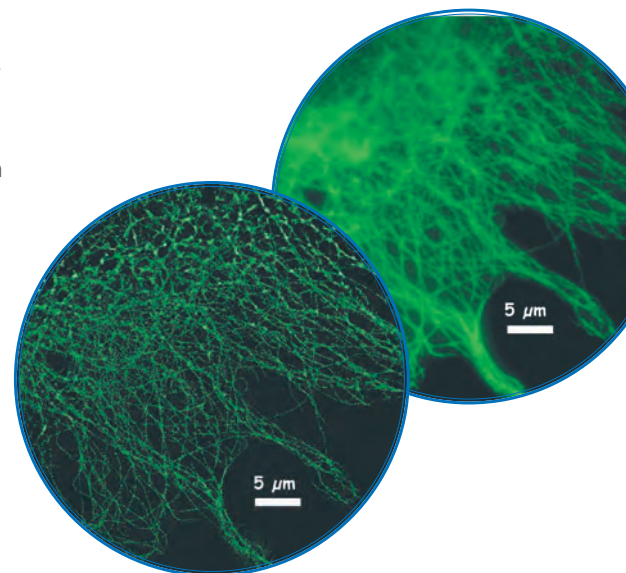
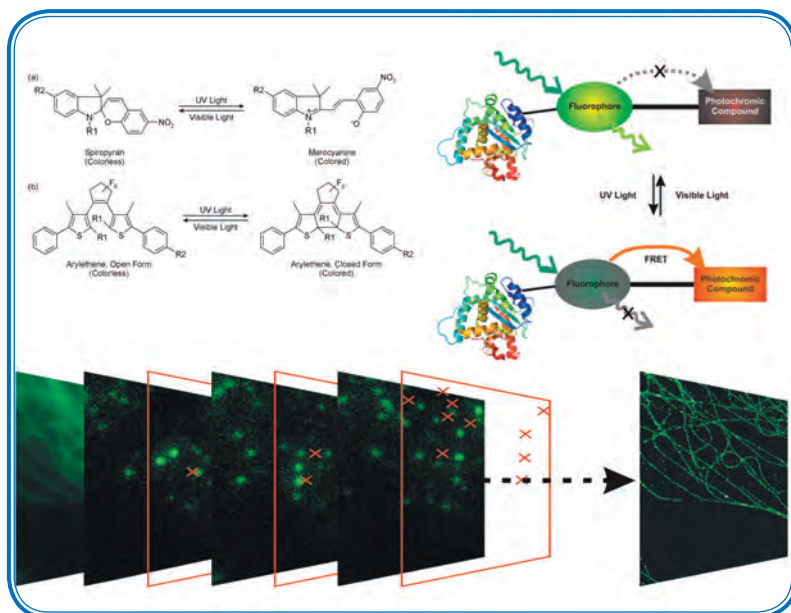
- Universität Bielefeld, Angewandte Laserphysik und Laserspektroskopie
- Universität Bielefeld, Institut für Organische Chemie I
- Universität Tübingen, Institut für Physikalische und Theoretische Chemie bzw. Universität Göttingen, 3. Physikalisches Institut
- Universität Siegen, Physikalische Chemie
- Max-Planck-Institut für Biophysikalische Chemie, Göttingen

### Projektlaufzeit

2/2007 - 7/2009

### Projektkoordinator

Prof. Dr. Markus Sauer  
Universität Bielefeld  
Tel. 0521/ 106 5450  
sauer@physik.uni-bielefeld.de



Molekulare Lichtschalter könnten die höchstauflösende Lichtmikroskopie bald zu einer Routinemethode im biochemischen Labor machen



## Collaborative research project "Superresolution"

Molecular optical switches for fluorescence imaging at nanometer resolution

# Molecular light switches elucidate cell interiors

The "Superresolution" research network has investigated a novel technique for ultrahigh resolution light microscopy which shall facilitate a better understanding of cellular processes in the future. The novel *d*STORM technology utilizes optically switchable molecules and shall leverage ultrahigh resolution microscopy for a widespread use in biochemical labs.

## Imaging single molecules

Special molecular light switches allow far-field nanoscopy with resolutions of better than 20 nanometers using a standard fluorescence microscope. The novel dyes can be coupled to selected cellular components via a functional group and can be switched optically between a dark and a fluorescent state in aqueous solution. This photoswitching allows to separate fluorescence emission in time until only those dye molecules fluoresce that have enough distance to allow their localization as single molecules. After several thousand switching cycles, a total image is constructed (*d*STORM - direct stochastic optical reconstruction microscopy).

## Ultrahigh resolution microscopy might soon become routine

In contrast to established techniques, *d*STORM does not require complex microscopic setups. Now that "Superresolution" could demonstrate the technical feasibility of the concept, follow-up projects are planned. They will focus on the industrial implementation of *d*STORM and on its application on living cells.

### Project partners

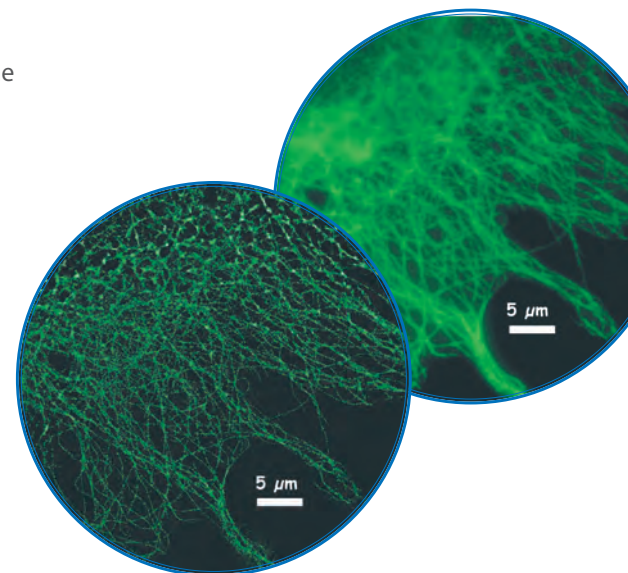
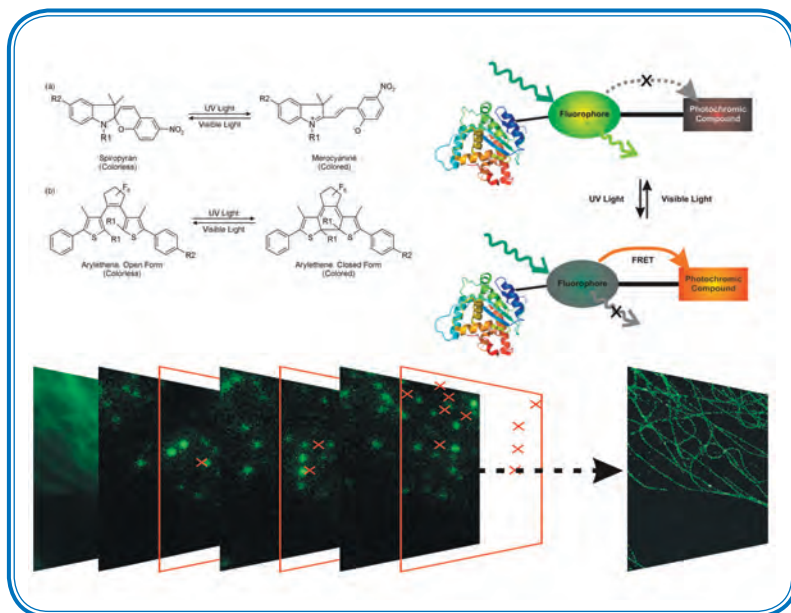
- Universität Bielefeld, Angewandte Laserphysik und Laserspektroskopie
- Universität Bielefeld, Institut für Organische Chemie I
- Universität Tübingen, Institut für Physikalische und Theoretische Chemie bzw. Universität Göttingen, 3. Physikalisches Institut
- Universität Siegen, Physikalische Chemie
- Max-Planck-Institut für Biophysikalische Chemie, Göttingen

### Project runtime

Feb 2007 - July 2009

### Projektkoordinator

Prof. Dr. Markus Sauer  
Universität Bielefeld  
Tel. +49 521 106 5450  
sauer@physik.uni-bielefeld.de



Molecular light switches might soon bring ultrahigh resolution light microscopy to many biochemical research laboratories