

Pressemitteilung

Forschungsschwerpunkt Biophotonik

Dr. Marion Jürgens

27.05.2009

<http://idw-online.de/de/news317318>

Forschungsergebnisse, Pressetermine
Biologie, Chemie, Medizin, Physik / Astronomie
überregional

Mit winzigen Lichtschaltern zur Höchstauflösung: Neues mikroskopisches Verfahren bildet kleinste Details in Körperzellen ab

Der BMBF-geförderte Forscherverbund "Superresolution" hat ein neues Verfahren entwickelt, um Zellen lichtmikroskopisch bis ins kleinste Detail abzubilden. Das technisch vergleichsweise einfache Verfahren beruht auf optisch schaltbaren Molekülen und soll die höchstauflösende Mikroskopie breiten Anwenderkreisen in der biomedizinischen Forschung zugänglich machen. Die Neuerung präsentiert der BMBF-Forschungsschwerpunkt Biophotonik zusammen mit weiteren Forschungserfolgen vom 15. bis 18. Juni auf der Weltleitmesse für optische Technologien LASER World of PHOTONICS.

Vorgänge in lebenden Körperzellen detailliert zu beobachten - dieser Traum vieler Lebenswissenschaftler ist inzwischen greifbar nah. Seit kurzem erlauben neue höchstauflösende Varianten der Fluoreszenzmikroskopie den Blick in lebende Zellen mit bisher ungeahnter Schärfe. Damit wird es beispielsweise möglich, den Weg eines Medikamentenwirkstoffs in die Zellen eines Organs zu beobachten. Der genaue Blick in die Zelle könnte auch helfen, Krankheiten bereits in ihrer Entstehungsphase zu erkennen, ihre Ursachen zu verstehen und - so das Fernziel - sie gezielt am Entstehungsort therapieren zu können. Ein enormer Nutzen also auch für Gesellschaft und Wirtschaft.

Der Forscherverbund "Superresolution" konnte nun Auflösungen von besser als 20 Nanometer mit einem Standard-Fluoreszenzmikroskop im Weitfeld erreichen. Damit lassen sich die meisten Zellbausteine getrennt voneinander abbilden. Der Schlüssel hierfür sind Farbstoffe, deren Fluoreszenz in wässriger Umgebung optisch ein- und ausgeschaltet werden kann. Sie lassen sich über eine funktionelle Gruppe an die abzubildenden Biomoleküle in Zellen ankoppeln und bringen diese unter dem Fluoreszenzmikroskop zum Leuchten. Hergestellt und erforscht wurden die "molekularen Lichtschalter" durch die Arbeitsgruppen von Prof. Dr. Markus Sauer und Prof. Dr. Jochen Mattay an der Universität Bielefeld, von Prof. Dr. Karl-Heinz Drexhage an der Universität Siegen, von Prof. Dr. Stefan Hell am Max-Planck-Institut für Biophysikalische Chemie sowie von Prof. Dr. Jörg Enderlein an den Universitäten Göttingen und Tübingen.

Der Vorteil dieser Variante der Fluoreszenzmikroskopie unterhalb der Beugungsgrenze: sie benötigt nicht so komplexe Mikroskopie-Aufbauten wie die bisher bekannten Verfahren, z.B. die STED-Mikroskopie. Diese von Hell entwickelte Methode wird heute bereits erfolgreich eingesetzt und setzt komplex überlagertes Laserlicht ein, um die physikalische Beugungsgrenze zu überwinden und Zellbausteine deutlich unterhalb einer Auflösung von 100 Nanometern zu beobachten. Bei der "Superresolution"-Methode besteht der Trick zur Auflösungserhöhung in einem koordinierten An- und Ausschalten der Farbstoffe. Wird dieses zeitlich so weit getrennt, dass gleichzeitig nur Farbstoffe fluoreszieren, die weit genug voneinander entfernt sind, können einzelne Moleküle lokalisiert werden. Nach mehreren tausend Schaltzyklen wird ein Gesamtbild konstruiert (dSTORM - direct stochastic optical reconstruction microscopy).

"Die molekularen Schalter werden der Fluoreszenzmikroskopie zu einem weiteren Entwicklungssprung verhelfen", erwartet Sauer, der das im Juli 2009 endende Projekt initiiert und koordiniert hat. Da sich die Technologie damals noch in den Grundzügen befand, förderte das BMBF mit "Superresolution" seit 2007 zunächst einen reinen Forscherverbund, der die technische Machbarkeit demonstrieren sollte. Nun planen die Verbundpartner zusammen mit den Unternehmen

Carl Zeiss MicroImaging und PicoQuant zwei Folgeprojekte. Ziel ist eine dreidimensionale, höchstauflösende Mikroskopie lebender Zellen auf Basis des dSTORM-Verfahrens. "Damit wollen wir die Technologie einer breiten Anwenderschaft zugänglich machen", erklärt Sauer. "So könnte in wenigen Jahren jedes biochemische Forschungslabor hoch aufgelöste Fluoreszenzmikroskopie betreiben."

Der Verbund präsentiert neben weiteren Forschungsverbänden seine aktuellen Ergebnisse auf einer Ausstellung des Forschungsschwerpunktes Biophotonik im Rahmen der Weltleitmesse für optische Technologien LASER World of PHOTONICS. Sie ist vom 15. bis 18. Mai auf dem Stand 141 in Halle B1 des Münchner Messegeländes zu besichtigen und wird von anwendungsbezogenen Workshops zur Biophotonik begleitet. Eine Presseführung über die Ausstellung ist für Mittwoch, den 17. Juni, ab 14:00 Uhr geplant.

Ansprechpartner:

Prof. Dr. Markus Sauer
Fakultät für Physik der Universität Bielefeld
Tel. 0521/ 106 5450
Fax 0521/ 106 2958
sauer@physik.uni-bielefeld.de

Dr. Marion Jürgens, Dr. Andreas Wolff
Forschungsschwerpunkt Biophotonik, Öffentlichkeitsarbeit
Universität Jena
Tel 03641/ 206 034, 035
Fax 03641/ 206 044
marion.juergens@uni-jena.de, andreas.wolff@ipht-jena.de

URL zur Pressemitteilung: <http://www.biophotonik.org> - Detaillierte Informationen zu den Forschungsprojekten und der Veranstaltung