

Pressemitteilung

Carl von Ossietzky-Universität Oldenburg

Gerhard Harms

13.02.2007

<http://idw-online.de/de/news196085>

Forschungsergebnisse
Mathematik, Physik / Astronomie
überregional



Nanolichter abbilden mit neuartigem Vektor-Nahfeldmikroskop

Oldenburg. Mit einem neuartigen optischen Vektor-Nahfeldmikroskop ist es erstmals gelungen, sowohl die Helligkeit als auch die Richtung von optischen Feldern in der Nähe von kleinsten Nanopartikeln zu vermessen. Das erfolgreiche Forscherteam mit Physikern der Seoul National University (Korea) und der Universität Oldenburg berichtet über seine Arbeit in der Januar-Ausgabe der Fachzeitschrift *Nature Photonics* (Bd. 1, 53, 2007).

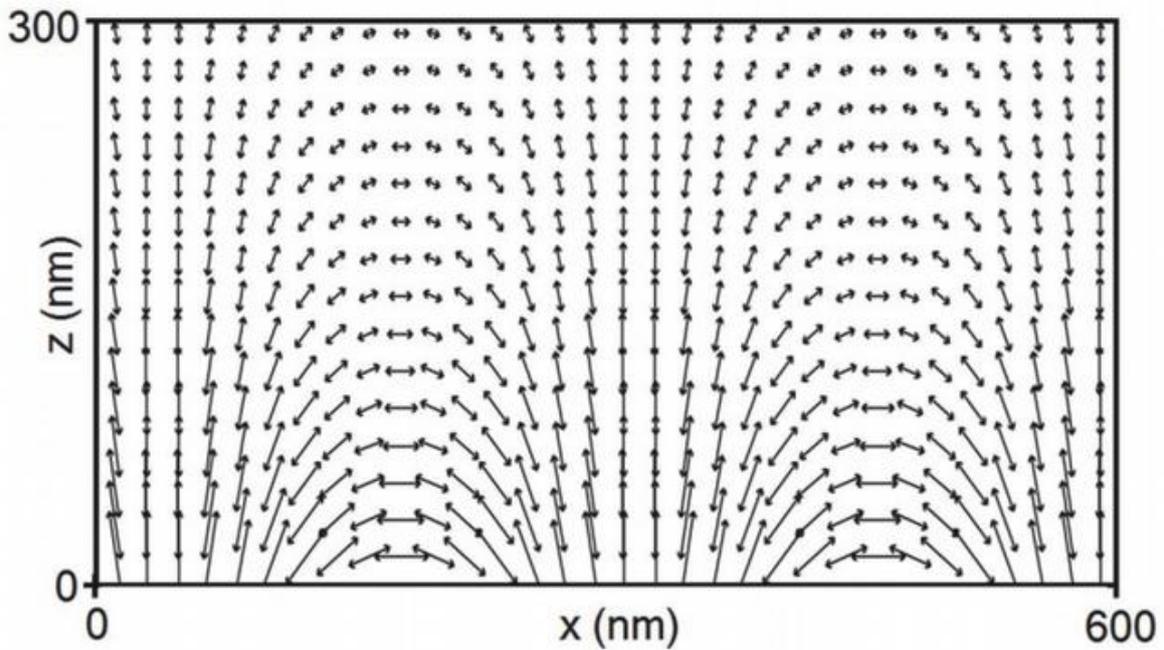
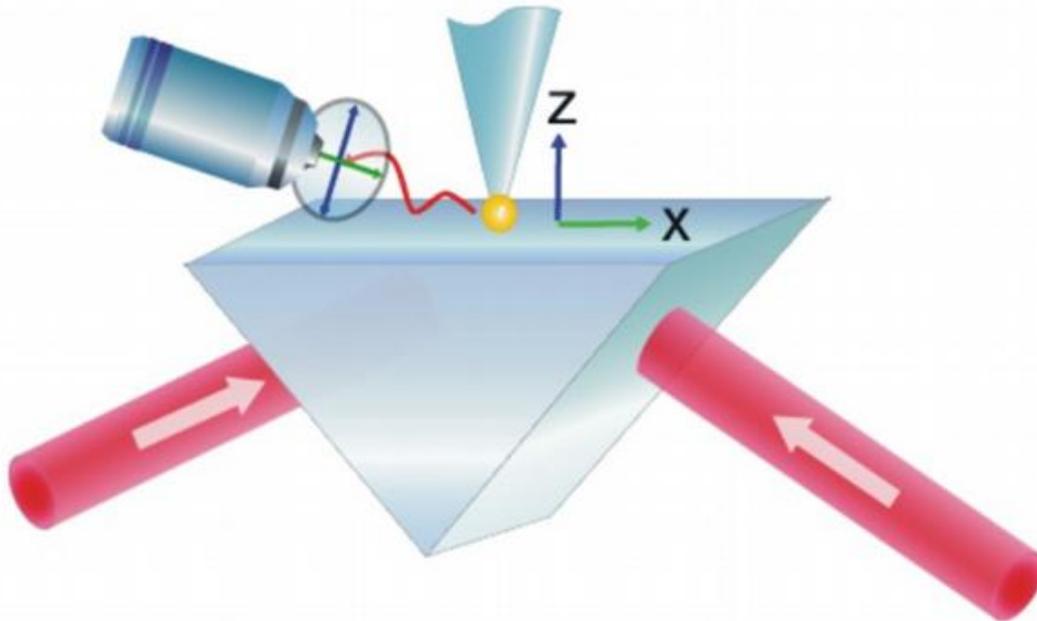
"Die Helligkeit solcher Nahfelder kannten wir vorher auch schon, deren Richtung blieb uns jedoch meist verborgen. Diese ist jedoch entscheidend für eine ganze Reihe von Energiewandlungsprozessen in Nanostrukturen, sowohl in optoelektronischen Bauelementen wie Solarzellen oder Leuchtdioden wie auch in neuartigen Biosensoren", sagt der Oldenburger Wissenschaftler Prof. Dr. Christoph Lienau, der diese Untersuchung zusammen mit Prof. Dai-Sik Kim von der Seoul National University in Korea geleitet hat.

Es ist bekannt, dass Licht aus elektromagnetischen Wellen besteht, die sich mit hoher Geschwindigkeit durch den Raum ausbreiten und deren Schwingungsrichtung, die optische Polarisation, leicht mit Polarisatorkristallen vermessen werden kann. In der Nähe von Nanostrukturen, wie sie heute eine Schlüsselrolle in Physik, Chemie und Materialwissenschaften spielen, ist dies alles ganz anders. In solchen Strukturen mit Abmessungen von wenigen Nanometern - ein Nanometer (nm) ist ein Milliardstel Meter - haftet das Licht als "optisches Nahfeld" an den Nanopartikeln und die Polarisationsrichtung ändert sich stark von Ort zu Ort. Der oldenburgisch-koreanischen Forschergruppe gelang nun die Entwicklung eines Nahfeld-Vektor-Mikroskops, mit dem erstmals auch die Richtung des Lichtfeldes abgebildet werden kann.

Der Trick sei einfach, aber clever, sagt der spanische Physiker Prof. Garcia-Vidal, der sich in *Nature Photonics* über die Arbeit seiner Kollegen äußert (Bd. 1, 13, 2007). In dem Vektor-Mikroskop wird das optische Nahfeld an einer kleinen Gold-Nano-Kugel gestreut und aus der Polarisation des gestreuten Lichts kann dann auf die Orientierung des Nahfeldes geschlossen werden. Klebt man die Gold-Kugel am Ende einer Glasfaserspitze fest, so können zurzeit mikroskopische Bilder der Nahfeldpolarisation mit einer räumlichen Auflösung von etwa 50 nm aufgenommen werden.

Die Physiker in der neuen Arbeitsgruppe Ultraschnelle Nano-Optik am Institut für Physik der Universität Oldenburg nutzen die neue Technik derzeit, um die optischen Nahfelder von metallischen und halbleitenden Nanostrukturen besser zu verstehen und hieraus neue Nanolaser zu entwickeln.

Kontakt: Prof. Dr. Christoph Lienau, Institut für Physik, Arbeitsgruppe Ultraschnelle Nano-Optik, Universität Oldenburg, Tel. 0441/798-3485, E-Mail: christoph.lienau@uni-oldenburg.de



(oben) Schema des optischen Vektor-Nahfeld-Mikroskops mit der Gold-Nanokugel, die an einer Glasfaser Spitze befestigt ist und über die Probenoberfläche gerastert werden kann. Das an der Kugel gestreute Nahfeld wird polarisationsaufgelöst vermessen. (unten) Abbildung der Richtung und der Helligkeit des optischen Nahfelds in der Nähe einer Metalloberfläche.



Prof. Dr. Christoph Lienau.