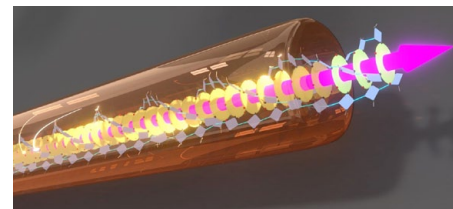


Effizienter Transport von Lichtenergie

Bayreuther Forschungsgruppen entwickeln neue Nanostrukturen



In einem Bayreuther Labor für Experimentalphysik, v.l.n.r.: Prof. Dr. Jürgen Köhler, Dr. Klaus Kreger, Dr. Richard Hildner (Universität Bayreuth); Dr. Milan Kivala (FAU Erlangen-Nürnberg); Dr. Andreas T. Haedler (Universität Bayreuth, z.Zt. TU Eindhoven/NL); Prof. Dr. Hans-Werner Schmidt (Universität Bayreuth).



Energietransfer durch eine einzelne supramolekulare Nanofaser.
Grafik: Dr. Andreas T. Haedler

Die Umwandlung von Lichtenergie in Strom gewinnt immer mehr an Bedeutung. Technische Fortschritte auf diesem Gebiet hängen wesentlich davon ab, dass es gelingt, die durch Licht erzeugte Energie bei nur minimalen Verlusten zu transportieren. Dafür werden neuartige Komponenten und Bauelemente benötigt. Forschergruppen um Dr. Richard Hildner und Prof. Dr. Hans-Werner Schmidt an der Universität Bayreuth haben jetzt supramolekulare Nanostrukturen hergestellt, in denen sich die von Licht erzeugte Energie geradlinig über mehrere Mikrometer fortplant – und zwar bei Raumtemperatur, ohne dabei wesentlich schwächer zu werden.

Die Nanostrukturen sind aus über 10.000 identischen Bausteinen aufgebaut. Jeder Baustein ähnelt dabei in seiner Struktur einem Propeller mit drei Flügeln: In der Mitte befindet sich eine Carbonyl-verbrückte Triarylamin-Einheit; hieran sind drei Naphthalimidbithiophen-Chromophore befestigt, die nach außen abstehen. Diese scheibchenförmigen Bausteine bilden spontan durch Selbstorganisation Nanofasern mit Längen von mehr als 4 Mikrometern und einem Durchmesser von nur 0,005 Mikrometern (zum Vergleich: ein menschliches Haar ist ungefähr 50 bis 100 Mikrometer dick). Entscheidend für den Energietransport ist die Carbonyl-verbrückte Triarylamin-Scheibe, die von der Forschungsgruppe um Dr. Milan Kivala an der FAU Erlangen-Nürnberg synthetisiert und an der Universität Bayreuth chemisch modifiziert wurde.

Effizienter Energietransport bei Raumtemperatur

Mit einer Vielzahl von Mikroskopietechniken haben die Bayreuther Wissenschaftler sichtbar gemacht, wie die Energie eine solche Nanofaser in Längsrichtung durchläuft. Selbst bei einer Distanz von 4,4 Mikrometern treten nur äußerst geringfügige Verluste auf. Würde man – wiederum auf dem Weg der Selbstorganisation – die Faser um weitere Bausteine verlängern, könnte die Energie auch diese größere Reichweite durchlaufen.

Pflanzliche Photosynthese als Vorbild

„Wir haben hier sehr vielversprechende Nanostrukturen vor uns, die deutlich machen, dass die Suche nach optimal geeigneten Materialien für den effizienten Transport von Lichtenergie ein lohnendes Forschungsgebiet darstellt“, erklärt Dr. Richard Hildner, der sich an der Universität Bayreuth auf das Forschungsgebiet des 'Light Harvesting' ('Lichternte') spezialisiert hat. Hier geht es darum, die Transportprozesse in der pflanzlichen Photosynthese möglichst genau zu verstehen, um die dabei gewonnenen Erkenntnisse für die Energieerzeugung aus Sonnenlicht zu nutzen.

Bayerische Kooperationen in der Polymerforschung

Die im Forschungsmagazin 'Nature' veröffentlichten Ergebnisse sind aus einer engen und in Deutschland einzigartigen interdisziplinären Zusammenarbeit zwischen Physikern und Chemikern auf dem Gebiet der Polymerforschung hervorgegangen. Die Arbeit an neuen Funktionsmaterialien für organische Solarzel-

len ist an der Universität Bayreuth ein Schwerpunkt innerhalb des Profils 'Polymer- und Kolloidforschung' und ebenso im DFG-geförderten Graduiertenkolleg 'Photophysik synthetischer und biologischer multichromophorer Systeme' (GRK 1640, Sprecher: Prof. Dr. Jürgen Köhler). Die Wissenschaftler bringen ihre Kompetenzen zudem in den Forschungsverbund SolTech ein, in dem die Universität Bayreuth und vier weitere bayerische Universitäten ihre Kompetenzen bündeln. „Unser Beitrag in 'Nature' ist auch ein Beleg für die ausgezeichnete Zusammenarbeit von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus der Chemie und Physik der Universitäten Bayreuth und Erlangen-Nürnberg. Zukünftig wollen die nordbayerischen Universitäten Bayreuth, Erlangen-Nürnberg und Würzburg ihre Kooperation im Rahmen des Bayerischen Polymerinstituts (BPI) weiter intensivieren“, so Prof. Dr. Hans-Werner Schmidt, der seitens der Universität Bayreuth den Aufbau des BPI vorantreibt.

Text: Christian Wißler

KONTAKT

Dr. Richard Hildner

Postdoc am Lehrstuhl Experimentalphysik IV
Fakultät für Mathematik, Physik und Informatik
Telefon 0921 / 55-4040
richard.hildner@uni-bayreuth.de
www.ep4.phy.uni-bayreuth.de/ag_jkoehler/de/

Prof. Dr. Hans-Werner Schmidt

Inhaber des Lehrstuhls Makromolekulare Chemie I
Fakultät für Biologie, Chemie und Geowissenschaften
Telefon 0921 / 55-3200 und -3299
hans-werner.schmidt@uni-bayreuth.de
www.chemie.uni-bayreuth.de/mci

Universität Bayreuth
Universitätsstraße 30 / NW II
95447 Bayreuth