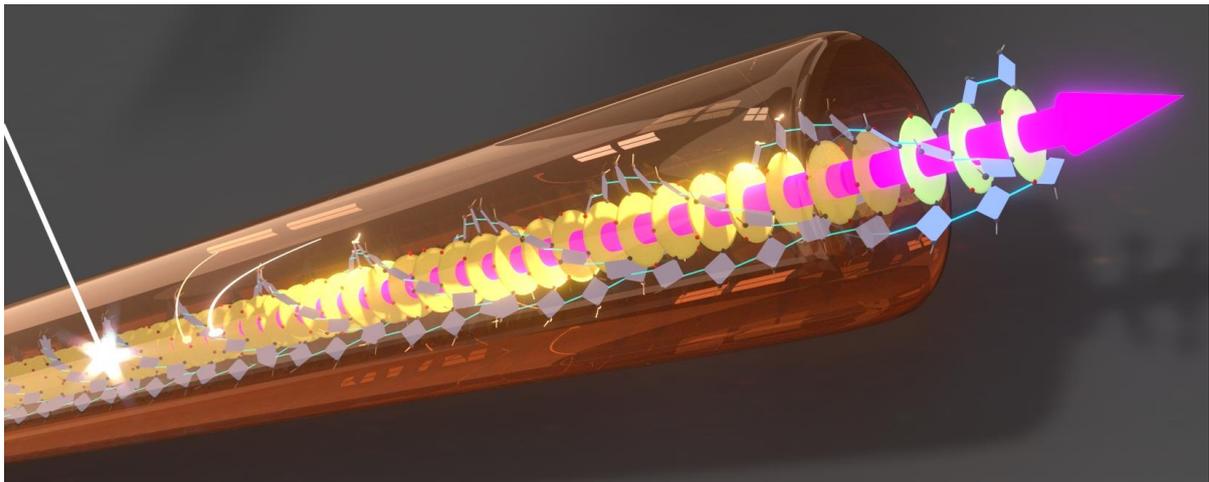


4.949 Zeichen
Abdruck honorarfrei
Beleg wird erbeten



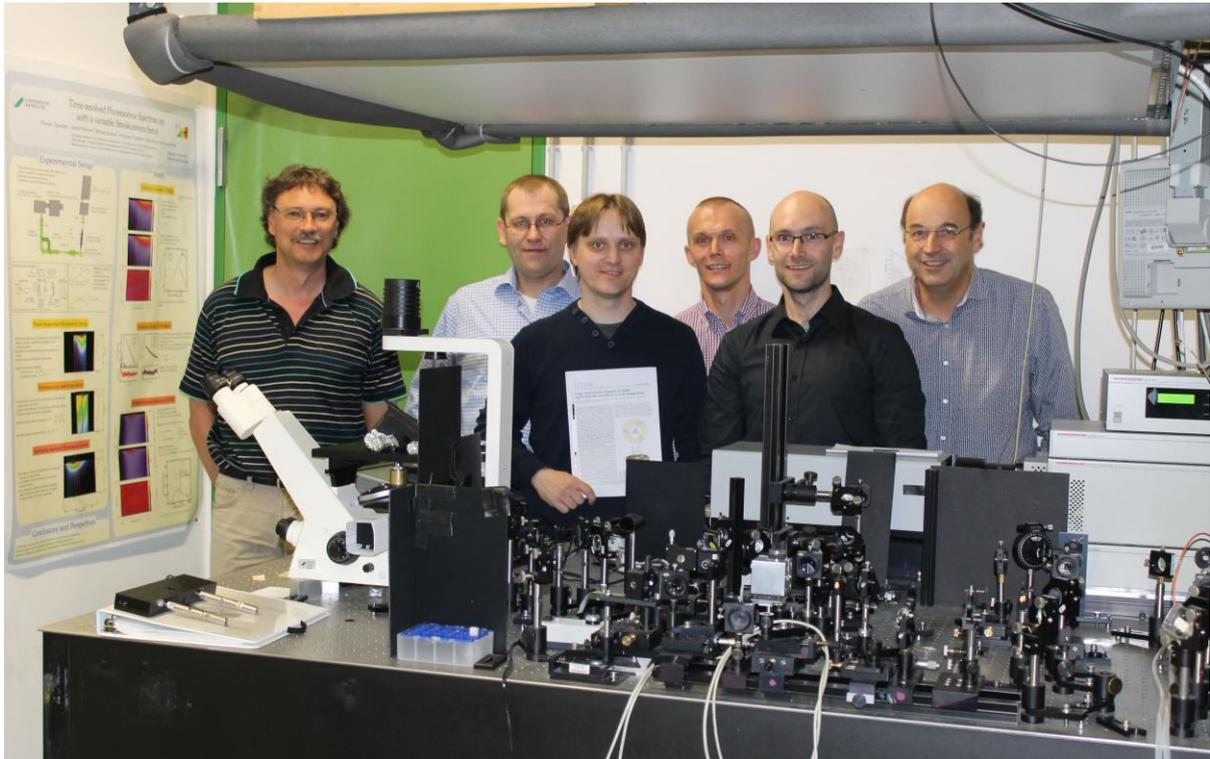
Energietransfer durch eine einzelne supramolekulare Nanofaser. Grafik: Andreas T. Haedler.

In „Nature“: Neue Nanostrukturen für den effizienten Transport von Lichtenergie

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. Wissenschaftler der Universität Bayreuth und der FAU Erlangen-Nürnberg berichten jetzt im Forschungsmagazin „Nature“ über Nanofasern, die bei Raumtemperatur einen zielgerichteten Energietransport erstmals über mehrere Mikrometer ermöglichen. Dies wird durch einen quantenmechanisch kohärenten Transport entlang der einzelnen Nanofaser gewährleistet.

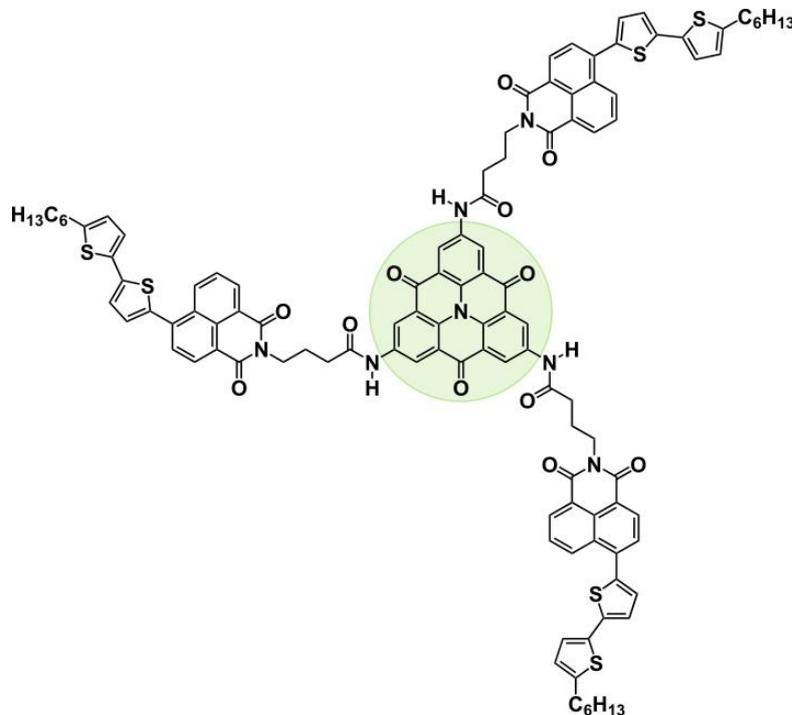
Nanostrukturen aus scheibchenförmigen Bausteinen

Die Forschergruppen um Dr. Richard Hildner und Prof. Dr. Hans-Werner Schmidt an der Universität Bayreuth haben supramolekulare Nanostrukturen hergestellt, in denen sich die von Licht erzeugte Energie geradlinig über mehrere Mikrometer fortpflanzt – und zwar bei



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

Raumtemperatur, ohne dabei wesentlich schwächer zu werden. Diese 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.



Chemische Struktur des scheibchenförmigen Bausteins. Grafik: Andreas T. Haedler.

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. Beim Energietransport durch die Nanofaser arbeiten die perfekt angeordneten molekularen Bausteine in einer präzise aufeinander abgestimmten Weise. Sie geben die Energie in einem gleichmäßigen Takt von einem Baustein zum nächsten weiter: ein Phänomen, das in der physikalischen Forschung als quantenmechanische Kohärenz bezeichnet wird.

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 Lichtener-



gie 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.

„Die von uns synthetisierten supramolekularen Nanostrukturen können uns möglicherweise weiteren Aufschluss darüber geben, wie der Photosynthese-Apparat in Pflanzen oder auch in Bakterien funktioniert. Außerdem wollen wir in den nächsten Monaten prüfen, inwieweit sich diese Strukturen beispielsweise als Komponenten für neuartige Architekturen von Solarzellen und optischen Bauelementen eignen“, so Hildner.

Bayerische Kooperationen in der Polymerforschung

Die jetzt in „Nature“ veröffentlichten Forschungsergebnisse 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 Solarzellen ist an der Universität Bayreuth ein Schwerpunkt innerhalb des Profils „Polymer- und Kolloidforschung“ und ebenso im DFG-geförderten Graduiertenkolleg „Fotophysik 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.



Veröffentlichung:

Andreas T. Haedler et al.:

Long-Range Energy Transport in Single Supramolecular Nanofibres at Room Temperature, Nature 523, 196 - 199 (9 July 2015), DOI: 10.1038/nature14570

Kontakt:

Dr. Richard Hildner

Experimentalphysik IV

Universität Bayreuth

Telefon: +49 (0) 921 55 4040

E-Mail: richard.hildner@uni-bayreuth.de

Prof. Dr. Hans-Werner Schmidt

Makromolekulare Chemie I

Universität Bayreuth

Telefon: +49 (0) 921 55 3200 und -3299

E-Mail: hans-werner.schmidt@uni-bayreuth.de

Text und Redaktion:

Christian Wißler M.A

Stabsstelle Presse, Marketing und Kommunikation

Universität Bayreuth

D-95440 Bayreuth

Tel.: +49 (0)921 55-5356

E-Mail: mediendienst-forschung@uni-bayreuth.de

Grafiken S. 1 und 3:

Andreas T. Haedler, Universität Bayreuth, z.Zt. TU Eindhoven/NL; zur Veröffentlichung frei.

In hoher Auflösung zum Download unter:

www.uni-bayreuth.de/de/universitaet/presse/images/2015/Energietransport.jpg

www.uni-bayreuth.de/de/universitaet/presse/images/2015/Baustein.jpg

Foto S. 2:

Christian Wißler, Universität Bayreuth. In hoher Auflösung zum Download unter:

www.uni-bayreuth.de/de/universitaet/presse/images/2015/Mitglieder-der-Forscherguppen.jpg



Kurzporträt der Universität Bayreuth

Die Universität Bayreuth ist eine junge, forschungsorientierte Campus-Universität. Gründungsauftrag der 1975 eröffneten Universität ist die Förderung von interdisziplinärer Forschung und Lehre sowie die Entwicklung von Profil bildenden und Fächer übergreifenden Schwerpunkten. Die Forschungsprogramme und Studienangebote decken die Natur- und Ingenieurwissenschaften, die Rechts- und Wirtschaftswissenschaften sowie die Sprach-, Literatur- und Kulturwissenschaften ab und werden beständig weiterentwickelt.

Gute Betreuungsverhältnisse, hohe Leistungsstandards, Fächer übergreifende Kooperationen und wissenschaftliche Exzellenz führen regelmäßig zu Spitzenplatzierungen in Rankings. Die Universität Bayreuth zählt im weltweiten Times Higher Education (THE)-Ranking ‚100 under 50‘ zu den hundert besten Universitäten, die jünger als 50 Jahre sind.

Seit Jahren nehmen die Afrikastudien der Universität Bayreuth eine internationale Spitzenposition ein; die Bayreuther Internationale Graduiertenschule für Afrikastudien (BIGSAS) ist Teil der Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder. Die Hochdruck- und Hochtemperaturforschung innerhalb des Bayerischen Geoinstituts genießt ebenfalls ein weltweit hohes Renommee. Die Polymerforschung ist Spitzenreiter im Förderranking der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG). Die Universität Bayreuth verfügt über ein dichtes Netz strategisch ausgewählter, internationaler Hochschulpartnerschaften.

Derzeit sind an der Universität Bayreuth rund 13.280 Studierende in 135 verschiedenen Studiengängen an sechs Fakultäten immatrikuliert. Mit ca. 1.200 wissenschaftlichen Beschäftigten, davon 226 Professorinnen und Professoren, und etwa 870 nichtwissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ist die Universität Bayreuth der größte Arbeitgeber der Region.