



4.911 Zeichen
Abdruck honorarfrei
Beleg wird erbeten

Junior-Prof. Dr. Matthias Karg leitet die neu eingerichtete Emmy Noether-Forschungsgruppe an der Universität Bayreuth.

SPASER-basierte Nanolaser: optische Bauelemente der Zukunft

Eine neue Emmy Noether-Forschungsgruppe an der Universität Bayreuth erforscht die Grundlagen für neuartige Nanolaser

Die Entwicklung des Lasers hat seit den 1960er Jahren auf zahlreichen Gebieten – beispielsweise in der Medizin oder den elektronischen Medien – zu technologischen Innovationen geführt, die aus dem Lebensalltag nicht mehr wegzudenken sind. Eine aktuelle Herausforderung liegt derzeit in der Miniaturisierung der Laserquellen. Besonders in Anwendungsbereichen wie der optischen Datenverarbeitung und der hochauflösenden Mikroskopie besteht ein starkes Interesse an Lasern, die deutlich kleiner sind als klassische Laser. Deren Lichtquellen haben meistens Abmessungen von mindestens einigen Zentimetern. Daher gewinnen Forschungsarbeiten rasant an Bedeutung, die auf die Entwicklung von Nanolasern abzielen, also von Laserlichtquellen mit Abmessungen im Nanometerbereich. Idealerweise besteht ein Nanolaser aus einem einzigen Nanoteilchen, das etwa 500 mal kleiner ist als die Dicke eines menschlichen Haares. An der Universität



Bayreuth wird Junior-Prof. Dr. Matthias Karg in den nächsten fünf Jahren eine Emmy Noether-Forschungsgruppe leiten, welche die Grundlagenforschung auf diesem Gebiet weiter vorantreiben wird.

Das Emmy Noether-Programm der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) richtet sich fächerübergreifend an hervorragende Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler. Es bietet ihnen die Chance, ein junges Forschungsteam an einer deutschen Universität über mehrere Jahre hinweg erfolgreich zu leiten und sich dadurch für die Übernahme einer Professur zu qualifizieren. Junior-Prof. Dr. Matthias Karg ist 2011 nach einem zweijährigen Postdoc-Aufenthalt von der Universität Melbourne in Australien an die Universität Bayreuth gewechselt. Im Jahr 2012 wurde er hier zum Juniorprofessor für Kolloidale Systeme berufen. Seine Arbeitsgruppe ist auf dem Gebiet der Polymer- und Kolloidforschung in der Physikalischen Chemie tätig und befasst sich mit neuen, optisch aktiven Funktionsmaterialien.

„Es freut mich sehr, dass ich durch die Förderung aus dem Emmy Noether-Programm jetzt die Möglichkeit habe, diese vielversprechenden Forschungsarbeiten erheblich auszubauen und weiterzuführen – gemeinsam mit einer Gruppe hochmotivierter Doktorandinnen und Doktoranden“, erklärt Prof. Karg. „Wir werden uns dabei auf ein sehr spannendes Gebiet vorwagen. Dabei wollen wir die Grundlagen für einen neuartigen Typ von Nanolasern erforschen, die eines Tages auf manchen Technologiefeldern geradezu revolutionäre Folgen haben könnten – beispielsweise in der Sensorik, bei optischen Computern und bei der hochauflösenden Mikroskopie. Die Besonderheit der Nanolaser liegt dabei nicht zuletzt in der Möglichkeit, durch nanoskalige optische Bauteile die Beugungsgrenze zu überwinden.“

Diese neuartigen Nanolaser nutzen den so genannten „SPASER-Effekt“. Die Abkürzung steht für „Surface Plasmon Amplification by Stimulated Emission of Radiation“. Während in einem konventionellen Laser Photonen verstärkt werden, ist ein SPASER in der Lage, gleiche Oberflächenplasmonen gezielt anzuregen und zu verstärken. Oberflächenplasmonen sind kollektive Schwingungen der Leitungselektronen in metallischen Strukturen, wie beispielsweise in Gold- und Silbernanopartikeln. Die Bayreuther Forschergruppe will



leuchtstarke Fluorophore daraufhin untersuchen, unter welchen Bedingungen sie diese Schwingungen verstärken können.

„Weltweit besteht heute ein enormes Interesse an den materialwissenschaftlichen und physikalischen Grundlagen solcher SPASER-basierten Nanolaser. Allerdings bedarf es sehr anspruchsvoller spektroskopischer Methoden und einer ausgeprägten interdisziplinären Zusammenarbeit, um die vielen noch offenen Fragen zu beantworten“, erläutert Prof. Karg. „Die Universität Bayreuth bietet uns hier ideale Voraussetzungen. Es existieren hervorragend ausgestattete Laboratorien, die auf die Synthese, Charakterisierung und Funktionalisierung nanostrukturierter Materialien ausgerichtet sind. Darüber hinaus steht hier eine außergewöhnliche Vielfalt von Methoden zur Verfügung, die für die Charakterisierung und Verarbeitung komplexer Kolloide sowie für deren theoretische Beschreibung von Bedeutung sind.“

Thematisch schlägt das Forschungsprojekt der Bayreuther Emmy Noether-Gruppe die Brücke von der klassischen Kolloidchemie zur experimentellen und theoretischen Physik. Damit gliedert sich das Projekt ideal in das Profildfeld „Polymer- und Kolloidforschung“ der Universität Bayreuth ein und wird dieses gleichzeitig durch ein neues, innovatives Forschungsgebiet weiter verstärken. Weiterhin existieren dabei zahlreiche fachliche Bezüge zu dem hier angesiedelten DFG-Sonderforschungsbereich „Von partikulären Nanosystemen zur Mesotechnologie“. Das Bayreuther Institut für Makromolekülforschung (BIMF) sowie das Bayreuther Zentrum für Kolloide und Grenzflächen (BZKG) werden die Arbeitsgruppe durch ihre besondere Infrastruktur und durch ein weitverzweigtes Netz internationaler Forschungskontakte unterstützen.

Ansprechpartner:

Prof. Dr. Matthias Karg

Juniorprofessur für Kolloidale Systeme

Universität Bayreuth

D-95440 Bayreuth

Telefon: +49 (921) 55-3920

E-Mail: matthias.karg@uni-bayreuth.de



Text und Redaktion:

Christian Wißler M.A.
Stabsstelle Presse, Marketing und Kommunikation
Universität Bayreuth
D-95440 Bayreuth
Tel.: 0921 / 55-5356 / Fax: 0921 / 55-5325
E-Mail: mediendienst-forschung@uni-bayreuth.de

Foto:

Junior-Prof. Dr. Matthias Karg, Universität Bayreuth;
zur Veröffentlichung frei

In hoher Auflösung zum Download unter:
www.uni-bayreuth.de/presse/images/2014/039

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 belegt 2013 im weltweiten Times Higher Education (THE)-Ranking ‚100 under 50‘ als eine von insgesamt drei vertretenen deutschen Hochschulen eine Top-Platzierung.

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 13.000 Studierende in mehr als 100 verschiedenen Studiengängen an sechs Fakultäten immatrikuliert. Mit ca. 1.200 wissenschaftlichen Beschäftigten, davon 224 Professorinnen und Professoren, und rund 900 nichtwissenschaftlichen Mitarbeitern ist die Universität Bayreuth der größte Arbeitgeber der Region.