



5.039 Zeichen
Abdruck honorarfrei
Beleg wird erbeten

Prof. Dr. Jürgen Köhler
und Prof. Dr. Lothar Kador (v.l.),
Universität Bayreuth.

Das gemeinsame Ziel: Einzelne Moleküle sichtbar zu machen

Bayreuther Physiker haben mit dem diesjährigen Chemie-Nobelpreisträger William E. Moerner eng zusammengearbeitet

Kooperativ, humorvoll, engagiert für den Forschernachwuchs, beeindruckend durch ein enormes Fachwissen und „immer unter Dampf stehend“ – so schildern die Bayreuther Physiker Prof. Dr. Jürgen Köhler und Prof. Dr. Lothar Kador den diesjährigen Chemie-Nobelpreisträger Prof. Dr. William E. Moerner, der heute an der Stanford University in Kalifornien forscht und lehrt. Beide sind mit ihm befreundet und arbeiten teilweise auf verwandten Forschungsgebieten. In entscheidenden Abschnitten ihrer wissenschaftlichen Laufbahn haben sie eng mit William E. Moerner zusammengearbeitet und ihm nun ihre Glückwünsche zum Chemie-Nobelpreis übermittelt. Einige ihrer Publikationen werden ausdrücklich in der Würdigung seiner wissenschaftlichen Leistungen genannt, die die Königlich Schwedische Akademie der Wissenschaften anlässlich der Nominierung von William E. Moerner für den Nobelpreis veröffentlicht hat.



Erstmalige Beobachtung eines Fluorophor-Moleküls in einem Festkörper

Prof. Dr. Lothar Kador leitet am Bayreuther Institut für Makromolekülforschung (BIMF), einem interdisziplinären Forschungszentrum der Universität Bayreuth, eine Arbeitsgruppe zur konfokalen Mikroskopie und konfokalen Mikro-Spektroskopie. Ende der 1980er Jahre war er als Postdoktorand am IBM Almaden Research Center in San Jose in Kalifornien zu Gast. Gemeinsam mit William E. Moerner, der dort sein Mentor war, arbeitete er an der Entwicklung eines spektroskopischen Verfahrens, das erstmals in der Lage ist, einzelne Moleküle in Festkörpern sichtbar zu machen. Die Forschungsarbeiten führten zur erstmaligen Beobachtung eines einzelnen Fluorophor-Moleküls in einem Festkörper – ein Erfolg, der schon damals in der Fachwelt als revolutionär galt und 1989 durch eine gemeinsame wissenschaftliche Publikation gekrönt wurde. „Alle entscheidenden Forschungsideen, die wir in den IBM-Laboratorien umgesetzt haben, kamen von William E. Moerner, dem ich einen wesentlichen Teil meiner wissenschaftlichen Ausbildung verdanke“, erinnert sich Prof. Kador. „Unsere heutigen Forschungsarbeiten am BIMF wären nicht denkbar ohne die bahnbrechenden Fortschritte, die wir vor gut 25 Jahren in Kalifornien erzielt haben.“

Ein komplexes Experiment zur Einzelmolekül-Spektroskopie

Auch Prof. Dr. Jürgen Köhler hat dort mit William E. Moerner gemeinsam geforscht. Als Postdoktorand an der Universität Leiden in den Niederlanden erhielten er und ein technischer Mitarbeiter 1992 die Chance, in San Jose ein komplexes Experiment zur Einzelmolekül-Spektroskopie zu konzipieren und durchzuführen. „Die Einladung kam sehr kurzfristig und ich kann mich noch gut an unsere hektische Abreise in die USA erinnern. Dort wurden wir von William E. Moerner mit großer Gastfreundschaft in Empfang genommen und wohnten sogar zwei Wochen bei ihm zuhause“, erinnert sich Prof. Köhler. Das gemeinsame Experiment verlief durchweg erfolgreich, und es gelang, erstmals magnetische Eigenschaften eines einzelnen Moleküls sichtbar zu machen.

„Die Zusammenarbeit in den Laboratorien war durchweg freundschaftlich und zwanglos, und wenn jemand einen Fehler machte, trat ein zu diesem Zweck angeschaffter Lachsack in Aktion. Wir alle waren von dem Ziel angespornt, die Leistungsfähigkeit der Spektroskopie



so zu steigern, dass sie präzise Einblicke in die Natur bis hinunter auf die Ebene einzelner Moleküle ermöglicht.“ Als die Experimente in Leiden fortgesetzt wurden, gelang es einem Forscherteam mit Prof. Köhler, ein fluoreszenzspektroskopisches Verfahren an einem Modellsystem erstmals experimentell umzusetzen. Dieses Verfahren hatte der zweite diesjährige U.S.-amerikanische Chemie-Nobelpreisträger, Prof. Dr. Eric Betzig, bereits in den 1990er Jahren theoretisch vorgeschlagen. Die damals eingesetzten Techniken waren allerdings ungeeignet, die Methode auf biologische Systeme anzuwenden. Dies gelang Eric Betzig erst rund fünf Jahre später.

Entwicklung eines neuen Verfahrens in Bayreuth

Seit September 2000 leitet Prof. Dr. Jürgen Köhler an der Universität Bayreuth einen Lehrstuhl für Experimentalphysik. Hier hat er unter anderem gemeinsam mit Prof. Kador an der Weiterentwicklung der von Eric Betzig vorgeschlagenen Methoden gearbeitet, die molekulare Strukturen in Festkörpern sichtbar machen können. In Kooperation mit einem Forscherteam des Instituts für Spektroskopie an der Russischen Akademie der Wissenschaften haben die Bayreuther Physiker 2009 ein auf der Einzelmolekülspektroskopie beruhendes Verfahren entwickelt, das imstande ist, die Strukturen eines Festkörpers – z.B. eines polykristallinen Materials – unter dem Mikroskop sichtbar zu machen.

„Die Forschungsarbeiten, die in diesem Jahr mit dem Chemie-Nobelpreis gewürdigt wurden, haben die Grundlagen dafür gelegt, dass sich molekulare Strukturen heute sogar in lebenden Zellen mikroskopisch sichtbar machen lassen. 1873 hatte der Physiker Ernst Abbe erklärt, dass nur solche Objekte unter dem Mikroskop unterschieden werden können, die einen Durchmesser von mindestens 200 Nanometer haben. Diese Auflösungsgrenze haben die heutigen spektroskopischen und mikroskopischen Verfahren, dank der wissenschaftlichen Beharrlichkeit der diesjährigen Nobelpreisträger, weit hinter sich gelassen“, erklärt Prof. Köhler.



Kontakt:

Prof. Dr. Lothar Kador
Bayreuther Institut für Makromolekülforschung (BIMF)
Universität Bayreuth
D-95440 Bayreuth
Telefon: (+49) 921-55-4421
E-Mail: lothar.kador@uni-bayreuth.de

Prof. Dr. Jürgen Köhler
Lehrstuhl Experimentalphysik IV
Universität Bayreuth
D-95440 Bayreuth
Telefon: (+49) 921-55-4001
E-Mail: juergen.koehler@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

Foto: Chr. Wißler, Universität Bayreuth; zur Veröffentlichung frei.

In hoher Auflösung zum Download unter:

www.uni-bayreuth.de/presse/images/2014/191/



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 2014 im weltweiten Times Higher Education (THE)-Ranking ‚100 under 50‘ als eine von insgesamt sechs 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 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ist die Universität Bayreuth der größte Arbeitgeber der Region.