



## Pressemitteilung

Ansprechpartner Christian Wißler  
Stellv. Pressesprecher  
Wissenschaftskommunikation  
Telefon +49 (0)921 / 55-5356  
E-Mail christian.wissler@uni-bayreuth.de  
Thema **Forschung: Naturwissenschaften**

# Hauchdünn wie ein Atom: Ein revolutionärer Halbleiter für die Elektronik

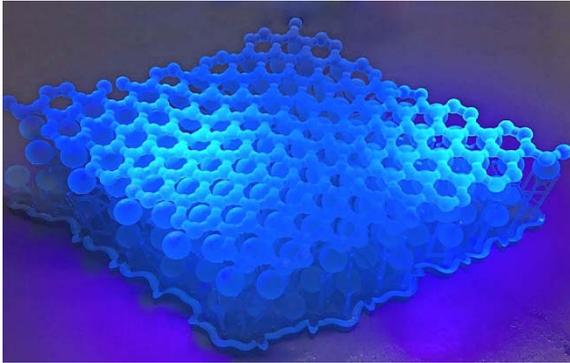
**Halbleiter, so dünn wie ein Atom, sind keine Zukunftsmusik mehr. Der Bayreuther Physiker Prof. Dr. Axel Enders hat gemeinsam mit US-amerikanischen und polnischen Partnern ein zweidimensionales Material entwickelt, das die Elektronik revolutionieren könnte. Aufgrund seiner Halbleiter-Eigenschaften könnte es sich für High-Tech-Anwendungen weitaus besser eignen als Graphen, dessen Entdeckung im Jahr 2004 weltweit als wissenschaftlicher Durchbruch gefeiert wurde. Das neue Material enthält Kohlenstoff, Bor und Stickstoff, der chemische Name lautet „Hexagonal Boron-Carbon-Nitrogen (h-BCN)“. In der Zeitschrift „ACS Nano“ wird die neue Entwicklung vorgestellt.**

„Unsere Entwicklung kann der Ausgangspunkt für eine neue Generation elektronischer Transistoren, Schaltkreise und Sensoren sein, die um ein Vielfaches kleiner und biegsamer sind als bisherige elektronische Elemente. Voraussichtlich ermöglichen sie eine deutliche Senkung des Stromverbrauchs“, prognostiziert Prof. Enders und verweist auf die heute in der Elektronik dominierende CMOS-Technologie.



Prof. Dr. Axel Enders, Universität Bayreuth.  
Foto: Pressestelle Universität Bayreuth.

Dieser Technologie seien hinsichtlich einer weiteren Miniaturisierung klare Grenzen gesetzt. „Um diese Barriere zu überschreiten, eignet sich h-BCN weitaus besser als Graphen, obwohl es genauso strukturiert ist wie Graphen“, meint der Bayreuther Physiker.



3D-Strukturmodell des neuen Materials h-BCN.  
Foto: Axel Enders.

Graphen ist ein Gitter aus Kohlenstoffatomen, die nur in der Fläche – also nur in zwei Dimensionen – miteinander vernetzt sind. Das Gitter ist daher genauso dünn wie ein einzelnes Atom. Als diese Struktur nach ihrer Entdeckung genauer erforscht wurde, löste vor allem ihre enorme Stabilität weltweite Begeisterung aus. Graphen ist 100- bis 300-mal stärker als Stahl und zugleich ein hervorragender Leiter für Wärme und Elektrizität. Doch Elektronen fließen bei jeder beliebigen elektrischen Spannung ungehindert hindurch, so dass es keine definierten ‚Ein‘- und ‚Aus‘-Zustände gibt. „Deshalb ist Graphen für elektronische Bauteile ungeeignet. Hierfür werden Halbleiter benötigt, weil nur sie schaltbare ‚Ein‘- und ‚Aus‘-Zustände gewährleisten“, erklärt Prof. Enders. Er hatte daher die Idee, einzelne Kohlenstoffatome im Graphen durch Bor und Stickstoff auszutauschen – und zwar so, dass ein zweidimensionales Gitter mit den Eigenschaften eines Halbleiters entsteht. In einem Team mit Wissenschaftlern an der University of Lincoln-Nebraska hat er dieses Ziel nun verwirklichen können. Forschungspartner an der Universität Krakau sowie an der State University of New York, dem Boston College und der Tufts University in Massachusetts haben ebenfalls zu diesem Forschungserfolg beigetragen.

### Veröffentlichung:

Sumit Beniwal, James Hooper, Daniel P. Miller, Paulo S. Costa, Gang Chen, Shih-Yuan Liu, Peter A. Dowben, E. Charles H. Sykes, Eva Zurek, Axel Enders,  
Graphene-like Boron–Carbon–Nitrogen Monolayers, ACS Nano (2017), DOI: 10.1021/acsnano.6b08136

### Kontakt:

Prof. Dr. Axel Enders  
Lehrstuhl Experimentalphysik Va  
Universität Bayreuth  
95447 Bayreuth  
Telefon: 0921 / 55-3330  
E-Mail: axel.enders@uni-bayreuth.de



## 2.602 Zeichen, Abdruck honorarfrei, Beleg wird erbeten.

### Text und Redaktion:

Christian Wißler  
Stellv. Pressesprecher  
Wissenschaftskommunikation  
Stabsstelle Presse, Marketing und Kommunikation  
Universität Bayreuth  
Universitätsstraße 30 / ZUV  
95447 Bayreuth  
Telefon: +49 (0)921 / 55-5356  
E-Mail: christian.wissler@uni-bayreuth.de  
<http://www.uni-bayreuth.de>

### Bilder zum Download unter:

<http://www.uni-bayreuth.de/de/universitaet/presse/pressemitteilungen/2017/019-halbleiter/index.html>



## 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 liegt im weltweiten Times Higher Education (THE)-Ranking ,150 under 50' auf Platz 35 der 150 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 hat eine herausragende Position in der deutschen und internationalen Forschungslandschaft. Die Universität Bayreuth verfügt über ein dichtes Netz strategisch ausgewählter, internationaler Hochschulpartnerschaften.

Derzeit sind an der Universität Bayreuth rund 13.300 Studierende in 146 verschiedenen Studiengängen an sechs Fakultäten immatrikuliert. Mit ca. 1.200 wissenschaftlichen Beschäftigten, 232 Professorinnen und Professoren und etwa 900 nichtwissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ist die Universität Bayreuth der größte Arbeitgeber der Region.