



*Unter Beteiligung von Wissenschaftlern des Bayreuther Geoinstituts:*

## Hochdruck-Forschung führt zu neuartigem Bor-Halbleiter für den Einsatz in Elektronik und Optik

Die wissenschaftlichen Ergebnisse in Fachzeitschrift Physical Review Letters vorgestellt

**Bayreuth (UBT).** Den gemeinsamen Anstrengungen einer internationalen Forschergruppe aus theoretisch und experimentell arbeitenden Wissenschaftlern mit Bayreuther Beteiligung ist die Hochdruck-Synthese von Bor-Einkristallen zu verdanken, die auf elektronischem und optischem Gebiet neue Anwendungsmöglichkeiten versprechen. Die wissenschaftlichen Ergebnisse stellte die Gruppe in der renommierten Fachzeitschrift Physical Review Letters vor.

Im Verlauf der von Natalia Dubrovinskaia und Leonid Dubrovinsky vom Bayerischen Forschungsinstitut für Experimentelle Geochemie und Geophysik (Bayerisches Geoinstitut) der Universität Bayreuth durchgeführten Forschungsarbeiten über superharte Materialien gelang es, rot leuchtende Einkristalle (siehe Abb. 1) einer neuen Hochdruck-Form von Bor (B28) zu synthetisieren. An der Synthese und Charakterisierung des neuen Materials war außerdem Evgeniya Zarechnaya, eine Doktorandin im Elitenetzwerk Bayern am Bayerischen Geoinstitut, in hohem Maße beteiligt. Die erzeugten Probenkristalle wurden durch die Bayreuther Wissenschaftler (siehe Abb. 2) am Bayerischen Geoinstitut und weiteren Lehrstühlen der Universität Bayreuth intensiv untersucht, wodurch die einzigartigen optischen, spektroskopischen, mechanischen und strukturellen Eigenschaften der neuen Bor-Phase enthüllt wurden. Die neue Substanz stellt

einen superharten, optisch transparenten und thermisch stabilen Halbleiter mit großer Bandlücke dar. Sie weist die zweitgrößte Härte (nach Diamant) und eine äußerst geringe Kompressibilität auf, was durch die starken kovalenten Bindungen in der Kristallstruktur erklärt wird. Die Strukturdetails wurden mit Hilfe verschiedener Röntgenbeugungsverfahren in Bayreuth und in Zusammenarbeit mit Synchrotron-Messeinrichtungen in Frankreich und den USA bestimmt und durch theoretische Berechnungen schwedischer Kollegen aus Linköping bestätigt.

Bisher sind transparente Halbleiter für optische Anwendungen kaum verfügbar. Man verwendet z.B. Diamanten, in deren Gitter geringe Gehalte anderer Elemente eingefügt werden (niedrig dotierte Diamanten), die jedoch eine mehr als doppelt so große Bandlücke (1,9 eV) wie B28 aufweisen. Durch den Nachweis, dass eine Züchtung derartiger Phasen möglich ist, öffnen sich neue Perspektiven für die technische Anwendung dieser neuartigen Einkristalle in der Elektronik und Optik.

Quelle:

E. Yu. Zarechnaya, L. Dubrovinsky, N. Dubrovinskaia, Y. Filinchuk, D. Chernyshov, V. Dmitriev, N. Miyajima, A. El Goresy, H. F. Braun, S. Van Smaalen, I. Kantor, A. Kantor, V. Prakapenka, M. Hanfland, A. S. Mikhailushkin, I. A. Abrikosov, S. I. Simak. Superhard semiconducting optically transpar-

ent high pressure phase of boron. Phys. Rev. Lett. 102, 185501 (2009).

#### Bildunterschrift

1. Einkristalle der neuen Hochdruck-Form von Bor. Sie sind kleiner als 100 Mikrometer und wurden in der 5000 to-Pressen des Bayerischen Geoinstituts synthetisiert.

93 Zeilen / 3296 Zeichen



2. Die Forschergruppe der Universität Bayreuth (von links nach rechts): Prof. Dr. Ahmed El Goresy/BGI; Prof. Dr. Leonid Dubrovinsky/BGI; PD Dr. Natalia Dubrovinskaia/Lehrstuhl für Kristallographie, Univ. Bayreuth und Univ. Heidelberg; Dr. Nobuyoshi Miyajima/BGI; E. Yu. Zarechnaya/BGI; Prof. Dr. Sander van Smaalen/Lehrstuhl für Kristallographie; Prof. Dr. Hans F. Braun/Experimental Physik V.

