

## **Halbleitermaterial Beta-Galliumoxid bietet beste Voraussetzungen für die Leistungselektronik der nächsten Generation**

**Das kürzlich gestartete Verbundprojekt „ForMikro-GoNext“ des Leibniz-Instituts für Kristallzüchtung (IKZ), des Ferdinand-Braun-Instituts, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH), der Universität Bremen sowie der Industriepartner ABB Power Grids Switzerland Ltd. und AIXTRON beschäftigt sich mit Beta-Galliumoxid ( $\beta\text{-Ga}_2\text{O}_3$ ). Dieses Halbleitermaterial untersuchen die Projektpartner in einer neuen vertikalen Bauelementarchitektur, um dessen herausragende Eigenschaften für Transistoren noch besser nutzen zu können. Das Verbundprojekt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) mit rund 2 Mio € über 4 Jahre gefördert.**

Berlin, 05.11.2019

Die moderne Gesellschaft stützt sich auf eine Vielzahl elektrischer und elektronischer Systeme, von der Kommunikation über die industrielle Fertigung bis hin zur E-Mobilität. Etwa 80% von ihnen benötigen die Umwandlung von Primärstrom in eine andere Form von Strom. Dafür muss elektrische Energie möglichst effizient umgewandelt werden. Neue Halbleitermaterialien mit großem Bandabstand wie Siliziumkarbid (SiC) und Galliumnitrid (GaN) erreichen eine höhere Durchbruchfeldstärke als Silizium, wodurch Bauelemente weit kompakter aufgebaut werden können. Im Vergleich zu SiC und GaN besitzt  $\beta\text{-Ga}_2\text{O}_3$  eine mehr als doppelt so hohe Durchbruchfeldstärke und somit das Potenzial, den Wirkungsgrad von damit bestückten Leistungskonvertern weiter zu steigern. Hohe Spannungen können mit einem deutlich geringeren Materialaufwand geschaltet werden – die Basis für kompaktere Systeme. Hinzu kommt, dass sich  $\beta\text{-Ga}_2\text{O}_3$ -basierte Transistoren bei vorgegebener Spannungsfestigkeit durch einen niedrigen Einschaltwiderstand und schnellere Schaltvorgänge auszeichnen, was insgesamt zu geringeren Leistungsverlusten führt. Aufgrund dieser Eigenschaften hat  $\beta\text{-Ga}_2\text{O}_3$  die besten Voraussetzungen im Hochleistungssektor das Material der nächsten Generation zu werden.

Bisher wurden laterale  $\text{Ga}_2\text{O}_3$ -Bauelemente untersucht. Dabei wird die Spannung über die Bauteil-Oberfläche geschaltet, wodurch große Chipflächen für hohe Spannungen und umfangreiche Maßnahmen zur Isolation der Potentiale auf der Oberfläche notwendig sind. ForMikro-GoNext zielt darauf, die hohe Durchbruchfeldstärke des Materials  $\beta\text{-Ga}_2\text{O}_3$  durch eine vertikale Bauelementstruktur noch effizienter zu nutzen. Durch die bessere Chipflächennutzung eröffnen sich zudem Möglichkeiten zur vergleichsweise einfachen Skalierung der Bauelemente hin zu größeren,

technisch relevanten Schaltströmen. Zur Entwicklung dieser Transistoren ist eine angepasste Prozesskette vom Kristallwachstum über Epitaxie und Bauelementprozessierung bis hin zur Charakterisierung notwendig, die innerhalb des Projektes lückenlos abgedeckt wird.

Mit der Bündelung der Expertisen der Leibniz-Institute IKZ (Galliumoxid-Kristallzucht, Epitaxie und Materialcharakterisierung) und FBH (Bauteilentwurf, -fertigung und Test) sollen die Ergebnisse effizient von der Grundlagenforschung in die anwendungsorientierte industriennahe Forschung transferiert werden. Das Institut für elektrische Antriebe, Leistungselektronik und Bauelemente (IALB) der Universität Bremen sorgt mit seinen leistungselektronischen Charakterisierungsmöglichkeiten für die qualifizierte Einschätzung des Anwendungspotenzials der neuen Bauelemente. Zuverlässigkeitstests werden Aufschlüsse über die Stabilität der Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Transistoren geben. Das Projekt wird von den Industriepartnern ABB Power Grids Switzerland Ltd. und AIXTRON beratend begleitet – AIXTRON im Bereich der Epitaxie, ABB bei Konzeption und Test der Bauelemente.

**Kontakt:**

Leibniz-Institut für Kristallzüchtung (IKZ)

Dr. Andreas Popp

Tel.: +49 30 6392 2844

E-Mail: andreas.popp@ikz-berlin.de

Stefanie Grüber

Presse- und Öffentlichkeitsarbeit

Tel.: +49 30 6392 3263

E-Mail: stefanie.grueber@ikz-berlin.de

