

Nr. 83/2024

Magdeburg, 18.11.2024

Wissenschaftlicher Kontakt:

Prof. Martin Feneberg
Institut für Physik
0391 67-58902
martin.feneberg@ovgu.de

Kontakt in der Pressestelle:

Lisa Baaske
Redakteurin
0391 67-52377
lisa.baaske@ovgu.de

NEUE METHODE FÜR NEUE MATERIALIEN

Physiker der Universität Magdeburg entwickeln kostengünstiges Produktionsverfahren für industriell begehrte Übergangsmetallnitride

Ein Forscherteam der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg hat ein neues Verfahren zur kostengünstigen und energieeffizienten Herstellung von Übergangsmetallnitriden entwickelt. Mit zusätzlichen und anwendungsbezogenen Funktionalitäten ausgestattet, könnten diese innovativen Materialien künftig unter anderem eine Schlüsselrolle in der Elektronik und Kommunikationstechnologie spielen und beispielsweise die Datenübertragung in Mobilfunknetzen deutlich verbessern.

Im Rahmen eines vom Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) mit 2,8 Millionen Euro geförderten Forschungsprojekts wollen die Physiker mittels der sogenannten Sputter-Epitaxie-Technik diese chemischen Verbindungen erstmals effizient und anwendungsbezogen erzeugen und die Eigenschaften der Übergangsmetallnitride so optimieren, dass gänzlich neue technologische Anwendungsfelder daraus erwachsen.

Übergangsmetallnitride spielten eine zentrale Rolle in der Materialwissenschaft, erläutert Prof. Martin Feneberg, der gemeinsam mit seinem Kollegen, Prof. Armin Dadgar, das Forschungsprojekt leitet. *„Übergangsmetallnitrid-Verbindungen aus Elementen wie Titan oder Vanadium zeichnen sich durch außergewöhnliche physikalische Eigenschaften aus“*, erklärt Prof. Martin Feneberg. *„Sie sind besonders widerstandsfähig, hitzebeständig und chemisch stabil – Eigenschaften, die sie für zahlreiche industrielle Anwendungen äußerst attraktiv machen.“*

Diese Materialeigenschaften eröffneten neue technologische Potenziale, besonders in der Elektronik, wo Übergangsmetallnitride als Beschichtungen für Hochleistungstransistoren oder als leitfähige Materialien für eine schnelle, effiziente Datenübertragung verwendet werden können, so der Physiker Dadgar. *„Besonders in der Funktechnik und Optoelektronik sind diese*

Materialien vielversprechend. Um die steigenden Anforderungen an die Datenübertragungsgeschwindigkeiten von 5G zu erfüllen, müssen Funkzellen kleiner und leistungsfähiger werden. Übergangsmetallnitride könnten dabei eine zentrale Rolle spielen.“

Die Sputter-Epitaxie-Technologie ermöglicht es, dünne Schichten von Übergangsmetallnitriden bei niedrigeren Temperaturen und deutlich geringeren Produktionskosten herzustellen. *„Bei diesem Verfahren wird ein Gas, meist Argon, in einer Kammer unter Spannung gesetzt und bildet Plasma“, erklärt Prof. Dadgar. „Die energiereichen Teilchen im Plasma treffen auf ein sogenanntes Target-Material und lösen Atome ab, die sich dann in geordneter kristalliner Struktur auf einer Oberfläche ablagern. Diese geordneten Schichten sind besonders vorteilhaft für elektronische Anwendungen.“*

— Die Magdeburger Forscher konzentrieren sich dabei auf Titan- und Yttriumverbindungen, die für den Einsatz in Hochleistungstransistoren und energieeffizienten Geräten von großem Interesse sind. *„Mit dieser Methode setzen wir an der Universität Magdeburg einen innovativen Akzent in der Materialforschung, den wir nun mit der Unterstützung der EU weiter ausbauen möchten“, so Prof. Feneberg.*

— Ein wichtiger Bestandteil des Projekts ist die Ausbildung junger Wissenschaftler. Im Rahmen des Projekts sollen Master- und Doktorarbeiten dazu beitragen, die gewonnenen Erkenntnisse zu vertiefen und in der Praxis anzuwenden. *„Langfristig wollen wir nicht nur die Forschung in Magdeburg vorantreiben, sondern auch die Innovationskraft und technologische Expertise der gesamten Region stärken“, betont Prof. Feneberg.*

Das Forschungsprojekt wird unter dem Titel „Entwicklung neuer Übergangsmetall-Gruppe-III-Nitrid Halbleiterschichten für die Mikroelektronik“ vom Europäischen Fonds für regionale Entwicklung EFRE unter dem Förderkennzeichen ZS/2023/12/182333 bis Ende 2027 gefördert. Mehr Informationen unter www.uebergangsmetallnitride.ovgu.de

Bildunterschrift:

Die Physiker Prof. Martin Feneberg (li.) und Prof. Armin Dadgar an der Magnetron-Sputter-Epitaxie-Anlage im Institut für Physik der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg.

Foto: Jana Dünnhaupt/Uni Magdeburg