

## Ionenstrahlgestützte Präparationstechniken und hochauflösende Elektronenmikroskopie für die produkt-begleitende Schichtentwicklung und Schadensanalytik

Dr. Jörg Kaspar<sup>1</sup>, Dr. Jörg Bretschneider<sup>1</sup>, Andrea Ostwaldt<sup>1</sup>, Anja Mittag<sup>1</sup>, Stefan Makowski<sup>1</sup>,  
Dr. Volker Weihnacht<sup>1</sup>, Prof. Martina Zimmermann<sup>1</sup>, Prof. Christoph Leyens<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Fraunhofer IWS, Dresden

[joerg.kaspar@iws.fraunhofer.de](mailto:joerg.kaspar@iws.fraunhofer.de)

Das Fraunhofer IWS Dresden betreibt angewandte Forschung zur Neu- und Weiterentwicklung von Verfahren zur Herstellung unterschiedlicher Schichten und Schichtsysteme auf der Basis von PVD-Techniken. Diese Schichten sind extrem verschleißfest und reibungsarm, hoch reflektierend, leitfähig oder sind in der Lage Energie für Fügeprozesse zu speichern und finden vielfältige Anwendungen u.a. im Automobil- und Werkzeugbau, der Medizintechnik sowie in EUV- und Röntgenoptiken.

In der vorliegenden Arbeit wird gezeigt, wie die angestrebten Verfahrens- und Schichtentwicklungen von einer begleitenden Eigenschafts- und Werkstoffcharakterisierung profitieren. Vor allem die zeitlich und inhaltlich rasche Rückkopplung zwischen den Ergebnissen der Werkstoffcharakterisierung und den Entwicklungsarbeiten sichert dabei höchste Qualitätsstandards und kurze Entwicklungszeiten.

Eine moderne und umfangreiche gerätetechnische Ausstattung und das erforderliche Know-how gestatten aus einer Vielzahl von analytischen Untersuchungen genau die Methoden auszuwählen, mit denen eine optimale Problemlösung erreicht werden kann. Dies betrifft insbesondere die Bestimmung von Schichteigenschaften (u.a. Härte, E-Modul, Haftfestigkeit, Verschleiß) sowie die Anwendung ionenstrahlgestützter Präparationstechniken und mikroskopischer Charakterisierungsmethoden (Lichtmikroskopie, Raster- und Transmissionselektronenmikroskopie), die den gesamten Auflösungsbereich von Millimeter bis zu Sub-Nanometer lückenlos abdecken.

Die Vorgehensweise bei der entwicklungs-begleitenden Schichtanalytik wird anhand ausgewählter Beispiele demonstriert. Dabei werden schwerpunktmäßig Hartstoffschichten und amorphe Kohlenstoffschichten und die Themengebiete Schichtdesign, Schichtwachstum, Schichthaftung und Schadensfallanalysen adressiert (vgl. Abb. 1).

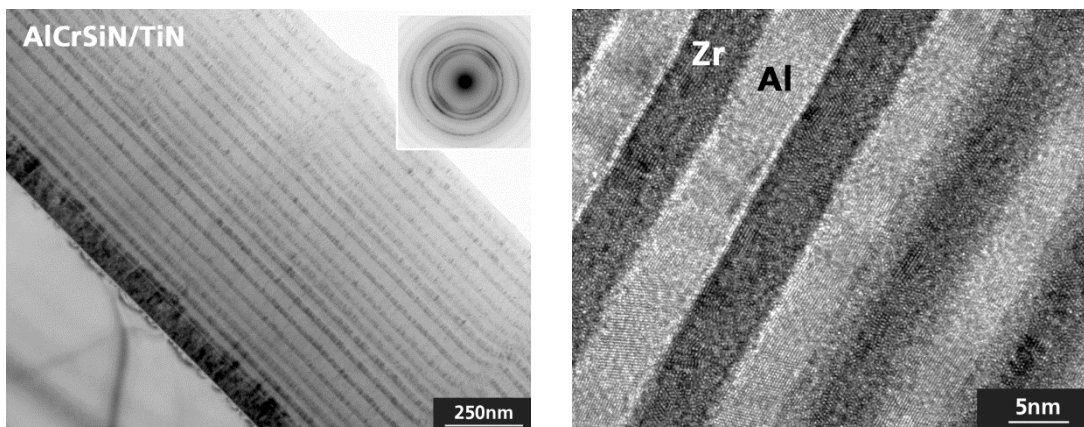


Abb. 1: TEM-Querschnittsaufnahmen: Links: AlCrSiN/TiN Hartstoffschicht im Multilagensdesign; Rechts: Reaktivmultischicht Zr/Al im Multilagensdesign mit und ohne Diffusionsbarriere