

Optik

EOSS® – Neues industrielles Produktionssystem für präzisionsoptische Schichten

Präzisionsoptische Beschichtungen sind Schlüsseltechnologien für moderne Optiksysteme. Ihre komplexen Schichten stellen hohe Anforderungen an Uniformität, Prozessstabilität und Produktivität im industriellen Maßstab. Stefan Bruns, Dr. Philipp Farr und Dr. Michael Vergöhl vom Fraunhofer-Institut für Schicht- und Oberflächentechnik IST in Braunschweig haben eine einmalige Beschichtungstechnologie für präzisionsoptische Systeme entwickelt, die diesen Anforderungen gerecht wird und bereits in industrieller Anwendung ist. Dafür wurden sie nun mit dem Joseph-von-Fraunhofer-Preis 2026 ausgezeichnet.

Das Forscherteam des Fraunhofer IST hat mit der Entwicklung des Produktionssystems EOSS®* (Enhanced Optical Sputtering System) eine neue Ära in der Präzisionsoptik eingeleitet. »Unser gemeinsames Ziel war es, die Herstellung hochpräziser optischer Schichten industriell skalierbar, effizient und flexibel zu gestalten. Mit dem EOSS®-Produktionssystem und der ergänzend entwickelten Steuerungs- und Monitoring-Software MOCCA+®* (Modular Optical Coating Control Application) haben wir es geschafft, wissenschaftliche Exzellenz in ein industrielles Produkt zu überführen, das weltweit Maßstäbe setzt. Die Anwendungsfelder reichen von autonomem Fahren und Medizintechnik bis zu Smartphone-Optiken, Telekommunikation und Raumfahrt«, erklärt Dr. Michael Vergöhl, Abteilungsleiter Optische und elektronische Systeme am Fraunhofer IST und wissenschaftlicher Motor des Projekts. Er verfolgt bereits seit 2012 die Vision, den industriellen Einsatz von Präzisionsoptik zu revolutionieren.

Was das EOSS®-System einzigartig macht

Erstmals kommen im EOSS®-System drehbare Doppelrohrkathoden, sogenannte Rotatable Magnetrons, zum Einsatz. In Kombination mit neuartigen Mischtargets aus Metall und Metalloxid gelingt ein reaktivgasfreier und extrem stabiler Beschichtungsprozess. Die räumlich getrennte Plasmanachreaktion und die nach oben gerichtete, partikelarme Konstruktion sorgen dafür, dass selbst anspruchsvollste optische Komponenten gleichmäßig und zuverlässig gefertigt werden können.

Ein weiterer technologischer Durchbruch ist die simultane doppelseitige Abscheidung optischer Schichten. »Die Möglichkeit, gleichzeitig beidseitig zu beschichten, eröffnet eine verdoppelte Produktivität sowie die Beschichtung sehr dünner Substrate bei höchster Prozessstabilität und Uniformität – das war bislang nicht denkbar«, erläutert Dr. Michael Vergöhl. Die

Leistungsdaten des Produktionssystems sind beeindruckend: Extrem hohe und stabile Uniformitäten nahe 100 Prozent bleiben über einen bis zu zehnmal längeren Produktionszeitraum als bei bisherigen Systemen erhalten. Dies und die Möglichkeit reproduzierbarer Gradientenprofile sowie der hohe Automatisierungsgrad zeigen die industrielle Reife der Technologie.

MOCCA+® – Maßgeschneiderte Messtechnik zur Produktionsüberwachung

Ergänzt wird die Hardware durch MOCCA+®, eine modulare, modell- und datengetriebene Steuer- und Monitoring-Software, die Prozessführung, Datenerfassung und Analyse konsolidiert. MOCCA+® ermöglicht die Echtzeit-Überwachung des gesamten Beschichtungsprozesses – ein Novum in der industriellen Produktion. So wird zusätzlich die Qualität der präzisionsoptischen Systeme sichergestellt und gleichzeitig die Produktivität der EOSS®-Anlagen maximiert. »Mit MOCCA+® haben wir die Grundlage geschaffen, komplexe Beschichtungsprozesse transparent zu steuern und nachvollziehbar zu dokumentieren. Das Monitoring in Echtzeit erhöht nicht nur die Qualität, sondern auch die Effizienz der Produktion«, betont Stefan Bruns, der technische Anker des Teams.

Industrielle Verwertung und wirtschaftliche Erfolge

»Unsere Plattform ist technologisch führend und bietet höchste Flexibilität für neue Designanforderungen«, erklärt Dr. Philipp Farr, Gruppenleiter Präzisionsoptische Schichten am Fraunhofer IST, der sich vor allem um die industrielle Verwertung der EOSS®-Plattform und der zugehörigen Beschichtungsprozesse kümmert. Dabei hat er zentrale Projekte erfolgreich beschleunigt, unter anderem hochkompakte Multi-Gradientenfilter im RAINBOW-Projekt gemeinsam mit Airbus Defence and Space, VISTA GmbH und dem Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF. Das ESA-geförderte Projekt RAINBOW treibt hyperspektrale Fernerkundung für eine präzisere, nachhaltige Landwirtschaft voran. Ein weiteres erfolgreiches Beispiel ist die Entwicklung von Laserschutzfiltern für Pilotenbrillen, die bereits erfolgreich in die Serienfertigung übergehen. »Die Zusammenarbeit im Team und mit unseren Partnern war entscheidend, um die Innovation in die industrielle Praxis zu bringen und die wirtschaftlichen Erfolge zu ermöglichen. Wir sind stolz darauf, dass unsere Lösungen auch international sichtbar sind«, so Dr. Philipp Farr.

Der wirtschaftliche Erfolg unterstreicht die Bedeutung des Projekts: Zahlreiche EOSS®-Produktionssysteme wurden bereits über Partner auf den Markt gebracht, zum Beispiel unter dem Namen FHR.STAR/EOSS® mit der FHR Anlagenbau GmbH bzw. in der Nachfolgeneration als OPTA X mit der VON ARDENNE GmbH. Mit dem EOSS®-Produktionssystem und der MOCCA+®-Software hat das Fraunhofer-Team eine Schlüsseltechnologie geschaffen, die die industrielle Fertigung optischer Präzisionsschichten nachhaltig verändert – zum Nutzen von Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft.

Joseph-von-Fraunhofer-Preis

Seit 1978 verleiht die Fraunhofer-Gesellschaft jährlich den Joseph-von-Fraunhofer-Preis für herausragende wissenschaftliche Leistungen zur Lösung anwendungsnaher Probleme an ihre Mitarbeitenden. In diesem Jahr wurden drei Preise mit jeweils 50 000 Euro an Gruppen mit Forschenden aus unterschiedlichen Instituten vergeben.

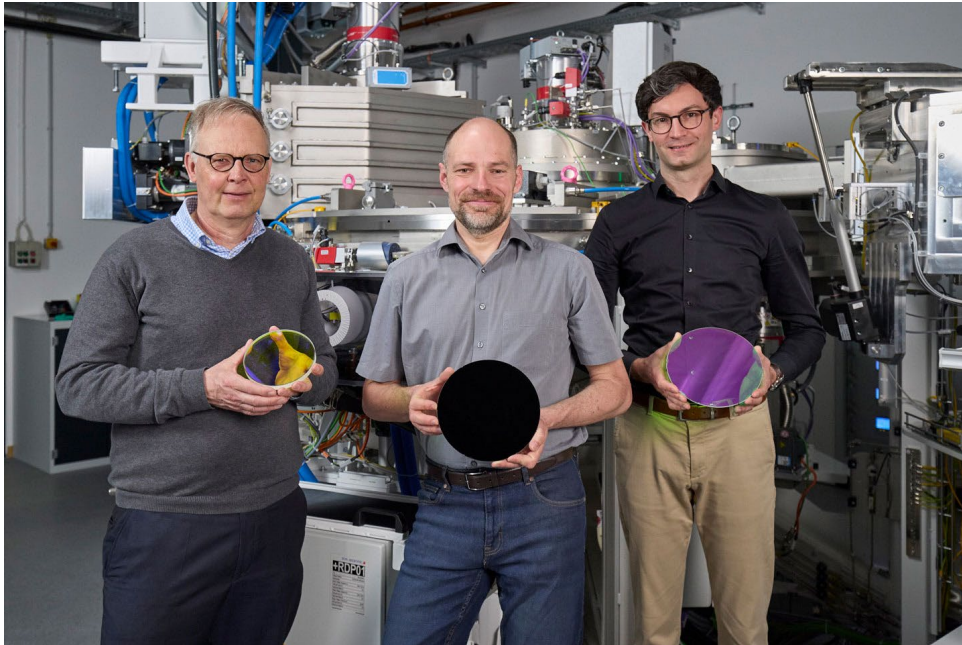


Abb. 1 Ausgezeichnet mit dem Joseph-von-Fraunhofer-Preis 2026: Dr. Michael Vergöhl, Stefan Bruns und Dr. Philipp Farr (v. l.) vom Fraunhofer IST © Fraunhofer / Piotr Banczerowski

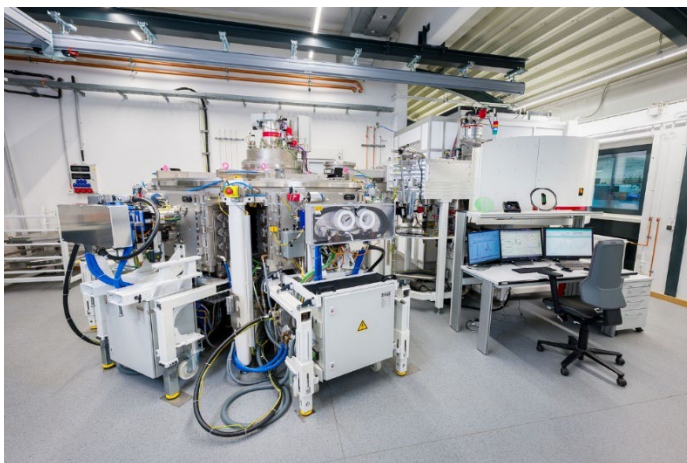


Abb. 2 Das EOSS®-Produktionssystem in der neuesten Generation ist ausgelegt für beidseitige Beschichtung. © Fraunhofer IST / Daniel Böhme

Kontakt

Ansprechpersonen

Monika Landgraf

Fraunhofer-Gesellschaft, München
Direktorin Unternehmens-
kommunikation
Tel. +49 89 1205-1333
presse@zv.fraunhofer.de

Dr. Simone Kondrweit-Reinema

Fraunhofer-Institut für Schicht- und
Oberflächentechnik IST
Leiterin Marketing und
Kommunikation
Tel. +49 531 2155-535
simone.kondrweit-reinema@ist.fraunhofer.de

www.fraunhofer.de

