

BOS

Balancierte Optische Streuung zur Überlagerungsmetrologie

Programm / Ausschreibung	Expedition Zukunft, Expedition Zukunft 2023, Expedition Zukunft Start 2023	Status	laufend
Projektstart	01.03.2025	Projektende	31.08.2026
Zeitraum	2025 - 2026	Projektlaufzeit	18 Monate
Keywords	Überlagerungsmetrologie; Optik; Halbleiterindustrie; in-situ; Streuung		

Projektbeschreibung

Das Projekt „Balancierte Optische Streuung zur Überlagerungsmetrologie“ (BOS) zielt darauf ab, ein neuartiges Verfahren zur hochpräzisen Bestimmung der lateralen Positionierungsgenauigkeit unterschiedlicher Schichten in der Halbleiterproduktion zu entwickeln. Dies ist besonders relevant für komplexe mehrstufige Fertigungsprozessen bei denen eine präzise Überlagerung der Schichten essenziell für die Herstellung hochleistungsfähiger Computerchips ist. Die derzeitigen Methoden, (Rasterkraftmikroskopie, Rasterelektronenmikroskopie) sind zeitaufwendig und können nur ex-situ, d.h. außerhalb der Fertigungsumgebung, durchgeführt werden. Optische Messverfahren bieten zwar den Vorteil, in-situ durchgeführt werden zu können, sie erfordern jedoch bisher Marker mit großer Grundfläche und bieten nicht die erforderliche Genauigkeit. Das BOS-Projekt adressiert dieses Problem, indem es auf die Lichtstreuung an kleinsten Markern sowie auf balancierte und homodyne Detektion setzt, um eine Genauigkeit von unter 1 Å (0,1 Nanometer) zu erreichen. Das Projekt basiert auf einer durch die JKU patentierten Erfindung, welche die Grundlage für die Entwicklung eines marktreifen Systems bilden soll.

Der erfolgreiche Abschluss des Projekts würde einen bedeutenden Beitrag zur Reduzierung der Ausschussquote in der Chipproduktion leisten, was zu erheblichen Ressourceneinsparungen, einschließlich Wasser und Energie, führen würde. Gesellschaftlich hat das BOS-Projekt das Potenzial, zur Nachhaltigkeit und Klimaneutralität beizutragen, indem es den Ressourcenverbrauch in der Halbleiterproduktion reduziert und gleichzeitig energieeffizientere Chips ermöglicht. Wirtschaftlich gesehen stärkt das Projekt die technologische Souveränität Österreichs im Bereich der Halbleitertechnologie und bietet Potenzial für neue Arbeitsplätze und Forschungsergebnisse.

Das Projektteam unter der Leitung von Univ.-Prof. Dr. Andreas W. Schell bringt umfangreiche Expertise in Optik, Photonik und Quantenmessungen mit. Es wird durch zusätzliche wissenschaftliche Mitarbeiter und Techniker ergänzt, die ihre Expertise in der Halbleiterstrukturierung und Elektronik einbringen. Die JKU Linz bietet durch ihre Infrastruktur und ihr Netzwerk an Industriepartnern ein optimales Umfeld für die Durchführung des Projekts.

Abstract

The project 'Balanced Optical Scattering for Overlay Metrology' (BOS) aims to develop a novel method for the high-precision determination of the lateral positioning accuracy of different layers in semiconductor production. This is particularly relevant

for complex multi-layer manufacturing processes in which a precise superposition of the layers is essential for the production of high-performance computer chips. Current methods (atomic force microscopy, scanning electron microscopy) are time-consuming and can only be carried out ex-situ, i.e., outside the production environment. Although optical measurement methods offer the advantage of being able to be carried out in-situ, they have so far required markers with a large footprint and do not offer the required accuracy. The BOS project addresses this problem by relying on light scattering from the smallest markers as well as balanced and homodyne detection to achieve an accuracy of less than 1 Å (0.1 nanometres). The project is based on an invention patented by the JKU, which should form the basis for the development of a market-ready system.

Successful completion of the project would make a significant contribution to reducing the reject rate in chip production, which would lead to considerable savings in resources, including water and energy. Socially, the BOS project has the potential to contribute to sustainability and climate neutrality by reducing resource consumption in semiconductor production while enabling more energy-efficient chips. In economic terms, the project strengthens Austria's technological sovereignty in the field of semiconductor technology and offers potential for new jobs and research results.

The project team, headed by Prof. Dr Andreas W. Schell, has extensive expertise in optics, photonics and quantum measurements. It is complemented by additional scientific staff and technicians who contribute their expertise in semiconductor structuring and electronics. With its infrastructure and network of industrial partners, the JKU Linz offers an optimal environment for the realisation of the project.

Projektpartner

- Universität Linz Institut für Halbleiter- und Festkörperphysik