

## SYOH 6: Industrielle Anwendungen

Zeit: Donnerstag 15:00–17:00

Raum: 6A

**Hauptvortrag** SYOH 6.1 Do 15:00 6A  
**Herstellung und Anwendungspotenziale hochwertiger optischer Funktionsschichten durch Magnetron-Sputtertechnik** — ●MICHAEL VERGÖHL, BERND SZYSZKA, CHRISTOPH RICKERS und ANDREAS PFLUG — Fraunhofer Institut für Schicht- und Oberflächentechnik, Braunschweig, Deutschland

Bei der Abscheidung optischer Funktionsschichten durch physikalische Plasmaprozeduren hat das Zerstäuben von Kathoden in Magnetronplasmen (Magnetronsputtern) eine herausragende Bedeutung. Während die ersten Anwendungen, unterstützt durch die Einführung der Wärmeschutzverordnung 1995, im Bereich der Wärmeschutzbeschichtung von Architekturglas lagen, sind eine Vielzahl neuer Anwendungen entstanden, unter anderem in den Bereichen Flachglas, Automobil, Displays und Präzisionsoptik. Der Vortrag beleuchtet die spezifischen Aspekte der Prozessführung für die Entwicklung und Herstellung optischer Schichten und geht auf die Anwendungspotenziale der Magnetronsputtertechnik für die Abscheidung optischer Funktionsschichten für industrielle Anwendungen ein. Dabei werden auch neueste Entwicklungen wie die Nutzung hoch ionisierter Plasmen mittels Hochenergie-Pulssputtern diskutiert.

**Hauptvortrag** SYOH 6.2 Do 15:30 6A  
**Innovative stationary and in-line sputter technologies for precision optical coatings** — ●PETER FRACH, HAGEN BARTZSCH, JOERN-STEFFEN LIEBIG, JOERN WEBER, and VOLKER KIRCHHOFF — Fraunhofer-Institut fuer Elektronenstrahl- und Plasmatechnik Dresden, Winterbergstr. 28, 01277 Dresden, Germany

In this paper different new concepts for precision optical and antireflective coatings deposited by reactive Pulse Magnetron Sputtering (PMS) are introduced. In the first part features of stationary coating technology using various reactive gases and gas mixtures will be explained. The precise control of gas flow and process conditions during reactive sputtering of a silicon target in a mixture of oxygen and nitrogen gas allows to deposit layer systems with stepwise or gradient variation of the refractive index. Examples of AR-coatings, rugate and different filters based on  $\text{SiO}_2/\text{SiO}_2$  coatings could proof the required optical performance as well as several application relevant properties like low internal stress, low roughness, high stability at temperature and humidity changes and at high density laser pulses. The complete coating can be done highly efficient at only one deposition station without interruption of the plasma. Furthermore results regarding deposition of  $\text{SiO}_2$  and  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -coatings suited for applications in the UV range (193nm) will be presented. In the second part of the paper a new in-line coating system for precision optics with very strict requirements on accuracy,

thickness uniformity and reproducibility will be presented that is based on two highly stabilized PMS-stations and a precision substrate transport system combined with an intermediate in-situ measurement.

**30 min break**

SYOH 6.3 Do 16:30 6A  
**Anforderungen an Hochleistungsschichtsysteme für die DUV - Lithographie** — ●MARTIN BISCHOFF, DIETER GÄBLER und NORBERT KAISER — Fraunhofer Institut Angewandte Optik und Feinmechanik, Albert-Einstein-Straße 7, 07745 Jena

Zur Erzeugung immer kleinerer Strukturgrößen verwenden die Chiphersteller immer kürzere Wellenlängen und zur Vergrößerung der numerischen Apertur und damit des Auflösungsvermögens eine Wasser-schicht zwischen dem letzten Linsenelement und der Lackschicht auf dem Wafer (Immersion). Ausgehend vom aktuellen Stand der optischen Halbleiter-Lithografie bei 193nm (65-nm-Node) geht die aktuelle Entwicklung über Immersionslithographie (45-nm-Node) hin zu "Double Exposure" Immersionslithographie (32-nm-Node). Dies stellt wiederum neue Anforderungen an die Qualität optischer Schichten und Schichtsysteme, die im Wesentlichen die Strahlungs- und Umweltstabilität von Lithographieoptiken definieren. Ziel ist es, defekt- und absorptionsarme Schichten herzustellen, so dass als Schichtmaterialien aufgrund des geringen Extinktionskoeffizienten im Wesentlichen nur Metallfluoride in Frage kommen. In diesem Beitrag werden aktuelle Beschichtungsverfahren vorgestellt und neue Entwicklung zur Verbesserung der Schichteigenschaften präsentiert.

SYOH 6.4 Do 16:45 6A  
**Charakterisierung optischer Hochleistungsschichten** — ●CHRISTIAN MÜHLIG, WOLFGANG TRIEBEL, SIEGFRIED KUFERT und CHRISTIAN NOPPENY — IPHT Jena, Albert-Einstein-Strasse 9, 07749 Jena

Ein limitierender Faktor für den Einsatz optischer Hochleistungsschichten ist deren Restabsorption durch Verunreinigungen und/oder Defekte. Die Auswirkungen dieser Absorptionen reichen von der Beeinflussung der optischen Abbildung durch die entstehende thermische Linse bis hin zur Schichtzerstörung. Zur direkten Bestimmung der Absorption in Einzelschichten und Schichtsystemen wird das Verfahren der laserinduzierten Teststrahlablenkung (LID) eingesetzt. Neben experimentellen Setups für verschiedene Probengeometrien und Messstrategien in Abhängigkeit von der Funktion des zu untersuchenden Schichtsystems werden einige Anwendungsbeispiele präsentiert.