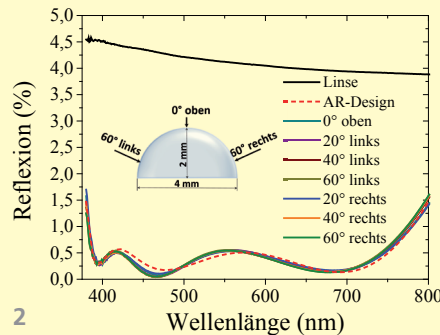
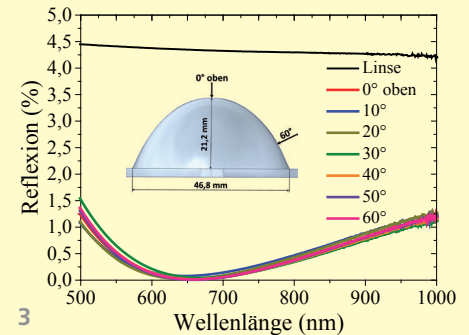


1



2



3

- 1 Berechnete und gemessene Transmission eines beidseitig breitbandig entspiegelten, hochbrechenden Substrats.
- 2 Entspiegelte Halbkugellinse, Reflexionsspektrum an verschiedenen Kippwinkeln der Linse ($AOI=0^\circ$).
- 3 Reflexionsspektren einer mit nanoporösem SiO_2 entspiegelten Linse an verschiedenen Kippwinkeln des Substrats ($AOI=0^\circ$).

ENTSPIEGELUNG KOMPLEXER SUBSTRATE MITTELS ATOMLAGENABSCHIEDUNG

Motivation

Atomlagenabscheidung (ALD) ermöglicht die strukturtreue Beschichtung von stark gekrümmten, 3D-, mikro- und nanostrukturierten Substraten. Ein wesentlicher Vorteil von ALD ist die präzise Kontrolle der Schichtdicke und Schichtzusammensetzung. ALD-Beschichtungen wurden in der Halbleiterindustrie bereits in großtechnische Maßstäbe überführt. Optische Schichten müssen jedoch weiteren speziellen Anforderungen genügen. Basierend auf unseren Kompetenzen in ALD und Optik wollen wir dieses Beschichtungsverfahren zusammen mit unseren Partnern in der optischen Industrie etablieren.

Kompetenzen

- Prozessentwicklung für thermische und plasmaunterstützte ALD-Schichten

- Entwicklung von Entspiegelungen auf komplex geformten Substraten, wie z.B. Linsen, Kugeln, Asphären, Zylindern, Mikrolinsen Arrays, etc.

Unser Angebot

- Hochqualitative Oxidschichten, wie z.B. TiO_2 , HfO_2 , Ta_2O_5 , Al_2O_3 , SiO_2 mit ausgezeichneten Haftenigenschaften und hoher Abriebfestigkeit
- Individuell abgestimmte nanoporöse SiO_2 -Schichten mit präziser Kontrolle des Brechungsindex
- Einzelschicht- und Breitbandentspiegelungen für den UV-VIS-NIR Spektralbereich
- Doppelseitige Beschichtung auf Glassubstraten
- Charakterisierung und Erprobung von Entspiegelungen
- Unterstützung beim Technologietransfer

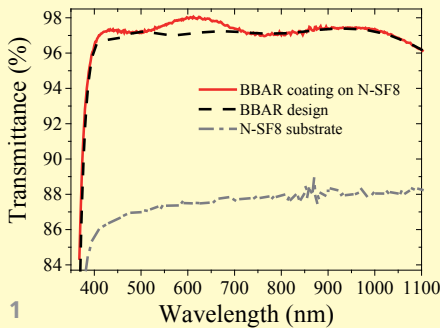
Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF

Albert-Einstein-Straße 7
07745 Jena

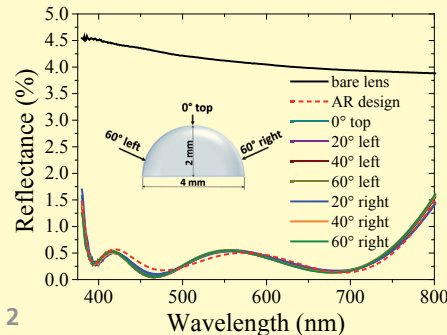
Institutsleiter
Prof. Dr. Andreas Tünnermann

Geschäftsfeldleiter Funktionale Oberflächen und Schichten
Prof. Dr. Norbert Kaiser

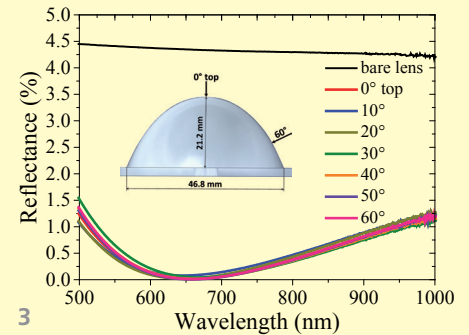
Ansprechpartner
Dr. Adriana Szeghalmi
+49 3641 807-320
adriana.szeghalmi@iof.fraunhofer.de
www.iof.fraunhofer.de



1



2



3

- 1 Design and measured transmittance spectra of broadband antireflection coatings on double-side coated substrate.
- 2 Reflectance spectra of AR-coated half-ball lens, measured at different tilt angles of the lens (AOI=0°).
- 3 Reflectance spectra of a lens without coating and coated with a single nanoporous SiO₂ film measured at different tilt angles (AOI=0°).

ANTIREFLECTION COATINGS ON COMPLEX SUBSTRATES BY ATOMIC LAYER DEPOSITION

Fraunhofer Institute for Applied Optics and Precision Engineering IOF

Albert-Einstein-Straße 7
07745 Jena, Germany

Director
Prof. Dr. Andreas Tünnermann

Head of Business Unit Functional Optical Surfaces and Layers
Prof. Dr. Norbert Kaiser

Contact
Dr. Adriana Szeghalmi
Phone +49 3641 807-320
adriana.szeghalmi@iof.fraunhofer.de
www.iof.fraunhofer.de

Motivation

Atomic layer deposition (ALD) is a powerful coating technology that allows conformal coatings on highly curved, micro/ nanostructured, and 3D substrates. Realization of dielectric films with precise control of the thickness and composition is a main advantage of ALD. Upscaling of ALD coatings has already been realized for the semiconductor industry; however, specific requirements for optical thin films must be also fulfilled. Based on our competencies in ALD and optics, we aim to establish ALD in the optical industry with our partners.

Competencies

- Process development for thermal and plasma enhanced ALD thin films

- Development of antireflection coatings (ARC) on complex shaped substrates such as lenses, balls, aspheres, cylinders, microarray lenses, etc.

Our offer

- Deposition of high optical quality oxide layers, such as TiO₂, HfO₂, Ta₂O₅, Al₂O₃, and SiO₂ with excellent adhesion and high abrasion resistance
- Deposition of tailored nanoporous SiO₂ coatings with precisely controlled refractive index
- Deposition of single layer or broadband ARC for the UV-VIS-NIR spectral range
- Double side deposition on glass substrates
- Characterization and testing of ARC
- Support in technology transfer