



## Aktuelle Entwicklungen im Bereich der Optikbeschichtung für Hochleistungslaser

Dr. Thomas Willemsen<sup>1</sup>, Dr. Henrik Ehlers<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laseroptik GmbH, 30826 Garbsen

[twillemsen@laseroptik.de](mailto:twillemsen@laseroptik.de)

Laserapplikationen finden ein rasant wachsendes Einsatzfeld sowohl in der Industrie als auch in der Grundlagenforschung. Die Leistung und Lebensdauer solcher Laseranwendungen sind dabei zum größten Teil durch die integrierten optischen Komponenten determiniert. Eine fortschreitende Entwicklung bedarf dielektrischer Schichtsysteme mit höchsten Ansprüchen an die Designkomplexität und die Laserfestigkeit.

Moderne Sputter-Prozesse, wie das „Ion-Beam Sputtering“ (IBS), liefern dabei ein verlässliches Werkzeug für die Herstellung von hochpräzisen Optiken mit geringsten Absorptions- und Streuverlusten. Allerdings konnten diese hervorragenden Schichteigenschaften bislang kommerziell nicht für die Herstellung von großen Optiken genutzt werden.

Die laserinduzierte Zerstörschwelle (LIDT) im Ultrakurzpulsbereich wiederum ist in erster Linie von den eingesetzten Beschichtungsmaterialien und dem Schichtdesign abhängig. Eine signifikante Verbesserung der LIDT bedarf einer gezielten Manipulation der Schichtmaterialien und des Designs.

In diesem Vortrag werden Anwendungsbeispiele von dielektrischen Komponenten mit dem Fokus auf Ultrakurzpulsanwendungen vorgestellt. Evaluierete Designstudien für Ti:Saphir-Laser Anwendungen wurden dabei genutzt, um Optiken bis zu einer Größe von Ø550mm mit dem IBS-Verfahren herzustellen. Die Designs sind dabei auf eine bestmögliche LIDT optimiert für den Einsatz in Petawatt-Lasersystemen worden.

Weitergehend werden neuartige Konzepte aufgezeigt mit denen die optischen Eigenschaften des dielektrischen Materials gezielt durch die Herstellung von dielektrischen quantisierenden Nanolaminaten oder ternären Kompositen manipuliert werden können. Diese neuen Materialklassen lassen sich in komplexe Filter-Designs integrieren und können so die LIDT der Optik entscheidend verbessern.



Abb. 1 Einbau eines (450 x 300 x 80) mm Substrates in die IBS-Anlage.

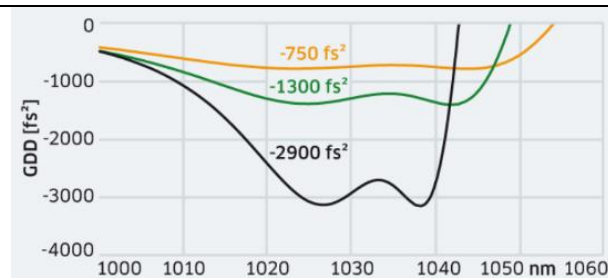


Abb.2 Abhängigkeit der spektralen Bandbreite und des GDD-Levels.