

## Exotische Lebensdaueranforderungen an Dünnschichtbauelemente und deren Qualifikation

Dr. Christian Franke, Helmut Bernitzki  
*JENOPTIK Optical Systems, Jena*

[christian.franke@jenoptik.com](mailto:christian.franke@jenoptik.com)

Die Testung von Schichtspezifikationen wird weitestgehend durch nationale und internationale Normen (Regularien) abgedeckt. Für eine Qualitätssicherung beschichteter Optiken werden daher die Einhaltung bestimmter Regularien zwischen Hersteller und Kunden vereinbart. Individuelle Kundenwünsche hingegen erfordern kreative Eigenlösungen seitens der Schichthersteller.

Im Vortrag der JENOPTIK Optical Systems werden exemplarisch Prüfmethode vorgestellt, wie z.B.: Lebensdauertests durch Laserbestrahlung (u.a.  $\lambda=193\text{nm}$ , siehe Abb.1 und Abb.2), Prüfung der Umweltbeständigkeit von Silber durch Exposition von Schwefelverbindungen ( $\text{H}_2\text{S}$ -Tests) und mechanische Belastbarkeit von IR-Schichten durch einen „Scheibenwischertest“ (TS 1888). Unter Einhaltung der Rahmenbedingungen der genannten Prüfmethode soll der Lebensdauerzyklus der geprüften Optiken in einem komprimierten Zeitmaßstab nachempfunden werden. Im Anwendungsfall der o.g. Excimer-Laserbestrahlung wird dafür bspw. ein überhöhter Strahlungsfluss bis zum Erreichen der geforderten Gesamtdosis angewandt. Aufgrund einer eingeschränkten Lebensdauer vorhersage (nicht Linearität der Testergebnisse) wurde eine ausgiebige Statistik während der Praxisanwendung geführt, um die Validität des Prüfverfahrens sicherzustellen.

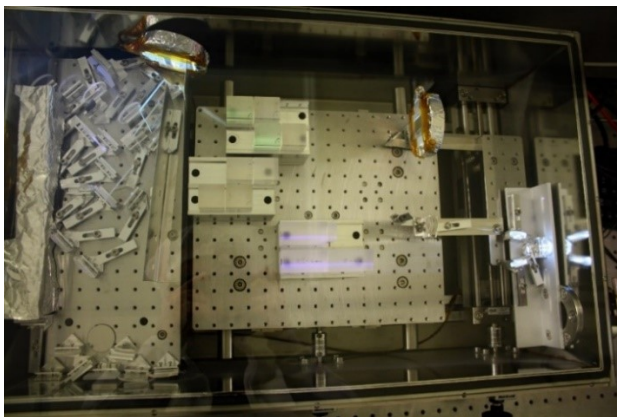


Abb.1: Versuchsaufbau zur Lebensdauerbestimmung von Fused Silica,  $\text{CaF}_2$  und kristallinem Quarz.

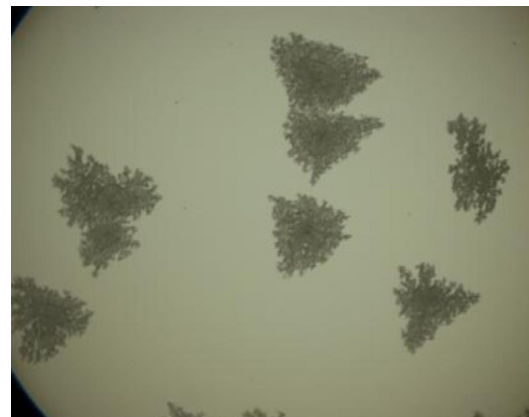


Abb.2:  $\text{CaF}_2$ -Substrat nach Exposition von ca.250 Millionen Laserpulsen mit  $80\text{mJ}/\text{cm}^2$