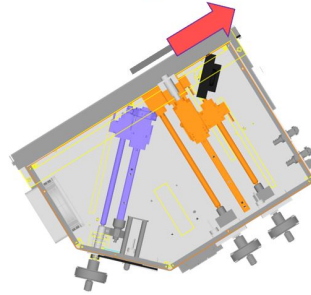


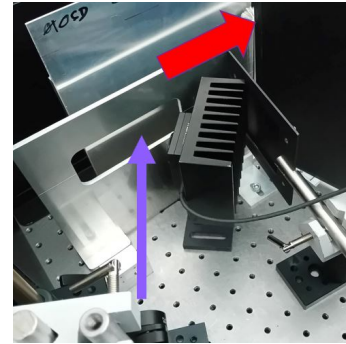
Laseraufbau für Schichtdickenmessung

Schädigt die Streustrahlung während eines Messverfahrens die Netzhaut der Benutzer thermisch? Dies wird im Projekt experimentell untersucht. Das Messverfahren ist in einem Feld-Demonstrator eingebaut worden und ein Teil davon wird nach gebaut. In dieser Simulation wird die thermische Netzhautgefährdung anhand SN EN 60825-1:2014 beurteilt.

- Richtung Streustrahlung relevant für den Augenschutz
- Detektor Thermischer Puls
- Glasfaser mit Optiksystem
- Beam Dump



Innenaufbau Feld-Demonstrator



Innenaufbau experimentelle Simulation

Schichtdickenmessung

Beim Beschichtungsprozess werden die Metallprobe mit Laserpulsen mit einer opt. Peakleistung von 80 W bestrahlt. An der Oberfläche der Probe entsteht ein thermischer Puls. Dieser wird detektiert und mit einem Lock-In verstärkt. Aus der Phase und der Amplitude davon kann über eine Kalibrationskurve die Schichtdicke berechnet werden. Der direkt reflektierte Strahl wird von einem Beam Dump gedämpft.

Messung Streustrahlung

In einer Schutzbox wird ein Teil des Feld-Demonstrators simuliert. Die optische Leistung der Streustrahlung wird in Variation der Höhe und des Winkels zur Öffnung bestimmt. Die Messung erfolgt in einem Abstand von 100 mm zur Quelle und mit einer Messblende von 7 mm Durchmesser, um die menschliche Pupille zu simulieren. Es wird bei @330 W opt. Peakleistung gemessen und auf @80 W skaliert.

Augensicherheit

Die thermische Netzhautgefährdung wird für den Fall beurteilt, dass beschichtete Aluminiumbleche bestrahlt werden. Dafür wird der Grenzwert der Schutzklasse 1 für diesen Aufbau berechnet. Mit Lamellen ist die maximale opt. Peakleistung der austretenden Streustrahlung 1.3 mW gross und ohne ist sie kleiner als 2 µW. Die beiden Messwerte liegen unabhängig vom Duty Cycle unterhalb dieser Grenzwerte. Die Streustrahlung ist somit harmlos.

Spezifikationen

	Simulation	Feld-Demonstrator
Lasermodul	Fasergekoppelt Hochleistungslaser der Wellenlänge 915 nm	
Arbeitspunkt (opt. Peakleistung)	314 W	80 W
Laserspotdurchmesser	2.3 mm	2 mm
Duty Cycle	1 %	30 %
Pulsweite	1 µs	200 ns

Arbeitsgruppe:
Iva Pavlicevic

Auftraggeber:
coatmaster AG, Winterthur

Betreuer:
Prof. Dr. Martin Krejci,
Prof. Dr. Miklós Lenner