



Der Strahlteiler

Wie funktioniert ein Strahlteiler?

Durch geschicktes Stapeln von abwechselnd hoch- und niedrigbrechenden Schichten in geeigneter Dicke wird erreicht, dass das Schichtsystem die eine Hälfte des auftreffenden Lichtes durch das Glas hindurch lässt (transmittiert), die andere Hälfte jedoch „abweist“ (also reflektiert). Dieser Filter hier im Exponat besteht aus 12 Schichten – je 6 aus SiO_2 und je 6 aus Si_3N_4 .

Wofür benötigt man einen Strahlteiler?

Im Demonstrator dargestellt:

eine Scheibe wie beim Verhör-Zimmer bei der Polizei oder wenn im Spionage-Krimi jemand heimlich durch seinen Badezimmerspiegel aus der Wäschekammer beobachtet wird. Durch die 50:50-Verteilung von hindurch gelassenem und reflektiertem Licht entscheidet die Beleuchtung, welche Seite sichtbar ist, und welche etwas sieht: wer beobachtet, steht im Dunkeln und ist damit unsichtbar – hingegen steht der Beobachtete im Licht und schaut auf eine für ihn undurchsichtige Scheibe, in der er sich selbst spiegelt. Würde man im Krimi oder bei der Polizei die Beleuchtung umschalten, wären sofort die Polizisten oder heimlichen Spione enttarnt! Wären in beiden Räumen die Lampen an, würden beide Seiten sowohl ihr eigenes Spiegelbild als auch die andere Seite sehen.

Optische Geräte, z. B. Mikroskop-Kamera-Systeme – z. B. für die Trennung der Strahlengänge von Beleuchtung und Detektion.

Teleprompter – ein technisches Hilfsmittel, das vor allem bei Fernsehproduktionen sowie Vorträgen und Reden verwendet wird, um beim Zuschauer den Eindruck des freien Sprechens zu erwecken

Head-up-Displays zwecks Navigation (Flugzeuge, zunehmend auch Kfz): Dort wird von einer Beleuchtung hinter/über dem Kopf des Piloten die Navigation eingestrahlt – er sieht die Informationen in Reflexion auf dem Strahlteiler, ohne eine Sichteinschränkung nach draußen (Transmission).

Was ist das Besondere an diesem Exponat?

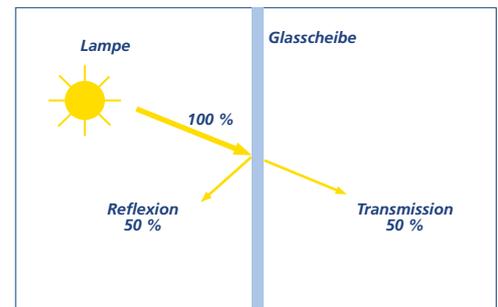
Die für solche Strahlteiler benötigte Präzisionsbeschichtung ist bei vielen Beschichtungsverfahren auf relativ kleine Flächen beschränkt. Durch die am Fraunhofer FEP eingesetzten Sputterverfahren können diese Filter aber in einer so großen Ausdehnung wie dieser DIN A4 Glasscheibe hergestellt werden. Und das bei vollster Genauigkeit bis zum äußersten Rand (ohne noch Abschattungen von der Halterung beim Beschichten sehen zu müssen). Das ist besonders und ungewöhnlich für so hochpräzise Schichtstapel.

Weitere Vorteile:

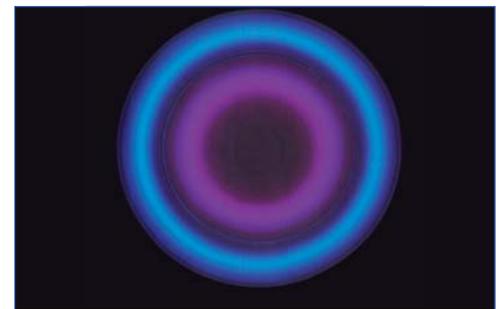
- Absorptionsfrei (besonders verlustarm)
- Farbneutral / breitbandig
- Nicht-polarisierend



Head-up Display im Cockpit eines Flugzeuges



Prinzip-Skizze des Strahlteilers



Blick in eine Vakuumkammer: Sputterverfahren