

OPTIK

Diffraktive Optische Elemente

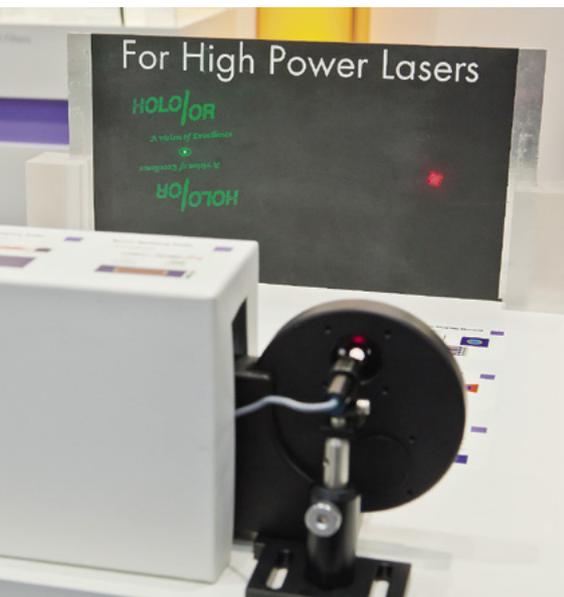


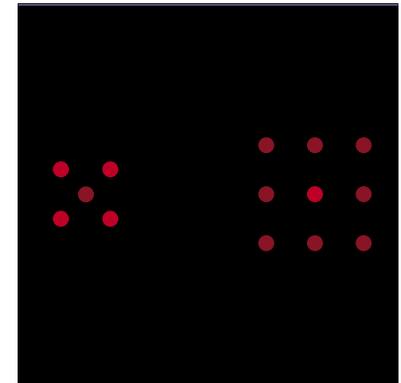
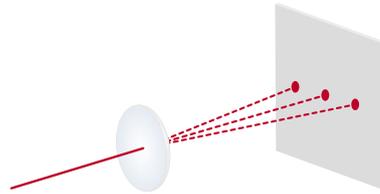
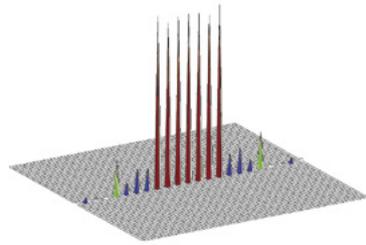


Holo/OR Ltd. entwickelt und fertigt diffraktive optische Elemente, DOEs. Die Produkte werden hauptsächlich in Kombination mit Hochleistungslasern eingesetzt, um den Laserstrahl zu teilen oder das Strahlprofil zu ändern. Durch die Verwendung einer einzelnen diffraktiven Optik können häufig aufwändige Linsensysteme eingespart werden: Eine hohe Präzision ist so garantiert und Zeit bei der Einrichtung des Gesamtsystems gespart. Gerade die veränderten Strahlprofile können signifikante Performance-Steigerungen bringen und so zur Produktionseffizienz beitragen.

1989 wurde Holo/OR von Israel Grossinger gegründet; Grossinger gilt als Pionier der Entwicklung effizienter DOEs für industrielle Anwendungen mit hervorragendem Preis-/Leistungs-Verhältnis. Bis heute ist es nur wenigen Firmen weltweit möglich, DOEs mit hohen Zerstörschwellen zu fertigen, die der Energie der Hochleistungslaser standhalten. Holo/OR fertigt DOEs für Wellenlängen von 193 nm bis 10,6 μm aus Quarzglas, Saphir, ZnSe, Polycarbonat und PMMA.

Das Know-How umfasst nicht nur das Design und die Herstellung von DOEs, sondern auch die Simulation mit teils eigener Software. Die Weiterentwicklung der Produkte findet im ständigen Austausch mit den Kunden statt. Zum Kundenstamm zählen die größten Laserhersteller aus Deutschland, USA, Japan, China und Korea.





DOEs zur Strahlteilung

Beamsplitter

Beamsplitter DOEs zerlegen einen Laserstrahl in mehrere Teilstrahlen. Das Strahlprofil und die Charakteristik der Teilstrahlen sind identisch mit dem ursprünglichen Strahl, lediglich die Intensität und Propagation sind verändert.

Eigenschaften

- Teilstrahlen mit gleicher oder unterschiedlicher Intensität
- Strahlen können nahezu beliebig angeordnet sein: Auf einer Linie (1xN Strahlen), in einer Matrix (NxM Strahlen) auf einem Kreis oder hexagonal

Beam Sampler

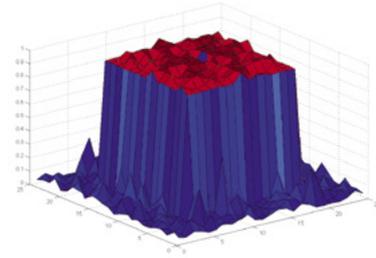
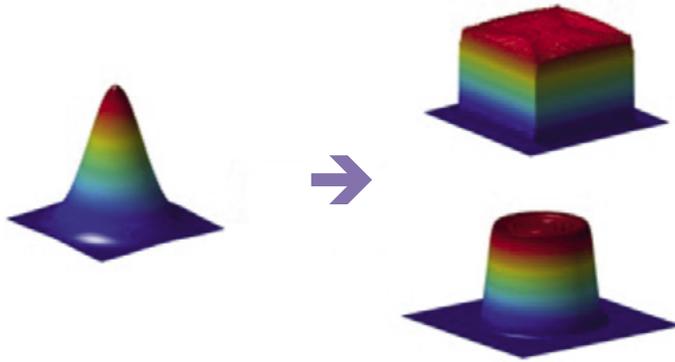
Beam Sampler beugen einen kleinen Teil des Eingangsstrahls in höhere Ordnungen und erzeugen somit eine identische Kopie des Hauptstrahls. Während 99% des Hauptstrahls das DOE unbeeinflusst transmittieren, können die Teilstrahlen für Online-Messungen verwendet werden. Sie dienen meist der Überwachung von Hochleistungslasern, um Verluste und Wellenfrontdeformationen des Bearbeitungsstrahls unmittelbar zu erkennen.

Eigenschaften

- Teilstrahlen mit geringer, auch unterschiedlicher Intensität
- Abstrahlwinkel nach Kundenwunsch

Anwendungen

- Parallele Materialbearbeitung
- Medizinische und kosmetische Laserbehandlung
- Laserstrukturierung
z.B. von Solarzellen
- Glasschneiden
z.B. von LCD Displays
- Laser Displays und Beleuchtung
- Industrielle Bildverarbeitung und 3D Sensoren
- Faseroptik
- Inline-Prozessüberwachung
/-Strahlprofilüberwachung



DOEs zur Strahlformung

TopHat-Elemente

TopHat Strahlformer wandeln einen Gaußstrahl in einen definierten Spot mit homogener Intensitätsverteilung um. Das Energieprofil der TopHat DOEs hat sehr schmale Übergangsbereiche. Aufgrund dieser Flankensteilheit lässt sich bspw. eine Bearbeitungsfläche eindeutig von unbearbeiteten Flächen trennen.

Häufig werden runde oder rechteckige Strahlprofile benötigt, doch den Ideen sind fast keine Grenzen gesetzt. Aus einer Kundenanforderung ist bspw. der M-Shaper entstanden, der bei linearen Scan-Anwendungen eine homogene Intensitätsverteilung garantiert.

Eigenschaften von TopHat DOEs

- Typ. Effizienz: 95%
- Hervorragende Homogenität
- Reagieren sehr empfindlich auf
 - X-/Y-Positionierung
 - Defokussierung
- Benötigen definierten Eingangstrahldurchmesser
- Für Singlemode-Laser $M^2 < 1,5$

Standard-DOEs

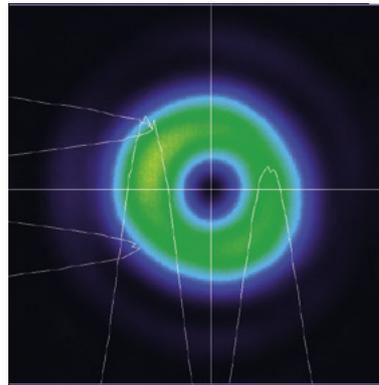
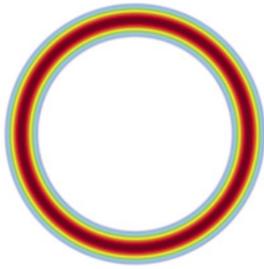
- Strahlform:
 - rund, quadratisch, M-Shaper

Homogenisierer

Ein Homogenisierer formt Laserstrahlen in eine gewünschte Form und homogenisiert die Intensität über den Strahlquerschnitt. Im Gegensatz zu den TopHats werden die Homogenisierer vor allem mit Multimode-Lasern verwendet, oder aber wenn eine große Fläche ausgeleuchtet werden muss.

Eigenschaften von Homogenisierern

- Typ. Effizienz: 80%
- Gleichverteilte Homogenität über die Gesamfläche
- Reagieren unempfindlich auf
 - X-/Y-Positionierung
 - Defokussierung
 - Eingangstrahldurchmesser
- Für Multimode-Laser (Singlemode möglich)



Donut-/Ringprofil-DOEs

Abhängig von Laser und Aufweitung werden unterschiedliche DOEs zur Formung eines Ringprofiles verwendet.

Vortex-Elemente werden bei Single-mode-Lasern eingesetzt:

Diese Spiralphasenplatten SPP wandeln einem TEM_{00} Gaußstrahl in ein kreisförmiges Donutprofil.

Axikon-DOEs transformieren jeden beliebigen Eingangsstrahl in ein Ringprofil; sie sind daher auch für Multimode-Laser geeignet.

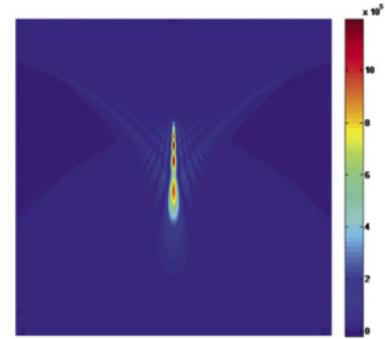
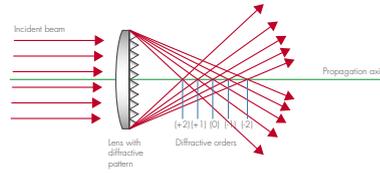
Konzentrische Kreise formen die

Multi-Ring DOEs, Abstand und Anzahl der Kreise bestimmt der Kunde selbst.

Anwendungen

- Lasermaterialbearbeitung (Schweißen, Schneiden, Bohren, Ritzen, Ablation und Perforierung)
- Biomedizinische Anwendungen
- Medizinische und kosmetische Laserbehandlung
- Laser Displays
- Markieren und Drucken
- Hot Spot Reduzierer und Homogenisierer
- Lithographie
- Quantenoptik





Elemente zur Strahlfokussierung

2-Wellenlängen DOE

Dual-Wavelength DOEs werden zur achromatischen Korrektur verwendet, um zwei Laserstrahlen mit unterschiedlichen Wellenlängen in gleicher Ebene zu fokussieren: so z.B. bei CO₂-Lasern, die mit einem sichtbaren Pilotlaser ausgestattet sind. Die Wellenlängenunterschiede führen zu unterschiedlichen Brennebenen – das DOE passt die Brennweite des Pilotlasers an den CO₂-Laser an.

Eigenschaften

- Hybrides Element basiert auf Plankonvex-Linse
- DOE wird auf angegebene Wellenlängen ausgelegt

Anwendungen

- Medizinische Lasersysteme (Operationen)
- Industrielle Anwendungen mit CO₂-Lasern

Multifokus-DOE

Diese Elemente, die auch als Multifokus-Linsen bekannt sind, fokussieren den Eingangsstrahl gleichzeitig in mehrere Spots entlang der Propagationsachse. Die Anzahl der Fokuspunkte wird ebenso vom Kunden festgelegt wie die Abstände zueinander und die Intensitätsverteilung.

Anwendungen

- Ophthalmologie
- Optische Sensoren
- Parallele Zoom-Systeme
- Materialbearbeitung: Glasschneiden, Mikrobearbeitung

DOEs für erweiterte Tiefenschärfe

Fokustiefe und Spotgröße sind in der Lasertechnik konkurrierende Effekte, wengleich häufig kleine Spotdurchmesser mit großer Tiefenschärfe benötigt werden: Diese DOEs erfüllen die Anforderung; es werden Fokusbereiche erreicht, die bis zu 10-fach länger als die Rayleighlänge sind.

Anwendungen

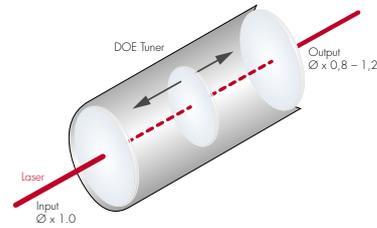
- Schneiden
- Bohren
- Mikroskopie



Split beam
before mask



Split beam
after mask



Zubehör

UDOB

Undesired Diffractive Order Blocker

Kompaktes System zur Blockung ungewünschter höherer Ordnungen.

Dielektrische Blende

Glassubstrate mit dielektrischer Beschichtung. Durch die Masken können bestimmte Bereiche der DOE-Struktur ausgeblendet werden.

! Geeignet für

Multispot DOEs
Homogenisierer

DOE Tuner

Wird vor oder hinter einem DOE eingesetzt und verändert je nach Anordnung die Größe der einzelnen Spotdurchmesser bzw. bei Multispot-Elementen die Größe der gesamten Matrix.

DOE-Expander

Das Modul reduziert bzw. vergrößert den Vollwinkel des DOE mit einem Vergrößerungsfaktor.

! Geeignet für

Alle DOEs

OEM-Produkte

Produkte nach Kundenwunsch sind in nahezu beliebigen Formen möglich. Nicht nur die Form des Strahlprofils kann geändert werden, auch die Intensitätsverteilung lässt sich ortsabhängig unterschiedlich auslegen.

Wir sind
höchstpersönlich
für Sie da!

Laseroptik

Diffraktive
Optik

Réne Sattler
+49 8142 2864-763
r.sattler@lasercomponents.com

Birgit Erdle
+49 8142 2864-58
b.erdle@lasercomponents.com

Barbara Herdt
+49 8142 2864-41
b.herd@lasercomponents.com

Rainer Franke
+49 8142 2864-39
r.franke@lasercomponents.com



LASER COMPONENTS GmbH

Werner-von-Siemens-Str. 15
82140 Olching / Germany

Tel: +49 8142 2864-0
Fax: +49 8142 2864-11
info@lasercomponents.com