

METALLOPTIKEN GESAMTÜBERSICHT

**OPTIKEN**

# LT ULTRA

## UNSERE MISSION

Wir sind stolz darauf an einigen der großen wissenschaftlichen Entwicklungen des neuen Jahrtausends beteiligt zu sein.

### **Wir entwickeln Komponenten für Experimente**

mit 26.659 Metern Durchmesser  
zu Energien von 50 TeV  
zu Entfernungen von 14 Milliarden Lichtjahren  
... oder nur wenigen Nanometern

Projekte und Produkte für unsere Kunden in Industrie und Wissenschaft profitieren von unserer Erfahrung.

## OUR PROFESSION IS PRECISION

# PLANSPIEGEL



**Umfangreiche und flexible  
Bearbeitungsmöglichkeiten  
sowohl für die Einzel- als  
auch für die Serienfertigung**



## Technische Daten:

### Typische Größe

50 mm x 50 mm bis 500 mm x 500 mm

Ø 50 mm bis Ø 500 mm

### Ebenheiten

ca. 0,1 µm / 100 mm\*

### Rauheiten

ca. 1 - 5 nm Ra\*

optional mit Beschichtung

Sondergrößen /- genauigkeiten auf Anfrage

\*abhängig von Material und Struktursteifigkeit

## Materialien

- sauerstofffreies Kupfer (OFHC-CU)
- Aluminium
- Aluminiumlegierungen (6082 und 6061 bevorzugt)
- Messing
- Kunststoffe (meist PMMA)
- Kristalle
- alle Nicht-Eisen-Metalle

# SPHÄRENSPIEGEL



**Umfangreiche und flexible  
Bearbeitungsmöglichkeiten  
sowohl für die Einzel- als  
auch für die Serienfertigung**



## Technische Daten:

### Radienbereiche von:

ca. 5 mm bis unendlich

(konkav und konvex)

### Typische Größe

50 mm x 50 mm bis 500 mm x 500 mm

Ø 50 mm bis Ø 800 mm

### Ebenheiten

ca. 0,1 µm / 100 mm\*

### Rauheiten

ca. 1 - 5 nm Ra\*

optional mit Beschichtung

Sondergrößen /- genauigkeiten auf Anfrage

\*abhängig von Material und Struktursteifigkeit

## Materialien

- sauerstofffreies Kupfer (OFHC-CU)
- Aluminium
- Aluminiumlegierungen (6082 und 6061 bevorzugt)
- Messing
- Kunststoffe (meist PMMA)
- Kristalle
- alle Nicht-Eisen-Metalle

# ASPHARENSPIEGEL

## 3-Achs-Drehtechnologie

Durch die neuartige 3-Achs-Drehtechnologie sind alle rotationssymmetrischen Geometrien möglich!



**Umfangreiche und flexible Bearbeitungsmöglichkeiten sowohl für die Einzel- als auch für die Serienfertigung**



## Technische Daten:

### Typische Größe

on-axis Ø 50 mm bis Ø 500 mm

### Ebenheiten

ca. 0,5 µm / 100 mm\*

### Rauheiten

ca. 2 - 15 nm Ra\*

optional mit Beschichtung

Sondergrößen /- genauigkeiten auf Anfrage

\*abhängig von Material und Struktursteifigkeit

## Materialien

- sauerstofffreies Kupfer (OFHC-CU)
- Aluminium
- Aluminiumlegierungen (6082 und 6061 bevorzugt)
- Messing
- Kunststoffe (meist PMMA)
- Kristalle
- alle Nicht-Eisen-Metalle

# POLYGONSPIEGEL & SCANNER



## Rasterpolygon

Wir fertigen beliebige Pyramidalwinkel; auf einem Polygon können auch unterschiedliche Pyramidalwinkel angebracht werden



## Technische Daten:

Schlüsselweiten von

ca. 10 mm - 750 mm

Ebenheit

ca.  $\lambda/10 - \lambda/2^{1)2)}$

Typische Genauigkeiten

Teilungsfehler ca. 5 arcsec<sup>2)</sup>

Pyramidalfehler ca. 5 arcsec<sup>2)</sup>

Rauheiten

ca. 1 - 5 nm Ra<sup>1)2)</sup>

optional mit Beschichtung

Sondergrößen auf Anfrage

1) abhängig von Material und Struktursteifigkeit

2) Sondergenauigkeit auf Anfrage

## Materialien

- sauerstofffreies Kupfer (OFHC-CU)
- Aluminium
- Aluminiumlegierungen (6082 und 6061 bevorzugt)
- Messing
- Kunststoffe (meist PMMA)
- Kristalle
- alle Nicht-Eisen-Metalle

# SONDEROPTIKEN

	Multipyramidal-Optik
	Ellipsoide
	Spiegelmaster
	Toroide aller Art
	Dachspiegel
	Kegelspiegel
	Bi-focale Parabolspiegel
	Waxicon/ Axicon
	Treppenspiegel
	Chopper- räder
	Scraperspiegel
	Zylinderspiegel

## NEU!

### Optische Oberflächen in Stahl ohne polieren.

Ultraschallunterstützte Diamantbearbeitung von Stahlteilen  
Auch in Serienfertigung

### Weitere Sonderformen sind jederzeit realisierbar.

Wir freuen uns auf Ihre Anfrage.

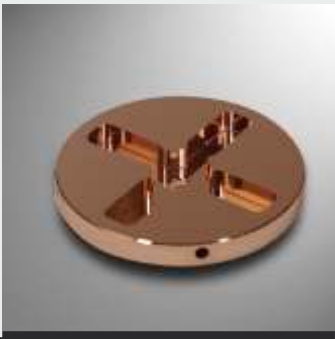
### Genauigkeiten und Rauheiten hängen ab von:

- Spiegeldimensionen
- spezifizierter optischer Kontur
- verwendeten Materialien

### Materialien

- sauerstofffreies Kupfer (OFHC-CU)
- Aluminium
- Aluminiumlegierungen (6082 und 6061 bevorzugt)
- Messing
- Kunststoffe (meist PMMA)
- Kristalle
- alle Nicht-Eisen-Metalle

# UP-FRÄSTEILE



UP-Frästeile



## Technische Daten:

Max. Achs-Verfahrwege

X 900 mm / Y 350 mm / Z 200 mm

Ebenheit und Rauheit

abhängig von jeweiliger Geometrie

## Materialien

- sauerstofffreies Kupfer (OFHC-CU)
- Aluminium
- Aluminiumlegierungen (6082 und 6061 bevorzugt)
- Messing
- Kunststoffe (meist PMMA)
- Kristalle
- alle Nicht-Eisen-Metalle

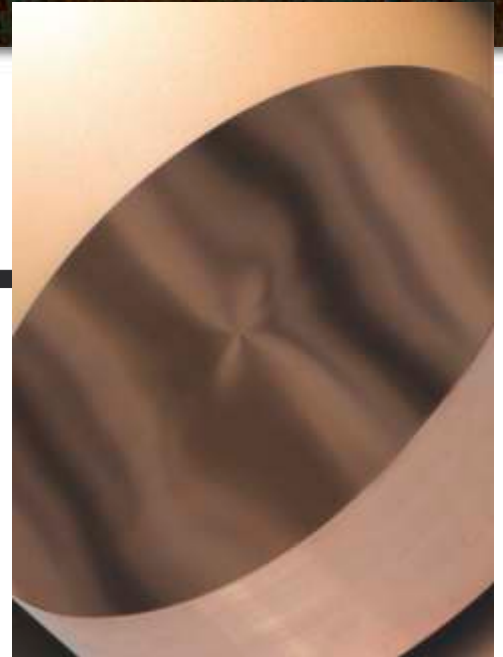
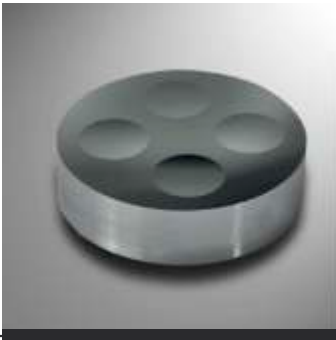
Micro-Fräsbearbeitungen



# DYNAMIC-AXIS TECHNOLOGIE

## Freiformflächen

Mit dieser Bearbeitungstechnologie sind auch nicht rotationssymmetrische Geometrien realisierbar

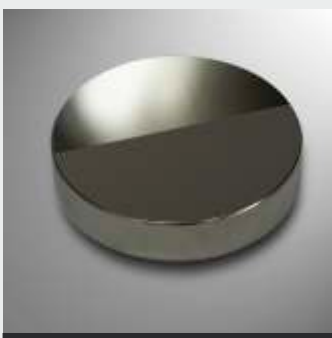
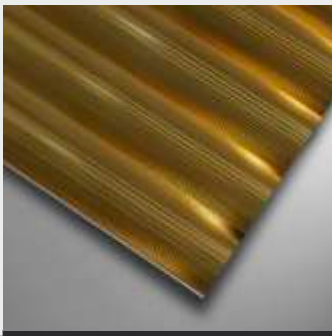
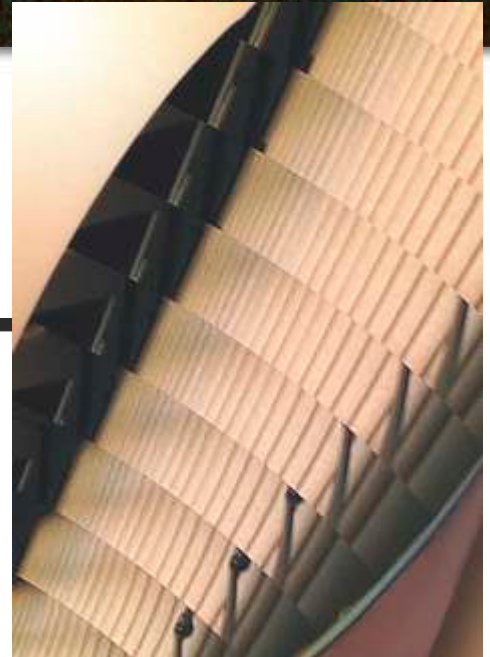
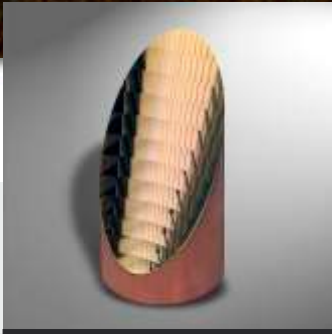


**Umfangreiche und flexible  
Bearbeitungsmöglichkeiten  
sowohl für die Einzel- als  
auch für die Serienfertigung**

## Materialien

- sauerstofffreies Kupfer (OFHC-CU)
- Aluminium
- Aluminiumlegierungen (6082 und 6061 bevorzugt)
- Messing
- Kunststoffe (meist PMMA)
- Kristalle
- alle Nicht-Eisen-Metalle

# STRUKTURIERTE OPTIKEN



## Strukturen:

- Mikrolinsen
- Gitter
- Fresnel
- ...

## Herstellung:

- UP-Drehtechnologie
- UP-Frästechnologie
- UP-Hobeltechnologie
- Stukturiefen bis in den sub- $\mu\text{m}$ - Bereich
- Teilungsgenauigkeit im sub- $\mu\text{m}$ - Bereich

## Materialien

- sauerstofffreies Kupfer (OFHC-CU)
- Aluminium
- Aluminiumlegierungen (6082 und 6061 bevorzugt)
- Messing
- Kunststoffe (meist PMMA)
- Kristalle
- alle Nicht-Eisen-Metalle

# BESCHICHTUNGEN

## Beschichtungen für CO<sub>2</sub>-Laseroptiken

Beschreibung der Schicht	Name	Reflexion [%]				Phase-retardation
		$\lambda = 10,6 \mu\text{m}$			HeNe	
		0°	45° (S)	45° (P)	45°	
Molybdän	MO	97,7	98,2	96,6	~55	< 1°
Gold mit Schutzschicht	PG	99,0	99,2	97,2	~91	0 ± 3°
Gold ohne Schutzschicht	AU	99,2	99,4	99,2	~90	0 ± 2°
Hartgold	HG	98,8	98,7	97,5	~93	< 1°
Enhanced Coating	EC	99,6	99,2	99,15	~60	< 1°
Super Enhanced Coating	SEC	99,8	99,9	99,7	~85	0 ± 1°
Phasenschiebe-Schicht	PRC	99,5	99,1	98,1	~70	90 ± 3°
Zero Phase Shift Coating	ZPC	99,8	99,9	99,6	~85	0 ± 2°

## Andere Schichten

Enhanced Coating (YAG)	ECY	hochreflektierende Schicht für YAG-Laser (1,064 $\mu\text{m}$ )
Aluminium und Schutzschicht	PAL	geschützte Aluminiumschicht vorwiegend für den sichtbaren und IR-Bereich *)
Aluminium ohne Schutzschicht	AL	reine ungeschützte Aluminiumschicht
Enhanced Aluminium	EAL	erhöhte Reflektivität im UV / VIS durch ein dielektrisches Mehrschichtsystem *)
Silber und Schutzschicht	PAG	Silber mit dielektrischer Schutzschicht *)
SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub> -Schutzschicht
Yttriumoxid	YO	Yttriumoxid-Schutzschicht

\*) Die Schicht kann für einen bestimmten Wellenlängenbereich optimiert werden.



METALLOPTIKEN GESAMTÜBERSICHT

**OPTIKEN**

PLANSPIEGEL

SPHÄRENSPIEGEL

ASPHÄRENSPIEGEL

POLYGONSPIEGEL & SCANNER

SONDEROPTIKEN

UP-FRÄSTEILE

DYNAMIC-AXIS-TECHNOLOGIE

STRUKTURIERTE OPTIKEN

BESCHICHTUNGEN