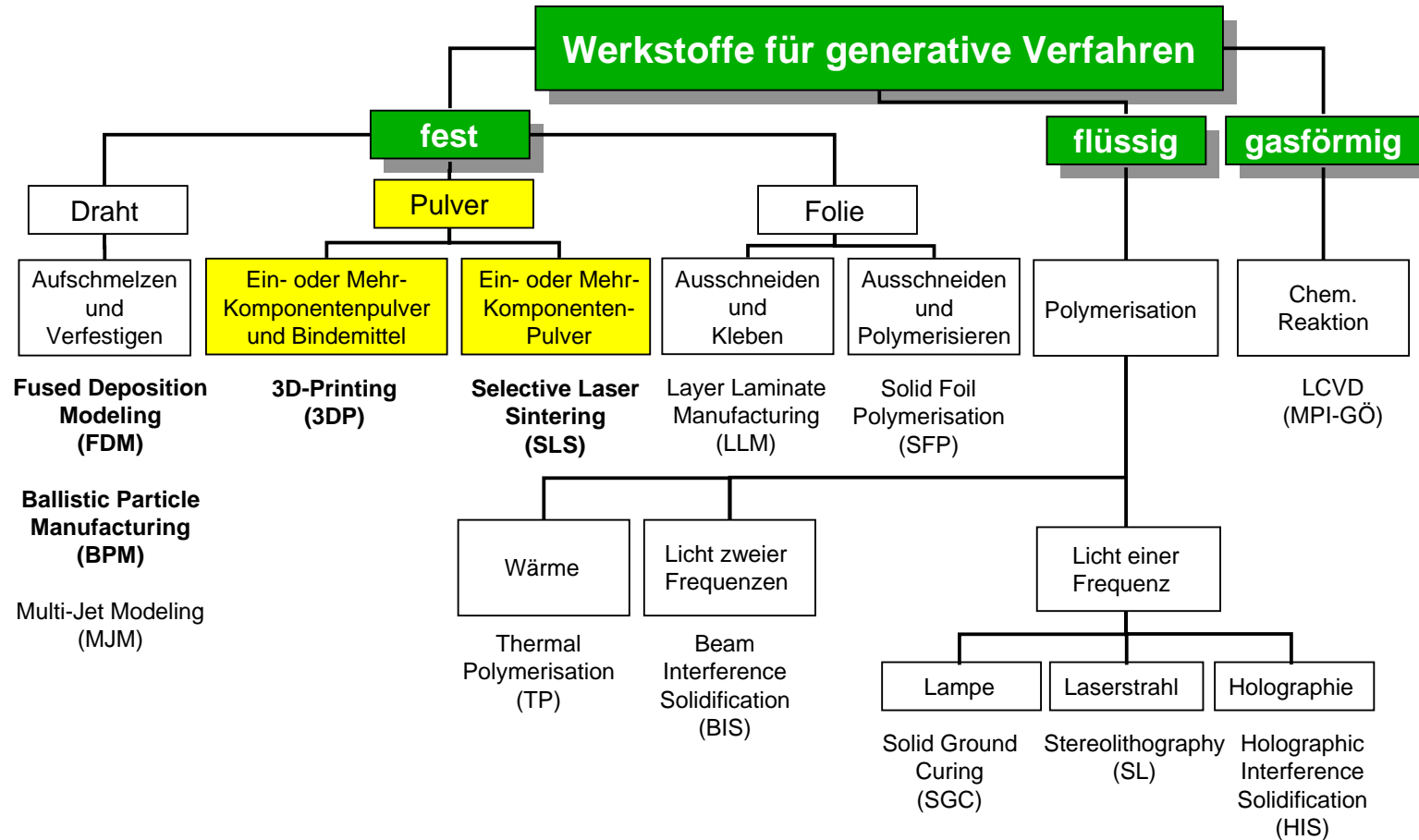


# Fertigung von Strahldüsen beliebiger Geometrie mit dem selektiven Laser Sinter Verfahren

# Klassifizierung der Verfahren

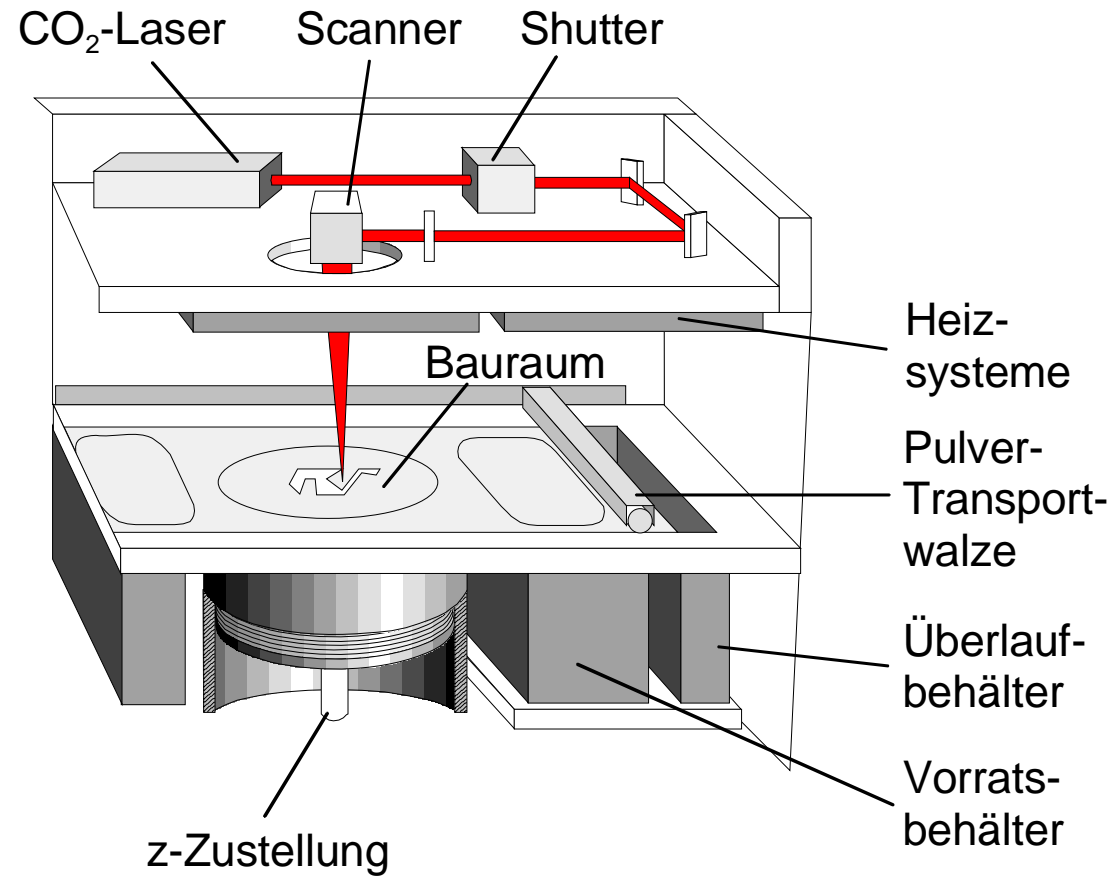


## Generative Verfahren

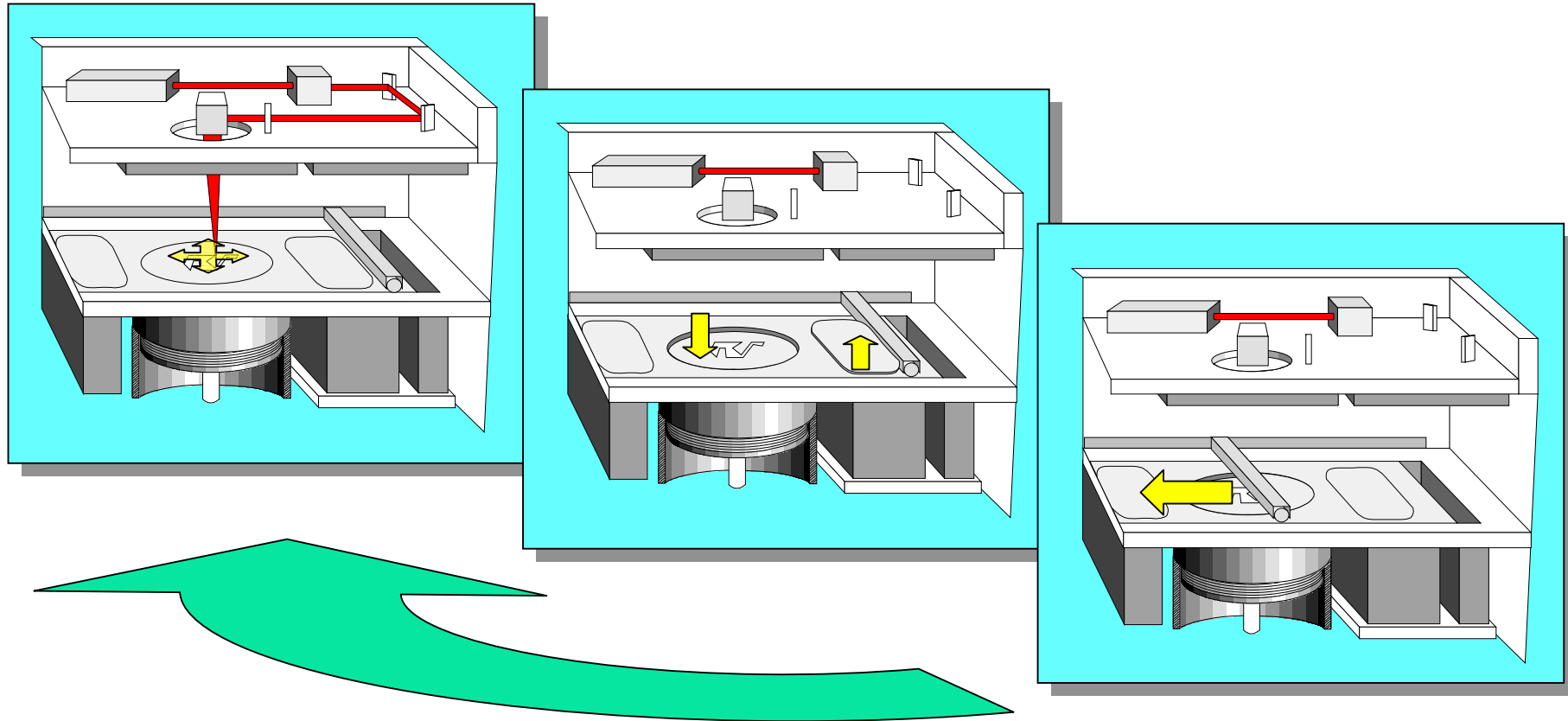
### Selektives Laser Sintern

Aufschmelzen und Verfestigen von Pulverwerkstoffen

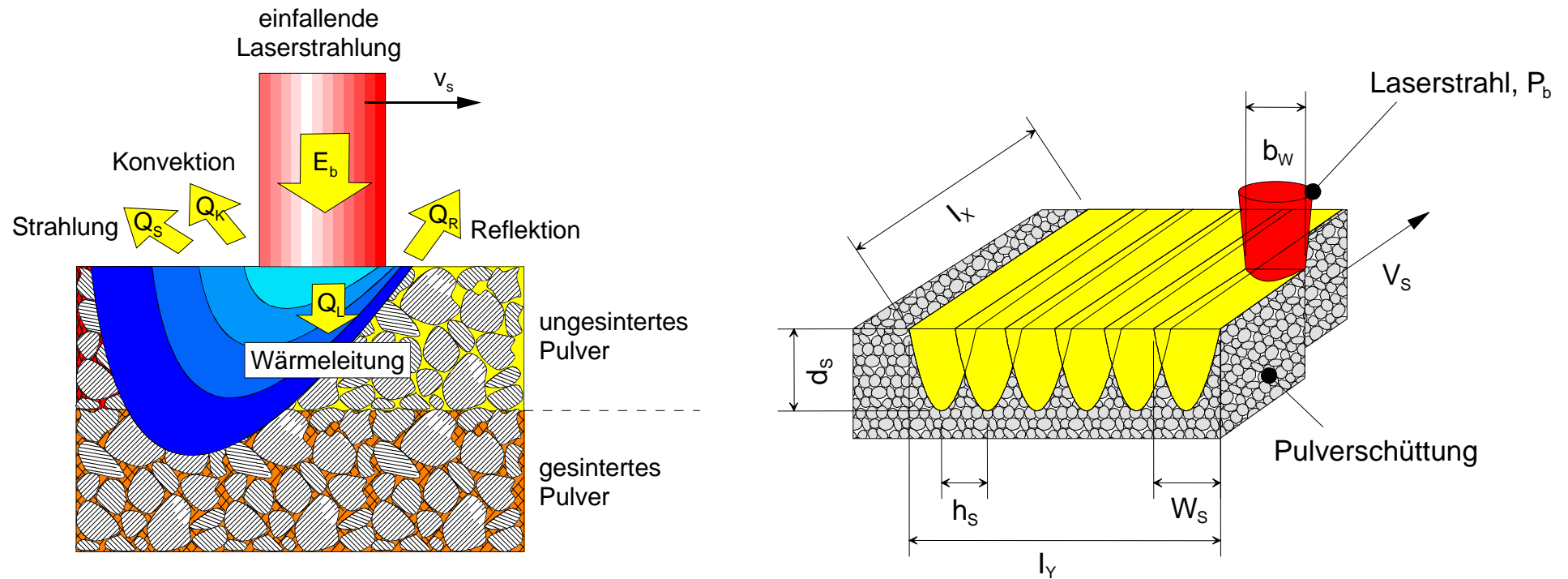
## SLS - Maschinenaufbau



# SLS - Verfahrensablauf



# Wärmeeintrag in eine Pulverschüttung mittels Laser



## Vorteile der pulverbasierten Verfahren

- Vielzahl unterschiedlicher Werkstoffe einsetzbar (Kunststoffe, Metalle, Keramiken)
- Herstellung von Konzeptmodellen bis hin zu Funktionsprototypen
- Herstellung beliebiger Bauteilgeometrien und funktionalen Baugruppen
- Bei Kunststoffen keine Folgeprozesse notwendig
- Recycling des nicht Versinterten Pulvers
- Keine Stützkonstruktion notwendig

## Werkstückbeispiele - SLS



## Werkstückbeispiele - SLS



Schnelllauf Lüfterrad  
Material: Polyamid  
Erfolgreich erprobt bei  
10.000 U/min



Design und Funktions-  
Prototyp der Firma Volvo  
Material: Polyamid

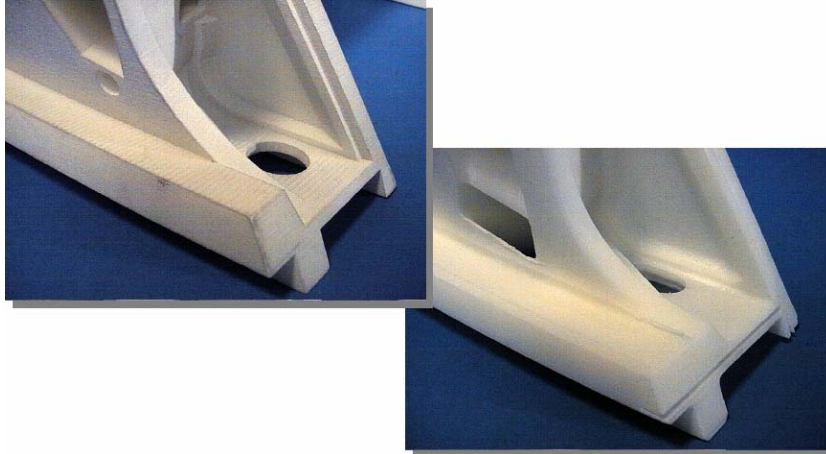
Funktionaler Staubsauger-  
Prototyp der Firma Elektrolux  
aus 14 Einzelteilen  
Material: Polyamid GF



Funktionaler Prototyp  
eines Treibstofftanks  
mit 75 Liter Inhalt  
Material: Polyamid GF  
Bauzeit: 4 Tage



## Werkstückbeispiele - SLS



Feingussmodell  
Turbinenschaufel



Einbau- und Montage-  
prüfung der Baugruppe

## Vergleich der Eigenschaften von SLS und extrudierten Bauteilen aus Polyamid

### SLS Bauteile

Dichte: 0,91 g/cm<sup>3</sup>

E-Modul: 1400 MPa

Bruchdehnung: 30 %

Zugfestigkeit: 35 MPa

Schmelzpunkt: 184 - 186 °C

### Extrudierte Bauteile

Dichte: 1,14 g/cm<sup>3</sup>

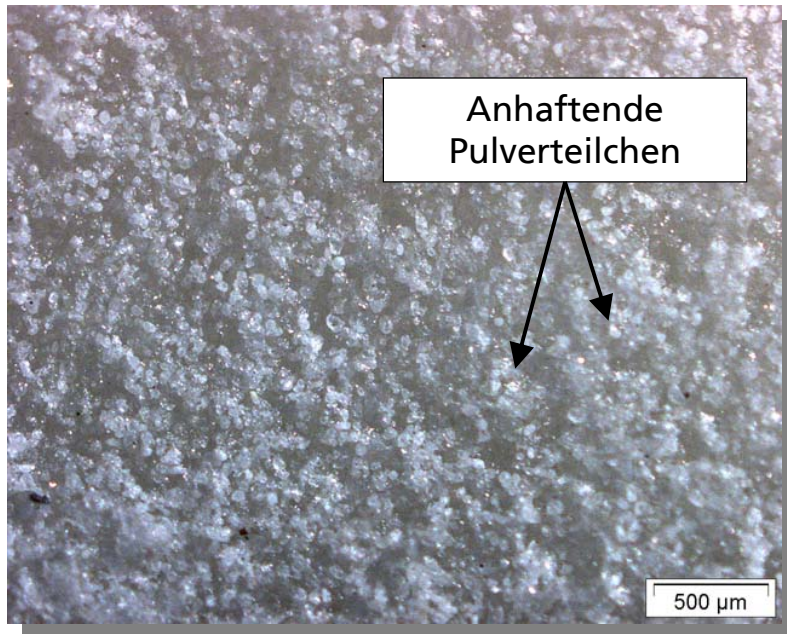
E-Modul: 1500 MPa

Bruchdehnung: 37 %

Zugfestigkeit: 78 MPa

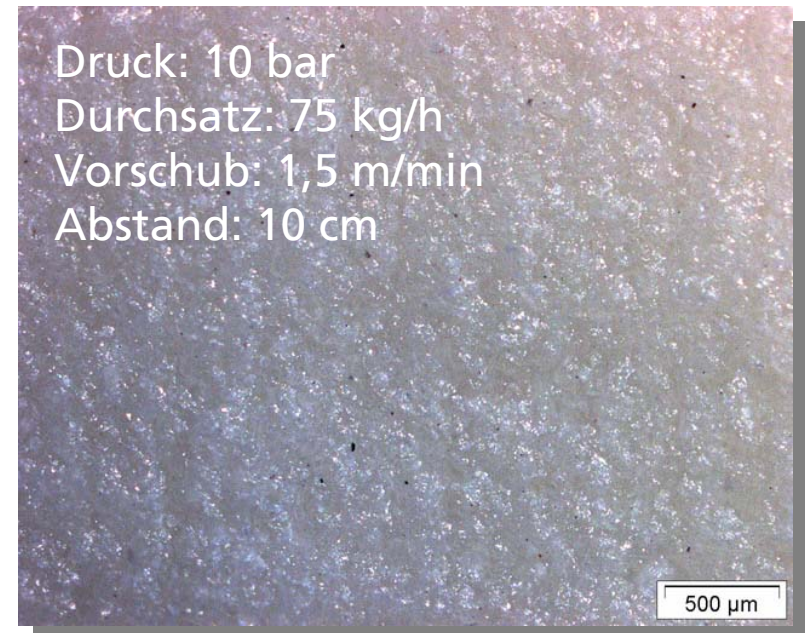
Schmelzpunkt: 184 - 186 °C

## Einfluss der Bestrahlung mit Trockeneis auf die Oberflächenqualität



Typische Oberfläche  
eines PA Werkstückes /  
Sandgestrahlt

### Trockeneisgestrahlte Oberfläche



## Bestrahlungsversuche an Plattenförmigen Proben bei unterschiedlichem Versinterungsgrad



Vorschub: 0,4 m/min  
Massendurchsatz: 75 kg/h  
Druck: 10 bar  
Abstand: 8 cm

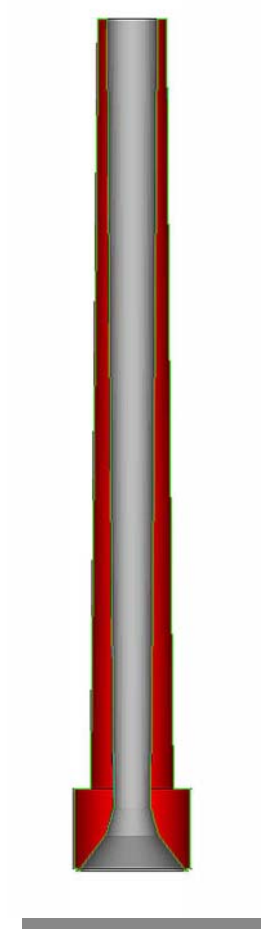


Dauer: 3 Minuten  
Massendurchsatz: 100 kg/h  
Druck: 12 bar  
Abstand: 3 cm

## Düsenbeispiele

Strahldüse mit konischer Innengeometrie

Winkelstrahldüse mit 90° Strahlumlenkung



## Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Dipl.-Ing. Philip Elsner

Fraunhofer IPK  
Pascalstraße 8 - 9  
10587 Berlin

[philip.elsner@ipk.fhg.de](mailto:philip.elsner@ipk.fhg.de)

030 / 39006 - 258

