

# ProFreiform

## Validierung einer neuen Prozesskette zur Fertigung von Freiformoptiken durch Plasmapolitur ultrafeinstgeschliffener Freiformflächen

Insbesondere optische Freiformflächen haben in den letzten Jahren stark an Bedeutung gewonnen, da mit deren Hilfe optische Baugruppen mit einer reduzierten Anzahl optischer Flächen im Vergleich zu Systemen ohne Freiformflächen und damit wesentlich kompakter und leichter aufgebaut werden können. Zudem können dadurch Verluste der Strahlungsleistung minimiert werden und es werden z.T. ganz neue optische Funktionalitäten erreicht. Die flexible und effiziente Fertigung von präzisen optischen Freiformoberflächen stellt jedoch ein großes Problem dar. Dies äußert sich in unzureichender Genauigkeit der Optiken, langen Lieferzeiten und hohen Preisen.

In einer Studie haben Forscher des Leibniz-Instituts für Oberflächenmodifizierung und der EAH Jena zeigen können, dass sich Ultraschall-Schleifprozesse, kombiniert mit einem Ultra-Feinstschleifprozess und einer anschließenden Plasmajetpolitur zur Herstellung von Freiformoptiken sehr gut eignen und über ein hohes technisches und wirtschaftliches Potenzial verfügen. Ziel des Vorhabens ist es, eine auf dieser Kombination basierende, industrietaugliche Prozesskette zu validieren, mit deren Hilfe Freiformoptiken hoher Genauigkeit (Formabweichungen <100 nm RMS) in deutlich weniger Schritten als bisher hergestellt werden können. Dafür muss die hohe Genauigkeit und Flexibilität der Formerzeugung durch mechanisches Schleifen mit den einzigartigen Eigenschaften des Plasmastrahlpolierens optimal verknüpft werden. Hier kommt dem Ultra-Feinstschleifprozess eine maßgebliche Link-Funktion zu, da dieser prinzipiell in der Lage ist, bereits teiltransparente Oberflächen mit einer für den Plasmaprozess besonders günstigen Rauheitsstruktur zu erzeugen. Die angestrebte innovative Verfahrenskombination eröffnet potentiell einen neuen Weg, präzise Freiformoptiken für abbildende Systeme im IR, sichtbaren und UV-Bereich mit weiteren herausragenden Eigenschaften wie exzellenter Mikrorauheit und hoher Laserzerstörfestigkeit sowohl flexibel als auch in großen Stückzahlen zu fertigen.

Nach erfolgreicher technischer und wirtschaftlicher Validierung der genannten Fertigungskette zur Freiformherstellung soll diese zu Technologieanwendungen der optischen Industrie über Auslizenzierungen transferiert werden.



Ultra-Feinstgeschliffene Freiformoptik

Innerhalb des Vorhabens entwickelte Komponenten und Systeme sollen zusammen mit Industriepartnern des Sondermaschinenbaus einer wirtschaftlichen Verwertung zugeführt werden. Mit den Arbeiten des geplanten VIP+-Projekts soll ein Beitrag zur Lösung der gegenwärtigen und zukünftigen Herausforderungen im Bereich der photonischen Technologien geleistet werden, die wiederum vielfältige Anwendungsfelder wie moderne Produktionstechnik, Halbleitertechnik, Energietechnik bis hin zur Medizintechnik adressieren.

### FÖRDERKENNZEICHEN: 03VP08632

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

#### PROJEKTLEITER:

Prof. Dr. Jens Bliedtner

#### KONTAKT:

jens.bliedtner@eah-jena.de  
(03641) 205 444  
www.ag-bliedtner.de

#### LAUFZEIT:

April 2021 – September 2023

#### FÖRDERMITTELGEBER:

BMBF (Bundesministerium f. Bildung u. Forschung)

#### FORSCHUNGSPARTNER:

Leibniz-Institut für Oberflächenmodifizierung e.V.  
(IOM) Leipzig