



3

## VARIABLE MULTISTRAHL- OPTIK FÜR DIE BEARBEITUNG MIT HOCHLEISTUNGS-UKP- LASERN

### Aufgabenstellung

Ultrakurzpulslaserbearbeitung ist derzeit für viele industrielle Anwendungen unwirtschaftlich, da es bei zu hoher Pulsenergie zu Plasmabildung oder thermischer Akkumulation auf dem Werkstück kommt. Durch den Ansatz eines leistungsstarken »Punkt-Matrix-Druckers« soll die Laserleistung in 64 Teilstrahlen aufgeteilt werden, die individuell an- bzw. ausgeschaltet werden können.

### Vorgehensweise

Um den Rohstrahl einer 1-kW-UKP-Laserstrahlquelle in 64 Teilstrahlen aufzuteilen, wird ein zweidimensionales diffraktives optisches Element (DOE) verwendet. Das An- und Ausschalten der Einzelstrahlen erfolgt mittels akusto-optischer Modulatoren (AOM), mit denen die nicht benötigten Strahlen in eine Strahlfalle abgelenkt werden. Alle weiteren Strahlen werden in einen Galvanometerscanner eingekoppelt und auf das Werkstück fokussiert. Komponentenbedingt müssen die Durchmesser der Laserstrahlen mehrmals variiert werden. Hierzu werden zwei Teleskope ausgelegt. Darüber hinaus sind die Spotabstände auf dem Werkstück sowie die Abstände der einzelnen AOM vorgegeben. Dazu wird die Position der Einzelstrahlen mit Hilfe von Prismen und Spiegeln angepasst. Da die Optik in einen industrietauglichen Demonstrator integriert werden soll, sind weitere Einschränkungen durch die Abmaße gegeben.

### Ergebnis

Das Optikdesign ist in zwei Bereiche gegliedert. Durch die Eigenschaft, dass die AOM-Module jeweils acht Strahlen gleichzeitig schalten können, wird die gesamte Optik in acht parallel verlaufende, unabhängige Optiken unterteilt. Hierfür ist am Fraunhofer ILT ein Optikdesign entwickelt worden, welches für jede TeiLOPTIK die Randbedingungen für den Strahlverlauf und die Spoteigenschaften erfüllt.

### Anwendungsfelder

Die wichtigsten Anwendungsfelder finden sich in der Oberflächenstrukturierung von funktionalen Strukturen sowie zur Herstellung von Form-, Präge- und Druckwerkzeugen.

Das diesem Bericht zugrundeliegende EU-Projekt MultiFlex wird im Rahmen des »European Union's Horizon 2020 Research and Innovation Program« unter dem Förderkennzeichen 825201 durchgeführt.

### Ansprechpartner

Mario Hesker M. Sc.  
Telefon +49 241 8906-617  
mario.hesker@tos.rwth-aachen.de

Dr. Jochen Stollenwerk  
Telefon +49 241 8906-411  
jochen.stollenwerk@ilt.fraunhofer.de

3 *Entwurf des Strahlengangs.*