



TEXTURIERUNG VON FREIFORMFLÄCHEN MIT ULTRAKURZEN LASERPULSEN

Aufgabenstellung

Designstrukturen auf Bauteilen, wie Armaturenbrettern aber auch Haushaltsgeräten, erfüllen sowohl optische, haptische als auch häufig funktionale Anforderungen. Die Herstellung solcher Mikrostrukturen auf großformatigen Abformwerkzeugen zur Erzeugung dekorativer Oberflächen im Spritzguss und Prägeverfahren basierte lange Zeit im Wesentlichen auf ätztechnischen und mechanischen Verfahren. Seit einiger Zeit sind jedoch Lasermaschinen verfügbar, mit denen Freiformflächen derartiger Werkzeuge übergangslos und großdimensional mit beliebigen Texturen versehen werden können. Die bei diesen Maschinen verwendeten Faserlaser mit Pulslängen im Nanosekundenbereich sind leistungsstark und relativ günstig. Aufgrund dieser Pulslängen ist der Laserabtrag allerdings mit einer Schmelzebildung verbunden und damit bezüglich Auflösung und Qualität limitiert.

Vorgehensweise

Beim Laserabtrag mit ultrakurzen Pulsen (UKP, ps, fs) lassen sich bei Pulsfrequenzen bis zu einigen MHz und Pulsenergien bis $10 \mu\text{J}$ Genauigkeiten im sub- μm Bereich erzielen. Strukturgrößen kleiner $10 \mu\text{m}$ für funktionale Bauteiloberflächen können dabei genauso erzeugt werden wie Designoberflächen mit Strukturen von $50 - 100 \mu\text{m}$.

Die Technologie des ps-Laserabtrags ermöglicht unter Beibehaltung der für den Abtragprozess nötigen Pulsenergie eine Steigerung der Pulsfrequenz bis zu einigen 10 MHz und kann, verbunden mit schnellen Scanstrategien, die Abtragleistung von ns-Lasern erreichen und übertreffen.

Ergebnis

Die 5-achsige Bearbeitung von Freiformflächen mit ultrakurzen Laserpulsen ist für Bauteile von einigen kg Gewicht seit einiger Zeit realisiert. Für große Bauteile sind die aktuellen Bearbeitungszeiten jedoch zu lang. Gemeinsam mit einem Maschinenhersteller werden daher Lösungen zur Effizienzsteigerung über Multistrahlansätze bzw. ultraschnelle Scantechniken entwickelt.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Andreas Dohrn
Telefon +49 241 8906-220
andreas.dohrn@ilt.fraunhofer.de

Dr. Arnold Gillner
Telefon +49 241 8906-148
arnold.gillner@ilt.fraunhofer.de