

Realisation einer Drehoptik mittels Hohlspindel

Fachgebiet: Lasertechnologie
Betreuer: Prof. Dr. Beat Neuenschwander
Experte: Dr. Rudolf Bauer

Für einige Prozesse in der Laser-Mikrobearbeitung mit kurzen und ultrakurzen Pulsen sind schnell drehende optische Elemente eine notwendige Bedingung oder ein grosser Vorteil zum Erreichen einer guten Bearbeitungsqualität. Beispiele dazu sind die Rotation der Polarisationsrichtung oder die Manipulation des Strahlengangs. In beiden Fällen werden die optischen Elemente in Transmission betrieben. Ein direkter Antrieb kann deshalb nur über eine Hohlspindel realisiert werden.

Ziel

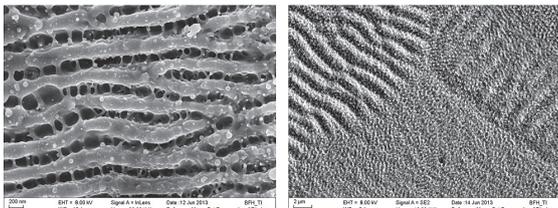
Das Ziel dieser Arbeit ist die Herstellung einer Drehoptik inklusive Validierung in der Laser-Anwendung. In den Prozessen Abtragen (Polarisationsdrehung), Bohren und Schneiden sollen die Möglichkeiten bestätigt werden.

Vorgehen

Mit dem Spindelaufbau aus der vorangegangenen Projektarbeit 2 soll in einem ersten Schritt der Einfluss rotierender Polarisation auf die Ripple-Bildung bei flächigem Abtrag mit einer Pulsdauer von 10 ps bei einer Wellenlänge von 532 nm untersucht werden. Der zweite Schritt besteht aus der Erarbeitung von Konzepten mit anschliessender Realisation eines der Konzepte für den Aufbau einer Bohr- und Schneidoptik mittels Laserstrahlung in der bestehenden Hohlspindel. Bei der Durchführung sollen die Einflussgrössen auf die Bearbeitungsqualität beim Bohren und Schneiden untersucht werden.

Resultate

Durch Rotation der Polarisation konnten die Ripples so beeinflusst werden, dass keine gezielte Ausrichtung mehr stattfindet. Verhindert werden konnte die Ripple-Bildung jedoch nicht.



Ripples: lineare Polarisation (links) – drehende Polarisation (rechts)

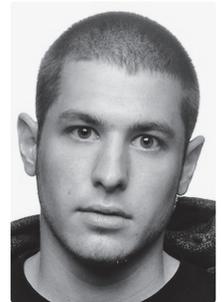
Eine Bohr- und Schneidoptik wurde mittels Brewster-Platten realisiert und ein anschliessender Laboraufbau wurde erstellt. Mit ersten Bohrversuchen wurden gute Resultate erzielt, um den Einfluss einzelner Parameter auf die Bearbeitungsqualität bestimmen zu können.

Weiterentwicklung

Die genutzte Hohlspindel kann bis zu Drehzahlen von 85 000 U/min betrieben werden. In dieser Arbeit konnte durch auftretende Unwucht nur ein Bruchteil der möglichen Drehzahl genutzt werden. Für die Beeinflussung der Polarisation könnte dies von Nutzen sein, da somit die Anzahl Pulse pro Zeit deutlich erhöht werden könnte. Eine gewuchtete Aufnahme wäre somit interessant.



Laserbohrung



Robin Borner