

Hochleistungs-Strahlführung mit HC-Glasfasern

Studiengang: BSc in Maschinentechnik

Betreuer: Dr. Valerio Romano, Christian Koblet, Dr. Sönke Pilz

Experte: Dr. Rudolf Bauer

In der Maschinentechnik werden vermehrt Laser für generative und ablativ Prozesse eingesetzt. Für die Strahlführung vom Laser zum Bearbeitungsort haben sich die Glasfasern aufgrund der Sicherheit und Vereinfachung der Maschinenauslegung einen unentbehrlichen Platz gesichert. Traditionelle Glasfasern stossen aber an ihre Leistungsgrenzen. Durch eine neue Generation von Hohlkernfasern (Kagome-Fasern) können nun die Grenzen verschoben werden.

Ausgangslage

Das «Institute for Applied Laser, Photonics und Surface Technologies» (ALPS) ist ein Forschungsinstitut der BFH-TI. Die Hauptforschungsaktivitäten sind die Laserstrahlung, Laserstrahlführung und die Wechselwirkung mit Laserstrahlung. Mit einer neuartigen Hohlkernglasfaser (Kagome-Faser), welche über eine Kagome-Gitterstruktur verfügt, ist es nun möglich Laserpulse von höchster Intensität (wie sie bei ultrakurzen Pulsen auftreten), zu transportieren. Für die Freistrah-zu-Faser-Kopplung dieser Hohlkernfaser wird eine Einkoppeloptik benötigt, die einfach, präzise und reproduzierbar an den Laser angeschlossen und wieder entfernt werden kann. Dadurch würde die industrielle Verwendbarkeit der neuartigen Faser erheblich zunehmen. Eine solche Einkoppeloptik gilt es aufbauend auf den Grundlagen eines bestehenden Laborversuchs zu entwickeln. Wegen der sehr kleinen numerischen Apertur der Kagome-Faser ist die stabile Einkopplung der Strahlung jedoch eine grosse Herausforderung.

Ziel

Ziel der Bachelor-Thesis ist das Erarbeiten und Fertigen einer funktionstüchtigen, justierbaren Steck-

verbindung und einer Ummantelung (Staubschutz) für die Einkoppeloptik und die Faser. Weiter wird die Montage und Messung der gesamten Hochleistungs-Strahlführung umgesetzt, welche in der Projektarbeit 2 erarbeitet wurde. Mit der Einkoppeloptik soll bei Mehrmaligem anschliessen und wieder entfernen der Faser ein Wirkungsgrad von mindestens 80 % erreicht werden. Zudem soll eine Vorabklärung zur optionalen Gasbefüllung der Hohlkernfaser durchgeführt werden.

Vorgehen

Nach dem Erarbeiten der Grundlagen und einer ausgiebigen Recherche werden drei Konzepte erarbeitet. Nach der Bewertung der Konzepte wird das Beste ausgearbeitet und im CAD als Baugruppe aufgebaut. Anschliessend werden die Komponenten gefertigt und bestellt. Nach der Montage wird der Messaufbau errichtet und der Wirkungsgrad bestimmt. Weiter wird der Einfluss von Vibrationen auf die Einkopplungs-effizienz festgehalten.

Ergebnisse

Durch die Hochleistungs-Strahlführung ist es nun möglich, die HC-Faser schneller und effizienter an einen Laser anzukoppeln und zu verwenden.



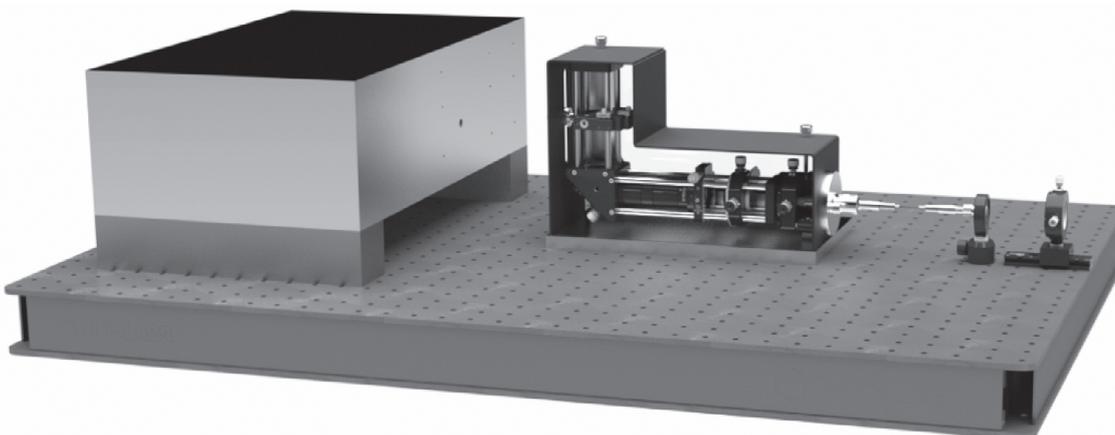
Thomas Wahlen

thomas.wahlen@bluewin.ch



Lois Amon Wehle

lois-90@msn.com



CAD Aufbau der Hochleistungs-Strahlführung (V. l. n. r.):
Laser, Einkoppeloptik, HC-Faser, Auskoppeloptik