Laserbearbeitung von Rotationskörpern

Fachgebiet: Mechatronik
Betreuer: Markus Zimmermann
Experte: Rudolf Bauer

In einem Forschungsprojekt sollen Zylinder mit einer maximalen Länge von 50 mm und einem Durchmesser im Bereich von 2 bis 10 mm hochpräzis mit Ultrakurzpulslaser bearbeitet werden. Bei dieser Bearbeitung wird der Werkstoff durch die Laserpulse verdampft, und nicht wie beim Laserschneiden geschmolzen. Dies schafft neue Möglichkeiten, komplexe Konturen in Zylinder oder Hohlzylinder einzuarbeiten, welche für unterschiedliche Anwendungen einsetzbar sind.

Ausgangslage

In einer Kooperation der Institute ifms und ALPS wurde zusammen mit einem Industriepartner ein Projekt zum hochpräzisen Bearbeiten von Zylindern mit Ultrakurzpulslaser mit einem Durchmesser von 150 mm erfolgreich abgeschlossen. Bei diesem Projekt wurde der Strahl über eine Linearachse auf dem rotierenden Zylinder positioniert. In einem anderen Forschungsprojekt wurde ein Galvo-Scanner mit Ultrakurzpulslaser synchronisiert. Die Synchronisation des Lasers mit dem Strahlablenksystem ermöglicht eine sehr genaue Positionierung der einzelnen Laserpulse. Zudem können mit dem System Laserpulse bis zu mehreren Megahertz einzeln geschaltet werden. Das vorhandene Wissen soll nun in einem weiteren Projekt auf die Bearbeitung von kleinen Zylindern übertragen werden.

Ziel

Erstellen eines Aufbaus zur hochpräzisen Bearbeitung von kleinen Zylindern mit einem Ultrakurzpulslaser. Dazu sollen die Bearbeitungsstrategien von kleinen Zylindern validiert werden. Im Rahmen der Bachelorthesis wird das in der PA2 erarbeitete Konzept umgesetzt. Dazu soll die Achssteuerung und die Sensorik in Betrieb genommen werden. Weiter die Anpassung der bestehenden Software zur synchronen Ansteuerung der rotierenden Achse. Danach erfolgt die Kombination der synchronen Achsansteuerung mit dem Galvo-Scanner.

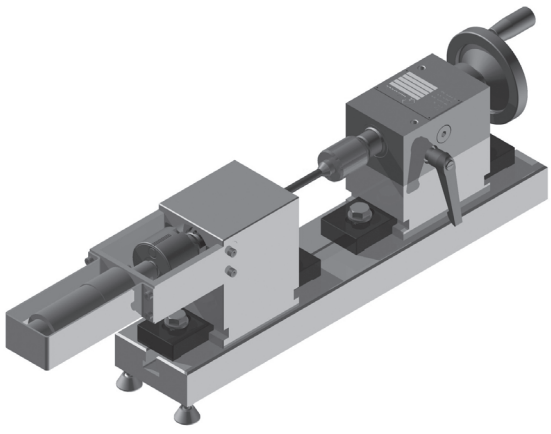
Vorgehen

In der PA 2 wurden verschiedene Bearbeitungsstrategien eruiert, um kleine Zylinder möglichst effektiv zu bearbeiten. Dazu wurde der Aufbau konstruiert, um die Zylinder aufzuspannen und anzutreiben. Während der Bachelorthesis wurde der mechanische Aufbau komplett montiert. Danach wurden schrittweise die einzelnen Komponenten in Betrieb genommen, die zur synchronen Ansteuerung der Rotationsachse nötig sind. Nach erfolgreicher Inbetriebnahme wurde die synchrone Ansteuerung in der Software implementiert und die Signalverläufe mittels Oszilloskop aufgezeichnet.

Ergebnis

Der mechanische Aufbau wurde erfolgreich montiert und in Betrieb genommen. Die Rundlaufgenauigkeit entspricht den geforderten Toleranzen. Die Regelung zur synchronen Ansteuerung der rotierenden Achse wurde erfolgreich implementiert.

Jonas Lengacher
jonas.lengacher@bluewin.ch



Mechanischer Aufbau