

# Weiterentwicklung Laseroptikaufbau

Studiengang: BSc in Maschinentechnik  
Betreuer: Prof. Dr. Axel Fuerst, Thorsten Kramer  
Experte: Dr. Rudolf Bauer

Die Fahrzeuge der Zukunft sind elektrisch angetrieben. Daher steigt die Nachfrage nach effizienten und flexiblen Systemen zur Speicherung der elektrischen Energie. Die Herstellung eines Lithium-Ionen-Akkumulators als Pouch-Zelle ermöglicht es, den Akku neben der hohen spezifischen Energie auch geometrieflexibel zu gestalten. Gerade für die Automobilindustrie ist dies interessant, da viele ungenutzte Hohlräume am Fahrzeug als Energiespeicher umfunktioniert werden könnten.

## Ausgangslage

In der Maschinenhalle der Berner Fachhochschule in Burgdorf, steht die Pilotanlage des Instituts für intelligente industrielle Systeme (I3S), welche für die Herstellung von Lithium-Ionen-Akkumulatoren für verschiedene Forschungspartner dient. Die Elektroden werden mit einem gepulsten-Faserlaser aus Folienrohmaterial ausgeschnitten. Die maximale Grösse einer zu schneidenden Elektrode liegt zurzeit bei 95 mm x 95 mm. Da die Nachfrage nach grösseren Pouch-Zellen besteht, soll das Arbeitsfeld vergrössert werden.

## Ziel

Das Ziel dieser Thesis ist es, den Schneidbereich der Pilotanlage auf ein grösseres Arbeitsfeld (150 mm x 150 mm) anzupassen. Dazu sind insbesondere die Optikkomponenten neu auszulegen. Dabei ist zu gewährleisten, dass die Leistungskennwerte des Laserschneidprozesses, denen des aktuellen Aufbaus entsprechen. Zudem muss eine neue Strahlweiche entwickelt werden, welche den Laserstrahl jeweils von Anoden- zu Kathodenseite und umgekehrt umlenkt, da diese in getrennten Arbeitsräumen zugeschnitten werden. Des Weiteren soll für die Integration der neuen Optikkomponenten ein stabilerer Aufbau konstruiert werden. Das Gestell der Schnitteinheit der Pilotanlage soll neu entworfen und die Schnittische dem neuen Arbeitsfeld angepasst werden.

## Vorgehen

Durch die Analyse der theoretischen Schnittparameter der aktuellen Anlage konnten die relevanten Leistungskenngrössen für den Schneidprozess ermittelt werden. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse wurden in einer Anforderungsliste für die neuen Optikkomponenten zusammengetragen und daraus die neuen Optiken ausgelegt. Nach der Freigabe der Auslegung der neuen Optikkomponenten durch Fachpersonen für Laserschneiden an der BFH, wurde die Anforderungsliste für die Integration der Komponenten, Gestell und Schnittisch erstellt. Die Konzipierung der Anlage

wurde im Projektteam der Thesis in Optikkomponenten und Schnittisch mit Gestell aufgeteilt. Während der ganzen Konstruktionsphase wurde eng mit dem Institut I3S zusammengearbeitet, um den Bedürfnissen des Auftraggebers gerecht zu werden.

## Ergebnis und Ausblick

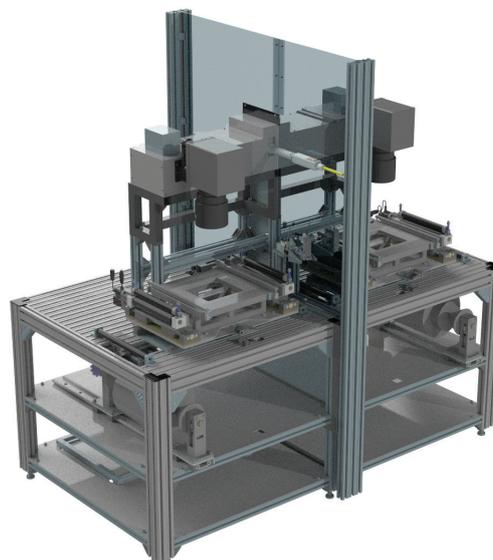
Vorliegend ist die komplette Neukonstruktion der Elektrodenschneideinheit der Anlage, welche den Anforderungen des I3S entspricht. Es sind dabei alle notwendigen Fertigungsunterlagen, Stücklisten, Kostenberechnungen, sowie eine Umbauanleitung erstellt worden. Es ist zudem möglich, das Arbeitsfeld weiter variabel zu gestalten. Dies wurde umgesetzt, indem der Optikaufbau höhenverstellbar konstruiert wurde, so dass verschiedene Optiktypen mit verschiedenen Bildfeldern verwendet werden können. Des Weiteren wurde der Schnittisch mit einem Linearantrieb versehen, was bei Bedarf ermöglicht, das Arbeitsfeld während des Schneidens zu verfahren. Durch Ausnutzung dieser Translation sind nun Elektrodengrös-



Manuel Alexander Jucker



Sandro Matteo Pedrotti



Schneidbereich der Pilotanlage