

Entwicklung Scanner-Schnitttisch-Steuerung

Studiengang: BSc in Maschinentechnik

Betreuer*in: Thorsten Kramer

Expert: Dr. Armin Heger

Industriepartner: Institut für Intelligente Industrielle Systeme I3S, Burgdorf

In der Fertigungsanlage zur Herstellung von Lithium-Ionen-Batterien werden Anoden und Kathoden mithilfe eines Laserstrahls, welcher durch einen Galvanometerscanner geführt wird, zugeschnitten. Durch die Integration eines Linear-Antriebs kann die Bearbeitungsfläche des Scanners verdoppelt werden. Diese Einbindung soll mithilfe von zwei verschiedenen Methoden an der Anlage vorgenommen werden.

Ausgangslage

Die Forschungsgruppe «Optimierung industrieller Prozesse und Mechatronik» des Instituts für Intelligente Industrielle Systeme (I3S) entwickelt eine Fertigungsanlage zur Herstellung von Lithium-Ionen-Batterien. Die Anoden- und Kathoden-Folien der Batterien werden mit einem Laser-Modul zugeschnitten. Das Bearbeitungsfeld des Galvanometerscanners beträgt dabei zurzeit 150 x 150 mm².

Ziel

Unter dem Galvanometerscanner befindet sich der Schnitttisch. Er ist mit einem Linear-Antrieb ausgestattet. Durch Verschieben des Schnitttisches soll die schneidbare Geometrie auf 300 x 150 mm² vergrößert werden. Es gibt dabei verschiedene Strategien die Bewegung des Tisches und die Schnitttrajektorie des Scan-Kopfes zu planen:

- Bei der **Stitching-Methode** wird die zu bearbeitende Geometrie in Zonen unterteilt. Nach Abschluss der Bearbeitung einer Zone pausiert der Schneidprozess und der Linearantrieb positioniert die nächste Zone unter dem Galvanometerscanner. So wird eine Zone nach der anderen bearbeitet und die Geometrie vollendet.
- Bei der **Marking-On-The-Fly-Methode** bewegt sich der Schnitttisch während der Bearbeitung unter dem Galvanometerscanner. Die Steuerung des Scanners erhält die Positionsinformationen des Linearantriebs und bearbeitet kontinuierlich.

Herausforderungen

Folgende Herausforderungen sind zu bewältigen:

- Um bei der Marking-On-The-Fly-Methode eine präzise Schnittkante zu erreichen, muss die Steuerkarte die Tischposition direkt vom Encoder der Linearachse erhalten. Diese Schnittstelle benötigt einen Wandler um das analoge Encoder-Signal in ein binäres Digital-Signal zu übersetzen und muss ins bestehende System integriert werden.

- Die Ausrichtung des Galvanometerscanners ist massgebend für einen sauberen Linienübergang an den Kanten der Stitching-Felder. Die grobe Ausrichtung muss durch den Aufbau des Tisches und des Scan-Systems erreicht werden. Die Feinausrichtung wird in der Software umgesetzt.

Ergebnis

Die Anlage ist in der Lage, Folien mit Hilfe der Stitching- und Marking-On-The-Fly-Methode zu schneiden. Die beiden Programme sind in der bestehenden Software der Fertigungsanlage eingebunden und stehen zur Verwendung bereit. Beide Methoden sind getestet, die Schnittqualität genügt den Qualitätsansprüchen des Instituts.



Jon Elias Kunz

unjon.zk@gmail.com



Die Scanneinheit der Fertigungsanlage.