

Entwicklung einer Drahtwickelmaschine

Studiengang: BSc in Maschinentechnik
Betreuer*in: Oliver Kilian Fässler
Experte: Armin Heger (BFH)
Industriepartner: TOFWERK AG, Thun

Automation ist für den Wirtschaftsstandort Schweiz unverzichtbar geworden und spielt eine zentrale Rolle für die Wettbewerbsfähigkeit der Schweiz. Aus diesem Grund wurde eine Drahtwickelmaschine entwickelt und gebaut, um den bisher von Hand durchgeführten Wickelprozess zu automatisieren.

Ausgangslage und Ziel

Der Industriepartner «TOFWERK AG» in Thun stellt Time-Of-Flight (TOF) Massenspektrometer (MS) her. Ein Bestandteil der MS sind verschiedene Drahtgitter. Diese Drahtgitter wurden bis anhin von Hand gewickelt. Diese Arbeit benötigt ein hohes Mass an Konzentration und Zeit. Die Qualität der Wicklung hängt stark vom einzelnen Mitarbeiter ab. Diese Arbeit soll nun durch eine Maschine übernommen werden. Die Ausgangslage dieser Thesis ist eine erfolgreiche Projektarbeit, in welcher ein Konzept für eine Drahtwickelmaschine entwickelt wurde. Ziel der Arbeit ist es, die Konstruktion auszuarbeiten sowie die Fertigungszeichnungen zu erstellen. Die Arbeit beinhaltet zudem den elektrotechnischen Aufbau mit Elektroschema, die Montage der Fertigungsteile, die Verkabelung des elektrotechnischen Aufbaus und die Programmierung. Damit wird die automatisierte Wicklung eines Gittertyps ermöglicht

Vorgehen

In der ersten Phase wird das Konzept analysiert. Aus den Erkenntnissen werden Arbeitspakete mit

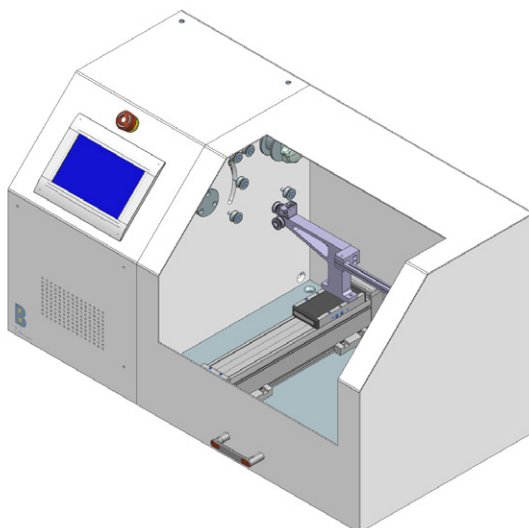
klaren Prioritäten definiert. Arbeitspakete, welche eine gewisse Lieferzeit beinhalten, werden mit der höchsten Priorität deklariert. Dazu gehört der elektrotechnische Aufbau sowie die restliche Konstruktion mit gewissen Fertigungsteilen. Die Montage wird so bald als möglich durchgeführt. Parallel dazu wird die Programmierung gemacht. Zuletzt werden Tests über die Prozessstabilität durchgeführt.

Ergebnis

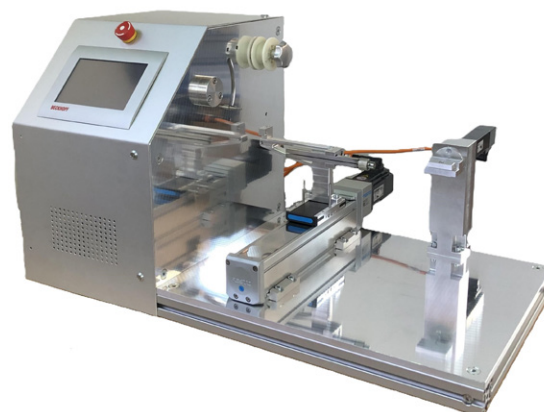
Die Konstruktion ist erfolgreich ausgearbeitet und fertigungsgerecht gezeichnet. Der elektrotechnische Aufbau sowie das Elektroschema sind abgeschlossen. Die Montage ist bis auf die Maschinentüren umgesetzt. Die Programmierung ist objektorientiert entwickelt, sodass in Zukunft problemlos weitere Gittertypen ergänzt werden können, ohne den Programmablauf zu verändern. Der Tänzer wird so gesteuert, dass er stets in horizontaler Lage bleibt, wodurch eine gleichmässige Zugkraft auf dem Draht gewährleistet ist. Die Regelung erfolgt über einen Motor an der Drahtspulenwelle, der mithilfe eines PID-Reglers angesteuert wird. Ein am Tänzer angebrachter Encoder liefert die Regelgrösse für den PID-Regler.



Lukas Cédric Hachen
lukas.hachen@bluewin.ch



Isometrische Ansicht der Drahtwickelmaschine



Drahtwickelmaschine