

Studienprojektarbeit Speicherprogrammierbare Steuerungen – ein Bildungsprojekt für Lernende Automatik/in EFZ

Seit Herbst 2011 studiere ich im Teilzeitmodell an der ZHAW. Im Rahmen der Ausbildung zum Maschinenbauingenieur (Bachelor of Maschinentechnik) an der Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften (ZHAW) werden im letzten Ausbildungsjahr je eine Projektarbeit in den zwei Vertiefungsrichtungen mit Industriepartnern durchgeführt.

Mit meinem Studienkollegen Janis Lütolf führte ich für das RAU die Projektarbeit im Fachgebiet System- und Automatisierungstechnik durch. Für die Ausbildung sollte ein SPS-Lehrprüfstand angefertigt werden. Als Endprodukt der Projektarbeit war ein fertiges Modell inklusive Dokumentation, Übungsaufgaben und Musterlösungen abzugeben. Das Projekt umfasste 240 Stunden. Der Start erfolgte am 18. September 2014. Als Abgabetermin wurde der 19. Dezember 2014 festgelegt.

In einer ersten Projektphase wurden diverse Modellideen entwickelt und eine erste Kostenrechnung nach Absprache und Verhandlungen mit Lieferanten durchgeführt. Schlussendlich entschied sich das Projektteam für die Modellidee „Sortierung nach Gewicht“. Ziel war es, verschieden schwere „Pucks“ automatisch an einer Anlage nach Gewicht zu sortieren. Mit einem modernen HMI-Interface sollte zudem die Bedienung der Anlage möglich sein. Die Sortieranlage soll als Prüflerstand genutzt werden, demzufolge wurden Aufgabenstellungen mit steigendem Schwierigkeitsgrad für die Ausbildung konzipiert.

Die Sortieranlage wurde komplett am 3D-CAD ausgearbeitet. Der Entwurf wurde den verantwortlichen Mitarbeitenden des RAU präsentiert und mit deren Wünschen und Änderungen ergänzt. Innert kürzester Zeit wurden die Bestellungen ausgelöst und ca. 60 Zeichnungsableitungen erstellt. Alle Werkstücke wurden im Berufsfeld Mechanik hergestellt. Mit grossem, personellem Aufwand konnten in nur zwei Wochen alle Werkstücke für die Montage gefertigt werden. Insbesondere die Lernenden des RAU haben einen grossen Effort geleistet. Die Montage der Sortieranlage wurde durch das Projektteam realisiert. Die Verdrahtung erfolgte im Berufsfeld Elektronik. Auch hier war die Zeitspanne sehr kurz und die Arbeitsausführung entsprechend intensiv.



Bericht Berufsfeld Automation

Ende Oktober 2014 wurde die Sortieranlage an die ZHAW in Winterthur gebracht. Dies brachte dem Projektteam den Vorteil, dass an den Schultagen jeweils am Abend daran gearbeitet werden konnte. Der Feinschliff der Anlage beansprucht nochmals sehr viel Zeit, insbesondere die Ausarbeitung von Aufgabenstellungen und den entsprechenden Dokumenten.

Am Abgabetermin konnte die komplette, funktionstüchtige Puck-Sortieranlage mit allen Fertigungsdokumenten, den Aufgabenstellungen, den Musterlösungen, allen CAD-Daten und einem Projektordner nach Vorgabe der Fachhochschule abgegeben werden. Die verschiedenen Funktionen und Programme wurden dem RAU als Auftraggeber präsentiert und demonstriert.

Technische Beschreibung

Die Sortieranlage sortiert Pucks nach Gewicht in verschiedene Sortierkisten. Im Umlauf befinden sich drei verschiedene Puckgewichte und solche, welche Bohrungen aufweisen und als Ausschusspucks bezeichnet werden. Als Waage wird das Siwarex-System der Firma Siemens verwendet.

Vom Magazin aus werden die Pucks durch einen Zylinder auf die Wiegezelle geschoben. Durch einen kapazitiven Näherungsschalter wird erkannt, ob Material vorhanden ist. Die Siwarex-Einheit ist an der Wiegeplatte befestigt. Diese besteht aus einer DMS-Vollbrücke und dem dazugehörigen Elektronikmodul WP231. Der Puck wird mittels eines Zylinders von der Wiegezelle auf das Förderband gestossen. Je nach Gewicht fährt einer der drei Ausstosser-Zylinder für die Sortierung aus und leitet den Puck in die entsprechende Sortierkiste. Handelt sich um einen Ausschusspuck fährt keiner der Zylinder aus. Am Ende des Förderbands fällt dieser Ausschusspuck ebenfalls in eine Sortierkiste.

Am Förderbandende befinden sich zwei Lichtschranken, welche die Pucks zählen können. An der linken Frontseite der Anlage sind der Hauptschalter und der Not-Aus-Schalter eingebaut, diese sind an das 230V Netz gekoppelt. Ebenfalls befinden sich hier je sechs LEDs und Taster. An der rechten Frontseite der Anlage ist das HMI-Basic-Panel.

Die Anlage kann sowohl mit den Tastern und LEDs betrieben werden, wie auch mit dem HMI-Panel. Als Mastergerät wird eine Siemens CPU S1200 verwendet. Für das Betreiben der Waage wurde das Siwarex-Modul beschafft sowie zusätzlich ein DI/DO-Modul und ein Switch. Der Switch ist das Kontaktstück zwischen CPU, HMI-Panel und Computer.

Einsatzzweck im RAU

Die Sortieranlage soll vorwiegend in der Ausbildung von Lernenden Automatiker/in EFZ eingesetzt werden. Die Lernenden sollen intensiv mit dieser Anlage arbeiten können, sei es zur kompletten Programmierung oder auch zur Fehler- und Störungsbehebung. Mit dieser Anlage hat das RAU eine sehr anspruchsvolle Praxistätigkeit zur Teilprüfungsvorbereitung und für die Einarbeitung in die SPS-Technik mit dem Siemens TIA-Portal für die Automatiker/in EFZ.

In einem nächsten Schritt kann diese Anlage in die Pneumatik/Elektropneumatik-Ausbildung einfließen. Eine entsprechende Kurssequenz kann durchaus die SPS-Technik beinhalten, so würden Lernende Polymechaniker/in EFZ, Konstrukteur/in EFZ und Kunststofftechnologien/in EFZ damit arbeiten. Ebenso könnten in naher Zukunft Lernende Elektroniker/in EFZ in der Elektropneumatik und SPS-Technik ausgebildet werden.

Fazit

Das RAU hat zum ersten Mal in seiner Geschichte eine Projektarbeit mit einer Hochschule durchgeführt. Es erforderte einiges an Koordination und Arbeitsleistung bis die Projektarbeit in dieser Form zustande kam. Die Zusammenarbeit mit Herrn Roger Strasser, betreuender Dozent ZHAW, darf man als hervorragend bezeichnen. Er ermöglichte mit seiner unbürokratischen Art einen einfachen Ablauf der Durchführung der Projektarbeit im RAU. Ebenfalls darf man die Arbeiten der Lernenden und Berufsbildner in den Berufsfeldern Mechanik und Elektronik erwähnen, welche die Einzelteile fertigten und die Verdrahtung realisierten. Solche Erfahrungen nimmt man für weitere Arbeiten gerne mit.

Bericht Berufsfeld Automation

Diese Projektarbeit beinhaltet alles, was in späteren Ingenieurleben Alltag sein wird. Einarbeitung in das Themengebiet, Konzipieren einer Anlage, Rücksprache mit dem Kunden, Verhandlungen mit dem Lieferanten, Auftragserteilung an die Fertigung, Zusammenbau, Verdrahtung und Inbetriebnahme der Anlage, Programmierung und schlussendlich die Dokumentation.

Die Arbeit war sehr vielfältig und spannend. Als Projektteam erhoffen wir uns, dass die Sortieranlage in der Ausbildung viel Freude, Motivation und Begeisterung bewirken wird. Wir sind sehr froh, dass wir eine solche Arbeit zusammen mit dem RAU realisieren durften.

Christoph Hauser

- 2005 bis 2009 Lehre als Polymechniker EFZ bei der Feller AG in Horgen
- Seit August 2009 Berufsbildner Mechanik im RAU
- Seit Herbst 2011 Berufsbegleitendes Studium zum Maschinenbauingenieur an der ZHAW Winterthur
- Wohnhaft in Wädenswil
- Hobbies: Handball, Eishockey (ZSC Lions Fan), Arduino-Anfänger, Lesen (Zurzeit Jussi Adler-Olsen)



Christoph Hauser, Berufsbildner Mechanik
5. März 2015