

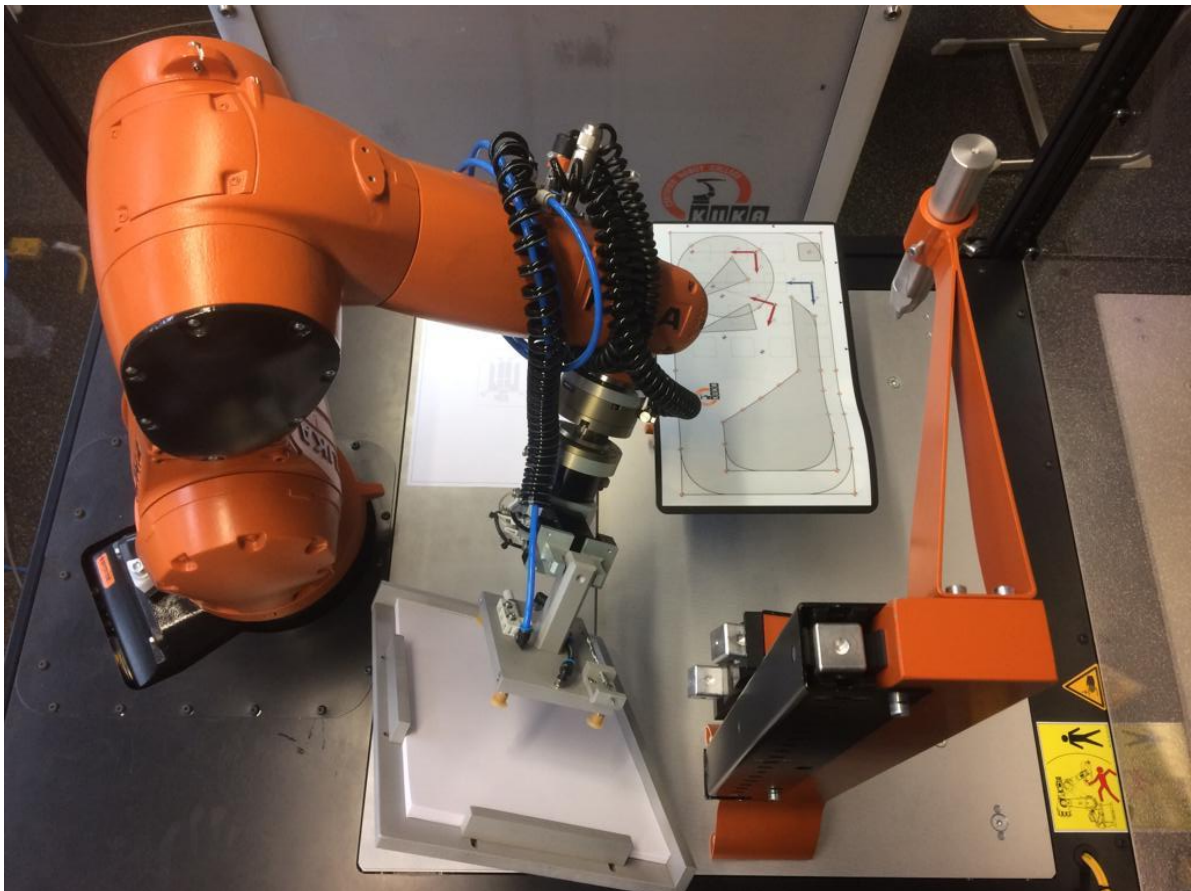


Projektarbeit: Unterschreiben von Zeugnissen mittels 6 Achs Roboters

Stefan Gremminger und Tom Häcker, Klasse BTMC2, Schuljahr
2018/2019

Inhaltsverzeichnis:

- 1 Einleitung
 - 1.1 Grundidee
 - 1.2 Pflichtenheft
 - 1.3 Vorschlag
- 2 Projektplanung/ Projektdurchführung
 - 2.1 Tests und Erkenntnisse
 - 2.2 Konstruktion
 - 2.3 Fertigung und Montage
 - 2.4 Programmierung und Inbetriebnahme
- 2 Schluss



1.1 Bild der Integrierten Projektarbeit in der Roboterzelle

1. Einleitung

1.1 Grundidee

Was für einen Klassenlehrer schnell vorbei ist, stellt für einen Schuldirektor eine sehr monotone Arbeit dar. Das Unterschreiben von Zwischen-, Jahres- und Abschlusszeugnissen. Zusammengeählt sind das schnell ein paar hundert Unterschriften. Da liegt der Gedanke von Hr. Dr. Hummelsberger schon sehr nahe, ob so etwas nicht eine Maschine erledigen kann. Aus diesem Grundgedanken heraus wurde Hr. Neumayr damit beauftragt eine Projektarbeit ins Leben zu rufen, welche das herausfinden soll.

1.2 Pflichtenheft

Die Aufgaben beinhalteten das automatische Unterschreiben der Zeugnisse mit einem Kuka-Roboter und diese dann auf einem Stapel abzulegen. Dabei ergaben sich folgende Anforderungen:

- Es muss ein ganzer Stapel Zeugnisse auf einmal bearbeitet werden können, daher muss sichergestellt sein, dass das Blatt immer an der gleichen Stelle liegt.
- Um einen ganzen Stapel zu bearbeiten, müssen die Blätter vereinzelt werden können.
- Das Unterschreiben muss mit einem vorgegebenen Kugelschreiber erfolgen.
- Die fertig unterschriebenen Zeugnisse sollen auf einem Stapel abgelegt werden.

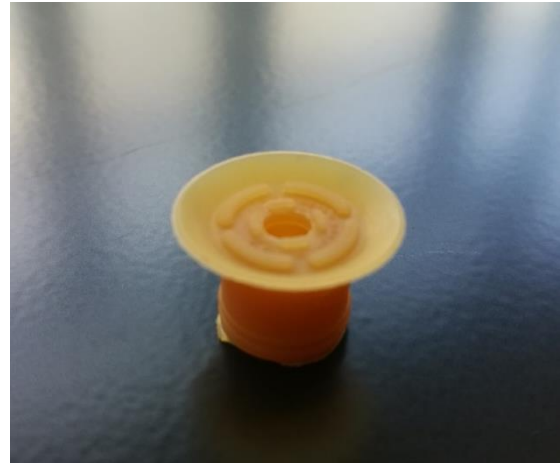
1.3 Vorschlag

Damit der Zeugnisstapel zentrieren werden kann, sollte das Magazin in der Neigung einstellbar sein. Um zu gewährleisten, dass die Unterschrift immer an der gleichen Stelle ist, entschlossen wir uns, das Zeugnis erst zu unterschreiben und dann mit Vakuumsaugern vom Stapel zu nehmen. Ein weiterer Vorteil dieser Reihenfolge ist es, dass die Schrift mit weiteren Zeugnissen als Unterlage schöner wird als auf der harten Aluminiumplatte. Das Unterschreiben und das Ansaugen sollte mit einem Werkzeug möglich sein. Die fertig unterschriebenen Zeugnisse werden in der Roboterzelle wieder auf einem Stapel abgelegt.

2. Projektplanung/ Projektdurchführung

2.1 Tests und Erkenntnisse

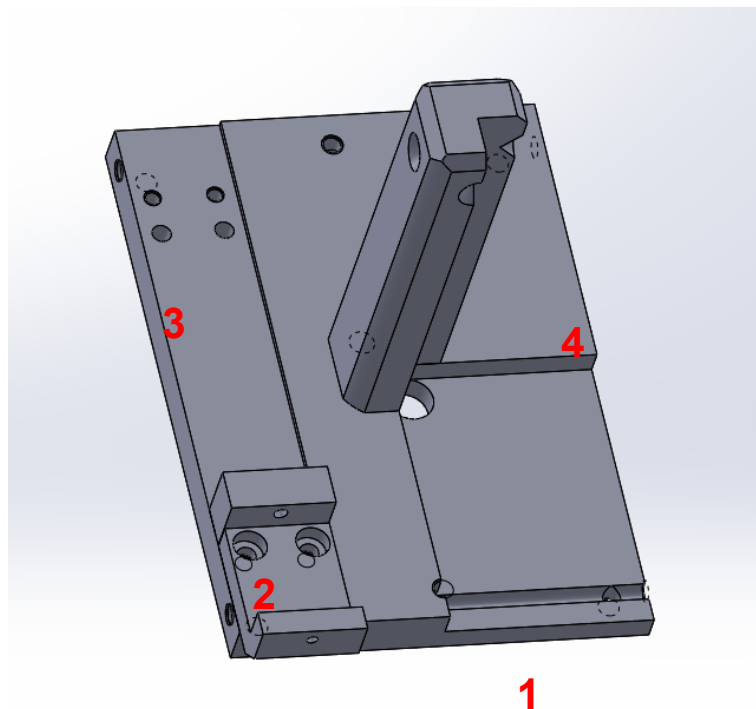
Bei Saugerversuchen wurde festgestellt, dass zu große oder harte Sauger die Blätter zu weit nach innen ziehen und so Spuren auf dem Papier hinterlassen. Aus diesem Grund wurde nach verschiedenen Saugern im Internet gesucht und spezielle Papiersauger der Firma Schmalz gefunden. Diese haben kleine Stege auf der Saugfläche, um das einsaugen des Papiers zu verhindern. Durch Versuche wurde festgestellt, dass die beste Aufteilung der Sauger an den vier Ecken des Zeichnisses ist. Um einen gleichmäßigen Schreibdruck zu gewährleisten, wurde bei Tests festgestellt, dass ein Einfedern des Stiftes von Vorteil ist.



2.1 Schmalz Papiersauger mit Steg

2.2 Konstruktion

Die Saugerplatte ist 100x140mm groß und die Sauger sind an den Ecken der Platte angebracht. Jeweils zwei Sauger sind mit einer Querbohrung in der Platte miteinander verbunden und an der Oberseite an die Venturidüse angeschlossen (Bild 2.2, 1). Der Stift mit dem unterschrieben werden soll ist ein Kugelschreiber, davon werden aber nur Mine und Feder verwendet.



2.2 CAD-Ansicht Roboterwerkzeug

Für die Halterung wurden zwei

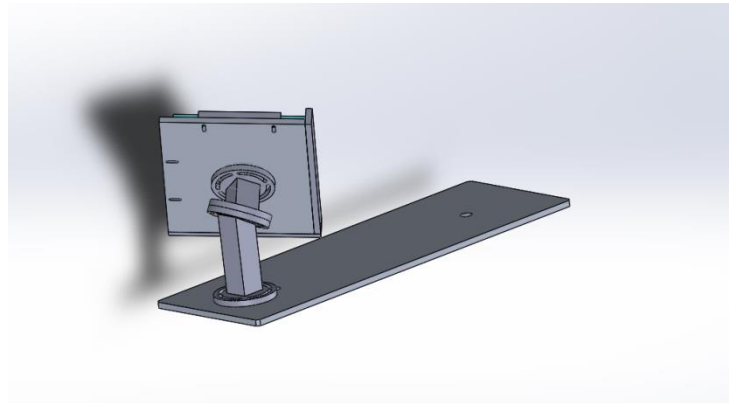
Klötze konstruiert, die auf der Oberseite der Saugerplatte angeschraubt werden und

an einer kleinen Stufe anliegen (2). Diese dient dazu sicher zu stellen, dass die Bohrungen für die Kugelschreibermine genau in einer Flucht liegen. Weiterhin wurden zusätzliche Bohrungen auf der anderen Seite der Platte vorgesehen um die Möglichkeit zu haben den Stift auch auf der anderen Seite anzubringen (3). Die Feder wurde verwendet, damit die Mine beim Schreiben einfedern kann, um ein gleichmäßiges andrücken zu gewährleisten.

Um das Werkzeug am Roboter zu befestigen wurde ein Vierkantklotz mit einer konischen Bohrung an jeder Seite konstruiert (4). Dieser wird mittig an der Oberseite der Saugerplatte angeschraubt und kann in den bereits vorhandenen Greifer am Roboter eingespannt werden.

Für das Zentrieren des Papierstapels wurde ein Magazin entworfen, bei dem die Neigung zwischen 0° und 60° über Drehscheiben eingestellt werden kann.

Die Platte auf der das Papier liegt und auch das gesamte Magazin kann um 360° gedreht und fest geschraubt werden. Durch die Neigung der Platte wurde erwartet, dass die Blätter von selbst nach unten in die Ecke des



Magazins gegen die Anschlagleisten rutschen. Zur Sicherheit wurden jedoch auch an den anderen beiden Seiten einstellbare Leisten vorgesehen. Diese erwiesen sich im weiteren Verlauf als sinnvoll, da sich die Zeugnisse beim Unterschreiben sonst bewegen würden.

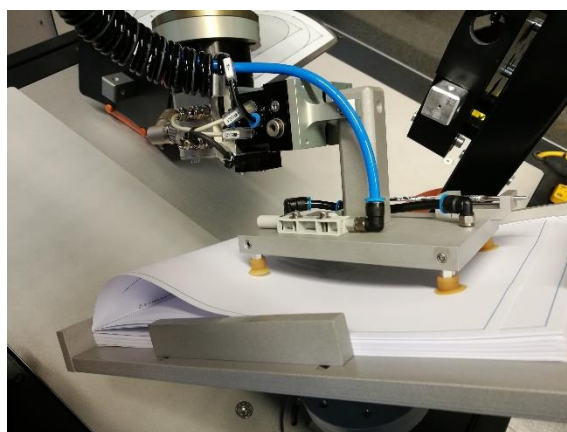
2.3 CAD-Ansicht des Magazins

2.3 Fertigung und Montage

Um die Kosten zu senken, wurde wenn möglich beim Konstruieren darauf geachtet, dass Platte, Leisten und Kötze 10mm dick und aus Aluminium sind. Diese Teile konnten dann beim Laserschneiden aus einer Platte geschnitten werden. Die noch fehlenden Löcher wurden an der Ständerbohrmaschine gebohrt. Bei den übrigen Frästeilen konnten wir auf die Unterstützung von Hr. Hofmann zurückgreifen. Zum Schutz der Teile wurden diese dann noch Sandgestrahlt und Schutzlackiert. Das Montieren, Verschlauchen und Einstellen erfolgte an der Technikerschule.

2.4 Programmierung und Inbetriebnahme

Im Hauptprogramm werden zwei Unterprogramme aufgerufen. Im ersten wird die Unterschrift gezeichnet. Um diese ordentlich zeichnen zu können wurde das Magazin als Basis vermessen. Im zweiten Unterprogramm werden die fertigen Zeugnisse mit dem Sauggreifer abgeholt und auf einen neuen Stapel abgelegt, dabei haben sich Probleme ergeben. Das Vakuum mit dem das Papier angesaugt wird ist so stark, dass es durch den ganzen Stapel saugt und so nicht nur ein Blatt angehoben wird, sondern ein ganzer Stapel. Um dieses Problem zu lösen wurde versucht das Vakuum mittels Druckminderer und Drossel zu reduzieren. Die endgültige Lösung war dann, nur mit den oberen zwei Saugern auf dem Stapel auf zu setzen und damit das oberste Papier nach unten zu schieben, wodurch sich eine Wölbung bildet. Dann werden auch die anderen beiden Sauger angelegt und das Vakuum eingeschaltet. Nachdem diese Probleme gelöst waren, wurde festgestellt, dass durch das Einschalten der Venturidüse die bereits unterschriebenen Zeugnisse durch den Luftstrahl aus dem Schalldämpfer weggeblasen werden. Es wurde festgestellt dass das Vakuum auch mit geschlossener Bohrung noch ausreichend ist, um das Papier sicher anzusaugen, somit war es möglich die Bohrung mit einem



Gewindestift zu verschließen. Nachdem die beiden Unterprogramme fertig gestellt waren, wurden diese in einem

2.4 Aufgewölbtes Blatt durch das Roboterwerkzeug

Hauptprogramm zusammen gefügt. Um einen ganzen Stapel abarbeiten zu können muss die Stapeldicke nach jedem Durchlauf im Programm neu berechnet werden. Dazu wurden zwei neue Basen auf dem Magazin vermessen, eine mit einem Blatt und eine mit 51 Blättern im Magazin. Zum vermessen wurden Punkte auf einem Blatt markiert. Um sicher zu stellen, dass sich die Basen nur in der Höhe unterscheiden. Aus den beiden Basen wurde dann der Offset errechnet, aus der sich der Höhenunterschied pro entnommenem Blatt ergibt.

3 Schluss

Unserer Meinung nach wurde mit dem Roboterwerkzeug und dem Magazin eine sehr gute Möglichkeit gefunden mit den vorgegebenen Mitteln die Zeugnisunterschrift zu automatisieren. Unter Betrachtung der beengten Platzverhältnisse und dem fortlaufendem Robotertechnikunterricht haben wir hier eine kostengünstige, einfache und technisch qualitativ hochwertige Lösung gefunden.