

Entwicklung eines Kraft-Weg Prüfstands

Studiengang: BSc in Mikro- und Medizintechnik
Vertiefung: Mechatronik
Betreuer: Prof. Dr. Kenneth James Hunt
Experte: Matthias Kohler (Bucher Hydraulics)
Industriepartner: Bucher Hydraulics, Frutigen

Die Charakteristik einer Kraft-Weg Kennlinie liefert aussagekräftige Informationen über ein Bauteil - beispielsweise einer mechanischen Feder. In dieser Thesis wird ein Prüfstand entwickelt, um solch eine Kennlinie zu messen und darzustellen. Dabei liegt der Fokus auf der Auslegung der Sensorik und Aktorik, sowie der Implementierung der Software in LabVIEW.

Einführung

Das Messen der Kraft über den Weg einer mechanischen Feder, bei Einpresskräften oder bei einem magnetischen Anker, muss in einer passenden Vorrichtung geprüft werden. Für die Firma Bucher Hydraulics ist dies essenziell zur Entwicklung neuer Produkte. Deshalb wurde vor mehr als 20 Jahren eine Messvorrichtung dafür entwickelt, welche nun ersetzt wird. Dabei wurde der mechanische Teil, wie Spindelachse, Motor und Kraftsensor in der Vorstudie ausgelegt und wird in der Thesis zusammengebaut. Der Fokus liegt allerdings auf dem Schreiben eines Messprogramms in LabVIEW, weshalb im Rahmen dieser Arbeit nur ein Prototyp erstellt wird. Dessen Aufgabe wird es sein, eine einfache Messung von Kraft im Verhältnis zum Weg aufzuzeichnen, darzustellen und als Rohdaten zu exportieren.

Methoden

Die technischen Voraussetzungen wurden in einem morphologischen Kasten mit dem vorgegebenen Lastenheft verglichen und abgewogen. Dabei wurden verschiedene Antriebslösungen, Kraftaufnehmer Prinzipie und Wegmessungen betrachtet. Vordefiniert war der Arbeitshub, der Kraftbereich und die Genauigkeit der Sensorik für Kraft und Weg als Schlüsselkomponenten. Ebenfalls soll das Aufzeichnen, Verarbeiten und Speichern der Daten dem Normstandard der Firma entsprechen.

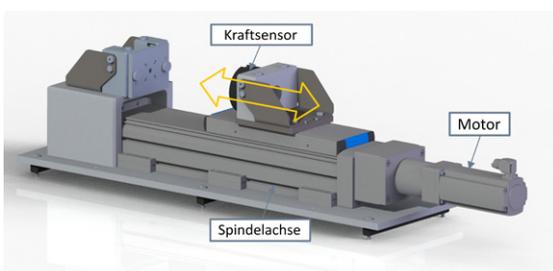


Abbildung 1: CAD des Kraft-Weg Prüfstands. Gelber Pfeil zeigt die lineare Bewegung.

Ergebnis

Der Motor, sowie die Spindelachse wird von der Firma Festo als Komplettsystem, zur Erzeugung einer linearen Bewegung, angeboten. Dabei hat das System eine Genauigkeit von $\pm 0.02\text{mm}$. Für den Kraftsensor wird der Hersteller Burster gewählt, da bereits Produkte von ihm in der Firma existieren. Der verwendete Sensor kann eine Kraft von 0 bis 5kN messen, wobei er in einer Toleranz von $\pm 0.5\%$ bleibt. Der Weg wird über ein Inkremental-Encoder am Motor eruiert. Der Motor treibt, wie in Abb. 1 ersichtlich, die Spindelachse an, welche den Schlitten mit dem montierten Kraftsensor in die Pfeilrichtung verschiebt. Mit einer Hardware von National Instruments werden die Daten erfasst, verarbeitet und gespeichert. Diese Daten werden dem Anwender anschließend wie in Abb. 2 angezeigt und können danach exportiert werden. Damit steht ein erster Prototyp, welcher funktionstüchtig ist und erste Resultate darstellen und speichern kann.

Abgrenzung

Folgende Bereiche wurden vor der Thesis bewusst ausgeschlossen, da diese nicht in den zeitlichen Rahmen der Arbeit passen würden. Zum einen das Sicherheitskonzept des Systems, welches zuerst evaluiert wird und danach Massnahmen zu dessen Umsetzung getroffen werden. Weiter wird der Elektronik Schaltschrank nach den Normen von Bucher Hydraulics entworfen und zusammengestellt. Der Prüfstand wird anschliessend an einem Tisch verschraubt, um dort seine Aufgabe zu erfüllen.



Marco Graf
079 858 56 61
officialmg67@gmail.com



Abbildung 2: Ansicht des Prüfprogramms mit einem Kraft-Weg Diagramm.