

Feldorientierte Regelung für einen Wägeroboter

Student



Remo Weber

Ausgangslage:

Ein Waagenhersteller entwickelt hochpräzise Wägezellen für verschiedenste Anwendungen. Im Bereich der Laborwaagen werden automatisierte Massenkomparatoren angeboten, die Testgewichte mit Hilfe von Referenzgewichten wägen, ähnlich einer Balkenwaage. Das System ist in der Lage, mit einer Genauigkeit von bis zu $0.1 \mu\text{g}$ zu messen. Dabei ist es wichtig, dass die Gewichte so sanft wie möglich aus dem Magazin zur Waage und zurück transportiert werden. Die aktuelle Lösung setzt auf Schrittmotoren.

Ziel der Arbeit:

Momentan sind leichte Beschleunigungsspitzen während dem Anfahren bzw. Abbremsen messbar. Diese sollen durch eine geeignete Regelung reduziert bzw. eliminiert werden. Ein möglicher Lösungsansatz ist die Feldorientierte Regelung (FOC). Mit sinusförmiger Bestromung des Schrittmotors sollen die Beschleunigungsrippel reduziert werden.

Ziel der Arbeit ist es, die bestehende Ansteuerung mit FOC zu vergleichen und Veränderungen zu dokumentieren.

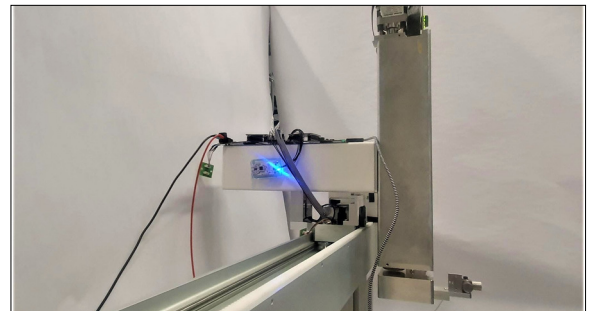
Ergebnis:

FOC wurde erfolgreich auf der Teststrecke implementiert und mit dem Mikroschrittbetrieb messtechnisch verglichen. Die Beschleunigungsrippel konnten in allen drei Achsen reduziert werden. Der grösste Unterschied beider Betriebsarten ist bei der Anfahrt und beim Bremsen messbar. Weiter zeigte sich eine hörbare Reduktion der Schallemissionen, welche zusätzlich messtechnisch verifiziert wurde.

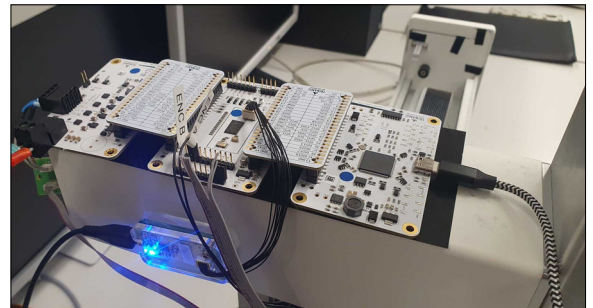
FOC reduziert mit sinnvoller Bestromung des Motors

die Vibrationen merklich und kann dem Industriepartner als möglicher Lösungsansatz empfohlen werden.

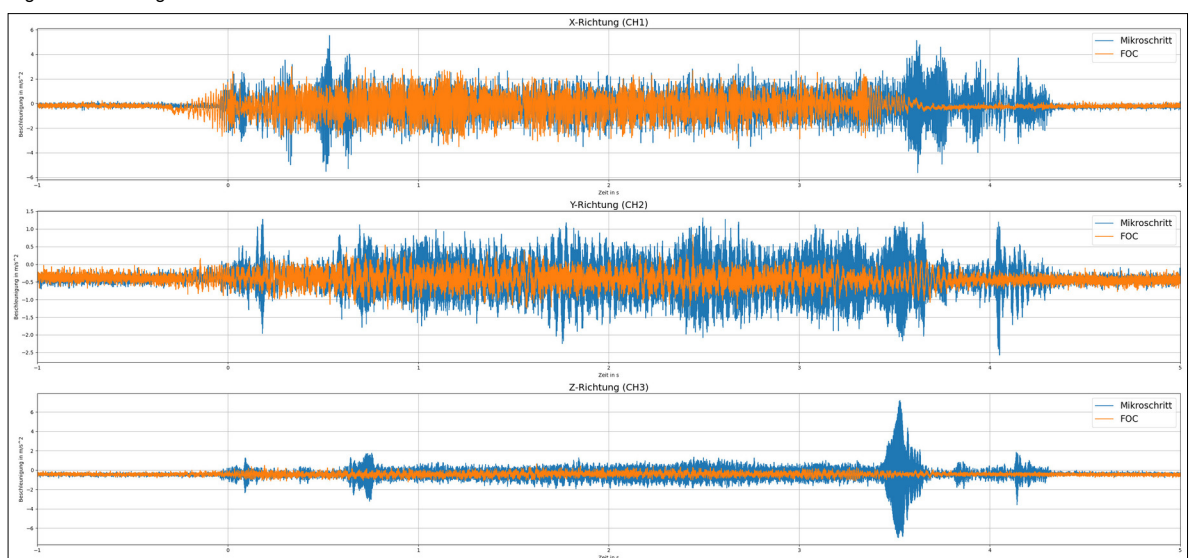
Teststrecke des Industriepartners Eigene Darstellung



Implementation der FOC auf der Trinamic Hardware Eigene Darstellung



Beschleunigungen in X, Y, Z der FOC (orange) vs. Mikroschritt (blau) Eigene Darstellung



Examinator
Prof. Michael Hubatka

Themengebiet
Regelungstechnik /
Control Theory