

# Elektromechanischer Zugstangenantrieb

Studiengang: BSc in Maschinentechnik

Betreuer: Toni Glaser

Experte: Felix Scheuter

Industriepartner: K.R. Pfiffner AG, Utzenstorf

Der Wettstreit der Antriebstechnologien ist nicht neu. Seit einigen Jahren ist die Neigung zum elektromechanischen Antrieb immer stärker geworden, auch wenn die Hydraulik nach wie vor durch ihre Zuverlässigkeit und hohe Leistungsdichte glänzt. Auch die K. R. Pfiffner AG, Schweizer Herstellerin von Rundtaktmaschinen – Präzisionsmaschinen für die Massenproduktion – will das Portfolio für hoch entwickelte Märkte um einen elektromechanischen Werkzeugantrieb erweitern.

## Ausgangslage

Aufbauend auf der neu entwickelten elektromechanischen Dreieinheitsachse soll nun auch die Werkzeuggachse der Dreheinheit aktualisiert werden. Für die Drehbearbeitungen mit stehendem Werkstück soll ein elektromechanischer Zugstangenantrieb für Planschiebeköpfe entwickelt werden. Bei diesen speziellen Werkzeugen wird ein Schieber eines rotierenden Kopfes im Radius verstellt, bzw. angesteuert. Auf diesem Schieber befindet sich das Drehwerkzeug, welches die Werkstücke bearbeitet.

Durch den Zugstangenantrieb kann das Aussteuerwerkzeug, durch die rotierende Spindel betätigt werden. Dieses wird bisher durch einen doppelwirkenden Hydraulikzylinder mit Proportionalventiltechnik bewegt. Das bisherige Antriebskonzept zeichnet sich durch hohe Leistungsdichte und die kompakte Bauweise aus. Da aber vor allem auf dem europäischen Markt die Nachfrage nach präziseren und gleichzeitig effizienteren Antrieben stetig wächst, soll der hydraulische Antrieb nun durch einen elektromechanischen Antrieb ersetzt werden.

## Ziel

Es soll ein Konzept für einen elektromechanischen Zugstangenantrieb entworfen und ausgearbeitet werden. Dabei sollen verschiedene Antriebsmöglichkeiten untersucht und miteinander verglichen werden. Zum Schluss soll das beste Konzept ausgearbeitet und realisiert werden. Der elektromechanische Antrieb muss eine vergleichbare Leistung und Bearbeitungspräzi-

sion wie der bestehende Hydraulikantrieb liefern. Für zusätzliche Präzision soll ausserdem die Machbarkeit eines direkten Messsystems im Werkzeug untersucht werden.

## Vorgehen

Gemeinsam mit dem Auftraggeber wurde zuerst ein verbindliches Lastenheft erstellt. Danach wurden in einem Versuch die benötigten Kräfte ermittelt und beschrieben. Die Erkenntnisse aus Versuch und Recherche wurden dann im Pflichtenheft festgehalten. Anschliessend wurden in der Konzeptphase verschiedene Antriebsmöglichkeiten ausgearbeitet. Diese wurden nach technischen und wirtschaftlichen Kriterien bewertet und miteinander verglichen. Das beste Konzept wurde im CAD ausgearbeitet und auf dem bestehenden Modell der Dreieinheitsachse zur Kollisionsvermeidung integriert.

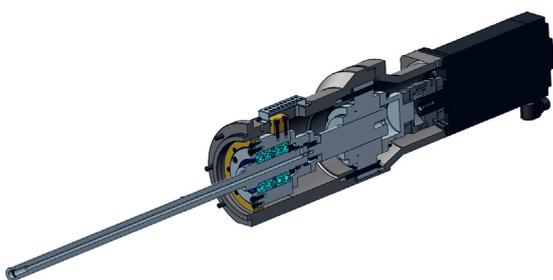
Zuletzt wurde ein Kostenvergleich zwischen hydraulischer und elektromechanischer Antriebslösung durchgeführt.

## Ergebnis

Zum Schluss dieser Arbeit liegt ein ausgearbeitetes Gesamtkonzept vor. Die einzelnen Komponenten und Einkaufsteile sind definiert. Die wichtigsten Fertigungsteile sind bereits ausdetailliert. Technisch aber auch wirtschaftlich ist der in Reihe angeordnete Aufbau des Antriebs hervorzuheben. Dabei kann ganz auf eine Kraftumlenkung, zum Beispiel durch einen Riementrieb, verzichtet werden. In einem nächsten Schritt werden die restlichen Fertigungsteile ausdetailliert und der Versuchsaufbau kann in Angriff genommen werden.



Jonas Elias Roth



Antriebsstrang des elektromechanischen Zugstangenantriebs als Schnittdarstellung.