

Elektromechanische 3-Achs-Einheit

Studiengang: BSc in Maschinentechnik

Betreuer: Christian Koblet, Toni Glaser

Experte: Christoph Heiniger

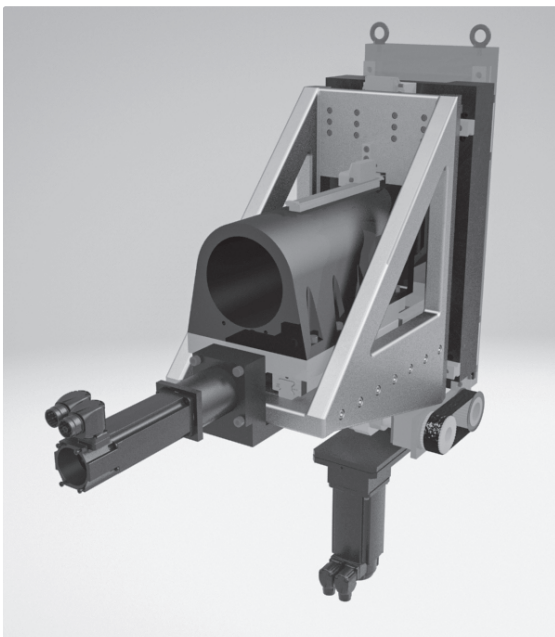
Industriepartner: K.R. Pfiffner AG, Utzenstorf

Hydraulik oder Elektromechanik? Diese Frage stellt sich unter anderem die Firma K.R. Pfiffner AG, Utzenstorf. Der Schweizer Rundtaktmaschinenhersteller fertigt Präzisionsmaschinen für die Massenproduktion, welche bis anhin auf hydraulischen Achsantrieben basieren. Weil hochentwickelte Märkte zunehmend auf die elektromechanische Antriebsart setzen, möchte die Firma Pfiffner ihr Portfolio um ein elektromechanisches Bearbeitungsmodul erweitern.

1

Ausgangslage

Die 3-Achs-Einheiten der Firma K.R. Pfiffner AG werden zur Bearbeitung von Werkstücken durch Drehen, Bohren, Fräsen etc. auf Rundtaktmaschinen für die Massenproduktion eingesetzt. Durch die 3-Achs-Einheit kann das Werkzeug in drei Achsen verfahren (X, Y und Z). Zusätzlich wird das Werkzeug mit einer Drehachse (Spindel) angetrieben. Der Vorschub der Linearachsen wird bisher in allen Richtungen mit hydraulischen Druckkolben gelöst. Der kompakte Hydraulikantrieb zeichnet sich durch die enorme Leistungsdichte und die hohe Zuverlässigkeit aus. Da der europäische Produktionsmarkt – insbesondere in der Automobilbranche – zunehmend saubere, modernere und genauere Maschinen fordert, soll nun der hydraulische Antrieb mittels einer elektromechanischen Einheit ersetzt werden.



Elektromechanische 3-Achs-Einheit

Ziel

Es soll ein Konzept für eine elektromechanische 3-Achs-Einheit entworfen werden. Dabei sollen Antriebe ausgelegt, der Grundaufbau sowie die Konstruktion der der Spindelachse analysiert und überarbeitet werden. Die Bearbeitungseinheit soll mit der aktuellen hydraulischen Einheit vergleichbar sein, nebst gleichem Einbauraum sollen auch die gleichen Funktionen abgedeckt werden können. Ein entscheidendes Kriterium im Direktvergleich ist die Steifigkeit und die daraus resultierende Bearbeitungsgenauigkeit. Im Weiteren soll ein Kostenvergleich zwischen den beiden Antriebsarten erstellt werden.

Vorgehen

Zusammen mit der Firma Pfiffner AG wurde zuerst ein verbindliches Lastenheft erstellt. Aus diesem Lastenheft wurden relevante Teilkonzepte bestimmt und behandelt. Dabei wurden unter anderem die Achsantriebe ausgelegt, Linearführungen sowie Messsysteme verglichen und der ganze Aufbau der Bearbeitungseinheit entworfen. Nach dem Bestimmen der einzelnen Maschinenkomponenten wurden diese in einer Baugruppe im CAD integriert. Das Modell wurde virtuell an die bestehende Gesamtmaschine angebaut, um Kollisionen zu vermeiden. Am Ende ist ein Kostenvergleich zwischen hydraulischer und elektromechanischer Bearbeitungseinheit erstellt worden.

Ergebnis

Als Ergebnis liegt ein ausgearbeitetes Gesamtkonzept vor. Die einzelnen Komponenten wurden in einem CAD-Modell zu einer funktionierenden Bearbeitungseinheit zusammengefügt. Ein technisch und finanziell interessanter Aspekt ist dabei die Integration einer zugekauften Motorspindel, welche die bisherige Konstruktion einer Eigenbauspindel mit Riemenantrieb ersetzt. In einem nächsten Schritt kann das Konzept für einen Versuchsaufbau detailliert werden.



Raphael Wittwer



Andreas Zbinden