



Diplomand  
Dozent  
Projektpartner  
Experte  
Themengebiet

Dominique Tholl  
Dipl. Ing. FH Pierre Kirchhofer  
maxon | zub  
B. Sc. ME Stephanie Janssen  
Produktentwicklung & Mechatronik

## Demonstrator für Motion Controller

### Ausgangslage

Die Firma maxon | zub entwickelt seit über 30 Jahren Motion Controller für die hochpräzise und dynamische Antriebssynchronisation. Ihr neuestes Produkt, der Multi Axis Controller MiniMACS6-AMP-4/50/10, soll nun vertrieben werden. Um die Anwendungsmöglichkeiten, z.B. an Messen, zu veranschaulichen, wurde ein Demonstrator entwickelt. Die Besucher können mit dem Demonstrator interagieren. Ziel ist es, der Synchronisation nicht nur zusehen, sondern diese auch zu fühlen.

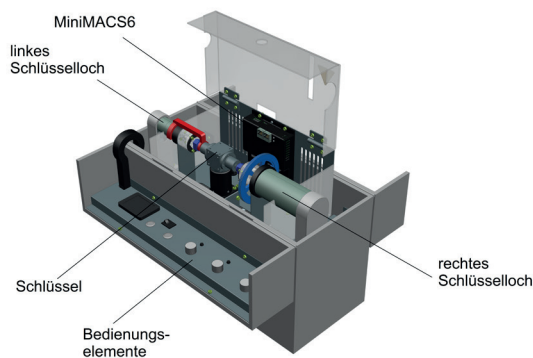


Abb. 1: Aufbau des Demonstrators

### Vorgehen

Da die Art des Demonstrators zu Beginn offenstand, wurden mittels Brainstormings viele verschiedene Ideen zusammengetragen und mit dem Industriepartner besprochen. Man entschied sich schlussendlich für eine Kombination zweier Lösungsvorschläge und arbeitete diese aus. Man machte sich den morphologischen Kasten zu Nutze, um mehrere Varianten zu entwickeln und bewertete diese nach technischer und wirtschaftlicher Wertigkeit. Schlussendlich entschloss man sich für eine der Varianten, welche ausgearbeitet wurde. In einem Transportkoffer befinden sich vier elektrische Motoren von maxon (Abb. 1).

Mittig befindet sich ein Schlüssel, welcher von zwei Schlüsselöchern flankiert ist. Der Schlüssel ist auf einem Riementrieb montiert, welcher eine horizontale Bewegung zwischen den Schlüsselöchern ermöglicht. Der Benutzer kann nun am rechten Schlüsseloch eine Drehzahl mittels Handrad vorgeben (Abb. 2). Per Knopfdruck wird die vorgegebene Drehzahl gehalten und der Schlüssel greift in das Schlüsseloch ein. Dabei muss synchron gefahren werden, damit keine Schäden entstehen. Anschliessend bewegt sich der Schlüssel auf die linke Seite und greift in das Schlüsseloch ein, welches mit einer anderen Drehzahl dreht. Mit diesem Aufbau

können noch weitere Anwendungen realisiert werden. Man kann mit dem Schlüssel eine CAM-Curve nachfahren oder die Schlüsselöcher im Spiegelbetrieb nutzen, indem sie ihre Bewegungen nachahmen. Somit kann der Nutzer eine beliebige Bewegung mit dem Handrad durchführen und das linke Schlüsseloch kopiert diese. Der Anwendungsbereich kann zu einem späteren Entwicklungsverlauf weiter ausgebaut werden.

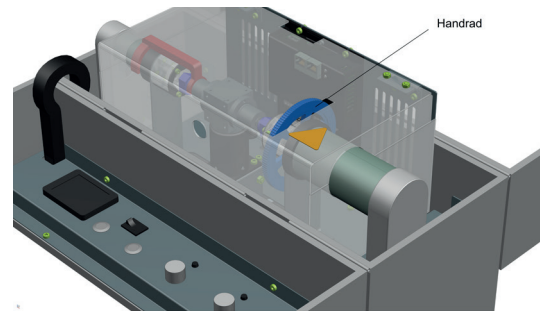


Abb. 2: Geschlossene Abdeckung

### Ergebnis

Der Demonstrator wurde im CAD konstruiert, die Zeichnungen und Stücklisten wurden erstellt und die Elemente bestellt. Da durch die Covid-19 Pandemie erhebliche Lieferverzögerungen entstanden, konnte der Prototyp jedoch noch nicht montiert werden. Es wurde jedoch ein Teststand gebaut, um die Programmierung der Regler durchführen zu können. Dabei konnte eine Positionsgenauigkeit von  $\pm 1.73^\circ$  erreicht werden. Dadurch ergab sich eine benötigte Toleranz von 0.8 mm am Schlüsseloch (Abb. 3).

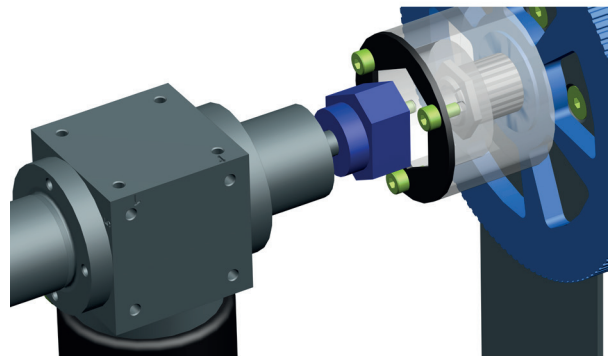


Abb. 3: Schlüssel und Schlüsseloch