

Ball On Plate

Inhalt dieser Bachelorarbeit ist die Entwicklung eines Ball on Plate-Demonstrators. Der Hauptfokus liegt dabei auf der Umsetzung der Regelung. Für die Umsetzung der Bedienung und Regelung wird eine Steuerungs-Plattform von Beckhoff verwendet. Beim Ball on Plate handelt es sich um ein System mit zwei Freiheitsgraden. Die Konstruktion wird so umgesetzt, dass die Ausbaufähigkeit des Systems einfach umgesetzt werden kann. Die Antriebsmechanismen sind für beide Achsen gleich ausgeführt und modular aufgebaut. Um einen dritten Freiheitsgrad zu erhalten, kann ein weiterer, baugleicher Antriebsmechanismus montiert werden. Der zusätzliche Freiheitsgrad ist die Bewegung entlang der nach oben gerichteten Z-Achse. Diese Bewegung wird bei der aktuellen Lösung durch eine einfache Stütze mit einer Lagerung blockiert und kann einfach ersetzt werden. Der zusätzliche Antrieb muss jedoch nicht an der Stelle platziert werden, an der die Stütze befestigt ist. Die weiterhin geforderte Möglichkeit, eine Kameralösung zur Erfassung der Kugelposition zu verwenden, wird durch das Grundgestell des Demonstrators ermöglicht. An diesem kann eine zusätzliche Konstruktion für die Aufnahme einer Kamera einfach und schnell umgesetzt werden. Des Weiteren wird die Konstruktion sehr robust ausgelegt, wodurch der Demonstrator gut transportiert werden kann. Mit zusätzlichen Haltegriffen kann das System sehr bequem angehoben werden. Als Sensor wird ein resistives 5-Wire Touch Panel zur Bestimmung der Kugelposition verwendet. Der Sensor für die Messung wird bezüglich Auflösung und Dynamik untersucht. Alle zwei Millisekunden sendet der Sensor einen gültigen Wert an die Steuerungs-Plattform. Als Aktoren werden Schrittmotoren gewählt, die mittels feldorientierter Regelung arbeiten. Für die Regler-auslegung wird ein physikalisches Modell in Simulink erstellt, welches mit Messdaten validiert wird. Die Regelung der Kugel funktioniert sehr gut, mit einer hohen Dynamik. Als Regelstruktur wird eine Kaskadenregelung umgesetzt. Der Demonstrator kann zum jetzigen Stand eine gewünschte Sollposition regeln oder alternierende Sollpositionen per Tastendruck am Bedienpanel ausführen.



Diplomierende
Fabian Scheiwiller
Stefan Thalmann

Dozent
Otto Fluder



Ball on Plate-Demonstrator mit
Beckhoff-Steuerung