

Abgeschlossene Master-Thesis

Autor: Philipp Overath

Betreuer: Dipl.-Ing. H. Atzrodt (LBF); J. Millitzer, B.Sc. (LBF)

Abgabe: 31.08.2018

Schlagnote: cable driven parallel robots, Parallelkinematik, überaktuiertes System



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



Elektrische Höhenverstellung einer aufgehängten Tischplatte

electrical height adjustment of a suspended table top

Diese Thesis wurde im Rahmen des BMBF geförderten Projektes OpenAdaptronik durchgeführt. Um den zur Verfügung stehenden Wohn- bzw. Arbeitsraum effizienter zu nutzen, besteht der Ansatz, verschiedene Möbel bei Nicht-Benutzung unter die Decke zu fahren. Diese Thesis umfasst die

Entwicklung und Implementierung eines mechatronischen Systems zur elektrischen Höhenverstellung einer aufgehängten Tischplatte (vgl. Abb. 1). Hierfür wurden zunächst verschiedene Konzepte entwickelt und anhand eines Lastenheftes bewertet. Die Aufhängung durch Seile stellte dabei das vielversprechendste Konzept dar und wurde weiter ausgearbeitet. Um die Tischplatte in seiner Höhe zu verstellen, werden die Seile mit Motoren aufgewickelt. Die Kinematik ähnelt dabei sogenannten cable driven parallel robots (CDPRs). Anstelle der komplexen und häufig modellbasierten Ansätze der Regelungsstruktur für CDPRs, wird ein vergleichsweise einfacher Ansatz für die Regelung verfolgt.

Dieser basiert auf einer Kaskadenstruktur bestehend aus Positions-, Geschwindigkeits- und Stromregelung. Um eine optimale Verspannung aller Seile sicherzustellen, wird eine zusätzliche Regelschleife zur Regelung der Seilspannung integriert. Es konnte gezeigt werden, dass mittels kostengünstiger Aktorik und Sensorik sowie einem vergleichsweise einfachen Regelungsansatz eine robuste Höhenverstellung der mit Seilen befestigten Tischplatte erzielt werden kann und die Stabilität durch Verspannung der Seile stets sichergestellt ist.

Um trotz der Vielzahl an mechatronischen Bestandteilen die Wirtschaftlichkeit des Schreibtischkonzepts sicherstellen zu können, wurde für die Umsetzung der Einsatz von Low-Cost Komponenten angestrebt. Für diesen Ansatz bietet das Projekt OpenAdaptronik einen geeigneten Rahmen, welches aktive Systeme in der Mechatronik für die Maker-Bewegung aufbereitet.

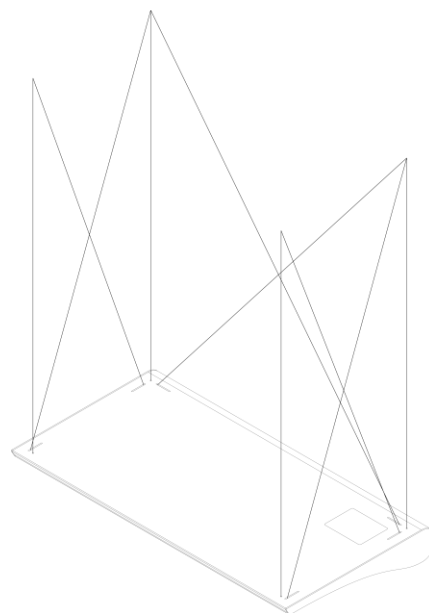


Abbildung 1: Darstellung der mit Seilen aufgehängten Tischplatte