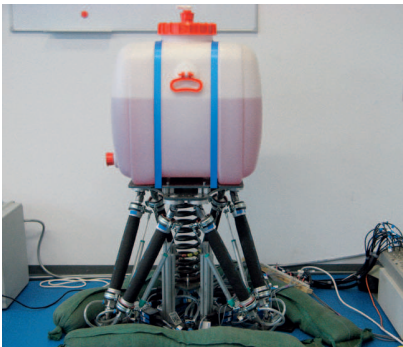


## Stewart Gough Plattform

Stewart Gough Plattformen gehören zur Gruppe der Parallelkinematiken. Das Einsatzgebiet erstreckt sich von hochdynamischen genauen Bearbeitungsprozessen, Rütteltests von Bauteilen, Rehabilitation und Fitnessanwendungen bis hin zu Simulatoren für Fluganwendungen. Der Antrieb dieser Plattform erfolgt wieder über elastische Luftmuskeln.

### Funktionsprinzip

Sechs Luftmuskeln treiben die Plattform an und erlauben somit beliebige räumliche Bewegungen. Da die Muskeln selbst nur Zugkräfte aufbringen können wird als Gegenspieler eine handelsübliche PKW-Feder eingesetzt. Sie ist für sämtliche Druckkräfte und -momente verantwortlich und muss dementsprechend auch in mehreren Dimensionen identifiziert werden.



### Modellierung und Regelung

Im Gegensatz zu seriellen Kinematiken ist bei Stewart Gough Plattformen die Inverse Kinematik einfach, während die Herausforderung in der Berechnung der Vorwärtskinematik liegt. Die Gleichungen, die bei der Berechnung von Position und Orientierung in Abhängigkeit der Muskellängen auftreten, müssen numerisch (z.B. über Newton-Iterationen) gelöst werden. Dabei ist stets eine Realisierbarkeit auf einem Echtzeit-Regelungssystem zu achten. Um die gewünschte Genauigkeit zu erreichen, muss das Modell anschließend geometrisch kalibriert werden. Für die nichtlineare Regelung wird wiederum ein dynamisches Modell unter Zuhilfenahme der Projektionsgleichung abgeleitet.

### Manuelle Steuerung

Um das Gerät auch manuell intuitiv steuern zu können, wird ein 6D-Joystick verwendet, der die Kinematik im verkleinerten Modell nachbildet.

### Flugsimulator

Ein Anwendungsgebiet ist der Einsatz in Kombination mit einem Flugsimulator zur Nachbildung der auftretenden Belastungen. Da große Bewegungen mit einem Hexapod-System nicht realisierbar sind, werden sogenannte Washout Filter verwendet, um längere Manöver zu behandeln. Die Bewegungsdaten erhält das Gerät von einem handelsüblichen PC-Flugsimulator.

### Weitere Anwendungen

Andere Einsatzgebiete sind Schwingungsprüfungen, aktive Dämpferkonstruktionen sowie Rehabilitation oder Fitness, wo die sanften Bewegungen durch die nachgiebigen Aktoren von Vorteil sind. Neben der Regelung ist auch hier wieder eine Verwendung der Luftmuskeln als Sensoren von Interesse, beispielsweise zur dynamischen Schwerpunktbestimmung einer Last oder bei Resonanzanalysen für Gerätetests.



Dr. Hubert Gattringer

DI Johann Schwandtner  
DI Hannes Trogmann  
DI Herbert Ollmann

