

Konzept einer mechatronischen Plattform

Bewegungssimulation an Fahrzeugen für die Filmindustrie

Student



Gonçalo Grilo

Aufgabenstellung: Das Ziel der Studienarbeit bestand darin, eine Stewart-Plattform mit sechs hydraulischen Antrieben für die Filmindustrie zur dynamischen Simulation von Fahrzeugen zu entwerfen und zu analysieren. Die Plattform musste strenge Anforderungen hinsichtlich Tragfähigkeit und Sicherheit erfüllen: Sie musste Fahrzeuge mit einem Gewicht von bis zu 2,5 Tonnen tragen, hohe strukturelle Sicherheitsfaktoren gewährleisten und auch unter dynamischen Belastungen Präzision in den Bewegungen und Stabilität garantieren. Weitere Einschränkungen betrafen die Wahl der Antriebstechnik, die Entscheidung zwischen elektrischen oder hydraulischen Antrieben, die Kompatibilität mit auf dem Markt erhältlichen Industriekomponenten und die Möglichkeit der Integration in reale Filmsets. Das erste Bild dokumentiert das CAD-Modell und die Projektplanungsphase.

Ergebnis: Die mechanische Analyse und die kinematische Modellierung lieferten wichtige quantitative Daten: Die Plattform erreicht Hübe und Drehwinkel, die mit den Anwendungsanforderungen kompatibel sind, während die hydraulischen Aktuatoren die erforderlichen Kräfte bereitstellen, um das gesamte System auch bei Volllast sicher zu bewegen. Die Simulationen haben die Festigkeit der Hauptkomponenten überprüft. Das zweite Bild zeigt die mit einem Fahrzeug entwickelte Plattform, um die allgemeinen Abmessungen der Plattform zu veranschaulichen.

Zusätzlich wurde das Design der Komponenten optimiert, um die Montage und Demontage der Plattform zu erleichtern und einen einfachen Transport der Plattform zu ermöglichen. Dies wurde durch die Verwendung von Rechteckigen Hohlprofilen und Verbindungen mittels Zylinderstiften erreicht.

Fazit: Das Projekt hat die technische Machbarkeit der hydraulischen Stewart-Plattform in Bezug auf Konzept, vorläufige Dimensionierung und Erfüllung der wichtigsten Anforderungen nachgewiesen. Die durchgeführte Analyse ermöglichte es, die ursprünglichen Spezifikationen – wie die Tragfähigkeit von bis zu 2,5 Tonnen, die Bewegungsgenauigkeit und die Betriebssicherheit – in ein kohärentes und überprüfbares Modell umzusetzen. Der methodische Ansatz, der auf CAD-Modellierung, Dimensionierungsberechnungen und der Entwicklung der inversen Kinematik basierte, ermöglichte eine realistische Bewertung der Leistung der Plattform. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Arbeit eine konkrete Grundlage für weitere Untersuchungen und zukünftige Entwicklungen geschaffen und den Weg für den Bau eines Prototyps und die Optimierung der einzelnen hydraulischen und mechanischen Teilsysteme geebnet hat.

Referent

Dr. Yves Zimmermann

Themengebiet

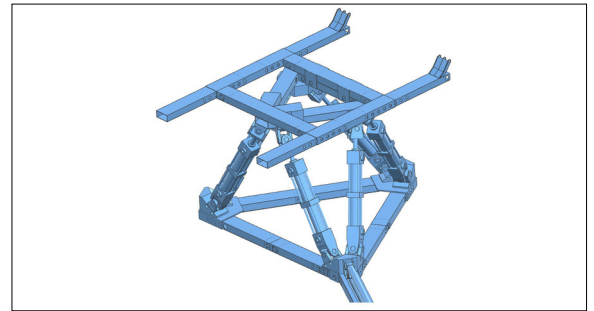
Mechatronik und
Automatisierungstechnik

Projektpartner

1291 Productions,
Bürglen, TG

Darstellung der Modellierten 6 DOF Plattform

Eigene Darstellung



Darstellung der Abmessungen der Plattform mit einem Fahrzeug.

Eigene Darstellung

