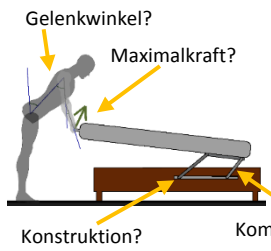
TECHNISCHE UNIVERSITÄT CHEMNITZ

Fakultät für Maschinenbau
Institut für Füge- und Montagetechnik
Professur Montage- und Handhabungstechnik
Prof. Dr.-Ing. Maik Berger

Verbesserung und Optimierung der ergonomischen Eigenschaften von ebenen handbetätigten Mechanismen mittels Ebenen Force Feedback Interface (EFFI)

Zielstellung

Handbetätigte Produkten müssen dem Bediener beim Betätigen einen angenehmen haptischen Eindruck vermitteln. Die zu erwartenden realen Eigenschaften und haptischen Effekte sind bei alleiniger Nutzung von Methoden der virtuellen Produktentwicklung nicht immer exakt vorhersagbar. Zur frühzeitigen Beantwortung grundlegender bedientechnischer Fragestellungen sollte entweder auf einen realen oder virtuellen Prototyp zurückgegriffen werden. Hierbei kommen sogenannte „haptische Feedback-Systeme“ zum Einsatz. Ziel dieser Arbeit war, haptische Simulationen von verschiedenen ebenen Mechanismen und Führungsbewegungen mit einem an der Professur entwickelten ebenen Force Feedback Interface (EFFI) nach einem systematischen Ablauf zu realisieren.

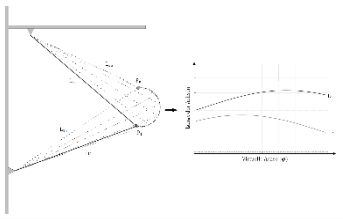


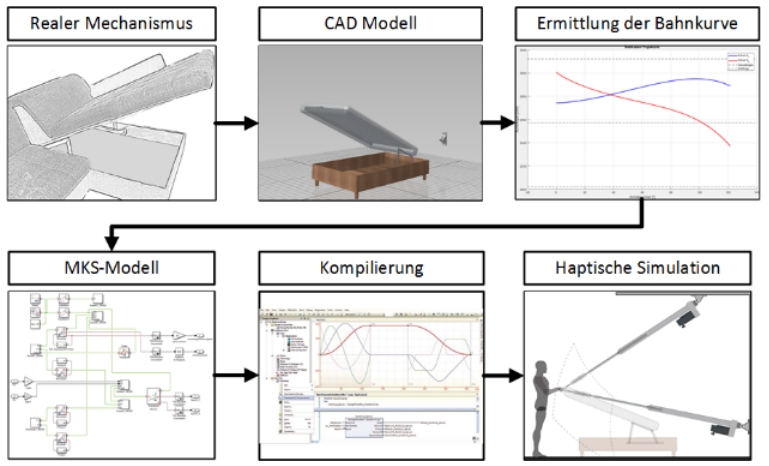
Reverse Engineering realer Mechanismen

← Typische Anwendungsszenarien: Küchenschrank, Bettkasten, Heckklappe

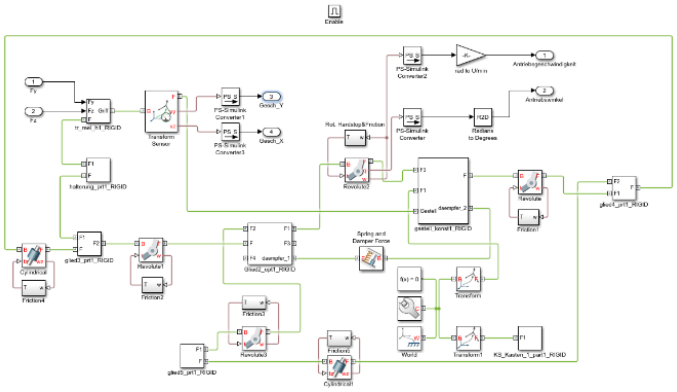
→ Prozessschritte zur Implementierung der Simulation

↓ Ermittlung der Bahnkurve aus diskreten Punkten und generalisierter Koordinate





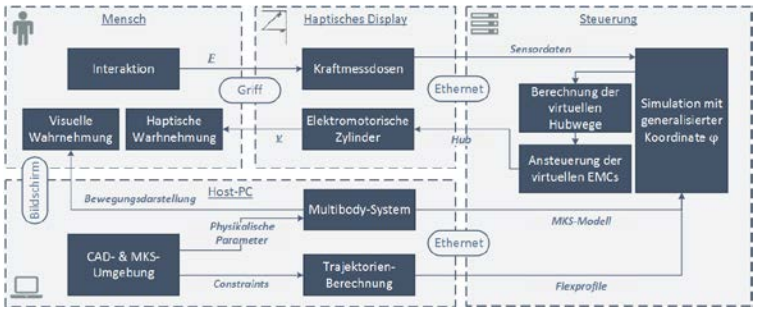
Implementierung von Mehrkörpersimulationen

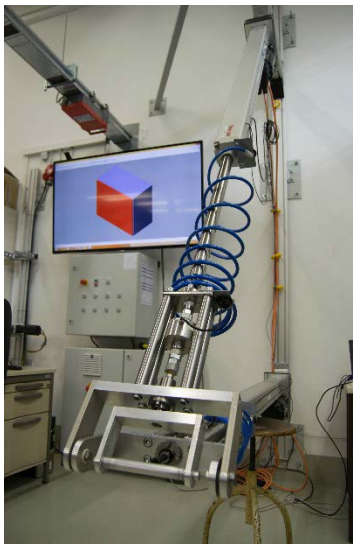


↑ MKS-Modell eines Küchenschrankmodells in Matlab/Simulink. Implementiert wurden Reibung, Hardstop-Verhalten sowie Feder-/Dämpferkräfte.

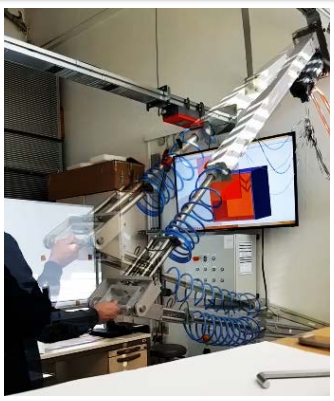
→ Haptisches Interface bereit zur Simulation. Visuelle Darstellung verstärkt immersiven Eindruck der haptischen Empfindung.

↓ Systemschema des haptischen Renderings. Kraftmesssensoren registrieren die Handkraft des Nutzers. In der SPS wird diese durch das MKS-Modell in eine entsprechend neue Position des Griffs gewandelt (Admittanz). Die EMCs verfahren auf die neue Position.

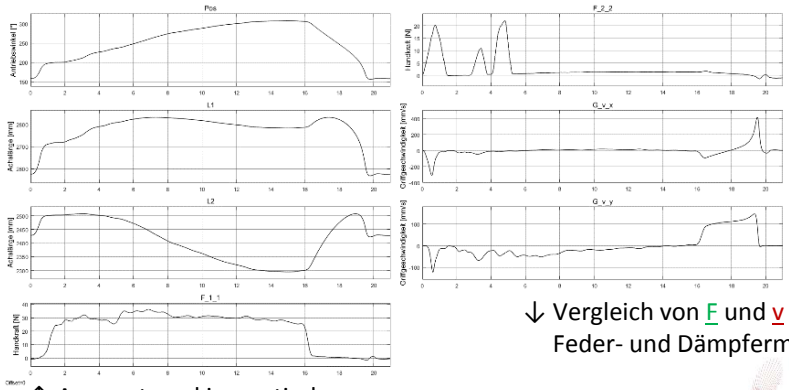




Variantentests mit haptischem Feedback am Versuchstand

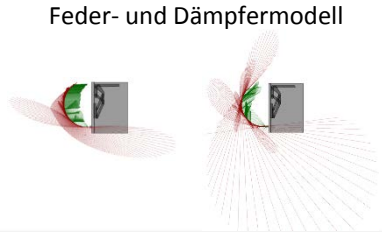


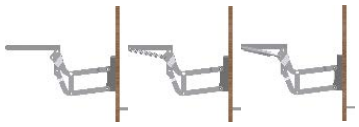
↑ Heben und Fallenlassen



↑ Auswertung kinematischer Parameter

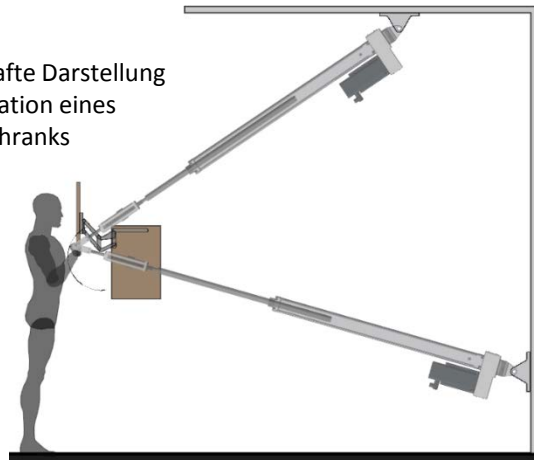
↓ Vergleich von F und v bei Feder- und Dämpfermodell





← Modellvarianten: Ohne Komfort-elemente, Feder, Dämpfer

→ Beispielhafte Darstellung der Simulation eines Küchenschranks



→ Animation unter: *mytuc.org/mswm*

Weitere Informationen unter WWW.TU-CHEMNITZ.DE/MB/MHT

Leiter der Professur: Prof. Dr.-Ing. Maik Berger, 09107 Chemnitz, Sitz: Reichenhainer Straße 70, Rühlmann-Bau, Raum A219
Betreuer: Bilgehan Demirkale, M.Sc., Tel.: +49 (0) 371 / 531 - 35495, Email: bilgehan.demirkale@mb.tu-chemnitz.de