

DFG Vorhaben *Hybride Modelle zur Entwicklung von technischen Systemen* gestartet

Erforschung von Co-Simulationen im Projekt ExoMePT im Themenbereich Mensch-Maschine-Systeme

In einer immer älter werdenden Gesellschaft und der stetig zunehmenden Aufmerksamkeit im Bereich der Arbeitsergonomie wird eine Unterstützung des Anwendenden bei physisch anspruchsvollen Tätigkeiten, wie sie bspw. im Baugewerbe bei der Benutzung von handgehaltenen Power-Tools vorkommen, immer wichtiger. Durch die gezielte Unterstützung des Anwenders können Lastspitzen beim Ausführen der Tätigkeiten reduziert werden. Eine Reduzierung der Anwenderbelastung durch die Entwicklung neuer technischer Systeme, welche im Leistungsfluss mit dem Menschen stehen, erfordert eine ganzheitliche Betrachtung. Die Berücksichtigung der Wechselwirkungen von technischen Systemen und Anwender stellt dabei eine große Herausforderung dar. Ein möglicher Ansatz zur Lösung wird mit der Erforschung von Co-Simulationsmodellen geschaffen, womit biomechanische Menschmodelle mit klassischen Simulationsmodellen aus dem Ingenieursbereich vereint werden.

HYBRIDE MODELLE

Dieses Vorhaben erforscht während der zweieinhalb jährigen Förderung eine Methodik für die durchgängige Entwicklung von körper- und handgetragenen technischen Systemen, welche mit dem Menschen im gemeinsamen Leistungsfluss stehen. Die Methodik beinhaltet eine Kom-

ination von bewährten Simulationsansätzen und biomechanischen Menschmodellen zu hybriden Modellen zur Entwicklung körpergetragenen Unterstützungssystemen (z.B. Exoskelett) und technischer Systeme, die direkt im Leistungsfluss zum Menschen stehen (z.B. Power-Tools). Zentraler Schwerpunkt des Vorhabens liegt folglich bei der Entwicklung eines Co-Simulationsmodells bestehend aus Exoskelett-, Mensch- und Power-Tool-Modellen (ExoMePT). Durch die Abbildung in hybriden Modellen können erstmals Nutzer, Anwendungsfall und technische Systeme in ihrer Gesamtheit betrachtet und optimiert werden. Auf Basis dieser Modellierung kann eine Auslegung und Optimierung der Systeme für komplexe Anwendungen vorgenommen werden und eine multikriterielle Evaluation verschiedene Lösungskonzepte der technischen Systeme erfolgen. Zur Evaluation der Methodik dient die Entwicklung eines Oberkörperunterstützungssystems (Exoskelett) mit einem systemisch interagierenden Akkuschrauber als Beispielanwendung für Power-Tool gestützte Montageprozesse in und über Kopfhöhe.

DAS FORSCHUNGSKONSORTIUM

Das Kooperationsprojekt wird in enger Zusammenarbeit von drei Forschungsgruppen bearbeitet, welche sich durch ihre Expertise in den jeweiligen Fachgebieten optimal ergänzen und gegenseitig unterstützen.

Die Forschungsgruppe um Professor Robert Weidner (Arbeitsgruppe Robotik und Automatisierung) am Laboratorium für Fertigungstechnik (LaFT), forscht im Rahmen des Projektes an der Methode zur simulationsunterstützten Entwicklung von Exo-

skeletten für individuelle Anwendungen. Dabei wird ein Exoskelett-Modell für die Co-Simulation zur Analyse der Wechselwirkung von Mensch und Exoskelett sowie der Koordination von Exoskelett und Power-Tool erstellt. Auf Basis einer Multikriterien-Evaluation der Simulationsergebnisse wird die Struktur und Steuerung des Exoskelett-Modells optimiert und anschließend in einem Funktionsmuster realisiert.

Am Lehrstuhl für Konstruktionstechnik (KTmfk) der Friedrich-Alexander-Universität Nürnberg-Erlangen, unter der Leitung von Professor Sandro Wartzack, steht im Rahmen des Projektes insbesondere der Forschungsschwerpunkt zur virtuellen Gestaltung von nutzerzentrierten Produkten im Fokus. Bereits entwickelte Methoden zur Verbesserung der Datendurchgängigkeit zwischen digitalen Menschmodellen und CAD-Systemen, sowie zur virtuellen Abbildung von Nutzergruppen und zur Analyse, Vorhersage und Optimierung von Nutzer-Produkt-Interaktionen bilden die Basis für die Kooperation. Während des Projektes liegt der Schwerpunkt auf der Integration der Teilmodelle in einem Co-Simulationsmodell.



Bild 2: Kick-Off Teilnehmer mit Power-Tool und Exoskelett

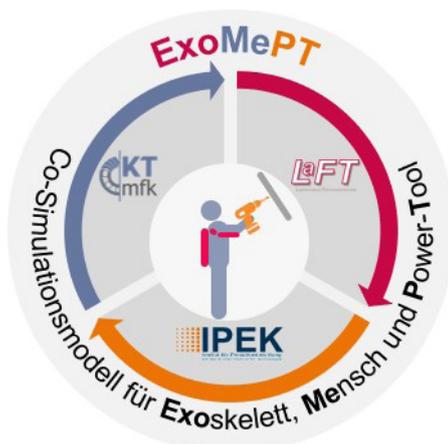


Bild 1: Projektlogo

Das IPEK- Institut für Produktentwicklung am Karlsruher Institut für Technologie (KIT), unter der Leitung von Professor Sven Matthiesen, erforscht die Interaktion des Menschen mit technischen Systemen in Mensch-Maschine-Systemen und entwickelt Methoden, welche in der nutzerzentrierten Produktentwicklung berücksichtigt werden können. Schwerpunkt in der Forschung liegt in der Optimierung von nutzerzentrierten Produkten auf Basis von Co-Simulationsmodellen des Mensch-Maschine-Systems mit besonderem Fokus auf den Schnittstellen zwischen Power-Tool,

Anwender und Exoskelett.

Kontakt:

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sandro Wartzack¹

Dr.-Ing. Jörg Miehling¹

Carla Hartmann, M.Sc.¹

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Matthiesen²

Dr.-Ing. René Germann²

Johannes Säger, M.Sc.²

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Robert Weidner³

Zhejun Yao, M.Sc.³

¹KTmfk – Lehrstuhl für Konstruktionstechnik, FAU Erlangen-Nürnberg

²IPEK – Institut für Produktentwicklung, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

³LaFT – Laboratorium Fertigungstechnik, HSU Hamburg

Projektnummer 435242218

Gefördert durch

DFG Deutsche
Forschungsgemeinschaft