



# Fraunhofer

IPA

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR  
PRODUKTIONSTECHNIK UND AUTOMATISIERUNG IPA

## ANTRIEBSSYSTEME UND EXOSKELETTE





## MOTIVATION

Mobilität ist eines der Grundbedürfnisse des Menschen und gerät durch den voranschreitenden demographischen Wandel zunehmend in den Fokus von Wirtschaft, Wissenschaft und Politik. Gerade für Arbeitgeber tritt die Gesunderhaltung der Belegschaft immer stärker in den Vordergrund. Eine der Hauptursachen krankheitsbedingter Ausfälle oder Berufswechsel sind Beschwerden des Muskel-Skelett-Apparats. Diese Umstände erfordern in Zukunft eine stärkere technische Unterstützung für den Menschen.

### ANGEBOT

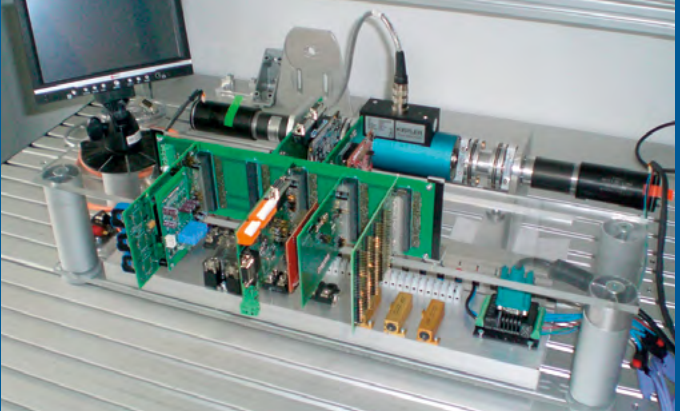
Wir als Gruppe für **Antriebssysteme und Exoskelette** bieten in enger Kooperation mit Firmen technische Unterstützungslösungen in ganzheitlicher Form von der Untersuchung der zu unterstützenden Bewegung über die Konzepterstellung bis hin zum Aufbau eines Funktionsmusters. Ein interdisziplinäres Team aus den Fachbereichen Elektrotechnik, Mechatronik, Maschinenbau, Kybernetik und Softwaretechnik sorgt für zukunftsorientierte Lösungen bei der Entwicklung innovativer mechatronischer Systeme in den Bereichen Industrie, Medizintechnik, Rehabilitation und Handwerk. Dabei verfolgen wir das Ziel, die Mobilität des Menschen durch aktiv angetriebene technische Systeme zu erhalten, wiederherzustellen und zu steigern. Unterstützt wird unser Entwicklungsteam von abteilungsinternen Beratungskompetenzen aus den Bereichen Orthopädie, Ergonomie, Physiotherapie und Sportwissenschaften.

### UNSERE KOMPETENZEN

Eine unserer Stärken liegt in der Realisierung **elektromechanischer Antriebssysteme**. Darunter verstehen wir das harmonische Zusammenspiel aus **elektrischer Maschine**, Getriebe, Regelung und des zugrundeliegenden Elektroniksystems mit seinen Kommunikationsschnittstellen für die smarte Vernetzung zur Lösung von Bewegungsaufgaben – hauptsächlich in enger Kollaboration mit dem Menschen.

Ein historisch gewachsener medizintechnischer Hintergrund mit Kompetenzen in den Bereichen **Embedded Software**, serielle Bussysteme, Leistungselektronik sowie **analoger und digitaler Signalelektronik** vervollständigen die Kompetenz für die Entwicklung eines aktiv angetriebenen technischen Systems zur Steigerung der Mobilität des Menschen.

Unsere Kompetenz auf dem Gebiet der **Steuer- und Regelungstechnik** reicht von Reglern für einzelne Antriebe über flexible Aktoren bis hin zur Steuerungsarchitektur für komplexe Mehrgrößensysteme.



Wir verwenden zur Lösung folgende Konzepte:

- Physikalische Modellbildung und Simulationen sorgen für hohe Zuverlässigkeit
- Filter und Beobachter helfen Sensorik einzusparen
- Schätzer und adaptive Systeme erlauben höhere Genauigkeit und Dynamik
- Mehrschichtige Steuerungsarchitekturen sichern deterministisches Verhalten und schaffen Benutzervertrauen
- Hardware-in-the-Loop-Systeme beschleunigen das Regelungsdesign

Unsere Kompetenz auf dem Gebiet der **Konstruktion** reicht von der Konzeptentwicklung über die Integration von Aktoren und Sensoren bis hin zum Aufbau des ersten Funktionsmusters.

In der **Simulation** werden, basierend auf einem gegebenen Anwendungsszenario, echte Bewegungsdaten auf ein Mehrkörpermenschmodell gegeben und mit der gedachten technischen Unterstützungslösung gekoppelt in Betrieb genommen. Auf Grundlage der Simulation können Kinematik- und Bewegungsregelungskonzepte im frühen Entwicklungsstadium getestet und validiert werden. Über ein detailliertes Menschmuskelskelettmodell werden die Simulationsergebnisse auf Ergonomie und Physiologie geprüft.

Antriebssysteme und Exoskelette



## IHR NUTZEN

Mit einer Gruppe erfahrener und junger Ingenieure unterstützen wir Sie bei der Entwicklung Ihrer Produkte von der Idee bis hin zum Funktionsmuster. Unser Know-how und unsere technische Ausstattung in Form eines Antriebs- und Exoskelettlabors sowie unsere Kontakte in die Industrie und Wirtschaft stellen dabei die Basis für innovative Lösungen in den Bereichen Entwurf, Entwicklung, Aufbau und Validierung ganzheitlicher Mechatroniklösungen für den mobilen Menschen.

Wir sind bereit für die Durchführung innovativer Projekte und bieten Ihnen das gesamte Spektrum der Entwicklung:

- Konzeptionierung und Entwurf
- Auslegung und Berechnung
- Simulation und Optimierung
- Konstruktion und Prototyping
- Durchführung von Tests und Messungen

Wir legen Wert auf eine enge Zusammenarbeit und begleiten Sie kompetent bei der Entwicklung und Umsetzung Ihres Projekts:

- Wissenschaftlich fundiert
- Kundenorientiert
- Produktnah und kreativ

Wir freuen uns auf die Zusammenarbeit.

# KONTAKT

## **Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA**

Nobelstraße 12 | 70569 Stuttgart  
[www.ipa.fraunhofer.de](http://www.ipa.fraunhofer.de)

### **Institutsleitung**

Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl

### **Leitung der Abteilung**

Biomechatronische Systeme  
Dr. med. Urs Schneider  
Telefon +49 711 970-3630  
[urs.schneider@ipa.fraunhofer.de](mailto:urs.schneider@ipa.fraunhofer.de)

### **Ihr Ansprechpartner**

Dipl.-Ing. Marius Fabian  
Telefon +49 711 970-3642  
[Marius.Fabian@ipa.fraunhofer.de](mailto:Marius.Fabian@ipa.fraunhofer.de)