

1 *rob@work 3.*

2 *rob@work 3 in*

*Industrie 4.0-Applikation.*

## ROB@WORK 3

### Ausgangssituation

Sowohl Leichtbau-Manipulatoren als auch fahrerlose Transportsysteme werden derzeit vielseitig in industriellen Anwendungen eingesetzt. Da der Arbeitsraum dieser Manipulatoren jedoch oftmals stark eingeschränkt ist, kann eine Kombination beider Systeme im Sinne einer mobilen Manipulation zu einer starken Ausweitung der Anwendungsmöglichkeiten des Gesamtsystems führen.

Aufgrund ihrer hohen Systemkomplexität – sowohl bzgl. der Hardware- als auch der Softwareintegration – sind mobile Manipulatoren jedoch zumeist lediglich in Forschungs-umgebungen auffindbar. Notwendig ist damit die Entwicklung einer praxistauglichen Plattform für die mobile Manipulation in industriellen Umgebungen.

### Unsere Lösung

Basierend auf der Technologieentwicklungen im Care-O-bot®-Projekt, in welchem das Fraunhofer IPA einen komplexen mobilen

Manipulator als Standardplattform für die Entwicklung eines roboterbasierten Haushaltsassistenten umgesetzt hat, sowie der Anwendungsentwicklung mit den industriellen Servicerobotern rob@work 1 und 2, ist der rob@work 3 entstanden.

Der rob@work 3 verbindet dabei eine omnidirektionale mobile Plattform und ein modulares Manipulatorsystem zu einem vollständig integrierten Roboter, der durch die verfügbaren offenen Schnittstellen und Basisfunktionalitäten effektiv und flexibel in der Produktion eingesetzt werden kann.

### Hardware

rob@work 3 integriert Komponenten für alle Teilbereiche der Servicerobotik in eine Plattform. So ermöglichen es 3D-Kamera, Stereokamerasysteme sowie zwei Laserscanner dem Roboter, seine Umgebung wahrzunehmen. Die Nutzung verschiedener kommerzieller Leichtbauarmsysteme macht den Einsatz für diverse Manipulationsaufgaben möglich. Zudem bietet die omnidirektionale Roboterplattform Mobilität auch in engen Umgebungen.

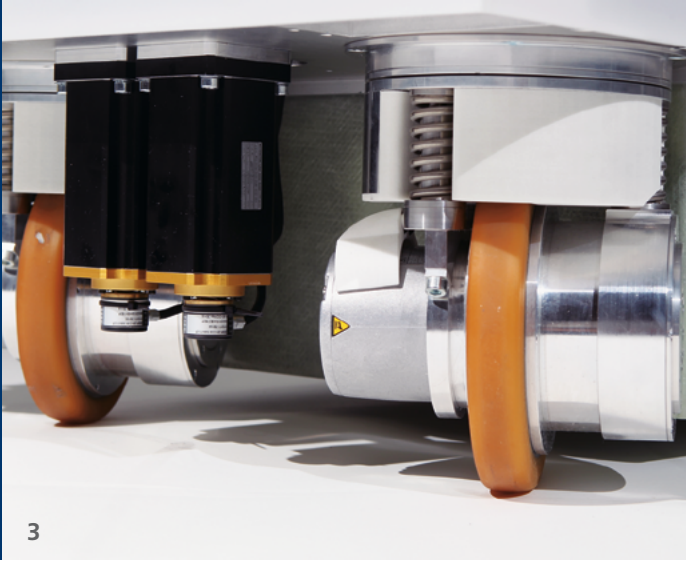
### Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA

Nobelstraße 12  
70569 Stuttgart

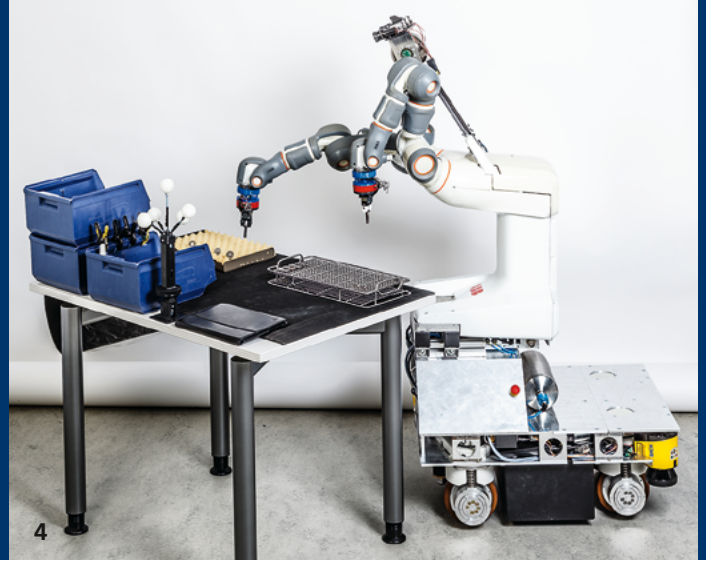
Ansprechpartner  
Dipl.-Ing. Matthias Gruhler  
Telefon +49 711 970-1315  
matthias.gruhler@ipa.fraunhofer.de

Dr.-Ing. Kai Pfeiffer  
Telefon +49 711 970-1226  
kai.pfeiffer@ipa.fraunhofer.de

[www.ipa.fraunhofer.de/robotersysteme](http://www.ipa.fraunhofer.de/robotersysteme)  
[www.rob-at-work.de](http://www.rob-at-work.de)



3



4

Der Einsatz von bis zu 2 modernen Lithium-Ionen-Batteriepacks gewährleistet eine lange Laufzeit der Plattform. Die Traglast ist mit 250 kg für kleinere Lasten optimiert. Durch entsprechende Skalierbarkeit bei der Konstruktion ist es auch möglich, die Plattform für höhere Traglasten auszulegen.

### Softwareplattform

Alle Hardwareschnittstellen sowie alle Schnittstellen zu den Grundfunktionalitäten des Roboters werden den Nutzern im Rahmen des Open-Source-Projektes »ROS« offen zur Verfügung gestellt. Damit werden viele Technologien und Hilfsmittel aus der Forschungswelt auch direkt für den rob@work 3 nutzbar. Zudem erschließt sich dem Anwender durch Tutorials und standardisierte Programmierschnittstellen die Funktionalität des rob@work 3-Systems schneller.

### Basisfunktionalitäten

rob@work 3 integriert bereits viele Basisfunktionalitäten mobiler Manipulationssysteme. Hierzu gehören:

- Navigation mit natürlichen Landmarken, auch mit gleichzeitiger Kartierung
- Manipulatorsteuerung mit kartesischen Verfahren sowie Schnittstellen zu verschiedenen Pfadplanungsalgorithmen
- Nutzbarkeit von 3D-Daten aus Stereo-Vision Systemen und 3D-Kameras (Bsp. integriert in Navigationsverfahren)
- Objekterkennungsverfahren

### Schnelle Anwendungsentwicklung

Durch den hohen Integrationsgrad der Plattform sowie die Verfügbarkeit von verschiedenen, grundlegenden Roboterfunktionalitäten wird der Entwicklungsaufwand für industrielle Serviceroboteranwendungen drastisch reduziert. Spezifische, neu entwickelte Funktionalitäten können so im Gesamtkontext der Roboterapplikation getestet werden. Auch Versuchsaufbauten und Machbarkeitsanalysen für viele industrielle Aufgabenstellungen werden durch Einsatz der standardisierten Roboterplattform schneller und effizienter möglich. Die leichte Integration von State-Of-the-Art-Technologien aus der aktuellen Forschung sowie des ROS Projekts ermöglichen weiterhin die stetige Erweiterung des Systems.

### Unsere Referenzen

#### Mobiler Manipulator in der Fahrzeugmontage

Zusammen mit der BMW AG wurde die Eignung von mobilen Robotern für die Endmontage im bandnahen Bereich mit dem rob@work 3 untersucht. Durch das omnidirektionale Fahrwerk des rob@work 3 kann dabei auch in diesen engen und dynamischen Umgebungen navigiert werden und es können Montageaufgaben durchgeführt werden.

### Mobiler Produktionsassistent (PRACE)

Ziel des Projekts war die Entwicklung eines mobilen zweiarmigen Assistenzsystems zur Automatisierung von Handarbeitsprozessen in der Produktion. Der Demonstrator des Projekts basiert auf der rob@work 3-Plattform, so dass sich die Partner auf die Entwicklung der Kerntechnologien des Projekts konzentrieren können.

### Unser Leistungsangebot

Das Fraunhofer IPA unterstützt Sie in der Konzeption und Entwicklung von Anwendungen industrieller Serviceroboter. Insbesondere bei der

- Umsetzung komplexer Anwendungsszenarien auf der rob@work 3-Entwicklungsplattform
- Beschleunigung Ihres Entwicklungsprozessen zu Anwendungsexperimenten
- Evaluation und Demonstration spezifischer Roboterfunktionalitäten

3 Kompakte Antriebsmodule der omnidirektionalen Plattform.

4 PRACE Demonstrator: rob@work mit ABB YuMi.