

1 »Care-O-bot® 3« Hardware-Setup

2 Omnidirektionales Fahrwerk

3 Sensorkopf

## Care-O-bot® 3

### ROBUSTE FORSCHUNGSPLATTFORM MIT INDUSTRIEKOMPONENTEN

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

Nobelstraße 12  
70569 Stuttgart

Ansprechpartner  
Dipl.-Ing. Ulrich Reiser  
Telefon +49 711 970-1330  
ulrich.reiser@ipa.fraunhofer.de

Dipl.-Ing. Florian Weißhardt  
Telefon +49 711 970-1046  
florian.weisshardt@ipa.fraunhofer.de

[www.care-o-bot-research.org](http://www.care-o-bot-research.org)

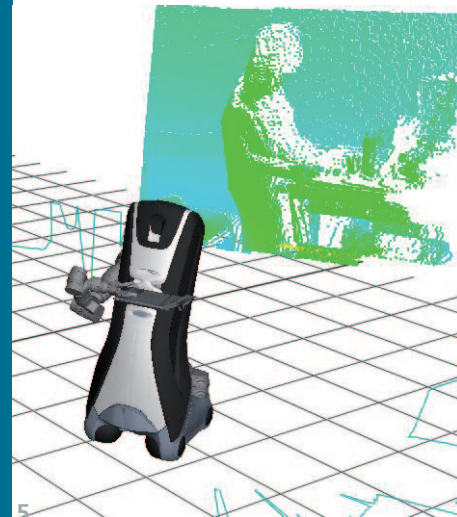
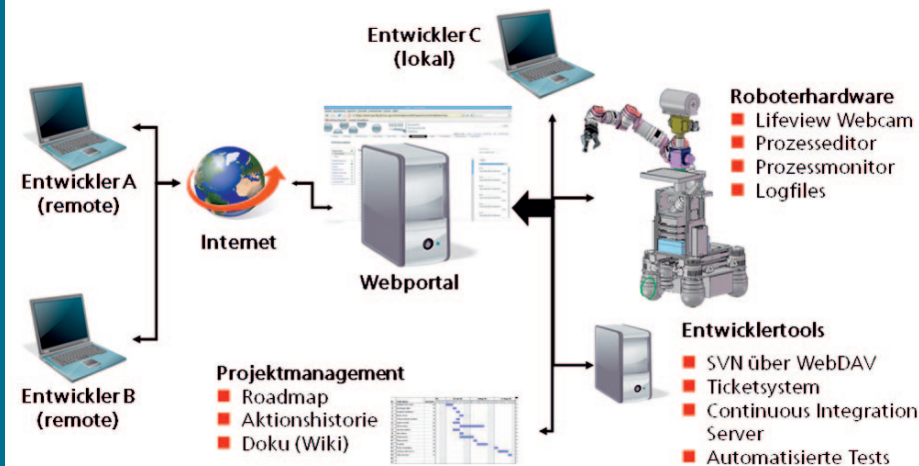
#### Ausgangssituation

Die Erforschung und Entwicklung komplexer Serviceroboter-Technologien und -Anwendungen erfordert neue, leistungsfähige Roboterplattformen, die die benötigten Sensoren und Aktoren in kompakter Form bereitstellen. Um die notwendigen Entwicklungsarbeiten auf die eigentlichen Forschungsschwerpunkte konzentrieren zu können, sind eine hohe Zuverlässigkeit der Roboter-Hardware, offene Hardware-Treiber, geeignete Visualisierungen und Simulationen des Roboters sowie möglichst viele frei zugängliche Software-Komponenten zur Robotersteuerung erforderlich. Weitere Herausforderungen liegen in der verteilten Entwicklung, die durch die Komplexität der Anwendungen und räumlich verteilte Projektteams unabdingbar wird.

#### Roboterhardware

Mit Care-O-bot® 3 steht durch den umfassenden Einsatz praxiserprobter Industriekomponenten eine robuste und zuverlässige Hardware-Plattform zur Verfügung, die als Test- und Validierungsplattform für aktuelle Problemstellungen der Robotikforschung eingesetzt werden kann. Der Roboter zeichnet sich durch die folgenden technischen Daten aus:

- Maße (L/B/H): 75/55/145 cm
- Gewicht: 180 kg
- 28 angetriebene Achsen
- Spannungsversorgung:
  - Gaia Li-Ionen Akku, 60 Ah, 48 V
  - Intern: 48 V, 12 V, 5 V
  - Getrennte Versorgung von Motoren und Controllern
  - alle Motoren an Notauskreis angeschlossen



4

5

- Omnidirektionale Basis:
  - 8 Motoren (jeweils 1 Motor für die Drehachse, 1 Motor für den Antrieb)
  - Elmo-Controller (CAN-Schnittstelle)
  - 2 SICK S300 Laserscanner
  - 1 Hokuyu URG-04LX Laserscanner
  - Geschwindigkeit: ~1,5 m/s
- Arm:
  - Schunk LWA 3 (verlängert auf 120 cm)
  - CAN-Schnittstelle (1000 kBaud)
  - Nutzlast: 5 kg
- Greifer
  - Schunk SDH mit taktilen Sensoren
  - CAN-Schnittstellen für taktile Sensorik und Finger
- Torso
  - 1 Schunk PW 90 Schwenk/Neige-Einheit
  - 1 Schunk PW 70 Schwenk/Neige-Einheit
  - 1 Nanotec DB42M Achse mit Elmo Controller (CAN-Interface)
- Kamerakopf
  - 2 AVT Pike 145 C, 1394b, 1330x1038 (Stereo-Schaltung)
  - MESA Swissranger 3000/4000
- Tablett:
  - 1 Schunk PRL 100 Achse
  - LCD Display
  - Touchscreen
- Rechnerarchitektur:
  - 3 PCs (2 GHz Pentium M, 1 GB RAM, 40 GB HDD)

welches Treiber- und Basiskomponenten für verschiedene Open Source Frameworks, wie z. B. ROs, Orocos und Player/Stage zur Verfügung stellt. Das Repository kann als Basis für eigene Entwicklungen herangezogen werden. Zudem sind viele Hardware-Komponenten des Care-O-bot® 3, z. B. die omnidirektionale Basis und der Roboterarm, als simulierte Komponenten verfügbar, was erste Entwicklungen und Tests auch ohne reale Hardware ermöglicht. Zusätzlich existieren 3-D-Modelle des kompletten Roboters mit funktionsfähigen Aktoren und Sensoren in gängigen Simulationsumgebungen wie z. B. Gazebo, OpenRave und Blender.

### Webportal als einfache Zugriffsmöglichkeit

Das am Fraunhofer IPA entwickelte Webportal bietet eine zentrale, remote zugängliche Web-Oberfläche, die sowohl Werkzeuge zur verteilten Entwicklung bereitstellt als auch die Steuerung und Überwachung des Roboters erheblich vereinfacht. Das Webportal kann insbesondere auch für Test und Erprobung neuer Software-Komponenten auf den am Fraunhofer IPA verfügbaren Care-O-bot® 3 Plattformen genutzt werden. Folgende Funktionalitäten werden durch das Webportal bereitgestellt:

- Ein Wiki zur Dokumentation von Schnittstellen und Komponenten
- Versions- und Fehlerverwaltung
- Automatischer Build neuer Software-Versionen und Deployment der Komponenten auf dem Roboter

- Durchführung von Komponenten- und Systemtests, Fehlerprotokollierung
- Unterstützung von Ferntests

Insbesondere können Elemente des Open Source Repositories durch das Webportal kontinuierlich auf der Hardware integriert, validiert und getestet werden.

### Unser Leistungsangebot

Mit Care-O-bot® 3 bieten wir Ihnen eine zuverlässige, hochintegrierte mobile Forschungsplattform, die zudem individuell konfiguriert und mit Sensoren und Aktoren ausgestattet werden kann. Weitere Leistungen umfassen:

- Bereitstellung von Treibern und Basis-Softwarekomponenten in einem aktiv gepflegten Open Source Repository
- Bereitstellung von Simulationsmodellen für die Hardwarekomponenten
- Remote-Zugriff auf die Roboter in unserem Hause
- Durchführung von Research-Camps für die Entwicklung auf unseren Robotern
- Koordination der Software-Integration mit Hilfe des Webportals

Wir freuen uns, Möglichkeiten der Unterstützung Ihrer Forschungsarbeiten durch den Einsatz von Care-O-bot® 3 mit Ihnen zu diskutieren. Sprechen Sie uns an.

### Open Source Schnittstellen

Um die Arbeit mit bestehenden Software-Komponenten zu erleichtern, wird ein Open Source Repository bereitgestellt,

4 Zugriff auf Care-O-bot® 3 über das Webportal

5 Simulation des Care-O-bot® 3