

1 Assistenzroboter integriert in manuellen Arbeitsplatz.

2 Assistenzrobotersystem zur Batteriemontage.

ASSISTENZROBOTER IN DER MONTAGE

Warum Assistenzroboter?

Assistenzroboter, d. h. Roboter, die sich den Arbeitsraum mit dem Menschen teilen, ermöglichen eine Teilautomatisierung von Montageumfängen auch wenn eine Vollautomatisierung wirtschaftlich nicht sinnvoll ist. Gründe dafür sind z. B. unstrukturierte, bisher manuelle Arbeitsumgebungen, hohe Flexibilitätsanforderungen, undefinierte, z. B. biegeschlaffe Teile oder schlicht zu wenig Platz. Der Einsatz eines Assistenzroboters ermöglicht im Idealfall eine Arbeitsteilung, die die Stärken des Menschen so nutzt, dass er seine kognitiven Fähigkeiten einsetzen kann, um unstrukturierte Umgebungen und Flexibilitätsanforderungen zu beherrschen, während der Roboter seine Kraft, Genauigkeit und Ausdauer voll ausnutzen kann. Die Komplexität – und somit die Engineering-, Investitions- und Wartungskosten – einer Automatisierungslösung können dadurch so stark reduziert werden, dass der Einsatz von Mensch und Roboter wirtschaftlich sinnvoll ist.

Merkmale eines Assistenzroboters

Assistenzroboter müssen – um im Arbeitsraum des Menschen mit diesem sicher und sinnvoll zu interagieren – eine Reihe von Voraussetzungen erfüllen:

Sicherheit

Die Sicherheit des Menschen muss im Umgang mit einem Assistenzroboter zu jeder Zeit gewährleistet sein. Dazu ist ein von den zuständigen Instanzen abnehmbares Sicherheitskonzept erforderlich. Dieses muss einerseits aktuellen Normen und Richtlinien entsprechen, andererseits applikationsspezifisch angepasst werden, z. B. an die Notwendigkeiten des Prozesses und der zugehörigen Werkzeuggestaltung.

Einfache Bedienung

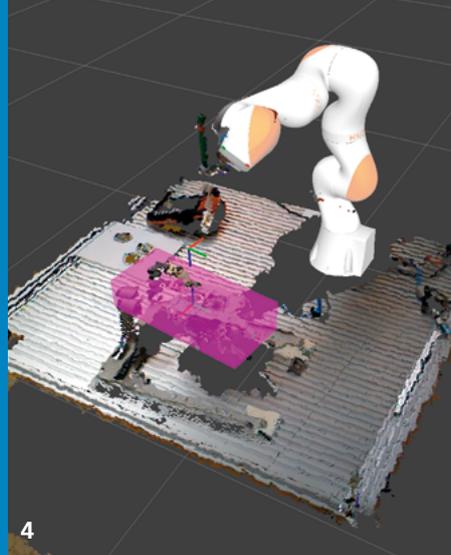
Assistenzroboter sollen vom Bediener selbst an sich ändernde Aufgabenstellungen, z. B. Änderungen der Bauteilgeometrie, angepasst werden können. Dazu benötigen sie eine

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA

Nobelstraße 12
70569 Stuttgart

Ansprechpartner
Dipl.-Ing. Martin Naumann
Telefon +49 711 970-1291
martin.naumann@ipa.fraunhofer.de

www.ipa.fraunhofer.de/robotersysteme



einfache Bedienoberfläche, die es ermöglicht, vordefinierte Funktionen zu Programmabläufen zu kombinieren und auf intuitive Art zu parametrisieren, z. B. durch Anklicken des Nietlochs im CAD-Modell des Bauteils oder durch Handführen des Roboters an eine Bildaufnahmeposition.

Robuste Prozessausführung

Assistenzroboter sollen in bisher manuellen Montageumgebungen eingesetzt werden können. Dazu müssen sie mit den an manuellen Arbeitsplätzen vorherrschenden Positionier- und Bauteiltoleranzen umgehen können. Dafür wurde am Fraunhofer IPA die sensorgestützte Montage nach dem Prinzip »Groblokalisierung – Feinlokalisierung – kraftgeführte Montage« entwickelt. Dazu wird eine über dem Arbeitsplatz befestigte 3D-Kamera für die Groblokalisierung einer Vorrichtung/eines Bauteils mit einer Genauigkeit von +/- 1 cm genutzt. Basierend auf der Groblokalisierung fährt der Roboter die ungefähre Montageposition an und

lokalisiert diese mithilfe einer in das Roboterwerkzeug integrierten Stereokamera mit einer Genauigkeit besser als 1 mm. Der eigentliche Montagevorgang erfolgt kraftgeregelt, um z. B. Bauteiltoleranzen oder ein Verkanten der Teile zu erkennen und entsprechend zu reagieren, z. B. einen zweiten Versuch zu starten oder den Bediener zu informieren.

Unser Angebot

Im Rahmen des Projekts »team@work« wurde am Fraunhofer IPA 2002 der erste gemeinsame Arbeitsplatz für Mensch und Roboter realisiert. In den letzten Jahren wurden in öffentlich geförderten Projekten, z. B. SMERobotics, PRACE und LIAA, innovative Technologien für Assistenzroboter entwickelt und in industriellen Applikationen demonstriert. Die so gesammelten Erfahrungen wurden genutzt, um erste industrielle Assistenzroboter-Lösungen im Industriauftrag zu konzipieren und zu realisieren.

Auf Wunsch unterstützen wir auch Sie von der Konzeption bis zur Abnahme eines Assistenzrobotersystems in Ihrer Produktion. Dazu gehört das Entwickeln eines Sicherheits- und Interaktionskonzepts, des zugehörigen Layouts, die Werkzeuggestaltung und die Auswahl geeigneter Sensorik zum Umgang mit Toleranzen. Gerne passen wir unsere Bedien- und Ausführungsumgebung Assembly Assistant an Ihre Anforderungen an und implementieren Bildverarbeitungs- und Regelungsalgorithmen zur robusten Prozessausführung. Nehmen Sie mit uns Kontakt auf!

- 3** Programmierung durch Drag-und-Drop von Programmbausteinen am Touchscreen.
- 4** Groblokalisierung einer Vorrichtung mit einer stationären 3D-Kamera.
- 5** Feinlokalisierung mit einer ins Werkzeug integrierten Stereokamera.