



1 Teilautomatisierte Scheibenmontage  
mit kooperativen Robotern

## KOBOT – KOOPERATIVE ROBOTER

### Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik

Pascalstr. 8-9  
10587 Berlin

#### Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Gerhard Schreck  
Tel.: +49 30 39006-152  
Fax.: +49 30 3917517  
E-Mail:  
gerhard.schreck@ipk.fraunhofer.de

Dr. Dragoljub Surdilovic  
Tel.: +49 30 39006-172  
E-Mail:  
dragoljub.surdilovic@ipk.fraunhofer.de

[www.ipk.fraunhofer.de](http://www.ipk.fraunhofer.de)

### Humanzentrierte Automatisierung

Wandelbarkeit und Adaptierbarkeit sind wesentliche Säulen einer wettbewerbsfähigen Produktion. Die Automatisierungstechnik hat sich zunehmend auf die Anforderungen der individualisierten Produktion einzustellen, also die schnelle Rekonfigurierung der automatisierten Produktionssysteme durch Wandlungs- und Adaptionsfähigkeit zu unterstützen.

Adaptionsfähigkeit bestimmt damit neben der grundsätzlichen Leistung des Automatisierungssystems zunehmend den Produktionsdurchsatz und die Maschinenauslastung und damit letztendlich die Nutzenproduktivität der Produktionsressourcen.

Die anpassungsfähigste und immer noch mit Abstand die intelligenteste Ressource des Produktionsprozesses ist nach wie vor der Mensch. Dies zeigt sich insbesondere

bei komplexen Montageprozessen, in denen sich der Mensch mit seinen überragenden sensomotorischen Fähigkeiten und seiner schnellen Lernfähigkeit als unersetzbar erweist. Je kleiner die Losgrößen einer individualisierten Produktion sind, umso stärker kommen menschliche Fähigkeiten zum Tragen.

Das Ziel der humanzentrierten Automatisierung ist nicht die Nachbildung, sondern die optimale Unterstützung der menschlichen Fähigkeiten durch das Automatisierungssystem. Dies erfolgt vor allem in der Weise, dass die körperliche Leistungsfähigkeit des Menschen erhalten bzw. erweitert wird, beispielsweise durch Kraftunterstützung in der Bewegungsführung, mit der Ermüdung und belastungsbedingte Berufskrankheiten verhindert werden.

Beispiele solcher humanorientierter Automatisierungsgeräte sind die so genannten



kooperativen Roboter, kurz KOBOTs, die dem Menschen bei körperlich belastenden Tätigkeiten helfen, ihm jedoch die volle Bewegungskontrolle überlassen und daher auch keiner Programmierung individueller Bewegungsvorgänge bedürfen. Der Mensch führt den komplexen Prozess und der Roboter entlastet ihn von schweren Aufgaben.

### Scheibenmontage mit KOBOTs

Im Rahmen des EU Vorhabens "Flexible Assembly Systems through Workplace-Sharing and Time-Sharing Human-Machine Cooperation (PISA)" wurden flexible Montagesysteme entwickelt, die auf einer Integration von Mensch und Automatisierungssystem basieren.

Ziel ist es, den Werker mit intelligenten Assistenzsystemen zu unterstützen, anstatt ihn zu ersetzen. Im Projekt wurden innovative Technologien zur Mensch-Roboter-Kooperation entwickelt, in industrielle Prototypensysteme umgesetzt und erprobt. In einem Anwendungsszenario aus der Automobilproduktion wurde die teilautomatisierte Scheibenmontage mit kooperativen Robotern (KOBOTs) evaluiert.

### Unsere Kompetenzen

Das Fraunhofer IPK besitzt eine über 30 jährige Erfahrung in der Automatisierungs- und Robotertechnik. Für namhafte Roboterhersteller wurden sowohl komplette

Steuerungssysteme als auch fortschrittliche Verfahren der Bewegungssteuerung bis zur industriellen Einsatzreife umgesetzt. Gegenwärtig werden am Institut innovative Kinematiksysteme in Verbindung mit neuen Antriebs- und Steuerungslösungen für Anwendungen in der industriellen Produktion, der Raumfahrt, der Medizin- und Rehathechnik und für den Servicebereich entwickelt.

Das Institut verfügt insbesondere über herausragende Kompetenzen im Bereich kraft geregelter Robotersysteme. Aufbauend auf dieser langjährigen Erfahrung in der Steuerungsentwicklung wurden in den letzten Jahren Regelungsverfahren für die Interaktion von Mensch-Roboter Umgebung entworfen und implementiert.

### Ihr Nutzen

Gegenüber vollautomatisierten Systemen reduziert die KOBOT Anwendung die Komplexität, wodurch kostengünstige Gesamtsystemlösungen umsetzbar sind. Die hohe Flexibilität wird durch die direkte Interaktion mit dem Werker und Nutzung seiner menschlichen Fähigkeiten erzielt. Eine schnelle Einarbeitung wird durch die intuitive Bedienung durch Handkraftsteuerung ermöglicht.

Die durch die Kraftverstärkung erzielte Reduktion der physischen Belastung verbessert die Arbeitsbedingungen und unterstützt den Einsatz von leistungsgeminderten Mitarbeitern. Im untersuchten Anwendungsfall hat sich insbesondere die

Kombination von manueller Bedienung und einfachen Automatikfunktionen zur Zuführung der Scheiben als vorteilhaft erwiesen. Das KOBOT System wird somit zum intelligenten Assistenten, der automatisierte Bauteilzuführung und manuelle Montageprozesse integrativ unterstützt und somit die Produktivität erhöht.

### Unser Angebot

Durch die langjährige Erfahrung in der Gestaltung von Automatisierungslösungen und in der Entwicklung von Steuerungen, sowie der Verfügbarkeit von Entwicklungs- und Testumgebungen können wir folgende Leistungen anbieten:

- Analyse und Bewertung von Anwendungsszenarien
- Konzeption und Umsetzung von spezifischen Anwendungsfällen
- Verfahrens- und Steuerungsentwicklung für OEM
- Erprobung und Optimierung der Mensch-Roboter-Interaktion