

MEDIENDIENST

MEDIENDIENST

Automatica 2014

März 2014

Seite 1 | 41

1 Neues zweiarmiges Robotersystem für Griff-in-die-Kiste

Das Fraunhofer IPA hat ein neues automatisiertes Zuführsystem für die roboter-basierte Vereinzelung entwickelt. Die Innovation: Es ist zweiarmig. Mit der Software für den Griff-in-die-Kiste »bp3™« vom Fraunhofer IPA kann es Objekte erkennen und lokalisieren, Greifpunkte berechnen und die Entnahme kollisionsfrei planen. Der Zweiarmroboter kann Werkstücke abwechselnd aus der Kiste greifen und durch den zweiten Arm bei Bedarf sogar umgreifen und präzise ablegen. Taktzeiten lassen sich somit deutlich senken.

2 Sensorgeführt und flexibel montiert

Flexibel und präzise montiert: Rund um die Welt der Automation und Mechatronik geht es auf der internationalen Fachmesse Automatica in München vom 3. bis 6. Juni 2014. Wissenschaftler des Fraunhofer IPA stellen auf der Messe einen sensorgeführten Fügeprozess mit einem Leichtbau-Robotersystem vor. Ziel ist es, die Flexibilität und Wirtschaftlichkeit in der Montage zu erhöhen, indem teilespezifische Vorrichtungen durch Sensorik unterstützt werden: Werkstückvarianten und Produkttoleranzen lassen sich somit bei gleichbleibender Qualität sicher beherrschen.

3 IPAnema – Seilroboter für die Intralogistik

Sehr große Arbeitsräume, gute Beweglichkeit und hohe Nutzlast: Seilroboter erfüllen hohe Anforderungen. Der vom Fraunhofer IPA entwickelte Seilroboter IPAnema ist ein innovatives Robotersystem aus moderner Steuerungstechnik und bewährten Bauelementen. Einen umfassenden Überblick über die Stärken und Anwendungsfelder der neuen Robotertechnik für Inspektion, Handhabung und Montage zeigen Wissenschaftler des Fraunhofer IPA auf der Automatica 2014.

4 PRACE – Der mobile Produktionsassistent

Im EU-Forschungsprojekt PRACE haben Wissenschaftler des Fraunhofer IPA gemeinsam mit Partnern aus Industrie und Forschung ein lernfähiges, zweiarmiges Robotersystem entwickelt. Das Konzept folgt dem Meister-Lehrling-Prinzip: Lernen durch Demonstration. Werker sollen dem mobilen Produktionsassistenten durch das Vorführen bestimmter Tätigkeiten schnell und einfach neue Fähigkeiten beibringen. Wie der PRACE-Demonstrator funktioniert, zeigt das Fraunhofer IPA auf der Automatica 2014.

MEDIENDIENST

MEDIENDIENST

Automatica 2014

März 2014

Seite 2 | 41

5 ROS Industrial: Software für die Industrierobotik

Was in der Forschung bereits etabliert ist, soll auch in der Industrie Standard werden: Das Open Source »Robot Operating System« (ROS) bietet viele hoch entwickelte Softwarekomponenten, die auch für industrielle Anwendungen effizient einsetzbar sind. Wie sich ROS Industrial beispielsweise für die Umgebungswahrnehmung und Bahnplanung anwenden lässt, demonstriert das Fraunhofer IPA auf der Automatica 2014.

6 Modular und flexibel einsetzbar: Schlüsseltechnologien für die robotergestützte Reinigung

Sie sollen Büros sauber machen und Papier entsorgen: Roboter für die gewerbliche Reinigung. Wissenschaftler am Fraunhofer IPA entwickelten dafür im Verbundprojekt »Plug & Play für Automatisierungssysteme« (AutoPnP) die notwendigen Softwarekomponenten. Die einzelnen Module sind dabei flexibel einsetzbar – z. B. um Schmutz zu erkennen und zu beseitigen sowie um Papierkörbe zu leeren. Wie sich diese Funktionen auf einem mobilen Roboterassistenten nutzen lassen, demonstriert das Fraunhofer IPA auf der Automatica 2014.

7 Innovative Bildverarbeitung für Serviceroboter

Neue Technologien zur 3D-Umgebungserfassung und Objekterkennung

Lagerroboter sortieren chaotisch angelieferte Teile, Assistenzroboter für den Haushalt unterscheiden zwischen greifbaren Gegenständen und Wohnräumen, Reinigungsroboter erkennen und beseitigen Schmutz: Mit den am Fraunhofer IPA entwickelten Systemen für die dreidimensionale Objekterkennung und Umgebungserfassung können Roboter auch komplexe Aufgaben meistern. Auf der Automatica 2014 präsentiert das Fraunhofer IPA innovative Technologien zur Bildverarbeitung und kollisionsfreien Manipulation in dynamischen Umgebungen.

8 Kollege Roboter lernt und denkt mit

SMErobotics demonstriert Technologien für kostengünstige, modulare und interaktive Automatisierungslösungen für kleine und mittelständische Unternehmen

Sie sollen intuitiv und einfach bedienbar sein, interaktiv vom Menschen lernen und sich an variable Produktionsprozesse anpassen: Intelligente und kostengünstige Robotersysteme für kleine und mittelständische Unternehmen. Diese Vision verfolgt das europäische Forschungsprojekt SMErobotics, das vom Fraunhofer IPA koordiniert wird. Ziel ist es, Technologien für adaptive Roboter zu entwickeln. Ohne hohen Aufwand sollen sie vor allem in kleinen und mittelständischen Produktionen einsetzbar sein. Auf einem Gemeinschaftsstand der Messe Automatica 2014 präsentiert SMErobotics erste Prototypen aus dem Projekt in unterschiedlichen Live-Demonstrationen.

Pressekommunikation**Jörg-Dieter Walz** | Telefon +49 711 970-1667 | presse@ipa.fraunhofer.de**Fred Nemitz** | Telefon +49 711 970-1611 | fred.nemitz@ipa.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA | Nobelstraße 12 | 70569 Stuttgart | www.ipa.fraunhofer.de

MEDIENDIENST

MEDIENDIENST

Automatica 2014

März 2014

Seite 3 | 41

9 Mensch-Roboter-Interaktion:

Sensorgeführte Montage

Auf einem Gemeinschaftsstand der europäischen Forschungsinitiative SMERobotics demonstrieren Wissenschaftler des Fraunhofer IPA eine sensorgeführte Montage mit einem Leichtbaurobster. Bisher manuell durchgeführte Montageprozesse lassen sich somit besonders im Kleinserienbereich qualitativ hochwertig und wirtschaftlich automatisieren. Im Fokus steht die effektive Zusammenarbeit zwischen Mensch und Roboter an einem werkstattähnlichen Arbeitsplatz: Das Ziel: Der Werker soll den Roboter einfach programmieren und wie ein Werkzeug intuitiv bedienen.

10 Kognitiv und kollaborativ: CoWeldRob –

Der Schweißroboterassistent

Er kann Bauteile lokalisieren, automatisiert Programme erzeugen, vom Werker lernen und mit ihm zusammenarbeiten: Für die europäische Forschungsinitiative SMERobotics entwickeln Wissenschaftler am Fraunhofer IPA den kognitiven und kollaborativen Schweißroboterassistenten CoWeldRob. Ziel ist es, den Programmieraufwand für die automatisierte Fertigung in kleinen und mittelständischen Schweißbetrieben deutlich zu senken. Auf der Automatica 2014 wird eine Schweißroboterzelle zum Schweißen typischer Bauteile demonstriert.

11 Staubkörner sortieren mit IPA.FluidSorting

Innovatives Fraunhofer-Verfahren ermöglicht flüssigkeitsbasierendes Vereinzeln und Zuführen mikrotechnischer Bauteile

Mit neuen Methoden in Grenzbereiche vorstoßen: Das flüssigkeitsbasierende Transportsystem »IPA.FluidSorting« erfüllt diesen Auftrag angewandter Forschung für die automatisierte Verarbeitung mikrotechnischer Bauteile. Bei der Zuführung, Sortierung und Ausrichtung empfindlicher Mikrobauteile stößt die konventionelle Vibrationsfördertechnik an ihre Grenzen. Am Fraunhofer IPA wurde deshalb ein neuartiges Fördersystem zur Industriereife entwickelt, das sich gezielt Oberflächeneffekte in Flüssigkeiten zunutze macht.

MEDIENDIENST

MEDIENDIENST

Automatica 2014

März 2014

Seite 4 | 41

12 Laborautomatisierung als Fortschrittmotor für Biotechnologie und Bioproduktion

Tissue Fabrik, zellfreie Bioproduktion, personalisierte Produktion von Zelltherapien und Schnittstellen-Standardisierung

Laborautomatisierung ist der Schlüssel zum wissenschaftlichen Fortschritt in Biotechnologie und Bioproduktion. Moderne Analyseautomaten und wirtschaftliche, reproduzierbare Prozesse sind die entscheidende Voraussetzung für den Schritt von der Grundlagenforschung zum praktischen Einsatz moderner Verfahren für die Therapie von Erkrankungen, für nachhaltige Rohstoffsynthese oder auf dem Feld der Energiegewinnung. In der Abteilung »Laborautomatisierung und Biotechnologie« hat das Fraunhofer IPA seine Kernkompetenzen zusammengefasst, mit denen sich die Stuttgarter Forscher in allen zentralen Schlüsseltechnologien der Automatisierung biotechnischer Prozesse führend positioniert und als gefragter Partner für Kunden aus Biotechnologie, Pharmazie und Labordiagnostik profiliert haben.

13 Medizinische Robotik: Sicherer Gang trotz Behinderung

Die Amputation eines Arms oder eines Beins ist für einen Patienten schwer zu verkraften. Ähnlich traumatisch wirkt die Lähmung von Gliedmaßen. Doch moderne Prothesen und Orthesen können den Menschen ein hohes Maß an Mobilität zurückgeben. Das Fraunhofer IPA forscht seit mehr als zehn Jahren auf diesem Gebiet.

14 Medizinische Ergonomie: Damit die Arbeit nicht schmerzt

Die Abteilung »Biomechatronische Systeme« des Fraunhofer IPA beschäftigt sich mit der Entwicklung von Orthesen oder Prothesen bis hin zu Exoskeletten, mit dem Ziel, Schäden, die im Arbeitsumfeld bei dauerhafter Beanspruchung am Bewegungsapparat entstehen können, zu kompensieren. Auch Menschen mit Handicap und Leistungssportler profitieren von dieser angewandten Forschung.

MEDIENDIENST

MEDIENDIENST

Automatica 2014

März 2014

Thema 1 || Seite 5 | 41

Neues zweiarmiges Robotersystem für Griff-in-die-Kiste

Das Fraunhofer IPA hat ein neues automatisiertes Zuführsystem für die roboter-basierte Vereinzelung entwickelt. Die Innovation: Es ist zweiarmig. Mit der Software für den Griff-in-die-Kiste »bp3™« vom Fraunhofer IPA kann es Objekte erkennen und lokalisieren, Greifpunkte berechnen und die Entnahme kollisionsfrei planen. Der Zweiarmroboter kann Werkstücke abwechselnd aus der Kiste greifen und durch den zweiten Arm bei Bedarf sogar umgreifen und präzise ablegen. Taktzeiten lassen sich somit deutlich senken. Auf der Automatica 2014 demonstrieren die Stuttgarter Wissenschaftler, wie sich Werkstücke schnell und sicher aus der Kiste greifen lassen.

Individuelle Konsumgüter, sinkende Produktlebenszeiten und kurze Entwicklungszyklen: Die Herausforderungen in produzierenden Unternehmen sind groß. Schüttgut in Kisten wird heute überwiegend manuell entladen oder mechanisiert vereinzelt. Die Folgen: körperliche Belastung für die Mitarbeiter und hohe Kosten für vielfältige Werkstück-träger. Die mechanisierte Vereinzelung anhand von Rütteltöpfen oder Fördertechnik eignet sich zudem meist nur für Kleinteile und ist wenig flexibel. Um Taktzeiten zu senken, den Automatisierungsgrad zu erhöhen und damit ihre Wettbewerbsfähigkeit zu sichern, wünschen sich viele Kunden daher flexible Roboter für die Vereinzelung: Sie sind schnell, flexibel und prozesssicher, entlasten die Mitarbeiter und senken die Kosten.

Am Fraunhofer IPA haben Wissenschaftler ein neues automatisiertes Vereinzelungs- und Zuführsystem entwickelt, das diese Anforderungen erfüllt. Die Innovation: Das Robotersystem ist zweiarmig. »Es hat einen entscheidenden Vorteil: Der Zweiarmroboter kann unsortiert gelagerte Werkstücke abwechselnd und damit schneller aus der Kiste greifen und entnehmen. Dadurch können Unternehmen den Griff-in-die-Kiste z. B. auch bei der Zuführung von Kleinteilen einsetzen, bei denen die notwendigen Taktzeiten in der Vergangenheit häufig nicht erreicht werden konnten«, erläutert Felix Spenrath, Projektleiter in der Abteilung Roboter- und Assistenzsysteme. »Am Beispiel der Entnahme von Werkstücken aus Kleinladungsträgern werden wir auf der Automatica 2014 erstmals demonstrieren, wie das neue zweiarmige Zuführsystem funktioniert«, so Spenrath.

Kollisionsfreie und sichere Bahnplanung

Die am Fraunhofer IPA entwickelte Software »bp3™« steht für das bereits bewährte BinPicking3d. Auf Basis eines stationären oder robotergeführten 3D-Sensors erfolgt eine Entnahmeplanung. Die Software ermöglicht Robotern und anderen Handhabungs-kinematiken den automatisierten Griff-in-die-Kiste für beliebige Anwendungsfälle. In

Pressekommunikation**Jörg-Dieter Walz** | Telefon +49 711 970-1667 | presse@ipa.fraunhofer.de**Fred Nemitz** | Telefon +49 711 970-1611 | fred.nemitz@ipa.fraunhofer.de**Redaktion****Dipl.-Journ. Laura Pizzolante M.A.** | Telefon +49 711 970-1108 | laura.pizzolante@ipa.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA | www.ipa.fraunhofer.de



**Neues zweiarmiges
Robotersystem für einen
schnellen Griff-in-die-Kiste.
(Quelle: Fraunhofer IPA)**

.....
MEDIENDIENST

Automatica 2014

März 2014

Thema 1 || Seite 6 | 41
.....

weniger als einer Sekunde kann der 3D-Sensor die Situation in der Kiste erfassen und die darin befindlichen Werkstücke lokalisieren. Anschließend berechnet das System, welches Bauteil entnommen werden kann, ohne dass der Greifer mit dem Kistenrand oder anderen Objekten kollidiert. Die Simulation des Entnahmeverganges trägt maßgeblich zur hohen Prozesssicherheit des Gesamtsystems bei.

Die Software »bp3™« vereint mehrere Vorteile: Sie ist mit mehreren Sensortypen und Robotern kompatibel sowie für unterschiedliche Werkstückgeometrien einsetzbar. »In der einfachsten Variante wird das Softwaresystem vom Fraunhofer IPA für die Anwendungen vorkonfiguriert. Für erfahrene Anwender und Systemintegratoren besteht die Möglichkeit, das System mit geringem Aufwand selbstständig auf neue Bauteile zu erweitern und an neue Rahmenbedingungen anzupassen«, resümiert Spenrath. Das System ist darüber hinaus bedienerfreundlich. Schon nach einer kurzen Schulung können die Nutzer problemlos damit arbeiten. Zudem lassen sich auch neue Teile schnell einlernen.

Mehr auf der Automatica

6. Internationale Fachmesse für Automation und Mechatronik

3. bis 6. Juni 2014

Neue Messe München | Halle A4 | Stand 530

www.automatica-munich.com

Fachlicher Ansprechpartner

Dipl.-Inf. Felix Spenrath | Telefon +49 711 970-1037 | felix.spenrath@ipa.fraunhofer.de | Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA | www.ipa.fraunhofer.de

Das **Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA** wurde 1959 gegründet. Es ist eines der größten Einzelinstitute innerhalb dieser Forschungsgesellschaft und beschäftigt rund 370 Wissenschaftler/innen. Das Jahresbudget beträgt rund 50,25 Mio Euro, davon stammen 19,3 Mio Euro aus Industrieprojekten.

Das Fraunhofer IPA ist in 14 Fachabteilungen gegliedert und in den Arbeitsgebieten Produktionsorganisation, Oberflächentechnologie, Automatisierung und Prozesstechnologie tätig. Schwerpunkte unserer Forschung und Entwicklung sind organisatorische und technologische Aufgabenstellungen aus dem Produktionsbereich der Zukunftsbranchen Automotive, Maschinen- und Anlagenbau, Elektronik und Mikrosystemtechnik, Energiewirtschaft sowie Medizin- und Biotechnik. Die FuE-Projekte zielen darauf ab, Automatisierungs- und Rationalisierungsreserven in den Unternehmen aufzuzeigen und auszuschöpfen, um mit verbesserten, kostengünstigeren und umweltfreundlicheren Produktionsabläufen und Produkten die Wettbewerbsfähigkeit und die Arbeitsplätze in den Unternehmen zu erhalten oder zu verbessern.

MEDIENDIENST

MEDIENDIENST

Automatica 2014

März 2014

Thema 2 || Seite 7 | 41

Sensorgeführt und flexibel montiert

Flexibel und präzise montiert: Rund um die Welt der Automation und Mechanik geht es auf der internationalen Fachmesse Automatica in München vom 3. bis 6. Juni 2014. Wissenschaftler des Fraunhofer IPA stellen auf der Messe einen sensorgeführten Fügeprozess mit einem Leichtbau-Robotersystem vor. Ziel ist es, die Flexibilität und Wirtschaftlichkeit in der Montage zu erhöhen, indem teilespezifische Vorrichtungen durch Sensorik unterstützt werden: Werkstückvarianten und Produkttoleranzen lassen sich somit bei gleichbleibender Qualität sicher beherrschen.

Ob zur Lagefixierung von Werkstücken oder zur Bewegungsführung bei Fertigungsaufgaben: Vorrichtungen waren in der Automatisierung unverzichtbar. Diese Funktionen bei höchster Flexibilität können neuartige sensorgeführte Robotersysteme leisten. Aufgrund des steigenden Kostendrucks in der Produktion, kurzer Produktlebenszyklen und einer hohen Vielfalt an Produktvarianten sind flexible und kosteneffiziente Montagesysteme gefragt, die sich nach Bedarf schnell an neue Anforderungen anpassen lassen. Wissenschaftler des Fraunhofer IPA haben einen sensorgeführten Montageprozess entwickelt, der es ermöglicht, Werkstücke flexibel ohne weitere Vorrichtungen zu positionieren. 3D-gedruckte Werkzeuge sorgen darüber hinaus für eine schnelle Anpassung des Robotersystems an werkstückspezifische Geometrien. »Mit diesem Exponat wollen wir zeigen, dass sensorgeführte Roboter mit den derzeitigen Bedingungen an manuellen Montagearbeitsplätzen, wie z. B. mit nicht vorpositionierten Teilen, zurechtkommen können«, sagt Martin Naumann, Gruppenleiter in der Abteilung Roboter- und Assistenzsysteme am Fraunhofer IPA. »Da Vorrichtungen durch Sensorik ersetzt werden, bieten wir Flexibilität zu niedrigen Kosten«, so Naumann.

Eine Lösung für viele Anwendungen

Auf dem Messestand des Fraunhofer IPA wird die sensorgeführte Montage in einer Roboterzelle mit dem KUKA LBR iiwa vorgeführt. »Die Zelle zeigt beispielhaft das Aufschrauben einer Kupplung auf die Kurbelwelle einer Motorsäge. Die zugrunde liegenden Konzepte können aber auch auf viele andere Produkte und Montageprozesse übertragen werden. Wir sind sehr daran interessiert, die gezeigte Lösung auf neue Anwendungen zu übertragen«, erklärt Naumann. Die zu montierenden Kupplungen werden ohne gesonderte Vorrichtung im Arbeitsbereich des Roboters bereit gelegt. Dabei fährt der Roboter die ermittelte Lage der Kupplungen an und lokalisiert die

Pressekommunikation**Jörg-Dieter Walz** | Telefon +49 711 970-1667 | presse@ipa.fraunhofer.de**Fred Nemitz** | Telefon +49 711 970-1611 | fred.nemitz@ipa.fraunhofer.de**Redaktion****Dipl.-Journ. Laura Pizzolante M.A.** | Telefon +49 711 970-1108 | laura.pizzolante@ipa.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA | www.ipa.fraunhofer.de

exakte Position des Bauteils schließlich anhand einer weiteren in das Roboterwerkzeug integrierten Kamera. Die Lokalisierung der Montageposition der Kupplung auf der Kurbelwelle erfolgt in gleicher Weise, sodass auch der Motorblock flexibel im Arbeitsraum positioniert werden kann. Das Auffädeln und Aufdrehen der Kupplung auf die Kurbelwelle erfolgt kraftgeregelt. Somit ist es möglich, Fehlersituationen während des Aufdrehens, z. B. ein Verkanten, zu erkennen und direkt zu beheben.

MEDIENDIENST

Automatica 2014

März 2014

Thema 2 || Seite 8 | 41

Mehr auf der Automatica**6. Internationale Fachmesse für Automation und Mechatronik****3. bis 6. Juni 2014****Neue Messe München | Halle A4 | Stand 530****www.automatica-munich.com**

Fachlicher Ansprechpartner**Dipl.-Ing. Martin Naumann** | Telefon +49 711 970-1291 | martin.naumann@ipa.fraunhofer.de | Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA | www.ipa.fraunhofer.de

Das **Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA** wurde 1959 gegründet. Es ist eines der größten Einzelinstitute innerhalb dieser Forschungsgesellschaft und beschäftigt rund 370 Wissenschaftler/innen. Das Jahresbudget beträgt rund 50,25 Mio Euro, davon stammen 19,3 Mio Euro aus Industrieprojekten.

Das Fraunhofer IPA ist in 14 Fachabteilungen gegliedert und in den Arbeitsgebieten Produktionsorganisation, Oberflächentechnologie, Automatisierung und Prozesstechnologie tätig. Schwerpunkte unserer Forschung und Entwicklung sind organisatorische und technologische Aufgabenstellungen aus dem Produktionsbereich der Zukunftsbranchen Automotive, Maschinen- und Anlagenbau, Elektronik und Mikrosystemtechnik, Energiewirtschaft sowie Medizin- und Biotechnik. Die FuE-Projekte zielen darauf ab, Automatisierungs- und Rationalisierungsreserven in den Unternehmen aufzuzeigen und auszuschöpfen, um mit verbesserten, kostengünstigeren und umweltfreundlicheren Produktionsabläufen und Produkten die Wettbewerbsfähigkeit und die Arbeitsplätze in den Unternehmen zu erhalten oder zu verbessern.

MEDIENDIENST

MEDIENDIENST

Automatica 2014

März 2014

Thema 3 || Seite 9 | 41

IPAnema – Seilroboter für die Intralogistik

Sehr große Arbeitsräume, gute Beweglichkeit und hohe Nutzlast: Seilroboter erfüllen hohe Anforderungen. Der vom Fraunhofer IPA entwickelte Seilroboter IPAnema ist ein innovatives Robotersystem aus moderner Steuerungstechnik und bewährten Bauelementen. Einen umfassenden Überblick über die Stärken und Anwendungsfelder der neuen Robotertechnik für Inspektion, Handhabung und Montage zeigen Wissenschaftler des Fraunhofer IPA auf der Automatica 2014.

Acht Seile und eine bewegliche Plattform anstelle von großen Knickarmrobotern und Flächenportalen: Auf den ersten Blick scheint die Plattform mit Greifern durch die Luft zu fliegen. Doch wenn man die Plattform bewegen möchte, rührt sie sich nicht vom Fleck. Kein Ausweichen, kein Pendeln – stattdessen Leichtbau in Vollendung. Am Fraunhofer IPA wird ein völlig neuer Ansatz für die Automatisierung des Materialflusses mithilfe von Robotern entwickelt und erprobt. IPAnema basiert auf Seilen, die durch mehrere Winden angetrieben werden und einen Endeffektor im Raum bewegen. Die neue Roboterkinematik erlaubt eine freie und vollständig kontrollierbare Bewegung.

Seilroboter übertreffen konventionelle Industrieroboter bezüglich Traglast und Größe des Arbeitsraums um ein bis zwei Größenordnungen. Sie sind energieeffizient, kostengünstig und modular aufgebaut, sodass ortsflexible Handhabungs- und Montagesysteme möglich sind. »Durch Seilroboter lassen sich Produktions- und Handhabungsaufgaben automatisieren, die herkömmliche Roboter aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen nicht durchführen können. Bei kleinen Nutzlasten sind sehr kurze Taktzeiten möglich. Seile übertragen die Antriebskräfte nahezu verlustfrei auf die bewegliche Roboterplattform«, erläutert Andreas Pott, Abteilung Roboter- und Assistenzsysteme des Fraunhofer IPA.

Innovative Technologien für Anlagenhersteller und Systemintegratoren

Das Fraunhofer IPA bietet mit dem Seilroboter IPAnema einen technisch neuen Ansatz für die effiziente und flexible Handhabung. Der Roboter lässt sich leicht den speziellen Anforderungen einer Anwendung anpassen. Die Auslegungsgrößen Nutzlast, Arbeitsraum und Taktzeit lassen sich dabei für die jeweilige Aufgabe maßschneidern, sodass der Roboter mit höchster Effizienz einsetzbar ist.

Viele Anwender wünschen sich die hohe Pick-Leistung von Delta-Robotern auch für größere Bauteile oder längere Transportwege. Im Bereich Pick-and-Place können Seilroboter neue Maßstäbe setzen. Zudem können sie Regale mit kleinen Paketen beschicken. Auch tonnenschwere Lasten lassen sich mit der Seilrobotertechnologie unter Verwendung

Pressekommunikation**Jörg-Dieter Walz** | Telefon +49 711 970-1667 | presse@ipa.fraunhofer.de**Fred Nemitz** | Telefon +49 711 970-1611 | fred.nemitz@ipa.fraunhofer.de**Redaktion****Dipl.-Journ. Laura Pizzolante M.A.** | Telefon +49 711 970-1108 | laura.pizzolante@ipa.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA | www.ipa.fraunhofer.de

von Kranwinden handhaben. Ähnlich wie die Seilkameras bei Sportübertragungen sollen Seilroboter in Produktionen eingesetzt werden: Sie eignen sich für die Automatisierung von Fertigungsprozessen an sehr großen Bauteilen, wie z. B. an Rotorblättern für Windkraftanlagen, Rümpfen von Flugzeugen und Schiffen sowie großen Schweißkonstruktionen. Dabei können Seilroboter für die Positionierung und Bewegung des Werkzeugs sorgen, das dann für das Laminieren, Schleifen, Polieren, Reinigen oder Lackieren genutzt wird.

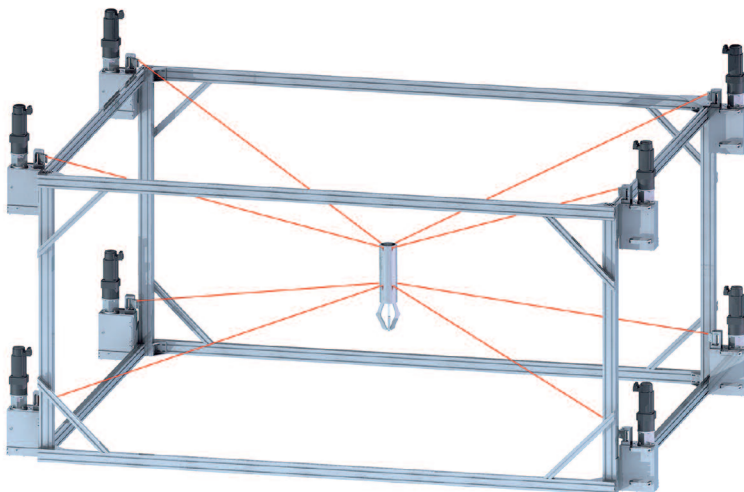
Auf der Automatica 2014 zeigt das Fraunhofer IPA Anwendungsfelder der neuen Robotertechnik für Inspektion, Handhabung und Montage. »Besonders ansprechen möchten wir Anlagenhersteller und Systemintegratoren der Robotik, Automatisierung und Intralogistik. Auf Basis der vom Fraunhofer entwickelten Technologien lassen sich gemeinsam neue Projekte umsetzen und innovative Produkte entwickeln«, so Pott.

MEDIENDIENST

Automatica 2014

März 2014

Thema 3 || Seite 10 | 41



Prinzipkizze des parallelen Seilroboters IPAnema: Der Endeffektor wird über acht Seile geführt und bewegt. (Quelle: Fraunhofer IPA)

Mehr auf der Automatica**6. Internationale Fachmesse für Automation und Mechatronik****03. bis 06. Juni 2014****Neue Messe München | Halle A4 | Stand 530****www.automatica-munich.com****Fachlicher Ansprechpartner****Juniorprof. Dr.-Ing. Andreas Pott** | Telefon +49 711 970-1221 | andreas.pott@ipa.fraunhofer.de | Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA | www.ipa.fraunhofer.de

Das **Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA** wurde 1959 gegründet. Es ist eines der größten Einzelinstitute innerhalb dieser Forschungsgesellschaft und beschäftigt rund 370 Wissenschaftler/innen. Das Jahresbudget beträgt rund 50,25 Mio Euro, davon stammen 19,3 Mio Euro aus Industrieprojekten.

Das Fraunhofer IPA ist in 14 Fachabteilungen gegliedert und in den Arbeitsgebieten Produktionsorganisation, Oberflächentechnologie, Automatisierung und Prozesstechnologie tätig. Schwerpunkte unserer Forschung und Entwicklung sind organisatorische und technologische Aufgabenstellungen aus dem Produktionsbereich der Zukunftsbranchen Automotive, Maschinen- und Anlagenbau, Elektronik und Mikrosystemtechnik, Energiewirtschaft sowie Medizin- und Biotechnik. Die FuE-Projekte zielen darauf ab, Automatisierungs- und Rationalisierungsreserven in den Unternehmen aufzuzeigen und auszuschöpfen, um mit verbesserten, kostengünstigeren und umweltfreundlicheren Produktionsabläufen und Produkten die Wettbewerbsfähigkeit und die Arbeitsplätze in den Unternehmen zu erhalten oder zu verbessern.

MEDIENDIENST

MEDIENDIENST

Automatica 2014

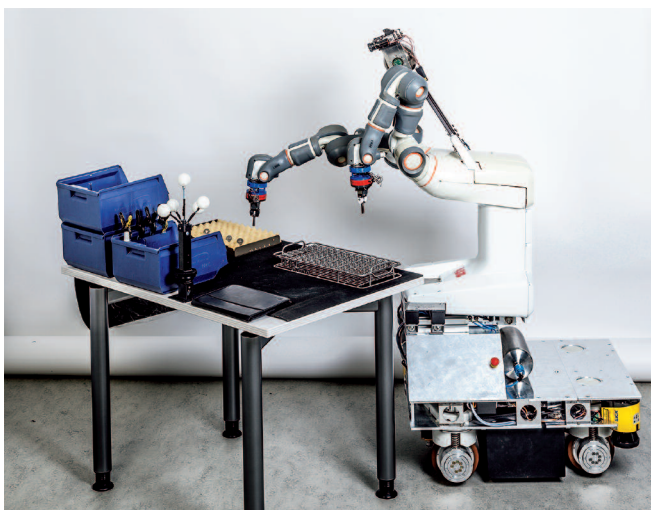
März 2014

Thema 4 || Seite 11 | 41

PRACE – Der mobile Produktionsassistent

Im EU-Forschungsprojekt PRACE haben Wissenschaftler des Fraunhofer IPA gemeinsam mit Partnern aus Industrie und Forschung ein lernfähiges, zweiarmiges Robotersystem entwickelt. Das Konzept folgt dem »Meister-Lehrling-Prinzip«: Lernen durch Demonstration. Werker sollen dem mobilen Produktionsassistenten durch das Vorführen bestimmter Tätigkeiten schnell und einfach neue Fähigkeiten beibringen. Wie der PRACE-Demonstrator funktioniert, zeigt das Fraunhofer IPA auf der Automatica 2014.

Im EU-Forschungsprojekt PRACE wird ein lernfähiges, zweiarmiges Robotersystem zur Teilautomatisierung von Kleinserienfertigungen entwickelt. Das Konzept: Lernen durch Demonstration. Der mobile Produktionsassistent lernt vom Werker, wie er bestimmte Tätigkeiten selbstständig ausführen kann. Ähnlich wie in einer Meister-Lehrling-Beziehung macht der Werker bestimmte Fähigkeiten vor. Der mobile Produktionsassistent verfolgt die Ausführungen und kategorisiert das erlernte Wissen in seiner Wissensdatenbank. Beim Anwenden der neuen Fertigkeit korrigiert und verfeinert der Werker bei Bedarf die Ausführungen des Roboters solange, bis das gewünschte Ergebnis erreicht ist. Der Vorteil: Ohne hohen Aufwand lässt sich PRACE für unterschiedliche Handling- und Manipulationsaufgaben intuitiv anlernen und schnell einsetzen. Das erhöht die Flexibilität, senkt die Kosten und macht ihn besonders für kleine und mittelständische Unternehmen interessant.



Der PRACE-Demonstrator beim Palettieren von Metallteilen für die anschließende Beschichtung. (Quelle: Fraunhofer IPA)

Pressekommunikation

Jörg-Dieter Walz | Telefon +49 711 970-1667 | presse@ipa.fraunhofer.de

Fred Nemitz | Telefon +49 711 970-1611 | fred.nemitz@ipa.fraunhofer.de

Redaktion

Dipl.-Journ. Laura Pizzolante M.A. | Telefon +49 711 970-1108 | laura.pizzolante@ipa.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA | www.ipa.fraunhofer.de

Sichere und mobile Zweiarm-Manipulation für jedermann

Um kurze Rüstzeiten zu ermöglichen, operiert das PRACE-System ohne Absicherung und muss daher mit einer niedrigeren Robotergeschwindigkeit der Einzelarme betrieben werden. Für eine normale Arbeitsleistung sorgt der Zweiarmroboter: Die Kombination aus zweiarmiger Manipulation und mobiler Plattform erlaubt es, die Arbeitsleistung zu erhöhen und neue Anwendungen in der Serienfertigung wirtschaftlich zu automatisieren. Dies wird im Projekt PRACE beim Partner Bosch in der Produktion getestet. Dank seines modularen Aufbaus können zudem einzelne Roboterkomponenten verwendet und mit anderen Systemen kombiniert werden.

Der Demonstrator aus dem PRACE-Projekt basiert auf der rob@work 3-Plattform vom Fraunhofer IPA, dem »Dual-arm concept robot« von ABB und einem Trackingsystem der Partner Magellium und dem dänischen Technologisk Institut (DTI). Zudem integrieren die Wissenschaftler des Fraunhofer IPA und der Universität Lund eine Steuerung für die mobile Manipulation. Dadurch lassen sich kollisionsfreie Manipulationsvorgänge für beide Arme ohne aufwendige Programmierung des Endnutzers planen und durchführen. Zudem werden sichere Navigationsverfahren für das Robotersystem genutzt, um den Arbeitsraum von kompakten Manipulatoren zu vergrößern: In Echtzeit kann PRACE auf dynamische Veränderungen der Umgebung reagieren und damit Kollisionen vermeiden. »Wir haben langjährige Erfahrung in der Software-Entwicklung für die Manipulation und Navigation autonomer Systeme. Am Fraunhofer IPA entwickeln wir insbesondere Komponenten zur Lokalisierung und Bahnplanung in dynamischen Umgebungen«, so Alexander Bubeck, Projektleiter in der Abteilung Roboter- und Assistenzsysteme.

MEDIENDIENST

Automatica 2014

März 2014

Thema 4 || Seite 12 | 41



Ein Werker zeigt seinem »Lehrling«, dem PRACE-Produktionsassistenten, eine neue Palettierungsaufgabe.

(Quelle: Fraunhofer IPA)

Der PRACE-Demonstrator im Einsatz

Unterschiedliche Beschichtungsteile erfordern eine einfache und flexible Programmierung des mobilen Zweiarm-Robotersystems. Auf der Automatica 2014 kommt PRACE für die Vorbereitung eines Beschichtungsprozesses zum Einsatz. Der Prozess erfolgt in folgenden drei Schritten:

- Demonstration der neuen Aufgabe:
Mit dem Trackingsystem wird die Bewegung eines Einlernwerkzeugs verfolgt, das der Werker benutzt, um die gewünschten Bewegungen des Systems zu demonstrieren. Zusätzlich steht eine Datenbank von Roboteraktionen (wie z. B. das Erkennen von Teilen) zur Verfügung. Eine beim Einlernen angezeigte Simulation zeigt dem Werker die Bewegungen des »Roboterlehrlings« in Echtzeit an.
- Präzisionsphase:
Nach der Anlernphase kann der PRACE-Demonstrator den gelernten Bewegungsablauf ggf. nur unpräzise ausführen. In einzelnen Schritten muss der Werker daher die Bewegungen mithilfe eines Kamerasystems im Werkzeug, der Kraftregelung oder manuellen Eingriffen weiter präzisieren, sodass der Roboter auch filigrane Bewegungen, wie das Einführen von Nadeln in Halterungen, durchführen kann.
- Automatisierte Durchführung:
Die neue Roboterapplikation kann daraufhin ohne Eingriff des Werkers durchgeführt werden. Das Robotersystem verbessert die Ausführung der Bewegungen selbstständig, indem es z. B. den zweiten Manipulator zur Ausführung benutzt oder die Fahrtrajektorien verkürzt.

PRACE steht für »Productive Robot Apprentice« und ist ein von der EU gefördertes Forschungsprojekt (grant agreement n° 285380) sowie Teil des 7. EU-Rahmenprogramms.

Am Projekt beteiligt sind:
Fraunhofer IPA (Deutschland), Robert Bosch GmbH (Deutschland), Teknologisk Institut (Dänemark), Universität Lund (Schweden), Magellium SAS (Frankreich) und ABB AG (Deutschland).

Mehr auf der Automatica

6. Internationale Fachmesse für Automation und Mechatronik

3. bis 6. Juni 2014

Neue Messe München | Halle A4 | Stand 530

www.automatica-munich.com

Weitere Informationen: <http://prace-fp7.eu/>

MEDIENDIENST

Automatica 2014

März 2014

Thema 4 || Seite 13 | 41

Fachlicher Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Alexander Bubeck | Telefon +49 711 970-1314 | alexander.bubeck@ipa.fraunhofer.de | Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA | www.ipa.fraunhofer.de

Das **Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA** wurde 1959 gegründet. Es ist eines der größten Einzelinstitute innerhalb dieser Forschungsgesellschaft und beschäftigt rund 370 Wissenschaftler/innen. Das Jahresbudget beträgt rund 50,25 Mio Euro, davon stammen 19,3 Mio Euro aus Industrieprojekten.

Das Fraunhofer IPA ist in 14 Fachabteilungen gegliedert und in den Arbeitsgebieten Produktionsorganisation, Oberflächentechnologie, Automatisierung und Prozesstechnologie tätig. Schwerpunkte unserer Forschung und Entwicklung sind organisatorische und technologische Aufgabenstellungen aus dem Produktionsbereich der Zukunftsbranchen Automotive, Maschinen- und Anlagenbau, Elektronik und Mikrosystemtechnik, Energiewirtschaft sowie Medizin- und Biotechnik. Die FuE-Projekte zielen darauf ab, Automatisierungs- und Rationalisierungsreserven in den Unternehmen aufzuzeigen und auszuschöpfen, um mit verbesserten, kostengünstigeren und umweltfreundlicheren Produktionsabläufen und Produkten die Wettbewerbsfähigkeit und die Arbeitsplätze in den Unternehmen zu erhalten oder zu verbessern.

MEDIENDIENST

MEDIENDIENST

Automatica 2014

März 2014

Thema 5 || Seite 14 | 41

ROS Industrial: Software für die Industrierobotik

Was in der Forschung bereits etabliert ist, soll auch in der Industrie Standard werden: Das Open Source »Robot Operating System« (ROS) bietet viele hoch entwickelte Softwarekomponenten, die auch für industrielle Anwendungen effizient einsetzbar sind. Wie sich ROS Industrial beispielsweise für die Umgebungswahrnehmung und Bahnplanung anwenden lässt, demonstriert das Fraunhofer IPA auf der Automatica 2014.



ROS-Anbindung für Industrieroboter von KUKA. (Quelle: Fraunhofer IPA)

Besonders in dynamischen Umgebungen und für unterschiedliche Werkstücke sind Automatisierungslösungen mit Sensoren und einer intelligenten Software zur Auswertung von Daten erforderlich. Zur Umsetzung anspruchsvoller Funktionen in der Automatisierungstechnik, insbesondere in der Robotik, kann das Open Source Framework ROS eine interessante Option sein. ROS bietet eine Vielzahl an intelligenten Algorithmen und Verfahren sowie eine Fülle von Bibliotheken. Über standardisierte Schnittstellen sowie über die »ROS-Middleware« sind sowohl Hard- als auch Softwarekomponenten einfacher austauschbar. Dadurch lassen sich Zeit und Kosten für die Entwicklung von Anwendungen senken. Nach seiner Einführung vor fünf Jahren hat sich ROS in der Robotikforschung sehr schnell als Community-Standard etabliert.

Die vor kurzem ins Leben gerufene »ROS-Industrial-Initiative«, die auf europäischer Ebene vom Fraunhofer IPA koordiniert wird, möchte das Potenzial von ROS nun auch für industrielle Anwendungen nutzen. Als nächster Schritt ist die Gründung eines Industrie-

Pressekommunikation

Jörg-Dieter Walz | Telefon +49 711 970-1667 | presse@ipa.fraunhofer.de

Fred Nemitz | Telefon +49 711 970-1611 | fred.nemitz@ipa.fraunhofer.de

Redaktion

Dipl.-Journ. Laura Pizzolante M.A. | Telefon +49 711 970-1108 | laura.pizzolante@ipa.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA | www.ipa.fraunhofer.de

konsortiums geplant, das eine zentrale Anlaufstelle für das Training und den Support rund um das Thema ROS bieten wird. In Kooperation mit einer weltweiten Entwicklergemeinschaft soll das Open Source Framework hinsichtlich zusätzlicher nicht-funktionaler Anforderungen aus der Industrie – wie z. B. Robustheit, Zuverlässigkeit und Sicherheit – weiterentwickelt werden. »Wir sehen in ROS Industrial eine einzigartige Möglichkeit, Technologien aus der Forschung in industrielle Anwendungen zu transferieren. Es könnte sich bereits in wenigen Jahren als herstellerunabhängige Standardplattform für die Entwicklung von Roboterapplikationen etablieren«, sagt Ulrich Reiser, Gruppenleiter in der Abteilung Roboter- und Assistenzsysteme.

MEDIENDIENST

Automatica 2014

März 2014

Thema 5 || Seite 15 | 41

Automatisierungslösungen für mittelständische Systemintegratoren

ROS eignet sich für Systemintegratoren, die ihren Kunden flexible, wirtschaftliche und herstellerunabhängige Automatisierungslösungen anbieten möchten. »Kosteneinsparungen und die Reduzierung des Entwicklungs- und Einrichtungsaufwands sind insbesondere für anspruchsvolle und kundenindividuelle Systemlösungen in der Industrierobotik relevant. Hier kann ROS eine interessante Option bieten – insbesondere für mittelständische Systemintegratoren«, so Reiser

Welche Komponenten für welche Applikation im Produktionsalltag einsetzbar sind, demonstriert das Fraunhofer IPA auf der Automatica 2014. Experten geben einen Überblick zu geeigneten Anwendungsgebieten und zeigen in Live-Demonstrationen die wichtigsten Werkzeuge. Wie man mit ROS z. B. 3D-Bilder verarbeitet, kollisionsfreie Roboterbewegungen generiert oder Robotersysteme konfiguriert, können Besucher selbst testen.

Mehr auf der Automatica**6. Internationale Fachmesse für Automation und Mechatronik****3. bis 6. Juni 2014****Neue Messe München | Halle A4 | Stand 530****www.automatica-munich.com****Weitere Informationen unter:**<http://ric-eu.rosindustrial.org/> | <http://rosindustrial.org>

Fachlicher Ansprechpartner**Dipl.-Ing. Ulrich Reiser** | Telefon +49 711 970-1330 | ulrich.reiser@ipa.fraunhofer.de | Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA | www.ipa.fraunhofer.de

Das **Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA** wurde 1959 gegründet. Es ist eines der größten Einzelinstitute innerhalb dieser Forschungsgesellschaft und beschäftigt rund 370 Wissenschaftler/innen. Das Jahresbudget beträgt rund 50,25 Mio Euro, davon stammen 19,3 Mio Euro aus Industrieprojekten.

Das Fraunhofer IPA ist in 14 Fachabteilungen gegliedert und in den Arbeitsgebieten Produktionsorganisation, Oberflächentechnologie, Automatisierung und Prozesstechnologie tätig. Schwerpunkte unserer Forschung und Entwicklung sind organisatorische und technologische Aufgabenstellungen aus dem Produktionsbereich der Zukunftsbranchen Automotive, Maschinen- und Anlagenbau, Elektronik und Mikrosystemtechnik, Energiewirtschaft sowie Medizin- und Biotechnik. Die FuE-Projekte zielen darauf ab, Automatisierungs- und Rationalisierungsreserven in den Unternehmen aufzuzeigen und auszuschöpfen, um mit verbesserten, kostengünstigeren und umweltfreundlicheren Produktionsabläufen und Produkten die Wettbewerbsfähigkeit und die Arbeitsplätze in den Unternehmen zu erhalten oder zu verbessern.

MEDIENDIENST

MEDIENDIENST

Automatica 2014

März 2014

Thema 6 || Seite 16 | 41

Modular und flexibel einsetzbar: Schlüsseltechnologien für die robotergestützte Reinigung

Sie sollen Büros sauber machen und Papier entsorgen: Roboter für die gewerbliche Reinigung. Wissenschaftler am Fraunhofer IPA entwickelten dafür im Verbundprojekt »Plug & Play für Automatisierungssysteme« (AutoPnP) die notwendigen Softwarekomponenten. Die einzelnen Module sind dabei flexibel einsetzbar – z. B. um Schmutz zu erkennen und zu beseitigen sowie um Papierkörbe zu leeren. Wie sich diese Funktionen auf einem mobilen Roboterassistenten nutzen lassen, demonstriert das Fraunhofer IPA auf der Automatica 2014.

Bei der professionellen Gebäudereinigung entfallen 70 Prozent der Arbeiten darauf, Böden sauber zu machen und Abfälle zu entsorgen. Der demografische Wandel ist ein Grund dafür, dass es immer weniger qualifiziertes Reinigungspersonal gibt. Eine automatisierte Umsetzung dieser Aufgaben könnte Abhilfe schaffen. Wissenschaftler am Fraunhofer IPA entwickelten im Verbundprojekt AutoPnP die dafür notwendigen Softwarefunktionen.

Fußböden reinigen und Papierkörbe leeren

Bei der täglichen Fußbodenreinigung sucht ein Roboter Büroräume nach eventuellen Verschmutzungen ab, die mit einem Reinigungsgerät entfernt werden. Dabei fährt er zunächst autonom durch offenstehende Büros und inspiziert die Fußbodenflächen. Verschmutzungen werden dabei automatisch erkannt, kartiert und dann vom Roboter mit einem Akkustaubsauger gereinigt. Das Reinigungsergebnis wird anschließend überprüft und bei Bedarf dem Bediener mitgeteilt.

Auf Basis von Algorithmen zur Klassifizierung von Objekten kann der Roboter zudem Papierkörbe erkennen, die er mit seinem Arm greift und in einen Sammelbehälter entleert. »Im Dezember vergangenen Jahres fanden beim Reinigungsdienstleister Dussmann in Berlin erste Anwendertests statt, die die Umsetzbarkeit solcher Reinigungsanwendungen mit dem heutigen Stand der Technik erfolgreich zeigten«, sagt Richard Bormann, wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung Roboter- und Assistenzsysteme. Für professionelle Reinigungsdienstleister wie Dussmann ergibt sich durch die positiven Tests das Potenzial, diese Technologie mit entsprechend zugeschnittenen Robotersystemen in einigen Jahren wirtschaftlich zu nutzen, um den wachsenden Fachkräftemangel zu kompensieren.

Pressekommunikation**Jörg-Dieter Walz** | Telefon +49 711 970-1667 | presse@ipa.fraunhofer.de**Fred Nemitz** | Telefon +49 711 970-1611 | fred.nemitz@ipa.fraunhofer.de**Redaktion****Dipl.-Journ. Laura Pizzolante M.A.** | Telefon +49 711 970-1108 | laura.pizzolante@ipa.fraunhofer.deFraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA | www.ipa.fraunhofer.de

Einfache Konfigurierbarkeit und Plug & Play

Auf der Hannover Messe und Automatica 2014 werden die einzelnen Funktionen zur robotergestützten Reinigung präsentiert. Für die Umsetzung des Anwendungsszenarios wurde der mobile Roboterassistent »Care-O-bot® 3« weiterentwickelt, dessen eigentliches Anwendungsfeld in der häuslichen Unterstützung liegt. Anhand einer ebenfalls im Projekt entwickelten, modularen Softwarearchitektur konnte er jedoch schnell und unkompliziert in einen Reinigungsexperten verwandelt werden.

Auch die zur Lösung der Reinigungsaufgabe benötigten Plug & Play-Funktionen wurden mithilfe dieser Softwarearchitektur realisiert. Somit lassen sich z. B. Funktionsaufsätze, wie etwa eine Roboterhand oder ein Akkustaubsauger, am Roboterarm einfach wechseln. Die Steuerungssoftware erkennt automatisch das neue Gerät. »Auf Basis der modularen Softwarestruktur ist es problemlos möglich, die konzipierte Lösung auch auf eine speziell für dieses Einsatzfeld angepasste und damit entsprechend kostengünstige Roboterplattform zu übertragen«, so Bormann.

Über AutoPnP

Standardisierte Softwarearchitektur und modulare Middleware: Das ist notwendig, um unterschiedliche Robotersysteme in einem gemeinsamen System zu vereinen und gleichzeitig schnell für unterschiedliche Anwendungen anpassen zu können. Weitere Anwendungen, in denen die entwickelte Softwarearchitektur neben dem Szenario »Roboter-gestützte Reinigung« im Verbundprojekt AutoPnP eingesetzt wird, sind die »Heimauto-matisierung« und die »Wandelbare Fabrik«.

Das Verbundprojekt AutoPnP steht für »Plug & Play für Automatisierungssysteme« und wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) gefördert.

Weitere Informationen unter: www.autopnp.com

Beteiligte Konsortialpartner

Fraunhofer IPA | fortiss GmbH | Technische Universität Berlin/DAI-Labor | Dussmann AG | Schunk GmbH | Festo AG | Festo Didactic GmbH & Co. KG

Hannover Messe 2014

7. bis 11. April 2014

Halle 2 | Stand D28

www.hannovermesse.de

Mehr auf der Automatica

6. Internationale Fachmesse für Automation und Mechatronik

3. bis 6. Juni 2014

Neue Messe München | Halle A5 | Stand 530

www.automatica-munich.com

MEDIENDIENST

Automatica 2014

März 2014

Thema 6 || Seite 17 | 41



MEDIENDIENST

Automatica 2014

März 2014

Thema 6 || Seite 18 | 41

Care-O-bot® zieht seinen
Reinigungs- und Werkzeug-
wagen zum Einsatzort.
(Quelle: Dussmann
Group/Ecke)



Mit seiner 3-Finger-Hand nimmt
Care-O-bot® einen vollen Papierkorb auf.
(Quelle: Dussmann Group/Ecke)



Care-O-bot® erkennt mit seinen Sensoren den Schmutz und entfernt ihn mithilfe eines speziell dafür angepassten Akkusaugers.
(Quelle: Dussmann Group/Ecke)

MEDIENDIENST

Automatica 2014

März 2014

Thema 6 || Seite 19 | 41



Care-O-bot® entleert Papierkorb. (Quelle: Dussmann Group/Ecke)

Fachlicher Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Richard Bormann M. Sc. | Telefon +49 711 970-1062 | richard.bormann@ipa.fraunhofer.de | Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA | www.ipa.fraunhofer.de

Das **Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA** wurde 1959 gegründet. Es ist eines der größten Einzelinstitute innerhalb dieser Forschungsgesellschaft und beschäftigt rund 370 Wissenschaftler/innen. Das Jahresbudget beträgt rund 50,25 Mio Euro, davon stammen 19,3 Mio Euro aus Industrieprojekten.

Das Fraunhofer IPA ist in 14 Fachabteilungen gegliedert und in den Arbeitsgebieten Produktionsorganisation, Oberflächentechnologie, Automatisierung und Prozesstechnologie tätig. Schwerpunkte unserer Forschung und Entwicklung sind organisatorische und technologische Aufgabenstellungen aus dem Produktionsbereich der Zukunftsbranchen Automotive, Maschinen- und Anlagenbau, Elektronik und Mikrosystemtechnik, Energiewirtschaft sowie Medizin- und Biotechnik. Die FuE-Projekte zielen darauf ab, Automatisierungs- und Rationalisierungsreserven in den Unternehmen aufzuzeigen und auszuschöpfen, um mit verbesserten, kostengünstigeren und umweltfreundlicheren Produktionsabläufen und Produkten die Wettbewerbsfähigkeit und die Arbeitsplätze in den Unternehmen zu erhalten oder zu verbessern.

MEDIENDIENST

MEDIENDIENST

Automatica 2014

März 2014

Thema 7 || Seite 20 | 41

Innovative Bildverarbeitung für Serviceroboter *Neue Technologien zur 3D-Umgebungserfassung und Objekterkennung*

Lagerroboter sortieren chaotisch angelieferte Teile, Assistenzroboter für den Haushalt unterscheiden zwischen greifbaren Gegenständen und Wohnräumen, Reinigungsroboter erkennen und beseitigen Schmutz: Mit den am Fraunhofer IPA entwickelten Systemen für die dreidimensionale Objekterkennung und Umgebungserfassung können Roboter auch komplexe Aufgaben meistern. Auf der Automatica 2014 präsentiert das Fraunhofer IPA innovative Technologien zur Bildverarbeitung und kollisionsfreien Manipulation in dynamischen Umgebungen.

Präzise, schnell, flexibel und für den Anwender einfach bedienbar: Das sind die entscheidenden Kriterien für praxistaugliche 3D-Bildverarbeitungslösungen für Robotersysteme. Das Fraunhofer IPA hat eine vielseitige und flexibel einsetzbare Softwarebibliothek zum automatischen Erkennen und Einlernen von Objekten und der dreidimensionalen Umgebungserfassung entwickelt. Wie Robotersysteme auch in dynamischen Umgebungen kollisionsfreie Bewegungen ausführen und Gegenstände zuverlässig erkennen, klassifizieren und greifen, zeigt das Fraunhofer IPA auf der Automatica 2014.

Texturierte und texturlose Objekte erkennen und klassifizieren



Dreidimensionale Objekterkennung unter partieller Verdeckung und variablen Lichtverhältnissen. (Quelle: Fraunhofer IPA)

Um Objekte in dynamischen Alltagsumgebungen verlässlich handhaben zu können, müssen Robotersysteme in der Lage sein, Objekte zu erkennen und zu lokalisieren. Die Bildverarbeitung sucht gezielt nach Merkmalspunkten, die zu einem Modell zusammengesetzt und gespeichert werden. Somit lassen sich Gegenstände auch bei wechselnden Lichtverhältnissen und partieller Verdeckung erkennen. Das dreidimensionale Objekterkennungssystem kann auch noch mehr: Aus der Kombination geometrischer Formen

Pressekommunikation

Jörg-Dieter Walz | Telefon +49 711 970-1667 | presse@ipa.fraunhofer.de

Fred Nemitz | Telefon +49 711 970-1611 | fred.nemitz@ipa.fraunhofer.de

Redaktion

Dipl.-Journ. Laura Pizzolante M.A. | Telefon +49 711 970-1108 | laura.pizzolante@ipa.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA | www.ipa.fraunhofer.de

kann es auf die Klasse oder Kategorie des Objekts schließen. Der Roboter »weiß«, dass ein Tisch aus einer horizontalen Platte auf vier senkrechten Zylindern besteht, dass die Flasche ein langer Zylinder, die Milchtüte ein Hochkantquader und die Schüssel eine Halbkugel ist. »Dank der Kombination aus Objekterkennung und Klassifikation kann der Roboter selbstständig spezifische Objekte oder generelle Objektklassen ‚erlernen‘ oder intuitiv auf sie trainiert werden«, erklärt Jan Fischer, wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung Roboter- und Assistenzsysteme. »Auch in veränderlichen Umgebungen kann er Gegenstände zuverlässig wiedererkennen – in weniger als einer Sekunde«. Das Exponat auf der Automatica 2014 zeigt das zuverlässige und schnelle Erkennen beliebiger Objekte unter undefinierten Umgebungsbedingungen.

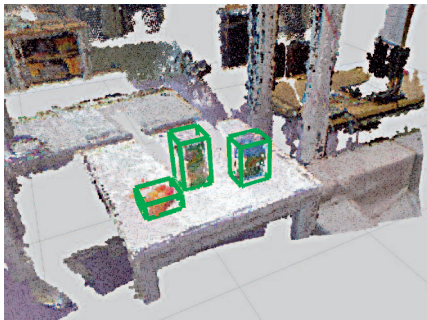
MEDIENDIENST

Automatica 2014

März 2014

Thema 7 || Seite 21 | 41

Umgebung erfassen



Dreidimensionale Punktkarte eines Tisches mit Objekten. (Quelle: Fraunhofer IPA)

Um eine 3D-Karte zu erstellen, erfasst der Roboter seine Umgebung dreidimensional mit einer Kombination aus Farb- und Tiefenkamera, die eine Punktwolke mit exakt zugeordneten Abstandswerten erzeugt. Die zu unterschiedlichen Zeitpunkten aufgenommenen Punktwolken müssen zunächst in einem gemeinsamen Koordinatensystem registriert werden. Danach erfolgt die Segmentierung der Punktdaten in geometrische Primitive wie z. B. Polygone, also Vielecke. Dadurch lassen sich die betroffenen Regionen und Objekte in Echtzeit und sicher identifizieren. Möglich sind somit sowohl die kollisionsfreie Navigation und Manipulation als auch die Fernsteuerung durch einen menschlichen Bediener, der die übermittelten Daten schneller verstehen kann. »Wir haben langjährige Erfahrung in diesem Bereich und können eine vielseitige Technologie anbieten, die sich für unterschiedliche Anforderungen und Anwendungen maßschneidern lässt«, sagt Georg Arbeiter, Projektleiter in der Abteilung Roboter- und Assistenzsysteme.

Am Beispiel eines Handhabungsszenarios zeigt das Automatica-Exponat die kollisionsfreie Manipulation in einer dynamischen Umgebung. Dabei werden Werkstücke abwechselnd von zwei Roboterarmen bewegt, wobei der jeweils andere Arm ein dynamisches Hindernis darstellt. Die vom Fraunhofer IPA entwickelten Verfahren erzeugen aus Kameradaten ein Umgebungsmodell, das als Eingabe für die Bewegungsplanung eines Roboterarms verwendet wird. Es können sowohl bewegliche Hindernisse als auch greifbare Objekte identifiziert werden. Damit ist das Verfahren für Anwendungen geeignet, in denen schnell und flexibel auf veränderte Umgebungsbedingungen reagiert werden muss.

Anwendungen

Die lernfähige, dreidimensionale Objekterkennung und Umgebungserfassung sind in verschiedenen Bereichen einsetzbar und wurden durch das Fraunhofer IPA in unterschiedlichen Anwendungen erfolgreich umgesetzt:

- in der industriellen Verwendung für autonome fahrerlose Transportsysteme oder für Handhabungs-, Lager- und Sortieraufgaben;
- als Schlüsseltechnologie für die Entwicklung fortschrittlicher Assistenzroboter, um hilfsbedürftigen Menschen eine höhere Lebensqualität zu ermöglichen;
- zur Unterstützung der zunehmenden Automatisierung in der Landwirtschaft, z. B. zur Erkennung von zu pflückendem Obst oder Gemüse oder für Melkroboter zur Erkennung bzw. Lokalisierung der Kuheuter;
- für Reinigungsroboter zur automatischen Erkennung von Verschmutzungen.

MEDIENDIENST

Automatica 2014

März 2014

Thema 7 || Seite 22 | 41



Dreidimensionale Umgebungserfassung: Die Ausgangsszene (links) wird in homogene Bereiche segmentiert (Mitte). Daraufhin werden die Oberflächeneigenschaften (rechts) bestimmt (z. B. grün Zylinder).
(Quelle: Fraunhofer IPA)

Mehr auf der Automatica

6. Internationale Fachmesse für Automation und Mechatronik

3. bis 6. Juni 2014

Neue Messe München | Halle A4 | Stand 530

www.automatica-munich.com

Weitere Informationen unter:

<http://www.ipa.fraunhofer.de/6D-Objekterkennung.520.0.html>

<http://www.ipa.fraunhofer.de/3D-Umgebungserfassung.1682.0.html>

Fachliche Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Georg Arbeiter | Telefon +49 711 970-1299 | georg.arbeiter@ipa.fraunhofer.de | Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA | www.ipa.fraunhofer.de

Richard Bormann M.Sc. | Telefon +49 711 970-1062 | richard.bormann@ipa.fraunhofer.de | Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA | www.ipa.fraunhofer.de

Dipl.-Inf. Jan Fischer | Telefon +49 711 970-1191 | jan.fischer@ipa.fraunhofer.de | Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA | www.ipa.fraunhofer.de

Das **Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA** wurde 1959 gegründet. Es ist eines der größten Einzelinstitute innerhalb dieser Forschungsgesellschaft und beschäftigt rund 370 Wissenschaftler/innen. Das Jahresbudget beträgt rund 50,25 Mio Euro, davon stammen 19,3 Mio Euro aus Industrieprojekten.

Das Fraunhofer IPA ist in 14 Fachabteilungen gegliedert und in den Arbeitsgebieten Produktionsorganisation, Oberflächentechnologie, Automatisierung und Prozesstechnologie tätig. Schwerpunkte unserer Forschung und Entwicklung sind organisatorische und technologische Aufgabenstellungen aus dem Produktionsbereich der Zukunftsbranchen Automotive, Maschinen- und Anlagenbau, Elektronik und Mikrosystemtechnik, Energiewirtschaft sowie Medizin- und Biotechnik. Die FuE-Projekte zielen darauf ab, Automatisierungs- und Rationalisierungsreserven in den Unternehmen aufzuzeigen und auszuschöpfen, um mit verbesserten, kostengünstigeren und umweltfreundlicheren Produktionsabläufen und Produkten die Wettbewerbsfähigkeit und die Arbeitsplätze in den Unternehmen zu erhalten oder zu verbessern.

MEDIENDIENST

MEDIENDIENST

Automatica 2014

März 2014

Thema 8 || Seite 23 | 41

Kollege Roboter lernt und denkt mit

SMErobotics demonstriert Technologien für kostengünstige, modulare und interaktive Automatisierungslösungen für kleine und mittelständische Unternehmen

Sie sollen intuitiv und einfach bedienbar sein, interaktiv vom Menschen lernen und sich an variable Produktionsprozesse anpassen: Intelligente und kostengünstige Robotersysteme für kleine und mittelständische Unternehmen. Diese Vision verfolgt das europäische Forschungsprojekt »SMErobotics«, das vom Fraunhofer IPA koordiniert wird. Ziel ist es, Technologien für adaptive Roboter zu entwickeln. Ohne hohen Aufwand sollen sie vor allem in kleinen und mittelständischen Produktionen einsetzbar sein. Auf einem Gemeinschaftsstand der Messe Automatica 2014 präsentiert SMErobotics erste Prototypen aus dem Projekt in unterschiedlichen Live-Demonstrationen.

»Optimize your production«: Das Motto der diesjährigen internationalen Fachmesse für Automation und Mechatronik Automatica gilt besonders für kleine und mittelständische Produktionen. Denn um wettbewerbsfähig bleiben zu können, benötigen kleine und mittlere Unternehmen vor allem wandlungsfähige und kostengünstige Automatisierungslösungen für Kleinserien und wechselnde Produktzyklen. SMErobotics schafft technologische Grundlagen für wirtschaftliche und intelligente Roboterlösungen in diesem Bereich, die sich schnell installieren und leicht bedienen lassen. Die europäische Forschungsinitiative knüpft an das erfolgreiche Vorgängerprojekt SMErobot an und entwickelt neue modulare, adaptive und interaktive Bedienkonzepte und Steuerungssysteme für einen effizienten Robotereinsatz. Führende europäische Roboterunternehmen und Forschungseinrichtungen sind Partner dieser Initiative.

Intelligente Roboter Systeme

In SMErobotics sollen moderne Industrieroboter um kognitive Fähigkeiten erweitert werden. Schwerpunkt ist daher die Entwicklung neuartiger Softwarefunktionen. Aus bestehenden Produktionsdaten sollen Roboterprogramme generiert werden. Fehlende oder nur unvollständige Daten sollen die Roboter beim Werker erfragen. »Intelligente Robotersysteme folgen nicht konsequent einer einmaligen Anweisung, sondern lernen intuitiv und effizient vom Menschen, der sie bedient. Sie verbessern ihre Arbeit kontinuierlich in Zusammenarbeit mit dem Werker«, so Martin Hägele, Leiter der Abteilung Roboter- und Assistenzsysteme. Auf der Automatica werden unterschiedliche Exponate live vorgeführt.

Pressekommunikation**Jörg-Dieter Walz** | Telefon +49 711 970-1667 | presse@ipa.fraunhofer.de**Fred Nemitz** | Telefon +49 711 970-1611 | fred.nemitz@ipa.fraunhofer.de**Redaktion****Dipl.-Journ. Laura Pizzolante M.A.** | Telefon +49 711 970-1108 | laura.pizzolante@ipa.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA | www.ipa.fraunhofer.de

Exponate

Die auf der Automatica 2014 präsentierten Roboterzellen stellen beispielhaft Automatisierungslösungen für unterschiedliche Branchen kleiner und mittelständischer Unternehmen vor:

- Intuitiv und effizient montiert: Wie Roboter den Menschen am manuellen Arbeitsplatz entlasten und auch bei der Montage kniffliger Teile den Durchsatz erhöhen können, zeigt das Fraunhofer IPA an einem Beispiel für Montagearbeiten im Kleinserienbereich mit dem Leichtbauroboter KUKA LBR iiwa.
- Auch bei Losgröße 1 wirtschaftlich geschweißt: Der Schweißroboter vom Fraunhofer IPA und Reis lässt sich über Sensoren führen und lernt vom Schweißer. Er kann einfach und schnell für neue Bauteile programmiert werden, greift auf vergangene Schweiß-erfahrungen zurück und kann somit gelerntes Wissen anwenden.
- Zweiarmig – Werkstücke halten und fügen: Am Beispiel von Schweiß- und Montagearbeiten zeigt COMAU erstmals, wie der Werker dem Zweiarmroboter »Smart Dual Arm« am Bildschirm beibringt, wo sich die Werkstücke befinden und wie der Prozess ausgeführt werden soll. So kann das Robotersystem den Prozessablauf automatisch generieren. Vorrichtungen, die üblicherweise werkstückspezifisch sind, können weitgehend entfallen.
- Einfach automatisiert: DLR und KUKA zeigen einfache und flexible Automatisierungslösungen für die Montage von Metallkonstruktionen mit dem KUKA LBR iiwa. Der Werker kann den Montageprozess »programmieren«, indem er die gewünschte Montage vormacht. Komplexe, manuelle Programmierungen sind nicht notwendig. Somit lässt sich der Montageprozess automatisch planen und für die Durchführung zu einem Roboterprogramm konvertieren. Intelligente Fähigkeiten des Roboters ermöglichen es, Unsicherheiten in KMU-spezifischen Umgebungen zu berücksichtigen.
- Wirtschaftlich bestückt: DTI zeigt eine kostengünstige Roboterzelle für allgemeine Handhabungsaufgaben (»Griff in die Kiste«) oder zur Maschinenbestückung als Plug'n'Produce-System für unterschiedliche Produktionsprozesse. Damit lassen sich bisher manuell gefertigte Kleinserien und variable Produktzyklen profitabel automatisieren.
- Gemeinsame Handhabung: Die Projektpartner Güdel und Universität Lund demonstrieren die Portierbarkeit von skill-basierten Roboterprogrammen, sowohl von manuell erstellten als auch von automatisch generierten, zwischen Robotern mit einer seriellen oder einer parallelen Kinematik. Die Zusammenarbeit der unterschiedlichen Roboterarten wird am Beispiel der Holzverarbeitung mit einer Echtzeitkoordination der Roboterarme über Ethernet gezeigt, einschließlich einer Selbstkalibrierung der Roboter und Lernfunktionen zur kontinuierlichen Prozessverbesserung über eine Wissensbasis.
- Intuitive Schnittstellen: Der Projektpartner fortiss präsentiert intuitive Schnittstellen für die Mensch-Roboter-Interaktion. Basierend auf Techniken wie »Augmented Reality« und »Semantic Knowledge« sind diese Systeme ohne nötiges Expertenwissen zum Thema Robotik einsetzbar.

MEDIENDIENST

Automatica 2014

März 2014

Thema 8 || Seite 24 | 41

– Weiterhin werden Software-Anwendungen präsentiert, die sowohl die wirtschaftliche Nutzung sicherstellen (SME-Trainer) als auch die notwendigen Funktionalitäten von mittelstandskompatiblen Robotern bereitstellen. Dazu gehören Planer zur Generierung von Roboterprogrammen oder Softwaremodule für eine intelligente Integration unterschiedlicher Automatisierungskomponenten.

MEDIENDIENST

Automatica 2014

März 2014

Thema 8 || Seite 25 | 41

Mehr auf der Automatica**6. Internationale Fachmesse für Automation und Mechatronik****3. bis 6. Juni 2014****Neue Messe München | Halle A4 | Stand 131****www.automatica-munich.com****Weitere Informationen über SMERobotics:** www.smerobotics.org

SMERobotics ist ein von der EU gefördertes Forschungsprojekt (grant agreement n° 287787) und Teil des 7. EU-Rahmenprogramms (FP7/2007-2013).

Projekttitle: »The European Robotics Initiative for Strengthening the Competitiveness of SMEs in Manufacturing by integrating aspects of cognitive systems«

Projektlaufzeit: 1. Januar 2012 bis 31. Dezember 2015

Europaweite Projektpartner

In der Forschungsinitiative sind große europäische Roboterhersteller, Systemintegratoren und führende Forschungsinstitute vertreten. Zu den Partnern der Initiative gehören die führenden europäischen Roboterhersteller Comau, Güdel, KUKA und Reis und die international renommierten Universitäten und Forschungseinrichtungen Lund University, Schweden, DTI Danish Technological Institute, Dänemark, das fortiss Institut der Technischen Universität München (TUM) und das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Institut für Robotik und Mechatronik. Mit diesem Netzwerk verfügt SMERobotics über das technische Know-how für anspruchsvolle Lösungen und neue Innovationsimpulse in der Robotertechnik.

SMERobotics wird durch das Fraunhofer IPA koordiniert, eine der führenden Institutionen für angewandte Forschung. Auch die KMU-erfahrenen Industriepartner der Initiative kennen die Anforderungen an flexible Automatisierung aus ihrer täglichen Praxis. Auf Basis dieser Erfahrungen arbeitet SMERobotics eng mit verschiedenen KMU zusammen, die die entwickelten Techniken bereits zur Projektlaufzeit in vier Technologie-Demonstratoren praktisch erproben. Interessiert sind die Projektpartner der Initiative SMERobotics an einer Zusammenarbeit mit weiteren KMU, die ihre Erfahrungen einbringen und von neuesten Entwicklungen profitieren möchten.

Weitere Informationen zu den Projektpartnern:

Fraunhofer IPA, www.ipa.fraunhofer.de/Robotersysteme

COMAU S.p.A., www.comau.com

DLR – Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V., www.robotic.dlr.de

DTI – Danish Technological Institute, www.dti.dk

GPS Gesellschaft für Produktionssysteme GmbH, www.gps-stuttgart.de

GÜDEL AG, www.gudel.com

KUKA Laboratories GmbH, www.kuka-labs.com

Reis GmbH & Co KG Maschinenfabrik, www.reisrobotics.de

fortiss – An-Institut der Technischen Universität München, www.fortiss.org

Lund University – ULUND, www.lth.se

.....
MEDIENDIENST

Automatica 2014

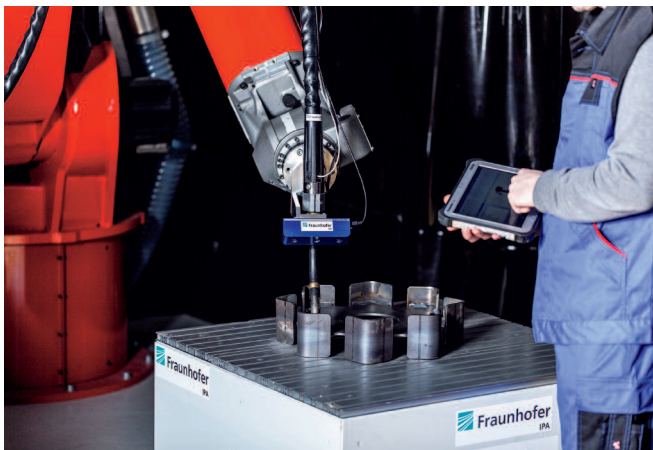
März 2014

Thema 8 || Seite 26 | 41
.....



**Intuitive und effiziente
Montage.**

(Quelle: Fraunhofer IPA)



**Wirtschaftlich geschweißt:
Einfach und schnell für neue
Bauteile programmiert.**

(Quelle: Fraunhofer IPA)



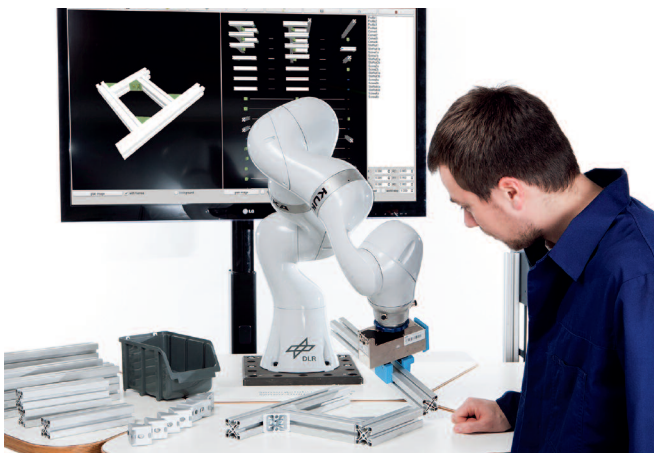
MEDIENDIENST

Automatica 2014

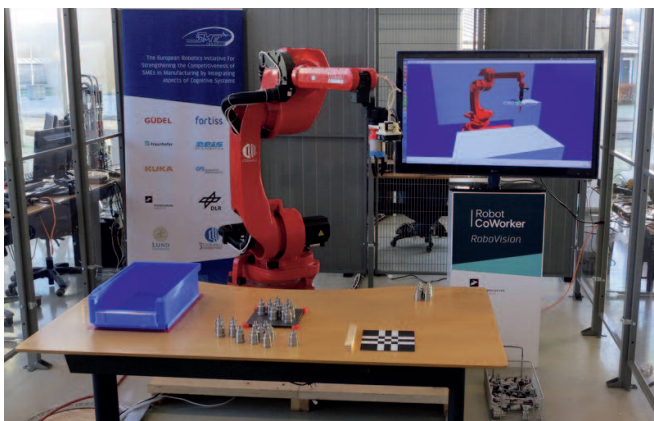
März 2014

Thema 8 || Seite 27 | 41

Zweiarmig – Werkstücke halten und fügen.
(Quelle: COMAU)

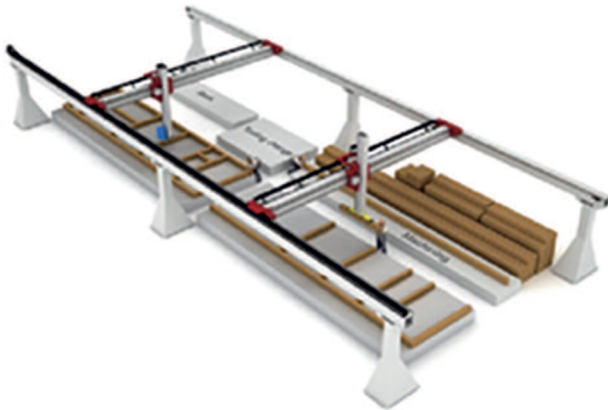


**Einfach automatisiert:
Flexible Montage von
Metallkonstruktionen.**
(Quelle: DLR)



**Wirtschaftlich bestückt:
Kostengünstige Roboterzelle
für Handhabungsaufgaben.**
(Quelle: DTI)

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR PRODUKTIONSTECHNIK UND AUTOMATISIERUNG IPA



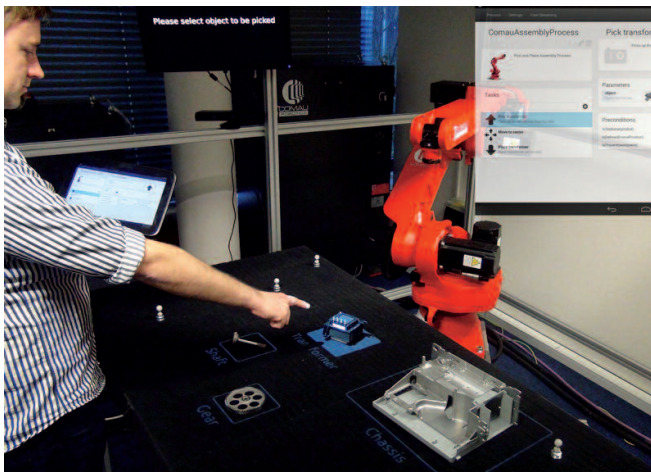
Gemeinsame Handhabung.
(Quelle: Güdel)

.....
MEDIENDIENST

Automatica 2014

März 2014

Thema 8 || Seite 28 | 41
.....



**Intuitive Schnittstellen für die
Mensch-Roboter-Interaktion.**
(Quelle: fortiss)

Projektkoordinator

Dipl.-Ing. Martin Hägele, M.Sc. | Telefon +49 711 970-1203 | martin.haegele@ipa.fraunhofer.de | Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA | www.ipa.fraunhofer.de

Projektsekretariat

Thilo Zimmermann und Björn Kahl | Telefon +49 711 687031-42/43 | sekretariat@smerobotics.org | GPS Gesellschaft für Produktionssysteme GmbH | Nobelstr. 12 | 70569 Stuttgart

Das **Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA** wurde 1959 gegründet. Es ist eines der größten Einzelinstitute innerhalb dieser Forschungsgesellschaft und beschäftigt rund 370 Wissenschaftler/innen. Das Jahresbudget beträgt rund 50,25 Mio Euro, davon stammen 19,3 Mio Euro aus Industrieprojekten.

Das Fraunhofer IPA ist in 14 Fachabteilungen gegliedert und in den Arbeitsgebieten Produktionsorganisation, Oberflächentechnologie, Automatisierung und Prozesstechnologie tätig. Schwerpunkte unserer Forschung und Entwicklung sind organisatorische und technologische Aufgabenstellungen aus dem Produktionsbereich der Zukunftsbranchen Automotive, Maschinen- und Anlagenbau, Elektronik und Mikrosystemtechnik, Energiewirtschaft sowie Medizin- und Biotechnik. Die FuE-Projekte zielen darauf ab, Automatisierungs- und Rationalisierungsreserven in den Unternehmen aufzuzeigen und auszuschöpfen, um mit verbesserten, kostengünstigeren und umweltfreundlicheren Produktionsabläufen und Produkten die Wettbewerbsfähigkeit und die Arbeitsplätze in den Unternehmen zu erhalten oder zu verbessern.

MEDIENDIENST

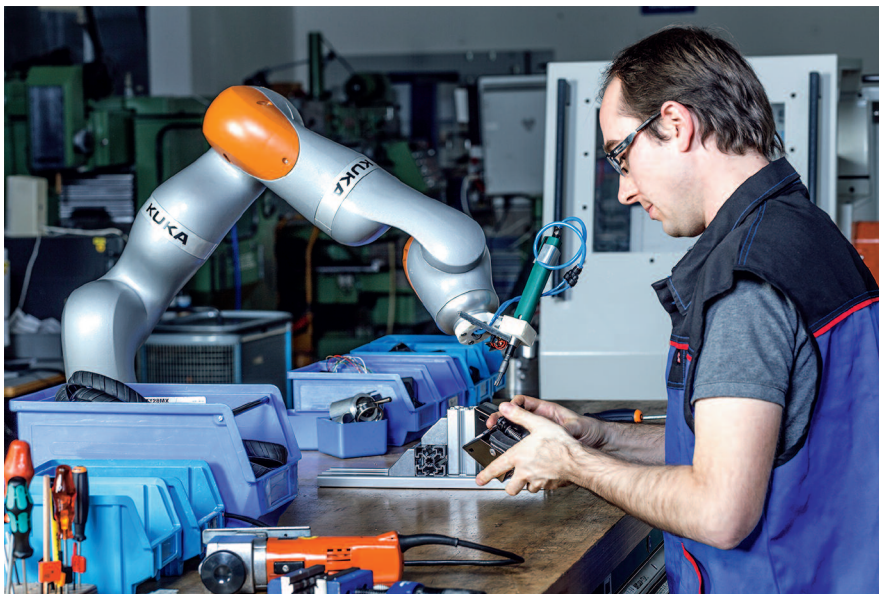
MEDIENDIENST

Automatica 2014

März 2014

Thema 9 || Seite 29 | 41

Mensch-Roboter-Interaktion: Sensorgeführte Montage



Effektive Zusammenarbeit zwischen Mensch und Roboter an einem werkstattähnlichen Arbeitsplatz.

(Quelle: Fraunhofer IPA)

Auf einem Gemeinschaftsstand der europäischen Forschungsinitiative SMERobotics demonstrieren Wissenschaftler des Fraunhofer IPA eine sensorgeführte Montage mit einem Leichtbauroboter. Bisher manuell durchgeführte Montageprozesse lassen sich somit besonders im Kleinserienbereich qualitativ hochwertig und wirtschaftlich automatisieren. Im Fokus steht die effektive Zusammenarbeit zwischen Mensch und Roboter an einem werkstattähnlichen Arbeitsplatz: Das Ziel: Der Werker soll den Roboter einfach programmieren und wie ein Werkzeug intuitiv bedienen.

Bei steigendem Kostendruck, kurzen Produktlebenszyklen und einer hohen Produktvielfalt sind flexible und kosteneffiziente Montagesysteme gefragt, die sich nach Bedarf schnell anpassen lassen. Wissenschaftler des Fraunhofer IPA haben einen sensorgeführten Montageprozess entwickelt, der es ermöglicht, Werkstücke zu lokalisieren und zu positionieren. Sensoren ersetzen weitgehend Vorrichtungen und bieten somit Flexibilität zu niedrigen Kosten. Weitere Vorteile: Der Roboter soll einfach programmierbar sein und besser mit Toleranzen umgehen.

Pressekommunikation

Jörg-Dieter Walz | Telefon +49 711 970-1667 | presse@ipa.fraunhofer.de

Fred Nemitz | Telefon +49 711 970-1611 | fred.nemitz@ipa.fraunhofer.de

Redaktion

Dipl.-Journ. Laura Pizzolante M.A. | Telefon +49 711 970-1108 | laura.pizzolante@ipa.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA | www.ipa.fraunhofer.de

Roboter als Werkzeug nutzen

»Wir möchten demonstrieren, dass sensorgeführte Roboter mit den derzeitigen Bedingungen an manuellen Montagearbeitsplätzen, wie z. B. ungenau positionierten Teilen, zurecht kommen können«, sagt Martin Naumann, Gruppenleiter in der Abteilung Roboter- und Assistenzsysteme am Fraunhofer IPA. Im Vordergrund steht die effektive Zusammenarbeit zwischen Mensch und Roboter. Ausgewählte Montageprozesse werden manuell, andere automatisiert durchgeführt. Der Roboter soll dem Anwender als Werkzeug dienen.

Auf dem Gemeinschaftsstand der europäischen Forschungsinitiative SMERobotics zeigt das Fraunhofer IPA die sensorgeführte Montage in einer Roboterzelle mit dem KUKA LBR iiwa. »An einem manuellen Arbeitsplatz werden wir mit dem Leichtbauroboter beispielhaft Nietprozesse durchführen. Die zugrunde liegenden Konzepte können aber auch auf viele andere Montageprozesse übertragen werden«, erklärt Naumann. Die Bauteile werden ohne gesonderte Vorrichtung im Arbeitsbereich des Roboters bereit gelegt. Dabei fährt der Roboter die ermittelte Lage an und lokalisiert die exakte Nietposition des Bauteils schließlich anhand einer in das Roboterwerkzeug integrierten Stereokamera. »Wir sind sehr daran interessiert, die gezeigte Lösung auf neue Anwendungen zu übertragen – besonders für kleine und mittelständische Produktionen, in denen manuelle Arbeitsprozesse vorherrschen«, so Naumann.

Mehr auf der Automatica**6. Internationale Fachmesse für Automation und Mechatronik****3. bis 6. Juni 2014****Neue Messe München | Halle A4 | Stand 131****www.automatica-munich.com**

MEDIENDIENST

Automatica 2014

März 2014

Thema 9 || Seite 30 | 41

Fachlicher Ansprechpartner**Dipl.-Ing. Martin Naumann** | Telefon +49 711 970-1291 | martin.naumann@ipa.fraunhofer.de | Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA | www.ipa.fraunhofer.de

Das **Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA** wurde 1959 gegründet. Es ist eines der größten Einzelinstitute innerhalb dieser Forschungsgesellschaft und beschäftigt rund 370 Wissenschaftler/innen. Das Jahresbudget beträgt rund 50,25 Mio Euro, davon stammen 19,3 Mio Euro aus Industrieprojekten.

Das Fraunhofer IPA ist in 14 Fachabteilungen gegliedert und in den Arbeitsgebieten Produktionsorganisation, Oberflächentechnologie, Automatisierung und Prozesstechnologie tätig. Schwerpunkte unserer Forschung und Entwicklung sind organisatorische und technologische Aufgabenstellungen aus dem Produktionsbereich der Zukunftsbranchen Automotive, Maschinen- und Anlagenbau, Elektronik und Mikrosystemtechnik, Energiewirtschaft sowie Medizin- und Biotechnik. Die FuE-Projekte zielen darauf ab, Automatisierungs- und Rationalisierungsreserven in den Unternehmen aufzuzeigen und auszuschöpfen, um mit verbesserten, kostengünstigeren und umweltfreundlicheren Produktionsabläufen und Produkten die Wettbewerbsfähigkeit und die Arbeitsplätze in den Unternehmen zu erhalten oder zu verbessern.

MEDIENDIENST

Kognitiv und kollaborativ: CoWeldRob – Der Schweißroboterassistent

MEDIENDIENST

Automatica 2014

März 2014

Thema 10 || Seite 31 | 41

Er kann Bauteile lokalisieren, automatisiert Programme erzeugen, vom Werker lernen und mit ihm zusammenarbeiten: Für die europäische Forschungsinitiative SMERobotics entwickeln Wissenschaftler am Fraunhofer IPA den kognitiven und kollaborativen Schweißroboterassistenten CoWeldRob. Ziel ist es, den Programmieraufwand für die automatisierte Fertigung in kleinen und mittelständischen Schweißbetrieben deutlich zu senken. Auf der Automatica 2014 wird eine Schweißroboterzelle zum Schweißen typischer Bauteile demonstriert.

Solides Fachwissen und langjährige Erfahrung: Das sind die Anforderungen für die hochwertige Fertigung von Schweißbauteilen. Der Schweißbrenner muss mit handwerklichem Geschick präzise geführt und die richtige Schweißreihenfolge eingehalten werden. Gleichzeitig erschweren z. B. Luftverschmutzung, Hitze und eine unergonomische Körperhaltung die Arbeitsbedingungen für den Menschen. Zudem fehlen immer mehr qualifizierte Fachkräfte: Vorhandenes technologisches Wissen könnte daher auf Robotersysteme übertragen werden. Besonders bei Kleinserien und hoher Produktvielfalt, wie in kleinen und mittelständischen Produktionen üblich, ist eine Automatisierung jedoch aufgrund des hohen Programmieraufwands für Roboteranlagen bislang nicht möglich. Notwendig ist ein Robotersystem, das selbstständig Vorschläge einer Aufgaben- oder Programmausführung erstellt, kontinuierlich vom Menschen lernt und gelerntes Wissen auf ähnliche Bauteile überträgt.

Wirtschaftlich auch bei kleinen Stückzahlen

Die europäische Forschungsinitiative SMERobotics entwickelt neue modulare und interaktive Bedienkonzepte und Steuerungssysteme für einen effizienten Robotereinsatz in unterschiedlichen Anwendungen. Das Fraunhofer IPA konzipiert und entwickelt dafür einen kognitiven und kollaborativen Schweißroboterassistenten: CoWeldRob. Ziel ist es, den Programmieraufwand für die automatisierte Fertigung in kleinen und mittelständischen Schweißbetrieben deutlich zu senken. »CoWeldRob soll die Automatisierung von Schweißaufgaben auch für kleine Losgrößen und Stückzahlen wirtschaftlich machen, indem er einfach und intuitiv durch den Schweißexperten zu programmieren ist und kontinuierlich von ihm lernt«, erläutert Thomas Dietz, Projektleiter und Gruppenleiter in der Abteilung Roboter- und Assistenzsysteme. Der Schweißroboterassistent kann Programme automatisiert auf ähnliche Bauteile ohne einen hohen neuen Programmieraufwand übertragen. »Vor allem kleine und mittelständische Unternehmen können

Pressekommunikation**Jörg-Dieter Walz** | Telefon +49 711 970-1667 | presse@ipa.fraunhofer.de**Fred Nemitz** | Telefon +49 711 970-1611 | fred.nemitz@ipa.fraunhofer.de**Redaktion****Dipl.-Journ. Laura Pizzolante M.A.** | Telefon +49 711 970-1108 | laura.pizzolante@ipa.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA | www.ipa.fraunhofer.de



.....
MEDIENDIENST

Automatica 2014

März 2014

Thema 10 || Seite 32 | 41
.....

**CoWeldRob – Der kognitive und kollaborative
Schweißroboterassistent. (Quelle: Fraunhofer IPA)**

somit flexibler auf Auftragschwankungen reagieren«, so Dietz. Auf der Automatica 2014 wird eine Schweißroboterzelle zum wirtschaftlichen Bahnschweißen am Beispiel von Stahlbauteilen aus dem Landmaschinenbereich auch bei kleinsten Losgrößen demonstriert. Der Besucher hat dabei die Möglichkeit, gewünschte Schweißprozesse selbst zu spezifizieren und vom Robotersystem ausführen zu lassen.

Geringe Programmier- und Rüstzeiten für Systemkomponenten

Automatische, modellbasierte Bahn- und Programmerzeugung: Auf Basis unterschiedlicher Modelle der Bauteile, des Schweißprozesses und des Robotersystems werden Roboterprogramme automatisch erzeugt. Durch die intuitive Bedienung, z. B. über Touchscreen, Zeigen und direkte Bewegungsvorgabe, lassen sich Änderungen des Schweißexperten schnell einbeziehen und umsetzen. Diese Benutzereingaben sowie weitere sensoruell erfasste Daten werden in einen logischen Zusammenhang gebracht. Wiederverwendet werden können diese Informationen für verschiedene nachgelagerte Prozesse, wie beispielsweise für das Schleifen oder die Qualitätskontrolle. Damit lassen sich Programmier- und Rüstzeiten deutlich senken.

Bauteillokalisierung: Der Schweißroboterassistent kann durch den Vergleich von CAD- und Sensordaten die genaue Lage des Bauteils und schließlich der Schweißbahnen automatisch bestimmen. Damit ist es möglich, die Roboterbahn anzupassen und auf starre Vorrichtungen zur exakten Positionierung der Bauteile zu verzichten.

MEDIENDIENST

Automatica 2014

März 2014

Thema 10 || Seite 33 | 41

Robuster Umgang mit Unsicherheiten: Die entwickelten Ansätze sollen mit Toleranzen der Bauteile, wie etwa einem Luftspalt oder der Nahtvorbereitung, und mit Toleranzen des Prozesses, wie z. B. einer erlaubten Abweichung der Brennerorientierung, umgehen und adäquat auf diese reagieren können. CoWeldRob ist somit robuster als herkömmliche automatisierte Schweißanlagen.

Lernender Roboter: Aus langjähriger Erfahrung wissen Schweißer, welche Einstellungen notwendig sind, um eine hohe Qualität der Bauteile zu erreichen. Diese Erfahrungen kann der Prozessexperte auf CoWeldRob übertragen, indem er z. B. eine vorgeschlagene Schweißnahtreihenfolge bewertet und so das Robotersystem hinsichtlich der gewünschten Verhaltensweise belehrt. Auf Basis von Verfahren der Kognitionsforschung kann der Roboter vom Prozess-Know-how des Schweißers lernen und seine Leistung kontinuierlich über die Zeit verbessern.

Mehr auf der Automatica**6. Internationale Fachmesse für Automation und Mechatronik****3. bis 6. Juni 2014****Neue Messe München | Halle A4 | Stand 131****www.automatica-munich.com**

Fachlicher Ansprechpartner**Dipl.-Ing. Thomas Dietz** | Telefon +49 711 970-1152 | thomas.dietz@ipa.fraunhofer.de | Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA | www.ipa.fraunhofer.de

Das **Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA** wurde 1959 gegründet. Es ist eines der größten Einzelinstitute innerhalb dieser Forschungsgesellschaft und beschäftigt rund 370 Wissenschaftler/innen. Das Jahresbudget beträgt rund 50,25 Mio Euro, davon stammen 19,3 Mio Euro aus Industrieprojekten.

Das Fraunhofer IPA ist in 14 Fachabteilungen gegliedert und in den Arbeitsgebieten Produktionsorganisation, Oberflächentechnologie, Automatisierung und Prozesstechnologie tätig. Schwerpunkte unserer Forschung und Entwicklung sind organisatorische und technologische Aufgabenstellungen aus dem Produktionsbereich der Zukunftsbranchen Automotive, Maschinen- und Anlagenbau, Elektronik und Mikrosystemtechnik, Energiewirtschaft sowie Medizin- und Biotechnik. Die FuE-Projekte zielen darauf ab, Automatisierungs- und Rationalisierungsreserven in den Unternehmen aufzuzeigen und auszuschöpfen, um mit verbesserten, kostengünstigeren und umweltfreundlicheren Produktionsabläufen und Produkten die Wettbewerbsfähigkeit und die Arbeitsplätze in den Unternehmen zu erhalten oder zu verbessern.

MEDIENDIENST

MEDIENDIENST

Automatica 2014

März 2014

Thema 11 || Seite 34 | 41

Staubkörner sortieren mit IPA.FluidSorting

Innovatives Fraunhofer-Verfahren ermöglicht flüssigkeitsbasierendes Vereinzeln und Zuführen mikrotechnischer Bauteile

Mit neuen Methoden in Grenzbereiche vorstoßen: Das flüssigkeitsbasierende Vereinzlungssystem »IPA.FluidSorting« erfüllt diesen Auftrag angewandter Forschung für die automatisierte Verarbeitung mikrotechnischer Bauteile. Bei der Vereinzlung, Sortierung und Zuführung empfindlicher Mikrobauteile stößt die konventionelle Vibrationsfördertechnik an ihre Grenzen. Am Fraunhofer IPA wurde deshalb ein neuartiges Vereinzlungssystem zur Industriereife entwickelt, das sich gezielt Oberflächeneffekte in Flüssigkeiten zunutze macht.

»Mit IPA.FluidSorting können wir im Prinzip sogar Staubkörner sortieren«, beschreibt Dirk Schlenker, Gruppenleiter Präzisionsmontage und -auftragstechnik, das von seinem Team entwickelte Verfahren. IPA.FluidSorting ist die Antwort auf die konkrete Nachfrage industrieller Anwender nach einer Technik für die kontaminations- und beschädigungsfreie Vereinzlung, Sortierung und Zuführung von Bauteilen, die haftende Oberflächen aufweisen, sensibel auf mechanische Einflüsse reagieren und bei Abmessungen unterhalb 500 µm mit bloßem Auge kaum noch zu erkennen sind.

Dafür sieht Dirk Schlenker einen großen Bedarf: »Gerade in den Bereichen Mikrosystem- und Feinwerktechnik, Mikroelektronik, Medizintechnik und Uhrenindustrie steigt der Einsatz von Automatisierung und integrierter Produktion rasch, während gleichzeitig die zu verarbeitenden Komponenten immer weiter miniaturisiert werden.« IPA.FluidSorting will keine Alternative zu bestehenden und bewährten Techniken sein, sondern Grenzbereiche für die prozesssichere Automatisierung erschließen, in denen konventionelle Fördersysteme nicht mehr funktionieren.

Den Effekt, dass kleine und leichte Komponenten, die auf ein definiert geformtes Flüssigkeitsdepot aufgebracht werden, auf der Oberfläche aufliegen und sich aufgrund der wirkenden Oberflächenkräfte selbst ausrichten, setzen die IPA-Forscher schon seit längerem für innovative Positionierungslösungen ein. Dieses Verhalten, dass die Teile entsprechend den aus der Natur bekannten Wasserläufern, auf der Flüssigkeitsoberfläche liegen bleiben und bei einer Krümmung der Oberfläche nach unten abgleiten macht sich IPA.FluidSorting für die Vereinzlung und Zuführung zunutze. Die zu verarbeitenden Teile werden aus einem Sammelbehälter gezielt auf die über den Füllstand im Flüssigkeitsreservoir eingestellte

Pressekommunikation**Jörg-Dieter Walz** | Telefon +49 711 970-1667 | presse@ipa.fraunhofer.de**Fred Nemitz** | Telefon +49 711 970-1611 | fred.nemitz@ipa.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA | Nobelstraße 12 | 70569 Stuttgart | www.ipa.fraunhofer.de

Oberfläche der Prozessflüssigkeit aufgetragen. Die Schwerkraft bewegt die schwimmenden Teile in Richtung des Flüssigkeitsrands gegen eine dort angebrachte wechselbaren Anschlagkante, wo sich die Teile aufreihen. Weist die Kante zusätzlich noch beabstandete Ablagetaschen auf, können die Teile in deren Position bestimmt und damit ein noch höherer Ordnungszustand erreicht werden.

Nach Absaugen der Flüssigkeit, können die so geordneten Teile gezielt und direkt entnommen werden, beispielsweise mit einem Pick-and-Place-System, oder für den Weitertransport oder die Lagerung magaziniert werden. Dafür kann die Sortierkante auch als entnehmbares Magazin ausgeführt werden. Für optische Verfahren zur Teileerkennung und Prozessüberwachung kann Dirk Schlenkers Team auf am Fraunhofer IPA vorhandene Kompetenzen zurückgreifen. Wird kontinuierliche Teilezuführung gewünscht, kann optional das System mit einem Kanal erweitert werden, in dem die Teile durch eine erzeugte Strömung weitertransportiert werden. Prozessstufen für die Trocknung der einsortierten Teile im Luftstrom oder für die Anwendung von Reinstwasser, um die Teile von Rückständen zu reinigen, sind in IPA.FluidSorting ebenfalls realisierbar.

Mehrere Unternehmen haben nach Auskunft Dirk Schlenkers bereits Interesse an dem System angemeldet, das in anderthalbjähriger Forschungsarbeit im Zusammenwirken mit einem Industriepartner weiter perfektioniert und zur Industriereife weiterentwickelt wurde. Für die weitere Entwicklungsarbeit haben sich die Fraunhofer-Experten das Ziel gesetzt, ein aus Grundmodulen und verschiedenen Erweiterungsmöglichkeiten bestehendes »Baukasten«-System zu schaffen, mit dem eine Vielzahl möglicher Anwendungen effizient und zügig implementiert werden können.

Mehr auf der Automatica

6. Internationale Fachmesse für Automation und Mechatronik

3. bis 6. Juni 2014

Neue Messe München | Halle A4 | Stand 530

www.automatica-munich.com

MEDIENDIENST

Automatica 2014

März 2014

Thema 11 || Seite 35 | 41

Fachlicher Ansprechpartner

Dipl.-Ing. (FH) Dirk Schlenker | Telefon +49 711 970-1508 | dirk.schlenker@ipa.fraunhofer.de | Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA | www.ipa.fraunhofer.de

Das **Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA** wurde 1959 gegründet. Es ist eines der größten Einzelinstitute innerhalb dieser Forschungsgesellschaft und beschäftigt rund 370 Wissenschaftler/innen. Das Jahresbudget beträgt rund 50,25 Mio Euro, davon stammen 19,3 Mio Euro aus Industrieprojekten.

Das Fraunhofer IPA ist in 14 Fachabteilungen gegliedert und in den Arbeitsgebieten Produktionsorganisation, Oberflächentechnologie, Automatisierung und Prozesstechnologie tätig. Schwerpunkte unserer Forschung und Entwicklung sind organisatorische und technologische Aufgabenstellungen aus dem Produktionsbereich der Zukunftsbranchen Automotive, Maschinen- und Anlagenbau, Elektronik und Mikrosystemtechnik, Energiewirtschaft sowie Medizin- und Biotechnik. Die FuE-Projekte zielen darauf ab, Automatisierungs- und Rationalisierungsreserven in den Unternehmen aufzuzeigen und auszuschöpfen, um mit verbesserten, kostengünstigeren und umweltfreundlicheren Produktionsabläufen und Produkten die Wettbewerbsfähigkeit und die Arbeitsplätze in den Unternehmen zu erhalten oder zu verbessern.

MEDIENDIENST

MEDIENDIENST

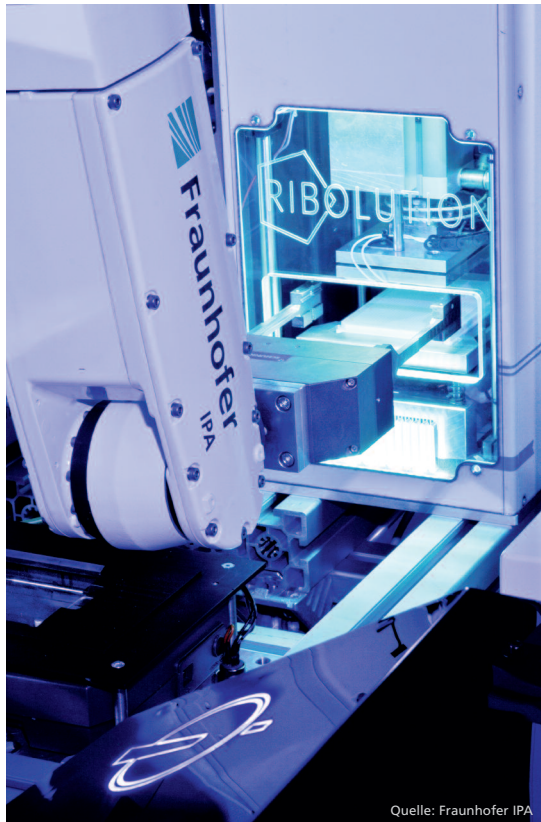
Automatica 2014

März 2014

Thema 12 || Seite 36 | 41

Laborautomatisierung als Fortschrittmotor für Biotechnologie und Bioproduktion

Tissue Fabrik, zellfreie Bioproduktion, personalisierte Produktion von Zelltherapien und Schnittstellen-Standardisierung



Quelle: Fraunhofer IPA

Laborautomatisierung ist der Schlüssel zum wissenschaftlichen Fortschritt in Biotechnologie und Bioproduktion. Moderne Analyseautomaten und wirtschaftliche, reproduzierbare Prozesse sind die entscheidende Voraussetzung für den Schritt von der Grundlagenforschung zum praktischen Einsatz moderner Verfahren für die Therapie von Erkrankungen, für nachhaltige Rohstoffsynthese oder auf dem Feld der Energiegewinnung.

In der Abteilung »Laborautomatisierung und Biotechnologie« hat das Fraunhofer IPA seine Kernkompetenzen zusammengefasst, mit denen sich die Stuttgarter Forscher in allen zentralen Schlüsseltechnologien der Automatisierung biotechnischer Prozesse führend positioniert und als gefragter Partner für Kunden aus Biotechnologie, Pharmazie und Labordiagnostik profiliert haben.

Mit der Zellproduktionsmaschine »Autranomics« und der Tissue Fabrik zur Herstellung künstlicher Hautmodelle hat das Fraunhofer IPA die automatisierte Zell- und Gewebekultur entscheidend vorangebracht. Ein Zukunftsfeld liegt in der automatisierten Produktion von personalisierten, individuell auf den einzelnen Patienten abgestimmten Arzneimitteln auf Basis menschlicher Zellen. Der Zwang zur Produktion unter Reinraumbedingungen und der hohe Fachpersonalbedarf macht die manuelle Herstellung solcher Therapeutika bislang sehr kostenintensiv. Automatisierte Lösungen können diese Kosten erheblich senken und Zelltherapien einem breiteren Publikum zugänglich machen. Wenn die

Pressekommunikation

Jörg-Dieter Walz | Telefon +49 711 970-1667 | presse@ipa.fraunhofer.de

Fred Nemitz | Telefon +49 711 970-1611 | fred.nemitz@ipa.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA | Nobelstraße 12 | 70569 Stuttgart | www.ipa.fraunhofer.de

Prozesse in geschlossenen Behältern oder Sterilbereichen stattfinden, werden komplexe und aufwendige Reinraumsysteme obsolet, und die automatisierte Handhabung reduziert den Bedarf an hochqualifiziertem Personal.

Entwicklung für die Bioproduktionstechnik von morgen

Eine weitere biotechnologische Revolution bahnt sich auf dem Gebiet der Biomolekülproduktion an. Konventionell werden Proteine und Enzyme wie Diabetiker-Insulin, Impfstoffbestandteile oder Waschmittelwirkstoffe energieintensiv in Zellkulturen industriell erzeugt. Deutlich ressourcenschonender ist die »Zellfreie Bioproduktion«, die das Fraunhofer IPA und sieben weitere Fraunhofer-Institute in einem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Projekt entwickeln. Ein modularer Bioreaktor zur automatisierten In-vitro-Synthese soll biobasierte Grundstoffe für den täglichen Bedarf mit größerer Bandbreite und Komplexität und zu deutlich geringeren Kosten erzeugen. Ein erster Reaktor für die zellfreie Proteinproduktion wurde am Fraunhofer IPA entworfen und installiert.

Schnittstellen-Standardisierung in der Laborautomatisierung

Ein weiterer Schwerpunkt ist die Etablierung von Standards in der Laborautomatisierung. Je mehr Laborprozesse automatisiert werden, desto dringender ist es erforderlich, die Schnittstellen und Steuerungen von Geräten, die bislang nur für die manuelle Handhabung entwickelt wurden, zu vereinheitlichen. Das Fraunhofer IPA engagiert sich deshalb intensiv in der SiLA-Initiative (Standardization in Lab Automation). SiLA will bewirken, dass zukünftig Standards für Gerätetreiber, Kommunikationsschnittstellen und Labverbrauchsmaterialien zur Verfügung stehen, die eine einfache Integration von Geräten und Systemen unterschiedlicher Hersteller möglich machen. In Entwicklungsprojekten, bei denen bislang als nicht automatisierbar geltende Prozesse automatisiert umgesetzt werden, ist die Integrationstechnik neben der kreativen Lösung für Schlüsselprozessschritte die zweite wichtige Komponente.

Mehr auf der Automatica

6. Internationale Fachmesse für Automation und Mechatronik

3. bis 6. Juni 2014

Neue Messe München | Halle A4 | Stand 530

www.automatica-munich.com

MEDIENDIENST

Automatica 2014

März 2014

Thema 12 || Seite 37 | 41

Fachlicher Ansprechpartner

Andreas Traube | Telefon +49 711 970-1233 | andreas.traube@ipa.fraunhofer.de | Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA | www.ipa.fraunhofer.de

Das **Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA** wurde 1959 gegründet. Es ist eines der größten Einzelinstitute innerhalb dieser Forschungsgesellschaft und beschäftigt rund 370 Wissenschaftler/innen. Das Jahresbudget beträgt rund 50,25 Mio Euro, davon stammen 19,3 Mio Euro aus Industrieprojekten.

Das Fraunhofer IPA ist in 14 Fachabteilungen gegliedert und in den Arbeitsgebieten Produktionsorganisation, Oberflächentechnologie, Automatisierung und Prozesstechnologie tätig. Schwerpunkte unserer Forschung und Entwicklung sind organisatorische und technologische Aufgabenstellungen aus dem Produktionsbereich der Zukunftsbranchen Automotive, Maschinen- und Anlagenbau, Elektronik und Mikrosystemtechnik, Energiewirtschaft sowie Medizin- und Biotechnik. Die FuE-Projekte zielen darauf ab, Automatisierungs- und Rationalisierungsreserven in den Unternehmen aufzuzeigen und auszuschöpfen, um mit verbesserten, kostengünstigeren und umweltfreundlicheren Produktionsabläufen und Produkten die Wettbewerbsfähigkeit und die Arbeitsplätze in den Unternehmen zu erhalten oder zu verbessern.

MEDIENDIENST

MEDIENDIENST

Automatica 2014

März 2014

Thema 13 || Seite 38 | 41

Medizinische Robotik: Sicherer Gang trotz Behinderung

Die Amputation eines Arms oder eines Beins ist für einen Patienten schwer zu verkraften. Ähnlich traumatisch wirkt die Lähmung von Gliedmaßen. Doch moderne Prothesen und Orthesen können den Menschen ein hohes Maß an Mobilität zurückgeben. Das Fraunhofer IPA forscht seit mehr als zehn Jahren auf diesem Gebiet.

Im Mittelpunkt der Arbeit steht der natürliche Bewegungsablauf. In einem eigens eingerichteten Labor wird erforscht, wie Menschen mit Handicap laufen und ihre Arme beim Heben, Tragen oder Arbeiten bewegen, und welche Kräfte dabei auf die einzelnen Körperteile wirken. Mithilfe zahlreicher Messsysteme lässt sich für jeden einzelnen Patienten eine individuelle Bewegungsanalyse erstellen. So ist es möglich, die Dynamik von Orthesen und Prothesen dem natürlichen Bewegungsbild optimal anzupassen.

Das Ergebnis dieser angewandten Forschung: eine aktiv angetriebene Knieprothese, die fast natürliches Laufen ermöglicht. Diabetiker oder Raucher, denen ein Bein amputiert wurde, könnten davon profitieren. Das technische »Ersatzteil« ist besonders leicht, aber trotzdem stabil und leistungsfähig. Das Gehäuse aus faserverstärktem Kunststoff reduziert das Gewicht des gesamten Systems auf weniger als fünf Kilogramm. Das ist nicht schwerer als ein gesundes Bein. Als Antrieb dient ein elektromechanisches System, welches einem pneumatischen oder hydraulischen Antrieb hinsichtlich geringerer Kosten und eines geringeren Gewichts überlegen ist. Der 200-Watt-Motor ist stark genug für alle Kräfte, die im Knie beim üblichen Gehen auftreten.

Eine Herausforderung ist die Elektronik: Sensoren erkennen in Echtzeit, in welchem Bewegungszustand sich das künstliche Bein gerade befindet. Noch komfortabler ist es, wenn die Prothese selbst erkennt, wie das Gelände beschaffen ist, über das ihr Träger gerade läuft, ob etwa eine Schwelle oder Treppe im Weg ist. Das Fraunhofer IPA hat dafür ein patentiertes Terrain-Erfassungssystem entwickelt. Das macht den Gang noch natürlicher und erhöht die Sicherheit.

Auch Lähmungen sind eine schwere Belastung für Patienten. Hier hilft eine aktive Orthese: eine Art Außenskelett, das die Arbeit von Muskeln und Sehnen übernimmt. Das Fraunhofer IPA hat eine spezielle Ellenbogen-Orthese entwickelt. Während Prothesen für amputierte Arme bereits in unterschiedlichen Ausführungen erhältlich sind, ist eine solche Hilfe bislang einzigartig. Sie wird an Ober- und Unterarm geschnallt und entfaltet mit ihrem 40-Watt-Motor genug Kraft, um die meisten alltäglichen Arbeiten zu meistern. Ihr Gewicht von knapp anderthalb Kilogramm macht es dem Träger leicht, mit ihr umzugehen.

Pressekommunikation**Jörg-Dieter Walz** | Telefon +49 711 970-1667 | presse@ipa.fraunhofer.de**Fred Nemitz** | Telefon +49 711 970-1611 | fred.nemitz@ipa.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA | Nobelstraße 12 | 70569 Stuttgart | www.ipa.fraunhofer.de

Nutznießer können Patienten sein, denen der Nerv, der vom Hals zum Arm führt, abgerissen ist, wie es bei Unfällen mit Motorrad oder Snowboard passieren kann. Auch bei der Rehabilitation kann die Orthese helfen, denn durch die von ihr aufgezwungenen Bewegungen können sich die verletzten Nerven regenerieren.

Und selbst Gesunde können von dem Hightech-Bauteil profitieren. Es verleiht ihnen zusätzliche Kräfte, so dass sie Arbeiten meistern, an denen sie sonst unweigerlich scheitern würden. In einer Fabrik über Stunden schwere Teile heben – für einen derart ausgestatteten »Supermann« kein Problem.



MEDIENDIENST

Automatica 2014

März 2014

Thema 13 || Seite 39 | 41

**Aktiv angetriebene
Armorthese.**

(Quelle: Fraunhofer IPA)

Mehr auf der Automatica

6. Internationale Fachmesse für Automation und Mechatronik

3. bis 6. Juni 2014

Neue Messe München | Halle A4 | Stand 530

www.automatica-munich.com

Fachliche Ansprechpartner

Dr. Bernhard Budaker | Telefon +49 711 970-3635 | bernhard.budaker@ipa.fraunhofer.de | Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA | www.ipa.fraunhofer.de

Felix Starker | Telefon +49 711 970-3644 | felix.starker@ipa.fraunhofer.de | Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA | www.ipa.fraunhofer.de

Das **Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA** wurde 1959 gegründet. Es ist eines der größten Einzelinstitute innerhalb dieser Forschungsgesellschaft und beschäftigt rund 370 Wissenschaftler/innen. Das Jahresbudget beträgt rund 50,25 Mio Euro, davon stammen 19,3 Mio Euro aus Industrieprojekten.

Das Fraunhofer IPA ist in 14 Fachabteilungen gegliedert und in den Arbeitsgebieten Produktionsorganisation, Oberflächentechnologie, Automatisierung und Prozesstechnologie tätig. Schwerpunkte unserer Forschung und Entwicklung sind organisatorische und technologische Aufgabenstellungen aus dem Produktionsbereich der Zukunftsbranchen Automotive, Maschinen- und Anlagenbau, Elektronik und Mikrosystemtechnik, Energiewirtschaft sowie Medizin- und Biotechnik. Die FuE-Projekte zielen darauf ab, Automatisierungs- und Rationalisierungsreserven in den Unternehmen aufzuzeigen und auszuschöpfen, um mit verbesserten, kostengünstigeren und umweltfreundlicheren Produktionsabläufen und Produkten die Wettbewerbsfähigkeit und die Arbeitsplätze in den Unternehmen zu erhalten oder zu verbessern.

MEDIENDIENST

MEDIENDIENST

Automatica 2014

März 2014

Thema 14 || Seite 40 | 41

Medizinische Ergonomie: Damit die Arbeit nicht schmerzt

Die Abteilung »Biomechatronische Systeme« des Fraunhofer IPA beschäftigt sich mit der Entwicklung von Orthesen oder Prothesen bis hin zu Exoskeletten, mit dem Ziel, Schäden, die im Arbeitsumfeld bei dauerhafter Beanspruchung am Bewegungsapparat entstehen können, zu kompensieren. Auch Menschen mit Handicap und Leistungssportler profitieren von dieser angewandten Forschung.

Fast 7 Millionen Menschen bekommen jedes Jahr in der EU ernsthafte gesundheitliche Beschwerden durch ihre Tätigkeiten am Arbeitsplatz. Oft liegt es daran, dass die Arbeitsabläufe in den Fabriken nicht ergonomisch gestaltet sind. Oder dass den Arbeitern eine geeignete Schulung fehlt, wie sie sich zu verhalten haben. Sie gewöhnen sich ungesunde Bewegungsabläufe an, die auf Dauer zu Verschleißerscheinungen führen. Rückenschmerzen sind besonders häufig, aber auch Beschwerden in Händen und Armen. Die Probleme der Arbeits-Ergonomie gewinnen zunehmend an Bedeutung, da die Belegschaften infolge des demographischen Wandels immer älter werden – und damit anfälliger für Krankheiten und Verletzungen.

Um die spezifischen Belastungen an einem Arbeitsplatz exakt ermitteln zu können, analysiert das Expertenteam der Abteilung Biomechatronische Systeme, bestehend aus Sportwissenschaftlern, Orthopäden und Informatiker, Bewegungsabläufe und ermittelt daraus die Belastungen für Gelenke, Muskeln und Sehnen. Dafür steht ein mobiler Messplatz zur Verfügung. Er ermöglicht eine Analyse unter realen Bedingungen. Neun synchronisierte Infrarot-Kameras zeichnen aus unterschiedlichen Richtungen die Bewegungsabläufe auf. Dazu wird der Proband an exponierten Stellen seines Körpers mit Messpunkten versehen, vor allem an den Gelenken. Kraftmessplatten am Boden liefern zusätzliche Daten. Aus ihnen lässt sich der Kraftfluss vom Fuß über Knie und Hüften bis hin zu den Armen und Händen zurückrechnen. So erhält man für jedes der genannten Körperteile die jeweiligen Belastungen und Bewegungsabläufe.

Die Vorteile des Systems konnte das Fraunhofer IPA etwa im Chemnitzer Werk des Volkswagen-Konzerns zeigen. Dort klagten mehrere Arbeiter, die bei der Montage des Armaturenbretts tätig sind, über eine Sehnenscheidenentzündung im Handgelenk. Die Analyse des Bewegungsablaufs zeigte, wie man die Beweglichkeit der Gelenke einschränken sollte, um dem Verschleiß vorzubeugen. Die betroffenen Arbeiter erhielten zunächst zur Stabilisierung des Handgelenks ein so genanntes Kinesiotape, wie man es bei Leistungssportlern nutzt. Das Ergebnis: Die relativ einfache Orthese zeigte die erwünschte Wirkung. Zukünftig werden alle Arbeiter dieser Abteilung einen Spezialhandschuh überziehen, in den das stützende Band bereits eingearbeitet ist.

Pressekommunikation**Jörg-Dieter Walz** | Telefon +49 711 970-1667 | presse@ipa.fraunhofer.de**Fred Nemitz** | Telefon +49 711 970-1611 | fred.nemitz@ipa.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA | Nobelstraße 12 | 70569 Stuttgart | www.ipa.fraunhofer.de

Natürlich lassen sich die Daten auch nutzen, um aufwendigere Hilfsmittel herzustellen, bis hin zum Exoskelett. Auch daran arbeiten die Stuttgarter Wissenschaftler. Eine solche aktive Stützstruktur ermöglicht einem Arbeiter dauerhaft Arbeiten zu verrichten, zu denen er sonst nicht in der Lage wäre. Oft ist allerdings überhaupt kein Hilfsmittel nötig, so ist häufig eine zielgerichtete Schulung ausreichend. Auch hier ist das Fraunhofer IPA aktiv. »Wir haben Avatar-Modelle entwickelt, die auf dem Bildschirm zeigen, welche Bewegungsabläufe richtig und welche falsch sind. Ein grünes Männchen signalisiert die korrekte Haltung, ein rotes Gefahr. Diese anschaulichen Darstellungen lassen sich vor allem in den Lernfabriken der Unternehmen nutzen«, beschreibt Felix Starker, Gruppenleiter des Bereichs Angewandte Biomechanik, die aktuelle Entwicklung auf diesem Gebiet.

MEDIENDIENST

Automatica 2014

März 2014

Thema 14 || Seite 41 | 41



Bewegungsanalyse mit hochauflösendem Infrarot-Tracking-System. (Quelle: Fraunhofer IPA)

Mehr auf der Automatica

6. Internationale Fachmesse für Automation und Mechatronik

3. bis 6. Juni 2014

Neue Messe München | Halle A4 | Stand 530

www.automatica-munich.com

Fachliche Ansprechpartner

Felix Starker | Telefon +49 711 970-3644 | felix.starker@ipa.fraunhofer.de | Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA | www.ipa.fraunhofer.de

Dr. Urs Schneider | Telefon +49 711 970-3630 | urs.schneider@ipa.fraunhofer.de | Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA | www.ipa.fraunhofer.de

Das **Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA** wurde 1959 gegründet. Es ist eines der größten Einzelinstitute innerhalb dieser Forschungsgesellschaft und beschäftigt rund 370 Wissenschaftler/innen. Das Jahresbudget beträgt rund 50,25 Mio Euro, davon stammen 19,3 Mio Euro aus Industrieprojekten.

Das Fraunhofer IPA ist in 14 Fachabteilungen gegliedert und in den Arbeitsgebieten Produktionsorganisation, Oberflächentechnologie, Automatisierung und Prozesstechnologie tätig. Schwerpunkte unserer Forschung und Entwicklung sind organisatorische und technologische Aufgabenstellungen aus dem Produktionsbereich der Zukunftsbranchen Automotive, Maschinen- und Anlagenbau, Elektronik und Mikrosystemtechnik, Energiewirtschaft sowie Medizin- und Biotechnik. Die FuE-Projekte zielen darauf ab, Automatisierungs- und Rationalisierungsreserven in den Unternehmen aufzuzeigen und auszuschöpfen, um mit verbesserten, kostengünstigeren und umweltfreundlicheren Produktionsabläufen und Produkten die Wettbewerbsfähigkeit und die Arbeitsplätze in den Unternehmen zu erhalten oder zu verbessern.