

MEDIENDIENST

MEDIENDIENST

November 2014

Seite 1 | 18

1 **Startschuss für pistolenloses TransApp®-Pulverbeschichtungssystem**

Pistolenlos, hochflexibel und energieeffizient – das vom Fraunhofer IPA entwickelte TransApp®-Pulverbeschichtungssystem ist eine ernst zu nehmende Alternative für konventionelle Pulverbeschichtungsanlagen. Jetzt setzt das österreichische Anlagenbauunternehmen Längle GmbH die TransApp®-Technologie in die Praxis um.

2 **Runde Sache: Robotersystem für eine hochgenaue Kantenverrundung an Turbinenwellen**

Scharfe Kanten und Grate an sicherheitskritischen Bauteilen führen zu einem erhöhten Nacharbeitsaufwand in der Produktion. Das Fraunhofer IPA hat ein Robotersystem entwickelt mit dem Kanten automatisiert und hochgenau verrundet werden können. Durch den beweglichen Roboter können dabei zum einen schwer zugängliche Stellen erreicht werden. Zum anderen wird eine hohe und vor allem wiederholbare Qualität des Verrundungsprozesses sichergestellt. Durch intelligente Sensorik kann der Roboter die Kanten am Bauteil zudem selbstständig erkennen und sich selbst programmieren.

3 **Der aktuelle Energieeffizienz-Index wird von 28 Wirtschaftszweigen erhoben: Produzierende Unternehmen können bis zum 5. Dezember teilnehmen**

Wie energieeffizient produziert die deutsche Industrie heute? Wie hat sich dies in den letzten zwei Jahren entwickelt? Wo stehen die einzelnen Unternehmen und was können sie tun, um ihre Wettbewerbsfähigkeit in dieser Hinsicht zu stärken? Zur Beantwortung dieser Fragen gibt das Institut für Energieeffizienz in der Produktion (EEP) der Universität Stuttgart halbjährlich den Energieeffizienz-Index der deutschen Industrie heraus, in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IPA, dem Bundesverband der Deutschen Industrie (BDI), der Deutschen Energie-Agentur (dena) und dem TÜV Rheinland.

4 **Serviceroboter verzeichnen Absatz-Rekord in Produktion und Alltagsumgebungen**

Industrieroboter bleiben gefragt. Allein China verzeichnete hier ein Plus von 59 Prozent im letzten Jahr innerhalb eines weltweiten Anstiegs von insgesamt 12 Prozent. Zunehmend interessant wird allerdings der Bereich Dienstleistung. So viele Serviceroboter wie noch nie wurden im vergangenen Jahr auf der ganzen Welt verkauft. Tendenz weiter steigend.

Pressekommunikation

Ramona Hönl | Telefon +49 711 970-1638 | ramona.hoenl@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

November 2014

Seite 2 | 18

5 **besser lackieren. Jahrbuch 2015**

Im November ist das neue Jahrbuch »besser lackieren« erschienen. Die Ausgabe von 2015 beschäftigt sich unter anderem mit den Themen »Simulationsmethoden für die Lackiertechnik« und »Industrie 4.0«. Das Redaktionsteam bilden auch in diesem Jahr Dr. Oliver Tiedje, Gruppenleiter der Abteilung »Beschichtungssystem- und Lackiertechnik« am Fraunhofer IPA, sowie Dieter Ondratschek, ehemals langjähriger Leiter der Abteilung Lackiertechnik.

6 **Bauteile nach Serienende langfristig sichern**

Viele Unternehmen kennen die Situation: Eine Maschine fällt aufgrund eines defekten elektronischen Bauteils komplett aus. Doch das Ersatzteil wird nicht mehr in Serie hergestellt und ist – wenn überhaupt – nur noch zu hohen Kosten erhältlich. Das Kooperationsnetzwerk Elektronik-Nachserienverfügbarkeit (E-NV) hat sich dieser Problematik angenommen. Unter der Leitung der Projektgruppe »Prozessinnovation« des Fraunhofer IPA entwickeln zehn Unternehmen aus dem nordbayrischen Raum mit dem Lehrstuhl für Umweltgerechte Produktionstechnik der Universität Bayreuth praktikable Lösungen.

7 **IPA-Assistenzroboter Care-O-bot®3 im EU-Verbundprojekt »ACCOMPANY« signifikant weiterentwickelt**

Mit Hilfe eines interagierenden und als Assistent akzeptierten Serviceroboters in einer intelligenten Umgebung sollen ältere Menschen länger selbstbestimmt in den eigenen vier Wänden leben können. Dafür hat das Fraunhofer IPA gemeinsam mit Partnern aus England, Frankreich, den Niederlanden und Italien ein System entwickelt.

8 **Veranstaltungen und Messen**

MEDIENDIENST

MEDIENDIENST

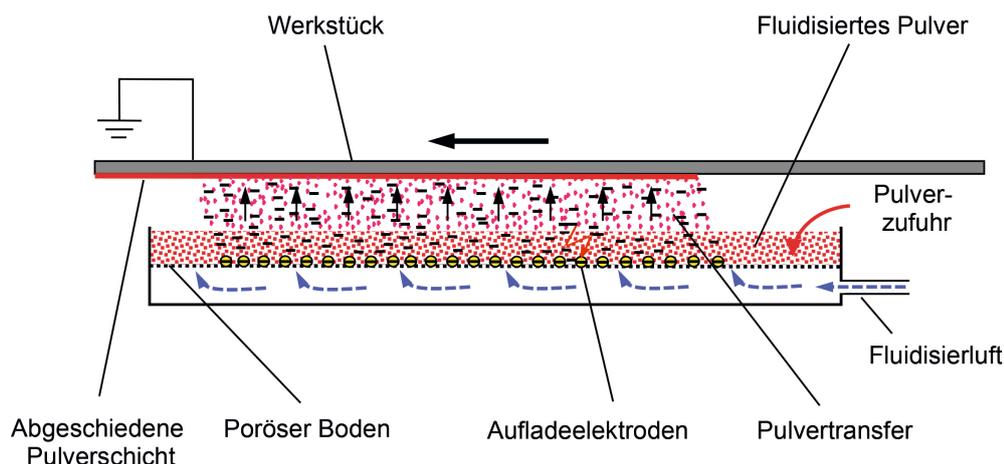
November 2014

Thema 1 || Seite 3 | 18

Startschuss für pistolenloses TransApp®-Pulverbeschichtungssystem

Pistolenlos, hochflexibel und energieeffizient – das vom Fraunhofer IPA entwickelte TransApp®-Pulverbeschichtungssystem ist eine ernst zu nehmende Alternative für konventionelle Pulverbeschichtungsanlagen. Jetzt setzt das österreichische Anlagenbauunternehmen Längle GmbH die TransApp®-Technologie in die Praxis um.

Die TransApp®-Technik basiert auf dem Prinzip des elektrostatischen Fluidisierbettverfahrens und kommt daher ohne Pulverpistolen aus. Das zu applizierende Pulver wird in einem Fluidisierbett in einen flüssigkeitsähnlichen Zustand gebracht und über Hochspannungselektroden elektrostatisch aufgeladen. Sobald sich geerdete Werkstücke über dem Fluidisierbett befinden, bewegt sich das Pulver durch die elektrische Feldkraft auf direktem Weg zur Oberfläche des Werkstücks. Im Gegensatz zu herkömmlichen Pulverbeschichtungsanlagen mit Sprühpistolen entstehen bei TransApp®-Anlagen nur sehr geringe Overspraymengen, das heißt, entsprechend platzsparend und kostengünstig fallen die Absaug- und Rückgewinnungsanlagen aus.



Prinzip des pistolenlosen TransApp®-Pulverbeschichtungssystems. (Quelle: Fraunhofer IPA)

Pressekommunikation

Ramona Hönl | Telefon +49 711 970-1638 | ramona.hoenl@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

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR PRODUKTIONSTECHNIK UND AUTOMATISIERUNG IPA

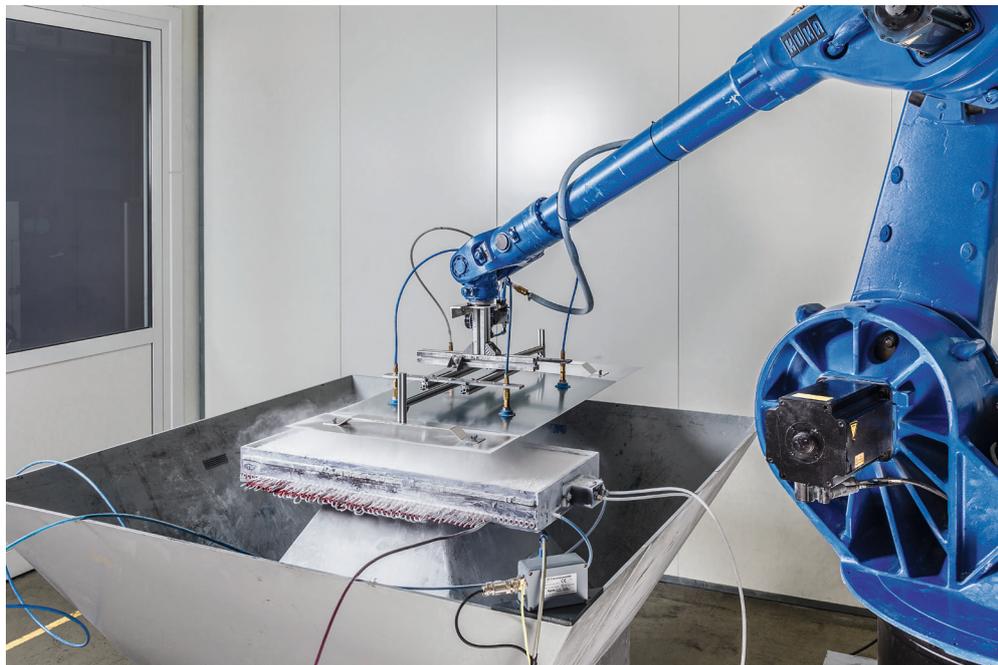
In zahlreichen kundenspezifischen Beschichtungsversuchen in Zusammenarbeit von Fraunhofer IPA und Längle im Technikum des Fraunhofer IPA wurde erfolgreich gezeigt, dass perfekte Beschichtungsergebnisse mit der TransApp®-Technik sowohl für flache Blechplatinen und Coils als auch für dreidimensionale Bauteile erreicht werden können. Je nach Kundenanforderung sind extrem kompakte Anlagen mit geringerem Durchsatz, aber auch Hochgeschwindigkeitsanlagen mit weit über 1 m/s Prozessgeschwindigkeit realisierbar. Weitere Vorteile sind die hohe Flexibilität des Systems aufgrund des modularen Aufbaus sowie die geringen Betriebskosten: Der Energieverbrauch beträgt weniger als ein Drittel im Vergleich zu einer entsprechenden konventionellen Pulverbeschichtungsanlage.

Derzeit wird an der Umsetzung der TransApp®-Technik in den Produktionsmaßstab gearbeitet: Nach gemeinsam durchgeführter Machbarkeitsstudie und nach Beschichtungsversuchen mit Originalteilen der Kunden übernimmt die Längle GmbH die Systementwicklung, die Projektierung und den Bau der kompletten Beschichtungsanlage. Erste Anlagen werden zurzeit konzipiert und auftragsbezogene Prototypen konstruiert.

MEDIENDIENST

November 2014

Thema 1 || Seite 4 | 18



Im TransApp®-Technikum am Fraunhofer IPA werden Beschichtungsversuche für die Kunden der Fa. Längle durchgeführt. (Quelle: Fraunhofer IPA)

Fachlicher Ansprechpartner

Markus Cudazzo | Telefon +49 711 970-1761 | markus.cudazzo@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 435 Wissenschaftler/innen. Das Jahresbudget beträgt rund 58,4 Mio Euro, davon stammen 22,9 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

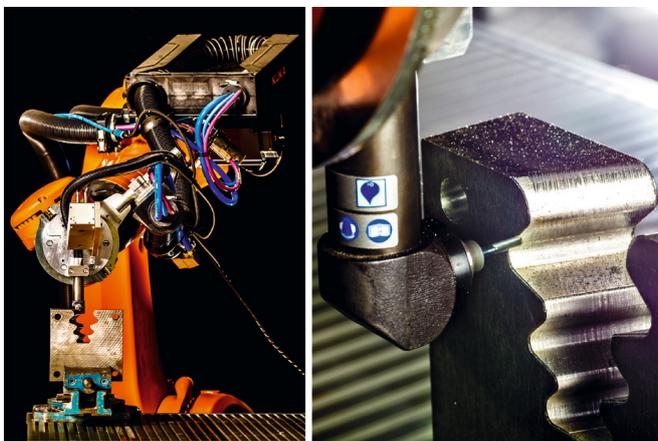
November 2014

Thema 2 || Seite 5 | 18

Runde Sache: Robotersystem für eine hochgenaue Kantenverrundung an Turbinenwellen

Scharfe Kanten und Grate an sicherheitskritischen Bauteilen führen zu einem erhöhten Nacharbeitsaufwand in der Produktion. Das Fraunhofer IPA hat ein Robotersystem entwickelt mit dem Kanten automatisiert und hochgenau verrundet werden können. Durch den beweglichen Roboter können dabei zum einen schwer zugängliche Stellen erreicht werden. Zum anderen wird eine hohe und vor allem wiederholbare Qualität des Verrundungsprozesses sichergestellt. Durch intelligente Sensorik kann der Roboter die Kanten am Bauteil zudem selbstständig erkennen und sich selbst programmieren.

Flexibilität, höchste Qualität und Reduktion von Nacharbeitsprozessen sind Themen denen sich produzierende Unternehmen stellen müssen. Für die Nacharbeit an Bauteilkanten kommen bisher oft nur große Spezialanlagen oder zeitaufwendige manuelle Prozesse in Frage. Zusammen mit dem Bereich Steam Turbines der Siemens AG am Standort Mülheim an der Ruhr hat das Fraunhofer IPA nun ein Robotersystem entwickelt, um flexibel und automatisiert Kanten an Turbinenwellen zu verrunden. Durch die Verbindung von Sensorik und intelligenter Software wird die Lage der Bauteilkanten exakt erkannt und automatisiert ein entsprechendes Roboterprogramm erzeugt. Hierbei werden Genauigkeiten von 0,1 mm erreicht. »Robotersysteme, die hohe Genauigkeiten erreichen, indem sie durch Sensoren auf veränderliche Umgebungsbedingungen reagieren und automatisch aus CAD-Daten programmierbar sind, ermöglichen die wirtschaftliche Automatisierung auch bei kleinen Losgrößen und großen Bauteiltoleranzen«, sagt Alexander Kuss, einer der Entwickler des Robotersystems am Fraunhofer IPA.



Hochgenaue Kantenverrundung an komplexen Turbinenbauteilen.
(Quelle: Fraunhofer IPA)

Pressekommunikation

Ramona Hönl | Telefon +49 711 970-1638 | ramona.hoenl@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

Roboter passt sich an Umgebung an

Durch den großen Bewegungsraum des Roboters in Verbindung mit schlanken Endeffektor-Werkzeugen werden auch schwer zugängliche Stellen erreicht. Vor allem große Bauteile können oft nicht exakt positioniert werden. Daher passt beim vom Fraunhofer IPA entwickelten Robotersystem eine Software zur Sensordatenauswertung das Bearbeitungsprogramm des Roboters immer der aktuellen Bauteillage an. Eine aufwendige Positionierung des Bauteils oder ein manuelles Einmessen entfallen. Hierzu vermisst der Roboter das Bauteil berührungslos und findet die genaue Bauteillage durch einen Abgleich mit dem CAD-Modell des Bauteils. Danach wird ein auf Bauteilposition und Bauteilgeometrie individuell angepasstes Roboterprogramm automatisch aus den CAD-Daten des Bauteils erstellt. Teure und unflexible Vorrichtungen und Gestelle zum Erreichen der notwendigen Genauigkeit werden durch einfache rekonfigurierbare Software ersetzt. Dies ermöglicht auch die einfache Integration des Robotersystems in eine bestehende Produktionslinie oder sogar in vorhandene Fertigungsanlagen. Flexible Automatisierungslösungen für Nacharbeitsaufgaben, die in bestehende Fertigungslinien integriert werden können, werden in Zukunft immer wichtiger.

Durch die automatische Anpassung des Robotersystems an die zu bearbeitenden Bauteile ohne manuelle Programmieraufwände wird die entwickelte Technologie zudem auch für Anwendungsbereiche interessant, in denen eine Roboterlösung bisher nicht wirtschaftlich war. »Wir arbeiten daran, die gezeigte Technologie auf neue Anwendungsbereiche zu übertragen. Vor allem bei bahngeführten Prozessen wie dem Verrunden, Entgraten oder Bahnschweißen kann die hochgenaue Bauteillokalisierung und automatische Programmerzeugung eine wirtschaftliche und zukunftsorientierte Automatisierung ermöglichen«, so Kuss.

MEDIENDIENST

November 2014

Thema 2 || Seite 6 | 18

Fachlicher Ansprechpartner

Alexander Kuss | Telefon +49 711 970-1297 | alexander.kuss@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 435 Wissenschaftler/innen. Das Jahresbudget beträgt rund 58,4 Mio Euro, davon stammen 22,9 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

November 2014

Thema 3 || Seite 7 | 18

Der aktuelle Energieeffizienz-Index wird von 28 Wirtschaftszweigen erhoben

Produzierende Unternehmen können bis zum 5. Dezember teilnehmen

Wie energieeffizient produziert die deutsche Industrie heute? Wie hat sich dies in den letzten zwei Jahren entwickelt? Wo stehen die einzelnen Unternehmen und was können sie tun, um ihre Wettbewerbsfähigkeit in dieser Hinsicht zu stärken? Zur Beantwortung dieser Fragen gibt das Institut für Energieeffizienz in der Produktion (EEP) der Universität Stuttgart halbjährlich den Energieeffizienz-Index der deutschen Industrie heraus, in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IPA, dem Bundesverband der Deutschen Industrie (BDI), der Deutschen Energie-Agentur (dena) und dem TÜV Rheinland.

Noch bis zum 5. Dezember 2014 haben deutsche produzierende Unternehmen die Möglichkeit, an der 3. Erhebung des Energieeffizienz-Index der deutschen Industrie teilzunehmen. So können sie durch den direkten Vergleich mit Wettbewerbern Investitionsentscheidungen und -strategien im Bereich der Energieeffizienz treffen. Sie gewinnen Erkenntnisse zur Steigerung ihrer Energieeffizienz und haben damit die Möglichkeit, die Wettbewerbsfähigkeit ihrer Unternehmen zu verbessern. Die Teilindices Bedeutung, Investition und Einsparung bieten einen branchenspezifischen Vergleich. Insgesamt werden 28 Wirtschaftszweige erfasst und ausgewertet. Dies ermöglicht den teilnehmenden Unternehmen einen wirtschaftszweigbezogenen Benchmark mit Wettbewerbern, langfristig auch im europäischen/G20 Vergleich, um die eigene Situation der Energieeffizienz besser beurteilen zu können.

»Die Industrie hat ihr Einsparpotenzial noch nicht ausgeschöpft«, so Prof. Thomas Bauernhansl, Leiter des EEP und des Fraunhofer IPA. »Wenn ein Betrieb ein bestehendes System verbessert – zum Beispiel Maschinen mit neuen Komponenten bzw. Software ausstattet – kann er Einsparungen von bis zu 30 Prozent erreichen. Doch das ist technisch limitiert. Wer mehr will, muss eine komplett neue Systemarchitektur aufbauen. Damit sind dann weitere 30 Prozent möglich.«

IN ZUSAMMENARBEIT MIT



Universität Stuttgart
Institut für Energieeffizienz
in der Produktion (EEP)

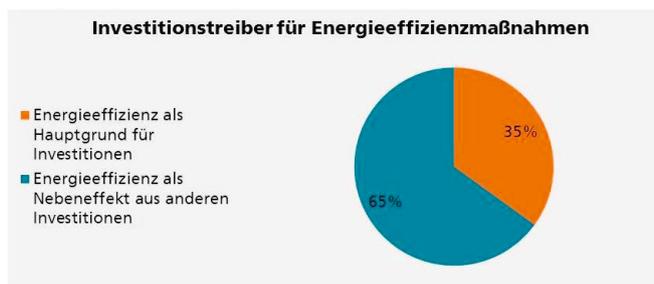
Pressekommunikation

Dr. Birgit Spaeth | Telefon +49 711 970-1810 | birgit.spaeth@eep.uni-stuttgart.de

Institut für Energieeffizienz in der Produktion (EEP) Universität Stuttgart | Nobelstraße 12 | 70569 Stuttgart | www.eep.uni-stuttgart.de

Deutschland steht im internationalen Vergleich beim Thema Energieeffizienz vergleichsweise gut da und hat seit 1990 seine Energieproduktivität um 47 Prozent gesteigert – setzt seine Energie also effizienter ein. Allerdings wurde auch der Verbrauch erhöht, sodass der Sparerfolg durch den sogenannten »Reboundeffekt« fast verpufft.

Die ersten beiden Erhebungen des Index zeigen, dass das Thema Energieeffizienz immer stärker wahrgenommen wird, jedoch ein Großteil der Unternehmen sich noch scheut, in Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz zu investieren, obwohl viele Maßnahmen hoch rentabel wären. Die Sommerauswertung 2014 ergab, dass die Bedeutung der Energieeffizienz in den Unternehmen deutlich zunimmt, auch im Vergleich zur Erhebung im Winter 2013/2014: 46 Prozent der Unternehmen hielten die Bedeutung zuletzt für verhältnismäßig groß.



Für 35% der Unternehmen ist Energieeffizienz der Hauptgrund für Investitionen und kein Nebeneffekt bei Neubeschaffungen.

**Energieeffizienz-Index
Sommer 2014: Energieeffizienz
ist jetzt ein Investitionstreiber.
(Quelle: Institut für Energieeffizienz
in der Produktion (EEP)
der Universität Stuttgart)**

Lag der Anteil der Unternehmen, die weniger als 5 Prozent ihrer Investitionen für Energieeffizienztechnologien verwenden, im Winter 2013 bei 63 Prozent, so waren es im Sommer 2014 nur noch 50 Prozent. Ein entscheidendes Hemmnis für Investitionen in Effizienztechnologien ist die lange Amortisationszeit. Die höchsten Einsparungen werden erzielt, wenn die Infrastruktur modernisiert wird. Doch das ist teuer. Viele Unternehmen können oder wollen ihr Kapital nicht so lange binden – selbst wenn die Rendite sehr hoch ist. Hier gibt es einen Unterschied zwischen inhabergeführten Mittelständlern und extern geführten Kapitalgesellschaften: »Langfristig denkende Unternehmer tendieren eher zu Investitionen, die sich über fünf und mehr Jahre amortisieren, als Konzerne, die ihren Shareholdern gute Quartalszahlen liefern müssen«, so EEP-Leiter Bauernhansl. Für 38 Prozent der Unternehmen ist Energieeffizienz übrigens ein konkreter Grund für Investitionen und nicht etwa ein Nebeneffekt bei Neubeschaffungen.

Der Anteil der befragten Unternehmen, die mehr als 10 Prozent ihrer Energie einsparen wollen, betrug im Sommer 2014 20 Prozent. Das entspricht einer Zunahme von 16 Prozent im Vergleich zur ersten Erhebung. Ein ähnliches Bild ergibt sich bei den Einsparzielen der Unternehmen: Wollten im Winter 2013 noch knapp 79 Prozent der Unternehmen weniger als 5 Prozent ihrer Energie einsparen, sank dieser Wert im Sommer 2014 auf 64,8 Prozent. Im Gegenzug stieg der Anteil der Unternehmen, die über 10 Prozent einsparen wollen, von 4,5 Prozent auf 18,5 Prozent.

MEDIENDIENST

November 2014

Thema 3 || Seite 9 | 18

»Entscheidend ist, wie es nun weitergeht, daher sind wir sehr gespannt auf die Ergebnisse der dritten Runde«, so EEP-Chef Bauernhansl. »Mit der Auswertung werden wir dann auch wieder an die Politik herantreten. Wir müssen dringend sinnvolle Fördermöglichkeiten diskutieren, damit die Energiewende doch noch zu schaffen ist.«

Der Onlinefragebogen ist unter: <http://www.eep.uni-stuttgart.de/index/> abrufbar. Die Teilnahme erfordert nur wenige Minuten. Registrierten Nutzern wird zusätzlich eine individuelle Auswertung der Daten angeboten. Die Umfrage wird zum 5.12.2014 geschlossen; eine Veröffentlichung der Ergebnisse erfolgt zum 19.12.2014 unter www.eep.uni-stuttgart.de

Graphiken mit den Ergebnissen der beiden ersten Erhebungen stehen unter:
http://www.eep.uni-stuttgart.de/aktuelles/Pressemitteilung_EEP-EEIndex_No2.pdf

Fachliche Ansprechpartner

Dr.-Ing. Jörg Mandel | Telefon +49 711 970-1980 | joerg.mandel@eep.uni-stuttgart.de | Institut für Energieeffizienz in der Produktion (EEP) Universität Stuttgart | www.eep.uni-stuttgart.de

Robert Kasprovicz | Telefon +49 711 970-1908 | robert.kasprovicz@eep.uni-stuttgart.de | Institut für Energieeffizienz in der Produktion (EEP) Universität Stuttgart | www.eep.uni-stuttgart.de

Das **Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA** wurde 1959 gegründet. Es ist eines der größten Einzelinstitute innerhalb dieser Forschungsgesellschaft und beschäftigt rund 435 Wissenschaftler/innen. Das Jahresbudget beträgt rund 58,4 Mio Euro, davon stammen 22,9 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

November 2014

Thema 4 || Seite 10 | 18

Serviceroboter verzeichnen Absatz-Rekord in Produktion und Alltagsumgebungen

Industrieroboter bleiben gefragt. Allein China verzeichnete hier ein Plus von 59 Prozent im letzten Jahr innerhalb eines weltweiten Anstiegs von insgesamt 12 Prozent. Zunehmend interessant wird allerdings der Bereich Dienstleistung. So viele Serviceroboter wie noch nie wurden im vergangenen Jahr auf der ganzen Welt verkauft. Tendenz weiter steigend.

Die neuesten Marktdaten und Innovationsentwicklungen in der Robotik sind am 30. September im World Robotics Report veröffentlicht worden. Das Jahrbuch erstellt die International Federation of Robotics (IFR); die Ergebnisse für die Servicerobotik stammen aus der Kooperation mit dem Fraunhofer IPA.

Insbesondere in Privathaushalten stieg die Zahl verkaufter Serviceroboter gegenüber dem Vorjahr um 28 Prozent auf knapp 4 Millionen an und damit auf ein Umsatzvolumen von circa 1,7 Milliarden US Dollar. Das betrifft bisher vor allem automatisierte Produkte wie Staubsauger oder Rasenmäher, den Bereich Unterhaltung mit Spielzeugrobotern und anderen Hobbygeräten sowie den Sektor Fortbildung. Damit legte die Servicerobotik mit einem globalen Plus von 4 Prozent im Vergleich zur Industrierobotik zwar bescheiden zu. In diesem Sektor besteht aber laut Martin Hägele, Abteilungsleiter Roboter- und Assistenzsysteme des Fraunhofer-Instituts für Produktionstechnik und Automatisierung IPA, »ein anhaltendes Wachstumspotenzial«. Deswegen rechnet die World Robotics Statistik in den Jahren 2014 bis 2017 mit etwa 31 Millionen verkauften Servicerobotern. Dies würde einem Wert von über 11 Milliarden US Dollar entsprechen.

Nicht zuletzt aufgrund der kontinuierlich wachsenden Alterserwartung nehmen die Einsatzzahlen von Assistenzrobotern erstmals wahrnehmbar zu. Dieser Trend wird sich nach Einschätzung des Fraunhofer IPA innerhalb der nächsten Jahre fortsetzen. Für die Haushaltroboter wie Robosauger, Rasenmäherroboter und andere mobile Roboter in Alltagsumgebungen zeichnet sich nach der World Robotics Statistik eine erhebliche Nachfrage ab: eine Zunahme von 28 Prozent im Vergleich zum Vorjahr. »Zukünftige Produktideen betreffen Haushaltsroboter mit größerer Komplexität, Leistungsfähigkeit und höherem Wert«, prognostiziert Martin Hägele die Entwicklung der kommenden Jahre. »Das meint vor allem Assistenzroboter für Senioren, für Haushaltsaufgaben und für den Bereich Edutainment.«

Pressekommunikation

Ramona Hönl | Telefon +49 711 970-1638 | ramona.hoenl@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

Vor allem die Nachfrage nach Servicerobotern in Logistikanwendungen hat im gewerblichen Bereich mit einem Wachstum von satten 37 Prozent gegenüber dem Jahr 2012 sehr stark zugelegt. Der größte Anteil entfällt dabei auf automatisch geführte Fahrzeuge (AGV) für Transportaufgaben in der industriellen Logistik und im Handel. Hägele geht davon aus, dass der Markt für AGV in den kommenden Jahren weiter erheblich wachsen wird. Nach seiner Einschätzung gibt es dafür drei Hauptgründe: Einmal die rasch zunehmende Digitalisierung der Produktionen, die vollautonomes Navigieren erlaubt, dann längere Betriebszeiten der Roboter durch kürzere Ladevorgänge wegen verbesserter Energiespeichertechnologien und drittens die inzwischen anerkannte Verlässlichkeit von AGV-Lösungen.

MEDIENDIENST

November 2014

Thema 4 || Seite 11 | 18

Fachlicher Ansprechpartner**Martin Hägele** | Telefon +49 711 970-1203 | martin.haegle@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 435 Wissenschaftler/innen. Das Jahresbudget beträgt rund 58,4 Mio Euro, davon stammen 22,9 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.

besser lackieren. Jahrbuch 2015

Im November ist das neue Jahrbuch »besser lackieren« erschienen. Die Ausgabe von 2015 beschäftigt sich unter anderem mit den Themen »Simulationsmethoden für die Lackiertechnik« und »Industrie 4.0«. Das Redaktionsteam bilden auch in diesem Jahr Dr. Oliver Tiedje, Gruppenleiter der Abteilung »Beschichtungssystem- und Lackiertechnik« am Fraunhofer IPA, sowie Dieter Ondratschek, ehemals langjähriger Leiter der Abteilung Lackiertechnik.

Das Jahrbuch »besser lackieren« bündelt Expertenwissen für alle lackierrelevanten Prozesse und Technologien. Auf 336 Seiten erfahren Leser mehr über aktuelle Gesetze, Richtlinien und Normen sowie neue Technologien und Forschungsprojekte für effektive Lackierprozesse. Mit dem diesjährigen Jahrbuch veröffentlichen Tiedje und Ondratschek den 71. Jahrgang.

Zu den Top-Themen in 2015 zählen die Lackiersimulation und die Bedeutung der Industrie 4.0 für die Lackiertechnik. Daneben geht das Werk auf die Themen Emissionsminderung und Abfallvermeidung, Beschichtungsmaterialien, Vorbehandlung und Prozess- und Produktqualität ein. Das neue Jahrbuch kostet 44,- € und kann online bestellt werden. Käufer erhalten neben dem gedruckten Exemplar zudem eine Online-Version, die weiteres Grundlagenwissen zur industriellen Lackiertechnik beinhaltet.

besser lackieren. Jahrbuch 2015

erschienen im November 2014

336 Seiten, mit zahlreichen Abbildungen und Tabellen, kartoniert

ISBN: 9783866305908

Preis: 44,- €

Zu bestellen unter: www.besserlackieren.de
info@besserlackieren.de

Fachlicher Ansprechpartner

Dr. Oliver Tiedje | Telefon +49 711 970-1773 | oliver.tiedje@ipa.fraunhofer.de | Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA | www.ipa.fraunhofer.de

Pressekommunikation

Ramona Hönl | Telefon +49 711 970-1638 | ramona.hoenl@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

Das **Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA** wurde 1959 gegründet. Es ist eines der größten Einzelinstitute innerhalb dieser Forschungsgesellschaft und beschäftigt rund 435 Wissenschaftler/innen. Das Jahresbudget beträgt rund 58,4 Mio Euro, davon stammen 22,9 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

November 2014

Thema 6 || Seite 13 | 18

Bauteile nach Serienende langfristig sichern

Viele Unternehmen kennen die Situation: Eine Maschine fällt aufgrund eines defekten elektronischen Bauteils komplett aus. Doch das Ersatzteil wird nicht mehr in Serie hergestellt und ist – wenn überhaupt – nur noch zu hohen Kosten erhältlich. Das Kooperationsnetzwerk Elektronik-Nachserienverfügbarkeit (E-NV) hat sich dieser Problematik angenommen. Unter der Leitung der Projektgruppe »Prozessinnovation« des Fraunhofer IPA entwickeln zehn Unternehmen aus dem nordbayrischen Raum mit dem Lehrstuhl für Umweltgerechte Produktionstechnik der Universität Bayreuth praktikable Lösungen.

Zahlreiche elektronische Komponenten und Baugruppen sind bereits wenige Jahre nach Produktionsende nicht mehr erhältlich. Der Grund dafür sind steigende Variantenvielfalt und verkürzte Lebenszyklen. »Bei Produkten mit einer Nutzungsdauer von über einem Jahrzehnt ist das besonders problematisch. Fällt eine elektronische Komponente aus, verursacht die Instandsetzung enorme Kosten und kann den Restwert sogar übersteigen«, so Joachim Kleylein-Feuerstein, Leiter des Fachgebiets »Regenerative Mechatronik« der IPA-Projektgruppe »Prozessinnovation« und Manager des Netzwerks. Während sich in großen Unternehmen eigene Abteilungen mit diesem Problem beschäftigen, fehlen kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) jedoch meist die Mittel. »Für sie will das Netzwerk Auswege und Lösungen bieten«, erklärt Kleylein-Feuerstein.

Gebündeltes Know-how stellt Nachserienverfügbarkeit sicher

Seit der Gründung des Kooperationsnetzwerks E-NV im Januar 2014 sind zehn Firmen beigetreten, darunter der Ersatzteillieferant »robotif« oder der EMS-Dienstleister »Elektron Systeme« als einer der Mitinitiatoren. Da die Mitglieder aus unterschiedlichen Branchen und Tätigkeitsfeldern stammen, ergänzen sie sich im Netzwerk optimal: »Wir haben herausgefunden, dass Unternehmen über Know-how in vier strategischen Ausrichtungen verfügen müssen, um Ersatzteile dauerhaft bereitzustellen. Das sind Refabrikation, Nachkonstruktion, Langzeitlagerung und Zuverlässigkeitstechnik«, erklärt Kleylein-Feuerstein. KMU decken diese Gebiete selten ab. Im Verbund sei das geforderte Fachwissen hingegen für jedes Mitglied zugänglich, meint Kleylein-Feuerstein.

Auch Nichtmitglieder erhalten Unterstützung

Die Netzwerkmitglieder unterstützen sich aber nicht nur gegenseitig, auch externe KMU profitieren vom Gemeinschafts-Know-how. »Wir beraten sowohl Anwender, die Ersatzteile benötigen, als auch Hersteller, die die Nachserienverfügbarkeit für ihre Kunden gewährleisten wollen«, erklärt Kleylein-Feuerstein. Finanziert wird das Kooperationsnetzwerk vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie im Zuge des Zentralen Innovations-

Pressekommunikation

Ramona Hönl | Telefon +49 711 970-1638 | ramona.hoenl@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

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR PRODUKTIONSTECHNIK UND AUTOMATISIERUNG IPA

programms Mittelstand. Die erste Förderungsphase läuft Ende des Jahres aus, die zweite wurde schon beantragt. Deutschlandweit kann jedes Unternehmen aus den Branchen Luft- und Raumfahrttechnik, Schienenfahrzeuge, Nutzfahrzeuge oder Maschinen- und Anlagenbau dem Netzwerk beitreten. Zugleich steht es diesen Unternehmen offen, bei Fragen zum Thema Nachserienverfügbarkeit auf das Netzwerk zuzugehen.

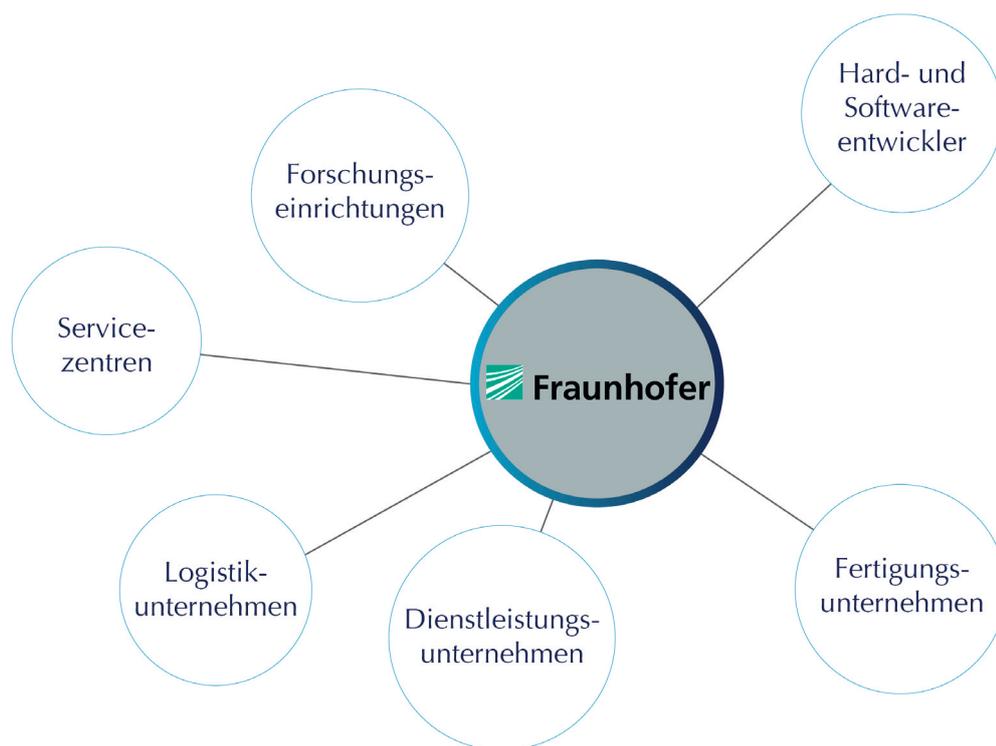
MEDIENDIENST

November 2014

Thema 6 || Seite 14 | 18

Die Projektgruppe Prozessinnovation

Die Projektgruppe »Prozessinnovation« am Lehrstuhl für Umweltgerechte Produktionstechnik der Universität Bayreuth wurde im Jahr 2006 gegründet. Unter der Leitung von Lehrstuhlinhaber Prof. Dr.-Ing. Rolf Steinhilper bearbeitet das 30-köpfige Team Industrie- und Forschungsprojekte im Bereich der regenerativen Produktion.



**Netzwerkstruktur des Kooperationsnetzwerkes E-NV.
(Quelle: Fraunhofer-Projektgruppe Prozessinnovation)**

Fachlicher Ansprechpartner

Joachim Kleylein-Feuerstein | Telefon +49 921 55-7305 | joachim.kleylein@uni-bayreuth.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 435 Wissenschaftler/innen. Das Jahresbudget beträgt rund 58,4 Mio Euro, davon stammen 22,9 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

November 2014

Thema 7 || Seite 15 | 18

Länger selbstbestimmt leben mit dem Roboter als Helfer und interagierendem Begleiter

IPA-Assistenzroboter Care-O-bot®3 im EU-Verbundprojekt »ACCOMPANY« signifikant weiterentwickelt

»Mrs. Taylor« lebt allein und hat doch einen Gefährten: Ihr Assistenzroboter animiert die ältere Dame zu geistiger und körperlicher Aktivität, unterstützt sie bei Verrichtungen im Haushalt und nimmt ihr beschwerliche Tätigkeiten ab. Der am Fraunhofer IPA in Stuttgart entwickelte mobile Assistenzroboter »Care-O-bot®3« stand im Zentrum des gerade abgeschlossenen EU-Verbundprojekts »ACCOMPANY« (»Acceptable robotiCs COMPAnions for AgeiNg Year«). Gemeinsam mit Partnern aus England, Frankreich, den Niederlanden und Italien haben die Stuttgarter Forscher ein System entwickelt, das älteren Menschen erlauben soll, mit Hilfe eines interagierenden und als Assistent akzeptierten Serviceroboters in einer intelligenten Umgebung länger selbstbestimmt in den eigenen vier Wänden leben zu können. Care-O-bot®3 konnte im Zuge des dreijährigen Projekts signifikant weiterentwickelt und mit grundlegenden neuen Fähigkeiten verbessert werden.

In »ACCOMPANY« soll der Serviceroboter nicht nur Assistent für einzelne Verrichtungen oder bei der Kommunikation mit externen Bezugspersonen und Pflegepersonal sein, sondern abhängig von erkannten Lagen und Verhaltensweisen die ältere Person motivieren und ermuntern, bestimmte Dinge selbst oder gemeinsam mit dem Roboter zu tun, um körperlich und geistig aktiv zu bleiben. Großer Wert wurde darauf gelegt, dass die Verhaltensweisen des Roboters für den Benutzer sozial und ethisch akzeptabel sind, zum Beispiel durch Unaufdringlichkeit und Einhaltung diskreter Abstände.

Ein aktuelles Projektvideo (<http://s.fhg.de/ACCOMPANY-final>) demonstriert, wie die Testperson »Mrs. Taylor« mit ihrem Care-O-bot Karaoke-Lieder singt, sie beim Empfang von Besuchern unterstützt, ihr Handlungsvorschläge macht oder sie an bestimmte Tätigkeiten erinnert. Die Testperson kann den Roboter intuitiv mit einem Bediengerät auf Basis eines Tablet-PCs mit druckempfindlicher Hülle dirigieren. Auf dessen Display sieht sie bei Bedarf auch das Bild seiner Wahrnehmungskamera und kann ihm ihrerseits beibringen, wie er sich in verschiedenen Situationen verhalten soll. Das gemeinsame und gegenseitige Lernen unterstützt »Mrs. Taylor« dabei, aktiv eigenständig und selbstbestimmt zu leben. Damit der mobile Roboter Verhaltensweisen und Aktivitäten von »Mrs. Taylor« und ihre Position im Raum erkennen, Abweichungen von normalen Verhaltensmustern registrieren und darauf reagieren kann, ist er mit verschiedenen Sensoren und stationären Deckenkameras vernetzt.

Pressekommunikation**Ramona Hönl** | Telefon +49 711 970-1638 | ramona.hoenl@ipa.fraunhofer.de**Fred Nemitz** | Telefon +49 711 970-1611 | fred.nemitz@ipa.fraunhofer.deFraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA | Nobelstraße 12 | 70569 Stuttgart | www.ipa.fraunhofer.de



MEDIENDIENST

November 2014

Thema 7 || Seite 16 | 18

Der Assistenzroboter begleitet »Mrs. Taylor« in die Küche und trägt für sie die Vase, die mit Wasser befüllt werden soll. (Quelle: Fraunhofer IPA)

Für dieses erweiterte Aufgabenspektrum wurde Care-O-bot® 3 am Fraunhofer IPA mit einer Reihe neuer und verbesserter Fähigkeiten ausgestattet. Ein Roboterarm zur Handhabung von Gegenständen, der bei Nichtgebrauch optisch unauffällig an der Rückseite des Roboters in Ruhestellung geht, und ein Transporttablett, dessen Rückseite zugleich als Display dient, erlauben es, schwere und schlecht erreichbare Gegenstände zu holen und zu bringen. Beim Auffinden unterstützt eine differenzierte Objekterkennung; auch den Benutzer und andere Personen kann der Serviceroboter erkennen und identifizieren.

Das ACCOMPANY-Projekt, bei dem der Serviceroboter entsprechend der Tageszeit, erkannter Gegenstände, Personen und Ereignisse den Benutzer selbsttätig unterstützt, mit ihm sozial interagieren und ihn an bestimmte Tätigkeiten wie essen, trinken, Einnahme von Medikamenten und tägliche Routineaufgaben erinnern kann, lässt die Vision vom selbstbestimmten Leben im Alter in einer intelligenten Umgebung ein Stück weit näher an die Realität rücken. Die im Rahmen des Projekts entwickelten Technologien sind auch auf andere Konzepte übertragbar und bergen vielversprechendes Potenzial zur Weiterentwicklung und praxisnahen Erprobung.

Projektseite:

<http://www.accompanyproject.eu>

Projektvideos mit Anwendungsbeispielen

<http://s.fhg.de/ACCOMPANY-final>

<http://s.fhg.de/ACCOMPANY-year2>



MEDIENDIENST

November 2014

Thema 7 || Seite 17 | 18

»Mrs. Taylor« singt zusammen mit dem Assistenzroboter. (Quelle: Fraunhofer IPA)

Fachlicher Ansprechpartner

Richard Bormann | 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 435 Wissenschaftler/innen. Das Jahresbudget beträgt rund 58,4 Mio Euro, davon stammen 22,9 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.

Vorschau Veranstaltungen Dezember 2014 und Januar 2015

MEDIENDIENST

November 2014

Thema 8 || Seite 18 | 18

Veranstaltungen Dezember 2014

- | | |
|--------------|--|
| 2. Dezember | Komplexität in der Supply Chain |
| 2. Dezember | Expertenforum Laborautomatisierung |
| 2. Dezember | Energieeffizienz mit intelligenten Sensorsystemen in der Produktion von morgen |
| 3. Dezember | Schäden an galvanisierten Bauteilen |
| 3. Dezember | Innovationen für die Industrierobotik |
| 3. Dezember | Beschichtungstechnik Automotive |
| 4. Dezember | 5. Fraunhofer Forum Digitale Drucktechnik und Selektives Beschichten |
| 9. Dezember | Expertenforum »Global Environmental Compliance« |
| 16. Dezember | Methoden der Produktentwicklung |

Veranstaltungen Januar 2015

- | | |
|--------------------|----------------------------------|
| 20. und 21. Januar | Planer für Technische Sauberkeit |
| 26. Januar | ISO 26262 – Basiswissen |
| 27. Januar | ISO 26262 – Das Projekt |
| 28. Januar | ISO 26262 – Sicherheitsanalyse |
| 29. Januar | Montageoptimierung |

.....
Ausführliche Informationen zu aktuellen Veranstaltungen finden Sie unter:
www.ipa.fraunhofer.de/veranstaltungen.38.0.html oder www.stuttgarter-produktionsakademie.de
.....

Pressekommunikation

Ramona Hönl | Telefon +49 711 970-1638 | ramona.hoenl@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