

MEDIENDIENST

MEDIENDIENST

Mai 2017

Seite 1 | 20

1 Weniger Stress in Produktion, mehr Zeit für Betreuung

Assistenzsystem unterstützt Werkstätten für Menschen mit Behinderungen beim Packprozess

Gruppenleiter in Werkstätten für Menschen mit Behinderungen haben alle Hände voll zu tun. Sie halten die Produktion am Laufen und betreuen gleichzeitig ihre Beschäftigten. Für die Betreuungsaufgaben sollen sie künftig mehr Zeit haben. Im Projekt »AMBOS-3D« entwickelt das Fraunhofer IPA mit der freien Werkstatt Hobbyhimmel, der Ruck GmbH und den Neckartalwerkstätten des Caritasverbands für Stuttgart e.V. ein Assistenzsystem, das Arbeitskräfte mit optischer 3D-Sensorik beim Packprozess unterstützt. Die Lösung basiert auf kostengünstigen Open-Source-Technologien und kann von jedermann nachgebaut werden.

2 Projekt »SeRoNet – Plattform zur arbeitsteiligen Entwicklung von Serviceroboter-Lösungen« gestartet

Seit Anfang März beschreitet das Forschungsprojekt »SeRoNet« neue Wege, um die Erstellung kostengünstiger und flexibel einsetzbarer Roboterlösungen für die Intra-logistik und Fertigung zu untersuchen und zu demonstrieren. Unter der Leitung des Fraunhofer IPA und gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie arbeiten elf Partner aus Forschung und Industrie daran, wiederverwendbare Komponenten für professionelle Servicerobotik-Anwendungen über eine IT-Plattform einfach verfügbar zu machen. Damit trägt das Projekt der steigenden Bedeutung von Ökosystemen in der Software-Entwicklung Rechnung, die die Ressourcen aller am Entwicklungsprozess beteiligten Akteure bündeln und eine effiziente Technologieentwicklung ermöglichen.

MEDIENDIENST

MEDIENDIENST

Mai 2017

Seite 2 | 20

3 **Digitale Services noch in den Kinderschuhen**

Die Studie »Digitalisierung im Mittelstand«, die das Fraunhofer IPA im Auftrag des Arbeitgeberverbandes Südwestmetall durchgeführt hat, blickt in den Arbeitsalltag kleiner und mittelständischer Unternehmen der Metall- und Elektroindustrie in Baden-Württemberg. Mit den daraus gewonnenen Erkenntnissen möchte Südwestmetall seinen Mitgliedern praxisnahe Entscheidungsgrundlagen und Handlungsempfehlungen an die Hand geben, damit diese die Möglichkeiten der Digitalisierung für ihr Unternehmen erkennen und nutzen können.

4 **Vince Ebert auf den Spuren der Holzwespe**

Im zweiten Teil der Erklär-Videoreihe »Zukunftsforscher trifft Zukunftsforschung« widmet sich der Physiker und Kabarettist der Symbiose zwischen Produktionstechnik und Bionik. Mit Auszeichnungen wie dem Hans-Jürgen Warnecke Innovationspreis und dem International Bionic Award sowie der Vorführung bei der großen Show der Naturwunder hat das vom Fraunhofer IPA von der Natur adaptierte »Sirex-Prinzip« großes Potenzial, in den unterschiedlichsten Branchen eingesetzt zu werden.

5 **Trackingsystem dokumentiert Versuche automatisiert**

Labvolution 2017: Fraunhofer IPA zeigt smarte Lösungen für die Laborautomatisierung

Labormitarbeiter müssen ihre Arbeitsschritte lückenlos niederschreiben. Sonst sind die Prozesse nicht reproduzierbar und können nachträglich nicht mehr analysiert werden. Manuelle Aufzeichnungen auf Papier oder in elektronischen Laborbüchern sind jedoch zeitaufwendig, oft unvollständig oder fehlerbehaftet. Am Fraunhofer IPA wurde ein Trackingsystem entwickelt, das Handbewegungen mit 3D-Bildverarbeitung automatisch dokumentiert und intelligent auswertet. Das spart Zeit, entlastet die Mitarbeiter und liefert bessere Ergebnisse. Auf der LABVOLUTION von 16. bis 18. Mai in Hannover wird die Innovation vorgestellt. Außerdem zeigen die Experten eine Anwendung, die Laborroboter in wenigen Minuten einlernt, Cloud-Lösungen für die Life Sciences und Ansätze für Mixed Reality im Labor.

MEDIENDIENST

.....
MEDIENDIENST

Mai 2017

Seite 3 | 20
.....

6 »Smart Data und Big Data für Industrie 4.0« als Kompaktseminar

Fraunhofer-Experten informieren über Geschäftsmodelle, die Optimierung des Fabrikbetriebs, Sensordatenerfassung und Prozessmodellierung sowie Analyse-Instrumente.

7 Veranstaltungen und Messen

MEDIENDIENST

MEDIENDIENST

Mai 2017

Thema 1 || Seite 4 | 20

Weniger Stress in Produktion, mehr Zeit für Betreuung

Assistenzsystem unterstützt Werkstätten für Menschen mit Behinderungen beim Packprozess

Gruppenleiter in Werkstätten für Menschen mit Behinderungen haben alle Hände voll zu tun. Sie halten die Produktion am Laufen und betreuen gleichzeitig ihre Beschäftigten. Für die Betreuungsaufgaben sollen sie künftig mehr Zeit haben. Im Projekt »AMBOS-3D« entwickelt das Fraunhofer IPA mit der freien Werkstatt Hobbyhimmel, der Ruck GmbH und den Neckartalwerkstätten des Caritasverbands für Stuttgart e.V. ein Assistenzsystem, das Arbeitskräfte mit optischer 3D-Sensorik beim Packprozess unterstützt. Die Lösung basiert auf kostengünstigen Open-Source-Technologien und kann von jedermann nachgebaut werden.



Im Projekt AMBOS-3D haben das Fraunhofer IPA und Partner ein Assistenzsystem entwickelt, das mit optischer 3D-Sensorik die Mitarbeiter in Werkstätten für Menschen mit Behinderungen beim Packprozess unterstützen.

(Quelle: Fraunhofer IPA, Foto: Rainer Bez)

In Werkstätten für Menschen mit Behinderungen geht es nicht nur darum, schnell und effizient zu fertigen, sondern den Mitarbeitern ein normales Berufsleben zu ermöglichen. Trotzdem stehen die Qualitätsanforderungen der Kunden im Mittelpunkt. Dieser Inklusionsgedanke stellt den Gruppenleiter vor Herausforderungen. Beispielsweise verpacken die Neckartalwerkstätten im Auftrag eines Spezialisten für Druckkontrollüberwachung

Pressekommunikation

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

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

kleine Tütchen mit Schrauben, Schraubnippeln, einem Schlauch und einem Sicherheitshinweis. Der Gruppenleiter achtet darauf, dass die Bauteile korrekt abgezählt sind und der Schlauch die richtige Länge hat. Gleichzeitig übernimmt er die sozialen und zwischenmenschlichen Aufgaben. »Diese Leute stehen im Spannungsfeld zwischen Pädagogik und Produktion. Sie müssen beide Bereiche überblicken und organisieren«, informiert IPA-Wissenschaftler Christian Jauch, der den Prozess vor Ort analysiert hat.

MEDIENDIENST

Mai 2017

Thema 1 || Seite 5 | 20

Dank Open Source vielseitig einsetzbar

Das Assistenzsystem, das die IPA-Wissenschaftler und ihre Partner im Projekt AMBOS 3D entwickeln, soll die Gruppenleiter bei ihren Produktionsaufgaben entlasten und ihnen mehr Zeit für die Betreuung einräumen. Mit Pick-by-Light zeigt die Anwendung dem Beschäftigten den nächsten Arbeitsschritt an. Über grüne bzw. rote Lichtsignale meldet sie ihm unmittelbar zurück, ob er alles richtig gemacht hat. »Das nimmt dem Gruppenleiter den Druck und steigert die Qualität und Rentabilität der Produktion. Gleichzeitig ermöglicht es den Werkstätten, mehr Produktvarianten in kleinen Stückzahlen zu fertigen«, erklärt Jauch. Ein erster Prototyp wurde für den Packprozess der Neckartalwerkstätten umgesetzt, prinzipiell lassen sich damit aber alle manuellen Arbeitsschritte anzeigen und überwachen. Beispiele seien die Kommissionierung oder manuelle Montageaufgaben.

Für die Lösung hat das Projektteam einfache und kostengünstige Soft- und Hardware eingesetzt. Dazu gehören ein Raspberry-Pi-Computer, 3D-Sensoren und eine 2D-Kamera, die über den Boxen mit den Bauteilen installiert wird. Als erstes muss der Anwender, bei den Neckartalwerkstätten der Gruppenleiter, den Prozess mit einer Companion-App konfigurieren. Dank übersichtlicher Nutzerfläche geht das schnell und einfach, ganz ohne Programmieren. Anschließend zeichnet die Kamera die Arbeitsschritte auf, prüft diese mit modernen Gestenerkennungsalgorithmen und löst bei Bedarf Fehlermeldungen aus. Die Quellcodes und die Bauanleitung stehen auf der Projektwebsite zum Download bereit. Unternehmen, Werkstätten und Hobbybastler können das System damit nachbauen, ohne viel Zeit und Geld zu investieren.

Nachbauen erwünscht

Erarbeitet wurde die Anwendung in mehreren öffentlichen Workshops, bei denen das Projektteam und Freiwillige aus der Maker-Szene mitgewirkt haben. Neben dem Assistenzsystem hat das Konsortium weitere Lösungen entwickelt, die den Packprozess der Neckartalwerkstätten verbessern. Dazu gehört eine spezielle Schaufel, mit dem die Mitarbeiter – wie mit einem Pizzaschieber – die Bauteile ins Tütchen stecken können. »Damit reduzieren wir Verunreinigungen, weil die Mitarbeiter nicht hineingreifen müssen«, so Jauch. Auch einen Zipper, mit dem sie das Tütchen schnell und sicher verschließen können, haben sie umgesetzt. »Wir freuen uns, den Beschäftigten ab dem Sommer modernisierte Arbeitsplätze anzubieten, die genau auf ihre Bedürfnisse zugeschnitten sind«, bestätigt Harald Hellstern, der Fertigungsleiter der Neckartalwerkstätten in Stuttgart.

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR PRODUKTIONSTECHNIK UND AUTOMATISIERUNG IPA

Das Projekt AMBOS-3D wird als eines von zehn Siegerprojekten des Wettbewerbs »Light Cares« vom BMBF mit knapp 100 000 Euro gefördert. Aufgabenstellung ist, zusammen mit der Maker-Szene photonische Technologien einzusetzen und dabei Menschen mit Behinderungen zu unterstützen. Im Juni 2017 ist das Projekt zu Ende, die Laufzeit beträgt acht Monate.

MEDIENDIENST

Mai 2017

Thema 1 || Seite 6 | 20

Projekt AMBOS-3D

Titel: »Assistenzsystem für manuelle Werkstattarbeitsplätze von Menschen mit Behinderung mittels optischer 3D-Sensorik« (AMBOS-3D)

Partner: Fraunhofer IPA (Kordinator)
Hobbyhimmel
Caritasverband für Stuttgart e.V. Neckartalwerkstätten (WfbM)
Ruck GmbH

Projektlaufzeit: 1.11.2016 bis 30.6.2017

Projektvolumen: 97 983 € (Förderquote 100 %)

Gefördert durch: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen des Wettbewerbs »Light Cares«

Website: <http://ambos-3d.ipa.fraunhofer.de/>

Fachlicher Ansprechpartner

Dr. Julia Denecke | Telefon +49 711 970-1829 | julia.denecke@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

Das **Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA**, kurz Fraunhofer IPA, ist mit annähernd 1000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern eines der größten Institute der Fraunhofer-Gesellschaft. Das Jahresbudget beträgt über 70,8 Millionen Euro, davon stammt mehr als ein Drittel aus Industrieprojekten. Organisatorische und technologische Aufgaben aus der Produktion sind Forschungsschwerpunkte des Instituts. Methoden, Komponenten und Geräte bis hin zu kompletten Maschinen und Anlagen werden entwickelt, erprobt und umgesetzt. 14 Fachabteilungen arbeiten interdisziplinär, koordiniert durch 6 Geschäftsfelder, vor allem mit den Branchen Automotive, Maschinen- und Anlagenbau, Elektronik und Mikrosystemtechnik, Energie, Medizin- und Biotechnik sowie Prozessindustrie zusammen. An der wirtschaftlichen Produktion nachhaltiger und personalisierter Produkte orientiert das Fraunhofer IPA seine Forschung. In cyberphysischen Produktionsprozessen liegen die Themen der Zukunft.

MEDIENDIENST

MEDIENDIENST

Mai 2017

Thema 2 || Seite 7 | 20

Projekt »SeRoNet – Plattform zur arbeitsteiligen Entwicklung von Serviceroboter-Lösungen« gestartet

Seit Anfang März beschreitet das Forschungsprojekt »SeRoNet« neue Wege, um die Erstellung kostengünstiger und flexibel einsetzbarer Roboterlösungen für die Intralogistik und Fertigung zu untersuchen und zu demonstrieren. Unter der Leitung des Fraunhofer IPA und gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie arbeiten elf Partner aus Forschung und Industrie daran, wiederverwendbare Komponenten für professionelle Servicerobotik-Anwendungen über eine IT-Plattform einfach verfügbar zu machen. Damit trägt das Projekt der steigenden Bedeutung von Ökosystemen in der Software-Entwicklung Rechnung, die die Ressourcen aller am Entwicklungsprozess beteiligten Akteure bündeln und eine effiziente Technologieentwicklung ermöglichen.

Serviceroboter sind meist spezialisierte Systeme, deren Steuerungs-Software auf bestimmte Umgebungen, Objekte, Prozesse und Nutzerinteraktionen abgestimmt ist. Dies erschwert einen flexibleren und somit wirtschaftlicheren Einsatz, obwohl die Einsatzpotenziale der Servicerobotik seit Jahren günstig bewertet werden und dieses Potenzial auch durch die in bestimmten Segmenten steigenden Verkaufszahlen weltweit belegt wird.

Die hohen Kosten der Software-Entwicklung pro Anwendungsfall sind aktuell ein Kernproblem. Üblicherweise ist die Entwicklung anwendungsspezifischer Lösungen bisher erst ab Stückzahlen von 20 bis 30 Robotersystemen rentabel. Hier setzt das Projekt »SeRoNet – Servicerobotik-Netzwerk« mit seiner IT-Plattform zur arbeitsteiligen Entwicklung von Serviceroboter-Lösungen an. Indem vorhandene Hardware- und Software-Komponenten standardisiert und mit interoperablen Schnittstellen versehen werden, sinkt der Integrationsaufwand zur Erstellung neuer Lösungen erheblich. Zukünftig lassen sich dadurch auch maßgeschneiderte Systeme wirtschaftlich am Markt platzieren.

Wertschöpfungsnetz für kontinuierliche Zusammenarbeit

SeRoNet zielt darauf ab, eine auf Wachstum angelegte, offene IT-Plattform zu entwickeln, die Ausrüster und Betreiber von Servicerobotik zueinander bringt. Die klassische lineare Wertschöpfungskette wird durch ein Wertschöpfungsnetz ersetzt, in dem Hersteller, Systemintegratoren und Endanwender als Akteure in der Entwicklung und dem Betrieb von Servicerobotern dynamisch kooperieren. Bereits früh in der Entwicklung werden mögliche Nutzenversprechen und Geschäftsmodelle für die Akteure auf der Plattform entwickelt. Dies stellt sicher, dass die verschiedenen Rollen auf der Plattform so attraktiv sind, dass die kritische Masse für ihren erfolgreichen Betrieb schnell erreicht wird und auch nach dem Ende des Projekts erhalten bleibt.

Pressekommunikation

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

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

Zentraler Bestandteil der IT-Plattform wird zum einen der Zugang zu einem Katalog an wiederverwendbaren Hard- und Softwarekomponenten sein. Zum anderen bietet sie einen Verzeichnisdienst für standardisierte Softwaremodule für die Steuerung und den Betrieb von Robotersystemen auf Basis des weit verbreiteten, herstellerunabhängigen OPC-UA-Kommunikationsprotokolls. Endanwender können über die Plattform in geführten Dialogen ihre Anforderungen spezifizieren und aus verschiedenen Lösungsklassen wählen, u. a. je nach Automatisierungsgrad. Systemintegratoren können den Anwendern konkrete Lösungsangebote unterbreiten, die auf den über die Plattform erfassten Anforderungen und den dort verfügbaren Hard- und Softwarekomponenten basieren. Komponentenherstellern eröffnet sich die Möglichkeit, Produkte anzubieten und mithilfe bereitgestellter Werkzeuge die Kompatibilität mit anderen Komponenten sicherzustellen.

MEDIENDIENST

Mai 2017

Thema 2 || Seite 8 | 20

Der Nutzen für alle an diesem Ökosystem Beteiligten: Bisher müssen Hersteller und Lösungsanbieter alle Komponenten selbst entwickeln und warten. Das ist teuer und zeitintensiv. Durch Ökosysteme kann sich jedes Unternehmen auf seine Kernkompetenz spezialisieren und zusammen mit weiteren Beteiligten eine Komplettlösung anbieten. So verkürzen sich Entwicklungszyklen rapide und die Qualität verbessert sich. Voraussetzung für eine solche Zusammenarbeit ist die Definition von Standards.

Pilotdemonstratoren in Gesundheits-, Pharma- und Automobilindustrie

Um die Robustheit der IT-Plattform und Entwicklungswerkzeuge sowie die Qualität der verfügbaren Komponenten und Services zu evaluieren, werden im Projekt drei Pilotdemonstratoren über die Plattform umgesetzt: das stückgenaue Kommissionieren von Pharmapartikeln, das bedarfsgerechte Bereitstellen von Pflegeutensilien im Krankenhaus vom Lager zum Zimmer sowie ein Assistent für Montageaufgaben zum Schrauben an einem manuellen Arbeitsplatz. Jedes Beispiel bietet Herausforderungen, die auf viele Service-robotik-Anwendungsfelder übertragbar sind.

Breite Nutzerbasis gewünscht

Ab 2018 wird SeRoNet über einen im Projekt integrierten sogenannten »Plattform-Fonds« interessierte Komponentenhersteller, Systemintegratoren und Endanwender dabei unterstützen, Komponenten und Lösungen auf die IT-Plattform zu bringen und erste kundenspezifische Anwendungen zu realisieren. Interessenten können sich dann um finanzielle und technische Unterstützung bewerben. So möchten die Projektpartner einen möglichst leichten und risikofreien Einstieg in die Servicerobotik erreichen und deren Verbreitung steigern.

Weitere Informationen:<http://www.seronet-projekt.de>

Projekt »SeRoNet – Servicerobotik-Netzwerk«**Laufzeit:** 1.3.2017 bis 28.2.2021**Förderung:** Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)**Projekträger:** Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)**Projektpartner:**

Forschungspartner, Umsetzung der Pilotdemonstratoren: Fraunhofer IPA (Leitung), FZI Forschungszentrum Informatik Karlsruhe, Hochschule Ulm, Universität Stuttgart (ISW), Universität Paderborn (HNI)

Technologiepartner: KUKA Roboter GmbH**Systemintegratoren:** MLR System GmbH, Ruhrbotics**Endanwender:** Klinikum Mannheim, Transpharm Logistik GmbH, Daimler TSS**MEDIENDIENST**

Mai 2017

Thema 2 || Seite 9 | 20

Fachlicher Ansprechpartner**Dr. rer. nat. Björn Kahl** | Telefon +49 711 970-1346 | bjoern.kahl@ipa.fraunhofer.de | Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA | www.ipa.fraunhofer.de**Pressekommunikation****Dr. Karin Röhricht** | Telefon +49 711 970-3874 | karin.roehricht@ipa.fraunhofer.de

Das **Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA**, kurz Fraunhofer IPA, ist mit annähernd 1000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern eines der größten Institute der Fraunhofer-Gesellschaft. Das Jahresbudget beträgt über 70,8 Millionen Euro, davon stammt mehr als ein Drittel aus Industrieprojekten. Organisatorische und technologische Aufgaben aus der Produktion sind Forschungsschwerpunkte des Instituts. Methoden, Komponenten und Geräte bis hin zu kompletten Maschinen und Anlagen werden entwickelt, erprobt und umgesetzt. 14 Fachabteilungen arbeiten interdisziplinär, koordiniert durch 6 Geschäftsfelder, vor allem mit den Branchen Automotive, Maschinen- und Anlagenbau, Elektronik und Mikrosystemtechnik, Energie, Medizin- und Biotechnik sowie Prozessindustrie zusammen. An der wirtschaftlichen Produktion nachhaltiger und personalisierter Produkte orientiert das Fraunhofer IPA seine Forschung. In cyberphysischen Produktionsprozessen liegen die Themen der Zukunft.

MEDIENDIENST

MEDIENDIENST

Mai 2017

Thema 3 || Seite 10 | 20

Digitale Services noch in den Kinderschuhen

Die Studie »Digitalisierung im Mittelstand«, die das Fraunhofer IPA im Auftrag des Arbeitgeberverbandes Südwestmetall durchgeführt hat, blickt in den Arbeitsalltag kleiner und mittelständischer Unternehmen der Metall- und Elektroindustrie in Baden-Württemberg. Mit den daraus gewonnenen Erkenntnissen möchte Südwestmetall seinen Mitgliedern praxisnahe Entscheidungsgrundlagen und Handlungsempfehlungen an die Hand geben, damit diese die Möglichkeiten der Digitalisierung für ihr Unternehmen erkennen und nutzen können.

Die Stärken der Metall- und Elektroindustrie in Deutschland ergeben sich aus der hohen Auslandsorientierung und festen Einbindung in internationale Produktionsnetzwerke sowie einer hohen Wissensorientierung und Innovationsneigung. Es zeichnen sich jedoch erste Warnzeichen ab, welche sich schon heute am Trend sinkender Produktivitätszuwächse zeigen. Während vor allem große Unternehmen mit Elan die Digitalisierung vorantreiben, verhält sich der Großteil der KMU bisher abwartend. Dieses ist zunächst den unsicheren Zukunftsprognosen und den zumeist wenig greifbaren Aussagen zu Entwicklungstrends geschuldet. Zudem fehlen angepasste und pragmatische Handlungsempfehlungen, was zur Folge hat, dass das Potenzial der Digitalisierung stark unter-, aber auch überschätzt wird.

Digitalisierung für zukünftige strategische Ausrichtung relevant

Die Wichtigkeit der Digitalisierung wird in allen Organisationen gleichermaßen unterstrichen. Vier von fünf der befragten Unternehmen schätzen diese als hoch ein. Auch in den Aussagen der Unternehmensvertreter spiegelt sich diese grundsätzliche Haltung wider: »Die Digitalisierung ist in unserem Unternehmen einer von sieben Eckpfeilern der Gesamtunternehmensstrategie und wird auf der höchsten Ebene des Vorstands verantwortet«. Eine weitere Aussage im Rahmen der Studie: »Wir müssen heute schon an die Generation denken, die in zehn Jahren bei unseren Kunden die Entscheidungen trifft. Für diese Generation sind digitalisierte Lösungen selbstverständlich«. Systematisches Controlling von Digitalisierungsaktivitäten findet vor allem in Form von Projektbudgets und Controlling-Gesprächen statt. Digitalisierungs-KPIs wurden von noch keinem Unternehmen definiert.

IN ZUSAMMENARBEIT MIT



Digitalisierungsprojekte betreffen vor allem den Produktionsbereich

Projekte zur Digitalisierung der Wertschöpfungskette betreffen vor allem die Produktion selbst. Entwicklung, Beschaffung, Vertrieb und weitere unterstützende Prozesse stehen mehrheitlich nicht im Fokus. Jedoch gilt punktuell: »Wir decken bereits heute den Großteil unseres Beschaffungsvolumens automatisch über Online-Plattformen ab. Zukünftig werden wir nur noch mit Lieferanten zusammenarbeiten, die diese Art der Vernetzung unterstützen«. Maßnahmen zur Digitalisierung der Produktion werden dann von den befragten Unternehmen umgesetzt, wenn der monetäre Nutzen a priori quantifizierbar ist. Dies verhindert teilweise bereichsübergreifende Projekte. Kein Unternehmen erlaubt seinen Kunden beziehungsweise Endkunden einen digitalen Einblick in Auftragsbearbeitungszustände. Die meisten wollen dies auch zukünftig nicht tun.

MEDIENDIENST

Mai 2017

Thema 3 || Seite 11 | 20

Digitale Zusatzangebote ausschließlich in Pilotprojekten vorhanden

Viele Unternehmen können den monetären Nutzen digitalisierter Produkte nicht beziffern. Zu viele Fragen bleiben offen: Wie viel sind die gemessenen Produktnutzungsdaten wert? Wie sollten digitale Zusatzservices bepreist werden? Auch die Möglichkeiten zur Digitalisierung der Produkte und zur Ableitung digitaler Zusatzangebote und -services sind den meisten Unternehmen bekannt. Eine breite Umsetzung dieser Ansätze erfolgt aktuell jedoch noch nicht. Wenn überhaupt, dann werden diese ausschließlich in Form von Pilotprojekten angeboten, z. B. in Form von Fernwartung. Keines der befragten Unternehmen gab an, auf Basis digitaler Serviceangebote aktuell Umsatz zu erzielen.

Digitaler Autonomiegrad der Unternehmen unterschiedlich ausgeprägt

Zur Beschreibung der Digitalisierungspotenziale kann für jedes Unternehmen der so genannte digitale Autonomiegrad bestimmt werden. Dieser setzt sich aus zwei Merkmalen zusammen: dem digitalen Potenzial der Produkte und der Endkundennähe des Unternehmens. Unternehmen mit einem hohen digitalen Autonomiegrad sind in der Lage, ihren Kunden zusätzliche Servicedienstleistungen auf Basis digitalisierter Produkte anzubieten und damit das Produkterlebnis zu steigern. Diese Unternehmen sollten den Fokus der Digitalisierung auf neue Ertragsmodelle und digitale Zusatzangebote legen. Unternehmen mit einem eher geringen digitalen Autonomiegrad profitieren dem gegenüber vor allem von einer Digitalisierung ihrer Produktion.

Wesentliche Prinzipien des Lean Management größtenteils etabliert

Der Lean-Management-Ansatz ist in den befragten Unternehmen ausnahmslos bekannt und wird als hoch relevant eingestuft. Die konkrete Umsetzung divergiert allerdings erheblich. Eine tiefe Verankerung der Lean-Management-Philosophie im Alltag ist bei nur wenigen Unternehmen festzustellen (Verknüpfung der einzelnen Elemente, Rolle der Führungskräfte, etc.). Die wesentlichen Prinzipien des Lean Management sind in allen Unternehmen etabliert. Dies gilt vor allem für Verbesserungsaktivitäten (KVP).

Zur Studie

In der Studie wurden zwölf Potenzialanalysen bei von Südwestmetall ausgesuchten Mitgliedsunternehmen durchgeführt. Dabei wurden verschiedene Größenklassen sowie unterschiedliche Branchen und Geschäftsmodelle berücksichtigt. Betrachtet wurden dabei die organisationalen Voraussetzungen (»Digitalisierungsstrategie«), die Wertschöpfung (»Smart Production«), das Produktportfolio (»Smart Product«) und die Prozesseffizienz (»Lean Management«). Die Erkenntnisse der Studie wurden in konkreten Thesen zusammengefasst und in den aktuellen wissenschaftlichen Diskurs eingeordnet. Sie geben wichtige Impulse sowohl für die unternehmensstrategische Praxis als auch für die Produktionsforschung.

MEDIENDIENST

Mai 2017

Thema 3 || Seite 12 | 20

Die Studie umfasst 110 Seiten und kann kostenlos angefordert werden unter:

www.ipa.fraunhofer.de/studien



Digitalisierungsprojekte betreffen vor allem die Produktionsbereiche. (Quelle: Fraunhofer IPA, Foto: Rainer Bez)



Digitale Zusatzangebote und -services werden aktuell nur in Pilotprojekten angeboten. (Quelle: Universität Stuttgart IFF/ Fraunhofer IPA, Foto: Rainer Bez)

Fachliche Ansprechpartner

Malte Volkwein | Telefon +49 711 970-1919 | malte.volkwein@ipa.fraunhofer.de | Fraunhofer IPA | www.ipa.fraunhofer.de

Jürgen Dörich | Telefon +49 711 7682-213 | doerich@suedwestmetall.de | Südwestmetall | www.suedwestmetall.de

Pressekommunikation

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

Volker Steinmaier | Telefon +49 711 7682-128 | steinmaier@suedwestmetall.de | Südwestmetall

Das **Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA**, kurz Fraunhofer IPA, ist mit annähernd 1000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern eines der größten Institute der Fraunhofer-Gesellschaft. Das Jahresbudget beträgt über 70,8 Millionen Euro, davon stammt mehr als ein Drittel aus Industrieprojekten. Organisatorische und technologische Aufgaben aus der Produktion sind Forschungsschwerpunkte des Instituts. Methoden, Komponenten und Geräte bis hin zu kompletten Maschinen und Anlagen werden entwickelt, erprobt und umgesetzt. 14 Fachabteilungen arbeiten interdisziplinär, koordiniert durch 6 Geschäftsfelder, vor allem mit den Branchen Automotive, Maschinen- und Anlagenbau, Elektronik und Mikrosystemtechnik, Energie, Medizin- und Biotechnik sowie Prozessindustrie zusammen. An der wirtschaftlichen Produktion nachhaltiger und personalisierter Produkte orientiert das Fraunhofer IPA seine Forschung. In cyberphysischen Produktionsprozessen liegen die Themen der Zukunft.

MEDIENDIENST

MEDIENDIENST

Mai 2017

Thema 4 || Seite 13 | 20

Vince Ebert auf den Spuren der Holzwespe

Im zweiten Teil der Erklär-Videoreihe »Zukunftsforscher trifft Zukunftsforschung« widmet sich der Physiker und Kabarettist der Symbiose zwischen Produktionstechnik und Bionik. Mit Auszeichnungen wie dem Hans-Jürgen Warnecke Innovationspreis und dem International Bionic Award sowie der Vorführung bei der großen Show der Naturwunder hat das vom Fraunhofer IPA von der Natur adaptierte »Sirex-Prinzip« großes Potenzial, in den unterschiedlichsten Branchen eingesetzt zu werden.

Der Ausgangspunkt für die Forschungsarbeit der Abteilung Biomechatronische Systeme des Fraunhofer IPA war in diesem Fall das Gesundheitswesen. Denn jedes Jahr bekommen in Deutschland rund 200 000 Patienten ein künstliches Hüftgelenk. Die Operation ist ein komplexes Unterfangen. In einem besonders aufwendigen Schritt muss der Chirurg von Hand ein dreidimensional-eckiges Loch in den Oberschenkel des Patienten bohren. Das macht er bisher meist von Hand mit einer Raspel. Mit dem vom Fraunhofer IPA entwickelten Sirex-Bohrer können Ärzte den Eingriff künftig schneller, präziser und mit deutlich weniger Kraftaufwand vornehmen.

Bohren nach dem Vorbild der Hautflügler – im Baugewerbe, bei der Gartenarbeit und sogar im Weltall

Dass diese Technik nicht nur im Gesundheitswesen auf offene Ohren stößt, erklärt Vince Ebert humorvoll wie folgt: »Jeder Hobbytaucher kennt das Dilemma: Bohren unter Wasser – ein Riesenproblem. Oder noch extremer: Stellen Sie sich, Sie sind Astronaut und müssen auf einem Kometen ein Loch bohren. Mit einem normalen Bohrer brauchen Sie einen Anpressdruck. Der ist aber in der Schwerelosigkeit nicht möglich. Auch hier hilft der Sirex-Bohrer. Der geht butterweich in den Kometen«.

Oliver Schwarz, Gruppenleiter Bionik und Medizintechnik am Fraunhofer IPA und verantwortlich für das Sirex-Projekt, ergänzt fachlich: »Die Holzwespen bohren bis zu 6 Zentimeter tiefe Löcher ins Holz, um ihre Eier abzulegen. Da ihnen Rotationen nicht möglich sind, raspeln sie die Hohlräume überaus trickreich aus dem Stamm. Ihr Legestachel besteht aus drei separaten Raspeln, die sich unabhängig voneinander bewegen können. Während sich der eine Teil bewegt, verhakt sich der andere im Loch und sorgt so für den nötigen Halt. Mit dieser Technik kann auch Gartenarbeit, Heimwerken und vieles mehr erleichtert werden. Im direkten Gespräch mit den potenziellen Nutzern evaluieren wir gerade die Möglichkeiten des Einsatzes«.

Zehn weitere Folgen des Zukunftsforschers folgen monatlich

Im Juni nimmt sich Vince Ebert – im Zeichen der Energiewende – der Entwicklung und seriellen Produktion von PowerCaps an. Im Juli ist er im Gespräch mit Service-Roboter Paul zu sehen. Ziel der Videoreihe ist es, teils komplexe, teils erklärungsbedürftige Sachverhalte humorvoll und einfach auf den Punkt zu bringen und dabei sowohl den industriellen als auch den gesellschaftlichen Nutzen der einzelnen Forschungsgebiete herauszuarbeiten.

Seit vielen Jahren ist Vince Ebert neben Anja Reschke, Susanne Holst und Thomas D fester Protagonist des Wissensformates »Wissen vor acht«, das sich in ähnlicher Form wie das Fraunhofer-Format mit wissenschaftlichen Themen befasst. Seit letztem Jahr schreibt Ebert außerdem zweiwöchentlich eine Kolumne für das Spektrum der Wissenschaft Online.

MEDIENDIENST

Mai 2017

Thema 4 || Seite 14w | 20



Link zur Videoreihe: <https://www.wir-produzieren-zukunft.de/Zukunftsforscher>

Pressekommunikation

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

Das **Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA**, kurz Fraunhofer IPA, ist mit annähernd 1000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern eines der größten Institute der Fraunhofer-Gesellschaft. Das Jahresbudget beträgt über 70,8 Millionen Euro, davon stammt mehr als ein Drittel aus Industrieprojekten. Organisatorische und technologische Aufgaben aus der Produktion sind Forschungsschwerpunkte des Instituts. Methoden, Komponenten und Geräte bis hin zu kompletten Maschinen und Anlagen werden entwickelt, erprobt und umgesetzt. 14 Fachabteilungen arbeiten interdisziplinär, koordiniert durch 6 Geschäftsfelder, vor allem mit den Branchen Automotive, Maschinen- und Anlagenbau, Elektronik und Mikrosystemtechnik, Energie, Medizin- und Biotechnik sowie Prozessindustrie zusammen. An der wirtschaftlichen Produktion nachhaltiger und personalisierter Produkte orientiert das Fraunhofer IPA seine Forschung. In cyberphysischen Produktionsprozessen liegen die Themen der Zukunft.

MEDIENDIENST

MEDIENDIENST

Mai 2017

Thema 5 || Seite 15 | 20

Trackingsystem dokumentiert Versuche automatisiert

Labvolution 2017: Fraunhofer IPA zeigt smarte Lösungen für die Laborautomatisierung

Labormitarbeiter müssen ihre Arbeitsschritte lückenlos niederschreiben. Sonst sind die Prozesse nicht reproduzierbar und können nachträglich nicht mehr analysiert werden. Manuelle Aufzeichnungen auf Papier oder in elektronischen Laborbüchern sind jedoch zeitaufwendig, oft unvollständig oder fehlerbehaftet. Am Fraunhofer IPA wurde ein Trackingsystem entwickelt, das Handbewegungen mit 3D-Bildverarbeitung automatisch dokumentiert und intelligent auswertet. Das spart Zeit, entlastet die Mitarbeiter und liefert bessere Ergebnisse. Auf der LABVOLUTION von 16. bis 18. Mai in Hannover wird die Innovation vorgestellt. Außerdem zeigen die Experten eine Anwendung, die Laborroboter in wenigen Minuten einlernt, Cloud-Lösungen für die Life Sciences und Ansätze für Mixed Reality im Labor.

Bei der Dokumentation von Versuchen zählt jedes Detail. Neben den selbstverständlichen Informationen, wie Bezeichnung und Menge der Substanzen oder der Temperatur, können unterbewusste Bewegungen und Gewohnheiten eine wichtige Rolle spielen. Das ist nicht nur extrem zeitaufwendig, es können sich auch Fehler einschleichen oder Informationen weggelassen werden. »Wir haben eine Kundin, die die Angewohnheit hatte, beim Pipettieren die Proben zu durchmischen. Dafür hat sie intuitiv schnell und wiederholt die Pipette betätigt. Das stand am Ende nicht im Protokoll, war jedoch essenziell für die erfolgreiche Durchführung. Das Experiment konnte nicht von ihren Kollegen wiederholt werden«, erinnert sich Marc Andre Daxer, Wissenschaftler am Fraunhofer IPA. »Bis die entscheidende Bewegung erkannt wurde, mussten wir den Versuch oft wiederholen und vorführen lassen«, weiß der Experte.

Das neue Trackingsystem des Fraunhofer IPA macht es Labormitarbeitern einfacher. Eine intelligente 3D-Kamera, die über einer Sterilbank angebracht ist, zeichnet ihre Handbewegungen lückenlos auf und leitet die Daten live an ein Informationssystem weiter. Hier werden sie mit Bewegungserkennungsalgorithmen ausgewertet, klassifiziert und in ein Protokoll überführt. Das System erfasst somit die einzelnen Prozessschritte genau. Das spart Ressourcen und die Mitarbeiter können sich besser auf die Arbeit konzentrieren. Ein weiterer Vorteil: Das Trackingsystem kommt mit einfacher Soft- und Hardware aus und eignet sich daher auch für kleine Labore.

Mit TeachIT Laborroboter in wenigen Minuten einlernen

Eine weitere Lösung der IPA-Wissenschaftler, die sie TeachIT, nennen, spart Zeit im Laboralltag. Die Anwendung ermöglicht es, Laborroboter in kürzester Zeit automatisiert einzulernen. Normalerweise stellt sich der Mitarbeiter dafür neben den Roboter und fährt

Pressekommunikation

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

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

mit ihm die Greifbewegungen von Hand ab. Der Roboter speichert die Koordinaten in seiner Datenbank und erlernt dadurch die Bewegung. »Bis ein Roboter einen neuen Prozess sicher beherrscht, dauert es je nach Aufgabenstellung ein bis zwei Tage. Das ist an sich nicht schlimm, jedoch variieren die Prozesse in Laboren so oft, dass es sich hier meistens nicht lohnt«, so Daxer. Mit der neuen TeachIt-Lösung beherrscht der Roboter seine neue Aufgabe in wenigen Minuten. Dafür werden die Multititterplatten in der Arbeitsfläche mit Barcodes ausgestattet. Eine 3D-Kamera am Roboterarm erkennt die Markierung und zeigt dem Roboter, wohin er greifen muss. »Wenn ein Arbeits-Setup geändert wird, müsste der Roboter normalerweise erneut eingelernt werden. Mit TeachIt erfasst er die neuen Objekte und deren Position selbständig. Das verringert die Automatisierungshürden in Laboren enorm«, freut sich Daxer.

MEDIENDIENST

Mai 2017

Thema 5 || Seite 16 | 20

Cloud-Infrastrukturen für Laborprozesse nutzen

Außerdem forschen die Experten daran, Cloud-Infrastrukturen vielseitig für die Life Science zu nutzen. Hier greifen sie auf die sichere IT-Plattform Virtual Fort Knox (VFK) zurück, die das Fraunhofer IPA seit 2012 für Industrie 4.0 entwickelt. Über die Cloud können Dienstleistungslabore ihre Services, zum Beispiel die Testung von Wirkstoffkandidaten auf bestimmte Zelllinien, als App anbieten und die benötigten Daten sicher austauschen. Die Ergebnisse ruft der Auftraggeber schnell und unkompliziert aus der Cloud ab. Von hier aus kann er sie gleich weiterleiten, beispielsweise an ein Bioinformatiklabor. Unternehmen können dadurch auf eine neue Art virtuell zusammenarbeiten. Es sei beispielsweise denkbar, ausgewählten Partnern für bestimmte Zeit gezielte Datensätze zugänglich zu machen. Das erleichtere den Austausch und führe schneller zum Ziel, meint Daxer. Auf der Labvolution zeigen die Experten ein Bechtopfgerät, das an VFK angebunden ist. Über die Benutzeroberfläche kann der Anwender seine Multititterplatten konfigurieren, den Dispensionsvorgang starten und sich anschließend die Ergebnisse anzeigen lassen.

Mit Mixed Reality Labore virtuell planen

Mit einem fünften Demonstrator führen die IPA-Experten auf der Labvolution vor Augen, wie sich Mixed Reality im Labor einsetzen lässt. Dafür haben sie eine Microsoft HoloLens-Brille mit den CAD-Daten von Laborgeräten und -anlagen ausgestattet. Auf diese Weise kann man sich Dinge im Labor anzeigen lassen, die noch gar nicht errichtet sind. Das funktioniert vor Ort, aber auch von überall auf der Welt. Sinnvoll ist die Technologie zum Beispiel, wenn eine neue Anlage geplant wird. »Dann können gemeinsam mit dem Kunden die typischen Arbeitsabläufe schon vorher durchgespielt und Optimierungen noch zur Planungszeit vorgenommen werden«, informiert Daxer. Auch die Wartung und Reparatur von Laboranlagen geht damit schnell und einfach. »Der Techniker überlegt sich schon im Vorfeld, wie er ein defektes Bauteil austauschen kann. Vor Ort braucht er viel weniger Zeit«, erklärt der Wissenschaftler.

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR PRODUKTIONSTECHNIK UND AUTOMATISIERUNG IPA

Infos zur Messe

Was: LABVOLUTION & BIOTECHNICA 2017

Wann: 16. bis 18. Mai 2017

Wo: Messe Hannover, Halle 20, Stand A45

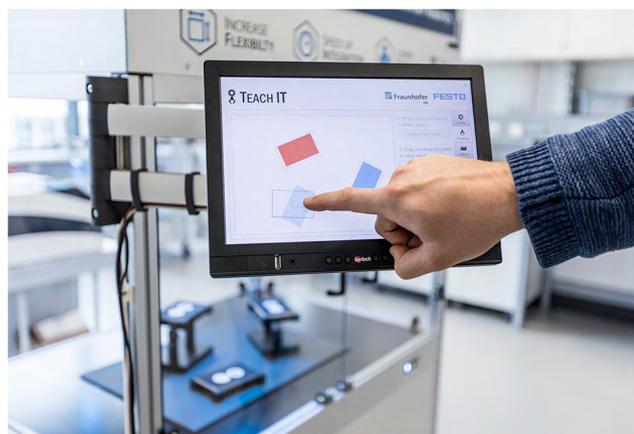
.....
MEDIENDIENST

Mai 2017

Thema 5 || Seite 17 | 20
.....



Das Trackingsystem des Fraunhofer IPA dokumentiert Handbewegungen mit 3D-Bildverarbeitung automatisch und wertet sie intelligent auf. Das erspart die manuelle Dokumentation bei Versuchen. (Quelle: Fraunhofer IPA, Foto: Heike Quosdorf)



Mit TeachIT lassen sich Laborroboter innerhalb weniger Minuten automatisch einlernen. (Quelle: Fraunhofer IPA, Foto: Reiner Bez)

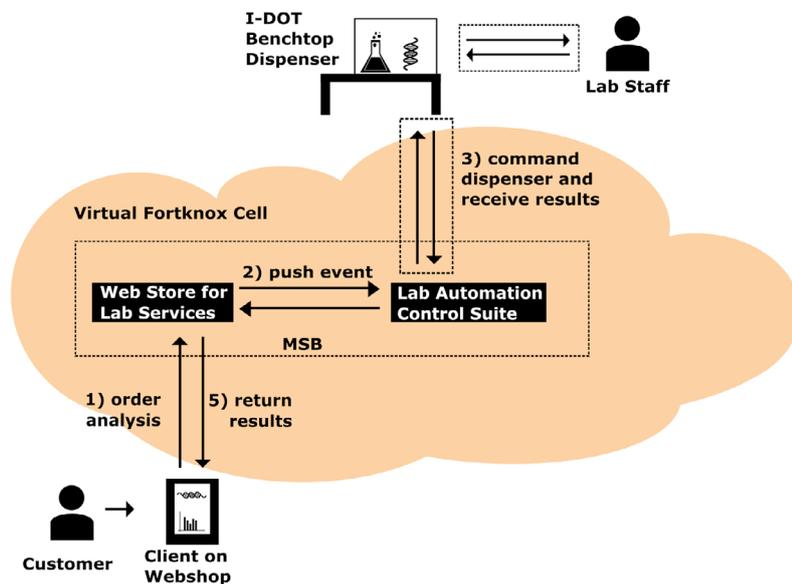


MEDIENDIENST

Mai 2017

Thema 5 || Seite 18 | 20

Das Fraunhofer IPA entwickelt Mixed-Reality-Lösungen, um Laborprozesse virtuell abzubilden. (Quelle: Fraunhofer IPA, Foto: Heike Quosdorf)



Mit der Anbindung eines Benchtop-Geräts an die Cloud von Virtual Fort Knox zeigen die IPA-Wissenschaftler, wie man Laborprozesse virtuell durchführen kann. (Quelle: Fraunhofer IPA)

Fachlicher Ansprechpartner

Marc Andre Daxer | Telefon +49 711 970-1264 | marc.andre.daxer@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

Das **Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA**, kurz Fraunhofer IPA, ist mit annähernd 1000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern eines der größten Institute der Fraunhofer-Gesellschaft. Das Jahresbudget beträgt über 70,8 Millionen Euro, davon stammt mehr als ein Drittel aus Industrieprojekten. Organisatorische und technologische Aufgaben aus der Produktion sind Forschungsschwerpunkte des Instituts. Methoden, Komponenten und Geräte bis hin zu kompletten Maschinen und Anlagen werden entwickelt, erprobt und umgesetzt. 14 Fachabteilungen arbeiten interdisziplinär, koordiniert durch 6 Geschäftsfelder, vor allem mit den Branchen Automotive, Maschinen- und Anlagenbau, Elektronik und Mikrosystemtechnik, Energie, Medizin- und Biotechnik sowie Prozessindustrie zusammen. An der wirtschaftlichen Produktion nachhaltiger und personalisierter Produkte orientiert das Fraunhofer IPA seine Forschung. In cyberphysischen Produktionsprozessen liegen die Themen der Zukunft.

MEDIENDIENST

MEDIENDIENST

Mai 2017

Thema 6 || Seite 19 | 20

»Smart Data und Big Data für Industrie 4.0« als Kompaktseminar

2016 hat die Fraunhofer-Allianz Big Data die Seminarreihe »Smart Data und Big Data für Industrie 4.0« ins Leben gerufen. Im Jahr 2017 wird das Format um ein zweitägiges Kompaktseminar erweitert. Die klassische Variante setzt sich aus vier eintägigen Modulen zusammen, in denen Experten der Fraunhofer-Institute IPA, IAIS, LBF, SCAI und FIT über die neuen Technologien und ihre Einsatzmöglichkeiten informieren. Dazu gehören die Geschäftsmodelle, die Optimierung des Fabrikbetriebs, Sensordatenerfassung und Prozessmodellierung sowie Analyse-Instrumente. Es ist auch möglich, die Module einzeln zu besuchen. Im neuen Kompaktseminar werden die Themenblöcke in nur zwei Tagen komprimiert behandelt. Wie schon im Vorjahr leitet das Fraunhofer IPA den Themenblock »Fabrikbetrieboptimierung«. Auftakt des Kompaktseminars ist der 17./18. Mai in Schloss Birlinghoven, Sankt Augustin, die viertägige Seminarreihe findet dort vom 28. bis 31. August statt.

Infos und Anmeldung:

http://www.bigdata.fraunhofer.de/de/datascientist/BranchenspezifischeSchulungen/smart_data_big_data_industrie4_0.html



(Quelle: Fraunhofer IPA,
Foto: Rainer Bez)

Fachlicher Ansprechpartner

Felix Müller | Telefon +49 711 970-1974 | felix.mueller@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

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

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

Vorschau Messen und Veranstaltungen

MEDIENDIENST

Mai 2017

Messen und Veranstaltungen ||

Seite 20 | 20

Vorschau Messen

9. bis 12. Mai 2017 31. Control – Internationale Fachmesse für Qualitätssicherung Stuttgart
16. bis 18. Mai 2017 LABVOLUTION mit Life Sciences Event BIOTECHNICA 2017, Hannover
17. bis 18. Mai 2017 Maintenance 2017 Stuttgart – Fachmesse für industrielle Instandhaltung

Vorschau Veranstaltungen

6. Juni 2017 RoHS-Richtlinie
20. Juni 2017 Industrie 4.0 – IoT-Anwendungen für die Produktion
20. Juni 2017 Technical Cleanliness Inspector (only Theory Day)
20. Juni 2017 Technical Cleanliness Inspector (Theory Day and Inspection Day)
20. Juni 2017 Abnahmeprüfung Werkzeugmaschinen
20. Juni 2017 Zellkulturen automatisiert herstellen
20. bis 21. Juni 2017 Die VOC-Verordnung in Lackieranlagen wirtschaftlich erfüllen
21. Juni 2017 Instandhaltungscontrolling
22. Juni 2017 Schaufenster Forschung für KMU
28. Juni 2017 Moderne Prüfmethode für Lacke und Beschichtungen
29. Juni 2017 Digitalisierung und Vernetzung – neue Geschäftsmodelle
4. Juli 2017 Methoden der Produktentwicklung
5. Juli 2017 Besondere Merkmale
10. bis 13. Juli 2017 Digitale Drucktechnik
12. Juli 2017 Qualitätsmanagement
13. Juli 2017 Heijunka – Flexibilität in der Produktion
18. Juli 2017 Industrie 4.0 – Cyberphysische Systeme
25. Juli 2017 Spitzentreffen »Industrie 4.0 live

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

Pressekommunikation

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

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