

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

28. Februar 2018 || Seite 1 | 9

AUTOMATICA in München von 19. bis 22. Juni 2018

Die virtuelle Welt erobert die Produktion

- Daten echtzeitnah in der »Smart Factory« erfassen
- Augmented Reality zur Prozessplanung sinnvoll einsetzen
- Künstliche Intelligenz für die Roboter-Programmierung nutzen
- Konzepte für ergonomisches Arbeiten im Produktionsumfeld bieten

Bereits bei der letzten Automatica vor zwei Jahren hat IPA-Institutsleiter Prof. Thomas Bauernhansl Industrie 4.0 als einen Entwicklungsprozess bezeichnet, der rasend schnell vonstatten geht. Er ist überzeugt: »Wer sich heute nicht damit beschäftigt, wird es morgen wahrscheinlich bitter bereuen«. Das Gute ist: An dieser Aussage hat sich nichts geändert. Was sich jedoch geändert hat, ist das Bewusstsein der Unternehmen, sich mit dem Thema Digitalisierung auseinander zu setzen und – ob in Form von Sprints oder Marathons – Strategien zu entwickeln und Maßnahmen zu definieren und umzusetzen.

Am Messestand des Fraunhofer IPA in Halle A4, Stand 421, werden die vier Eckpfeiler von Industrie 4.0 – Produktion, Produkt, IT und Mensch – auf vielfältige Weise im Gesamtkontext einer digitalisierten Industrielwelt erlebbar gemacht: Die Besucher können anhand mehrerer mit der Cloud intelligent zusammenspielender Exponate nachvollziehen, welche Lösungen das Stuttgarter Forschungsinstitut für verschiedene Abschnitte der industriellen Wertschöpfungskette anbietet.

Materialflusssimulationen so realistisch wie nie



Aus den Daten, die mobile Roboter und Sensoren bei der Cloud Navigation zusammentragen, lassen sich in Echtzeit Materialflüsse simulieren – so realistisch wie nie. (Quelle: Universität Stuttgart IFF/Fraunhofer IPA, Foto: Rainer Bez)

Pressekommunikation

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

Eine eigene Demonstrationsfläche ist der Roboternavigation vorbehalten. Dort zeigen Kai Pfeiffer und seine Kollegen mobile Roboter, die über die Cloud miteinander vernetzt sind. Sie kartieren ihre Umgebung kooperativ und planen ihre Routen mit Hilfe des virtuellen Abbildes der Produktion (Digitaler Schatten). »Spontan auftretende Hindernisse umfahren sie mit dem vorgegebenen Sicherheitsabstand, ohne dass es zu Staus oder gar Kollisionen kommt«, erklärt Pfeiffer.

PRESSEINFORMATION

28. Februar 2018 || Seite 2 | 9

Welche Vorteile die Cloud Navigation modernen Industrie-4.0-Architekturen darüber hinaus noch bietet, sieht nur, wer sich eine Augmented-Reality-Brille aufsetzt: Sofort wird klar, dass die eigentliche Demonstrationsfläche deutlich größer ist. Virtuelle Roboter fahren auch in angrenzenden Bereichen des Messestands herum und weichen Standbesuchern aus, die ihre Bahn kreuzen, ohne es auch nur zu ahnen. Der Sinn hinter dieser Demo: Mit den Daten, die die Cloud Navigation mittels mobiler Roboter und weiterer Sensoren in der Produktionshalle zusammenträgt, lassen sich in Echtzeit Materialflüsse simulieren, die der Realität viel näher kommen als das bisher möglich war. Zeit- und kostenintensive Praxistests mit Robotersystemen sind nicht mehr nötig.

Maschinelles Lernen: Übung macht den Meister



Mithilfe des Maschinellen Lernens wird der Griff-in-die-Kiste immer weiter verfeinert. Im Forschungsprojekt »DeepGrasping« entsteht aktuell eine virtuelle Lernumgebung für Roboter.

(Quelle: Fraunhofer IPA, Foto: Rainer Bez)

Die automatisierte Handhabungstechnik wird immer effizienter. Denn Felix Spenrath und sein Team entwickeln die bewährte Software bp3™ des Fraunhofer IPA, die dem erfolgreichen Griff-in-die-Kiste zu Grunde liegt, immer weiter. »Dank verbesserter Algorithmen und neuer Sensortechnik können Industrieroboter nun selbst flache, unsortiert gelagerte Blechteile erkennen und greifen«, sagt Spenrath. Die Informationen, die moderne 3D-Sensoren liefern, werden also optimal genutzt. Die neue, intuitive Benutzeroberfläche erleichtert und beschleunigt die Programmierung so sehr, dass sich die Investitionskosten für eine Handhabungszelle nun schon nach zwei Jahren amortisieren. Ein zweiarmiger Demonstrator auf dem Messestand veranschaulicht die jüngsten Fortschritte.

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR PRODUKTIONSTECHNIK UND AUTOMATISIERUNG IPA

Mithilfe des Maschinellen Lernens werden die Objekterkennung und die Vereinzelung ungeordnet herumliegender Bauteile derzeit immer weiter verfeinert. Im Forschungsprojekt »DeepGrasping« entsteht aktuell eine virtuelle Lernumgebung. Darin üben Roboter bereits vor ihrer Inbetriebnahme unterschiedlichste Greifprozesse an den Werkstücken, mit denen sie später im operativen Betrieb arbeiten sollen. Neuronale Netze lernen aus diesen simulierten Griffen und verbessern so ihr Prozesswissen kontinuierlich – getreu dem Motto: »Übung macht den Meister«. Eine Präsentation informiert auf dem Messestand über das Projekt DeepGrasping und stellt erste Ergebnisse vor.

PRESSEINFORMATION

28. Februar 2018 || Seite 3 | 9

Software drag&bot vereinfacht Roboterprogrammierung



Die Software drag&bot liefert fertige Programmbausteine, die sich über eine grafische Bedienoberfläche schnell und intuitiv zu komplexen Roboterapplikationen zusammenfügen lassen.

(Quelle: Fraunhofer IPA, Foto: Rainer Bez)

Roboter kommen in kleinen und mittelständischen Unternehmen bisher nur selten zum Einsatz. Der Grund: Die herstellereinspezifischen Programmiersprachen sind so komplex, dass externe Fachleute beauftragt werden müssen, um einen Roboter an neue Aufgaben heranzuführen. »In Zeiten intuitiv bedienbarer Smartphones und Tablets ist eine derart zeit- und kostenintensive Roboter-Programmierung nicht mehr fortschrittlich«, findet Martin Naumann.

Der Forscher vom Fraunhofer IPA hat deshalb zusammen mit seinen Kollegen die Software drag&bot entwickelt, die den Programmieraufwand auf ein Minimum reduziert. Der Clou: drag&bot liefert fertige Programmbausteine, die sich über eine grafische Bedienoberfläche schnell und intuitiv zu komplexen Roboterapplikationen zusammenfügen lassen. Zusätzlich vereinfachen Bedien- und Eingabehilfen die Parametrisierung der Bausteine. Damit ist kein Expertenwissen mehr nötig, um Roboter verschiedener Hersteller umzuprogrammieren. Wie einfach sich drag&bot bedienen lässt, demonstriert Naumann mit einer Roboterzelle auf der Automatica 2018. Jeder interessierte Standbesucher kann dort mit ein paar Klicks selbst Handhabungs- oder Montageanwendungen programmieren.

ROS-Industrial: Open-Source-Software in Industriequalität

PRESEINFORMATION

28. Februar 2018 || Seite 4 | 9



Dank einer wiederverwendbaren Software-Infrastruktur erleichtert das Betriebssystem »Robot Operating System« (ROS) die Softwareerstellung für Industrieroboter, die komplexe Aufgaben ausführen. (Quelle: Fraunhofer IPA)

Dank einer wiederverwendbaren Software-Infrastruktur erleichtert das Betriebssystem »Robot Operating System« (ROS) die Softwareerstellung sowohl für Roboter als auch für Robotersysteme, die komplexe Aufgaben ausführen. »Aber auch die standardisierten Schnittstellen stellen eine wesentliche Vereinfachung dar. Denn ROS stellt die gesamte Robotik auf eine gemeinsame Grundlage – so wie Linux bei Computern oder Android bei Smartphones«, erklärt Mirko Bordignon. Endanwender und Systemintegratoren müssen komplexe Funktionen nicht immer wieder neu entwickeln, denn diese stellt ihnen die Open-Source-Software ROS zur Verfügung – vor allem aus den Bereichen mobile Navigation, Greif- und Roboterbewegungsplanung, Simulation sowie Bild- und Sensorverarbeitung.

Und: ROS spart bares Geld. Eine wachsende Anzahl hoch entwickelter Softwarekomponenten ist frei verfügbar und erfüllt längst die Qualitätsanforderungen der Industrie. Andere gruppieren die Entwickler zu umfangreichen »Libraries« (Bibliotheken), in die ihre Erfahrungen aus vielen verschiedenen Forschungs- und Industrieprojekten einfließen. ROS-Industrial ist eine Initiative, die in Europa vom Fraunhofer IPA gemanagt wird und den Technologietransfer von ROS in die industrielle Umgebung fördert. Ein Demonstrator auf dem Messestand zeigt Hardware von großen Erstausrüstern, die perzeptionsgesteuerte Aufgaben ausführt – alle mit ROS programmiert.

Mobile Plattformen: Kompakt und wendig mit gelenkten Standardrädern

PRESEINFORMATION

28. Februar 2018 || Seite 5 | 9



Fahrerlose Transportsysteme müssen Lasten unterfahren, um sie aufnehmen zu können. Sie sollten also möglichst flach sein. Das neu konstruierte omnidirektionale Antriebsmodul kommt deshalb mit einem sehr geringen Bauraum oberhalb des Rades aus. (Quelle: Fraunhofer IPA)

Flächenbewegliche mobile Roboter und fahrerlose Transportfahrzeuge können omnidirektional navigieren, Engstellen zuverlässig passieren und auf zeitraubende Rangierbewegungen verzichten. Allerdings sind derartige Roboter derzeit meist mit Mechanismus- oder Allseitenrädern ausgestattet und haben bei Schlupf, Odometrie und der Fähigkeit, losen Untergrund, Stufen und Schwellen zu überwinden, durchaus ihre Nachteile. Das Fraunhofer IPA setzt deshalb seit langem auf Antriebsmodule mit gelenkten Standardrädern und stellt die dritte und neueste Generation auf der diesjährigen Automatica vor.

»Weil fahrerlose Transportsysteme Lasten unterfahren und aufnehmen sollen, müssen sie möglichst flach sein«, betont Theo Jacobs, der das neueste Antriebsmodul konstruiert hat. Es kommt mit einem sehr geringen Bauraum oberhalb des Rades aus, ist aber dennoch mit einer vollwertigen Federung ausgestattet. Mit zwei parallelen Rädern pro Modul wird eine hohe Leistungsdichte erreicht: Bei Bedarf steht die vollständige Motorleistung für den Vortrieb zur Verfügung. Durch unterschiedliches Ansteuern der beiden Räder lässt sich eine Drehung des Moduls erreichen – ein zusätzlicher Lenkmotor entfällt. Auf der Messe präsentiert Jacobs die neueste Version der Antriebsmodule auf einem Teststand, mit dessen Hilfe Dauertests auf verschiedenen Untergründen und mit verschiedenen Bodenunebenheiten durchgeführt werden können.

Autonome Optimierung von komplexen Fertigungssystemen in der Stückgüterproduktion

PRESEINFORMATION

28. Februar 2018 || Seite 6 | 9

Bei kapitalintensiven Fertigungssystemen sind Unternehmen darauf angewiesen, die Produktivität stets zu maximieren. Andernfalls drohen Kostendruck und Finanzierungslücken. Jedoch umfassen viele Fertigungssysteme eine Vielzahl an Stationen und arbeiten so schnell, dass Fehlerursachen mit bloßem Auge nicht mehr erkennbar sind. Hier bietet die Smarte Systemoptimierung von Felix Müller und seinem Team einen innovativen und bereits real einsatzfähigen Ansatz. Das Analysetool erkennt Fehler in verketteten Fertigungssystemen und zeigt deren Ursachen sowie die Fortpflanzung automatisiert und echtzeitnah auf.

Schlüsseltechnologie sind lernende Algorithmen, die speziell zur Analyse von schnelltaktenden Stückgüter-Produktionslinien entwickelt wurden. Zur Datenerhebung »von innen« kommt ein hochperformanter Konnektor zum Einsatz, der auf die Daten aus der Maschinensteuerung zugreift. Zusätzlich zeichnen intelligente Kameras »von außen« die relevanten Prozessmerkmale auf. So entsteht eine kontinuierliche Datenbasis, die zeit-synchron an das Analysetool übermittelt wird. Dieses kann nun mit den Algorithmen Rückschlüsse ziehen und die Informationen in gewünschter Form aufbereiten. Das Werkzeug arbeitet auch heraus, wie die Fehler zusammenhängen und kann sie priorisieren. Es eignet sich zudem für ein automatisiertes Maschinenbenchmarking. So lassen sich damit alle Maschinen eines Fuhrparks auf das höchstmögliche Niveau bringen. Reale Einsatzfälle in der Pharma-, Konsumgüter- und Automotive-Produktion haben bereits Produktivitätssteigerungen von bis zu 15 Prozent erzielt.

Das »E-Bike zum Anziehen« schont die Gesundheit



An Ellenbogen und Schultern haben die Experten Antriebsmodule integriert, die Bewegungen mit hohem Drehmoment unterstützen.

(Quelle: Fraunhofer IPA, Foto: Rainer Bez)

Die IPA-Forscher tragen dazu bei, die Mitarbeiter in der Produktion körperlich zu entlasten. Deutlich wird das mit dem Stuttgart-Exo-Jacket, einem Oberkörperexoskelett, das den Träger mit zusätzlicher Kraft versorgt, ohne ihn einzuschränken. An Ellenbogen und Schultern haben die Experten Antriebsmodule integriert, die Bewegungen mit hohem Drehmoment unterstützen. Dabei sorgt eine Impedanzregelung mittels Drucksensoren in den Armschalen für eine geschmeidige Mitbewegung des Exoskeletts. An der Schulterpartie ist eine Gelenkkette mit fünf Rotationsachsen angebracht. Die Kette folgt der Schultergelenkgruppe in jede Position. Das Antriebsselement sitzt also immer dort, wo die Schulter gerade ist. Auf diese Weise werden komplexe Bewegungen in drei Richtungen ermöglicht: nach oben, hinten und innen. Selbst Überkopfmontagen können bewältigt werden.

Da die Module nur aktiv werden, wenn sie tatsächlich gebraucht werden, lässt sich zusätzlich Energie sparen. Mittelfristig wollen die Wissenschaftler einen Modulkasten für unterschiedliche Einsatzgebiete entwickeln. Dafür wird ein bewegungsdatengestützter Entwicklungs- und Simulationsworkflow aufgebaut. Mittels eines detaillierten Muskelskelettmodells können die Entlastungen berechnet werden. Je nach Tätigkeit können sich Unternehmen dann individuelle Lösungen zusammenstellen.

»Virtual Fort Knox« nicht mehr allein, aber einzigartig

Bereits seit 2012 arbeitet das Fraunhofer IPA zusammen mit Unternehmen aus dem Mittelstand an Virtual Fort Knox (VFK), einer offenen Plattform für IT-Services für produzierende Unternehmen. Seit Mitte 2017 wird die VFK-Research-Plattform als verteilte hybride Plattform bei sechs weiteren Instituten im Fraunhofer-Verbund Produktion ausgerollt. Sie dient als kollaborative Forschungsplattform für die Entwicklung innovativer Dienste für die Produktion und bildet so die Grundlage für ein offenes, echtzeitfähiges Betriebssystem für die Fertigung. Das erklärte Ziel formuliert Joachim Seidelmann, Leiter DigiTools am Fraunhofer IPA, wie folgt: »Wir wollen Industrie-4.0-Konzepte umsetzen, mit denen die Anwender ihre Effizienz in der Produktion steigern können«.

Auf der Automatica wird VFK mit dem Festo CP Lab verbunden sein – einer miniaturisierten Umlaufbandanlage, die über mehrere Möglichkeiten der Steuerung verfügt. Gruppenleiter Daniel Stock dazu: »Wir zeigen, wie Anlagen einfach und flexibel vernetzt werden können und betrachten – beispielsweise zukünftig durch die aufkommende 5G-Technologie befähigt – nicht mehr nur primär die echtzeitnahe Datenfusion, sondern auch die Steuerung aus der Cloud, um Anwendern in Zukunft ganz neue Möglichkeiten zu bieten«.

PRESSEINFORMATION

28. Februar 2018 || Seite 7 | 9

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN

PRESSEINFORMATION28. Februar 2018 || Seite 8 | 9

Hauptmessestand des Fraunhofer IPA **Halle A4 | Stand 421**

Geplante Exponate: Cloud Navigation, Griff-in-die-Kiste, Software drag&bot, Betriebssoftware »Robot Operating System« (ROS), Antriebsmodule, Smarte Systemoptimierung, Stuttgart Exo-Jacket, Virtual Fort Knox.

Weitere Messestände mit Beteiligung des Fraunhofer IPA:

Griff-in-die-Kiste – Vereinzelung chaotisch gelagerter Bauteile **Halle A4 | Stand 101**

Das Fraunhofer IPA hat die Software bp3™ speziell für den erfolgreichen Griff-in-die-Kiste entwickelt. Diese Anwendung kommt bereits in über einem Dutzend Produktionsanlagen zum Einsatz und ist auf der Automatica 2018 am Stand der Liebherr-Automationssysteme in Aktion zu sehen.

BakeR – Serviceroboter-Technologien für Reinigungsroboter **Halle B4 | Stand 331**

Im Forschungsprojekt »Baukastensystem für kosteneffiziente, modulare Reinigungsroboter« (BakeR) werden Serviceroboter-Technologien für Reinigungsroboter weiterentwickelt, um einen Beitrag zu deren Marktreife zu leisten. Auf dem Stand des Technologieprogramms PAiCE (Platforms | Additive Manufacturing | Imaging | Communication | Engineering) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie ist ein Reinigungsroboter zu sehen, der den Boden wischt. Teile der Steuerungssoftware wurden am Fraunhofer IPA entwickelt. Mehr dazu: www.baker-projekt.de

RoboPORT – Crowd-Engineering in der Servicerobotik **Halle B4 | Stand 331**

Im Projekt RoboPORT entsteht derzeit eine Online-Entwicklungsplattform für die Servicerobotik mit einer umfangreichen Bibliothek an Open-Source-Robotik-Hardware. Auf dem Stand des Technologieprogramms PAiCE des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie sind Prototypen verschiedener Roboter zu sehen, die beim Hackathon »THINK.MAKE.START.«, einer kollaborativen Software- und Hardware-Entwicklungsveranstaltung der UnternehmerTUM (dem Gründerzentrum der TU München) im März 2018, für RoboPORT entstehen werden.

**SeRoNet – Plattform zur arbeitsteiligen Entwicklung von
Serviceroboter-Lösungen
Halle B4 | Stand 331**

PRESSEINFORMATION28. Februar 2018 || Seite 9 | 9

Im Projekt SeRoNet entsteht eine offene IT-Plattform für Anwender, Systemdienstleister, Robotik- und Komponentenhersteller im Bereich der Servicerobotik. Darauf können die Nutzer gemeinsam Software entwickeln und zwischen Herstellern, Dienstleistern sowie Kunden gemäß deren individuellen Anforderungen vermitteln. Ziel ist es, den Software-Entwicklungsaufwand in der professionellen Servicerobotik deutlich zu senken. Informationen zum Projekt und wie sich Interessierte im Jahr 2019 im Rahmen einer offenen Ausschreibung daran beteiligen können, gibt es auf dem Stand des Technologieprogramms PAiCE des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Mehr dazu: www.seronet-projekt.de

Pressekommunikation**Fred Nemitz** | Telefon +49 711 970-1611 | fred.nemitz@ipa.fraunhofer.de**Pressekommunikation Themengebiet Robotik****Hannes Weik** | Telefon +49 711 970-3874 | hannes.weik@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.