

## Die MHI auf der AUTOMATICA - Ideen gemeinsam umsetzen

Nach dem erfolgreichen Auftritt im Jahre 2014 war die Wissenschaftliche Gesellschaft für Montage, Handhabung und Industrierobotik (MHI) auch auf der AUTOMATICA 2016 wieder mit einem

virtuelle Entwicklung von Fertigungszellen und vieles mehr. Dabei deckten die verschiedenen Exponate den Bereich von der Grundlagenforschung bis hin zur industriellen Anwendung ab.



Der LPS war mit einem Exponat zur Mensch-Roboter-Kollaboration in der industriellen Montage am Beispiel der roboterassistierten Anwendung Griff-in-die-Kiste vertreten. In enger Zusammenarbeit mit dem Institut

für Forschung und Transfer RIF e. V. kam ein YuMi-Roboter der Firma ABB zum Einsatz, welcher mit seinen zwei Armen und jeweils sieben Achsen Deckel auf USB-Sticks steckte und diese dem Messebesucher übergab. Die Deckel der USB-Sticks wurden hierzu in geordnetem Zustand, d. h. mit definiertem Positionierungs- und Orientierungsgrad in den jeweils drei Raumrichtungen, in einem Magazin bereitgestellt. Die Gehäuse der USB-Sticks waren in ungeordnetem Zustand in einer Schale aufbewahrt, wodurch die klassische Aufgabenstellung des „Bin Picking“ in der industriellen Zu-

föhrtechnik repräsentiert wurde. Durch die sensorische Erfassung der Motorströme der Roboterachsen können einerseits die wirkenden Kräfte in Kontaktsituationen mit dem Menschen überwacht und der Sicherheitsstoppzustand ausgelöst werden, was eine Zusammenarbeit von Mensch und Roboter ohne trennende Schutzvorrichtungen erst ermöglicht. Andererseits kann der Kontakt mit dem Roboterarm bei Einhaltung des entsprechenden Kraftschwellwerts als Signal vom Roboter erfasst und verarbeitet werden. Der Start des Programmablaufs wurde so an das Antippen des Roboterarms durch den Bediener und die dadurch erfolgte Mensch-Roboter-Interaktion gekoppelt. Durch den Einsatz eines Stereo-Kamerasystems wurde im Prozessablauf die Schale nach dem Prinzip der aktiven Stereoskopie vermessen, um geeignete Greifposen und den jeweils nächsten zu greifenden USB-Stick zu identifizieren. Nach Abarbeitung des Programms und erfolgreichem Zusammenstecken der USB-Sticks löste ein erneutes Antippen die Überreichung des USB-Sticks an den Messebesucher aus.



### Eilmeldung +++ Eilmeldung +++ Eilmeldung

Mit der Pressemitteilung vom 24. Juni 2016 hat die Gemeinsame Wissenschaftskonferenz für die Ruhr-Universität Bochum die Förderung des neuen Forschungsbaus „Forschungszentrum für das Engineering Smarter Produkt-Service Systeme (ZESS)“ bekanntgegeben. Prof. Bernd Kuhlenkötter ist Koordinator der Antragstellung, Sprecher der Initiative und trägt die wissenschaftliche Verantwortung.

föhrtechnik repräsentiert wurde.

Durch die sensorische Erfassung der Motorströme der Roboterachsen können einerseits die wirkenden Kräfte in Kontaktsituationen mit dem Menschen überwacht und der Sicherheitsstoppzustand ausgelöst werden, was eine Zusammenarbeit von Mensch und Roboter ohne trennende Schutzvorrichtungen erst ermöglicht. Andererseits kann der Kontakt mit dem Roboterarm bei Einhaltung des entsprechenden Kraftschwellwerts als Signal vom Roboter erfasst und verarbeitet werden. Der Start des Programmablaufs wurde so an das Antippen des Roboterarms durch den Bediener und die dadurch erfolgte Mensch-Roboter-Interaktion gekoppelt. Durch den Einsatz eines Stereo-Kamerasystems wurde im Prozessablauf die Schale nach dem Prinzip der aktiven Stereoskopie vermessen, um geeignete Greifposen und den jeweils nächsten zu greifenden USB-Stick zu identifizieren. Nach Abarbeitung des Programms und erfolgreichem Zusammenstecken der USB-Sticks löste ein erneutes Antippen die Überreichung des USB-Sticks an den Messebesucher aus.

(Bilder: Alex Muchnik  
EVENTFOTOGRAF.in, Essen)

### weitere Informationen

Paul Glogowski, M. Sc.  
Glogowski@lps.rub.de

## Hannover Messe

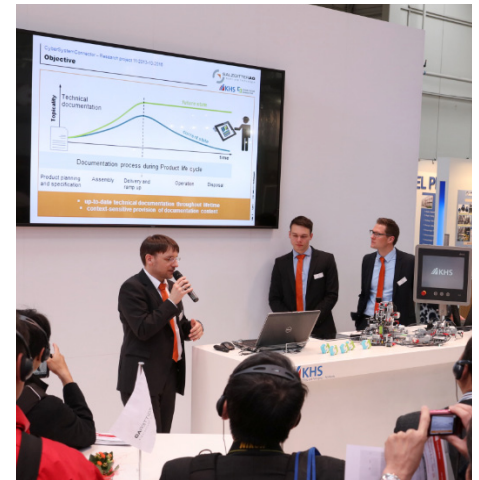
### Verbundprojekt CyberSystemConnector

Das vom BMBF geförderte Verbundforschungsprojekt CyberSystemConnector (CSC) wurde im April 2016 bereits zum zweiten Mal auf der Hannover Messe vorgestellt. Nach einer durchweg positiven Resonanz aus dem letzten Jahr, in dem insbesondere das Konzept von CSC im Vordergrund der Rahmenpräsentationen stand, bekam das Konsortium auch in diesem Jahr die Möglichkeit aktuelle Projektfortschritte der Implementierung auf dem Stand der Salzgitter AG vorzustellen.

Gemeinsam mit der Firma KHS und dem IPS der TU Dortmund, entwickelte der LPS einen Lego-Demonstrator, an dem die zentrale Idee von CSC - der smarten technischen Dokumentation für Maschinen und Anlagen im Kontext von Industrie 4.0 - einprägsam veranschaulicht werden konnte. In Anlehnung an ein flexibles Palettierungssystem

der KHS ging es mittels einer Lego Mindstorm Maschine um die Montage des CSC-Projektlogos.

Das Lego Modell wurde dabei modular aufgebaut, wobei die einzelnen Module als Cyber Physische Systeme fungierten. Auf dieser Basis konnte anhand etwaiger Umbauszenarien gezeigt werden, dass sich die technische Dokumentation der Maschine automatisch an die aktuelle Konfiguration angepasst hat. Aus dem virtuellen Maschinenabbild, welches stets die aktuelle technische Dokumentation enthielt, konnten Besucher des Messestands darüber hinaus über verschiedene Endgeräte Dokumentationsinhalte abgreifen. Insbesondere eine Augmented Reality Anwendung, mit der virtuelle Wartungspläne über ein Tablet an der realen Maschine angezeigt wurden, fand großen Anklang bei den Interessenten.



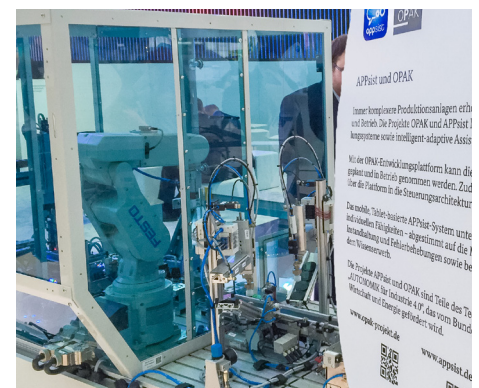
#### weitere Informationen

Kai Lemmerz, M. Sc.  
Lemmerz@lps.rub.de

### Demonstrator des Verbundprojekts APPSist

Das vom BMWi geförderte Autonomik-Verbundprojekt „APPSist – Intelligente Wissensdienste für die Smart Production“ war mit einem Demonstrator auf der HMI 2016 vertreten. Zusammen mit dem Projekt OPAK wurden die jeweiligen Projektergebnisse anhand einer verketteten automatisierten Montageanlage der Firma Festo Didactic präsentiert. Neben täglichen Fast-Rounds, in denen das Projekt durch einen Projektvertreter dem interessierten Publikum in einer kompakten Zusammenfassung vorgestellt wurde, konnten sich Messebesucher auch direkt am Messestand informieren, welcher sich auf dem Gemeinschaftsstand des BMWi befand. Anhand des Demonstrators konnten sich die Besucher einen eigenen Eindruck

über den aktuellen Entwicklungsstand des APPSist-Systems verschaffen und dieses selbst testen. Verschiedene Szenarien stellen die unterschiedlichen Funktionalitäten des Systems anschaulich dar. Zu diesen Funktionen gehören derzeit: Kontextsensitive Assistenz (situative Unterstützung von Mitarbeitern), individuelle Vertiefung (Wissensvermittlung, Lernen am Arbeitsplatz), Zugriff auf Betriebsdaten sowie direkter Kontakt zu Experten und Kollegen. Die Messebesucher waren an der Forschungsidee und der bisherigen Umsetzung stark interessiert.



#### weitere Informationen

Christopher Prinz, M. Sc.  
Prinz@lps.rub.de

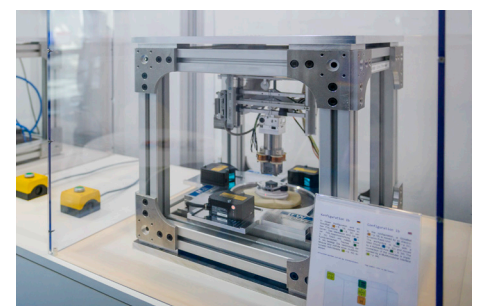
### DFG SPP 1476 – Kleine Werkzeugmaschinen für kleine Werkstücke

Zusätzlich zu den vorangegangenen Projekten war der LPS auch mit dem DFG Schwerpunktprogramm (SPP) 1476 – „Kleine Werkzeugmaschinen für kleine Werkstücke“ auf der diesjährigen Hannover Messe vertreten. In diesem Programm sind in den letzten sechs Jahren neuartige Antriebe und Werkzeuge für Werkzeugmaschinen der Mikrofertigung entstanden, unter der Vorgabe, die Maschinengröße passend zu den produzierten Werkstücken gering zu halten.

In Halle 1 am Stand C64 haben die beteiligten Universitäten die Ergebnisse der gemeinsamen Forschung ausgestellt. Es wurden

fünf Demonstrations-Werkzeugmaschinen vorgestellt, die modular aus Komponenten der Projektpartner zusammengesetzt wurden und innovative Konzepte für Antriebsachsen und Werkzeuge in Aktion zeigten. Die Standbesucher konnten die Demonstratoren selbst in Betrieb nehmen und einen beispielhaften Bearbeitungszyklus ablaufen lassen. Nicht zuletzt hierdurch war eine überaus positive Resonanz des Messepublikums zu verzeichnen.

Der LPS war mit einer z-Achse auf Basis von Formgedächtnis (FG)-Aktoren und mehreren FG-Spannmodulen vertreten.



#### weitere Informationen

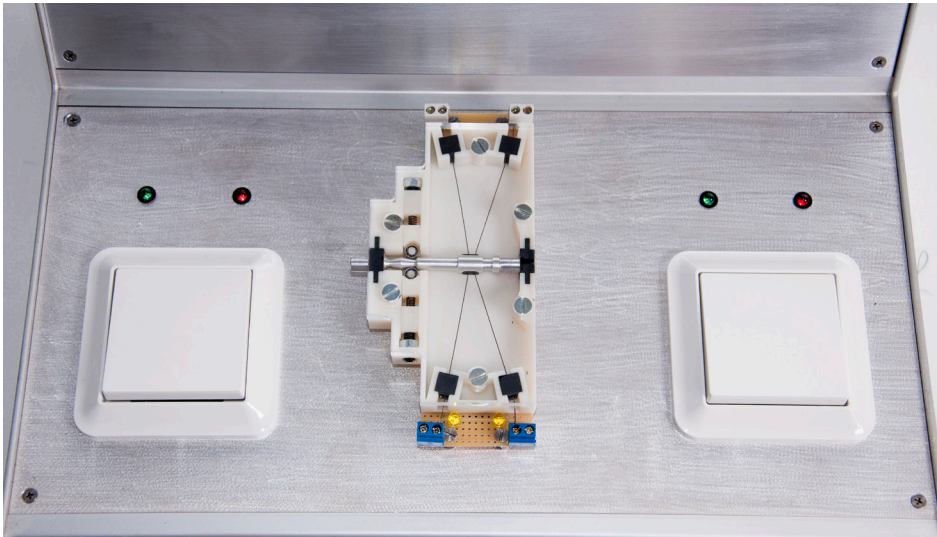
Dipl.-Ing. Jan Pollmann  
Pollmann@lps.rub.de

## FGL-Exponat auf der ACTUATOR 2016

Der Forschungsbereich für Formgedächtnislegierungen am LPS konnte in Zusammenarbeit mit dem FGL-Netzwerk ein Exponat auf der ACTUATOR 2016 ausstellen. Der Formgedächtnisaktor wurde auf dem Gemeinschaftsstand des Netzwerkes präsentiert. Das FGL-Netzwerk ist ein Zusammenschluss von Unternehmen aus allen Industriezweigen, die sich mit Formgedächtnislegierungen als Multifunktionswerkstoff

beschäftigen.

Die ACTUATOR fand zum 15. Mal vom 13.-15. Juni 2016 in Bremen statt. Diese Konferenz mit angeschlossener Messe bietet seit 27 Jahren ein Forum für den Austausch von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen im Bereich der smarten Aktorik. Dazu zählen neben Formgedächtnislegierungen ebenso Piezokristalle oder magnetostriktive Materialien.



Bei dem vom LPS ausgestellten Aktor handelt es sich um ein elektronisches Türschloss, das für den Einsatz in Lavatory-Kabinen vorgesehen ist. Er kann durch Ergänzung um einen berührungslosen Sensor dazu beitragen, das Komfort- und Hygienegefühl der Passagiere zu steigern. Durch die geringe Tiefe des Aktorgehäuses (1,4 cm) kann das Türschloss problemlos in die Kabinenwand integriert werden. Ebenso ist eine Anbindung des herkömmlichen Notentriegelungsmechanismus von innen sowie von außen möglich.

Dieses Exponat entstand im Rahmen des Forschungsprojektes FLAAI (Formgedächtnis-Leichtbauaktoren für Anwendungen im Aircraft-Interiorbereich) am LPS. Das vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie geförderte Projekt beschäftigt sich mit der Anwendung von formgedächtnisbasierten Aktoren in Komfort- und Sicherheitssystemen im Flugzeuginnenraum.

### weitere Informationen

Antonia Weirich, M. Sc.  
Weirich@lps.rub.de

## Adaption - Migration zum Cyber-physischen Produktionssystem

Mit Beginn des neuen Jahres startete das Verbundforschungsprojekt Adaption im Rahmen der Fördermaßnahme „Industrie 4.0 - Forschung auf den betrieblichen Hallenboden“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung.

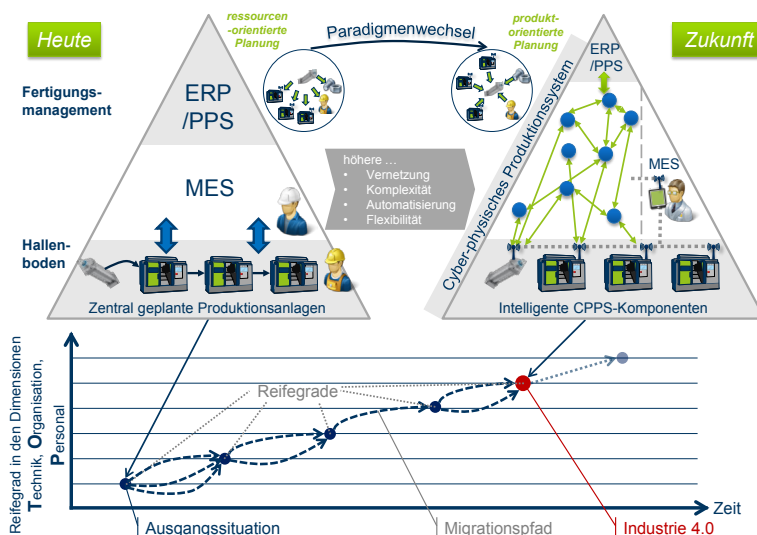
Neben dem LPS bringen sich die Proxia Software AG, das Deutsche Forschungsinstitut für Künstliche Intelligenz, die Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät der TU-Dortmund, das Festo Lernzentrum so-

wie die gemeinsame Arbeitsstelle RUB/IGM in den Bereich der Forschung und Entwicklung mit ein. Die Anwendungspartner sind dabei vornehmlich kleine und mittelständische Unternehmen aus den Bereichen Fertigung, Montage und Oberflächenveredelung. Die Anwendungspartner stehen nun im Zuge der unter dem Begriff Industrie 4.0 zusammengefassten Entwicklungen vor der Herausforderung ihre Produktion mit neuen Technologien auszurüsten und ihre Organi-

sation sowie die Qualifikation ihrer Mitarbeiter entsprechend anzupassen. Fokussiert wird hierbei die Transformation zum Cyber-physischen Produktionssystem, welches als bedeutender Aspekt von Industrie 4.0 erachtet wird.

Vor allem Arbeitsplanung und Fertigungssteuerung sind dabei durch die Auflösung der Automatisierungspyramide und dem damit einhergehenden Paradigmenwechsel von der ressourcenorientierten zur produktorientierten Planung betroffen.

Ziel von Adaption ist es daher, Unternehmen durch ein reifegradbasiertes Vorgehensmodell bei der Migration zum Cyber-physischen Produktionssystem zu unterstützen. Bei der Migration zum unternehmensindividuellen Zielreife Grad sind insbesondere die wirtschaftlichen Gesichtspunkte von Relevanz. Die Migration wird zudem unter der Berücksichtigung der betrieblichen Gestaltungsdimensionen Technik, Organisation und Personal durchgeführt.



### weitere Informationen

Stefan Leineweber, M. Sc.  
Leineweber@lps.rub.de

## Betriebsräte gehen in die Lernfabrik

In Kooperation mit der IG Metall und der Gemeinsamen Arbeitsstelle der RUB / IG Metall werden Betriebsräte für neue Arbeitsformen in der Industrie 4.0 qualifiziert. Ziel des Kooperationsprojektes ist es Betriebsräte zu befähigen den technologischen Wandel im Unternehmen proaktiv mitgestalten zu können. Die dazu benötigten Kompetenzen sollen den Betriebsräten

(mind. 315 Teilnehmer aus 155 Betrieben) im Rahmen von 21 Ausbildungsgängen vermittelt werden. Ein Teil der Qualifizierungsmodule findet dabei in der Lernfabrik des LPS statt. Eine wesentliche Basis unserer Lernfabrik ist, dass wir nicht nur die modernen Techniken betrachten, sondern auch die zukünftige Rolle des Menschen. Das am 01.02.2016 gestartete Projekt wird vom

Europäischen Sozialfond (ESF) und dem Bundesministerium für Arbeit und Soziales gefördert.

## ARBEIT+INNOVATION

### weitere Informationen

Henning Oberc, M. Sc.  
Oberc@lps.rub.de

## Lernfabrik-Austausch nach Südafrika

Im Rahmen des NIL – Netzwerk Innovativer Lernfabriken war der LPS im Februar an die Universität Stellenbosch in Südafrika eingeladen. Das NIL ist ein vom DAAD und Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördertes Projekt. Zwei LPS-Mitarbeiter aus dem Bereich der Prozessoptimierung hatten für zwei Wochen die Aufgabe, Erkenntnisse aus der Bochumer LPS-Lernfabrik auf die südafrikanische Lehre zu übertragen.

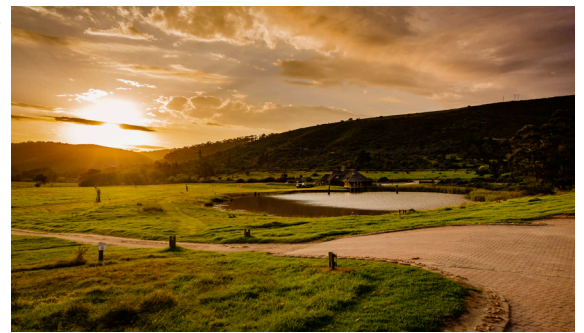
Während des Aufenthaltes wurden zunächst die bereits bestehenden Module der Lernfabrik in Stellenbosch analysiert. Als Produkt dient das Modell einer Regionalbahn, die im Raum Kapstadt verkehrt.



Ausgehend von diesem Produkt wurde nun eine Übung konzipiert, die den teilnehmenden Studierenden Wissen zu wichtigen Lean Management Methoden vermittelt. In enger Zusammenarbeit mit den Kollegen aus Stellenbosch wurden zunächst die Lernziele und zeitlichen Rahmenbedingungen für die neue Lehreinheit festgelegt. Für die Montage des Modells

wurden die benötigten Taktzeiten ermittelt und ein Layout für die Arbeitsstationen entwickelt. Die Teilnehmer spielen insgesamt 3 Simulationsrunden und müssen den Produktionsablauf zwischen den Runden selbstständig optimieren.

Die erarbeitete Übung fand bei den südafrikanischen Kollegen großen Anklang und wurde daher im Mai von zwei weiteren LPS-Mitarbeitern weiter ergänzt.



Neben der Arbeit an der Uni Stellenbosch gab es an den Wochenenden natürlich auch die Gelegenheit, sich von der Schönheit des Landes und seiner Kultur zu überzeugen. Der LPS freut sich auf eine langfristige Zusammenarbeit!

### weitere Informationen

Christopher Prinz, M. Sc.  
Prinz@lps.rub.de

## Neue Mitarbeiter

In der ersten Hälfte dieses Jahres konnten gleich zwei neue Mitarbeiter am Lehrstuhl für Produktionssysteme begrüßt werden.

Herr Stefan Leineweber verstärkt seit diesem Frühjahr die Arbeitsgruppe des Produktionsmanagements, insbesondere im Projekt Adaption – Reifegradbasierte Migration zum Cyber-physischen Produktionssystem.

Herr Hennig Oberc darf sich ebenfalls zur Arbeitsgruppe des Produktionsmanagements zählen und wird im Projekt *Arbeit und Innovation: Kompetenzen stärken - Zukunft gestalten* mitarbeiten.

Wir wünschen beiden Mitarbeitern alles Gute für ihre Zeit am LPS!



Stefan Leineweber, M. Sc.



Hennig Oberc, M. Sc.

Kontakt:  
Lehrstuhl für Produktionssysteme, Geb. IC 02/741  
Ruhr-Universität Bochum, 44780 Bochum  
Tel.: +49 (0) 234 / 32-26310 | Fax: +49 (0) 234 / 32-14157  
Internet: <http://www.lps.ruhr-uni-bochum.de>  
E-Mail: [hsmann@lps.rub.de](mailto:hsmann@lps.rub.de)



Herausgeber:  
Förderverein Produktionstechnik e. V. (FPT)

Druck:  
Druckzentrum der Ruhr-Universität Bochum