



Der LPS wünscht  
allen Lesern frohe  
Weihnachten und  
einen guten Start  
ins Jahr 2017!

AUSGABE 2/2016

## Neuer Forschungsbau unter Federführung des LPS

Die Errungenschaften der Informations- und Kommunikationstechnologien durchdringen in zunehmendem Ausmaß und mit enormer Geschwindigkeit traditionelle Industrien, verändern Produkte, Prozesse, Organisationen, Geschäftsmodelle und ganze Wertschöpfungsketten und halten somit verstärkt Einzug in unseren privaten und beruflichen Alltag. Unter der Bezeichnung „Smarte Produkte“ entstehen neuartige Marktleistungen, die durch Integration von Dienstleistungen zu Smarten Produkt-Service Systemen (Smarte PSS) erweitert werden. Mit Hilfe eingebetteter Elektronik und Software, Multisensorsystemen sowie integrierter Aktorik kommunizieren diese Systeme miteinander, vollziehen autonom Adaptionsprozesse auf Komponenten- und Systemebene und erzielen hierdurch für Kunden und Anbieter einen bisher ungekannten Mehrwert.

Die zukünftige Reichweite Smarter PSS lässt einen umfassenden Wandel von Technologien, Geschäftsprozessen, Organisationsstrukturen und schließlich die



Rolle der partizipierenden Akteure selbst erwarten. Im Forschungszentrum für das Engineering Smarter Produkt-Service Systeme (ZESS) wird daher zukünftig das Ziel verfolgt, Smarte PSS, deren charakteristische Eigenschaften und die aus diesen Eigenschaften resultierenden Veränderungen disziplinenübergreifend zu verstehen und in geeignete Modelle, Methoden, Technologien und Systeme zu überführen und letztendlich den Transfer eines völlig neuartigen Engineering-Ansatzes in industrielle Anwendungen erfolgreich umzusetzen.

weiteren Fakultäten der RUB fortgeführt.

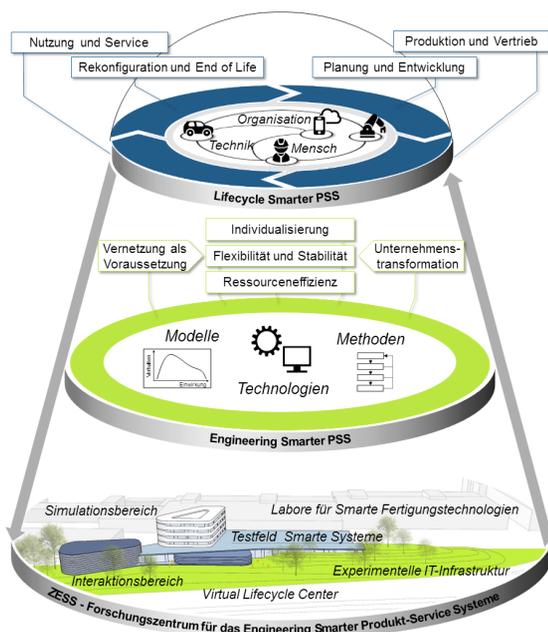
Mit der Bewilligung durch die Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (GWK) Ende Juni 2016 werden der Bund und das Land Nordrhein-Westfalen den Bau des Forschungszentrums mit rund 28 Millionen Euro fördern.

Auch räumlich werden neue Wege beschritten: Die Ruhr-Universität Bochum macht den Schritt auf das Gelände MARK 51°7. Am Donnerstag, den 22. September 2016 unterzeichneten im Rathaus Bochum die Ruhr-Universität, die Perspektive Bochum 2022 und die Stadt Bochum einen „Letter of Intent“ zur Realisierung eines Wissenschafts-, Technologie- und Gründerquartiers auf MARK 51°7 [1]. Der ZESS-Neubau ist ein erster Ankerpunkt und Auftakt für das Quartier und für einen neuen Universitätscampus.

(Bildquelle: skt Umbaukultur/Architekten BDA, Bonn)

[1] <https://www.bochum.de/C125708500379A31/currentbaselink/W2AE384B438BOCMDE>

Prof. Bernd Kuhlenkötter ist Sprecher dieser Initiative und trägt die wissenschaftliche Verantwortung für das Forschungszentrum ZESS. Der Lehrstuhl für Produktionssysteme knüpft damit an den erfolgreich abgeschlossenen Sonderforschungsbereich/Transregio 29 „Engineering hybrider Leistungsbündel“ an, der seit 2006 das Forschungsprofil auf dem Gebiet der Produkt-Service-Systeme prägt. Im ZESS wird die schon erprobte interdisziplinäre Zusammenarbeit der Lehrstühle innerhalb der Fakultät Maschinenbau aber auch mit



### weitere Informationen

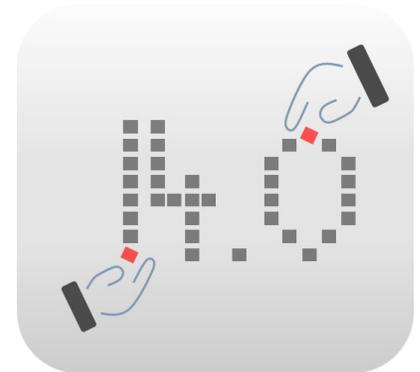
Prof. Dr.-Ing. Bernd Kuhlenkötter  
Kuhlenkoetter@lps.rub.de

## Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

In den nächsten Jahren wird Industrie 4.0 die Produktion in Deutschland grundlegend verändern. Im Zuge dieser Entwicklung werden sich neue Herausforderungen für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ergeben. In dem Projekt Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten (IMit<sup>2</sup>) aus dem Förderprogramm „Digitalisierung von Arbeit - Industrie 4.0“ des Forschungsinstituts für gesellschaftliche Weiterentwicklung wird eine quantitative Befragung zu bereits laufenden sowie zu erwarteten Veränderungen der Arbeitswelt durch Industrie 4.0 in Unternehmen des produzierenden Gewerbes in NRW durchgeführt. In Kooperation mit der Gemeinsamen Arbeitsstelle der RUB/IGM und des Instituts für Informationsmanagement Bremen GmbH wird eine Studie über die

Auswirkungen von Industrie 4.0 auf die Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer sowie über die möglichen Konsequenzen, die sich für die betriebliche Mitbestimmung ergeben, erstellt. Analysiert werden in diesem Rahmen der Wandel der Arbeitsbedingungen und Arbeitsformen, die Flexibilisierungs- und Entgrenzungsprozesse sowie die Änderung der Work-Life-Balance. Der LPS bringt die bereits vorhandene Industrie 4.0 Kompetenz und die Sichtweise des Maschinenbaus in das Projekt mit ein.

Das Ziel von IMit<sup>2</sup> ist es, einen entscheidenden Beitrag zur ganzheitlichen Betrachtung von Industrie 4.0 Lösungen entlang der Dimensionen Technik, Organisation und Personal (TOP) zu leisten.



### weitere Informationen

Dominik Lins, B. Sc.  
Lins@lps.rub.de

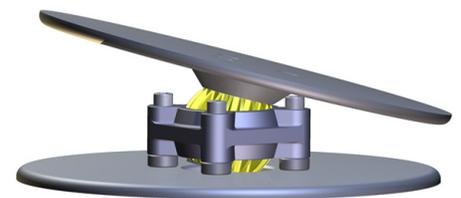
## IRBAN – individuelle rhythmische Bewegungsanbahnung

Aktuell ist ein jährlicher Anstieg neurologischer Erkrankungen zu verzeichnen. Dadurch werden mehr therapeutische Ressourcen sowie patientenindividuelle Therapiemethoden benötigt. Die Therapien müssen kontinuierlich und ortsflexibel anwendbar sein (z. B. Anwendung im Heimbereich) und den Therapeuten bei anstrengenden Aufgaben unterstützen. Ein Therapieansatz der sich bereits bewährt hat ist die Hippotherapie. Diese ist allerdings nicht für die breite Masse an Patienten zugänglich und bringt hohe Kosten mit sich. Somit ist es das Ziel den Therapieansatz der Hippotherapie einer größeren Patienten-

gruppe zugänglich zu machen, wie beispielsweise liegende Patienten.

Dazu wird der Bewegungsablauf der Hippotherapie auf ein leichtes und kompaktes Therapiegerät übertragen. Dadurch kann ein repetitives Bewegungstraining mit valide reproduzierbaren Bewegungsabläufen ermöglicht werden. Zudem wird durch die Geräteführung die Ergonomie des behandelnden Therapeuten entlastet.

Somit kann ein patientenindividuelles Therapieangebot generiert werden, wodurch Patienten bereits früh mobilisiert werden können und eine Wiedereingliederung in gesellschaftliche Aktivitäten gefördert wird.



### weitere Informationen

Maike Klöckner, M. Sc.  
Kloekner@lps.rub.de

## FGL Recycling

Die Herstellung von FGL mit Recyclingmaterial ist nicht trivial. Das Projekt FGL-Recycling stellt sich dieser Herausforderung, wobei die Fertigung beginnend bei der Schmelze bis zum FGL-Erzeugnis analysiert und angepasst wird. Es werden Ansätze zur schmelzmetallurgischen Kompensation variabler Verunreinigungsgrade erarbeitet und die Halbzeugherstellung an veränderte Reinheitsgrade angepasst.

Durch FGL-Erzeugnisse mit Anteilen von Recyclingmaterial wird der Einsatz von FGL in neuen Anwendungsbereichen wirtschaftlich und technisch interessant. Dies schafft neue Verkaufsargumente für die Fa. Ingpusl wodurch neue Kunden gewonnen und die Kundenbindungen erhöht werden.

### weitere Informationen

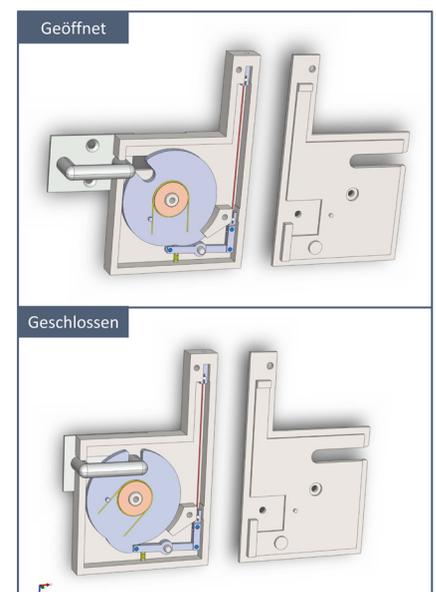
Christian Rathmann, M. Sc. Wirtsch.-Ing.  
Rathmann@lps.rub.de

## X<sup>S</sup> LockD

Ziel dieses Forschungsprojektes ist, die Entwicklung eines nachrüstbaren Verriegelungsmechanismus mit FGL für Extrusionsblasformwerkzeuge. Der zu entwickelnde Aktor dient der Reduktion der elektrischen Leistung im Blasformprozess. So kann die Schließzeit eines Werkzeuges, die rund 80% des Blasformzyklus ausmacht und mittels hydraulischem Druck realisiert wird, in ihrem energetischen Aufwand erheblich reduziert werden. Der Verriegelungsmechanismus wird sich für einen optimalen Funktionsumfang selbst sensieren und eine Wechseinheit für den FGL-Draht aufweisen, sodass auch sehr hohe Zyklenzahlen erreicht werden können.

### weitere Informationen

Benjamin Fleczok, M. Sc.  
Fleczok@lps.rub.de



## Abschlussveranstaltung Cyber System Connector (CSC)

Unter dem Titel „Maschinen und Anlagen – bereit für Industrie 4.0“ durfte das Forschungsprojekt Cyber System Connector (CSC) seine Abschlussveranstaltung beim VDMA in Frankfurt ausrichten. Neben einer Vortragsreihe mit Vertretern aus Industrie und Wissenschaft bot die Abschlussveranstaltung zusätzlich eine interaktive Plattform für die Vorstellung der Projektergebnisse. Über Exponate zu den Ergebnissen zur intelligenten Digitalisierung und Vernetzung der industriellen Produktion veranschaulichten die Projektbeteiligten ihre Potenziale zur industriellen Nutzung.

### Innovationen zum Anfassen

Das Projekt Cyber System Connector zeigte, wie CPS-basierte Anlagendokumentation in Verbindung mit „Smart Devices“ auf dem Shop Floor neue Möglichkeiten für angepasste Erstellungs- und Bereitstellungskonzepte für die Inhalte technischer

Dokumentation bieten. Auf dem Marktplatz wurden die Projektergebnisse anhand anwendungsorientierter Exponaten der CSC-Projektpartner KHS, Cloos, PDTEc, Cognitas und IBG präsentiert. Beispielsweise wurde an dem Modell einer Schweißanlage der Firma Cloos gezeigt, wie ein Umrüstvorgang beim Wechsel der eingesetzten Schweißtechnik das virtuelle Anlagenabbild automatisiert verändert. Die Aktualisierung wurde über die am Lehrstuhl entwickelte CSC-Softwarearchitektur realisiert und in ein generisches Datenmodell überführt. Das Datenmodell von PDTEc erlaubt dem Bediener die Navigation durch die Dokumentation auf dem Roboter-Controller. Durch eine Augmented Reality-Brille unterstützt konnten sich die Besucher zusätzlich an der Störungsbehebung aktiv beteiligen.



### Die Vision 2030

In einer KeyNote stellte Prof. Bernd Kuhlenkötter die Vision 2030 dar, um die aktuellen Inhalte der einzelnen Forschungsprojekte zu einer industriell einsetzbaren Lösung zu verknüpfen und somit den Weg für den Lehrstuhl in Richtung Digitalisierung und Vernetzung hin zu einem cyber-physischen Produktionssystem zu ermöglichen.

### weitere Informationen

Kay Lenkenhoff, M. Sc.  
Lenkenhoff@lps.rub.de

## Neuigkeiten rund um den LPS

### Neues aus der MHI

Am 22. und 23. November 2016 traf sich die Wissenschaftliche Gesellschaft für Montage, Handhabung und Industrierobotik (MHI) zur ihrer Herbsttagung. Gastgeber der zweitägigen Veranstaltung war Prof. Jürgen Fleischer am Institut für Produktionstechnik (wbk) am Karlsruher Institut für Technologie (KIT).

Am ersten Tag fand die gemeinsame öffentliche Sitzung der MHI-Mitglieder und des Industriebeirates statt. Nach der vormittäglichen Präsentation und Diskussion aktueller MHI-Themen wie der Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK) und der MHI-Arbeiten im Simulationsbereich fand am Nachmittag eine Besichtigung des Daimler-LKW-Werkes in Wörth statt. Nach einer Führung durch die Produktion, die einen interessanten Einblick in die automatisierte Fertigung wie auch die teilautomatisierte Montage des äußerst breiten Nutzfahrzeugspektrums gab, wurde von Daimler ihre Betrachtungs- und Umsetzungsweise von Industrie 4.0 vorgestellt. Der zweite Tag adressierte dann in gemeinsamen Diskussionen Themen wie beispielsweise den AUTOMATICA-Auftritt 2016 und den geplanten MHI-Stand auf der AUTOMATICA 2018 sowie die Publikationstätigkeiten der MHI, u. a. die regelmäßigen Beiträge in der handling. Abgerundet wurde die Veranstaltung mit einer Besichtigung des Labs des wbk, wo die Mitarbeiter den Gästen eine Live-Darstellung ihrer aktuellen Forschungsthemen und -projekte gaben.

### LPS YouTube Kanal

Der LPS YouTube Kanal wurde dieses Jahr überarbeitet und ermöglicht nun noch bessere Einblicke in die Forschungsschwerpunkte sowie praxisorientierte Lehre und Qualifizierung des Lehrstuhls für Produktionssysteme. Besucher finden auf der Kanalseite drei verschiedene Abschnitte mit unterschiedlichen Playlisten:

Forschung:

- Produktionsmanagement
- Produktionsautomatisierung
- Product Service Systeme
- Industrielle Robotik

Anwendung:

- LPS-Lernfabrik
- IWEX - Institut für WertschöpfungsExzellenz

Kooperationen:

- Unterstützung bei externen Projekten

Es kann ein Eindruck gewonnen werden, wie Forschungsergebnisse in praxisnahe Demonstratoren umgesetzt werden, wie die LPS Lernfabrik handlungs- und problemlösungsorientiertes Lernen ermöglicht und welche Angebote das IWEX Unternehmen bietet um ihre Prozesse zu optimieren.



### IWEX-Seminar

Die Ergebnisse aus aktuellen Forschungsprojekten des LPS fließen selbstverständlich auch in das Seminarprogramm des IWEX – Institut für WertschöpfungsExzellenz ein. Dabei stehen u. a. die Herausforderungen der Industrie 4.0 und industriellen Robotik im Fokus.

Im neuen Training „Lean Production meets Industrie 4.0“ werden die Teilnehmer für die Potenziale in den verschiedenen Funktionsbereichen sensibilisiert und die Erarbeitung von Lösungen angestoßen.

Zwei weitere neue Trainings greifen wirkungsvolle Ansätze für die Umsetzung von Prozessverbesserungen auf: Mit „Lean Six Sigma“ und „Strategien umsetzen mit Hoshin Kanri“ vermittelt das IWEX vertiefende Methodenkompetenz für die Lean Company.



Institut für  
Wertschöpfungs  
Exzellenz

### weitere Informationen

Prof. Dr.-Ing. Dieter Kreimeier  
Kreimeier@lps.rub.de

## Erfolgreicher Abschluss des Forschungsprojektes APPsist

Das Industrie 4.0-Projekt APPsist ging in diesem Jahr in die letzte Runde. Ziel des Projektes ist die Entwicklung eines intelligent-adaptiven Assistenz- und Wissenssystems zur Unterstützung von Tätigkeiten auf dem Shopfloor.

Vor diesem Hintergrund wurde noch einmal intensiv an der Weiterentwicklung der technischen Systemlösung und der organisatorischen Aspekte gearbeitet. Auf organisatorischer Ebene wurden mögliche Geschäftsmodelle zur Verwertung des Systems nach Projektende entwickelt. Darüber hinaus wurde ein ausführlicher Einführungsleitfaden erstellt, der Unternehmen bei der betrieblichen Implementierung von APPsist unterstützen soll.

Auf technischer Seite entstand ein vollständig lauffähiger Prototyp des APPsist-Systems. Dieses kann über diverse Treiber mit Maschinensteuerungen gekoppelt werden und auf Basis der verfügbaren Daten (z. B. Fehlermeldungen) automatisch Assistenzprozesse starten. Adaptivitätsregeln

stellen sicher, dass sich die Granularität der Unterstützung auf Basis des Wissensstands des ausführenden Mitarbeiters anpasst. Lerneinheiten ermöglichen weiterhin eine nachhaltige Wissensvermittlung am Arbeitsplatz.

Zur Demonstration der Leistungsfähigkeit des Systems wurde dieses 2016 auf zahlreichen Veranstaltungen (CeBit, Hannover Messe, Nationaler IT-Gipfel) präsentiert. In verschiedenen Szenarien konnten die Besucher das System selbst ausprobieren. Höhepunkt war die Nominierung von APPsist als Kanzlerinnen-Exponat auf dem IT Gipfel und der Besuch von Bundeskanzlerin Dr. Angela Merkel, die mit Hilfe von APPsist erfolgreich einen Instandsetzungsprozess durchführte. Der LPS war durch die Erstellung der Assistenzprozesse und -inhalte unmittelbar an der Realisierung des Demonstrators beteiligt und auf allen Veranstaltungen vertreten.

Am 30.11.2016 fand der letzte Meilenstein am LPS statt, bevor das Projekt am

31.12.2016 erfolgreich beendet werden wird.



### weitere Informationen

Niklas Kreggenfeld, M. Sc.  
Kreggenfeld@lps.rub.de

## Neue Mitarbeiter



M. Linsinger, M. Sc.



D. Lins, B. Sc.



J. Kutschinski, M. Sc.



M. Portela, B. Eng.



M. Weißköppel, B. Sc.

In der zweiten Hälfte dieses Jahres konnten fünf neue Mitarbeiter am LPS begrüßt werden. Herr Linsinger wird zusammen mit Herrn Lins die Arbeitsgruppe Produk-

tionsmanagement unterstützen. Herr Kutschinski darf sich hingegen zusammen mit Gastwissenschaftler Herrn Portela zur Arbeitsgruppe der industriellen Robotik zäh-

len. Herr Weißköppel ist ab sofort Leiter der Lern- und Forschungsfabrik (LLF). Wir wünschen allen neuen Mitarbeitern alles Gute für ihre Zeit am LPS!

## Wissenschaftliche Arbeiten

Am Lehrstuhl für Produktionssysteme wurden im Jahr 2016 bisher 3 Dissertationen, 40 Masterarbeiten, 36 Bachelorarbeiten und 16 fachwissenschaftliche Arbeiten erstellt.

In 2016 abgeschlossene Dissertationen:

### Morlock, Friedrich

Performance Management der Erbringung industrieller Produkt-Service Systeme

### Krückhans, Björn

Methodik zur Erhöhung der Ressourceneffizienz in Cyber-Physischen Produktionssystemen (CPPS)

### Husmann, Tobias

Entwicklung eines optischen Messsystems zur Beurteilung radial-axial gewalzter Ringe im warmen Zustand

Weitere Informationen sowie die Veröffentlichungen sind über den Förderverein Produktionstechnik e. V. (FPT) zu beziehen.

Wir wünschen den Kollegen alles Gute für ihre weitere Laufbahn!

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: [husmanns@lps.rub.de](mailto:husmanns@lps.rub.de)



Herausgeber:  
Förderverein Produktionstechnik e. V. (FPT)

Druck:  
Druckzentrum der Ruhr-Universität Bochum