UdZ 2/2016

Unternehmen der Zukunft

Zeitschrift für Betriebsorganisation und Unternehmensentwicklung

ISSN 1439-2585

fir an der RWTH Aachen

Impressum

UdZ – Unternehmen der Zukunft
FIR-Zeitschrift für Betriebsorganisation und
Unternehmensentwicklung, 17. Jg., Heft 2/2016,
ISSN 1439-2585
„UdZ – Unternehmen der Zukunft“ informiert mit Unterstützung des Landes Nordrhein-Westfalen zwei Mal im Jahr über die wissenschaftlichen Aktivitäten des FIR.

Herausgeber
FIR e. V. an der RWTH Aachen
Campus-Boulevard 55 · 52074 Aachen
Tel.: +49 241 47705-0 · Fax: +49 241 47705-199
E-Mail: info@fir.rwth-aachen.de
Internet: www.fir.rwth-aachen.de

Direktoren
Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing. Günther Schuh
Prof. Dr.-Ing. Achim Kampker, M. B. A.

Geschäftsführer
Prof. Dr.-Ing. Volker Stich

Bereichsleiter (inhaltlich verantwortlich für dieses Heft)
Dienstleistungsmanagement: Dipl.-Wirt.-Ing. Philipp Jussen
Informationsmanagement: Dipl.-Inform. Violett Zeller
Business-Transformation: Dr.-Ing. Gerhard Gudergan
Produktionsmanagement: Dipl.-Wirt.-Ing. Jan Reschke

Redaktionelle Mitarbeit
Julia Quack van Wersch, M.A.
Simone Suchan M.A.

Korrektorat
Simone Suchan M.A.

Satz und Bildbearbeitung
Julia Quack van Wersch, M. A.

Druck
AWD Druck GmbH

Copyright
Kein Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Herausgebers in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Bildnachweis
Titelbild (re. und li.): © Sergey Nivens – Fotolia; Soweit nicht anders angegeben: © FIR e. V. an der RWTH Aachen

Einfach diesen QR-Code mit Ihrem Smartphone einscannen und die aktuelle UdZ online lesen!

Inhaltsverzeichnis

6 **Der Themenkompass der UdZ 2/2016**
Horizon 2020 als beispielhafter Ordnungsrahmen für die Arbeit des *FIR*

FIR-Forschungsprojekte

10 **SmarF: Herstellerübergreifende Vernetzung in der Landwirtschaft**
Offene, multikonnektive Service-Infrastruktur und Applikationsplattform für landwirtschaftliche Anwendungen

12 **BigPro: Big Data für das proaktive Störungsmanagement in der Produktion**
Vorgehen zur Implementierung von BigPro im Unternehmen

14 **CKDCHAIN: Completely-knocked-down(CKD)-Produktion im Maschinen- und Anlagenbau**
Simulationsbasierte Gestaltungsunterstützung für CKD-Supply-Chains

17 **CCS: Cloudbasierte Collaboration-Software für die Baubranche**
Optimierung der Informationsflüsse in Bauprojekten durch ein unternehmensübergreifendes Dokumentenmanagementsystem

19 **cyberKMU²: CPS von KMU für KMU**
Aufbau einer Plattform zur anforderungsgerechten Auswahl cyberphysischer Systeme

21 **ELIAS: Aufbau einer Expertencommunity für die lernförderliche Arbeitssystemgestaltung**
Etablierung einer breitenwirksamen Lösung für Transfer und Dissemination im Rahmen des *BMBF*-Verbundprojekts ELIAS

24 **eStep Mittelstand: Analyse der Nutzung und Verbreitung von E-Business-Standards bei Unternehmen**
Modulare Lösungen für den Mittelstand zur Stärkung der eigenständigen Integration von E-Business-Standards in komplexe Lieferkettenprozesse

Fotograf: www.eventfotograf.in / © IRF e. V.

26 **DigiKMU: Strategische Ausrichtung der Unternehmens-IT zur Umsetzung von Industrie-4.0-Konzepten**
Wirkungsbeziehung zwischen CAD-CAM-NC-Modulen und Unternehmenszielen

28 **Graduiertenkolleg Anlaufmanagement : Anlaufunterstützung durch Serious Gaming**
Herausforderungen in der Supply-Chain spielerisch verstehen

30 **SmartMaintenance: Industrie 4.0 in der Instandhaltung – Zum aktuellen Stand des Projekts**
Integrative Softwarelösungen für ein intelligentes, bedarfsorientiertes Instandhaltungsmanagement in komplexen Produktionsumgebungen

33 **Rezept ECM: Modellbasierte Einsatzplanung von Enterprise-Content-Management im Maschinen- und Anlagenbau**
Ganzheitliches ECM-Konzept für Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus

35 **Digital in NRW: Das Kompetenzzentrum für den Mittelstand**
Ein NRW-weites Netzwerk aus anwendungsorientierten Forschungseinrichtungen unterstützt mittelständische Unternehmen in Frage- und Aufgabenstellungen rund um das Thema Industrie 4.0

38 **ToMiC: Entwicklung einer Typologie zum lebenszyklusorientierten Management unternehmensinterner Communityplattformen**
Wie wissensintensive Dienstleister Social Software erfolgreich einsetzen

Studien, Standards und Publikationen

40 **Mensch und Technologie – neue Herausforderungen im Kontext der Industrie 4.0**
Service-Studie 2016 erschienen

cyberKMU²: CPS von KMU für KMU

Aufbau einer Plattform zur anforderungsgerechten Auswahl cyberphysischer Systeme

Das Forschungsprojekt cyberKMU² am FIR widmet sich der plattformgestützten, anforderungsgerechten Auswahl von cyberphysischen Systemen. Dazu wird eine Matching-Logik entwickelt, die gemäß den vorliegenden Anforderungen an die Funktionalität eines CPS ein geeignetes cyberphysisches System vorschlägt. Gleichzeitig stellt die Plattform mit dem Return-on-CPS Informationen über den wirtschaftlichen Nutzen und eine Gegenüberstellung der erwarteten Kosten der jeweiligen Lösung bereit. Die Projektergebnisse werden in Form von physischen Demonstratoren bei den Anwendungspartnern und als öffentlich verfügbare Matching-Plattform validiert. Das Projekt wurde mit Mitteln der *Europäischen Union (EU)* gefördert.

Zur Bewältigung der sich ändernden Anforderungen an die flexible Produktion von morgen setzen Unternehmen zunehmend intelligente Produktionssysteme ein. Zur Transformation der Produktionen eignen sich sogenannte cyberphysische Systeme (CPS), die mithilfe von Informationstechnologien selbständig miteinander kommunizieren und interagieren können [1; 2]. Insbesondere große Unternehmen haben das Potenzial der CPS bereits erkannt und digitalisieren und vernetzen ihre Produktionen zunehmend. Für kleine und mittelständische Unternehmen ist dieses Potenzial essenzieller Faktor zur Wahrung ihrer Wettbewerbsfähigkeit.

Den Unternehmen mangelt es jedoch an zeitlichen und finanziellen Ressourcen zur Integration von CPS in ihre Produktion. Eine große Herausforderung stellt hier die Konzipierung und Nutzenbetrachtung der Technologien dar, da der Markt an CPS stetig wächst und deren Nutzen und Einsatzmöglichkeiten von vielerlei Faktoren und geforderten Funktionalitäten abhängen, sodass KMU auf externe Expertise zur Integration zurückgreifen müssen [3; 4].

Lösungsweg in cyberKMU²

Um KMU bei der Auswahl geeigneter Technologien für ihre jeweiligen Anwendungsfelder zu unterstützen, wird im Forschungsprojekt cyberKMU² eine Plattform entwickelt, über die Unternehmen Anforderungen, die aus ihren jeweiligen Herausforderungen herrühren, explizieren können. Diese Anforderungen werden einem Katalog an Funktionalitäten verschiedener technologischer Lösungsbausteine gegenübergestellt. Wesentlicher Auftrag des Forschungsprojekts ist die Entwicklung einer Logik, mit deren Hilfe anhand der Anforderungen geeignete Technologiebausteine ausgewählt werden. Darüber hinaus soll untersucht und aufgezeigt werden, inwiefern eine Investition in ein CPS wirtschaftlich lohnenswert ist.

Grundlage der Untersuchung ist die Definition und das damit einhergehende Verständnis von cyberphysischen Systemen. Nach Stich [5] sind cyberphysische Systeme reale, physische Objekte, die mithilfe informationsverarbeitender Systeme lokal oder global vernetzt werden. Wesentliche Bestandteile eines CPS sind Sensoren, Aktoren, Komponenten zur Datenverarbeitung und Vernetzung sowie Mensch-Maschine-Schnittstellen. Demnach sind cyberphysische Systeme Technologiekomponenten mit unterschiedlichen Funktionalitäten, die nahezu beliebig miteinander kombiniert werden können. Bild 1 zeigt die sechs Technologiecluster, die sich im Laufe der Industrie-4.0-Aktivitäten des Instituts empirisch als sinnvolle Abgrenzungen herauskristallisiert haben. Durch die Kombination der Technologiecluster wird das CPS auf die Anforderungen des jeweiligen Anwendungsfalls ausgerichtet und zugeschnitten. So ergeben beispielsweise ein Lasersystem zur Objektortung (Sensorik), Sensorik zur Erfassung von Fahrzeugdaten (Fahrzeug-ID, Beschleunigung, Orientierung) (Sensorik), Sensorik zur Erfassung von Werkzeugdaten (Hubhöhe der Gabel) (Sen-sorik), Tablet zur Visualisierung (Human-Machine-Interface), Netzwerkinfrastruktur (Übertragungstechnologie) sowie eine Datenbank mit Lagerplänen (Tools zur Datenverarbeitung und -analyse) ein cyberphysisches System zur Auftragsabarbeitung in einem Lager, bei der in Echtzeit die Position und der Status eines Auftrags bestimmt werden. Aktorik-Elemente (bspw. Robotik) ermöglichen den Schritt zu einem autonomen Lagerhaltungssystem.

Die Technologiecluster legen den Grundstein der weiteren Forschungsaktivitäten im Projekt. Jedes der Technologiecluster wird im Projektverlauf tiefergehend untersucht. Ziel der Untersuchung ist es, für jedes Technologiecluster die dahinterliegenden Technologiekomponenten zu katalogisieren sowie eine Morphologie mit clusterspezifischen Merkmalen und Ausprägungen zu entwickeln. Anhand dieser Morphologien lassen sich zum einen die Funktionalitäten der Technologiekomponenten, aber zum anderen auch die Anforderungen der Technologieanwender abbilden. Das Matching erfolgt dann durch den Vergleich der geäußerten Anforderungen sowie der Technologietypologien.

Das Konsortiumn

Zur Bearbeitung des Projekts werden unterschiedliche Kompetenzen aus Wissenschaft und Industrie benötigt. Daher setzt sich das Projektkonsortium

cyberKMU 2

Projekttitel
cyberKMU²

Projekt-/Forschungsträger
EU; PtJ; ETN

Förderkennzeichen
IT-1-1-009a / EFRE-0800446

Projektpartner
Pfreundt GmbH; Peter Mies GmbH; ZENIT GmbH; Production Engineering of E-Mobility Components; e.GO Mobile AG; StreetScooter GmbH

Ansprechpartner
Dipl.-Wirt.-Ing. Felix Jordan

Internet
cyberkmu.de

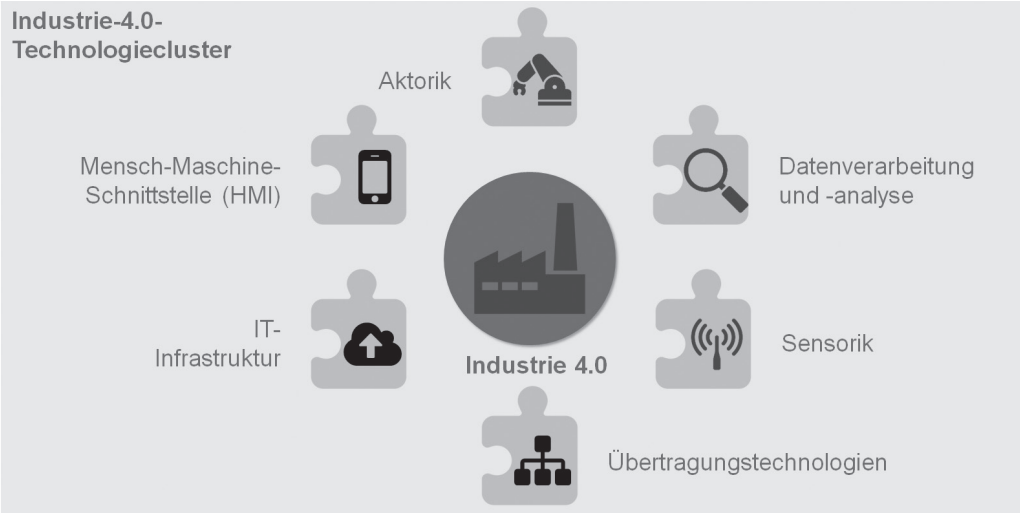
EUROPÄISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung

Projektträger Jülich
Forschungszentrum Jülich

ETN
Projektträger Energie · Technologie · Nachhaltigkeit
Forschungszentrum Jülich GmbH
in der Helmholtz-Gemeinschaft

EFRE.NRW
Investitionen in Wachstum und Beschäftigung

Bild 1:
Die sechs Technologiecluster eines CPS



aus den Forschungsinstituten *FIR e. V. an der RWTH Aachen, WZL der RWTH Aachen, PEM der RWTH Aachen* sowie der *ZENIT GmbH* und den industriellen Anwendungspartnern *MiGuss GmbH, Pfreundt GmbH, e.GO AG* und der *Streetscooter GmbH* sowie der *Trovarit AG* als IT-Matching-Partner zusammen. Alle Partner sind in NRW angesiedelt.

Aufgabe der Forschungsinstitute ist vorwiegend die Konzipierung der methodischen Grundlagen wie die einheitliche Definition von cyberphysischen Systemen, die systematische Erhebung der Anforderungen (*FIR*), die Ableitung der relevanten KPI zur Nutzenbetrachtung (*WZL*) und die Kategorisierung der Technologien (*FIR*). Die *Trovarit* fördert insbesondere den Aufbau der Matching-Plattform.

Zur Aufnahme der Anforderungen und zur späteren Validierung der Plattform dienen die Anwendungspartner aus den verschiedenen Gewerben. Die Anwendungspartner spannen das Spektrum des Adressatenkreises der Matching-Plattform exemplarisch auf, indem sowohl KMU als auch Töchter von Großkonzernen im Konsortium mit unterschiedlichen Reifegraden in Bezug auf die digitale Vernetzung vertreten sind.

Literatur

[1] Wolff, I.; Schulze, S.: Industrie 4.0 – Cyber Physical Systems in der Produktion. Nordrhein-Westfalen auf dem Weg zum digitalen Industrieland, Wuppertal 2013. http://ikt.nrw.de/uploads/tx_dgdownload/1385367816-Industrie40_CPS_in_der_Produktion-SchriftenreiheIKTNRW.pdf (letzter Zugriff: 23.11.2016)

[2] Rajkumar, R.; Lee, I.; Sha, L.; Stankovik, J.: Cyber-physical systems: the next computing revolution. In: [Proceedings] Design Automation Conference 2010, Anaheim (CA), USA. https://www.cs.virginia.edu/~stankovic/psfiles/Rajkumar-DAC2010-Final.pdf (letzter Zugriff: 23.11.2016)

[3] Matt, D.; Rauch, E. (Hrsg.): Chancen zur Bewältigung des Fachkraeftemangels in KMU, 2014.

[4] Freiheit, J.; Fuchs-Kittowski, F.; Görner, R.; Wohlgemuth, V.; Lang, C. V.; Marx Gómez, J. (Hrsg.): Konzepte, Anwendungen und Entwicklungstendenzen von betrieblichen Umweltinformationssystemen (BUIS). Entwicklung eines Open-Source basierten Baukastens-Ressourcen-effizienz. 1. Aufl. Berichte aus der Umweltnformatik. Shaker, Herzogenrath 2014.

[5] Stich, V.; Deindl, M.; Jordan, F.; Maecker, L.; Weber, F.: [Studie] Cyber-Physical Systems in der Produktionspraxis, Clustermanagement IKT.NRW, Wuppertal, 2015.

Anne Bernardy, M.Sc. (li.)
Wissenschaftliche Mitarbeiterin
Fachgruppe Informationstechnologiemanagement
FIR, Bereich Informationsmanagement
Tel.: +49 241 47705-509
E-Mail: Anne.Bernardy@fir.rwth-aachen.de

Dipl.-Wirt.-Ing. Felix Jordan (re.)
Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Fachgruppe Informationstechnologiemanagement
FIR, Bereich Informationsmanagement
Tel.: +49 241 47705-519
E-Mail: Felix.Jordan@fir.rwth-aachen.de