UdZ 2/2017

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, 18. Jg., Heft 2/2017,
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: Dr.-Ing. Philipp Jussen
Informationsmanagement: Dipl.-Inform. Violett Zeller
Business-Transformation: Dr.-Ing. Gerhard Gudergan
Produktionsmanagement: Dipl.-Wirt.-Ing. Jan Reschke

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

Korrektorat
Simone Suchan M.A.
Julia Quack van Wersch, M.A.
Simon Wensing, B.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.): © 007-0815-Styler; S. 6 und 7: © Fotolia;
soweit nicht anders angegeben: © FIR e. V. an der RWTH Aachen

Lesen Sie die aktuelle Ausgabe der UdZ online unter:
udz.fir.de

>>In dieser Ausgabe<<

Seite 6 Der Themenkompass der UdZ 2/2017 – Ihr Wegweiser durch die Ausgabe

>>FIR-Forschungsprojekte<<

Seite 10 Smart Services für die Landwirtschaft

Smart-Farming-Welt: Erfolgsfaktoren für eine herstellerübergreifende Smart-Service-Plattform in der Landwirtschaft

Mexikos Automobilbranche auf der Überholspur Seite 21

E-Mas: Weiterbildungskonzepte für das mittlere Management

Seite 31 Cloudbasierte Collaboration-Software (CCS) auf dem Weg zur Information-4.0-Welt von morgen

CCS: Optimierung der Informationsflüsse in Bauprojekten

Seite 14

Der Lebenszyklus unternehmensinterner Communitys

ToMic: Wie sich virtuelle Gemeinschaften im Unternehmen entwickeln

Seite 25

Steigerung der Dienstleistungsproduktivität durch Synchronisation

MeProLi: Entwicklung einer Methodik zur Gestaltung von Prozessbaukästen und Standardisierung der Leistungsherstellungsprozesse

Seite 28

Effizientes Service-Release-Management

ReleasePro: Systematische Identifikation und Umsetzung notwendiger Änderungen an After-Sales-Dienstleistungen von Maschinenbauunternehmen

Seite 34

Cyberphysische Systeme von kleinen und mittleren Unternehmen für kleine und mittlere Unternehmen

cyberKMU²: Effektiv und effizient zum individuellen Technologiekonzept mit dem CPS-Matchmaker

Seite 37

5G angewandt in der Industrie

5Gang:Der neue Mobilfunkstandard ermöglicht einen Durchbruch bei industriellen Anwendungen

Seite 39

Service-Analytics zur Steigerung der Dienstleistungsprofitabilität

ServiceAnalytics: Implementierung von Service-Analytics in kleinen und mittleren Unternehmen des Maschinenbaus

Seite 42

Einsatz digitaler Technologien im After-Sales-Dienstleistungsgeschäft

ScaleUp: Überwindung von Ressourcenengpässen im Dienstleistungsgeschäft von kleinen und mittleren Unternehmen

Seite 45

Intelligentes Ersatzteilmanagement unter Berücksichtigung additiver On-Demand-Fertigung

3Dsupply: Entwicklung eines integrierten Dienstleistungskonzepts für Logistikdienstleister in der Ersatzteilversorgung

>>Studien, Standards und Publikationen<<

Seite 47

Datennutzung und -potenziale im Service

Service-Studie 2017: Fakten und Trends im Service

Seite 50

Dissertationsschrift: Morphologie für Completely-knocked-down-Baugruppen in Supply-Chains des Maschinenbaus

Seite 50 –51

Whitepaper aus dem *FIR* zum kostenlosen Download

Cyberphysische Systeme von kleinen und mittleren Unternehmen für kleine und mittlere Unternehmen

cyberKMU²: Effektiv und effizient zum individuellen Technologiekonzept mit dem CPS-Matchmaker

Entscheidend für eine effiziente Auswahl von Informations- und Kommunikationstechnologien, die zu einem cyberphysischen System (CPS) zusammenfließen werden, ist für produzierende Unternehmen die Visualisierung des Nutzens einer Technologie. Im Speziellen muss der Anwender unmittelbar die Tauglichkeit des Technologieeinsatzes für seinen Anwendungsfall identifizieren können. Es steht im Projekt cyberKMU² die effiziente und effektive Nutzerführung eines interessierten Unternehmens durch ein Auswahlassistenztool, CPS-Matchmaker, im Fokus. Bei der Anwendung des Matchmakers wird dem Bediener auf Basis der spezifizierten Anforderungen eine Auswahl geeigneter Technologien vorgeschlagen. Die Plattform verbindet produzierende Unternehmen, die auf der Suche nach geeigneten CPS sind, mit entsprechenden Technologieanbietern. Der vorliegende Artikel erläutert die Auswahlmethodik und die Nutzerführung der Plattform. Das Projekt wird mit Mitteln der *Europäischen Union (EU)* gefördert.

Cyberphysische Systeme (CPS) verbinden die digitale mit der realen Welt. Werkzeuge werden zum Beispiel mit einem RFID-Chip ausgestattet und von einem Tracking-System detektiert, sodass Mitarbeiter das Werkzeug über ein einfaches Endgerät zu jedem beliebigen Zeitpunkt auffinden können. Andere CPS-Technologien verknüpfen Kommissioniersysteme mit der Produktionsplanungssoftware. Nutzer werden dabei durch das System bei der Kommissionierung von C-Teilen für die Fertigung von Fahrzeugen unterstützt. Komplexere CPS-Anwendungen vernetzen Teile von Produktionsprozessen (oder sogar die gesamte Wertschöpfungskette), um direkte und indirekte Fertigungsparameter aufzuzeichnen und einzelnen Produkten zuzuordnen. Ziel der Anwendung ist es, die Produktion effizienter gestalten zu können oder Daten für die Qualitätssteuerung produktgenau zur Verfügung zu stellen. Letztendlich können einzelne CPS-Anwendungen über das Internet der Dinge zu ganzheitlichen cyberphysischen Produktionssystemen (CPPS) zusammengeführt werden. CPS sind in dieser Hinsicht wichtige Elemente zur Realisierung von Digitalisierungs- bzw. Internet-4.0-Strategien in Unternehmen [1].

Wie die geschilderten Anwendungsbeispiele zeigen, sind die möglichen Einsatzfelder von CPS breit gestreut. Die Nutzenversprechen von Technologieanbietern, der Wissenschaft, aber auch von Technologie-Brokern, von Multiplikatoren und Plattformen bis hin zu staatlichen Stellen sind hoch. Produktivitätsgewinne, Flexibilitätszuwächse und Qualitätssteigerungen werden in Aussicht gestellt. Da vermag es nicht zu verwundern, dass auch mittelständische Produktionsunternehmen von diesen Vorteilen profitieren wollen. Bereits die Identifikation der richtigen Informations- und Kommunikationstechnologien als Bestandteile eines CPS bzw. bereits die Identifikation eines erfolgversprechenden Anwendungsfalls im eigenen Unternehmen stellen eine Herausforderung für anwendende Unternehmen dar. Die Angebotsseite ist stark fragmentiert, sehr technologiegetrieben und dadurch relativ intransparent. Für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) bedeutet die Unübersichtlichkeit des Marktes eine große Hemmschwelle für die erfolgversprechende Einführung eines cyberphysischen Systems als Zusammenspiel unterschiedlicher Technologien. Unter diesen schlechten Rahmenbedingungen fällt es dem Mittelstand schwer, Produktangebote, Technologien oder Systeme zu vergleichen und für einen Einsatz in der eigenen Fertigung zu bewerten und dann umzusetzen.

Die hier beschriebene Problemlage, der sich vor allem KMU gegenübersehen, die sich im Rahmen ihrer Digitalisierungsbemühungen mit CPS beschäftigen, stellt den Hintergrund für das Projekt cyberKMU² dar. Für die Maßnahme, die im Rahmen des EFRE.NRW-Programms finanziert wird, haben sich 2016 fünf mittelständische Industrieunternehmen, zwei Forschungseinrichtungen, ein IT-Dienstleister und eine Technologietransferagentur unter der Federführung des *FIR e. V. an der RWTH Aachen* zusammengefunden. Ziel von cyberKMU² ist es, CPS-Anwendungsfälle in KMU zu identifizieren, zu beschreiben und diese Usecases mit passenden Technologieangeboten zusammenzubringen. Dieses „Matching" von Bedarfen und Angeboten wird die zentrale Aufgabe des im Projekt zu entwickelnden

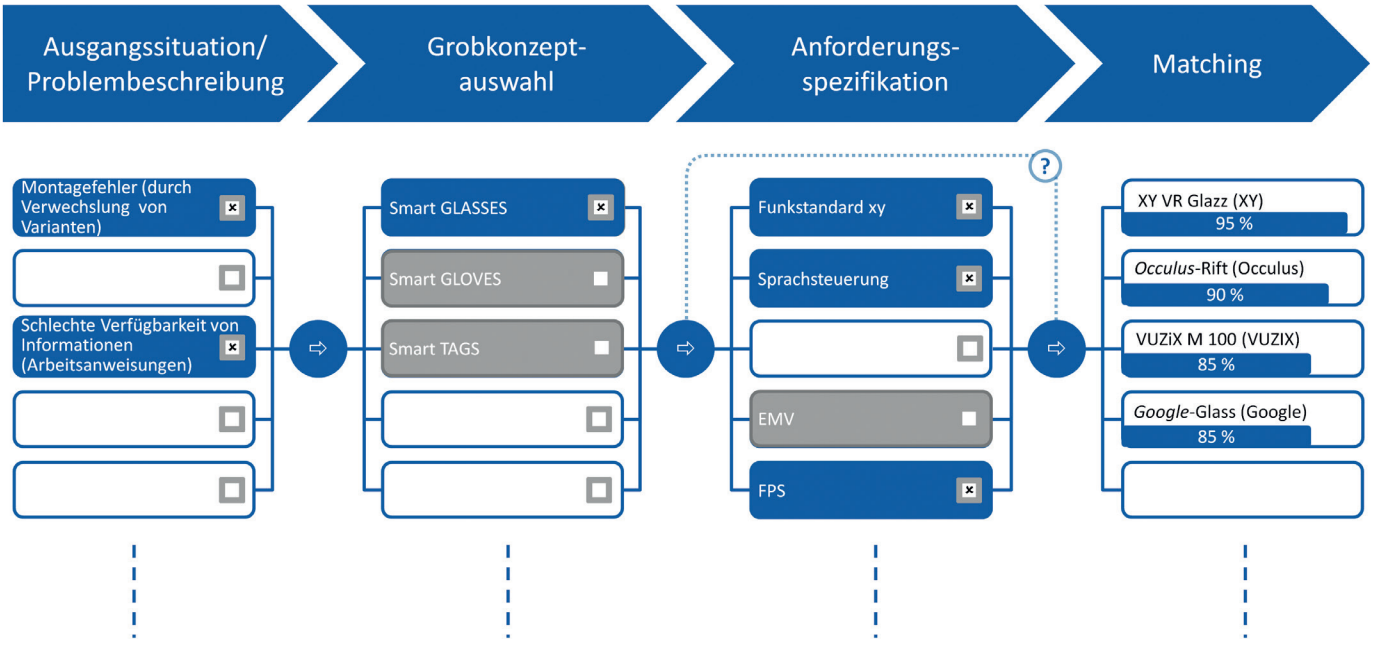


Bild 1: Ablaufschema des CPS-Matchmakers

„CPS-Matchmakers“ sein. Implementiert und für die Öffentlichkeit zugänglich gemacht wird der CPS-Matchmaker über eine Internetplattform.

Unternehmens- und Technologieanalysen als Ausgangspunkt

Ausgangspunkt für die Definition der Logik des Matchmakers war die Analyse von CPS-Anwendungsfällen in fünf mittelständischen Industrieunternehmen in einem industriell-akademischen Umfeld. Auf Basis einer partizipativ durchgeführten Wertstrom-/Geschäftsprozessanalyse wurden Schwachstellen in den Prozessen identifiziert. Leitgedanke war, dass CPS-Technologien am ehesten dann erfolgversprechend eingesetzt werden können, wenn konkrete Zielsetzungen angegangen werden. Nach der gemeinsamen Betrachtung und Definition der Problemstellungen (pro Anwender wurden jeweils zwei bzw. drei spezifische Handlungsbedarfe ermittelt) wurden am *FIR* Lösungsansätze für die identifizierten Handlungsbedarfe recherchiert. Diese wurden aufbereitet, den jeweiligen Unternehmen präsentiert, gegebenenfalls nochmals modifiziert und schließlich in einem Katalog mit verschiedenen Handlungsempfehlungen zusammengefasst.

Die Technologie- bzw. Angebotsseite wurde projektbegleitend und im Lichte der konkreten Bedarfe in den mittelständischen Unternehmen ebenfalls recherchiert. Um das heterogene Angebotsspektrum einer automatischen Suche zugänglich zu machen, wurden die identifizierten Technologien systematisch beschrieben. Die Formulierung einer Morphologie für die Beschreibung der Technologien stellte eine Herausforderung für die Wissenschaftler dar. Zum einen mussten die angewandten Technologien eindeutig beschrieben werden, zum anderen sollte das Matching-Instrument eine einfach zu bedienende erste Annäherung an mögliche CPS-Technologien gerade für Mittelständler bieten. Schließlich mussten die konkreten Usecases aus dem Projektkonsortium mit der Morphologie beschreibbar sein [2].

Entwicklung der Matching-Logik

Mit der vorliegenden Beta-Version des CPS-Matchmakers ist es gelungen, die verschiedenen Handlungsfelder und die Lösungstechnologien so zu systematisieren, dass sie auch für allgemeine, über die konkreten Handlungsfelder der beteiligten Unternehmen hinausgehende Anwendungsfälle nutzbar sind. Der Matchmaker bündelt das Erfahrungswissen der beteiligten Projektpartner und macht dieses Know-how interessierten Unternehmen in dem intuitiv erfassbaren CPS-Matchmaker zugänglich. Der Matchmaker unterstützt potenzielle Anwender bei der Konzeptionierung von CPS-Systemen, indem – basierend auf einer geführten Anforderungsaufnahme – eine Technologieübersicht zur Lösung des spezifischen Anwendungsfalls erstellt wird. Dabei stellt die Analyse zwischen dem Ist- und dem Soll-Zustand ein wichtiges Kernelement dar, weshalb eine detaillierte und strukturierte Beschreibung dieser beiden Zustände unerlässlich ist.

Gemäß Bild 1 wählt der Anwender zur Beschreibung seines Anwendungsfalls zunächst den übergeordneten Zweck über die Benutzeroberfläche der Webseite des CPS, zum Beispiel Track and Trace, Prozessautomatisierung/-autonomie oder Prüfprozessunterstützung, als Ausgangssituation aus. Anhand der Ausgangssituation wählt der Matchmaker Grobkonzepte vorab aus. Diese dienen dazu, den Gesamtkatalog an möglichen Technologien einzugrenzen.

Durch die Grobauswahl wird der dahinterliegende Fragenkatalog entsprechend auf die der Auswahl zugehörigen Fragen reduziert. In diesem Schritt kann der Anwender spezifische Anforderungen an

das CPS bzw. den Anwendungsfall formulieren, die von der Plattform bei der Technologieauswahl berücksichtigt werden. Mögliche Zusatzanforderungen können beispielsweise ein erhöhter Sicherheits- oder Echtzeitanspruch sein [3].

Nach der Beantwortung des Fragen-katalogs werden dem Nutzer im Matching verschiedene Vorschläge zur Lösung des Anwendungsfalls in Form einer Technologieauswahl präsentiert. Die Auswahl enthält neben den jeweiligen Technologien und einer kurzen Beschreibung außerdem eine Liste von potenziellen Anbietern.

Zusammenfassung

Bisherige Ergebnisse der Plattformentwicklung beziehen sich auf die Referenzanwendungsfälle der Konsortialpartner des zugrundeliegenden Forschungsprojekts. Um mit dem CPS-Matchmaker eine möglichst große Anzahl von Anwendungsfällen und Technologien akkurat abzubilden, gilt es im nächsten Schritt, die Zuordnungen von Technologiemerkmalen zu den Anforderungen vollständig zu realisieren sowie den Fragenkatalog unter Hinzunahme weiterer Anwendungsfälle auszubauen. Des Weiteren sollen neben technischen Merkmalen ebenfalls wirtschaftliche Fragestellungen, wie beispielsweise das vom *Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH* Aachen entwickelte Return-on-Investment-Modell zur Betrachtung der Wirtschaftlichkeit des Technologieeinsatzes, in die Bewertung der Matchingqualität einer Technologie zu einem Anwendungsfall einbezogen werden. Ein erster Demonstrator wurde dieses Jahr auf der 8. Aachener Informationsmanagement-Tagung im November 2017 vorgestellt. Dieser veranschaulicht das Funktionsprinzip der Plattform. Die Fertigstellung der Plattform soll zum Projektende Mitte 2019 erfolgen.

Literatur

[1] Teucke, M. et al.: Einsatz mobiler Computersysteme im Rahmen von Industrie 4.0 zur Bewältigung des demografischen Wandels. In: Automatisierung. Handbuch Industrie 4.0, Bd. 2. Hrsg.: B. Vogel-Heuser; T. Bauernhansl; M. ten Hompel. Springer, Berlin [u. a.] 2017.

[2] Jordan, F.; Bernardy, A.; Stroh, M.; Horeis, J.; Stich, V.: Requirements-Based Matching Approach to Configurate Cyber-Physical Systems for SMEs. In: [Proceedings]2017 Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET), Portland (OR), USA, 2017, S. 1 – 7. http://ieeexplore.ieee.org/document/8125442/?reload=true (zuletzt geprüft: 14.12.2017)

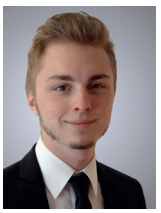
[3] Schuh, G., Bernardy, A., Zeller, V., Stich, V.: New requirement analysis approach for cyber-physical systems in an intralogistics use case. In: [Proceedings]Collaboration in a Data-Rich World. 18th IFIP WG 5.5 Working Conference on Virtual Enterprises, PRO-VE 2017, Vicenza, Italy, September 18-20, 2017. Hrsg.: L. M. Camarinha-Matos; H. Afsarmanesh; R. Fornasiero. Springer, Berlin [u. a.] 2017.

Ansprechpartner:

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

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

Michael Guth
Zenit GmbH
Tel.: +49 208 30004-56
E-Mail: mg@zenit.de



Fabian Haferkamp
Wissenschaftliche Hilfskraft
FIR, Bereich Informationsmanagement

Projekttitel: cyberKMU²

Projekt-/Forschungsträger: EU

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

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

Internet: cyberkmu.de