AUTOMATION

20. Leitkongress der Mess- und Automatisierungstechnik

AUTOMATION 2019

Autonomous Systems and 5G in Connected Industries

Baden-Baden, 02. und 03. Juli 2019

<https://doi.org/10.51202/9783181023518-I>

Generiert durch IP '172.22.53.54', am 26.04.2023, 09:16:17.

Das Erstellen und Weitergeben von Kopien dieses PDFs ist nicht zulässig.

VDI-BERICHTE

Herausgeber:

VDI Wissensforum GmbH

Bibliographische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet unter www.dnb.de abrufbar.

Bibliographic information published by the Deutsche Nationalbibliothek (German National Library)

The Deutsche Nationalbibliothek lists this publication in the Deutsche Nationalbibliographie (German National Bibliography); detailed bibliographic data is available via Internet at www.dnb.de.

© VDI Verlag GmbH · Düsseldorf 2019

Alle Rechte vorbehalten, auch das des Nachdruckes, der Wiedergabe (Photokopie, Mikrokopie), der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, auszugsweise oder vollständig.

Der VDI-Bericht, der die Vorträge der Tagung enthält, erscheint als nichtredigierter Manuskriptdruck.

Die einzelnen Beiträge geben die auf persönlichen Erkenntnissen beruhenden Ansichten und Erfahrungen der jeweiligen Vortragenden bzw. Autoren wieder. Printed in Germany.

ISSN 0083-5560

ISBN 978-3-18-092351-2

<https://doi.org/10.51202/9783181023518-I>

Generiert durch IP '172.22.53.54', am 26.04.2023, 09:16:17.

Das Erstellen und Weitergeben von Kopien dieses PDFs ist nicht zulässig.

Inhalt

Vorwort1
K. D. Bettenhausen, Interdisziplinäres Gremium Digitale Transformation im VDI;
F. Hanisch, Bayer AG, Leverkusen
U. Jumar, ifak – Institut für Automation und Kommunikation e.V. Magdeburg

► **Fertigungsautomation – Mensch-Roboter-Kollaboration**

Mensch-Roboter-Kollaboration im Spannungsfeld von Rekonfigurierbarkeit, Sicherheit und Effizienz in der Montage 5
M. Schiemann, M. Zürn, M. Reichenbach, Daimler AG, Stuttgart;
U. Berger, BTU Cottbus-Senftenberg, Cottbus

Lokale Referenzierung zur Antastung von Nieten mit einem kollaborierenden Roboter15
D. Büchner, A. Sahrhage, S. Bahr, 3D.aero GmbH, Hamburg

► **Fertigungsautomation – Assistenz & Service**

Assist System Framework for Production Priorization – Flexible Architecture to integrate Simulation in Run-Time Environment27
Y. Zhou, M. Allmaras, A. Massalimova, T. Schenk, A. Sohr, J. C. Wehrstedt, Siemens AG, Munich

Assistierte Risikobeurteilung für wandlungsfähige Plug-and-Produce Montagesysteme – Ein Beitrag für die sichere Inbetriebnahme wandelbarer Systeme41
C. H. Koo, M. Vorderer, S. Schröck, J. Richter, Robert Bosch GmbH, Renningen;
A. Verl, Universität Stuttgart

98% Werker-Auslastung mit flexiblen Zellen und FTS – flexCell-Algorithmus zeigt, wie es geht!55
M. Kellermann, IPO.Plan GmbH, Leonberg

ID-IIoT – Ein servicebasierter Ansatz für das Management von eingeschränkt erreichbaren IIoT-Geräten61
F. Hilbert, S. S. Perez Olaya, M. Wollschlaeger, Technische Universität Dresden

► **Fertigungsautomation – Architekturansätze mit Digitalem Zwilling**

Industrie 4.0 – Architekturansätze und zugehörige Konzepte für konventionelle Produktionsanlagen. 75

S. Unverdorben, B. Böhm, Siemens AG, Erlangen;
A. Lüder, Otto-von-Guericke Universität Magdeburg

Architektur und Technologiekomponenten eines digitalen Zwillings 89

M. Klein, B. Maschler, A. Zeller, B. Ashtari Talkhestani, N. Jazdi, M. Weyrich, Institut für Automatisierungstechnik und Softwaresysteme, Universität Stuttgart;
R. Rosen, Siemens AG, Corporate Technology, München

► **Gebäudeautomation**

Messdatengestützte Kältelastvorhersage für eine modellprädiktive Betriebsführung von Kälteanlagen Untersuchungen zum Einfluss von Lastprognosefehlern. 103

D. Pfeiffer, M. Becker, Hochschule Biberach

Verbesserung der Building-Performance durch automatisierte Erkundung, Bewertung und Optimierung von einfachen Heizkreisen in der Gebäudeautomation 117

M. Ostermeier, J. Müller, Technische Hochschule Köln

Schnell und effizient in der Auslegung von Heizgerätefunktionen 129

M. Stursberg, T. Grunert, Vaillant GmbH, Remscheid

► **Prozessautomation – IT/OT-Security**

Beitrag von Feldgeräten der Zukunft zur Anlagensicherheit (OT Security) 141

M. Hoh, Endress+Hauser Flowtec AG, Reinach, Schweiz;
K.-H. Niemann, Hochschule Hannover

► **Prozessautomation – Smart Maintenance**

Smart Sensing Environment – Use Cases and System for Plant Specific Monitoring and Optimization. 155

T. Bierweiler, H. Grieb, S. von Dosky, Siemens AG, Digital Industries, Technology and Innovations, Advanced Technologies Process Industries 2, Karlsruhe;
M. Hartl, Siemens AG, Digital Industries, Process Automation, Vertical Digitalisation, Vienna, Austria

► Prozessautomation – Modellbasierte Prozessführung

Modelling and Control of a Continuous Vibrated Fluidized Bed Dryer in Pharmaceutical Production	159
--	------------

A. Elkhachap, D. Abel, Institut für Regelungstechnik, RWTH Aachen University;
R. Meier, L. B. Bohle Maschinen+Verfahren GmbH, Ennigerloh

Prozessanalysetechnik an einem kontinuierlichen Biodieselprozess	175
---	------------

A. Häckh, E. Navarro Poupard, F. Zieker, Festo AG & Co. KG, Denkendorf

Adaptive modellprädiktive Kraftregelung beim Schruppfräsen	183
---	------------

M. Ay, S. Stemmler, D. Abel, Institut für Regelungstechnik, RWTH Aachen University;
M. Schwenzer, T. Bergs, Werkzeugmaschinenlabor, RWTH Aachen University

► Prozessautomation – Engineering und Virtuelle Inbetriebnahme für Modulare Anlagen

Rollenbasierte Entwurfsmethodik für modulare Anlagen auf Basis von sogenannten Super-Services	197
--	------------

M. Blumenstein, A. Stutz, M. Maurmaier, Siemens AG, Karlsruhe

Skill-basiertes Engineering auf Basis von OPC UA Companion Specifications	215
--	------------

A. Mankowski, inIT – TH-OWL, Lemgo;
E. Axmann, VDMA Robotik + Automation, Frankfurt;
B. Brandenbourger, CAX-Service GmbH, Weichs;
K. Dorofeev, fortiss GmbH, München;
P. Zanini, WEISS GmbH, Buchen;
P. Zimmermann, Fraunhofer IGCV, Augsburg

Co-Simulation-based virtual Commissioning for modular process plants – Requirements, Framework and Support-Toolchain for a Virtual Automation Testing Environment	229
--	------------

T. Schenk, A. Botero Halblaub, R. Rosen, Siemens AG, Munich;
T. Heinzerling, Siemens AG, Karlsruhe;
J. Mädler, A. Klose, S. Hensel, L. Urbas, Technische Universität Dresden;
C. Schäfer, Merck Group, Darmstadt;
S. Bröcker, Evonik, Marl

► Prozessautomation – Modulare Anlagen im Betrieb

Automation von Prozessmodulen für die modulare Produktion243

C. Barth, A. Kehl, M. Freund, C. Stich, Festo AG & Co. KG, Esslingen

Rezeptgetriebene Prozessführung in modularen Anlagen – Konzepte und Erfahrungen aus dem P20-Lab Dresden255

M. Graube, Process-to-Order-Lab, Technische Universität Dresden;

S. Hensel, C. P. Iatrou, Professur für Prozessleittechnik, Technische Universität Dresden;

A. Klose, J. Mädler, Arbeitsgruppe Systemverfahrenstechnik, Technische Universität Dresden;

L. Urbas, Technische Universität Dresden

Dienstedesign und Rezepterstellung zur Orchestrierung einer granular modularen Laboranlage – Erfahrungen aus der Praxis zum Zusammenspiel von Diensten über Modulgrenzen hinaus am Beispiel einer hausinternen modularen Laboranlage269

T. Ruede, C. Schäfer, C. Greve, Merck KGaA, Darmstadt;

L. Urbas, Technische Universität Dresden

► Prozessautomation – Modulare Anlagen im Lebenszyklus

Von der Prozessbeschreibung zur modularen Anlage287

A. Menschner, A. Klose, S. Hensel, L. Urbas, Chair of Process Control Systems & Group of Process Systems Engineering, Technische Universität Dresden;

C. Schäfer, Process Development & Performance Materials, Merck KGaA, Darmstadt;

L. Bittorf, Department of Biochemical and Chemical Engineering, Technische Universität Dortmund;

P. Santos, Automation Engineer, Evonik Technology & Infrastructure GmbH, Marl;

A. Stutz, Engineering and Automation, Siemens AG, Karlsruhe;

K. Stark, Corporate Research Center Ladenburg, ABB AG, Ladenburg

Effizientes Engineering von Prozessmodulen301

A. Kehl, M. Freund, C. Barth, C. Stich, Festo AG & Co. KG, Denkendorf

Continuous Integration im Lebenszyklus modularer Anlagen315

P. Altmann, M. Graube, V. Khaydarov, Technische Universität Dresden

► Prozessautomation – Modul-Modul-Kommunikationsarchitektur

Modul-zu-Modul Kommunikation in modularen Prozessanlagen – Modul-zu-Modul Kommunikation mit erweitertem Funktionsumfang	331
K. Stark, R. Braun, M. Hoernicke, ABB AG Forschungszentrum, Ladenburg; T. Holm, WAGO Kontakttechnik GmbH & Co.KG, Minden; A. Stutz, Siemens AG, Karlsruhe	

Dezentralisierte Kommunikationsarchitektur für direkte Modul-Modul-Interaktion auf Basis von standardisierten Konstrukten der VDI/VDE/Namur 2658	343
A. Stutz, M. Maurmaier, Siemens AG, Karlsruhe	

► Prozessautomation – Feldgeräte: 100% digital

Plug&Produce für den Feldgerätetausch	361
L. Nothdurft, RWTH Aachen; U. Epple, Lehrstuhl für Prozessleittechnik, RWTH Aachen	

Vollautomatisierte Generierung von digitalen Zwillingen in der Feldgeräteproduktion	375
M. Lefebvre, Endress+Hauser Flowtec AG, Reinach, Schweiz; B. von Stein, Endress+Hauser GmbH+Co.KG, Maulburg; A. Winter, CodeWrights GmbH, Karlsruhe	

APL bringt Ethernet ins Feld in der Prozessanlage – Stand der Arbeiten – Ausblick – Anwendungen.	383
Michael Kessler, Pepperl+Fuchs GmbH, Mannheim	

► Prozessautomation – Functional Safety

Effiziente, automatisierte Durchführung von Softwaretests schrittkettenbasierter Sicherheitssoftware.	397
L. Merth, M. Roser, A. Ziegler, R. Hashemi, BASF SE, Ludwigshafen	

Digitale Prüfmethode für die PLT-Wiederholprüfung – Verifizierung von PLT-Sicherheits-einrichtungen durch Petri-Netze.	411
T. Unglaube, Bayer AG, Monheim; L. Däubler, Ostfalia Hochschule, Hannover	

► **Prozessautomation – Operator-Unterstützung im laufenden Betrieb**

Nutzung von rigorosen Modellen für Simulation und Optimierung des laufenden Anlagenbetriebs	423
M. Oppelt, Siemens AG, Erlangen	

Mit Automatisierung und Digitalisierung zur autonomen Prozessanlage – Herausforderungen und Lösungen auf dem Weg zur autonomen Prozessanlage in der Praxis.	437
S. Schneider, H. Rüschoff, M. Krauß, J. Birk, BASF SE, Ludwigshafen	

Unterstützung der Team-Kommunikation zwischen Leitwarte und Feld während Stör- oder Fehlersituationen	449
S. Heinze, L. Rahm, R. Müller, K. Kusch, R. Bönsel, L. Urbas, Technische Universität Dresden	

► **Methoden und Synergien – Komponentenbasierte Automation**

A Seamless Description Approach for Engineering Methods Illustrated for Industrie 4.0 Scenarios.	465
J. C. Wehrstedt, B. Groos, W. Klein, V. Malik, S. Rothbauer, M. Zeller, Siemens AG, Munich; S. Weiß, B. Böhm, Siemens AG, Erlangen; J. Brings, M. Daun, Universität Duisburg-Essen, Essen; B. Caesar, A. Fay, Helmut-Schmidt-Universität, Hamburg; C. Hung Koo, M. Vorderer, Robert Bosch GmbH, Renningen	

Komponentenbasierte Automatisierung – Realisierung einer flexiblen Schnittstelle zur Auftragsorientierten Prozessführung in IEC 61131-3 Umgebungen.	481
J. Grothoff, N. Camargo-Torres, U. Epple, Lehrstuhl für Prozessleittechnik, RWTH Aachen University	

Konfigurationsdatenaustausch zwischen modularen Anlagen und Manufacturing Execution Systems mithilfe des Module Type Package	493
J. Fritz, Evonik Technology & Infrastructure GmbH, Hanau	

► Methoden und Synergien – Security

Entwicklung einer IT-Sicherheitsinfrastruktur für verteilte Automatisierungssysteme – Integration verschiedener Middleware-Lösungen in eine, durch Attributzertifikate erweiterte, Public-Key-Infrastruktur	505
--	------------

S. Tebbje, K.-H. Niemann, Hochschule Hannover;
M. Friesen, G. Karthikeyan, S. Heiss, Technische Hochschule Ostwestfalen-Lippe, Lemgo;
L. Jänicke, PHOENIX CONTACT GmbH & Co. KG, Blomberg;
C. Meyer, Dietz Automation & Umwelttechnik GmbH, Hannover;
H. Trsek, rt-solutions.de GmbH, Köln

► Methoden und Synergien – I4.0 Komponenten

Aktive Verwaltungsschale von I4.0-Komponenten – Erscheinungsformen von Verwaltungsschalen	517
--	------------

A. Belyaev, OvGU, Magdeburg;
C. Diedrich, ifak – Institut für Automation und Kommunikation e.V. Magdeburg

Simulation und Digitaler Zwilling im Engineering und Betrieb automatisierter Anlagen – Standpunkte und Thesen des GMA FA 6.11	531
--	------------

R. Rosen, Siemens AG, München;
J. Jäkel, HTWK Leipzig;
M. Barth, IoS³ - Hochschule Pforzheim;
O. Stern, RIF e.V., Dortmund;
R. Schmidt-Vollus, Technische Hochschule Nürnberg;
T. Heinzerling, Siemens AG, Karlsruhe;
P. Hoffmann, Hochschule Hannover;
C. Richter, München;
P. Puntel Schmidt, Siemens AG, Nürnberg;
C. Scheifele, ISW – Universität Stuttgart

Abbildung von Industrie-4.0-Verwaltungsschalen-Kommunikation auf OPC UA	547
--	------------

C. Diedrich, T. Werner, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg;
S. Höme, Siemens, Nürnberg

Die Industrie 4.0 – Standardisierung auf dem Weg in die Produkte des Tagesgeschäftes – Konkrete Vorgaben für die Produktentwicklung	561
--	------------

B. Rauscher, Pepperl+Fuchs GmbH, Mannheim

► Methoden und Synergien – Testmethoden und Anwendungen

Testmethode für hochkomplexe redundante Automatisierungssysteme 567

M. Riedl, ifak technology + service GmbH, Karlsruhe

Beherrschung rasant wachsender Variantenvielfalt im Testmanagement von varianten- und versionsreichen mechatronischen Automatisierungsprodukten 575

K. Land, B. Vogel-Heuser, Technische Universität München, Garching bei München;

D. Förster, SCHUNK GmbH & Co. KG, Lauffen am Neckar;

M. Sagerer, Hirschmann Automation and Control GmbH, Neckartenzlingen

Vorstellung und Anwendung einer Methodik zur Identifikation und Analyse von Anwendungsfällen als Basis für die Ausgestaltung von I4.0-Verwaltungsschalen 585

D. Göllner, M. Kiele-Dunsche, Lenze SE, Aerzen;

R. Bernijazov, Fraunhofer IEM, Paderborn

► Methoden und Synergien – Produkte, Prozesse, Ressourcen und ihre Beschreibungen

AutomationML als generische Beschreibungssprache für den Digitalen Zwilling 601

M. Rentschler, Balluff GmbH, Neuhausen;

R. Drath, Hochschule Pforzheim;

J. Hinze, Murrelektronik GmbH, Oppenweiler;

A. Graf Gatterburg, Hilscher GmbH, Hattersheim

Modellierung von Fähigkeiten industrieller Anlagen für die auftragsgesteuerte Produktion . . 615

S. Weiß, B. Böhm, J. Vollmar, Siemens AG, Erlangen;

B. Caesar, A. Fay, Helmut-Schmidt-Universität, Hamburg

Evaluation der Flexibilität und Rekonfigurierbarkeit von Produktionssystemen – Ein quantitativer Ansatz auf Basis des Produkt-Prozess-Ressource-Konzeptes 629

F. Gehlhoff, A. Fay, Helmut-Schmidt-Universität Hamburg;

B. Vogel-Heuser, M. Seitz, D. Ryashentseva, Technische Universität München

► **Methoden und Synergien – Infrastruktur verteilter Automatisierungssysteme**

Machine-as-a-Service – Integration von Blockchain und Konzepten der I4.0	647
A. Belyaev, S. Potluri, A. T. Sriramula, OvGU, Magdeburg;	
C. Diedrich, ifak – Institut für Automation und Kommunikation e.V. Magdeburg	

► **Methoden und Synergien – Mensch-Technik-Kooperation**

Kombinierter Einsatz von AR/VR während der kollaborativen Störungsdiagnose in prozesstechnischen Anlagen	659
C. J. Heidelbach, S. Heinze, M. Graube, L. Urbas, Technische Universität Dresden	

Ansätze für Komplexitätsreduktion in manuellen Montageprozessen	671
P. Sehr, N. Moriz, Institut für industrielle Informationstechnik, Lemgo;	
S. Bendzioch, S. Hinrichsen, Labor für Industrial Engineering der Technischen Hochschule Ostwestfalen-Lippe	

Verfahren zur Lokalisierung und Bewegung von Industrie-Robotern innerhalb einer Baustellenumgebung mithilfe von Abgleich von Punktwolken	683
S. Maier, S. Braunreuther, Hochschule Augsburg;	
R. Karl, J. Berg, Fraunhofer IGC, Augsburg	

► **Künstliche Intelligenz / Autonome Systeme – Intelligente Komponenten**

Echtzeit-Optimierung in der landwirtschaftlichen Produktion – Smart-Harvesting-Services und EdgeAI.	693
W. Maaß, S. Janzen, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI), Saarbrücken	

Autonome Systeme – Eine Industrie-Sicht auf Autonomie – Anwendung einer Taxonomie auf eine autonome Anlage	705
T. Gamer, B. Kloepper, M. Hoernicke, V. Biagini, M. Subasic, C. Gross,	
ABB AG, Forschungszentrum, Ladenburg	

Flooded Edge Gateways – Real-Time Aggregation of High-Density Data Using Complex Event Processing and Machine Learning.	719
J. Elsner, Hochschule Albstadt-Sigmaringen, Albstadt;	
R. Mueller, HTWG Konstanz;	
S. Thümmel, Sybit GmbH, Radolfzell	

► Künstliche Intelligenz / Autonome Systeme – Datengetriebene KI

KI in der laufenden Produktion – eine Gratwanderung zwischen tiefer Datenwissenschaft und intuitivem Plug & Play trainierter Modelle	731
S. Weyer, A. Schmitz, Y. Reuter, F. Hansen, Paul Wurth S.A., Luxemburg; G. Nain, A. Moawa, T. Hartmann, DataThings SARL	

Maschinelles Lernen für intelligente Automatisierungssysteme mit dezentraler Datenhaltung am Anwendungsfall Predictive Maintenance	739
B. Maschler, N. Jazdi, M. Weyrich, Institut für Automatisierungstechnik und Software-systeme (IAS), Universität Stuttgart	

Aufgabenorientierte Konfiguration autonomer Robotersysteme zur industriellen Anwendung von Reinforcement Learning	753
M. Röhler, J. Berg, G. Reinhart, Fraunhofer IGCV, Augsburg	

► Künstliche Intelligenz / Autonome Systeme – KI in der Anwendung

Automatische Multikopter-basierte Indoor-Inspektion großer Oberflächen – Vorstellung der Systemelemente eines zerstörungsfreien Inspektionssystems für die Oberflächen-inspektion von Flugzeugen nach Blitzschlägen	767
R. Pugliese, T. Konrad, R. Zweigel, D. Abel, Institut für Regelungstechnik IRT der RWTH Aachen University; A. Kluge-Wilkes, R. H. Schmitt, Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen University	

Wassernetze vernetzen	781
R. M. Page, M. Blessing, N. Fink, T. Kunimünch, Endress+Hauser Flowtec AG, Reinach, Schweiz	

Leckagedetektion und -lokalisierung in verfahrenstechnischen Produktionsanlagen unter Verwendung thermographischer Bildanalyse	795
M. F. Pirehgalin, E. Trunzer, B. Vogel-Heuser, Lehrstuhl für Automatisierung und Informationssysteme (AIS), Technische Universität München; M. Odenweller, Evonik Technology & Infrastructure GmbH, Hanau	

► **Digitale Geschäftsmodelle**

Digital Twin: An Enabler for New Business Models807

S. Malakuti, J. Schlake, ABB Corporate Research Center, Germany;
C. Ganz, ABB Group Technology Management, Switzerland;
K. E. Harper, ABB Corporate Research Center, United States;
H. Petersen, ABB Automation GmbH, Germany

SPS-Code als monetarisiertes digitales Produkt821

B. Krauß, Bosch Rexroth AG, Erbach

Einsatz von eCl@ss als semantische Basis auf virtuellen Marktplätzen – Industrie 4.0-konformes Interaktions- und Bezahlkonzept sowie dezentrale Zertifizierung und Lizenzierung von IoT-Geräten833

A. Dogan, M. Lewin, A. Fay, Helmut-Schmidt-Universität, Hamburg;
A. Belyaev, C. Diedrich, Otto-von-Guericke-Universität, Magdeburg;
J. A. Nagel, Neoception GmbH, Mannheim;
A. Bondza, Pepperl+Fuchs GmbH, Mannheim;
H. Köther, IOTA Foundation, Berlin;
T. Kroke, eCl@ss e.V., Köln

► **5G in der Automation**

5G in der Automatisierungstechnik849

M. Weyrich, Institut für Automatisierungstechnik und Softwaresysteme,
Universität Stuttgart

Plug & Use von Anwendungen zur Zustands- und Prozessüberwachung im 5G-fähigen Industriellen Internet der Dinge855

C. Groß, H. Abuwaik, M. Aleksy, ABB Forschungszentrum, Ladenburg

► Posterpräsentationen

Hybride Automatisierungslösungen – Wie die IoT-Welt und klassische Automatisierung zusammenwachsen	867
M. Strube, D. Wermser, O. Gebauer, D. Jess, Ostfalia Hochschule – Institut für Kommunikationssysteme und -Technologien, Wolfenbüttel; H.-C. Kesper, Bayer AG, Monheim	
Seamless Package Unit Integration for Brown and Green Field Applications using MTP (Module Type Package) – The first practical application of MTP standards in an industrial environment.	877
P. Santos, Evonik Technology & Infrastructure GmbH, Marl; T. Henrichs, Yokogawa Deutschland GmbH, Ratingen; A. Stutz, Siemens AG, Karlsruhe; M. Rogg, ENGIE Refrigeration GmbH, Lindau	
Service Design Principles zur Unterstützung des Modulbauers bei der Ermittlung möglicher Modul-Services gemäß VDI/VDE/Namur 2658.	883
A. Stutz, M. Maurmaier, M. Unser, B. Eng, Siemens AG, Karlsruhe	
Echtzeitfähiger OPC UA Server als Hardware-Peripherie für single chip Rechenplattformen – Konzepte und Entwurfsentscheidung um den OPC UA RT IP Core	895
C. P. Iatrou, J. Rahm, M. Graube, L. Urbas, Technische Universität Dresden	
Integration von VR und AR in Produktlebenszyklen – Eine Übersicht über die Nutzung virtueller Technologien im industriellen Umfeld.	911
J. Ulmer, J. Wollert, Fachhochschule Aachen; C. Y. Lai, C. Cheng, RMIT University, Melbourne, Australia	
KI-Produktionsoptimierung in einer Chemieanlage – Durch ein automatisches Navigations-system auf Basis von Maschinellem Lernen	931
M. Ahorner, Ahorner & Innovators GmbH, Ratingen	
Prototypische Umsetzung eines Kommunikationskanals zwischen einer Industrie 4.0-Komponente und einer Cloud Anwendung	941
B. Kämper, D. Eichberger, M. Both, J. Müller, Technische Hochschule Köln	
Modellbasierte Systemoptimierung von pneumatischen Stellventilen mit mehreren Luftleistungsverstärkern	951
B. Sun, J. Fuchs, SAMSON AG, Frankfurt am Main; U. Konigorski, Technische Universität Darmstadt	

Modellbasiertes Cyber-Security Risiko Assessment zur Entwicklung angriffstoleranter Industrie 4.0 Systeme.	963
M. Kern, E. Taspolatoglu, V. Pazmino Betancourt, T. Glock, B. Liu, E. Sax, J. Becker, FZI Forschungszentrum Informatik, Karlsruhe	
Einsatz moderner Robotik in der Prozessindustrie – Eine Auswahl heutiger Anwendungen und Chancen.	977
C.-H. Coulon, INVITE GmbH, Köln; A. Tulke, Industrial Automation, BAYER AG, Dormagen	
Unterstützung der Entwicklung von automatisierten Produktionssystemen durch die Kopplung von einem mechanischen Konstruktionsmodell mit AutomationML	983
H. Li, B. Vogel-Heuser, Lehrstuhl für Automatisierung und Informationssysteme, Technische Universität München; A. Gallasch, N. Schwentner, Software Factory GmbH	
Konzept zur toolgestützten Codeanalyse von Steuerungssoftware	999
J. Fischer, B. Vogel-Heuser, Technische Universität München; M. Witte, J. Neidig, Siemens AG, Nürnberg	
Flexible Konfiguration von TSN für industrielle Kommunikationsnetze.	1013
J. Ohms, M. Böhm, D. Wermser, Forschungsgruppe Kommunikationssysteme – Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften, Wolfenbüttel; M. Meier, D. Schulze, M. Riedl, Institut für Automation und Kommunikation e.V., Magdeburg	
Generische Umsetzung von Verwaltungsschalen auf Basis der aktuellen Handlungsempfehlungen der Plattform Industrie 4.0 – Einfache Umsetzung von Verwaltungsschalen für Software-Assets.	1025
H. Zipper, ifak – Institut für Automation und Kommunikation e.V. Magdeburg; A. Belyaev, C. Diedrich, Otto-von-Guericke Universität Magdeburg	
Modellierung, Parameterschätzung und Validierung eines Warmwalzprozesses für Draht und Stabstahl am Beispiel eines realen Walzwerks – Details zur Modellierung und Konzepte zur Parameterschätzung	1035
M.-S. Schäfer, O. Gamal, J. Wahrburg, H. Roth, Universität Siegen	
Deep Auto-encoder-based Approach for Dependability Assessment of Industrial Wireless Network	1047
D. Sun, S. Willmann, ifak – Institut für Automation und Kommunikation e.V. Magdeburg	

Learnings from Industrial-Internet-of-Things platform implementation in a power plant . . . 1059

S. Sathanathan, S. Hoch, D. Gamrad, Evonik Technology & Infrastructure GmbH, Essen;

A. Gladisch, E. Simsek, Evonik Technology & Infrastructure GmbH, Marl;

J. Myrzik, University Bremen

Bedarfsgerechte Ablaufsteuerung in einem energieautarken Sensor 1071

F. Diehm, Pepperl+Fuchs GmbH, Mannheim;

J. A. Nagel, A. Höpfner, Neoception GmbH, Mannheim;

P. Barth, Hochschule Mannheim

Automobilität weitergedacht – Project PAKoS – Die Zukunft fährt autonom, shared und personalisiert. 1083

B. Flecken, K. J. Mobbs, mVISE AG, Düsseldorf

Gebäudeautomation 4.0: bedarfsgerechter Komfort und optimierter Gebäudebetrieb auf Basis selbstorganisierender Systeme – Definition eines Basismodells und Analyse von Use Cases 1093

D. Huhn, J. Müller, Technische Hochschule Köln