



Gesellschaft
für Informatik

ARCHITEKTUREN 2014



„ARCHITEKTUREN FÜR DIE INDUSTRIE 4.0“

JAHRESTAGUNG DER GI-FACHGRUPPE „ARCHITEKTUREN“

07.-08. JULI 2014

ABB FORSCHUNGSZENTRUM LADENBURG

PROGRAMM

Montag, 07.07.2014

09:00	Arbeitskreistreffen AK-MDA	Steffen Becker	Universität Paderborn	Raum 5
10:30	Kaffeepause			Foyer
10:45	Arbeitskreistreffen AK-MDA	Steffen Becker	Universität Paderborn	Raum 5
12:00	Mittagessen			Foyer
13:00	Eröffnung der Haupttagung	Jan-Henning Fabian, Christian Zeidler	ABB	Raum 1+2
13:15	Organisatorisches	Heiko Koziolk	ABB	
13:30	Auf dem Weg zur Industrie 4.0 Referenzarchitektur	Friedrich Vollmar	IBM	
14:00	Safety und Security in der Industrie 4.0	Mario Trapp	Fraunhofer IESE	
14:30	Entwurfstechniken für die flexible Vernetzung in Produktionsanlagen	Matthias Meyer	Universität Paderborn	
15:00	Kaffeepause			Foyer
15:30	Agentenbasierte Architektur für die Dynamische Rekonfiguration von Cyber- Physical-Production-Systems	Birgit Vogel-Heuser	TU München	Raum 1+2
16:00	Forschungsbedarf für Cyber- Physical Systems im Kontext der Industrie 4.0	Stefan Kowalewski	RWTH Aachen	
16:30	Öffentliche Sitzung der GI- Fachgruppe Architekturen	Florian Matthes, Matthias Riebisch	TU München, Universität Hamburg	Raum 1+2
17:30	Pause			
18:00	Rundgang ABB Automation Arena	Boris Kramer	ABB	Forschungs- zentrum
19:00	Abendessen			Foyer
22:00	Ende Tag 1			

Dienstag, 08.07.2014

09:00	Architectural Refactoring for Cloud	Olaf Zimmermann	Hochschule Rapperswil	Raum 1+2
09:30	The Hybrid ² Integration Challenge	Stefan Ried	Forrester Research	
10:00	The Automation Cloud	Thomas Goldschmidt	ABB	
10:30	Kaffeepause			
11:00	Von Produktlinien zu SW- Ökosystemen: Konzepte, Methoden, Werkzeuge	Klaus Schmid	Universität Hildesheim	Raum 1+2
11:30	Laufzeitsysteme für Plug&Produce	Christian Buckl	fortiss	
12:00	N.N.	TBD		
12:30	Abschluss Haupttagung	Heiko Koziolk	ABB	
13:00	Mittagessen			Kantine
14:00	Arbeitskreistreffen AK-L2S2	Stefan Sauer	Universität Paderborn	Raum 5
15:30	Kaffeepause			Foyer
16:00	Arbeitskreistreffen AK-L2S2	Stefan Sauer	Universität Paderborn	Raum 5
18:00	Ende Tag 2			

AUF DEM WEG ZUR INDUSTRIE 4.0 REFERENZARCHITEKTUR

Friedrich Vollmar

Manager Technical Sales and Solutions, IBM



Die Frage, wie sich Deutschland im Wettbewerb mit aufstrebenden Volkswirtschaften wie China, positioniert, bekommt eine Antwort: die 4. industrielle Revolution. Sie ergänzt die Automatisierung in der Industrie (3. industrielle Revolution) um die Entwicklung intelligenter Steuerungs- und autonomer Entscheidungsprozesse: Produkte werden „klug“ und verrichten Services. Unternehmen und ganze Wertschöpfungsnetzwerke können in Echtzeit gesteuert und neue Dimensionen der Lebensqualität erschlossen werden. Die „Plattform Industrie 4.0“ ist ein gemeinsames Projekt der Branchenverbände BITKOM, VDMA und ZVEI. Ziel der „Plattform Industrie 4.0“ ist es, die vierte industrielle Revolution aktiv mitzugestalten und so den Wirtschaftsstandort Deutschland zu stärken. In diesem Projekt erarbeiten Industrievertreter aus den Branchenverbänden seit Ende 2013 neben Normen und Sicherheitsstandards auch eine Referenzarchitektur für die Industrie 4.0. Dieser Vortrag stellt den aktuellen Stand der Arbeiten dar und skizziert noch offene Herausforderungen.

SAFETY UND SECURITY IN DER INDUSTRIE 4.0

Dr.-Ing. Mario Trapp

Hauptabteilungsleiter Embedded Systems, Fraunhofer IESE, Kaiserslautern



Die „Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0“ sehen als zentrales Element der Industrie 4.0 „eine Vernetzung von autonomen, sich situativ selbst steuernden, sich selbst konfigurierenden, wissensbasierten, sensorgestützten und räumlich verteilten Produktionsressourcen (Produktionsmaschinen, Roboter, Förder- und Lagersysteme, Betriebsmittel) inklusive deren Planungs- und Steuerungssysteme.“ Betrachtet man diese Vision aus Sicht der Betriebssicherheit (Safety), so ergeben sich zahlreiche Herausforderungen. Einerseits setzen Adjektive wie „autonom“ oder „sich selbst konfigurierend“ ein hohes Maß an (künstlicher) Intelligenz und Adaptivität der einzelnen Systeme voraus. Durch die Anforderung der flexiblen Vernetzung ergibt sich zudem die Herausforderung, dass sich zur Laufzeit dynamisch Systeme von Systemen ergeben, deren Struktur und Gesamtverhalten zur Entwicklungszeit der Einzelsysteme nicht oder nur schwer vorhergesagt werden können. Alles dies sind Faktoren, die zu sogenannten „Uncertainties“ führen, also Eigenschaften, die sich nur schwer vorhersagen lassen und damit zu hohen Unsicherheiten in der Aussage über das zu erwartende Systemverhalten führen. Diese Unsicherheiten stehen im Widerspruch zur Sicherheitsnachweisführung, die zentral auf der Annahme eines deterministischen, vorhersagbaren Systemverhaltens beruht. Gleichzeitig werden die Systeme durch ihre Öffnung nach außen anfällig für Securityangriffe, die nicht nur den unberechtigten Zugriff auf Daten ermöglichen, sondern auch Einfluss auf die Betriebssicherheit haben können. Der Vortrag widmet sich dieser Herausforderung, indem er aufzeigt, welche Probleme sich mit heute verfügbaren Verfahren adressieren lassen, welche Fragestellungen aktuell noch offen bleiben und welche Lösungsansätze das Potential haben den offenen Problemen zu begegnen. Dazu orientiert sich die Vortrag an Praxisbeispielen, die über unterschiedliche Anwendungsbereiche hinweg die aktuellen Herausforderungen und mögliche Lösungsansätze verdeutlichen.

ENTWURFSTECHNIKEN FÜR DIE FLEXIBLE VERNETZUNG IN PRODUKTIONSANLAGEN

Dr. rer. nat. Matthias Meyer

Abteilungsleiter, Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie, Paderborn



Innovationen in Produktionsanlagen – vor allem im Zusammenhang mit Industrie 4.0 – werden maßgeblich durch intelligente Funktionen und die flexible Vernetzung von Produktionsanlagen bzw. Anlagenteilen getrieben. Dies wird durch einen steigenden Anteil von Software realisiert, so dass die effiziente Entwicklung von qualitativ hochwertiger eingebetteter Software im Maschinen- und Anlagenbau eine zunehmende wirtschaftliche Bedeutung erlangt. Hierbei spielt die Softwarearchitektur eine entscheidende Rolle, um

eine sichere Software nach den geforderten Qualitätskriterien zu entwickeln. Die Softwarearchitektur muss immer im Kontext des Gesamtsystems betrachtet werden, da die Software und die Hardware inklusive aller mechanischen Bauteile ständig in Wechselwirkung stehen. Besonders wichtig ist die Vernetzung innerhalb und zwischen den Produktionsanlagen, welche ebenfalls zu einem Großteil durch Software realisiert wird. Um Schäden oder Ausfälle durch fehlerhafte Abstimmungen zu vermeiden und die Qualität im Produktionsprozess nicht zu beeinträchtigen, muss die Vernetzung Echtzeitanforderungen erfüllen. Außerdem müssen Kommunikationsverbindungen verändert werden können, um die Flexibilität in der Produktion zu erhöhen. Der Vortrag zeigt praktische Herausforderungen bei der Entwicklung von Softwarearchitekturen für innovative Produktionsanlagen und Lösungsansätze für die Modellierung und Analyse von Softwarearchitekturen.

ARCHITECTURAL REFACTORING FOR CLOUD

Prof. Dr. Olaf Zimmermann

Professor für Software Architektur, Hochschule Rapperswil, Schweiz



Software-Architekten und Entwickler, die Cloud-Services nutzen wollen, sind mit einer Vielzahl neuer Designoptionen konfrontiert, z.B. nichtrelationalen Speichertechniken (NoSQL), Message-Oriented Middleware mit At-Least-Once Delivery und Hardware-Virtualisierung. Nicht alle klassischen Entwurfsmuster eignen sich für Cloud-Anwendungen; mit den Cloud-Ressourcen muss sparsam und fehlertolerant umgegangen werden. Cloud-Anbieter unterscheiden sich stark hinsichtlich ihrer Preismodelle, der zugesicherten Dienstgütern sowie der zur

Verfügung stehenden Programmier- und Managementschnittstellen. In diesem Vortrag illustrieren wir zunächst fundamentale Cloud Computing-Konzepte anhand von Architekturmustern und Praxisbeispielen und stellen dann einige wichtige Designoptionen und Deployment-Prinzipien bei ausgewählten Cloud-Anbietern vor. Anschließend schlagen wir Architectural Refactoring als pragmatischen Ansatz zur schrittweisen Modernisierung von Legacy-Software für die Cloud vor - Code Refactoring ist eine verbreitete agile Praktik, Architectural Refactoring dagegen hat sich bisher in Forschung und Industrieprojekten noch nicht etablieren können. Dazu präsentieren wir ein Metamodell und Methodentemplates mit ersten Instanzen von Architectural Refactorings (Bsp. Move Application State, Add Lazy Loading, De-SQL). Der Vortrag schließt mit einem Ausblick auf eine mögliche Unterstützung der präsentierten Wissensmanagement-Konzepte in Entwicklungswerkzeugen.

VON PRODUKTLINIEN ZU SW-ÖKOSYSTEMEN: KONZEPTE, METHODEN, WERKZEUGE

Prof. Dr. Klaus Schmid

Professor für Software Systems Engineering, Universität Hildesheim



Von Produktlinien zu SW-Ökosystemen: Konzepte, Methoden, Werkzeuge
Softwareproduktlinienentwicklung zielt vor allem auf die Entwicklung von Softwarevarianten innerhalb einer Organisation. Daneben hat in den letzten Jahren auch die Entwicklung von Software in offenen Netzwerken - sogenannte Software-Ökosysteme - zunehmend an Aufmerksamkeit gewonnen. In diesem Entwicklungsmodell entsteht das fertige System im Extremfall erst zur Laufzeit beim Kunden. Der EASy-Ansatz und das EASy-Producer Werkzeug wurde an der Software

Systems Engineering Gruppe der Universität Hildesheim geschaffen, um die Entwicklung von Softwareproduktlinien und Software-Ökosystemen zu unterstützen. Dazu unterstützt es die flexible und umfassende Modellierung von Variabilität, sowie die effiziente Ableitung von Produktlinieninstanzen. Die Ableitung von konkreten Produktinstanzen wird dabei als Transformationsproblem betrachtet, das durch ein allgemeines Werkzeug gelöst wird. Neben den typischen Problemen von Softwareproduktlinien werfen Software-Ökosysteme besondere Schwierigkeiten auf: beispielsweise im Umgang mit Offenheit der Variation, der Schwierigkeit die Vollständigkeit der Konfiguration sicherzustellen oder die Konsistenz und Vollständigkeit der Implementierung zu gewährleisten. Wir zeigen, wie dies in existierenden Werkzeugen bzw. in aktuellen Forschungsarbeiten angegangen und teilweise gelöst wird.

LAUFZEITSYSTEME FÜR PLUG&PRODUCE

Dr. rer. nat. Christian Buckl

Fachbereichsleiter „Cyber-Physical Systems“, fortiss GmbH, München



Produktionssysteme sind steigenden Schwankungen fundamentaler Eingangsgrößen ausgesetzt. Dynamische Anforderungen hinsichtlich Stückzahlen, Varianten, Durchlaufzeiten und Kosten erfordern ein hohes Maß an Wandlungsfähigkeit. Um diesen Trend zu unterstützen müssen Industrie 4.0 taugliche Lösungen das Plug&Produce-Konzept unterstützen. Dieses Konzept ermöglicht es, den Konfigurationsaufwand während der Erst- und Änderungsinbetriebnahme zu verringern. In dem Vortrag wird die Architektur für ein entsprechendes Laufzeitsystem vorgestellt. Der Ansatz nutzt Modelle zur Selbstbeschreibung der

Systemkomponenten. Neben der Modellierung der Komponenten zur Entwicklungszeit kann auch das Laufzeitsystem die Modelle zur Darstellung der Fabrikkonfiguration verwenden. Dies erlaubt die Bearbeitungsstationen in der Produktion automatisch zu erkennen und die Applikationslogik an Änderungen anzupassen.

THE HYBRID² INTEGRATION CHALLENGE

Dr. rer. nat. Stefan Ried

Principal Analyst, Forrester Research, Inc.



As current application environments get more complex and heterogeneous, the respective data and application logic is spread across a multitude of different environments — both on premises and in the cloud. As a result, maintaining the consistency of business logic and data structures is becoming one key differentiator for integration products. This report introduces Forrester's concept of hybrid² integration, in which federated on-premises and cloud-based integration helps improve the interoperability of existing and new silos of application, B2B, and data integration. Enterprises that are rapidly expanding their use of SaaS applications and cloud infrastructures and looking to tackle the multidimensional complexity of integration should familiarize themselves with hybrid² integration.

AGENTENBASIERTE ARCHITEKTUR FÜR DIE DYNAMISCHE REKONFIGURATION VON CYBER-PHYSICAL-PRODUCTION-SYSTEMS

Prof. Dr.-Ing. Birgit Vogel-Heuser

Professorin für Automatisierung und Informationssysteme, TU München



Wesentliche Ziele von Cyber-Physical-Production-Systems (CPPS) sind die Informationsaggregation im Engineering und im Betrieb in der Anlage und über Anlagengrenzen hinweg. Um diese Ziele zu erreichen sind zunächst geeignete Architekturmodelle, welche die Kommunikation und Datendurchgängigkeit in den Systemen zulassen zu entwickeln. Diese sind die Basis für intelligente Produktionssysteme auf Basis von Cyber-Physical-Systems (CPS). Nach einer kurzen Begriffsklärung zu CPS beschreibt dieser Beitrag eine agentenbasierte Referenzarchitektur am Beispiel eines deutschlandweiten Industrie 4.0 Demonstrators.

FORSCHUNGSBEDARF FÜR CYBER-PHYSICAL SYSTEMS IM KONTEXT DER INDUSTRIE 4.0

Prof. Dr.-Ing. Stefan Kowalewski

Professor für Software für eingebettete Systeme, Aachen



Der GMA Fachausschuss Cyber Physical Systems wurde im Mai 2012 gegründet, nachdem die "Integrierte Forschungsagenda Cyber Physical Systems" in Deutschland veröffentlicht worden ist. Ganz aktuell erhalten CPS besondere Aufmerksamkeit als technologische Grundlage für das Zukunftsprojekt „Industrie 4.0“ der Bundesregierung im Rahmen der Hightech-Strategie. Trotz der Omnipräsens des Begriffs CPS besteht aus Sicht der Automation noch erheblicher Klärungsbedarf. Angefangen mit der grundlegenden Frage, was CPS genau sind, über ihre konkreten technologischen Vorteile für die Automation bis hin zu den noch zu bewältigenden Herausforderungen und kritischen Erfolgsfaktoren sind zahlreiche Punkte zu klären, um ein besseres Verständnis für CPS und ihre Anwendungen zu erreichen. Daher beschäftigt sich der Fachausschuss Cyber Physical Systems mit einem besseren Verständnis der Begrifflichkeiten und skizziert Forschungsbedarf. Dieser Vortrag bietet einen Überblick über vergangene und aktuelle Tätigkeiten des Fachausschusses.