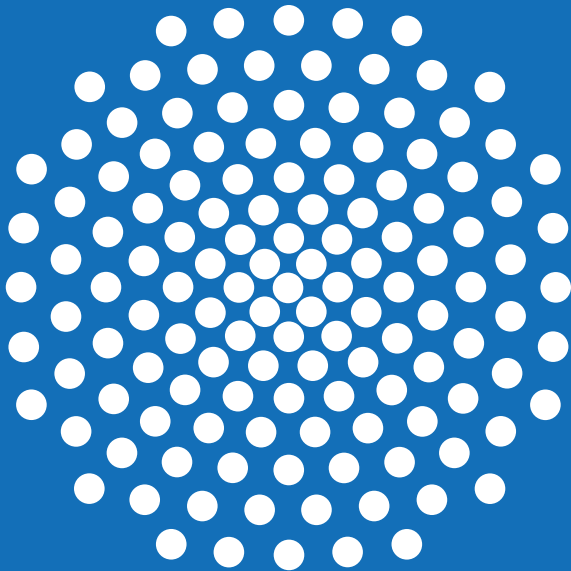
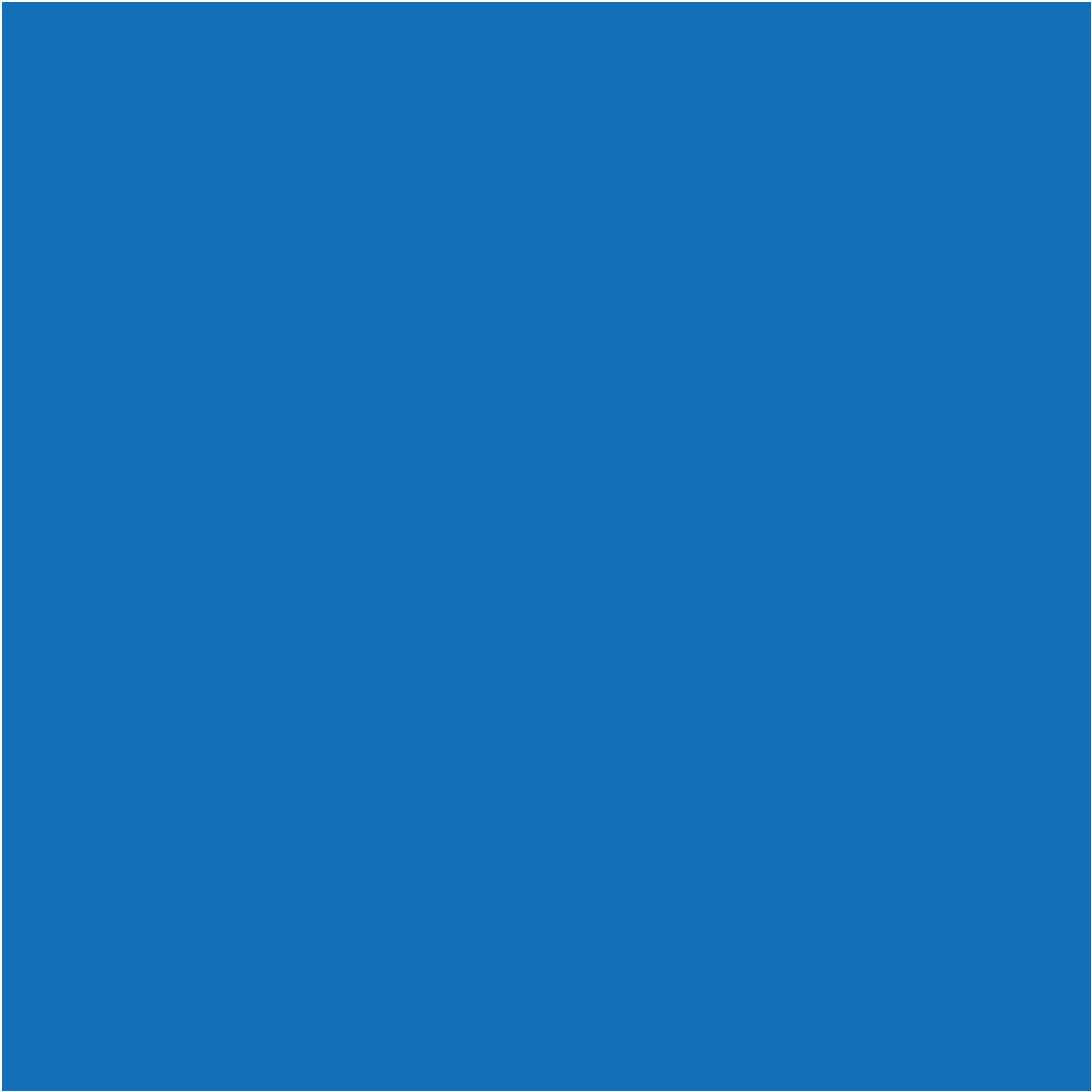


Institut für Automatisierungstechnik und Softwaresysteme

Tätigkeitsbericht 2018





VORWORT



Liebe Freunde und Ehemalige des Institutes!

In Zeiten einer guten Konjunktur und einer aktiven Forschungsförderung sind unsere Kompetenzen in der Automatisierungstechnik sehr gefragt, wenngleich gegen Jahresende eine Eintrübung bei den direkten Kooperationen mit der Industrie zu bemerken ist. Die Themenstellungen rund um das Feld „Industrie 4.0“ haben sich zwischenzeitlich stark in Richtung des Forschungstransfers bewegt und sich in der industriellen Praxis etabliert. Neues wird in dem Bereich der intelligenten Systeme, insbesondere der autonomen Systeme gesucht.

Für uns am IAS war das Jahr 2018 erfolgreich, weil unsere Themen und Absolventen beachtet werden. Gleichwohl sind wir gefordert, uns aktiv mit Innovation auseinanderzusetzen, um auch in der Zukunft zu den Protagonisten zu gehören. Aus diesem Grund haben wir Maßnahmen ergriffen: Einen „Crazy Ideas Workshop“ veranstaltet, Arbeitsgruppen zu Schlüsselthemen gebildet, Strukturen zur Eliteförderung von Studierenden geschaffen und unsere internen Prozesse weiterentwickelt, damit mehr Zeit für die Wissenschaft bleibt. Auch in der Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder konnten wir uns platzieren, wenngleich wir uns deutschlandweit mehr für das Fachgebiet der Automatisierungstechnik gewünscht hätten.

Dieser Bericht gibt einen Einblick in unsere Forschung, die Projekte und unsere Lehre im Jahr 2018.

Viel Spaß beim Lesen

Ihr


Michael Weyrich



23.04.2018

VDI-STATUSREPORT UNTER FEDERFÜHRUNG DES IAS VERÖFFENTLICHT

Im Rahmen der Hannovermesse hat die VDI/VDE-GMA den Statusreport „Testen vernetzter Systeme für Industrie 4.0“ des Fachausschusses 7.25, den Prof. Weyrich leitet, veröffentlicht.



23.05.2018

KOOPERATION DES IAS MIT DER UNIVERSITÄT HEFEI / CHINA IM BEREICH INDUSTRIE 4.0

Herr Dr. Jazdi reiste im Mai zur Universität Hefei in China, um in Gesprächen mit den Dekanen der Fakultäten Elektrotechnik, Maschinenbau und Informatik Kooperationsmöglichkeiten zu verabreden.



04.06.2018

PROF. WEYRICH BEGLEITET WIRTSCHAFTS- MINISTERIN INS BALTIKUM

Im Juni fand eine Delegationsreise nach Estland, Lettland und Litauen unter der Leitung von Frau Ministerin Dr. Hoffmeister-Kraut statt. Anlässlich dieser Reise wurde das Thema Digitalisierung, Industrie 4.0 und Cyber Security beleuchtet.

NEWS



21.06.2018

IAS-EXKURSION ZUM BODENSEE

Am 21. und 22. Juni waren die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des IAS am Bodensee, um als Team zusammenzuwachsen und über zukünftige Forschungsthemen zu diskutieren. In einem Crazy-Ideas-Workshop in Konstanz wurden neue Ideen für die Forschungsschwerpunkte des IAS entwickelt. Als Teambuilding wurden am nächsten Tag in drei Teams Flöße gebaut, deren Materialien es sich erst zu erarbeiten galt.



20.06.2018

IEEE SPECIAL SESSION ZUM THEMA ARCHITEKTUREN FÜR AUTONOME SYSTEME

Vom 20. bis 24. August wurde in München die Automationskonferenz IEEE CASE ausgerichtet. Im Rahmen dieser Konferenz fand eine Special Session zum Thema Architekturen für Autonome Systeme im Engineering und im Echtzeitbetrieb statt.



03.07.2018

PROF. WEYRICH IN DEN VDI-NACHRICHTEN ZU INDUSTRIE 4.0 IN DER PRODUKTION

Wie die Qualität von Software in der Produktion sichergestellt werden kann, erklären drei Experten anlässlich des VDI-Kongresses Automation 2018. Prof. Michael Weyrich, Prof. Birgit Vogel-Heuser und Dr. Kurt D. Bettenhausen diskutierten auf dem VDI-Kongress Automation in Baden-Baden über relevante Kennzahlen (KPI) für Industrie 4.0.



05.09.2018

IAS-SPIN-OFF NAiSE FINALIST BEIM DIESJÄHRIGEN NEW.NEW FESTIVAL

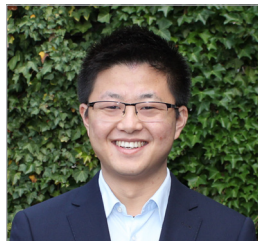
Mit ihrer Lösung der „Autonomen Intralogistik“ in Fabriken und Lagerhäusern wurde die NAiSE GmbH unter Bewerbern aus 42 Nationen zu einem der Top Startups ausgewählt.



13.09.2018

EHRENDOKTORWÜRDE FÜR PROF. WEYRICH

In Anerkennung seiner wissenschaftlichen Verdienste wurde Prof. Weyrich mit der Ehrendoktorwürde der Donetsk National Technical University ausgezeichnet. Die Verleihung fand im Rahmen der Internationalen wissenschaftlichen Konferenz SIMULATION 2018 in Kiew statt. Prorektor Prof. Baschkov und Prof. Svjatnyj würdigten die Verdienste von Prof. Weyrich im Kreise der Fachkollegen in einer Plenarveranstaltung am Pukhov Institut der National Academy of Sciences der Ukraine.

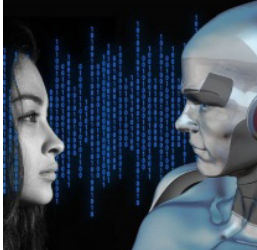


09.10.2018

GRATULATION ZUR DOKTORPRÜFUNG

Das IAS gratuliert Herrn Dr.-Ing. Huiqiang Wang herzlich zur bestandenen Doktorprüfung und wünscht ihm für seinen weiteren Lebensweg alles Gute. Huiqiang Wang hat sich in seiner Dissertation mit dem Thema „Dynamic Fault Handling and Reconfiguration for Industrial Automation Systems“ beschäftigt.

NEWS



09.11.2018

PROF. WEYRICH IN DEN VORSTAND UND BEIRAT DER VDI/VDE-GMA FÜR DIE AMTSZEIT 2019–2021 WIEDERGEWÄHLT

Prof. Weyrich wird in der Amtsperiode von 2019 bis 2021 dem Beirat der Gesellschaft für Mess- und Automatisierungstechnik (GMA) des VDI/VDE wieder angehören. In der Sitzung im November wurde er zudem für diese Periode wieder in den Vorstand bestellt.



31.10.2018

BESUCH VON WINFRIED HERMANN, VERKEHRSMINISTER VON BADEN-WÜRTTEMBERG, BEI NAISE

Beim Besuch des Forschungscampus ARENA2036 und der Innovationsplattform STARTUP AUTOBAHN stand auch der IAS Start-up NAISE auf der Agenda. Der IAS-Spinoff zeigte dabei seine aktuelle Sensorik-Lösung im Bereich der „Autonomen Intralogistik“.



FORSCHUNG

FORSCHUNGSSCHWERPUNKTE DES IAS 2018	11
Intelligente Automatisierungssysteme	12
Komplexitätsbeherrschung von cyber-physischen Systemen	14
Absicherung von Automatisierungstechnik	16
FORSCHUNGSTHEMEN	18
FORSCHUNGSPROJEKTE	44
DEMONSTRATOREN	55
PUBLIKATIONEN	66

INHALT



LEHRE

VORLESUNGEN	71
PRAKTIKA	78
ABGESCHLOSSENE ARBEITEN	82
PREISE	88



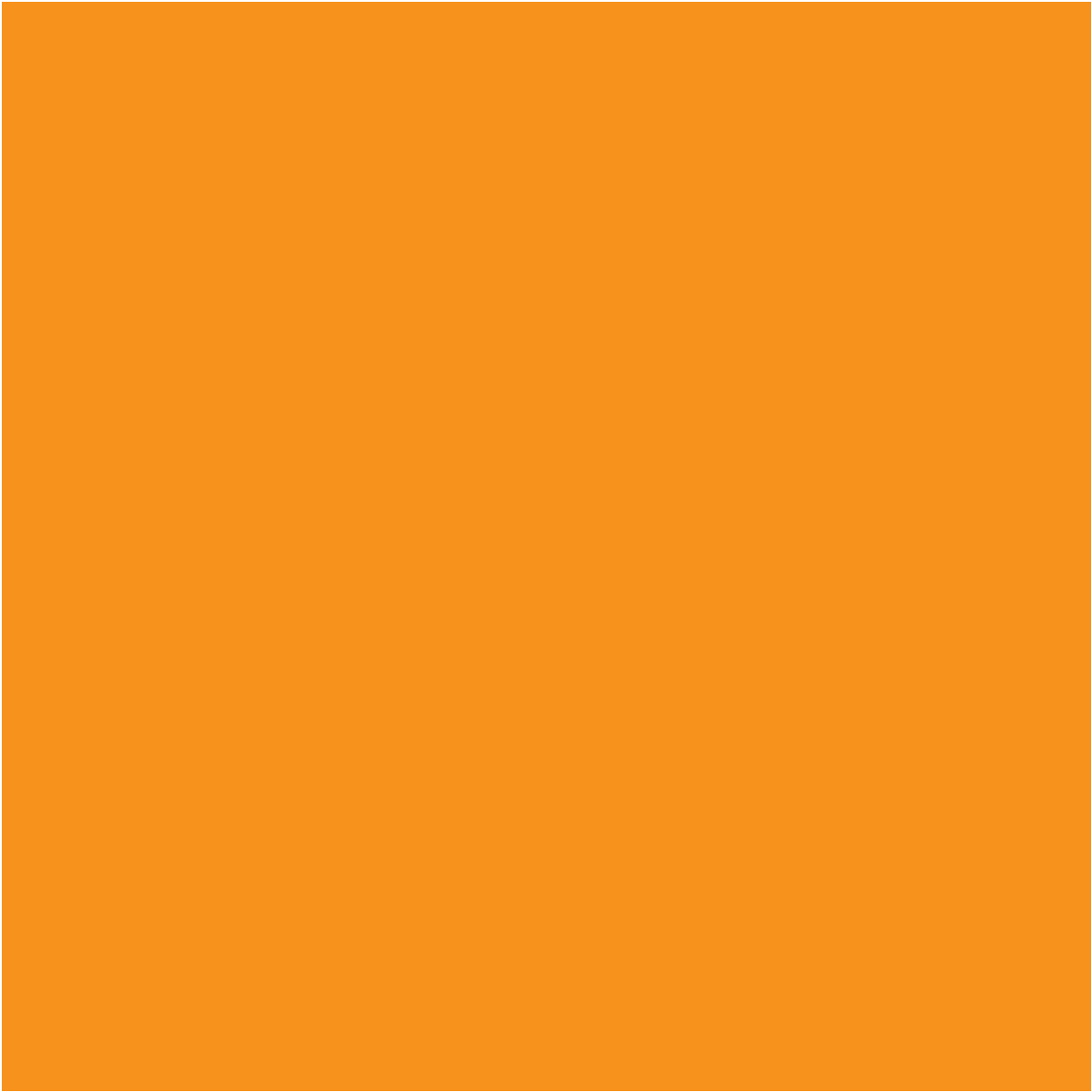
IAS-AKTIONEN

VFIAS-JAHRESVERSAMMLUNG	92
TRYSCIENCE	94
GIRLS' DAY	95
SCHÜLER-INGENIEUR-AKADEMIE	96
TAG DER WISSENSCHAFT	97
IAS-INSTITUTSAUSFLUG	98



IAS-INFOS

GREMIEN	102
MITARBEITER	106
KONTAKT / ANFAHRT / QR-CODE	108



FORSCHUNG

Unsere Mission

Das IAS erforscht Lösungen, um die Komplexität von automatisierten Systemen, insbesondere deren Software, beherrschbar zu machen.

Dazu setzen wir folgende Schwerpunkte :

- **Intelligente Automatisierungssysteme**
- **Komplexitätsbeherrschung** von cyber-physischen Systemen
- **Absicherung** von Automatisierungstechnik

Wir lehren und leben, woran wir forschen: Dazu vermitteln wir grundlegende Methoden und praxisorientierte Kompetenzen aus IT und Elektrotechnik. Wir führen Studierende an die Automatisierungstechnik heran, fördern den wissenschaftlichen Nachwuchs und qualifizieren im lebenslangen Lernen für die stetig wachsenden Herausforderungen der Automatisierungstechnik.

Bedeutung der Automatisierungstechnik

Die Automatisierungstechnik beschäftigt sich disziplinübergreifend mit der Automatisierung technischer Prozesse unterschiedlicher Domänen. Heute kommt neben der herkömmlichen Anlagenautomatisierung die Produktautomatisierung als Gegenstand der Prozessautomatisierung hinzu. Die Automatisierungstechnik ist ein wesentlicher Schlüsselfaktor des Erfolgs moderner Industriestaaten. Kein anderes Fachgebiet beeinflusst und prägt das tägliche Leben dermaßen stark. Ohne die Automatisierungstechnik wären beispielsweise moderne Verkehrsmittel und Produktionsanlagen nicht denkbar. Der Einzug der zunehmenden Digitalisierung in die Automatisierung – Internet of Things – bringt neue Chancen und Herausforderungen mit sich. Um mit dieser Wandlung Schritt zu halten, müssen wir neue Ansätze und Methoden entwickeln.

**Intelligente
Automatisierungs-
systeme**

Organisieren sich Fabriken von morgen selbst?

self-x – machine learning – big data – data analytics





Nasser Jazdi

Benjamin Lindemann

Philipp Marks

Benjamin Maschler

Nada Sahlab

Desirée Vögeli

I. Intelligente Automatisierungssysteme

Durch die Flexibilisierung und weltweite Vernetzung von Automatisierungssystemen bieten sich Chancen für neue Geschäftsmodelle im Bereich der Optimierung und des Informationsmanagement. Um das hohe Potenzial dieser Systeme ausschöpfen zu können als auch die Komplexität für den Nutzer möglichst gering zu halten, ist Intelligenz unabdingbar.

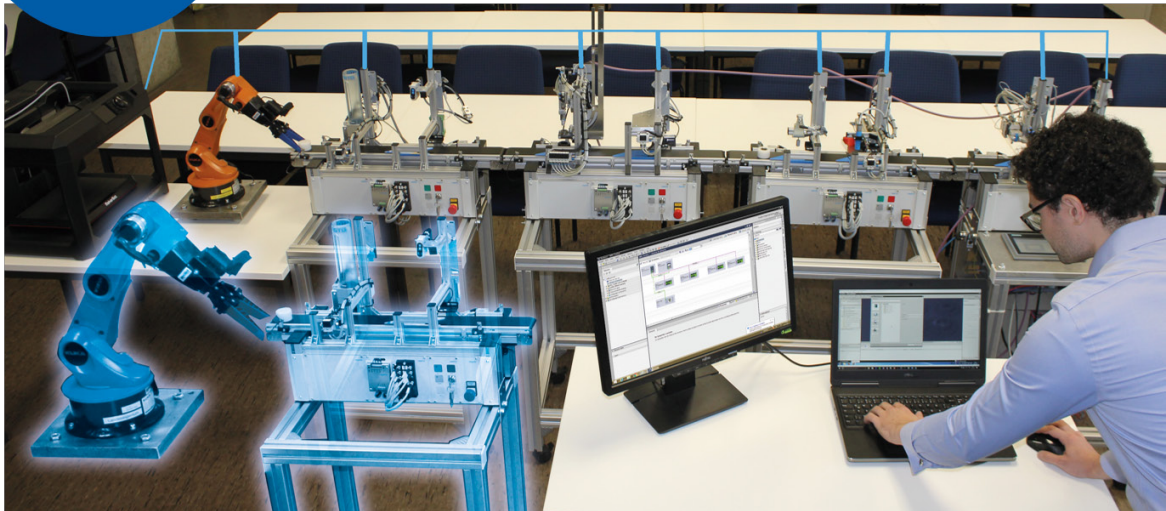
Das IAS beschäftigt sich in diesem Kontext mit folgenden Themen:

- Autonome Integration von Automatisierungskomponenten (Self-X).
- Optimierung von Automatisierungssystemen aufgrund von Prozessdaten (Machine Learning, Big Data, Data Analytics).
- Einsatz von verteilten Steuerungsverfahren zur Koordination
- Assistenzsysteme zur Unterstützung im Engineering
- Intelligente Automatisierung zur benutzerorientierten Unterstützung im Gesundheitswesen

**Beherrschung
der
Komplexität**

Wie kann die Komplexität cyber-physischer Systeme im Engineering und Betrieb beherrschbar gemacht werden?

Modellgetriebene Entwicklung – Mensch-Maschine-Interaktion – Digitaler Zwilling





Behrang Ashtari

Tobias Jung

Matthias Klein

Timo Müller

Jan-Philipp Schmidt

Rainer Schiekhofer

II. Komplexitätsbeherrschung von cyber-physischen Systemen

Cyber-physische Systeme durchdringen zunehmend die Automatisierungstechnik. Digitale Abbilder, die Vernetzung und die Kooperation mittels Informationsaustausch und Software ermöglichen Arbeitsprozesse und Geschäftsmodelle. Gleichzeitig steigt aufgrund neuer Funktionalitäten die Komplexität der Systeme.

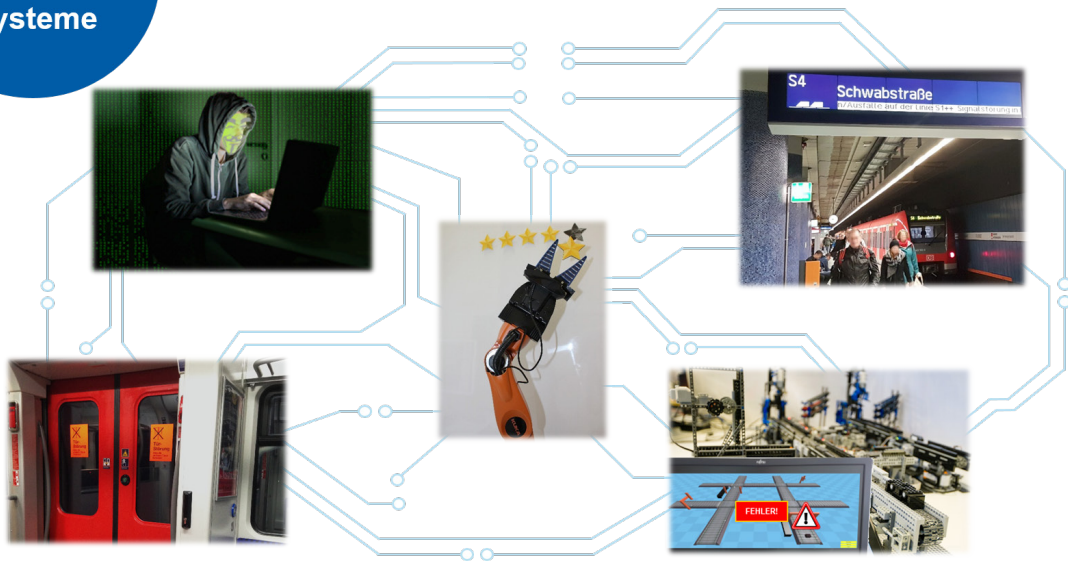
In diesem Kontext beschäftigt sich das IAS mit folgenden Themen:

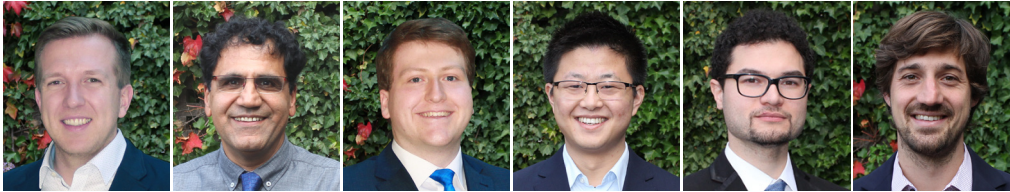
- Modellgetriebene Entwicklung verteilter Anlagensteuerungen
- Modellbasierter Test dynamisch veränderlicher Soft- und Hardwaresysteme
- Digitaler Zwilling und dessen Anwendung in der Anlagenautomatisierung
- Mensch-Maschine-Kooperation in einer hybriden Realität

Absicherung automatisierter Systeme

Wie können wir uns auf Technik verlassen?

Zuverlässig – sicher – verfügbar





Florian Biesinger

Nasser Jazdi

Andreas Löcklin

Huiqiang Wang

Dustin White

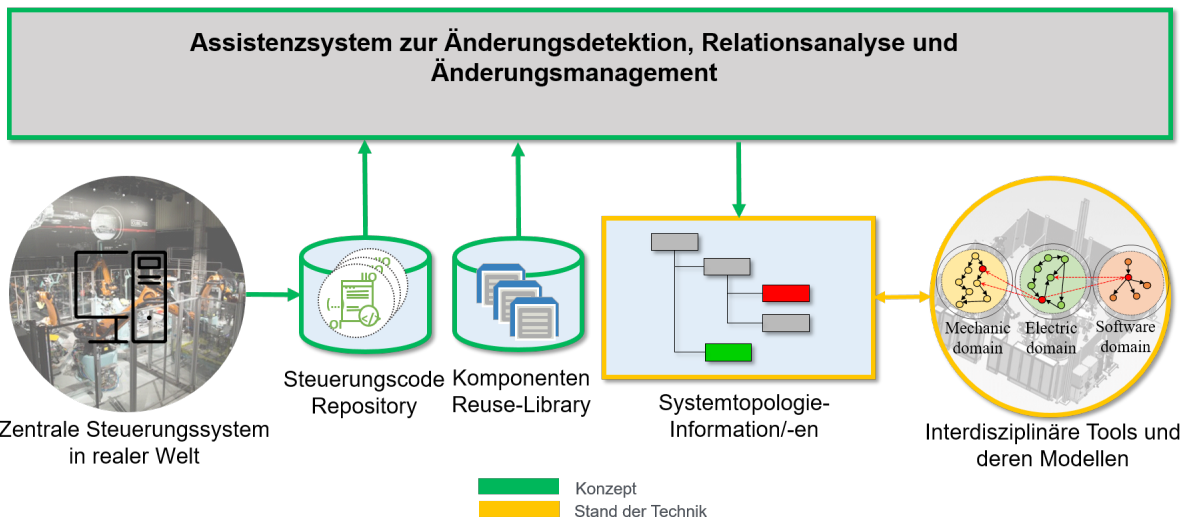
Andreas Zeller

III. Absicherung von Automatisierungstechnik

Die Qualität von automatisierten Systemen spielt eine immer wichtigere Rolle und wird daher zum Innovationsfaktor. Die Verbesserung der Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit ist somit ein zentrales Thema in der Automatisierung.

Das IAS beschäftigt sich in diesem Kontext mit folgenden Themen:

- Ermittlung und Bewertung der Zuverlässigkeit automatisierter Systeme im Kontext des Internets der Dinge
- Fehlermanagement und automatische Rekonfiguration zur Erhöhung der Verfügbarkeit
- Test von automatisierten Systemen und Erkennen von Anomalien



Synchronisierung der Engineering-Modelle des Digitalen Zwillings basierend auf Ankerpunkten der mechatronischen Komponenten

Ankerpunktmethode zur Synchronisierung interdisziplinärer Engineering-Modelle des Digitalen Zwillings einer Fertigungsautomatisierung

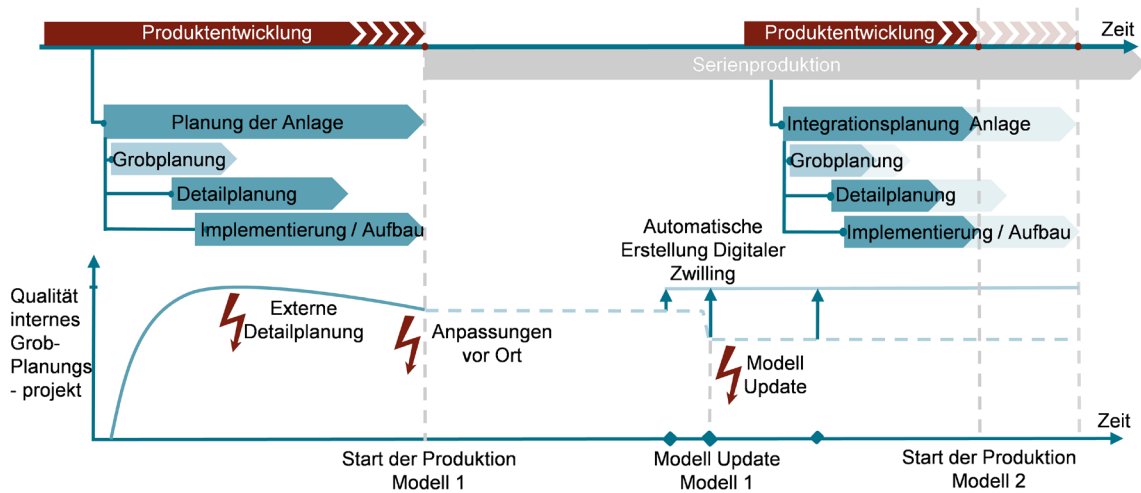
Bearbeiter: Behrang Ashtari

Heutzutage steht die Industrie zunehmend vor der Herausforderung, kundenspezifische Produkte in stetig kürzer werdenden Produktionszeiten zu liefern. Dies erfordert, dass flexible Produktionssysteme zur Verfügung stehen, die bei Bedarf effizient rekonfiguriert werden können. Ein Aspekt ist die Erhöhung der Anlagenverfügbarkeit mithilfe der Verbesserung der Produktionsprozessschritte im Rahmen der Erstellung von individuellen Produkten. Ein zweiter Aspekt ist, dass mit verkürzten Lebenszyklen und steigenden Marktanforderungen eine ständige Verbesserung und Rekonfiguration der aktuellen Systeme stattfindet.

Voraussetzung für die Verwendbarkeit des Digitalen Zwillings eines Produktionssystems ist allerdings, dass ein aktuelles (virtuelles) Anlagenmodell der mechatronischen Bestandteile der realen Anlage während der verschiedenen Phasen ihres Lebenszyklus existiert. Daraus leitet sich das Ziel der Forschung ab, eine Methodik zu erstellen, die die domänenübergreifende Synchronisierung der Engineering-Modelle des Digitalen Zwillings mit einer realen Fertigungszelle in der Automobilindustrie ermöglicht und damit einen Beitrag zur Steigerung der Effizienz des Engineeringprozesses während des gesamten Lebenszyklus leistet.

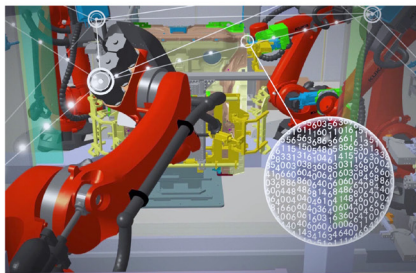
Hierfür wurde eine Ankerpunktmethode entwickelt, mithilfe derer die Abweichungen zwischen den virtuellen Modellen und der Realität während des Betriebs detektiert und ermittelt werden können. Basierend darauf wird ein Assistenzsystem realisiert, das die Änderungen in der realen Welt mit Hilfe eines Vergleichs des SPS-Programms einer Anlage zu verschiedenen Zeitpunkten detektiert. Dieses Assistenzsystem analysiert anhand eines Entscheidungsbaums SPS-Programme und detektiert damit die Änderungsszenarien und Ankerpunkte der geänderten mechatronischen Komponente.

Das Konzept wird anhand einer realen Anlage im Forschungscampus ARENA 2036 validiert.



Einfache Beschreibung des industriellen Problems in der Automobilindustrie

Automatisierte Karosserierohrbauanlage
im Produktionsbetrieb



Aktuelles Planungsmodell der
Grob- und Konzeptplanung



Erzeugung des Digitalen Zwilling auf Basis aktueller Informationen cyber-physischer Systeme

Digitaler Zwilling: Automatische Erstellung digitaler Abbilder für den Automotive-Produktionsprozess

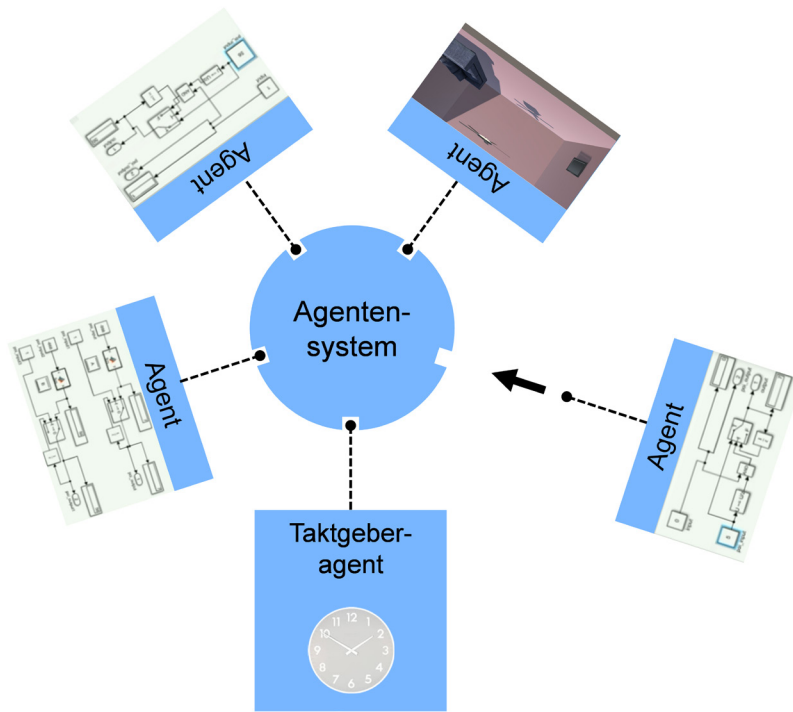
Bearbeiter: Florian Biesinger

Die Methodik zur automatischen Erstellung eines digitalen Abbildes bestehender Produktionsanlagen im Karosseriebau dient dazu, das digitale Abbild der Produktion aktuell zu halten. Dies wird durch das Verknüpfen des cyber-physischen Systems der Produktion mit den Planungswerkzeugen der digitalen Fabrik erreicht.

Hierbei werden neue Technologien, basierend auf cyber-physischen Systemen, zur automatischen Erzeugung des Digitalen Zwillings genutzt. Grundlage für die Verknüpfung und Übertragbarkeit der entwickelten Methodik stellt die Standardisierung und Synchronisation der Prozesse in der Produktion dar. Eine große Herausforderung ist dabei die detaillierte Abbildung der realen Produktionsstruktur sowie die anschließende Umwandlung in ein abstraktes digitales Planungsmodell.

Im Rahmen der Forschungsarbeit werden dabei neue Technologien und Echtzeitsysteme im cyber-physischen System, wie ein Manufacturing Service Bus als Datenquelle evaluiert. Zum einen enthält jedoch das cyber-physische System der Produktion nur elektrische und mechatronische Komponenten, deren Informationen aus der jeweiligen Gerätekonfiguration und Gerätesoftware geparkt werden. Zum anderen besteht das Planungsmodell in der Digitalen Fabrik hauptsächlich aus mechatronischen und mechanischen Geräten. Um eine Beziehung zwischen den detaillierten Informationen des cyber-physischen Systems und den digitalen Modellen herstellen zu können, werden komplexe regelbasierte Mapping-Methoden sowie Methoden der „Künstlichen Intelligenz“ eingesetzt. Diese Konzepte und Methoden, werden dabei prototypisch an einer produzierenden Anlage eines großen Automobilherstellers umgesetzt und evaluiert. Der dabei entstehende Digitale Zwilling setzt sich aus für die Planung wichtigen Ressourcen-, Prozess- und Produktinformationen zusammen.

Somit ist die Entwicklung einer Methodik zur automatischen Erstellung eines digitalen Abbildes bestehender Produktionsanlagen im Karosseriebau auf Basis aktueller Informationen cyber-physischer Systeme ein wesentlicher Bestandteil der Digitalen Fabrik und eine wichtige Grundlage bei zukünftigen Fahrzeugintegrationen in bestehende Produktionsanlagen.



Modellierungskonzept der dynamischen Co-Simulation

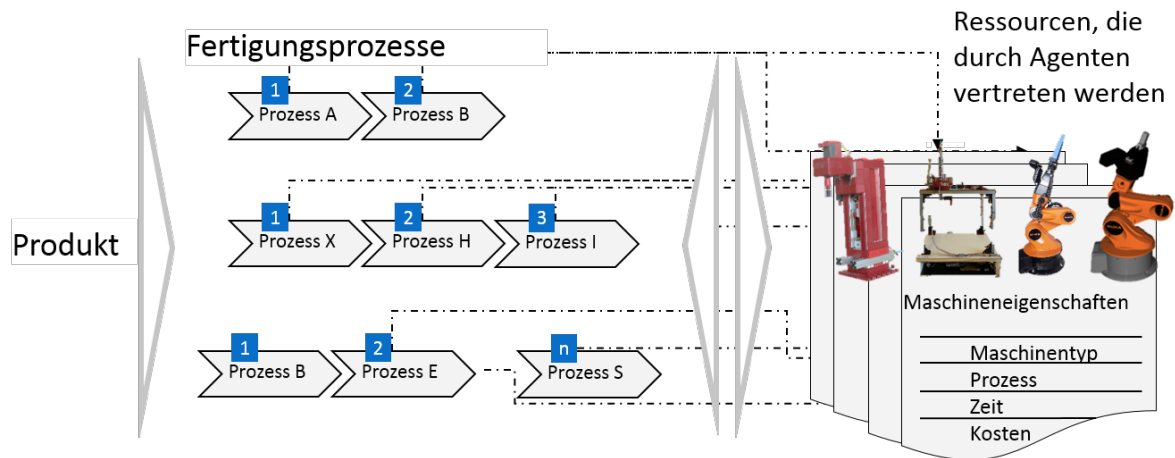
Dynamische Co-Simulation von heterogenen Internet-der-Dinge-Systemen

Bearbeiter: Tobias Jung

Zur Optimierung zur Laufzeit, Entscheidungsunterstützung, Predictive Maintenance und in anderen Anwendungsfällen, werden immer öfter Systeme parallel zu ihrer Laufzeit durch den „Digitalen Zwilling“ simuliert. Bei Internet-der-Dinge-Systemen ergeben sich hier die Herausforderungen der Heterogenität und einer erhöhten Dynamik, da sie sich aus stark unterschiedlichen Komponenten, wie Sensoren, Aktoren und Steuerungen, welche ständig miteinander kommunizieren, zusammensetzen. Die Heterogenität rührt daher, dass Systemkomponenten aus unterschiedlichen Anwendungsbereichen (Smart Home, Produktion, Logistik, ...) kommen können, unterschiedliche Betriebssysteme verwenden, usw. Zusätzlich treten diese Komponenten ständig in ein bestehendes System ein oder aus oder ändern ihre Vernetzungsstruktur, wodurch diese Systeme sehr dynamisch werden.

Aufgrund der hohen Heterogenität und Dynamik ist es nicht mehr möglich, die Simulation des Systems in einer Simulation abzuwickeln, so dass eine Co-Simulation unumgänglich wird. Zusätzlich muss es möglich sein, zur Simulationszeit neue Teilsimulationen der Gesamtsimulation hinzuzufügen, ohne diese zu pausieren. Daher wird jede Komponente separat in einem Teilmodell modelliert, wodurch für jede Komponente ein geeignetes Modellierungskonzept verwendet werden kann, welches die notwendigen Aspekte der Komponente in der notwendigen Detaillierung modelliert. Diese Teilmodelle werden jeweils durch einen Agenten vertreten, welche sich dann dynamisch zu einem Agentensystem und somit zu einem Gesamtmodell des zu modellierenden Systems dynamisch zur Laufzeit zusammenschließen können und die Kommunikationsschnittstelle für die Kommunikation zwischen den einzelnen Teilmodellen bieten.

Zusätzlich müssen die Interaktionen zwischen den einzelnen IoT-Komponenten simuliert werden.



Automatisierte Zuordnung geeigneter Ressourcen zu den Prozessschritten: Das Produkt wählt seine Ressourcen nach den jeweiligen Kundenanforderungen aus

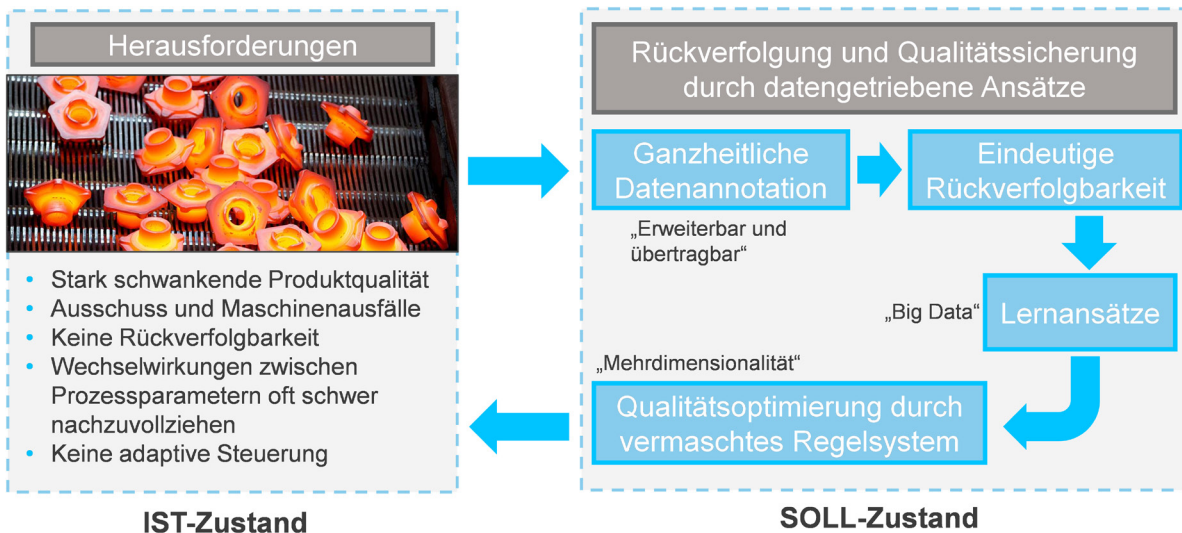
Steuerung der Produktion durch ein intelligentes Produkt auf Basis von Verhandlungen

Bearbeiter: Matthias Klein

Kunden fragen immer häufiger nach Produkten, welche genau auf ihre Bedürfnisse zugeschnitten sind. Dieser Trend resultiert letztendlich in Losgröße 1 und stellt für die Produktionssteuerung eine herausfordernde Aufgabe dar. Durch die Vision „Industrie 4.0“ soll auf Basis cyber-physischer Produktionssysteme eine Optimierung über die gesamte Wertschöpfungskette erfolgen und eine weitgehend autonome Produktion realisiert werden. Hierbei soll die Produktionsplanung und -steuerung durch das Produkt selbst organisiert werden. Durch Interaktionen des Produktes mit seiner Umwelt (Mensch und Anlagen) soll dies umgesetzt werden.

Dieser Ansatz sieht vor, dass sich das Produkt seinen Weg durch die Produktion selbstständig auf Basis von Verhandlungen mit den verfügbaren Produktionsressourcen organisiert. Der optimale Weg ist für jedes Produkt verschieden und orientiert sich hierbei an den gegebenen jeweiligen funktionalen als auch nichtfunktionalen Kundenanforderungen. Die Produktionssteuerung findet Schritt für Schritt statt, da durch die Vernetzung der einzelnen automatisierten Systeme sehr große Produktionsnetzwerke entstehen können und andererseits diese Netzwerke in Verbindung mit eintretenden Events (Ausfälle, Störungen etc.) schlecht vorhersagbar sind.

Als Basis dafür müssen die Anforderungen der Kunden, die Fähigkeiten der Ressourcen als auch die Prozesse in maschinenlesbaren Beschreibungen vorliegen. Jeder Auftrag wird in einzelne Prozessschritte aufgeteilt und die Bearbeitungsreihenfolge definiert. Anschließend können auf Basis der Anforderungen geeignete Produktionsressourcen ermittelt werden und eine Selektion einer bestimmten Ressource, welche den Produktionsschritt ausführen soll, mithilfe einer Auktion ermittelt werden. Ein Auktionator nimmt hierzu die Produktionsangebote für den durchzuführenden Produktionsprozess einzelner Ressourcen entgegen, vergleicht diese und stellt die Angebote dem Benutzer zur Auswahl bereit oder verhandelt in einem zweiten Schritt mit den Ressourcen um bessere Konditionen.



Konzept für die Qualitätsoptimierung durch ein lernfähiges Regelungssystem

Datengetriebene Prozessmodellierung und Analyse zur Qualitätssicherung in der Automatisierung

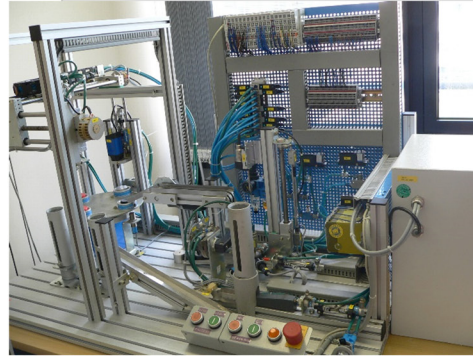
Bearbeiter: Benjamin Lindemann

Unvorhersehbare Prozessereignisse und Anomalien sind Treiber erhöhter Ineffizienzen in Form von Stillstandzeiten und schwankender Produktqualität. Produzierende Unternehmen stehen vor der Herausforderung, trotz entlang der gesamten Wertschöpfungskette auftretender Dissonanzen ein hochwertiges und reproduzierbares Qualitätsergebnis zu gewährleisten. Dazu werden Lösungen benötigt, die die zunehmende Komplexität entlang vernetzter und hochgradig dynamischer Prozessketten beherrschbar machen. Intelligente Sensor-Netzwerke erlauben den Aufbau umfangreicher Infrastrukturen zur Datenerfassung und sind Wegbereiter für den Einzug datenanalytischer Konzepte und Lösungen in die Fertigungsautomatisierung ('Big Data Analytics').

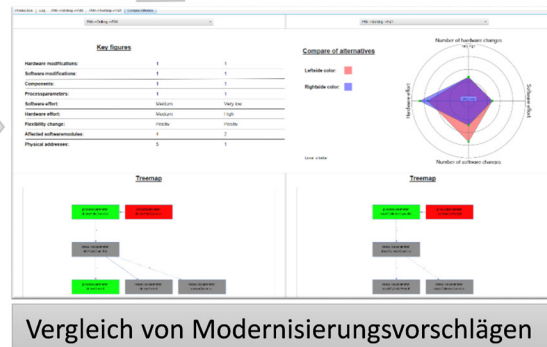
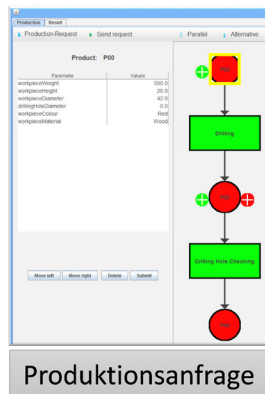
Es wurde ein datengetriebener Ansatz zur Qualitätsoptimierung erarbeitet, auf dessen Basis Interdependenzen entlang von Prozessketten erfasst und mit Hilfe von multidimensionalen Datenmodellen abgebildet werden können. Aufgrund der Tatsache, dass aktuelle 'Self-Learning'-Ansätze potenzielle Interdependenzen zwischen Prozessen nicht adäquat modellieren, mangelt es diesen aufgrund der isolierten Optimierung von Einzelprozessen an Skalierbarkeit. Systeme und Prozessketten mit hochdimensionalen Datenräumen können dadurch nicht oder nur unzureichend abgebildet werden. Durch eine verteilte, multidimensionale Modellierung ist dagegen die Integration multipler Prozessschritte in die analytische Betrachtung möglich. Das entwickelte Konzept stellt darüber hinaus einen „Grey-Box-Ansatz“ dar, indem es vorsieht, bestehendes Wissen aus dem Engineering um aus Daten extrahierte Modellstrukturen zu erweitern und zu einem ganzheitlichen Modell zusammenzuführen.

Darauf aufbauend wird das Gesamtsystem durch zwei zusammenwirkende Rückkopplungsschleifen realisiert. Bestehendes Wissen wird in einer direkt steuernd auf die Prozesskette einwirkenden Schleife mit Hilfe von Regelstrukturen abgebildet, die die verteilten, multidimensionalen Datenmodelle semantisch verknüpfen. Diese wird um eine vollständig datengetriebene Schleife ergänzt, die die Dimension des erfassten Datenraumes reduziert, Merkmale auf Basis maschinellen Lernens extrahiert und die Wissensbasis kontinuierlich erweitert. Dadurch wird eine ganzheitliche und datenbasierte Qualitätsoptimierung realisiert. Der Ansatz wurde prototypisch für eine Modell-Prozesskette der Massivumformung unter Laborbedingungen sowie momentan für zwei Pilotanlagen im realen industriellen Umfeld der Unternehmen Otto Fuchs KG und Hirschvogel Automotive Group umgesetzt.

Agenten unterstützen die Planung



Zu modernisierende Maschine



Vergleich von Modernisierungsvorschlägen

Das Assistenzsystem schlägt Änderungen an Maschinen für neue Produktionsanforderungen vor

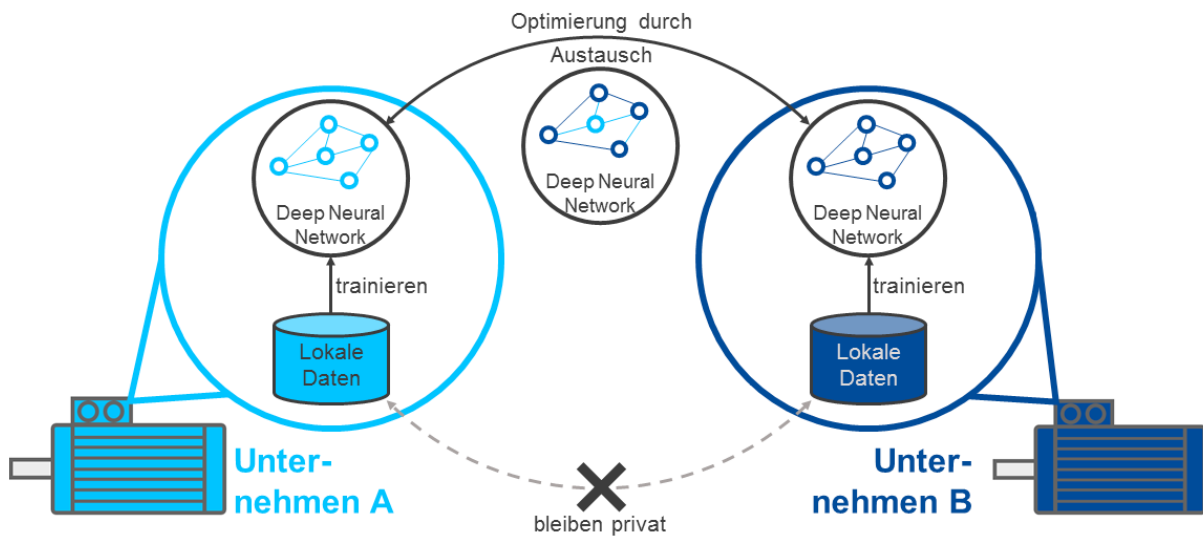
Assistenzkonzept zur Modernisierung von Automatisierungssystemen

Bearbeiter: Philipp Marks

Automatisierungssysteme in der Produktion müssen flexibel und wandelbar sein, um in dynamischen Märkten konkurrenzfähig zu sein und dem Wandel hin zur Fertigung kleinerer Stückzahlen bei gleichzeitig größerer Variantenvielfalt gerecht zu werden. Bei Fertigungssystemen, die im Regelfall auf eine Lebensdauer von mehreren Jahrzehnten geplant sind, ist es unmöglich, die entsprechende Flexibilität bereits im Engineeringprozess vorzusehen. Aus diesem Grund sind im Laufe des Anlagenlebens häufige Anpassungen bzw. Umbauten erforderlich. Diese können sich sowohl auf die Hardware als auch auf die Software beziehen. Im Regelfall sind Änderungen in beiden Disziplinen notwendig, da in mechatronischen Systemen vielfältige Abhängigkeiten zwischen dem mechanischen Aufbau und der Steuerungssoftware bestehen.

Die Planung von Modernisierungsmaßnahmen ist eine wissensgetriebene Tätigkeit, die in der Regel von Experten durchgeführt wird. Diese verwenden dafür vornehmlich Erfahrungswissen sowie Informationen aus der oftmals lückenhaften oder veralteten technischen Dokumentation des Automatisierungssystems. Aufgrund des typischerweise vorliegenden Einmalsystem-Charakters des Automatisierungssystems und in Abhängigkeit vom Wissen des Planers über das System wird die Modernisierungsplanung meist unsystematisch angegangen und erfolgt zumeist lediglich unter Berücksichtigung einer sehr geringen Anzahl an Alternativen.

Im Rahmen dieser Arbeit werden insbesondere Modernisierungsmaßnahmen betrachtet, die die Erhöhung der Flexibilität des Systems zur Folge haben. Flexibilität kann allerdings nur schwer als Gesamtgröße gemessen werden, sondern wird üblicherweise mithilfe von Teilflexibilitäten definiert. Im Rahmen dieses Forschungsvorhabens werden geeignete Metriken zur Messung von Flexibilität sowie von deren Darstellung entwickelt. Die Forschung beschäftigt sich damit, wie die Planung des Modernisierungsprozesses softwarebasiert mithilfe eines agentenbasierten Assistenzsystems unterstützt werden kann. Dabei werden, basierend auf einem informationstechnischen Modell des Automatisierungssystems, von den Agenten verschiedene Modernisierungsvorschläge generiert und anschließend bewertet. Hierfür müssen Nutzen und Aufwand der Vorschläge vom Assistenzsystem abgeschätzt werden.



Konzept eines dezentralen Machine-Learning-Verfahrens für Predictive Maintenance auf sog. „Edge Devices“

Kollektives Lernen mittels Edge Devices

Bearbeiter: Benjamin Maschler

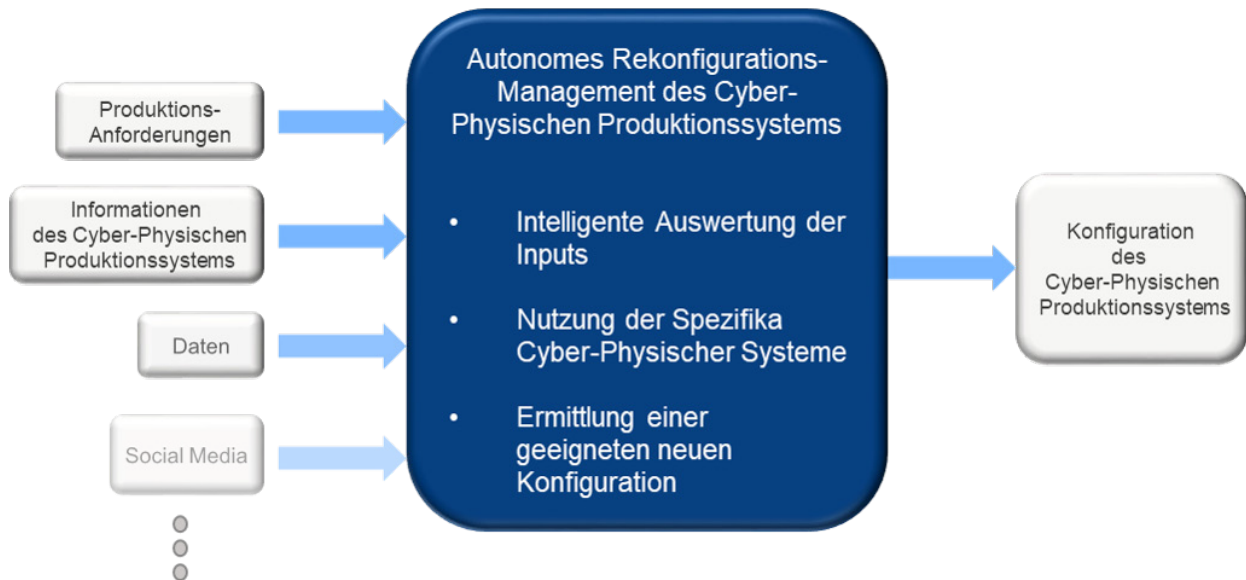
In einem Umfeld allgemein steigender Anforderungen sind automatisierte Produktions-Systeme inzwischen derart komplex geworden, dass Menschen die darin abgebildeten Zusammenhänge nicht mehr vollständig erfassen können. Neben einem erhöhten Aufwand führt dies auch zu einer gesteigerten Auftretenswahrscheinlichkeit und Schwere von Fehlern. Es ist daher zwingend notwendig, die Komplexität automatisierter Anlagen für Menschen beherrschbar zu halten.

Ein Weg, dies zu erreichen, ist der Einsatz von intelligenten Automatisierungssystemen: Intelligente Produktionsanlagen, Produkte und intelligente Assistenzsysteme reduzieren die vom Menschen wahrgenommene Komplexität, indem sie für ihn beispielsweise Informationen aggregieren oder Entscheidung treffen.

Die diesen intelligenten Automatisierungssystemen zugrundeliegende Algorithmen existieren dabei vielfach bereits heute, die Herausforderung liegt jedoch in ihrer Anpassung an die in Produktivumgebungen herrschenden Rahmenbedingungen, wie z.B. eine hohe Sensibilität bezüglich der Kommunikation einzelner Objekte über die Grenzen des jeweiligen Eigentümerbetriebes hinaus. Studien haben gezeigt, dass hier erhebliche Hürden für die umfassende Nutzung moderner Lernverfahren in der industriellen Praxis liegen.

Einen vielversprechenden Ansatz stellen in diesem Kontext die unterschiedlichen Methoden des „Continual Learning“ dar: Diese neuen Konzepte könnten adaptiert auf kollektives Lernen für erhebliche Fortschritte sorgen, indem sie verteiltes, gemeinsames Lernen ohne den Austausch der Messdaten ermöglichen.

Es wird daran gearbeitet, Continual Learning für Anwendungsfälle in der Automatisierungstechnik anzupassen. Die nächsten Schritte sind dabei die tiefergehende Auseinandersetzung mit den Grundlagen dieser Technologien sowie die Beschaffung der für derartige Lernverfahren nötigen Daten.



Autonomes Rekonfigurations-Management Cyber-Physischer Produktionssysteme (CPPS)

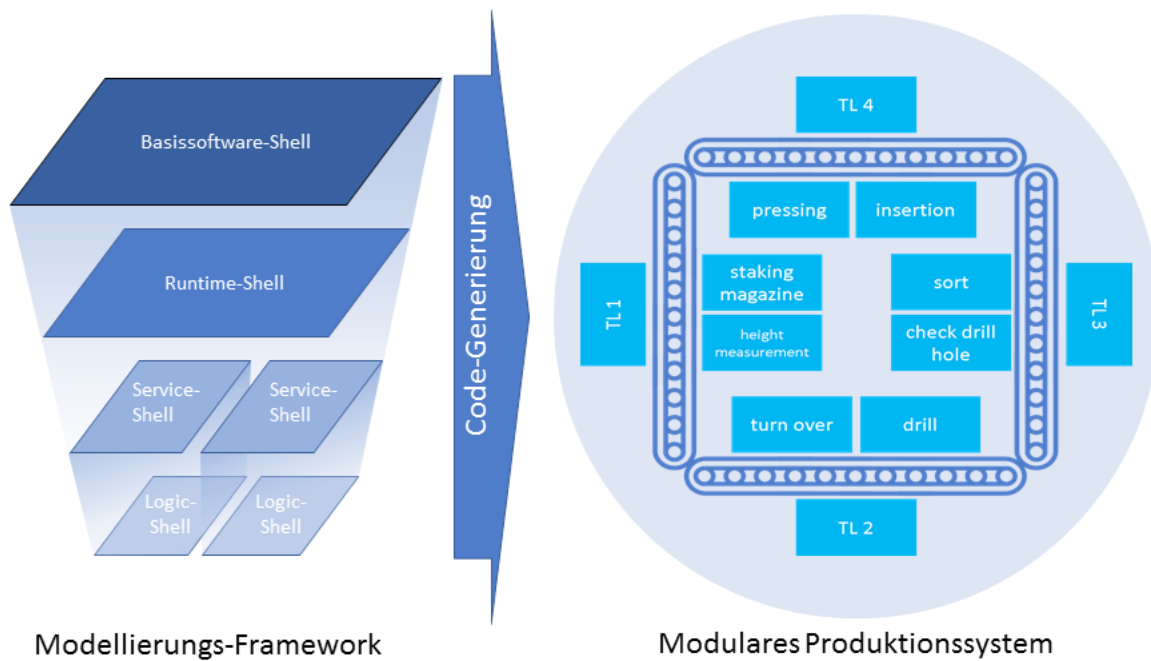
Autonomes Rekonfigurations-Management Cyber-Physischer Produktionssysteme

Bearbeiter: Timo Müller

Im Kontext von Industrie 4.0 ist eine hohe Individualisierung der Produktion gefordert, diese Produktion wird zukünftig immer mehr mit Hilfe sogenannter Cyber-Physischer Produktionssysteme (CPPS) realisiert. Durch den verstärkten Bedarf, kleine Losgrößen zu realisieren, und die Unmöglichkeit der Vorhersage aller Ziele eines Systems zur Entwicklungszeit kommt es zur Betriebszeit immer öfter zu einer Änderung der Anforderungen an ein Produktionssystem. Der Rekonfiguration von CPPS und ihrer Komponenten kommt daher eine stetig wachsende Bedeutung zu.

Die Rekonfiguration von Produktionssystemen beruht heutzutage sowohl auf der Dokumentation des Gesamtsystems, als auch auf nicht dokumentiertem (Experten-)Wissen und wird größtenteils individuell durchgeführt. Dies geschieht in einem zeitaufwendigen und fehleranfälligen Prozess. Besonders problematisch sind dabei die schwer zu gewährleistende Aktualität und Vollständigkeit der Dokumentation des Systems sowie Schwierigkeiten bei der Erfassung bzw. Abbildbarkeit von Expertenwissen.

Diese Arbeit beschäftigt sich deshalb mit der Untersuchung der Potenziale von CPPS im Bereich der diskreten Fertigung hinsichtlich der Rekonfiguration dieser Systeme. Das Ziel ist dabei die Findung eines neuartigen Konzeptes, welches die Rekonfiguration eines CPPS in Form eines autonomen Rekonfigurations-Managements ermöglicht. Dabei kommt den Konzepten der Selbstorganisation besondere Bedeutung zu, sodass ein CPPS die Funktionalität des gewünschten Rekonfigurations-Managements selbst innehaben könnte.



Schalenmodell der serviceorientierten Steuerung
SOA - Serviceorientierte Architektur

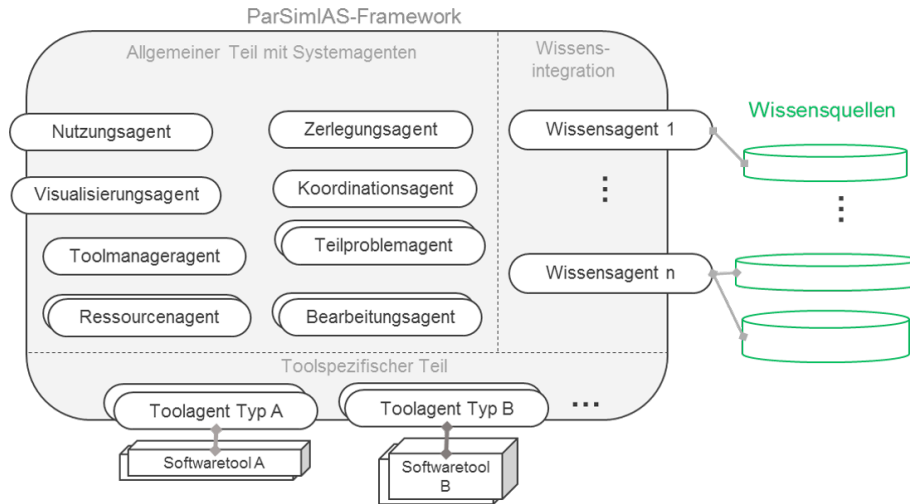
Modellgetriebene Entwicklung serviceorientierter Anlagensteuerungen

Bearbeiter: Jan-Philipp Schmidt

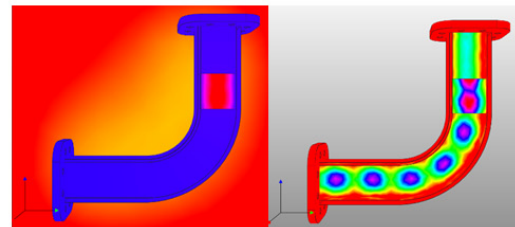
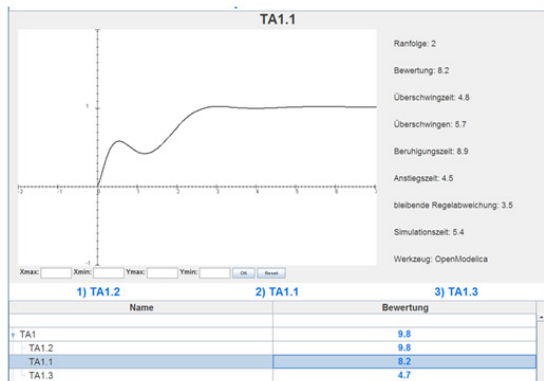
Flexibilität bis hin zur Individualproduktion und Rekonfigurierbarkeit werden als Anforderungen an Produktionssysteme immer wichtiger. Dezentrale Steuerungen versprechen diese Anforderungen zu erfüllen. Für diese Systeme sind zusätzliche Koordinierungsmechanismen notwendig. Um den Aufwand überschaubar zu halten, müssen Methoden zur Komplexitätsbeherrschung eingesetzt werden.

Es wurde ein Konzept entwickelt, das die Modellgetriebene Entwicklung service-orientierter (SOA) Anlagensteuerungen ermöglicht. Ein Schalenmodell stellt ein abstraktes Modell für die Realisierung der Modulsteuerungen dar und wird in einem Framework bereitgestellt. So kann mit geringem Aufwand eine Modulsteuerung modelliert und als Service in das Netzwerk integriert werden.

Nach diesem Konzept wurde die dezentrale Steuerung eines modularen Produktionssystems realisiert. Rekonfigurationen wurden in 4 Szenarien (Erweiterung, Rückbau, Änderung der Anlagenstruktur, Prozessänderung in einem Modul) durchgeführt und der verringerte Aufwand evaluiert. Darüber hinaus ermöglicht die Koordinierung durch die SOA eine Individualproduktion und eine autonome Intralogistik in der Anlage.



Strukturbild des Agentenframeworks ParSimIAS



Beispiele für mit dem Agentensystem erzeugte Ergebnisse im Bereich des Regelungsentwurfs (links) und der multiphysikalischen Simulation (rechts)

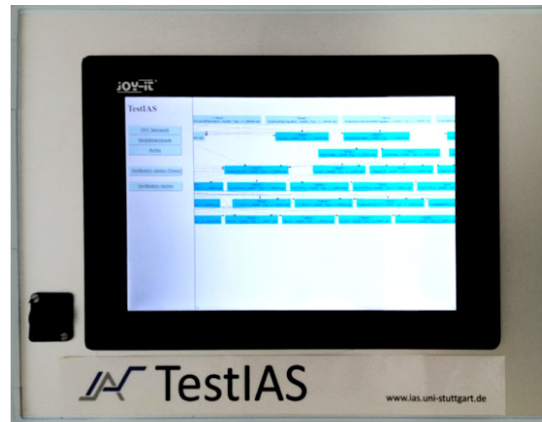
Agentenbasierte Framework zur Parallelisierung von Simulationen im Engineering für verschiedene Anwendungsgebiete Bearbeiterin: Desirée Vögeli

Simulationen sind ein wichtiges Hilfsmittel im Engineering, mit denen verschiedene Ansätze für ein Projekt untersucht werden können. Jedoch ist Erfahrungswissen notwendig, um Simulationen effizient durchzuführen. Auch dauern Simulationsprozesse aufgrund des hohen Rechenleistungsbedarfs häufig längere Zeit, daher ist eine verteilte Bearbeitung sinnvoll. Zur Unterstützung der Ingenieure soll deswegen ein Assistenzsystem entwickelt werden, welches die Simulationen parallel durchführt und koordiniert sowie alternative Lösungswege berücksichtigt, um auf diese Weise schneller qualitativ hochwertige Ergebnisse zu liefern.

Hierfür wird an einem Assistenzsystem geforscht, das ein Projekt entgegennimmt, dieses zerlegt und es zur Bearbeitung auf die zur Verfügung stehenden Rechenressourcen verteilt. Anschließend mit vorhandenen Simulationswerkzeugen die Berechnungen durchgeführt und dem Nutzer die Ergebnisse präsentiert. Zur Koordination der Abläufe werden Softwareagenten eingesetzt. Durch ihr autonomes Verhalten innerhalb ihrer Handlungsspielräume und ihrer Verhandlungsfähigkeiten können bereits während der Simulationsvorgänge, die häufig iterativ sind, Ergebnisse ausgetauscht werden. Somit können auch Kopplungen zwischen Projektteilen bewältigt werden oder wenig erfolgversprechende Lösungsvarianten frühzeitig angepasst oder abgebrochen werden.

Um das Agentensystem ParSimIAS mit geringem Aufwand auf verschiedene Anwendungsgebiete übertragen zu können, wird das System in einen allgemeinen Teil, welcher die Koordination des Parallelisierungsablaufs enthält, und einen softwaretoolspezifischen Teil, welcher die Schnittstelle zu den verwendeten Softwaretools präsentiert, unterteilt. Das jeweils anwendungsgebietsspezifische Wissen wird durch Wissensagenten in das System integriert. Hierzu können externe Wissensquellen sowie strukturiertes Wissen verwendet werden. Mit diesem Wissen stellen die Wissensagenten Zerlegungsmöglichkeiten, notwendige Bearbeitungsschritte, Auswertungsmöglichkeiten etc. für die Systemagenten bereit. Soll nun ein neues Anwendungsgebiet bearbeitet werden, so müssen nur die Wissensagenten entsprechend modifiziert und die externen Quellen ausgetauscht und nicht mehr das gesamte Agentensystem angepasst werden. Durch die Wissensagenten können auch Lernalgorithmen wie das Case-Based-Reasoning in das System integriert werden.

Das hier vorgestellte Konzept zeigt eine Möglichkeit, Prozesse in der Entwicklung von automatisierten Systemen intelligent zu parallelisieren. Die Evaluation erfolgt am Beispiel der Simulation gekoppelter Feldprobleme und des Reglungsentwurfs.



Hardwareaufbau TestIAS

TestIAS

OPC Netzwerk

Modell-Repository

Archiv

Verifikation starten (Demo)

Verifikation starten

- Ergebnisse
- Einzelmodelle
- Gesamtmodell
- Blockdiagramm

Anforderungen an MetalDrilling_GmbH3_Typ1_v1_000111 ✓

Anforderungen im CTL-File:
original formula: $\text{EX}(\text{FF}(\text{P1.D} > 1))$ ✓
Formula is TRUE

Verhaltensmodell:

Die Bedienoberfläche von TestIAS ermöglicht es, die Anforderungen und deren Auswertungen zu überprüfen

Komponentenbasierte Verifikation verteilter Automatisierungssysteme auf Basis einer Modellkomposition

Bearbeiter: Andreas Zeller

Ständig wandelnde Umgebungsbedingungen führen dazu, dass Automatisierungssysteme oftmals angepasst werden müssen. Die Auswirkungen dieser Funktions-Änderungen, welche meist durch Software realisiert sind, müssen vor Inbetriebnahme durch Tests abgesichert werden. Dies führt dazu, dass das Thema Software-Test in der Betriebsphase zunehmend an Relevanz gewinnt. Dabei fehlt es an Methoden, um Anlagenbetreiber bei der Absicherung von Software-Änderungen zu unterstützen.

Daraus leitet sich die Forschungsfrage ab: *„Wie können nach funktionalen Änderungen an der Steuerung verteilter Automatisierungssysteme automatisiert Fehler erkannt werden?“*

Das dafür entworfene Konzept zielt darauf ab, Anlagenbetreiber bei der Absicherung ihres Automatisierungssystems zu unterstützen. Es basiert auf einem modellbasierten Ansatz, über welchen Auswirkungen von Software-Änderungen erkannt und das betroffene Teilsystem automatisiert über formale Verifikationsverfahren abgesichert werden kann. Dabei wird das Systemmodell eines Automatisierungssystems, im Rahmen eines drei-stufigen Prozesses, automatisiert aus Modellen der Komponenten des Automatisierungssystems generiert.

Die Umsetzung des Konzepts – TestIAS – generiert vollautomatisiert die Aussage, ob eine Steuerung nach Funktionsänderungen noch funktioniert. Dazu wird geprüft, ob definierte Systemanforderungen noch eingehalten werden. Die Funktionalität und der Mehrwert des Konzepts konnten anhand des Demonstrators – TestIAS – empirisch evaluiert werden. TestIAS lässt sich ad-hoc an ein Automatisierungssystem integrieren. Zur Absicherung identifiziert TestIAS Änderungen, analysiert deren Auswirkungen und verifiziert betroffene Teilsysteme vollautomatisiert.

Zur Evaluation wurden zehn Änderungsszenarien an einem verteilten Automatisierungssystem (siehe Kapitel Demonstratoren) durchgeführt. Dabei konnte TestIAS in 9 von 10 Anwendungsfällen valide Aussagen erzeugen, ob die Steuerung gemäß den Anforderungen implementiert ist.

FORSCHUNGSTHEMA

Intelligente Softwareentwicklung in der Elektromobilität

Bearbeiter: Dustin White M.Sc.

Die Elektromobilität ist als zukunftsweisende Sparte in der Automobilbranche immer mehr auf dem Vormarsch. Dieses Forschungsfeld beschäftigt sich deshalb im Speziellen mit der Verbesserung des Entwicklungsprozesses von Batteriemanagementsystemen, welche eine unverzichtbare Komponente in den Automobilen der Zukunft darstellen.

Trotz weitgehender Verbesserungen in dem Softwareentwicklungsprozess in der Automobilbranche treten immer noch unaufklärbare Softwarefehler auf. Dabei sind zudem viele softwaregesteuerte Funktionen sicherheitskritisch. Der Systementwicklungsprozess leidet an den Übergängen vom Systemingenieur zu den Software-, Elektro- und Hardwareingenieuren.

Während der Systemingenieur das System auslegt und beschreibt und dabei durch funktionale Gedanken getrieben wird, muss der Softwareingenieur, der schließlich die Software auf Grundlage der Systembeschreibung entwickelt, die Beschreibung in eine objektorientierte Gedankenwelt integrieren.

Durch den Einzug des Cyber-Physischen Paradigmas wird das System vom Systemingenieur jedoch nicht nur beschrieben, sondern auch modelliert. Dieses Modell soll dann eine Cyber-Repräsentation des Systems sein, an das der Softwareingenieur seine Modelle der Software anpassen kann. Dadurch kann die Komplexität, das System zu verstehen, für den Softwareingenieur gesenkt werden.

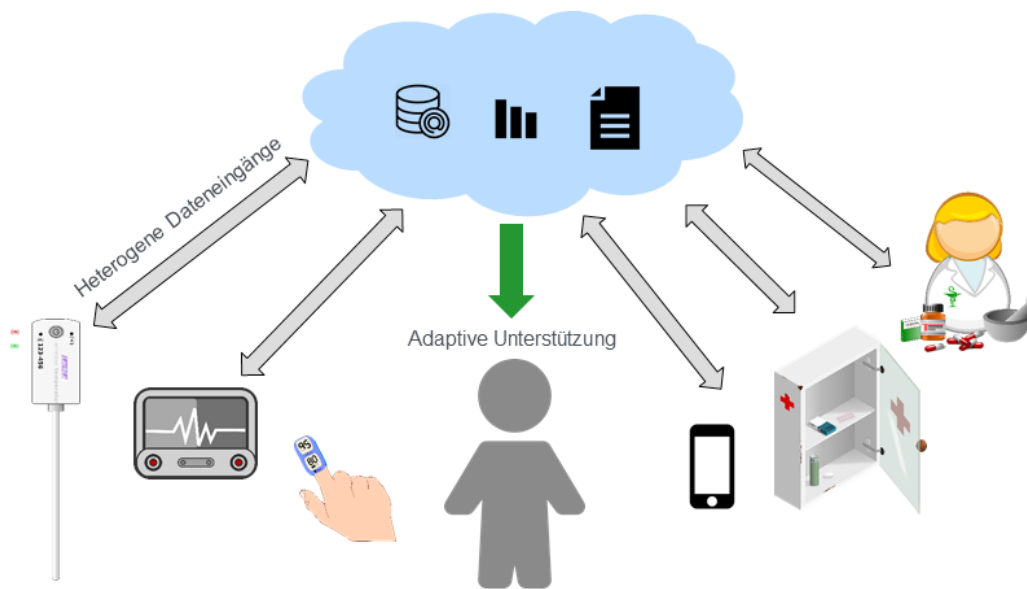
Es wird somit eine Systematik entwickelt, die den Übergang vom Systemingenieur zum Softwareingenieur erleichtert und innerhalb der Softwareentwicklung eine höhere Verfolgbarkeit der Anforderungen zulässt.

Absicherung von Automatisierungskomponenten in dynamisch vernetzten Systemen

Bearbeiter: Andreas Löcklin

Durch den stark zunehmenden Einsatz von vernetzten Automatisierungssystemen steigt der Bedarf an neuartigen Konzepten und Lösungen zum Absichern solcher Systeme. Ein vernetztes Automatisierungssystem setzt sich dabei meist aus Komponenten verschiedener Hersteller zusammen.

Insbesondere das Testen von vernetzten Automatisierungskomponenten stellt für die Komponentenhersteller eine große Herausforderung dar. Um eine möglichst hohe Kompatibilität sicherzustellen, muss das Zusammenwirken von eigenen und fremden Komponenten in unterschiedlichen Systemkonfigurationen getestet werden. Aufgrund der zahlreichen Konfigurationsmöglichkeiten wird dabei häufig keine vollständige Testabdeckung erreicht.



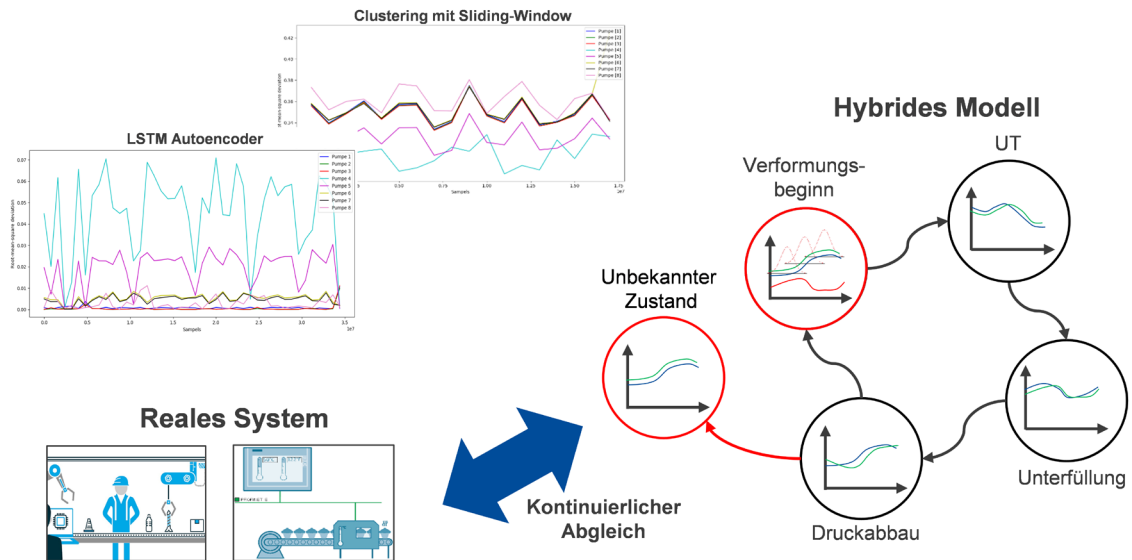
Benutzerzentrierte Unterstützung im gesundheitlichen Bereich

Intelligente Automatisierung zur benutzerorientierten Unterstützung im Gesundheitswesen

Bearbeiterin: Nada Sahlab

Durch den demographischen Wandel und die Zunahme der älteren Bevölkerungsgruppe steigt der Bedarf an neuartigen Konzepten und Lösungen zu einer aktiven und adaptiven Unterstützung im gesundheitlichen Umfeld. Ambient Assisted Living ist ein interdisziplinärer Forschungsansatz, der als Ziel hat, die Autonomie und Lebensqualität im Alter durch Assistenzfunktionen zu bewahren. Dabei kommen existierende Informations- und Kommunikationstechnologien zum Einsatz. Das Promotionsvorhaben beschäftigt sich mit Konzepten zur Entwicklung eines Systems für die altersgerechte Unterstützung im gesundheitlichen Bereich.

Als Anwendungsgebiet wurde die Unterstützung bei den Medikationseinnahmen ausgewählt. Dabei werden verschiedene, heterogene Datenquellen berücksichtigt. Diese sind beispielsweise Vitaldaten, die durch On-Body-Sensoren erfasst werden, Umgebungsdaten im häuslichen Umfeld, Bewegungsprofile, die mit Hilfe von Rollator-Sensoren erfassbar sind sowie medizinische Befunde, die digital gespeichert werden. Diese Daten dienen als Grundlage, um die Medikationseinnahmen kontinuierlich und kontext-basiert überwachen zu können und entsprechend Diagnosen und Behandlungspläne dynamischer und individualisierter durchzuführen.



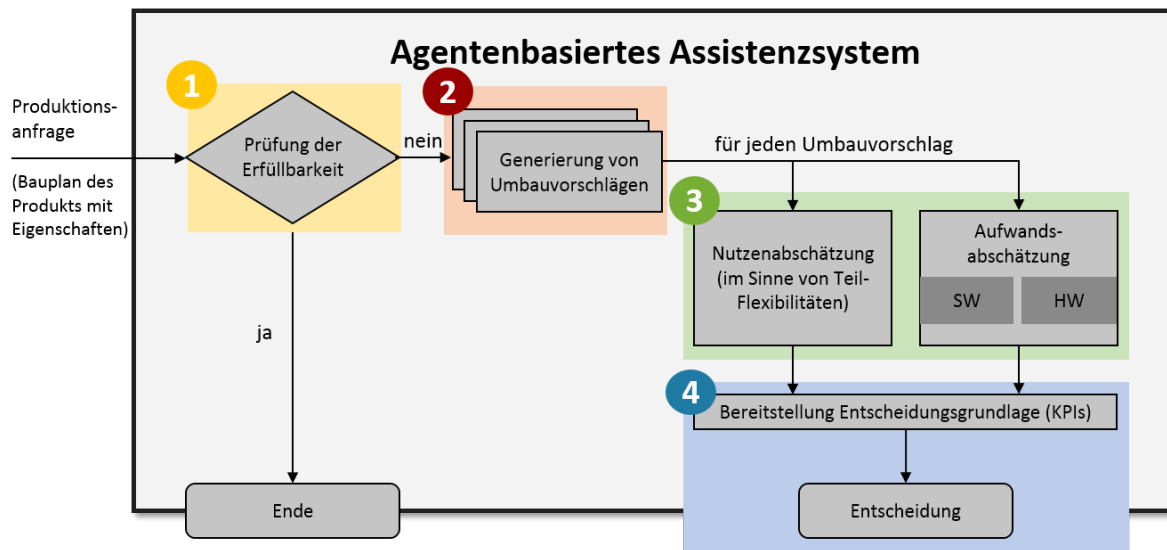
Neuronale Netze zur Modellbildung und Anomaliedetektion auf großen Datenmengen

Datenaggregation und Big Data Analytics im Kontext von Industrie 4.0

Im Rahmen des vom BMWi geförderten Projektes EMuDig 4.0 („Effizienzschub in der Massivumformung durch Entwicklung und Integration digitaler Technologien im Engineering der gesamten Wertschöpfungskette“) soll eine anwendungsorientierte Lösung entwickelt, erprobt und bewertet werden, mit der die Daten komplexer Produktionsanlagen entlang der gesamten Wertschöpfungskette (siehe nebenstehende Abbildung) erfasst, gespeichert, verarbeitet und analysiert werden können. Dabei wird die Einführung digitaler Technologien und die Vernetzung von Produktionssystemen in der Branche der Massivumformung behandelt, auf deren Grundlage datengetriebene Ansätze zur Erhöhung der Prozessstabilität, der Produktqualität („Predictive Quality“) sowie der Optimierung der Instandhaltung („Predictive Maintenance“) umgesetzt werden sollen. Dadurch soll ein verbessertes durchgängiges Produktengineering und eine effizientere Produktion ermöglicht werden. In einer interdisziplinären Zusammenarbeit von Unternehmen aus der Massivumformung, von Anlagenherstellern sowie von universitären Forschungseinrichtungen soll die Gesamtanlageneffizienz signifikant erhöht werden.

Das IAS beteiligt sich im Gesamtvorhaben bei der Anforderungsanalyse, der Entwicklung von Konzepten und Methoden der Echtzeitdatenerfassung und durch Implementierung von Softwarelösungen. Der Schwerpunkt liegt hierbei auf der Erfassung und Bereitstellung von Echtzeitdaten, der Strukturierung, Modellierung und analytischen Betrachtung dieser Daten sowie der Rückführung von Steuerdaten und Handlungsempfehlungen zur Erhöhung der Qualität in Massivumformungsprozessen. Dadurch soll vom IAS eine logistische Steuerung und Rückverfolgbarkeit von „kleinstmöglichen Teilmengen“ eines gesamten Fertigungsloses realisiert werden.

Auf Basis der umfangreichen Datenlandschaft entlang der vielschichtigen Prozesskette der Massivumformung wird eine Komponente zur Datenaufbereitung implementiert, die die Prozessdaten auf einheitliche Weise bereitstellt. Im Anschluss sollen die aufbereiteten Daten strukturiert und in einer Echtzeitdatenbank verwaltet werden. Ad-hoc-Analysen sollen dazu eingesetzt werden, kurzfristig auftretende Schwankungen in der Produkt- und Prozessqualität vorherzusagen und auszugleichen. Die Ergebnisse sollen dem Werker an der Anlage auf einem mobilen Endgerät oder einer Brille in Form eines Assistenzsystems visualisiert werden. Die prototypische Umsetzung und der Nachweis der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit erfolgt am Institut für Umformtechnik. Darüber hinaus soll eine exemplarische Realisierung und Validierung der erzielten Ergebnisse an den zwei Pilotanlagen der Industriepartner Otto Fuchs und Hirschvogel erfolgen.



Im agentenbasierten Assistenzsystem abgebildetes systematisches Vorgehen in vier Schritten zur Flexibilisierung von bestehenden Montage- und Handhabungsautomaten

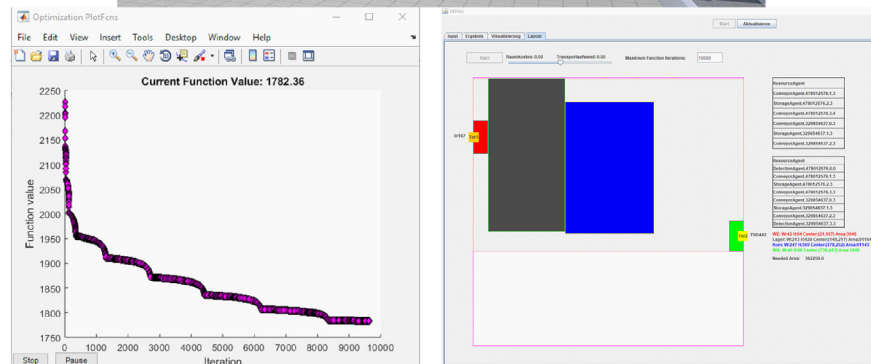
Flexibilisierung von Montage- und Handhabungsautomaten mit Hilfe von Agentensystemen (FlexA)

Heutige Anforderungen an Montage- und Handhabungsautomaten umfassen insbesondere flexible Anpassungen, z.B. an veränderte Produktionsvolumen oder an die Produktion neuer Produkte bzw. Produktvarianten. Hierzu müssen die oft als Einzwecksystem ausgelegten Automaten jeweils aufwendig umgebaut werden.

Ziel des im Juli 2018 abgeschlossenen Forschungsvorhabens war die Entwicklung einer Planungssystematik, die auf Basis der Idee von cyber-physischen Produktionssystemen bestehende Montage- und Handhabungsautomaten flexibilisieren kann. Dieses soll bei der Planung von Umbauten und Erweiterungen bestehender Automaten helfen, auf einfache, transparente und schnelle Art und Weise Flexibilisierungsvorschläge zu generieren, um dann die vorhandenen Systeme durch Umbau zu befähigen, auf die neuen Anforderungen künftig einfacher reagieren zu können.

Hierzu wurde eine Methodik entwickelt, um die einzelnen Phasen des Flexibilisierungsprozesses durch einen systematischen Ansatz zu unterstützen. Neben der Analyse und Modellierung des Ist-Zustands des Automaten wurde ein Ansatz zur automatischen Generierung von Umbaumaßnahmen entwickelt.

Um die Anwendung der Systematik zu erleichtern, wurde ein agentenbasiertes Assistenzsystem konzipiert und realisiert. Dieses arbeitet auf Basis eines Produkt-, Prozess-, Ressourcenmodells und ist in der Lage, anhand von gegebenen Produktionsanfragen Umbauvorschläge zu erzeugen, um die gestellte Produktionsanfrage zu erfüllen und die Flexibilität des Systems zu erhöhen. Die generierten Umbauvorschläge werden vom System selbstständig oder in Kooperation mit dem Benutzer hinsichtlich ihres Aufwands und Nutzens bewertet, um dem Benutzer eine geeignete Entscheidungsgrundlage zu bieten.



Darstellung des Anwendungsbereichs, des Verlaufs der Optimierungsfunktion und der Ergebnispräsentation in Form der Anordnung der Funktionsbereiche sowie der dazugehörigen Ressourcen

Dezentrale selbstorganisierte Planung von Intralogistiksystemen mit Hilfe eines Software-Agentensystems (DEPIAS II)

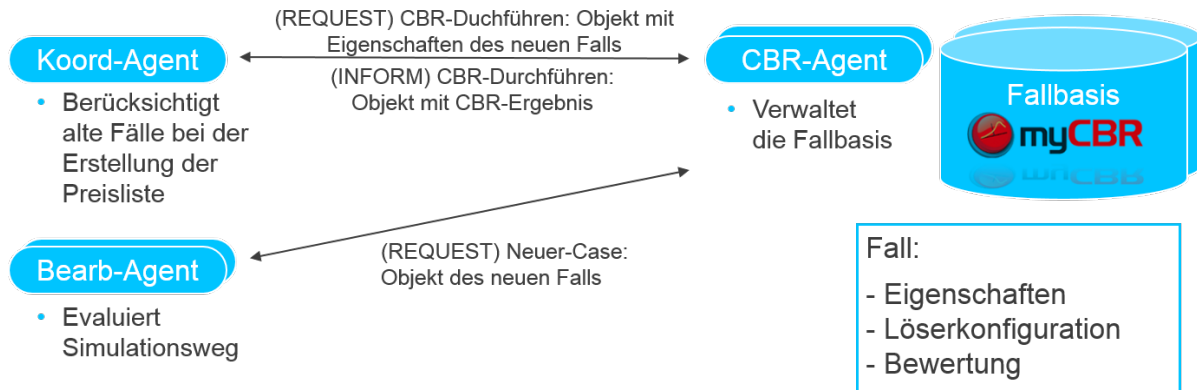
Das DEPIAS-Projekt wird in Zusammenarbeit mit dem Institut für Fördertechnik und Logistik der Universität Stuttgart bearbeitet und wurde in eine zweite Phase überführt.

Moderne Materialflusssysteme und Automatisierungslösungen erlauben heute in bestimmten Grenzen eine zeitnahe Anpassung an sich verändernde Umfeldbedingungen. Dagegen verläuft die Planung von Materialflusssystemen nach einem erfahrungsabhängigen, intransparenten und zeitaufwendigen Planungsprozess.

Ziel dieses Forschungsvorhabens ist die Entwicklung einer dezentral aufgebauten und auf Selbstorganisation beruhenden Methodik zur Grobplanung von Intralogistiksystemen auf Basis von intelligenten Planungsobjekten und einem Software-Agentensystem. Hierzu werden Materialflusssysteme als komplexe adaptive Systeme und ihre Planung als dialogbasierter Prozess modelliert, formal beschrieben und auf ein Agentensystem übertragen. Der neue Planungsprozess basiert auf einem Bottom-Up-Vorgehen, bei dem das Intralogistiksystem durch eine mehrfache zielgerichtete Komposition, Konfiguration und Adaption gebildet wird.

Hierzu wird jedes intelligente Planungsobjekt, das in einem Ressourcenkatalog hinterlegt ist, durch einen Agenten vertreten, der versucht, seine von ihm vertretene Ressource in das zu planende Materialflusssystem zu integrieren. Das Agentensystem und die Aufgaben der einzelnen Agenten während der Konfiguration sind in Abbildung 1 beispielhaft dargestellt. In der ersten Projektphase ist das abgebildete Agentensystem prototypisch für Distributionszentren für die Funktionsbereiche Einheitenlager und Kommissionierung implementiert worden.

Die Überprüfung der Kompatibilität von Lösungsvarianten mit räumlichen Randbedingungen (Blocklayout) sowie die Bewertung von Lösungsvarianten unter Berücksichtigung von layoutspezifischen Zielen bzw. Kosten (Groblayout) wurden in der ersten Projektphase noch nicht in das Planungssystem aufgenommen. Deshalb soll das Software-Agentensystem in der zweiten Projektphase, entsprechend Abbildung 2, um eine automatisierte Layoutbetrachtung erweitert werden.



Konzept der Integration eines Lernverfahrens zur Optimierung der Simulationseinstellungen in das bestehende Agentensystem

DFG-Projekt GekoProAg II – Dynamische Gebietszerlegung für die verteilte Lösung gekoppelter Feldprobleme basierend auf Softwareagentensystemen

Das Projekt GekoProAg wurde in Zusammenarbeit mit dem Institut für Theorie der Elektrotechnik der Universität Stuttgart bearbeitet.

Das Ziel dieses Projekts war die effiziente Lösung komplexer, dreidimensionaler, gekoppelter Feldprobleme. Dabei wurden in einem neuartigen Ansatz Softwareagenten zusammen mit bewährten numerischen Verfahren wie der Methode der finiten Elemente und der Randelementmethode eingesetzt. Im ersten Teil des Projekts wurde ein Konzept hierfür erarbeitet und anhand eines Prototyps evaluiert. Das Gesamtproblem wird in Teilprobleme basierend auf den zugrundeliegenden Problemklassen und unter Berücksichtigung geometrischer Aspekte agentenbasiert zerlegt und berechnet. Im Gegensatz zu den bekannten Gebietszerlegungsverfahren ist dieser Ansatz sehr flexibel, da die den Prozess koordinierenden Softwareagenten während der Laufzeit selbstständig entscheiden können, wie sie auf erhaltene Daten reagieren und in welchem Umfang sie die numerischen Rechnungen durchführen.

Im Folgeprojekt wurde das Agentensystem um eine dynamische Koordinierung zur Begegnung von Ressourcen ausfällen sowie zur effizienten Lösung zeitabhängiger Probleme erweitert. Um die Effektivität des Agentensystems weiter zu steigern, wurde zudem der Einsatz eines Lernverfahrens verfolgt, um die Auswahl der Löserkonfiguration, die maßgeblich zur Dauer der Simulation beiträgt, immer weiter zu verbessern. Hierzu wurde ein Case-Based-Reasoning-Ansatz in das vorhandene Agentensystem integriert. Ein Vergleich mit einer statischen Auswahl der Methoden zeigte, dass die Rechenzeit hierdurch reduziert werden konnte.

Konzeptuntersuchungen für modellbasierte Entwicklungsprozesse

Die modellbasierte Entwicklung für Batteriemanagementsysteme ist in Bezug auf die sicherheitskritischen Anforderungen eines Akkumulators im Elektromobil ein entscheidender Punkt für den Entwicklungsprozess. Während aufbauend auf der modellbasierten Entwicklung die modellgetriebene Entwicklung anhand eines Beispielobjekts detailliert analysiert wird, werden anschließend Generalisierungsaspekte, vor allem bezüglich dem komplexen Systemmodell einer Batterie, erörtert. Das Institut für Automatisierungstechnik und Softwaresysteme untersucht dabei die verschiedenen Konzepte der modellbasierten Entwicklung und optimiert respektive automatisiert entscheidende Schritte der Entwicklungsphase.

TANTUM – „Therapietreue Tabletteneinnahme für multimorbide Patienten leicht gemacht.“

Das TANTUM-Projekt ist ein Forschungsprojekt in Zusammenarbeit mit dem Institut für Konstruktion und Technisches Design der Universität Stuttgart und dem Industriepartner Compware Medical. Das Ziel des Projektes ist hierbei die Entwicklung eines innovativen Tablettendispensers als Teil eines Systems zur Verwaltung und Erleichterung zeittreuer Medikamenteneinnahmen. Zum System gehören zusätzlich eine Sicherheits- und Kommunikationszentrale sowie eine App, in denen patientenspezifische medizinische Befunde unter Berücksichtigung von Sicherheitsaspekten verwaltet werden. Außerdem liegt der Mehrwert des Projektes in der Einbindung verschiedener Akteure, wie Apotheke, Pflegedienst und Angehörige. Im Rahmen des TANTUM-Projekts wird die Automatisierung des Dispensers vom IAS übernommen. Dabei werden die Elektronik zur automatisierten Tablettenausgabe und zur Entnahmedetektion entwickelt sowie die entsprechende Steuerungssoftware und die Kommunikationsschnittstellen realisiert. Bei der Realisierung des Konzeptes steht die Altersgerechtigkeit im Fokus.

Digital Twin Architecture

Der Digitale Zwilling bietet eine vielversprechende Chance, Smart Manufacturing umzusetzen und cyber-physische Systeme in die Fertigung zu integrieren. Der Digitale Zwilling besteht aus unterschiedlichen Modellen und Meta-Modellen eines Assets, die zueinander konsistent sind und seine Eigenschaften und Funktionen während seines gesamten Lebenszyklus vollständig widerspiegeln. Der Digitale Zwilling ist ein Ansatz, um alle generierten digitalen Modellen einer Komponente oder eines Systems entlang ihres Lebenszyklus zu verwalten und sie bei Bedarf durch Simulations- oder Optimierungsfunktionen abzurufen und damit auftretende Herausforderungen zu bewältigen. Um die Vorteile aufzuzeigen, welche ein Digitaler Zwilling mitbringt, wird ein Demonstrator entwickelt. Dieser dient auch dazu, den Aufbau, die Funktionsweise sowie explizite Mehrwerte auch fachfremden Personen zu erläutern, um eine höhere Akzeptanz zu schaffen.

Digitaler Zwilling: Automatische Erstellung digitale Abbilder für den Automotive-Produktionsprozess

In Kooperation mit der Graduate School of Excellence advanced Manufacturing Engineering (GSaME) in Stuttgart und einem Automobil-OEM forscht das IAS im Rahmen einer Promotion an der Analyse großer Datenmengen von technischen Assets in Produktionswerken. Die GSaME bietet hierzu den erforderlichen Rahmen, um die Forschungen durchzuführen und Zugang zu den umfassenden Datenbeständen beim Produzenten zu erlangen.

Simulation zur Absicherung der Integration von automatisierten Systemen in vernetzten Umgebungen

Es sollen neuartige Simulationskonzepte und -verfahren zur Simulation von Internet-der-Dinge-Systemen entwickelt werden. Die Simulation respektive das Simulationskonzept soll die Integration und Absicherung von heterogenen und dynamischen IoT-Systemen verbessern.



DEMONSTRATOREN

Das IAS engagierte sich mit großem Aufwand, um die wissenschaftlichen Methoden der Automatisierungstechnik verständlich darzustellen.

Auch im Jahr 2018 sind am IAS neue Demonstratoren entstanden bzw. bestehende Demonstratoren weiterentwickelt worden.

- Der Modellprozess „Simulation eines verteilten, OPC-UA-basierten Produktionsnetzwerks“ wurde dieses Jahr fertiggestellt. Das simulierte Produktionsnetzwerk kann dazu verwendet werden, das in TestIAS implementierte Konzept zur Absicherung verteilter Automatisierungssysteme zu evaluieren.
- Ebenfalls neu ist der Modellprozess „Simulation von mechanischen und softwarebasierten Umbaumaßnahmen“, der Änderungen im Hardwareaufbau der Anlage sowie im steuernden SPS-Programm simulieren kann. Mithilfe des Modellprozesses kann das Assistenzsystem zur Modernisierungsplanung evaluiert werden, indem die vom Assistenzsystem generierten Umbauvorschläge aufwandsarm in der Simulation umgesetzt und überprüft werden.
- Der Demonstrator „Digitaler Zwilling: Synchronisierung mit Ankerpunkt-methode“ veranschaulicht anhand des Digitalen Zwillings eines Modulare Produktionssystems, wie dieser bei Änderungen an der realen Anlage stets synchronisiert werden kann. Die Detektion von Änderungen erfolgt mithilfe der entwickelten Ankerpunkt-methode, ist jedoch noch in Arbeit.
- Weiterentwickelt wurde der Modellprozess im Projekt EMuDig. Das Assistenzsystem zur Qualitätssicherung in der Produktion unterstützt den Werker bei der Analyse großer Datenmengen und beim adaptiven Eingriff in den Prozess.
- Das „cloudbasierte eProduction System“ wurde ebenfalls weiterentwickelt und beinhaltet nun das Zusammenspiel von einem 3D-Drucker, einem Roboterarm sowie weiteren simulierten Produktionsressourcen.

Neben dem Tag der Wissenschaft im Sommer hat sich das IAS auch auf zahlreichen anderen Veranstaltungen präsentiert, zum Beispiel auf dem „Girls' Day“, bei „Try Science“ oder beim Uni-Tag für interessierte Schülerinnen und Schüler. Die öffentlichkeitswirksamen Demonstratoren des IAS sind dabei stets ein Highlight für die jungen Besucherinnen und Besucher, die so für Technik begeistert werden.

Auf den folgenden Seiten stellen wir Ihnen die neuen Demonstratoren am IAS kurz vor.

Testfortschrittsübersicht		
	Variante 1	Variante 2
Subsystem X		
^ Komponente A		
Funktionalität 1	V2	V2
Funktionalität 2	V2	V2
^ Komponente B		
Funktionalität 1	V1	V2
Funktionalität 2	V1	V1
Funktionalität 3	V1	V1
Subsystem Y		
^ Komponente C		
Funktionalität 1	V1	V1

Übersicht des Testfortschritts aller Varianten, aufgegliedert nach Komponenten und Funktionalitäten

Komponente A/Funktionalität 2 @ Variante 2			
Letzter Testlauf mindestens eines Testfalls fehlgeschlagen!			
Kritikalität: 1.5 Abhängigkeiten: 4 Testfälle: 2			
Testfälle			
Testcase	Letzte Ausführung	Letztes Ergebnis	Anzahl Testläufe
Testfall 3	2017-06-22 15:31:32	fehlgeschlagen	2
Testfall 1	2017-06-22 15:31:31	erfolgreich	2
Abhängigkeiten			
- Komponente A/Funktionalität 1 V2 - Komponente B/Funktionalität 1 V2 - Komponente B/Funktionalität 3 V1 - Komponente B/Funktionalität 3 V2			
⌂ Abbrechen			

Detailansicht für Funktionalität 2 in Komponente A in Variante 2 mit Auflistung der letzten Testläufe und den Abhängigkeiten

Testfallpriorisierung				
	ID	Testfall	Berechnete Priorität	Zeit
≡	3	Testfall 3 (V1)	0.75	2017-06-22 15:31:13
≡	2	Testfall 2 (V1)	0.59524167	2017-06-22 15:31:12
≡	1	Testfall 1 (V1)	0.29760833	2017-06-22 15:31:12

Nach Priorität sortierte Testfallliste als Vorschlag zum weiteren Testvorgehen, um den Testfortschritt möglichst effizient zu verbessern

Softwaresystem für die Testfortschrittsbestimmung und Testfallpriorisierung

Viele industrielle IT-Systeme werden an verschiedenen Fertigungsstandorten eingesetzt. Jeder Fertigungsstandort hat dabei seine eigenen Anforderungen und Rahmenbedingungen. Die IT-Systeme, die an mehreren Standorten eingesetzt werden, werden jedoch häufig zentral weiterentwickelt und getestet und dann in die einzelnen Werke ausgerollt. Häufig werden einzelne Komponenten oder ganze Subsysteme durch verschiedene Zulieferer beige-steuert.

Bei der zentralen Weiterentwicklung und insbesondere für den anschließenden Systemtest ist es jedoch unerlässlich, dass die Eigenheiten der Werke berücksichtigt werden. Ziel ist es, im Systemtest möglichst viele Fehler zu finden und zu beheben und dafür möglichst wenig Zeit zu benötigen. Eine enge Koordination zwischen den Standorten und dem Systemtest ist unerlässlich, in der Realität jedoch nur schwer zu erreichen.

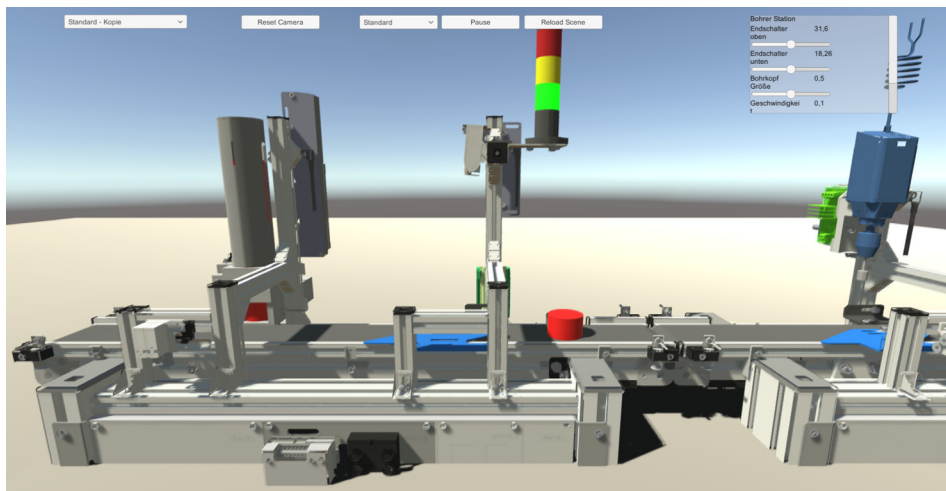
Das IAS hat ein Konzept entwickelt und realisiert, das dabei hilft, den Systemtest effizient zu planen und dabei die verschiedenen Systemvarianten der unterschiedlichen Werke zu berücksichtigen. Das Konzept wurde in einem Demonstrator realisiert, der zeigt, wie die Testkoordination für diese variantenreichen Systeme unterstützt wird. Kernstück des Demonstrators ist die Testfortschrittsbestimmung, die in einer Testfortschrittsübersicht als Farblandkarte visualisiert wird. Sie zeigt, wie gut einzelne Komponenten und Funktionalitäten der verschiedenen Varianten abgesichert sind. Dabei werden Unterschiede der Varianten ebenso wie Abhängigkeiten zwischen den Komponenten berücksichtigt. Dazu verwaltet der Demonstrator Testfalllisten und Testergebnisse von Testläufen, bei denen jeweils angegeben ist, welche Komponenten abgedeckt wurden.

Über eine Testfallpriorisierung wird zudem ein Vorschlag für die nächsten Testfälle unterbreitet, die ausgeführt werden sollen. Dadurch soll mit möglichst wenig Aufwand ein hoher Testfortschritt erreicht werden.

Simulation von mechanischen und softwarebasierten Umbaumaßnahmen

Um den dynamischen Anforderungen im Produktionsumfeld während des langen Lebenszyklus einer Maschine gerecht zu werden, muss die Maschine meist mehrfach umgebaut werden. Da es sich hierbei um ein mechatronisches System handelt, müssen beim Umbau sowohl Abhängigkeiten zwischen den beteiligten Disziplinen (Mechanik, E/E, Software) berücksichtigt werden als auch Abhängigkeiten, die sich aus dem Zusammenspiel von Produkt-, Prozess- und Ressourcenparametern (PPR) der Maschine bzw. des Produktes ergeben. Um Umbaumaßnahmen vor der Umsetzung an der realen Maschine simulieren zu können, wurde am IAS ein neuer Demonstrator in Form einer Simulation entwickelt.

Zur Berechnung der Physik in der Simulation wird die Game-Engine von Unity3D verwendet. Die einzelnen Komponenten der Maschine werden als CAD-Modell in die Simulation eingebunden. Die Simulation wird über die Ein- und Ausgänge von SIMATIC S7 PLCSIM Advanced gesteuert. Damit lassen sich verschiedene Arten von Umbauten simulieren: Änderungen des SPS-Programmes (z.B. Änderungen im Prozessablauf), Veränderungen am Produkt (z.B. andere Geometrie) oder Veränderungen am mechanischen Aufbau der Anlage (z.B. Tausch von Bearbeitungsstationen, Veränderung der Positionierung von Komponenten). Dabei können die Abhängigkeiten der Änderung zwischen den Disziplinen und den PPR-Parametern schrittweise innerhalb der Simulation aufgelöst werden. Die Simulation soll dazu genutzt werden, um das am IAS entwickelte Assistenzsystem zur Modernisierungsplanung mithilfe von verschiedenen Umbauszenarien zu evaluieren.

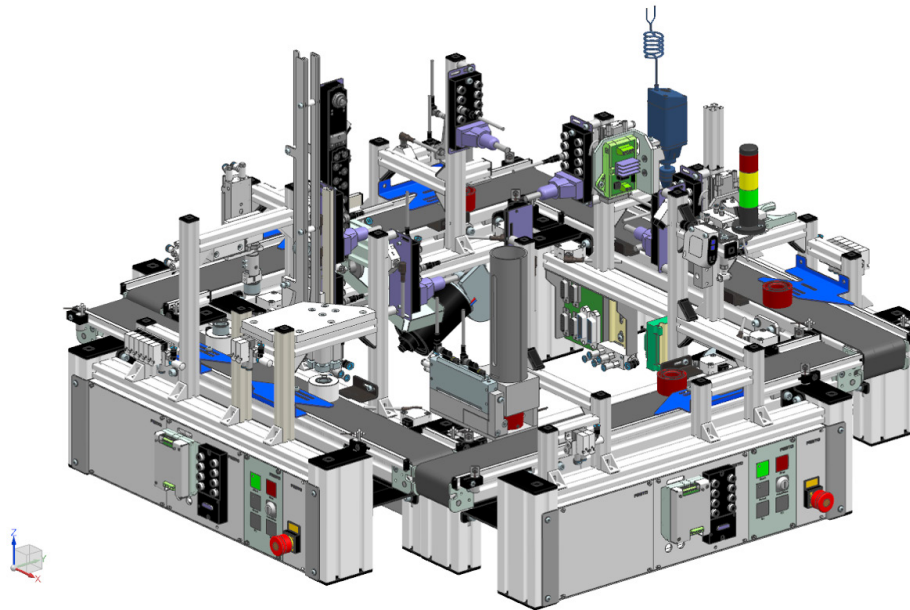


Simulation des Modulare Produktionssystems mit der Möglichkeit, zur Laufzeit verschiedene Parameter zu verändern oder ein anderes Steuerungsprogramm zu laden

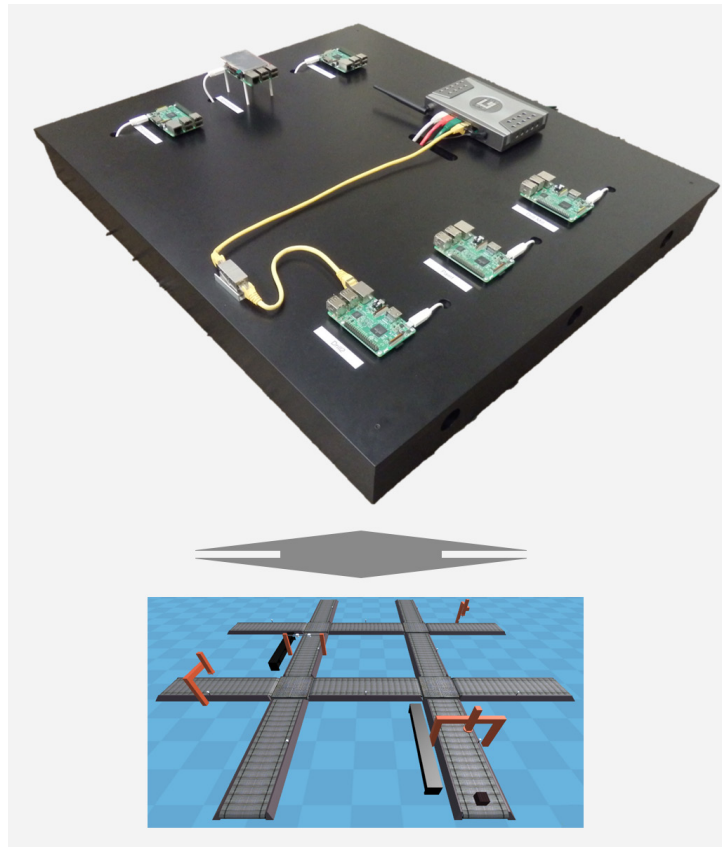
Digitaler Zwilling: Synchronisierung mit Ankerpunktmethode

Domänenübergreifende Änderungsdetektion und Synchronisierung des Digitalen Zwillings

Zur Evaluierung des Konzepts der Ankerpunktmethode wurde am Institut für Automatisierungstechnik und Softwaresysteme ein Digitaler Zwilling eines Modulen Produktionssystems (MPS) als Demonstrator erstellt. Dieser Digitale Zwilling beinhaltet multidisziplinäre Engineering-Modelle der Anlage der Domänen Mechanik, Elektrik und Software. Die Modelle werden im gesamten Lebenszyklus des Produktionssystems automatisch mithilfe der Ankerpunktmethode synchronisiert. Hierfür wurde ein Assistenzsystem entwickelt, welches zur domänenübergreifenden Änderungsdetektion in der Fertigungsautomatisierung und Synchronisierung des Digitalen Zwillings durch die Identifizierung von Ankerpunkten und deren Relationen in der Softwaredomäne sowie der anschließenden, automatisierten Anpassung der Modelle im zentralen Digitalen Zwilling eingesetzt wird.



Digitaler Zwilling (Mechanik) des Modulen Produktionssystems



Verteiltes Automatisierungssystem und technischer Prozess

Simulation eines verteilten, OPC-UA-basierten Produktionsnetzwerks

Zur Evaluierung von Industrie-4.0-Konzepten wurde am IAS ein verteiltes Automatisierungssystem realisiert. Das Automatisierungssystem besteht aus einem OPC-UA-basierten, verteilten Steuerungssystem, einem technischen Prozess sowie einer graphischen Benutzungsschnittstelle zur Erstellung von Produktionsaufträgen. Dabei wurden vielversprechende Technologien verwendet und gängige Industrie-4.0-Mechanismen realisiert:

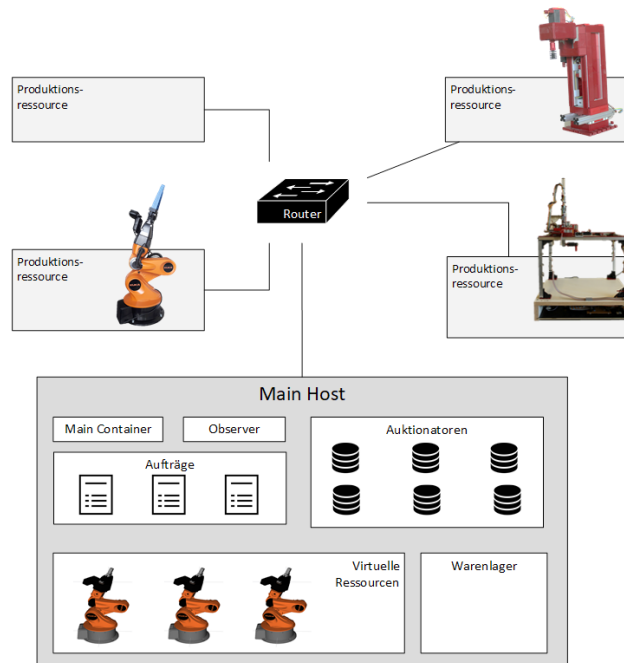
- Topologie-basierte Koordination des Prozessablaufs
- Wiederverwendbarkeit von Services durch implementierungsunabhängige Schnittstellenbeschreibungen
- Ad-Hoc-Vernetzung
- Hardware-Rekonfigurierbarkeit
- Software-Rekonfigurierbarkeit durch over-the-air Software-Updates
- Darstellung von Hardware-Rekonfigurationen

Der technische Prozess, welcher eine diskrete Fertigung darstellt, wird durch eine Simulation umgesetzt. Die Simulation basiert auf einer 3D-Engine und interagiert über in Nachrichtennetzen eingebettete Aktor- und Sensordaten mit der Steuerung. Dies erlaubt eine einfache Änderbarkeit des technischen Prozesses ohne mechanischen Aufwand.

Das verteilte OPC-UA-basierte Steuerungssystem besitzt eine Komplexität, welche durch rein manuelle Tätigkeiten kaum beherrschbar ist. Es besteht aus 111 Services, die auf sechs OPC-UA-Server verteilt sind und die Produktionsprozesse koordinieren. Zwischen den Komponenten bestehen insgesamt 171 Abhängigkeiten.

Cloudbasiertes eProduction-System

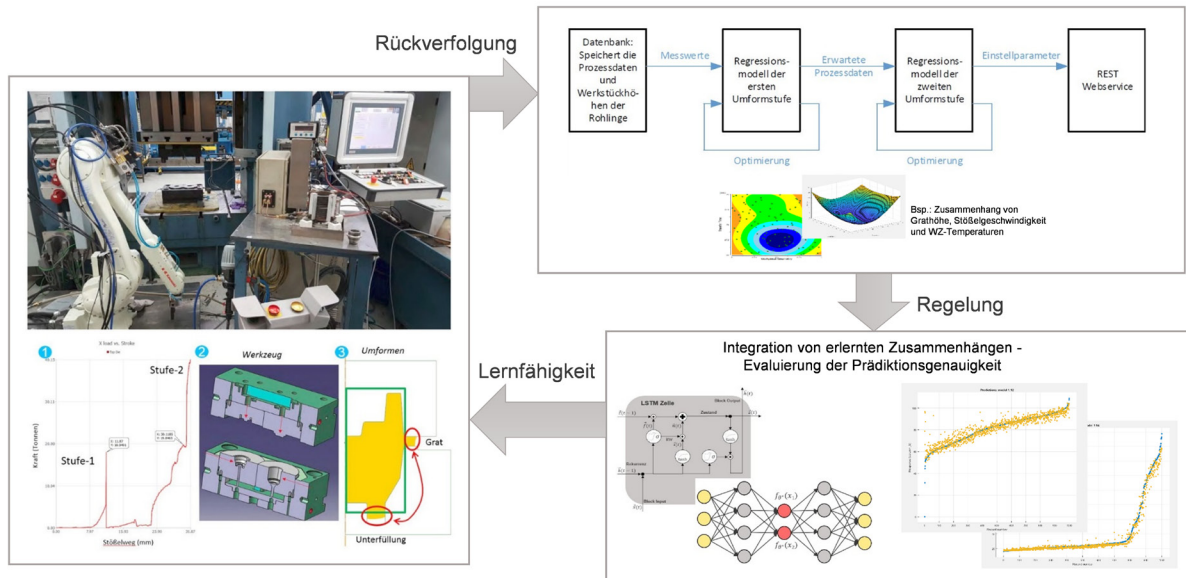
Die Digitalisierung der Produktion verändert die Fertigung von Gütern grundlegend. So werden neuartige Geschäftsmodelle, Arbeitsprozesse und Entwicklungsmethoden entwickelt und erforscht, um die Mehrwerte einer digitalisierten Produktion zu nutzen. Am IAS wurde dazu im letzten Jahr ein Modellprozess aufgebaut und in diesem Jahr weiterentwickelt. Dieser Demonstrator erlaubt eine Betrachtung der verschiedensten Digitalisierungs-Aspekte aus unterschiedlichen Perspektiven. Der Modellprozess setzt sich aktuell aus unterschiedlichen Produktionsressourcen wie beispielsweise einem 3D-Drucker oder einem KUKA-Roboter zusammen. Ziel des eProduction-Systems ist es, individuelle Kundenaufträge ohne menschliches Zutun im Verbund herzustellen.



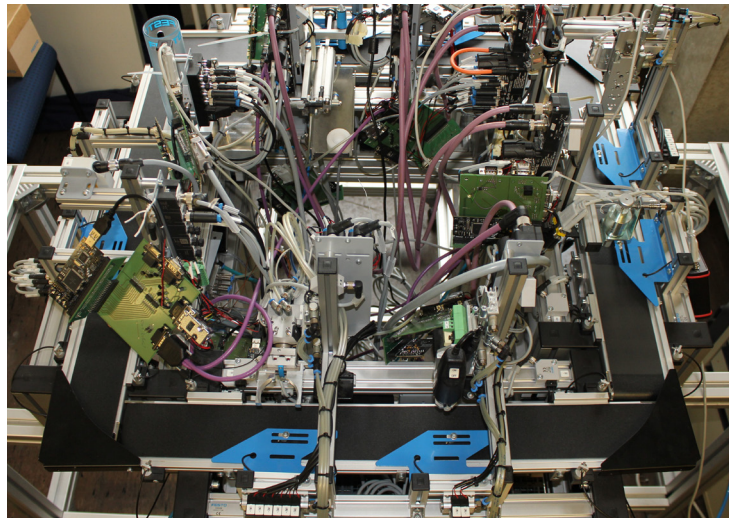
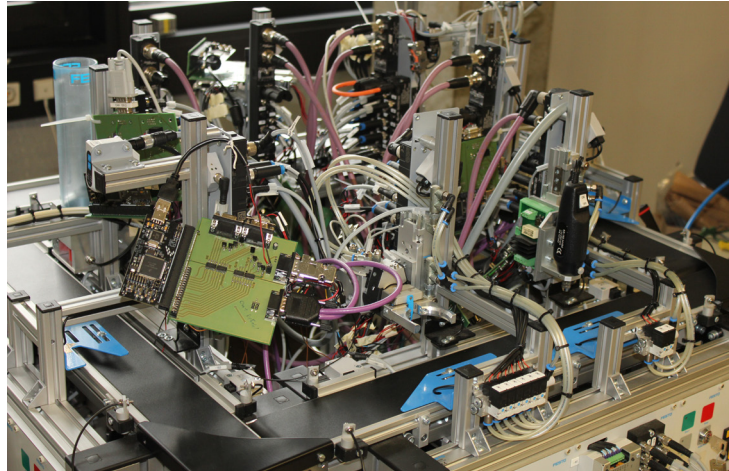
Schematische Darstellung des Aufbaus

Assistenzsystem zur Rückverfolgung, Regelung und Lernfähigkeit in der Fertigungstechnik

Am IAS wurde ein Assistenzsystem für die Qualitätssicherung in der Produktion entwickelt. Es unterstützt den Werker beim adaptiven Eingreifen in die Prozesskette und bei der Analyse und Auswertung großer Datenmengen. Das Assistenzsystem besteht aus der Datenerfassung und -integration auf Seiten der Prozesskette sowie der Datenverdichtung und -analyse in der Cloud. Beim betrachteten Prozess handelt es sich um eine Warmumformung, die an einer hydraulischen Presse von einem Partnerinstitut, dem Institut für Umformtechnik der Universität Stuttgart, umgesetzt wurde. Um eine durchgängige Datenerfassung und -konvertierung zu ermöglichen, wurden auf SPS-Eben diverse Konnektor-Funktionalitäten implementiert. Diese verbinden die Prozesskette mit der Cloud-Infrastruktur des IAS. In der IAS-Cloud sind die folgenden Assistenzfunktionen umgesetzt worden: Rückverfolgung, Das Assistenzsystem ist vollständig cloud-basiert realisiert und über eine Web-Oberfläche zugänglich.



Assistenzsystem zur Rückverfolgung, Regelung und Lernfähigkeit in der Fertigungstechnik



Demonstrator modulares Produktionssystem

Demonstrator Modulares Produktionssystem

Der Demonstrator wird in der Lehre in Form studentischer Arbeiten eingesetzt. Die Studierenden lernen hierbei den Aufbau und die Steuerung eines mechatronischen Systems kennen. Besondere Lernziele hierbei sind beispielsweise die SPS-Steuerung, elektrische Verdrahtung, Sensorik und Aktorik, sowie Feldbus-Systeme. Nach Fertigstellung soll der Demonstrator im Rahmen von Laborversuchen zur Automatisierungstechnik eingesetzt werden. Dort können die Lehrinhalte weiteren Studierenden vermittelt werden.

Gleichzeitig eignet sich der Demonstrator für die Forschung am IAS. Verschiedene Doktoranden beschäftigen sich mit Teilaspekten des Zukunftsprojekts Industrie 4.0. Für die Evaluation von Themen wie „Steuerung verteilter Systeme“, „Test verteilter Systeme“ oder „Koordination von verteilten Steuerungen“ eignet sich das System aufgrund seines modularen Aufbaus besonders.

Im letzten Jahr wurde für das Modulare Produktionssystem eine service-orientierte, dezentrale Anlagensteuerung realisiert. Diese erhöht im Vergleich zu konventionellen Steuerungen die Flexibilität und Rekonfigurierbarkeit. Produkte können individuell konfiguriert und bestellt werden. Durch die Service-Orientierung arbeitet die Intralogistik der Anlage autonom und kann die Produkte selbstständig gemäß ihrem Produktionsauftrag transportieren.

Übersicht über die IAS-Veröffentlichungen aus dem Jahr 2018

Weitere Informationen und teilweise auch Papers bzw. Texte und Bilder finden Sie auf der IAS-Webseite www.ias.uni-stuttgart.de/forschung/publikationen oder auf ResearchGate https://www.researchgate.net/profile/Michael_Weyrich

In diesem Jahr wurden 30 Beiträge neu veröffentlicht:

A Case Study for a Digital Twin of Body-in-White Production Systems

F. Biesinger, D. Meike, B. Kraß, and M. Weyrich

IEEE 23rd International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA), 4-7.09.2018, Torino, Italy.

A Digital Twin for the Production Planning based on Cyber-Physical Systems

F. Biesinger, D. Meike, B. Kraß, and M. Weyrich

12th CIRP Conference on Intelligent Computation in Manufacturing Engineering; Procedia CIRP volume, CIRP ICME'18 proceedings, 2018.

A distributed method for transient simulations that dynamically considers supplementary results from autonomous software agents

M. Jüttner, S. Grabmaier, J. Rohloff, D. Vögeli, W. M. Rucker, P. Göhner, and M. Weyrich

Informatyka, Automatyka, Pomiar w Gospodarce i Ochronie Środowiska, vol. 8, no. 2, pp. 35–38, 2018.

A systematic approach for supporting the adaptation process of discrete manufacturing machines

P. Marks, X. L. Hoang, M. Weyrich, and A. Fay

Research in Engineering Design, 2018.

Agent Design Patterns for Assistance Systems in various Domains – a Survey

P. Marks, T. Müller, D. Vögeli, T. Jung, N. Jazdi, and M. Weyrich

14th IEEE International Conference on Automation Science and Engineering (CASE), 2018.

Agent-based assistance system for the dynamic reliability calculation of cyber-physical systems

N. Jazdi and P. Marks

International Conference on Automation, Quality and Testing, Robotics (AQTR), Cluj-Napoca, Rumänien, 2018.

PUBLIKATIONEN

Anomaly Detection in Discrete Manufacturing Using Self-Learning Approaches

B. Lindemann, F. Fesenmayr, N. Jazdi, and M. Weyrich

12th CIRP Conference on Intelligent Computation in Manufacturing Engineering, 18-20.07.2018, Gulf of Naples, Italy.

Cloud-based Control Approach in Discrete Manufacturing Using a Self-Learning Architecture

B. Lindemann, C. Karadogan, N. Jazdi, M. Liewald, and M. Weyrich

3rd IFAC Conference on Embedded Systems, Computational Intelligence and Telematics in Control – CESCIT 2018.

Component based Verification of Distributed Automation Systems based on Model Composition

A. Zeller and M. Weyrich

51st CIRP Conference on Manufacturing Systems, 16.-18.05.2018, Stockholm, vol. 72, pp. 352–356.

Composition of Modular Models for Verification of Distributed Automation Systems

A. Zeller and M. Weyrich

28th International Conference on Flexible Automation and Intelligent Manufacturing, 11-14.06.2018, Columbus, OH, USA.

Consistency check to synchronize the Digital Twin of Manufacturing automation based on anchor points

B. Ashtari Talkhestani, N. Jazdi, W. Schloegl, and M. Weyrich

51st CIRP Conference on Manufacturing Systems, 16.-18.05.2018, Stockholm.

Dynamic Co-Simulation of Internet-of-Things-Components using a Multi-Agent System

T. Jung, P. Shah, and M. Weyrich

51st CIRP Conference on Manufacturing Systems, 16.-18.05.2018, Stockholm.

Dynamische Co-Simulation von Automatisierungssystemen und ihren Komponenten im Internet der Dinge

T. Jung, N. Jazdi, and M. Weyrich

VDI-Kongress Automation 2018, Baden-Baden.

Dynamische Co-Simulation von Automatisierungssystemen und ihren Komponenten im Internet der Dinge – Prozessorientierte Interaktion von IoT-Komponenten

T. Jung, N. Jazdi, and M. Weyrich

15. Fachtagung EKA - Entwurf komplexer Automatisierungssysteme, 02.-03.05.2018, ifak/Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg.

Eine agentenbasierte Produktionsanlage am Beispiel eines Montageprozesses

A. Faul, T. Beyer, M. Klein, D. Vögeli, R. Körner, and M. Weyrich
Software-Agenten in der Industrie 4.0, pp. 89–108, 2018.

Framework für Agentensysteme zur Parallelisierung von simulationsbasierten Entwicklungsaufgaben

D. Vögeli, P. Göhner, and M. Weyrich

15. Fachtagung EKA - Entwurf komplexer Automatisierungssysteme, 02.-03.05.2018, ifak/Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg.

Industrial Application of a MDM-based Approach for Generation and Impact Analysis of Adaptation Options - a Case Study

X. L. Hoang, A. Fay, P. Marks, and M. Weyrich

23rd IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA), 2018.

Intelligent and Distributed Solving of Multiphysics Problems Coordinated by Software Agents – An Intelligent Approach for Decentralized Simulations

D. Vögeli, S. Grabmaier, M. Jüttner, M. Weyrich, P. Göhner, and W. M. Rucker

Proceedings of the 10th International Conference on Agents and Artificial Intelligence, 2018, vol. 1, pp. 200–207.

Methode zum automatischen Abgleich eines Digitalen Zwillings von Automatisierungskomponenten im Feld und deren digitalen Planungsständen – Am Beispiel der Automobil-Produktion im Karosseriebau

F. Biesinger, D. Meike, B. Kraß, and M. Weyrich

VDI-Kongress Automation 2018, Baden-Baden.

Methodology for the model driven development of service oriented plant controls

J.-P. Schmidt, T. Müller, and M. Weyrich

Procedia CIRP, vol. 67, pp. 173–178, Jan. 2018.

Multidimensionale Datenmodellierung und Analyse zur Qualitätssicherung in der Fertigungsautomatisierung

B. Lindemann, N. Jazdi, and M. Weyrich

VDI-Kongress Automation 2018, Baden-Baden.

On the Application of cyber physical Production Systems

M. Weyrich

III International Conference Computer Algebra and Information Technologies, 20-25.08.2018, Odessa, Ukraine.

PUBLIKATIONEN

On the tracking of individual workpieces in hot forging plants

M. Liewald, C. Karadogan, B. Lindemann, N. Jazdi, and M. Weyrich
CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology, vol. 22, pp. 116–120, 2018.

REST based OPC UA for the IIoT

R. Schiekofer, A. Scholz, and M. Weyrich
IEEE 23rd International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA), 2018.

Survey on Flexibility and Changeability Indicators of automated Manufacturing Systems

P. Marks, Q. Yu, and M. Weyrich,
IEEE 23rd International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA), 2018.

Synchronization of a Plug-and-Simulate capable Co-Simulation of Internet-of-Things-Components

T. Jung and M. Weyrich
12th CIRP Conference on Intelligent Computation in Manufacturing Engineering, 18-20.07.2018, Gulf of Naples, Italy.

Towards future Automation Systems – Cyber physical, intelligent, flexible and efficient

M. Weyrich,
International Conference SIMULATION, 12.-14.09.2018, Kiev, Ukraine.

VDI-Statusreport Testen vernetzter Systeme für Industrie 4.0. VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik

M. Weyrich, A. Zeller, B. Maschler, T. Jung, and others.

Verifikation verteilter Automatisierungssysteme auf Basis einer Modellkomposition

A. Zeller, N. Jazdi, and M. Weyrich
at - Automatisierungstechnik, vol. 66, no. 6, pp. 456–470, 2018.

Volatile Media as Lubricant Substitutes in Deep Drawing and Tracking of Individual Workpieces in Hot Forging Plants

M. Liewald, C. Woerz, G. Reichardt, C. Karadogan, and B. Lindemann
International Conference on Production Research – 5th International Conference on Quality and Innovation in Engineering and Management (ICPR QIEM 2018), 25-27 July 2018, Cluj-Napoca, Romania.



LEHRE

Auf den folgenden Seiten erhalten Sie einen Überblick über die Lehre an unserem Institut. Die Lehre am IAS lässt sich in zwei Lehrgebiete unterteilen.

Lehrgebiet Automatisierungstechnik

Das Lehrgebiet Automatisierungstechnik des IAS umfasst zum einen Automatisierungssysteme und -methoden, um solche Systeme strukturell, gerätetechnisch und programmtechnisch aufzubauen. Zum anderen sind die Ingenieur Tätigkeiten bei Automatisierungsprojekten und die Automatisierungsverfahren, insbesondere die Anwendung von Modellierungskonzepten, Gegenstand der vermittelten Lehrinhalte. Das IAS bietet in diesem Zusammenhang vier Vorlesungen an, „Automatisierungstechnik I und II“, „Zuverlässigkeit und Sicherheit von Automatisierungssystemen“ und „Industrial Automation Systems“. Ergänzt wird der Vorlesungsblock durch das Fachpraktikum „Automatisierungstechnik“.

Lehrgebiet Softwaresysteme

Im Schwerpunkt Technologien und Methoden der Softwaresysteme steht aufgrund der technischen Entwicklung zunehmend die Orchestrierung im Mittelpunkt. Die Bestandteile dieser Lehre sind methodische Hilfsmittel wie Modell, Prozesse, Prinzipien und Werkzeuge zur Konstruktion qualitativ hochwertiger Software. Das IAS bietet auf diesem Gebiet vier Grundlagen-Vorlesungen an, „Technologien und Methoden der Softwaresysteme I“, „Technologien und Methoden der Softwaresysteme II“ und „Software Engineering for Real-Time Systems“ sowie die Vorlesung „Grundlagen der Softwaresysteme“. Zur praktischen Anwendung des Lehrstoffs wird das Fachpraktikum „Softwaretechnik“ angeboten. Die Ringvorlesung „Forum Software und Automatisierung“ ergänzt den allgemeinen Vorlesungsstoff mit Vorträgen aus der industriellen Praxis.

Aufzeichnung

Alle Lehrveranstaltungen des Instituts werden aufgezeichnet und kurz nach der Vorlesung online gestellt. Die Studierenden haben damit die Möglichkeit, den Stoff nachzubearbeiten und sich für die Prüfung optimal vorzubereiten.

VORLESUNGEN

Automatisierungstechnik I

Dozent: Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich

Ansprechpartner: Benjamin Maschler, M.Sc

Der Fokus der Vorlesung liegt auf informationstechnischen Echtzeitanwendungen, wobei auch auf aktuelle Trends wie beispielsweise die Nutzung von Grafikprozessoren für Steuerungsaufgaben eingegangen wird. Die Inhaltsschwerpunkte beinhalten grundlegende Begriffe der Automatisierungstechnik, Automatisierungs-Gerätesysteme und deren Topographien, Schnittstellen zwischen dem Automatisierungssystem und dem technischen Prozess, Grundlagen zu Kommunikationssystemen in der Automatisierungstechnik, Grundlagen der Echtzeitprogrammierung und Programmiersprachen für die Automatisierungstechnik.

Der Zusammenhang der Technologien mit Schlagwörtern wie Machine-to-Machine-Communication, Internet-of-Things, Industrial Internet, Real Time Operation etc. wird aufgezeigt.

Die Bachelorvorlesung adressiert Studierende der Fachrichtungen Elektrotechnik, Informationstechnik, Mechatronik, Maschinenbau sowie Medizintechnik.

Automatisierungstechnik II

Dozent: Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich

Ansprechpartner: Andreas Zeller, M.Sc

Für das Wintersemester 2018 wurde eine weitere Vertiefung im Themenfeld des Maschinellen Lernens durchgeführt. Darüber hinaus wurde der Inhalt der Vorlesung neu strukturiert und gestrafft. So wurde das Themenfeld des Projektmanagements in andere Vorlesungen verlagert.

Die Vorlesung befasst sich mit der fachgerechten Durchführung von Automatisierungsprojekten, beschreibt etablierte Entwicklungsmethoden und Rechnerwerkzeuge, Modellierungstechniken, Algorithmen zur Informationsverarbeitung und zum maschinellen Lernen sowie einen Ausblick auf aktuelle Themen der Automatisierungsthemen. Dabei wendet sich die Vorlesung an Studierende der Elektrotechnik und Informationstechnik, der Mechatronik, der Elektromobilität, der Medizintechnik sowie an Studierende des Studiengangs „Nachhaltige Elektrische Energieversorgung“. Die Vorlesung Automatisierungstechnik 2 baut auf Inhalte der Vorlesung Automatisierungstechnik 1 auf.

Industrial Automation Systems

Dozent: Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich

Ansprechpartner: Matthias Klein, M.Sc

Die englischsprachige Vorlesung „Industrial Automation Systems“ ist fester Bestandteil des IAS-Lehrangebots für Studierende im „Master-of-Science“-Studiengang INFOTECH. Die Vorlesung vermittelt grundlegende Kenntnis-

VORLESUNGEN

se über Funktionalität, Struktur und besondere Eigenschaften rechnerbasierter Automatisierungssysteme. Dazu gehören grundlegende Begriffe der Prozessautomatisierung, entsprechende Bestandteile und Ebenen eines Automatisierungssystems, das Problem der Echtzeit, der Einsatz von Echtzeit-Betriebssystemen und geeignete Programmiersprachen für die Prozessautomatisierung.

Software Engineering for Real-Time Systems

Dozent: Prof. Dr.-Ing. Christof Ebert

Ansprechpartner: Philipp Marks, M.Sc.

Die englischsprachige Vorlesung „Software Engineering for Real-Time Systems“ wird von Prof. Dr.-Ing. Christof Ebert (Fa. Vector Consulting Services GmbH) im Rahmen des internationalen Studiengangs INFOTECH gehalten. Die Vorlesung behandelt die Methoden und Verfahren der Echtzeit-Softwaretechnik entlang des gesamten V-Modells sowie deren praktische Anwendung. Insbesondere werden unterschiedliche Prozesse und Prozessmodelle sowie verschiedene Software-Entwicklungswerkzeuge vorgestellt. Auch zahlreiche Prozeduren innerhalb der einzelnen Phasen eines Projektes sind Teil der Vorlesung. Die Echtzeit-Software-Entwicklung wird besonders betrachtet und es wird an Beispielen gezeigt, vor welchen Herausforderungen die Softwaretechnik steht. Weiterhin werden die Themen Projektmanagement und Qualitätsmanagement behandelt.

Zuverlässigkeit und Sicherheit von Automatisierungssystemen

Dozent: Dr.-Ing. Nasser Jazdi

Automatisierte Systeme werden heutzutage in den verschiedensten Bereichen eingesetzt. Viele davon sind sicherheitskritisch, wie z.B. die Automatisierung der Luft- und Raumfahrtssysteme, der Einsatz von Fahrerassistenzsystemen in Kraftfahrzeugen, die Verkehrssteuerung der Züge mit Signalanlagen oder die Unterstützung der Piloten im Cockpit. Damit keine Gefahren für Menschen oder technische Einrichtungen entstehen, muss sichergestellt werden, dass die automatisierten Systeme eine hohe Zuverlässigkeit aufweisen. Dies umfasst die Betrachtung der Zuverlässigkeit sowohl für die eingesetzte Hardware als auch für die Software. Diese Vorlesung hat das Ziel, den Studenten die erforderliche Wissensbasis zu vermitteln. Im Sommersemester dieses Jahres wurde das Forschungsthema Dynamische Berechnung der Zuverlässigkeit im Kontext Internet-of-Things in das Skript aufgenommen.

VORLESUNGEN

Ringvorlesung „Forum Software und Automatisierung“

Veranstalter: Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich, Prof. Dr.-Ing. Christof Ebert

Ansprechpartner: Tobias Jung, M.Sc.

Die Ringvorlesung wird jeweils im Wintersemester angeboten. Im Gegensatz zu regulären Vorlesungen kommen hier verschiedene Dozenten aus der Industrie zu Wort, die aktuelle Themen der Automatisierungs- und Softwaretechnik aus ihrer Sicht beleuchten. Dieses zusätzliche Vorlesungsangebot soll vor allem den Bezug der Theorie zur Praxis stärken und Studenten die Möglichkeit geben, einerseits aktuelle Herausforderungen aus der Praxis kennenzulernen und andererseits Kontakte in die Industrie zu knüpfen. Aus diesem Grund richtet sich das Angebot zwar hauptsächlich an Studenten verschiedener Fachbereiche, aber auch berufstätige Ingenieure, die sich einen Überblick über aktuelle Themen der Automatisierungs- und Softwaretechnik verschaffen möchten, werden gerne willkommen geheißen.

- **Digitalisierung – Virtuelle Inbetriebnahme**, Christian Dörner, Siemens AG, 25. 10. 2018
- **IT Security in industriellen Netzwerken**, Steffen Pfendtner, ads-tec GmbH, 08. 11. 2018
- **Moderne Rechnerarchitekturen in der Automotive-Industrie**, Susanna Hepp, Robert Bosch GmbH, 15. 11. 2018
- **Wohlrichende Software entwickeln**, Dr. Michael Wedel, mk-messtechnik GmbH, 22. 11. 2018
- **Innovatives Kamerasystem zur Überwachung von Gefahrenbereichen**, Dietmar Döttling, Pilz GmbH & Co. KG, 29. 11. 2018
- **Mixed Reality für Industriesensoren**, Herbert Köbel, Leuze electronic, 06.12. 2018
- **Automatisierung in der Prozessindustrie**, Stefan Marco Schneider, BASF, 13. 12. 2018
- **Technologieunabhängige Gerätebeschreibung mit <AutomationML/>**, Markus Rentschler, Balluff GmbH, 10. 01. 2019
- **Modellbasiertes, disziplinübergreifendes Engineering im Sondermaschinenbau**, Dr. Michael Rauscher, Harro Höfliger Verpackungsmaschinen GmbH, 17. 01. 2019
- **Rechtliche Aspekte in der Automatisierung: Urheberrecht, Vertragsrecht, Autonome Systeme**, Dr. Carsten Ulbricht, Bartsch Rechtsanwälte, 24. 01. 2019
- **Cyber Security und Functional Safety**, Prof. Dr. Christof Ebert, Vector Consulting Services GmbH, 31. 01. 2019
- **Energieeffizienz in der Prozessautomation – Vergleich von unterschiedlichen Energien und Diskussion neuer Möglichkeiten der Energieeffizienz durch Digitalisierung**, Dr. Eckhard Roos, Festo AG & Co. KG, 07. 02. 2019

VORLESUNGEN

Grundlagen der Softwaresysteme

Dozent: Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich

Ansprechpartner: Dustin White, M.Sc.

Die Vorlesung Grundlagen der Softwaresysteme wurde im Sommersemester 2018 zum zweiten Mal im zweiten Semester des Bachelorstudiengangs Elektrotechnik gehalten. Bisher nehmen die Studenten diese Vorverlegung gut an.

Die Vorlesung behandelt weiterhin die Grundlagen der objektorientierten Softwareentwicklung, die heute in einer Vielzahl industrieller Softwareprojekte zum Einsatz kommt. Die Vorlesung umfasst die Basiskonzepte der objektorientierten Denkweise, die objektorientierte Analyse, den objektorientierten Entwurf bis hin zur Implementierung objektorientierter Softwaresysteme. Als Notation kommt dabei die Unified Modeling Language (UML) zum Einsatz, heute Standard in allen Industriebereichen.

Technologien und Methoden der Softwaresysteme I

Dozent: Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich

Ansprechpartner: Timo Müller, M.Sc.

Die Vorlesung Technologien und Methoden der Softwaresysteme I behandelt die standardisierte, ingenieurmäßige Herstellung von Software und die damit verbundenen Technologien und Methoden. Softwaretechnik umfasst eine Vielzahl von Teilgebieten, die in ihrer Gesamtheit den gesamten Entwicklungsprozess, von der Planung bis zum Testen und dem „Rollout“, begleiten.

Die Vorlesung wurde zum Wintersemester 2018/19 stark überarbeitet und wird kontinuierlich weiterentwickelt. Darüber hinaus wurde eine unbenotete Studienleistung eingeführt, in der Studierende Begriffe definieren und im Kontext der Softwareentwicklung erläutern müssen. Ausgewählte Beiträge werden auf der Homepage des IAS veröffentlicht.

www.ias.uni-stuttgart.de -> Service -> Begriffslexikon

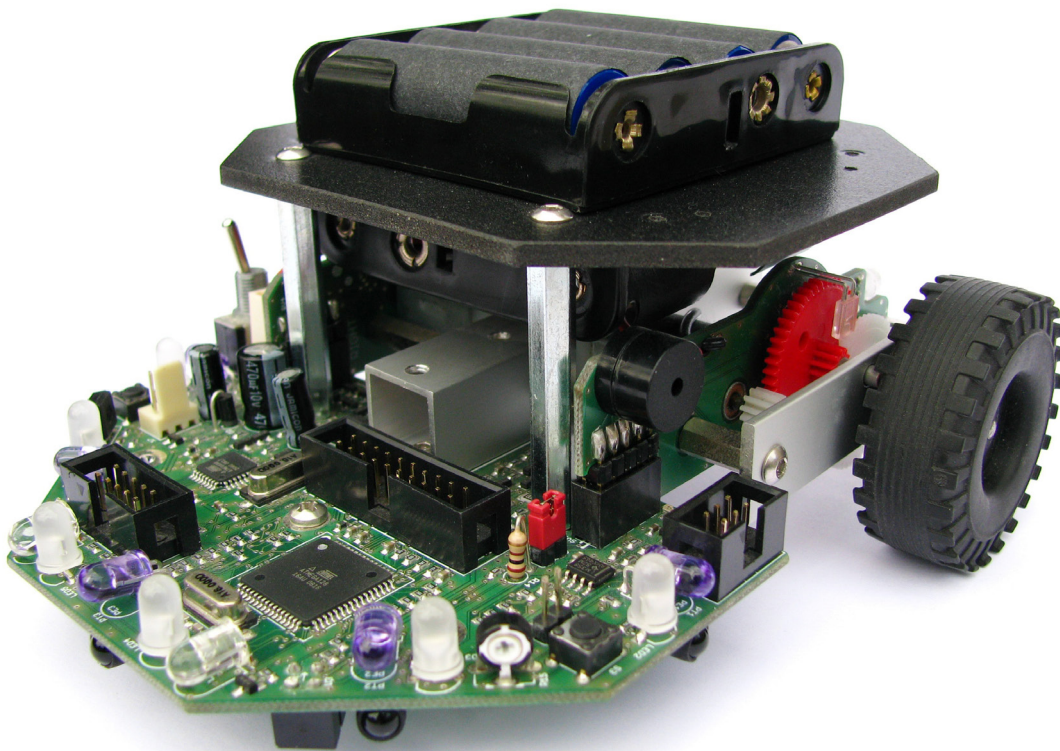
VORLESUNGEN

Technologien und Methoden der Softwaresysteme II

Dozent: Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich

Ansprechpartner: Dr.-Ing. Nasser Jazdi

Im Rahmen der Vorlesung Technologien und Methoden der Softwaresysteme II werden aktuelle Themen aus dem Bereich der Softwaretechnik präsentiert. Während die Vorlesung TMS I verstärkt Themen aus dem Bereich Entwicklung von Software behandelt, beantwortet der zweite Teil vorrangig Fragen aus dem Umfeld der Softwareentwicklung, z. B. mit welchen Maßnahmen und Mitteln die Qualität von Softwaresystemen erhöht werden kann, welche Möglichkeiten bei der Wartung bzw. Weiterentwicklung von bestehenden Softwaresystemen zur Verfügung stehen und welche aktuellen Themen und Techniken die zukünftige Weiterentwicklung der Softwaretechnik prägen. Ab Sommersemester 2018 wurde die Vorlesung mit zwei neuen Kapiteln aus den Themengebieten „IoT-Softwaresysteme“ und „Cyber-Security für IoT-Softwaresysteme“ erweitert, um die aktuellen Entwicklungsthemen im Bereich Digitalisierung den Studierenden näher zu bringen.



Der Nibo2-Roboter für die Fachpraktikum – Softwaretechnik

PRAKTIKA

Grundlagenpraktikum

Dozent: Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich

Ansprechpartner: Timo Müller, M.Sc.

Das Grundlagenpraktikum ist ein institutsübergreifendes Praktikum im Bachelorstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“. Dort werden praktische Grundlagen zum Lehrstoff der grundlegenden Vorlesungen vermittelt. Für das zweite Semester wird ein Versuch zur Einführung in die „Grundlagen einfacher digitaler Schaltungen“ angeboten. Im Versuch wird den Studierenden die Funktionsweise einfacher digitaler Grundsaltungen vermittelt. Das vermittelte Wissen können die Studenten dann direkt an einem Beispiel, einem „Elektronischen Würfel“, in die Praxis umsetzen. Neben Grundlagen der Digitaltechnik werden auch handwerkliche Inhalte vermittelt, indem die Studierenden eine vorgefertigte Platine selbst bestücken und verlöten. Anhand eines kleinen Spiels mit dem Würfel können die Studierenden so selbst überprüfen, ob ihre Überlegungen zur digitalen Verschaltung richtig waren. Aufgrund der Umstrukturierung des Bachelorstudiengangs fand der Versuch dieses Jahr erstmals im zweiten Semester statt.

Fachpraktikum Softwaretechnik

Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich

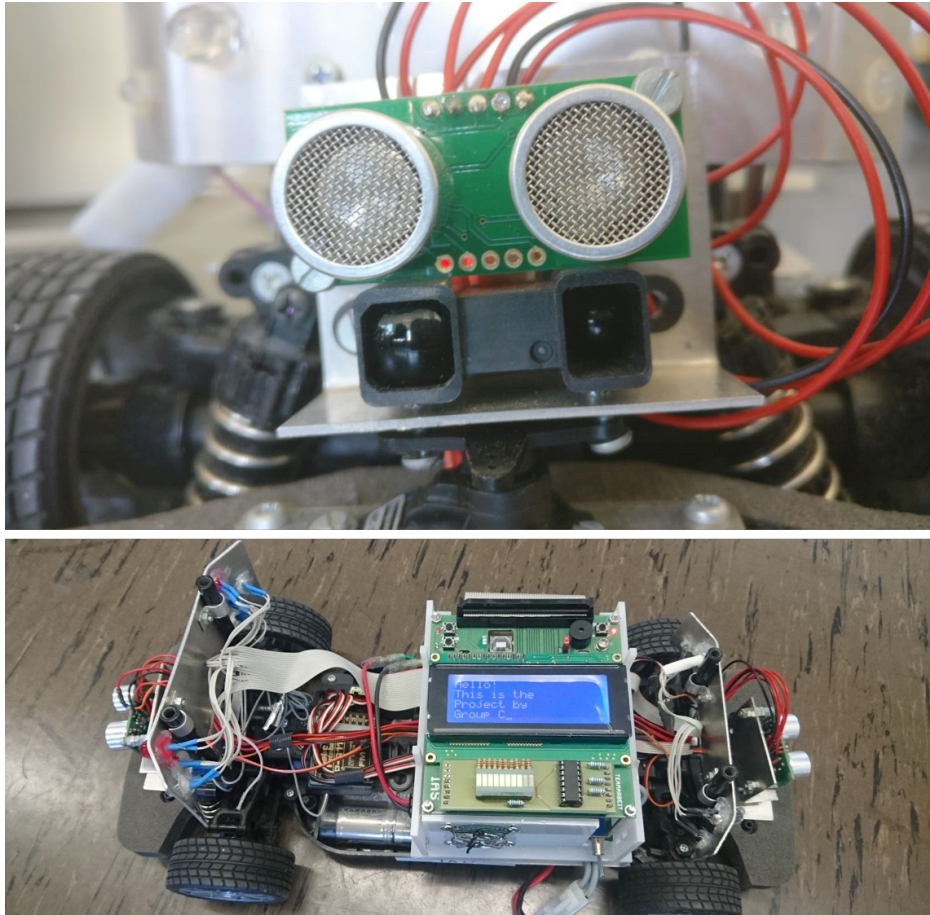
Ansprechpartner: Dustin White, M. Sc.

Im Fachpraktikum Softwaretechnik wird in Teamarbeit als ein Projekt ein Softwaresystem zur Steuerung von Fahrrobotern entwickelt. Neben methodischer Softwareentwicklung stehen in dem Fachpraktikum die Lernaspekte Teamarbeit, Projektmanagement und Qualitätssicherung im Vordergrund. Die vier Teams bestanden in diesem Jahr aus jeweils sechs Personen. Die Aufgabe der Software ist es, den Fahrroboter durch einen Hindernisparcours in einen Zielbereich zu steuern. Am Ende des Praktikums findet ein Roboterwettrennen statt. Sieger ist das Team, dessen Roboter als erster ins Ziel findet.

Der eingesetzte Roboter, welcher auf dem Nibo2 basiert (siehe Abbildung), besitzt neben 5 Infrarot-Abstandssensoren auch Sensoren zur Erkennung der Farbe des Bodens und einen Abstandssensor für größere Distanzen. Die Roboter kommunizieren mittels des ZigBee-Protokolls mit dem Kommunikationsserver, welcher die Steuerungsbeefehle der Studenten überträgt.

Dieses Jahr fand das Roboterrennen das erste Mal in unserem neuen Raum im ETI-2-Gebäude statt.

PRAKTIKA



Verwendetes Modellfahrzeug

PRAKTIKA

IAS-Fachpraktikum „Einführung in die Microcontroller-Programmierung“

Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich

Ansprechpartner: Andreas Zeller, M.Sc.

Seit dem Sommersemester 2018 wurde die Teamarbeit, der neuen Prüfungsordnung entsprechend, in ein Fachpraktikum umgewandelt. Dazu wurde sie inhaltlich erweitert und die dafür vergebenen Leistungspunkte erhöht.

„Einführung in die Microcontroller-Programmierung“ ist ein Praktikum im Rahmen des vierten Semesters des Bachelor-Studiengangs „Elektrotechnik und Informationstechnik“ sowie des Master-Studiengangs Medizintechnik. Dabei ist die globale Zielstellung, eine konkrete Aufgabenstellung, welche in einem Lastenheft definiert ist, gemeinsam im Team zu bearbeiten. Neben der Vermittlung fachlicher Fertigkeiten erwerben die Teilnehmer auch Softskills wie Teamfähigkeit und selbstständiges Arbeiten.

In diesem Fachpraktikum erhalten die Studierenden Einblicke in die Hardware- und Softwareentwicklung eingebetteter Systeme. Gegenstand des Versuchs ist ein ferngesteuertes Modellfahrzeug, das um verschiedene Sensoren, Aktoren und ein Mikrocontroller-Board ergänzt wurde. Aufgabe ist die gemeinsame Entwicklung einer Hardware-Software-Lösung zur Steuerung des Modellfahrzeugs. Dazu wird unter anderem mithilfe der Sensoren und Aktoren eine automatisierte Vollbremsung bei Hinderniserkennung realisiert. Dazu werden Platinen gelayoutet, bestückt und Microcontroller mit geeigneter Steuerungssoftware programmiert.

Praktische Übungen im Labor – Automatisierungstechnik

Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich

Ansprechpartner: Benjamin Maschler, M.Sc.

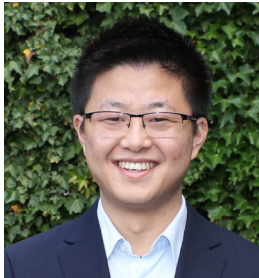
Die „Praktischen Übungen im Labor“ Automatisierungstechnik vermitteln den Studierenden Grundkenntnisse in den aktuellen Themen der Automatisierungstechnik (z. B. Konzipierung & Realisierung von Bussystemen, Entwicklung von Echtzeitautomatisierungssystemen und Rapid-Prototyping-Entwicklungsprozess).

Weiterhin erhalten die Teilnehmer einen Überblick über die aktuellen industriellen Entwicklungswerkzeuge in der Automatisierungstechnik.

Die „Praktischen Übungen im Labor“ Automatisierungstechnik bestehen aus 6 unabhängigen Präsenzversuchen, welche an 6 Nachmittagen durchgeführt und durch Tutoren begleitet werden, und zwei Versuchen, die eigenständig von den Studierenden bearbeitet werden.

DISSERTATIONEN MASTERARBEITEN BACHELORARBEITEN STUDIENARBEITEN

1 DISSERTATION



Huiqiang Wang, M. Sc.
Dynamic Fault Handling and Reconfiguration for Industrial Automation Systems

10 Bachelorarbeiten

- Martin Krüger
Erstellung von Simulationsmodellen zum Regelungsentwurf eines Kransystems
- Alexander Laichinger
Integration und Erweiterung einer Wissensbasis in ein dezentrales Produktionssystem
- Phillip Stephan
Realisierung eines Bearbeitungssystems für ein verhandlungsbasiertes Produktionssystem
- Sandra Bickelhaupt
Untersuchung von Modellierungssprachen für die modellbasierte Entwicklung von IoT-Systemen
- Lennard Hettich
Realisierung eines Wrapper-Agenten zur Ansteuerung eines Kuka-Roboters
- Philip Seber
Scheduling-Tools zur Berücksichtigung gemeinsam genutzter Betriebsmittel und Ermittlung von Kennzahlen der Scheduling-Algorithmen
- Angel Iliev
Realisierung eines Frameworks zur Erstellung von Steuerungsprogrammen für einen KUKA youBot

- Graf, Sarah Karolina
Realisierung einer IoT-Wetterstation mit AndroidThings
- Maximilian Bader
Erweiterung einer Steuerung für einen Industrieroboter mithilfe eines Playback-Verfahrens

41 Masterarbeiten

- Jialei Felix Luo
Modellbasierte Zuverlässigkeitsbewertung von fehlertoleranten Energiebordnetzen in hoch- und vollautomatisierten Fahrzeugen
- Shadi Poursaleh
Orchestration and optimization for re-programming ECUs within a vehicle
- Saruul Tuul
Untersuchung und Implementierung von Assistenzfunktionen in ein Assistenzsystem zur Modernisierungsplanung
- Bineeta Saikia
Development of a concept for a private cloud to aggregate and administrate industrial process data
- Jakob Linckh
Prototypische Implementierung eines OPC-UA-Benachrichtigungsdienstes
- Christian Renninger
Kommunikation über eine Blockchain im Umfeld des Internets der Dinge
- Mahyar Ghermezi
Entwurf und Realisierung eines Digitalen Zwillings einer automatisierten Fertigungszelle auf Basis einer Integrationsplattform
- Ronak Sureshbhai Manani
Investigation and Implementation of external clock supply for simulation tools for a dynamic Co-Simulation
- Yu Xiang
Simulation eines modularen Produktionssystems mittels einer Game-Engine
- Martin Kohler
Erweiterung des AUTOSAR-Demonstrators um eine Toolchain für die modellgetriebene Entwicklung
- Qiang Yu
Entwurf und Realisierung einer Oberfläche zur Verwaltung eines Anlagenmodells

- Mathias Zapp
Entwicklung eines lernfähigen Assistenzsystems zur Optimierung der industriellen Qualitätssicherung
- Mengran Wu
Erweiterung der dezentralen Steuerung eines modularen Produktionssystems um zwei neue Module mit Simulationssynchronisierung
- Markus Krocze
Untersuchung verschiedener Ansätze für die Rekonfiguration Cyber-Physischer Produktionssysteme und prototypische Umsetzung für ein modulares Produktionssystem
- Shruthi Ramakumar
Conception and Implementation of a Connection of Simulation-Tools to an agent-based Simulation
- Thomas Kipp
Konzeption und Implementierung der Schnittstellen für einen regelungstechnischen Demonstrator
- Tushar Yadav
Event processing of sensor data- Use cases and prototypical implementation of Analytics
- Sebastian Ulshöfer
Automatisierte Auswertung von Simulationsergebnissen und regelbasierte Anpassung multiphysikalischer Modelle
- Ali Nawaz
Investigation and prototypical Implementation of Interaction-Structure-Analysis-Methods in the IoT
- Sladan Veselinovic
Development and Implementation of an Automated Test System for ECU Conformance Testing Devices
- Clemens Richter
Demonstrator für Security in der Hausautomatisierung
- Matthias René Alves Pais Alvarenga
Entwurf und Realisierung einer Schnittstelle zur Rekonfiguration eines OPC-UA Netzwerks
- Apurva Ashtaputre
Investigation and Prototypical Implementation of dynamic Co-Simulation in the Internet of Things
- Kevin Standke
Entwicklung einer Kartographielösung für das automatisierte Erstellen digitaler Indoorkarten
- Tobias Abele
Entwurf und Integration einer Topologie in ein OPC-UA-basiertes Automatisierungssystem
- Fabian Fesenmayr
Entwicklung eines adaptiven maschinellen Lernverfahrens zur Analyse von hochdimensionalen, industriellen Prozessdaten

ABGESCHLOSSENE ARBEITEN 2018

- Zia ul Azam
Heuristics and Machine Learning for Real-Time Software - Concept and Implementation
- Volker Trucksees
Code-Analyse für Echtzeit-Software - Konzept und Umsetzung
- Ke Zhang
Entwicklung von Änderungsszenarien an SPS-Programmen zur Evaluierung eines Assistenzsystems zur Aufwandsabschätzung
- Nada Sahlab
Development of an assistance system for the synchronization of the Digital Twin with a real production cell
- Kristian Binder
Entwicklung eines Datenbackends zur Verwaltung von Mess- und Konfigurationsdaten mobiler Industrieanlagen in Form eines Hybrid-cloud-Systems
- Rene Engist
Reinforcement Learning für Cyber-Physische Produktionssysteme
- Dusko Mitrovic
Development of an Adaptive Distributed System without Single Point of Failure
- Aniket Bhovad
Realization of a real-time Control for robot operating system (ROS)
- Anusha Gangadhar
Implementation of physical interaction of IoT-components in a dynamic Co-Simulation
- Andreas Löcklin
Konzeption und prototypische Realisierung eines verhandlungsbasierten Produktionssystems
- Thomas Rohde
Entwicklung und Umsetzung IoT-basierter Steuerungs- und Analysefunktionalitäten am Beispiel einer Kaffeemaschine
- Daniel Spies
Entwicklung eines unüberwachten maschinellen Lernverfahrens zur Erkennung von Anomalien in Prozessdaten
- Dennis Gabriel
Entwicklung der OPC-UA-Schnittstelle einer SPS zur Verarbeitung von Maschinen- und Anlagendaten
- Jacob Körber
Entwicklung einer Cloud-basierten Softwareapplikation zur Realisierung des Human Machine Interfaces eines Assistenzsystems
- Max Maler
Entwurf und Realisierung eines Informationssystems für ein verteiltes Produktionssystem

24 Forschungsarbeiten

- Kai Minkwitz
Modellierung des digitalen Zwillings eines automatisierten Systems für das Internet der Dinge
- Muzi Shen
Erweiterung einer Benutzungsoberfläche um die Visualisierung von Ergebnissen der Layoutplanung
- Tim Söhner
Kognition zur Vorhersage und autonomen Modellanpassung an einem digitalen Zwilling
- Fanyu Wu
Portierung einer dezentralen Modulsteuerung in einem SOA-Netzwerk
- Simon Walth
Szenario-basierte Analyse und prototypische Implementierung von Blockchain-Technologien
- Markus Reinert
Untersuchung von Penetrationstestmethoden für die Automatisierungstechnik
- Mahyar Ghermezi
Delta-Vergleich von Modellen des Digitalen Zwillings für Produktionsanlagen
- Lijie Tao
Erweiterung eines Assistenzsystems zur Aufwandsabschätzung von Softwareänderungen unter Berücksichtigung von Usability-Aspekten
- Saruul Tuul
Erweiterung eines agentenbasierten Assistenzsystems zur Flexibilisierung von automatisierten Produktionsanlagen
- Min Wei
Visualisierung einer dynamisch erweiterbaren Simulation von IoT-Szenarien
- Michael Specker
Entwicklung und Aufbau eines HiL-Prüfstandes für einen elektropneumatischen Stellungsregler
- Qiang Yu
Softwareseitige Flexibilitäts- und Wandlungsfähigkeits-Indikatoren von automatisierten Produktionsanlagen
- Martin Kohler
Konzeption und prototypische Umsetzung eines Build-Systems auf Basis eines XML-basierten Datenmodells
- Philipp Schoder
Simulation von Umbaumaßnahmen an einem Montage- und Handhabungsautomaten
- Julian Bauknecht
Anwendung von fallbasiertem Schließen für den automatischen Regelungsentwurf

ABGESCHLOSSENE ARBEITEN 2018

- Oliver Geiger
Entwicklung und Umsetzung eines Konzepts für eine Vortragsübung zum Thema Speicherprogrammierbare Steuerungen
- Daniel Förster
Automatische Generierung von grafischen Benutzeroberflächen durch Softwareagenten
- Negar Aghanourian
Optimierung des Getriebeadaptionsprozesses durch maschinelles Lernen
- Simon Dangelmaier
Entwicklung der Cloud-Anbindung einer SPS zur echtzeitfähigen Verarbeitung von Prozessdaten
- FengYi Wei
Feineinpassung von Freiformen für den Einsatz in der automatisierten Lageerkennung und Qualitätskontrolle
- Dominik Braun
Entwicklung eines Digitalen Zwillings für eine mobile Transporteinheit
- Meng Yuan
Inbetriebnahme einer Toolchain für die modellgetriebene Entwicklung eines Siemens IoT Gateways
- Nico Klar
Untersuchung der eBike Fahrerodynamik
- Philipp Vogt
Erstellung einer serverbasierten Bildverarbeitungsanwendung für einen Industrieroboter

3 Studienarbeiten

- Jacob Körber
Entwicklung einer steuerungsbasierten SW-Funktion zur Erfassung und Verarbeitung von Datenströmen
- Philipp Mayer
Inbetriebnahme einer Toolchain zur modellgetriebenen Entwicklung im Automotive-Umfeld
- Markus Arnold
Implementierung einer Anwendung zur dynamischen Berechnung der Zuverlässigkeit

Preisverleihungen

Das IAS zeichnet jedes Jahr Mitarbeiter und Studenten aus, die sich mit ihrer wissenschaftlichen Arbeit und ihrem Fachvortrag in besonderem Maße hervorgetan haben. In diesem Jahr wurden Preise vergeben.

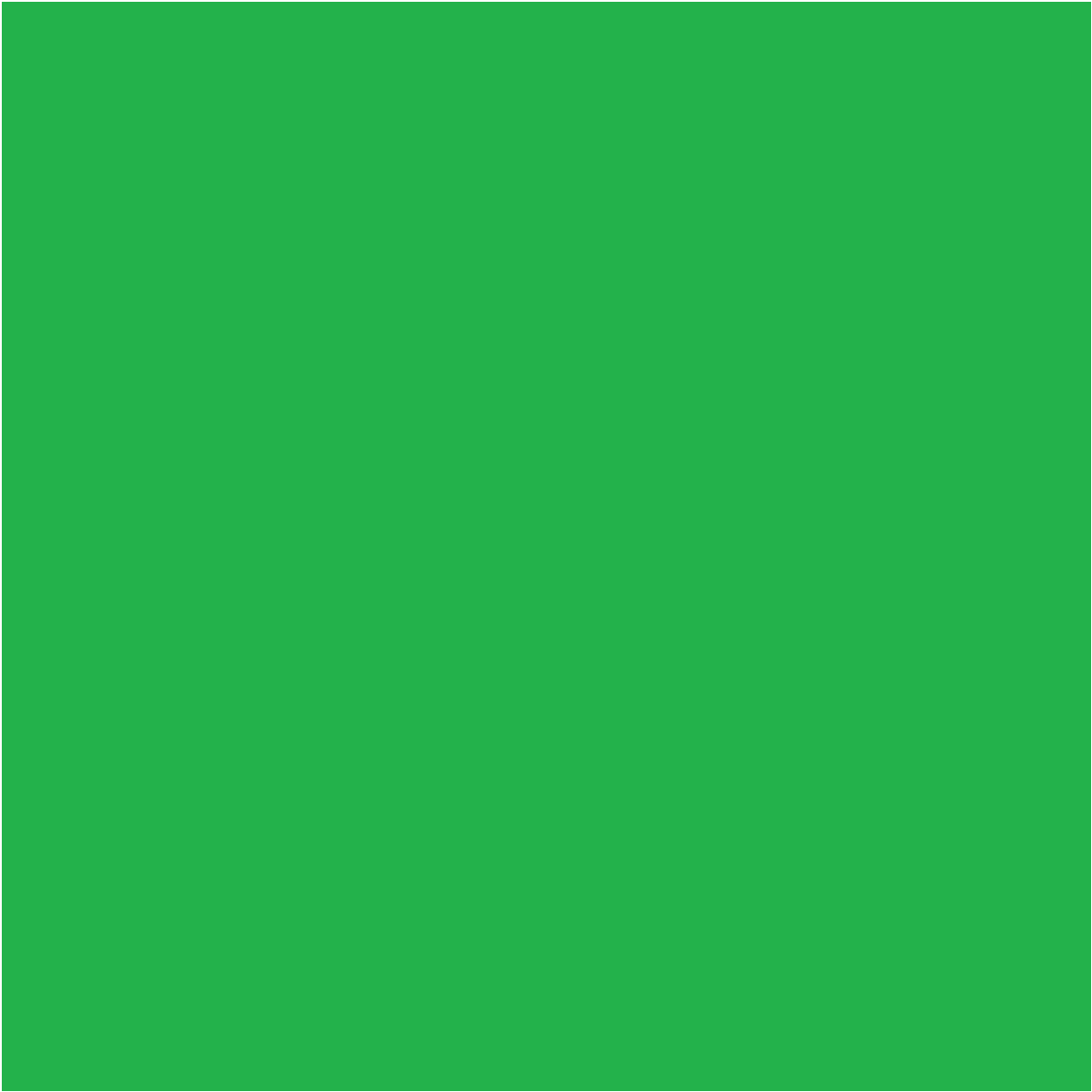
Exzellente Vorträge im IAS-Doktorandenseminar

- Ashtari Behrang
Ankerpunktmethode zur Synchronisierung interdisziplinärer Engineering-Modelle des Digitalen Zwillings einer Fertigungszelle
- Lindemann Benjamin
Datengetriebene Prozessmodellierung zur Optimierung der Qualitätssicherung industrieller Produktionsketten

PREISE

Exzellente Vorträge im IAS-Kolloquium

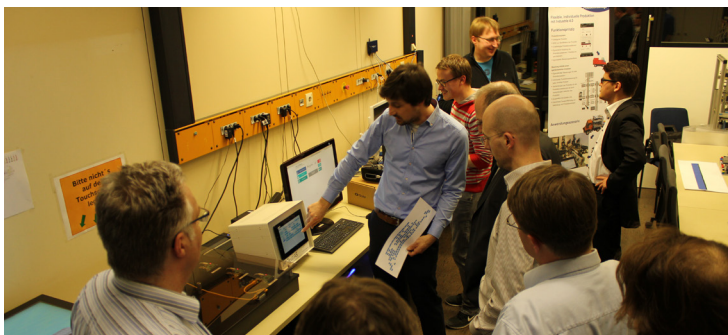
- Andreas Löcklin
Konzeption und prototypische Realisierung eines verhandlungsbasierten Produktionssystems
- Kevin Standke
Entwicklung einer Kartographielösung für das automatisierte Erstellen digitaler Indoorkarten
- Fabian Fesenmayr
Entwicklung eines adaptiven maschinellen Lernverfahrens zur Analyse von hochdimensionalen, industriellen Prozessdaten
- Nada Sahlab
Development of an assistance system for the synchronization of the Digital Twin with a real production cell
- Christian Renniger
Kommunikation über eine Blockchain im Umfeld des Internets der Dinge



IAS-AKTIONEN

Die folgenden Seiten sollen Ihnen einen Überblick über die vielfältigen Ereignisse außerhalb des regulären Institutsalltags geben.

Das IAS nutzte die verschiedenen Möglichkeiten, Kinder und Jugendliche für die Automatisierungstechnik zu begeistern. So präsentierten wir unsere Demonstratoren am „Tag der Wissenschaft“ und beteiligten uns auch dieses Jahr am bundesweit stattfindenden „Girls‘ Day“, der Schüler-Ingenieur-Akademie und der Veranstaltung „Probiert die Uni aus!“



Impressionen der VFIAS-Jahresversammlung 2018

VFIAS-JAHRESVERSAMMLUNG 22.03.2018

Im Jahr 1994 wurde der Verein der Freunde und Förderer des Instituts für Automatisierungstechnik und Softwaresysteme (VFIAS) e.V. auf Initiative von Mitarbeitern des IAS gegründet. Der VFIAS fördert die wissenschaftliche Forschung und Arbeit auf den vom IAS vertretenen Forschungsgebieten der Softwaretechnik und der Automatisierungstechnik. Ziel des Vereins ist es darüber hinaus, eine Basis für eine engere Bindung zwischen den aktiven Mitarbeitern des Instituts für Automatisierungstechnik und Softwaresysteme und den ehemaligen Trägern der Institutsarbeiten zu schaffen.

Damit sind nicht nur ehemalige Mitarbeiter oder Studierende am IAS angesprochen, sondern insbesondere auch die interessierte Fachöffentlichkeit, die sich den genannten Fragestellungen verbunden fühlt.

Die Jahresveranstaltung 2018 des VFIAS hat am Donnerstag, den 22.03.2018 stattgefunden. Frau Dr. Susanne Ebel (Robert Bosch GmbH) berichtete über „Hochautomatisierte Fahrfunktionen - Herausforderungen und Absicherung“. Dabei ging sie explizit auf die Herausforderung, unvorhersehbare Ereignisse abzusichern, ein. Herr Dr. Michael Rauscher (Harro Höfliger Verpackungsmaschinen GmbH) über das Thema: „IAS und dann? - Dezentrale Produktionssysteme in der Pharmabranche“. Dabei stellte er insbesondere die Potenziale der Agententechnologie vor. Zudem referierte der ehemalige IAS-Student Fabian Kühn (Philips Medizin Systeme Böblingen GmbH) in seinem Vortrag „Der Berufseinstieg in der Softwareentwicklung bei Philips Medizin Systeme“ über seine Erfahrungen beim Berufseinstieg und versuchte anwesenden Studierenden praktische Tipps zu vermitteln.

Drei Studenten erhielten den VFIAS-Preis für hervorragende Bachelor-Arbeiten am IAS. Die Preise sind mit 300 € dotiert und gingen an Nada Sahlab mit dem Thema: „Der digitale Zwilling und sein Potenzial zur Generierung von Alleinstellungsmerkmalen für elektrische Antriebe“, Fabian Fesenmayr mit dem Thema: „Einbindung einer autonomen Logistikeinheit in einen verteilten, agenten-basierten Produktionsverbund“ sowie an Jakob Lesmeister mit dem Thema: „Untersuchung und prototypische Umsetzung von Diskreten-Ereignis-Simulationen im Internet der Dinge.“ Herzlichen Glückwunsch an die Preisträger, die allesamt eine glatte Eins für Ihre Arbeiten erhalten haben

Der VFIAS unterstützte auch 2018 die Forschung und Lehre am IAS. Die Ringvorlesung mit Experten aus der Industrie zur Automatisierungstechnik und zu Softwaresystemen war mit 45 Teilnehmern sehr gut besucht und findet dieses Wintersemester, seit dem Oktober 2018, wieder statt.

Weitere Informationen zum Verein erhalten Sie unter: www.ias.uni-stuttgart.de/institut/vfias/

TRYSCIENCE 15.02.2018

TryScience, die Nachfolgeveranstaltung von „Probiert die Uni aus!“ dient dazu, bei Schülerinnen und Schülern der Oberstufe Interesse an Ingenieur- und Naturwissenschaften zu wecken sowie über konkrete Studienmöglichkeiten zu informieren. Hierzu gibt es Infoveranstaltungen, Schülerinnen-Mentoring und Workshops an Instituten. Das IAS hat sich hierbei mit einem „Elektrotechnik und Informationstechnik“-Workshop für Schülerinnen engagiert. Während des Workshops haben die Schülerinnen Informationen über das Studium der Elektrotechnik und Informationstechnik erhalten, das IAS besichtigt und unter Anleitung eine Mikrocontrollerschaltung aufgebaut sowie programmiert.

Ziel des IAS bei der Veranstaltung ist es, naturwissenschaftlich interessierte Schülerinnen, die kurz vor der Wahl ihres Studiums stehen, für die Elektrotechnik zu gewinnen und somit den Frauenanteil in der Fachrichtung zu erhöhen. Die Schülerinnen haben mit großer Begeisterung die praktische Seite des Workshops durchgeführt und viele interessante Fragen zur Studiengestaltung gestellt sowie beantwortet bekommen. Die Auswertung der Fragebögen hat bestätigt, dass der Workshop ein voller Erfolg war. Die Veranstaltung am IAS wurde sehr gut bewertet.



GIRLS´ DAY 26.04.2018

Die junge Frauengeneration in Deutschland verfügt über eine besonders gute Schulbildung. Dennoch entscheiden sich Mädchen im Rahmen ihrer Ausbildungs- und Studienwahl noch immer überproportional häufig für „typisch weibliche“ Berufsfelder oder Studienfächer. Damit schöpfen sie ihre Berufsmöglichkeiten nicht voll aus; den Betrieben aber fehlt gerade in technischen und techniknahen Bereichen zunehmend qualifizierter Nachwuchs. Am Girls'Day bekommen Schülerinnen Einblick in Berufsfelder, die Mädchen im Rahmen der Berufsorientierung nur selten in Betracht ziehen.

Am 26.04.2018 waren wieder 20 Mädchen der Klassen 7 bis 8 am IAS. Sie haben an einem praktischen Beispiel eine Einführung in die Themen Elektrotechnik und Informationstechnik erhalten. Hierzu wurden dieses Mal Lauflichter auf Steckbrettern aufgebaut und diese mithilfe eines Mikrocontrollers programmiert. Jede Teilnehmerin durfte am Ende der Veranstaltung das von ihr gebaute Lauflicht und viele neue Erfahrungen mit nach Hause nehmen!



SCHÜLER-INGENIEUR-AKADEMIE

Mit dem Projekt „Schüler-Ingenieur-Akademie“ (SIA) will der Arbeitgeberverband SÜDWESTMETALL interessierte und talentierte Schülerinnen und Schüler der gymnasialen Oberstufe an das Berufsfeld des Ingenieurs heranzuführen. In Kooperation mit Hochschulen und Industriebetrieben werden folgende Ziele angestrebt:

- Förderung naturwissenschaftlich begabter Schüler/innen der gymnasialen Oberstufe
- Information über Ausbildung und Berufsalltag von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren
- Einblick in Studium und wissenschaftliches Arbeiten an Hochschulen
- Vernetzung von Gymnasium, Hochschule und Unternehmen
- Erhöhung des Frauenanteils in den ingenieurwissenschaftlichen Studienfächern.

Am IAS wird unter Leitung von Dr. Jazdi das SIA-Programm seit 2004 durch die Kooperation mit dem Stiftsgymnasium Sindelfingen unterstützt. Auch im Jahr 2018 waren zwischen April und Juni 16 Schülerinnen und Schüler des Stiftsgymnasiums und des Goldberggymnasiums an 8 Nachmittagen am IAS. Es wurden wieder Versuche zu unterschiedlichen Themen aus der Elektrotechnik und Informationstechnik durchgeführt. Die Versuche gliedern sich in einen Theorieteil und einen Praxisteil. Dabei werden den Schülerinnen und Schülern zunächst die Grundlagen anschaulich vermittelt. Anschließend können dann die erworbenen Kenntnisse an konkreten Beispielen angewandt werden.



TAG DER WISSENSCHAFT 30.06.2018

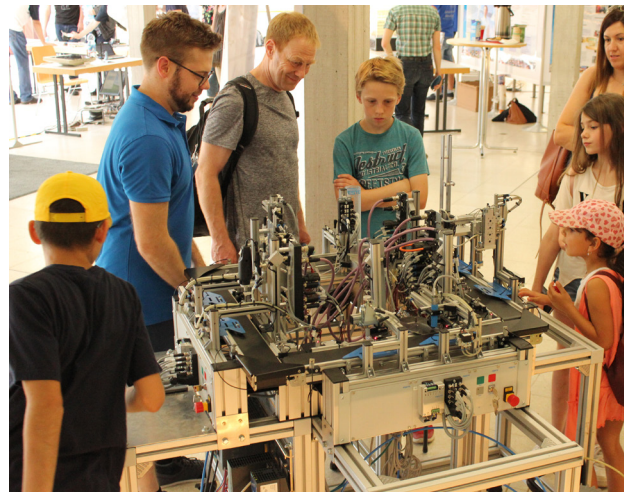
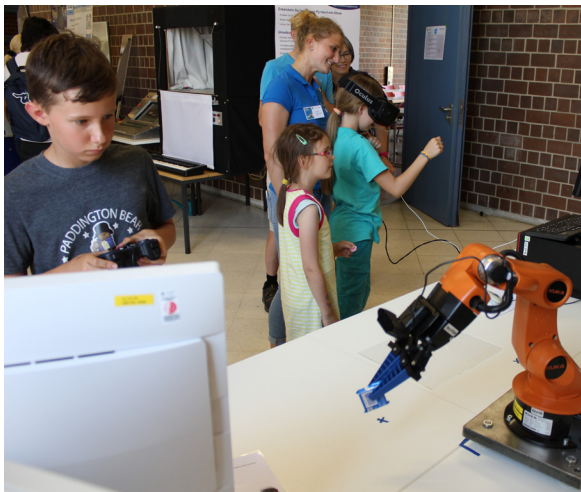
Der Tag der Wissenschaft am 30. Juni 2018 hat wieder tausende Neugierige aller Altersgruppen angelockt. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler von vielen Instituten haben spannende Exponate und faszinierende Experimente präsentiert.

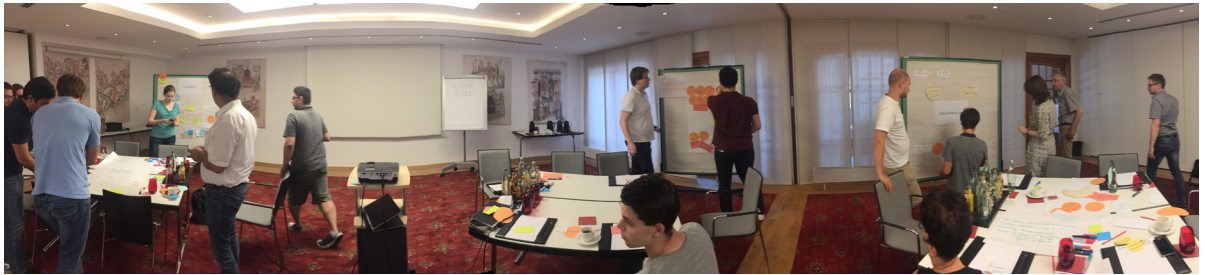
Am diesjährigen Tag der Wissenschaft war das IAS mit sechs Demonstratoren vertreten, um vor allem Kinder und Jugendliche für Technik zu begeistern.

Mithilfe einer Virtual-Reality-Brille konnte man eine virtuelle Fabrik erkunden und mit einem Gamepad per Roboterarm nach Schokolade angeln. Ein Rennsimulator vermittelte viel Spaß und die Grundzüge der telemetrischen Sensor-Aktor-Kommunikation.

Ein modulares Produktionssystem zeigte im Kleinformaat, wie die Automatisierungstechnik von Anlagen aussieht. Zudem waren die automatisierte Pyroshow sowie der automatisierte Tischkicker Starkick wieder mit dabei.

Exklusiv für VFIAS-Mitglieder wurde am diesjährigen „Tag der Wissenschaft“ erstmalig eine Führung organisiert. Im Anschluss gab es bei einer Tasse Kaffee in einer gemischten Gruppe von ca. 12 Leuten angenehme Gespräche und einen regen Austausch. Themen waren die Förderung von Frauen in der Ingenieurswelt, aktuelle Bestrebungen des IAS in Forschung und Lehre sowie Alltagsthemen wie die Fußball-Weltmeisterschaft.



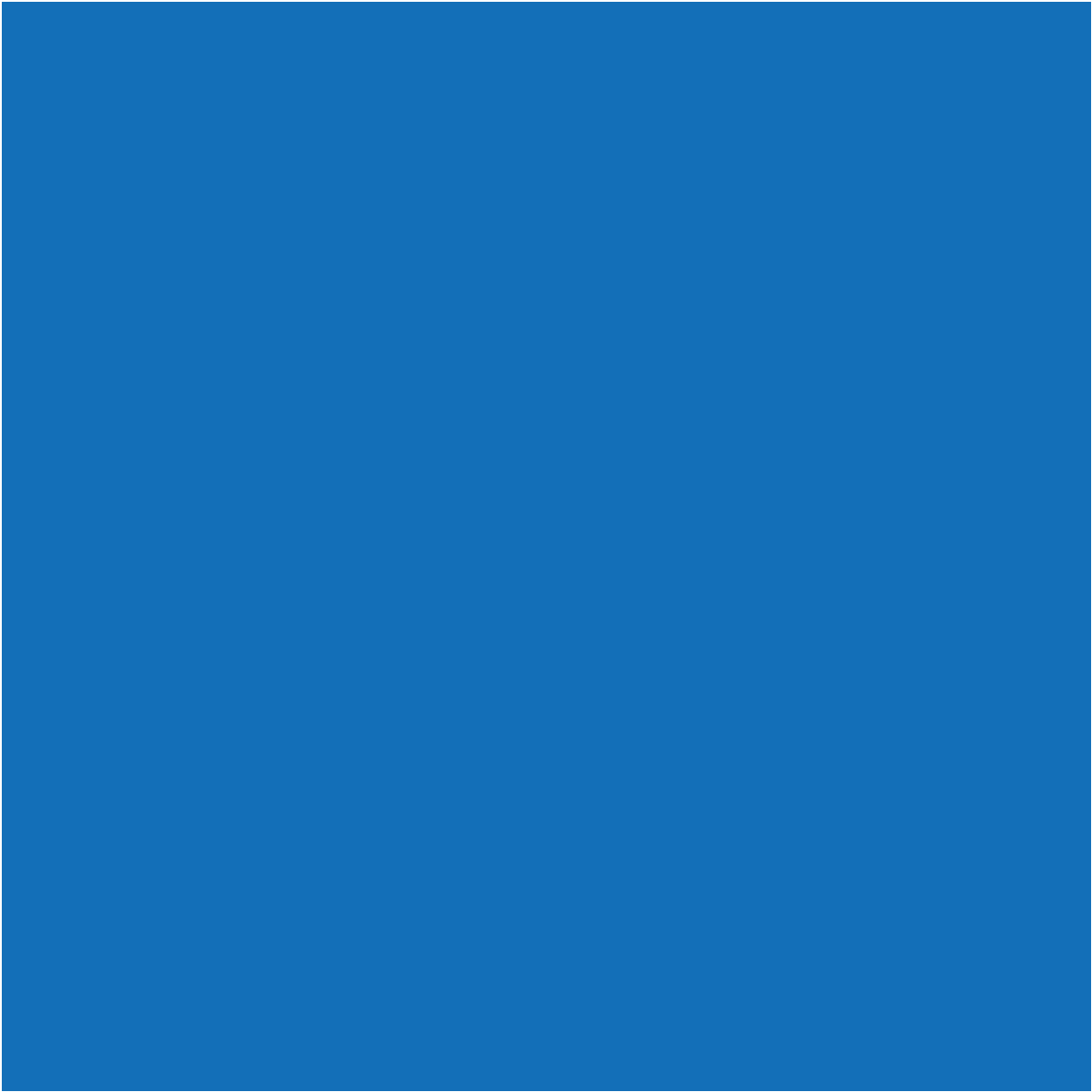


IAS-INSTITUTSAUSFLUG

Am 21. und 22. Juni waren die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des IAS am Bodensee, um als Team zusammenzuwachsen und über zukünftige Forschungsthemen zu diskutieren.

In einem Crazy-Ideas-Workshop in Konstanz wurden mit Hilfe der World-Café-Methode neue Ideen für die Forschungsschwerpunkte des IAS zusammengetragen. Als Teambuilding wurden in Bodman-Ludwigshafen am nächsten Tag in drei Teams Flöße gebaut, deren Materialien es sich erst gemeinschaftlich zu erarbeiten galt. Eine erfrischende Abkühlung der erhitzten Gemüter gab es bei einer großen Wasserschlacht auf dem schwäbischen Meer. Hierbei ging der eine oder andere mehr oder weniger freiwillig schwimmen.





IAS-INFOS

ALLGEMEINE INFORMATIONEN RUND UM DAS IAS

- GREMIEN
- MITARBEITER
- ANFAHRT/ KONTAKT/ QR-CODE



VDE VDI/VDE-Gesellschaft
Mess- und Automatisierungstechnik

Testen vernetzter Systeme für Industrie 4.0



Statusreport des Fachausschusses, welcher zur Hannovermesse veröffentlicht wurde.

https://www.ias.uni-stuttgart.de/dokumente/publikationen/2018_Statusreport_Testen_vernetzter_Systeme_I4.0.pdf

DAS IAS LEITET EINEN FACHAUSSCHUSS

VDI/VDE-GMA-Fachausschuss 7.25 - Testen in vernetzten Systemen für Industrie 4.0

Wie verändern sich der Test und die Qualitätssicherung durch Industrie 4.0?

Herausforderungen:

Produktionsanlagen der Zukunft sind vernetzt und flexibel. Zur Umsetzung dieser Vision sind folgende Fähigkeiten essentiell:

- Rekonfiguration
- Self-X
- Ad-Hoc-Vernetzung

Dies führt dazu, dass Produktionsumgebungen, die bis dato als statisch angenommen werden konnten, zunehmend dynamisch werden. Um diese Dynamik abzusichern, werden künftig Inbetriebnahmetests nicht mehr ausreichen und durch Tests während der Betriebsphase der Produktionsanlage ergänzt werden müssen. Dies erhöht den Stellenwert des Testens und erfordert neue Testmethodiken, um der zunehmenden Komplexität der Produktion gerecht zu werden.

Aktueller Stand

Der Fachausschuss, unter der Fachführung des IAS, wurde im Jahr 2015 gegründet. Seitdem haben zahlreiche Treffen stattgefunden. Als erstes Arbeitsergebnis wurde im Rahmen der Hannovermesse der VDI/VDE-GMA Statusreport „Testen vernetzter Systeme für Industrie 4.0“ des Fachausschusses 7.25 veröffentlicht. Anhand verschiedener Anwendungsszenarien wird diese Herausforderung für das Testen von Industrie-4.0-Systemen im Statusreport erläutert und dies in Zusammenhang mit testrelevanten Technologien gestellt. Der Statusreport steht Ihnen in deutscher und englischer Sprache zur Verfügung. Neben zahlreichen universitären Instituten waren neun Unternehmen aus dem Bereich Automatisierungstechnik bei der Erstellung des Fachausschusses beteiligt.

Der Fachausschuss strebt die Veröffentlichung einer VDI-VDE-Richtlinie an, weshalb der Fachausschuss in einen Richtlinienausschuss umgewandelt werden soll.

DAS IAS IST IN MEHREREN GREMIEN VERTRETEN

VDI/VDE-GMA-Fachausschuss 5.15 - Agentensysteme

Der Fachausschuss 5.15 „Agentensysteme“ ist ein Forum für neue methodische Ansätze und Anwendungen von Agentensystemen in der industriellen Automatisierungstechnik, z. B. in der Produktionssteuerung, der Automobiltechnik, der Robotik, der Energietechnik und der Logistik. Der Ausschuss erarbeitet, ausgehend von Anforderungen der Anwender, Grundlagen, Methoden, Werkzeuge und Realisierungen von Agentensystemen in der industriellen Automatisierung.

Wichtige Tätigkeiten waren die Überarbeitung der Richtlinie VDI/VDI 2653: „Agentensysteme in der Automatisierungstechnik“ und die Erstellung des Buches „Softwareagenten in der Industrie 4.0“.

Das IAS wird in diesem Arbeitskreis durch Herrn Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich, Frau Desiree Vögeli, M. Sc. vertreten.

VDI-GPP-Fachausschuss 510 Softwarezuverlässigkeit

Der Fachausschuss 510 „Softwarezuverlässigkeit“ wurde 2011 auf Anregung von Herrn Prof. Bertsche gegründet. Das Ziel der Arbeitsgruppe ist die Erstellung der Richtlinie „VDI 4011 – Softwarezuverlässigkeit“. Dabei geht es um die Beschreibung von Methoden und Kriterien zur Beurteilung und zum Nachweis von Softwarezuverlässigkeit.

Das IAS wird in diesem Arbeitskreis durch Herrn Dr.-Ing. Nasser Jazdi vertreten.

VDI/VDE-GMA-Fachausschuss 6.12 - Durchgängiges Engineering von Leitsystemen

Der Fachausschuss 6.12 „Durchgängiges Engineering von Leitsystemen“ wurde 2001 unter Leitung von Herrn Prof. Fay gegründet. Die Arbeit des Fachausschusses fokussiert auf Untersuchungen neuer Engineering-Methoden, -Abläufe und -Werkzeuge, welche einen Einfluss auf die Durchgängigkeit und die Effizienz des Engineerings haben. Zurzeit werden im Rahmen des Fachausschusses u. a. „Veränderungen bei der Durchgängigkeit im Engineering von automatisierten Anlagen – neue Anforderungen, neue Lösungselemente im Zusammenhang mit Industrie 4.0“ diskutiert.

Das IAS wird in diesem Arbeitskreis durch Herrn Dr.-Ing. Nasser Jazdi vertreten.

VDI/VDE-GMA-Fachausschuss 7.21 - Industrie 4.0

Der GMA-Fachausschuss 7.21 – „Industrie 4.0“ befasst sich unter der Leitung von Herrn Prof. Dr.-Ing. Ulrich Epple (RWTH Aachen) mit Begrifflichkeiten, Terminologiestandards, Handhabung von Ontologien, Referenzmodellen sowie Architekturkonzepten für Industrie 4.0. Die konsensbasierte Regelsetzung steht im Vordergrund. Ziel des Arbeitskreises ist es, Richtlinien zu erarbeiten und diese mit anderen Gremien wie dem GMA-Fachausschuss 7.20 „Cyber Physical Systems“ oder mit anderen Verbänden abzustimmen.

Das IAS wird in diesem Arbeitskreis durch Herrn Matthias Klein, M.Sc. vertreten.

IEEE-IES Technical Committee on Industrial Agents

Das Technical Committee on Industrial Agents (TCIA) der IEEE Industrial Electronics Society ist ein internationaler Ausschuss mit dem Ziel, Forscher und Anwendungsexperten zum Thema Agenten in der Automatisierungstechnik zusammenzubringen. Die Mitglieder beschäftigen sich mit Agenten in der verteilten Produktion (Zulieferindustrie, Produktionsplanung, Montage- und Fließprozesse), in verteilten Dienstleistungen und Infrastrukturen. Antriebsmotor ist der Einsatz von agentenbasierten Systemen, die Robustheit, Skalierbarkeit, Rekonfigurierbarkeit und Produktivität versprechen. Die Mitglieder des TCIA entwickeln dazu Strategien für die Unterstützung bei der Entwicklung von agentenbasierten Systemen im industriellen Umfeld, arbeiten mit anderen Technical Committees zusammen und tauschen sich über Ideen, Wissen, Erfahrungen und Ergebnisse in diesem Gebiet aus.

Das IAS wird durch Herrn Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich in diesem Gremium vertreten.

IEEE-IES Technical Committee on Factory Automation

Dieses technische Komitee zur Factory Automation (TCFA) verfolgt das Ziel, Synergieeffekte zwischen Experten aus der Industrie und der akademischen Welt zusammenzubringen. Dabei steht die Entwicklung wissenschaftlicher Methoden, Modelle, IT-Werkzeuge für höhere Effizienz in Engineering und Betrieb im Bereich der industriellen Fabrikautomation im Vordergrund. Das Komitee befasst sich mit einer Reihe von Technologien.

Prof. Weyrich befasst sich dabei mit der Leitung des Sub-Komitees für „Internet and Information Technologies in Factory Automation“. Das Ziel des Komitees ist die Verbreitung von neuen Ideen und Konzepten, von neuen Technologien sowie deren praktische Anwendung. Die Mitglieder treffen sich regelmäßig zu den Konferenzen der IEEE-IES (Industrial Electronic Society), bei denen das IAS durch Prof. Weyrich vertreten wird.

Institutsleiter

Prof. Michael Weyrich

Tel.: +49 711 / 685-67300

michael.weyrich@ias.uni-stuttgart.de

Im Ruhestand

Prof. Peter Göhner

Tel.: +49 711 / 685-67301

peter.goehner@ias.uni-stuttgart.de

Honorarprofessor

Prof. Christof Ebert

christof.ebert@ias.uni-stuttgart.de

Sekretariat

Marion Müller

Tel.: +49 711 / 685-67301

ias@ias.uni-stuttgart.de

Angestellte

Ulrike Bek

Tel.: +49 711 / 685-67318

ulrike.bek@ias.uni-stuttgart.de

Systemadministrator

Tel.: +49 711 / 685-67307

sysad@ias.uni-stuttgart.de

Taylan Süngerli

Tel.: +49 711 / 685-67296

taylan.suengerli@ias.uni-stuttgart.de

Reiner Villing

Tel.: +49 711 / 685-67314

reiner.villing@ias.uni-stuttgart.de

Helena Hirning

Tel.: +49 711 / 685-67317

helena.hirning@ias.uni-stuttgart.de

Iryna Jung

Tel.: +49 711 / 685-67317

iryna.jung@ias.uni-stuttgart.de

Wissenschaftliche Mitarbeiter

Behrang Ashtari Talkestan

Tel.: +49 711 / 685-69181

behrang.ashtari@ias.uni-stuttgart.de

Dr.-Ing. Nasser Jazdi

Tel.: +49 711 / 685-67303

nasser.jazdi@ias.uni-stuttgart.de

Tobias Jung

Tel.: +49 711 / 685-67292

tobias.jung@ias.uni-stuttgart.de

Matthias Klein

Tel.: +49 711 / 685-67294

matthias.klein@ias.uni-stuttgart.de

Benjamin Lindemann

Tel.: +49 711 / 685-67321

benjamin.lindemann@ias.uni-stuttgart.de

Andreas Löcklin

Tel.: +49 711 / 685-67305

andreas.loecklin@ias.uni-stuttgart.de

Philipp Marks

Tel.: +49 711 / 685-67293

philipp.marks@ias.uni-stuttgart.de

Benjamin Maschler

Tel.: +49 711 / 685-67295

benjamin.maschler@ias.uni-stuttgart.de

Timo Müller

Tel.: +49 711 / 685-67292

timo.mueller@ias.uni-stuttgart.de

Nada Sahlab

Tel.: +49 711 / 685-67319

nada.sahlab@ias.uni-stuttgart.de

Jan-Philipp Schmidt

Tel.: +49 711 / 685-67306

jan-philipp.schmidt@ias.uni-stuttgart.de

Desirée Vögeli

Tel.: +49 711 / 685-67320

desiree.voegeli@ias.uni-stuttgart.de

Huiqiang Wang

Tel.: +49 711 / 685-67296

huiqiang.wang@ias.uni-stuttgart.de

Dustin White

Tel.: +49 711 / 685-69181

dustin.white@ias.uni-stuttgart.de

Andreas Zeller

Tel.: +49 711 / 685-67291

andreas.zeller@ias.uni-stuttgart.de

MITARBEITER

Arbeitsort beim Partner

Florian Biesinger
Rainer Schiekofer

Daimler AG
Siemens AG

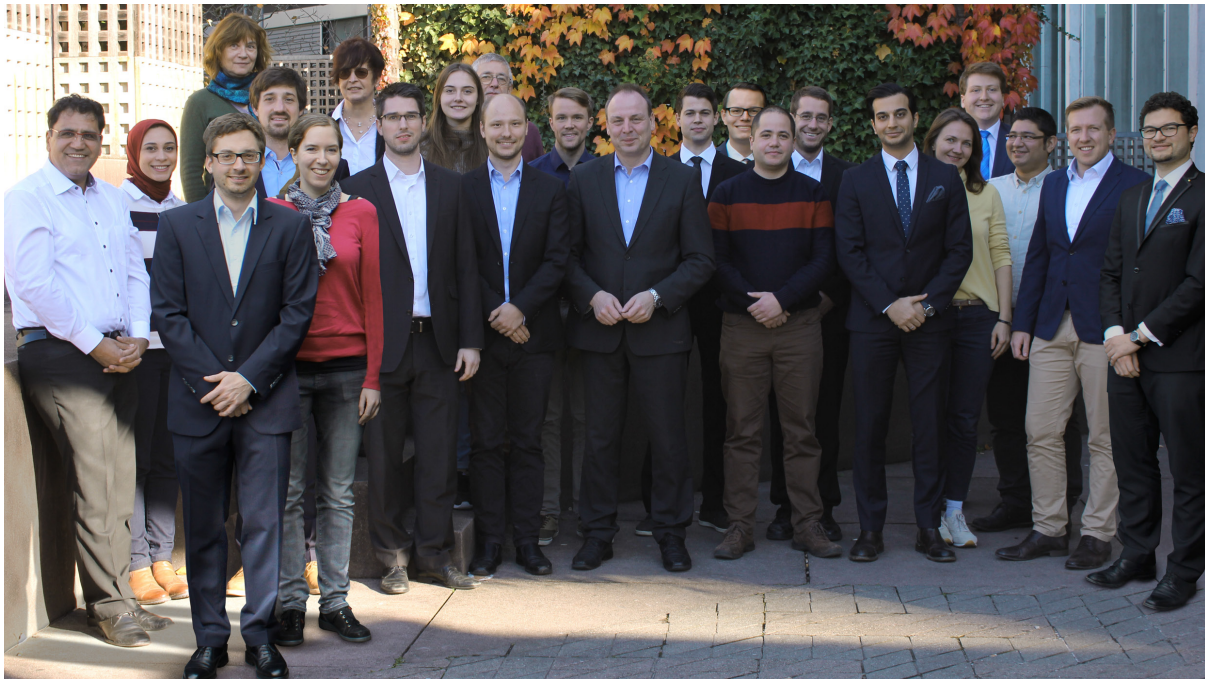
florian.biesinger@ias.uni-stuttgart.de
rainer.schiekofer@siemens.com

Auszubildende

Andisheh Rafiei
Stefanie Schilke

Tel.: +49 711 / 685-67319
Tel.: +49 711 / 685-69186

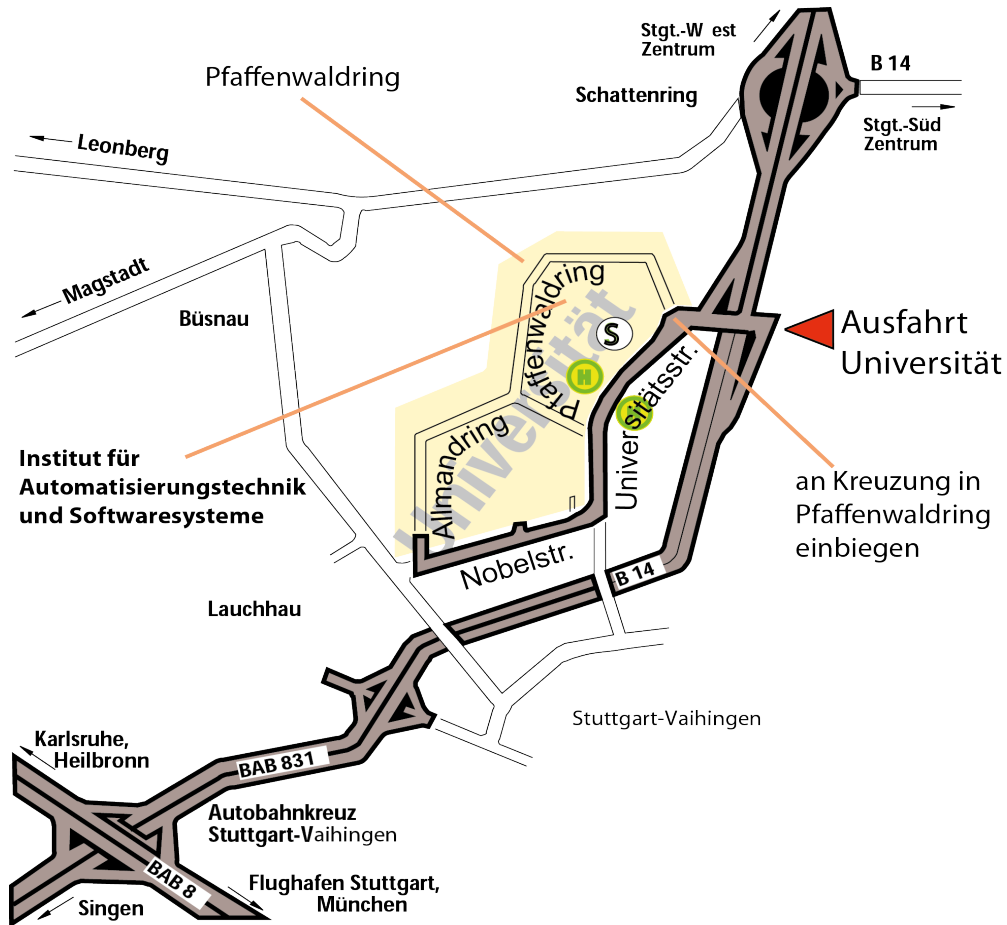
andisheh.rafiei@ias.uni-stuttgart.de
stefanie.schilke@ias.uni-stuttgart.de



Zum Ende des Jahres 2018 sind am IAS 15 wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, 2 Doktoranden beim Partner, 2 Auszubildende sowie 7 technische und Verwaltungsangestellte.

ANFAHRTSPLAN

Detaillierte Anfahrtsbeschreibungen finden Sie unter www.ias.uni-stuttgart.de ⇨ Institut ⇨ Kontakt



Institut für Automatisierungstechnik und Softwaresysteme
Pfaffenwaldring 47 • 70550 Stuttgart
Tel.: 0711-685 67301 • Fax 0711-685 67302
www.ias.uni-stuttgart.de
ias@ias.uni-stuttgart.de

KONTAKT/ ANFAHRTSPLAN/ QR-CODE



Institut für Automatisierungstechnik und Softwaresysteme

www.ias.uni-stuttgart.de