



Wie Intelligente Produkte und das Internet-der-Dinge die Produktion und Logistik verändern können.

Informationstechnik für die Automatisierung

Kamingespräch an der Graduate School of Excellence advanced
Manufacturing Engineering (GSaME) in Stuttgart

Stuttgart, 07. April 2016

Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich, Institut für Automatisierungstechnik und
Softwaresysteme (IAS), Universität Stuttgart



Vorstellung

Prof. Michael Weyrich:

- im April 2013 an die Universität Stuttgart berufen

davor:

- 4 Jahre Professor in NRW
- 10 Jahre Industrienerfahrung bei Siemens und Daimler
- Insg. 5 Jahre Ausland (Bangalore, Detroit, London)
- Studium der Elektrotechnik, Promotion Maschinenwesen

Institut für Automatisierungstechnik und Softwaresysteme (IAS)

Fakultät für Informatik, Elektrotechnik und Informationstechnik der Universität Stuttgart

Die Forschung und Lehre des Instituts konzentriert sich auf das Thema Softwaresysteme für die Automatisierungstechnik.

Dabei verstehen wir uns als Brückenkopf der Produkt- und Anlagenautomatisierung in die Forschungsdisziplinen der Informationstechnik, Softwaretechnologie und Elektronik.





Inhalt

- > Einführung
 - Intelligente Produkte und das Internet-der-Dinge (IoT)
 - Mehrwert und Nutzen
 - Technologien und heutige Grenzen der Automatisierungstechnik

- > Forschung am IAS
 - Forschungsschwerpunkte
 - Modellprozesse

- > Einschätzung der Veränderungen



Inhalt

- 
- > Einführung
 - Intelligente Produkte und das Internet-der-Dinge (IoT)
 - Mehrwert und Nutzen
 - Technologien und heutige Grenzen der Automatisierungstechnik

 - > Forschung am IAS
 - Forschungsschwerpunkte
 - Modellprozesse

 - > Einschätzung der Veränderungen



Was macht intelligente Produkte im Internet-der-Dinge aus?

Standardisierte Kommunikationsnetzwerke sind eine Voraussetzung für die IT-Vernetzung von Gegenständen

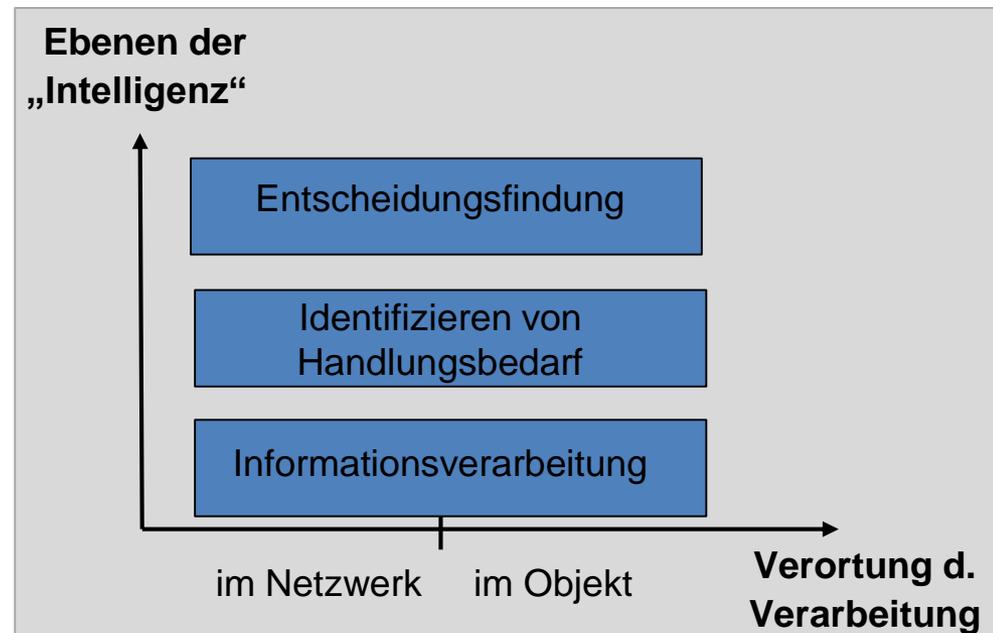
IoT-Referenzarchitektur

bedarf vieler Forschungs- und Standardisierungsbemühungen, um einen funktionsfähigen und weltweit akzeptierten Stack zu definieren

PLATTFORM
INDUSTRIE4.0



Eigenschaften eines intelligenten Produktes



In Anlehnung an: Gerben G. Meyer, Kary Främling, Jan Holmström: Intelligent Products: A survey, Computers in Industry, 2009



Mehrwert für die Produktion und Logistik

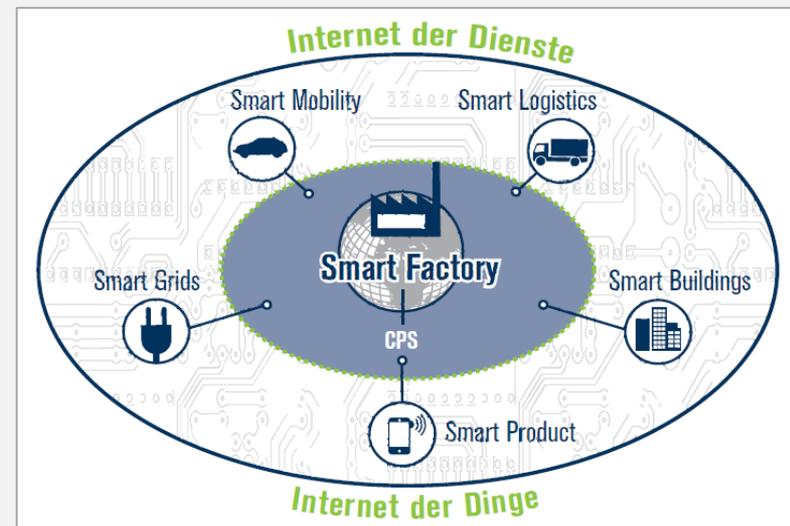
Industrie 4.0 als Leitidee für eine neue Stufe zur Verbesserung der Produktivität durch den Einsatz „digitaler Technologien“

+++ schnell neue Produkte am Markt platzieren +++ Produktionsanlagen optimal auslasten +++ Spitzenlast abfedern +++ Schwierigkeiten in Zulieferkette rasch beheben +++ Kundenwünsche berücksichtigen +++ Produktion anpassen und flexibilisieren +++

> Flexibilität erhöhen

> Effizient mit Ressourcen umgehen

> Markteinführungszeiten verkürzen



Bildquelle: Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0 - Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0. Acatech und Forschungsunion, April 2013



Nutzenpotenzial aus Sicht der Anwendung

Die Vernetzung und automatische Konfiguration von hunderttausenden von Komponenten und Teilsystemen wird denkbar

Prozessindustrie



Ventile, Pumpen und Motoren lassen sich überwachen und vorausschauend warten

“Predictive Maintenance”

Logistik



Nachverfolgen von Halbzeugen, Fertigteilen und Produkten

“Track and Trace”

Diskrete Produktion



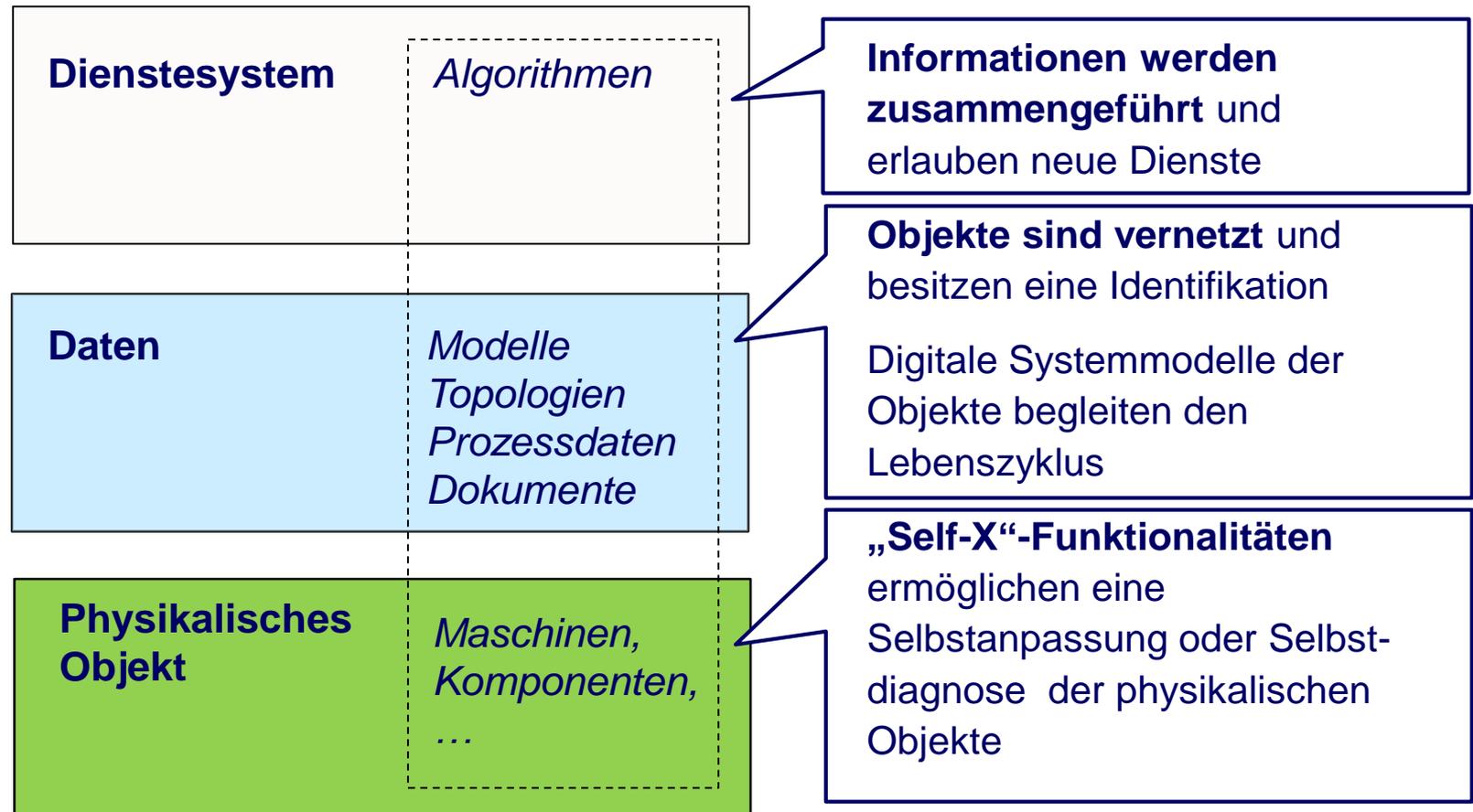
Fertigungseinrichtungen lassen sich einfach rekonfigurieren, Änderungen im Betrieb werden zum Regelfall

“Design moves to Runtime – Plug and Play”



Konzept von Cyber-physischen Systemen

Abdeckung des Lebenszyklus von der Idee, dem Auftrag, der Entwicklung, Fertigung, Benutzung bis zum Recycling





Industrial Internet Reference Architecture

Die Architektur internet-basierter Automatisierungssysteme besteht aus drei Ebenen. (nach IIC)

Edge Tier

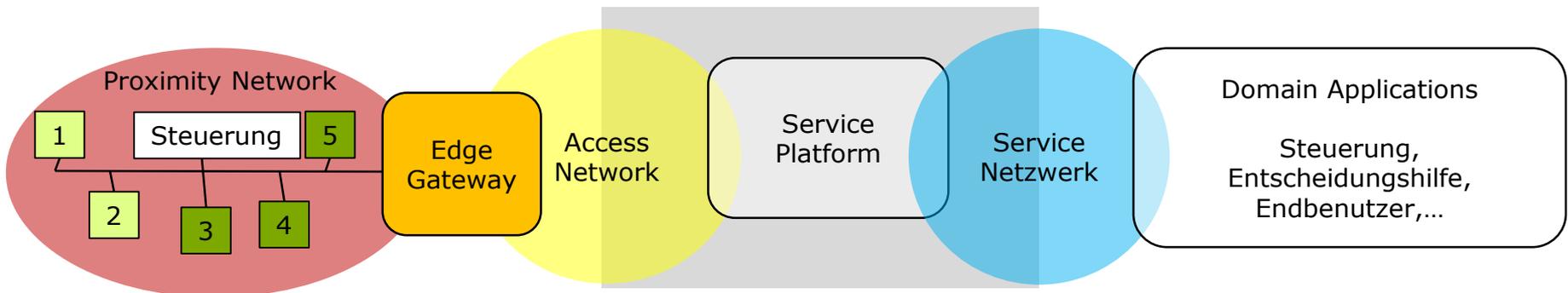
Sammelt Daten der Knoten

Plattform Tier

Konsolidiert den Prozess und analysiert die Daten

Enterprise Tier

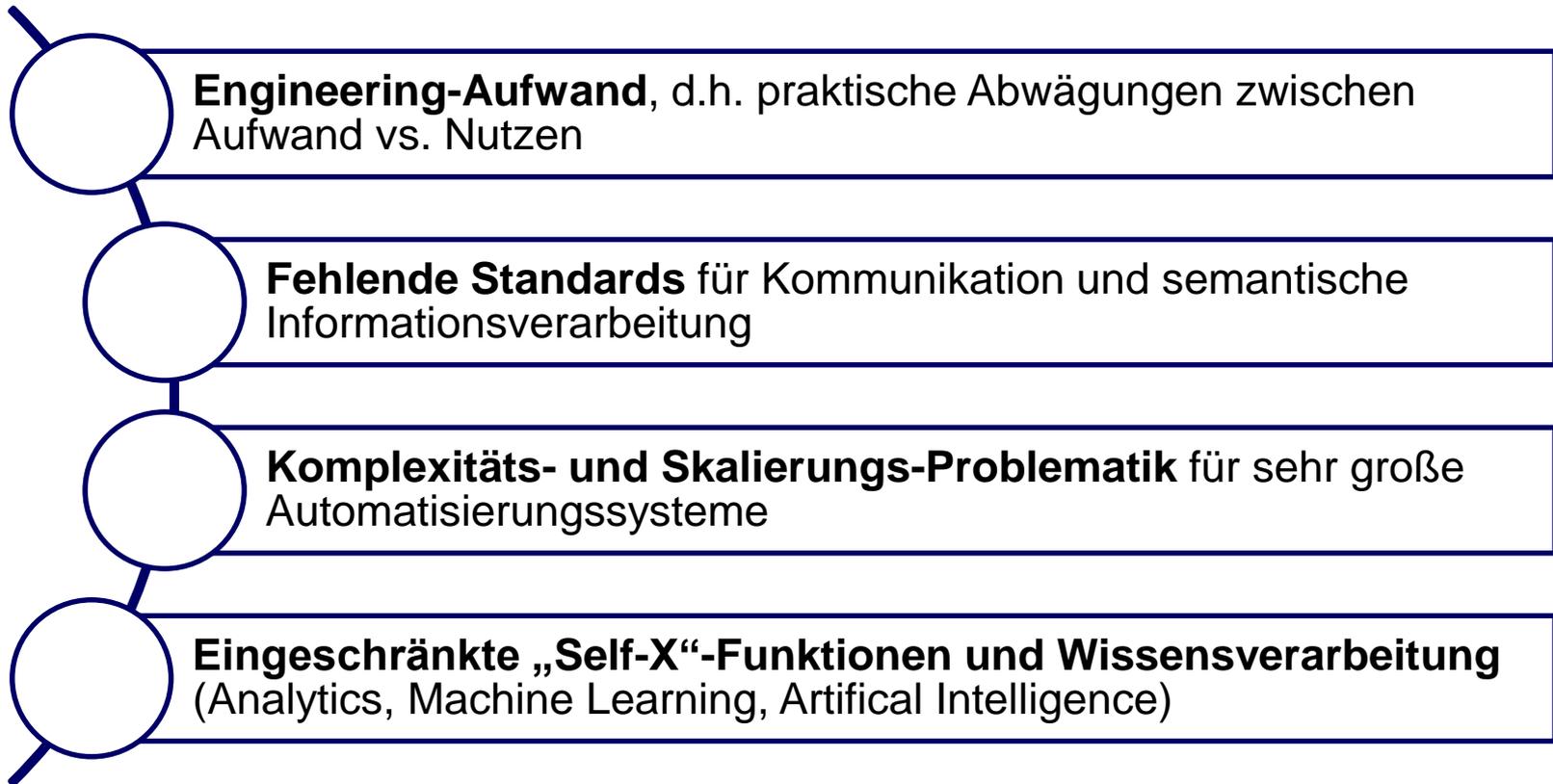
Domänen-spezifische Applikationen





Grenzen der Automatisierungs-IT:

Trotz vieler technischer Möglichkeiten gibt es in der industriellen Praxis zahlreiche Grenzen für den Einsatz automatisierter Systeme





Inhalt

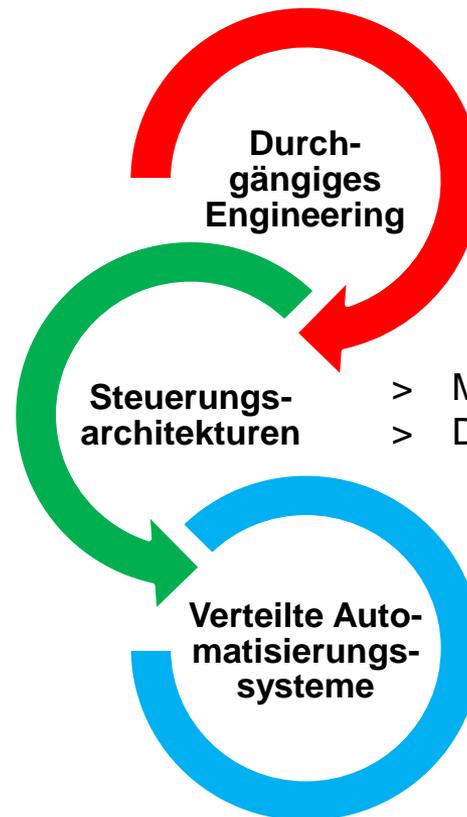
- > Einführung
 - Intelligente Produkte und das Internet-der-Dinge (IoT)
 - Mehrwert und Nutzen
 - Technologien und heutige Grenzen der Automatisierungstechnik
-  > Forschung am IAS
 - Forschungsschwerpunkte
 - Modellprozesse
- > Einschätzung der Veränderungen



Forschung am IAS

Die Forschung am IAS integriert unterschiedliche Aspekte der Informationstechnologien und bringt diese zur Anwendung

- > **verteilte Automatisierungssysteme auf Basis von Smarten Komponenten**
- > **Anwendungsstudien im Bereich: Produktion, Logistik, Automotive, (Consumer-Produkte)**



- > Software-Entwicklungsprozess
- > Wissensverarbeitung
- > Assistenzsysteme zur Planung und Konfiguration

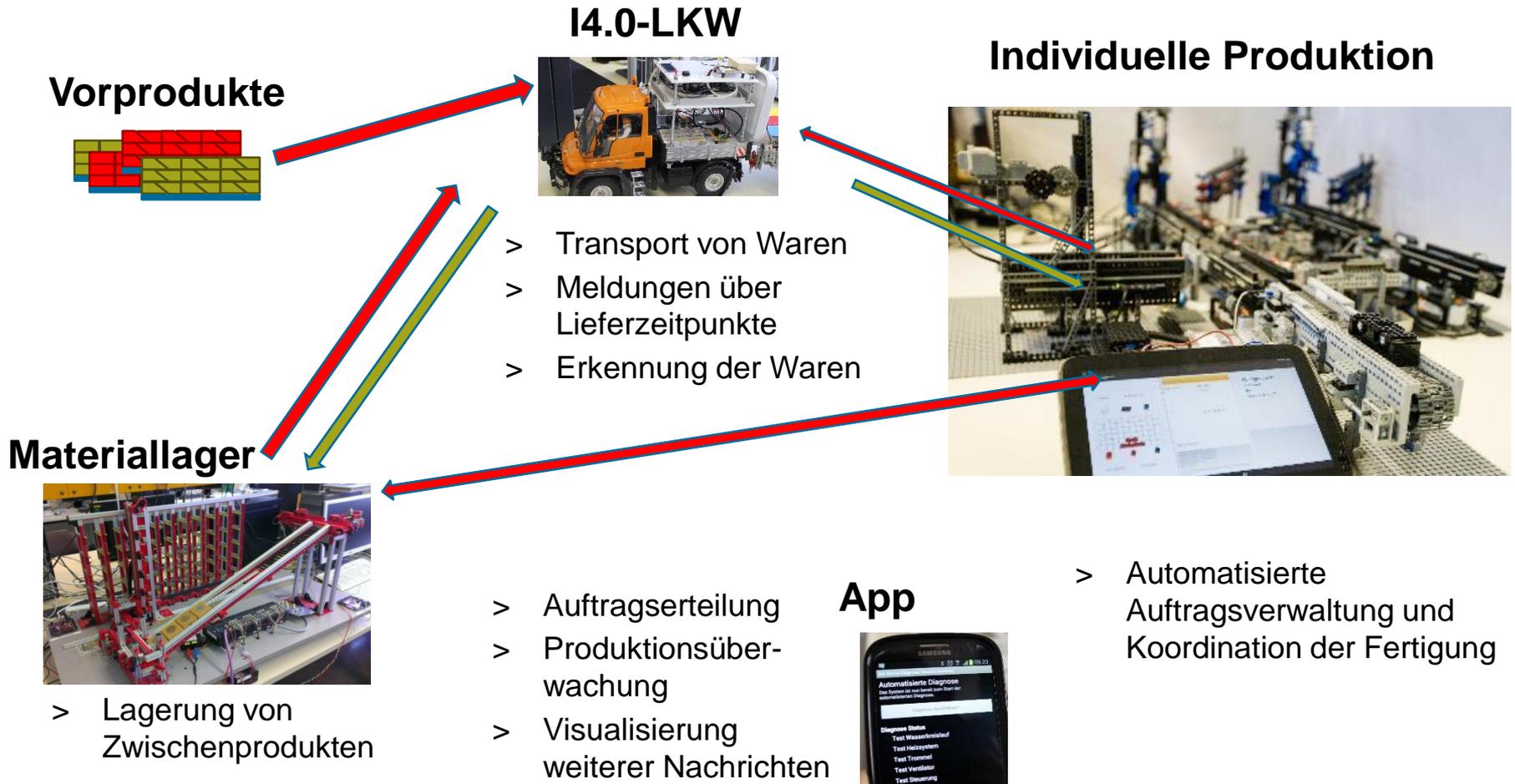
- > Modellierungsmethoden
- > Digitaler Zwilling

- > Flexibilität durch Rekonfiguration
- > Absicherung smarter Produktionsnetzwerke



Realisierung: Verbund

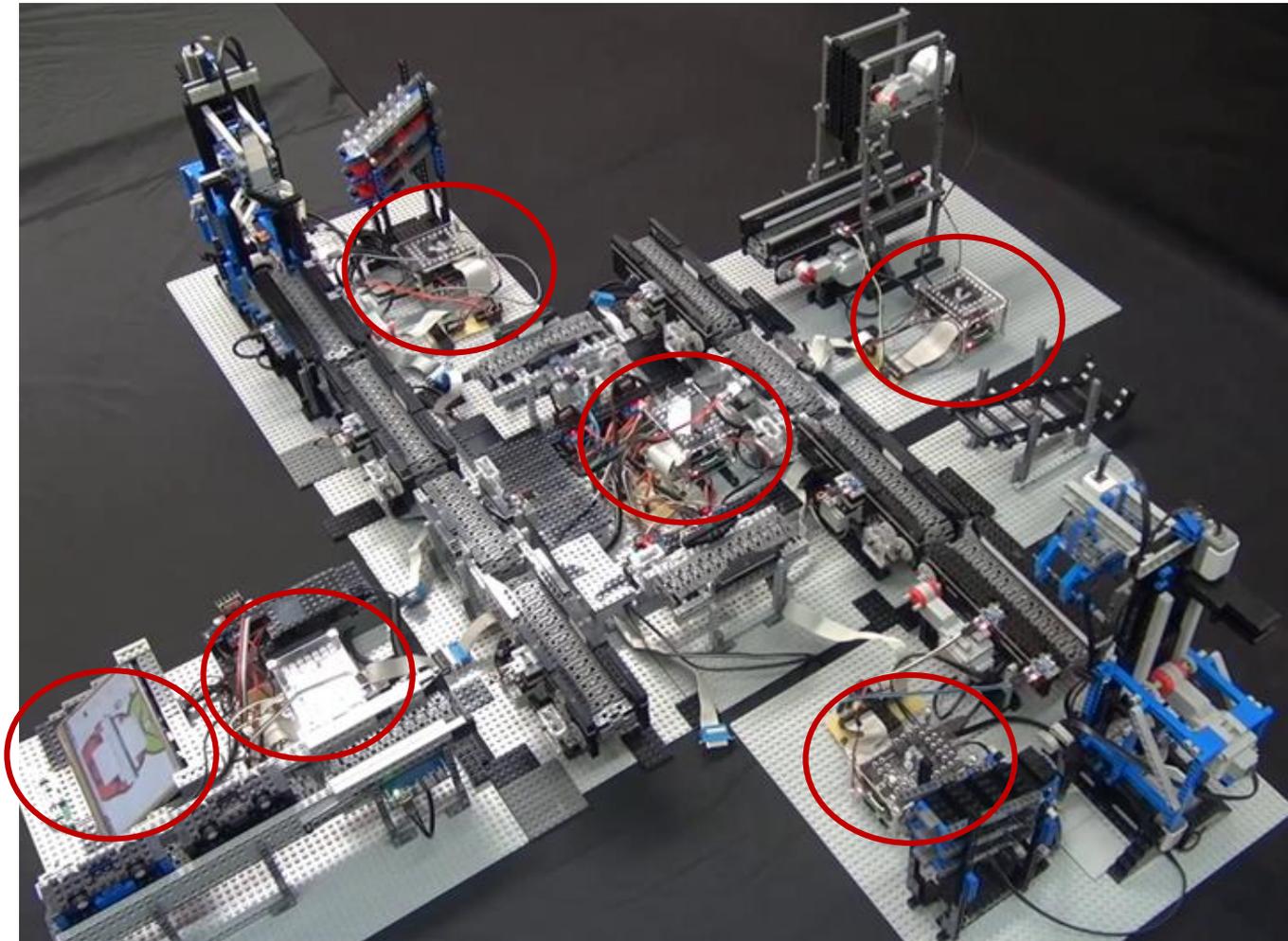
Entwicklung und Erprobung im Rahmen von Modellprozessen





Realisierung: Fahrzeugmontage

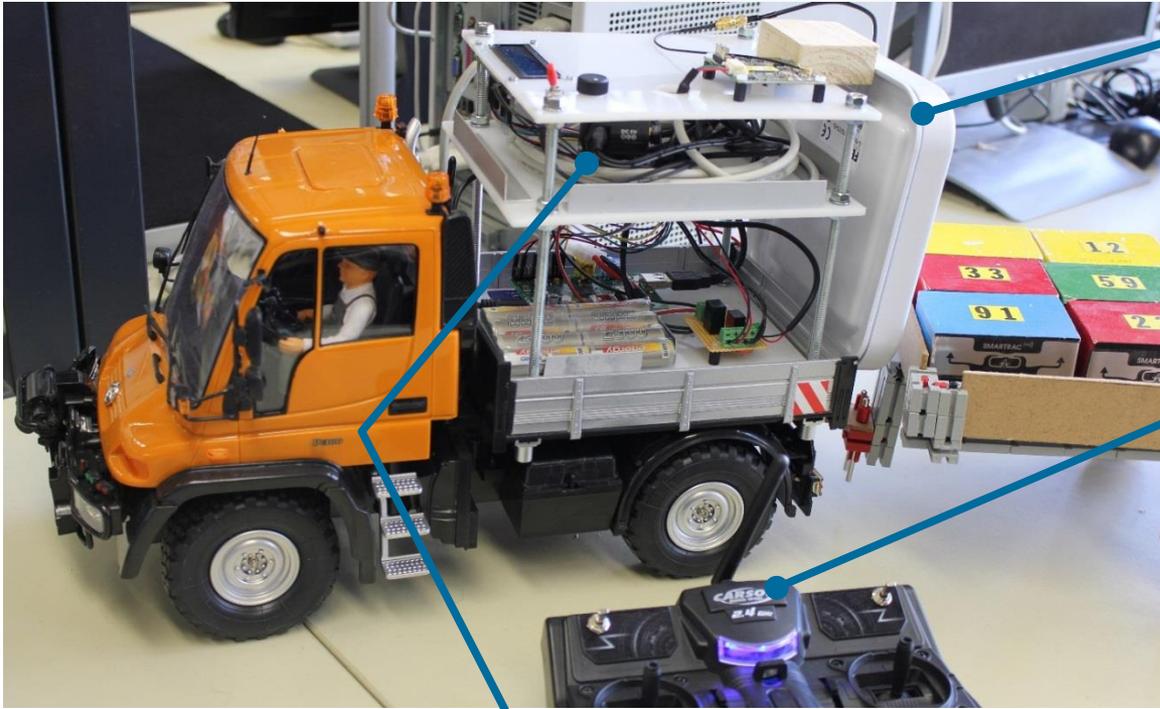
Automatisierte und automatische Koordination der Fertigung mit verteilten Steuerungen





Realisierung: I40-LKW

Automatisierte Ladungserkennung mit Live-Benachrichtigung der Empfänger bei Verspätungen



RFID-Antenne zur Ladungs- und Verkehrszeichen-erkennung

Individuelle Fahrtrouten durch Fernbedienung möglich

Mikrokontroller (RaspberryPi) zur Verwaltung der Ladung und Kommunikation mit den Empfängern



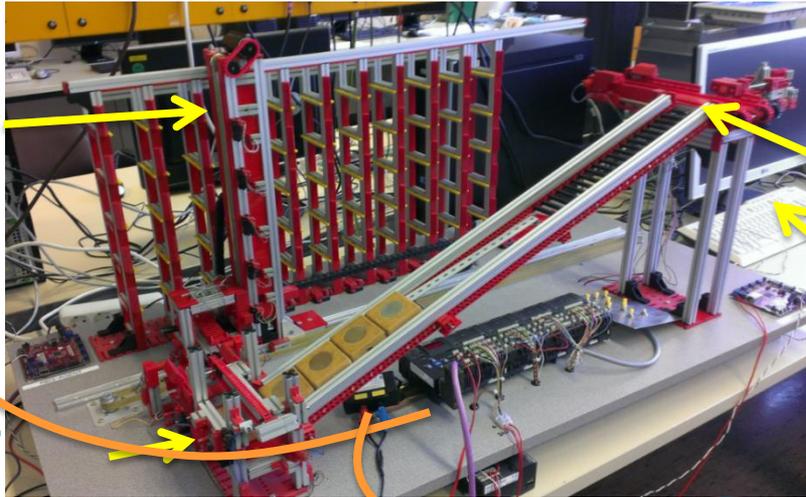
Realisierung: Hochregallager

Service-orientierte Steuerung eines Hochregallagers mit dezentralen Mikrocontrollern

Regal-
bediengerät



Eingabe-
station



CAN-Bus



Ausgabe-
station



Bedien-
PC

Soft-
SPS



Profibus

Dienste:

- Vereinzeln
- Einlagern
- Auslagern
- Anfrage Einlagern
- Rückmeldung Einlagern
- Anfrage Auslagern
- Rückmeldung Auslagern
- ...

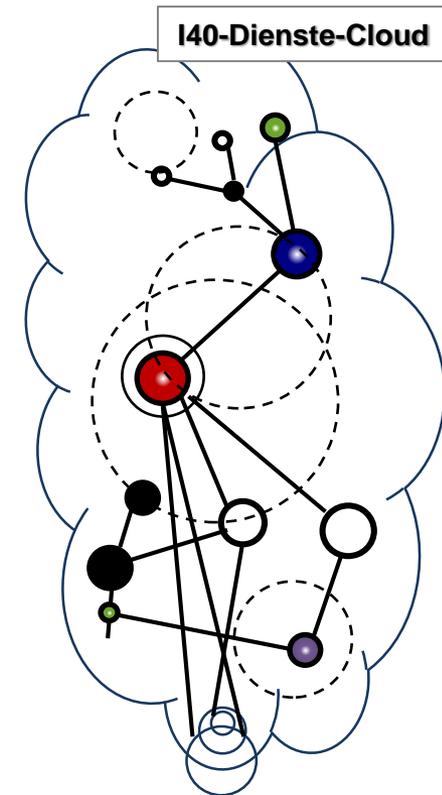


Dezentrale Koordination

Konzept: Der Auftrag steuert die Produktion

**Anforderung an die Zuteilung von Aufträgen:
Flexibel, interaktiv und autonom Ressourcen
koordinieren**

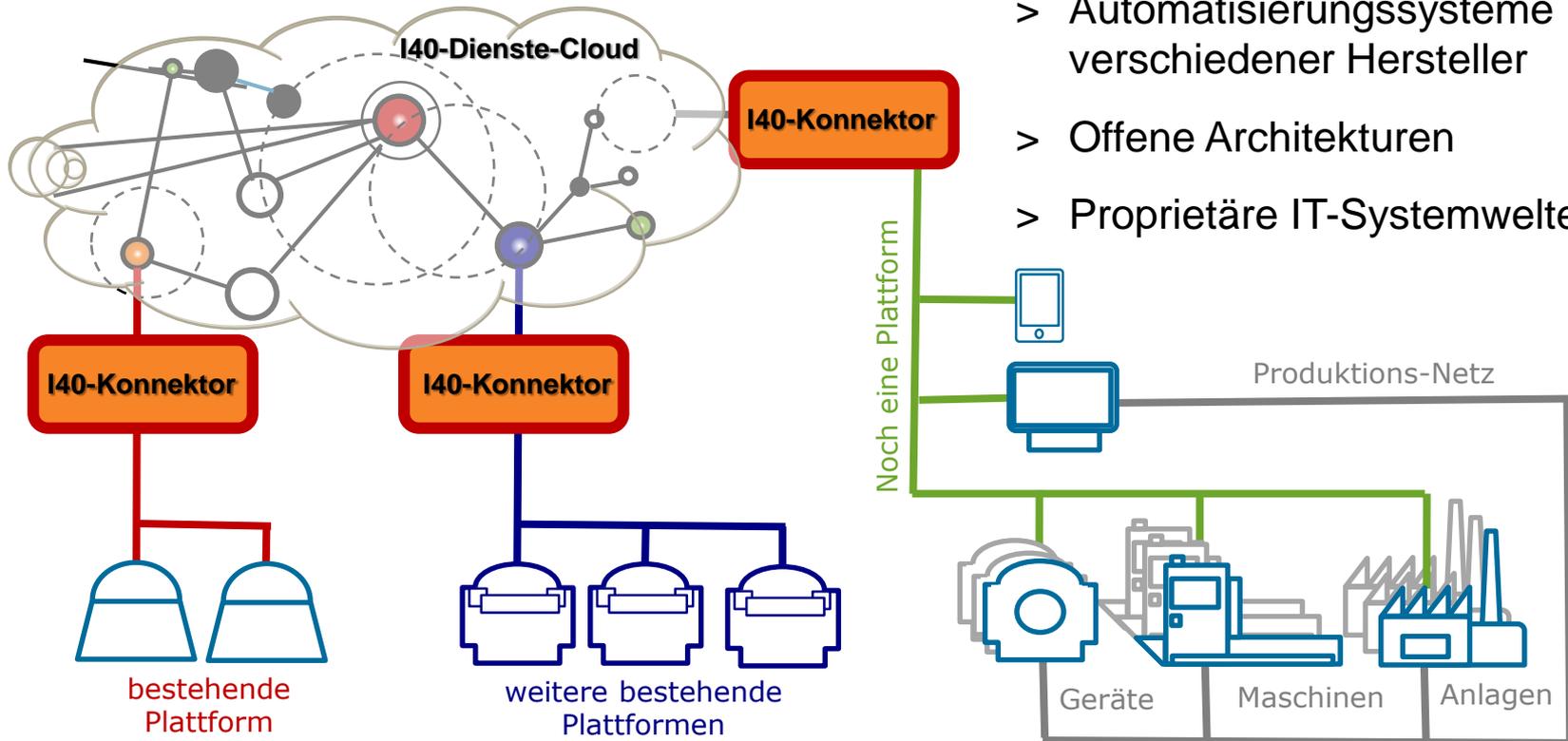
- > Autonomes Verhalten nach vordefinierten Zielen, d.h. Planung, Adaption etc.
- > Proaktiv und reaktiv auf Einflüsse reagieren
- > persistente Zielerreichung
- > Kapselung von Informationen
- > Fähigkeit der Interaktion von Systemen untereinander und mit den Menschen





Dynamische Kopplung

Es müssen heterogene Plattformen und IT-Systeme verbunden werden



- > Automatisierungssysteme verschiedener Hersteller
- > Offene Architekturen
- > Proprietäre IT-Systemwelten

Einfaches Hinzufügen und Entfernen von Teilsystemen



Inhalt

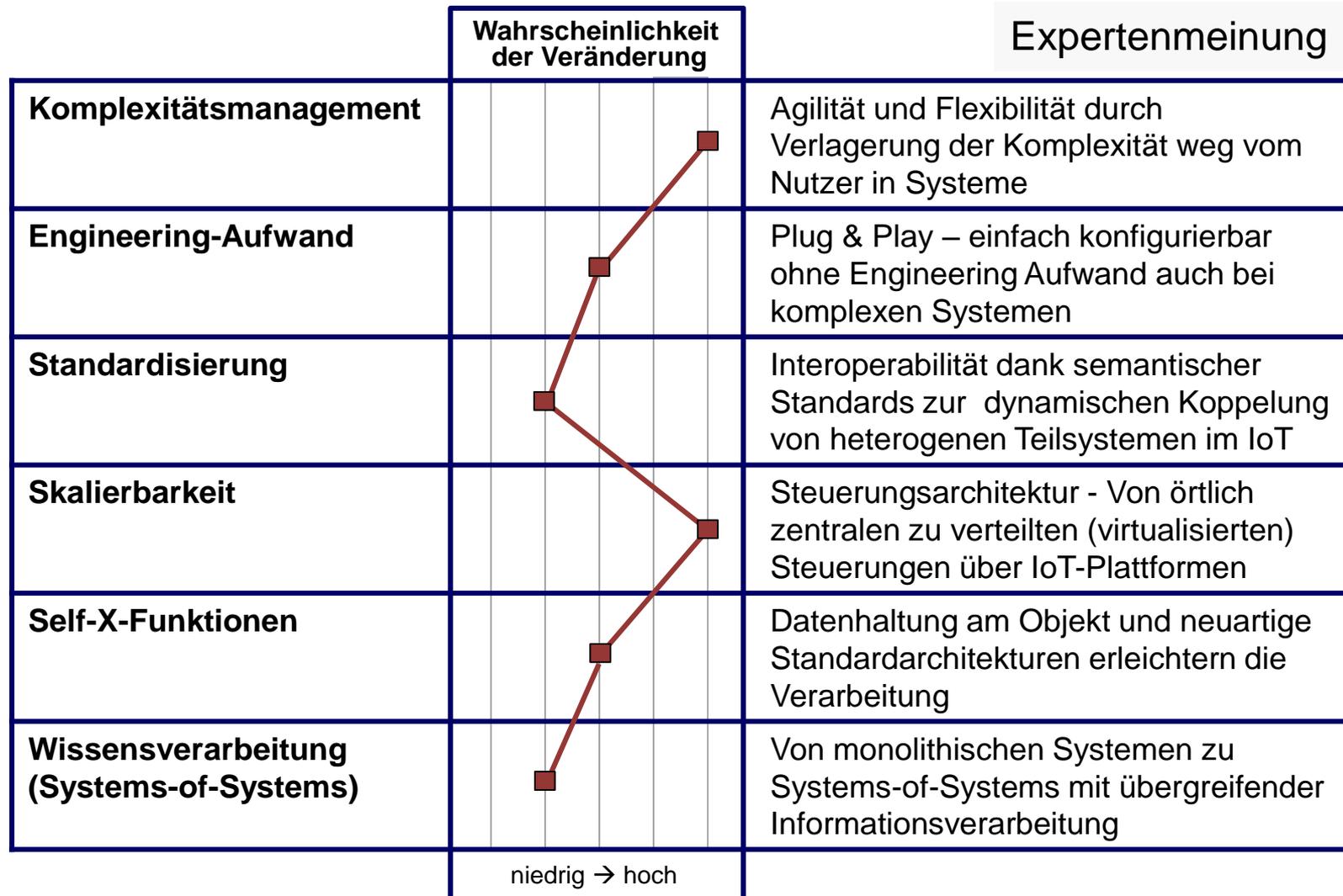
- > Einführung
 - Intelligente Produkte und das Internet-der-Dinge (IoT)
 - Mehrwert und Nutzen
 - Technologien und heutige Grenzen der Automatisierungstechnik

- > Forschung am IAS
 - Forschungsschwerpunkte
 - Modellprozesse

-  > Einschätzung der Veränderungen



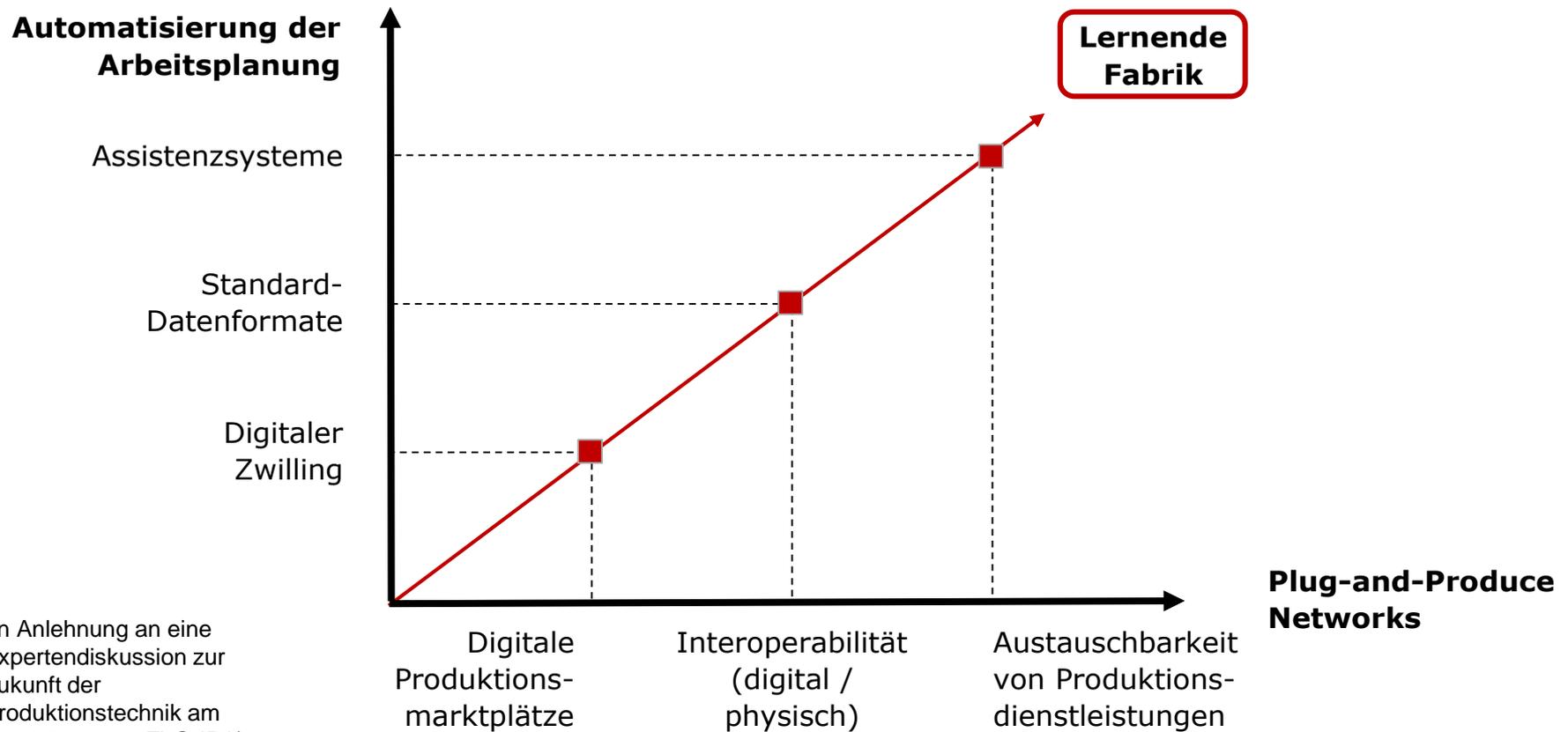
Einschätzung zu Verbesserungen durch Automatisierungs-IT





Veränderungen aus Sicht der Produktionstechnik

Die Produktion und Logistik werden sich schrittweise weiterentwickeln. In der Automatisierungstechnik könnte das IoT als „Game Changer“ wirken, sofern einheitliche Standards zur Kommunikation und Steuerung geschaffen werden.



(In Anlehnung an eine Expertendiskussion zur Zukunft der Produktionstechnik am 09.03.2016 am FhG-IPA)



Zusammenfassung

- Es ist mit einer **schrittweisen Weiterentwicklung** im Bereich der Produktion und Logistik zu rechnen, die neue Geschäftsfelder erschließen kann
- Neuartige Anwendungen entstehen durch die Technologien in den Themenfeldern „**Predictive Maintenance**“ sowie „**Track and Trace**“
- **Rekonfiguration der Automatisierungstechnik wird zum Regelfall**, d.h. Anlagen sind „Plug and Play“ und können im Betrieb relativ einfach geändert werden
- Die Informationstechnik kann in der Automatisierung **disruptive Veränderungen** auf dem Gebiet der Kommunikation, Interoperabilität und Steuerung auslösen, wenn das **IoT** neue Standards schafft



Vielen Dank für Ihr Interesse

Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich

Institut für Automatisierungs- und Softwaretechnik
Universität Stuttgart
Pfaffenwaldring 47
70550 Stuttgart

Email: michael.weyrich@ias.uni-stuttgart.de

Web: www.ias.uni-stuttgart.de