

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/320490802>

# IoT erleben – openAAS als Basis für Industrie 4.0

Presentation · October 2017

CITATIONS

0

READS

499

2 authors, including:



**Florian Pethig**

Fraunhofer Institute of Optronics, System Technologies and Image Exploitation IOSB

39 PUBLICATIONS 130 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Intelligent Automation Technologies [View project](#)



Industrie 4.0 Communication [View project](#)

# IoT erleben – openAAS als Basis für Industrie 4.0



2. VDI-Fachkonferenz „Intelligente Sensoren für Industrie 4.0 – Herausforderungen und Technologie im Spannungsfeld von Cloud und RetroFit“

Baden-Baden, 18.10.2017

Johannes Kalhoff  
PHOENIX CONTACT GmbH & Co KG  
Flachsmarkstrasse 8 -28, 32825 Blomberg

M. Sc. Florian Pethig  
Fraunhofer IOSB-INA  
Institutsteil für industrielle Automation  
Langenbruch 6, 32657 Lemgo  
[florian.pethig@iosb-ina.fraunhofer.de](mailto:florian.pethig@iosb-ina.fraunhofer.de)



# Agenda

→ Industrie 4.0 → Verwaltungsschale → Demonstrator → Fazit

- Industrie 4.0
- Interoperable Kommunikation und die Verwaltungsschale
- Beispiel eines Demonstrators
- Fazit

VDI Wissensforum



# Industrie 4.0



Industrie 4.0



Verwaltungsschale



Demonstrator



Fazit

Flexibilität:

Automatisierte Produktion mit  
Losgröße 1



heute

in Zukunft

gleiche Produkte, langer Lebenszyklus

individuelle Produkte, kurzer Lebenszyklus

Produktionssysteme für Massenproduktion

häufige Rekonfiguration von Maschinen

Zentrale Prozesssteuerung (SPS)

dezentrale Steuerung durch Werkstücke

manuelle Konfiguration

automatische Konfiguration / Plug-and-Work

# Industrie 4.0



Industrie 4.0



Verwaltungsschale



Demonstrator



Fazit

## Effizienz



### heute

Material, Energie, Zeit einsparen

manuelle Optimierung, oft HW-basiert

Daten in Maschinen gekapselt

Echtzeit-Ethernet und Feldbusse

### in Zukunft

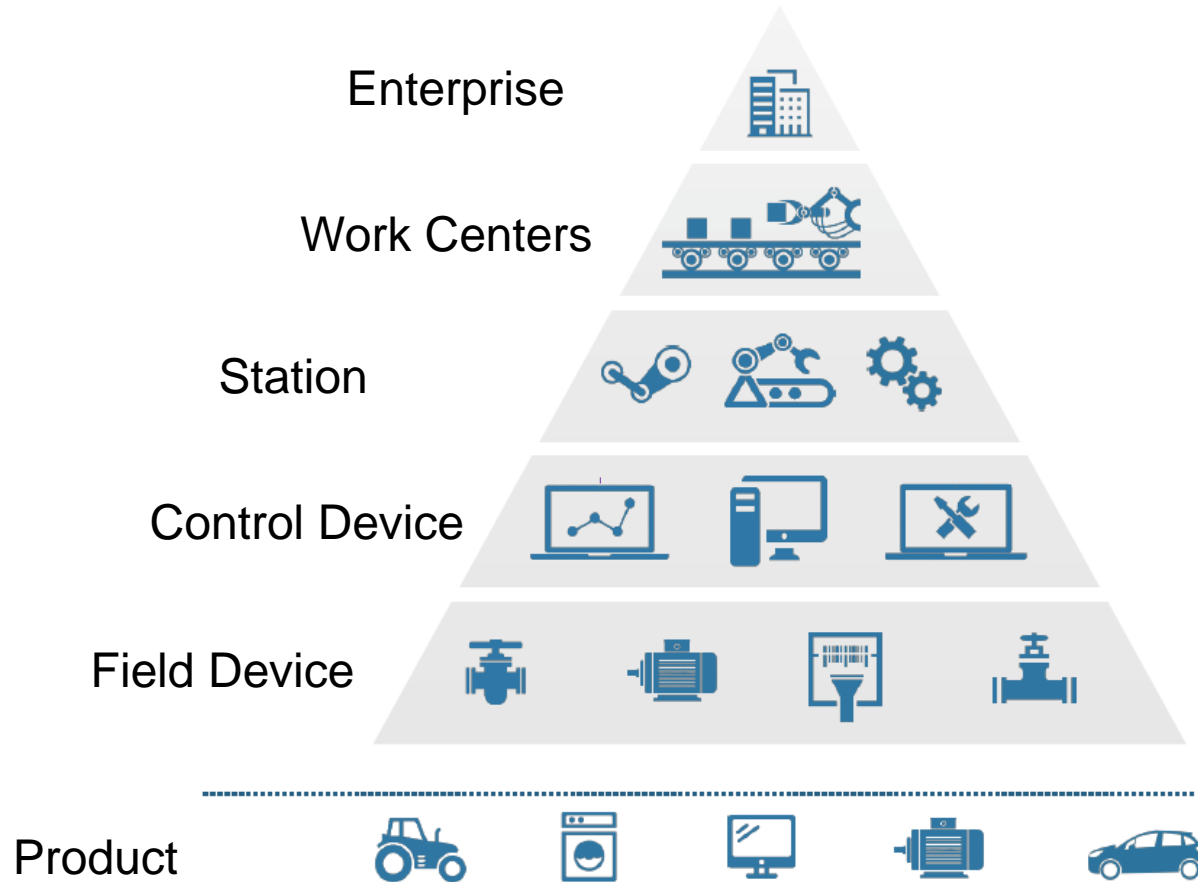
mehr Material, Energie, Zeit einsparen

datengetriebene Optimierung, Big Data

interoperable Maschinen, Daten verfügbar

Ethernet TSN, OPC UA, Verwaltungsschale

# Industrie 3.0



[1] Plattform Industrie 4.0, "RAMI 4.0 – Eine Einführung", 2016

# Industrie 4.0



Industrie 4.0



Verwaltungsschale



Demonstrator



Fazit

- Industrie 4.0
  - Vernetzung von jeglichen Assets für höhere Effizienz und mehr Flexibilität
    - über alle Hierarchieebenen der Automatisierungspyramide...
    - ...und darüber hinaus
      - Smart Products
      - Connected World

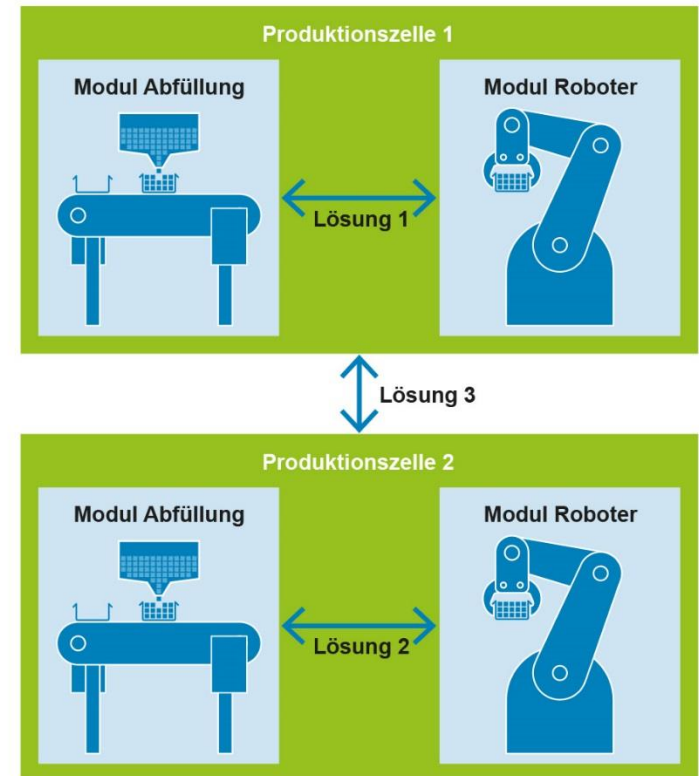


[1] Plattform Industrie 4.0, "RAMI 4.0 – Eine Einführung", 2016

# Stand der Technik

➔ Industrie 4.0 ➔ Verwaltungsschale ➔ Demonstrator ➔ Fazit

- Viele unterschiedliche Kommunikationslösungen
  - hoher Aufwand für Systemintegration
  - Zeitaufwand und Fehleranfälligkeit
- **Interoperabilität ist Grundvoraussetzung für die Umsetzung von Industrie 4.0!**



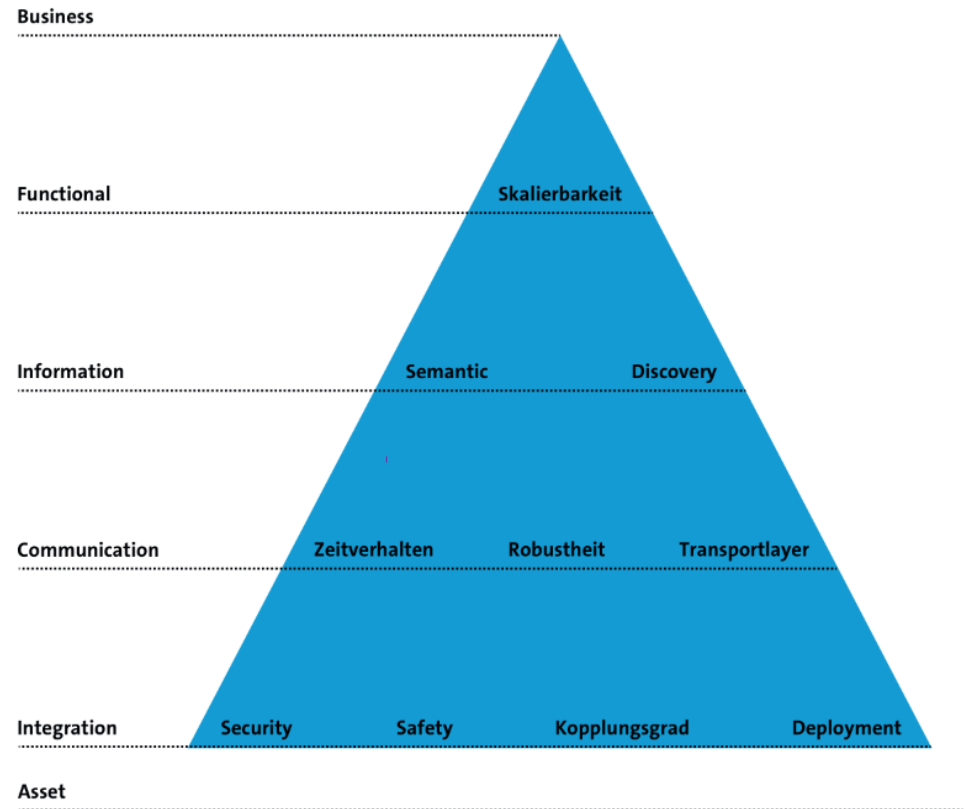
[2] Industrie 4.0-Kommunikation mit OPC UA – Leitfaden zur Einführung in den Mittelstand, 2017



# Interoperabilität



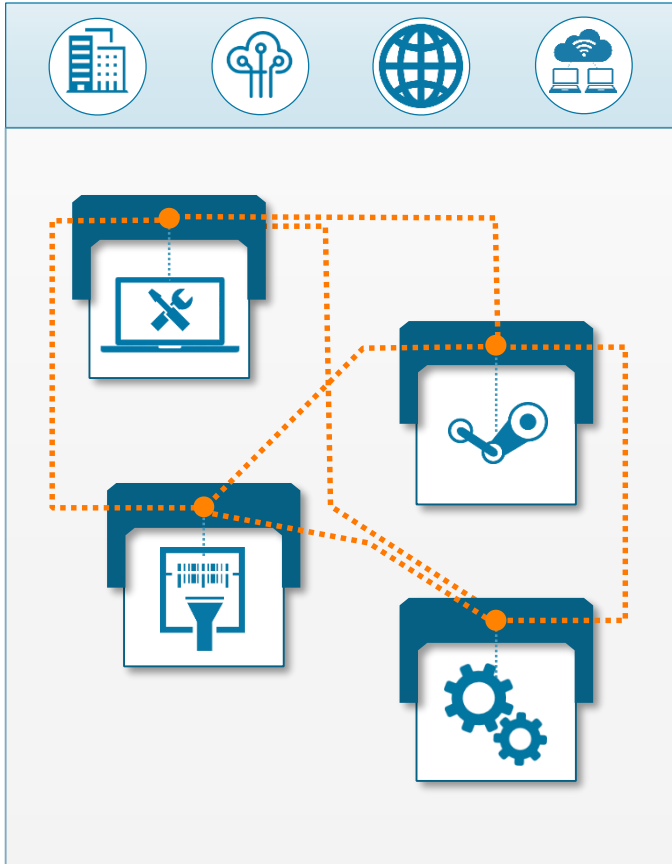
- Vernetzung über mehrere Ebenen
  - Kommunikation (Wie?)
  - Information (Was?)
    - Semantische Interoperabilität (Sprache der Industrie 4.0)



[3] Bitkom e.V., Industrie 4.0 – Die Bedeutung von Interoperabilität im Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0 (RAMI 4.0), Leitfaden, 2017

# Industrie 4.0-Standardisierung

→ Industrie 4.0 → **Verwaltungsschale** → Demonstrator → Fazit



- Industrie 4.0-Komponente = Asset + Verwaltungsschale (Asset Administration Shell, AAS)
- Standardisierte Industrie 4.0-Kommunikationsschnittstelle
  - AAS zu AAS
  - (physikalisches) Asset zu AAS

[5] Grafik Anna Salari, designed by freepik, Modell Verwaltungsschale, ZVEI SG Modelle und Standards

# Industrie 4.0-Standardisierung

→ Industrie 4.0 → **Verwaltungsschale** → Demonstrator → Fazit

PLATTFORM  
**INDUSTRIE4.0**



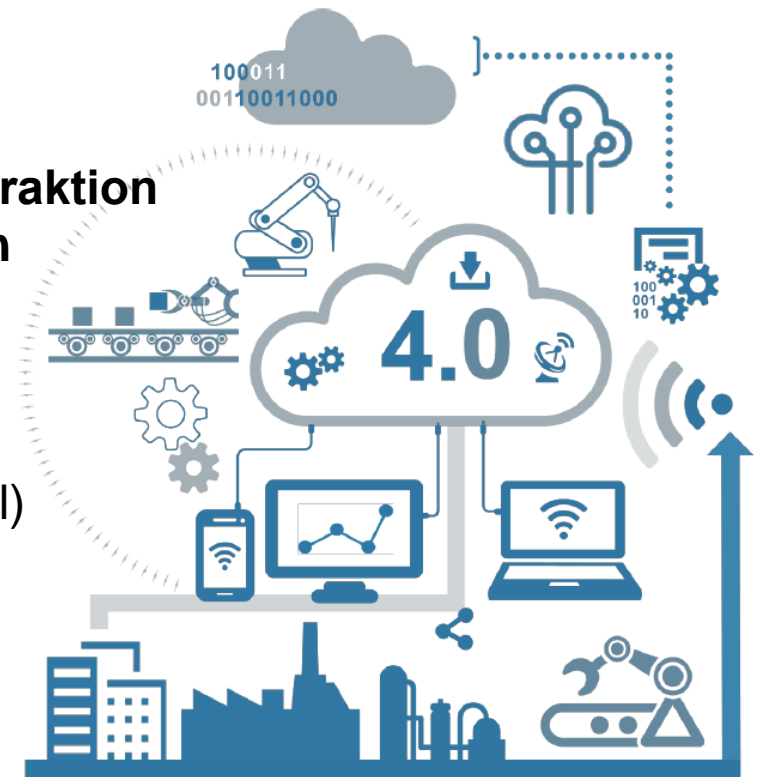
VDI/VDE-Gesellschaft  
Mess- und Automatisierungstechnik • GMA

**GMA 7.20 – „Semantik und Interaktion  
von Industrie 4.0-Komponenten**



**openAAS**

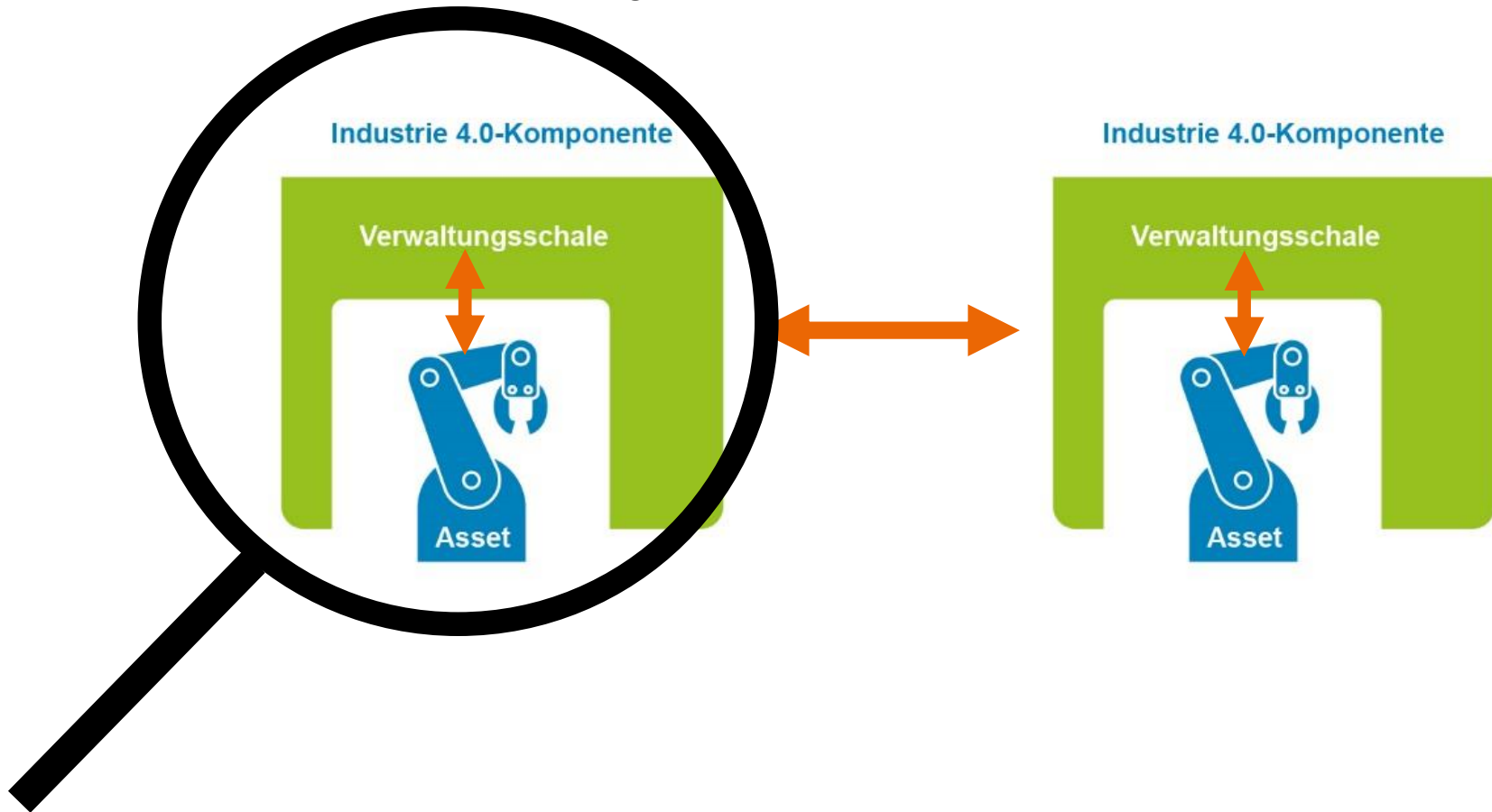
(open Asset Administration Shell)



# Industrie 4.0-Standardisierung

→ Industrie 4.0 → **Verwaltungsschale** → Demonstrator → Fazit

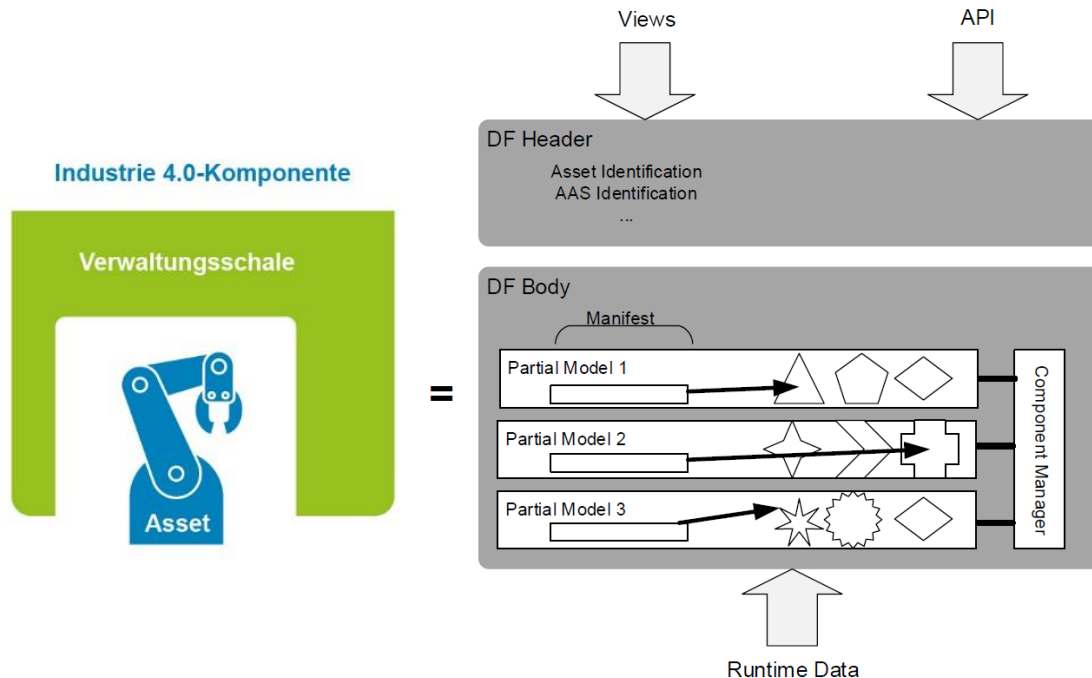
## Struktur der Verwaltungsschale



# Industrie 4.0 Standardisierung: DIN SPEC 91345

→ Industrie 4.0 → **Verwaltungsschale** → Demonstrator → Fazit

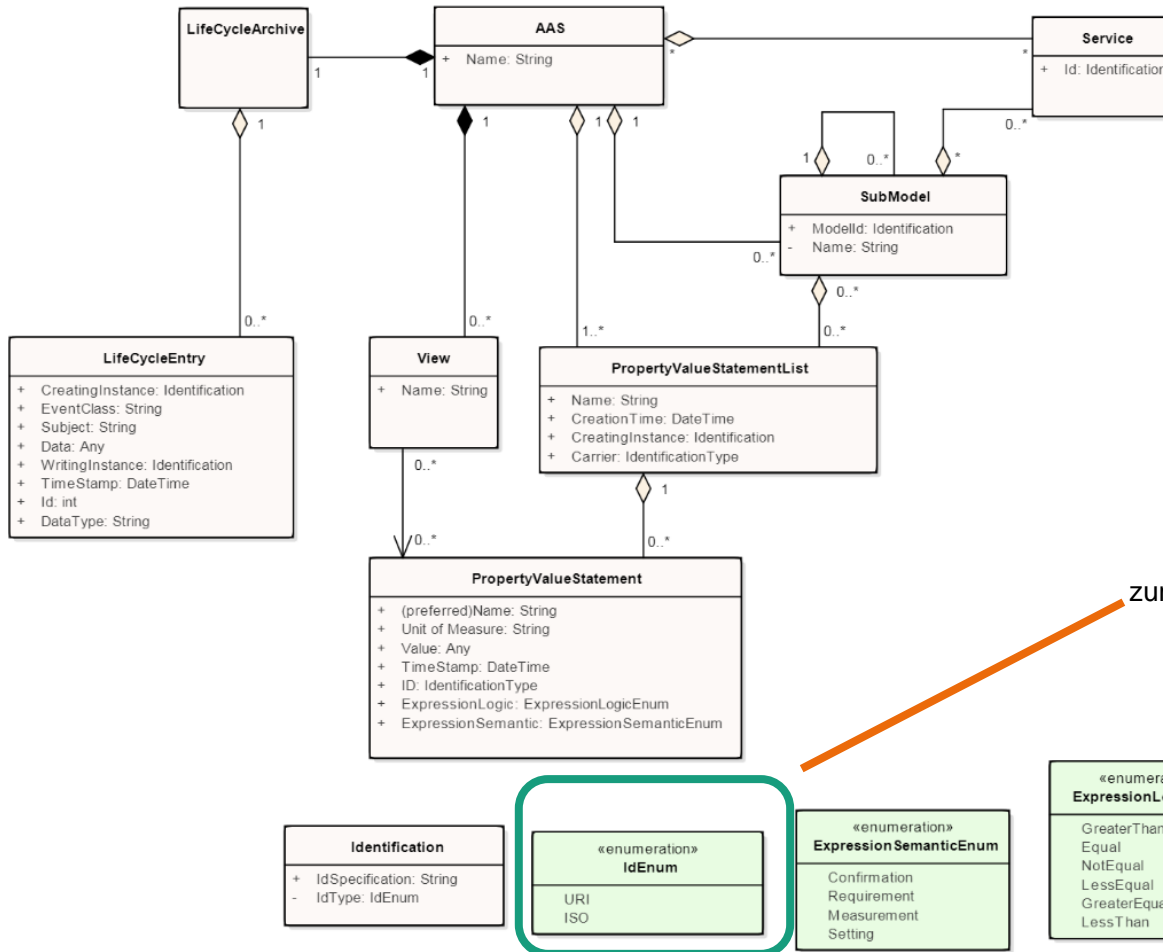
- Struktur der Verwaltungsschale
  - Header: Identifikation (URI, ISO 29002-5)
  - Body: Teilmodelle basierend auf existierenden Standards



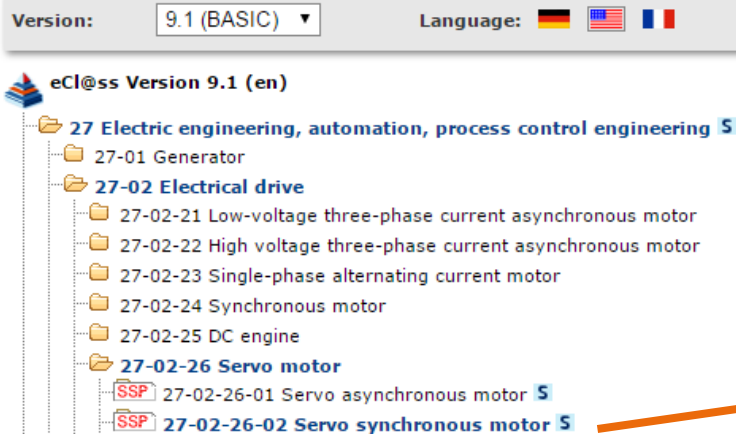
[6] DIN SPEC 91345: Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0 (RAMI4.0)

[7] IEC 62832: Reference model for representation of production facilities (Digital Factory)

# openAAS: Struktur der Verwaltungsschale



[8] openAAS <https://github.com/acplt/openAAS/>



[0173-1#02-BAA120#007](#) - Max. rotation speed  
[0173-1#02-BAI162#003](#) - Max. sound pressure level  
[0173-1#02-BAE098#003](#) - Max. torque  
[0173-1#02-AAP896#003](#) - Model of rotating electrical machines/according to code I  
[0173-1#02-AAP897#003](#) - Model of rotating electrical machines/according to code II  
[0173-1#02-BAE540#003](#) - Ambient temperature

[9] ecl@ss Version 9.1, Online: <http://www.eclass.eu/>, Accessed 27.03.17

<b>Property</b>	02-BAE098 Max. torque
<b>short name</b>	-
<b>Format</b>	REAL_MEASURE
<b>Unit of measure</b>	N·m
<b>Definition:</b>	Greatest permissible mechanical torque which the motor can pass on at the drive shaft
<b>Values:</b>	
	-

[9] ecl@ss Version 9.1, Online: <http://www.eclass.eu/>, Accessed 27.03.17



## ZVEI-Projekt „open Asset Administration Shell“

- Von der Idee zur Implementierung -

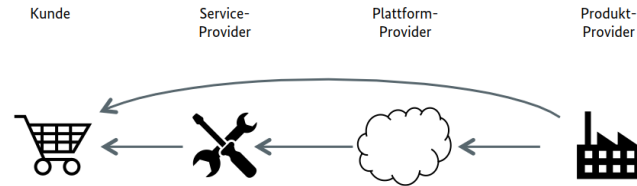
### Ziel

- Unterstützung und Verbreitung des I40-Komponentenmodells durch die Bereitstellung einer allgemein diskutierbaren, demonstrierbaren und verifizierbaren Referenzlösung

## Die Referenzlösung dient dazu kurzfristig...

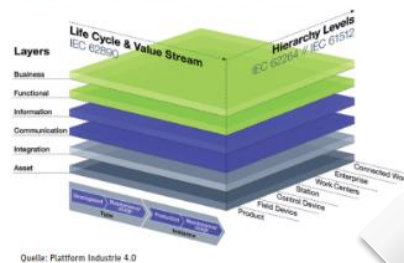
- den Standard zu stabilisieren und zu vervollständigen
- seine Anwendbarkeit zu demonstrieren und greifbar zu machen
- das grundlegende Konzepte durch Formalisierung methodisch zu sichern
- eine generische Basis für firmenspezifische Entwicklungen zur Verfügung zu stellen
- den Nutzen der Verwaltungsschale für die Praxis zu verdeutlichen

Vom Szenario, z.B. „Value Based Services“,



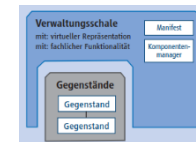
...über RAMI4.0

Reference Architectural Model Industrie 4.0 (RAMI 4.0)



Über eine generische Referenzlösung ist eine Brücke zwischen dem vorliegenden Referenzmodell RAMI 4.0, der Industrie 4.0-Komponente und den Entwicklungen der Hersteller zu schaffen.

Nutzer sind sowohl Anwender als auch Hersteller, die eigene Entwicklungen umsetzen und sich mit neuen Technologien vertraut machen und diese und ihren praktischen Nutzen erproben wollen.



... zur Verwaltungsschale

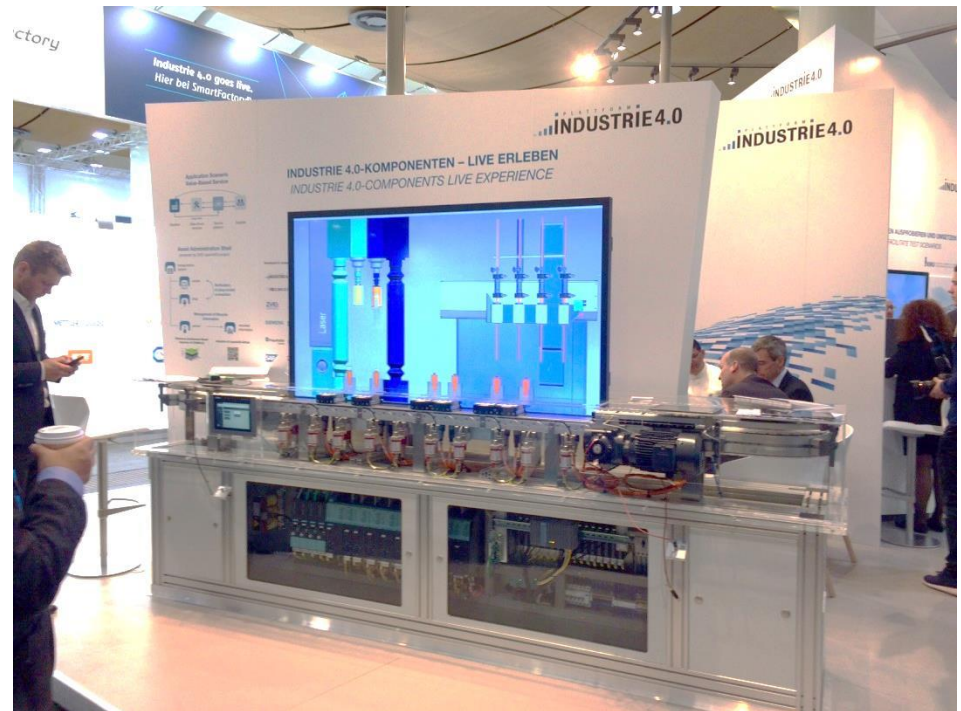
... in die Erprobung mit openAAS

[1] Plattform Industrie 4.0

# Demonstrator

→ Industrie 4.0 → Verwaltungsschale → **Demonstrator** → Fazit

- Erprobung und Weiterentwicklung von openAAS auf Basis des Demonstrators zur Hannover-Messe 2017
- Im genutzten Anwendungsszenario „Value-based Services“ wird ein spontaner Anschluss eines zusätzlichen Sensors erforderlich



Umsetzung in Kooperation von Phoenix Contact und Fraunhofer IOSB-INA

[10] Quelle: Phoenix Contact

# Demonstrator

→ Industrie 4.0 → Verwaltungsschale → **Demonstrator** → Fazit

## ■ Anwendungsszenario

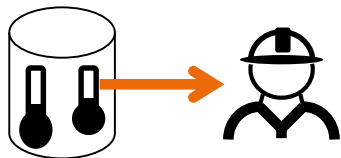
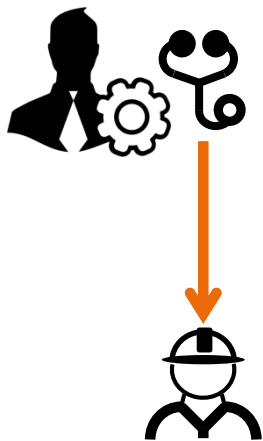
Anforderung  
zusätzlicher  
Information

Auswahl eines  
geeigneten  
Sensors

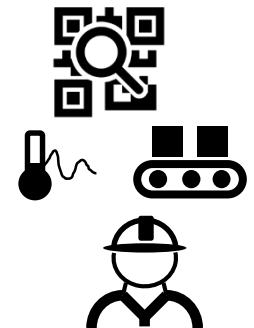
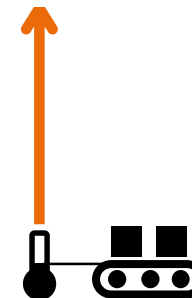
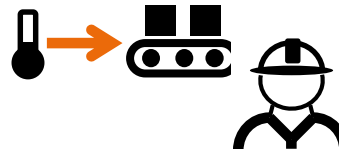
Anschluss des  
Sensors an  
Kommunikation

Aufnahme und  
Bereitstellung  
angeforderter  
Information

Trennung des  
Sensors von der  
Kommunikation

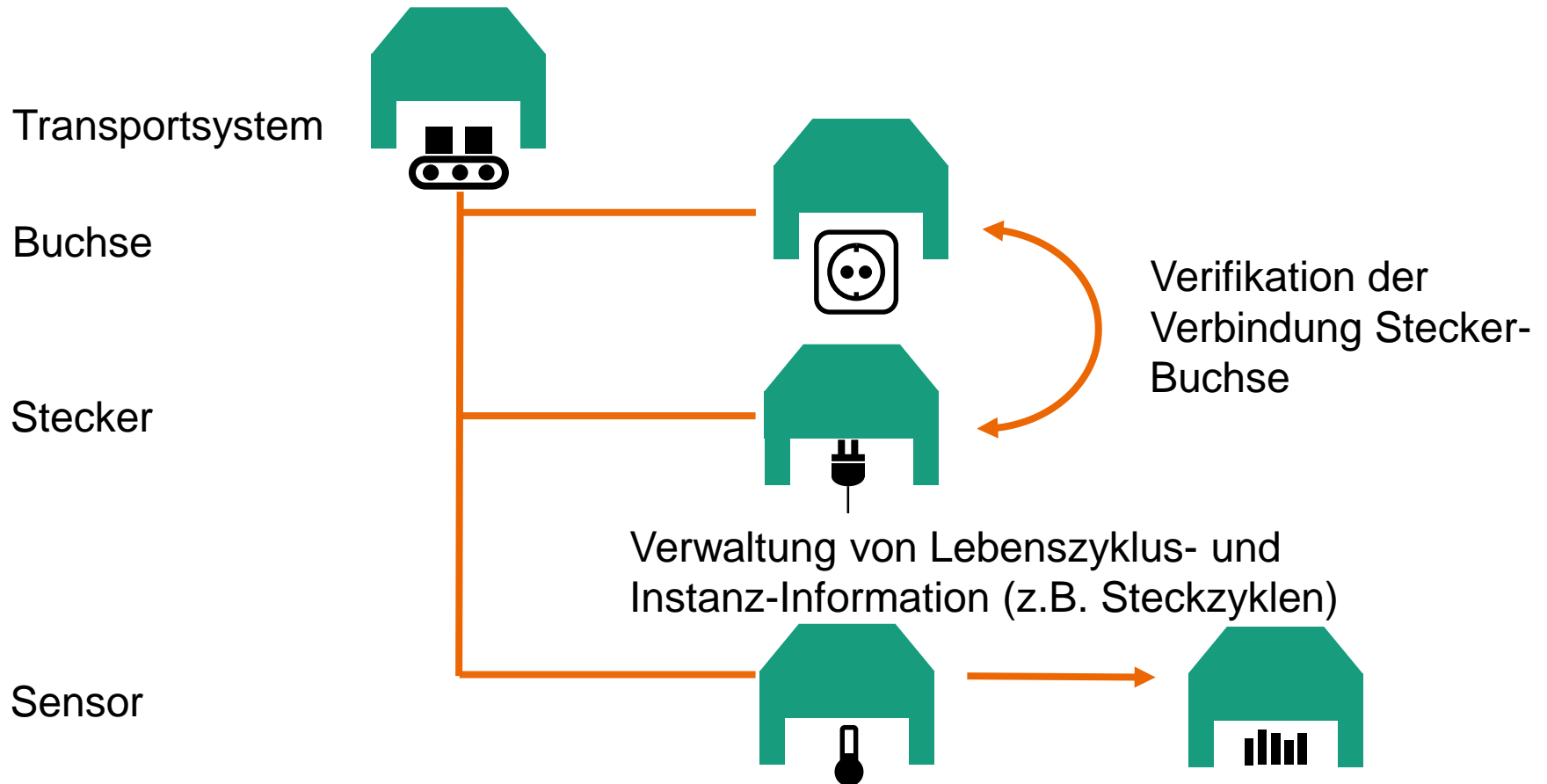


Digitaler  
Versteckschutz



[11] Basierend auf: Ulrich Löwen, openAAS Exhibit, Präsentation, 2017

# Demonstrator



[12] Labs Network Industrie 4.0

# Demonstrator



Industrie 4.0



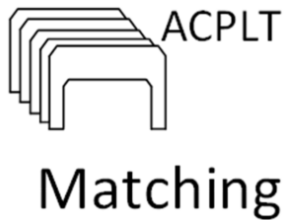
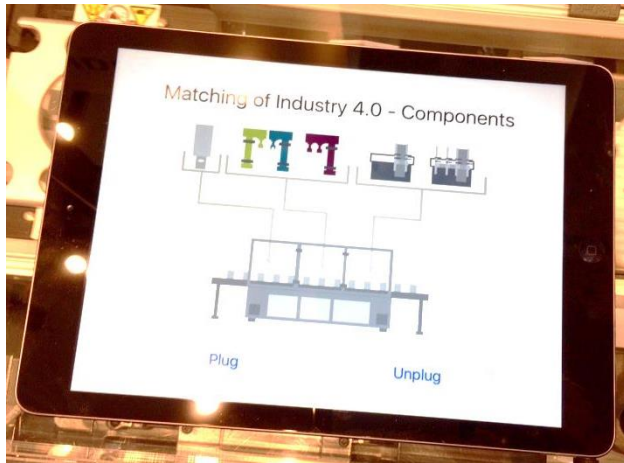
Verwaltungsschale



Demonstrator



Fazit

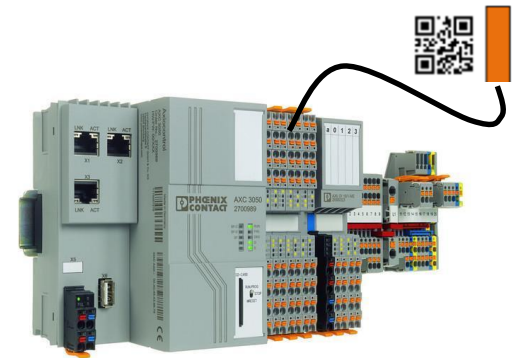
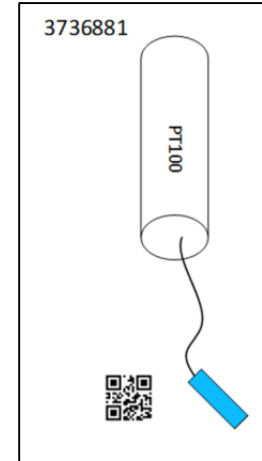


openAAS-Laufzeitumgebung  
(Verwaltungsschalen)

Smartphone mit QR-Code Scanner



Requirement



Phoenix Contact AXC3050 mit Analogeingang

# Fazit



- Interoperabilität ist die Grundvoraussetzung für Industrie 4.0-Szenarien
- Verwaltungsschale der Plattform Industrie 4.0 ist als I4.0-Schnittstelle geeignet
- Verwaltungsschale beinhaltet I4.0-Semantik, die z. B. die Realisierung eines digitalen Versteckschutzes für Sensorik ermöglicht
- Verwaltungsschale ist der „digitale Kitt“ zwischen den Beteiligten und die Basis für die Umsetzung bestehender und neuer digitaler Geschäftsmodelle (J. Kalhoff)
- Phoenix Contact und Fraunhofer IOSB-INA verwenden openAAS zur
  - Umsetzung neuer Use-Cases in der Smart Factory OWL
  - Lösung von Herausforderungen in der Produktion und in ersten Produkten