
Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB

Interoperabilität als Basis von Wandlungsfähigkeit in der Produktion von morgen

**10. Internationale
MES-Tagung 2018**

Projektberichte aus Prozessindustrie
und diskreter Fertigung

Olaf Sauer
Hannover, 26. April 2018



Karlsruhe



Ettlingen



Ilmenau



Lemgo



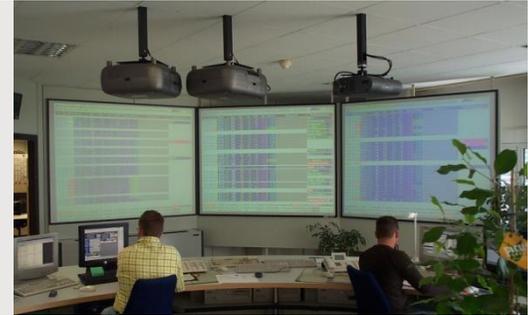
Görlitz

Ausgangspunkt unserer Arbeiten zu Industrie 4.0: ProVis.Agent für Daimler in Rohbau, Lack, Montage

Das integrierte Leit- und Auswertesystem für Daimler (Werke Bremen und Wörth) umfasst die Komponenten

- ProVis.Agent® als Leitsystem,
- ProVis.Visu® als Realzeit-Visualisierungssystem,
- ProVis.Paula® als webbasiertes Auswertesystem.

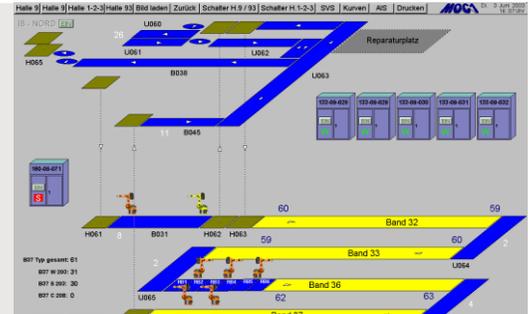
Zentrale Leitwarte der Montage in Bremen



ProVis.Agent überwacht im Werk Bremen rd. 1.160 speicherprogrammierbare Steuerungen (Rohbau rd. 660, Lack rd. 250, Montage rd. 250) von rd. 2.000 Anlagen vom Rohbau über Lackierung bis zur Montage

(siehe <http://www.iosb.fraunhofer.de/servlet/is/18350/>)

Prozessführung eines Montageabschnitts



Web-basiertes Auswertesystem für Produktions- und Anlagedaten auf Basis von WebGenesis®

Mengengerüst Daimler Bremen:

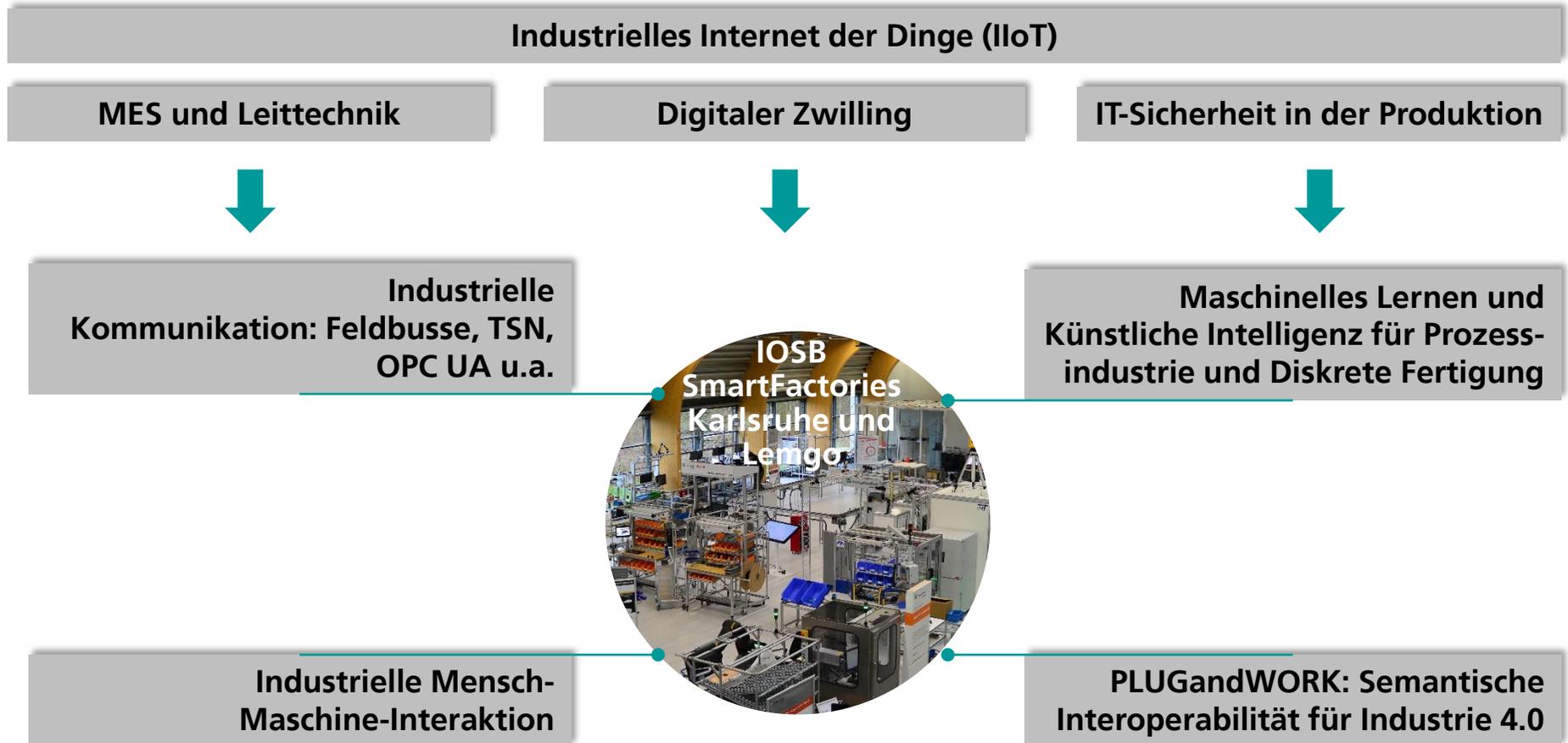
1 TByte Rohdaten/35d, > 3.000 Anlagen, > 1.560 Nutzer

(siehe <http://www.iosb.fraunhofer.de/servlet/is/18202/>)

Beispiel für die ProVis.PAULA-Oberfläche

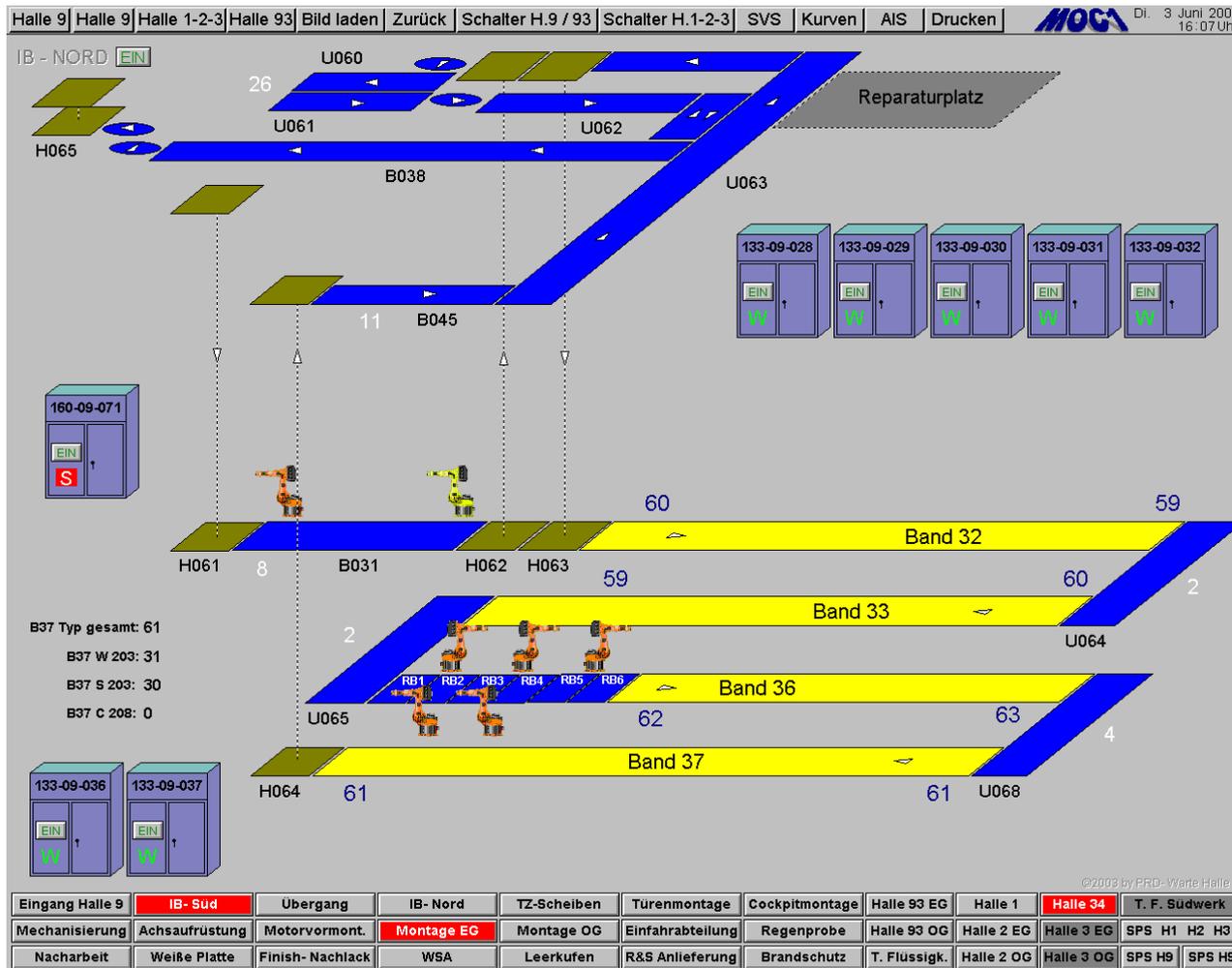


Leistungen des Fraunhofer IOSB



Wieso Interoperabilität?

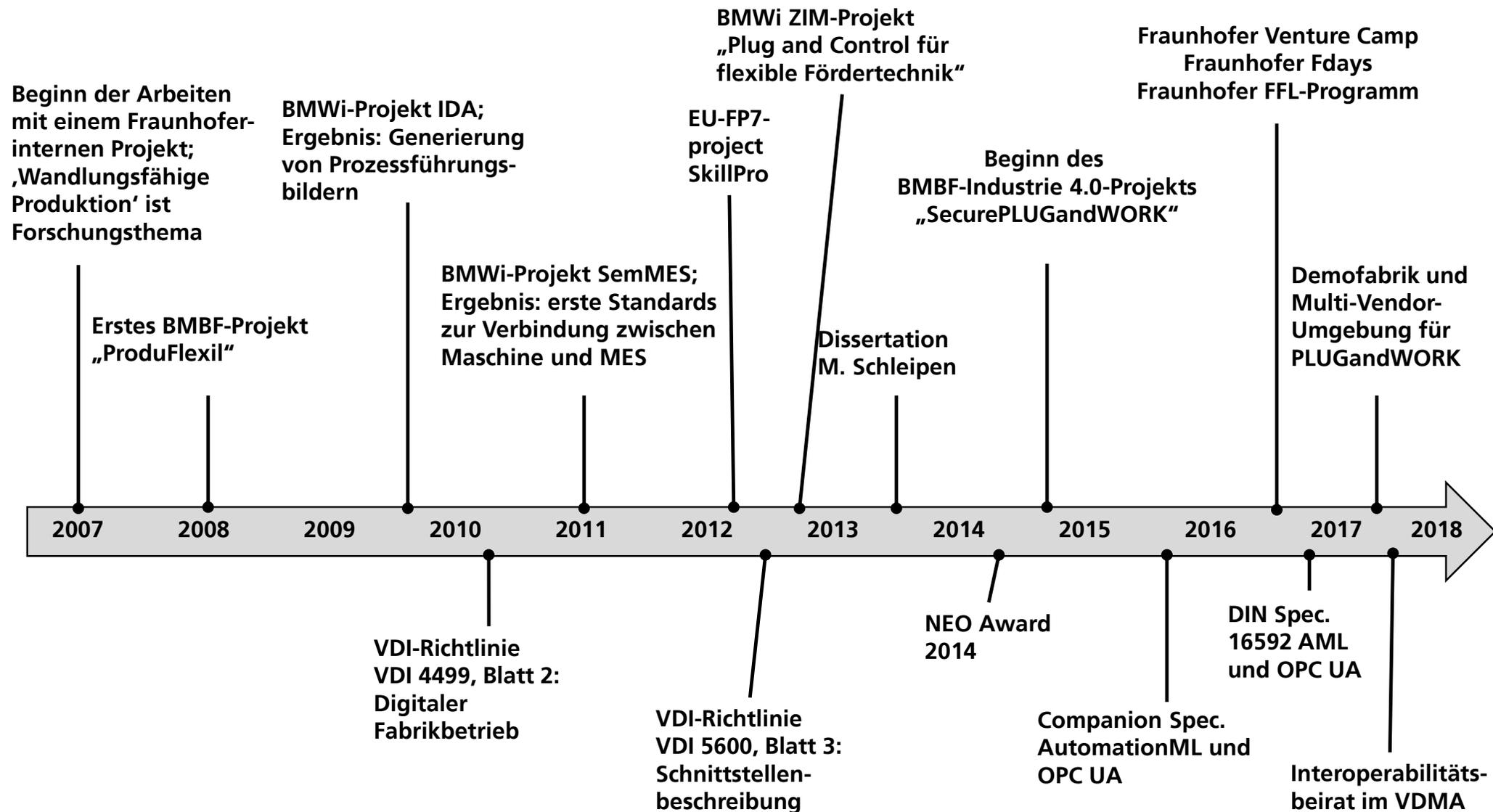
Ausgangssituation: wie sind wir auf die PLUGandWORK-Idee gekommen?



Wer will 1.500
Prozessführungsbilder
manuell erstellen und
die einzelnen
Bildelemente an die
SPS-Variablen anbinden?

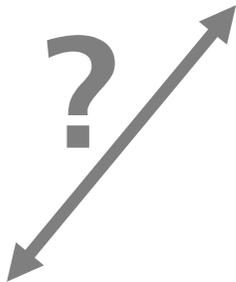
Wieso nutzen wir nicht
Daten aus vorgelagerten
Systemen
(Elektroplanung,
Fabrikplanung,
Layoutplanung, VIBN,
etc.)?

Zeitleiste für unsere Arbeiten zur Interoperabilität („PLUGandWORK“)



„Babylonische Sprachvielfalt“ in der Fertigung

Cloud-basierte IIoT Plattformen,
Plant Connectivity Software,
Integrations-Suites und -Busses



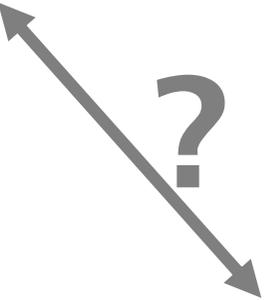
Ωασχημοδυ
Τροχκενμοδυλ
Τεμπερατυρ
Γεσχηωινδικειτ



⊕ ⊗ ◊ ♣ ○ □ ♠ ◆
❄ □ □ ♣ □ ♠ ◆ ●
❄ ♣ ○ □ ♣ ◆ □
♣ ♠ ♣ ♣ & ♣ ♣ ◆



Abc_23-xy_Vors.
Bbc_24-xy_T_{ist}



⊖ ⊗ ⑩ ④ ⑥ ①
⊗ ⑨ ⑤ ④ ⑥ ① ③
⊗ ♣ ① ⑨
♣ ♣ ⑩ ② ♣ ① ①

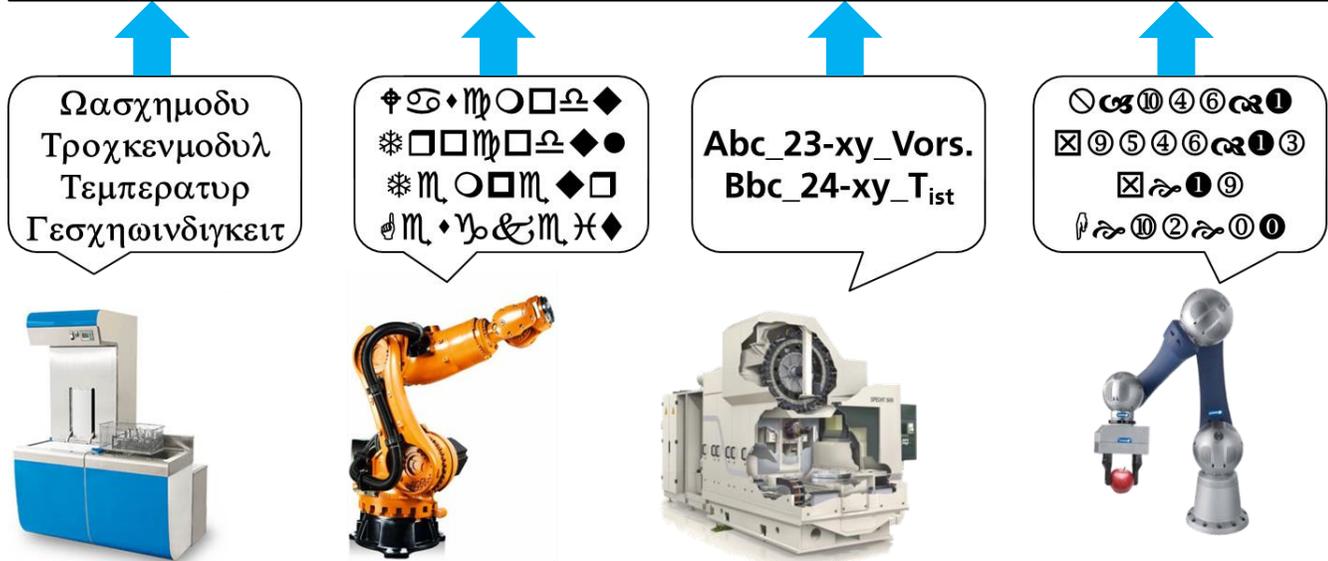


Unsere „PLUGandWORK“-Methode



Gemeinsame Kommunikationsebene:
aggregierender OPC UA-Server mit strukturiertem Datenmodell

Gemeinsame Sprach-/Bedeutungsebene:
'Konfigurationsdatenbank' für verschiedene Maschinen und Steuerungen



Modulare Materialflusssysteme generieren ihre Visualisierung online/zur Laufzeit

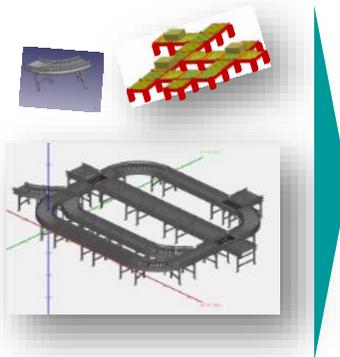
Diese Fördermodule („Stetigförderanlagen“) werden aus dem Katalog verkauft. Jedes Modul verfügt über eine eigene kleine Steuerung, über die es mit seinem Vorgänger und Nachfolger kommuniziert.



Einsatzbereiche: Ein-/Auslagerzonen in Hochregallagern, die oft umgebaut und verändert werden; Versandlinien zur Sortierung, etc.

(siehe auch <http://www.gebhardt-foerdertechnik.de/de/produkte/flexconvey> or/

Aus STEP-Dateien und Topologiebeschreibungen...

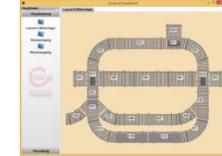


AutomationML Model

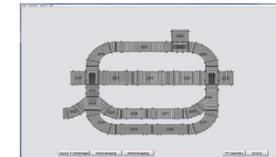
```
AutomationML Model
├── AnlageMOC
│   ├── 1Washmodul
│   │   ├── VisuFacet
│   │   └── Steuerung
│   │       └── Prozessbeschreibung
│   ├── 2Spülmodul1
│   ├── 3Spülmodul2
│   └── 4Trocknungsmodul_Kombi
├── WerkzeugmagazinMAG
├── GreifarmSchunk
├── LinieIOSB-INA
├── AutomationMLInterfaceClassLib
├── SecurePnWInterfaceLib
├── AutomationMLInterfaceClassLibLogics
├── AutomationMLBaseRoleClassLib
├── AutomationMLCSRoleClassLib
├── AutomationMLDMIRoleClassLib
├── AutomationMLExtendedRoleClassLib
└── SecurePnWRoleLib
```

...wird die Visualisierung automatisch generiert

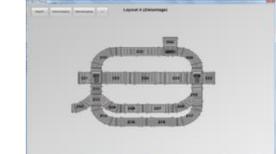
Gebhardt-Visu



ProVis.Visu



WinCC



Selbstbeschreibung und Kommunikationsfähigkeit...

... auf Komponentenebene



Hauptspindel,
Fa. Franz Kessler



Powerball Light Weight Arm,
Fa. Schunk



Winkelkopf,
Fa. ROMAI Robert Maier



Kugelgewindetrieb,
Fa. Steinmeyer Mechatronik

... auf Maschinen-/Anlagenebene
(Demonstratoren)



Industriewaschmaschine,
Fa. MOC Danner



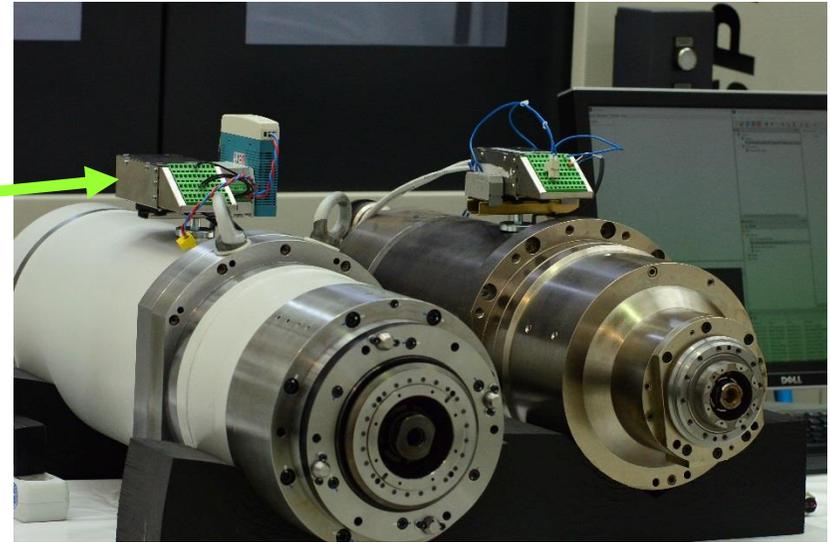
Bearbeitungszentrum,
Fa. MAG IAS



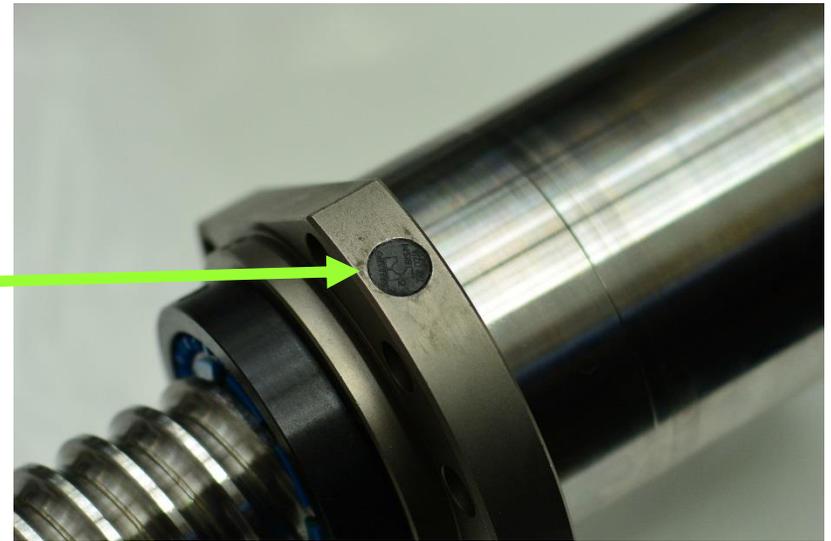
Demofabriken,
Fraunhofer IOSB,
Karlsruhe u. Lemgo

Selbstbeschreibung und Kommunikationsfähigkeit auch zur Integration von Komponenten

Komponenten bringen ihre Konfigurationsdaten auf dem PLUGandWORK-Adapter mit; diese werden beim Einbau/Austausch in die Steuerung eingelesen, so dass die Maschine schneller wieder in Betrieb geht.

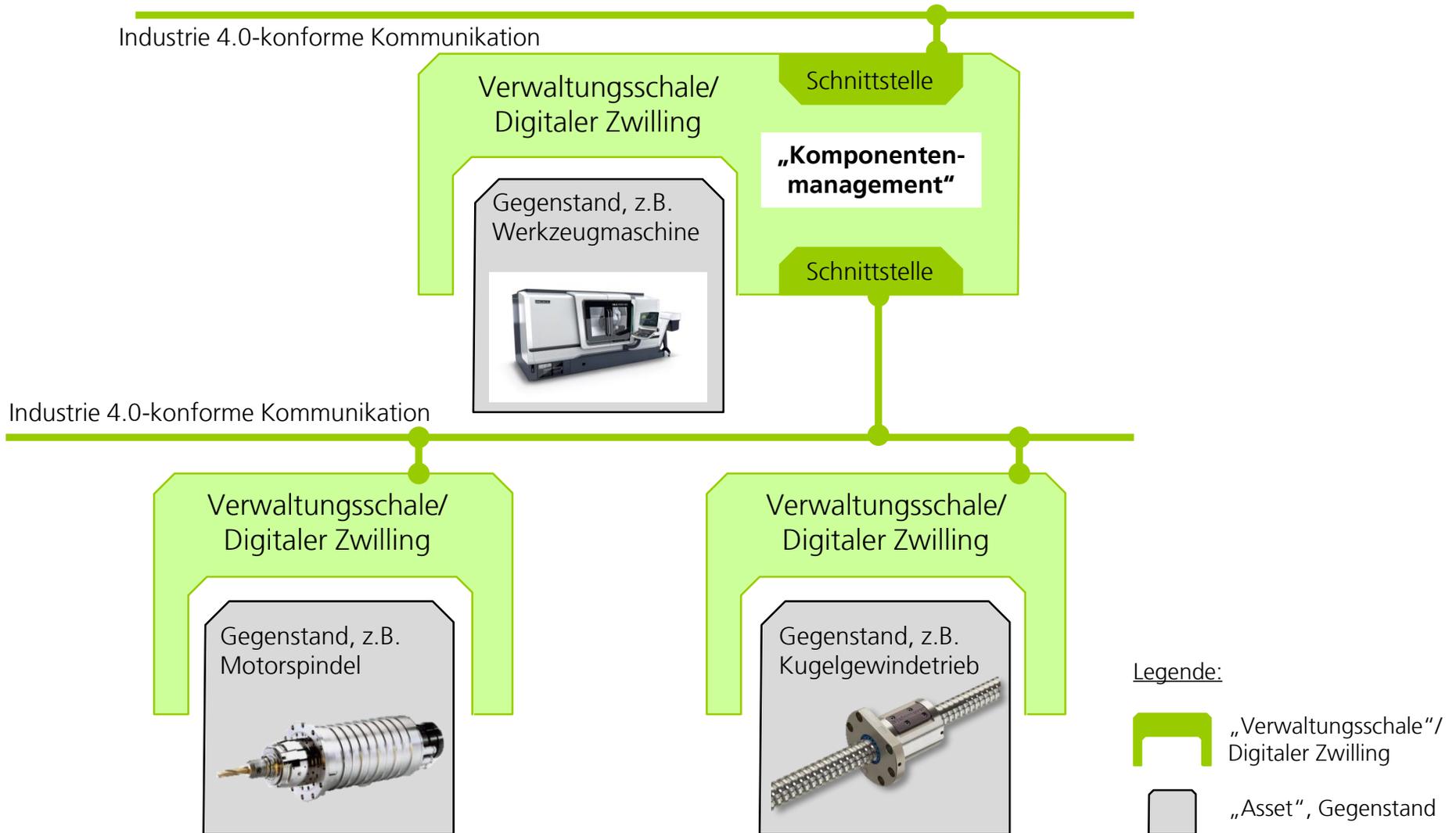


Auch Komponenten, die keine Verbindung (per Kabel) zur Maschine haben, bringen ihre Konfigurationsdaten mit: Beispiel Kugelgewindetrieb mit RFID-Chip



Definition der "Verwaltungsschale" umgesetzt auf Maschinen

(abgeleitet aus der Definition der "Industrie 4.0-Komponente" der Plattform Industrie 4.0)

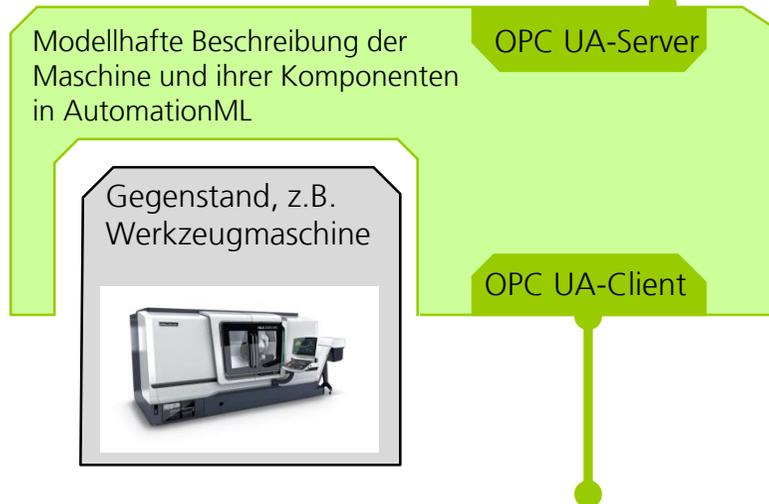


Was leistet PLUGandWORK in Bezug auf diese “Verwaltungsschale”?

1.) Kommunikation von **Konfigurationsdaten** der Maschine zum MES, z.B. zur einfachen Ankopplung des MES („Mapping von Datenpunkten“)

2.) Kommunikation von **Laufzeitdaten** der Maschine zum MES oder IoT-Plattform, z.B. zur Maschinendatenerfassung

Industrie 4.0-konforme Kommunikation = OPC UA



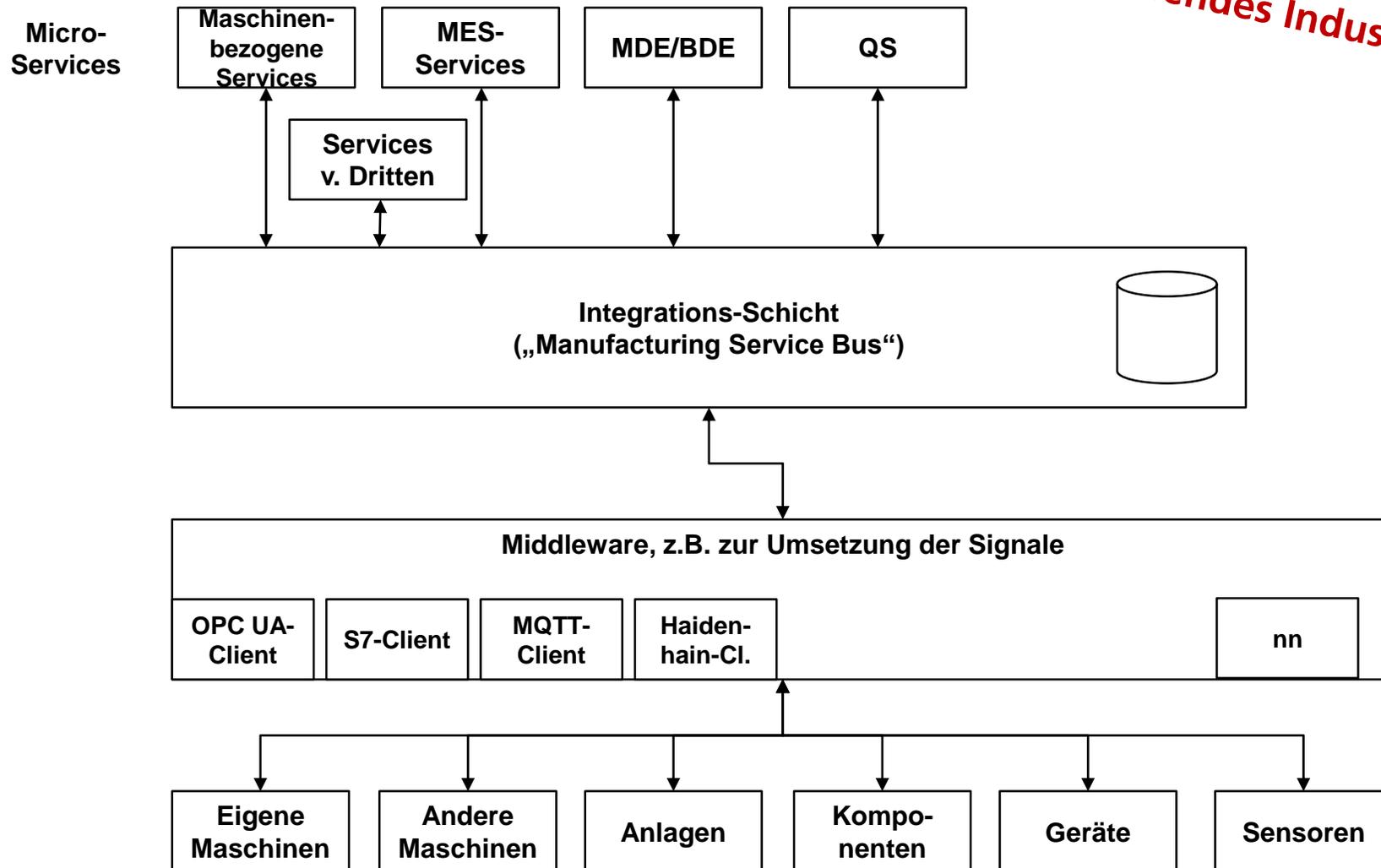
3.) Kommunikation mit den Komponenten, z.B. zum Einlesen der **Konfigurationsdaten** von Spindeln, KGT, etc.

 **ist komplett Industrie 4.0-konform**
PLUG AND WORK

- beschreibt Maschinen und ihre Komponenten als AutomationML-Modelle mit Struktur, Attributen, Schnittstellen, ggfs. auch mit Geometrie, Kinematik und Logik (SPS-Funktionsbausteine)
- testet die AutomationML-Modelle auf Konformität zum IEC-Standard (IEC 62714)
- konvertiert AutomationML-Modelle in lauffähige OPC UA-Server entsprechend der DIN SPEC 16592

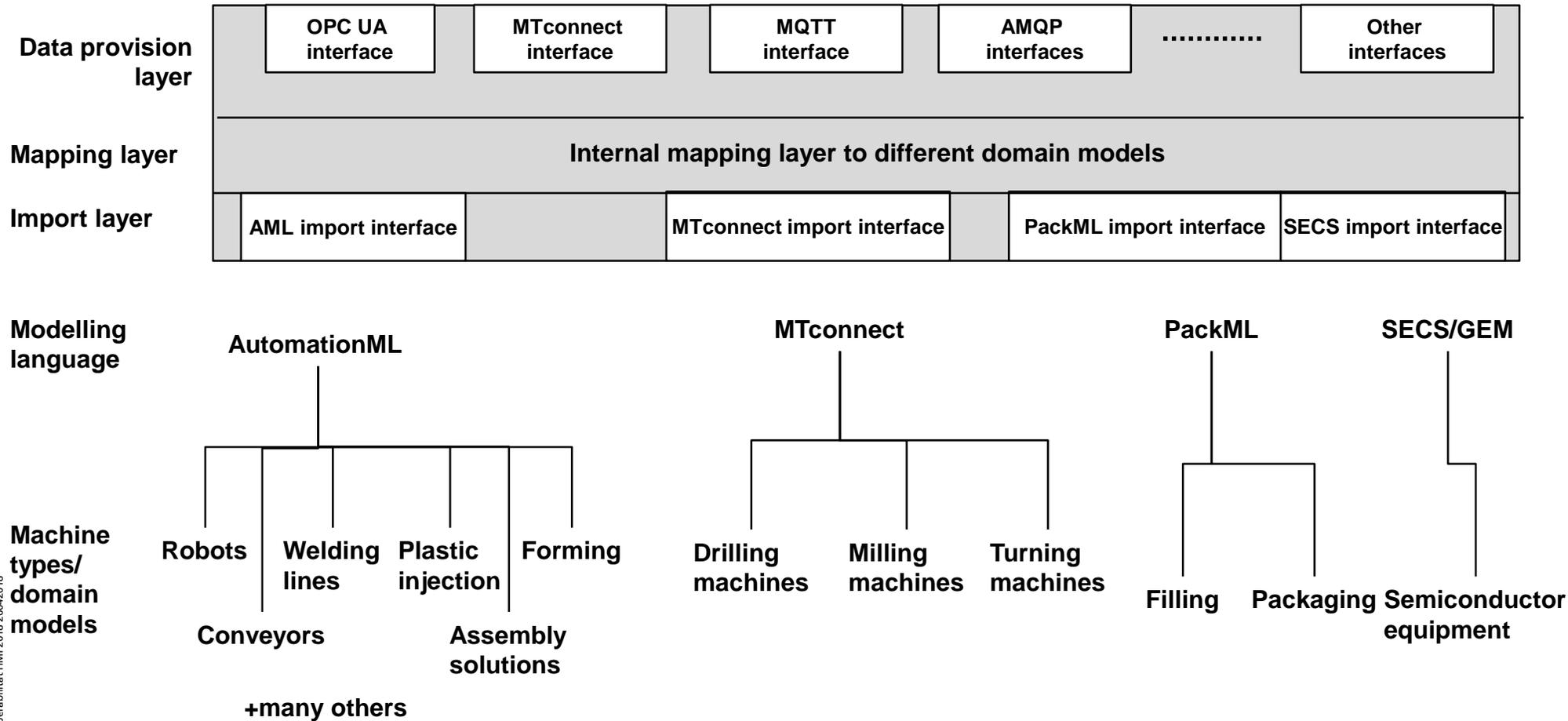
(MES-)Funktionen werden zu Microservices

Laufendes Industrieprojekt



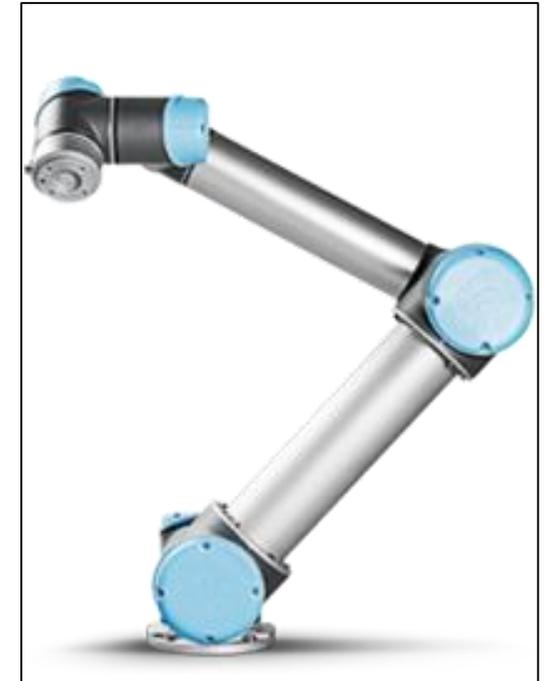
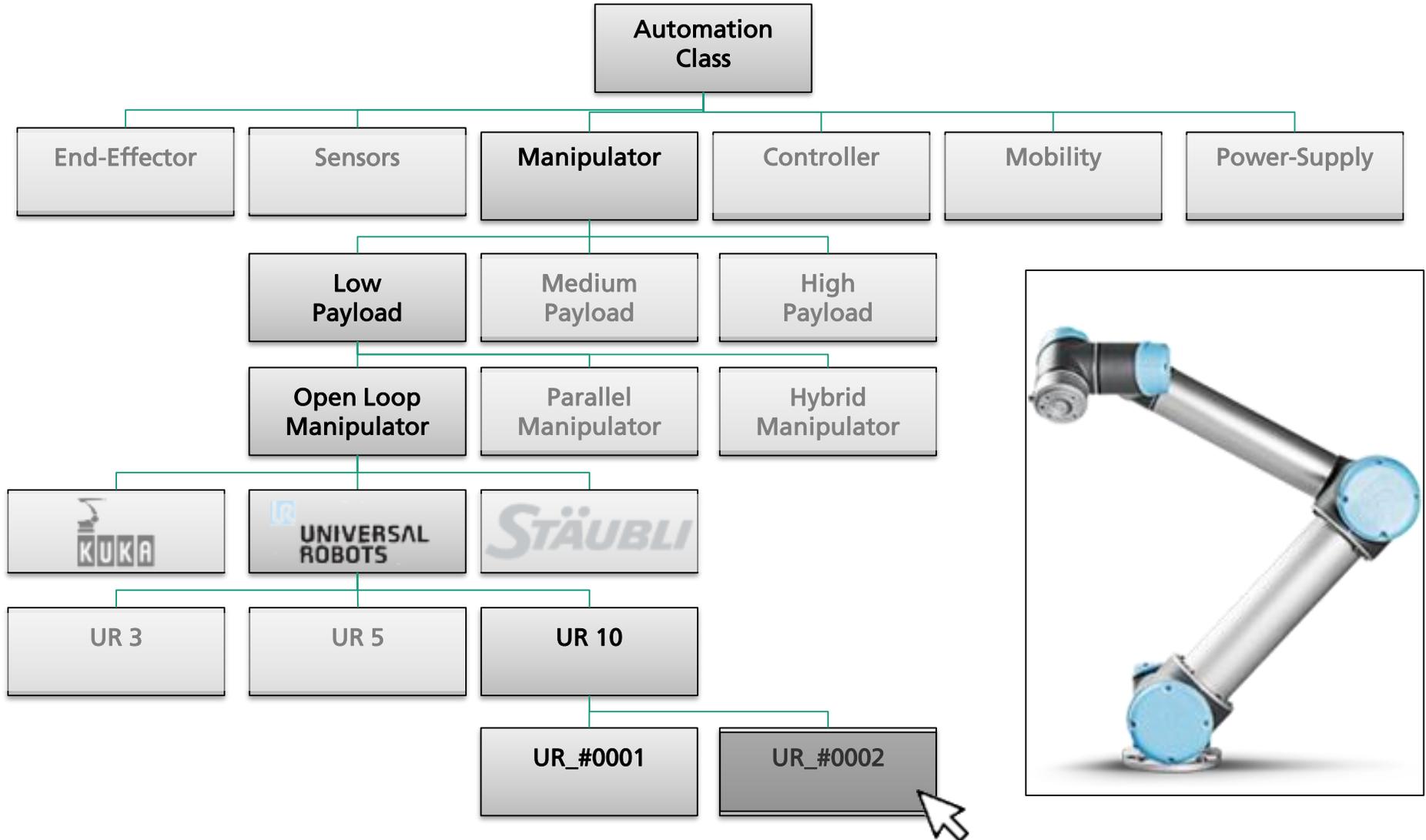
How can a company develop to a 'interoperability provider'?

The platform, including change management (version tracking of models), authorization, certificate handling, e.g. for components (only OEM spare parts in machines), etc.



Interoperabilität HMI 2018 26042018

Neu: Bibliothek von instanzifizierbaren Automatisierungskomponenten



FRAUNHOFER PLUGandWORK™ zur Verbindung zwischen SPS und AIN

Bestehender PoC mit
Pepperl+Fuchs IO-Link-Sensorik



Asset
Intelligence
Network,
Equipment Object Page

Network Identifiers
Sensor (Temp, Druck, etc.)

Use  IO-Link
Universal · Smart · Easy



Hilscher
Edge-Gateway



P+F-Sensoren

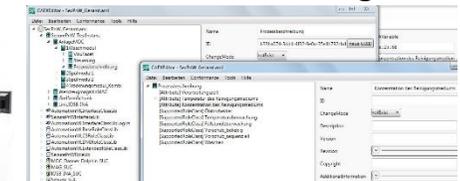
Neuer PoC mit
Fraunhofer PLUGandWORK



Asset
Intelligence
Network,
Equipment Object Page

AutomationML-Modell
oder
OPC UA Informationsmodell

Maschine/Steuerung und
AutomationML-Beschreibung



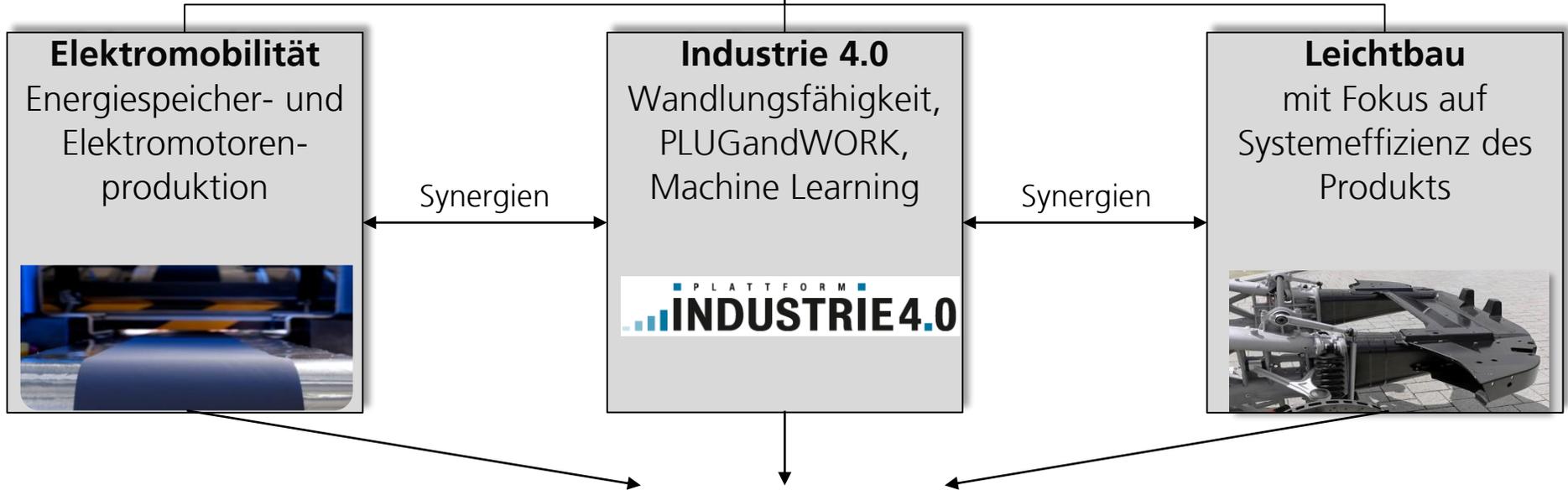
Botschaft:

Ohne Semantik

(auf Basis offener Standards)

keine Industrie 4.0

Industrialisierung unreifer Prozesse

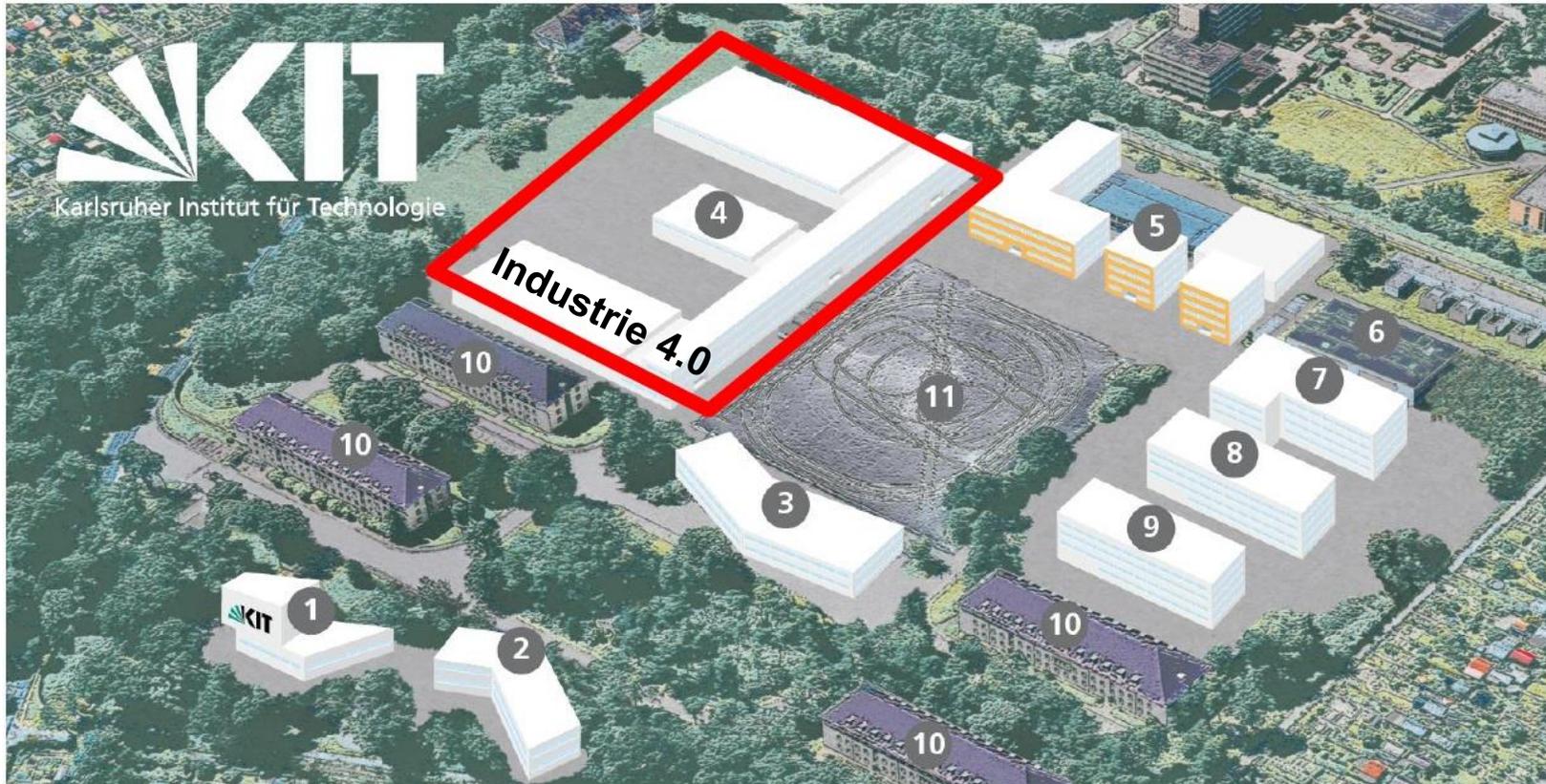


- ▶ Technologietransfer
- ▶ Existenzgründung
- ▶ Industrieansiedlung



- ▶ Industry-on-Campus
- ▶ Living Lab
- ▶ Qualifikation und Lehre

NEU: Karlsruher Forschungsfabrik, ab 02/2020



1. Empfangsbereich
2. Wohnheim
3. KIT-Hightech-Inkubator
4. **Karlsruher Forschungsfabrik**
5. Entwicklungsfläche F & E

6. Zentrum für Mobilitätssysteme
7. Zentrum für Mobilitätssysteme
8. Zentrum für Mobilitätssysteme
9. Fraunhofer Gesellschaft
10. Administration und Büronutzung
11. Freifläche / Nachverdichtung

Kontakt

Dr.-Ing. Olaf Sauer

olaf.sauer@iosb.fraunhofer.de

www.mes.fraunhofer.de

www.industrie40.blog

www.forschungsfabrik-ka.de

Tel.: +49-721-6091-477

