
Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB

Plug-and-Work – eine universelle Schnittstelle basierend auf offenen Industriestandards

Dr.-Ing. Miriam Schleipen, Dr.-Ing. Olaf Sauer
Karlsruhe, 20. Mai 2015



Karlsruhe



Ettlingen



Ilmenau



Lemgo

Gruppe Leitsysteme und Anlagenmodellierung



Leittechnik und MES-Systeme: ProVis.Agent für Daimler in Rohbau, Lack, Montage

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

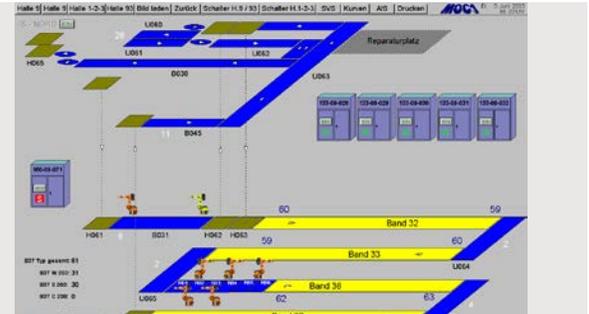
- ProVis.Agent® als Leitsystem,
- ProVis.Visu® als Realzeit-Visualisierungssystem,
- ProVis.Paula® als webbasiertes Auswertesystem.

Zentrale Leitwarte der Montage in Bremen



ProVis.Agent überwacht im Werk Bremen rd. 450 speicherprogrammierbare Steuerungen von rd. 3.000 Anlagen vom Rohbau über Lackierung bis zur Montage.

Prozessführung eines Montageabschnitts

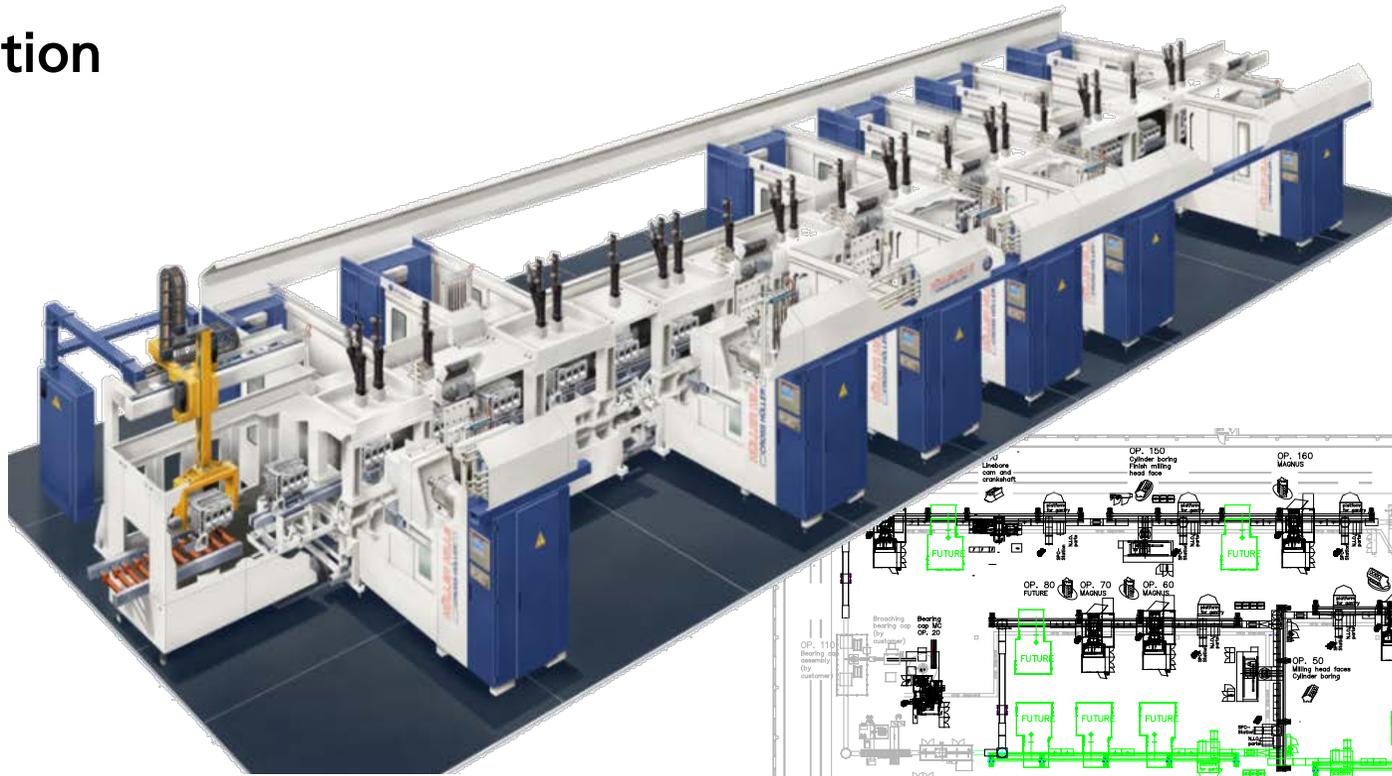


Web-basiertes Auswertesystem für Produktions- und Anlagendaten auf Basis von WebGenesis®
Mengengerüst Daimler Bremen:
1 TByte Rohdaten/35d, > 3.000 Anlagen, rd. 4.000 Nutzer

Beispiel für die ProVis.PAULA-Oberfläche

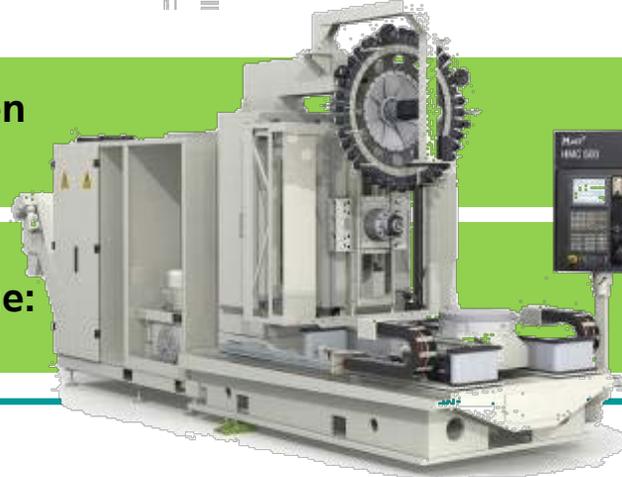


Motivation



Fertigung und Montage der einzelnen Produktionsmaschinen:

Inbetriebnahme der gesamten Anlage:

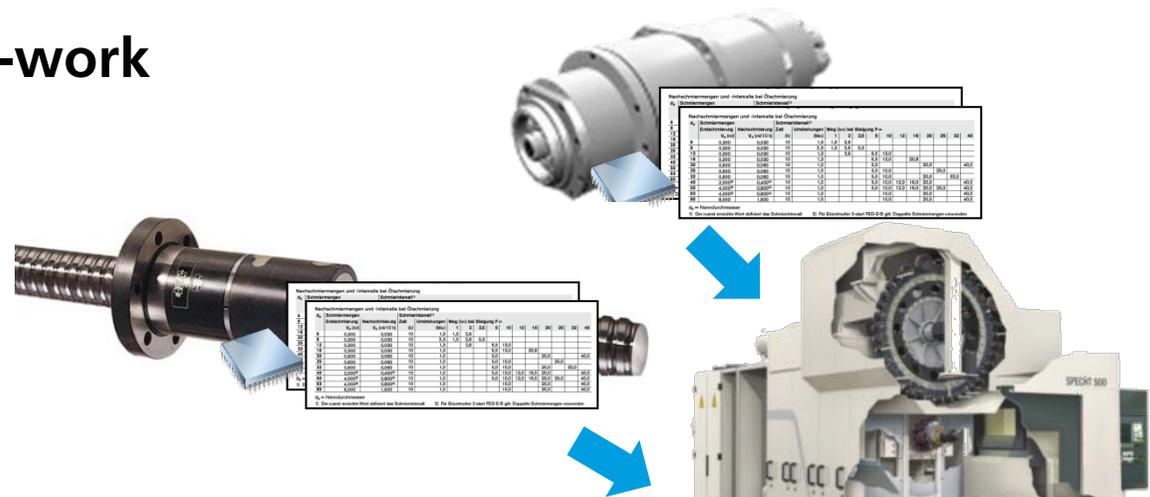


**rd. 4 Wochen
(2 Wo. Montage
+ 2 Wo. Inbetriebnahme)**

rd. 8 Wochen

Herausforderungen Plug-and-work

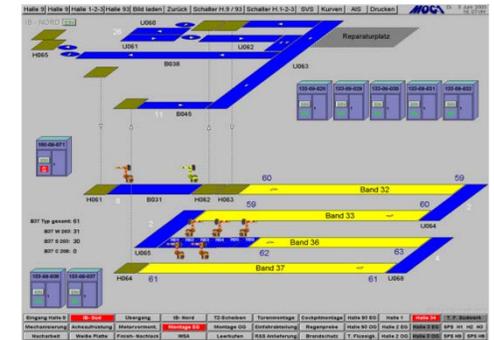
- Integration Komponente in Maschine



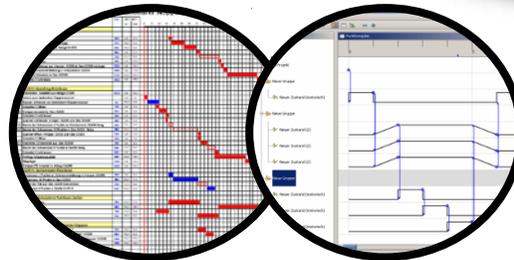
- Integration von Maschinen/Stationen in verkettete Anlagen



- Integration von verketteten Anlagen in MES



- Durchgängiges Engineering



Situation in der Fertigung

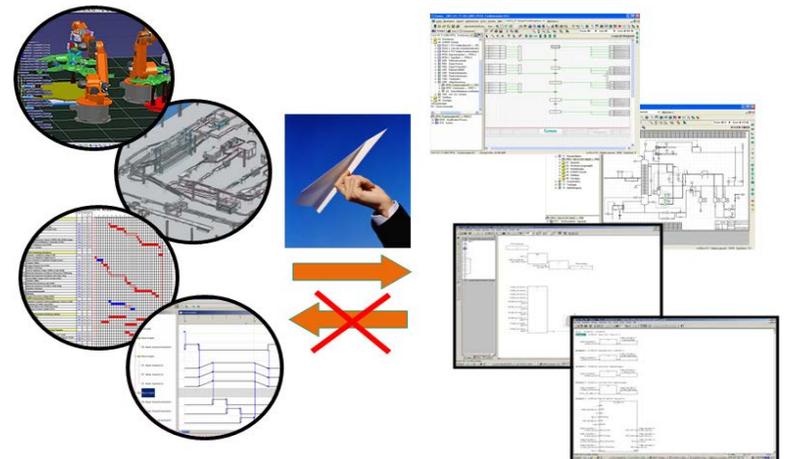
Steigende Komplexität

- Steigende Variantenvielfalt
- Technologiewechsel
- Heterogene Toolandschaft
- Lebensdauer Produkt < Lebensdauer Produktionsanlage
- Brüche in der Toolkette und Papieraustausch

Steigende Anforderungen

- Schnellere Auftragsabwicklung
- Kostensenkung
- Qualitätssteigerung
- Flexibilitätssteigerung

Application	Subgroup	Tools (Examples)
CAD		<ul style="list-style-type: none"> • CATIA v4, v5 • Autocad • UGS • SolidWorks • PTC ProEngineer • MicroStation • Blender • 3d Max • Maya
Simulation	Material Flow Simulation	<ul style="list-style-type: none"> • Simple + +e-MPlanner • Witness • Quest • ALB (Automatic Line Builder) • Delmia
	Robot Simulation	<ul style="list-style-type: none"> • Cosimir • IGrip D5 • Catia v5 Robotics • Robcad
	Process Simulation	<ul style="list-style-type: none"> • FEM Ansys
	Electrical Simulation	<ul style="list-style-type: none"> • PSPICE • Electronics Workbench • Multisim
Office	Text Processing	<ul style="list-style-type: none"> • MS Word • OpenOffice
	Spreadsheet Analysis	<ul style="list-style-type: none"> • MS Excel • OpenOffice
	Presentation	<ul style="list-style-type: none"> • MS Powerpoint • OpenOffice
	Databases	<ul style="list-style-type: none"> • Access • Oracle • MS Sql
	Communication	<ul style="list-style-type: none"> • Email
Project Management		<ul style="list-style-type: none"> • MS Project • MindManager
Product Data Management (PDM)		<ul style="list-style-type: none"> • UGS TeamCenter • Dassault Smarteam • Dassault Enovia
Product Lifecycle Management (PLM)		<ul style="list-style-type: none"> • e-MPlanner • Delmia E5 DPE
Enterprise Resource Planning (ERP)		<ul style="list-style-type: none"> • SAP R3 • Oracle Peoplesoft • MS Navision

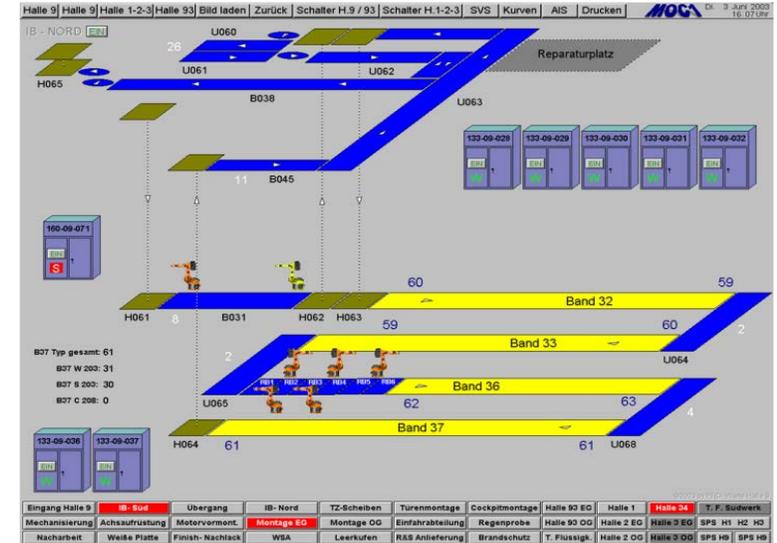


Bsp.: Projektierung der Leittechnik

- Vor der Nutzung eines Leitsystems/ übergeordneter IT-Systeme: Projektierung
- Projektierung häufig größtenteils manuell
 - Zeitintensiv
 - Kostenintensiv
 - Fehleranfällig

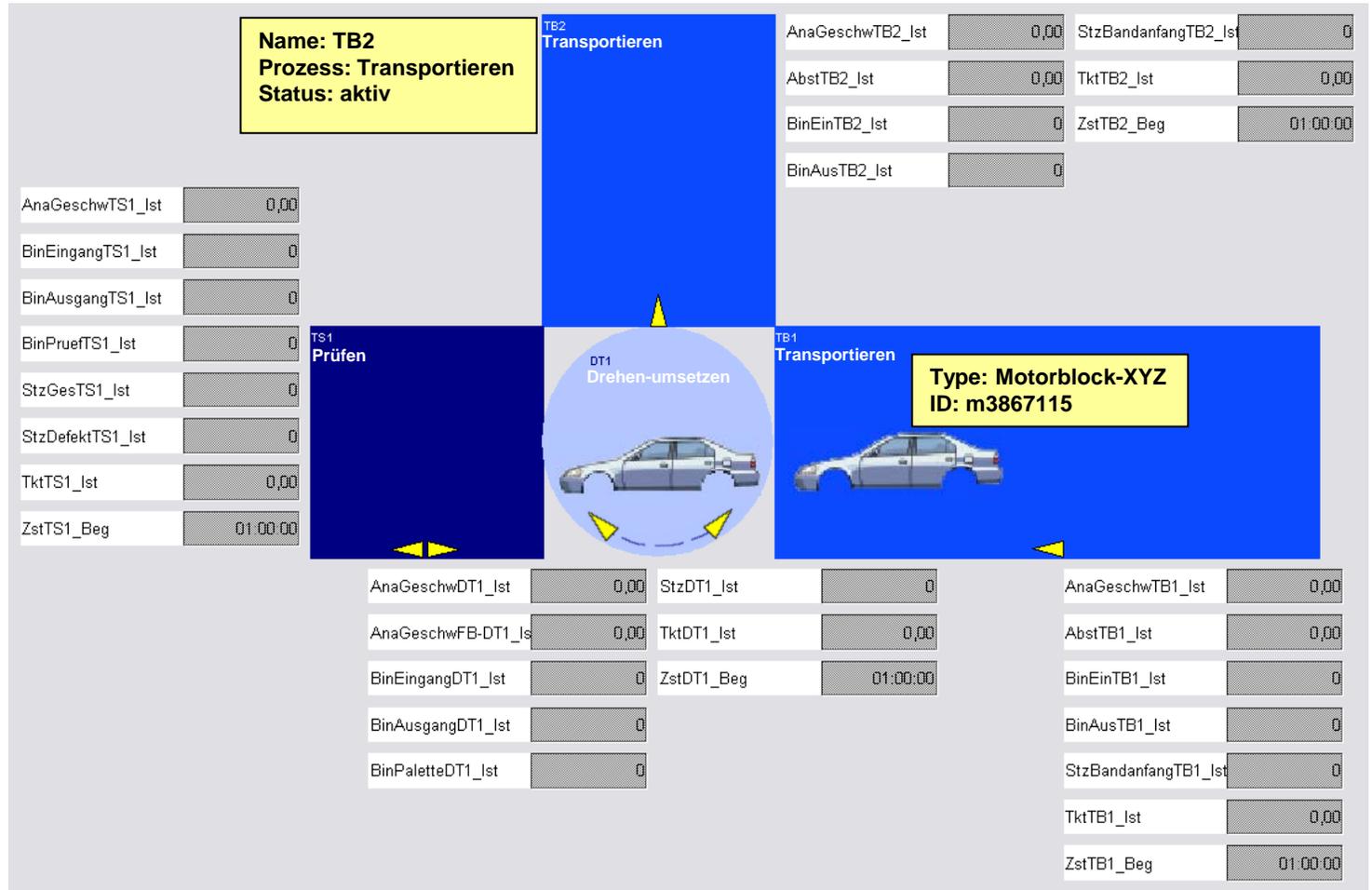
Idee

- (Teil-)Automatisierte Bereitstellung von Informationen an übergeordnete IT-Systeme aus bereits vorhandenen Informationen
- Effizienter Engineering-Prozess



Bsp.: Generierung der Visualisierung

Vollständig! generiertes Prozessführungsbild aus Daten der Anlage und Topologiedaten aus der Digitalen Fabrik



Was?

<AutomationML/>

Semantische Beschreibung der Produktionsanlage



<AutomationML/> IEC 62714



Geometry and Kinematic format COLLADA

Logic format PLCopen XML

Semantic referencing

Further aspects in other XML format

```

    graph TD
      D1[D1] --- Dn[Dn]
      D2[D2] --- Dn[Dn]
  
```

Top level format
CAEX IEC 62424

```

    Example_Production system
    -> Conveyor0 (Class: Conveyor Role)
    -> Frame_Conveyor (Class: Frame_Conveyor Role)
    -> Conveyor belt_Conveyor (Class: Conveyor belt_Conveyor Role)
    -> Drive_Conveyor belt (Class: Drive Role)
    -> SupportedRoleClass: Drive
    -> Interfaces
    -> Drive_PL_CopenXMLInterface (Class: PLCopenXMLInterface)
    -> Drive_COLLADAInterface (Class: COLLADAInterface)
    -> Screwing_Frame (Class: Screwing)
    -> Gearing_Conveyor belt (Class: Gearing)
    -> Forward_Socket (Class: Socket)
    -> Backward_Socket (Class: Socket)
    -> Inductive_sensor_Conveyor (Class: Inductive sensor Role)
    -> Interfaces
    -> Conveyor_COLLADAInterface (Class: COLLADAInterface)
    -> Conveyor1 (Class: Conveyor Role)
  
```

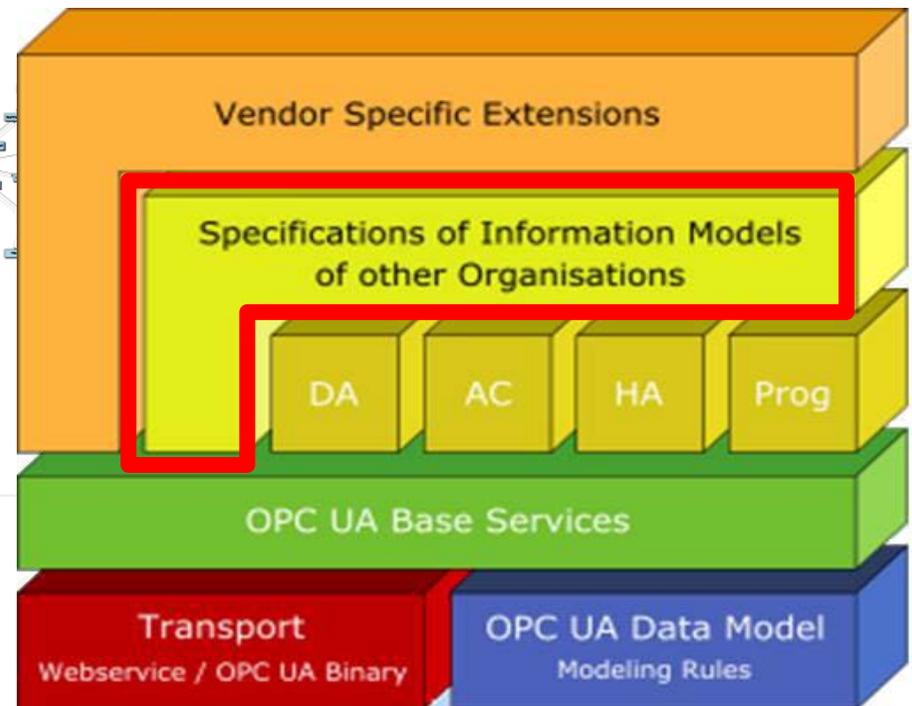
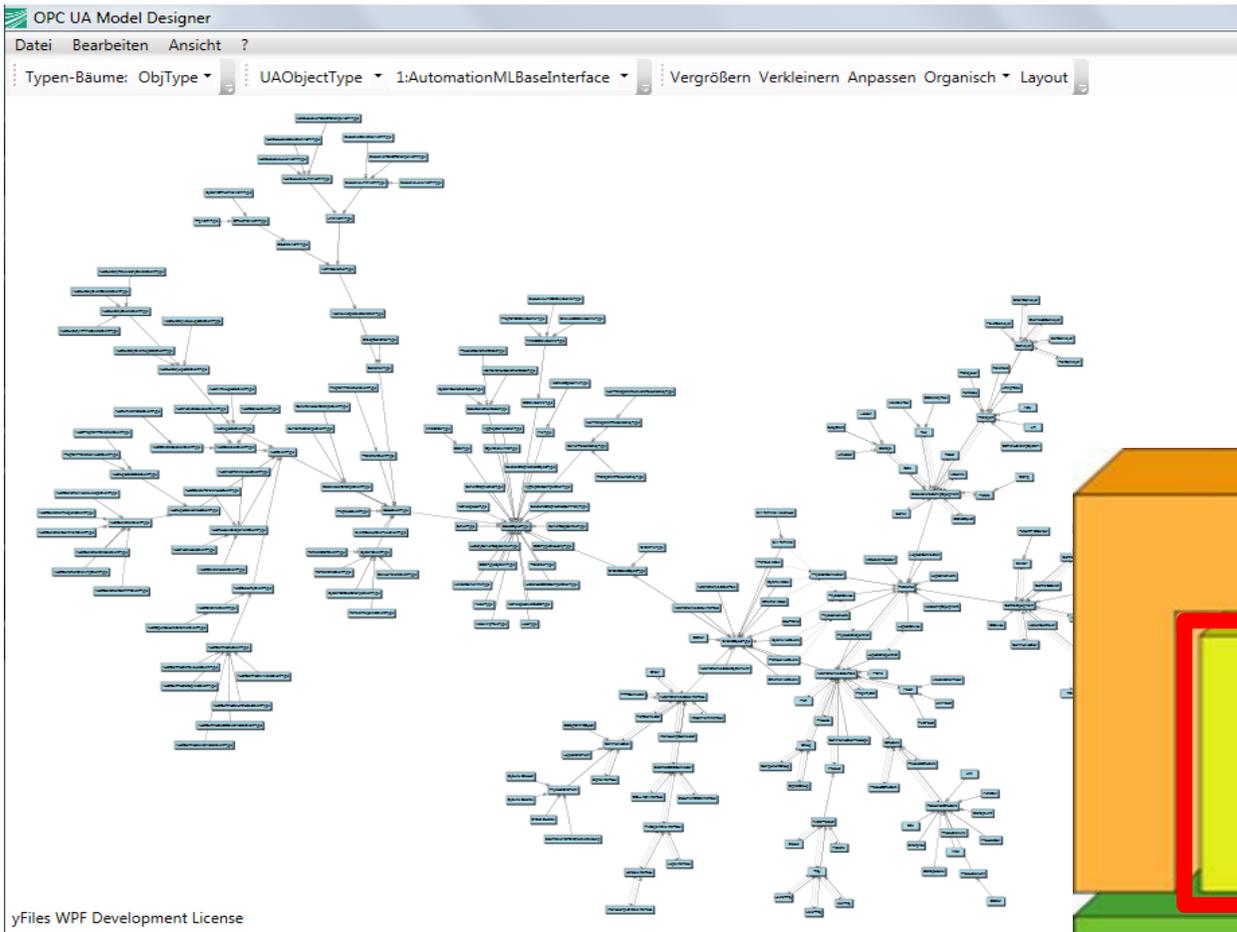
- Plant Topology Information
- Mechatronics
- Networks
- Devices
- Attributes



Kommunikation und Management
der Beschreibungsdaten inkl. Security

Wie?





Source: OPC Day Europe, Mathias Damm, 2013



Kommunikation und Management
der Beschreibungsdaten inkl. Security

Wie?

Was?

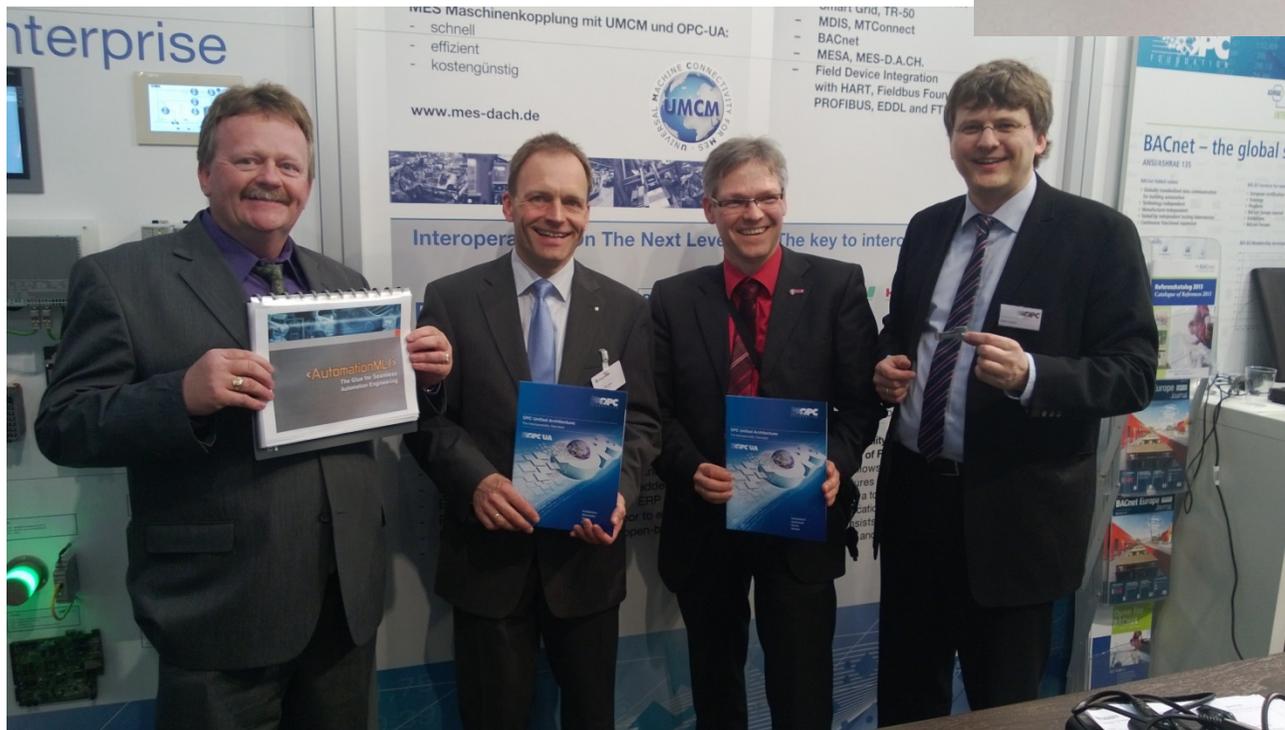
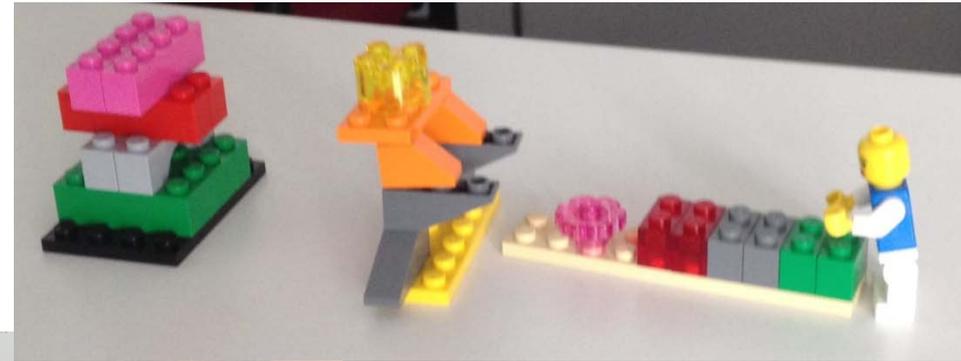


<AutomationML/>

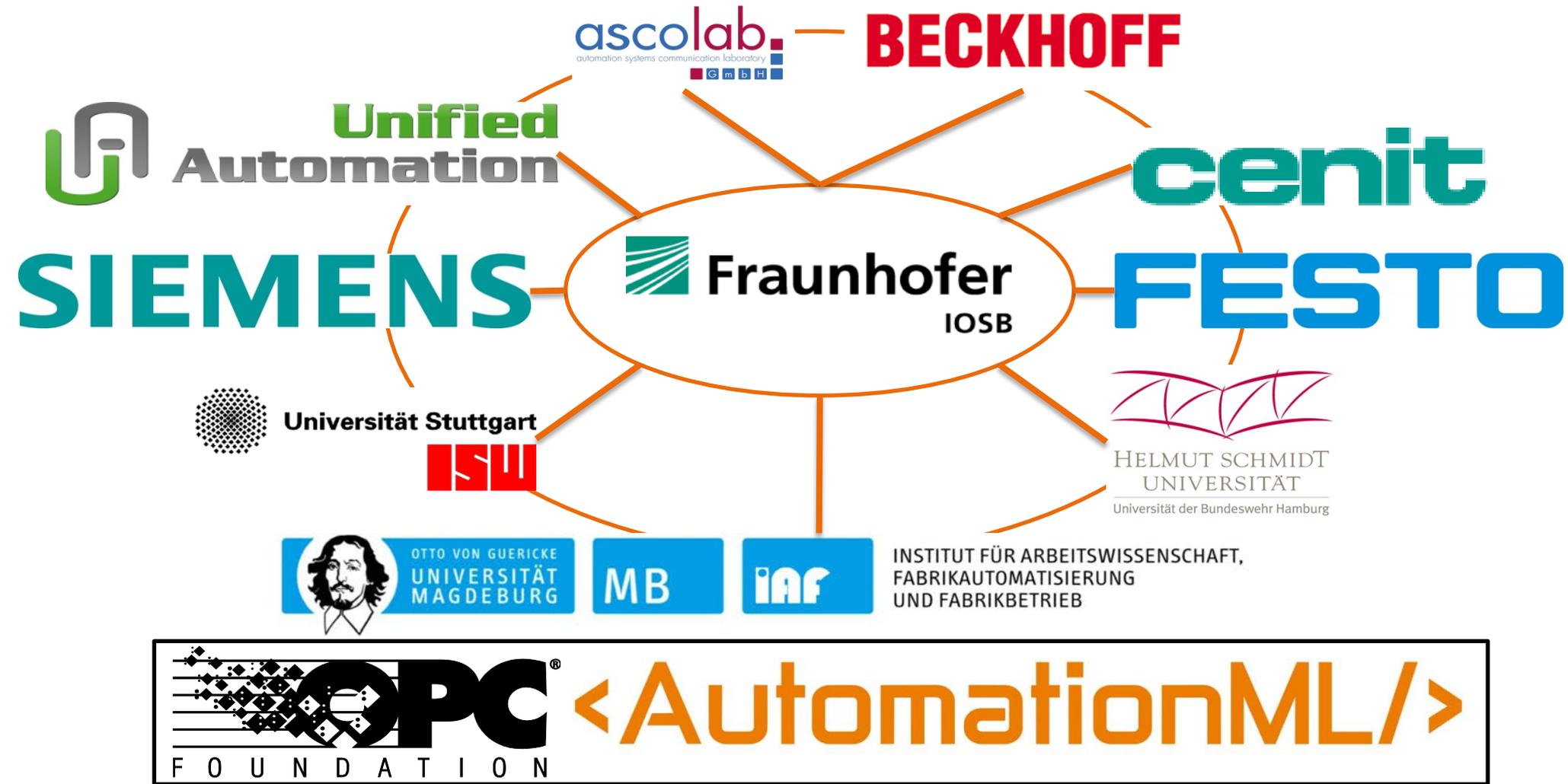
Semantische Beschreibung der Produktionsanlage

Joint working group OPC-F and AutomationML e.V.

- Seit SPS/IPC/Drives 2013
- Chairman: Schleipen/IOSB

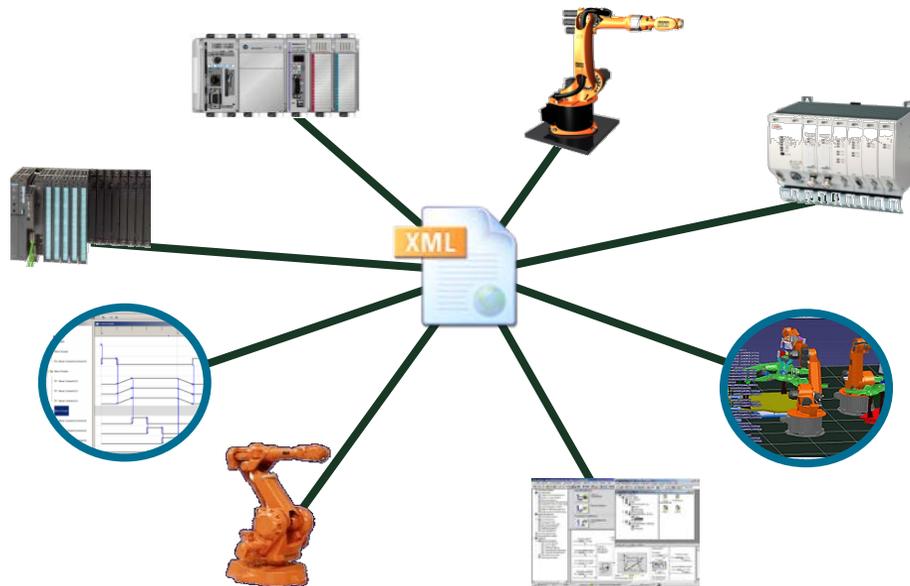


Mitglieder der Arbeitsgruppe

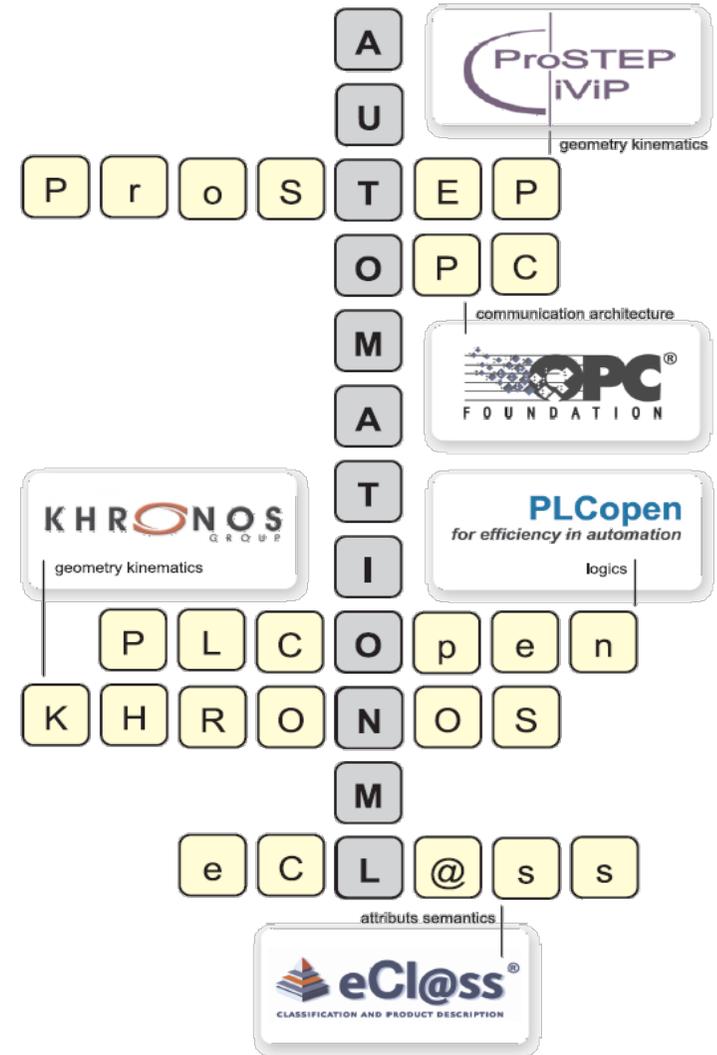


Gemeinsames Ziel von AutomationML & OPC UA

- Austausch von Engineering-Daten entlang der Engineering-Toolkette
- „Online-AutomationML-Modell“
- Integration/Modellierung von OPC UA Konfigurationsinformationen



- → Ziel: Companion Specification „AutomationML for OPC UA“



Joint working group OPC-F and AutomationML e.V. - Status

- Spezifikation und Evaluation (z.B. Anwendungsbeispiele der Partner)
- Draft der Companion Specification „AutomationML for OPC UA“ im Freigabeprozess
- Aktuelles dazu auf AutomationML/OPC-F Webseite oder unter <http://www.iosb.fraunhofer.de/?opcuaaml>
- 1. Implementierung auf Demoanlage am IOSB
 - Jedes Modul/Steuerung hat OPC UA Server
 - AutomationML Modell der Anlage
 - Mapping Software AML2UA
 - 1 Aggregierender OPC UA Server mit AML
 - Generierte Visualisierung auf Basis AML



Bsp.: IDA - Interoperable semantische Datenfusion zur automatisierten Bereitstellung von sichtenbasierten Prozessführungen 2011

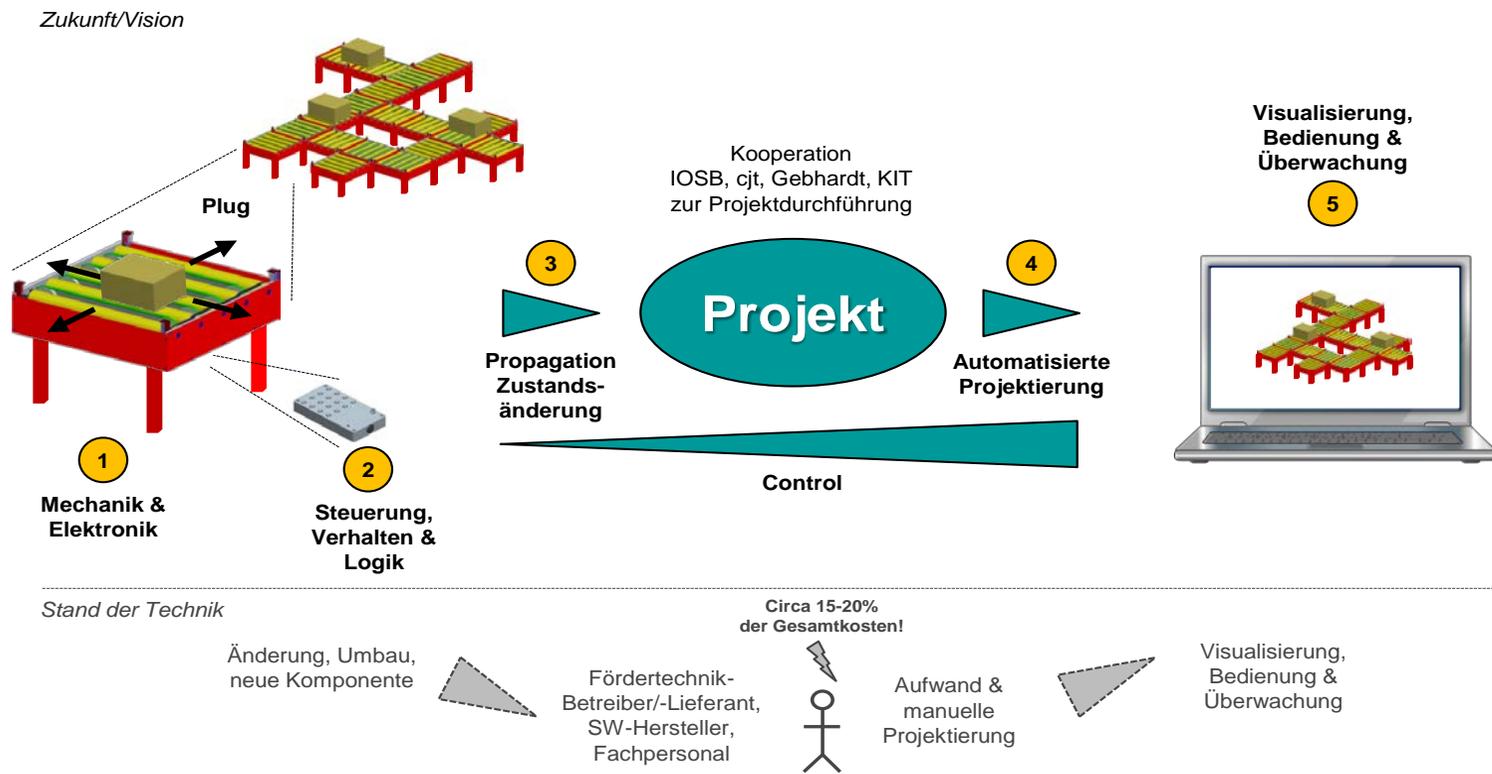
- Generische IDA-Konzepte: Framework, Adapter, Plugins → allgemein einsetzbar, erweiterbar, wiederverwendbar
- Ablauf



- Import aus unterschiedlichen Quellen (Mögliche Eingangsdaten: DXF, COLLADA, AutomationML, CAEX)
- Fusion in AutomationML-Modell
- Aufbereitung der Daten und Projektion auf 2D
- Erzeugung der Sichten
- Export in Zielsysteme (Umgesetzte Zielsysteme: ProVis.Visu, WinCC, neutral (SVG))

Bsp.: PCFF = Plug&Control für flexible Fördertechnik, 2015

- Entwicklung von standardisierten, flexiblen und adaptiven Fördertechnikmodulen inkl. eines Automatisierungs-Frameworks zur schnellen, kostengünstigen Projektierung, Bedienung und Überwachung von Anlagen, insbesondere Förderstrecken



Bsp.: Digitaler Engineering-Tisch, 2012

- Interaktives Assistenzsystem für Multi-User-Engineering
- Kombination von Standards wie AutomationML und OPC-UA mit Assistenzmechanismen und einer interaktiven Umgebung
- Bietet Planern von Produktionsanlagen die Möglichkeit, Planungsszenarien für alle Disziplinen konsistent zu beleuchten und zudem intuitiv mit den IT-Werkzeugen zu interagieren (beispielsweise per Gesten)
- Multi-Display Hardware-Umgebung mit Gesteninteraktion und verschiedenen Assistenzmechanismen
- OPC-UA-Middleware mit integriertem AutomationML Informationsmodell und Konfliktverarbeitung



Bsp.: SkillPro: EU-Projekt mit IOSB-Beteiligung, 2015



- Neue Anlagen/Skills werden automatisch integriert
- Der selbe Mechanismus greift bei Anlagenausfall, neuen Produkten, ...

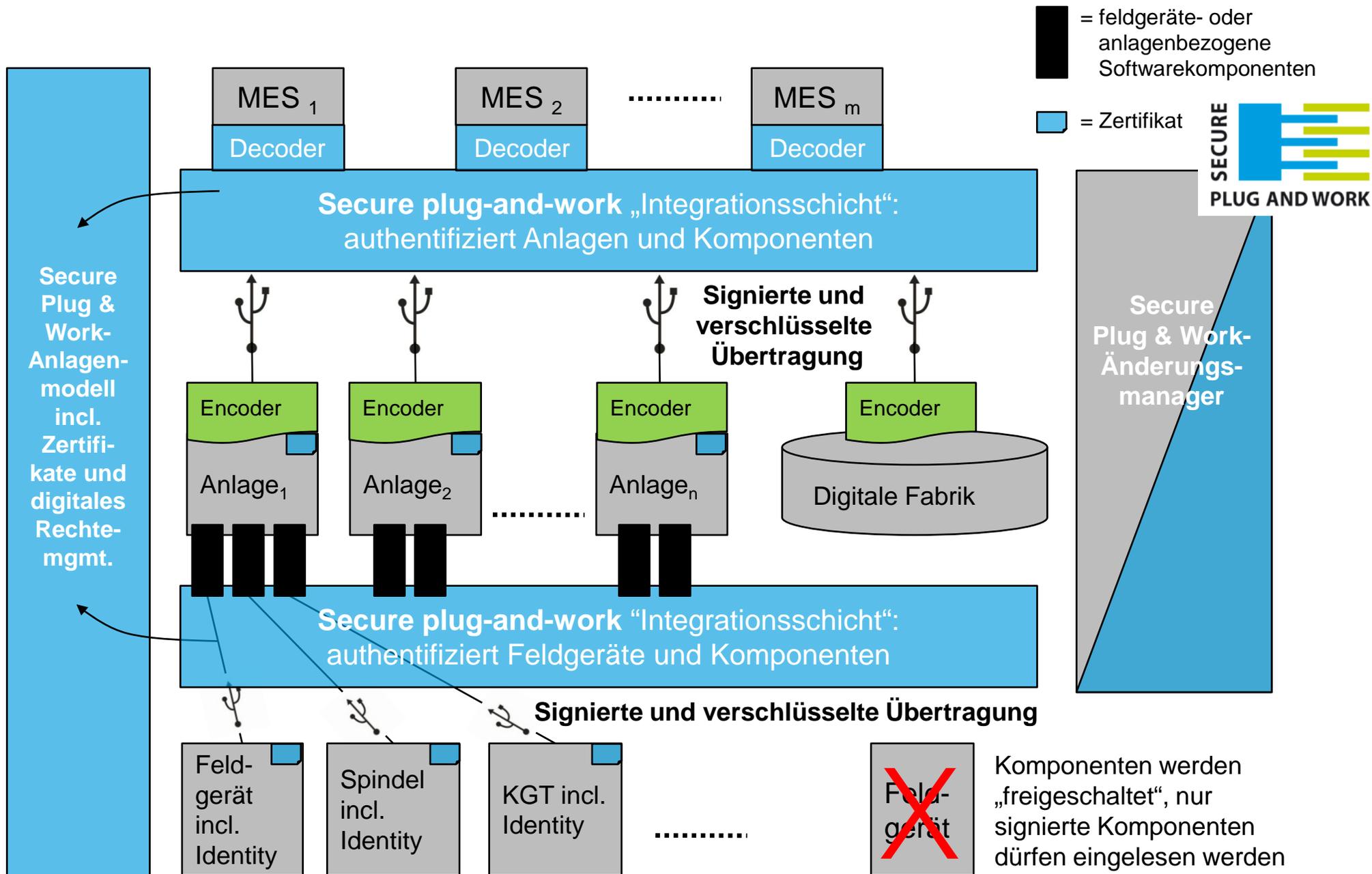


- Ein Produkt entsteht durch die Anwendung von Fähigkeiten auf (Zwischen-) Produkte
- Skills sind hierarchisch/rekursiv definiert (z.B. Produkt greifen, Skill anwenden, Produkt zurücklegen)

- Beschreibung der Anlage und zu produzierender Teile
- Erweiterung von AutomationML um Skill-Beschreibung

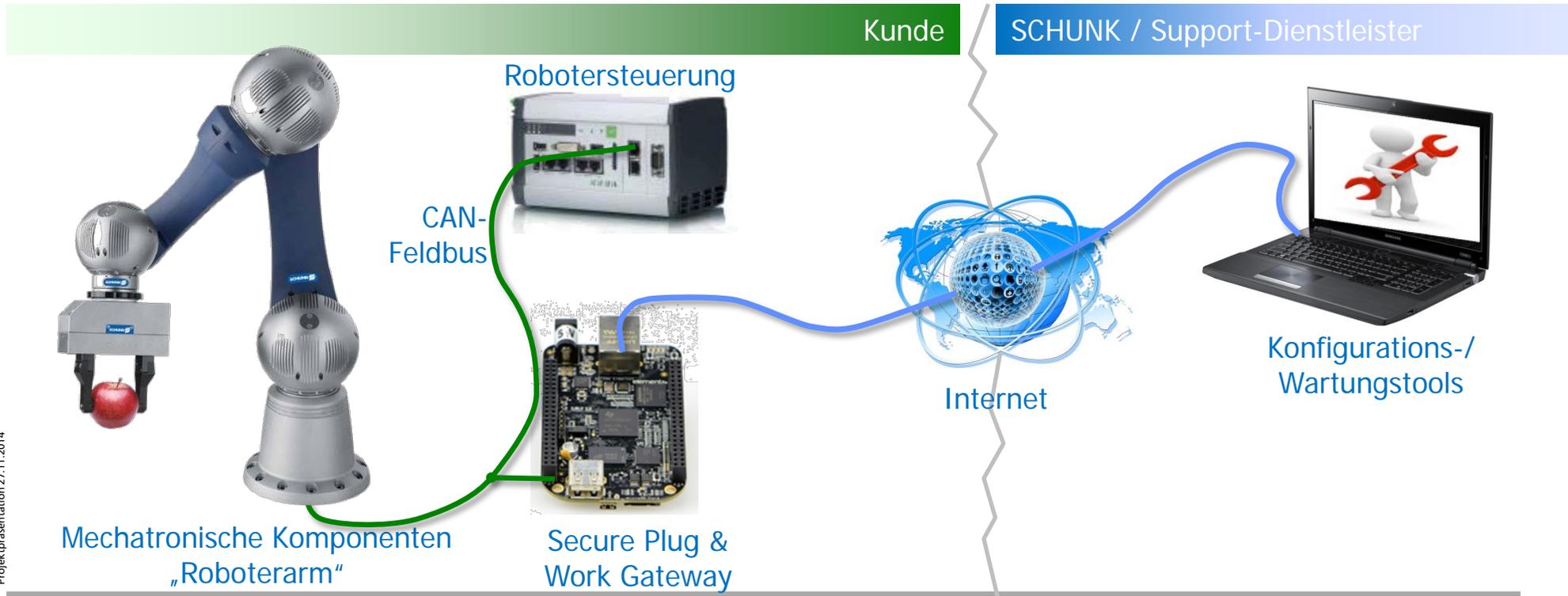
- Anlagen und Produkte sind als Agenten modelliert
- Direkte Kommunikation zwischen Agenten
- Anbieten/Konsumieren von Services

Bsp: SecurePLUGandWORK, 2016 <http://www.secureplugandwork.de>



Ziel-Beispiel: Sichere Konfiguration und Wartung mechatronischer Komponenten

- Sichere Konfiguration von Greifern, Dreh-/ Schwenkeinheiten (auch Internet)
- Einfacher und sicherer Kundendienst über Netzwerkgrenzen hinweg
- Schneller und kundenfreundlicher Zugriff (auch ausgelieferte Komponenten)



Plug-and-work

- Motivation: USB für die Produktion
- Herausforderung:
 - Heterogenität
 - Komplexität
- Lösung: basierend auf Standards
 - AutomationML für die semantische Anlagenbeschreibung
 - OPC UA für die sichere Kommunikation und Datenverwaltung
- Treiber: Industrie 4.0



Kommunikation und Management
der Beschreibungsdaten inkl. Security

Wie?

Was?



<AutomationML/>

Semantische Beschreibung der Produktionsanlage

Lust auf mehr?

- Industrie 4.0 – Sommertour in die Karlsruher Wissenschaft am 30.6.2015 am IOSB
 - Thema: Internettechnologien für Industrie 4.0
 - Integration von Internettechnologien in der Produktion
 - Sichere und Schnelle Inbetriebnahme
 - Interaktion in der Produktion
- Anmeldung über die IHK
- Infos und Flyer: <http://www.iosb.fraunhofer.de/servlet/is/55322/>

Kontakt

Dr. Olaf Sauer

olaf.sauer@iosb.fraunhofer.de

www.mes.fraunhofer.de

www.klkblog.de

Tel.: +49-721-6091-477



Dr.-Ing. Miriam Schleipen

miriam.schleipen@iosb.fraunhofer.de

www.mes.fraunhofer.de

www.klkblog.de

Tel.: +49-721-6091-382

