Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB

Nutzung offener Standards für Industrie 4.0 – AutomationML und OPC UA in der Smart Factory

Dr.-Ing. Dipl.-Inform. Miriam Schleipen
Wien, 27. Mai 2015

Karlsruhe

Ettlingen

Ilmenau

Lemgo

© Fraunhofer IOSB

Fraunhofer IOSB

Gruppe Leitsysteme und Anlagenmodellierung

© Fraunhofer IOSB

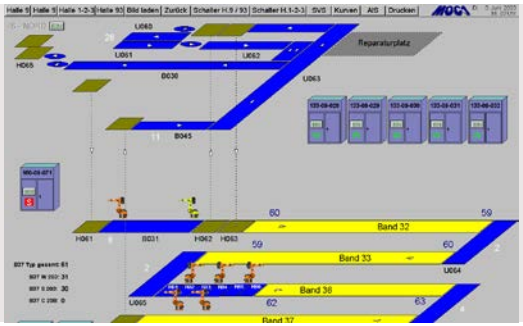
Leittechnik und MES-Systeme: ProVis.Agent für Daimler in Rohbau, Lack, Montage

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



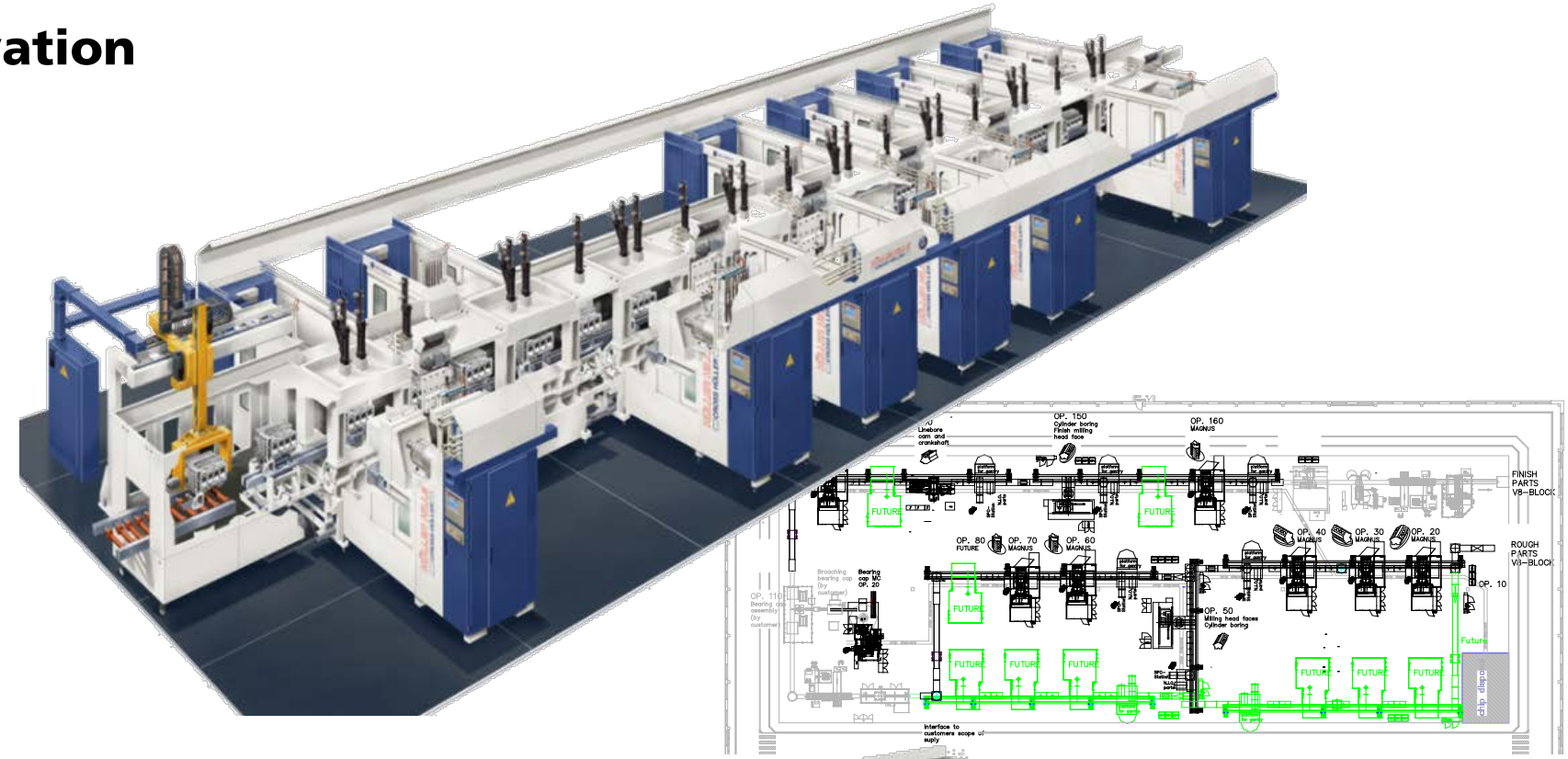
Web-basiertes Auswertesystem für Produktions- und Anlagedaten auf Basis von WebGenesis®
Mengengerüst Daimler Bremen:
1 TByte Rohdaten/35d, > 3.000 Anlagen, rd. 4.000 Nutzer

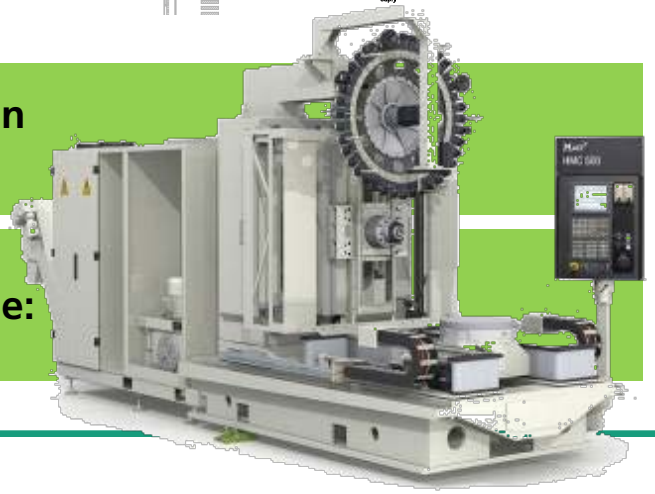
Beispiel für die ProVis.PAULA-Oberfläche

© Fraunhofer IOSB

Fraunhofer IOSB

Motivation





Fertigung und Montage der einzelnen Produktionsmaschinen:	**rd. 4 Wochen (2 Wo. Montage + 2 Wo. Inbetriebnahme)**
Inbetriebnahme der gesamten Anlage:	**rd. 8 Wochen**

Bildquelle: MAG

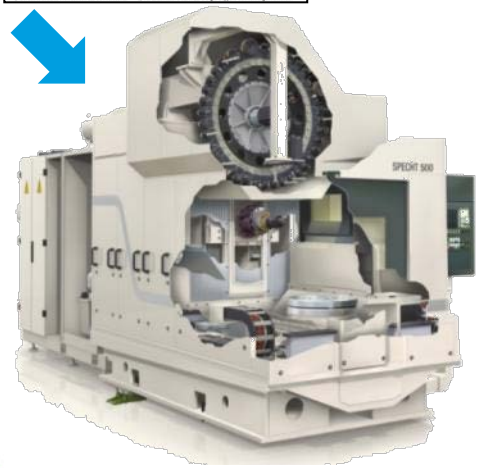
© Fraunhofer IOSB

Fraunhofer IOSB

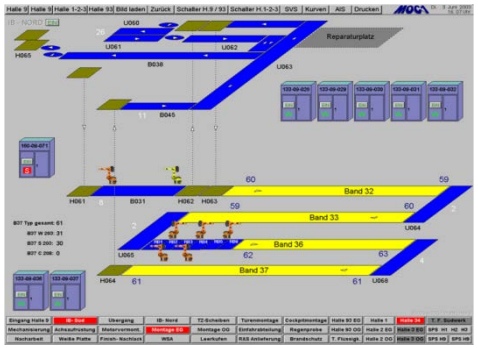
Herausforderungen Plug-and-work

- Integration Komponente in Maschine

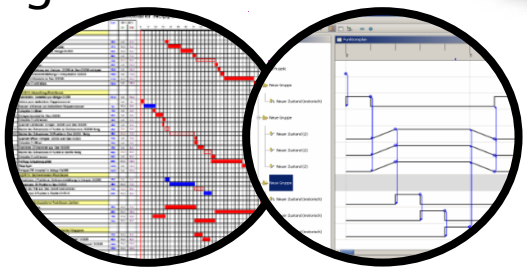
- Integration von Maschinen/Stationen in verkettete Anlagen



- Integration von verketteten Anlagen in MES



- Durchgängiges Engineering



© Fraunhofer IOSB

Fraunhofer IOSB

Situation in der Fertigung

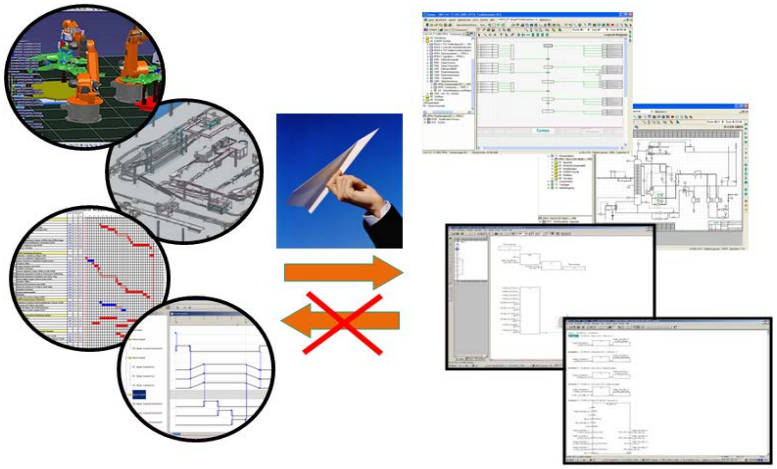
Steigende Komplexität

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

Steigende Anforderungen

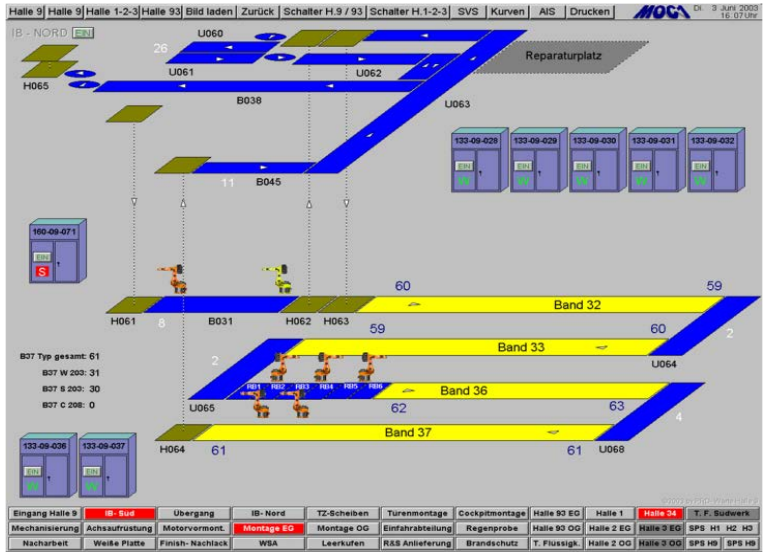
- Schnellere Auftragsabwicklung
- Kostensenkung
- Qualitätssteigerung
- Flexibilitätssteigerung

Application	Subgroup	Tools (Examples)
CAD		• CATIA v4, v5 • Autocad • UGS • SolidWorks • PTC ProEngineer • MicroStation • Blender • 3d Max • Maya
Simulation	Material Flow Simulation	• Simple++/e-MPlant • Witness • Quest • ALB (Automatic Line Builder) Delmia
	Robot Simulation	• Cosimir • IGrip D5 • Catia v5 Robotics • Robcad
	Process Simulation	• FEM Ansys
	Electrical Simulation	• PSPICE • Electronics Workbench • Multisim
Office	Text Processing	• MS Word • OpenOffice
	Spreadsheet Analysis	• MS Excel • OpenOffice
	Presentation	• MS Powerpoint • OpenOffice
	Databases	• Access • Oracle • MS Sql
	Communication	• Email
Project Management		• MS Project • MindManager
Product Data Management (PDM)		• UGS TeamCenter • Dassault Smartteam • Dassault Enovia
Product Lifecycle Management (PLM)		• e-MPlaner • Delmia E5 DPE
Enterprise Resource Planning (ERP)		• SAP R3 • Oracle Peoplesoft • MS Navision



© Fraunhofer IOSB

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

© Fraunhofer IOSB

Fraunhofer IOSB

Umsetzungsstrategie Industrie 4.0

BITKOM VDMA ZVEI

Umsetzungsstrategie Industrie 4.0

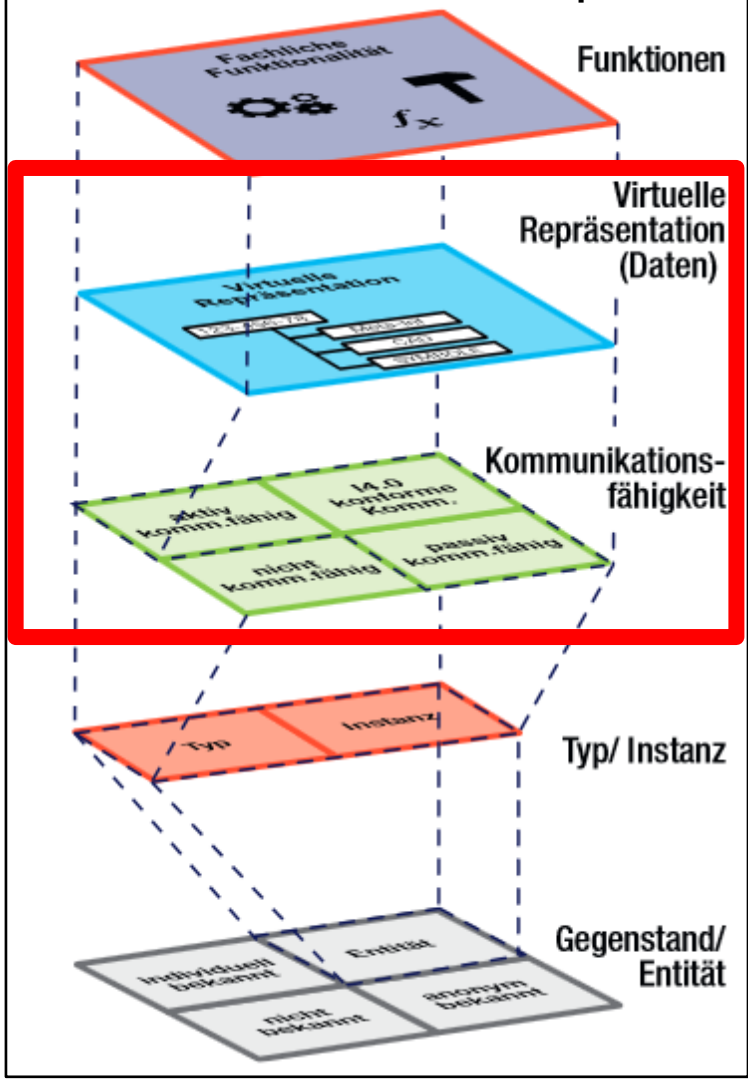
Ergebnisbericht der Plattform Industrie 4.0

Quelle: Plattform Industrie 4.0 / Hrsg. BITKOM, VDMA, ZVEI: Umsetzungsstrategie Industrie 4.0 – Ergebnisbericht, Berlin, April 2015, /sites/default/files/150410_Umsetzungsstrategie.pdf

Industrie 4.0 Aspekte

1. Horizontale Integration über Wertschöpfungsnetzwerke
2. Vertikale Integration, z.B. innerhalb einer Fabrik/Fertigung
3. Lebenszyklus-Management, Durchgängigkeit des Engineering
4. Der Mensch als Dirigent im
5. Wertschöpfungsnetzwerk

Ebenen einer Industrie 4.0-Komponente



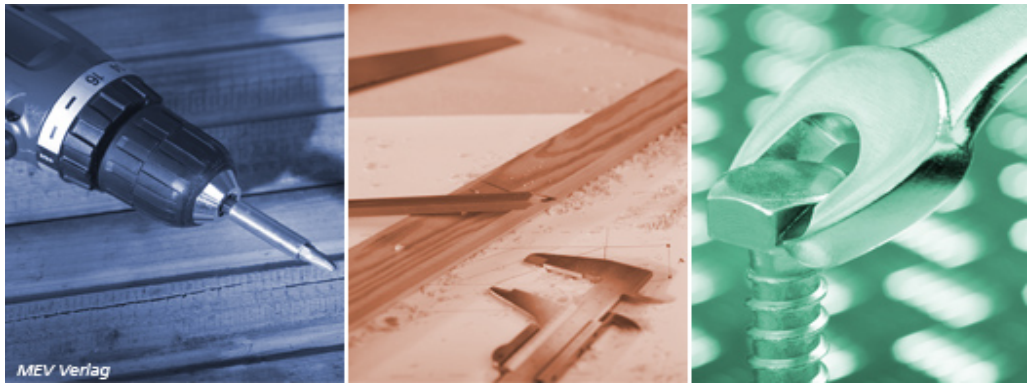
© Fraunhofer IOSB

Fraunhofer IOSB

Was?

<AutomationML/>

Semantische Beschreibung der Produktionsanlage



© Fraunhofer IOSB

Fraunhofer IOSB

<AutomationML/>

IEC 62714

Plant Planning → Functional engineering → Commissioning

Top level format CAEX IEC 62424

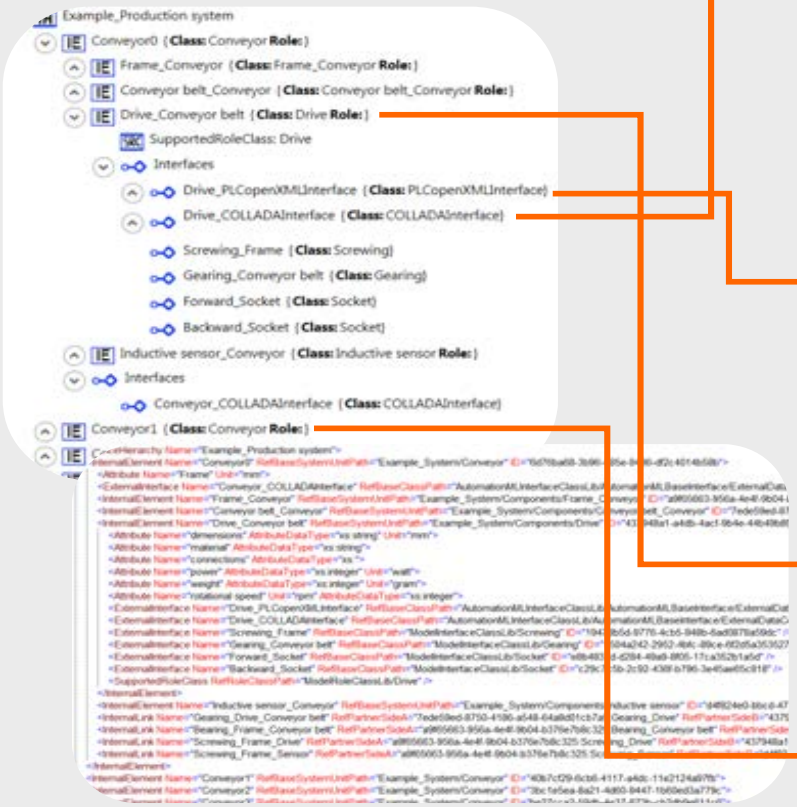
Plant Topology Information

Mechatronics

Networks

Devices

Attributes

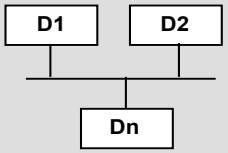


Geometry and Kinematic format COLLADA

Logic format PLCopen XML

Semantic referencing

Further aspects in other XML format



© Fraunhofer IOSB

Fraunhofer IOSB

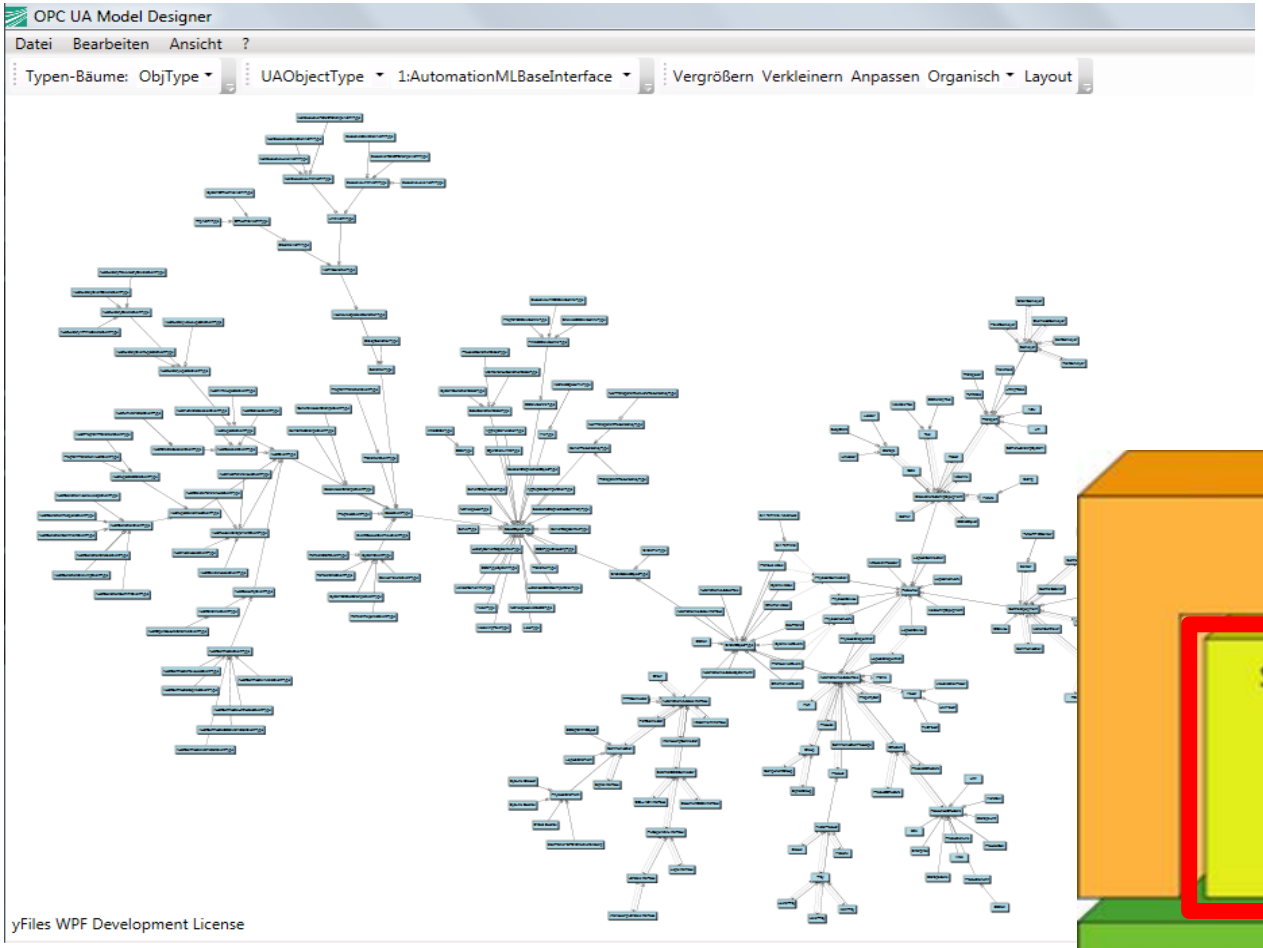
OPC UA™

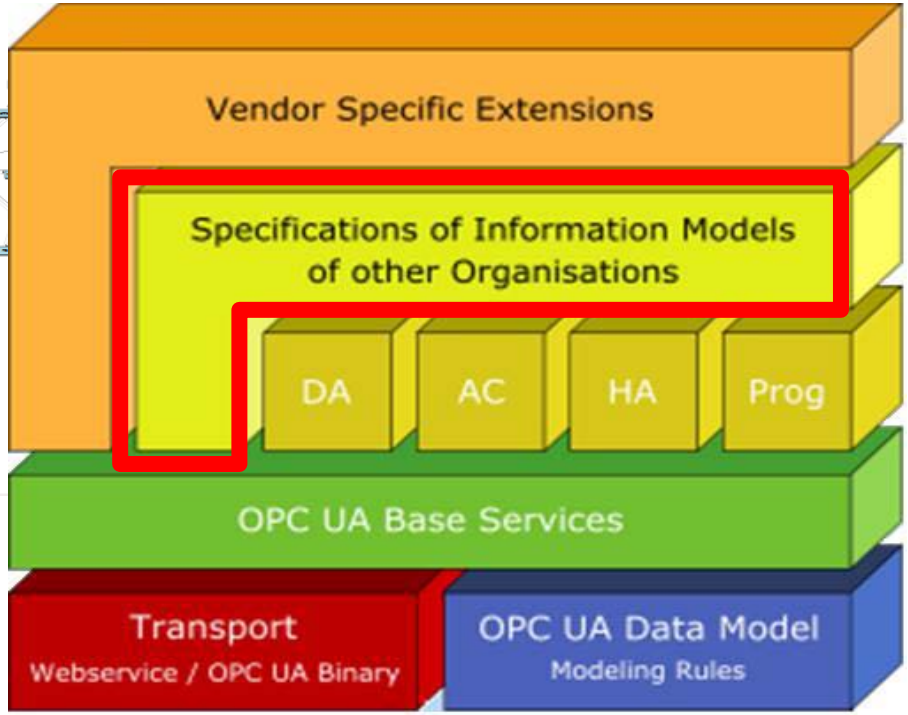
Kommunikation und Management
der Beschreibungsdaten inkl. Security

Wie?

© Fraunhofer IOSB

Fraunhofer
IOSB





Source: OPC Day Europe, Mathias Damm, 2013

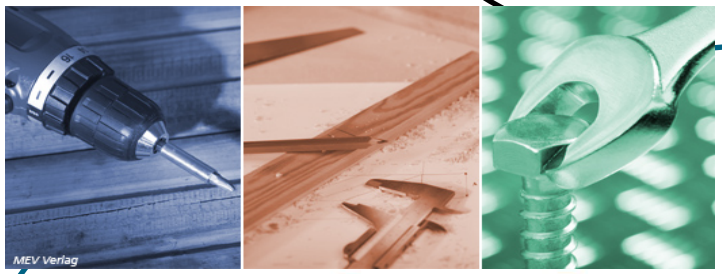
© Fraunhofer IOSB

Fraunhofer IOSB

OPC UA™

Kommunikation und Management
der Beschreibungsdaten inkl. Security

Wie?



Was?

<AutomationML/>

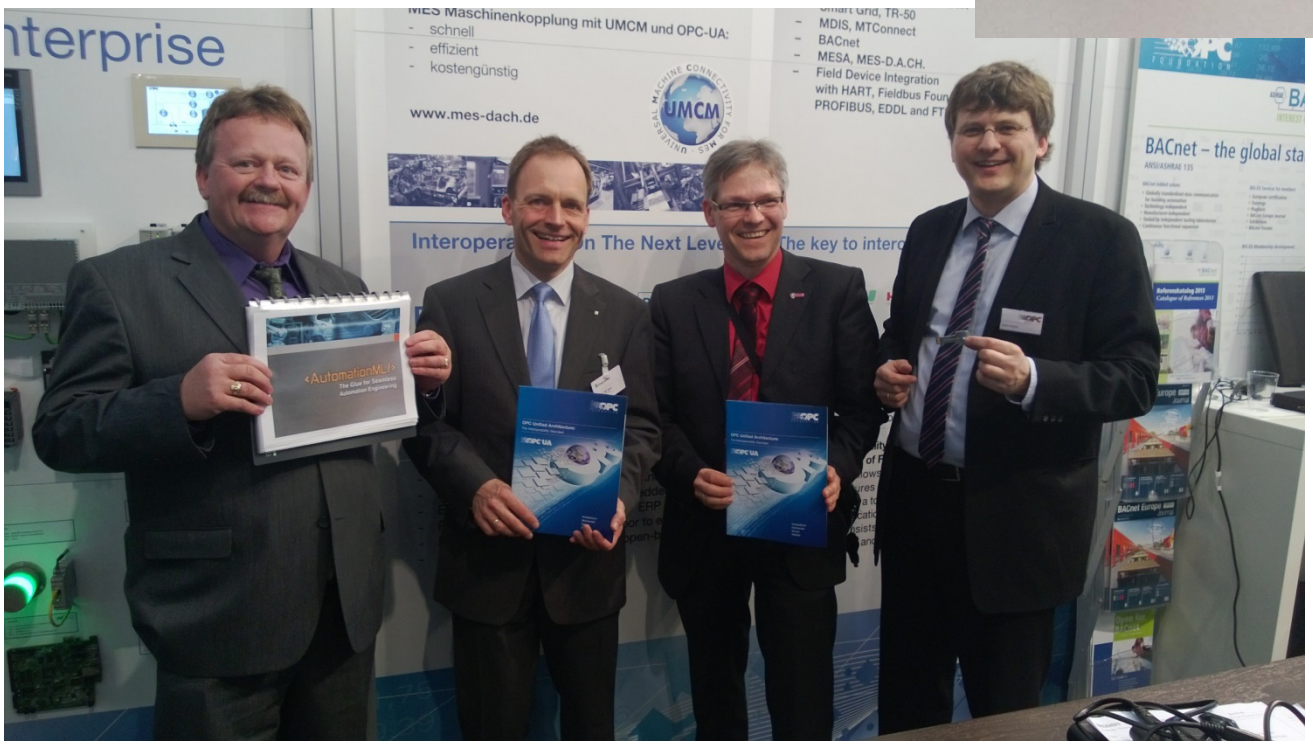
Semantische Beschreibung der Produktionsanlage

© Fraunhofer IOSB

Fraunhofer IOSB

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

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

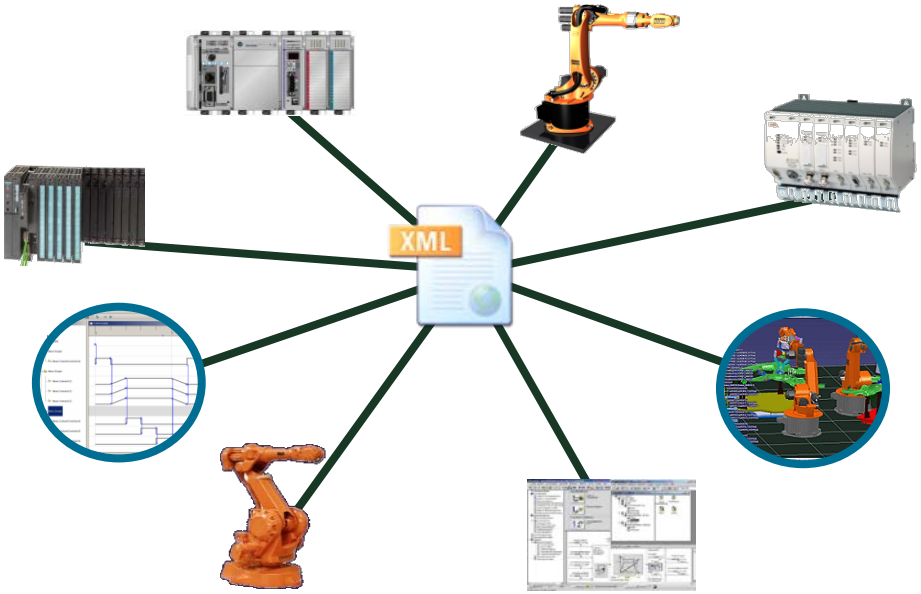


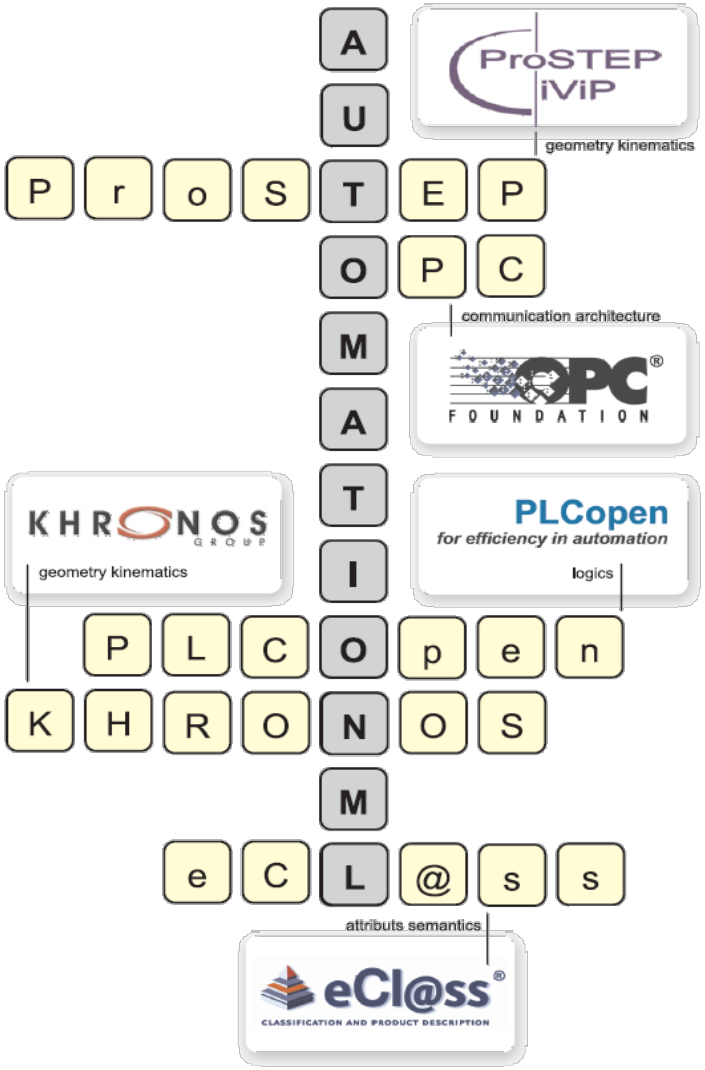
© Fraunhofer IOSB

Fraunhofer IOSB

Gemeinsames Ziel von AutomationML & OPC UA

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

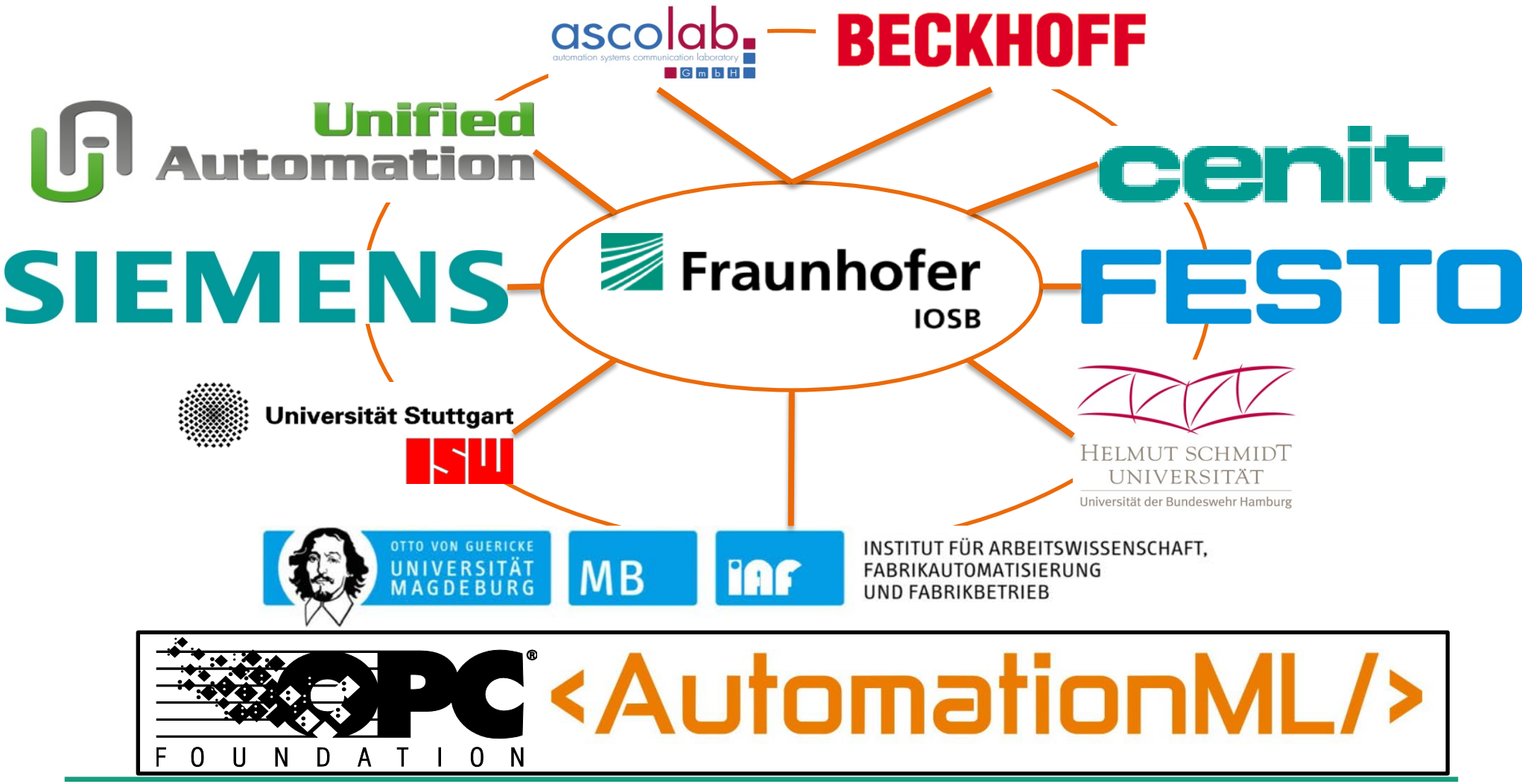




- → Ziel: Companion Specification „AutomationML for OPC UA“

© Fraunhofer IOSB

Mitglieder der Arbeitsgruppe



© Fraunhofer IOSB

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

© Fraunhofer IOSB

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

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

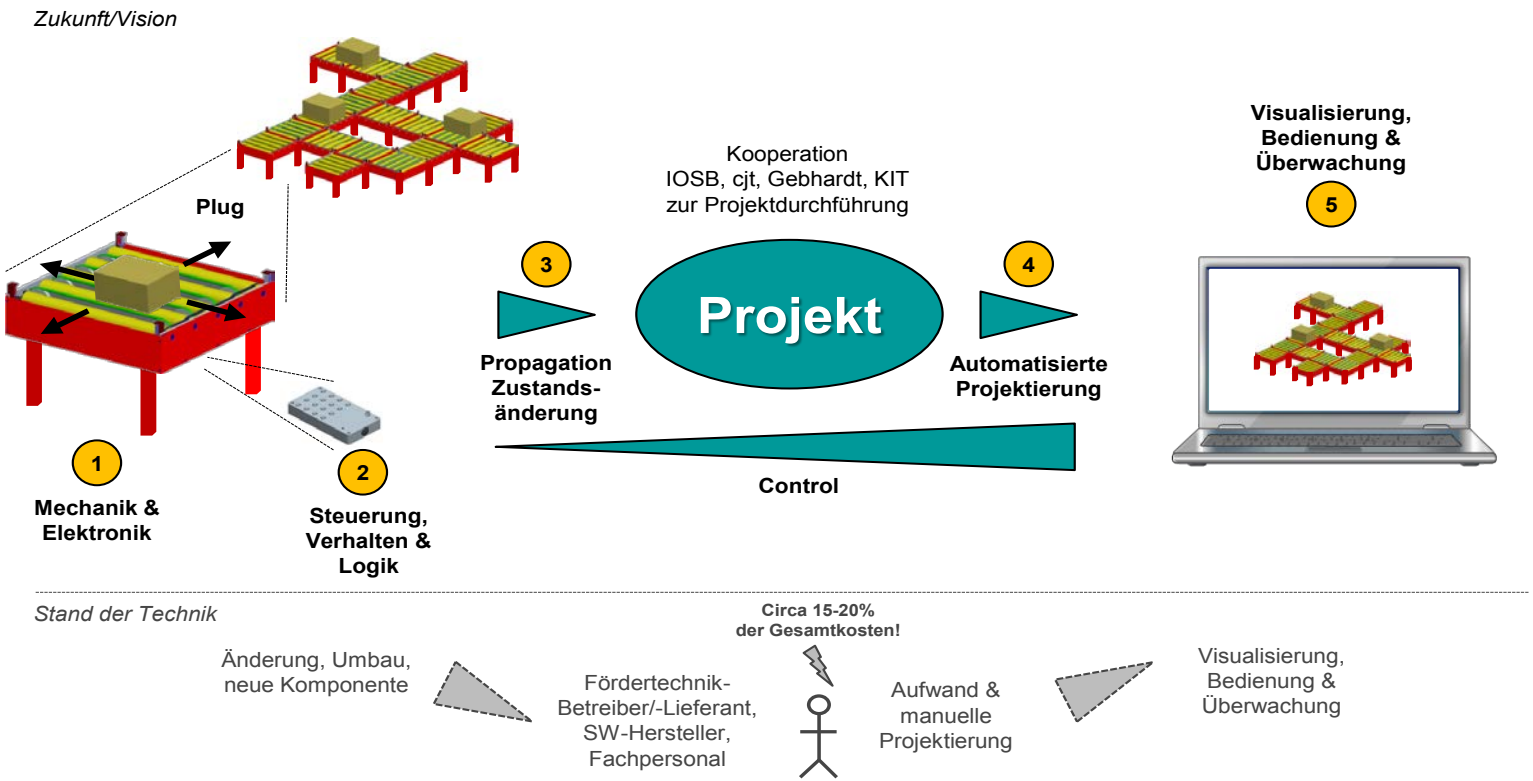
Import → Fusion → Projektion/ Verarbeitung → Sichten-generierung → Export

  - 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))

© Fraunhofer IOSB

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



© Fraunhofer IOSB

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

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

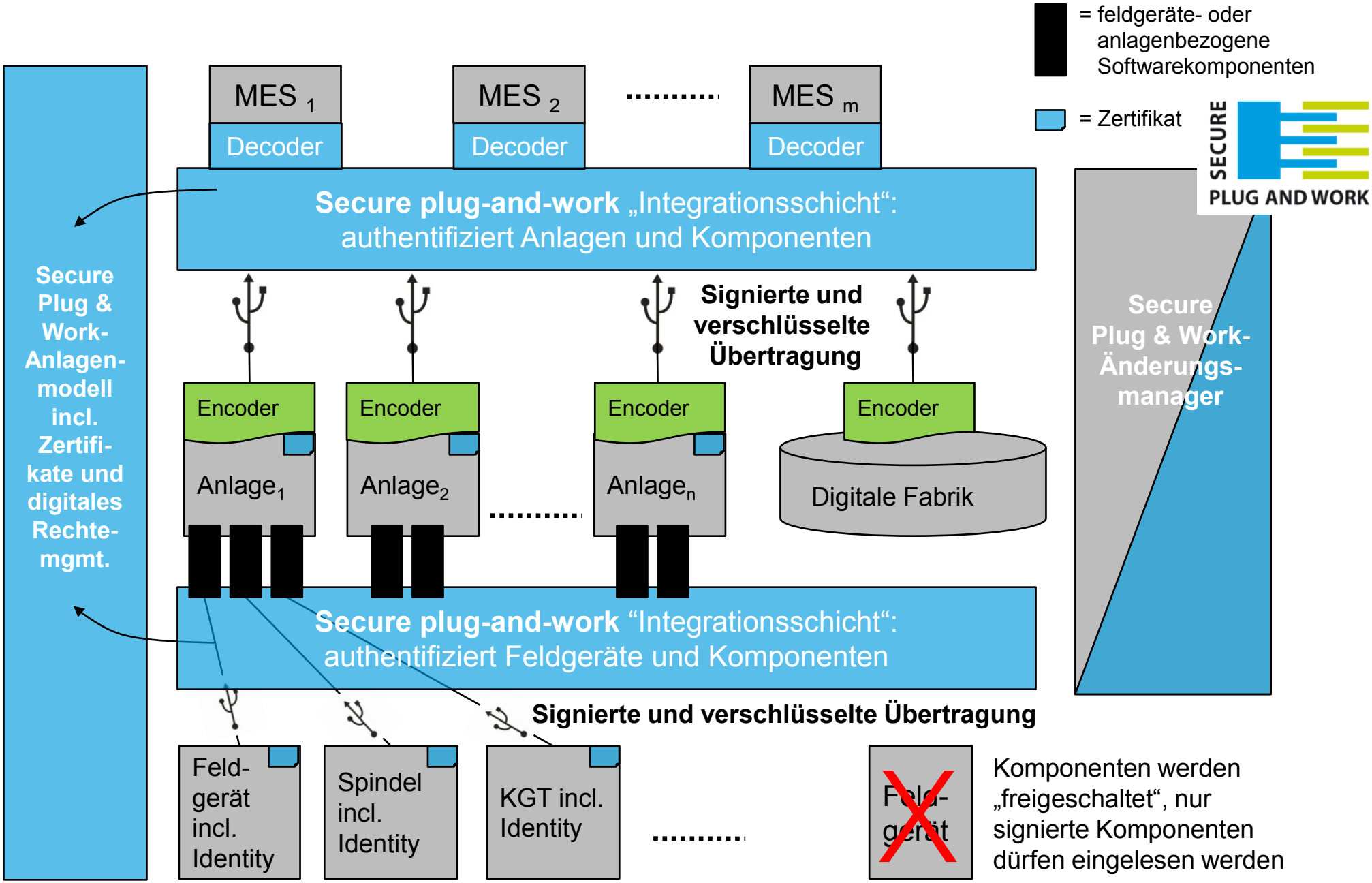
- Ein Produkt entsteht durch die Anwendung von Fähigkeiten auf (Zwischen-) Produkte
- Skills sind hierarchisch/rekursiv definiert (z.B. Produkt greifen, Skill anwenden, Produkt zurücklegen)

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

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

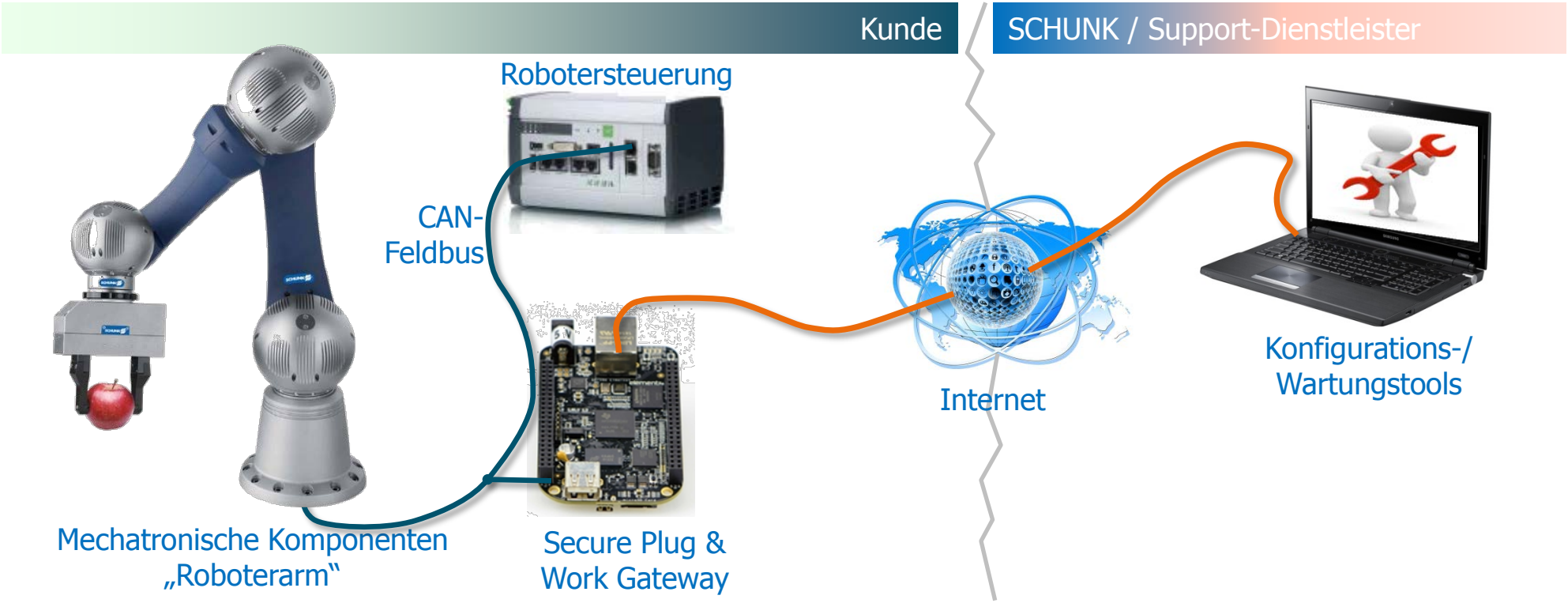
© Fraunhofer IOSB

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)



© Fraunhofer IOSB

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

© Fraunhofer IOSB

Fraunhofer IOSB

Danke für die Aufmerksamkeit!

© Fraunhofer IOSB

Fraunhofer
IOSB

Impressum

http://www.iosb.fraunhofer.de/?fabrik+und+tools

Nutzung offener Standards für Industrie 4.0 –
AutomationML und OPC UA in der Smart Factory

Wien, Mai 2015

Dr.-Ing. Dipl.-Inform. Miriam Schleipen
Abteilung Informationsmanagement und Leittechnik
Gruppe Leitsysteme und Anlagenmodellierung
Fraunhofer IOSB

miriam.schleipen@iosb.fraunhofer.de
www.mes.fraunhofer.de
www.klkblog.de
Tel.: +49-721-6091-382
Fax: +49-721-6091-413

© Fraunhofer IOSB

Fraunhofer IOSB