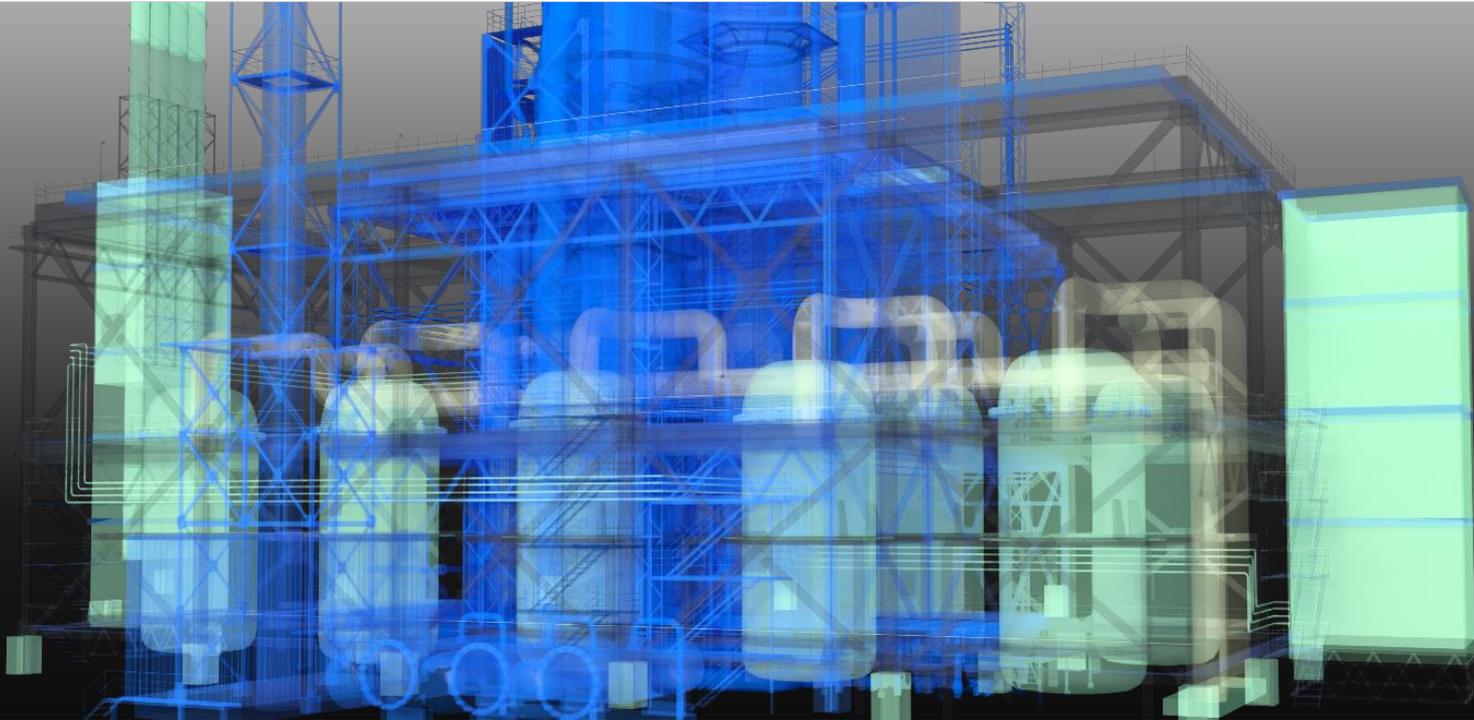


Eclipse BaSys

Verwaltungsschale einfach machen!



Dr. Thomas Kuhn, Fraunhofer IESE

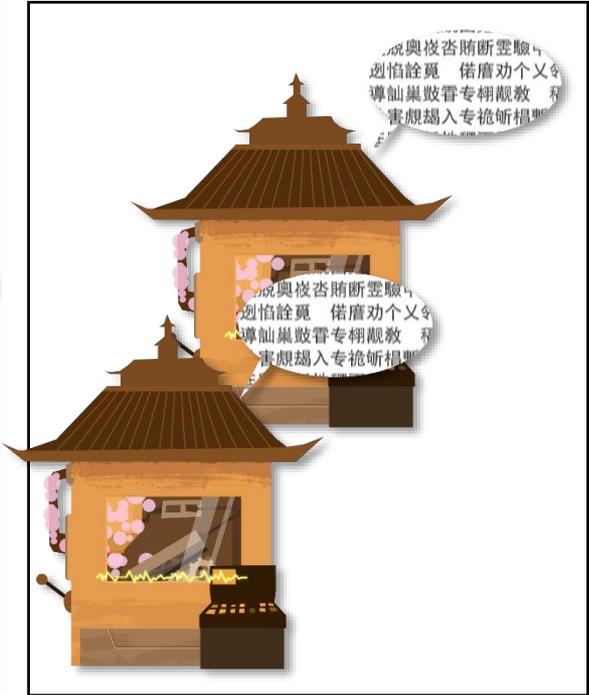
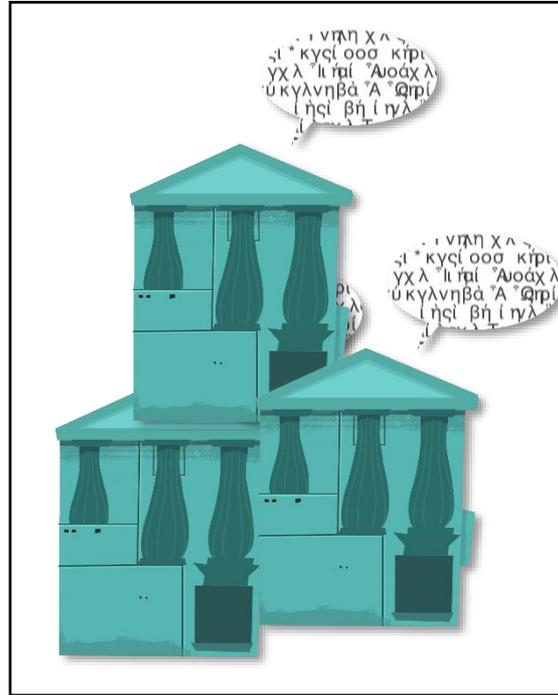
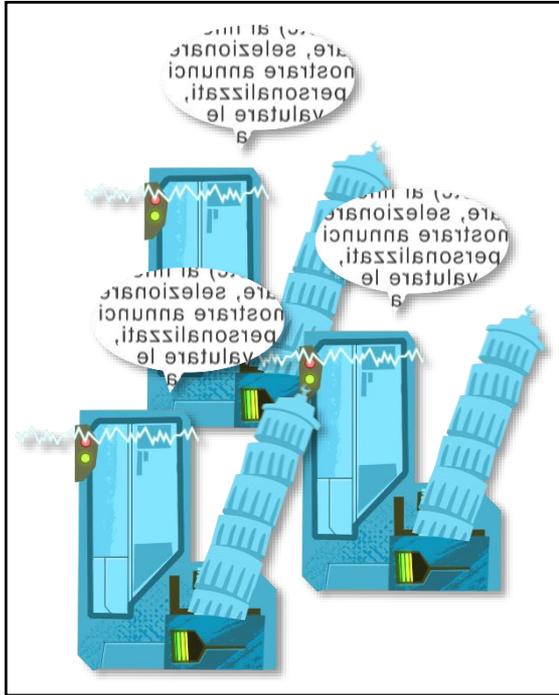
Die Industrie 4.0

Eclipse BaSyx [<https://youtu.be/iOu39aWedf8>]



Die Industrie 4.0

Zusammenfassend ist die Herausforderung bei der Umsetzung von Industrie 4.0:



So sieht dies dann aus :-)



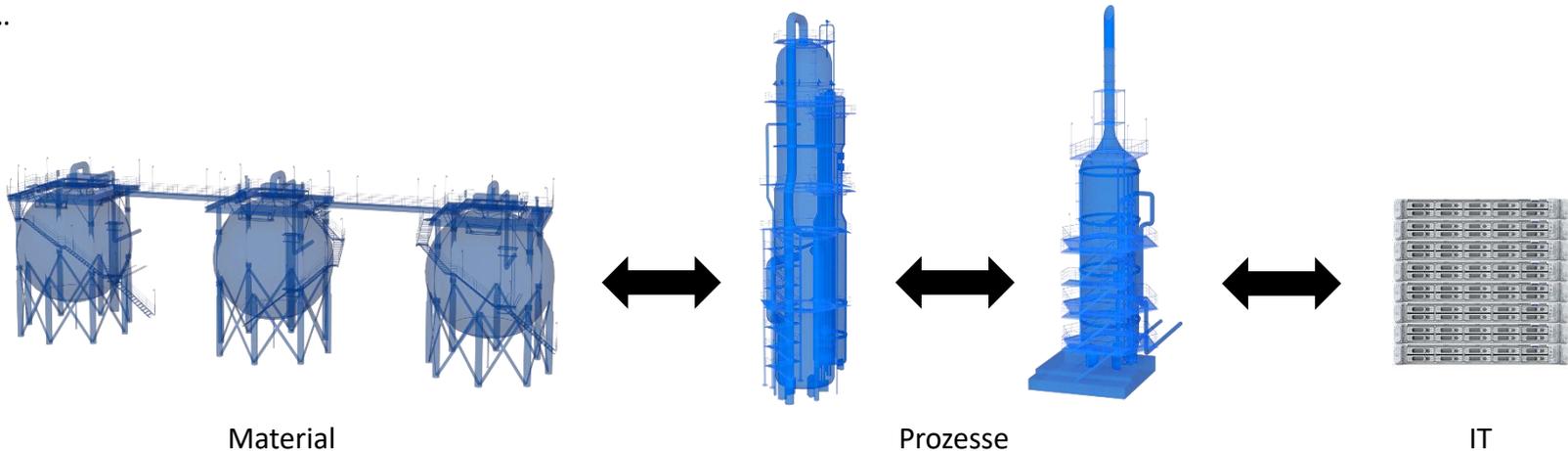
Keine zentrale Informationsdarstellung!



Die Industrie 4.0

Ziel: eine durchgängige Digitalisierung *aller* relevanten Assets

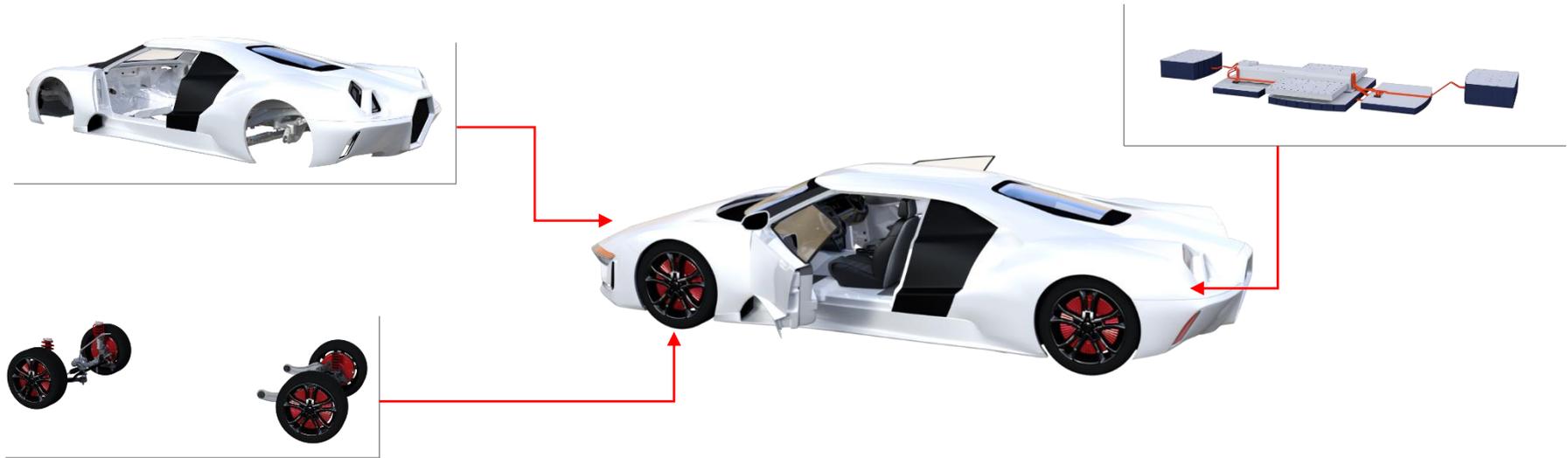
- Reduktion der Standzeiten bei Änderungen in Fertigungsprozessen
- Effiziente Produktion kleiner Losgrößen
- Dynamische, robuste Lieferketten
- ...



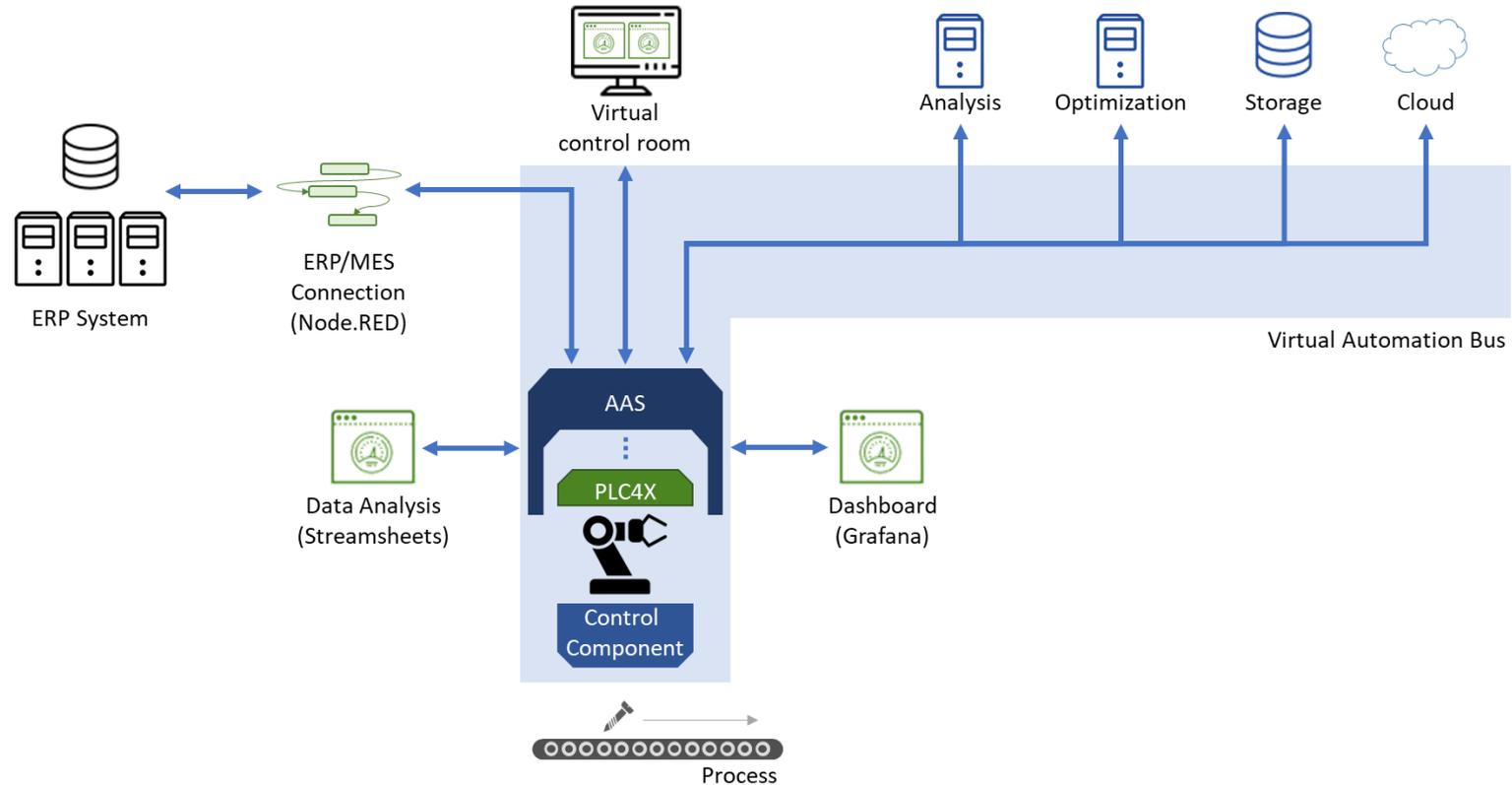
Die Industrie 4.0: Digitale Zwillinge

Herausforderung: Dynamische, robuste Lieferketten

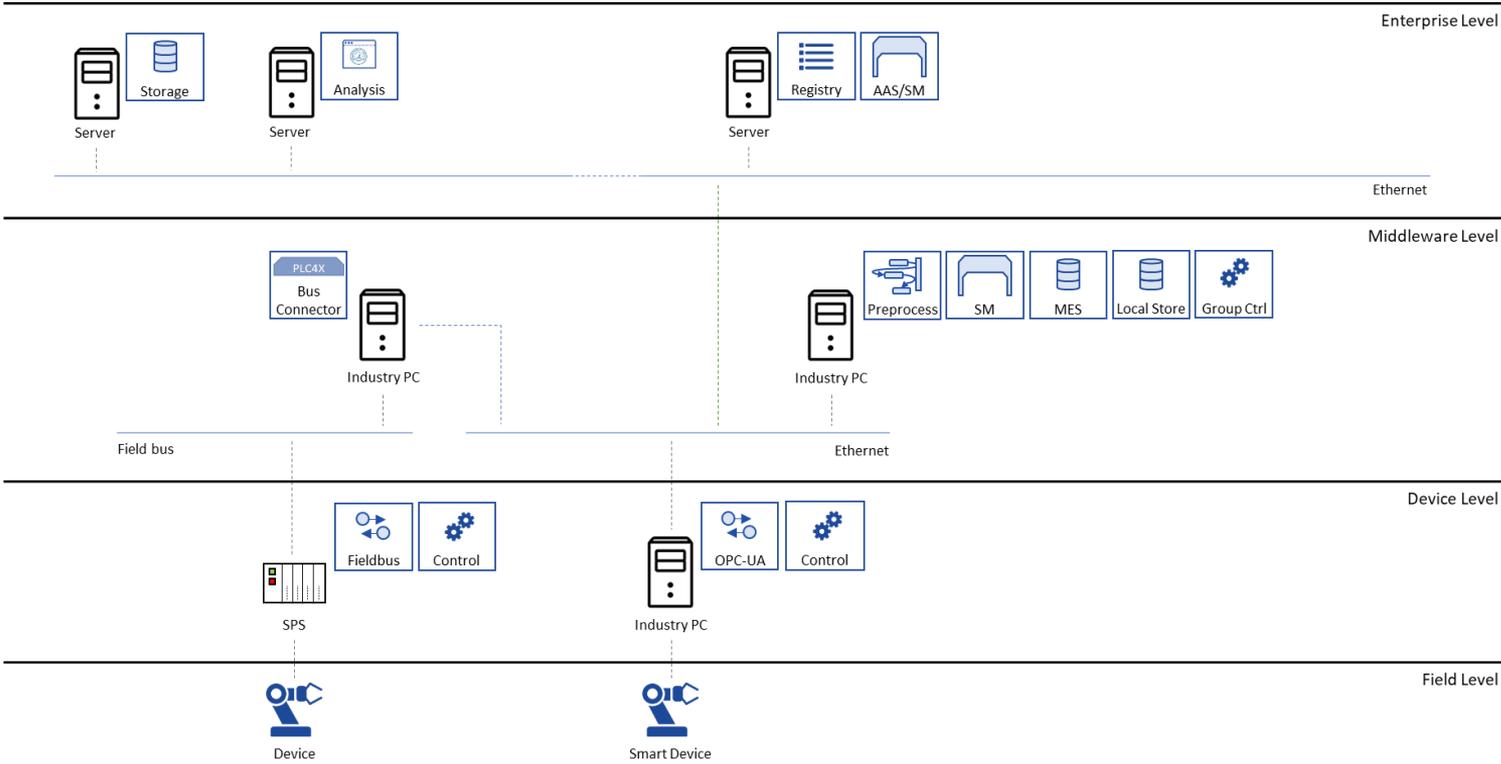
- Komplexe Produkte werden aus zahlreichen Komponenten von unterschiedlichen Zulieferern zusammengesetzt
- Berechnung des CO₂ Fußabdrucks, Lieferkettengesetz, und flexiblere Lieferketten erfordern digitalen Informationsaustausch entlang Lieferketten
- Erfordert: Hersteller- und Assetübergreifende Kommunikation, digitale Standards für Informationsaustausch und angebotene Dienste, Sicherheit



Eclipse BaSyx Architektur – Funktional

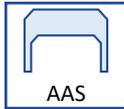


Eclipse BaSyx – Blaupause



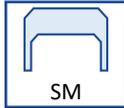
Eclipse BaSyx Softwarekomponenten

Eclipse BaSyx realisiert Referenzimplementierungen der VWS



AAS

Umsetzung von Verwaltungsschalen (Servern, Providern) der Plattform Industrie 4.0. Programmierung von Verwaltungsschalen. Serialisierte VWS (AASX, JSON, XML)



SM

Verteiltes Deployment von Teilmodellen. Teilmodelle können statisch als Dateien vorliegen, oder dynamisch als Code ausgeführt werden, z.B. als Datenquelle.



Registry

Registrierung von Verwaltungsschalen (und Teilmodellen). WIP: Kaskadierung von Registrierungsservern analog zu DNS Infrastruktur.



Local Store

Lokales Speichern von z.B. hochfrequenten Sensordaten.



Analysis

Integration von Ready-to-use Anwendungen: Eclipse Grafana, Eclipse StreamSheets mit Schnittstelle zu Verwaltungsschalen ermöglichen Live-Datenanalyse.



Preprocess

Integration von NodeRED zur Datenverarbeitung, Datenkonvertierung und automatisierte Reaktion auf Prozessänderungen und Schnittstelle zu AAS.



PLC4X
Bus
Connector

Work in progress: Integration von PLC4X als Schnittstelle zu Feldbusprotokollen. Realisiert als Gateway eine Ende-zu-Ende Kommunikation.

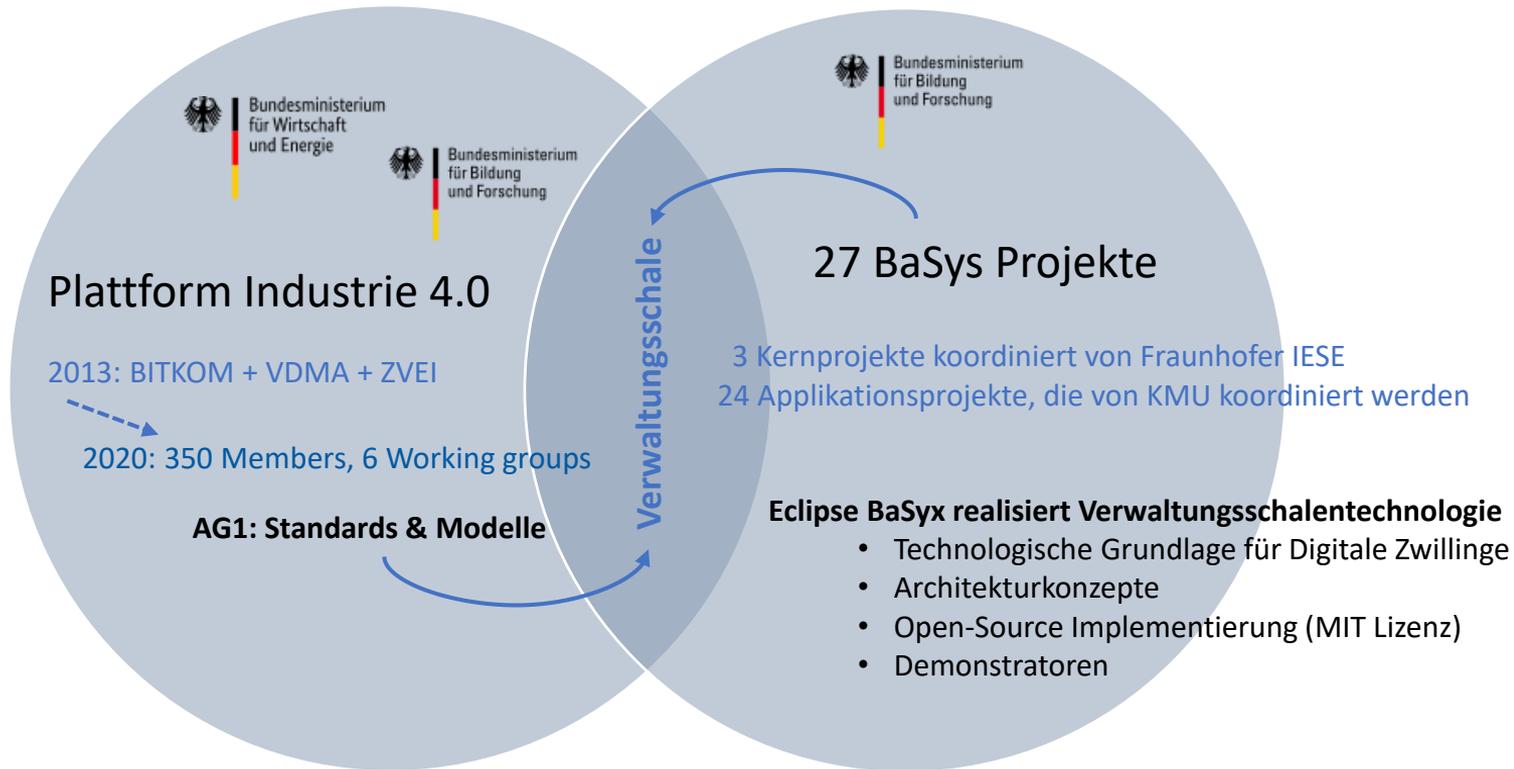


Group Ctrl

Führungskomponenten/Gruppenführungskomponenten und Orchestrator. Integration von Camunda BPMN Engine als Container.

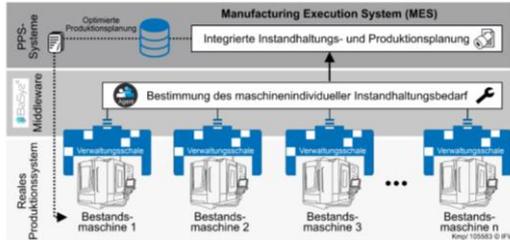
- Zusätzlich SDKs um eigene Komponenten zu entwickeln und Geräte zu integrieren

Was wurde schon umgesetzt?



Eclipse BaSyx: Verwaltungsschale einfach machen!

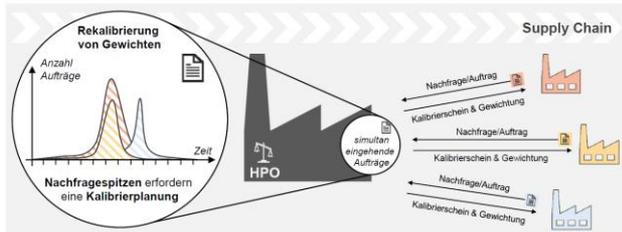
Welchen Mehrwert schafft die Verwaltungsschale schon heute? Was wurde bereits realisiert (Auswahl)?



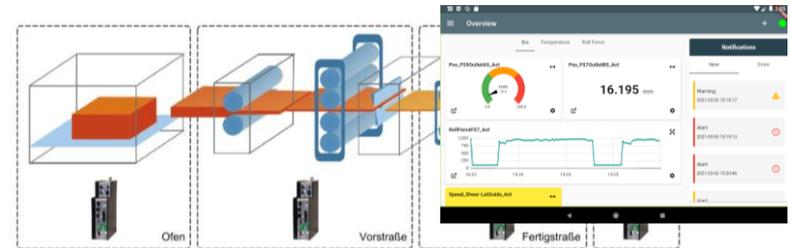
Integration verschiedener Systeme (auch ohne OPC-UA)
(Lauscher GmbH, Seitec, Fauser AG, IFW, OVGU Magdeburg)



Integration von Legacy-Geräten in Digitales Abbild
(Arend Prozessautomation, Wico GmbH, Lohmann Druck, DFKI, Fraunhofer IESE)



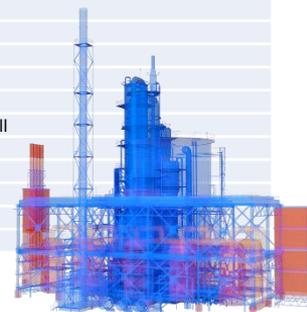
Automatisierte Verhandlung zwischen Stakeholdern
(Häfner GmbH, Orga-Soft, wbk Institut am KIT, Fraunhofer IESE)



Automatisierte Erfassung von Betriebsdaten
(DFKI, Eyeled GmbH, iba AG)

Was wurde schon umgesetzt?

1. & 2. Call			
3	BaSys-BDE-VWS	Effiziente Betriebsdatenerfassung und -nutzung durch Verwaltungsschalen mit Eclipse BaSys	VWS für Walzgerüste / Daten von Steuerungen / Konfigurationen (Engineering), VWS für Warmwalzwerk, VWS für Nutzer, Rollen
4	BaSys4Dash	Entscheidungsunterstützung mittels Dashboards in produzierenden Unternehmen	VWS Motor, VWS Auftrag, Datenverarbeitung mittels Node.RED
5	BaSysPLM	Konnektor zu PLM System, VWS als Schnittstelle zu PLM Daten	VWS als Abstraktion zu PLM Daten: Part, BOM, Produktstruktur, Cad3d, Documentation (VDI2770:2020)
6	BaSyPaaS	Automatisierte Möglichkeitsprüfung von Kundenanfragen	VWS für Werkzeug, Produktzuordnung, Werkzeugabnutzung, Werkzeugkosten
7	DigiPro4BaSys	Digitalisierung von Bestandsanlagen zur Visualisierung von Daten (Produktionsprozess/Wertstrom)	VWS für Fertigungszelle - Gaserwärmungsstrecke, Streuwerk, Band, Walze, NotAus, IR Brenner, Kühlung
8	BaSys4SupplyQ	Datenaustausch zwischen Kunden (Kalibrierscheine) mittels VWS	VWS für Kalibrierschein
9	Akzent4BaSys	Einführung von Messenger zur Mensch-Maschinenkommunikation	VWS als technische Schnittstelle zu Messenger
10	VerEFab		
11	OpenBasys 4.0	Nutzung von VWS in industrieller Umgebung auch zum Steuern (Schnittstelle zu Führungskomponenten)	VWS für Auftragserfassung, Bring/Hol Service, Paletten-Handling, Absortierer -> Jeweils Führungskomponente
12	BaSyMoRo	BaSys 4.0 für mobile Robotik / Universaladapter BaSys <-> ROS	
3. Call			
13	BaSynaos	Online-Prozessplanung für Intralogistik und Produktion	Planungsrelevante VWS-Teilmodelle
14	PriMeD4BaSys	Private Mehrparteien-Datenanalyse mit BaSys	IDS Konnektor für AAS, Simulation von Sensoren mit VWS
15	BaSysSafe	Unterstützung bei Gefährdungsbeurteilung bei Plug&Produce Workflows mit VWS	Teilmodelle für Beschreibung von Gefährdungspotentialen und risikomindernden Fähigkeiten (VWS für Datenzugriff)
16	BaSys4Brenner	I4.0 taugliche Brennersteuerung	Noch nicht definiert
17	BaSys4Maintain	Remote-Services zur Steigerung der Anlagenverfügbarkeit	Fokus auf Datenerfassung
18	DataSynch4BaSys	Synchrone Datenerfassung	
19	MoDiGi		
4. Call			
20	BaSys4FluidSim	Simulationsframework fluidtechnischer Komponenten	Simulationskomponente auf VWS-Basis, FMU
21	BaSys4iPPS	Integrierte Produktions- und Instandhaltungsplanung in der zerspanenden Industrie	VWS Teilmodelle: Wartungsbedarf, MES-Kommunikation, Legacy-Protokoll
22	BaSys4Forestry	Anwendung des BaSys 4 Systems in der Forstwirtschaft	VWS für Waldmanagementsystem, Forstify, Holzaufnahme
23	BaSys4ServiceNet	Kalibrierplanung, umgehen mit Lastspitzen	VWS für Aufträge
24	BARISTA	Intelligente Stahlbearbeitungsanlagen (KI Fokus)	VWS für Simulation
25	ProDaTEX		
26	ProSys4.0	Konfigurations- und Datenverwaltung prozesstechnischer Anlagen	Integration Kafka und VWS

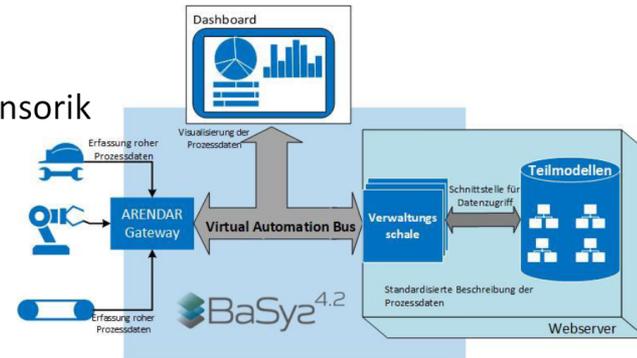


Beispiel: Informationsdarstellung

Arend Prozessautomation, Wico GmbH, Lohmann Druck, DFKI, Fraunhofer IESE

Ziel: Digitalisierung der Produktionsprozesse und Nachrüstung der Produktionsanlage um die Effizienz der Produktion signifikant zu erhöhen

- Datenerfassung mittels ARENDAR
 - Anbindung von Anlagenkomponenten / zusätzliche Sensorik
- Integration des ARENDAR in die BaSys 4.0 Middleware
 - Erstellen von Verwaltungsschalen für die Geräte der Produktionsanlage
- Zentrale Datenanzeige durch eine Dashboard-Anwendung
- 2 Use Cases / Anwendungspartner:
 - Wico : Textilbeschichtung – Use Case vollständig umgesetzt
 - Lohmann: Etikettendruck – Use Case wurde leider nicht abgeschlossen



Beispiel: Informationsdarstellung

Arend Prozessautomation, Wico GmbH, Lohmann Druck, DFKI, Fraunhofer IESE

- Pulverstreueanlage zur Beschichtung und Kaschierung technischer Textilien
- Anlage aus Anfang der 90er Jahre
- Anlagenteile unterschiedlich alt, kaum/nicht vernetzt, keine zentrale Steuerung
 - Gaserwärmungsstrecke, Transportband, Wickler
 - externer Zentrumswickler
 - Streuwerk
 - Kühlaggregat
 - Staubabsaugung
 - IR-Wärmebildkamera



Beispiel: Informationsdarstellung

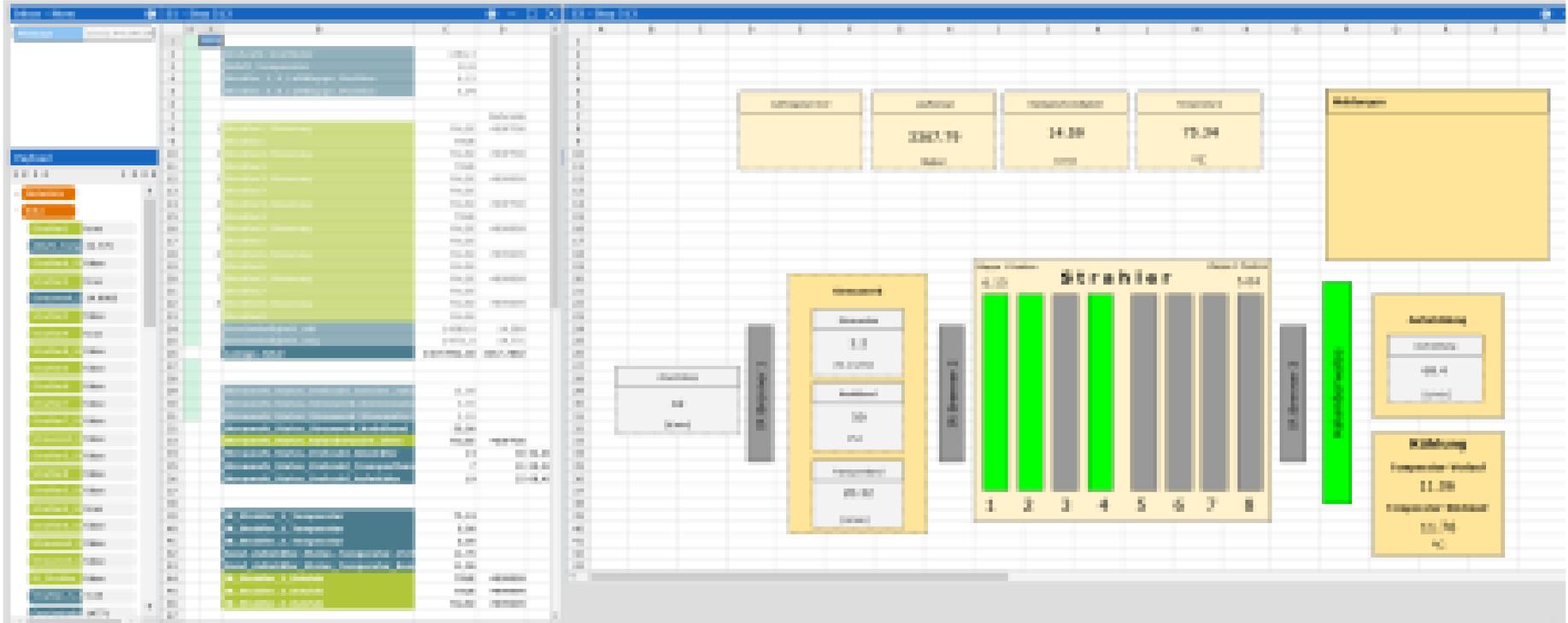
Arend Prozessautomation, Wico GmbH, Lohmann Druck, DFKI, Fraunhofer IESE



Keine zentrale Informationsdarstellung!

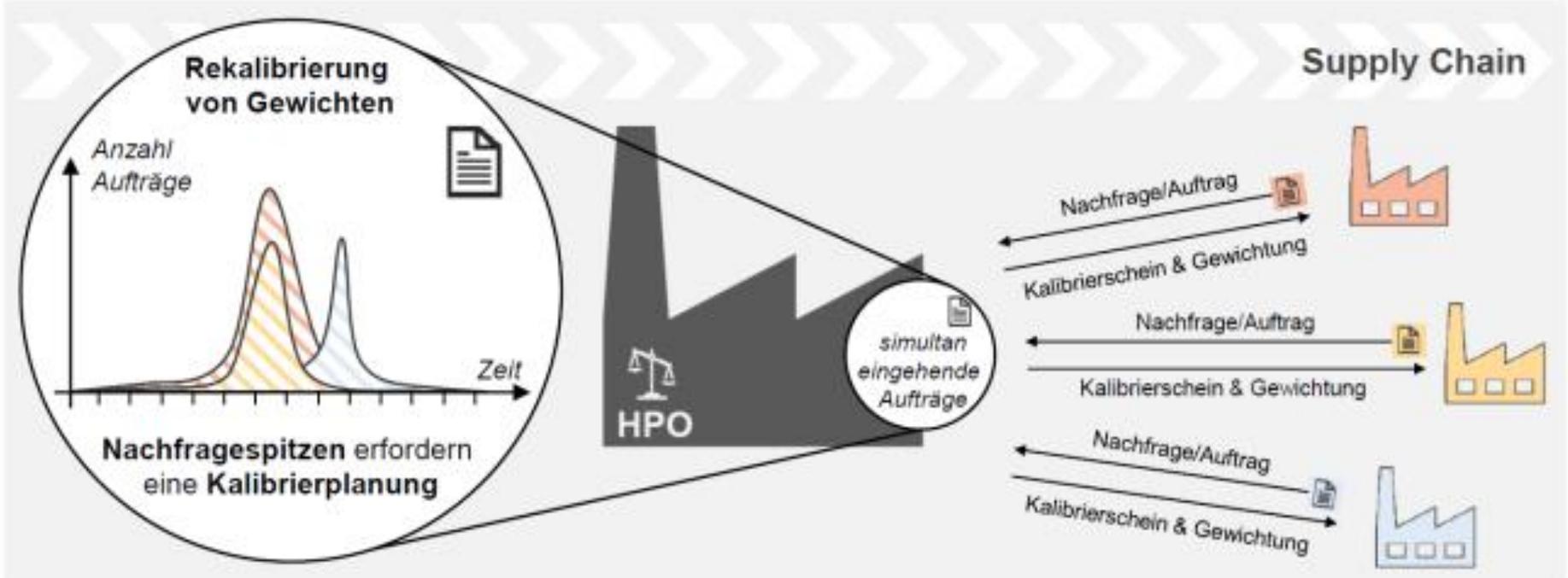
Beispiel: Informationsdarstellung

Arend Prozessautomation, Wico GmbH, Lohmann Druck, DFKI, Fraunhofer IESE



Beispiel: Übergreifende Kommunikation

Häfner GmbH, Orga-Soft, wbk Institut am KIT, Fraunhofer IESE

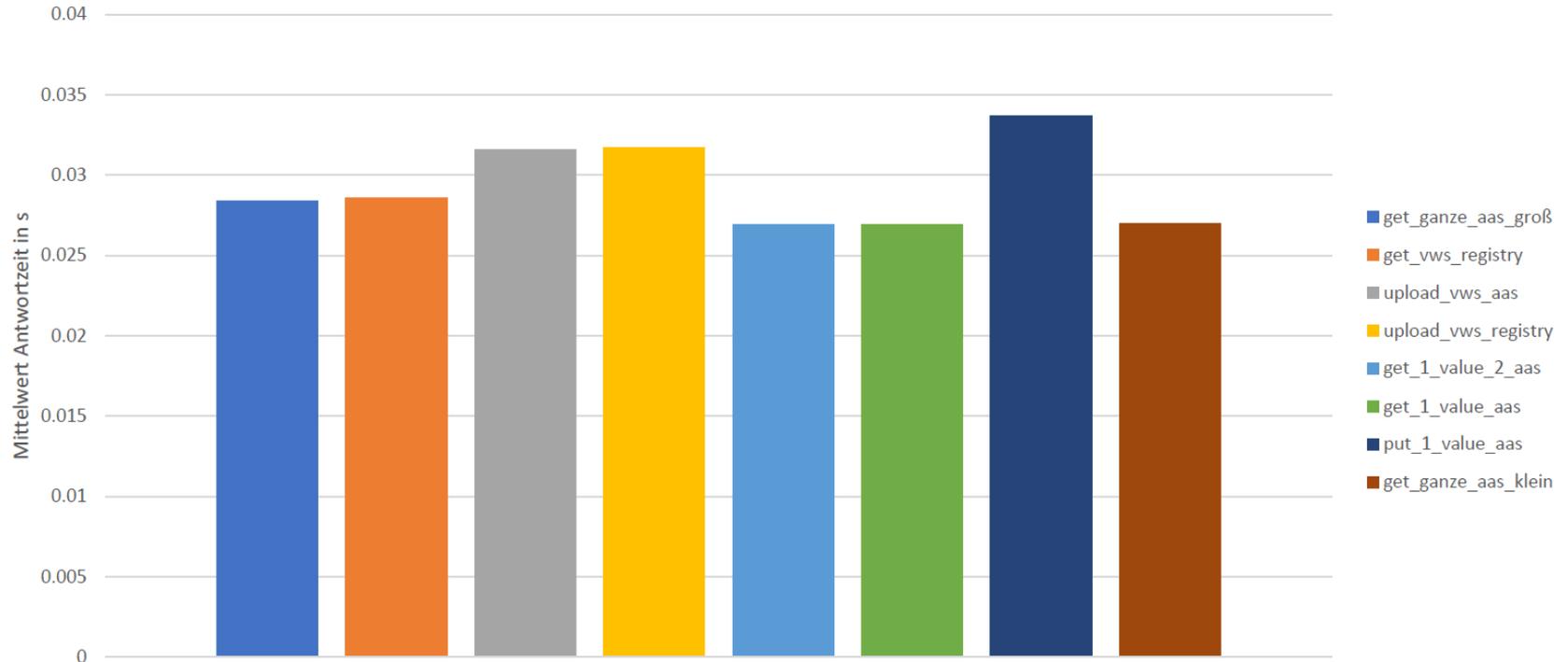


Unternehmensübergreifende Teilmodelle

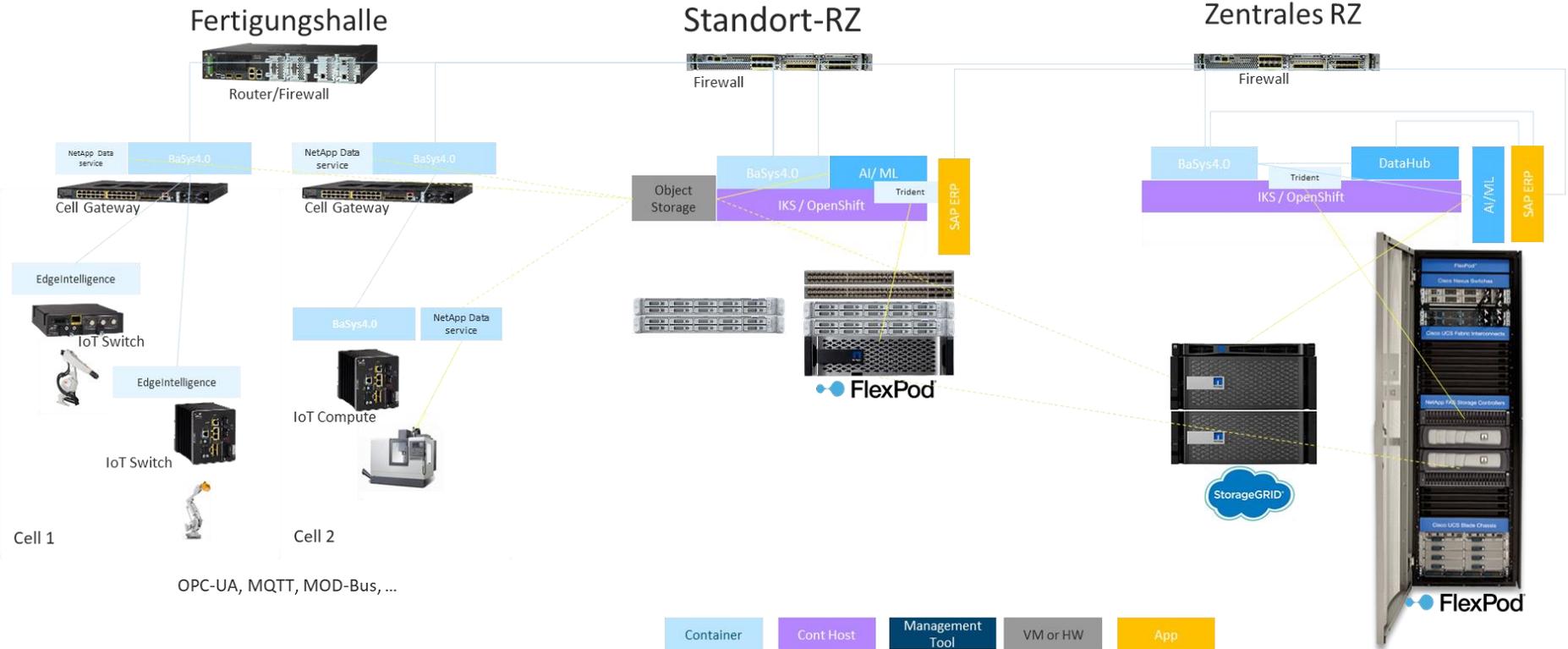
- Dynamische Interaktion zwischen Produktionssystem und IT
- Nachfrageprognosesystem & Anreizsystemen zur Glättung von Auftragsspitzen
- Bereitstellen von Auftrags- und Zeitdaten
- Verwaltungsschale für ERP System

Benchmarking – wie schnell ist die Verwaltungsschale?

Mittelwert Antwortzeiten (100 Anfragen / Sekunde), 10 simultane Clients



Digitaler Zwilling: skalierbare Infrastruktur



Eclipse BaSyx: Verwaltungsschale einfach machen!

Welchen Mehrwert schafft die Verwaltungsschale schon heute? Stimmen unserer Nutzer!

Die Entwicklung von Eclipse-BaSyx ist ein wichtiger Schritt für die Prozessautomatisierung in Unternehmen und in der öffentlichen Verwaltung. In der Partnerschaft mit Fraunhofer IESE unterstützt Cisco die Forschungen an Eclipse-BaSyx. Für die Zukunft geht es darum, die entscheidenden Daten am richtigen Ort mit offenen und standardkonformen Entwicklungsumgebungen sicher, effizient und kostengünstig nutzen zu können. Eclipse-BaSyx ist daher für uns ein bedeutender Baustein, um Lösungen für das Rechenzentrum mit IoT-Lösungen zu verbinden. (Jonas Rahe, Direktor Öffentliche Hand, Cisco Systems GmbH)

„Der nächste Schritt für den Erfolg der Verwaltungsschale und Industrie 4.0 ist der Übergang von der Konzeptphase in die Umsetzung. Mit Open-Source-Projekten wie Eclipse BaSyx lassen sich schon heute erste Prototypen realisieren, was den Schritt zur produktreifen Implementierung von Industrie 4.0-Konzepten beschleunigt.“ (SAP AG)

„Verwaltungsschalen sind ein zentraler Baustein der Industrie 4.0. Mit seiner Referenzimplementierung der Verwaltungsschale leistet Eclipse BaSyx einen wertvollen Beitrag zu dem entstehenden Industrie 4.0 Ökosystem und ermöglicht es auch kleinen und mittleren Unternehmen eigene Industrie 4.0 Lösungen umzusetzen.“ (Kai Garrels, Plattform Industrie 4.0)

„Eclipse Basyx ermöglicht uns, ein hochmodulares, versioniertes und verteiltes Produktionssystem effizient und standardisiert zu realisieren. Durch die Verwendung von Verwaltungsschalen wird eine neue Standard-Methodik genutzt, um den flexibler werdenden Produktionsanforderungen und der wachsenden Variantenvielfalt immer einen Schritt voraus zu sein.“ (Sartorius AG)

Eclipse BaSyx: Verwaltungsschale einfach machen!

Welchen Mehrwert schafft die Verwaltungsschale schon heute? Stimmen unserer Nutzer!

„Die objective partner AG entwickelt gemeinsam mit Franka Emika an einer Pay-as-you-go/Asset as a Service Lösung für einen Roboter der autonom Schnelltests auf das neuartige Coronavirus durchführt. Damit können in Zukunft zum Beispiel Flughäfen noch sicherer werden. Die Software Services und Digitalen Zwillinge für den Schnelltestroboter entwickeln wir mit Eclipse BaSyx.“ (Objective Partner AG)

„Daten sind ein wichtiger Teil der Industrie 4.0 und die Basis für die Entwicklung KI basierte Systeme. Sie sind das neue Gold der Produktion. Eclipse BaSyx entwickelt Verwaltungsschalen und Digitale Zwillinge als einheitliche Schnittstelle zu Assets der Produktion und ermöglicht damit sowohl den Zugriff auf Daten, aber auch den steuernden Eingriff in Fertigungsprozesse. Daher nutzen wir Eclipse BaSyx für unser Produkt Shopfloor 4.0.“ (NetApp Deutschland GmbH)

„Dank der Eclipse BaSyx Middleware ist die Wandlung hin zu einer Industrie 4.0-fähigen Produktion deutlich einfacher und schneller möglich. Software-Entwickler können den zur Verfügung gestellten Code in Form einbindbarer Bibliotheken direkt anwenden und sparen so wertvolle Zeit, die sie ansonsten selbst zur Code-Entwicklung benötigen würden. Ebenso verringert es durch die vielen Beispiele die Einarbeitungszeit in die Thematik der Verwaltungsschale immens.“ (Robert Bosch GmbH)

Eclipse BaSyx

Digitale Fertigung mit Verwaltungsschalen – einfach machen!

- Digitale Abbilder von Assets
- Virtualisierte Fertigungsprozesse
- Digitale Schnittstellen
- Open-Source Implementierung, Schulung, Coaching

Möchten Sie auch eine Verwaltungsschale ausprobieren?

- Open-Source Implementierung und Dokumentation: eclipse.org/basyx

Haben Sie weitere Fragen oder benötigen Sie Hilfe? Wir helfen Ihnen gerne.

- Thomas.Kuhn@iese.fraunhofer.de, Siwara.Schmitt@iese.fraunhofer.de, anfrage@iese.fraunhofer.de

