



PEPPERL+FUCHS



Gesellschaft
für Informatik



Industrie 4.0

IT als Innovationstreiber von Maschinenbau und
Automatisierung

Migrationstrategien für Industrie 4.0

Dr.-Ing. Gunther Kegel
Vorsitzender der Geschäftsführung
Pepperl+Fuchs, Mannheim



- Mittelständisches Familienunternehmen
- 530 Mio. € Jahresumsatz und 5.000 Mitarbeiter
- Entwicklung, Herstellung und Vertrieb
- Elektrische Automatisierungsprodukte
- Mehr als 50 Standorte weltweit

Industrielle Sensoren

Geschäftsbereich Fabrikautomation



MASCHINEN- UND ANLAGENBAU



AUTOMOBILBRANCHE



MOBILE EQUIPMENT



LAGER- UND FÖRDERTECHNIK



DRUCK- UND PAPIERINDUSTRIE



FOOD & BEVERAGE



PROCESS EQUIPMENT



VERPACKUNGSTECHNIK

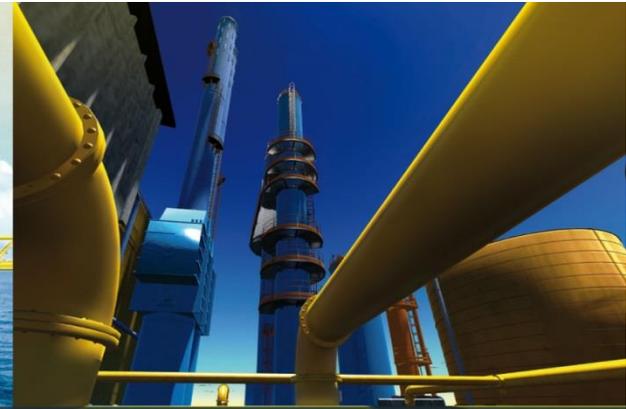
Geschäftsbereich Prozessautomation



CHEMIE UND PETROCHEMIE



OFFSHORE+SCHIFFBAU



ÖL UND GAS



PHARMAZIE

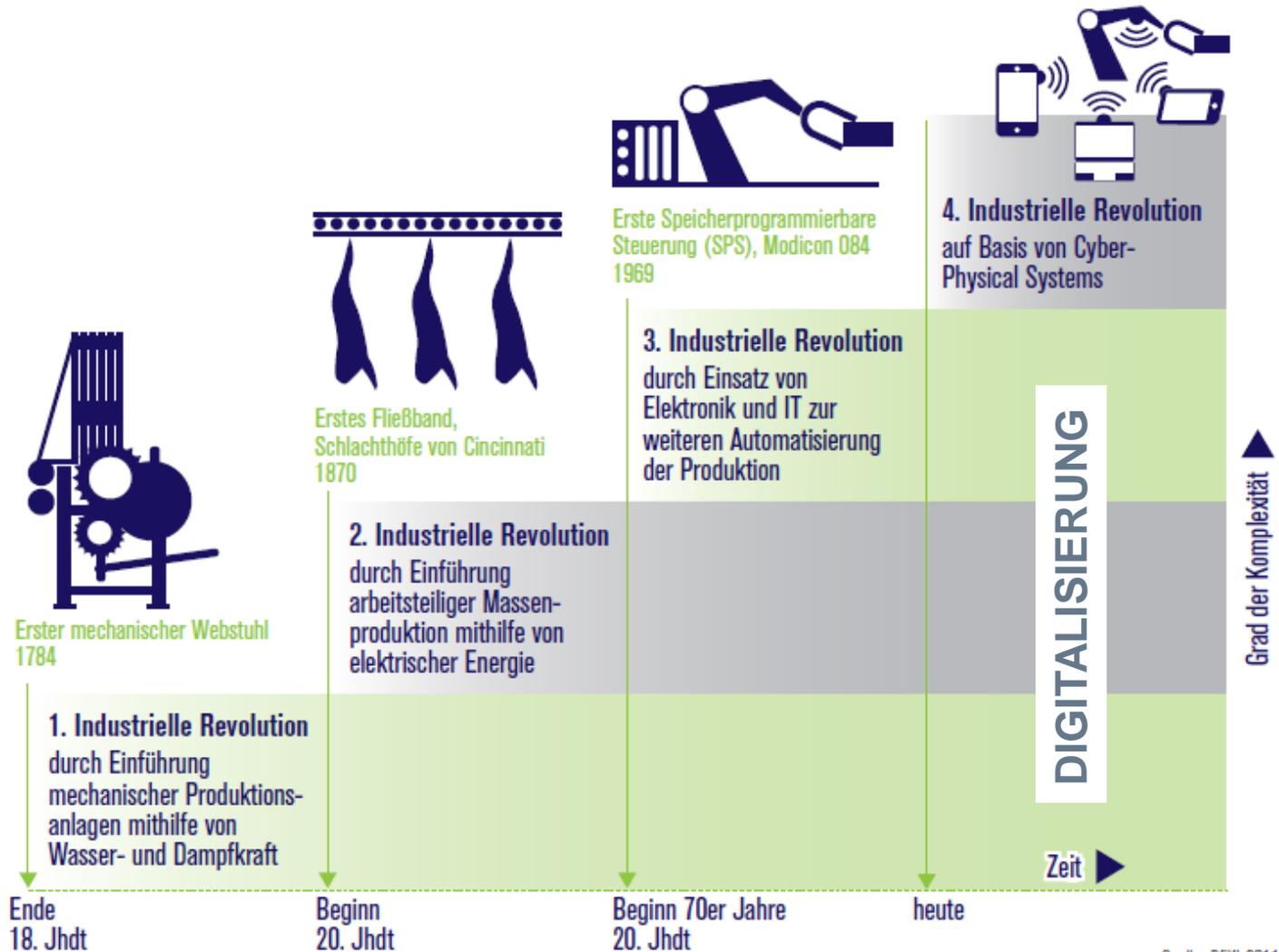


WASSER UND ABWASSER



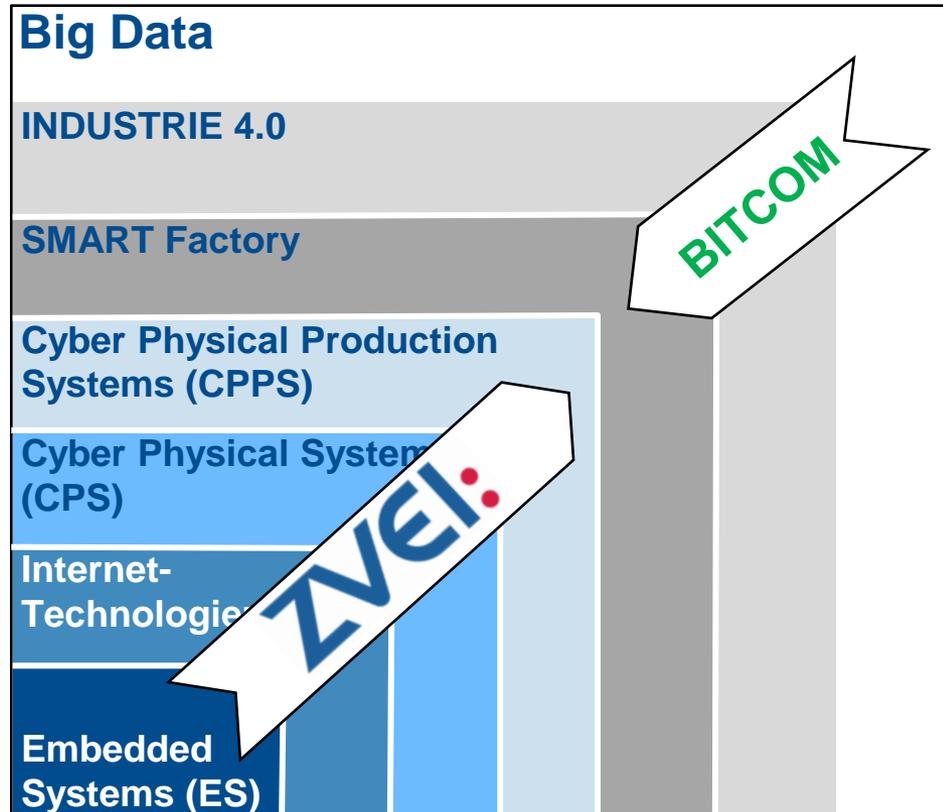
ENERGIERZEUGUNG

Abbildung 1:
Die vier Stufen der
Industriellen Revolution



Quelle: DFKI 2011

Einordnung



Überwachung von industriellen Produktionsprozessen

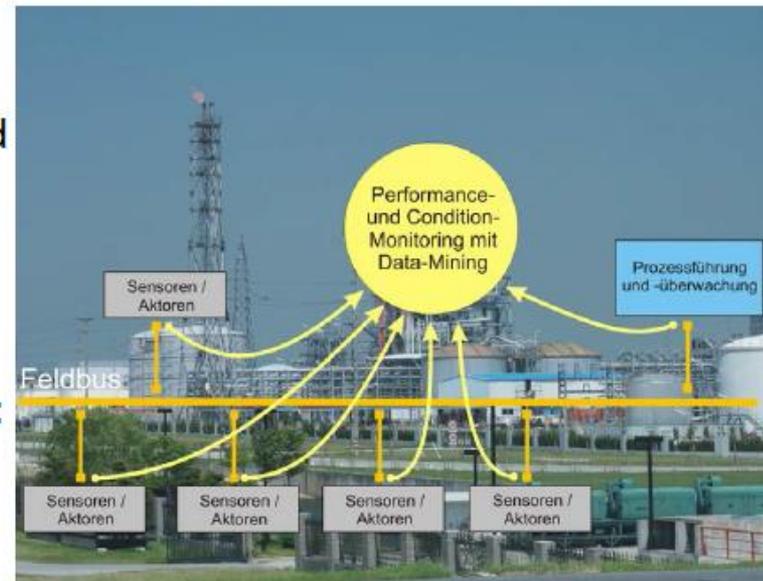
Performance & Condition Monitoring

Detektion und Diagnose akuter und schleichender Anomalien

Klassische Diagnoseverfahren mit analytischen Modellen zu aufwendig, lokal begrenzt

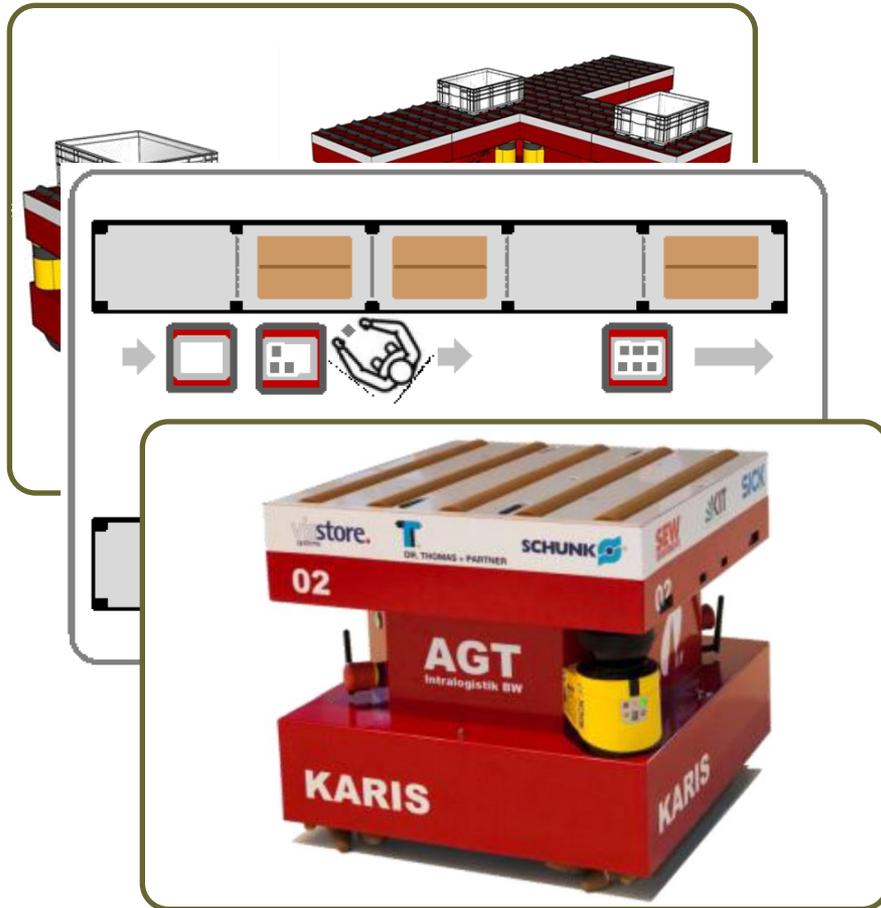
Lernfähige Data-Mining-Methoden:

- Nur minimale Prozesskenntnis erforderlich
- Ohne Produktionsunterbrechung online umsetzbar



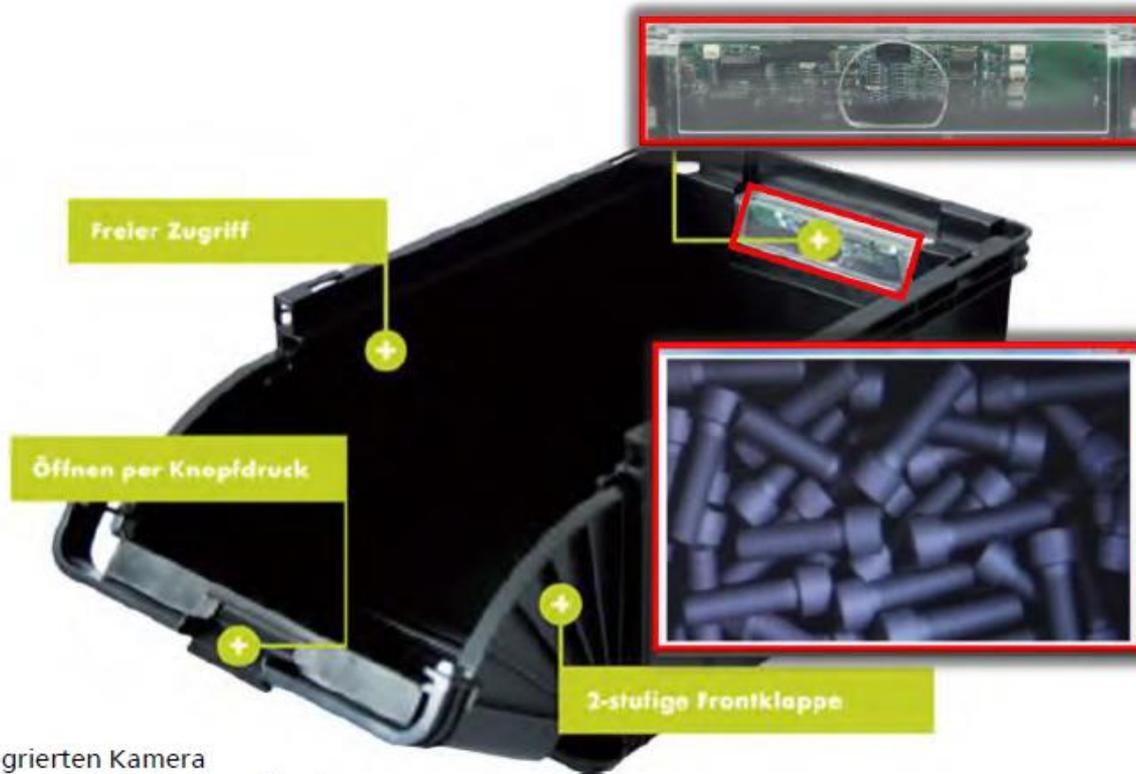
Quelle: Prof. Wrobel, Fraunhofer IAIS

Forschungsprojekt „KARIS PRO“



- Flexibles wandlungsfähiges cyber-physisches Produktions-Logistik-System
- Module ermöglichen die (autonome) Anpassung der Produktionslogistik an Bedarf, Durchsatz und Lokalisierung
- Einzelsysteme gruppieren sich selbständig zu Transportsystemen für Waren und Produktionsmittel
- Vernetzung auf Modulebene erforderlich

iBin - Behälter mit Augenmaß



© VDI Wissensforum 2013 - Veranstaltungsunterlagen - nur zum persönlichen Gebrauch

Mit einer integrierten Kamera und im Zusammenspiel mit seiner Cloud zählt der iBin die Teile, die in ihm liegen.



© Fraunhofer -- Seite 17



Big Data

INDUSTRIE 4.0

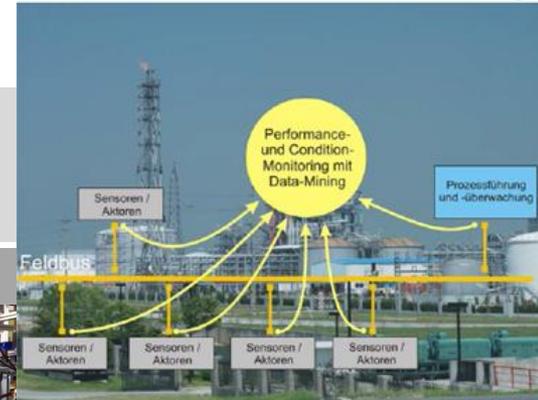
SMART Factory

Cyber Physical Production Systems (CPPS)

Cyber Physical Systems (CPS)

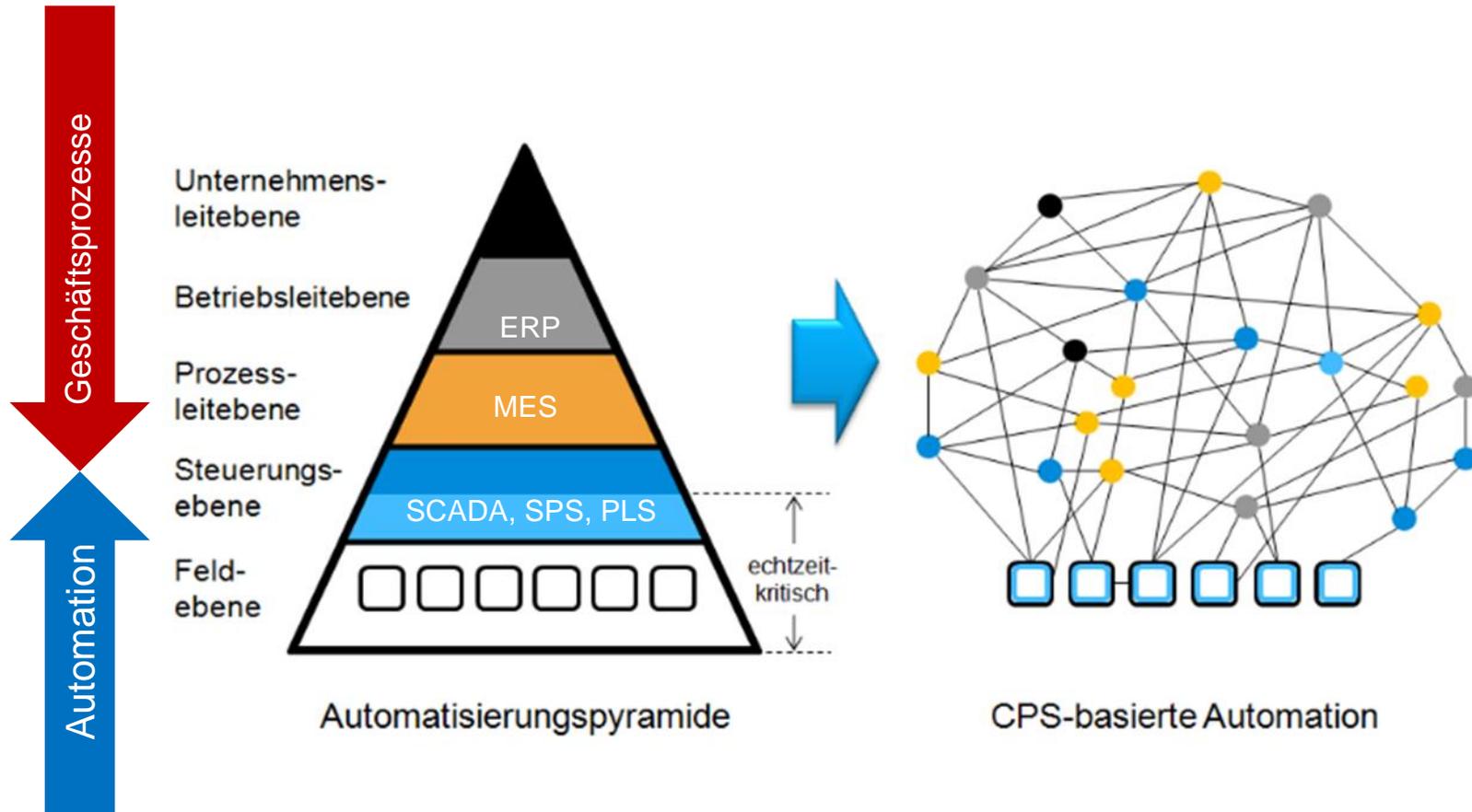
Internet-Technologie

Embedded Systems (ES)

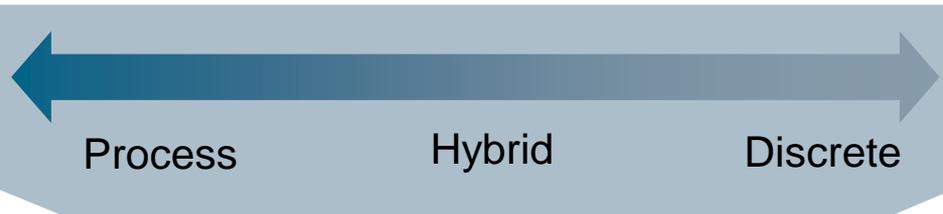
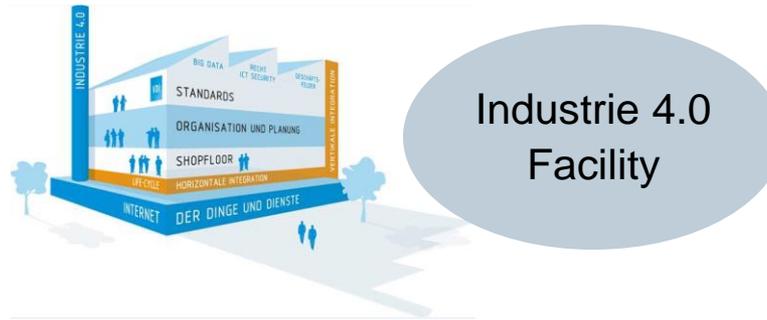


Paradigmenwechsel in der Automation

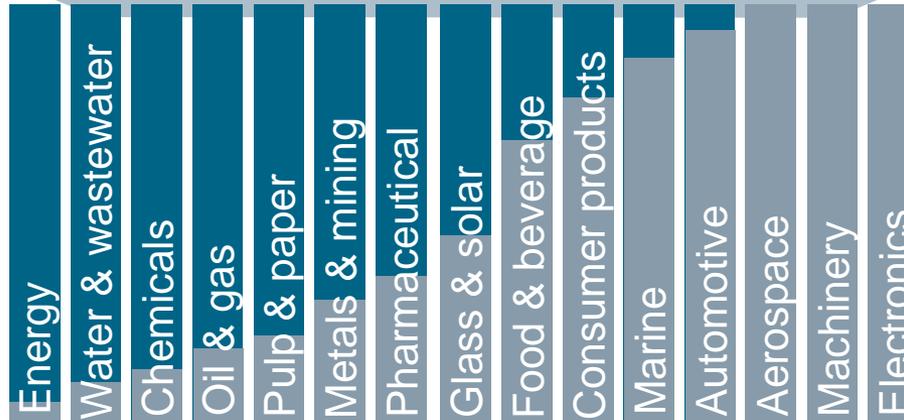
Eine Referenzarchitektur für alle Industriebereiche?



Industrie 4.0 betrifft alle Industriebranchen von diskreter Industrie bis Prozessindustrie



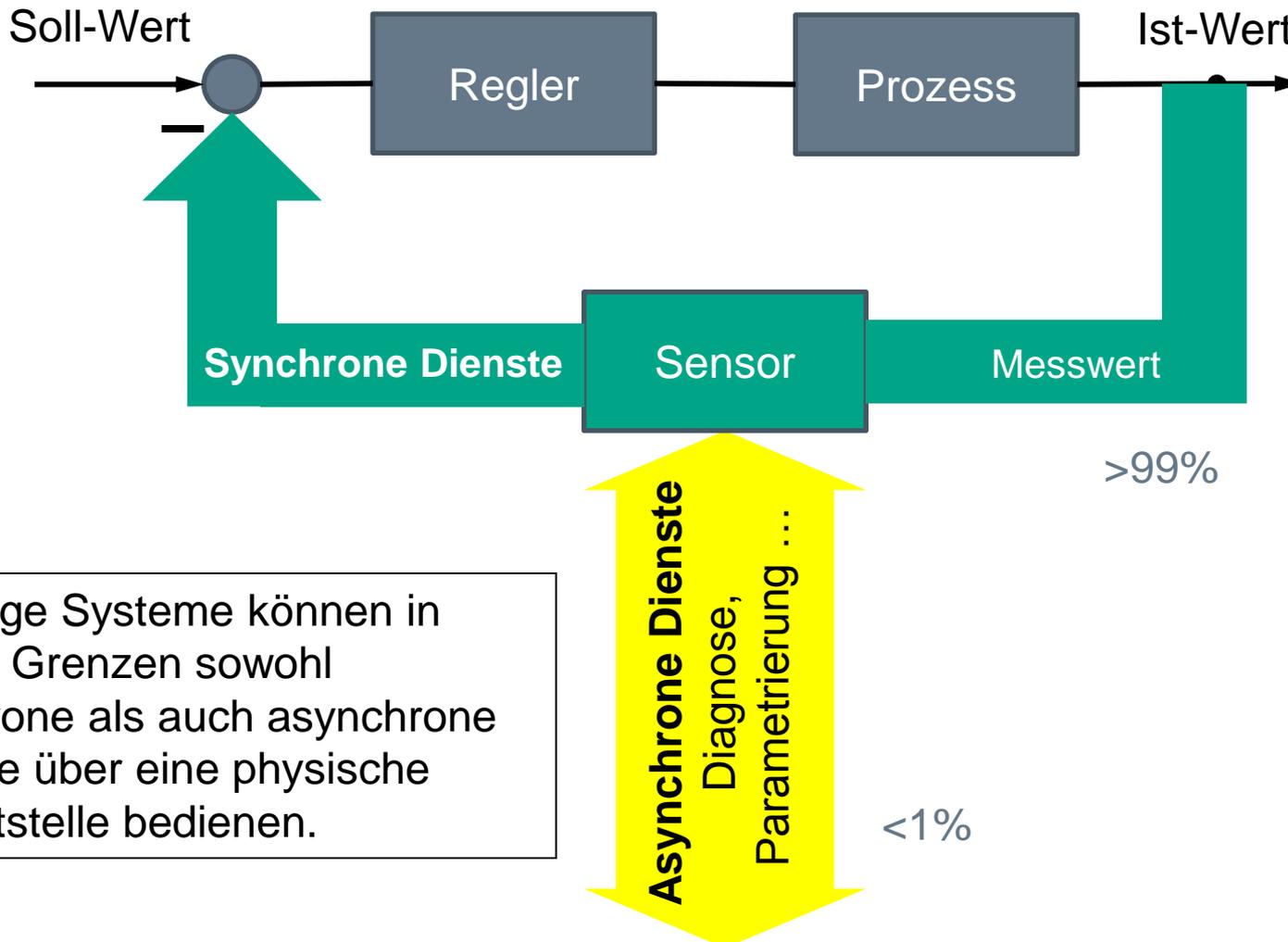
Druck
Füllstand
Durchfluss
Temperatur



Position
Position
Position
Geometrie

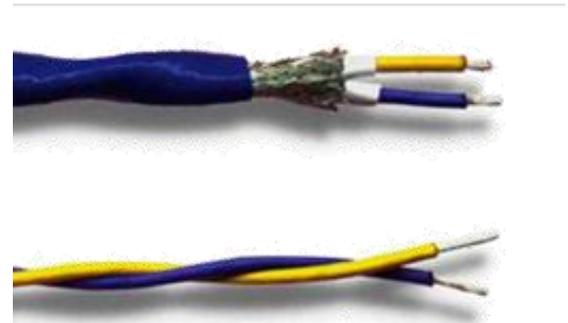
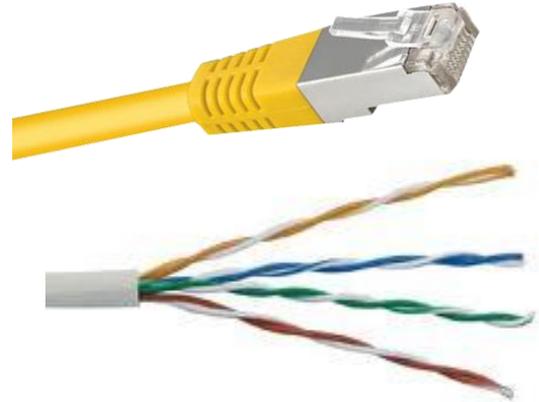
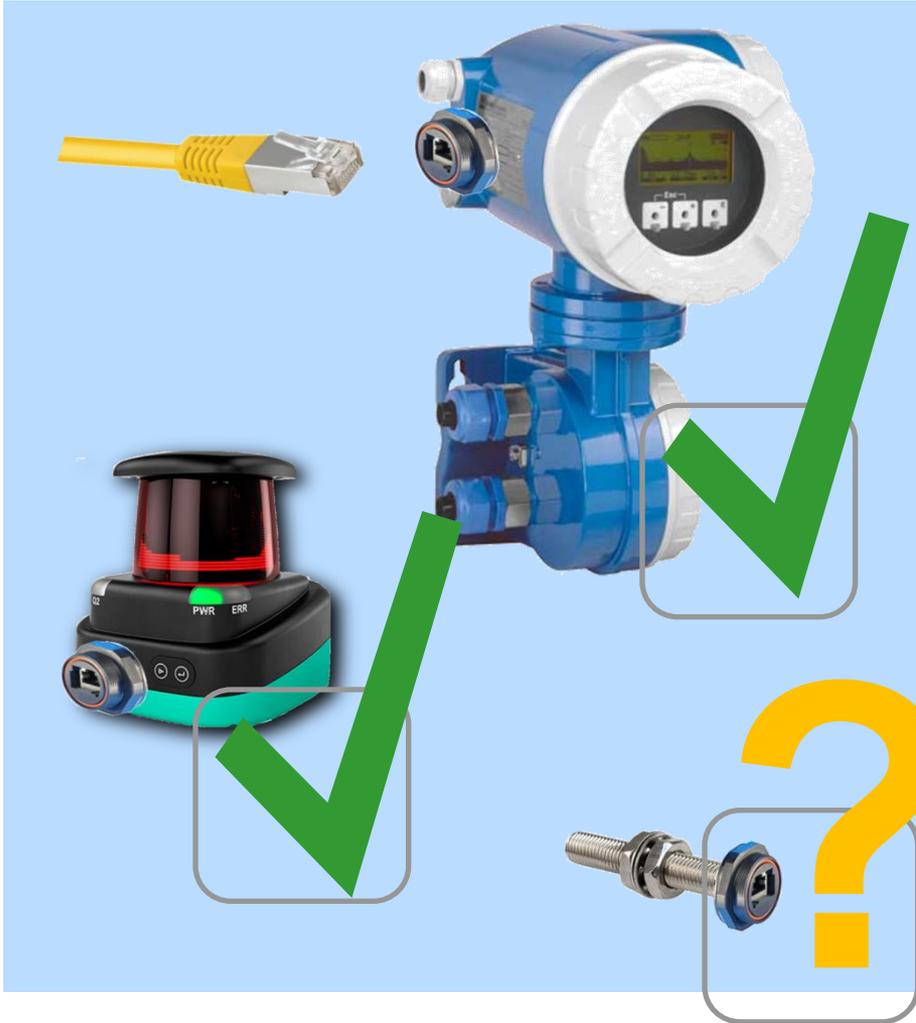
Quelle: Siemens AG

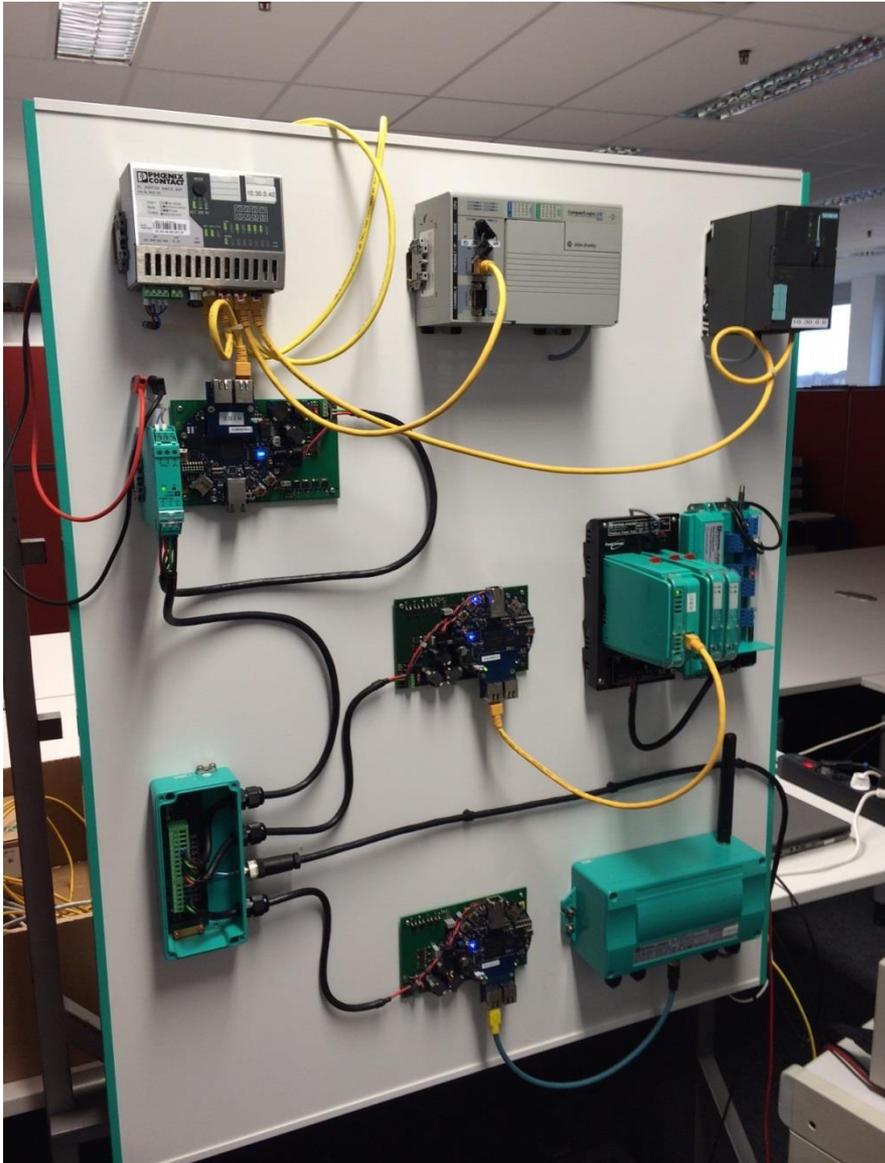
SYNCHROME UND ASYNCHROME DIENSTE



IP-fähige Systeme können in weiten Grenzen sowohl synchrone als auch asynchrone Dienste über eine physische Schnittstelle bedienen.

Werden alle Sensoren zu CPS-Bausteinen?





■ SmartBridge

besteht in der aktuellen Konfiguration aus einem Wireless-Adapter sowie der SmartBridge App

■ Wireless-Adapter

IO-Link-Master, Bluetooth-Modul, „data management“ CPU
Kommunikation zum Sensor über IO-Link

■ SmartBridge App

Auswahl-Menü mit allen Sensoren in Reichweite und angepassten Screens für verschiedene Sensoren



■ SmartBridge

besteht in der aktuellen Konfiguration aus einem Wireless-Adapter sowie der SmartBridge App

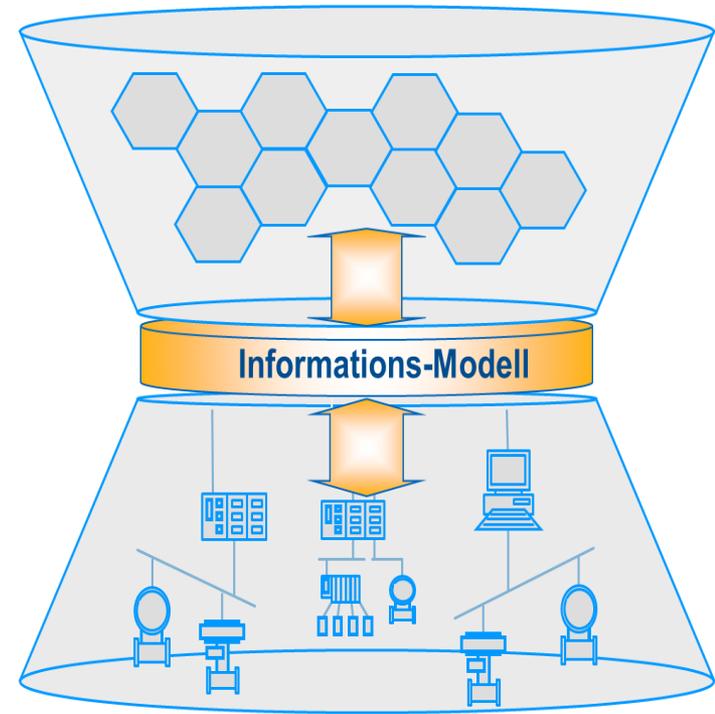
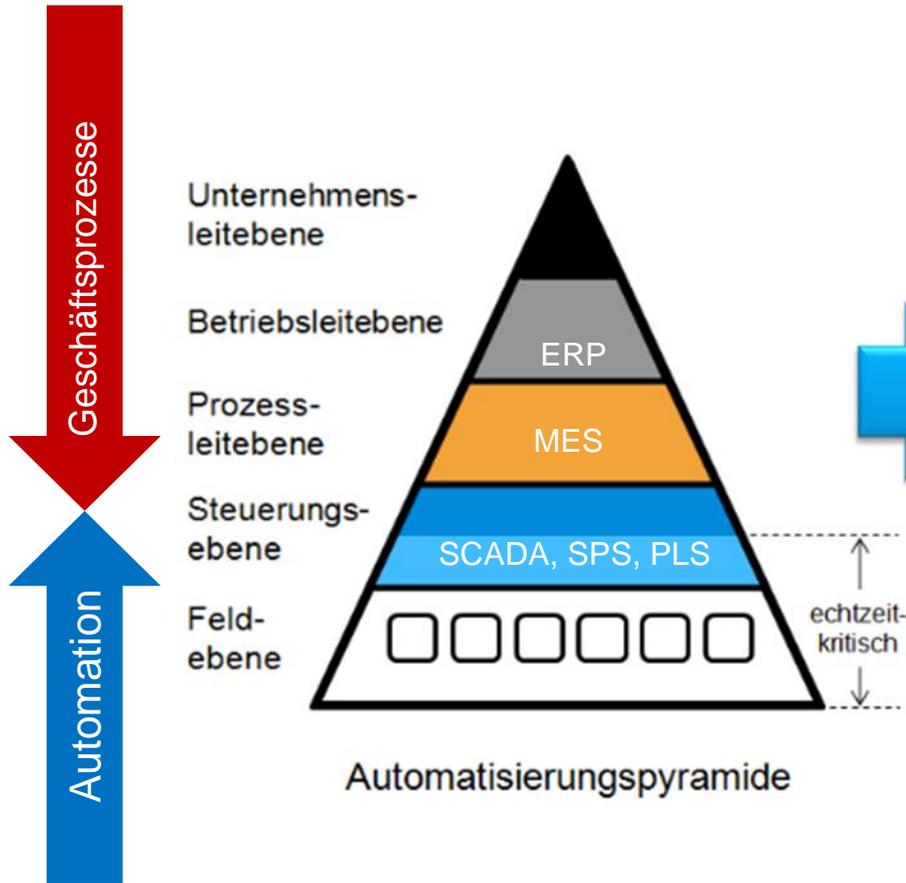
■ Wireless

IO-Link-Maschinen
„data management“
Kommunikation

■ SmartB

Auswahl-Mechanismen
Sensoren in der Maschine
angepasste Konfigurationen
für verschiedene

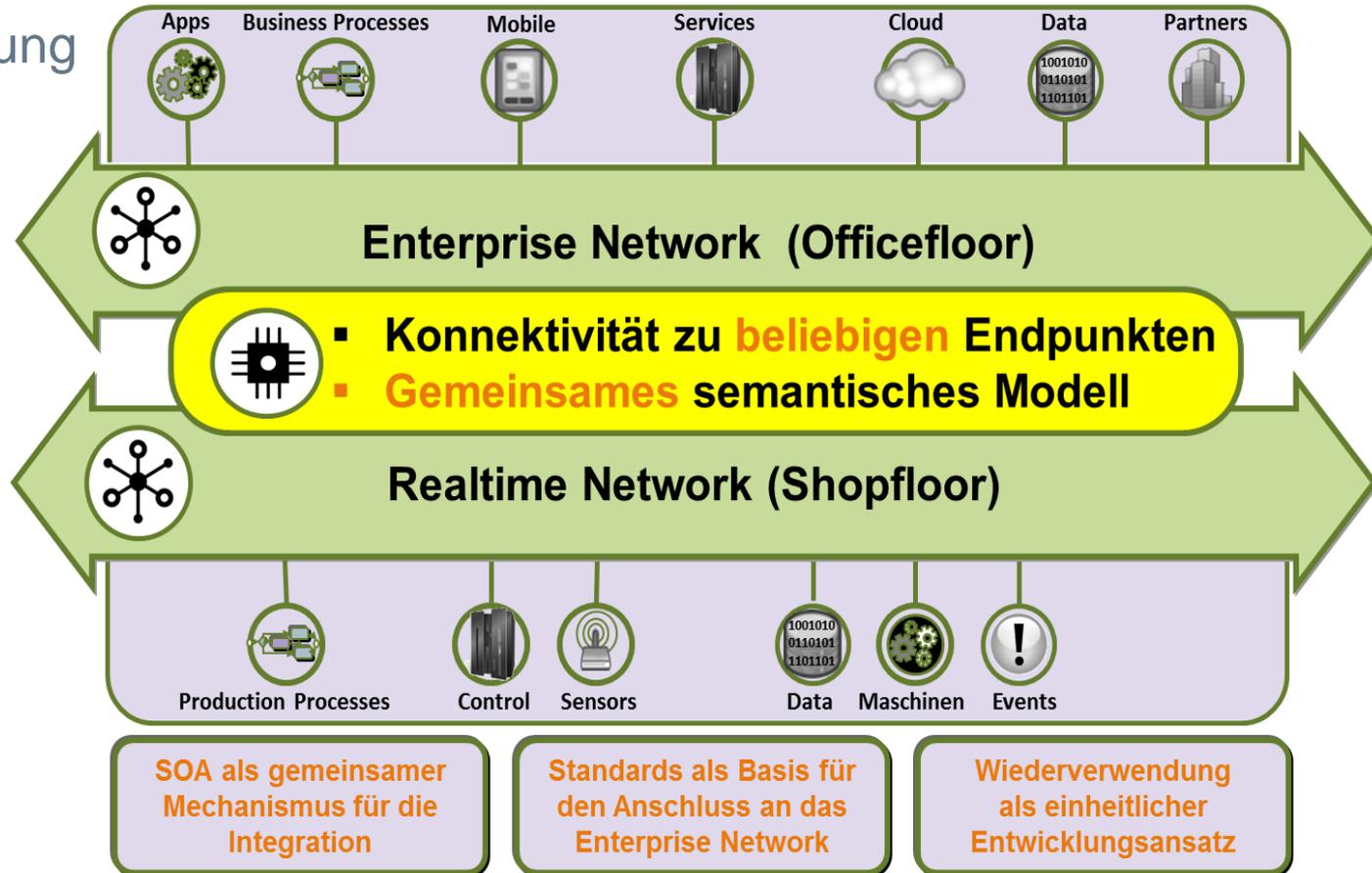




Führungskreis Industrie 4.0

Arbeitsergebnis: SOA-Implementierung

SOA-Implementierung durch semantische Verknüpfung von Officefloor und Shopfloor



Was ist ein CPS?

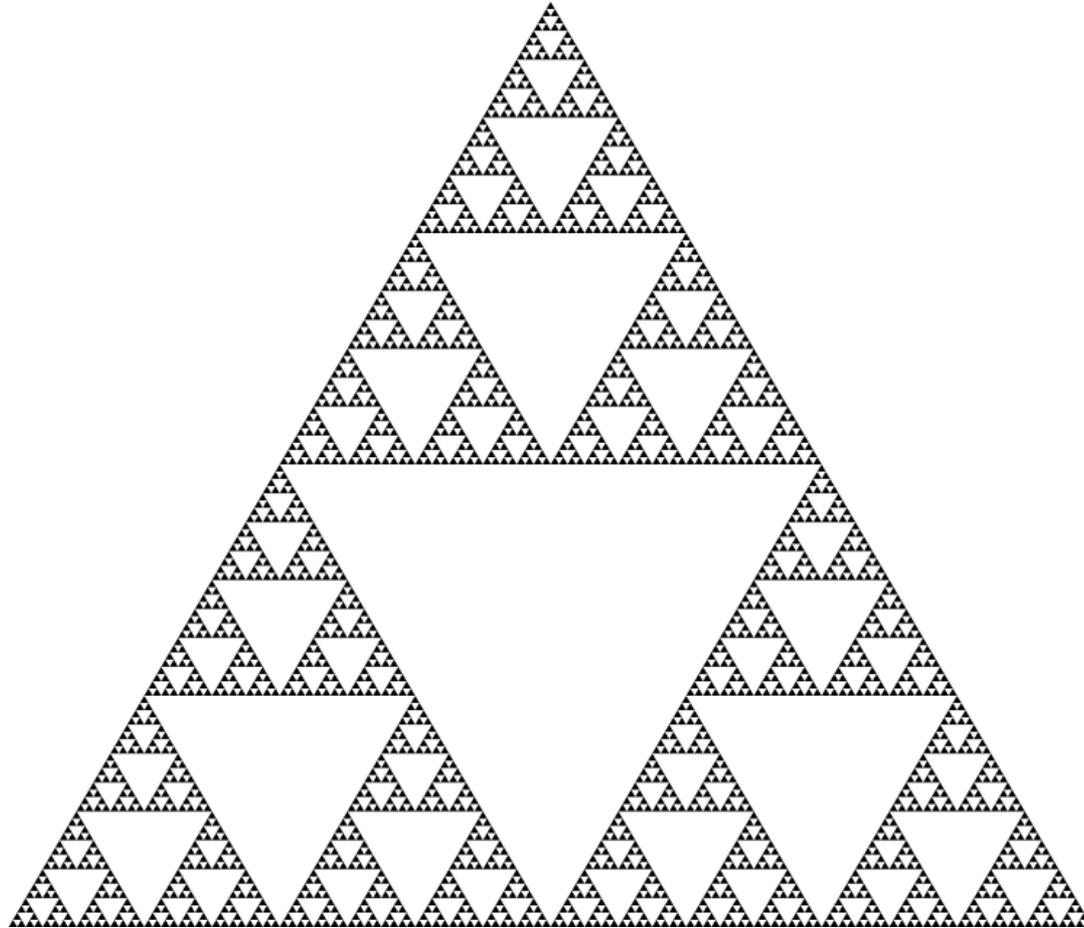
» Was ist ein „Cyber Physical System“?

1. Eine Maschine/Anlage, die ihre aggregierten Shopfloor-Daten innerhalb einer „Service Oriented Architecture“ mit Hilfe einer „domänenspezifischen“ Semantik an die zugeordneten Geschäftsprozesse koppelt.

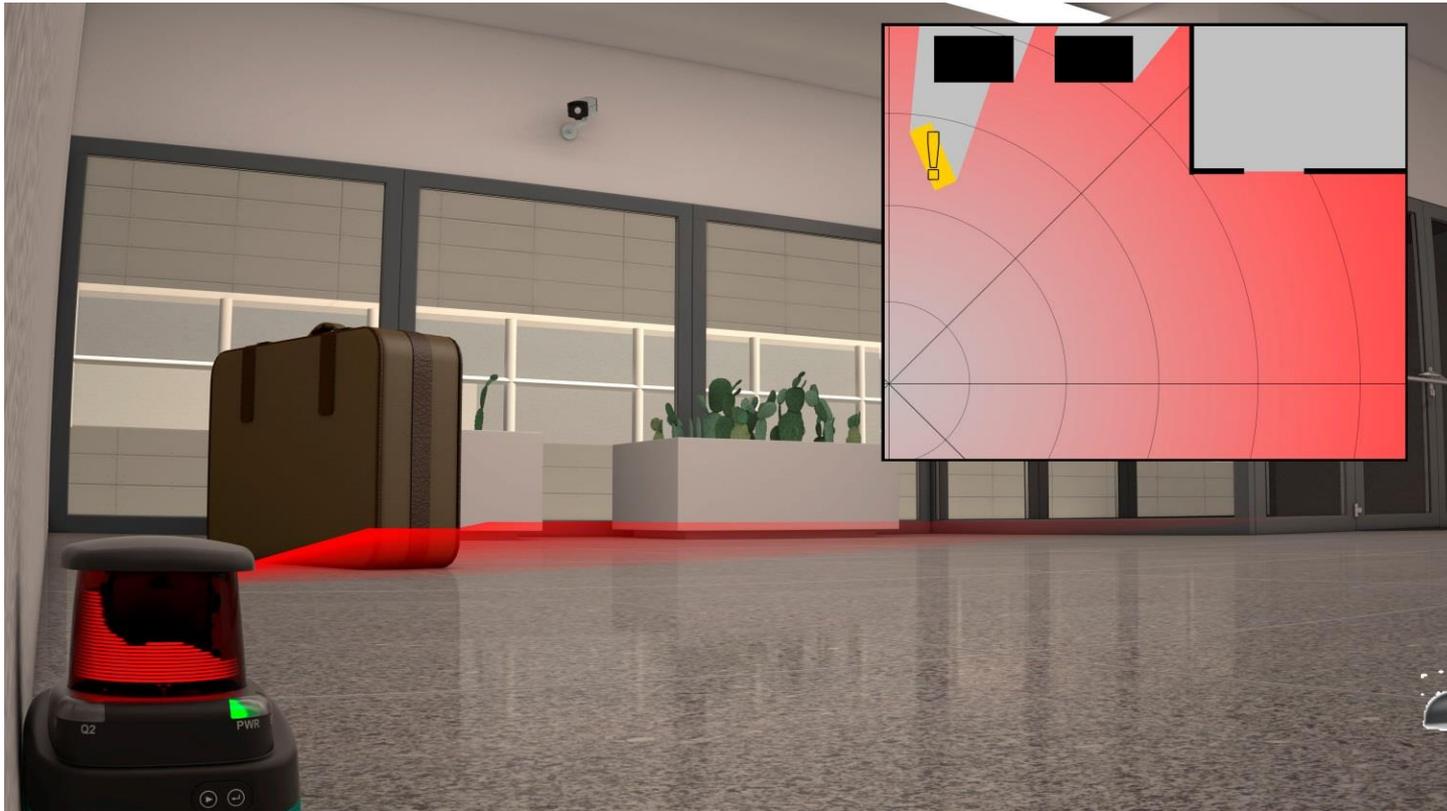
oder

2. Ein mechatronisches „embedded system“, das über das IoT auf der Shopfloor-Ebene vernetzt wird.

CPS – ein Fraktal?



Sierpinski-Dreieck

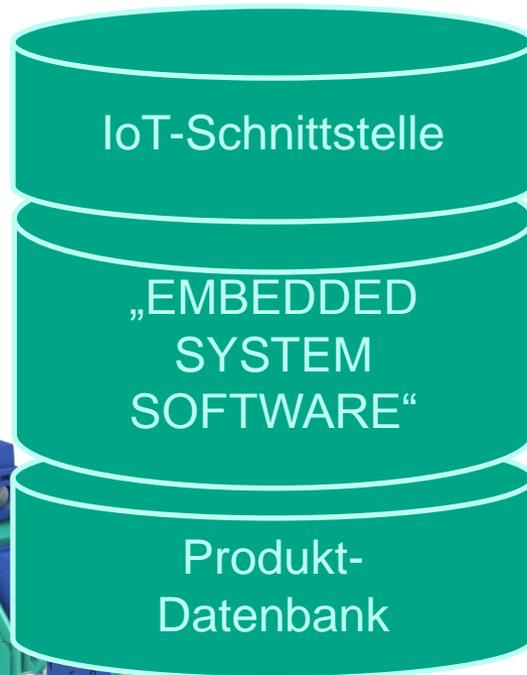


Kognitive Fähigkeiten

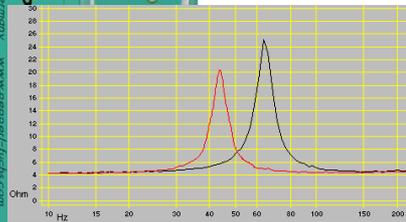


Nachweis der Eigensicherheit (NADES)

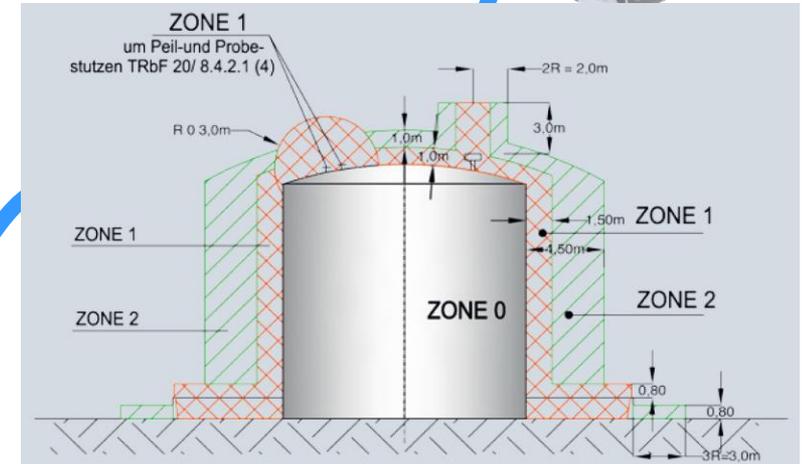
- Bedien-Schnittstelle
- Kommunikations-Schnittstelle
- Anschluss-Technik
- Ex-Trennung
- Signal-Aufbereitung



- Zugehöriges Betriebsmittel
- $U_o \leq$
 - $I_o \leq$
 - $P_o \leq$
 - $L_o \geq$
 - $C_o \geq$



- Eigensicheres Betriebsmittel
- U_i
 - I_i
 - P_i
 - L_i
 - C_i



- L_c
- C_c

- » Eine Trennung zwischen Realtime-Shopfloor und Officefloor ist sinnvoll und notwendig.
- » Die aktuellen Echtzeit-Daten aus dem Shopfloor sind ohne weitere Verdichtung für die heutigen Geschäftsprozesse auf dem Officefloor von nur geringem Wert.
- » Die Vernetzung der „Dinge“ im Shopfloor erlaubt die Integration deutlich leistungsstärkerer Sensoren und zeigt große Potenziale für neue Geschäftsprozesse.
- » Industrie 4.0 braucht auch eine Sensorik 4.0. Die Anforderungen an die kognitiven Fähigkeiten autonomer I4.0 Systeme können mit heutigen Sensoriken nicht abgedeckt werden.