

Industrial Internet of Things in der Forschung

C_fADS^{GT}
Center for
Applied Data Science
Gütersloh



FH Bielefeld
University of
Applied Sciences

Center for Applied Data Science Gütersloh (CfADS)

- ❖ **Forschungseinrichtung** der FH Bielefeld
- ❖ **Ziel:** Angewandte Forschung im Bereich „Data Science“ mit Partnern aus Industrie, Wissenschaft und Gesellschaft
- ❖ **Allgemeine Fragestellung:**
 - Es gibt ein immer größeres Datenaufkommen und immer systematischere Datenerfassung in vielen Prozessen – welcher Mehrwert kann aus diesen Daten gewonnen werden?
 - Prozesse: Industriell (Industrie 4.0), Unternehmensabläufe, Logistik, Verkehr, Gesundheit, Energie, öffentliche Verwaltung, Internet of Things
 - Mehrwert aus Daten gewinnen durch Datenanalyse, Data Mining und maschinelles Lernen, z.B. für neue Geschäftsmodelle und Dienstleistungen
- ❖ Das CfADS gehört zu den empfohlenen Projekten im NRW-EFRE-Förderwettbewerb „Forschungsinfrastrukturen“ (in dessen erster, dritter und fünfter Runde)



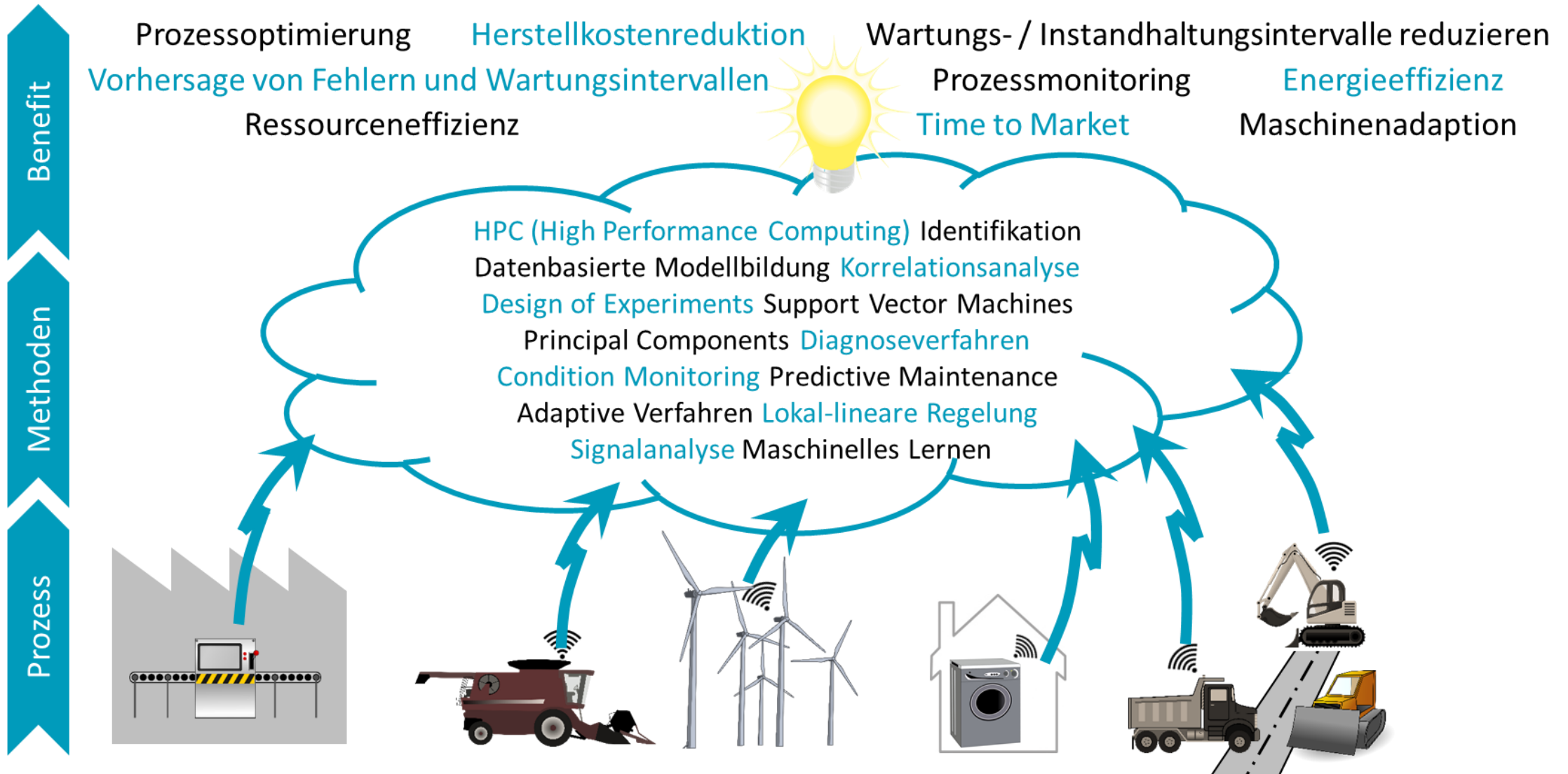
EFRE.NRW
Investitionen in Wachstum
und Beschäftigung



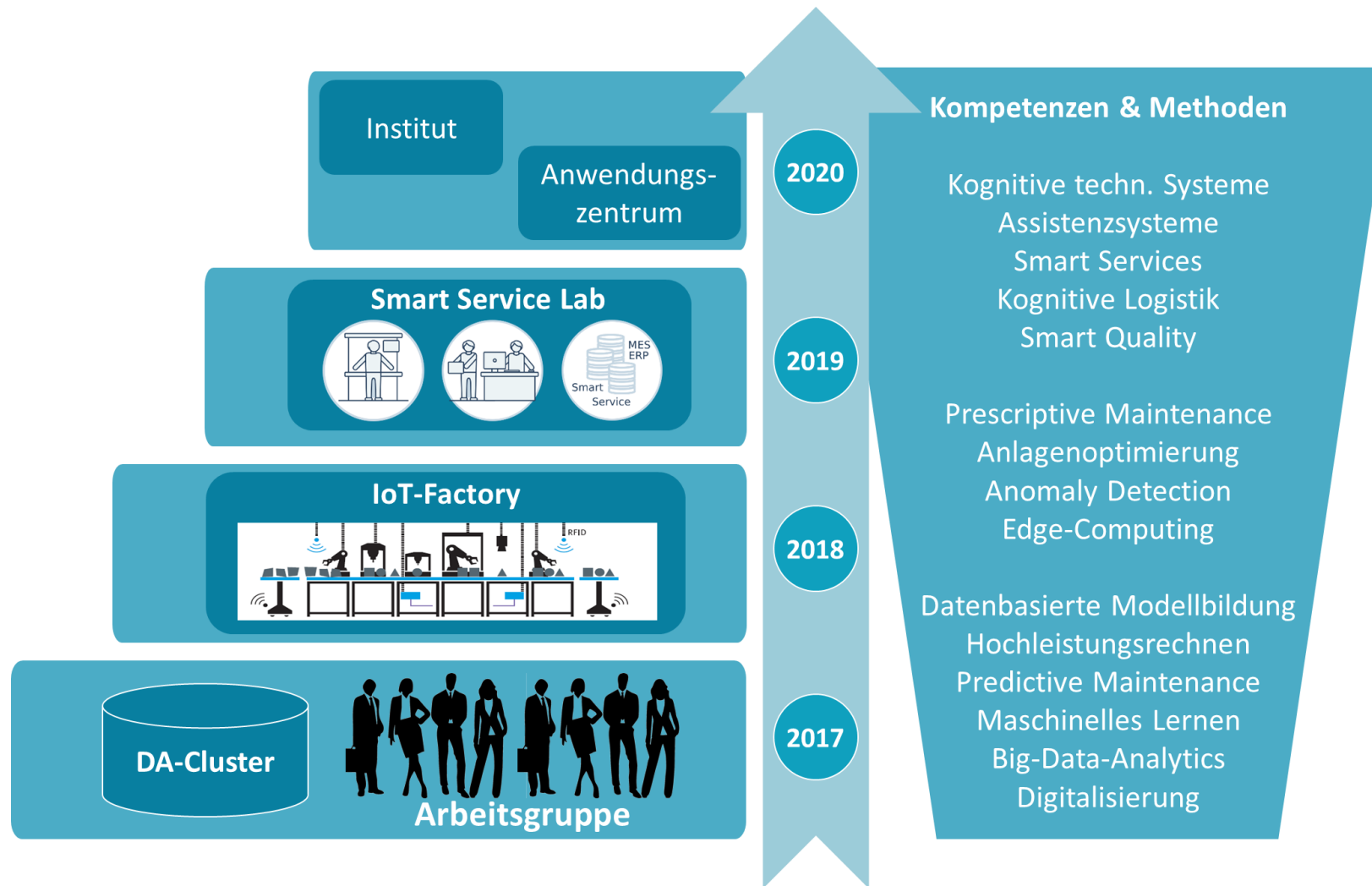
EUROPÄISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung



Forschungsziele des CfADS



Entwicklungsschritte des CfADS

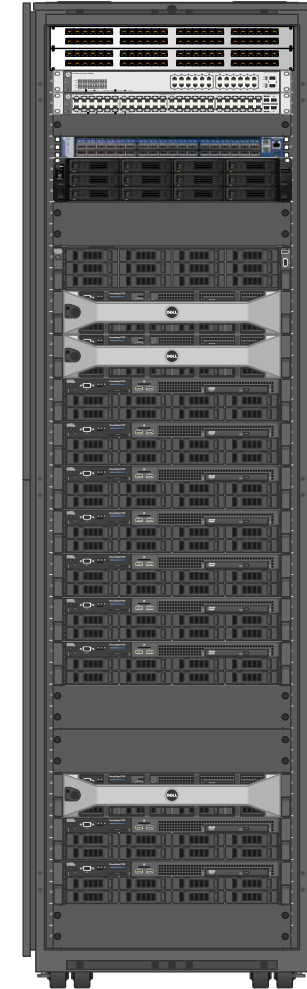


Der Data-Analytics-Cluster besteht aus:

- ❖ 13 Servern (DELL Poweredge R730),
davon 3 mit je 2 GPUs

In Summe:

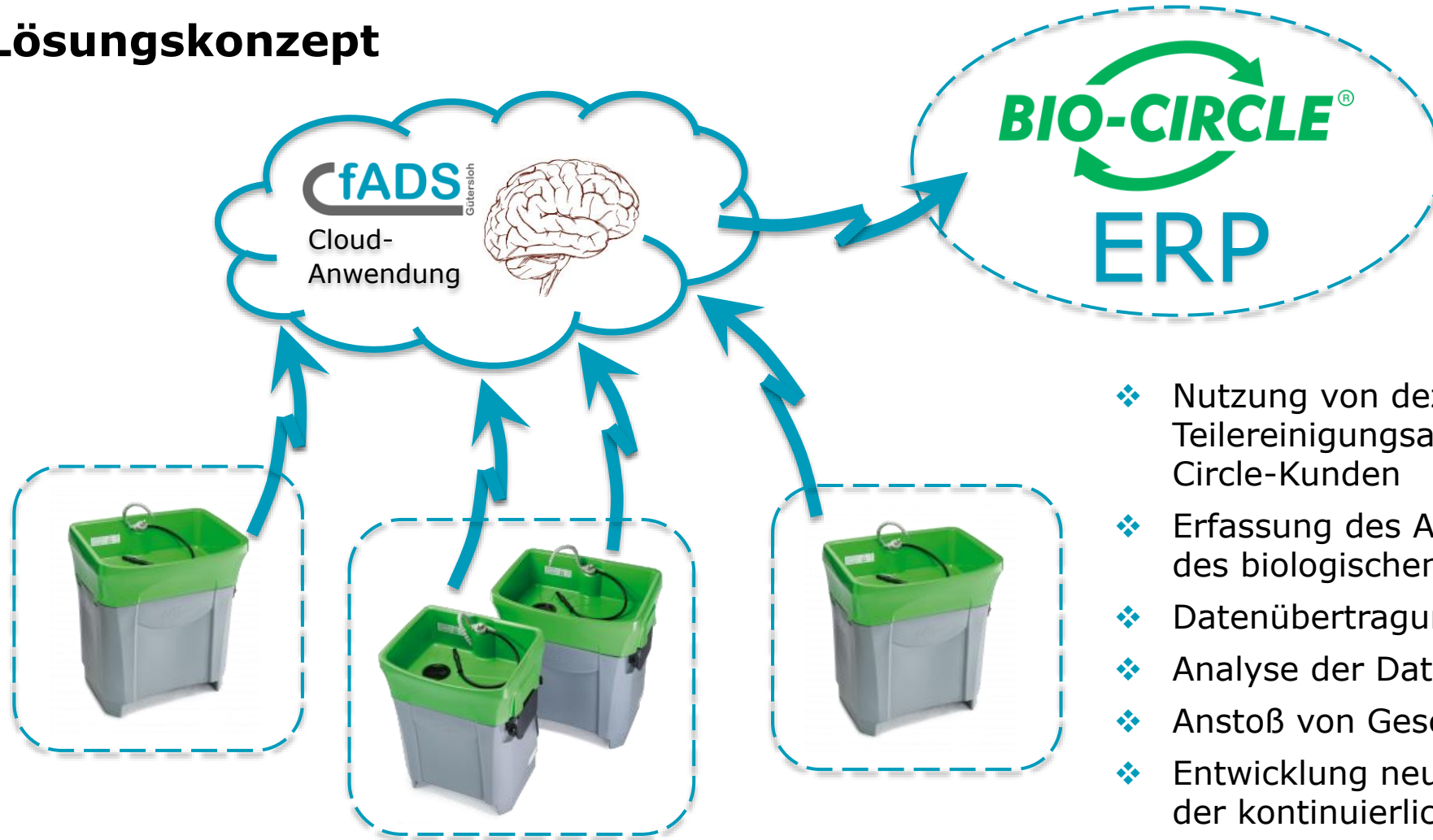
- ❖ 260 Cores / 520 Threads
- ❖ 1.792 GB RAM
- ❖ 336 TB HDD (Rohkapazität)
- ❖ 21.504 CUDA Cores mit 72 GB GPU-RAM
(60 TeraFLOPS Single-Precision;
APIs: NVIDIA CUDA, OpenCL, OpenACC)
- ❖ Rack-internes Infiniband-Netzwerk: 56 Gbit/s



Copyright © Dell Inc.
Created by VSD GrafX Inc.

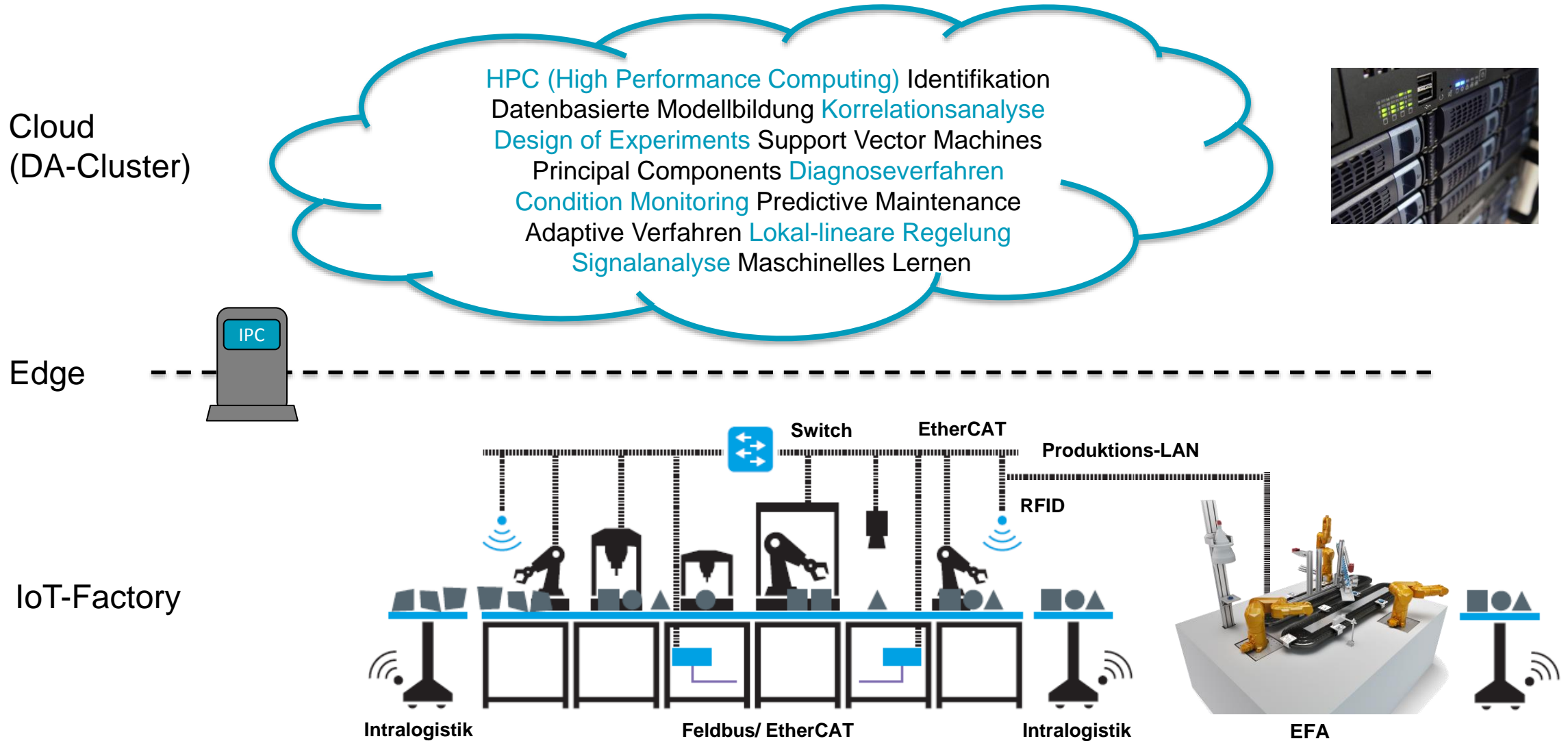
Beispiel-Projekt „Cloud-basierte Predictive Maintenance“

Lösungskonzept



- ❖ Nutzung von dezentral arbeitenden Teilereinigungsanlagen bei unterschiedlichen Bio-Circle-Kunden
- ❖ Erfassung des Anlagenzustands und der Qualität des biologischen Reinigungsmediums
- ❖ Datenübertragung per Mobilfunk an die Cloud
- ❖ Analyse der Daten in der CfADS-Cloud
- ❖ Anstoß von Geschäftsprozessen im ERP-System
- ❖ Entwicklung neuer Geschäftsmodelle auf Basis der kontinuierlich verfügbaren Informationslage

Aufbau Industrial-IoT-Plattform



Anforderungen an die IoT-Factory aus der Ausschreibung

Die Produktion stellt die Datenquellen für den DA-Cluster dar und soll heterogene Daten zur weiteren Auswertung und Analyse liefern:

- ❖ Hochabgetastete Signale, z.B. Vibrationen für ein Condition-Monitoring
- ❖ Geringabgetastete Signale, z.B. Druck, Temperatur, Weg bzw. Position, Drehzahl etc.
- ❖ Zustandswechsel werden durch Kontakte bzw. Schalter kenntlich gemacht
- ❖ Lichtschranken, Kontakte, Vorverarbeitete Signale, etc.
- ❖ Hochaufgelöste Bilddaten von z.B. einer High Speed Kamera, Bilddaten zur Qualitätskontrolle / Klassifizierung
- ❖ Daten aus MES-Systemen (Merkmalswerte, Bestellinformationen, etc.)
- ❖ Energiedaten zur Optimierung der Prozesse

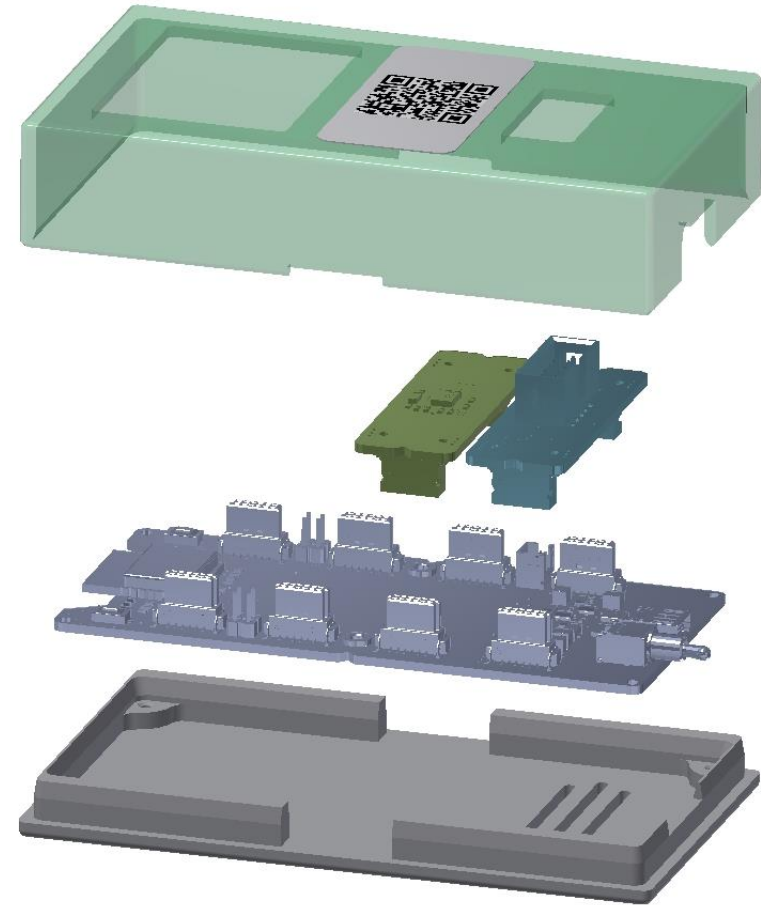
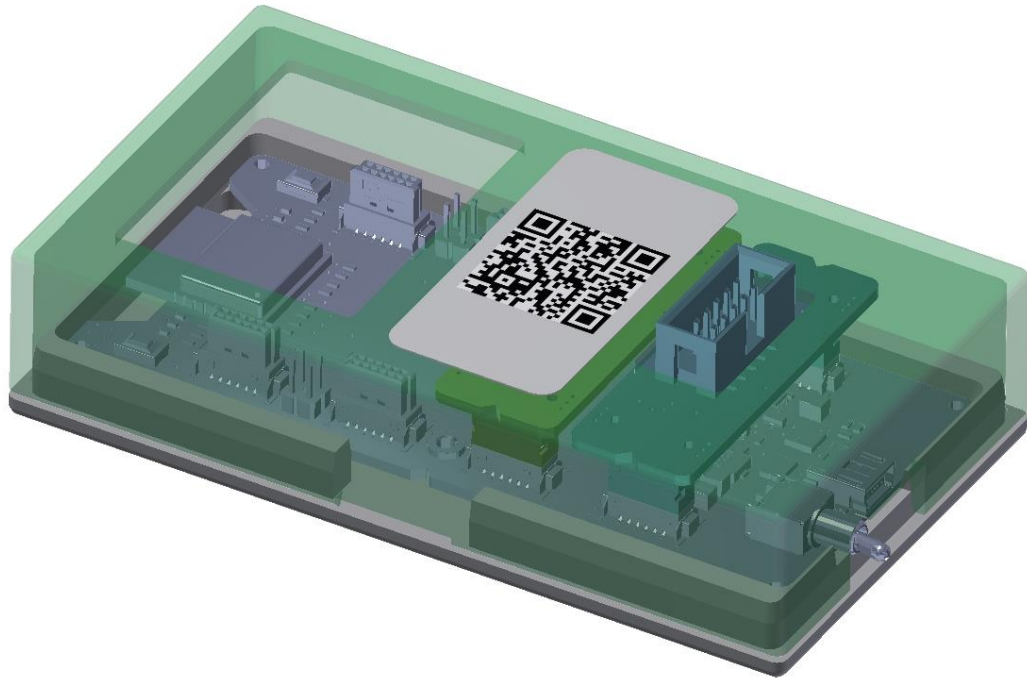
Erfolgreiche Zusammenarbeit mit Festo Didactic

- ❖ **Festo Didactic** ist weltweit führender Ausrüster von technischen Bildungseinrichtungen, und Beratungs- und Bildungsdienstleister der Industrie.
- ❖ Baukastensystem **Cyber-Physical Factory** "CP Factory" bildet die neuen Entwicklungen der vernetzten Produktion von Industrie 4.0 ab und liefert die Basis für kundenspezifische Anpassungen. Das System umfasst unterschiedliche Bereiche der Fertigung: nicht nur die Montagelinie, sondern auch Lean Production, Logistik und Qualitätssicherung.
- ❖ Integriertes Angebot einer erprobten **Hard- und Software-Umgebung** aus einer Hand mit Offenlegung von Software im **Sourcecode** – entscheidend für die eigene Weiterentwicklung in Forschungsprojekten.

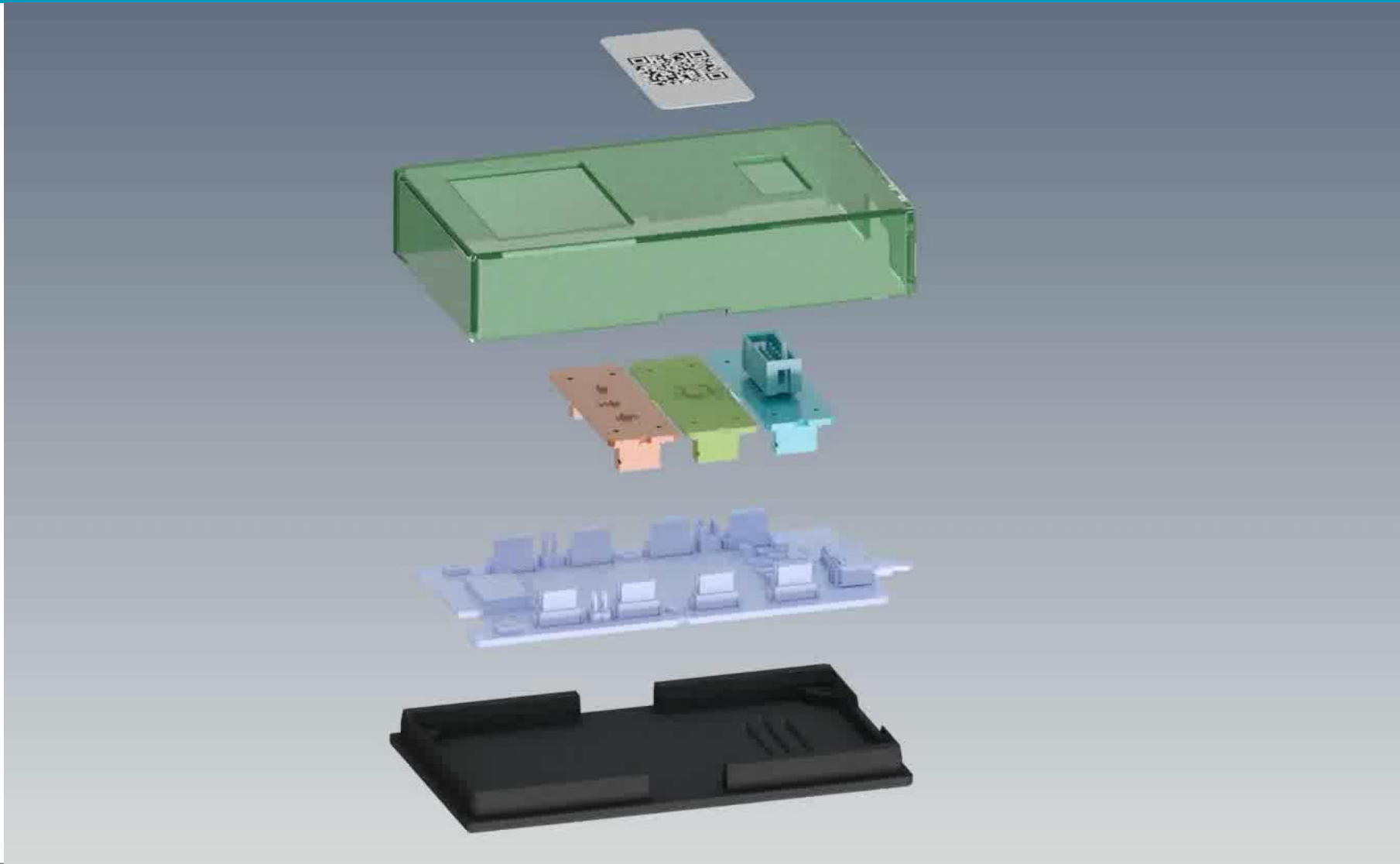
FESTO



IoT-Device zur „Produktion“



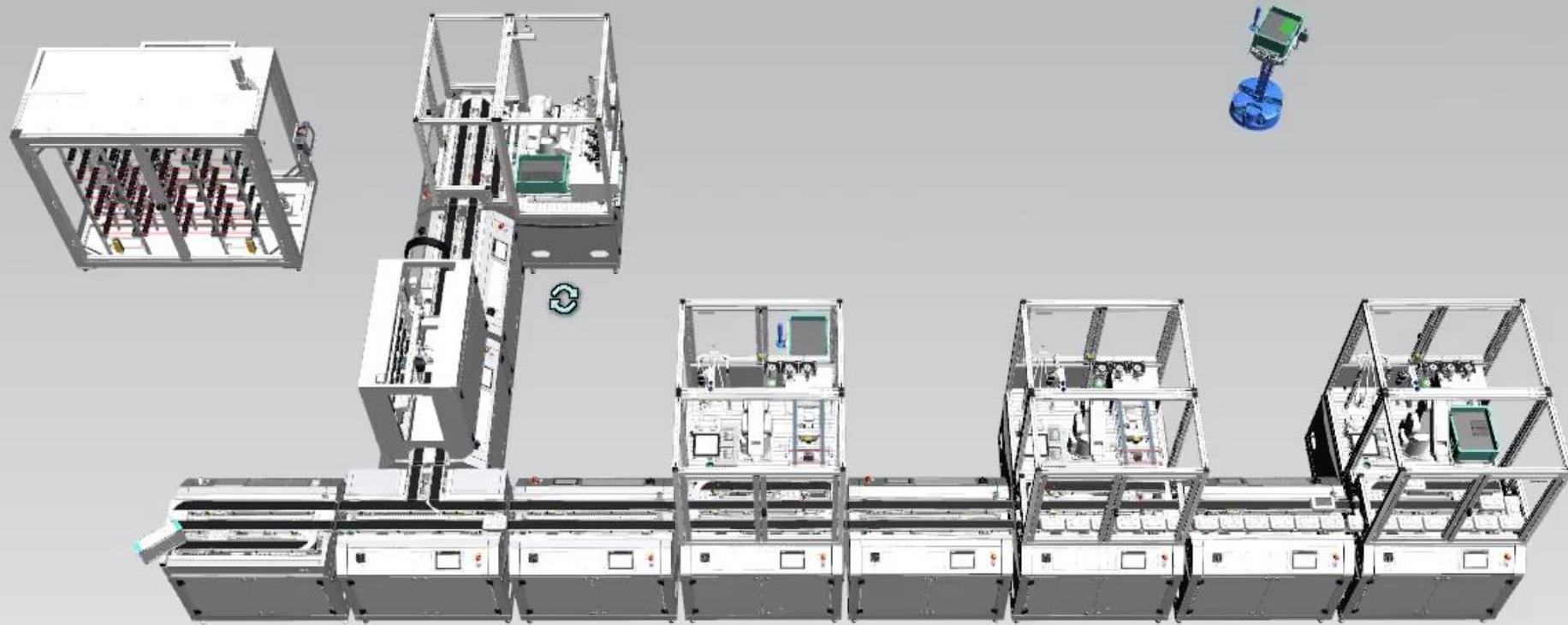
Herausforderung: Reversibler Montageprozess



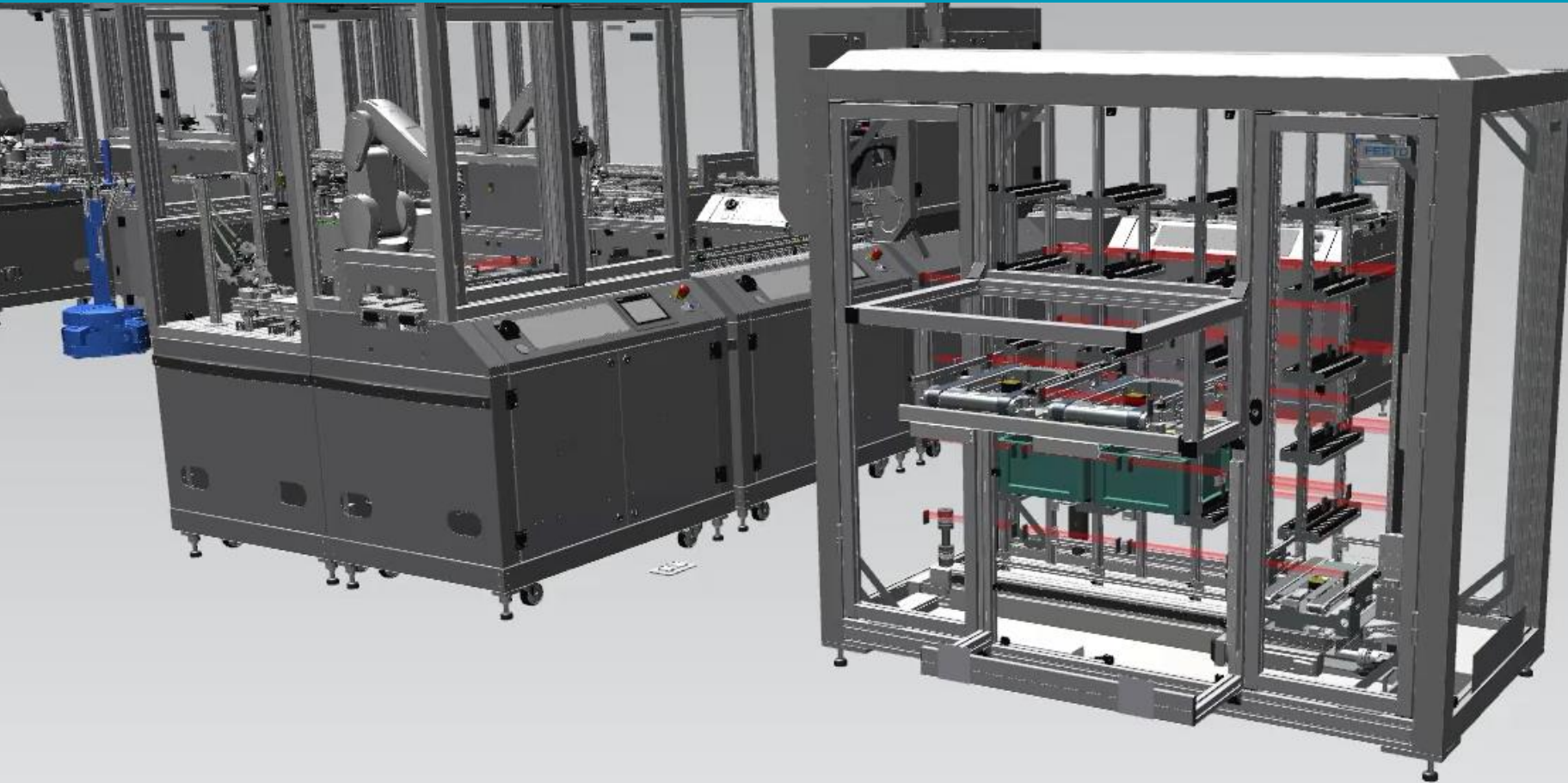
Prozesse in der IoT-Factory des CfADS

- ❖ Wareneingang: „Pick und Sort“ von „Schüttgut“
- ❖ Wareneingangskontrolle: Defekte Teile ausschleusen
- ❖ Intelligentes Produkt bekommt ein Gehäuse (IoT-Ansatz)
- ❖ Gehäuse herstellen und beschriften
- ❖ Endmontage der Komponenten
- ❖ Qualitätskontrolle (z.B. Bildverarbeitung/visuelle Kontrolle)
- ❖ Etikettierung (individuelles Label drucken, Produkt einlegen, Label aufbringen, Einlagerung)

Digitaler Zwilling in Arbeit

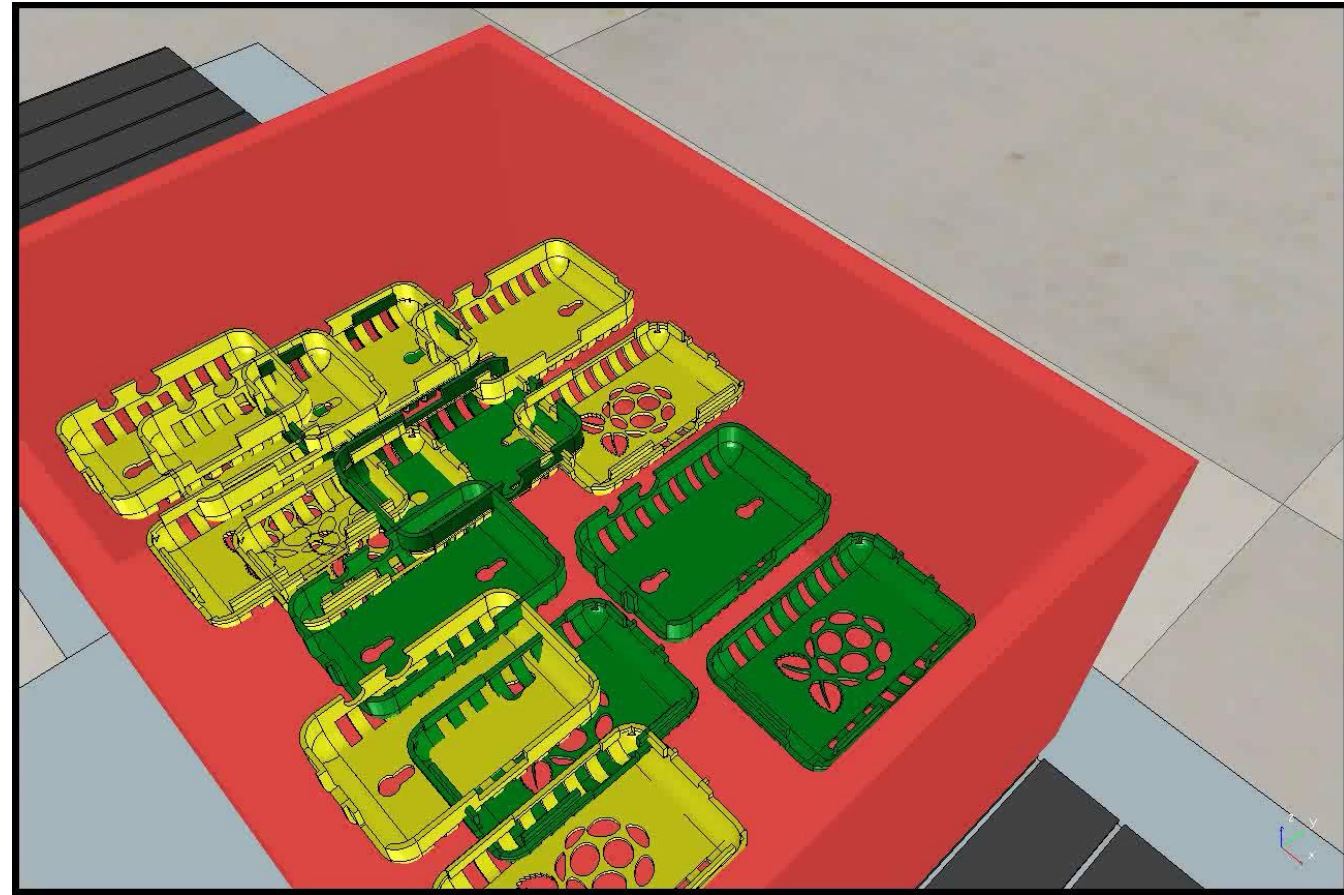


Out of the Box: Automatisches Kistenlager nach CP Factory Standard

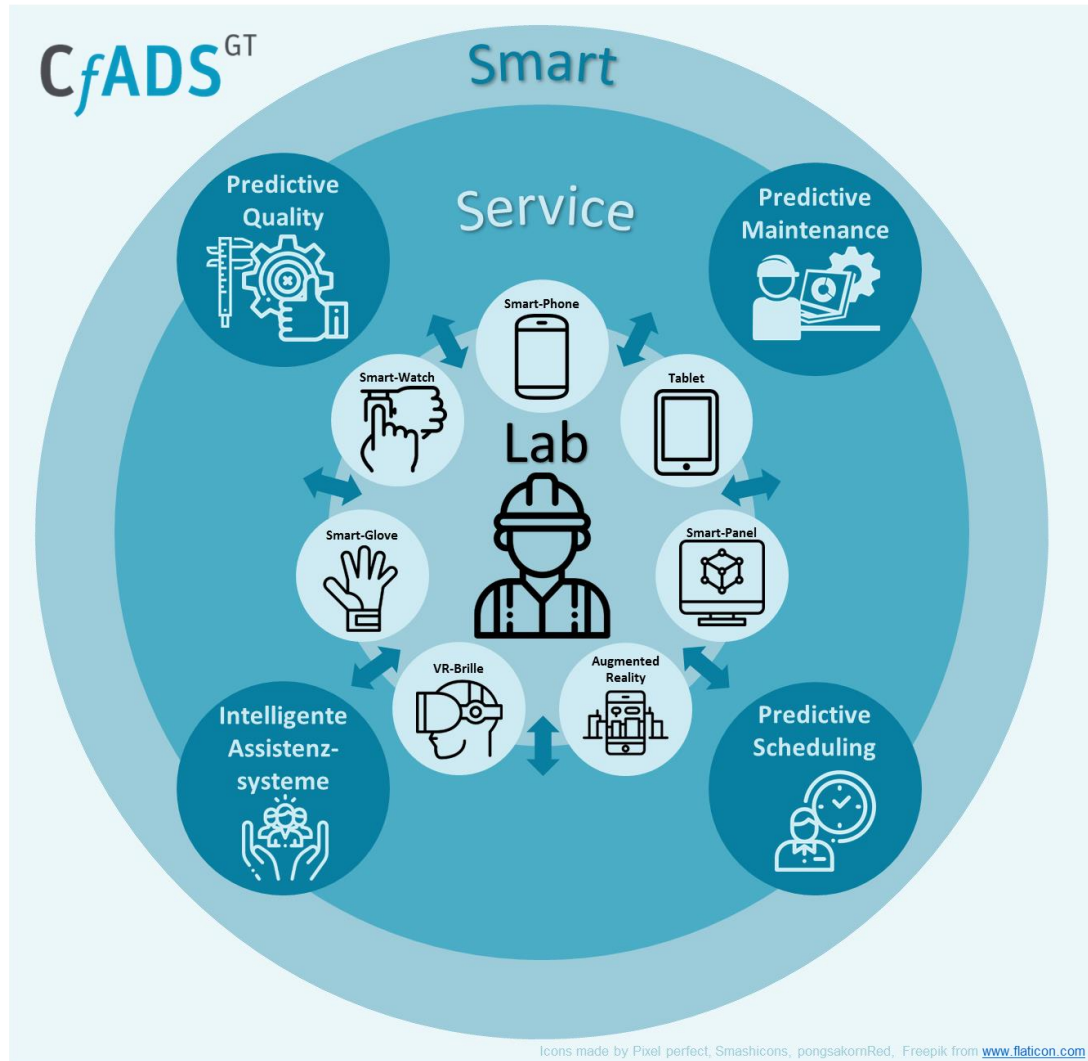


Beispiel-Projekt: Camera-Assisted Picking (Pick-&-Sort Einheit)

- ❖ **Ziel:** Kommissionieren unsortiert angelieferter Produktteile
- ❖ **Aufgaben:**
 - Erkennen und Unterscheiden von Produktteilen, die zu unterschiedlichen Produkttypen gehören auf Basis von RGB-D Kamerainformationen
 - Sicheres Greifen der Produktteile und Einsortieren in Transportboxen
- ❖ **Methoden:** Maschinelle Lernverfahren auf Bilddaten, insbesondere Deep-Learning, Transfer-Learning, Sensorimotorische Lernverfahren



Nächste Ausbaustufe: Humanzentriertes Smart Service Lab



Teilvorhaben im Antrag:

- ❖ **Aufbau Smart Service Lab**
- ❖ **Predictive Quality:** Entwicklung eines Werkerassistenzsystems für die Qualitätsprognose (Partner: Miele Cie. & Co. KG)
- ❖ **Predictive Scheduling:** Entwicklung eines Smart Services zur vorausschauenden und proaktiven Produktionsplanung und -steuerung (Partner: MIT Moderne IndustrieTechnik GmbH & Co. KG, PerFact Innovation GmbH & Co. KG / PerFact Evolution GmbH & Co. KG)
- ❖ **Smart Demand Forecasting:** Entwicklung eines Smart Services für eine KI-basierte Bedarfsprognose (Partner: Bio-Circle Surface Technology GmbH)

CfADS Laborplanung



CfADS Laborplanung



CfADS Laborplanung



CfADS Laborplanung



CfADS Laborplanung

