



Aachener Ofenbau- und Thermoprozess- Kolloquium 2021

7.10.2021



Lehrstuhl Informations- und Automatisierungssysteme (fPW)
Fakultät für Georessourcen und Materialtechnik
RWTH Aachen University

Digitalisierung und Automatisierung für nachhaltige Technologien

Anwendung in der industriellen Materialproduktion und Prozesstechnik

Prof. Dr.-Ing. Tobias Kleinert

kleinert@plt.rwth-aachen.de

Kurzvorstellung - Themenbereiche am Lehrstuhl

Daten und Information

- Produktdatenerfassung
- Prozessdatenverarbeitung
- Anlagenlebenslauf-Daten
- Informationszugriff
- Konsistenz und Konformität

Prozessführung

- Wandelbarkeit
- Konzepte und -architekturen
- Entwurf und Engineering
- KI-basierte Prozessführung
- Prozessüberwachung

Systemtechnik

- Laufzeitumgebungen
- Kommunikationstechnik
- Tools und SDKs
- Virtualisierung
- Plug and Produce
- Safety u. Security

„Methoden“

- Begriffsbildung
- Informationsmodellierung
- Semantische Netze
- Architekturentwurf
- Prozeduren und Abläufe
- Standardisierung
- Demonstratoren
- Open Source

- Forschung
- Projekte
- Gremienarbeit

**Industrielle Digitalisierung und Automatisierung
mit Ausrichtung auf Material- und Prozesstechnik**

„Nachhaltige industrielle Produktion“

Wandel zu einer ökologisch nachhaltigen Wirtschaft



A European Green Deal



Klimaschutzgesetz 2021

- Treibhausgasemissionen
 - Bis 2030: 65 % weniger CO₂ (bislang 55 %)
 - Bis 2040: 88 % weniger CO₂
 - 2045: Klimaneutralität (bislang 2050)
- Zulässige jährliche CO₂-Emissionsmengen für einzelne Sektoren wie Energiewirtschaft, Industrie, Verkehr oder Gebäudebereich werden abgesenkt.

Herausforderung für Unternehmen

- Anpassung des technischen Betriebs (Produktion, Logistik, Service):
 - geänderte bzw. neue Technologien, Produkte und Rohstoffe
- Organisations- und Personalentwicklung
- Ökonomisch tragbare Realisierung

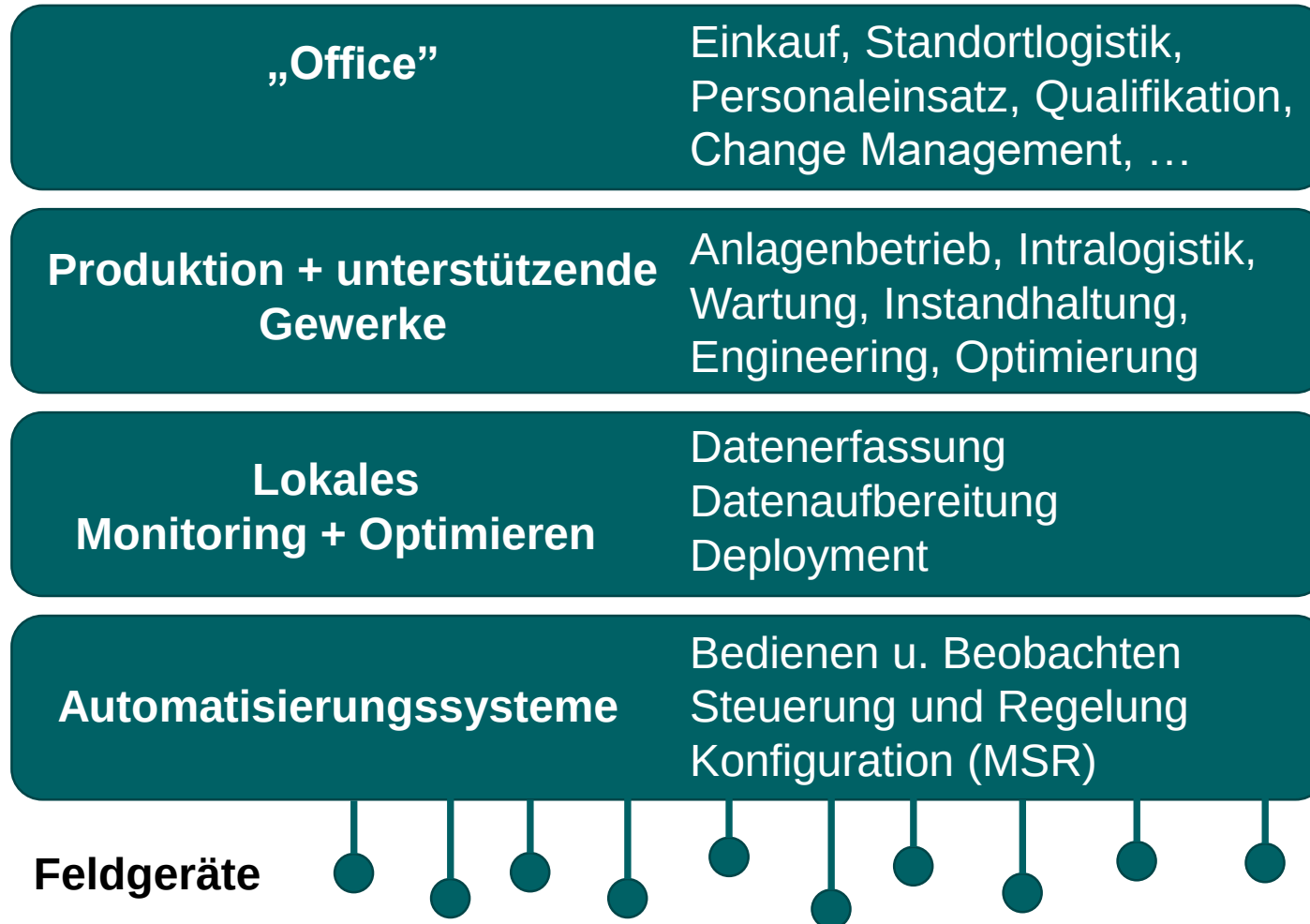
„Technisch-logistische Perspektive“ auf den Produktionsbetrieb

- Produzieren und Bereitstellen von Rohstoffen
- Bereitstellen und Nutzen von Energie
- Handhaben von Hilfs- und Abfallstoffen

Wie kann industrielle Digitalisierung und Automatisierung zielführend eingesetzt werden ?

Industrielle Digitalisierung und Automatisierung

Produktionsbezogene Betriebsstruktur



Anlagenmodifikation

Verkürzung von Entwicklungszyklen und Technologieübergängen?

„Operational Technology“ (OT)

- Konnektivität
- Interoperabilität
- rechnergestützte Abläufe
- Integration über den Lebenslauf von Produktionsanlage und Produkt

OT vs. IT

Anlagenverfügbarkeit und -sicherheit

- Anforderung an Integrität und Wandelbarkeit
- Laufzeitumgebungen für MSR

Strategie, Konzepte und Methoden: Plattform Industrie 4.0

LEITBILD 2030 FÜR INDUSTRIE 4.0

Digitale Ökosysteme global gestalten



Mehr Erfahren

PLATTFORM
INDUSTRIE4.0

[Link Leitbild 2030](#)

[Link Plattform I4.0](#)

Souveränität

Interoperabilität

Nachhaltigkeit

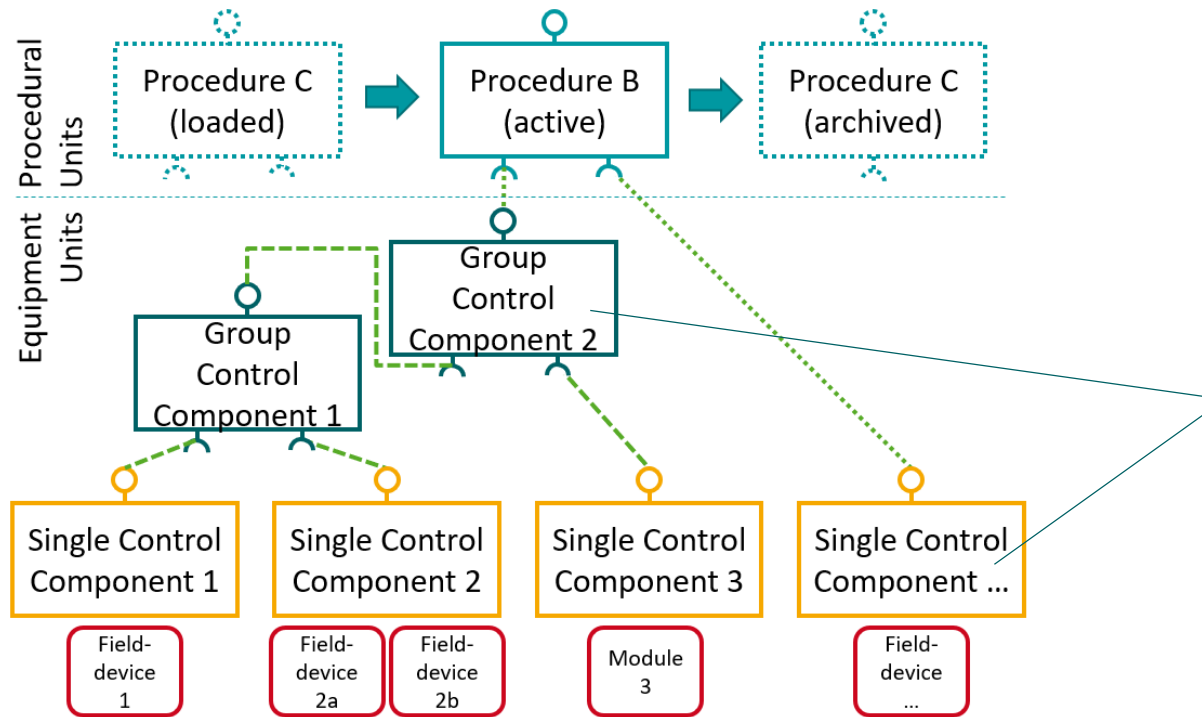
DE | EN

Industrielle Digitalisierung und Automatisierung

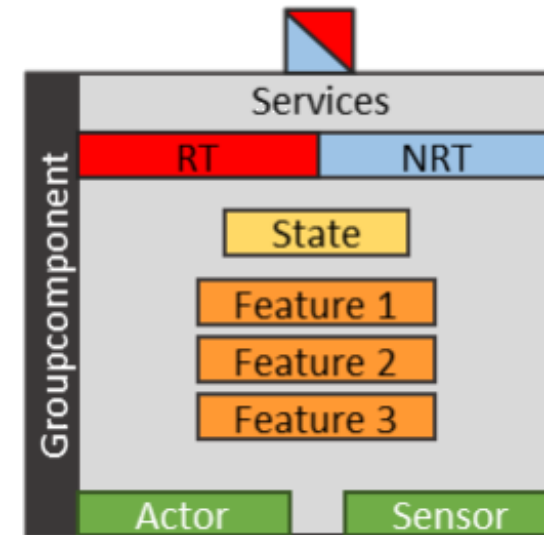
Kernkonzepte

Wandelbarkeit für Anlagensteuerung und -überwachung

- Betriebsmittel-Maßnahmen-Konzept
- Standardisierung von Sensor- und Aktoreinheiten als Komponenten
- aktive Verwaltung von Komponenten
- Hardware- und Softwaresysteme für Entwurf, Verwaltung und Applikation



Generalisierte (Führungs)-Komponente



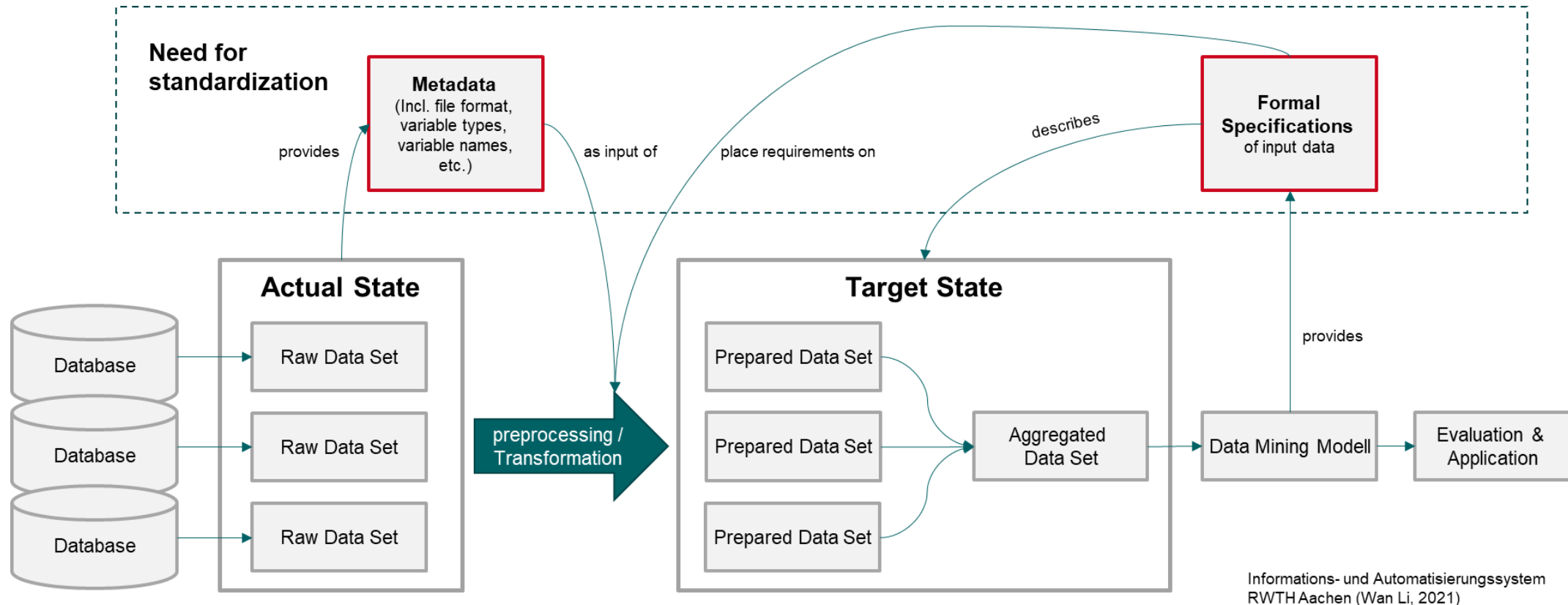
DOI 10.18154/RWTH-2018-225880

Industrielle Digitalisierung und Automatisierung

Kernkonzepte

Produkt- und Produktionsdatenerfassung und -verarbeitung

- Datenerfassung und -archivierung
- Annotation mit Metadaten (→ von Daten zur Information)
- Vorverarbeitung für die Datenanalyse



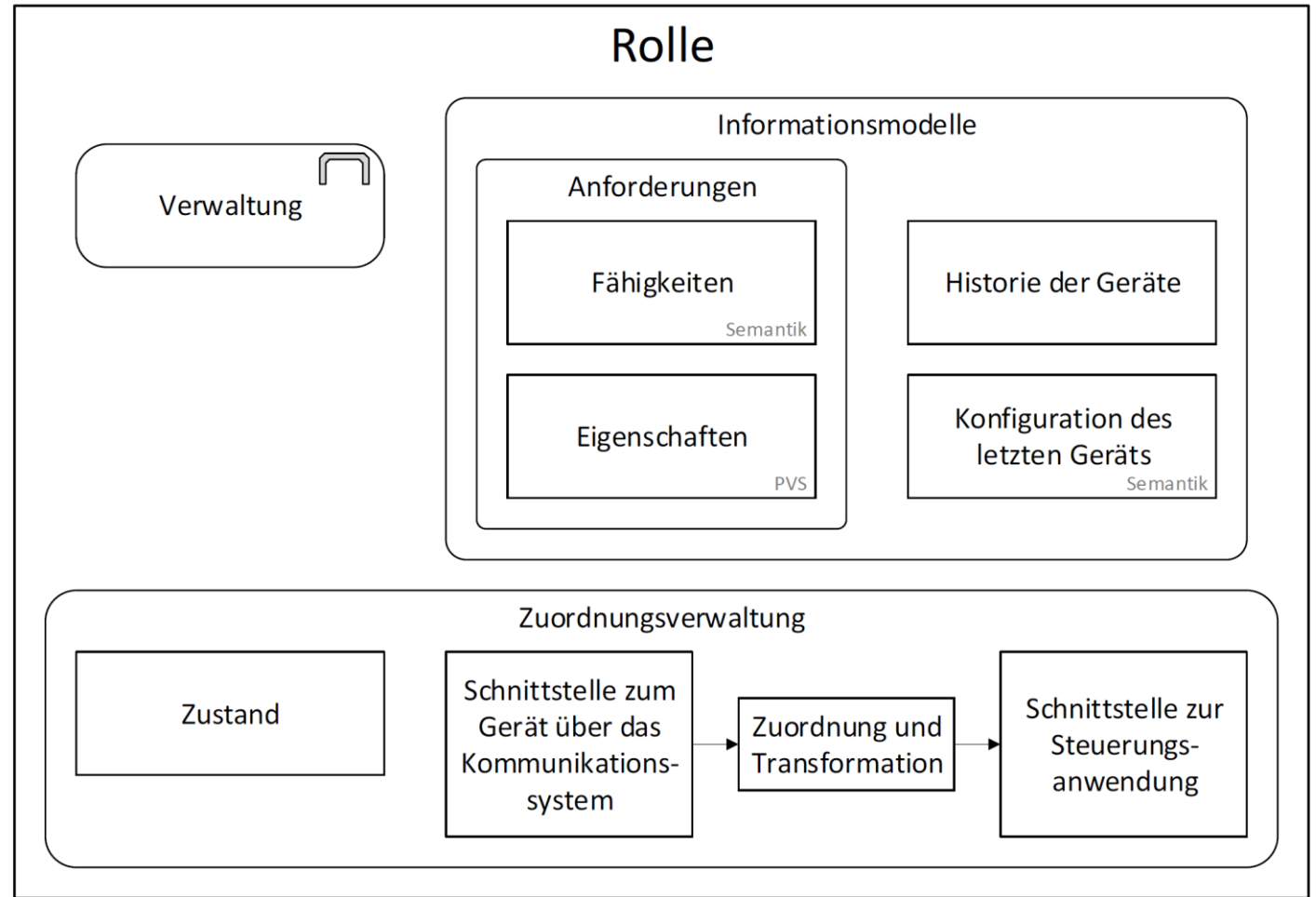
Industrielle Digitalisierung und Automatisierung

Kernkonzepte

Digitales Abbild von Komponenten (Digital Twin)

- Verwaltung und Informationszugriff (z.B. „Verwaltungsschale“)
- Abbild der Komponentenfunktion
- Informationsmodelle

Beispiel: DT der Rolle (Spezifikation) eines Feldgerätes



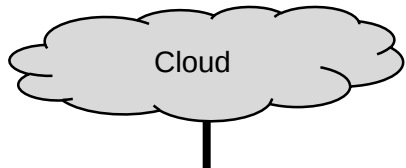
Quelle: Nothdurft 2021

Industrielle Digitalisierung und Automatisierung

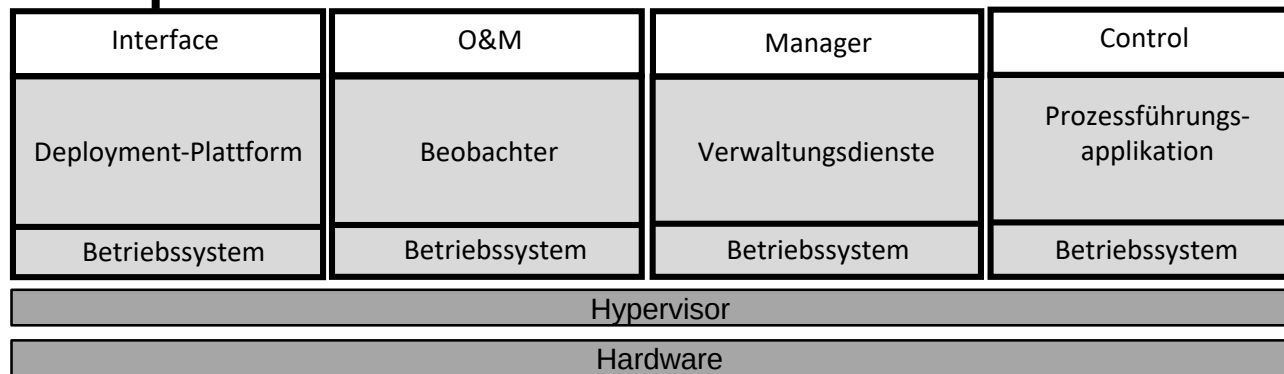
Kernkonzepte

Sichere Architekturen

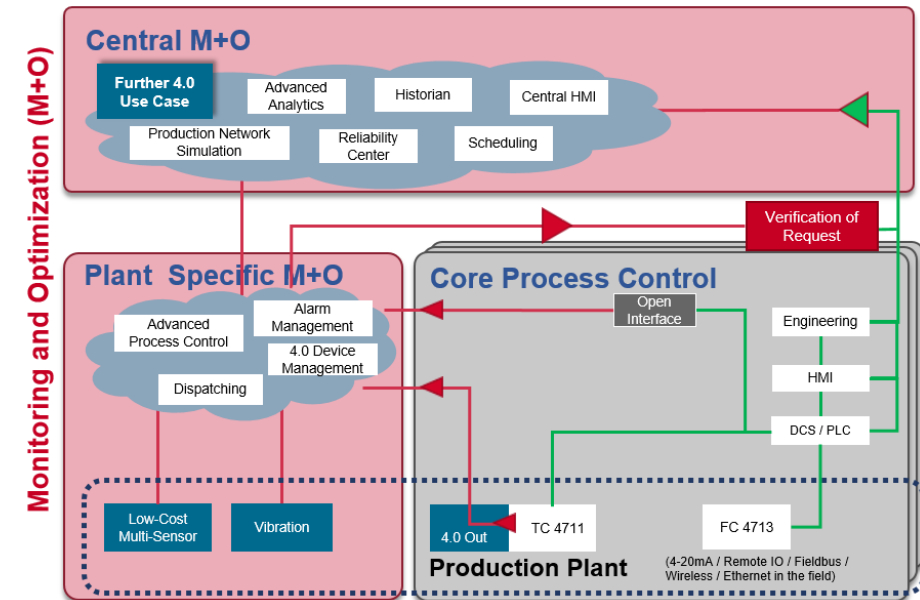
- z.B. NAMUR Open Architecture (NOA) und NE 153 Automation Security
- Virtualisierte Steuerungen



Quelle: Azarmipour 2021



NE 175: NAMUR Open Architektur



- sicheres Feedback (Deployment, Control)
- sicherer Informationsaustausch

Digitalisierung und Automatisierung für nachhaltige Produktion

Schwerpunkte für die Lebensphasen von Produktionsanlage und Produkt

Technologie-Entwicklung (Betrieb von Versuchsanlagen)

- Anlagensteuerung
- Datenerfassung und -auswertung

Technologie-Integration (Erneuerung von Produktionsanlagen)

- Auslegung, Engineering, Umbau, Inbetriebnahme

Produktionsbetrieb (Überwachung, Steuerung, IH)

- Flexibilisierung und Wandelbarkeit

Optimierung der Produktion

- Datenvorverarbeitung und -analyse

➔ Ansätze zum Verkürzen von Entwicklungszyklen und beschleunigten Umsetzung neuer Technologien

- OT in vielen Bereichen weit entwickelt
 - Datendurchgängigkeit nur in wenigen Fällen gegeben
 - Herausforderung:
 - datenintensive Systeme
 - Interoperabilität
- ➔ OT-Methoden für Handhabung große Datenmengen