



ENGINEER
NEXT

VIP2017

The logo features the words "ENGINEER" and "NEXT" in a bold, white, sans-serif font, stacked vertically. A stylized yellow "X" shape, composed of three parallel lines, is positioned between the two words. To the left of the text is a white rectangular badge with a thin border, containing the text "VIP2017" in a white, sans-serif font. The entire logo is set against a blue background with diagonal stripes in various shades of blue, orange, and green.



Dezentralisierte Demonstrationsfabrik mit Automatisierungskonzept nach Industrie 4.0

Institut für Systemdynamik, HTWG Konstanz
Modellfabrik Bodensee

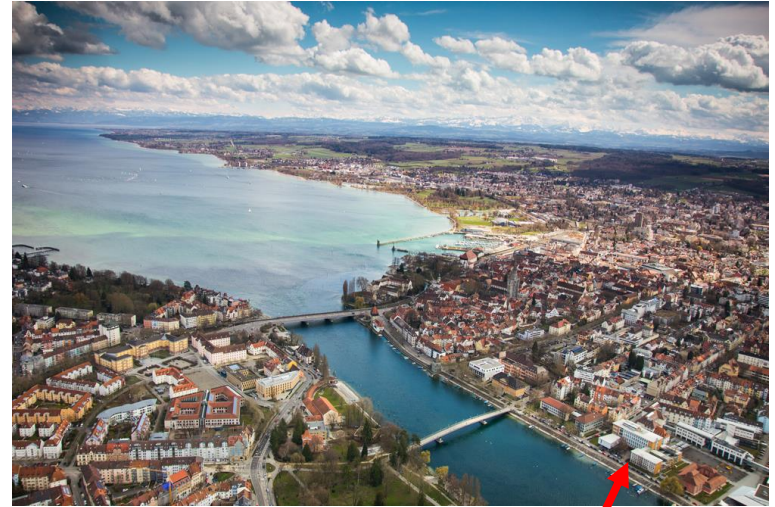
M.Eng. Sebastian Potzel & Prof. Dr. Marcus Kurth

Agenda

1. HTWG Konstanz
2. Herausforderung Industrie 4.0
3. Modellfabrik Bodensee
4. Dezentralisierte Demonstrationsfabrik
5. Zusammenfassung

1. HTWG Konstanz

- 4924 Studenten in 22 Bachelor- und 15 Masterkursen
- 6 Fakultäten:
 - Elektrotechnik und Informationstechnik
 - Informatik
 - Maschinenbau
 - Bauingenieurwesen
 - Architektur und Gestaltung
 - Wirtschafts-, Kultur- und Rechtswissenschaften



HTWG Konstanz
University of Applied Sciences

2. Herausforderungen Industrie 4.0

Produkte mit

- Hoher Qualität
- Hoher Zuverlässigkeit
- Viele, neue Funktionalitäten
- Servitization um die Produkte

Änderungen in

- Produktentwicklung
- Produktion
- Produkte selbst

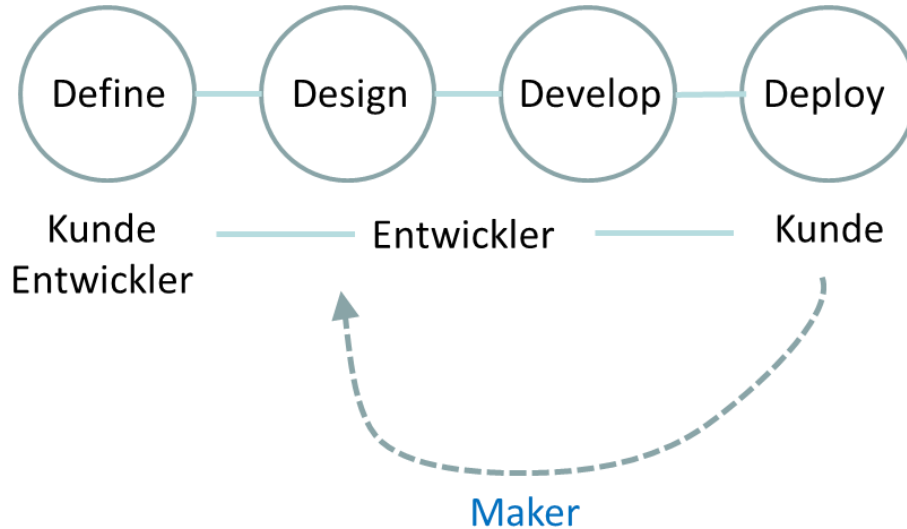
Lösungsansätze:

- Entsprechende Entwicklungs- und Fertigungsprozesse
- Hoher Automatisierungsgrad
- Effektive Einsatz neuer Technologien
- Embedded Systems

Resultat: Begehrte innovative Produkte

2. Herausforderungen Industrie 4.0

Customer as a maker



- Hohe Individualisierung der Produkte
- Kombination Massenproduktion



2. Herausforderungen Industrie 4.0

Anforderungen an die Automatisierungstechnik

Konventionelle AT-Systeme **“proprietäre Systeme”**

- Zentrale Systeme
- Möglichst viele Komponenten von einem Hersteller
- Geschlossene Schnittstellen
- Geschlossene Systembusse
- Keine durchgehende Dokumentation

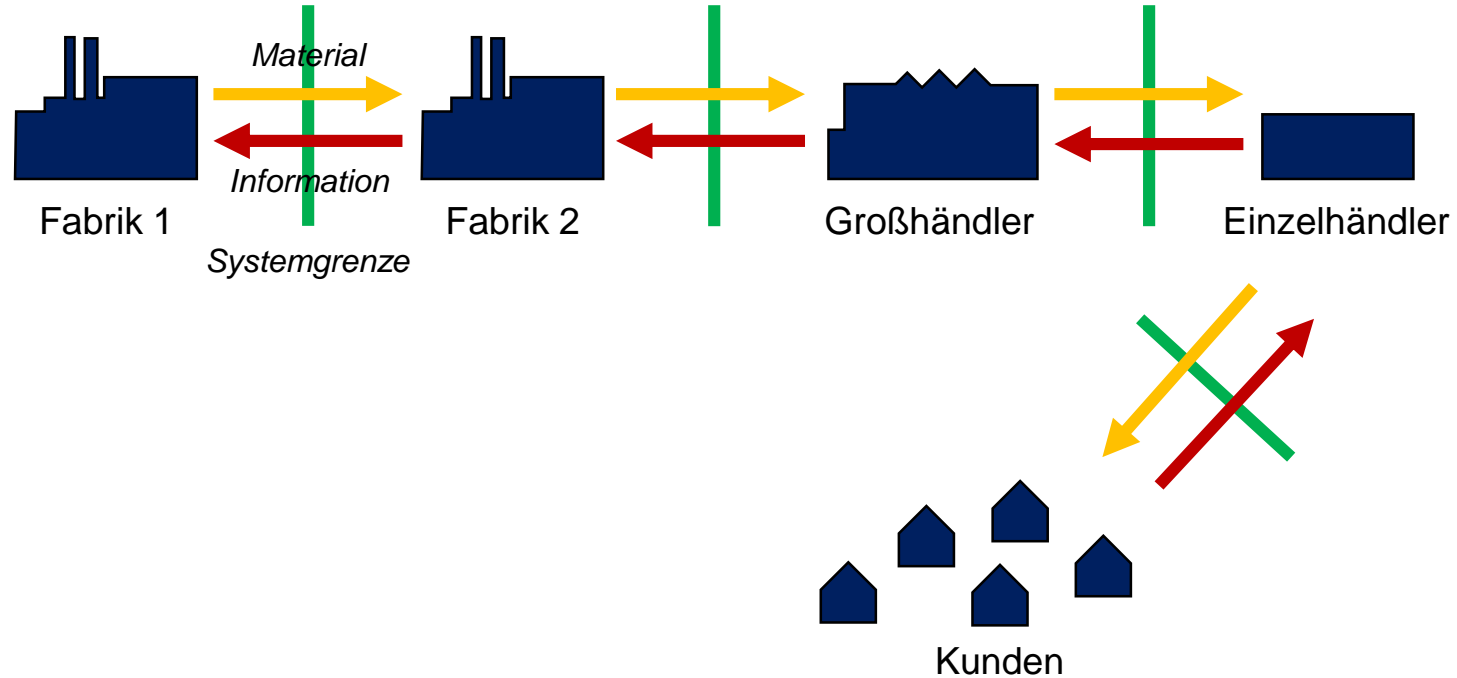


Industrie 4.0 **“offene Systeme”**

- Dezentrale Systeme
- Kleine, einfache Einheiten
- Komponenten vieler Hersteller
- Offene Schnittstellen
- Offene Systeme
- Grafische Programmierung

2. Herausforderungen Industrie 4.0

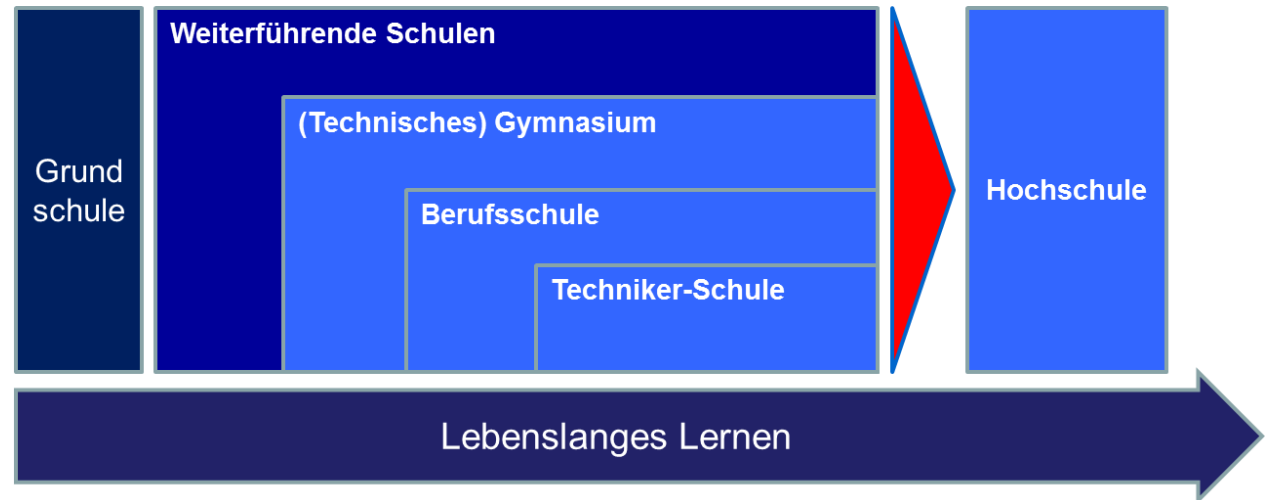
Klassische Lieferkette



3. Modellfabrik Bodensee

Didaktisches Konzept

- Modellfabrik der HTWG Konstanz
 - Plattform zum ausprobieren
 - Lehre
 - Schulung / Beratung



3. Modellfabrik Bodensee

Konzept der Modellfabrik Bodensee

1.) Schlanke (Lean) Produktion



2.) Industrie 4.0 und Digitalisierung



3.) Digitale Abbildung der Fabrik: Fabrikplanung und Virtuelle Realität

3. Modellfabrik Bodensee

1. Schlanke (Lean) Produktion

Lean Produktion
Methoden



Lean Produktion in
einer realen
Produktionsumgebung

Push → Pull



Reale
Produktionsumgebung



Reale
Produktionsprozesse



Industrie-Produkt

3. Modellfabrik Bodensee

2. Industrie 4.0 und Digitalisierung



edBoard



CPS-
Modellauto



I4.0
Montagelinie



CPS-
Montagelinie

3. Modellfabrik Bodensee

3. Digitale Abbildung der Fabrik

Fabrikplanungs-
Methoden



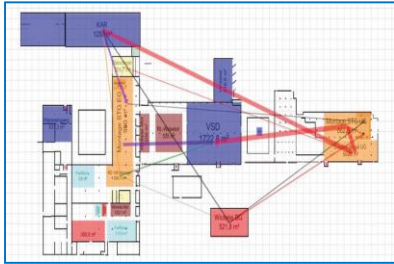
Fabrikplanungs-
Tool in 3D



Virtueller Gang
durch die Fabrik



Virtueller Zwilling
der Fabrik



Methoden



VisTable



HTC-Brille



3. Modellfabrik Bodensee

Anwendungsbeispiele



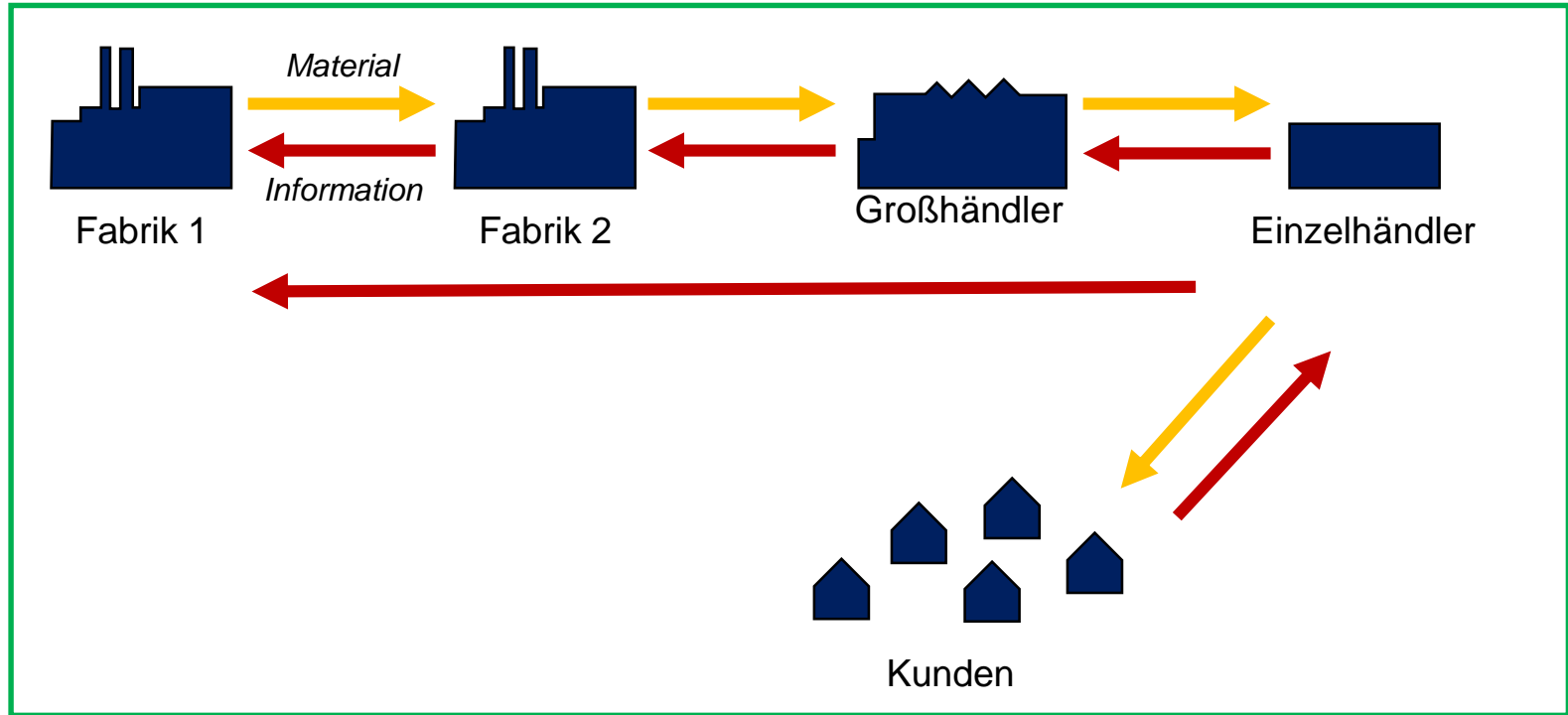
Werkerführung



Pick-by-Light

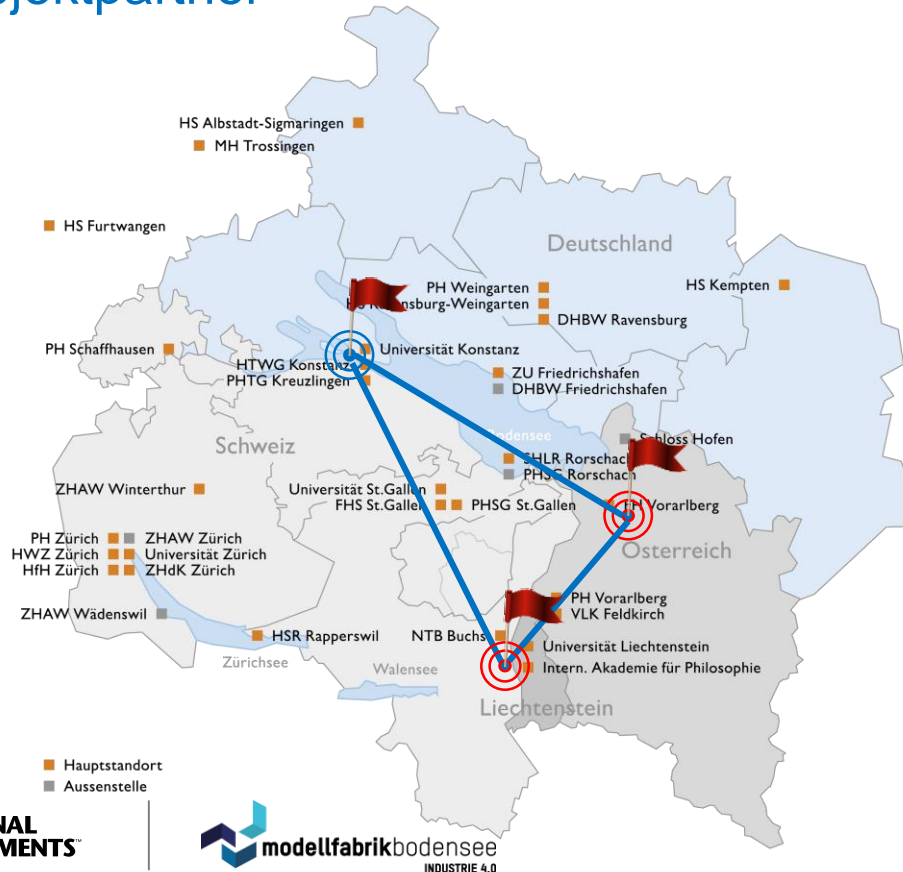
3. Modellfabrik Bodensee

Lieferkette mit Industrie 4.0



4. Dezentralisierte Demonstrationsfabrik

Projektpartner



Hochschulpartner:

- FH Vorarlberg (AT)
- NTB Buchs (CH)
- HTWG Konstanz (DE)

Kooperationspartner:

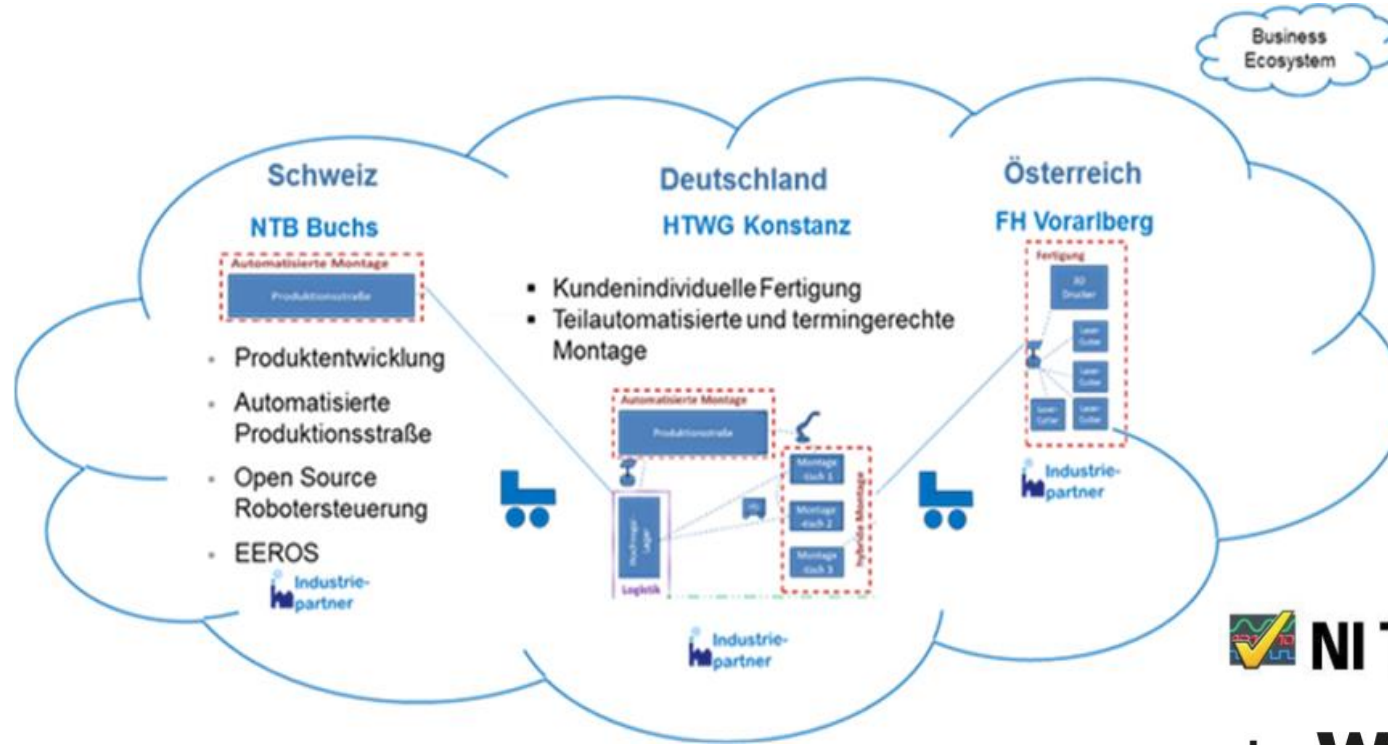
- RhySearch (CH)

Unterstützende Unternehmen:

- Ingun (DE)
- Virinco
- Sybit (DE)
- Thyssen Krupp Presta (LI)
- Sola (AT)

4. Dezentralisierte Demonstrationsfabrik

International vernetzte Prozesslandkarte 4.0



 **NI TestStand™**

 **skyWATS.com**

4. Dezentralisierte Demonstrationsfabrik

Das Cyber-physische Produkt

- **Besonderheiten:**

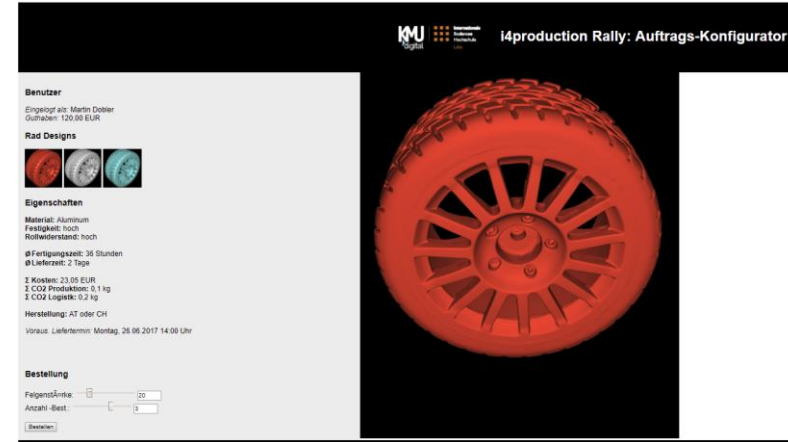
- Hohe Produktvielfalt
- Kundenspezifische Fertigung
- Flexible Montage
- Standardisiertes Automatisierungssystem
- Standardisierte, offene Kommunikation und Protokolle



4. Dezentralisierte Demonstrationsfabrik

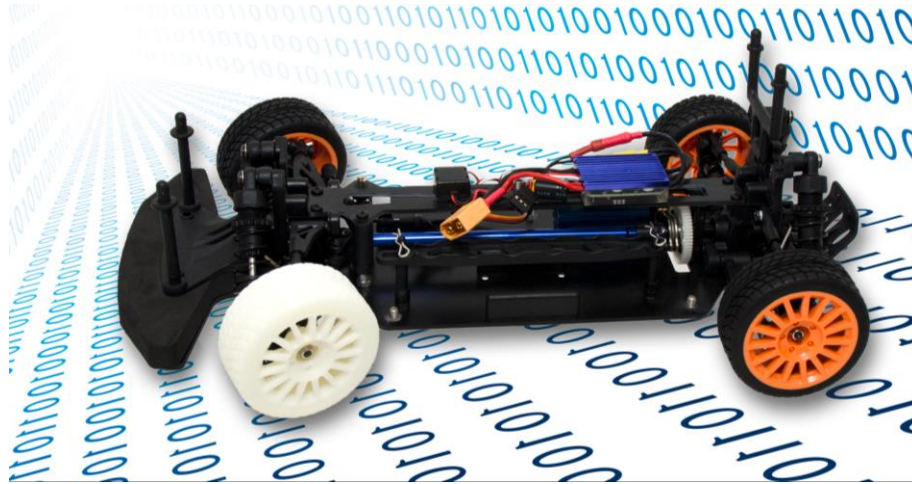
FH Vorarlberg Customizing-Konzept

- Online Konstruktion und Konfiguration des Modellfahrzeugs
- Kundenindividuelle Konstruktion und Fertigung von Felgen
- Aufspielen von modularen Softwarepaketen
- Flexible Varianten-Montage nach Kundenwunsch (aus vorgegebenem Katalog)



4. Dezentralisierte Demonstrationsfabrik

NTB Buchs - Elektronikfertigung



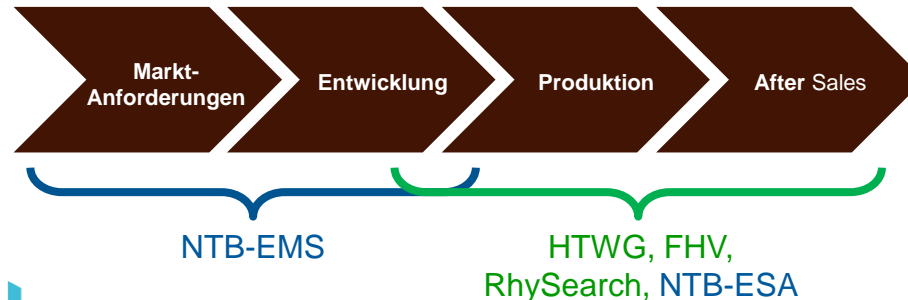
4. Dezentralisierte Demonstrationsfabrik

NTB Buchs - Agile Entwicklung



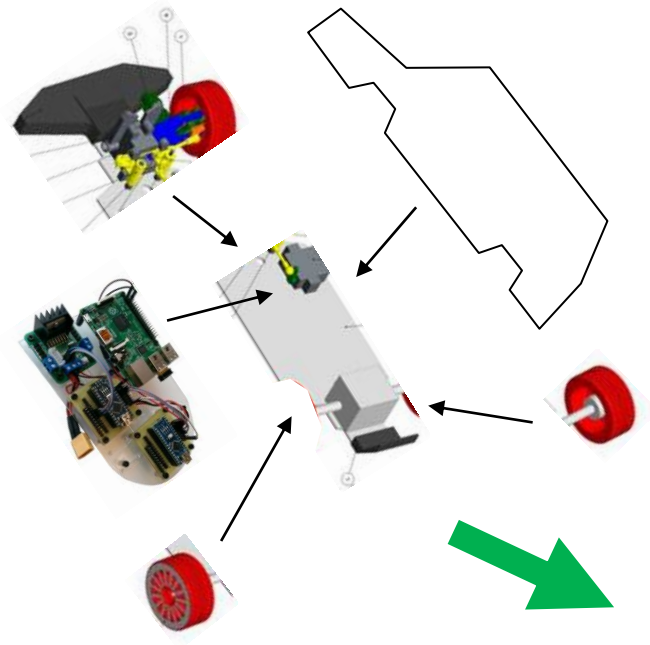
Das **EMS** (Entwicklung **M**echatronischer **S**ysteme) positioniert sich in Rahmen von i4Production als Entwicklungspartner. Die Strecke, startend mit der Erfassung der Marktanforderungen bis zur automatisierte Schnittstelle zur Produktion, deckt die NTB ab. Ein «durchgängiges Engineering» mit aktuellen Methoden und Tools soll realisiert werden.

ESA (Elektronik, **S**ensorik und **A**ktorik) wird die Elektronikfertigung im Verbund von i4Production integrieren und digitalisieren. Damit kann man Erfahrung mit der Einbindung und Digitalisierung von kleinen manuellen Fertigungsbetrieben sammeln.



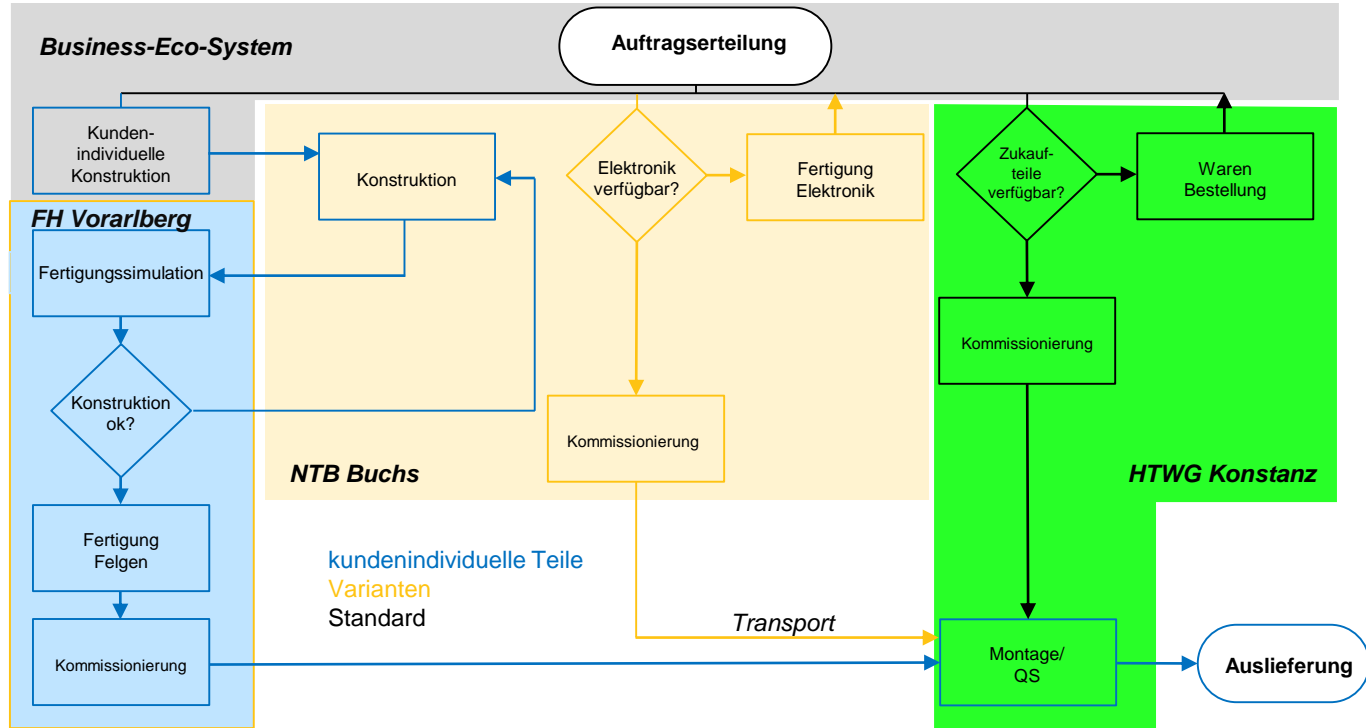
4. Dezentralisierte Demonstrationsfabrik

HTWG Konstanz - Endmontage



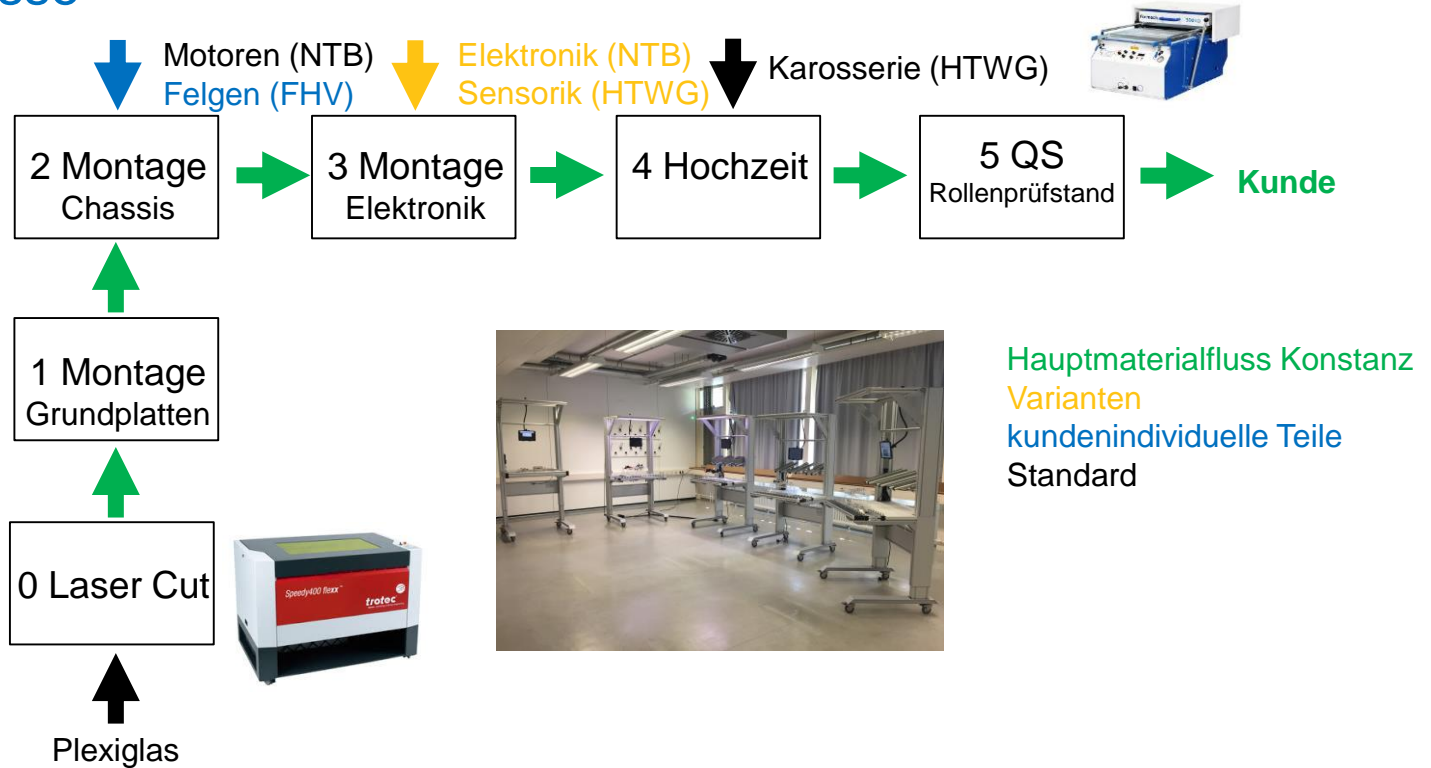
4. Dezentralisierte Demonstrationsfabrik

Entscheidungsbaum



4. Dezentralisierte Demonstrationsfabrik

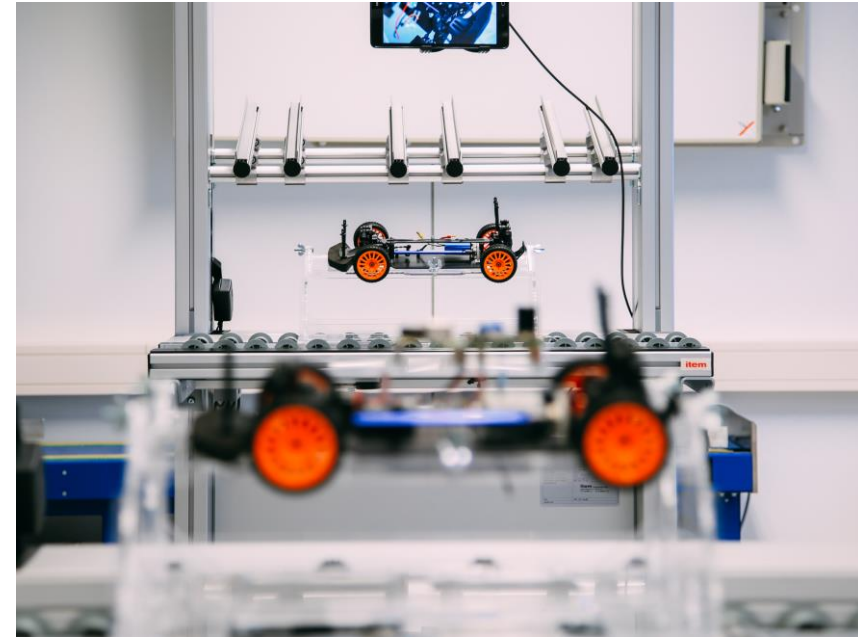
Materialflüsse



4. Dezentralisierte Demonstrationsfabrik

Lean Arbeitsstationen

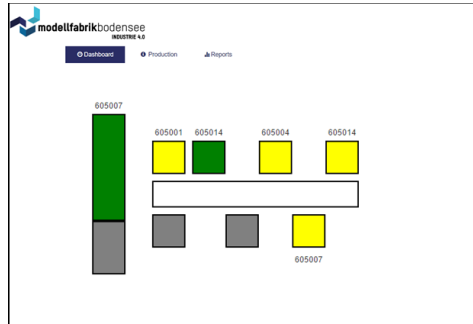
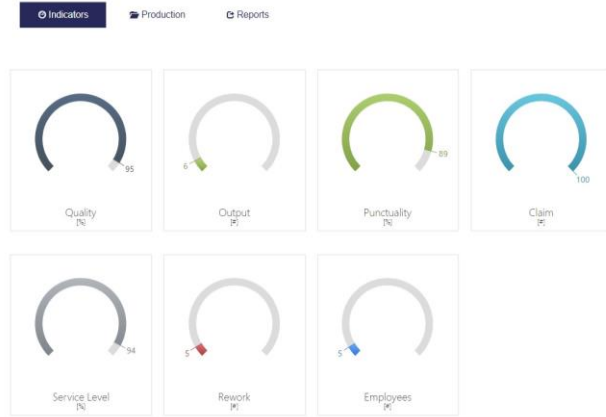
- Anpassungsfähig an Monteur:
 - Automatische Höhenverstellung
 - Automatische Anpassung von Lichtintensität und Lichtfarbe
 - Werkerführung
 - Gameification
- Umsetzung:
 - Programmierung mit LabVIEW
 - NI myRIO
 - Data Dashboard for LabVIEW



Lean Workstations

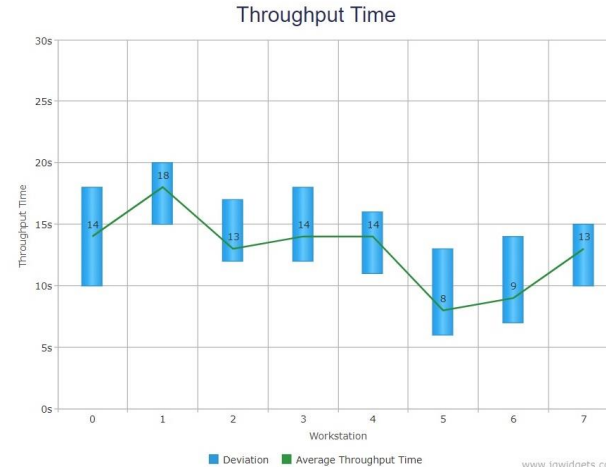
4. Dezentralisierte Demonstrationsfabrik

Visualisierung Produktionskennzahlen



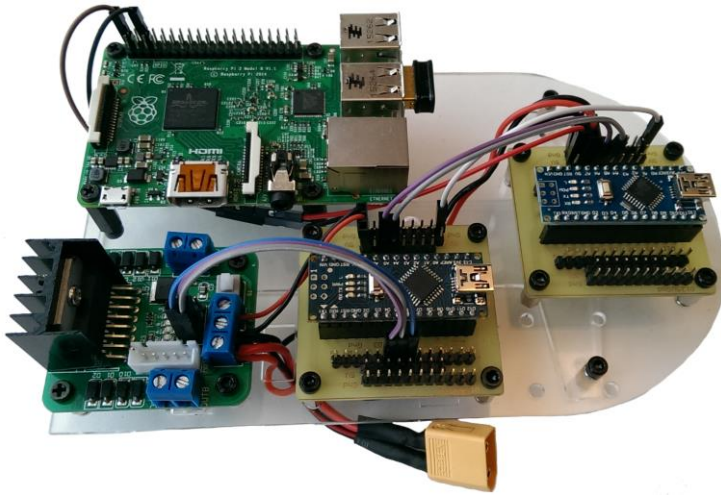
Dashboard:

- Produktionskennzahlen
- Tracking (Material, Mitarbeiter, Aufträge,...)
- Werkerzuordnung
- Auswertung und Anpassung Montagezeiten (Nivellierung)



4. Dezentralisierte Demonstrationsfabrik

Standardisierte Automatisierungstechnik Plattform



Aufbau mit Consumer-Hardware

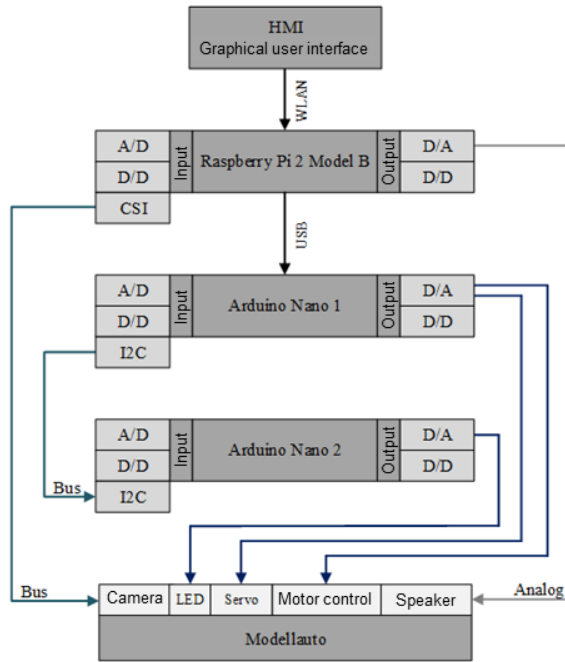


NI myRIO

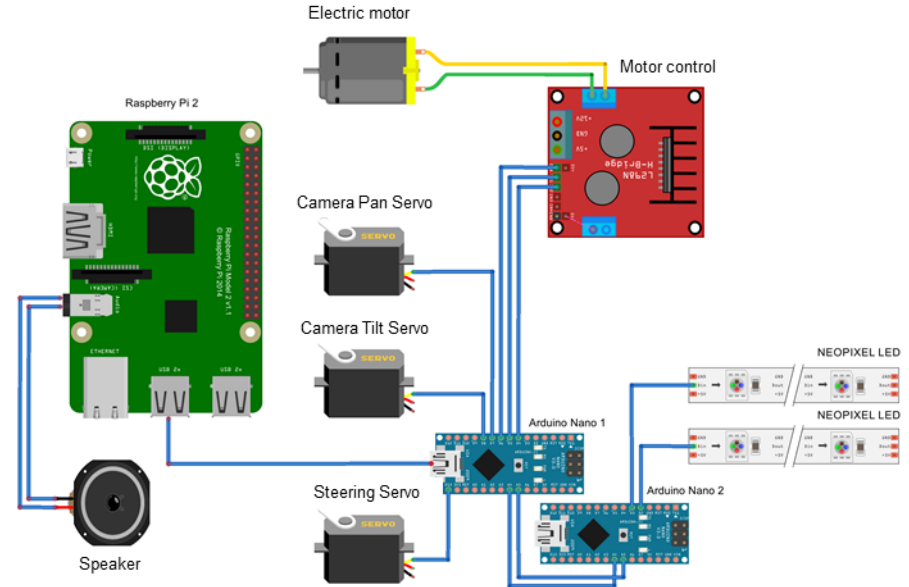
Für den Einsatz in industriellen
Umgebungen mit robuster Technik

4. Dezentralisierte Demonstrationsfabrik

Hierarchisches Automatisierungs- Schema



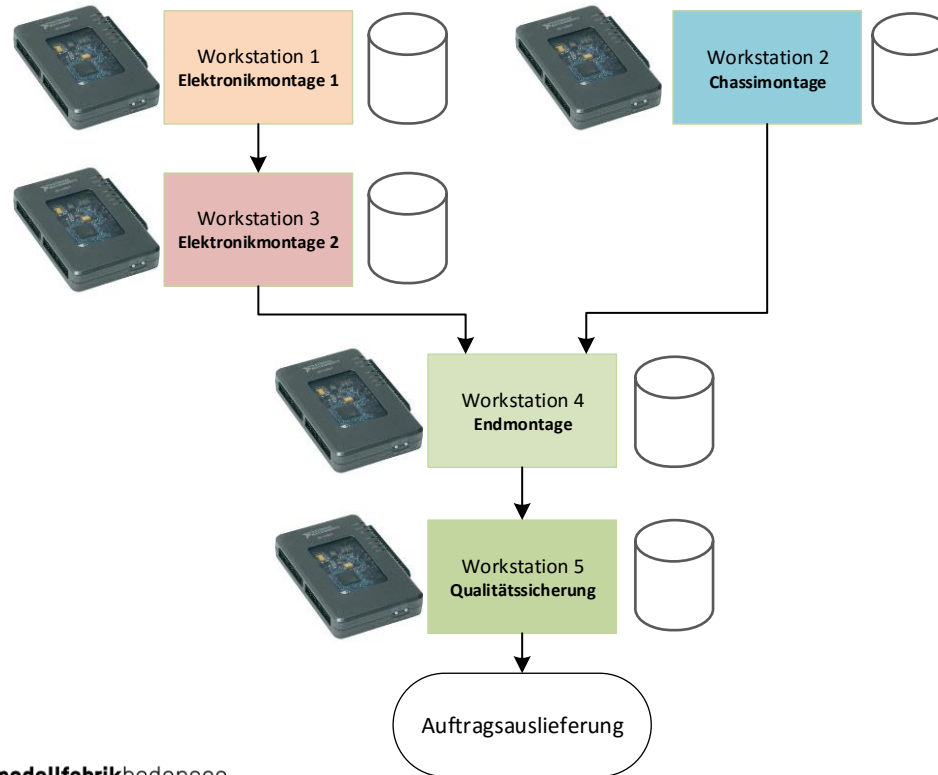
— Analog-Signal — PWM-Signal — Bus-Signal



fritzing

4. Dezentralisierte Demonstrationsfabrik

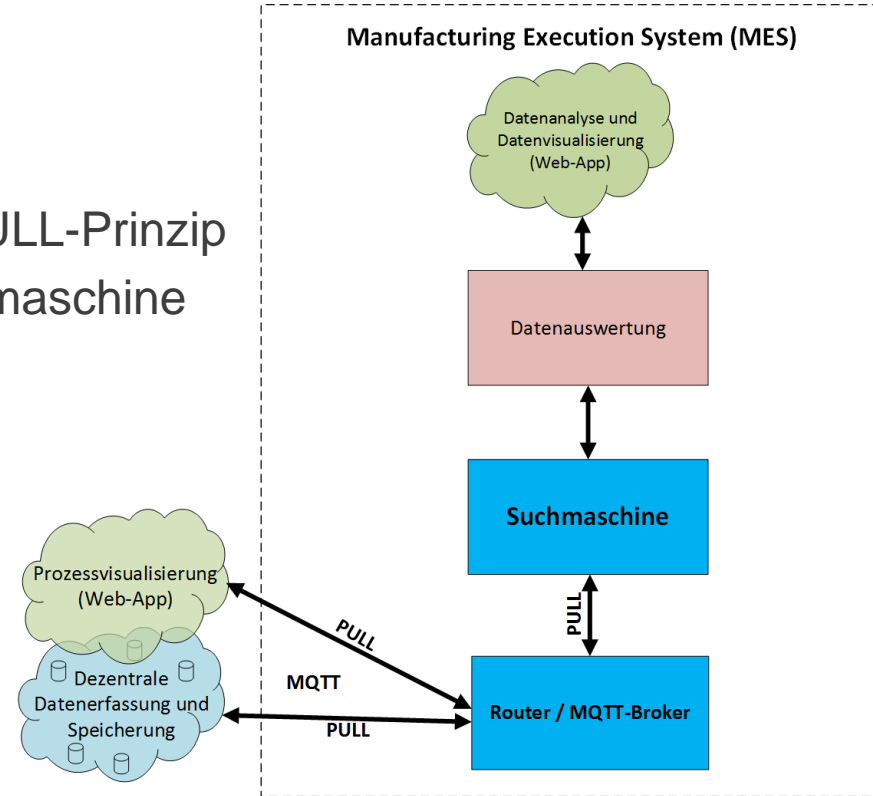
Dezentrale Datenerfassung und Speicherung



4. Dezentralisierte Demonstrationsfabrik

Suchmaschinenbasiertes Fertigungsmanagementsystem

- M2M-Kommunikation via MQTT
- Einsatz von NoSQL-Datenbanken
- Informationsverarbeitung nach dem PULL-Prinzip
- Datenauswertung mit Hilfe einer Suchmaschine
- Ressourcenschonend
- Sicherheit (Security)



4. Dezentralisierte Demonstrationsfabrik

Blockchain

- Erweiterung des MES um eine Blockchain
- Industrial Data Space → Marktplatz / Handelsplatz
- Handelsplatz für Rohstoffe, Materialien und Produkte
- Sichere Abwicklung von Verträgen, Bestellungen und Bezahlungen
- Smart Contracts
- Micropayments



5. Zusammenfassung

- Umsetzung eines agilen Entwicklungsprozesses zur kundenindividuellen Produktion
- Demonstration der Möglichkeiten von Hoch-Automatisierung in einer Prozesslandschaft 4.0
- Entwicklung eines Shopfloor-basierten, grenzüberschreitenden Business-Eco-Systems
- Demonstration der Umsetzung von Digitalisierung in regionalen Unternehmen und KMU's
- Ausbildung von Studierenden und Berufstätigen
- Entstehung neuer Geschäftsmodelle
- Hohes Maß an Sicherheit durch viele kleine, dezentrale Netzwerke

Stay Connected During and After VIPDays



ni.com/niweekcommunity



facebook.com/NationalInstruments



twitter.com/niglobal



youtube.com/nationalinstruments