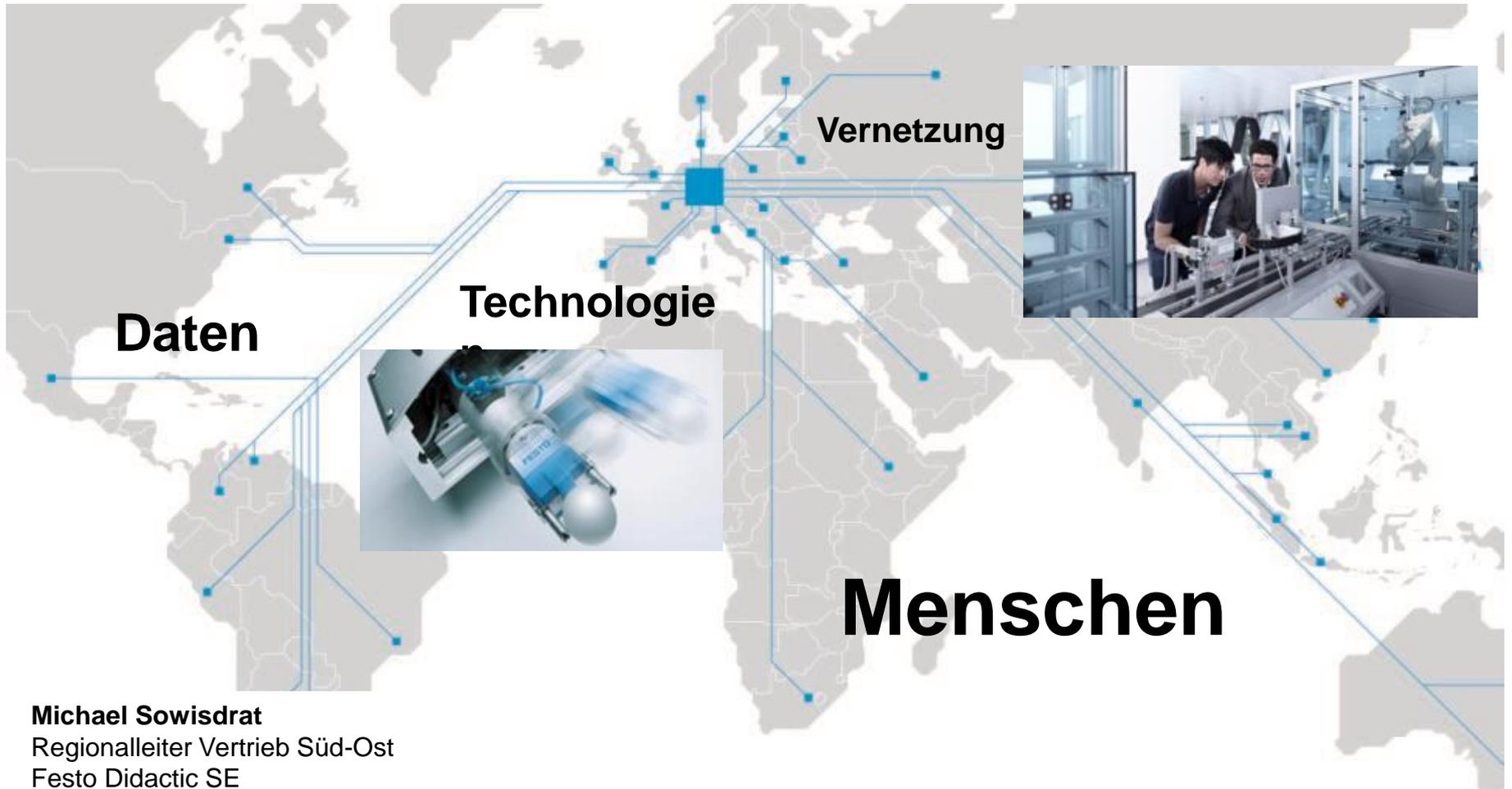


# Intelligente Vernetzung von Mensch, Produkt und Produktionsmittelfertigung

Michael Sowisdrat (Festo Didactic SE)

Dr. Kerstin Hecht, Patrick Ongom-Along, Prof. Dr. Jens Bliedtner (EAH Jena)

# Herausforderung mit Industrie 4.0 in der Aus- und Weiterbildung



**Michael Sowisdrat**  
Regionalleiter Vertrieb Süd-Ost  
Festo Didactic SE

# Industrie 4.0 im Kontext von industrieller Automation und Bildung



# Vision und Innovation für die Produktion der Zukunft

Eindeutig identifizierbare physische Objekte erhalten intelligente Kommunikationsfähigkeiten

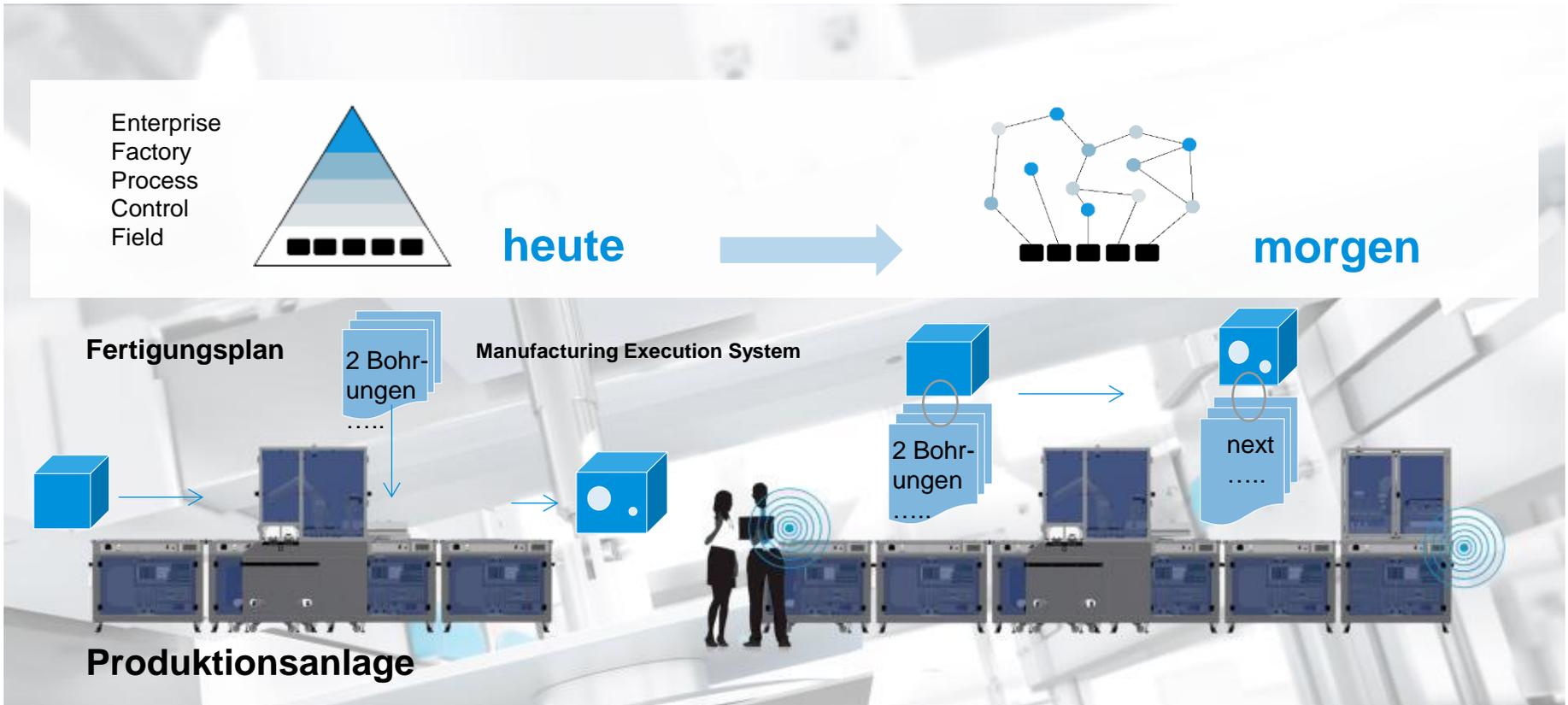


=  **Industrie 4.0**

<p><b>Mehrwertdienste</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse</li> <li>• Condition Monitoring</li> <li>• Cloud-Dienste</li> </ul>	<p><b>Geschäftsmodelle</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pay per User</li> <li>• Predictive Maintenance</li> <li>• Kundenbetreuung</li> </ul>
--	--

# Industry 4.0 – neue Architektur in der Fertigungssteuerung

## Dezentrale intelligente Netzwerke



# I 4.0 bietet neue Möglichkeiten für Produkte, Produktion und Services



## Digitalisierte Produktion

### Digitalisierte Produkte

Rückverfolgung ,  
Verfügbarkeit,  
Wartung /  
Instandhaltung

### Transparenz

Optimierte  
Prozesse in  
Produktion  
und Logistik

### Flexibilität

Selbst-  
steuernde  
Systeme

### Personalisierung

Kundenzentrierte  
Produktion

### Service als Produkt

Radikal geänderte  
Geschäftsmodelle

**Größere Effizienz-> Innovationsgeschwindigkeit -> Flexibilität**

## Industrie 4.0 – Drei Schlüsselfragen

1. Welche Chancen eröffnen sich durch den Einsatz von Industrie 4.0 Lösungen und Methoden ?
2. Wie ändert sich dadurch das industrielle Umfeld und was bedeutet das für die dort tätigen Fachkräfte ?
3. Wie kann ich die Fachkräfte von heute für die Fabrik von morgen qualifizieren ?



## Ausbildungsberufe und Jobprofile im Kontext Industrie 4.0

Industriemechaniker  
Anlagenmechaniker  
Werkzeugmechaniker

### Mechatroniker

(Informations-  
)Elektroniker  
Produktionstechnologe  
Fachkraft für  
Lagerlogistik,

Anlagenführer

Prozessoptimierer

Instandhalter



## Anwendungsszenarien aus I 4.0 erfordern neue Kompetenzen

- Lernfähigkeit
- Abstraktionsvermögen
- Systemisches Denken
- Problemlösungsfähigkeit
- Arbeiten und lernen in interdisziplinären Teams
- Kontextbezogene I 4.0 Fachkompetenzen z.B.
- Netzwerktechnik
- Sensorik, Robotik
- RFID Technologie, ...

Selbstregulierende Kapazitätsauslastung mit der engpassorientierten Produktionssteuerung verstehen

Virtual reality nutzen

Echtzeitdaten auswerten

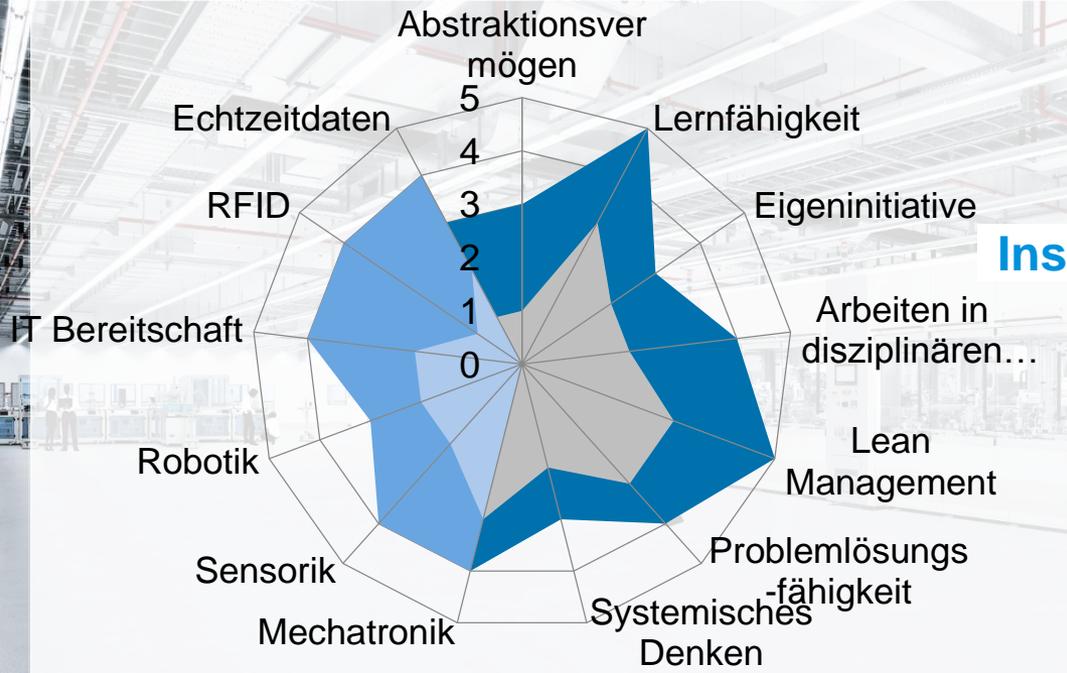
Produktionssystem weiterentwickeln

Instandhalter

Energietransparenzkonzept mitgestalten

Mensch-, Roboter-kollaboration steuern, überwachen, verbessern

Standortanalyse zu Industrie 4.0 Kompetenzen

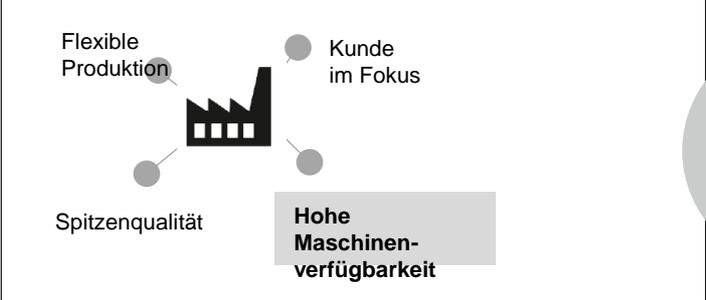


Instandhalter



# Kompetenzbasiertes Lernen am Praxisbeispiel Anlagenführer

**1 Welche Zielsetzungen verfolgt das Unternehmen?**



**2 Welche Elemente aus dem I4.0 Werkzeugkasten helfen diese Ziel zu erreichen?**

LERNORT:  
LERNFAB  
DK

-  **Datenverarbeitung: Auswertungen zur Prozessüberwachung und -steuerung**
-  **Mensch-Maschine-Schnittstelle: Dezentrale/mobile Prozessüberwachung**
-  **Monitoring: Betriebszustände und Funktionsfähigkeit zur Diagnose erfassen**

[http://i40.spotlandings.com/test\\_1.php?sheet\\_a\\_or\\_b=B&lang=DE](http://i40.spotlandings.com/test_1.php?sheet_a_or_b=B&lang=DE)

**4 Welche Kompetenzen müssen entwickelt werden?**

Kennzahlenorientierung					
Analysefähigkeit					
Problemlösefähigkeit					
Lernfähigkeit					
Netzwerkcompetenz					

**3 Welche Fähigkeiten braucht der Anlagenführer, um diese relevanten I4.0-Werkzeuge anwenden zu können?**

- Kennzahlen verstehen, definieren, erklären
- Abweichungen erkennen, analysieren, interpretieren
- Ursachen finden, Maßnahmen einleiten
- Technische Vernetzung von Mensch-Maschine verstehen

# Die Zukunft wandlungsfähig gestalten in der Technologiefabrik

## Produktionswerk der Zukunft für Ventile, Ventilinseln und Elektronik

**Automatisiert und wandlungsfähig**

**Flexible und fließende Fertigung**

**Optimierte Energienutzung**

**Lernen als Selbstverständnis**



Hochflexible und energieeffiziente Montagelinien



Prozesse, Informationen und Material im optimalem Fluss

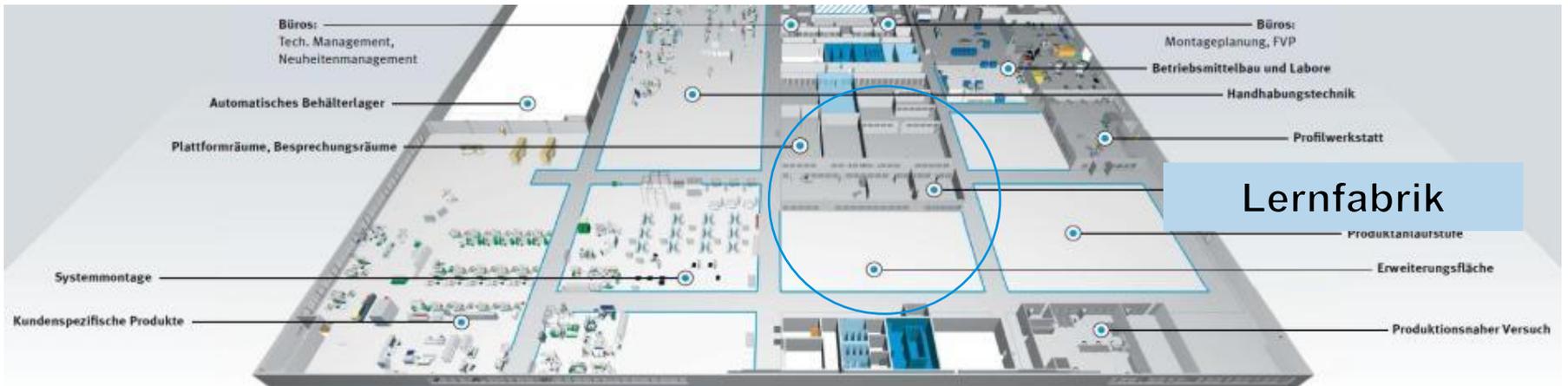


Gebäude und Produktionsprozesse energetisch vernetzt



Lernfabrik praxisnaher und integraler Bestandteil

# Qualifizieren zu I 4.0 in der Festo Technologiefabrik, Scharnhausen



# CP Factory

## Modulare Lern- und Forschungsplattform für Industrie 4.0

**Virtuelles Abbild:**  
Inbetriebnahme neuer  
Komponenten durch virtuelle Tests  
vor der Umsetzung.

**Plug and Produce Komponenten:**  
Komponenten melden sich selbst an um Aufwand für  
Konfiguration und Systemintegration zu reduzieren.

„Ich bin fertig.“



„Ich gehe zu Station 2.“

Manufacturing Execution System

**Condition Monitoring:**  
Filter meldet einen  
Verschmutzungsgrad von 95 %.

# CP Factory

## Basismodul

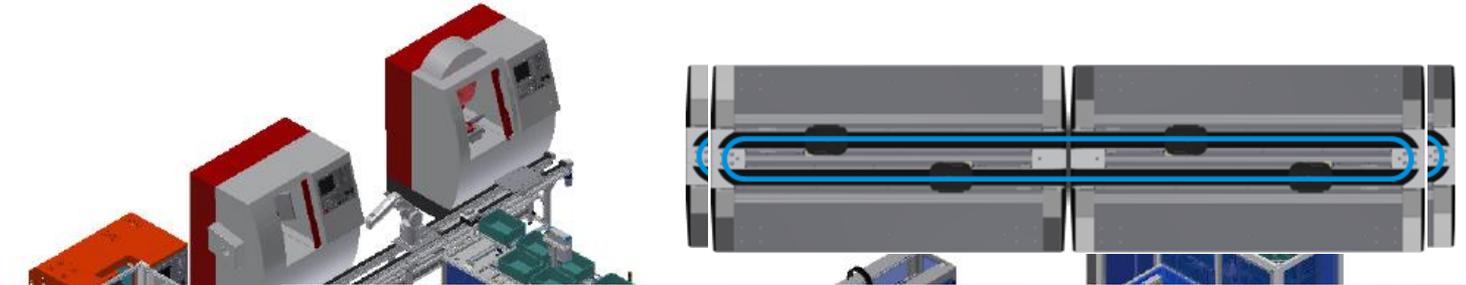
- Palettenumlauf
- ...oder Strecke
- 2 Arbeitspositionen
- 2 SPS Systeme
- 2 RFID Systeme
- 2 Touch Panels

2 vollwertige SPS-  
Arbeitsplätze

2 Applikationsmodule  
aufsetzbar

Anreihbar zur Linie

Kombinierbar mit  
-Roboterzellen  
-Lager  
-Weichen



## CP Factory

### Roboterzelle

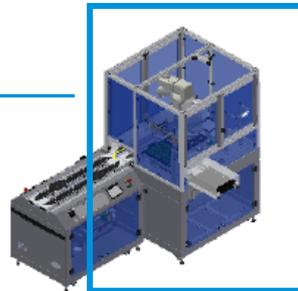
- Roboter montage
- Greiferwechsel
- Kamerasystem
- Palettieren
- Montieren
- Prüfen

- Palettenumlauf
- ...oder Strecke
- SPS System
- 2 RFID Systeme
- Touch Panel

1 Roboterarbeitsplatz  
1 SPS Arbeitsplatz

Anreihbar zur Linie  
Kombinierbar mit

- Lager
- Geraden / Weichen
- Robotino FTS



## CP Factory

### Weiche

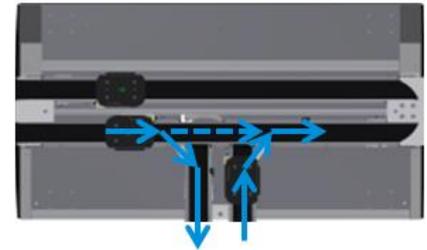
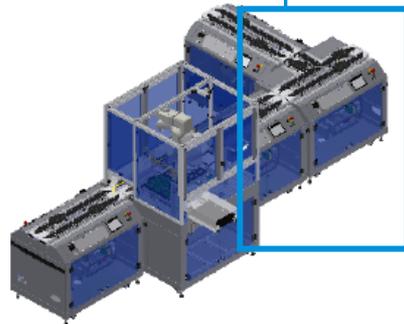
- Palettenabzweig
- ...oder Strecke
- 1 Arbeitsposition
- 1 SPS System
- 2 RFID Systeme
- 1 Touch Panel

1 vollwertiger SPS-  
Arbeitsplatz

1 Applikationsmodul  
aufsetzbar

Anreihbar zur Linie  
und T-Abzweig

Kombinierbar mit  
-Roboterzellen  
-Lager  
-Basismodul gerade



## CP Factory

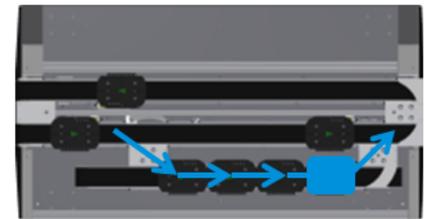
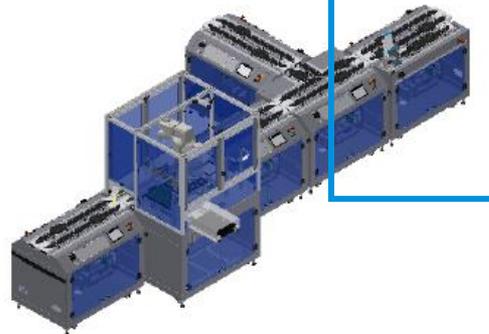
### Bypass

- Palettenumlauf
- ...oder Strecke
- Ausschleußstrecke
- 3 Palettenpuffer
- 2 Arbeitspositionen
- 2 SPS Systeme
- 3 RFID Systeme
- 2 Touch Panels

2 vollwertige SPS-  
Arbeitsplätze

1 Applikationsmodul  
aufsetzbar

- Anreihbar zur Linie
- Kombinierbar mit
- Roboterzellen
  - Lager
  - Basismodul gerade
  - Weiche



## CP Factory

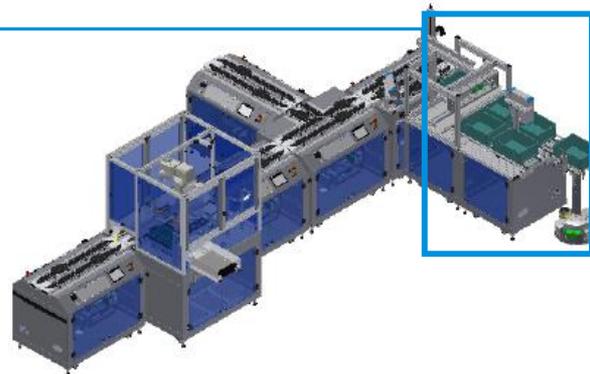
### Docking / Handling

- Materialzuführung
- Materialabführung
- Entpalletieren
- Palletieren
- ...aus Behälter
- Eingangsbahn
- Ausgangsbahn
- Verschiebeeinheit

- 1 SPS System
- 1 RFID System
- 1 Touch Panels

1 vollwertiger SPS-  
Arbeitsplatz

Dockingstation für  
Autonomen Roboter  
Robotino



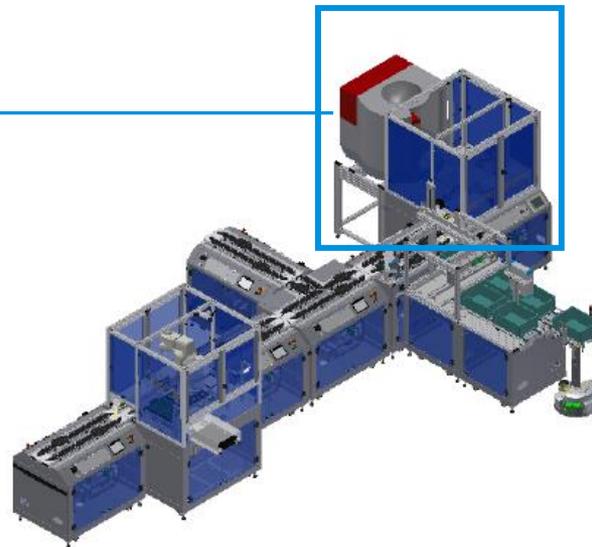
## CP Factory

### CNC Inline

- CNC Fräsmaschine
- Beladeroboter
- 
- Palettenumlauf intern
- ...oder Strecke
- 1 Arbeitsposition
- 1 SPS System
- 2 RFID Systeme
- 1 Touch Panel

1 SPS-Arbeitsplatz  
 1 CNC Arbeitsplatz  
 1 Roboter Arbeitsplatz

Anreihbar zur Linie  
 Kombinierbar mit  
 -Roboterzellen  
 -Lager  
 -Basismodul gerade  
 -Weiche



## CP Factory

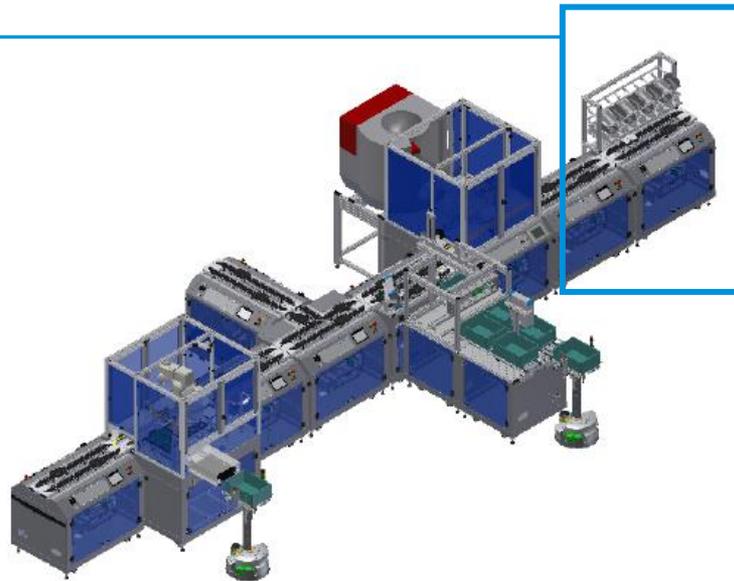
### Montage manuell

- Montagearbeitsplatz
- Pic by Light
- Prozessüberwachung

- Palettenumlauf intern
- ...oder Strecke
- 1 Arbeitsposition
- 1 SPS System
- 2 RFID Systeme
- 1 Touch Panel

- 1 SPS-Arbeitsplatz
- 1 Ergonomie- AP

- Anreihbar zur Linie
- Kombinierbar mit
- Roboterzellen
- Lager
- Basismodul gerade
- Weiche
- Bypass



## CP Factory

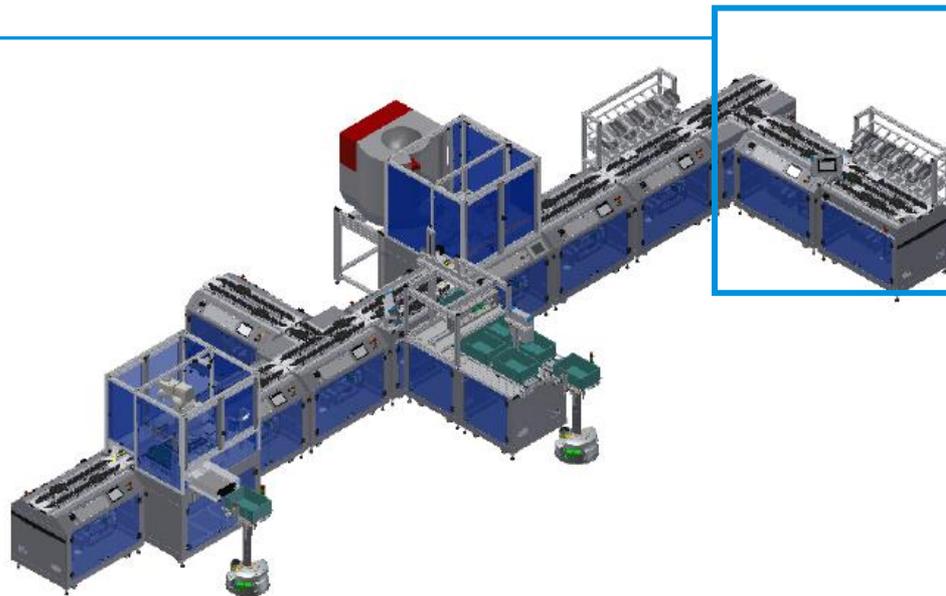
### Montage manuell (im Bypass)

- Montagearbeitsplatz
- Pic by Light
- Prozessüberwachung

- Palettenumlauf intern
- ...oder Strecke
- 1 Arbeitsposition
- 1 SPS System
- 2 RFID Systeme
- 1 Touch Panel

1 SPS-Arbeitsplatz  
1 Ergonomie- AP

Anreihbar zur Linie  
Kombinierbar mit  
-Roboterzellen  
-Lager  
-Basismodul gerade  
-Weiche / Bypass



# CP Factory

## Pufferlager

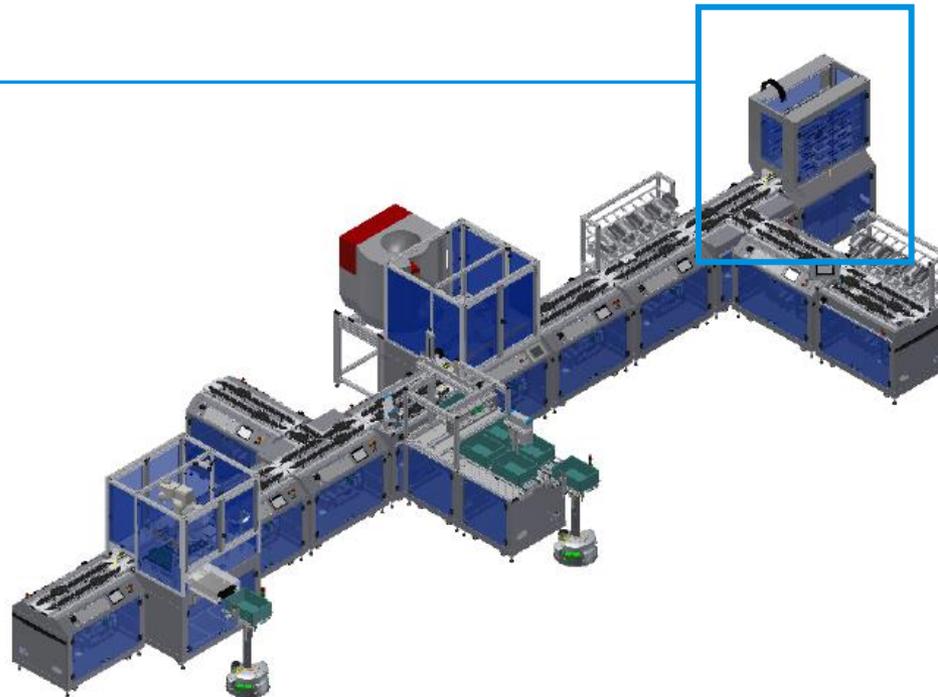
- Produktionspuffer
- Rohteilelager
- Endteilelager

- Palettengreifer
- Servoroboter

- Palettenumlauf
- ...oder Strecke
- SPS System
- 2 Servoachsen
- 2 RFID Systeme
- Touch Panel

1 SPS Arbeitsplatz

Anreihbar zur Linie  
 Kombinierbar mit  
 -Geraden / Weichen  
 -Roboterzellen



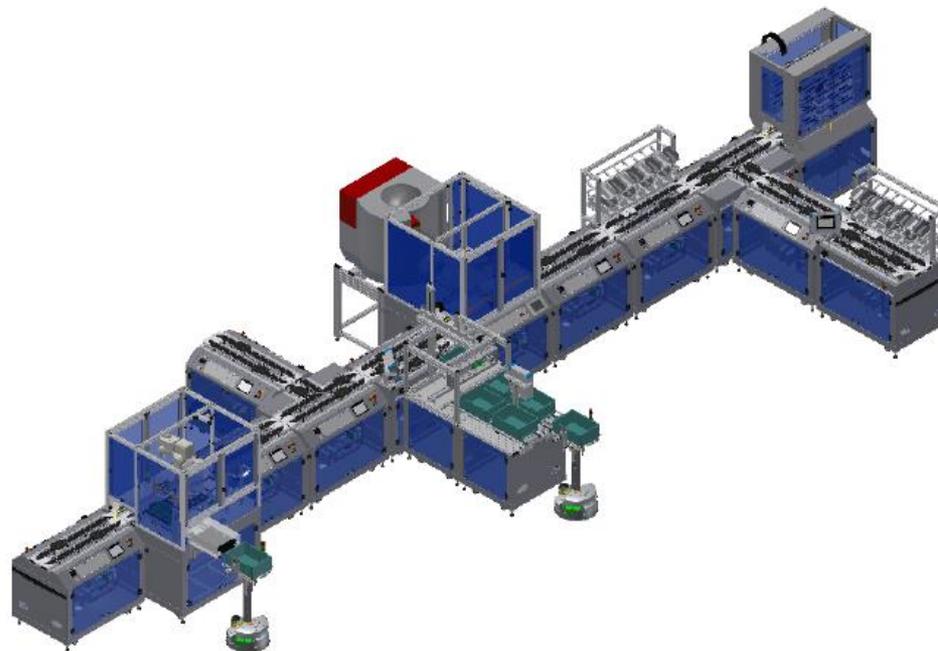
# CP Factory

## Hochregallager

- Logistik-Lager
- Behälterlager
- Zoning
- Lagerverwaltung
  
- Regalbediengerät
- Servoroboter
  
- SPS System
- 2 Servoachsen
- 2 RFID Systeme
- Touch Panel

1 SPS Arbeitsplatz  
Servotechnik

Kombinierbar mit  
Logistikroboter  
Robotino 4  
Autonomer Mobil-  
Roboter FTS



# CP Factory

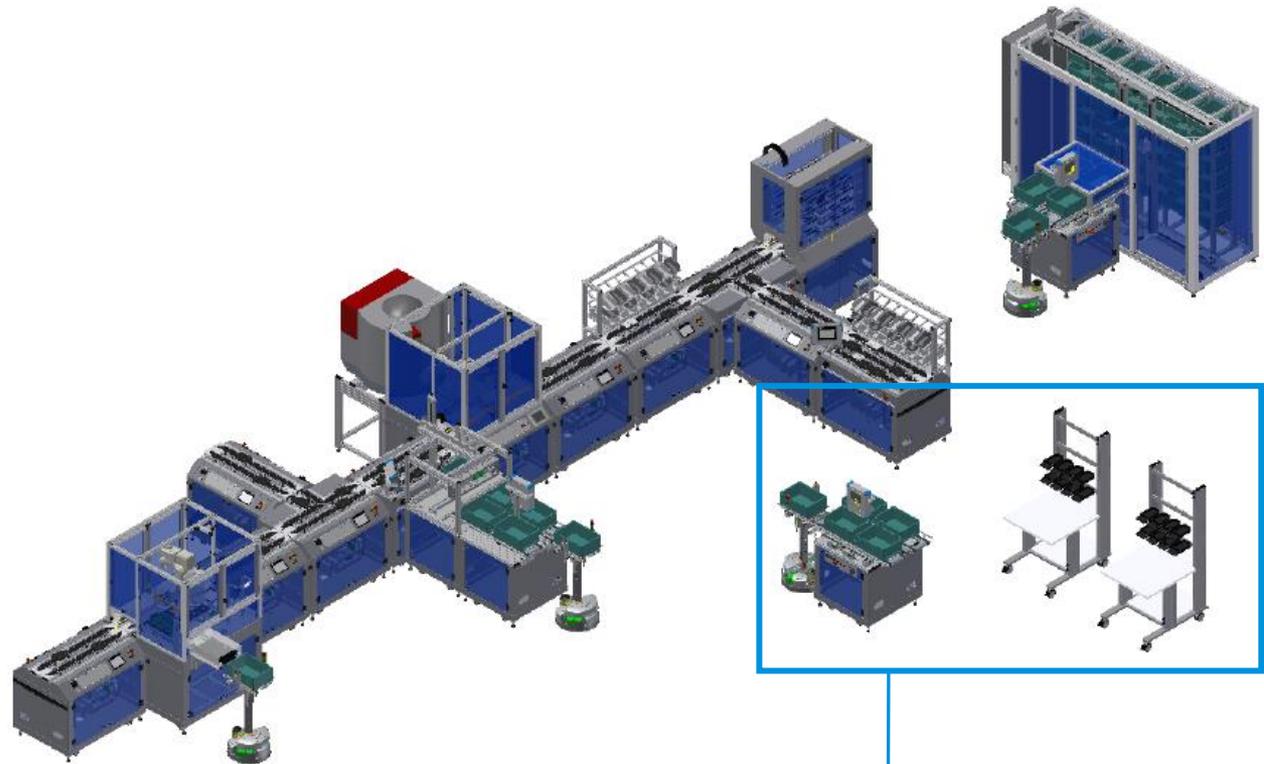
## Lean Assembly

- Montageinsel
- U-Shape
- Pic by light
- Andon Board
  
- Supermarkt
- Milkrun / Routenzug

Materialabtransport  
über Logistikroboter  
Robotino 4

Kundenindividuell

Kombinierbar mit  
Logistikroboter  
Robotino 4  
Autonomer Mobil-  
Roboter FTS



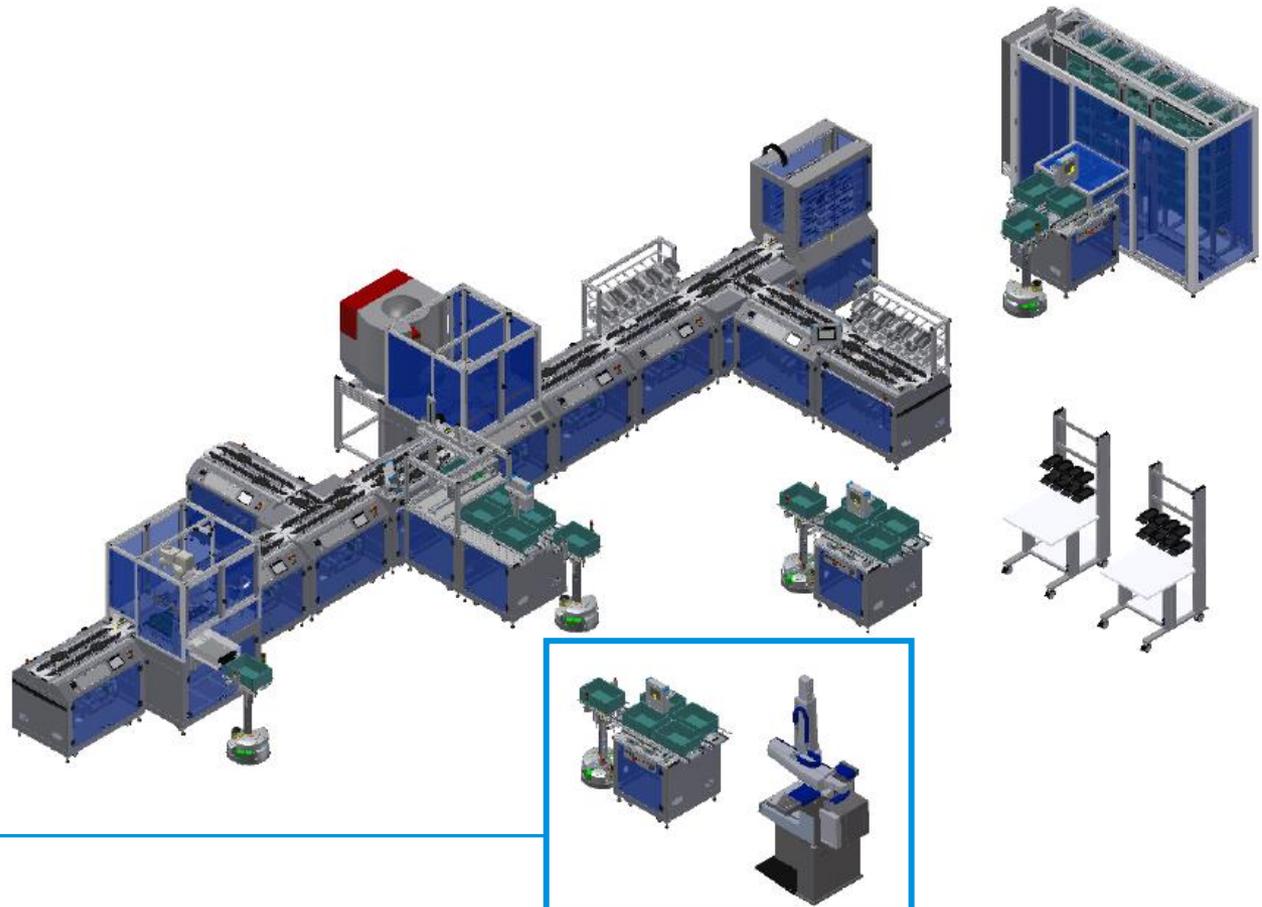
# CP Factory

## Qualitäts- sicherung

- 3D Messmaschine
- Messschieber
- Micrometer
- Laser-Micrometer
- Oberfläche
- Rundheit (Form)
  
- SPC

Ausführung  
Kundenindividuell

Materialabtransport  
über Logistikroboter  
Robotino 4



# CP Factory

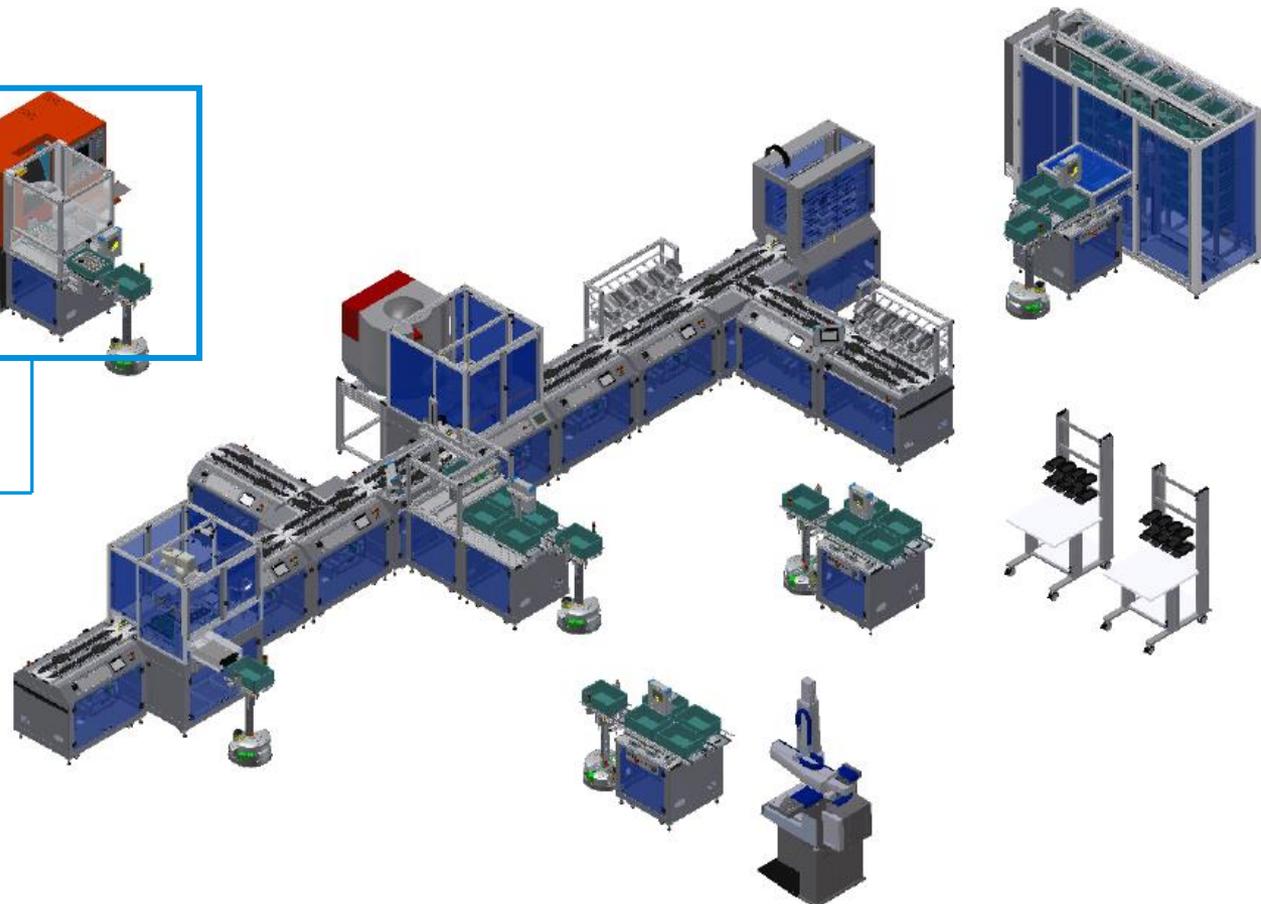
## CNC Drehen

- EMCO TURN 260
- Roboter RV-4FL
- Sicherheitszelle

- SPS System
- Robotersteuerung
- 1 RFID System
- Touch Panel

- 1 SPS Arbeitsplatz
- 1 Roboter Arbeitsplatz
- 1 CNC Arbeitsplatz

Kombinierbar mit  
Logistikroboter  
Robotino 4  
Autonomer Mobil-  
Roboter FTS



# CP Factory

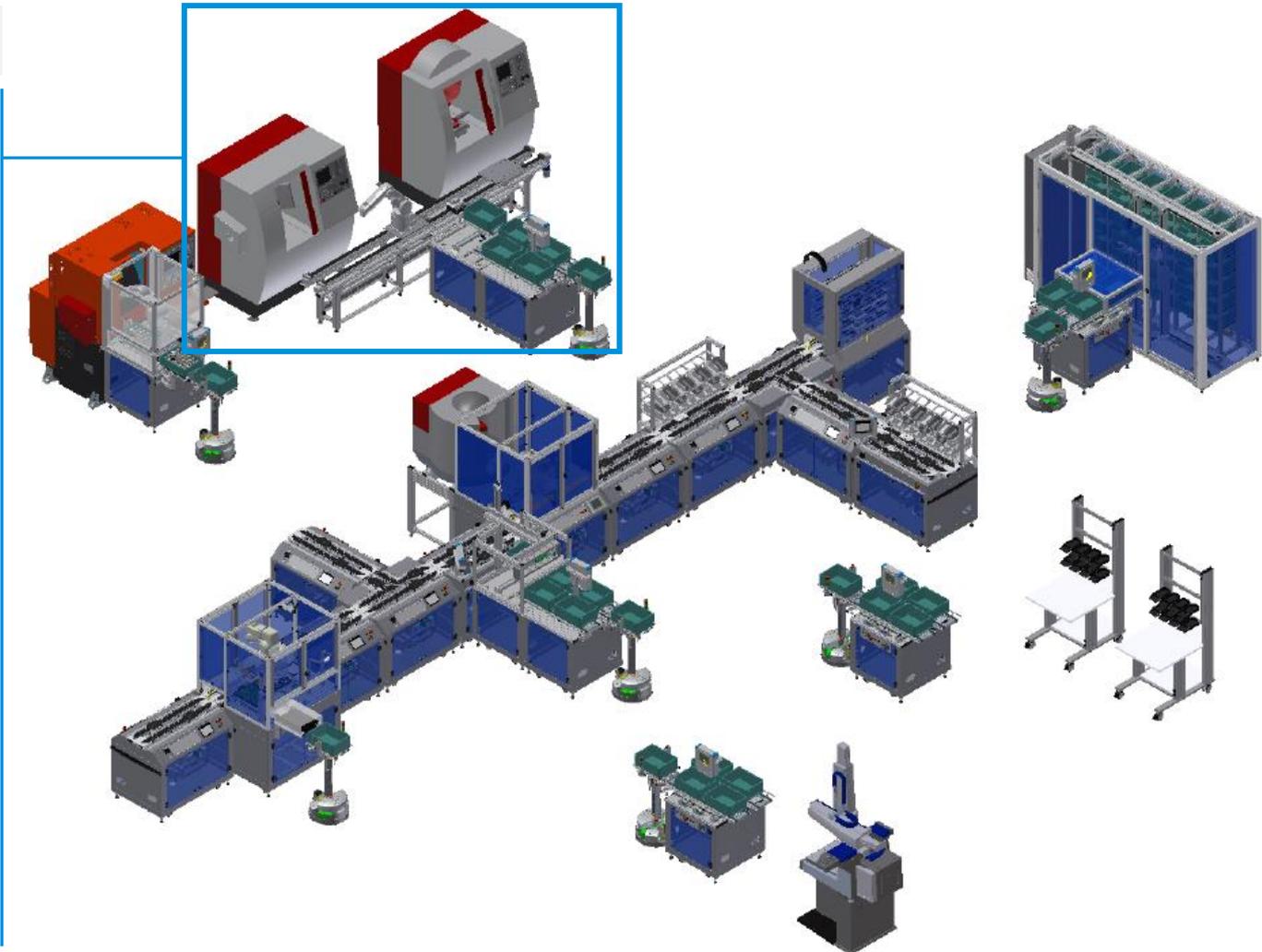
## FMS

- Flexible Manufacturing
- Drehen und Fräsen
- Roboter RV-4FL
- Linearachse
- Sicherheitskonzept

- SPS System
- Robotersteuerung

1 SPS Arbeitsplatz  
 1 Roboter Arbeitsplatz  
 2 CNC Arbeitsplätze

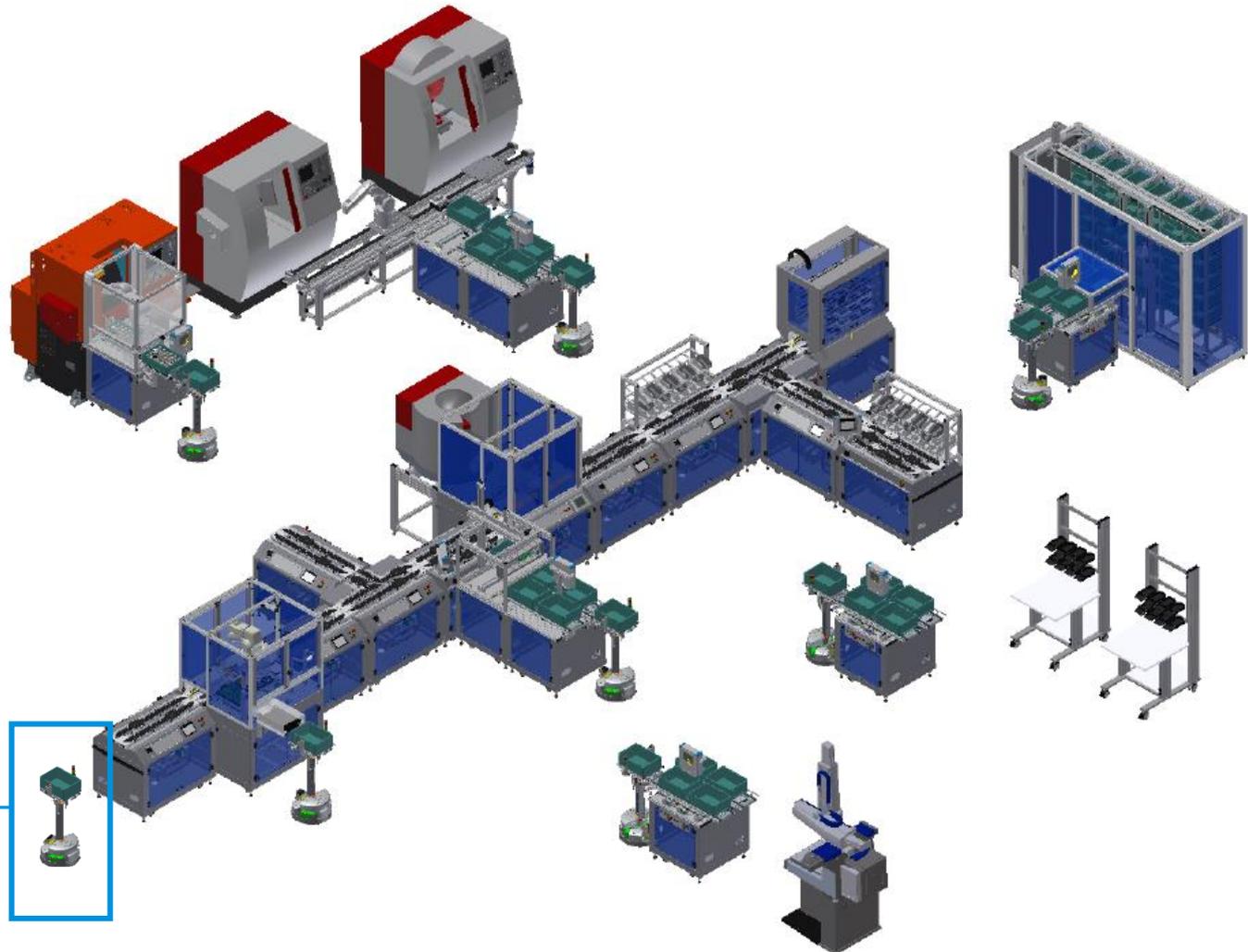
Kombinierbar mit  
 Logistikroboter  
 Robotino 4  
 Autonomer Mobil-  
 Roboter FTS



# CP Factory

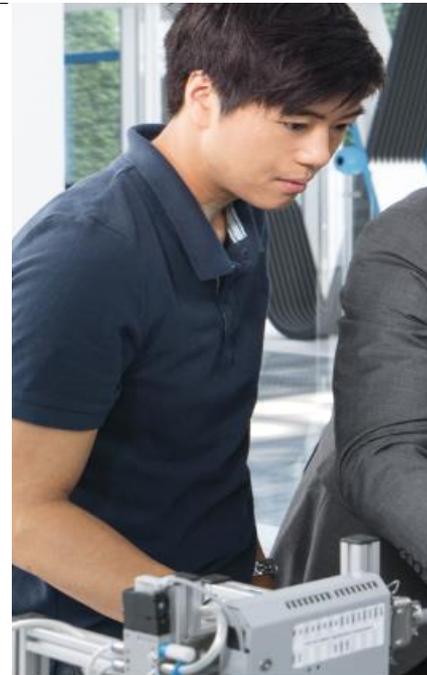
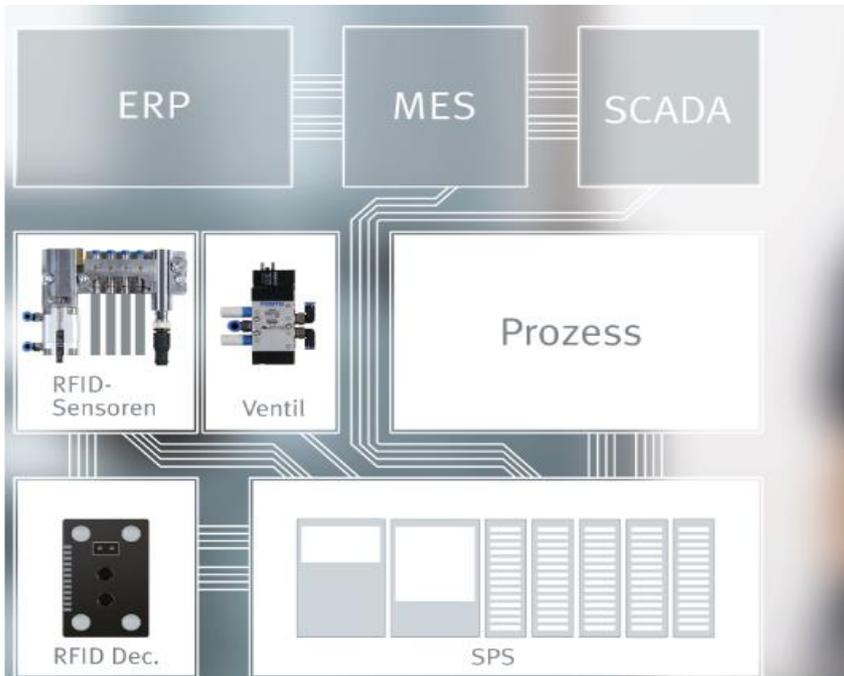
## Logistikroboter

- Autonomer Roboter
- freie Navigation
- Behältertransport
  
- Laserscanner
- WLAN
- frei programmierbar
- Flottenmanagement
  
- Mechatronik system
- Hochsprache
- Grafische Sprache



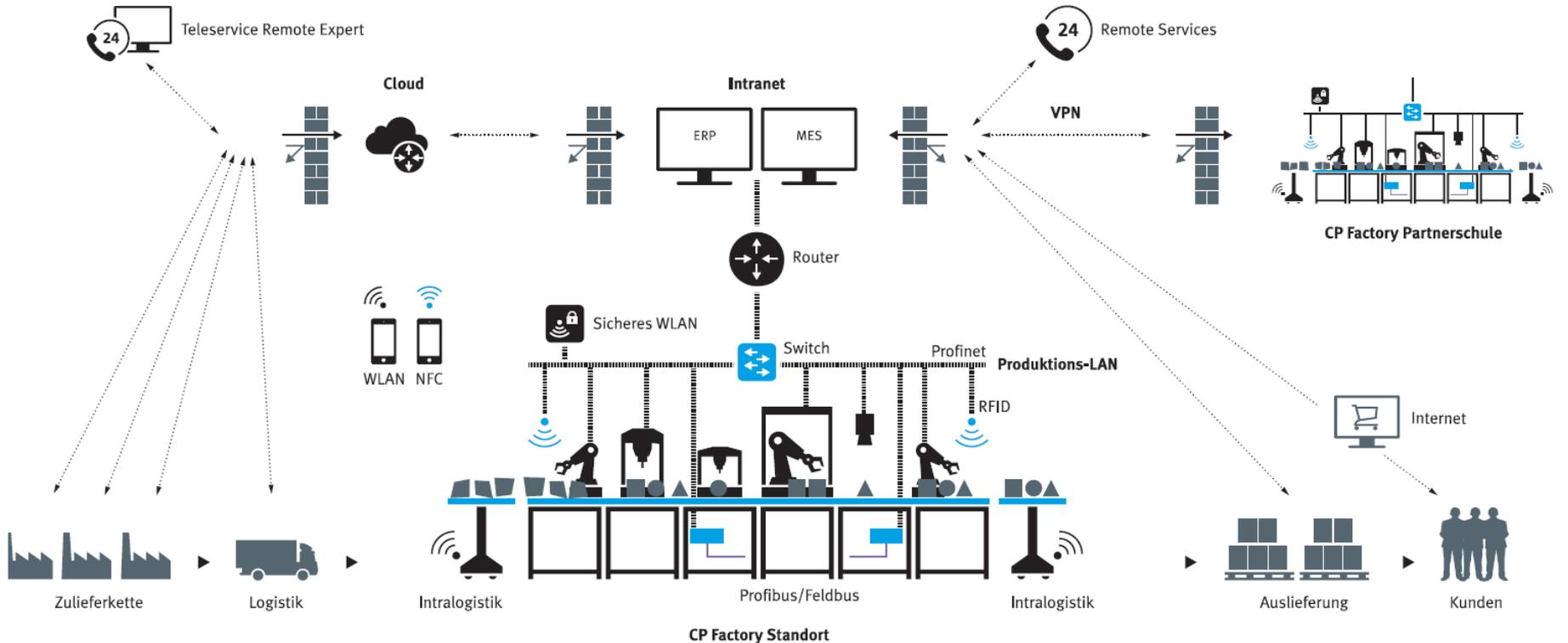
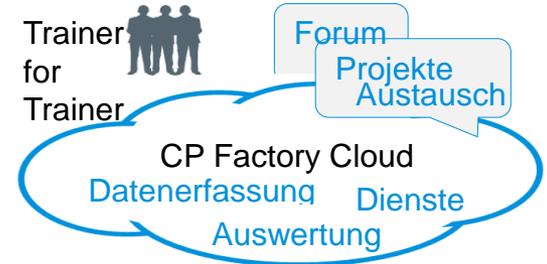
# Cyberphysische Systeme – das CPS Gate

## Schrittweise zur Fabrik der Zukunft



# Die (Lern-) Fabrik der Zukunft

## Ein vernetztes, adaptives und lernendes Produktionssystem



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

**Fragen ? Wünsche ? Ideen ?**

**Michael Sowisdrat**  
Regionalleiter Vertrieb Süd-Ost

[michael.sowisdrat@festo.com](mailto:michael.sowisdrat@festo.com)