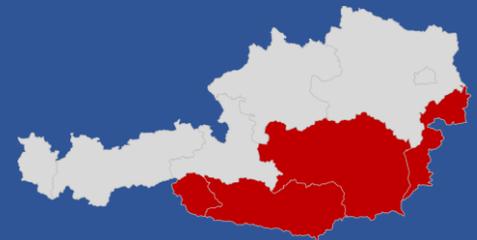


# Automatisierte Rekonfiguration einer modularen Assembly-Linie

Dipl.-Ing. Daniel Strametz, Bsc

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Franz Haas

29.04.2024



## — Ausgangssituation

---

- **Produktionsunternehmen** müssen sich zunehmend folgenden **Herausforderungen** stellen:
  - immer kürzeren Produktionszyklen
  - hohen Nachfrageschwankungen
  - häufigeren Produktwechseln
- Dies erfordert **Produktionsanlagen**, die mit **geringem Aufwand** an diese Herausforderungen angepasst werden können.

## — Zielsetzung

---

1. Ein **agiles und modulares Produktionslayout**, das **abhängig vom zu produzierenden Produkt**, Nachfrage etc. gestaltet werden.
2. Die **Rekonfiguration** (Umbau) des Layouts erfolgt vollständig **automatisiert**.

## Beschreibung des gesamten Agilitätskonzeptes

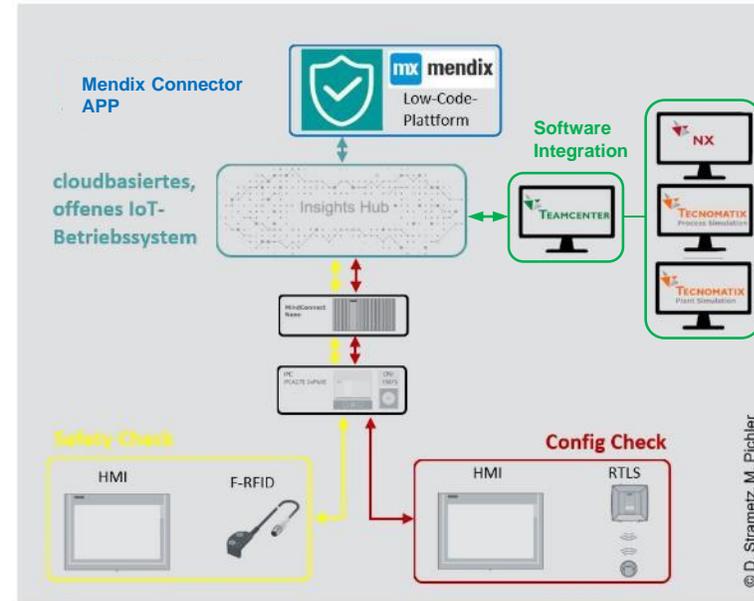


## Beschreibung des gesamten Agilitätskonzeptes



### Details zu „Planung einer neuen Layout-Konfiguration“

- **Abhängig** vom **Produkt** wird das **Layout** geplant.
- Dabei sollen **Optimierungsziele** (z.B. Energieverbrauch, Taktzeit...) berücksichtigt werden.
- Zusätzlich wird bei der Planung der **Umbauplan** erstellt.

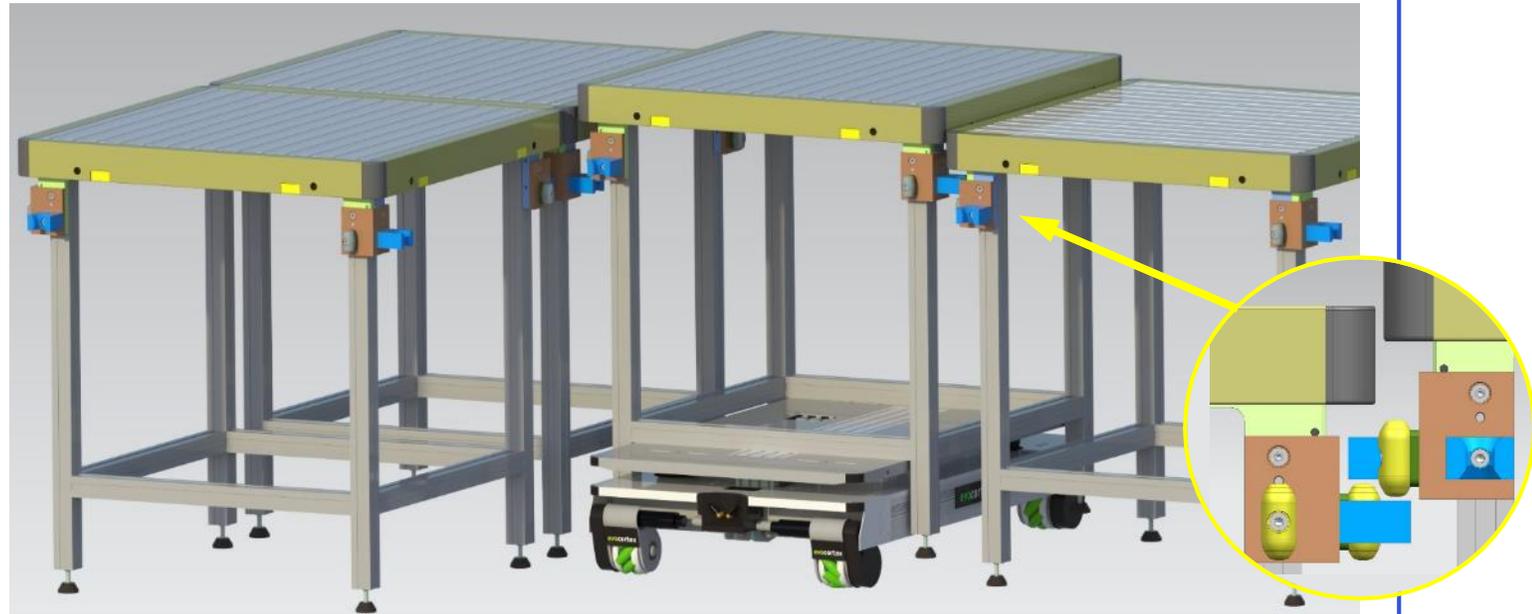


## Beschreibung des gesamten Agilitätskonzeptes



### Details zu „Automatisierte Rekonfiguration“

- Die **automatisierte Rekonfiguration** erfolgt mit einem speziellen Automated Guided Vehicle (AGV).
- Dabei fährt das **AGV** unter die betreffende Station, hebt diese an und bringt diese auf die **neue Position im Layout**.
- Der Umbau erfolgt nach dem erstellten **Umbauplan**



## Beschreibung des gesamten Agilitätskonzeptes



### Details zu „Freigabe der Produktion“

- Die Freigabe der Produktion soll durch einen **SOLL- / IST-Vergleich** mittels RTLS und RFID-Sensoren erfolgen.
- Lokalisierung der Stationen mittels **Real Time Locating System (RTLS)** → Konfigurations-Check
- Überprüfung der korrekten mechanischen Verbindung der Stationen mit **RFID-Sensoren** → Safety-Check

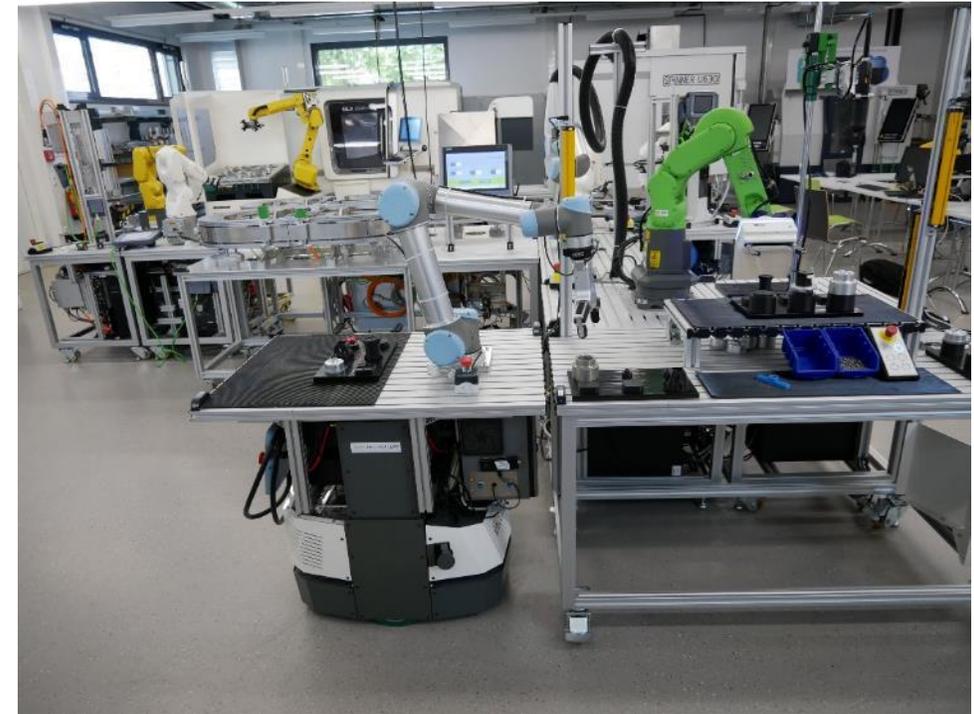


## Beschreibung des gesamten Agilitätskonzeptes



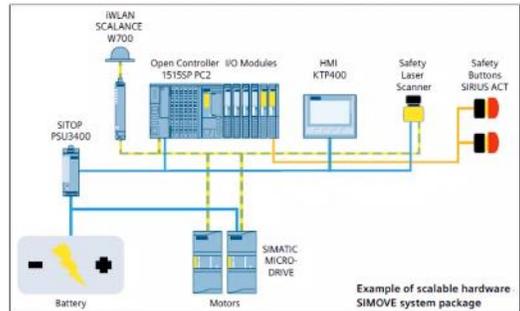
### Details zu „Produktion“

- Nach **erfolgreicher Freigabe** kann die Produktion wieder gestartet werden.
- Vernetzung des AGV für den **Materialtransport** mit dem **RTLS**
- Diese Vernetzung ermöglicht **ohne Eingriff** in die Navigation des AGV, dass die neuen Positionen der mobilen Arbeitsstation gefunden werden.



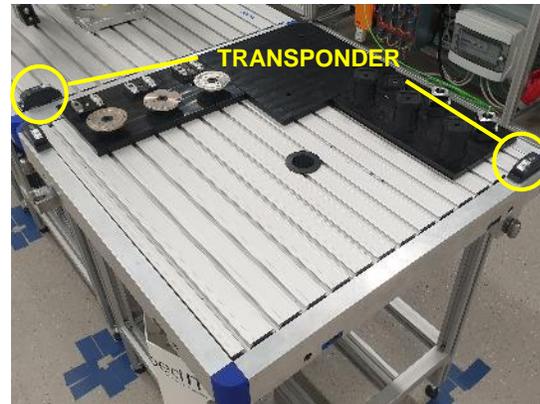
## AGV für die Rekonfiguration

- Genauigkeit: 1 mm
- Lokalisierungssystem: Markerless
- Omnidirektionaler Antrieb
- Hubkraft: 200 kg
- Hubhöhe: 50 mm



## Real Time Locating System (RTLS)

- Ultra Wide Band (UWB)
- Genauigkeit: 200 mm
- Position & Orientierung



## AGV für Material-Transport

- Genauigkeit: 10 mm
- Ausgestattet mit einem Cobot UR5

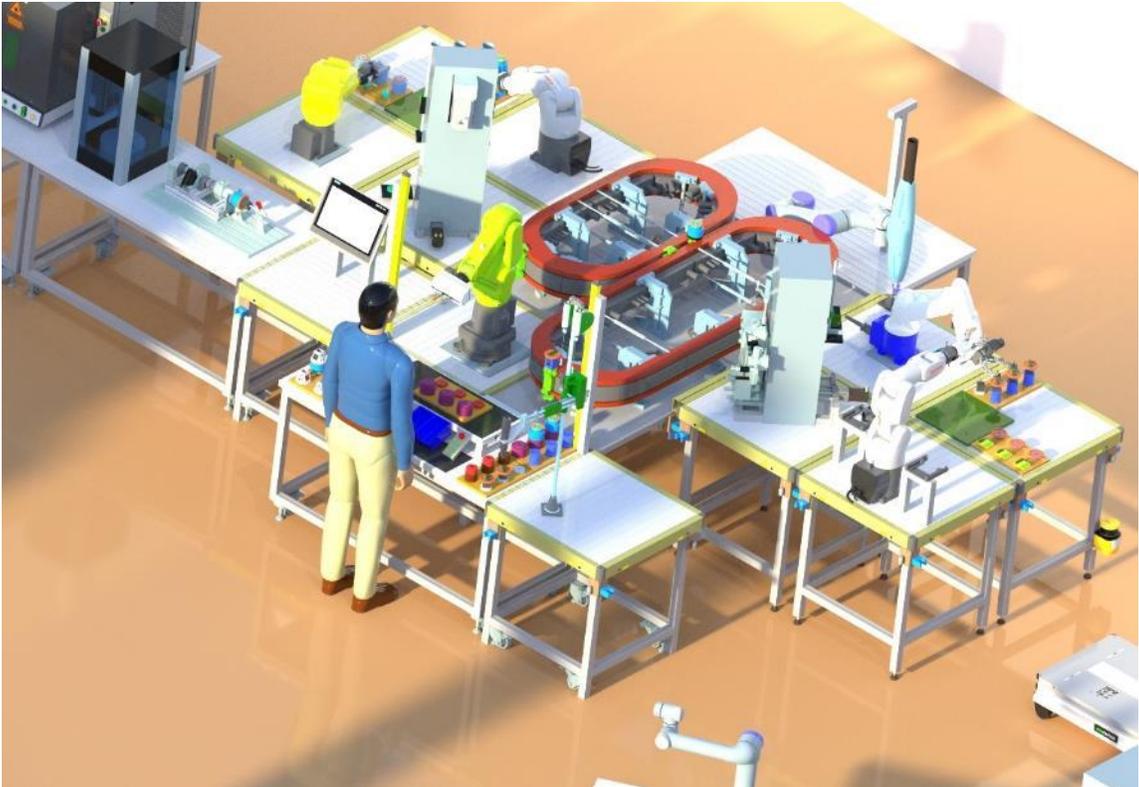


[1] <https://mall.industry.siemens.com/mall/de/de/Catalog/Product/6GT2701-5DB13>; [2] [https://www.automation.siemens.com/bilddb/search.aspx?objkey=P\\_FS10\\_XX\\_01477](https://www.automation.siemens.com/bilddb/search.aspx?objkey=P_FS10_XX_01477); [3] Siemens

# Video der automatisierten Rekonfiguration



# Gesamtübersicht





## INSTITUT FÜR FERTIGUNGSTECHNIK

---

PRÄZISIONSFERTIGUNG • ADDITIVE FERTIGUNG • FLUIDTECHNIK • SMART FACTORY

### Institutsvorstand

Franz Haas  
Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn.

Technische Universität Graz  
Kopernikusgasse 24/I  
A-8010 Graz

Tel.: +43 316 873-7171  
Fax.: +43 316 873-7178  
E-mail: [office.ift@tugraz.at](mailto:office.ift@tugraz.at)  
Web: [www.tugraz.at/institute/ift](http://www.tugraz.at/institute/ift)