

„Industrie 4.0“-Demonstrator

Rahmenprogramm Hannover Messe 2016
29.03.2016

Herausforderungen der produzierenden Industrie



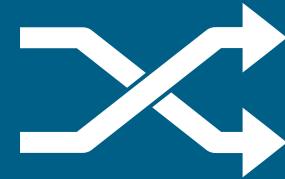
Sicherstellung der
geforderten
Qualität



Steigerung der
Produktivität



Verkürzung der
Time-to-Market

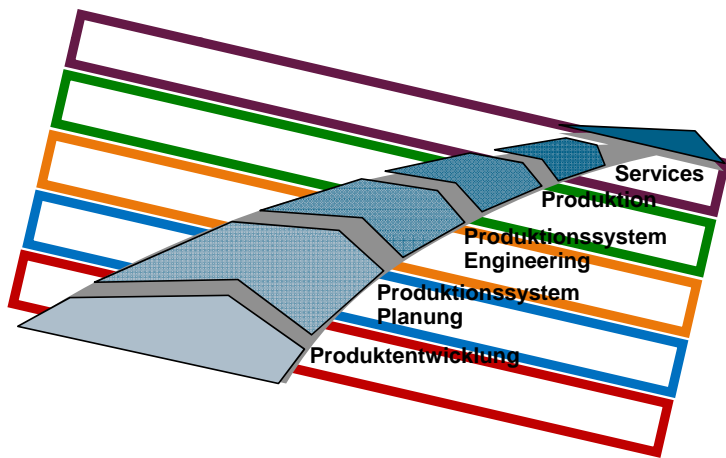


Erhöhung der
Flexibilität

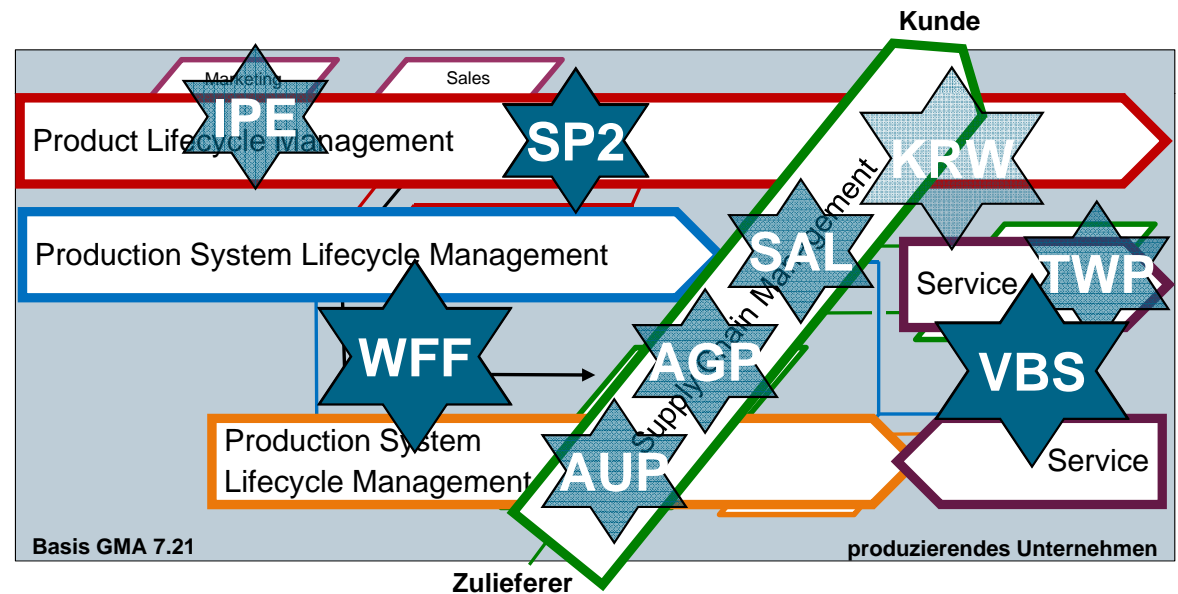
Industrie 4.0 steht für eine neue Stufe der Organisation der Wertschöpfung entlang des gesamten Lebenszyklus eines Produkts



Wertschöpfungsprozesse produzierender Unternehmen



Basis Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0

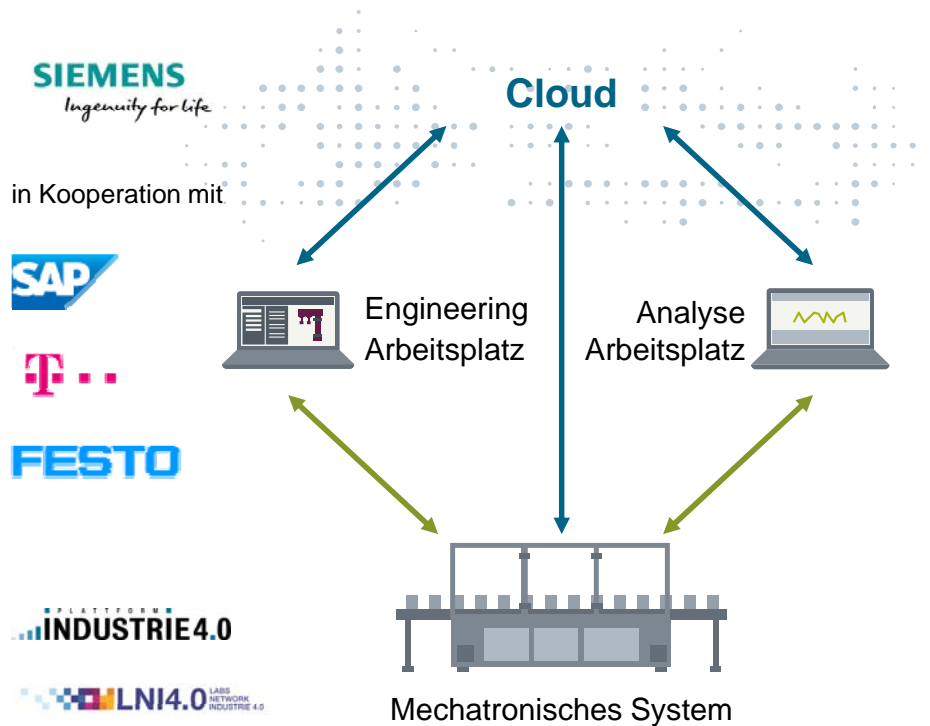


■ produkttypbezogen
 ■ ■ produktionssystembezogen
 ■ auftragbezogen
 ■ servicebezogen

Anwendungsszenarien der Plattform Industrie 4.0 PLATFORM INDUSTRIE 4.0

„Industrie 4.0“-Demonstrator

Der „Industrie 4.0“-Demonstrator wurde von den 4 Firmen in der Leitung der Plattform Industrie 4.0 erstellt



Aufbau

- Fertigungszelle als mechatronisches System mit flexiblem physischen Transportsystem und modularen virtuellen Bearbeitungsstationen
- Engineering-Arbeitsplatz zur Entwicklung der Fertigungszelle
- Analyse-Arbeitsplatz zur Visualisierung und Optimierung des Betriebs der Fertigungszelle
- Sammeln der Energieverbräuche über die Wagen des Transportsystems in der Cloud

Adressiert Nutzen anhand ausgewählter Anwendungsszenarien

- Erhöhung der Flexibilität: Wandlungsfähige Fabrik (WFF)
- Steigerung der Produktivität: Value-based Services (VBS)
- Verkürzung der Time-to-Market: Smarte Produktentwicklung für die smarte Produktion (SP2)

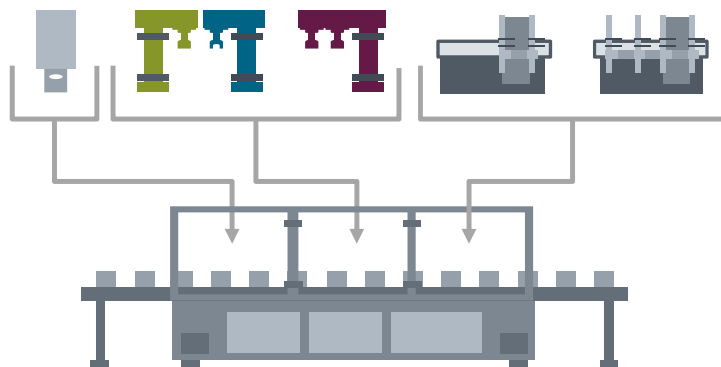
Erhöhung der Flexibilität: Umbau der Fertigungszelle

Herausforderung

- Steigende Volatilität der Märkte sowie steigende Individualisierung der Produkte führt zu kleineren Auftragsgrößen
- Folge sind häufigeres Umrüsten der Produktion einschließlich des Umbaus Fertigungszellen

Lösung

- Modularer Aufbau der Fertigungszelle aus individuell austauschbaren Bearbeitungsschritten
- Flexibles Transportsystem, das sich intelligent an die Fertigungszelle anpasst



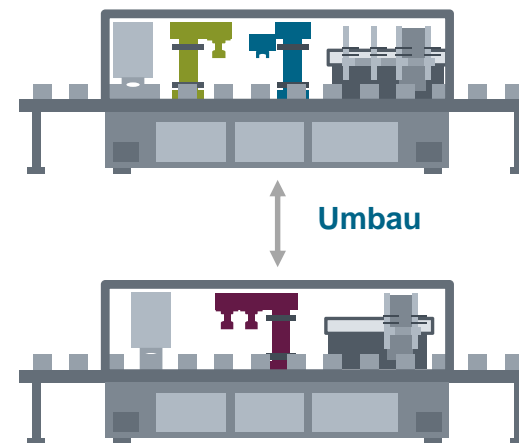
Unrestricted © Siemens AG 2016

Nutzen für den Betreiber

- Schnelles Reagieren auf sich ändernde Nachfragen im Markt
- Effiziente Produktion individueller Produkte
- Einfacher und abgesicherter Umbau einer Bearbeitungsstation

Nutzen für den Maschinenhersteller

- Anbieten modularer und flexibler Maschinen
- Erweiterung des Portfolios um digitale Zwillinge der Maschinen



Steigerung der Produktivität: Analyse von Daten in der Cloud

SIEMENS

Herausforderung

- Wagen-Verschmutzung im laufenden Betrieb schwer erkennbar
- Proaktive Reinigung aller Wagen zu festen Zeiten notwendig, die Folge sind hohe Kosten und lange Stillstandszeiten
- Bedarf an neuen Garantie- und Leasingmodellen für Maschinen

Lösung

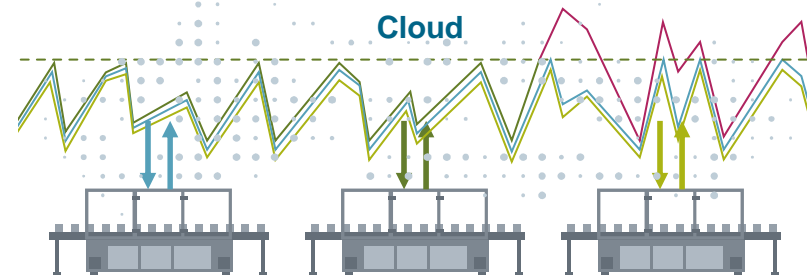
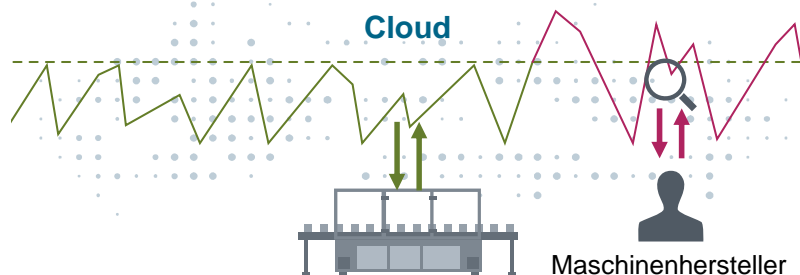
- Betreiber gewährt Zugriff auf Maschinendaten, Maschinenhersteller wertet Energieverbräuche und Bewegungsinformationen aller Wagen automatisch aus
- Empfehlung des Maschinenherstellern an Betreiber, die Wagen rechtzeitig zu reinigen
- Maschinenhersteller kann Transportleistung nutzungsabhängig anbieten und abrechnen

Nutzen für den Betreiber

- Frühzeitige Fehlererkennung, schnellere Fehlerlokalisierung und höhere Anlagenverfügbarkeit
- Einsparung von Wartungsaufwänden und Reinigungsressourcen
- Längere Garantiezeiten bei kontinuierlichem Datenzugriff durch den Maschinenhersteller
- Geringere Investitionskosten durch Leasing mit nutzungsabhängiger Abrechnung

Nutzen für den Maschinenhersteller

- Transparenz über eigene Flotte
- Neue Möglichkeiten für Servicegeschäft, neue Garantie und Geschäftsmodelle



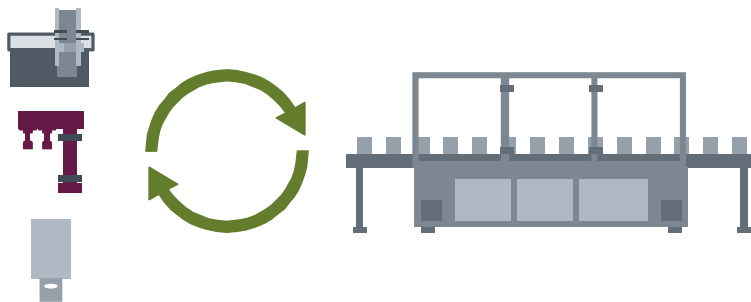
Verkürzung der Time-to-Market: Virtuelle Inbetriebnahme

Herausforderung

- Schneller Anlagenhochlauf
- Aufdecken unzureichender Abstimmungen im Engineering der Anlage oft erst während der Inbetriebnahme
- Inbetriebnahme zunehmend gekennzeichnet durch Fehlerbehebung der Applikations-Software

Lösung

- Kopplung der realen Applikations-Software mit Modell des Fertigungsprozesses
- Nutzung des digitalen Zwillinges der Bearbeitungsstationen zur Modellierung des Fertigungsprozesses

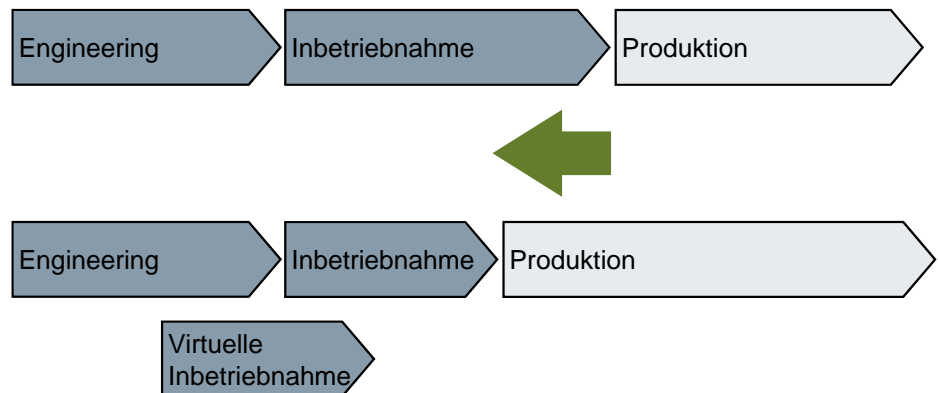


Nutzen für den Betreiber

- Verkürzung der Time-to-Market durch schnellere Inbetriebnahme
- Schnellerer Anlagen-Hochlauf durch höhere Qualität der Engineering-Ergebnisse und früheres Beheben von Fehlern der Applikations-Software

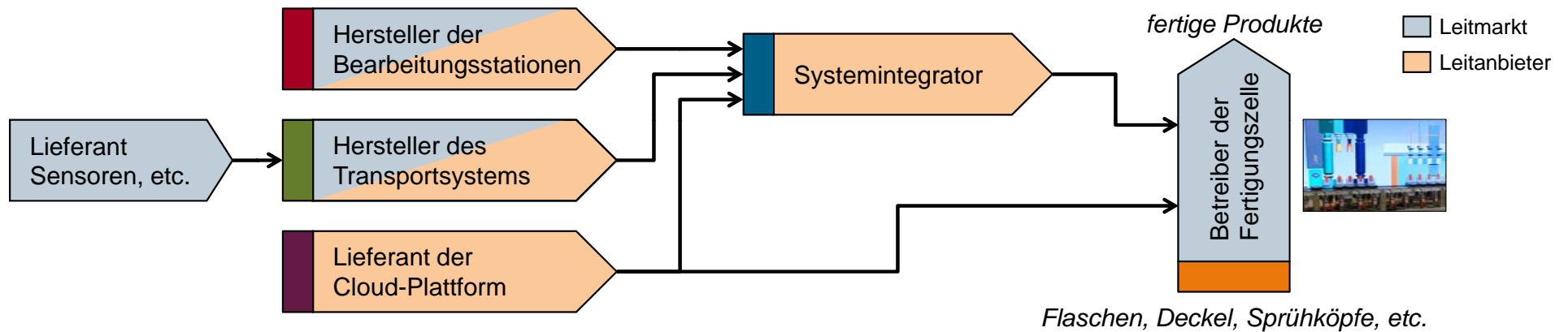
Nutzen für den Maschinenhersteller

- Erweiterung des Portfolios um digitale Zwillinge der Maschinen und dadurch Reduktion der Kosten für Simulationsmodelle beim Systemintegrator



Wertschöpfungsnetz auf Firmenebene im Zusammenspiel von Leitmarkt und Leitanbietern


SIEMENS




Produzierende Industrie (Leitmarkt)


 Betreiber der Fertigungszelle: Produzent des Produkts

Produzierende Industrie (Leitmarkt und Leitanbieter)

 Hersteller der Bearbeitungsstationen: Befüllen, Verschließen, Beschriften, etc.

 Hersteller des Transportsystems: einschließlich der einzelnen Wagen

Nicht-produzierende Industrie (Leitanbieter)

 Systemintegrator: Aufbau der Fertigungszelle sowie Anschluss des Transportsystems an die Cloud

 Lieferant Cloud-Plattform einschließlich Services

Wertschöpfungsketten des „Industrie 4.0“-Demonstrators

Wertschöpfungsketten

Betreiber der Fertigungszelle

- 1 (Simulation der) Fertigung des Produkts
- 2 (Simulation des) Tausch einer Bearbeitungsstation

Lieferant der Cloud-Plattform

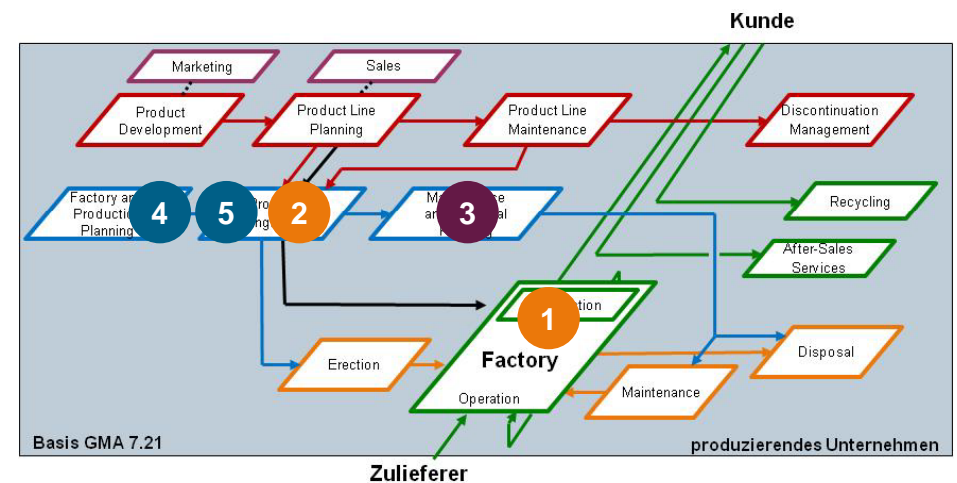
- 3 Analyse der Daten in der Cloud*

Systemintegrator

- 4 Entwurf der Fertigungszelle
- 5 Entwurf der Bearbeitungsstationen

* erfolgt in diesem Beispiel nicht durch Lieferant des Transportsystems, andere Geschäftsmodelle aber denkbar

Illustration der Wertschöpfungsketten



Übergeordnete Einordnung von RAMI 4.0 und der Industrie 4.0-Komponente

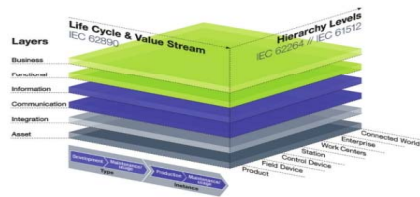
SIEMENS

Diskursrahmen

Begriffs- und Konzeptrahmen

RAMI 4.0

Begriffs- und Ordnungsrahmen mit drei Achsen



Industrie 4.0-Komponente

Gegenstand mit Verwaltungsschale



- Hilft zur Strukturierung
- Dient zur Prüfung auf Vollständigkeit
- Liefert Impulse
- Etc.

Anwendung

erfordert Design-Entscheidung

Veranlassung der Entwicklung spezifischer Standards

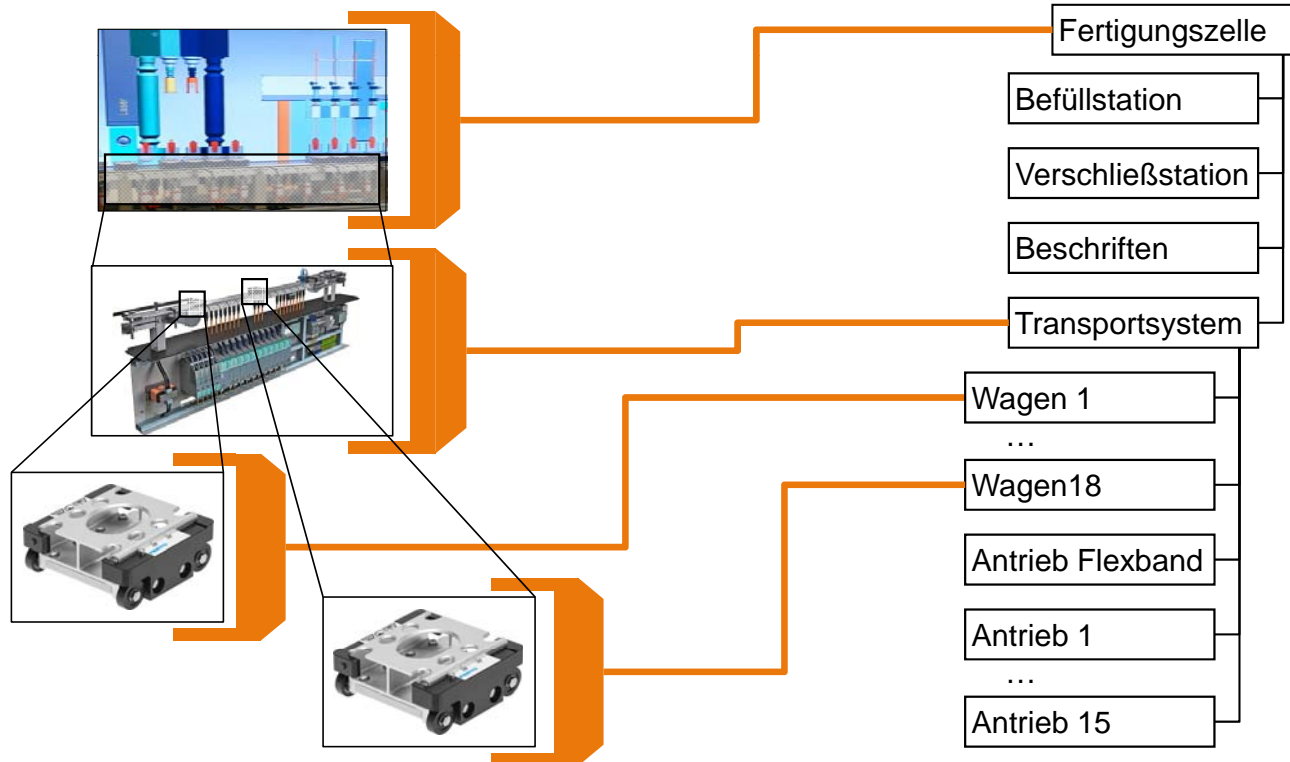
Fokus „Industrie 4.0“-Demonstrator

- Modellierung eines Produkts
- Modellierung einer Anlage
- Modellierung eines Konzepts
- Implementierung einer Lösung
- Etc.

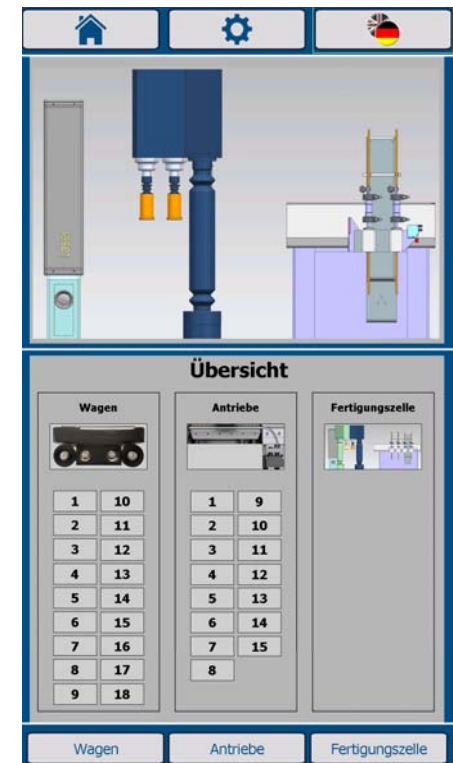
Ausgewählte Industrie 4.0-Komponenten des „Industrie 4.0“-Demonstrators und ihre Verwaltungsschalen

SIEMENS

Reale Fertigungszelle und ihre Bestandteile



Struktur der Fertigungszelle in der Informationswelt



Auswahl von Gegenständen im Kontext des „Industrie 4.0“-Demonstrators

Keine Industrie 4.0-Komponenten

Physisch, ohne Verwaltungsschale

- **Rohmaterial** (Flaschen, Sprühköpfe, Deckel): anonym bekannt, da man z.B. „weiß“, dass ein Deckel richtig aufgesetzt wurde
- **Etikett**: individuell bekannt (wird aber nicht separat als Entität verwaltet, sondern nur in Verbindung mit dem hergestellten Produkt, i.e. Flasche, Inhalt der Flasche, Deckel, Etikett, etc.)

Industrie 4.0-Komponenten

als Entität über ihren Lebensweg verwaltete Gegenstände

Physisch, „externe“ Verwaltungsschale

- **Flüssigkeitscharge**
- **fertige Produkte**
- **Carrier** (nicht implementiert, nur intern logisch nummeriert)

Physisch, „interne“ Verwaltungsschale

- Gesamte **Fertigungszelle** (nicht implementiert, da nur virtuell)
- **Bearbeitungsstationen** (nicht implementiert, da nur virtuell)
- **Transportsystem**

Virtuell (Typ*)

- **Modularitätsmodell** Bearbeitungsstation
- **Analysealgorithmus** Carrier

Virtuell (Instanz)

- **Energie- und Bewegungsdaten** der Carrier

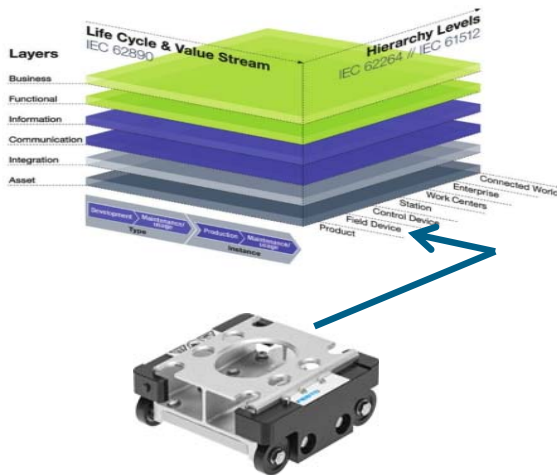
* Gegenstände der physischen Welt sind immer Instanzen

Beispiel Wagen des „Industrie 4.0“-Demonstrators

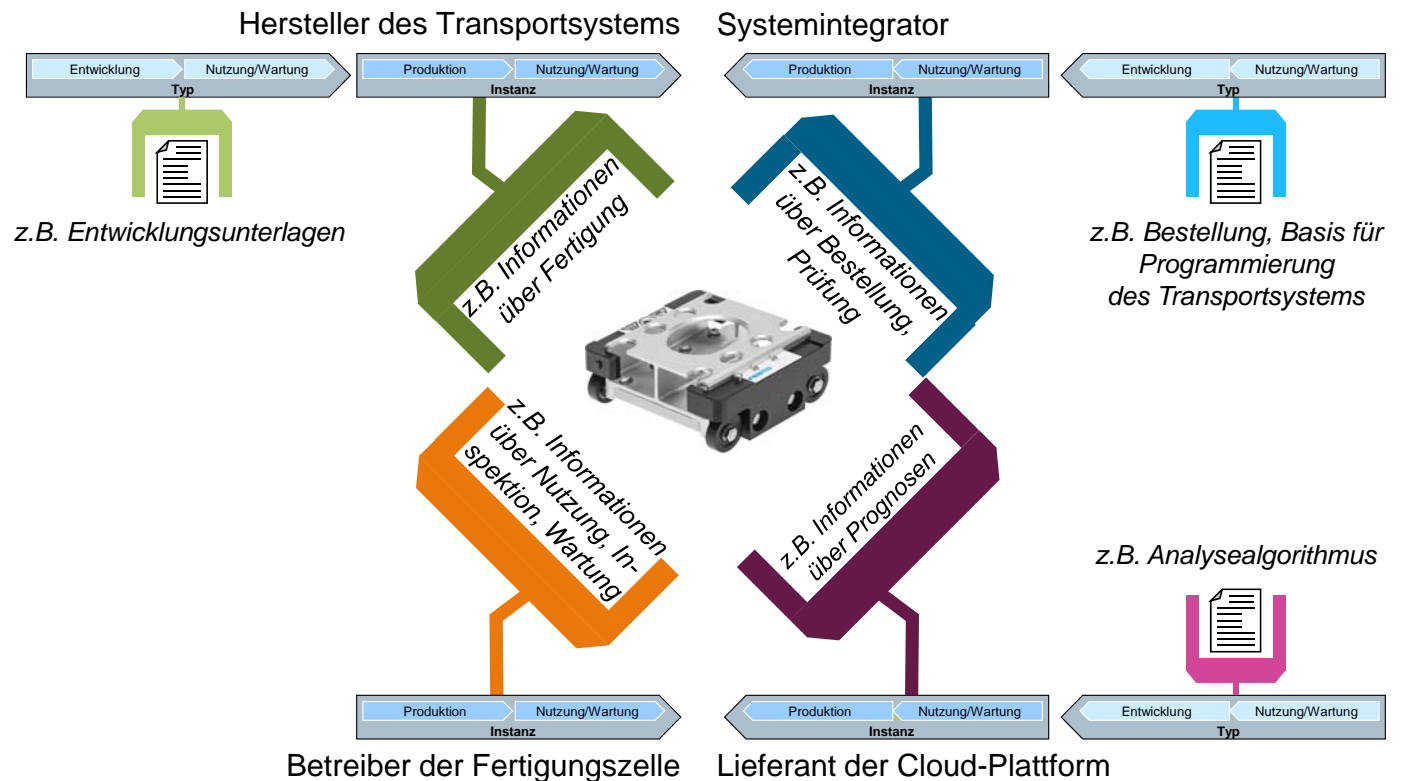
Verortung in RAMI 4.0-Achsen Hierarchy-Levels und Lifecycle & Value-Chain



Hierarchy-Levels



Lifecycle & Value Chain

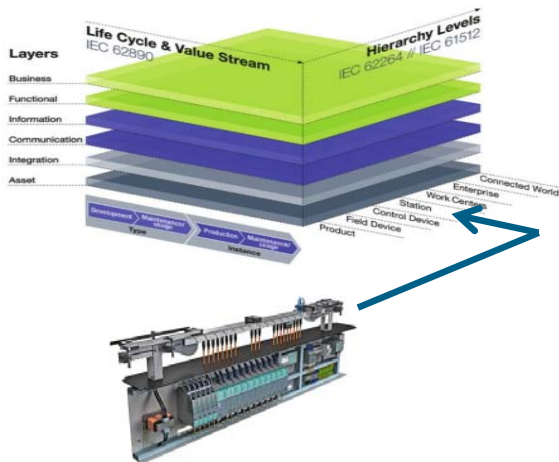


Beispiel Transportsystem des „Industrie 4.0“-Demonstrators

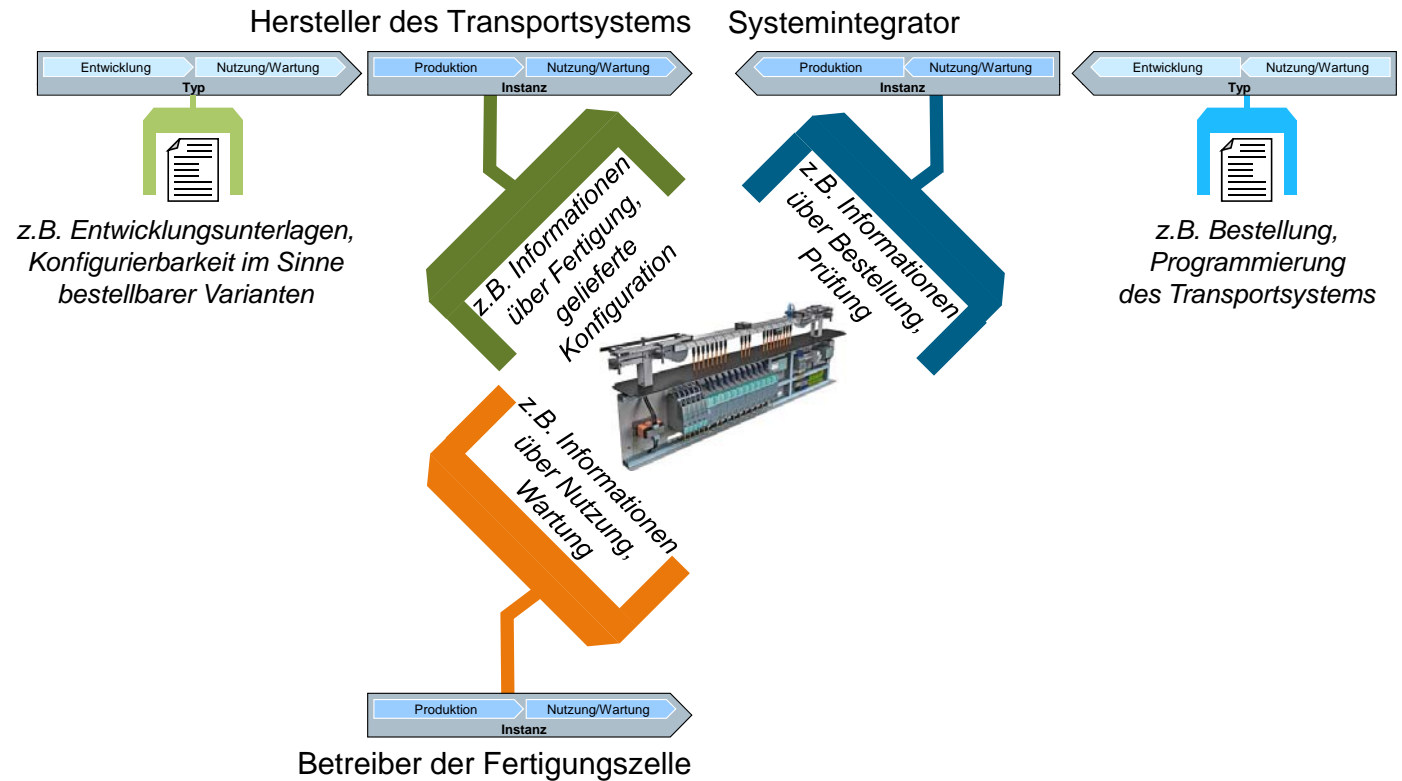
Verortung in RAMI 4.0-Achsen Hierarchy-Levels und Lifecycle & Value-Chain

SIEMENS

Hierarchy-Levels



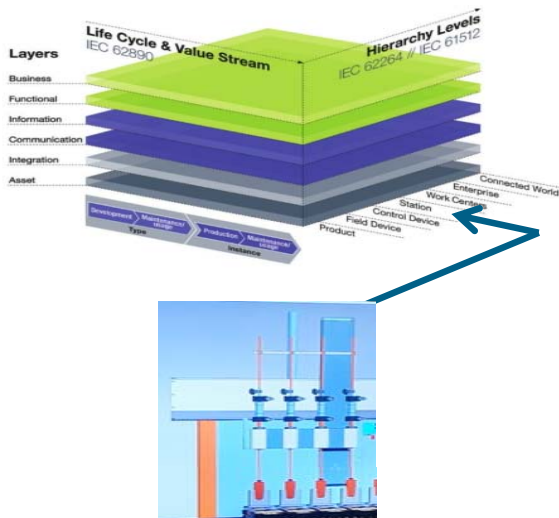
Lifecycle & Value Chain



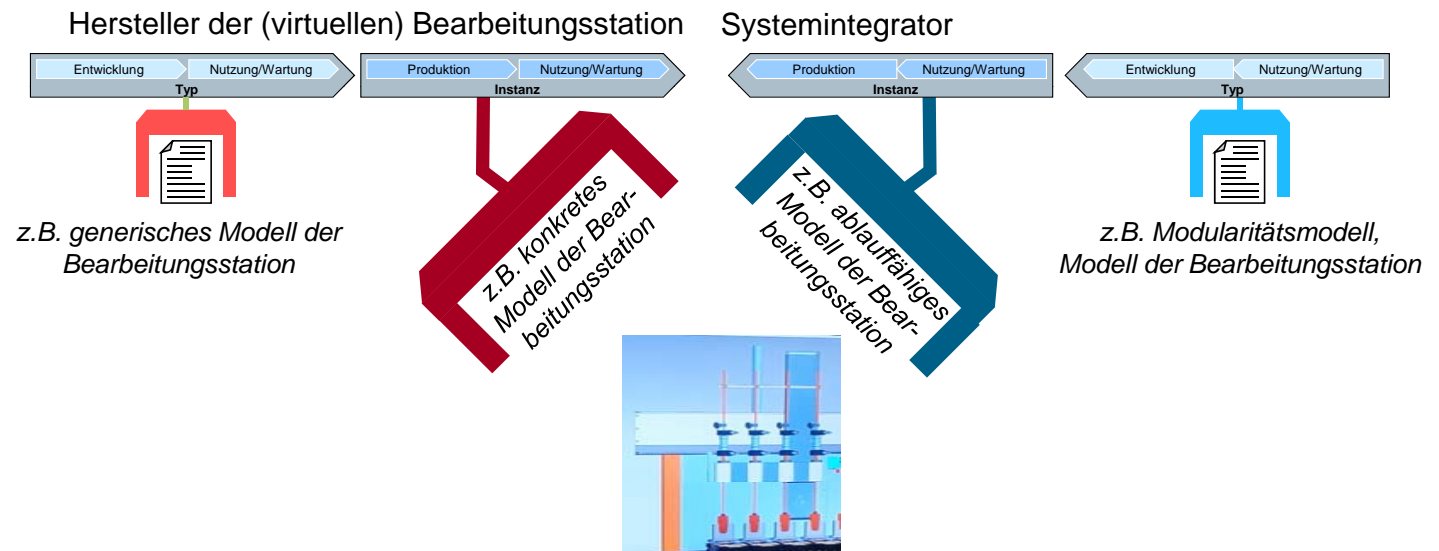
Beispiel virtuelle Bearbeitungsstation des „Industrie 4.0“-Demonstrators Verortung in RAMI 4.0-Achsen Hierarchy-Levels und Lifecycle & Value-Chain

SIEMENS

Hierarchy-Levels



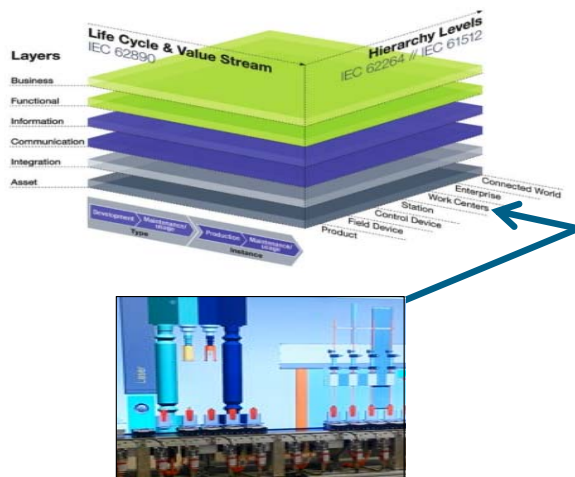
Lifecycle & Value Chain



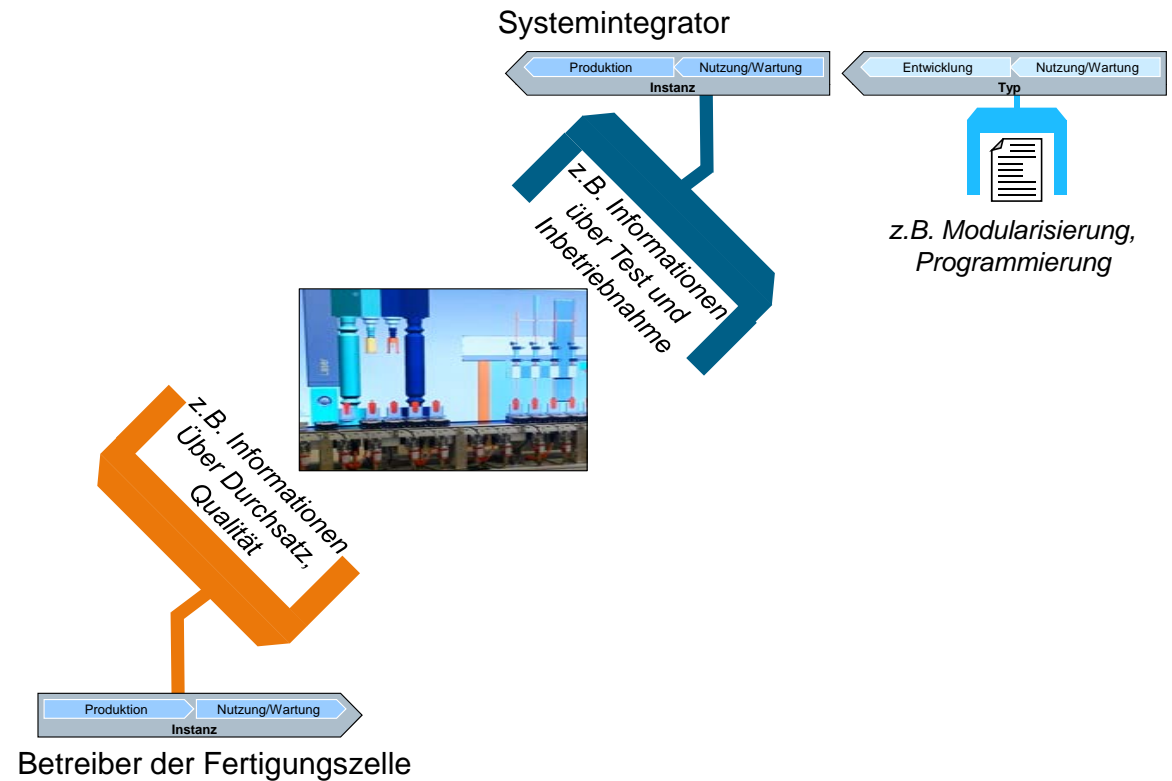
Beispiel Fertigungszelle des „Industrie 4.0“-Demonstrators Verortung in RAMI 4.0-Achsen Hierarchy-Levels und Lifecycle & Value-Chain



Hierarchy-Levels



Lifecycle & Value Chain



Zusammenfassung

Scope von Industrie 4.0

- Adressiert neue Stufe der Organisation der Wertschöpfung im Umfeld der **produzierenden Industrie**
- Betrifft nicht nur das Wertschöpfungsnetz Produktion & Logistik, sondern auch die Wertschöpfungsnetze Design & Engineering und Service

Nutzen für die produzierende Industrie

- Produzierende Industrie ist geprägt durch unterschiedlichste Geschäftsstrategien und sich daraus ableitenden vielschichtigen Herausforderungen
- Nutzen-Diskussionen müssen anhand **konkreter** Anwendungsfälle geführt werden

Umsetzung allgemeiner Industrie 4.0-Konzepte

- Anwendung generischer Konzepte (wie beispielsweise die Industrie 4.0-Komponente) erfordert bewusste **Design-Entscheidungen** im Hinblick auf das intendierte Ziel
- Modularisierung ist auch bei Industrie 4.0 ein zentrales Architekturprinzip, muss aber durch den Anwendungsfall getrieben sein

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Ulrich Löwen
Senior Principal Key Expert Engineer
CT RDA CES

Günther-Scharowsky-Str. 1
91058 Erlangen, Deutschland

Phone: +49 (9131) 7-32948
Mobile: +49 (173) 9770999

E-mail:
ulrich.loewen@siemens.com

Internet
siemens.com/corporate-technology

Intranet
intranet.ct.siemens.com