

# Smart Manufacturing für die intelligente Fabrik

Matthias Merten | 11:00-11:45 Uhr

Call in: +49 3022 153197 | +43 1928 6526 | +41 4458 03425

Conference Code: 861 802 1958#

# Unsere heutigen Themen

Ist Ihr Unternehmen eines von 5%?

- Was die Smart Factory ist und welche Auswirkungen sich auf die Fertigung ergeben.
- Wie Best-in-Class Unternehmen die Digitalisierung für Smart Manufacturing nutzen.
- Wie eine Roadmap zur Smart Factory aussehen kann.



## Matthias Merten

- Portfolio Development Executive für Manufacturing Operations Management in der diskreten Industrie
- Über 17 Jahre Industrienerfahrung mit dem Schwerpunkt Digitalisierung von Unternehmens und Shopfloor Prozessen
  - MES, APS, CAQ
  - ERP, Business Intelligence

# Siemens Digital Industry bietet ein durchgehendes Portfolio für die digitale Transformation der Prozess- und Diskreten Industrie

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life*



Software



Factory  
Automation



Motion  
Control



Process  
Automation

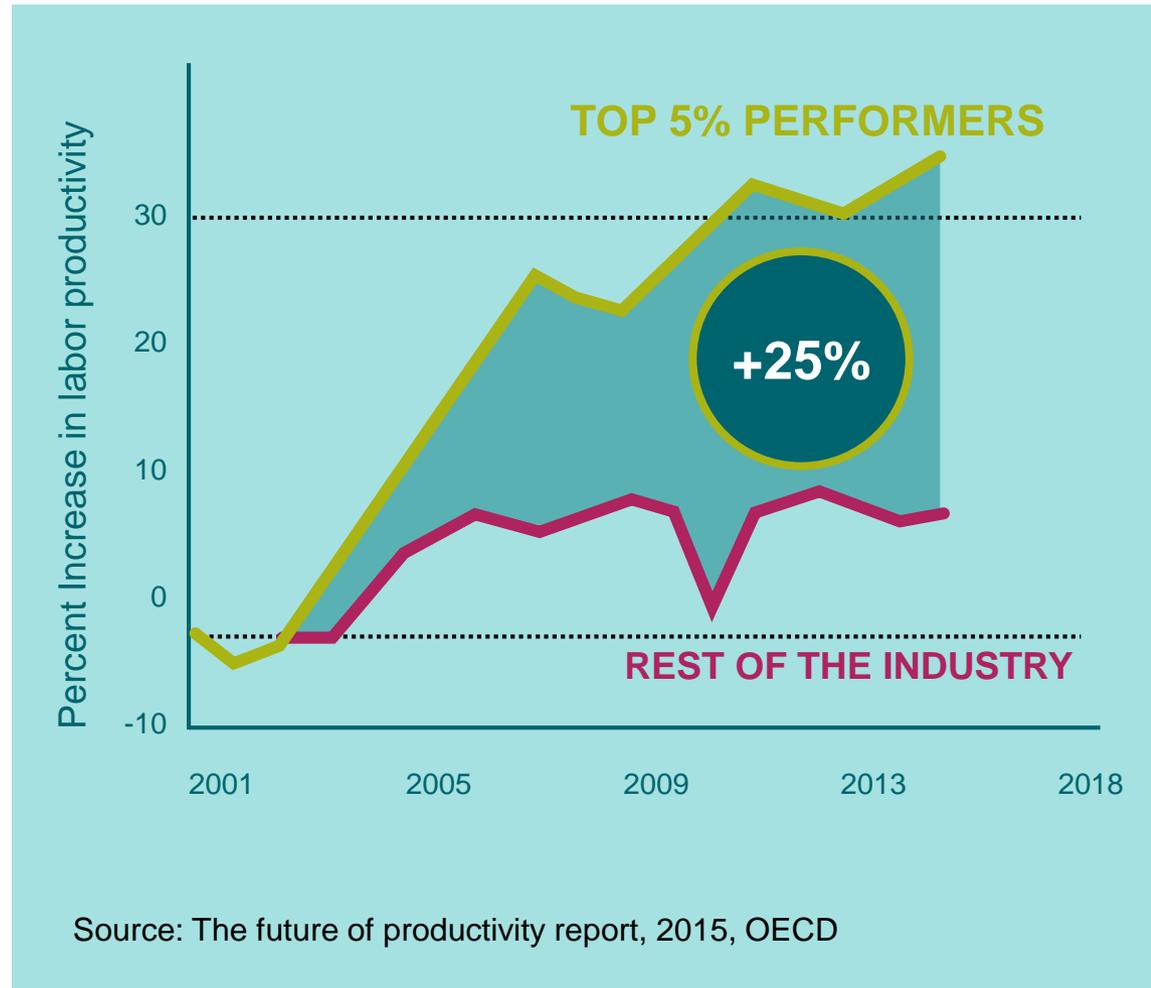


Customer  
Services

## Vertical solutions

Product Engineering	Lifecycle Collaboration	Simulation & Test	Quality / CAQ	Production / MES	Fineplanning / APS
 NX	 Teamcenter	 LMS	 Quality / CAQ	 Production / MES	 Fineplanning / APS

# Die wachsende Kluft in der digitalen Produktivität



The top 5%  
of companies are  
dominating the  
economy by exploiting  
digital competencies.

The Best Versus the Rest: The Global Productivity Slowdown, Divergence Across Firms And The Role of Public Policy, OECD Productivity Working Papers

Source: It Pays To Be Smart, July 2017, MIT Technology Review

## Smart Factory

Der Begriff Smart Factory lässt sich mit "intelligente Fabrik" ins Deutsche übersetzen.

Die Smart Factory steht im Mittelpunkt der Industrie 4.0 und bezeichnet eine Produktionsumgebung, die sich selbst organisiert.

Zur Produktionsumgebung gehören die Fertigungsanlagen und die Logistiksysteme. Der Mensch muss in den eigentlichen Produktionsprozess nicht mehr eingreifen.

Quelle: <https://refa.de/service/refa-lexikon/smart-factory>

## 0100101101101 **DIGITAL ENTERPRISE**

1010101010100101101110101010101001011011

01010100100101101101

101101010100101101101010101010100100101101101

0101001011010101001011010010110

100101101101

0101001011011101010101001011011

1001010100100101101101

Smart machines  
Smart products  
Smart logistics

Open,  
integrated and  
communicative systems

# Smart Factory - Charakteristika



Smart machines  
Smart products  
Smart logistics



Open,  
integrated and  
communicative systems



## Charakteristika einer Smart Factory

- Konnektivität
- Transparenz
- Reaktionsfähigkeit
- Selbstregelnd
- Funktional vernetzt
- Big Data goes Smart Data

**„Eine intelligente Fabrik zeichnet sich durch eine intelligente Art und Weise aus, neue Technologien und neue Ideen zu nutzen, um Innovationen auf die nächste Ebene zu bringen.“**

Frank Bachmann, Plant Manager BMW Regensburg (Quelle: CNN Online)



Smart machines  
Smart products  
Smart logistics

## Smart Factory | Smart Manufacturing

- Schlanke Abläufe
  - Transparenz & Effizienz
  - Vorausschauende Fertigung
  - Planung
  - Wartung
  - Qualität
- 
- Hohe Reaktionsfähigkeit, flexible, intelligente Fabrik



Open,  
integrated and  
communicative systems

## Smart Product

- Eindeutig identifizierbar, rückverfolgbar
- Kleine Losgrößen / Variantenvielfalt
- Hoher Individualisierungsgrad

# Alle reden von Digitalisierung .... was bedeutet das für meine Produktion... hab doch ganz andere Herausforderungen

**Hab ich alle  
Daten die ich  
brauche**

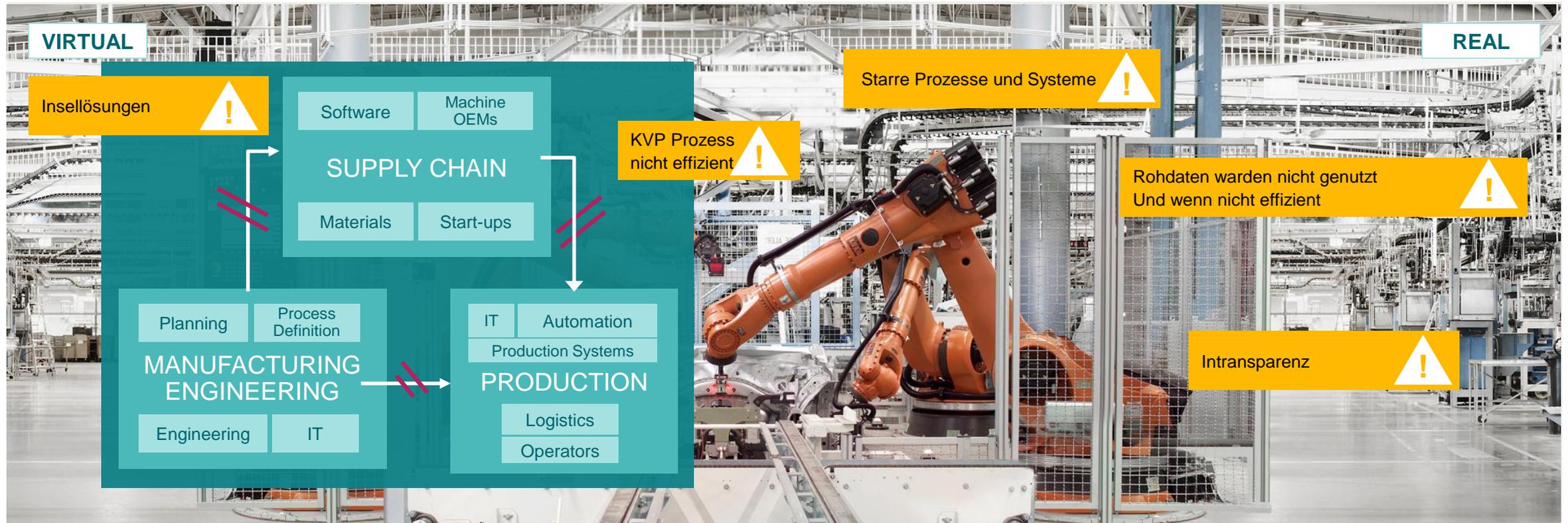
**Was läuft in  
meiner Fabrik**

**Hab ich das  
richtige Personal**

**Erfülle ich die  
Anforderungen**



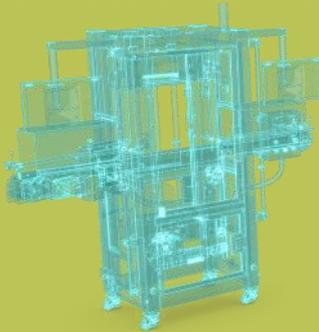
# Die Hürden auf dem Weg zu Smart Manufacturing





# Die Notwendigkeit einer digitalen Transformation

Ideation



DIGITAL TWIN  
OF PRODUCT

Realization



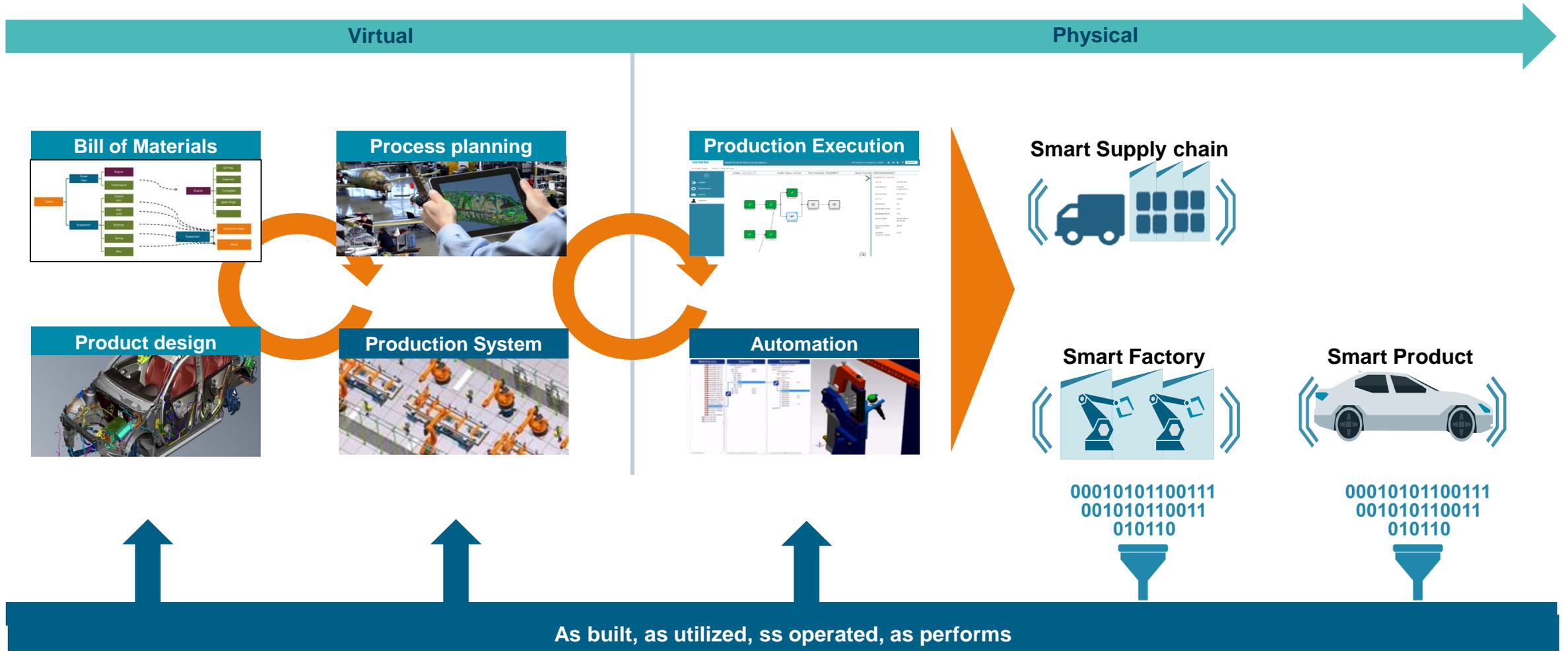
DIGITAL TWIN  
OF PRODUCTION

Utilization

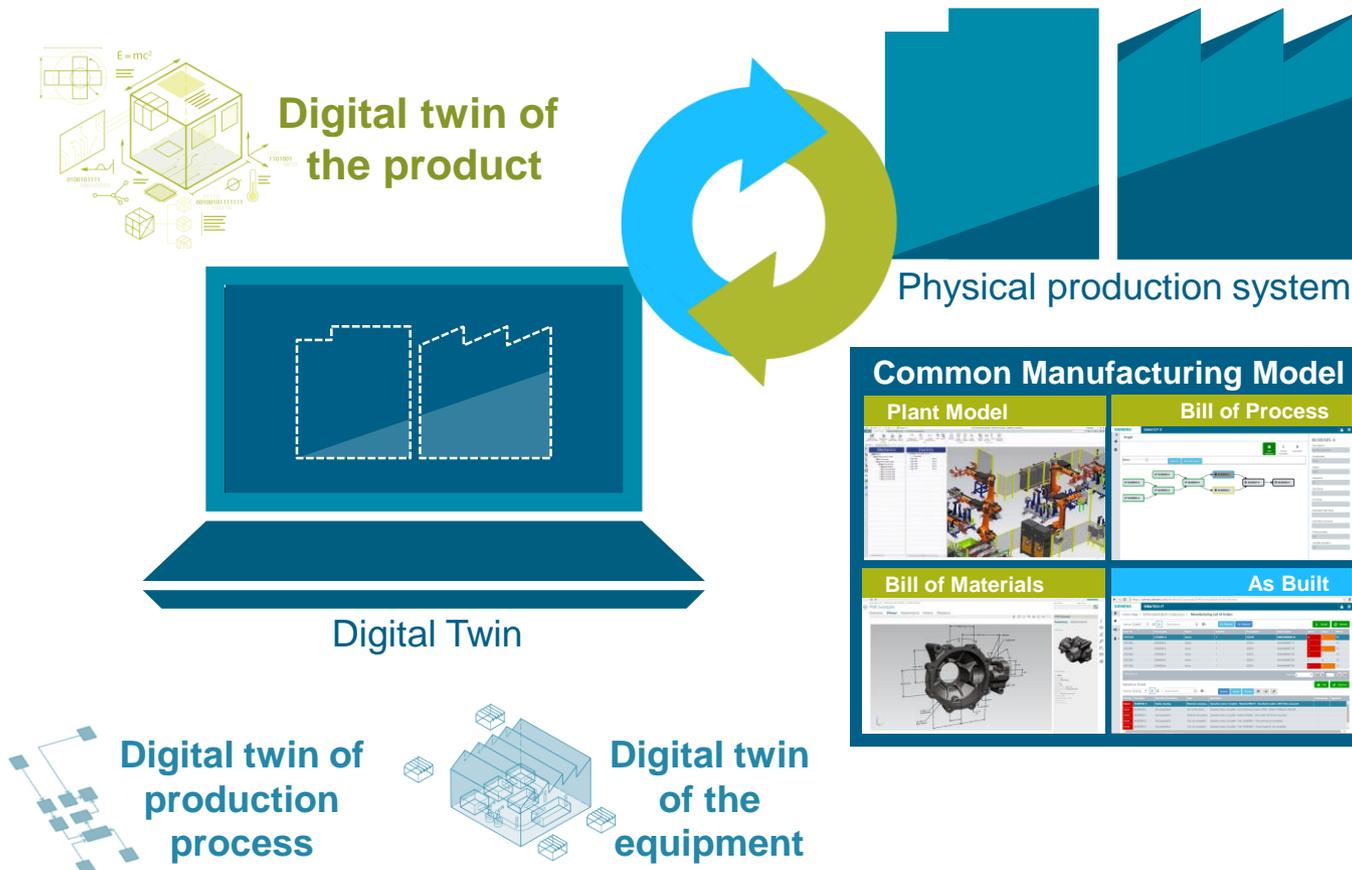


DIGITAL TWIN  
OF PERFORMANCE

# Der digitale Zwilling ermöglicht erst smart manufacturing



# The Digital Twin ist das “Herz” der Smart Factory

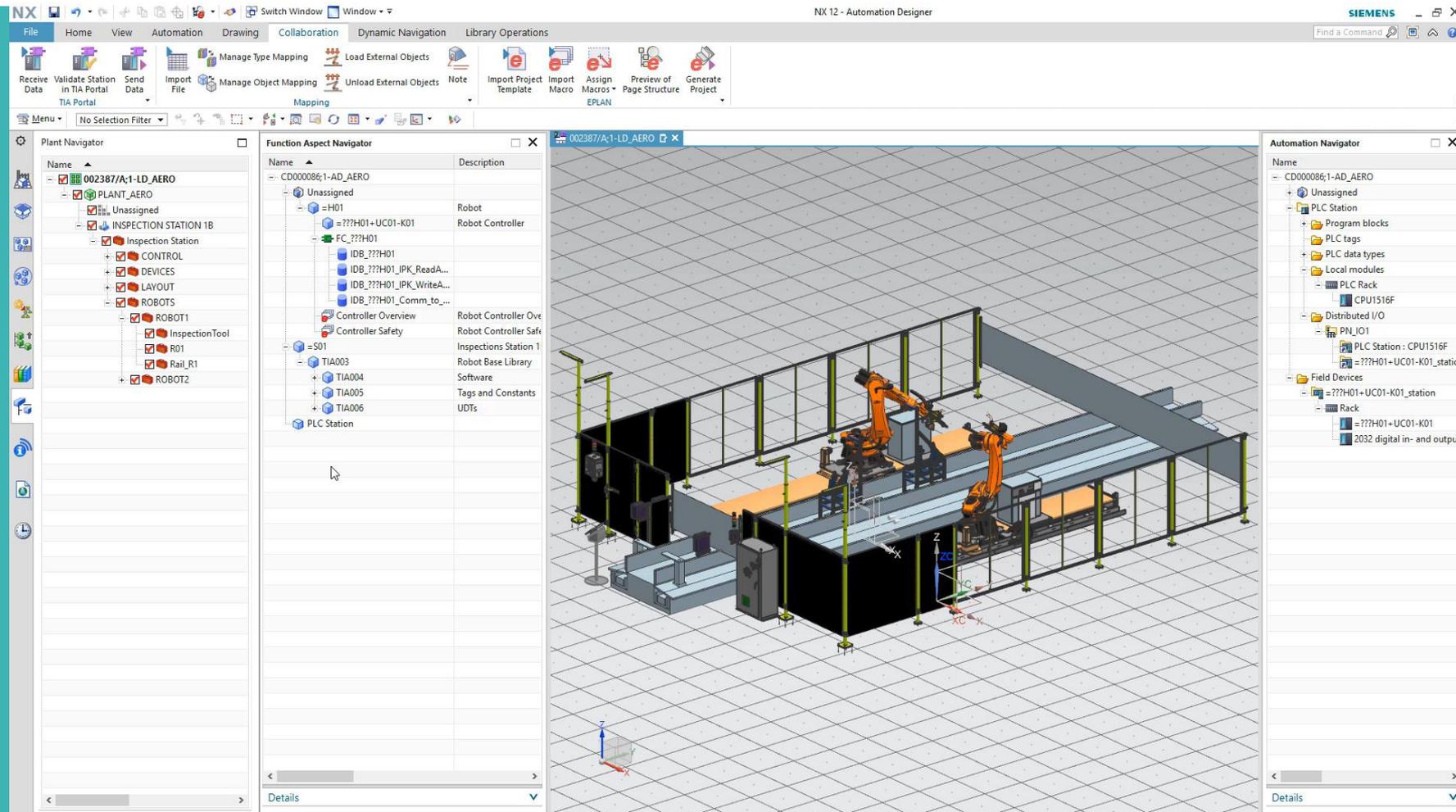


- Die virtuelle und reale Welt sind durch ein s.g. **Manufacturing Master Data Model** und das **Common Plant Model** aus der Automatisierungstechnik verbunden
- Entscheidungen können auf Basis von **real-time data getroffen** werden
- Durch die Rückführung aller relevanten Informationen aus der Produktionsausführung entsteht ein nahezu Echtzeit-Bild der **digital twins** von **product, process** und **resources**

# Erweiterung des digitalen Zwillings für schnelleres Engineering



**Nahtloser digitaler Datenfluss vom Produktionsdesign bis zur virtuellen Inbetriebnahme und Verbesserung des Digitalen Zwillings der Produktion**



# Umwandlung der virtuellen Produktion in effizient orchestrierte Arbeitsabläufe

Optimierung der  
Fertigungsaus-  
führung  
entsprechend den  
Produktionsplänen,  
den technischen  
Prozessen und der  
geplanten  
Produktqualität



# Wandel von fest verketteten Prozessen zu einer automatisierten, flexiblen und sicheren Produktion

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life*

Ermöglichen Sie eine  
Just-in-Time- und  
Just-in-Sequence-  
Logistik durch direkte  
Synchronisation  
zwischen  
Fertigungsvorgängen  
und AGVs



# Geschlossene Kreisläufe zwischen der virtuellen und der realen Welt mit belastbaren Rückmeldungen aus der Produktion

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life*

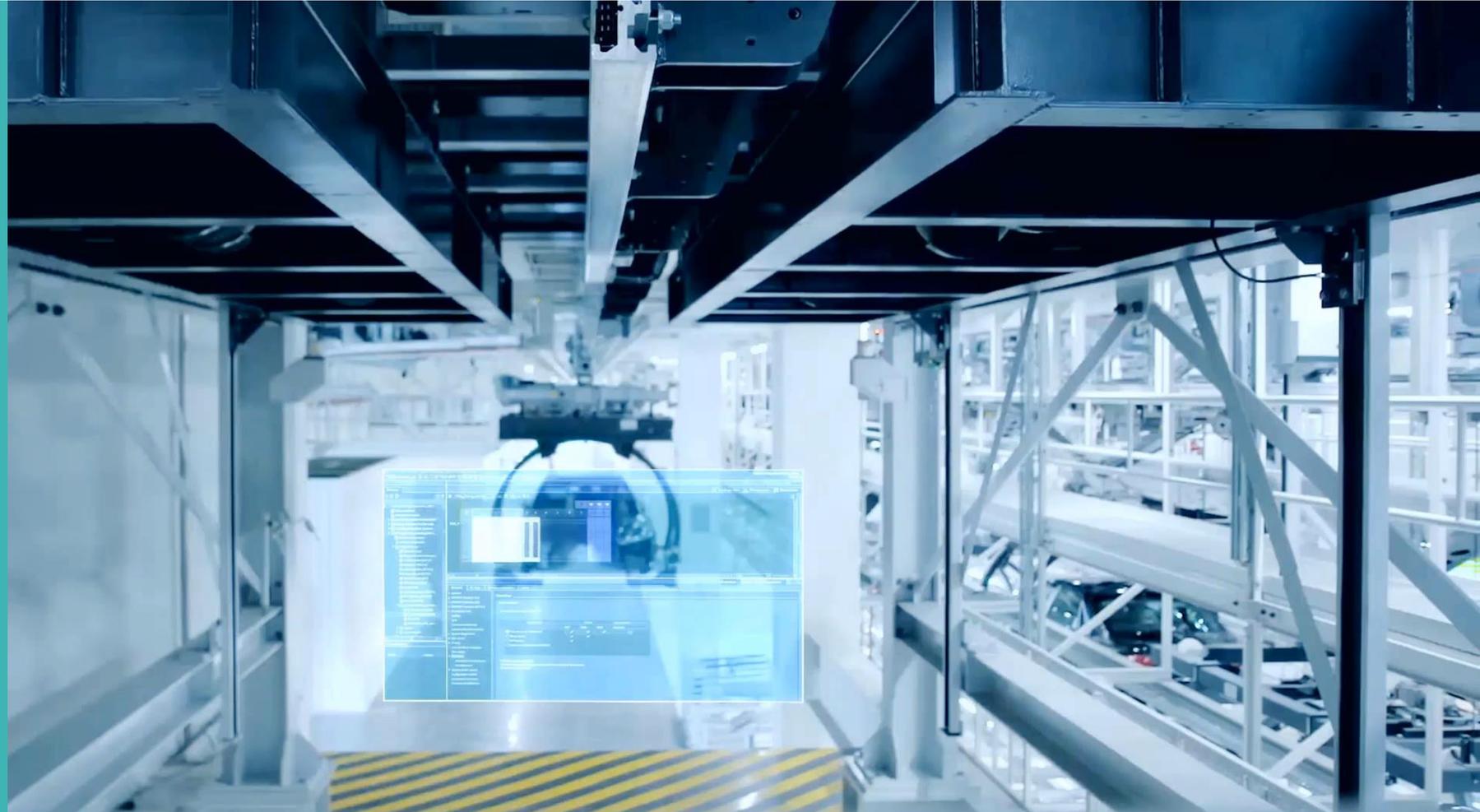
Abgleich von Plan- und Ist-Informationen, Gewährleistung effizienter Abläufe und proaktive Verbesserung der Produktionsausführung mit kontinuierlichen Fertigungsrückmeldungen und iterativen Prozessen



# Aktivierung einer kontinuierlichen Qualitäts-Feedback-Schleife und Schaffung der Grundlage für hervorragende Qualität

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life*

Sicherstellung der  
Qualität der aktuellen  
Produkte,  
Rückkopplung von  
Informationen zum  
Design und  
Verbesserung der  
Qualität der Produkte  
der nächsten  
Generation



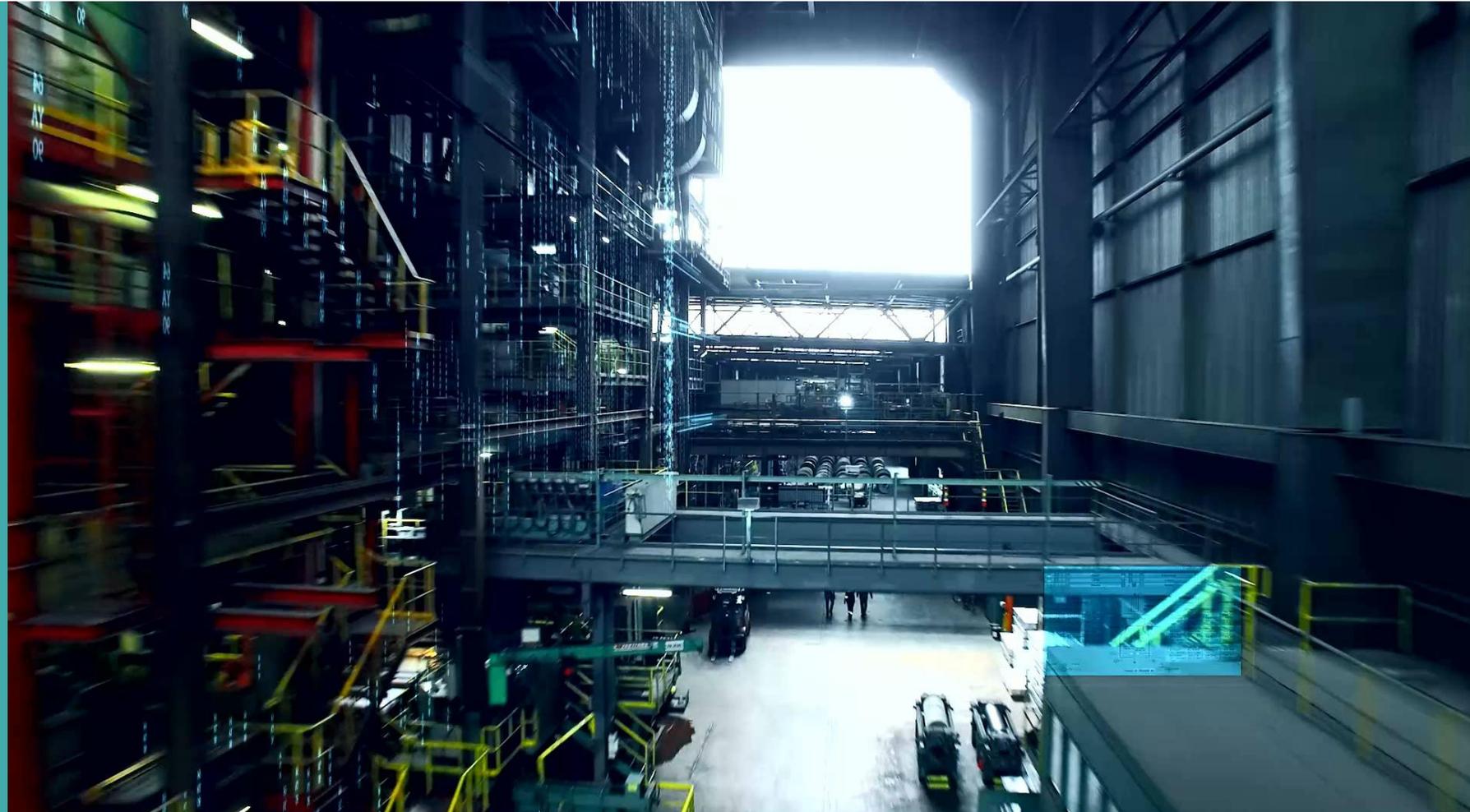
**Verwaltung von Fertigungs- und Qualitätsvorgängen von überall und auf smarte Weise**

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life*

**Verbesserung der Benutzererfahrung durch gemeinsame und innovative Schnittstellen und mobil einsetzbare Lösungen**



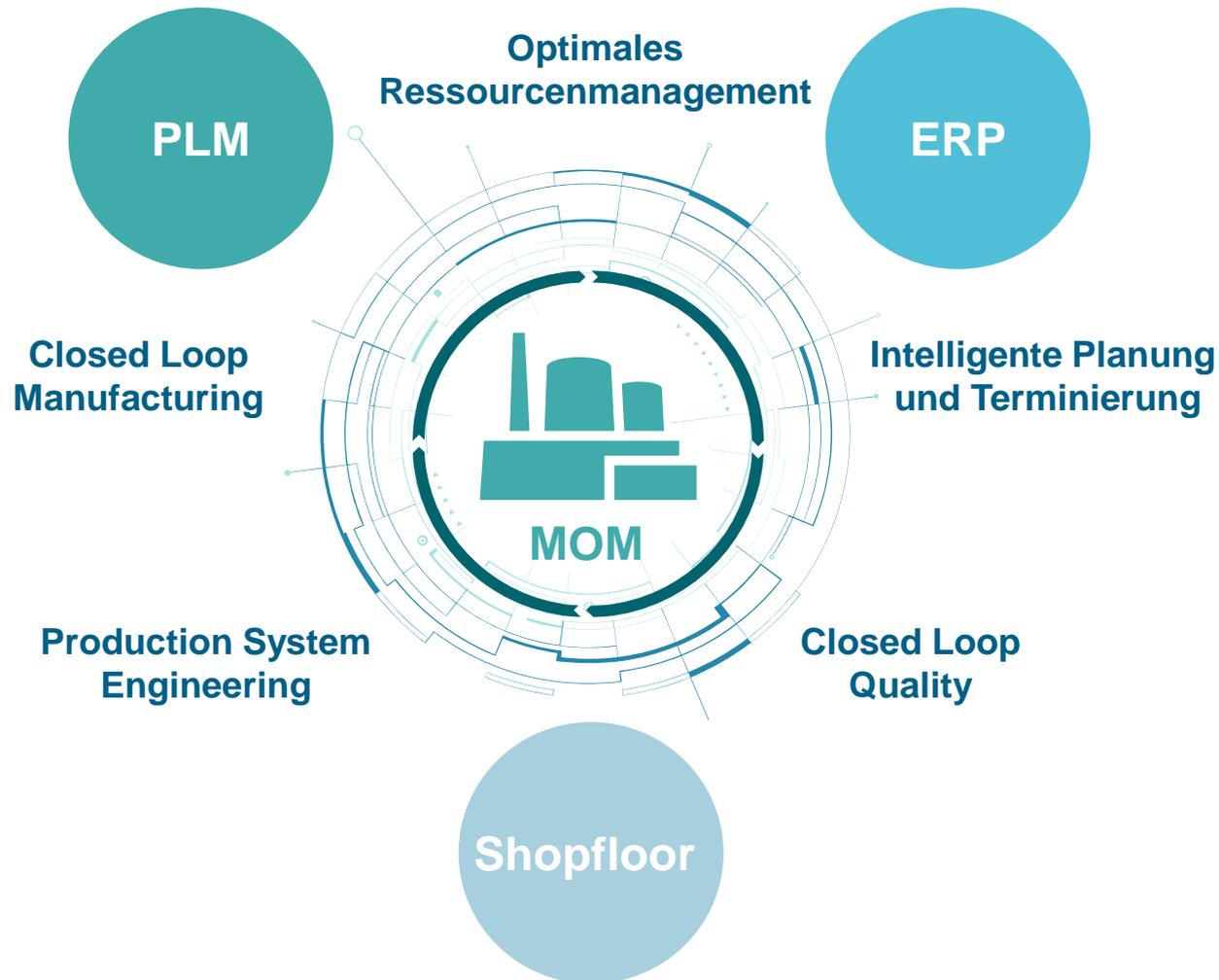
**Aktivieren Sie  
intelligente  
Entscheidungsfindun  
gsprozesse mit  
Fertigungs-KPIs und  
umsetzbaren  
Erkenntnissen aus der  
Analyse von  
Betriebsdaten in  
Echtzeit**





# Horizontale und vertikale Integration

## Etablierung von End-to-End-Geschäftsprozessen



***“... Industrieunternehmen müssen viel breiter aufgestellt sein als nur die Verbindung zwischen der Produktion und dem Business. Die Erfassung von Fertigungsdaten ist nicht der Grund für ein Programm, sondern vielmehr ein notwendiger Schritt zur Erreichung der strategischen Unternehmensziele...”***

© LNS Research, 2017. All Rights Reserved.

# Anforderungen an ein modernes und integriertes MOM

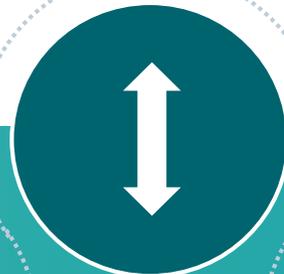
## Orchestration

Orchestrierung und Planung von Fertigungs- und Qualitätsoperationen



## Vertikale integration

Überbrückung der Kluft zwischen Unternehmenssystemen und Automatisierung



## Digital Twin

Umsetzung des Digitalen Zwillings in der realen Produktion



## Closed-Loop

Ermöglichung kontinuierlicher Verbesserungen im geschlossenen Regelkreis durch as-planned und as-is data

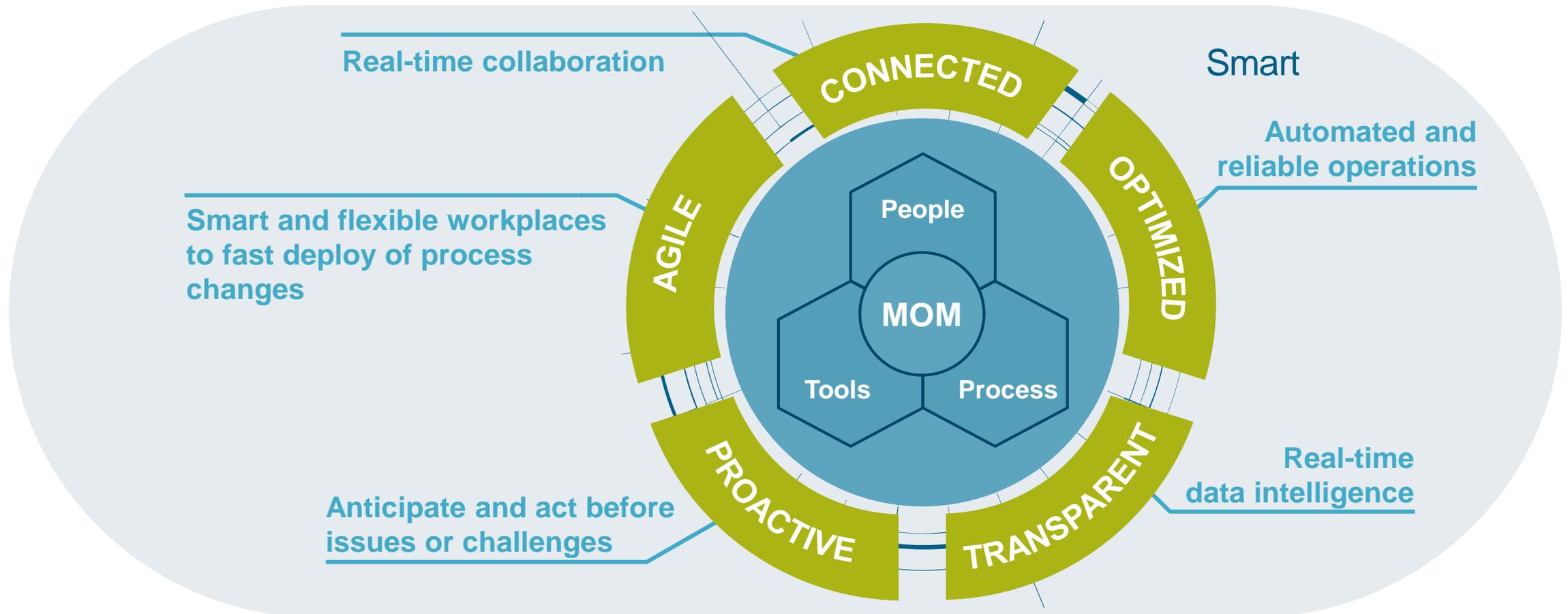


## Analytics

Umwandlung großer Daten in verwertbare IoT-Informationen (intelligente Daten)



# MOM als das “digital brain” von Smart Manufacturing



# Consolidated Manufacturing Operations Management Portfolio

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life*

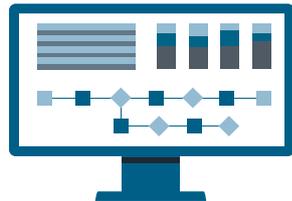
**APS**



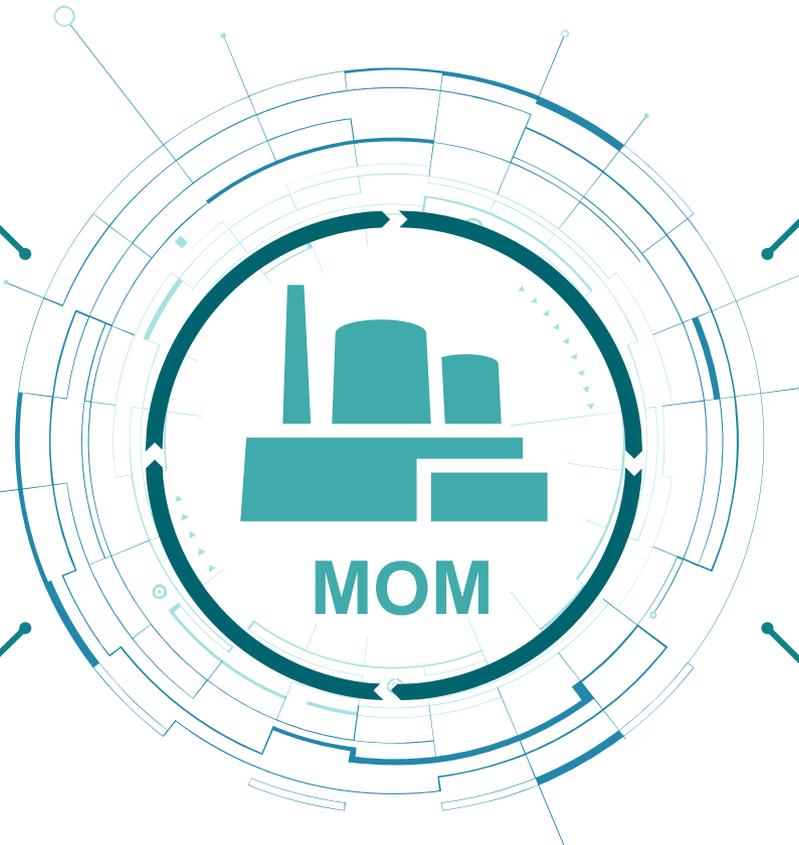
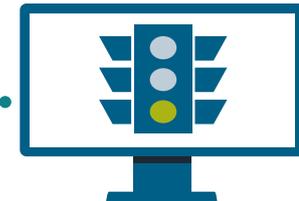
**EMI**



**MES**



**Quality**



**DAB Pumps**

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life*



# Smart Factory?

Ja!

Aber wie?

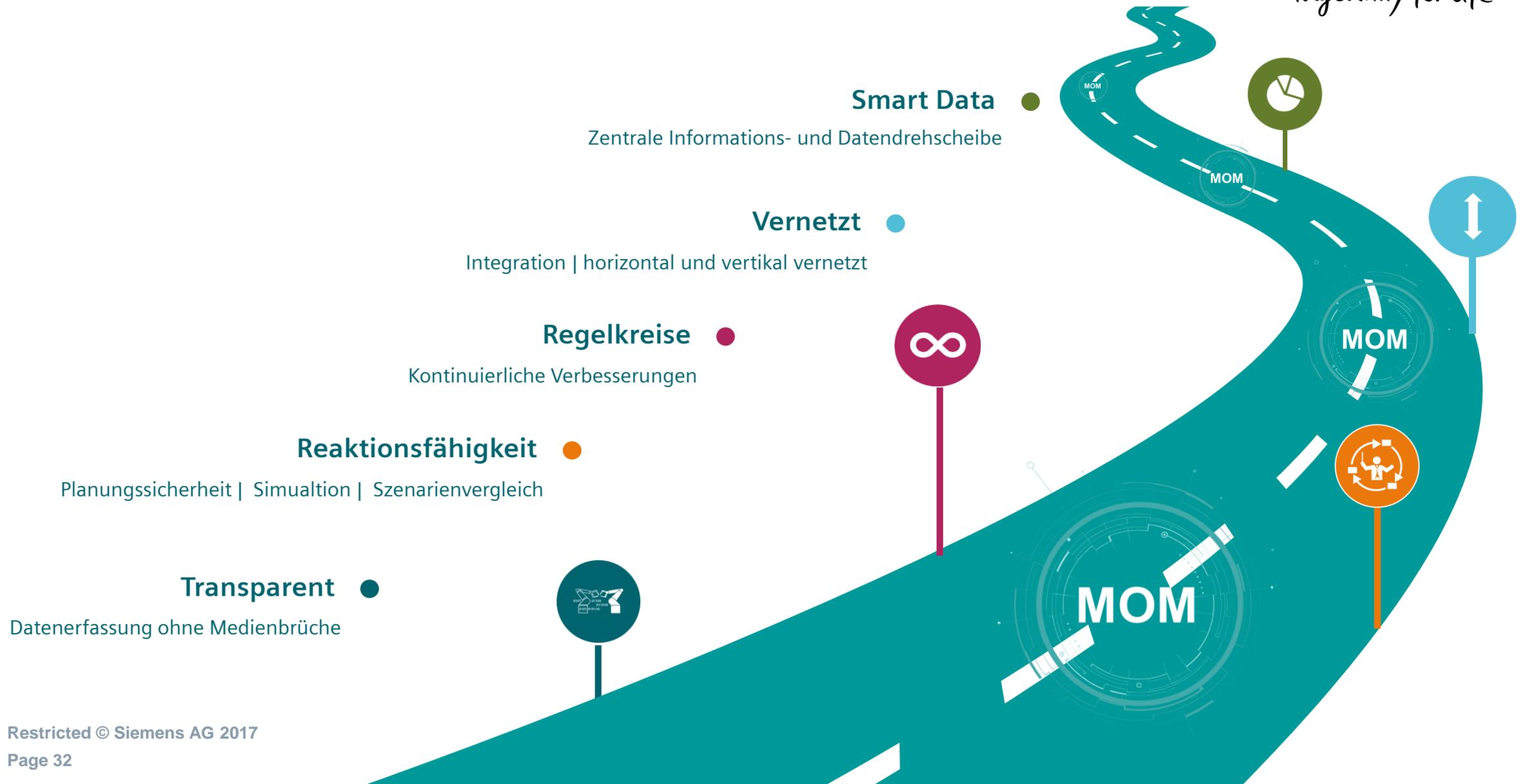


**„Eine intelligente Fabrik zeichnet sich durch eine intelligente Art und Weise aus, neue Technologien und neue Ideen zu nutzen, um Innovationen auf die nächste Ebene zu bringen.“**

Frank Bachmann, Plant Manager BMW Regensburg (Quelle: CNN Online)

# Der Weg zu Smart Manufacturing

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life*



# Die Transparente Fabrik

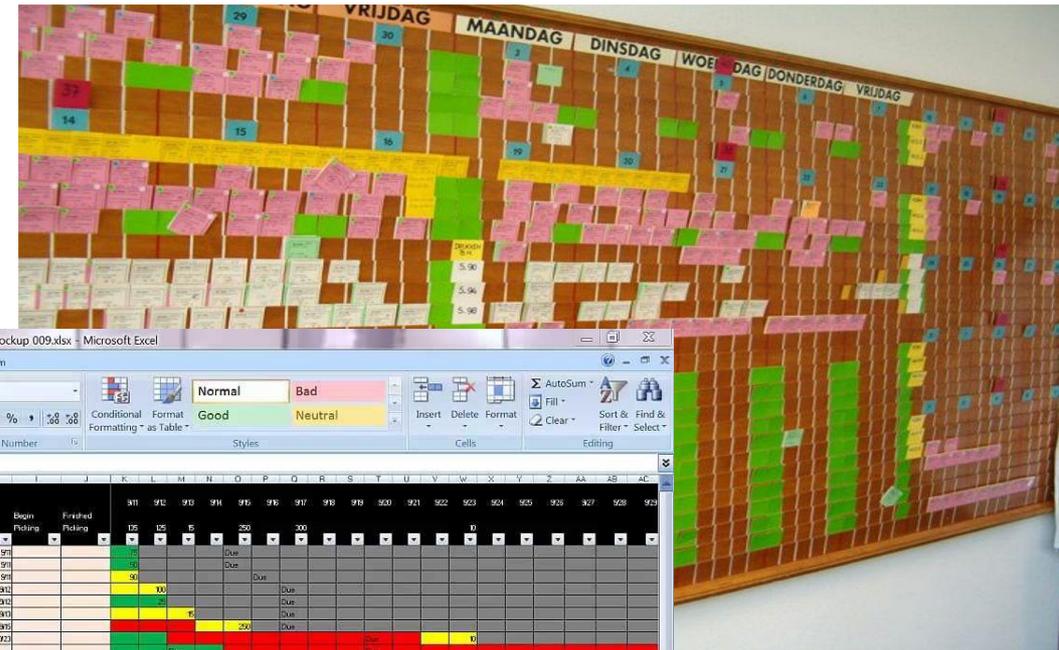
# SIEMENS

The screenshot displays the INTOSITE web application interface. At the top left, the 'INTOSITE' logo is visible. A search bar contains the text 'Markham Plant' and 'Sharlene Solomon'. The main area is a map of North America, showing parts of Canada and the United States. A red pin is placed on Philadelphia, Pennsylvania, and another red pin is placed on Toronto, Ontario, Canada. The map includes various geographical features, cities, and state/province boundaries. On the left side, there is a vertical navigation menu with icons for 'Sites', 'Zones', 'Layers', 'Viewpoints', 'Search', and 'Discussion'. On the right side, there are map controls including a zoom in (+) and zoom out (-) button, a 'Map' and 'Satellite' toggle, and a 'Facility' toggle at the bottom right. The 'Facility' toggle is currently turned on.

# Die Reaktionsfähige Fabrik

## Reaktionsfähige Fabrik

- Fertigungssteuerung
- Termin- und Reihenfolgeplanung
- Optimierung der Fertigungsplanung



Mockup 009.xlsx - Microsoft Excel

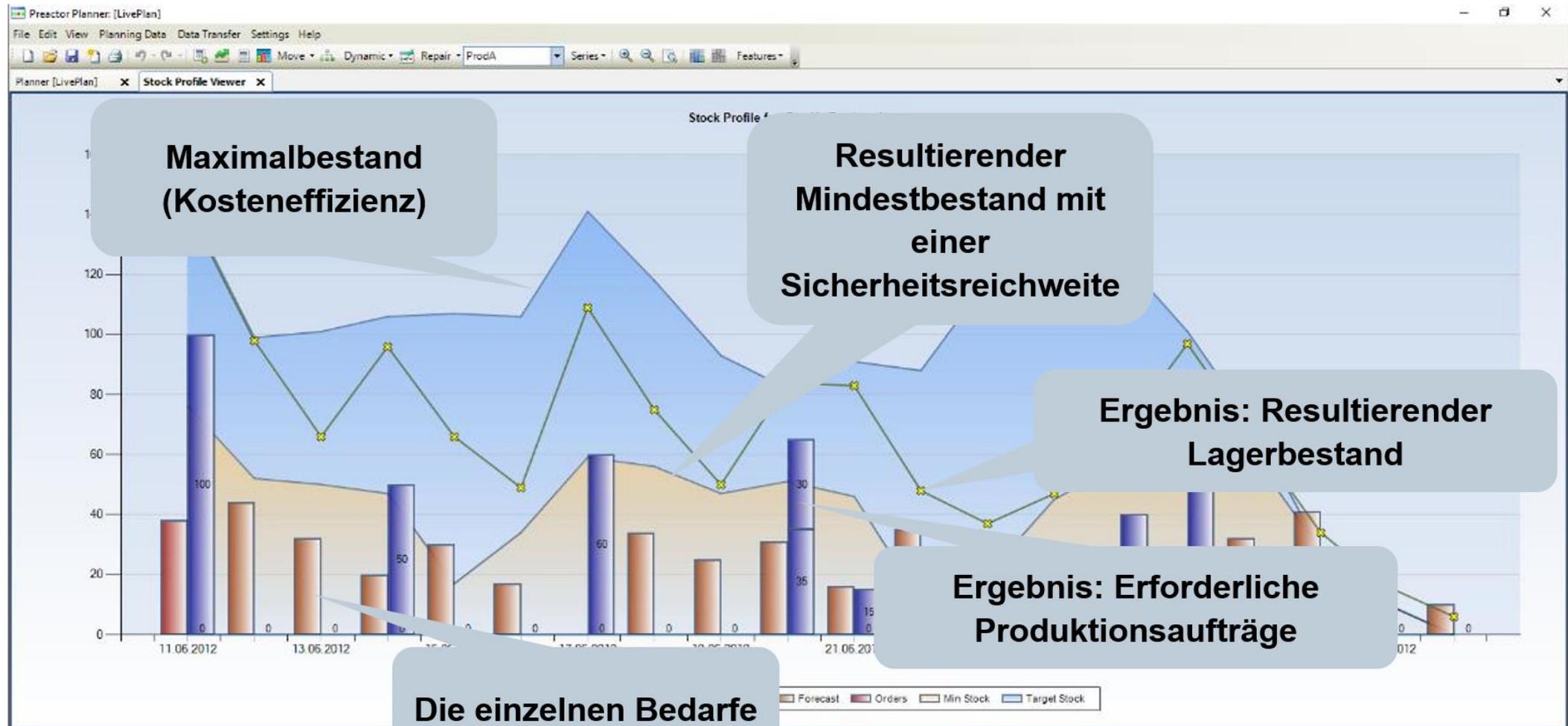
Order	Work Order	Customer	Product Name	Due Date	Weight	Previous Blend Date	Current Blend Date	Begin Picking	Finished Picking	15	15	15	250	300	10
5	SC0000	w00001	Acme Corp	Apple Blend	978	25	978	978							
6	SC0000	w00002	Better World	Banana Blend	978	50	978	978							
7	SC0005	w00001	Changin' Inc.	Cranberry Blend	978	30	978	978							
8	SC0081	w00001	Develpy LLC	Date Blend	979	100	978	978							
9	SC0081	w000102	Evensday Team	Energ Blend	979	25	978	978							
10	SC0081	w000103	Fun Group	Fantastic Blend	979	15	978	978							
11	SC0081	w000104	Gallop LLP	Grace Blend	979	250	978	978							
12	SC0005	w00001	Hera's Butan	Hibiscus Blend	979	15	978	978							
13	SC0005	w000102	Indi's Tea Co	Jasper Blend	978	40	978								
14	SC0005	w000103	Jupiter Express	Kaala Blend	978	50	978								
15	SC0005	w000104	King Tees	Luna Blend	978	50	974								
16	SC0005	w000105	Limited Inc.	Melissa Blend	978	75	974								
17	SC0000	w00001	Mini Factory	Nectar Blend	978	300	978	978							
18	SC0000	w00002	Neptune	Orange Blend	978	80	978								
19	SC0000	w00003	OC Shop	Plum Blend	978	30	978								
20	SC0080	w00003	Priv. Drive	Quaker Blend	978	100	98								
21	SC0080	w00003	Quasi International	Rice Blend	978	10	978								
22	SC0080	w00003	Gallop LLP	Sand Blend	978	10	84								
23	SC0080	w00003	Better World	Tulip Blend	978	100	95								
24	SC0080	w00003	Limited Inc.	Universe Blend	977	10	96								

# Die Reaktionsfähige Fabrik

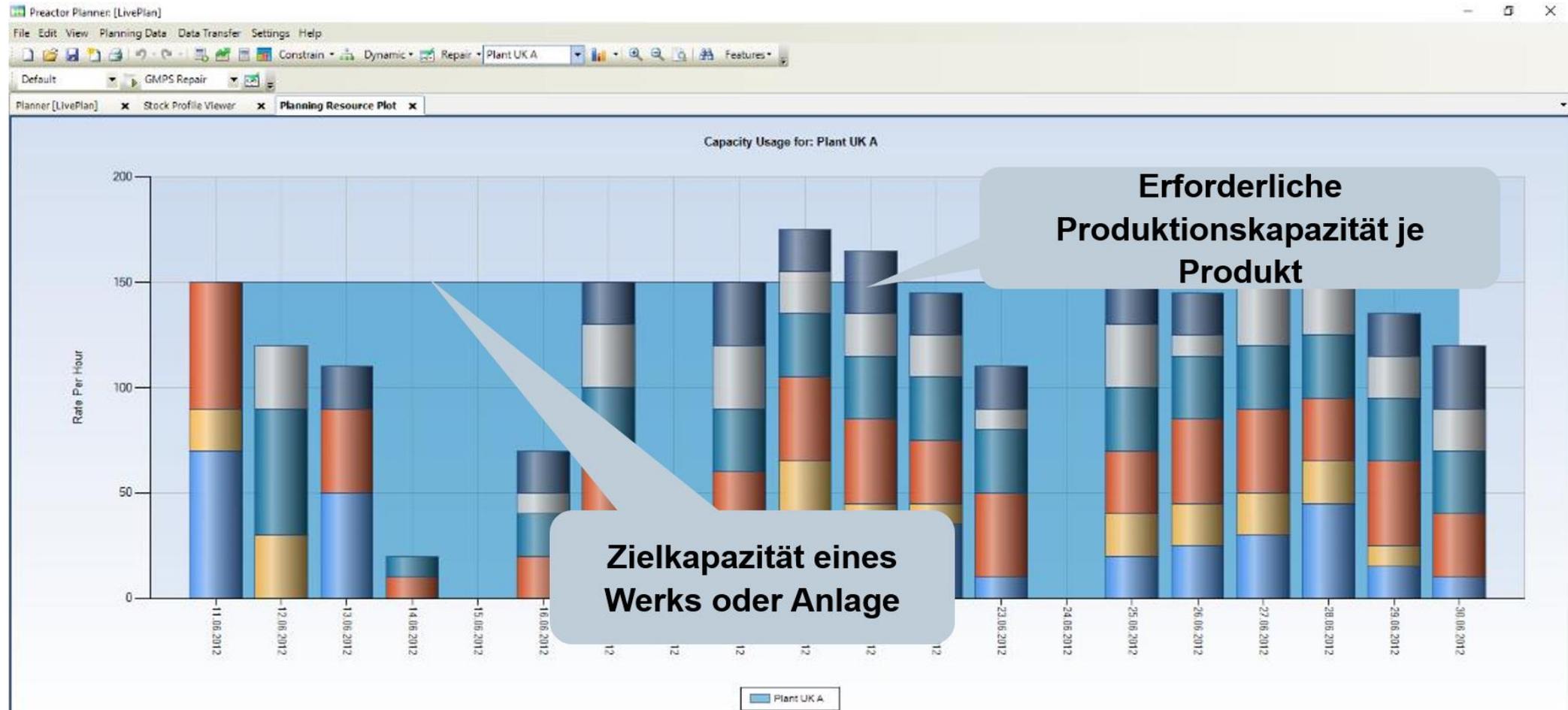
**SIEMENS**  
*Ingenuity for life*



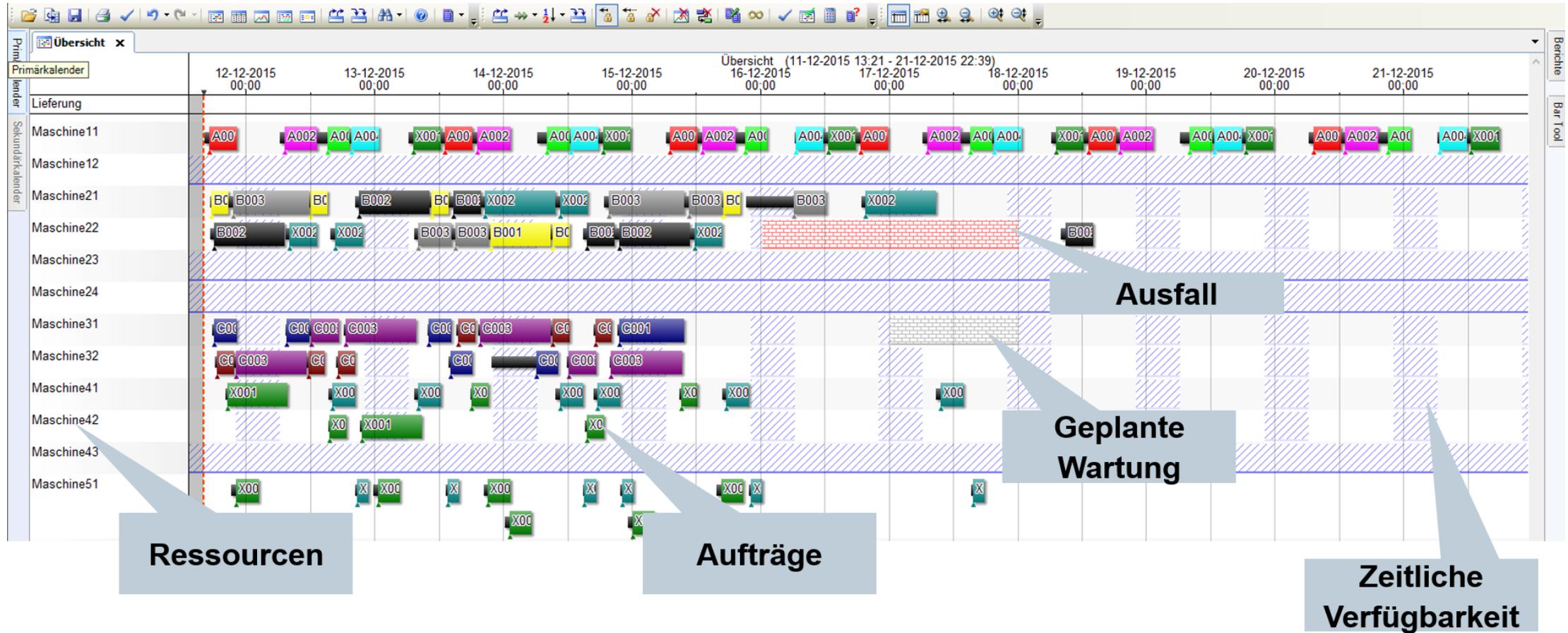
# Die Reaktionsfähige Fabrik



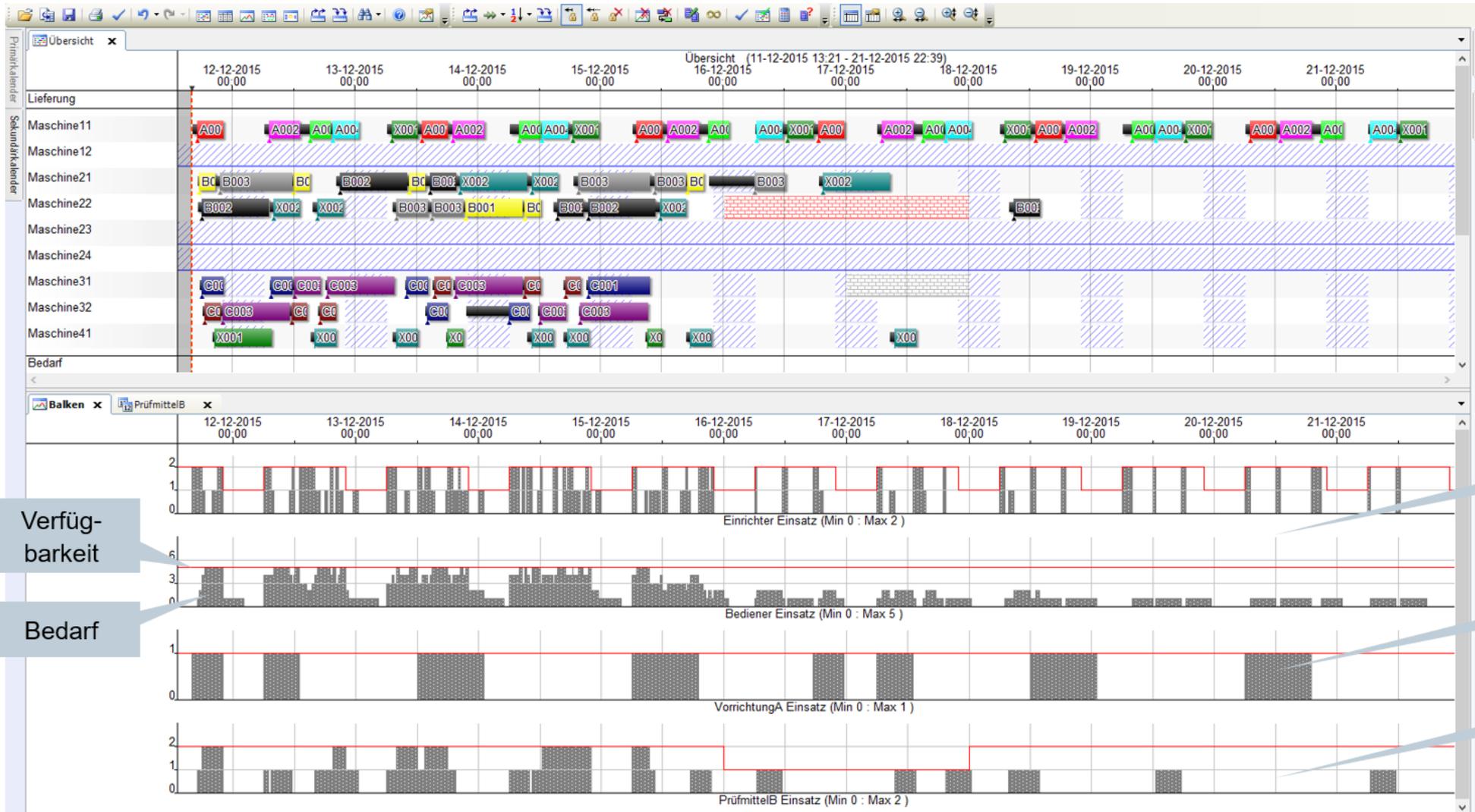
# Die Reaktionsfähige Fabrik



# Die Reaktionsfähige Fabrik



# Die Reaktionsfähige Fabrik



Verfügbarkeit  
Bedarf

Personal  
Vorrichtungen  
Prüfmittel

# Die Reaktionsfähige Fabrik

The screenshot displays the Siemens Material Explorer interface. At the top, a navigation bar shows 'Material-Explorer'. The main area features a production network diagram with nodes for work orders (WO170, WO120), materials (IMC, KartonC, ProdC, SO120), and purchase orders (PO170). A callout box labeled 'Material Anforderungen' points to the IMC node. Below the diagram is a 'Bestands-Diagramm' (stock diagram) showing inventory levels for IMC, KartonC, and ProdC over time. A callout box labeled 'Bestands-Diagramm' points to this chart. On the right, a sidebar titled 'Arbeitsauftrag' (Work Order) shows 'Auftragsnr. WO120'. Below it, a 'Probleme' (Problems) section lists 'Engpässe(1)' (Bottlenecks) and 'Nicht verwendete Materialien(5)' (Unused materials). Callout boxes point to these sections: 'Anzeige von Mindermengen' (Display of low quantities) points to the bottleneck table, and 'Anzeige von Restmengen' (Display of remaining quantities) points to the unused materials table.

**Material Anforderungen**

**Bestands-Diagramm**

**Anzeige von Mindermengen**

**Anzeige von Restmengen**

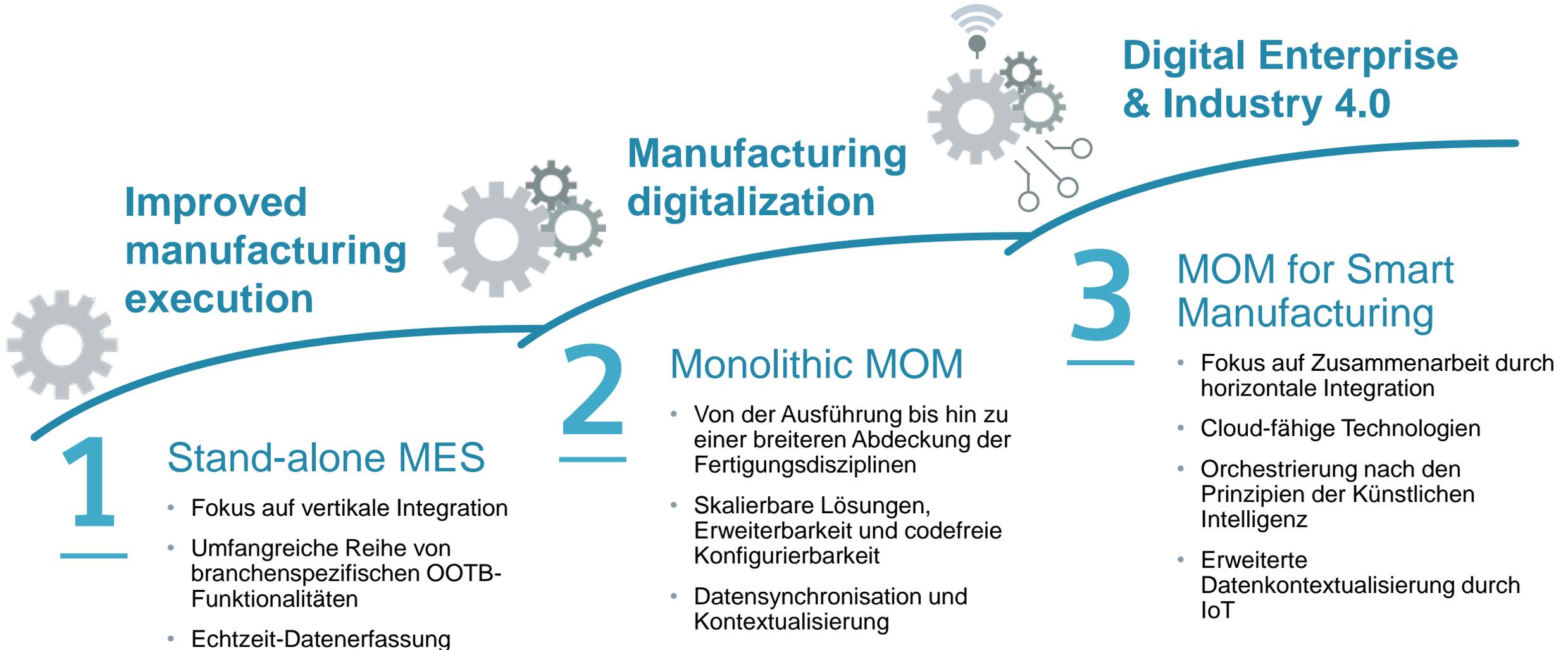
Auftragsnr	Material	Engpass
WO130	KartonD	50

Auftragsnr	Material	Nicht verwen
PO150	KartonA	900
PO160	KartonB	950
PO170	KartonC	800
PO180	KartonD	1
PO190	KartonE	980

# Die Reaktionsfähige Fabrik



# Die MOM-Entwicklung hin zu Smart Manufacturing

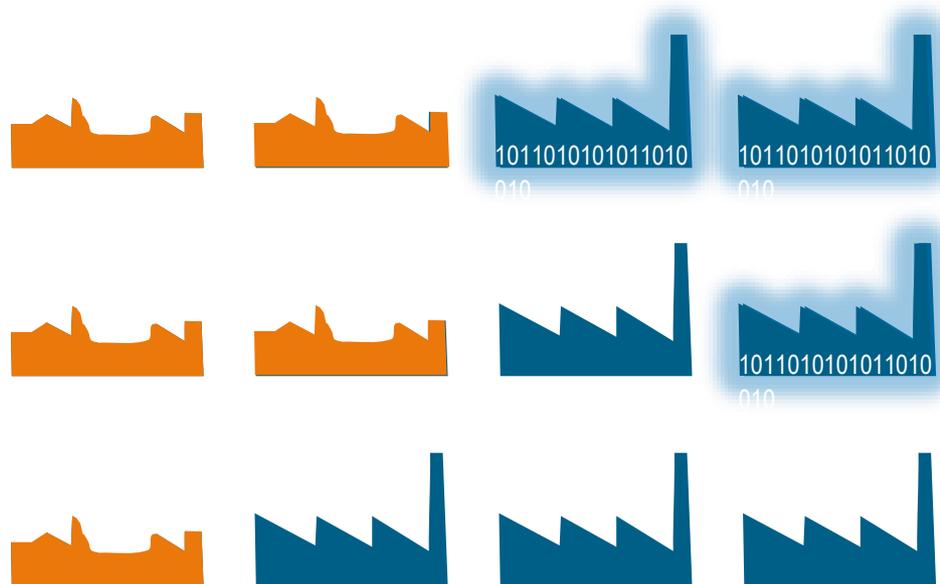


„Die Digitalisierung ist der Hauptgrund, weshalb etwas mehr als die Hälfte der Fortune-500-Unternehmen seit dem Jahr 2000 von der Bildfläche verschwunden sind.“

Pierre Nanterme  
CEO Accenture



# John Chambers: „Adapt or die!“ – Adaptionstfähigkeit als Überlebenskriterium



40 % der heutigen Fortune-500-Unternehmen existieren in zehn Jahren vielleicht schon nicht mehr ...

70 % der Unternehmen werden eine Digitalisierung versuchen, doch nur 30 % wird sie **gelingen!**“

*John Chambers, früherer CEO von Cisco  
Cisco Live-Veranstaltung 2015*

# Smart Manufacturing

An enterprise strategy – not only a matter of technology

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life*



Angetrieben von  
inspirierten  
Führungskräften,  
realisiert von  
Experten



Finanzielle und  
strategische  
Ziele neu  
überdenken



Think big – Start  
focused – Scale  
fast



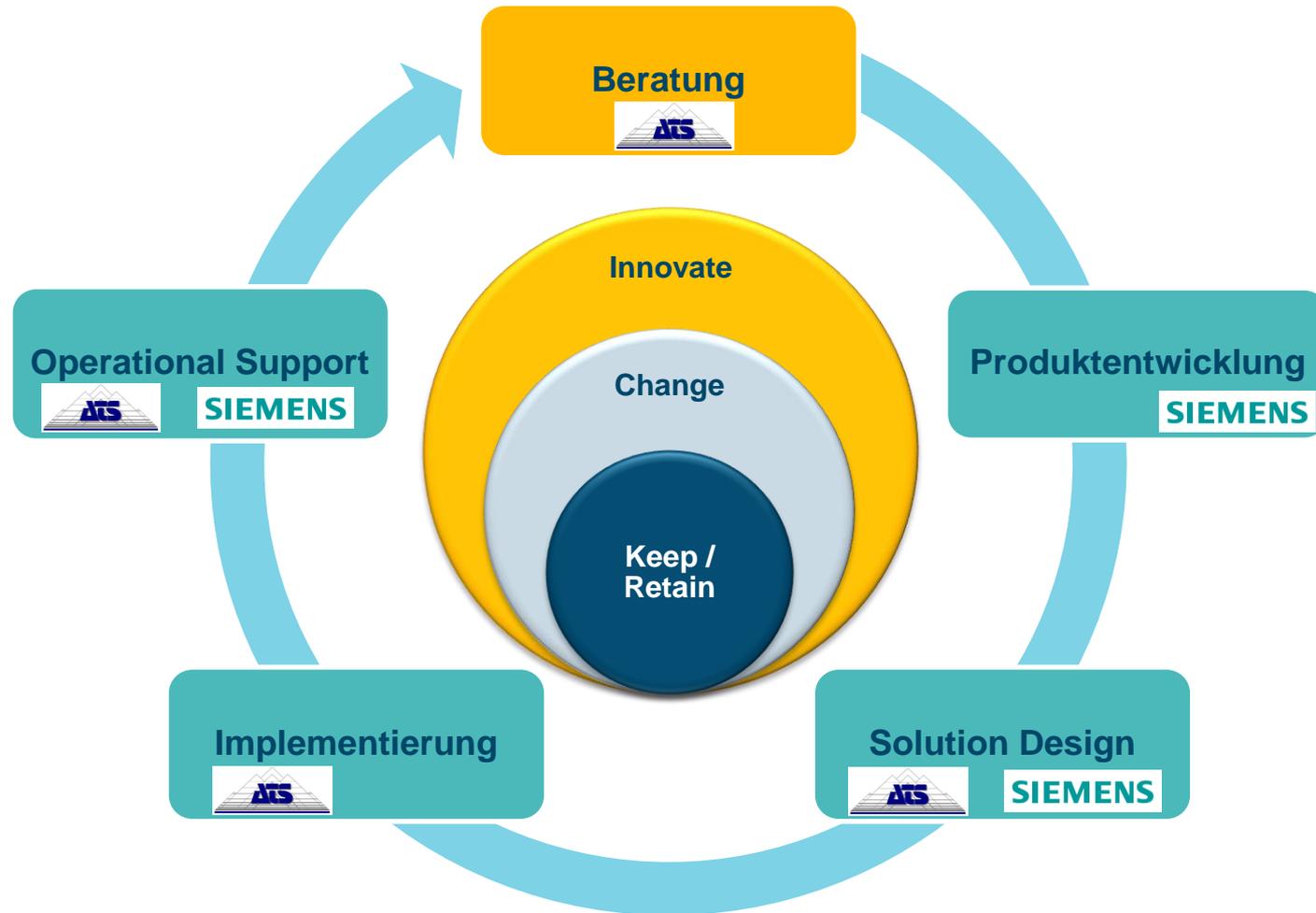
Ermöglicht  
durch  
innovative  
Partner

# Zur Smart Factory mit Rapid MOM!

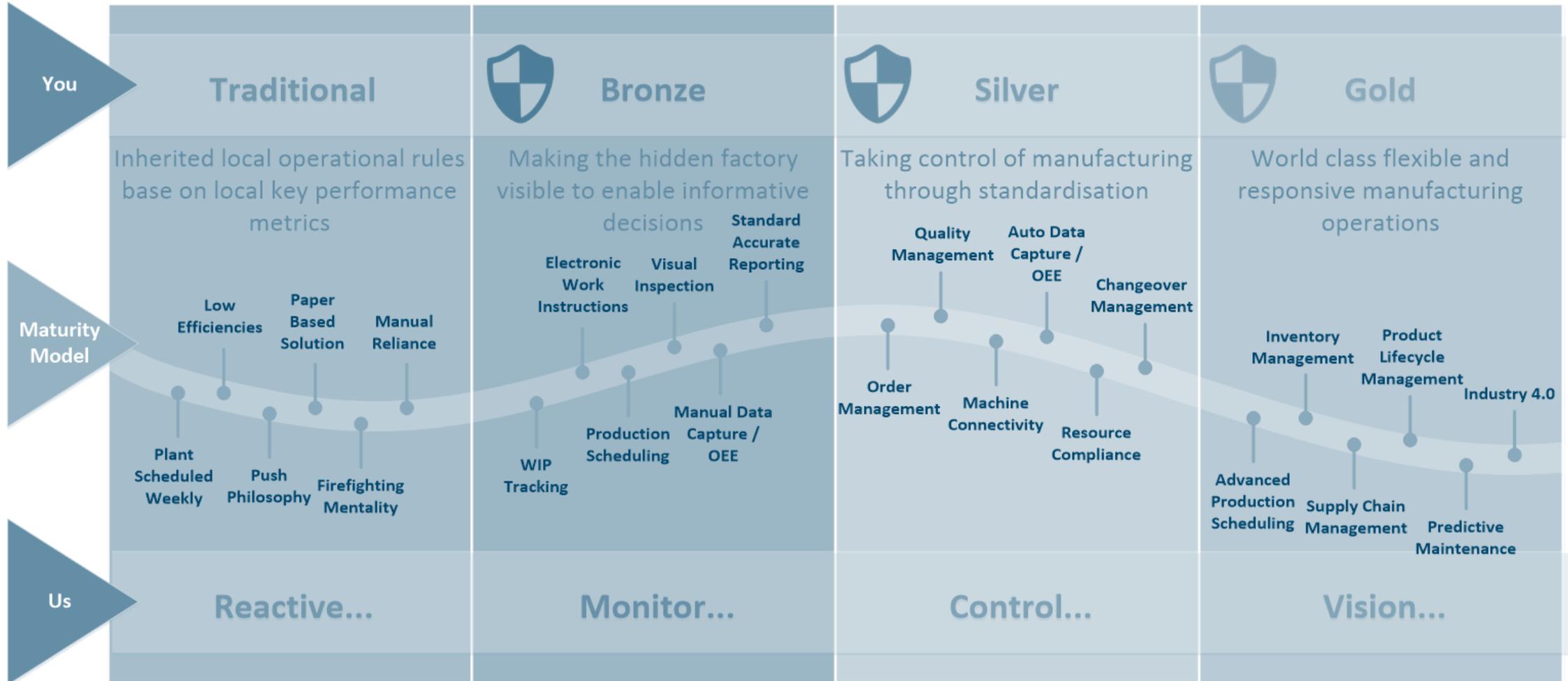
**Jetzt!**



# Rapid MOM for Discrete Manufacturing SMEs



# Smart Manufacturing Maturity Pathfinder



# Rapid MOM OOTB Ansatz

## Papierlose Fertigung



### Produktionsprozess- und Ablaufsteuerung

- Produktionsprozess bestimmen
- Organisation der Arbeitsaufträge und Bereitstellung von Anweisungen für Anwender via Screens und Tafeln
- Informationstransfer: zeitgenau und ausschließlich an relevante Personen

### Material Management

- Nachvollziehen des Materialaufwands und Werkzeuggebrauchs sowie Validierung der Montage von kritischen Bauteilen

### Tracking und Genealogy

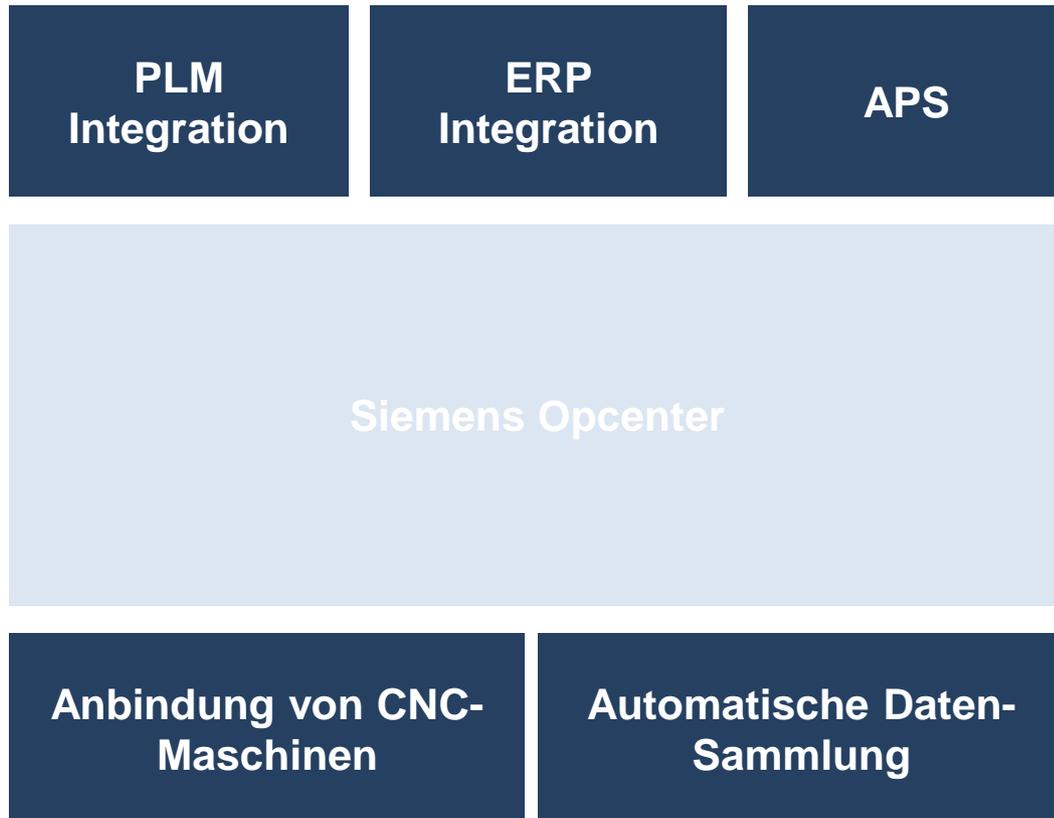
- Produktionsaktivitäten und Qualitätsdaten werden elektronisch deklariert und registriert
- Vollkommene Rückverfolgbarkeit und Abruf des aktuellen Produktionsstandes sowie der Leistungskennzahlen via App

### Non Conformance Management

- Rückverfolgung von Defekten und Qualitätsmängeln
- Zurückhalten eines Auftrages bis Mängel behoben sind

# Rapid MOM OOTB Ansatz

## Step by Step Ergänzungen



### **MOM-PLM Integration**

- Download der Produktionsprozess-spezifischen Information

### **MOM-ERP Integration**

- Download der auszuführenden Arbeitsaufträge
- Rückmeldung abgeschlossener Produktionen und Bestandsaktualisierung in der ERP

### **Planung und Feinplanung**

- Planung der Produktion, Ressourcenallokation und Bestimmung der optimalen Ablaufplanung

### **MOM-CNC Maschinenanbindung**

- Verteilung von Teilen und Rezepten

### **Datensammlung**

- Stillstands- und Leistungsanalyse zur Optimierung von Wartungen und Instandhaltungen

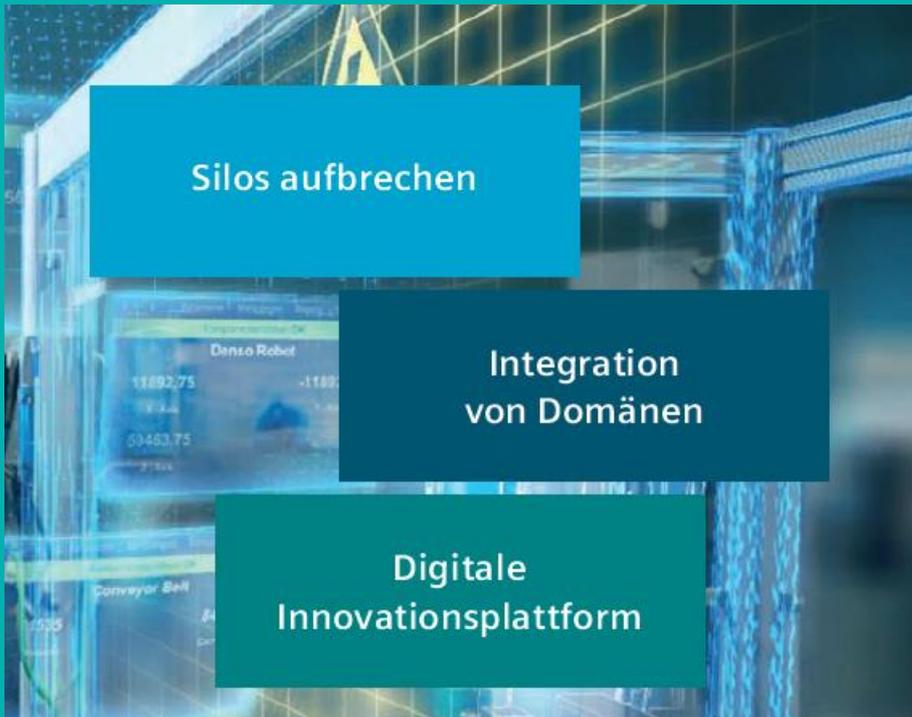
# Unsere Zusammenfassung für heute



**MOM ist die Basis und das digitale Gehirn der Smart Factory**

**Die Top 5% der Unternehmen sind bereits auf dem Weg zur Smart Factory**

**Ihr Unternehmen kann zu diesen 5% gehören – Nutzen Sie unsere Lösungen zur Smart Factory | start small – scale fast!**



Diskutieren Sie mit uns, wie Ihr individueller Weg zu einem digitalen Unternehmen aussehen kann.



## **Matthias Merten**

Portfolio Development Executive  
Manufacturing Operations Management

Siemens Digital Industries Software  
Global Sales & Customer Success  
Portfolio Development  
Manufacturing Operations Management

Franz-Geuer-Str. 10

50823 Köln, Germany

Mobile : +49 173 6306743

[matthias.merten@siemens.com](mailto:matthias.merten@siemens.com)

**Thank you!**