

## „Industrie 4.0“ geht jeden etwas an !

Prof. Dr. Dieter Wegener  
Head of External Cooperation, Siemens Corporate Technology  
Sprecher “ZVEI Führungskreis Industrie 4.0”

**Studentische Informatik Tage (sIT), Göttingen, 19. Mai 2017**

1

**Digitalisierung der Wirtschaft**

2

**Industrie 4.0 wirkt in 3 Dimensionen**

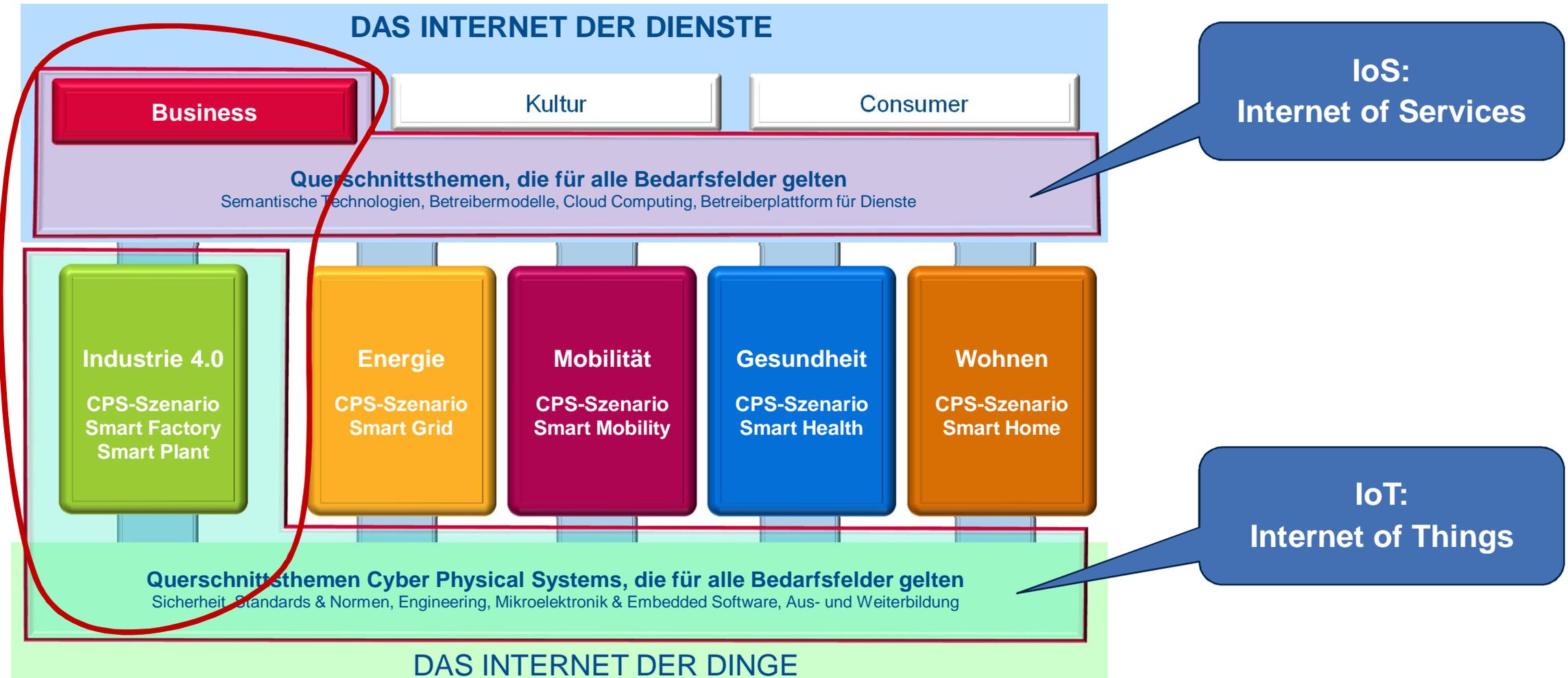
3

**Auswirkungen auf die Arbeitswelt**

4

**Fazit**

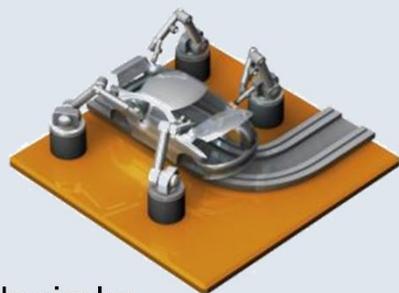
# „Industrie 4.0“ ist die industrielle Applikation bei „Digitalisierung der Wirtschaft“



Quelle: Acatech / ZVEI

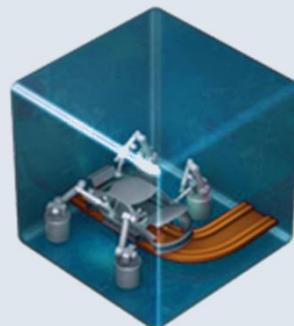
# Cyber-Physisches System (CPS)

Cyber-Physisches System (CPS)



Physische  
Produktionseinrichtung

+

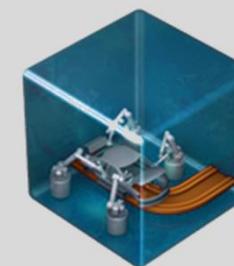
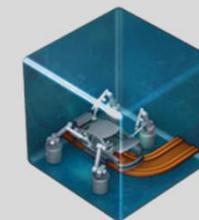
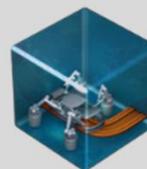


Digitales Modell

Enthält alle Informationen über...

- Software / Informatik
- Mechanik
- Elektrik, Elektronik
- Automatisierung, HMI
- Safety, Security
- Maintenance
- Ortsangabe, Identität
- Zustand
- SW-Version
- Schnittstellen
- ...

**Das digitale Modell ist immer aktuell und wird über den gesamten Lebenszyklus erweitert**



Produkt-  
design

Produktions-  
planung

Produktions-  
Engineering

Produktions-  
ausführung

Services

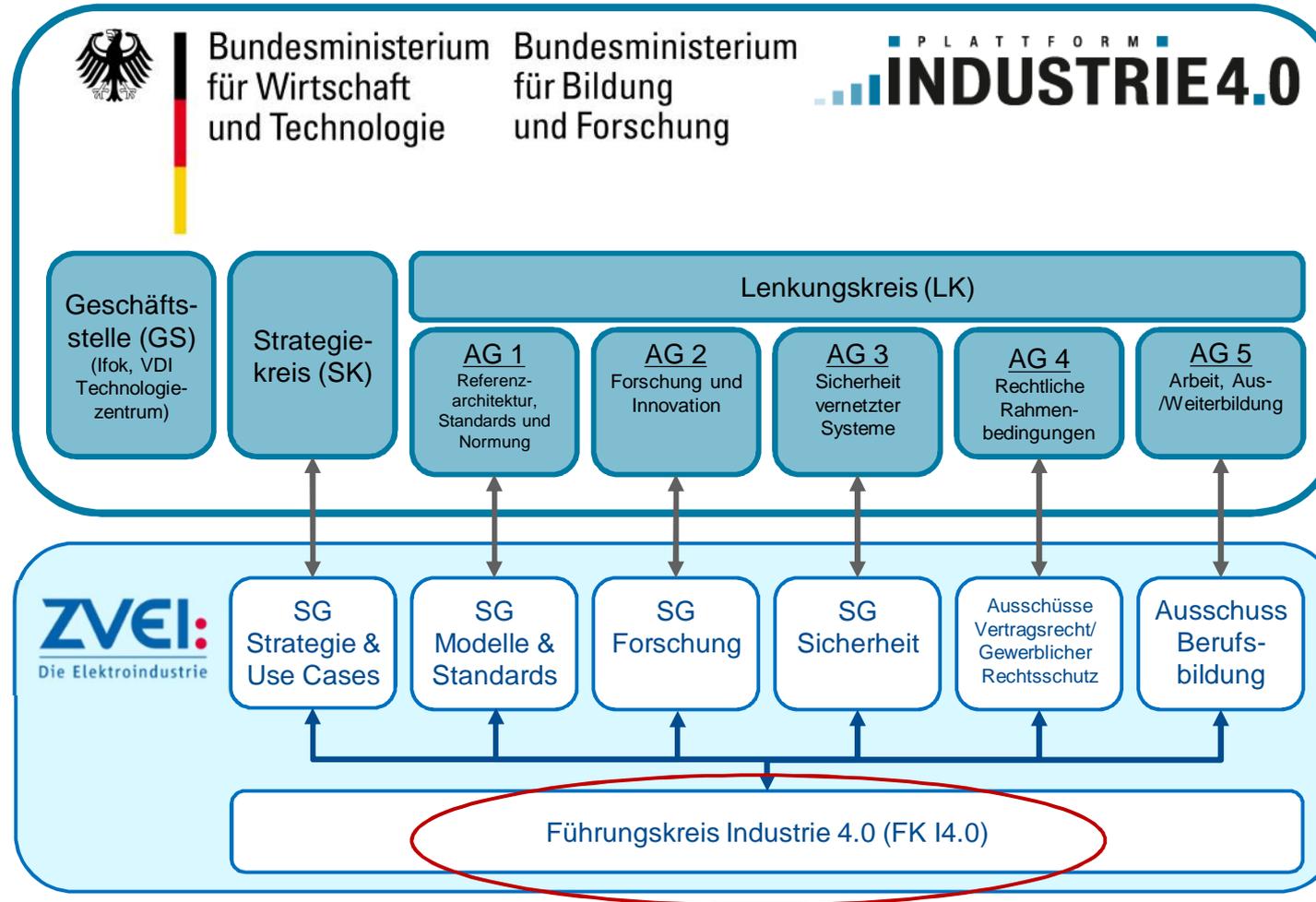
Quelle: Siemens AG



Quelle: Siemens AG

# Führungskreis Industrie 4.0

## Austausch mit der „politischen“ Plattform Industrie 4.0



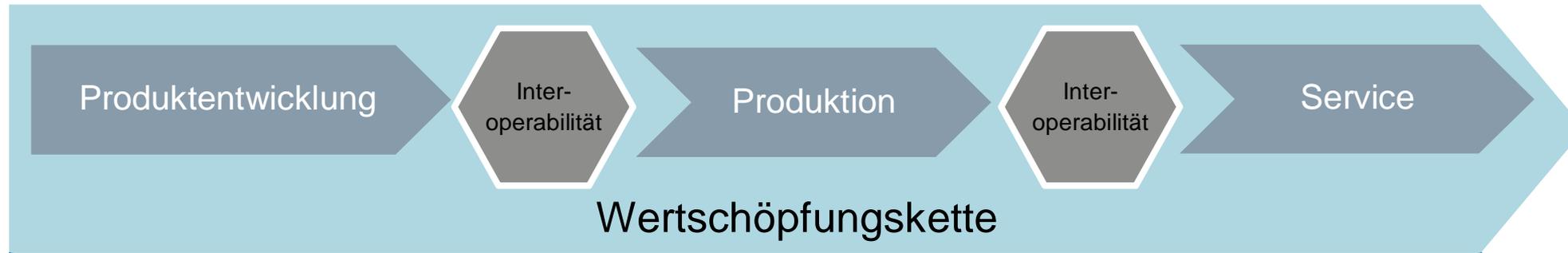
AG: Arbeitsgruppe  
SG: Spiegelgremium

# ZVEI-Führungskreis Industrie 4.0 ist zentraler Akteur bei Industrie 4.0 in Deutschland



**145**  
Mitglieder  
aus  
**90**  
Unternehmen  
& Institute

# “Industrie 4.0” bedeutet die Verschmelzung von “Office Floor” mit “Shop Floor”



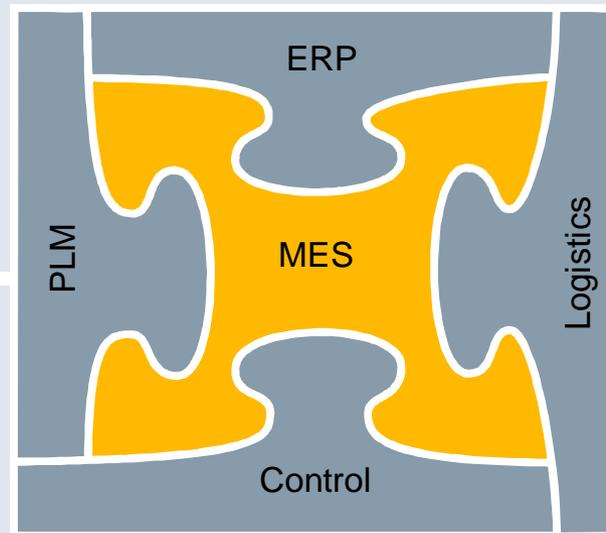
**bitkom**

**VDMA**

**ZVEI:**  
Die Elektroindustrie

"Office Floor"  
(Machine-to-Business)

"Shop Floor"  
(Machine-to-Machine)



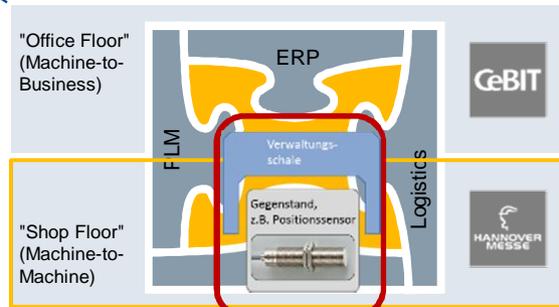
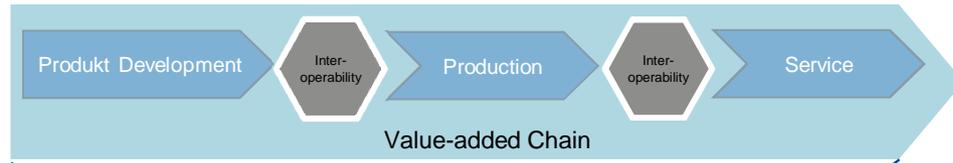
**CeBIT**

**HANNOVER MESSE**



Quelle: Siemens AG

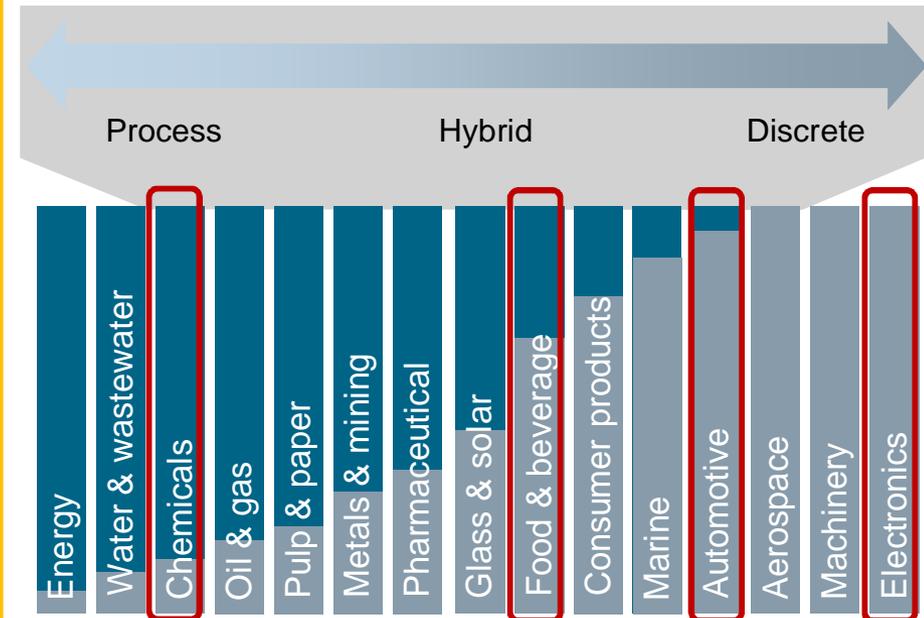
# ZVEI-Führungskreis definiert Industrie 4.0-Komponente für verschiedene Branchen



**„Industrie 4.0-Komponente = CPS (Cyber-physical system)**

Auf Shop Floor Level ist zu beachten:

- 1 hohe Branchenabhängigkeit, detailliert in Normen/Standards
- 2 Referenzarchitekturen abhängig vom Use Case

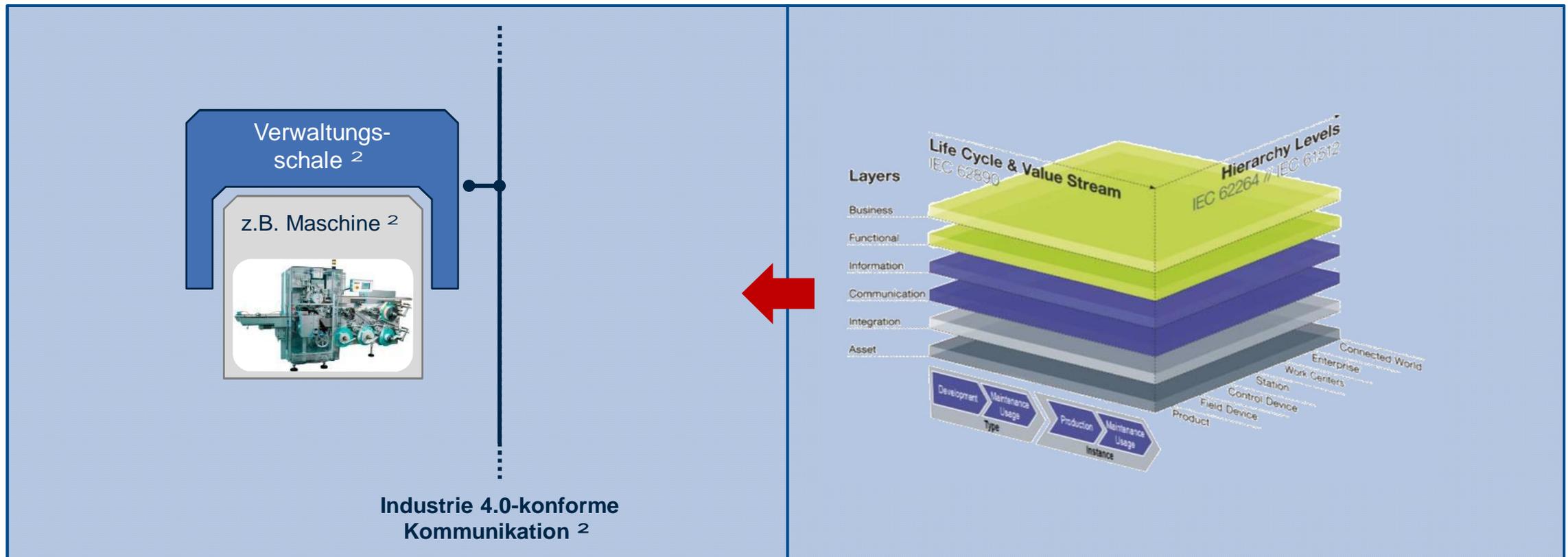


**Verschiedene Use Cases**

# Jede Industrie 4.0-Komponente wird auf Basis des RAMI 4.0 konzipiert

## „Industrie 4.0-Komponente

## RAMI 4.0 Referenzarchitektur-Modell Industrie 4.0



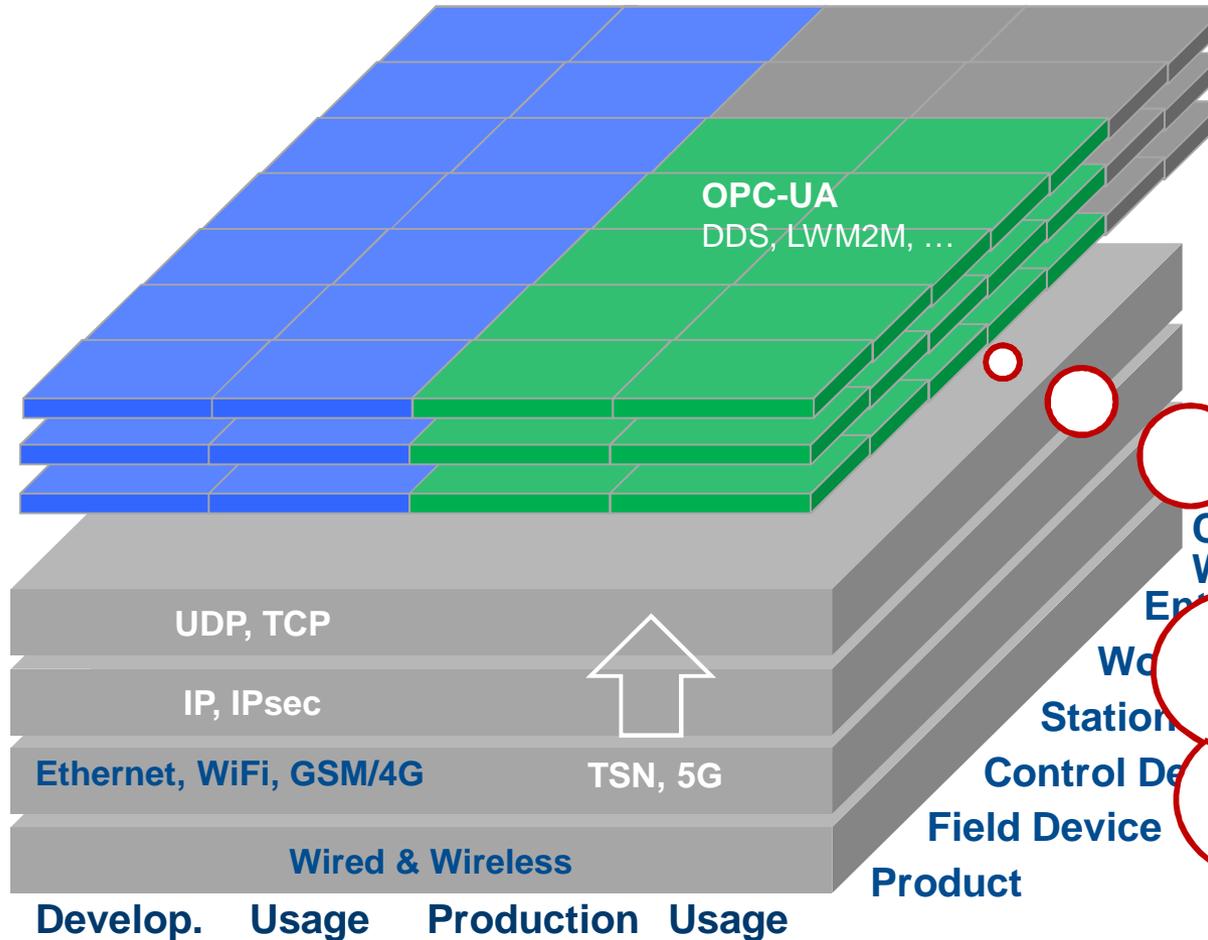
# Communication Layer

## Mögliche Standards



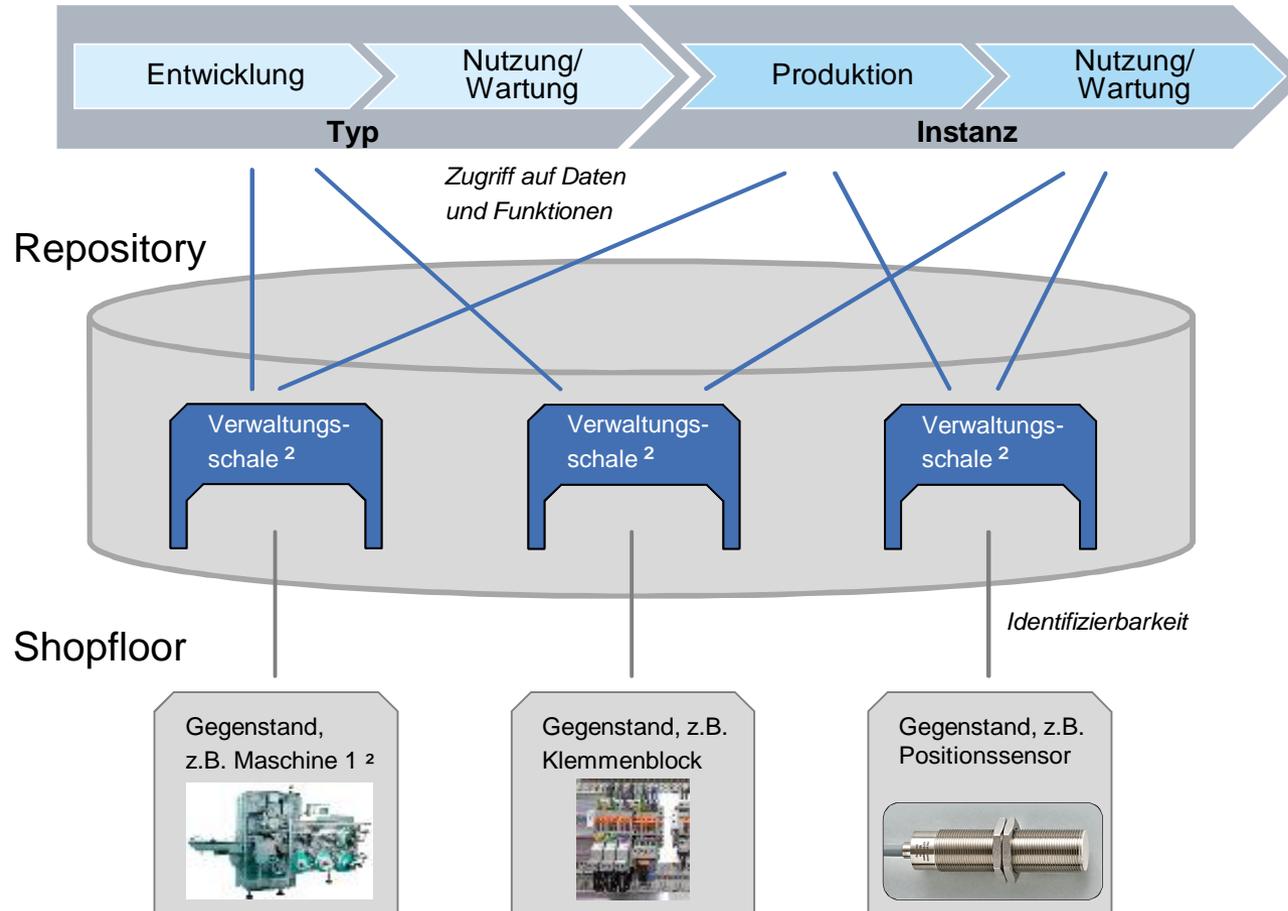
### OSI Schichten

- 7 Application
- 6 Presentation
- 5 Session
- 4 Transport
- 3 Network
- 2 Data Link
- 1 Physical



# Verteilung entlang Lebenszyklus: Die Verwaltungsschalen können zentral gehostet werden

Lebenszyklus der Fabrik

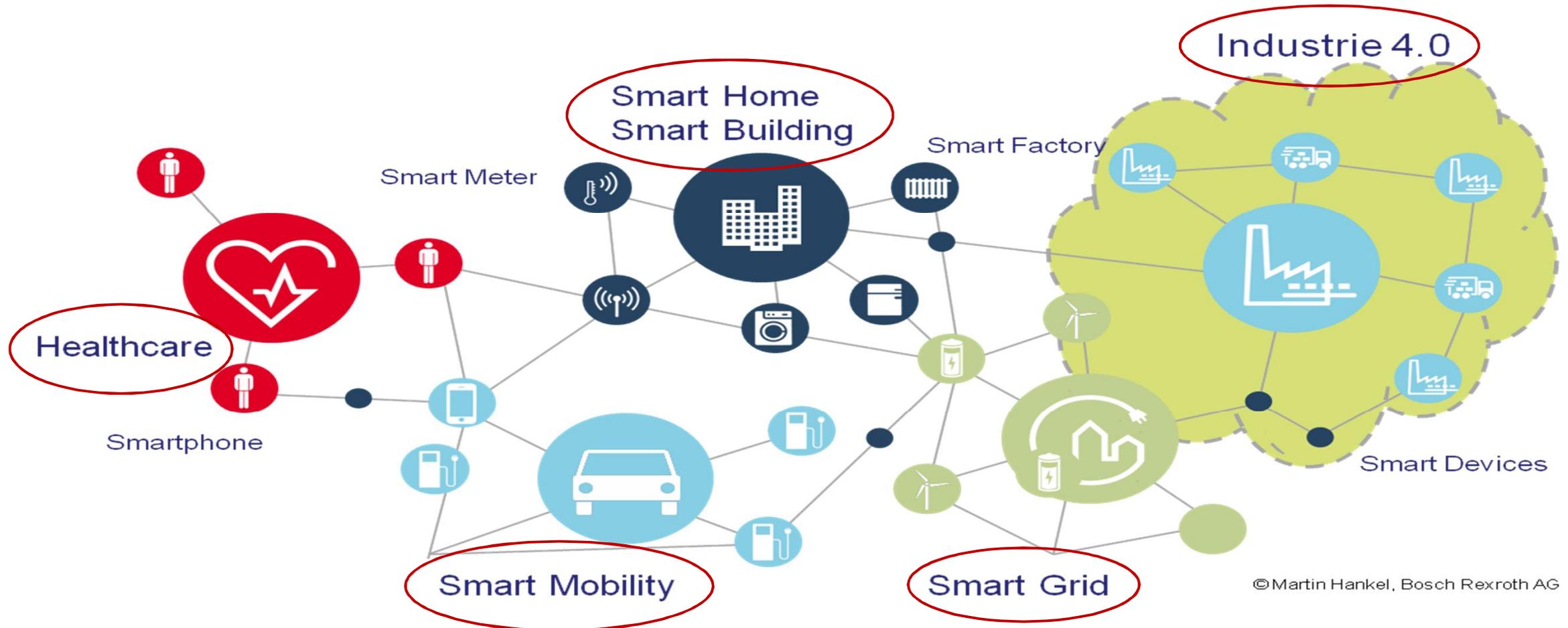


**Engineering-Phasen/-Tools  
beim Betreiber**

**IT-Serverlandschaft beim  
Betreiber**

**Komponenten von einzelnen  
Komponentenherstellern,  
Systemintegrator(en)**

# „Digitalisierung der Wirtschaft“ führt zu einer „Connected World“ – Standardisierung ist zwingend erforderlich!



# Gemeinsame Umsetzung der Use Cases in LNI4.0 und der Standardisierung mittels SCI4.0

Kooperation mit der Plattform Industrie 4.0 und Labs Network Industrie 4.0

■ P L A T T F O R M ■  
**INDUSTRIE 4.0**

- Handlungsempfehlungen/strategisches Vorgehen
- KMU
- Internationale Kooperationen

Digitale  
Transformation



STANDARDIZATION  
COUNCIL  
**INDUSTRIE 4.0**

- Initiierung von sektorenübergreifenden Standards
- Koordination von nationalen und internationalen Standards
- Stärkung der deutschen internationalen Kooperationen

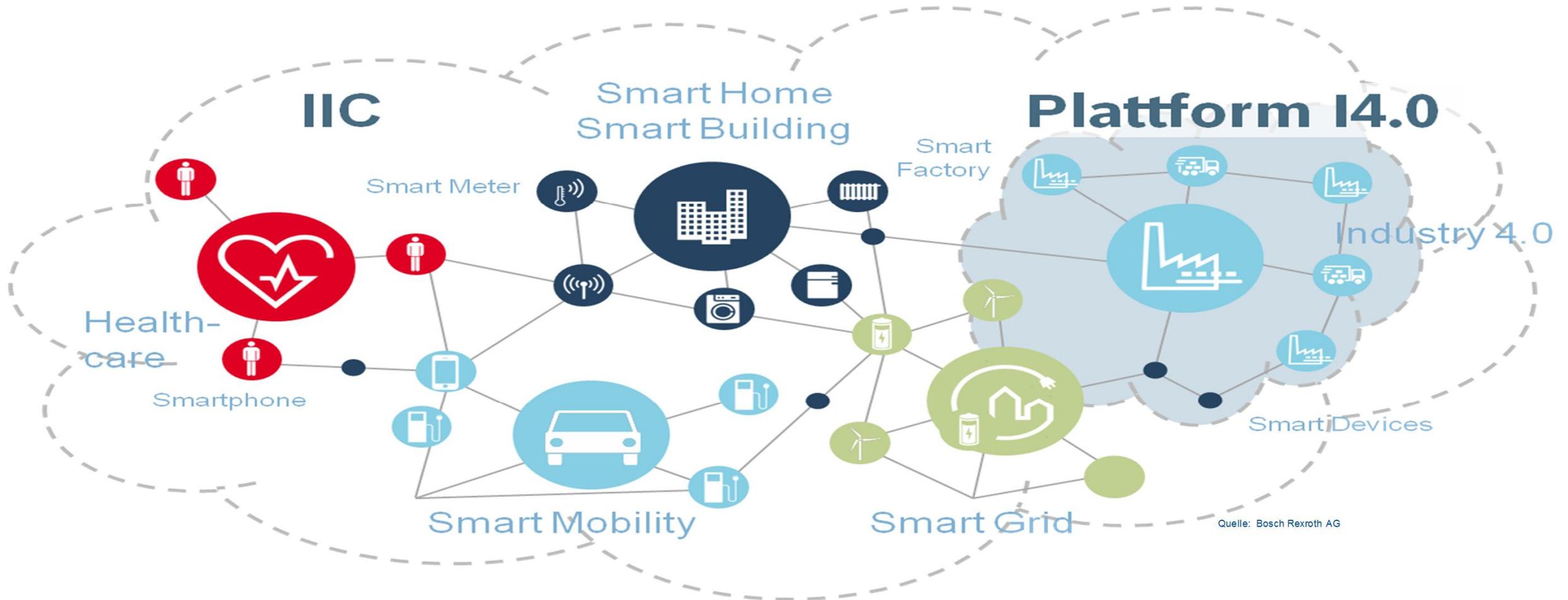


**LNI4.0** LABS  
NETWORK  
INDUSTRIE 4.0

- Netzwerk von Testlabs
- Praxistests
- Validierter Rückfluss der Ergebnisse für die Normung

Version 1.0

# Close Cooperation between „Plattform I4.0“ and „Industrial Internet Consortium (IIC)“ has been started



Quelle: Bosch Rexroth AG

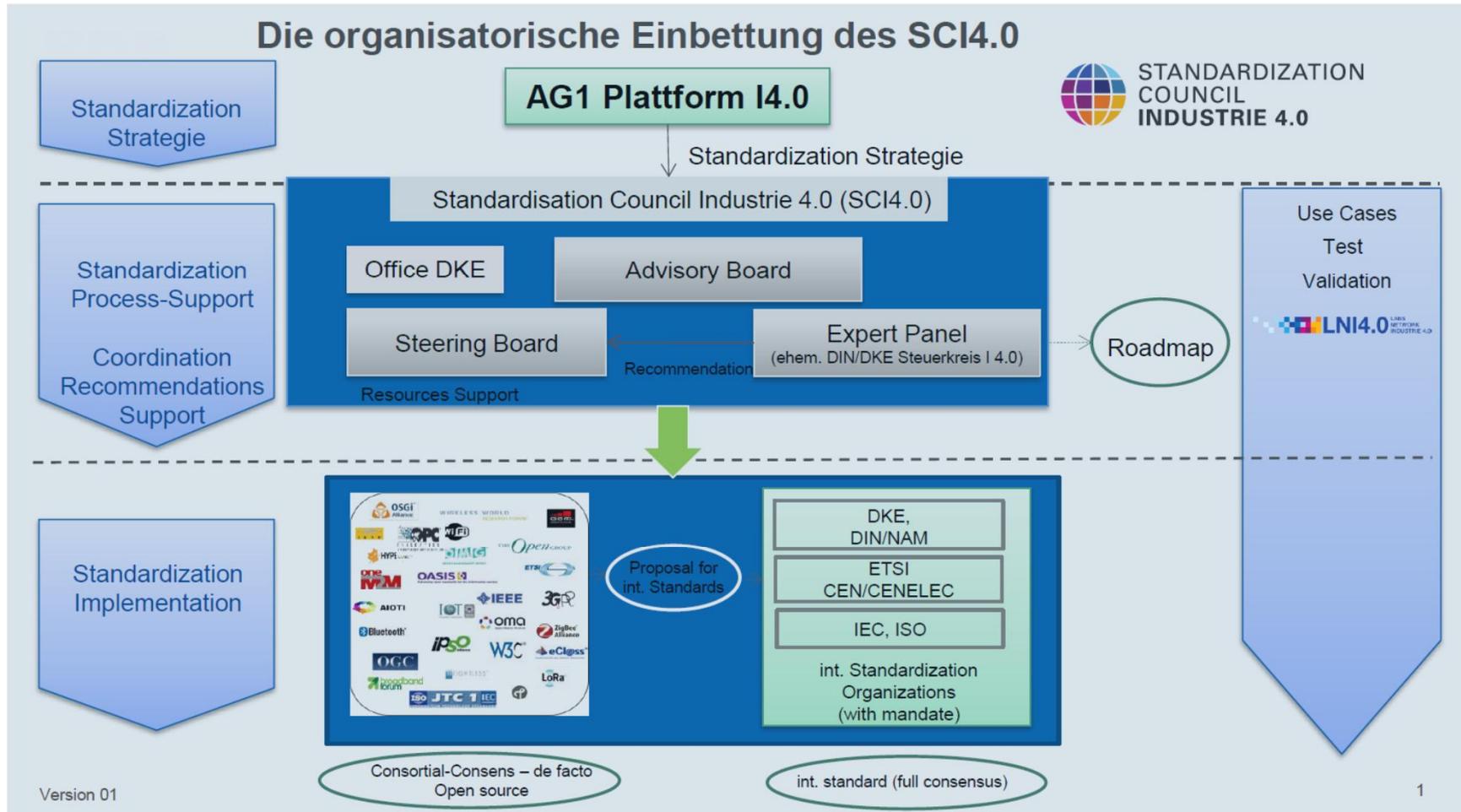
# Normungslandschaft



Quelle: DIN und eigene Grafik



# Weichenstellung“ im SCI4.0 für „Konsortiale Standardisierung“ oder „Normung“



1

**Digitalisierung der Wirtschaft**

2

**Industrie 4.0 wirkt in 3 Dimensionen**

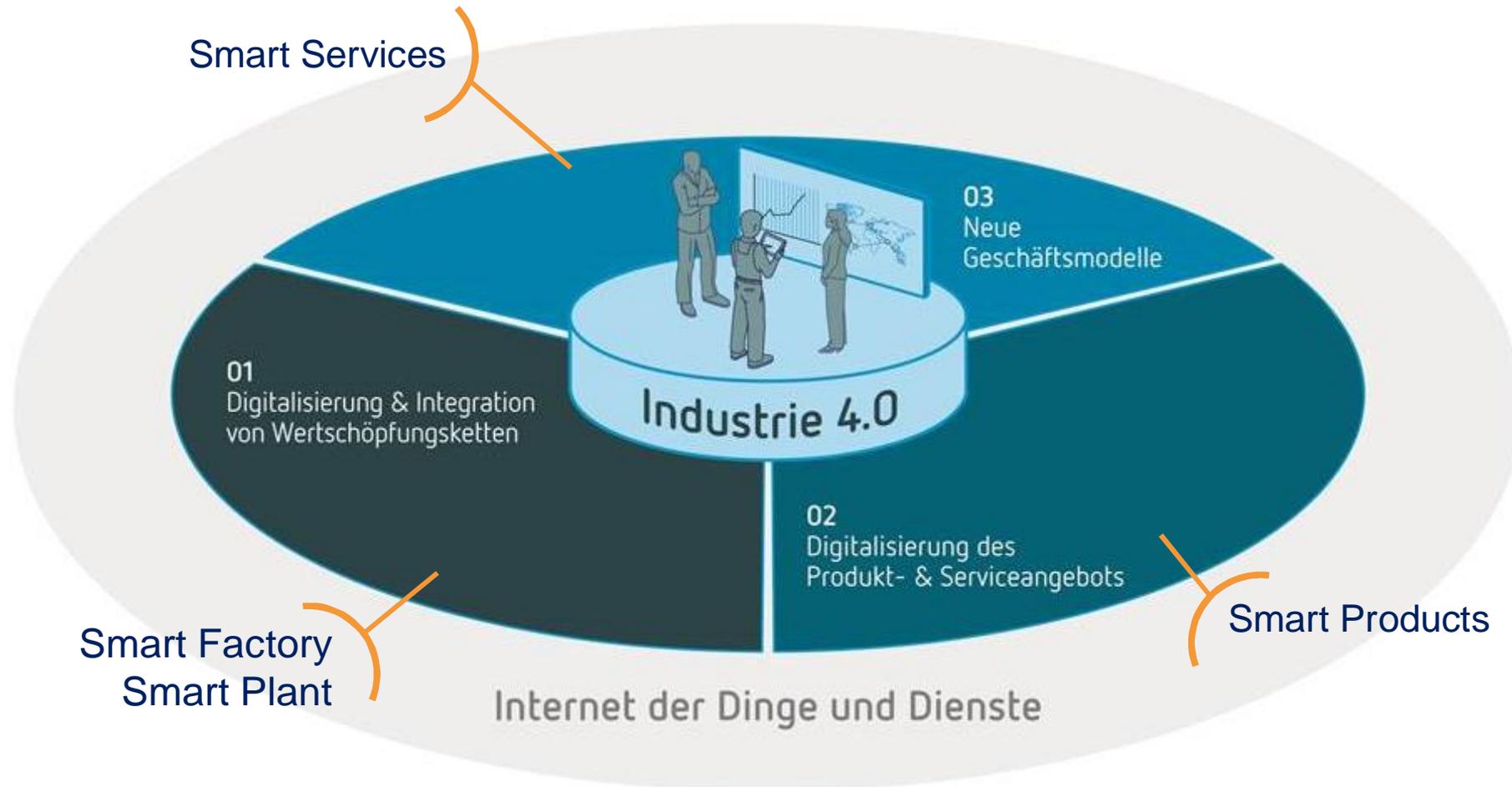
3

**Auswirkungen auf die Arbeitswelt**

4

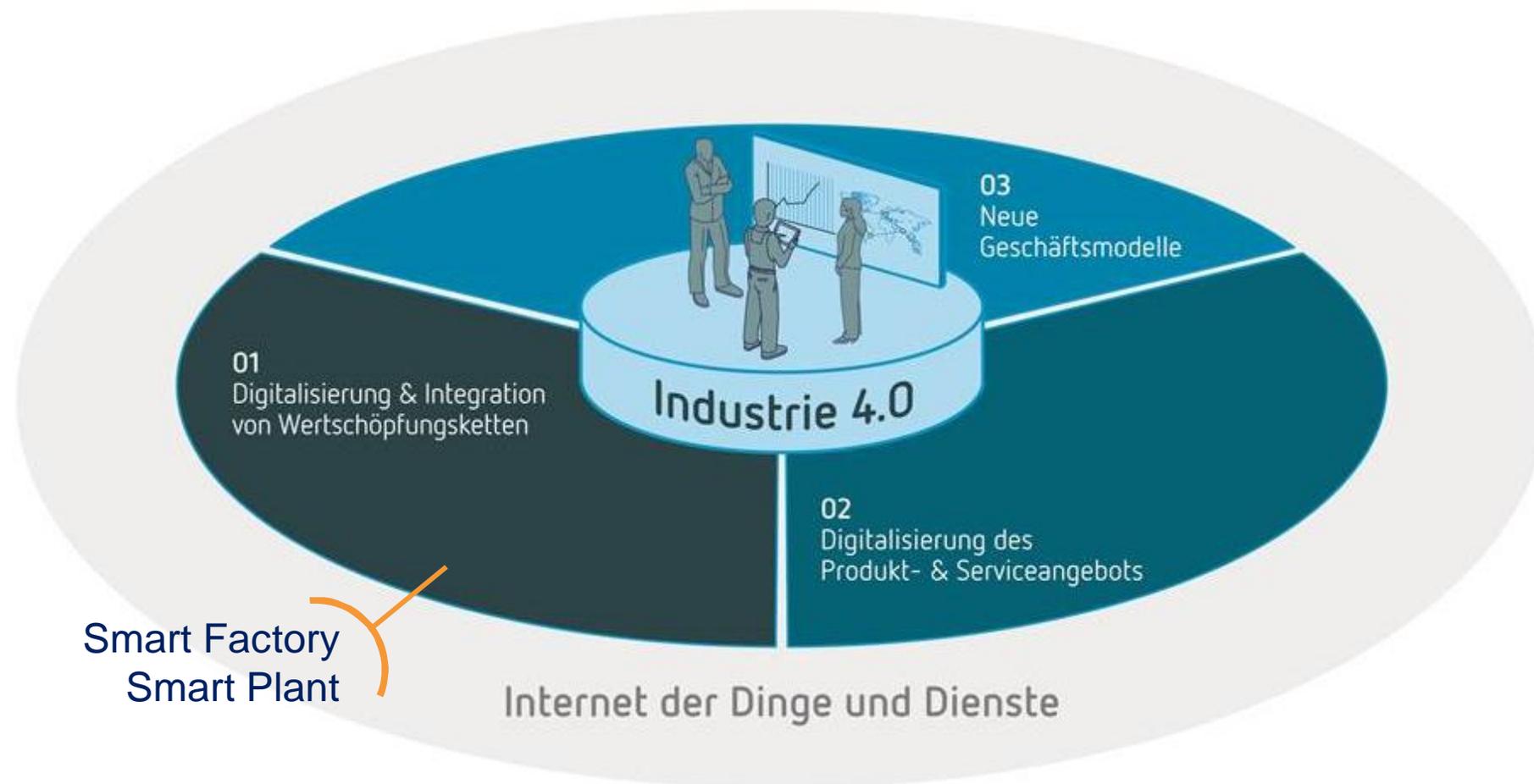
**Fazit**

# Industrie 4.0 hat Auswirkungen auf jedes Unternehmen in 3 Dimensionen



Quelle: ZVEI nach PwC

# Beispiele „Smart Factory - Smart Plant“



Quelle: ZVEI nach PwC

Digital Enterprise ist unser Lösungsangebot für die digitale Transformation – in der diskreten Industrie wie in der Prozessindustrie

SIEMENS

Design und Engineering

Betrieb

Service

## Digital Enterprise

Diskrete Industrie

Prozessindustrie

Produkt-  
design

Pro-  
duktions-  
planung

Pro-  
duktions-  
engi-  
neering

Pro-  
duktion

Service

Produkt-  
design

Prozess-  
und  
Anlagen-  
design

Engi-  
neering  
und  
Inbetrieb-  
nahme

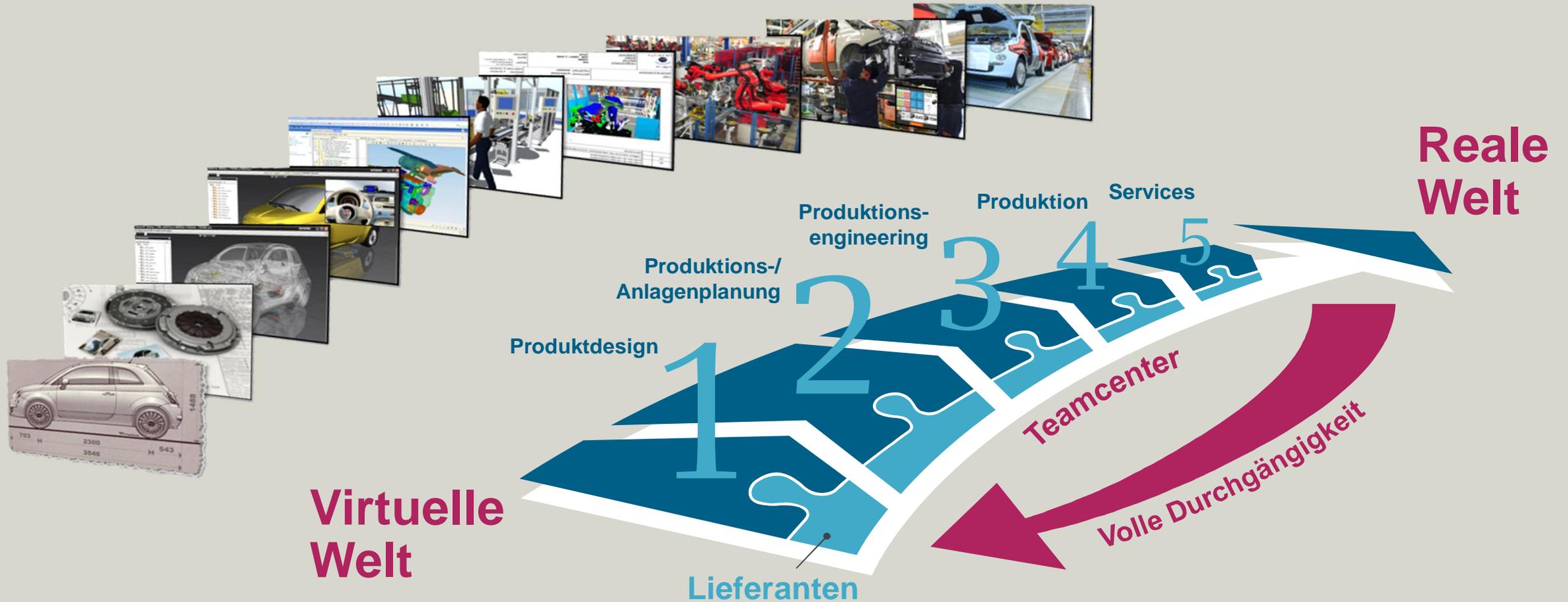
Betrieb

Service



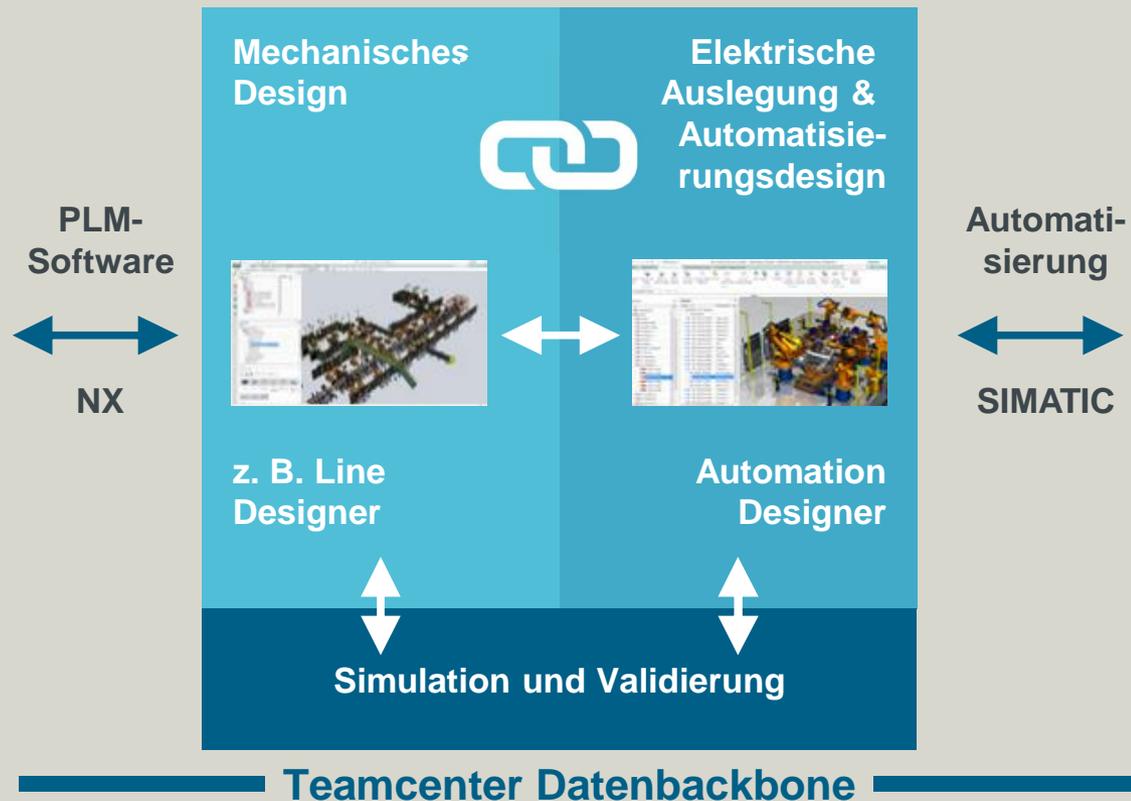
# Volle Durchgängigkeit zwischen virtueller und realer Fertigungswelt – Vom digitalen Modell zur realen Produktion

SIEMENS

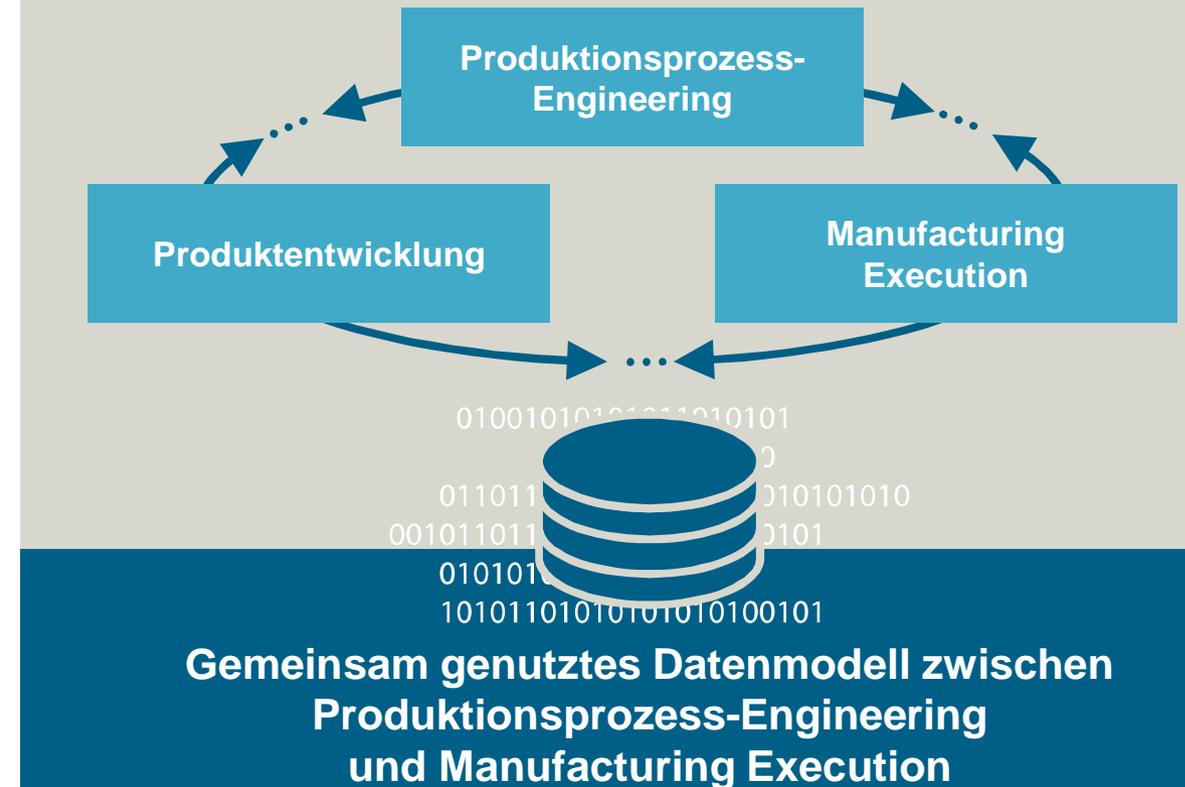


# Volle Durchgängigkeit zwischen virtueller und realer Fertigungswelt – durch Software-Integration und umfassende Vernetzung

## Integrated Mechatronics Engineering for Automation



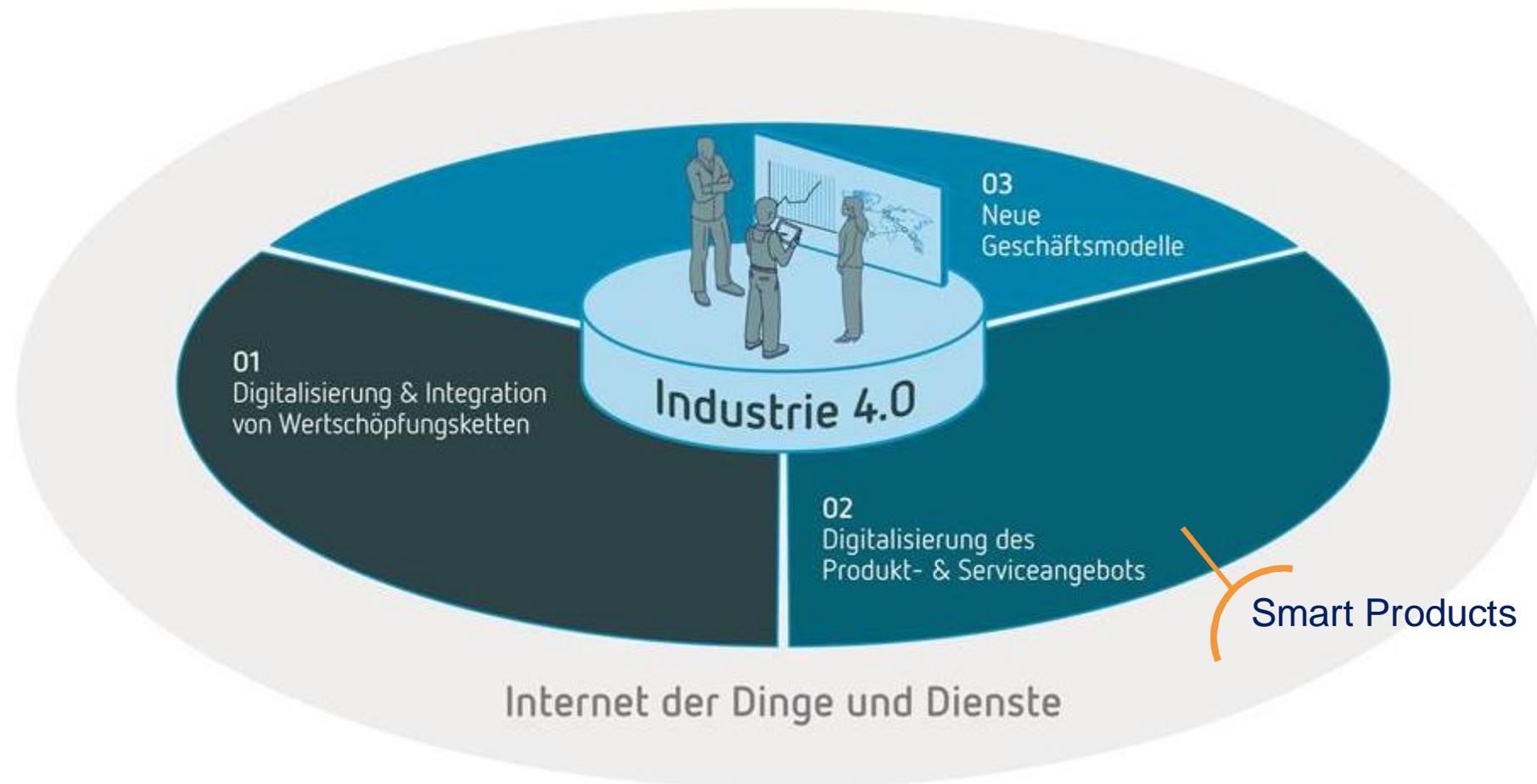
## Closed Loop Manufacturing



## Tradition auf der Überholspur



# „Beispiel „Smart Products““



Quelle: ZVEI nach PwC

## "Virtuelle Maschine" –

Erhöhung der Produktivität durch Simulieren des Fertigungsverfahrens

SIEMENS

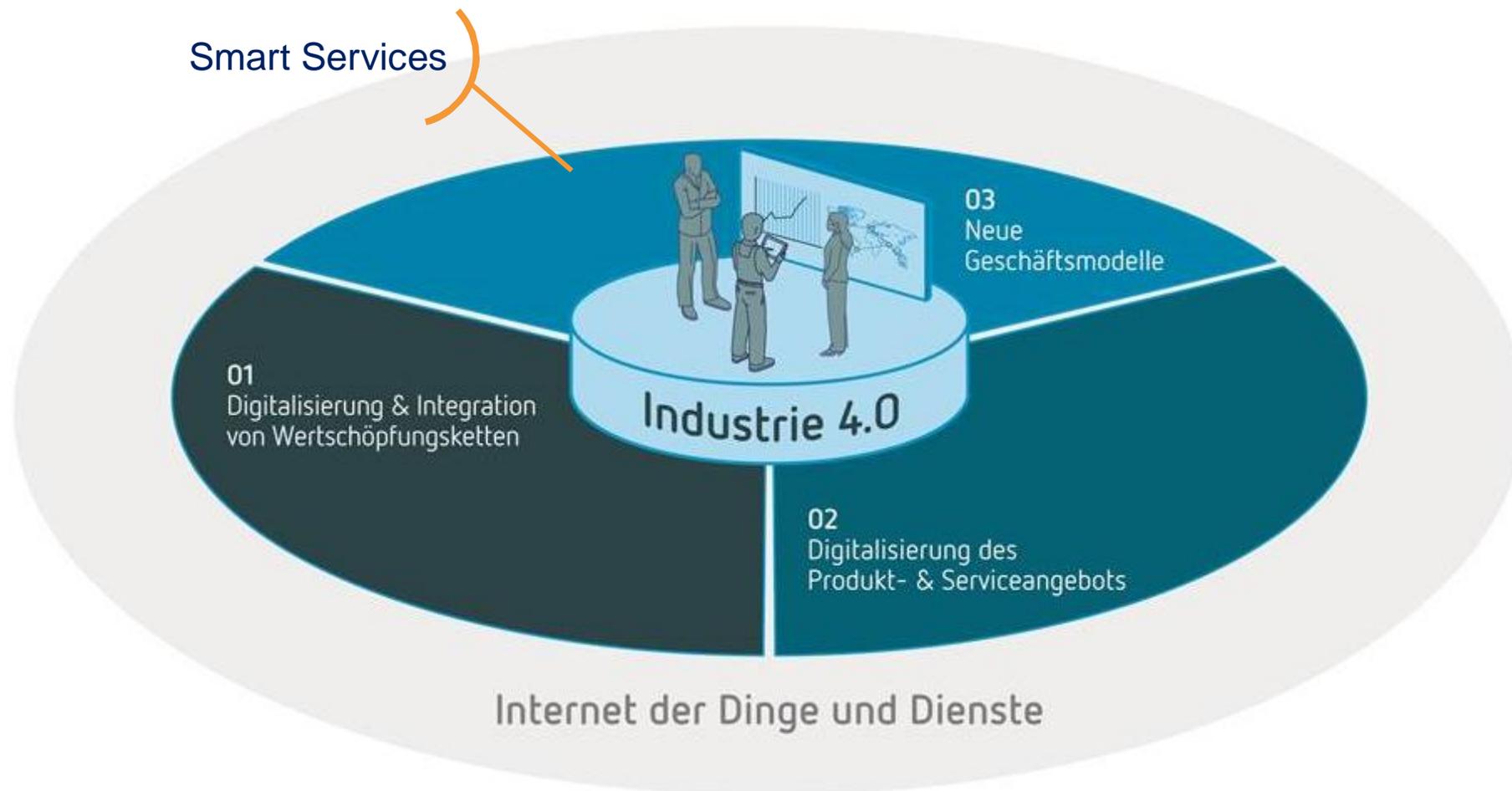


- Digitaler „Zwilling“
- Simuliertes Herstellen eines Werkstücks
- Ermittlung von Produktionszeiten.



**10% Produktivitätssteigerung im laufenden Betrieb und bis zu 80% Zeiteinsparungen beim Aufstellen/Einrichten der realen Maschine.**

# Beispiele „Smart Services“



Quelle: ZVEI nach PwC

# Die Welt wird digital – Neue Geschäftsmodelle bewirken Veränderungen des Nutzerverhaltens

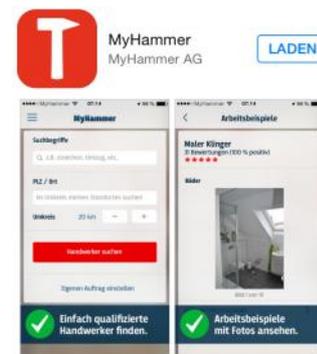
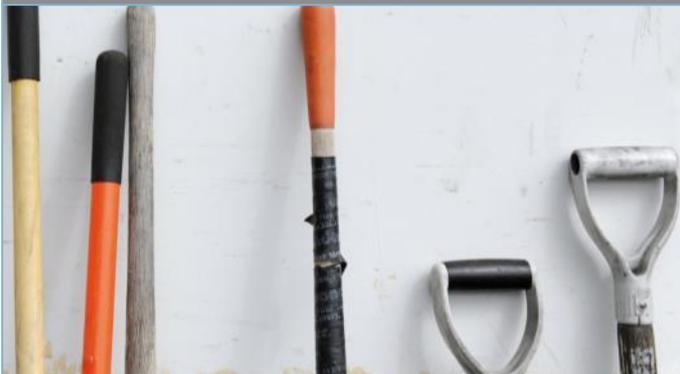
## Vom Buchladen zum eBook



## Vom Plattenladen zum Streaming



## Von den Gelben Seiten zum Marketplace



## Vom Taxi zum Ride Sharing



Quelle: Siemens

# Proaktive Wartung bei Rolls Royce

## Neues Geschäftsmodell mit Datenintegration & Big Data Analytics

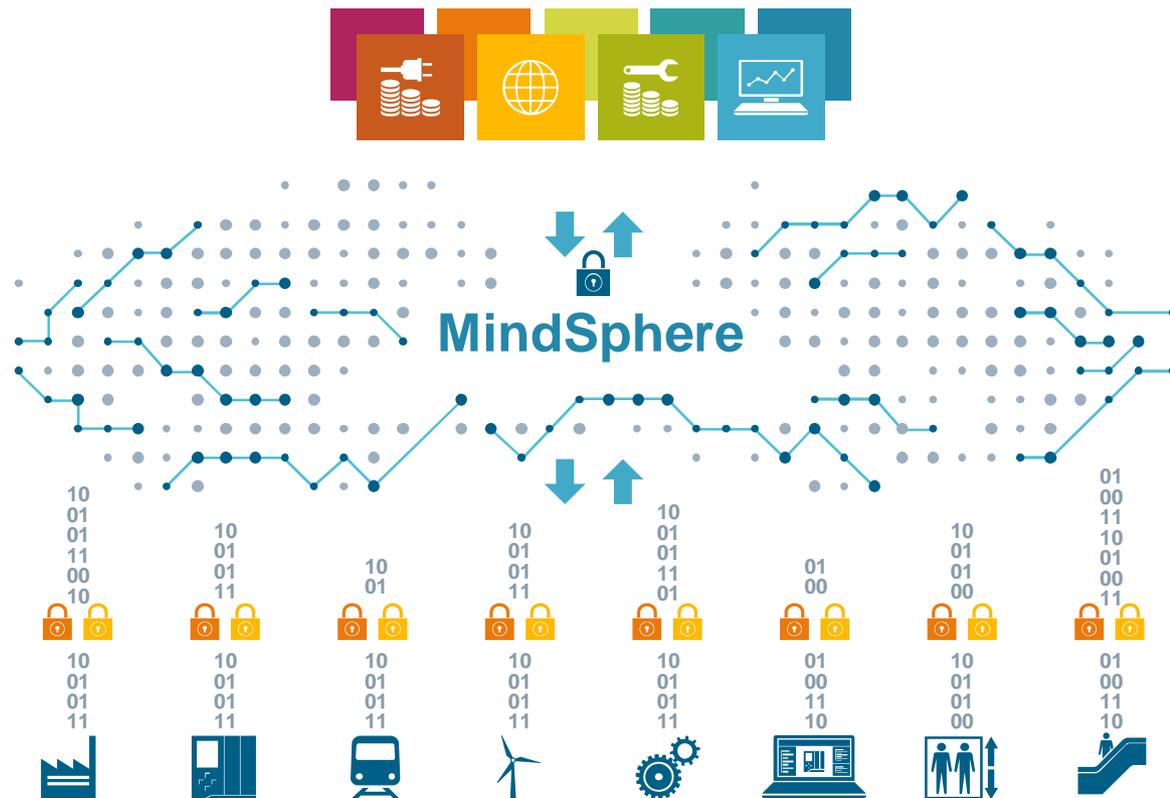


© Mark Hillary | Flickr

Condition Monitoring, Proaktive Wartung, „Power-by-the-hour“,  
as-a-service Business Model – Bezahlmodell nach Flugstunden

Quelle: [www.springboeck.ch/SR\\_Technics.htm](http://www.springboeck.ch/SR_Technics.htm)

# MindSphere – das cloud-basierte, offene IoT-Betriebssystem von Siemens



## MindApps

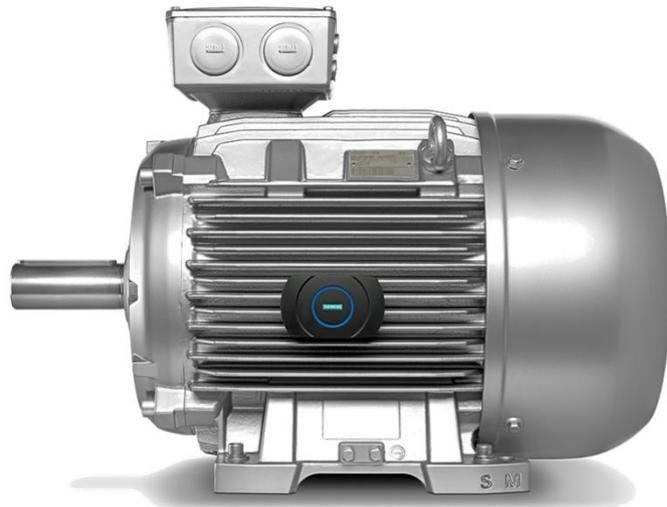
- Einsatz von **Apps von Siemens oder Partnern oder Entwicklung eigener Apps**
- Erzielung von **Asset-Transparenz** und **Erkenntnissen aus Analysen**
- Abonnement-basiertes **Preismodell**

## MindSphere

- Offene Schnittstelle für die Entwicklung **kundenspezifischer Apps**
- **Verschiedene Cloud-Infrastrukturen: SAP, Atos, Microsoft Azure**  
Angebot als öffentlich, privat oder „on-premise“ (geplant)

## MindConnect

- **Offene Standards** für Konnektivität, z. B. OPC UA
- **Plug-and-Play-Verbindung** mit Produkten von Siemens und Drittanbietern
- **Sichere, verschlüsselte** Datenkommunikation



## Smart Motors – connected to MindSphere

- Integrated vibration, magnetic flux and temperature sensors
- Reduce down times to increase fleet and plant availability and reliability
- Optimize operation efficiency
- Maintenance and servicing activities for early planning and optimization

1

**Digitalisierung der Wirtschaft**

2

**Industrie 4.0 wirkt in 3 Dimensionen**

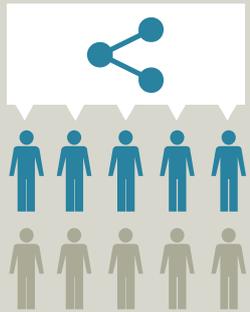
3

**Auswirkungen auf die Arbeitswelt**

4

**Fazit**

## Digitalisierung wirkt sich auf Human Resources aus



**5 von 10**

Arbeitsuchende nutzen soziale Medien bei ihrer Stellensuche



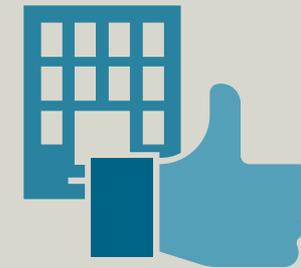
**2 Personen**

registrieren sich jede Sekunde bei LinkedIn



**1.065.000**

Nachrichten, Kommentare und „Likes“ im Siemens Social Network



**47%**

der Millennials geben an, dass die Online-Reputation eines zukünftigen Arbeitgebers genauso viel zählt wie das Stellenangebot<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laut einer Umfrage von Spherion Staffing

# Die „Next Gen“ stellt klare Erwartungen an zukünftige Arbeitgeber

## "Generation Y" – "Gen Y" – "Millennials"

Aufgewachsen mit dem Internet und Digitaltechnologien  
Erlebnisfreude – Spaß – Abneigung gegen Routine –  
Flexibilität – Familienzentrierung  
Streben nach klaren Karriereperspektiven



1980

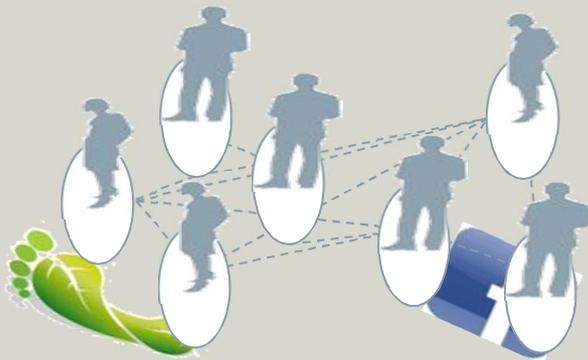
1990

2000

2010

## "Generation Z" – "Gen Z" – "Digital Natives"

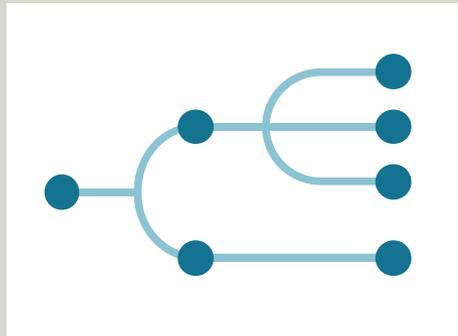
Hineingeboren in eine digitalisierte Welt  
Weltweite Kontakte, Vernetzung,  
ständige Verfügbarkeit von Informationen  
Soziales und ökologisches Verantwortungsbewusstsein



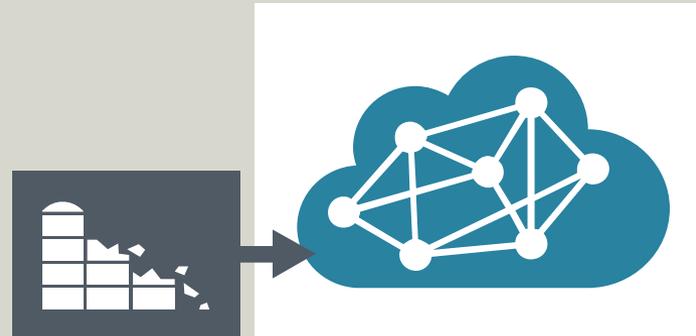
# Digitale Kompetenzen und Kulturwandel sind unabdingbar für die digitale Transformation

SIEMENS

## Entwicklung von Fähigkeiten



## Abbau von Silos



## Experimentelles Denken



# Ein digitales Unternehmen nutzt soziale Medien als routinemäßigen Kommunikationskanal

SIEMENS



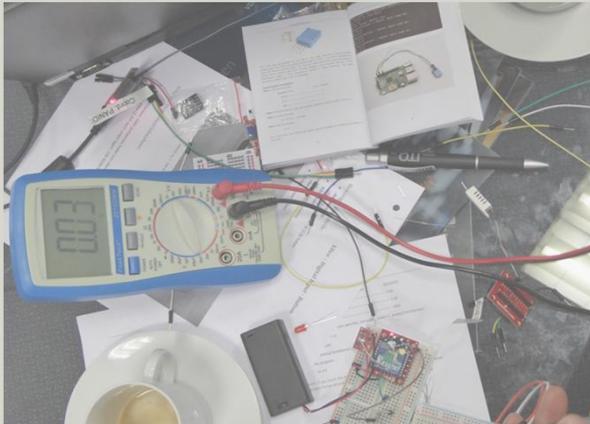
## Das Siemens Social Network (SSN)

- Direkter Zugang zu relevanten Informationen, Experten und Know-how
- Kommunikation und Zusammenarbeit mit Kolleginnen und Kollegen aus allen Siemens-Bereichen
- Zugänglich für alle Siemens-Mitarbeiter weltweit (heute 160.000 aktive Nutzer)
- Zahl der Nutzer steigt rasant: +51% in den letzten 12 Monaten

# Neue Lernformen in der digitalen Welt

## Beispiel Hackathon

ü Cross-funktionales Team: Softwarearchitekten, Softwareentwickler, Hardwareentwickler, Elektronik und Mechanik



ü Aufgabe: Entwicklung eines cyber-physischen Prototypen an einem Tag

ü Lernerfolg: Durch schnellen Austausch von know-how und konkreter Anwendung entsteht ein funktionsfähiges System in kürzester Zeit

# Industrie 4.0@Ausbildung - Das Projekt zeigt den Bedarf, die Kompetenzen unserer Nachwuchskräfte anzupassen

SIEMENS

## TOP 25 von Industrie 4.0 betroffene Kompetenzen

### Informationstechnik

- Cloud Computing
- Datenbanken
- Infrastruktur- und Verbindungstechnik
- IS/DS und Security
- Server- und Speichertechnologien
- Netzwerkprotokolle/ IP-Adressierung
- Netzwerktechnik
- Virtualisierung
- Softwareentwicklung
- Anwendungsentwicklung

### Überfachliches

- Lean Management
- Medienkompetenz
- Projektmanagement
- Prozessmanagement
- Selbstgesteuertes Lernen
- Selbstmanagement
- Systemisches Denken
- Wissensmanagement

### Elektronik / Mechatronik

- Embedded System
- Identifikationssysteme
- Sensorik/Aktorik
- Robotik

### Betriebswirtschaft

- Data Analytics
- Geschäftsmodellentwicklung /-planung

### Maschinenbau

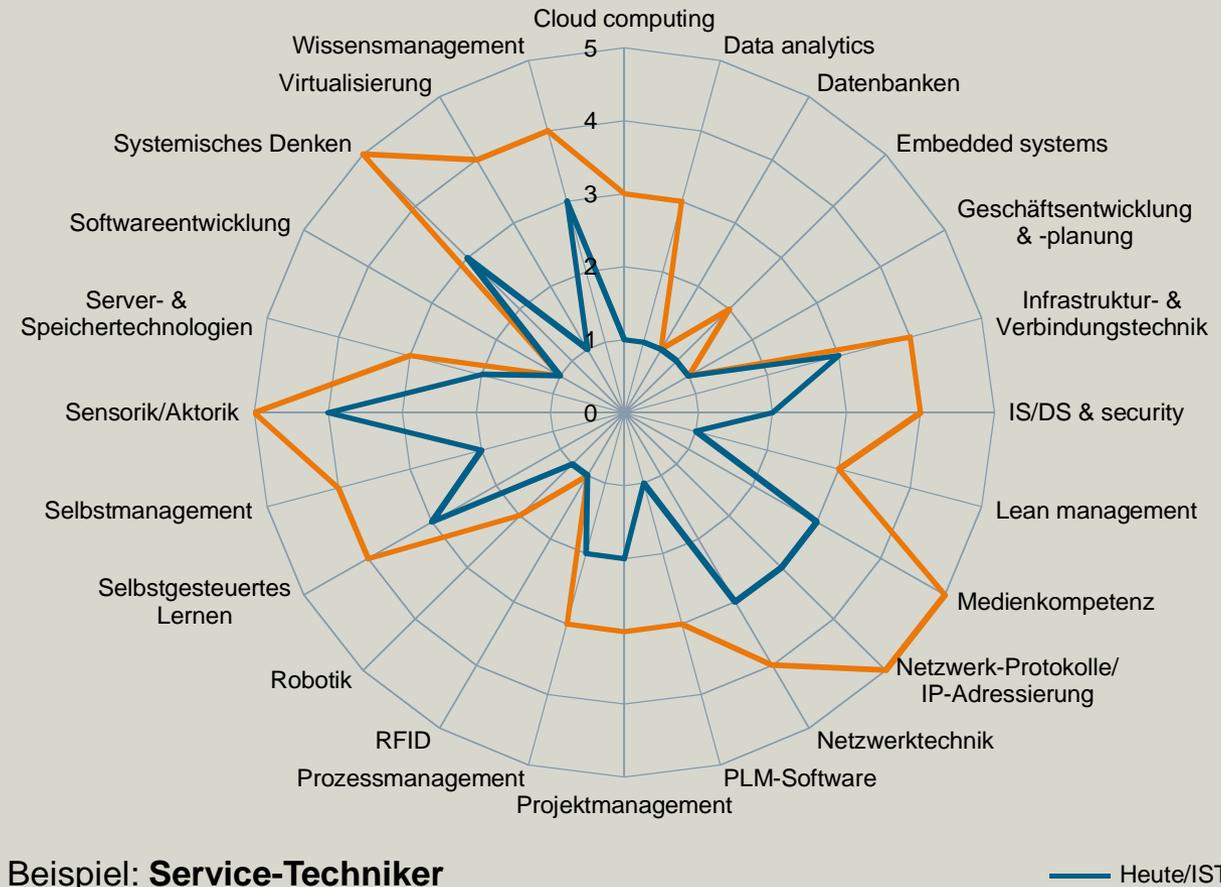
- PLM Software

# Kompetenzverschiebung identifizierter Rollen am Beispiel „Service-Techniker“

Basierend auf 25 Anwendungsfällen können sich je Rolle Verschiebungen von Industrie 4.0 relevanten Kompetenzfeldern ergeben

**Diese Vorgehensweise stellt folgendes sicher:**

- ü Keine Annahmen
- ü Hoher Realitätsbezug
- ü Hoher Praxisbezug
- ü Repräsentative Erhebung



# Ein digitales Unternehmen braucht eine neue Führungskultur

Unsere Führungsprinzipien basieren auf der Eigentümerkultur:



- ü Entscheidungsprozesse beschleunigen
- ü Vorbild sein, Mitarbeiter vertrauen und befähigen
- ü Flexibilität im Führungsstil
- ü lebenslanges Lernen
- ü Fehler zulassen
- ü Potenziale fördern
- ü offene Kommunikation und Vertrauen
- ü Chancen ergreifen / Risikobereitschaft zeigen

1

**Digitalisierung der Wirtschaft**

2

**Industrie 4.0 wirkt in 3 Dimensionen**

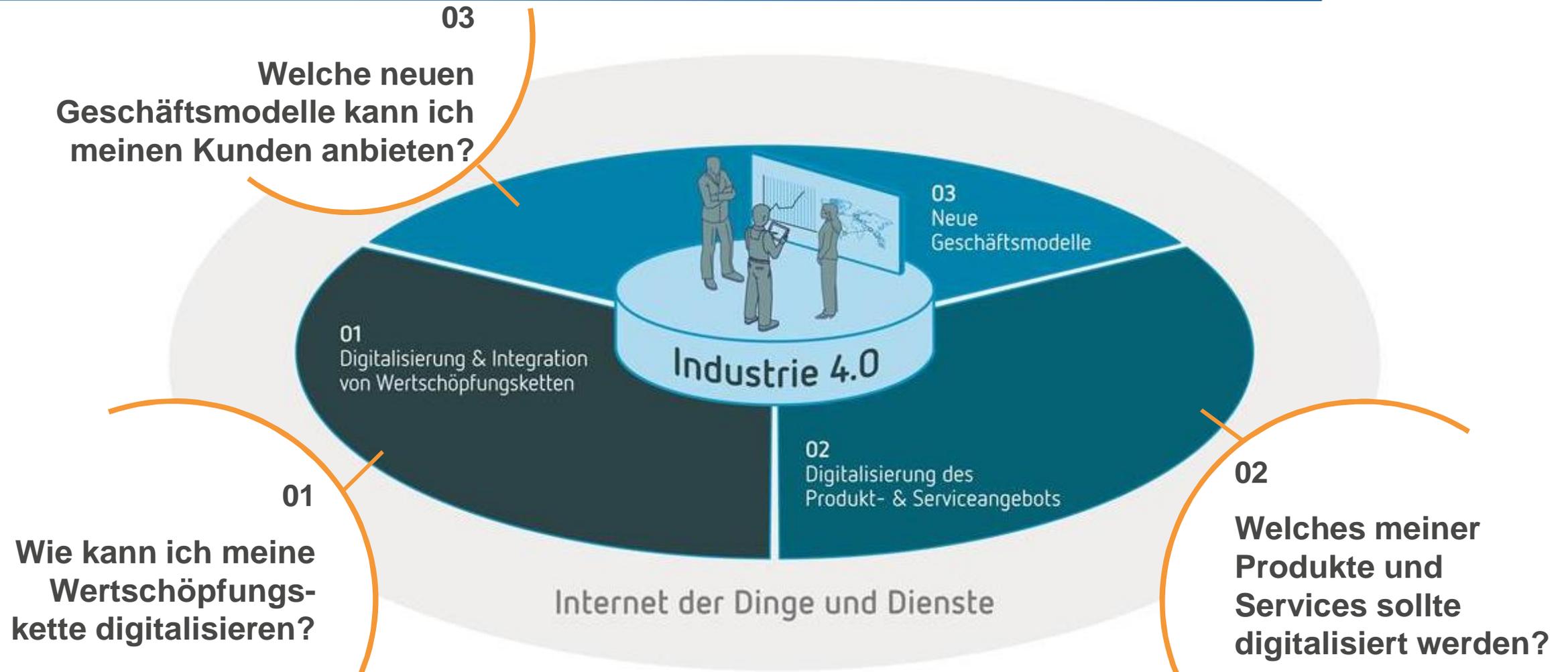
3

**Auswirkungen auf die Arbeitswelt**

4

**Fazit**

# Industrie 4.0 betrifft die gesamte Wirtschaft: 3 Fragen sollte sich jedes Unternehmen stellen



Quelle: ZVEI nach PwC

**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!**

**Welche Fragen haben Sie?**