

# Plattform Industrie 4.0

---

RAMI 4.0 – Ein Orientierungsrahmen  
für die Digitalisierung

# Im Überblick

- ▶ Industrie 4.0  
*Hintergrund: Was ist neu?*
- ▶ RAMI 4.0 – Ein Überblick  
*Orientierungshilfe für Industrie 4.0*
- ▶ RAMI 4.0 in der Praxis  
*Was bedeutet Digitalisierung für mein eigenes Unternehmen?*
- ▶ RAMI 4.0 auf internationalem Parkett  
*Kooperationen und Mappings für Interoperabilität weltweit*

# Industrie 4.0

## vernetzt Geschäftsprozesse – über Unternehmensgrenzen hinweg

- ▶ Internet ist überall vorhanden, einfach & preiswert.
- ▶ Geräte werden immer intelligenter.
- ▶ Clever angewendet eröffnet sich eine neue Welt von Diensten & Funktionen.
- ▶ Industrie 4.0 verknüpft alle Beteiligten in Geschäftsprozessen in der Fertigungs- und Prozessindustrie.
- ▶ Informationen von Lieferanten, Kunden und im eigenen Unternehmen werden vernetzt.
- ▶ Werkstücke und Maschinen steuern selbstständig die Produktion – flexibel, effizient, ressourcenschonend.
- ▶ Es gibt Übergänge zwischen verschiedenen Unternehmen & Branchen.



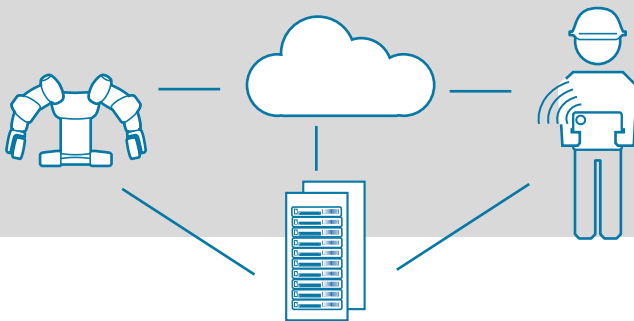
Grafik © Anna Salari, designed by freepik

# Industrie 4.0

## Was ist wirklich neu?

Das können wir heute schon

- ▶ Die Cloud
- ▶ Das Netzwerk
- ▶ Automatisierungsgeräte mit Internetzugang
- ▶ Internetbasierte Dienste



Neue Zutaten

Einheitliche und  
branchenneutrale  
Standards für  
Dienste & Semantik

Vom Intranet zum  
Internet



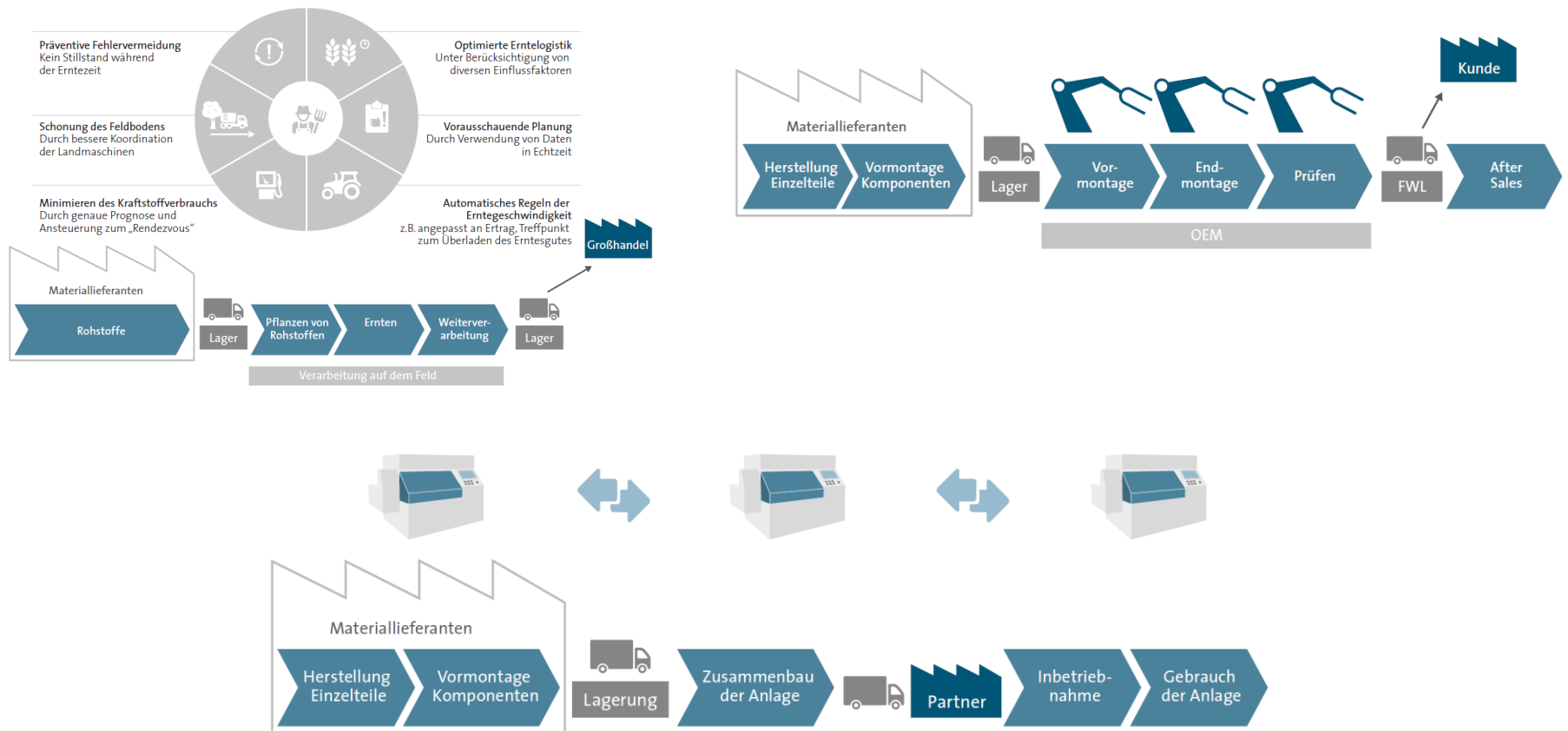
Industrie 4.0

- Informationsfluss  
zwischen  
Wertschöpfungs-  
Partnern
- neue Geschäfts-  
modelle und  
Anwendungen



**Wertschöpfung aus  
Informationsfluß**

# Wertschöpfungsketten branchenübergreifend



# Einheitliche Standards - Voraussetzungen für die digitalisierte Produktion

- ▶ **Gemeinsame** Kommunikationsstrukturen: Netzwerk und Protokolle
- ▶ **Gemeinsame** Spielregeln für Cyber-Security und Datenschutz
- ▶ **Gemeinsame** Sprache mit Zeichen, Alphabet, Vokabular, Satzbau, Grammatik, Semantik, Pragmatik und Kultur



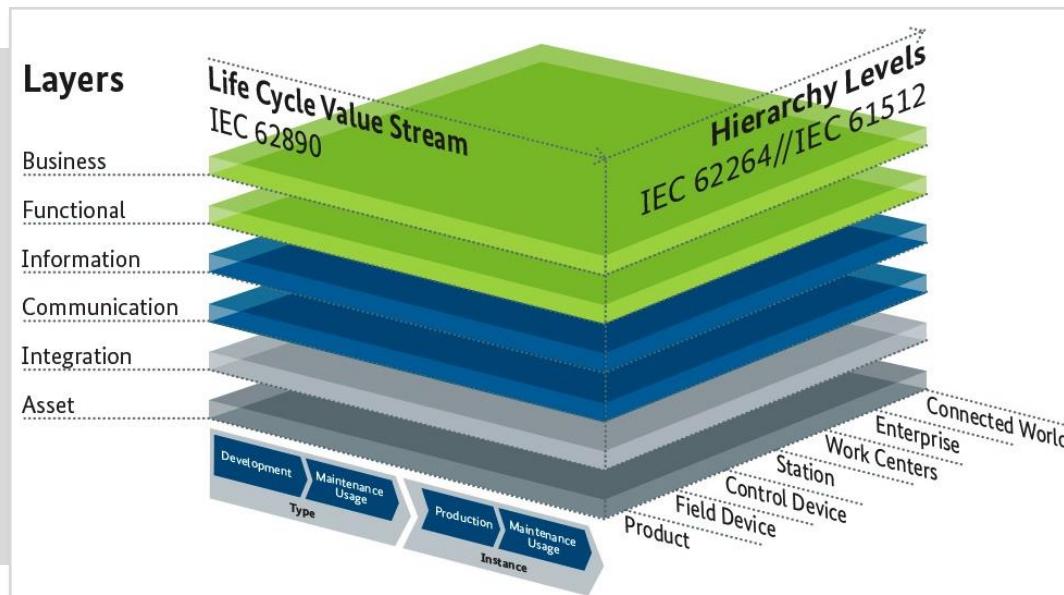
# Im Überblick

- ▶ Industrie 4.0  
*Hintergrund: Was ist neu?*
- ▶ RAMI 4.0 – Ein Überblick  
*Orientierungshilfe für Industrie 4.0*
- ▶ RAMI 4.0 in der Praxis  
*Was bedeutet Digitalisierung für mein eigenes Unternehmen?*
- ▶ RAMI 4.0 auf internationalem Parkett  
*Kooperationen und Mappings für Interoperabilität weltweit*

# Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0

## RAMI 4.0 = Orientierungshilfe für Industrie 4.0

- ▶ **RAMI 4.0** ist eine dreidimensionale Zusammenführung der **wichtigsten Aspekte** von Industrie 4.0.
- ▶ **RAMI 4.0** stellt sicher, dass alle Teilnehmer von Industrie 4.0 eine **gemeinsame Perspektive** einnehmen und ein **gemeinsames Verständnis** aufbauen.

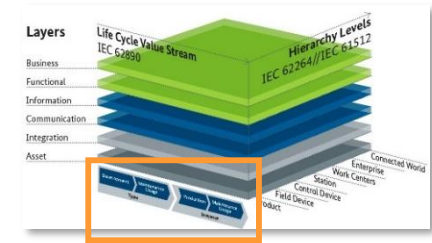




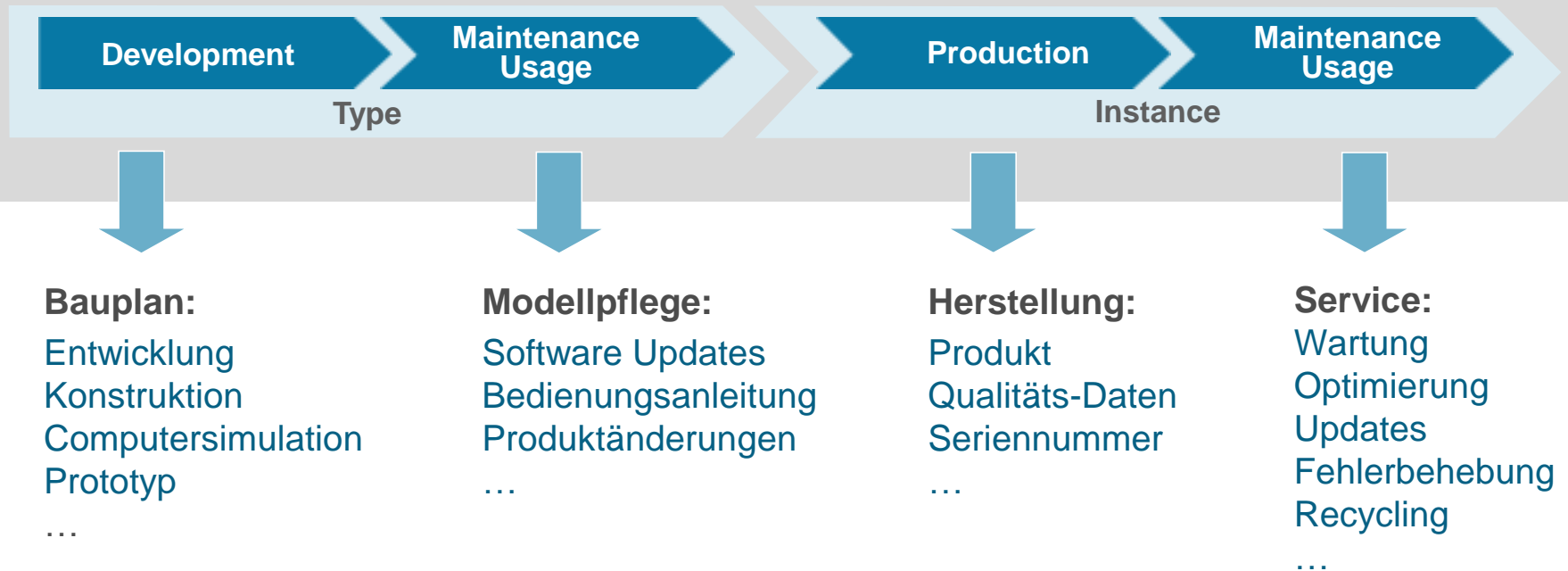
# Im Überblick

- ▶ Industrie 4.0  
*Hintergrund: Was ist neu?*
- ▶ RAMI 4.0 – Ein Überblick  
*Orientierungshilfe für Industrie 4.0*
- ▶ RAMI 4.0 in der Praxis  
*Was bedeutet Digitalisierung für mein eigenes Unternehmen?*
- ▶ RAMI 4.0 auf internationalem Parkett  
*Kooperationen und Mappings für Interoperabilität weltweit*

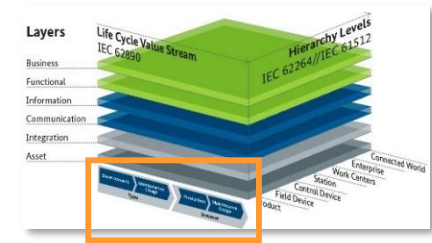
# RAMI 4.0 – Die erste Dimension Produktlebenszyklus




**Das Produkt:** von der ersten Idee bis zum Demontage.



# RAMI 4.0 – Die erste Dimension Produktlebenszyklus: Beispiele



Hersteller



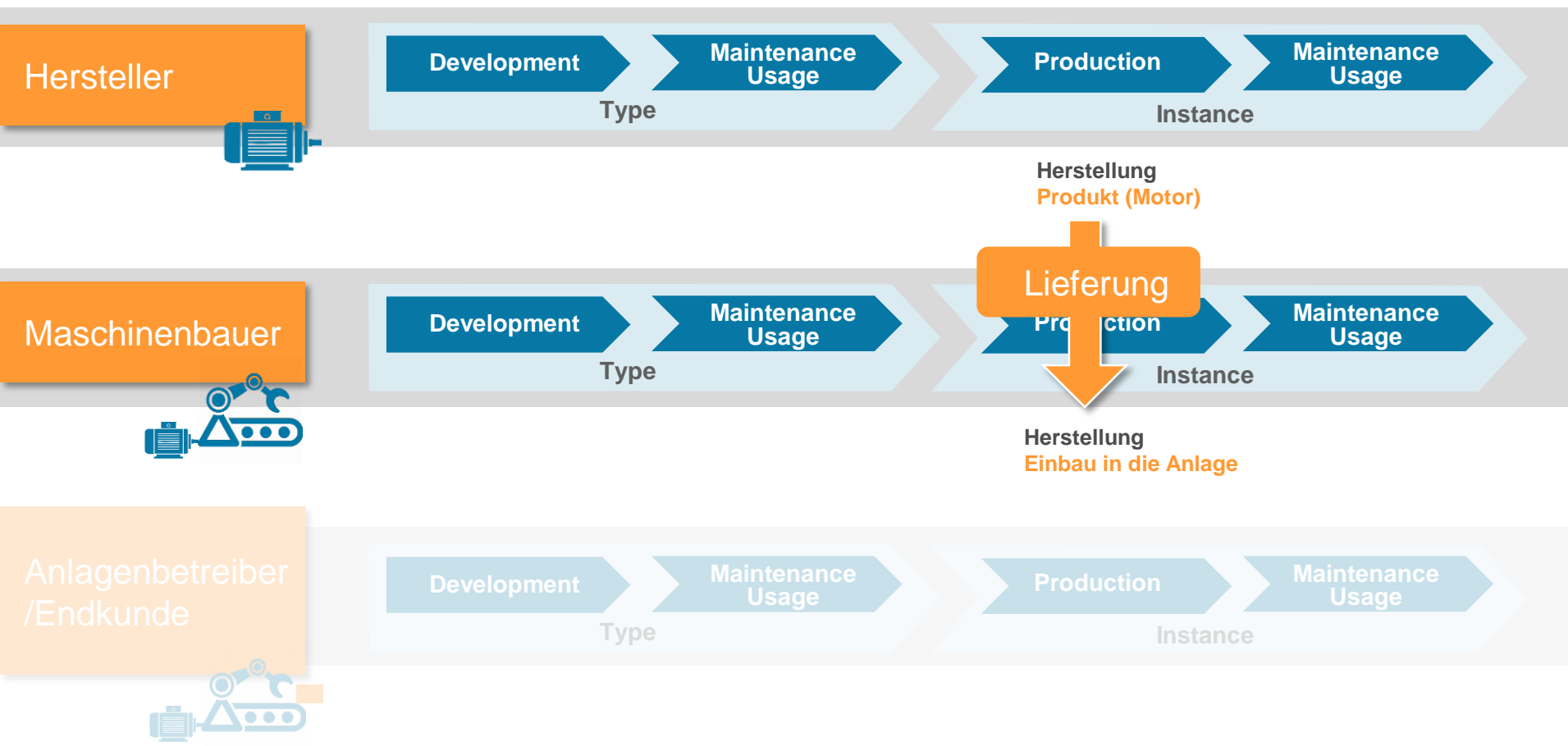
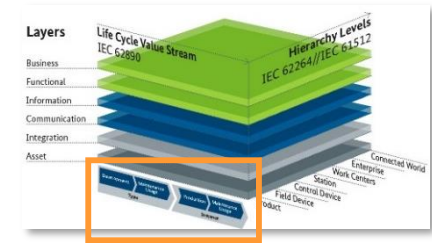

Maschinenbauer



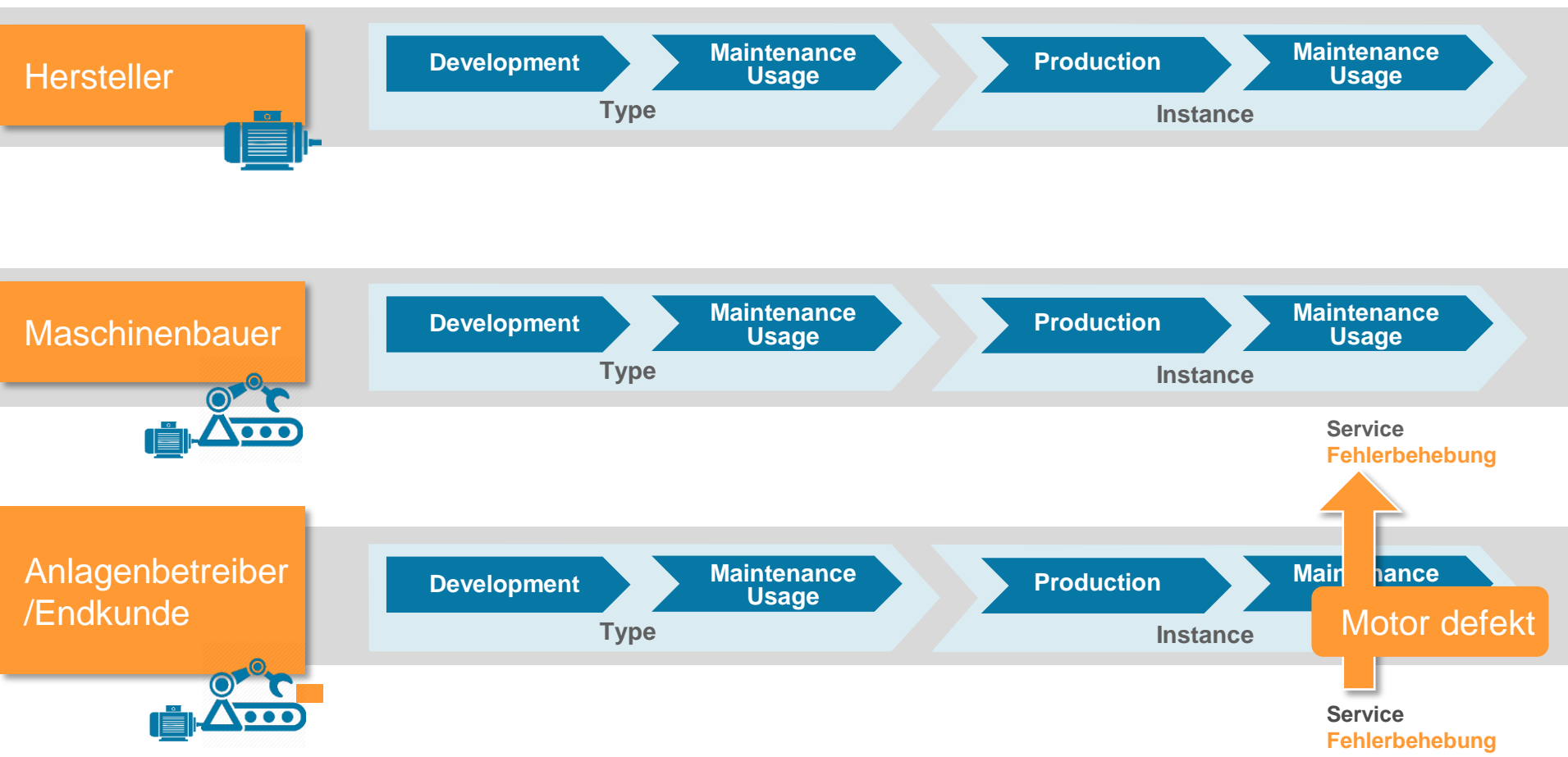
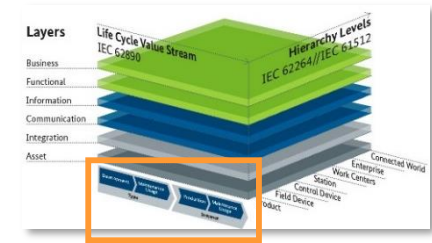

Anlagenbetreiber  
 /Endkunde



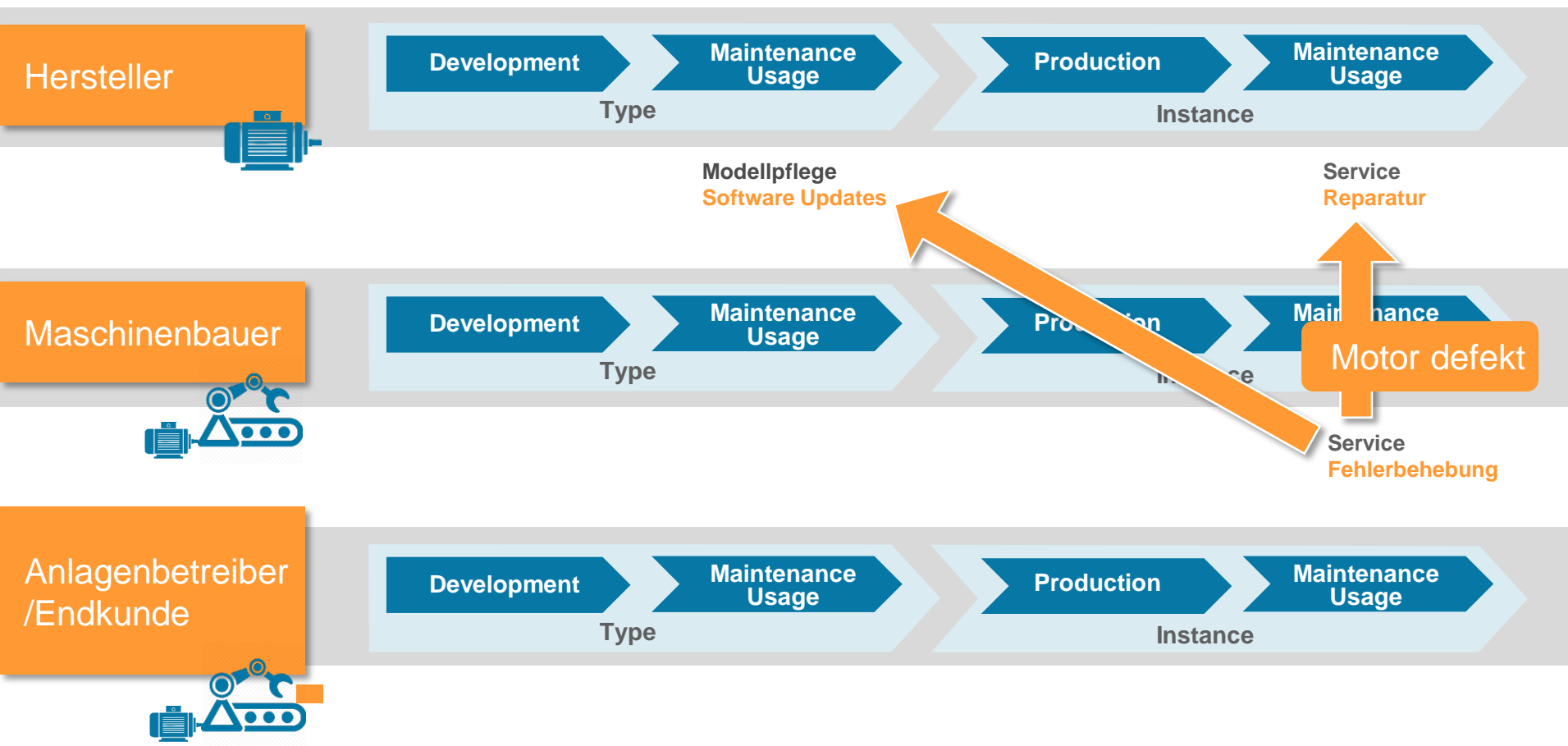
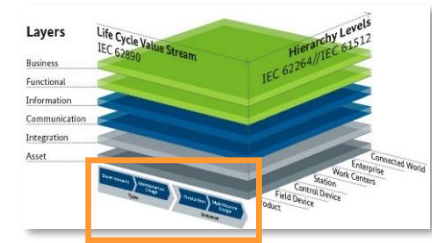

# RAMI 4.0 – Die erste Dimension Produktlebenszyklus: Beispiele



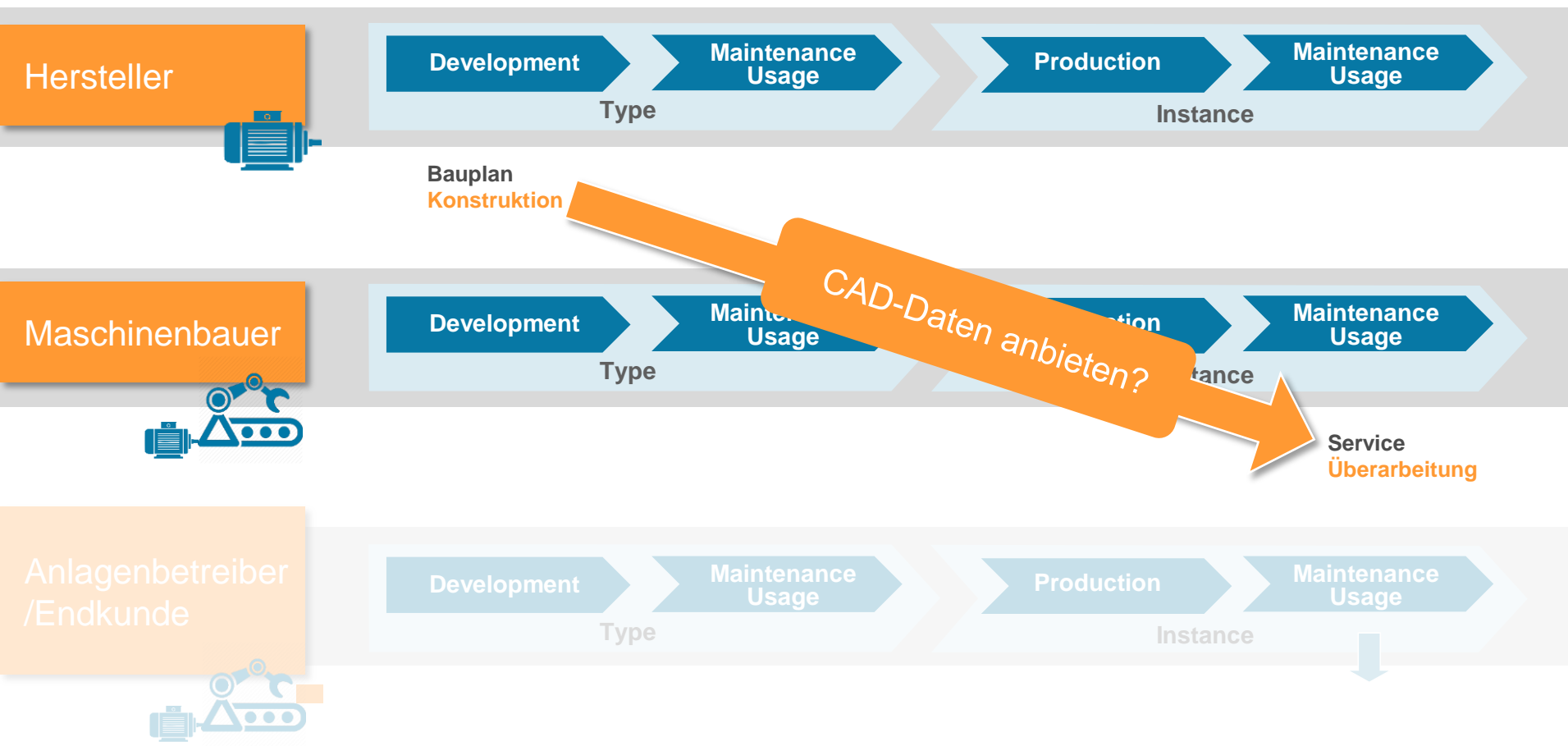
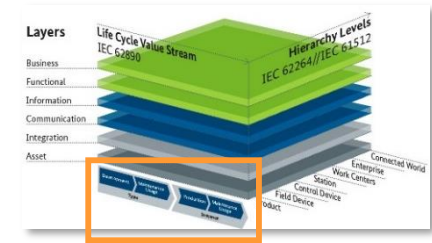
# RAMI 4.0 – Die erste Dimension Produktlebenszyklus: Beispiele



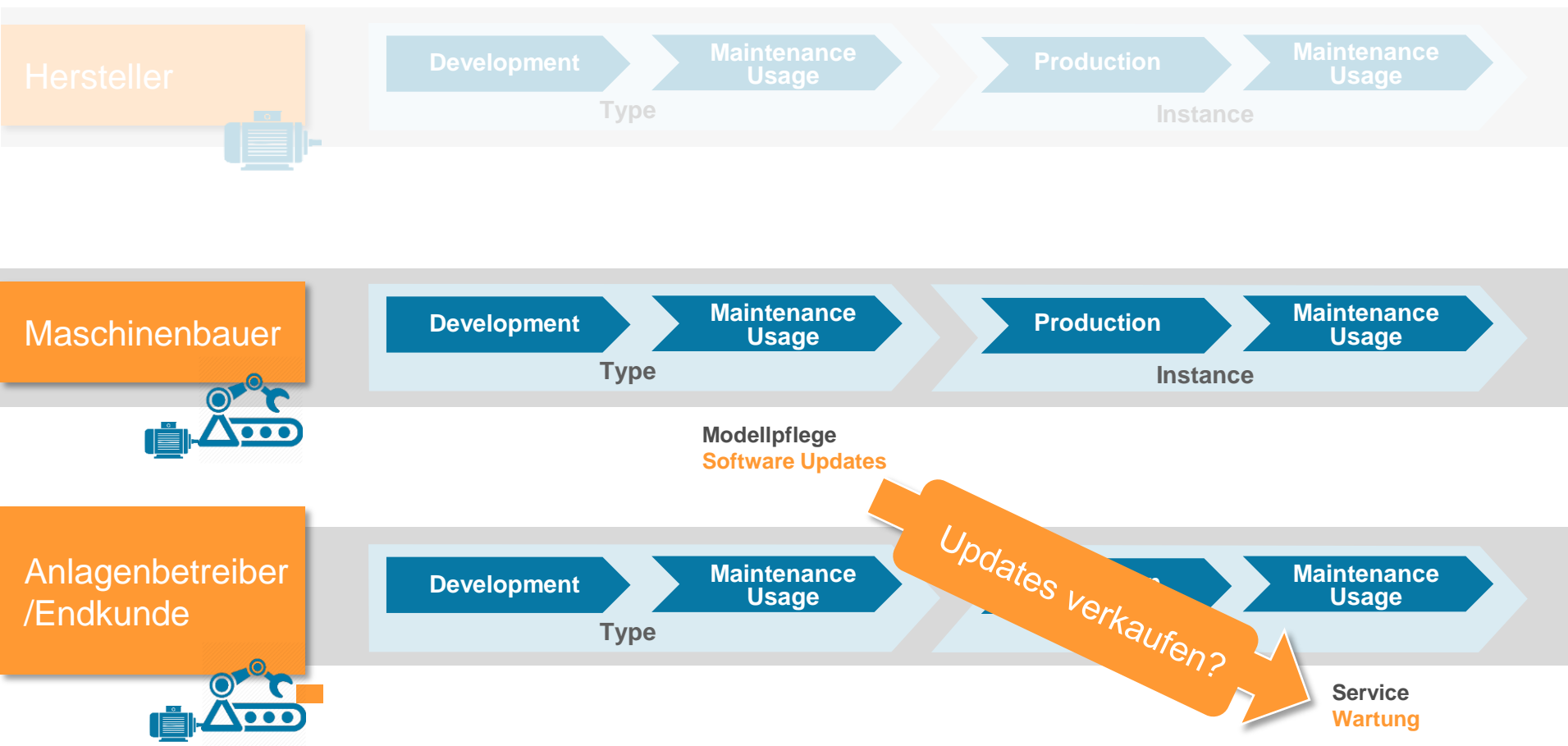
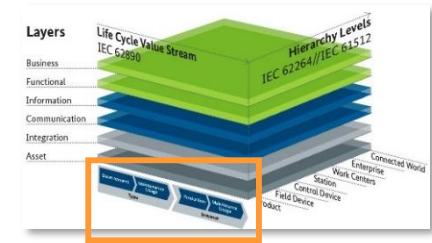
# RAMI 4.0 – Die erste Dimension Produktlebenszyklus: Beispiele



# RAMI 4.0 – Die erste Dimension Produktlebenszyklus: Beispiele

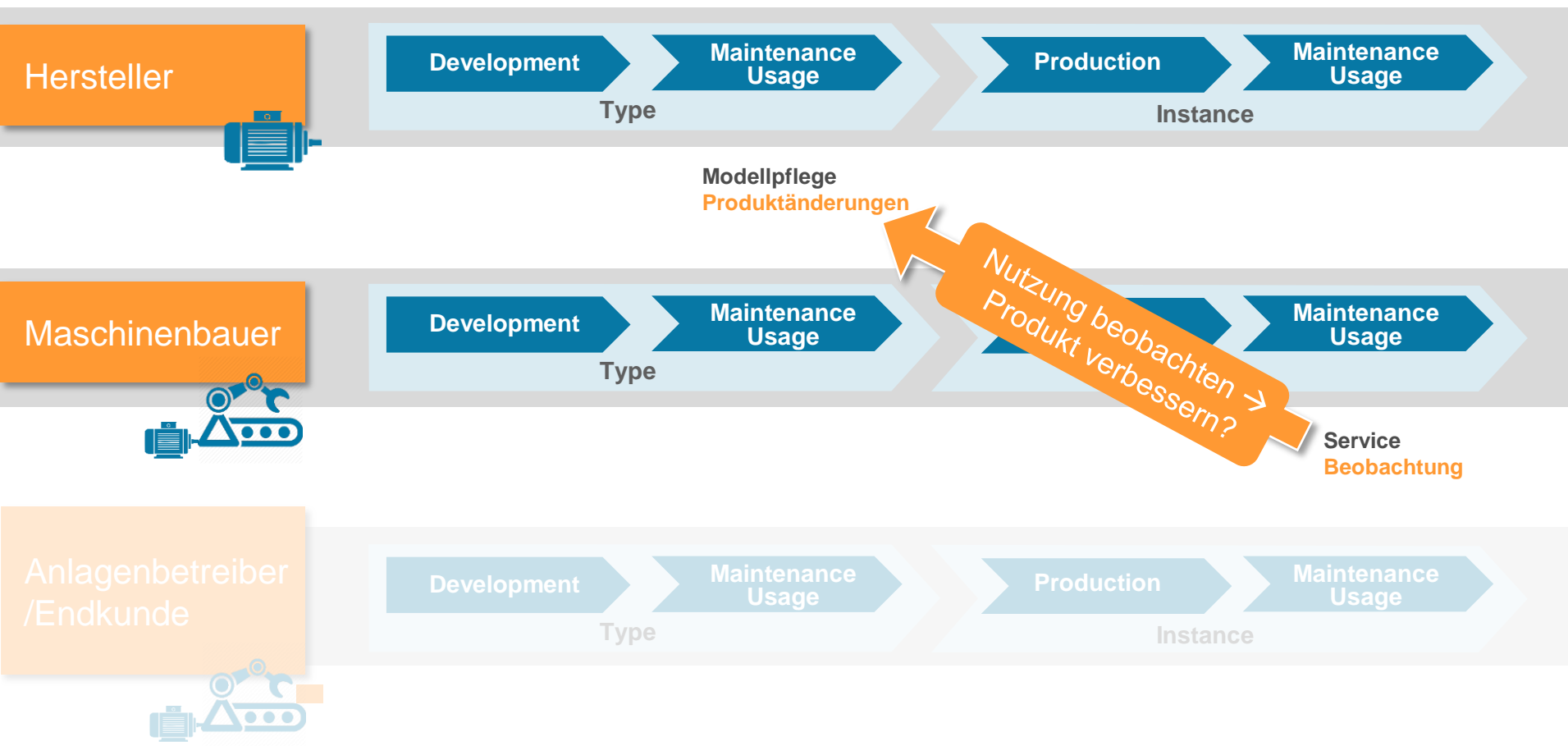
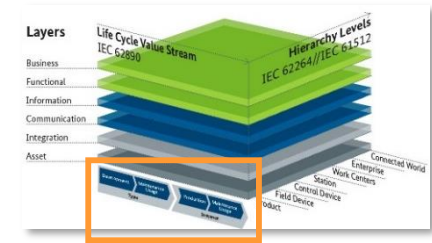


# RAMI 4.0 – Die erste Dimension Produktlebenszyklus: Beispiele

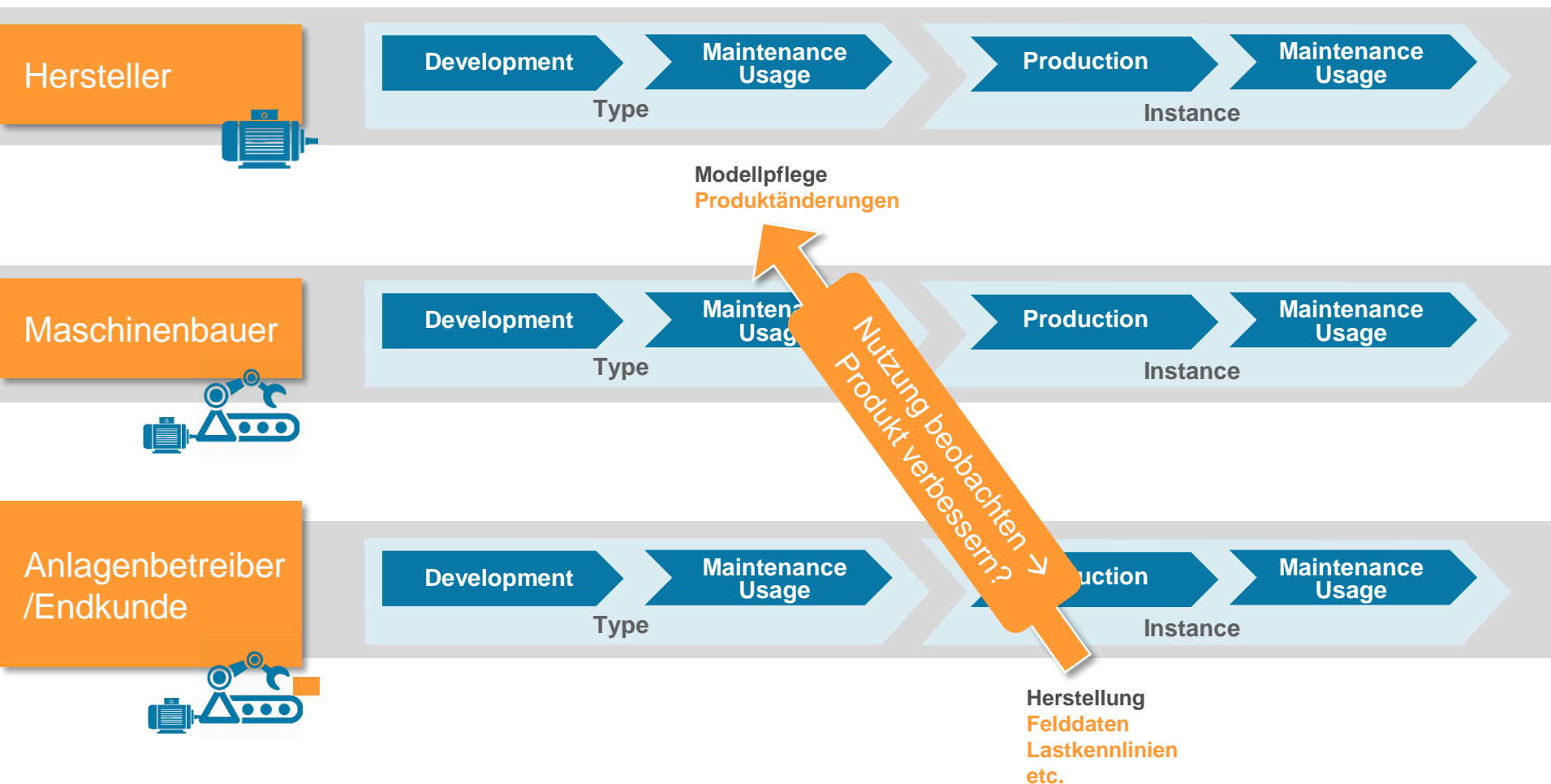
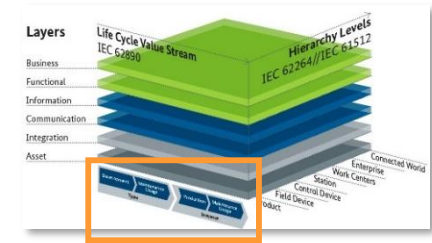




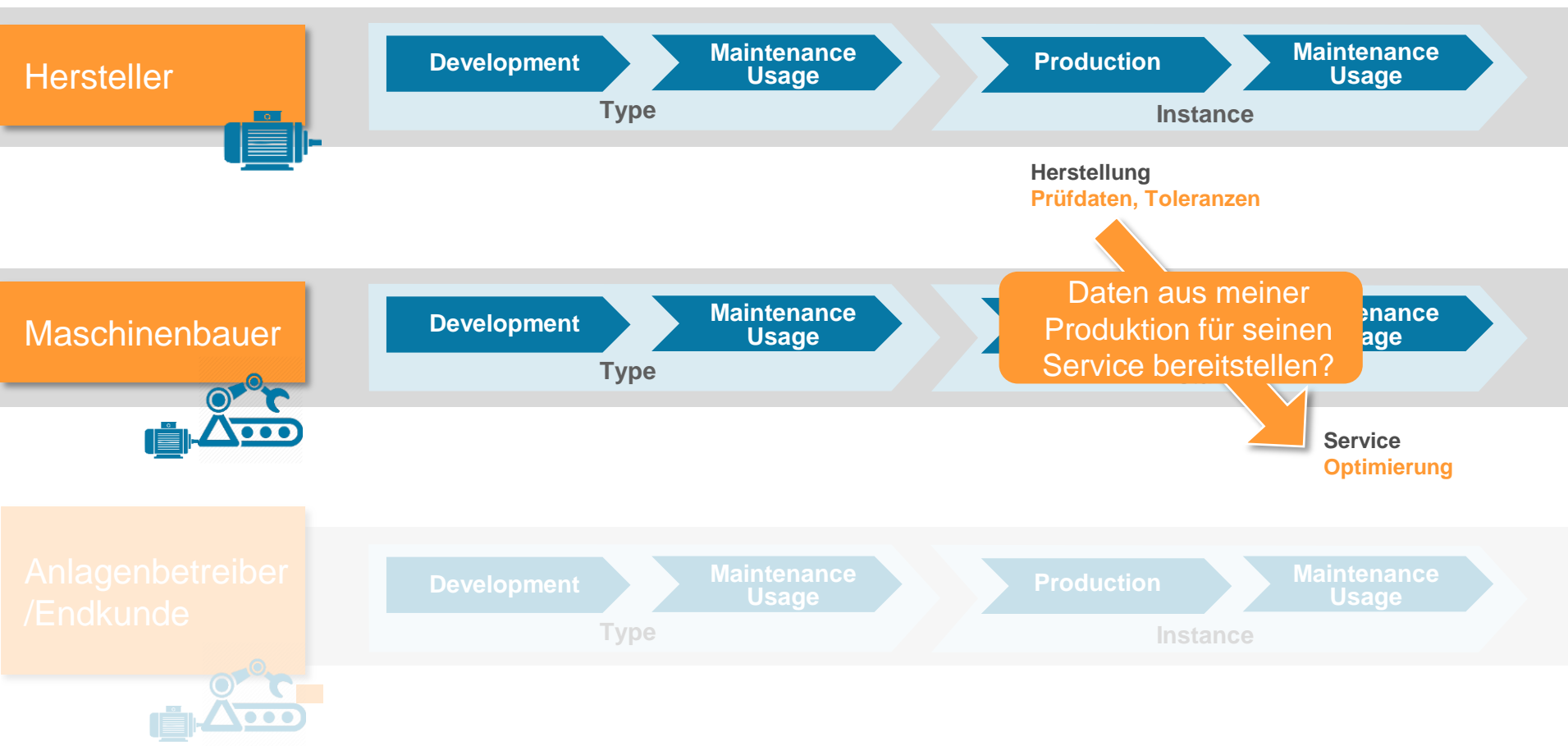
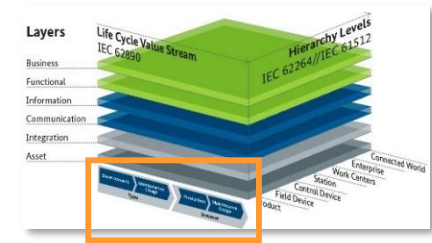
# RAMI 4.0 – Die erste Dimension Produktlebenszyklus: Beispiele



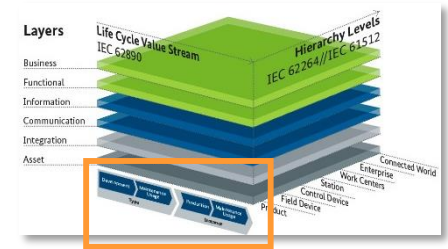
# RAMI 4.0 – Die erste Dimension Produktlebenszyklus: Beispiele



# RAMI 4.0 – Die erste Dimension Produktlebenszyklus: Beispiele



# RAMI 4.0 – Die erste Dimension Produktlebenszyklus



**Bauplan:**  
Entwicklung  
Konstruktion  
Computersimulation  
Prototyp  
...

**Modellpflege:**  
Software Updates  
Bedienungsanleitung  
Produktänderungen  
...

**Herstellung:**  
Produkt  
Qualitäts-Daten  
Seriennummer  
...

**Service:**  
Wartung  
Optimierung  
Updates  
Fehlerbehebung  
Recycling  
...

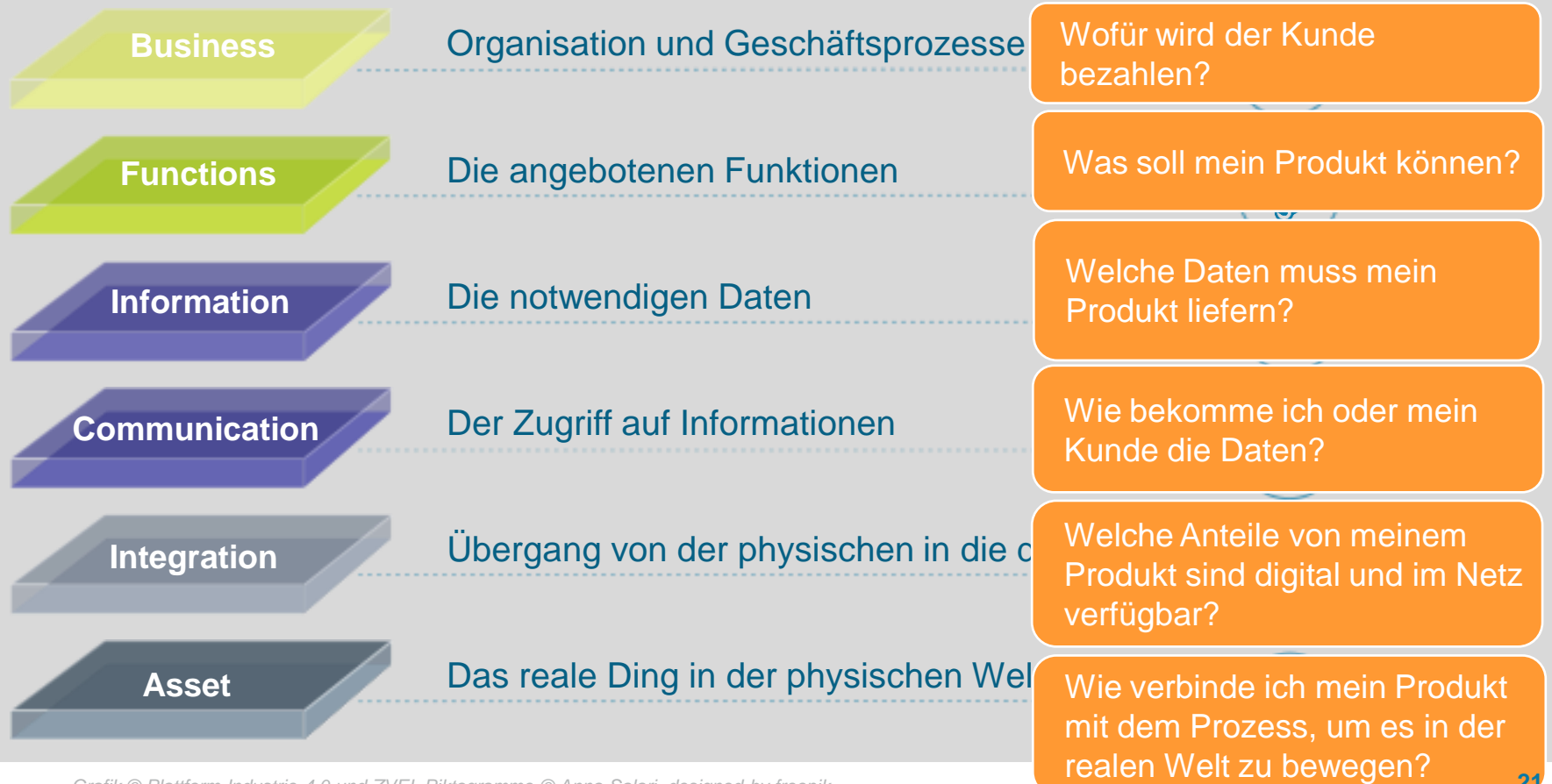
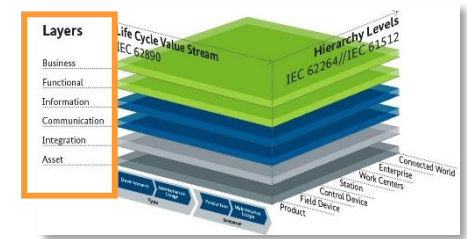


**Angenommen: Ich bin Hersteller von Motoren für Produktionsanlagen. Dann habe ich zwei Perspektiven:**

- ▶ Mein **Angebot** an meine Kunden
- ▶ Meine eigenen **internen Prozesse**

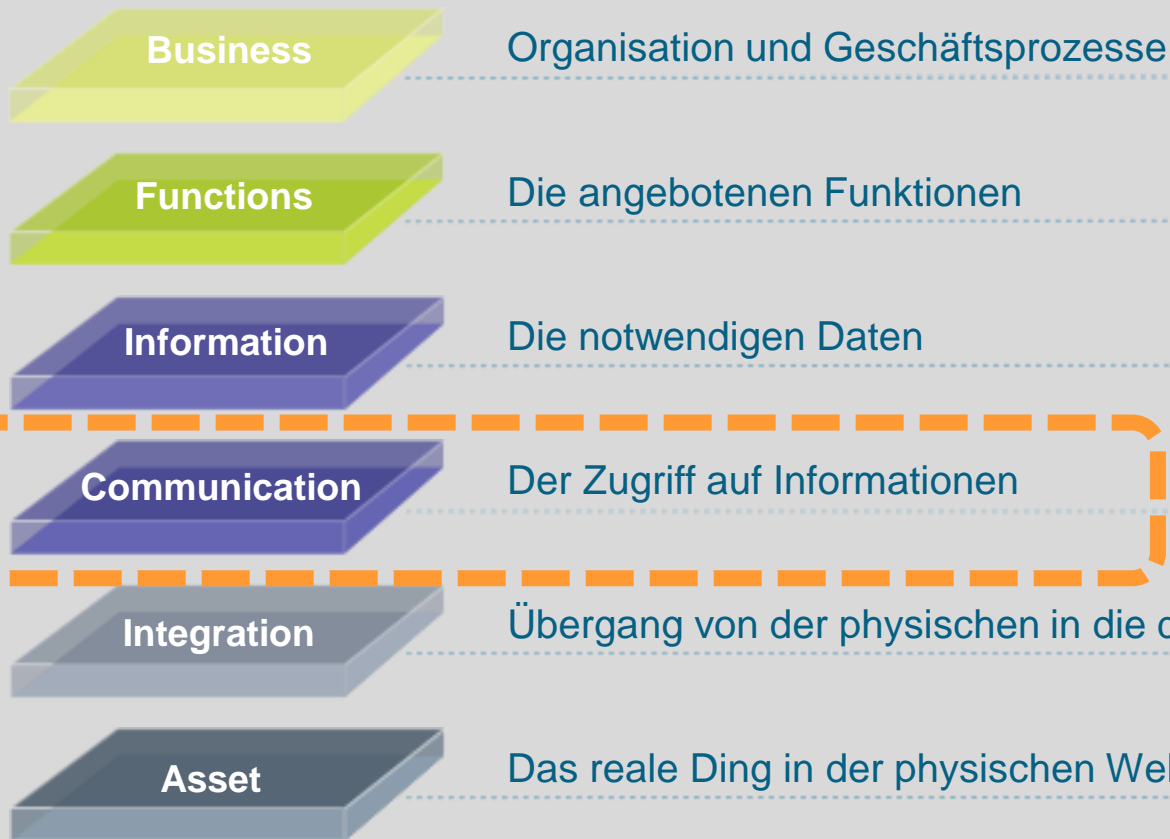
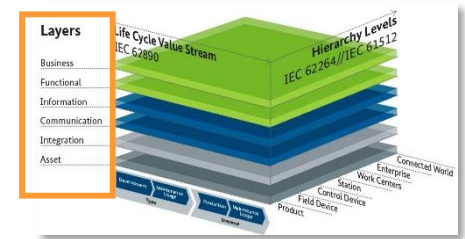
# RAMI 4.0 – Die zweite Dimension

## Grundfragen zur Geschäftsidee



# RAMI 4.0 – Die zweite Dimension

## Grundfragen zur Geschäftsidee



Wofür wird der Kunde bezahlen?

Was soll mein Produkt können?

Welche Daten muss mein Produkt liefern?

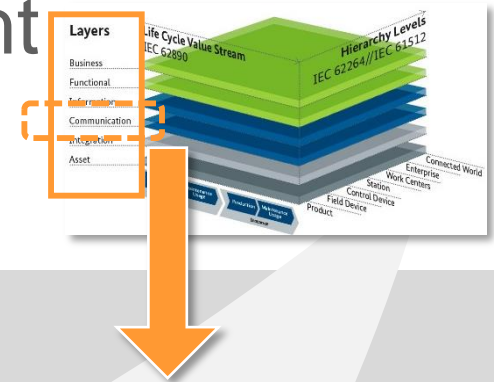
Wie bekomme ich oder mein Kunde die Daten?

Welche Anteile von meinem Produkt sind digital und im Netz verfügbar?

Wie verbinde ich mein Produkt mit dem Prozess, um es in der realen Welt zu bewegen?

# RAMI 4.0 – Kommunikationsschicht

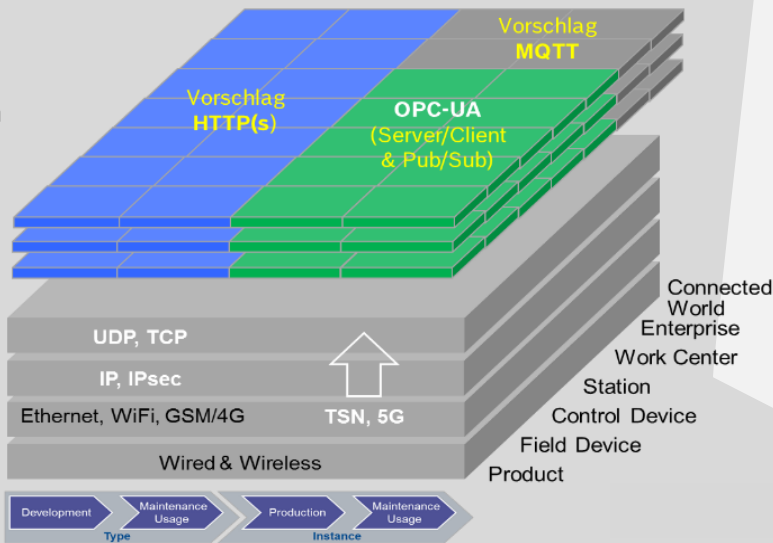
## Vereinbarungen zur Kommunikation



Kommunikationsschicht mit ihren einzelnen ISO/OSI Schichten

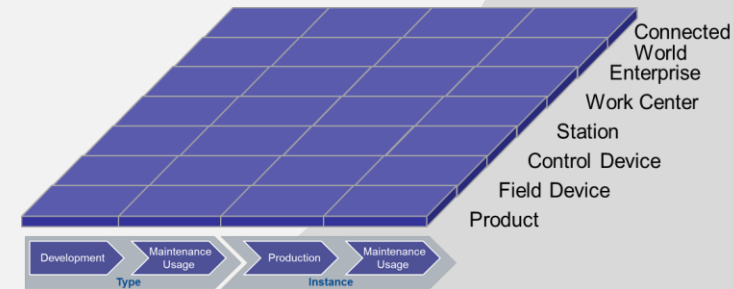
OSI Schichten

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



=

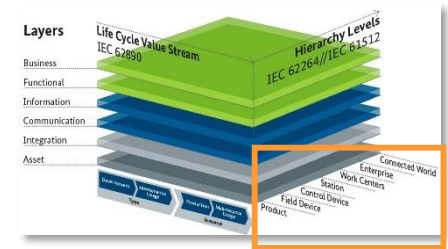
Kommunikationsschicht



Grundlage für die **standardisierte Kommunikation** zwischen Verwaltungsschalen

# RAMI 4.0 – Die dritte Dimension

## Fabrikhierarchie – Die alte Welt



### Industrie 3.0 = die alte Welt

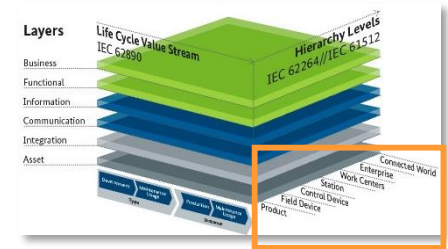
- ▶ Struktur durch Hardware
- ▶ Funktionen sind an Hardware gebunden.
- ▶ Kommunikation von Ebene zu Ebene
- ▶ Das Produkt steht außerhalb.





# RAMI 4.0 – Die dritte Dimension

## Fabrikhierarchie – Die neue Welt



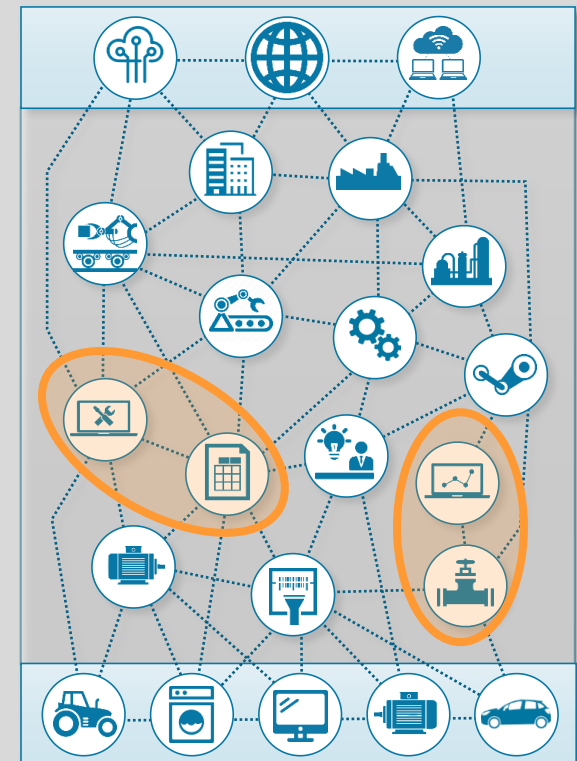
## Industrie 4.0 = die neue Welt

- ▶ Flexible Anlagen und Maschinen, Funktionen werden im Netzwerk verteilt.
- ▶ Das Netzwerk kann Unternehmensgrenzen überspannen.
- ▶ Alle Teilnehmer sind über Hierarchieebenen hinweg miteinander vernetzt, Kommunikation findet zwischen allen Beteiligten statt.
- ▶ Das Produkt ist Teil des Netzwerks.

Vernetzte Welt

Flexible Fabrik

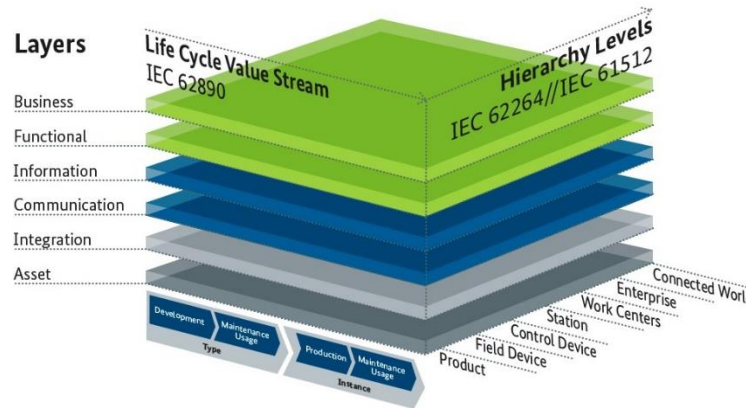
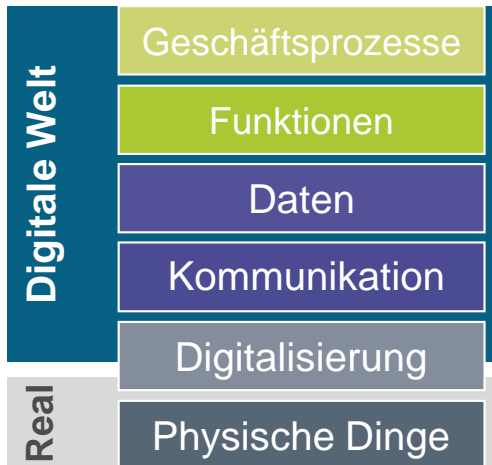
Produkte



# Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0

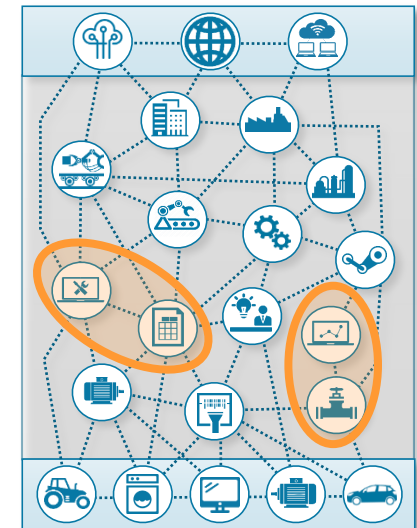
## RAMI4.0 = Orientierungshilfe für Industrie 4.0

### Architektur



### Produktlebenszyklus

### Hierarchie



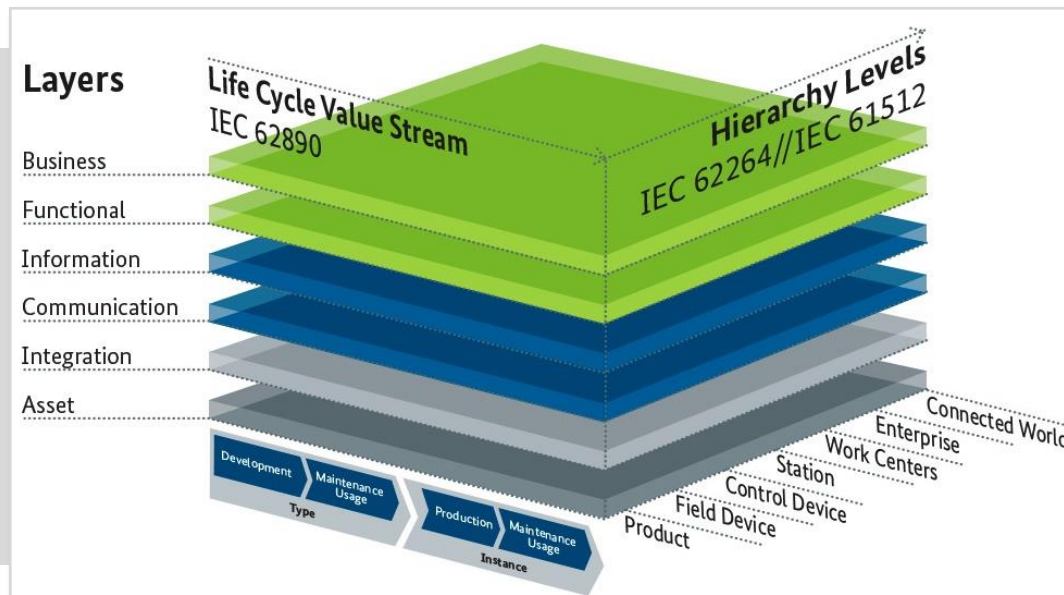
Entwicklung, Produktion / Verkauf, Service

Ein Lösungsraum mit Koordinatensystem für Industrie 4.0

# Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0

## RAMI 4.0 = Orientierungshilfe für Industrie 4.0

- ▶ **RAMI 4.0** ist eine dreidimensionale Zusammenführung der **wichtigsten Aspekte** von Industrie 4.0.
- ▶ **RAMI 4.0** stellt sicher, dass alle Teilnehmer von Industrie 4.0 eine **gemeinsame Perspektive** einnehmen und ein **gemeinsames Verständnis** aufbauen.



# Im Überblick

- ▶ Industrie 4.0  
*Hintergrund: Was ist neu?*
- ▶ RAMI 4.0 – Ein Überblick  
*Orientierungshilfe für Industrie 4.0*
- ▶ RAMI 4.0 in der Praxis  
*Was bedeutet Digitalisierung für mein eigenes Unternehmen?*
- ▶ RAMI 4.0 auf internationalem Parkett  
*Kooperationen und Mappings für Interoperabilität weltweit*

# Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0

## Internationale Kooperationen: Interoperabilität weltweit



Erfolgreiches Mapping der international anerkannten Vornorm RAMI 4.0 (IEC PAS 63088) mit national entwickelten Referenzarchitekturen anderer Länder

### USA:

- ▶ **seit 2016:** Zusammenarbeit mit Industrial Internet Consortium (IIC)
- ▶ **2017:** Whitepaper: Darstellung und Vergleich Referenzarchitekturen RAMI 4.0 & Industrielle Internetreferenzarchitektur (IIRA)
- ▶ **2018:** Vertiefung bilaterale Kooperation
- ▶ **2019:** Gemeinsame Diskussion über Industrie 4.0-Komponente und Verwaltungsschale



# Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0

## Internationale Kooperationen: Interoperabilität weltweit

### Deutschland, Frankreich und Italien:

- ▶ Trilaterale Kooperation und gemeinsame Arbeitsgruppen mit Alliance Industrie du Futur (Frankreich) und Piano Impresa 4.0 (Italien) in mehreren Bereichen, u.a. Referenzarchitekturen

### China:

- ▶ **seit 2017:** Zusammenarbeit in mehreren Arbeitsgruppen
- ▶ **2018:** Finalisierung Berichte zur Harmonisierung von RAMI 4.0 mit dem chinesischen Pendant IMSA

### Japan:

- ▶ erste Harmonisierung von RAMI 4.0 und dem japanischen Pendant IVRA



# Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0

## Weiterführende Informationen

- ▶ Der ZVEI erklärt RAMI 4.0 (Video): <https://www.plattform-i40.de/I40/Redaktion/DE/Videos/Bibliothek/zvei-rami-video.html>
- ▶ Whitepaper zu “Architecture Alignment and Interoperability” von Plattform Industrie 4.0 und Industrial Internet Consortium: <https://www.plattform-i40.de/I40/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/whitepaper-iic-pi40.html>
- ▶ Alignment Report for Reference Architectural Model for Industrie 4.0/ Intelligent Manufacturing System Architecture (IMSA – China): <https://www.plattform-i40.de/I40/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/hm-2018-manufacturing.html>
- ▶ DIN SPEC 91345:2016-04 - Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0 (RAMI 4.0): <https://www.plattform-i40.de/I40/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/din-spec-rami40.html>

# Plattform Industrie 4.0

Die Geschäftsstelle – Ihr Ansprechpartner

**Plattform Industrie 4.0**

Geschäftsstelle

Bertolt-Brecht-Platz 3

10117 Berlin

Tel.: +49 30 2759 5066-50

[geschaeftsstelle@plattform-i40.de](mailto:geschaeftsstelle@plattform-i40.de)

[www.plattform-i40.de](http://www.plattform-i40.de)