

ALLIANZ

**Industrie 4.0**

BADEN-WÜRTTEMBERG | 

# Die Digitalisierung der industriellen Wertschöpfung – Chancen und Risiken

Dr. Christoph Zanker  
Ulm | 10. November 2015

# Die Welt verändert sich rasant durch digitale Technologien

Rom, im April 2005



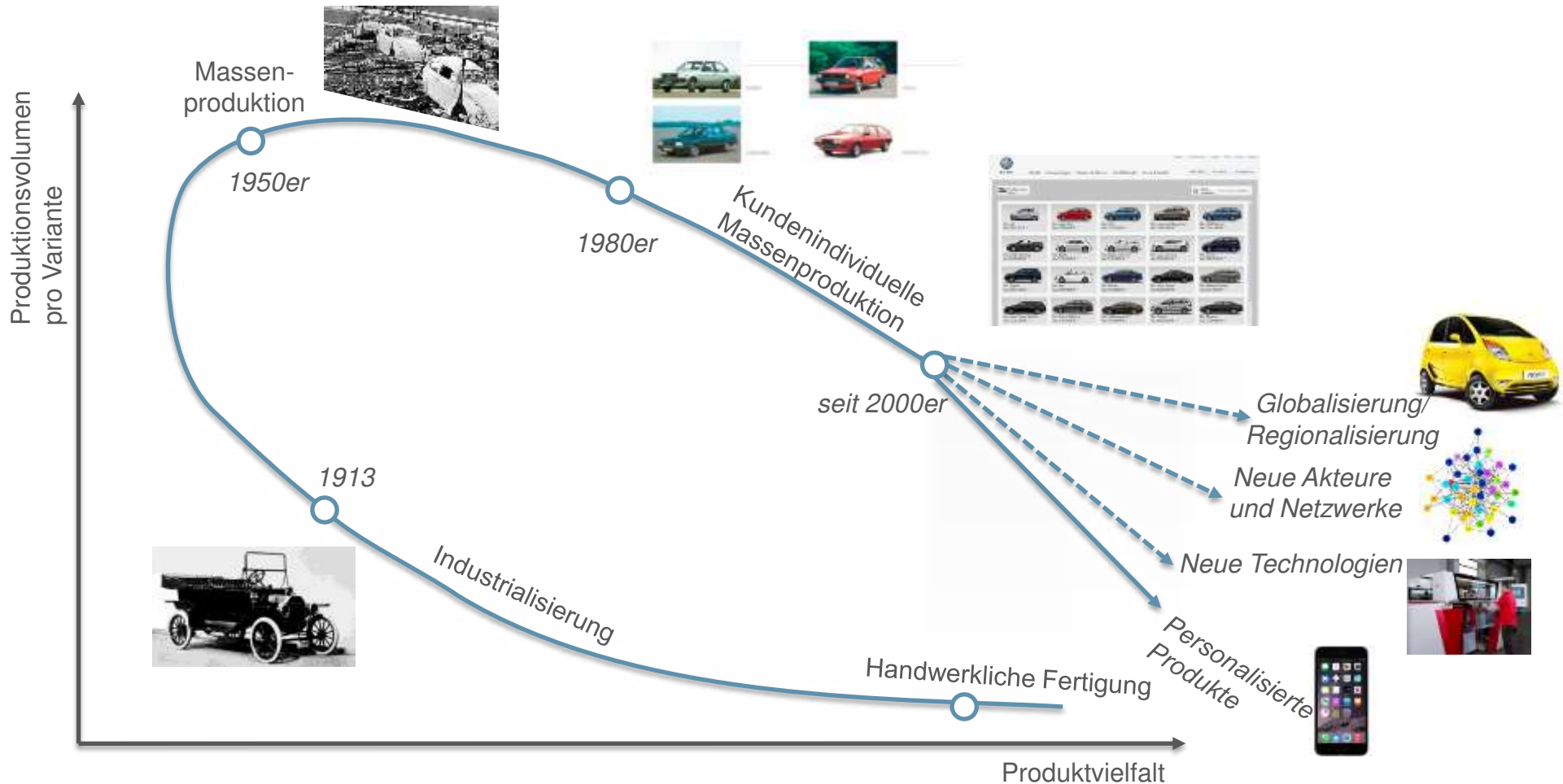
Rom, im März 2013



Cupertino, im Januar 2007



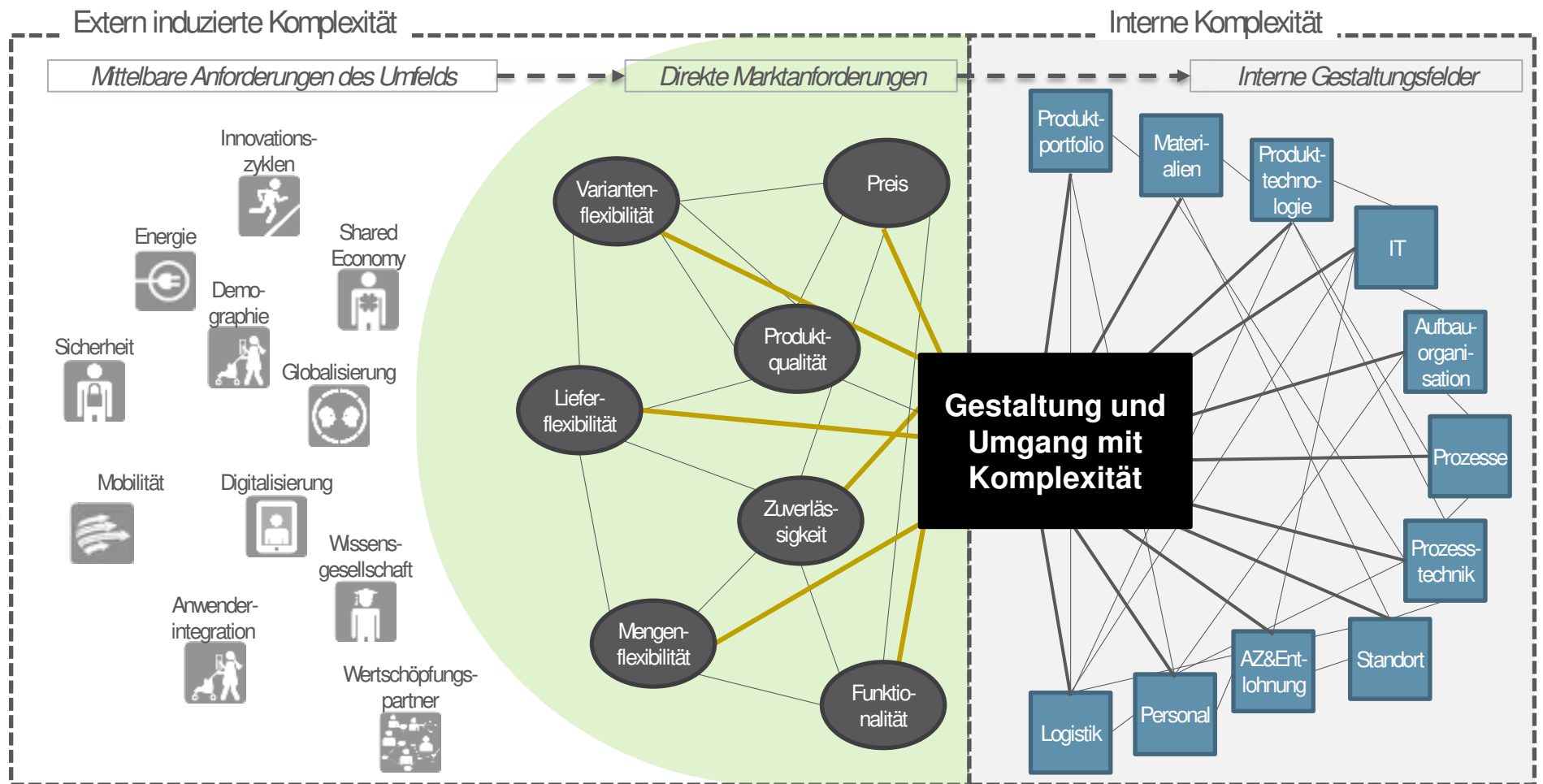
# Von der handwerklichen Fertigung zu personalisierten Produkten und Services



Quelle: In Anlehnung an: Koren 2010 und Bauernhansl 2014

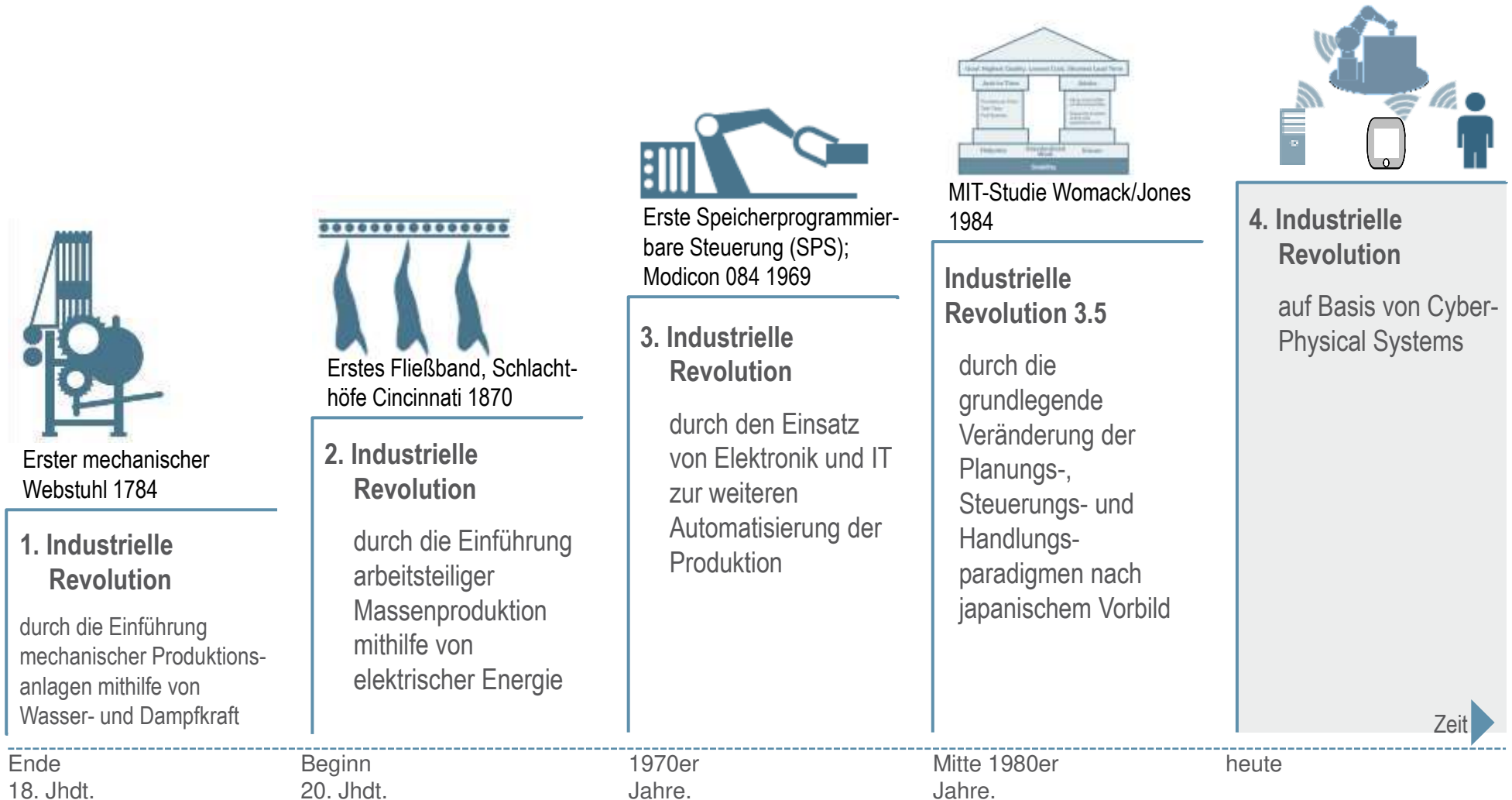
Bildquellen: Volkswagen AG, Tata Motors Ltd., Ford Company, Apple, voxeljet AG

# Herausforderung für Unternehmen – Umgang mit Komplexität



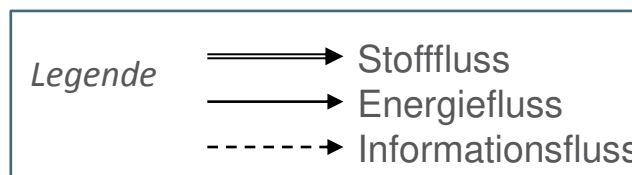
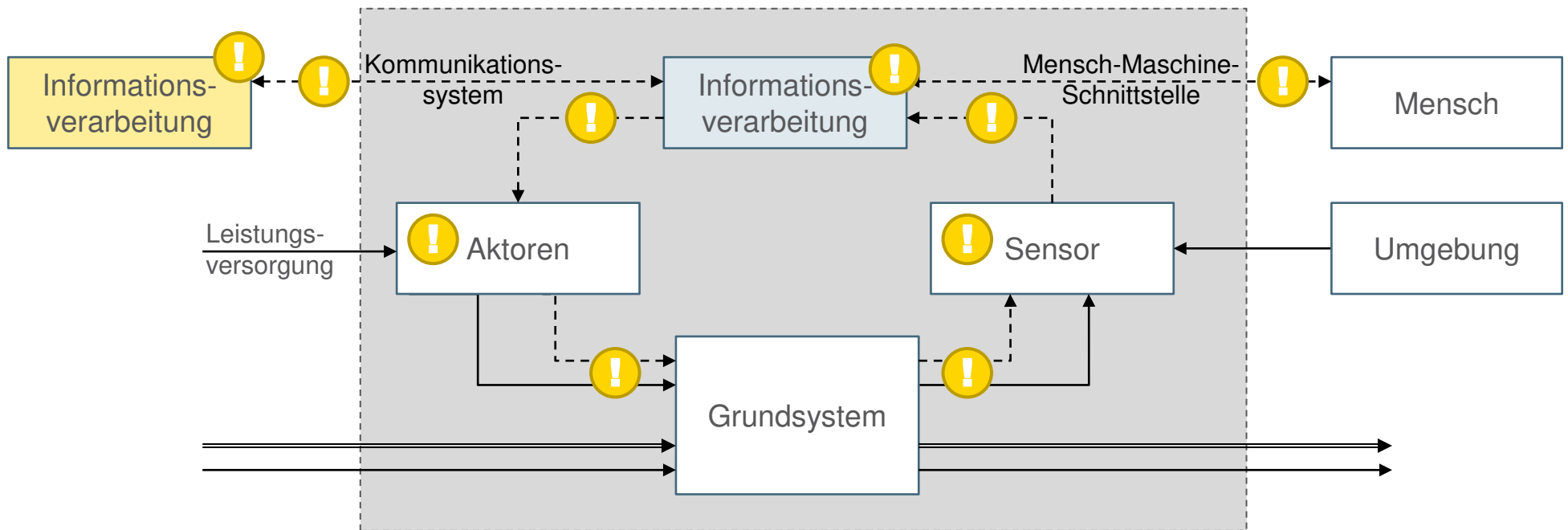
Quellen: Bauernhansl 2014, BM/BF 2014, Zanker 2011

## Die vier Stufen der industriellen Revolution



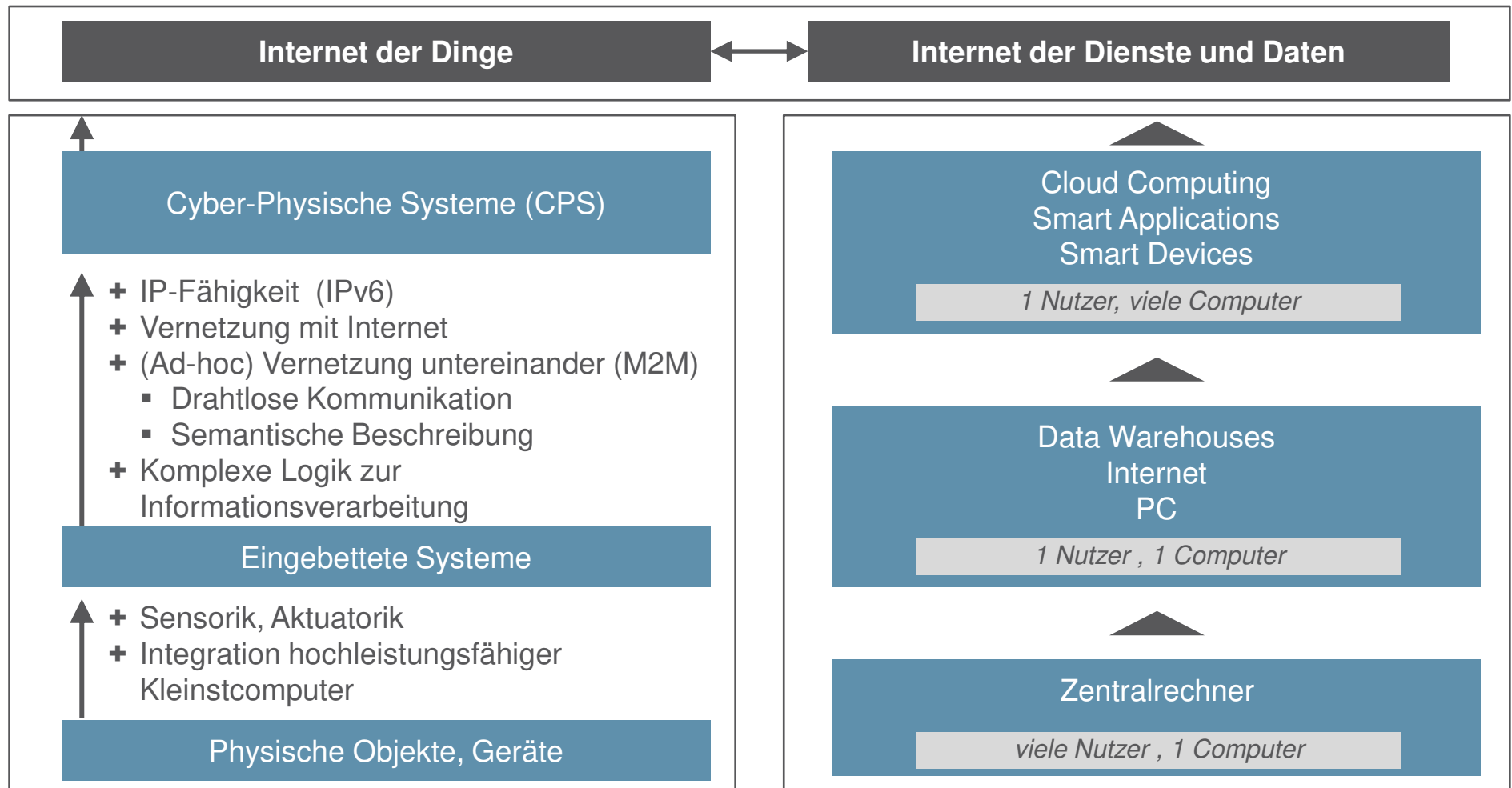
# Die Grundidee cyber-physikalischer Systeme

## Grundstruktur eines mechatronischen Systems in Anlehnung an VDI 2206, S. 14



**Technischer Fortschritt+  
geänderte Logik**

# Zwei konvergente Technologiepfade sind die Treiber für Industrie 4.0



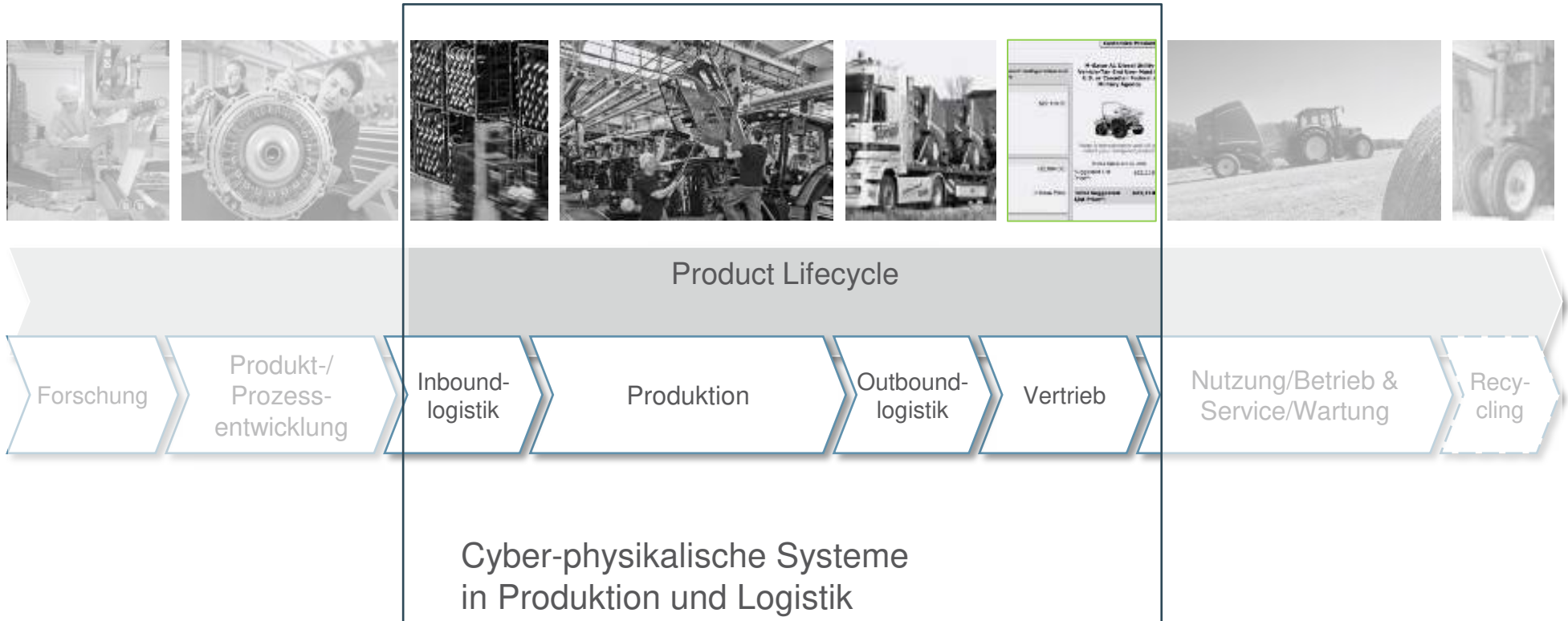


- 1 Industrie 4.0 - die Grundidee
- 2 **Verschiedene Sichtweisen auf Industrie 4.0**
- 3 Die »Allianz Industrie 4.0 Baden-Württemberg«

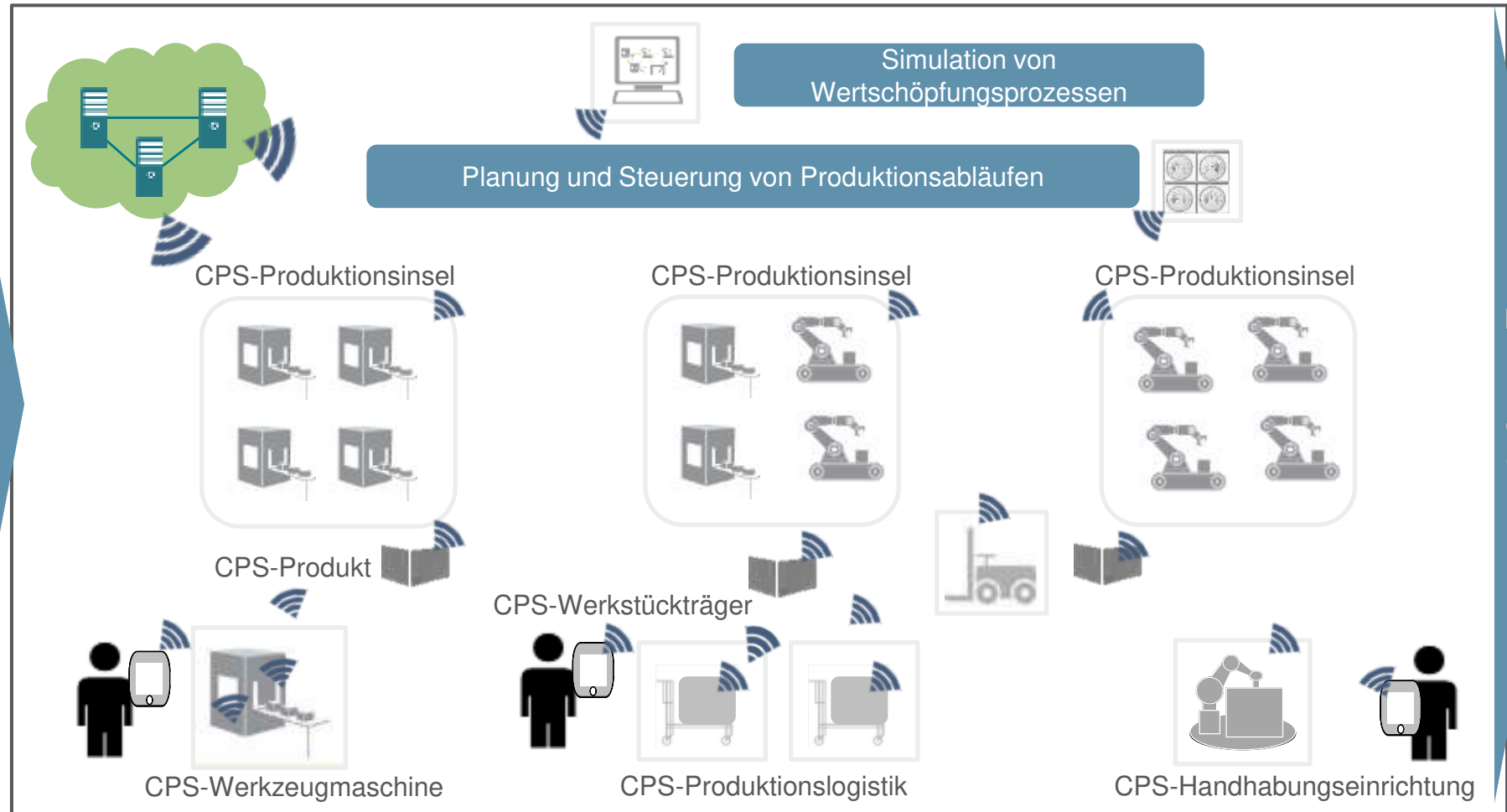


# Prozess-orientiertes Verständnis von Industrie 4.0

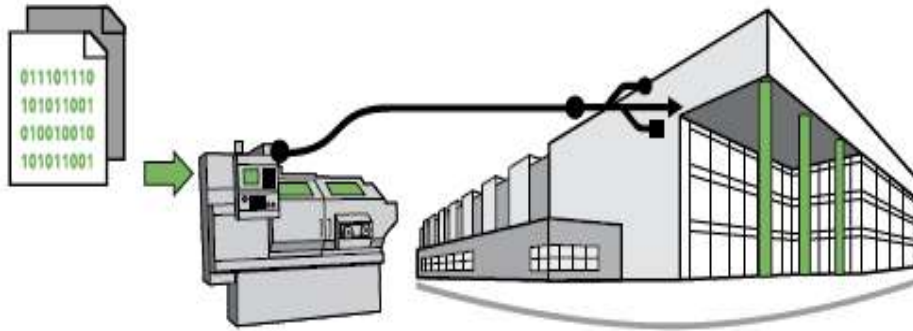
## Die Sicht der Nutzer der digitalen Technologien



## Vertikale und horizontale Vernetzung in Cyber-physischen Produktionssystemen



Quelle: In Anlehnung an Reinhardt 2014



- Nach dem Prinzip einer USB-Schnittstelle können mit der „Plug and Work-Lösung“ einzelne Komponenten eigenständig Daten austauschen
- Informationen werden zur automatischen Integration in den Produktionsablauf übertragen
- Aufwand zur Inbetriebnahme von Maschinen konnte um rund 20 Prozent reduziert werden
- Aufwand zur Anbindung von Anlagen und Steuerungen an ein übergeordnetes MES-System konnte um 70 Prozent reduziert werden

## Integration of machines in production plants and IT systems



## Hybrides Montagesysteme mit zaunlosen Leichtbaurobotern

- Einsatzfelder
  - Manuelle Tätigkeiten mit hoher körperlicher Belastung für den Menschen
  - Hochgradig repetitive manuelle Tätigkeiten mit hohen Anforderungen an die Präzision (z. B. Fixierung von Türdichtungen, Aufbringen von Kleber usw.)
- Anforderungen und Ziele
  - Kollaboration Mensch-Roboter ohne Schutzeinrichtung
  - Reduzierung der ergonomischen Belastung
- Wirtschaftlicher Einsatz durch sinkende Anschaffungs- und Betriebskosten



Quelle: Audi AG, BMW AG

## Intuitive Systeme unterstützen den Menschen im Prozess

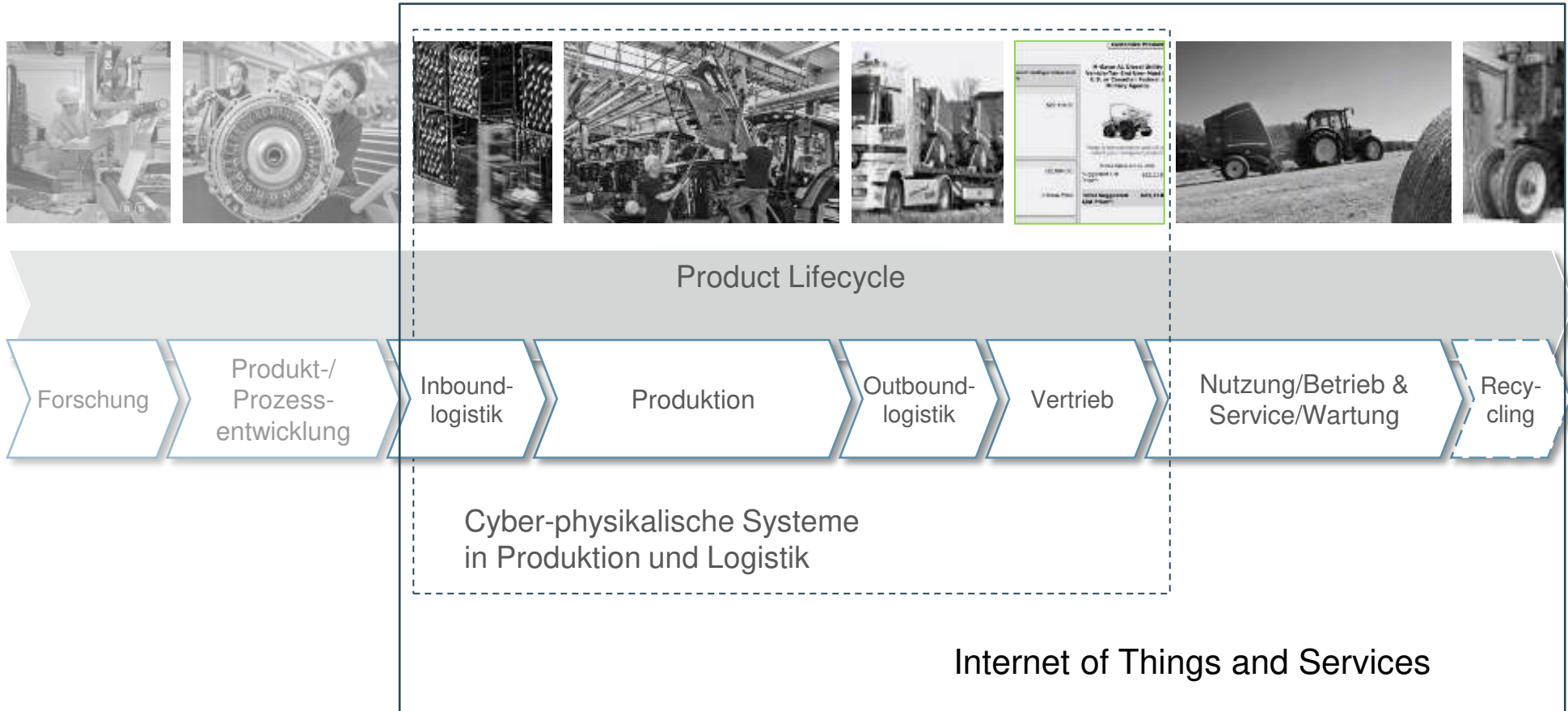
- Steuerungsschnittstellen
  - Sehen
  - Gesten
  - Sprache
- Physische Schnittstellen
  - Headmounted Displays
  - Haptische Schnittstellen
  - Force-feedback Systeme



Quelle: Fraunhofer IOSB, BMW AG, HS OWL, Fraunhofer FKIE, Daimler AG

# Produkt-orientiertes Verständnis von Industrie 4.0

## Die Sicht für Hersteller von Investitionsgütern



# »Intelligente Schäferkiste« der Würth Gruppe

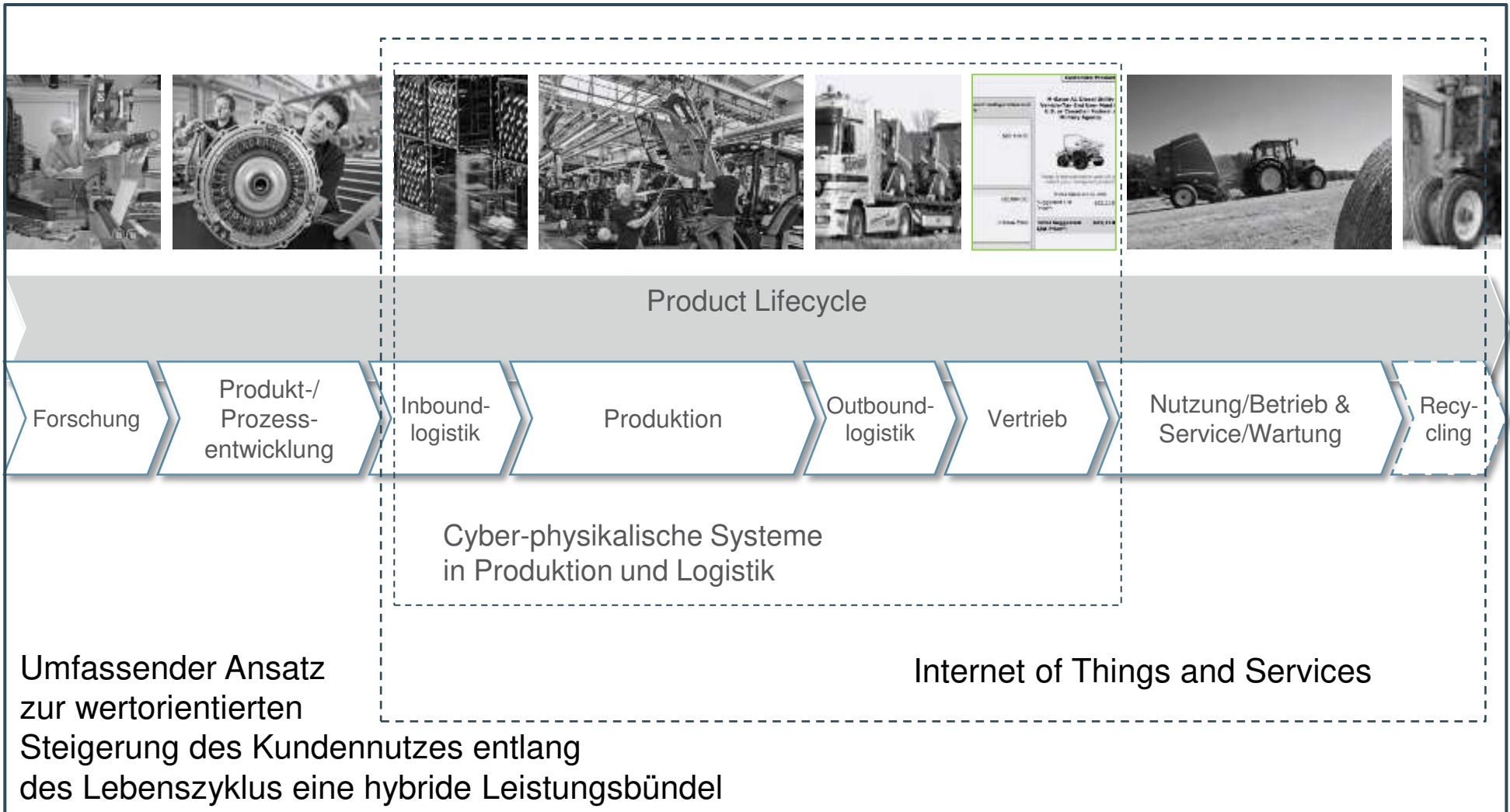
## »Intelligentes C-Teile-Management« mit dem iBin©

- Echtzeitnahe Bestandsüberwachung
  - Integrierte Kamera ermöglicht Füllstands-, Zähl- und Bestellfunktion für Artikel
  - Drahtlose Vernetzung mit dem Warenwirtschaftssystem
  - Passfähig zu bestehendem Regalsystem
- Möglichkeiten:
  - Verbrauchsnahe, individuelle und punktgenaue Disposition
  - Vollständige Transparenz über Verbrauchsverhalten durch permanente Bestandsübermittlung
  - Regelmäßige optische Prüfung durch Zählfunktion
  - Automatisierte Bestellauslösung
  - Vollautomatische Inventur auf Knopfdruck
  - Möglichkeit zur sofortigen Erfassung von außerplanmäßigen Bestellungen bei Sonderbedarfen





# Umfassendes Verständnis von Industrie 4.0



# Neudefinition der industriellen Grenzen durch IoT und IoS am Beispiel Landwirtschaft



Internet der Dinge und Dienste/Daten (Internet of Services IoS)

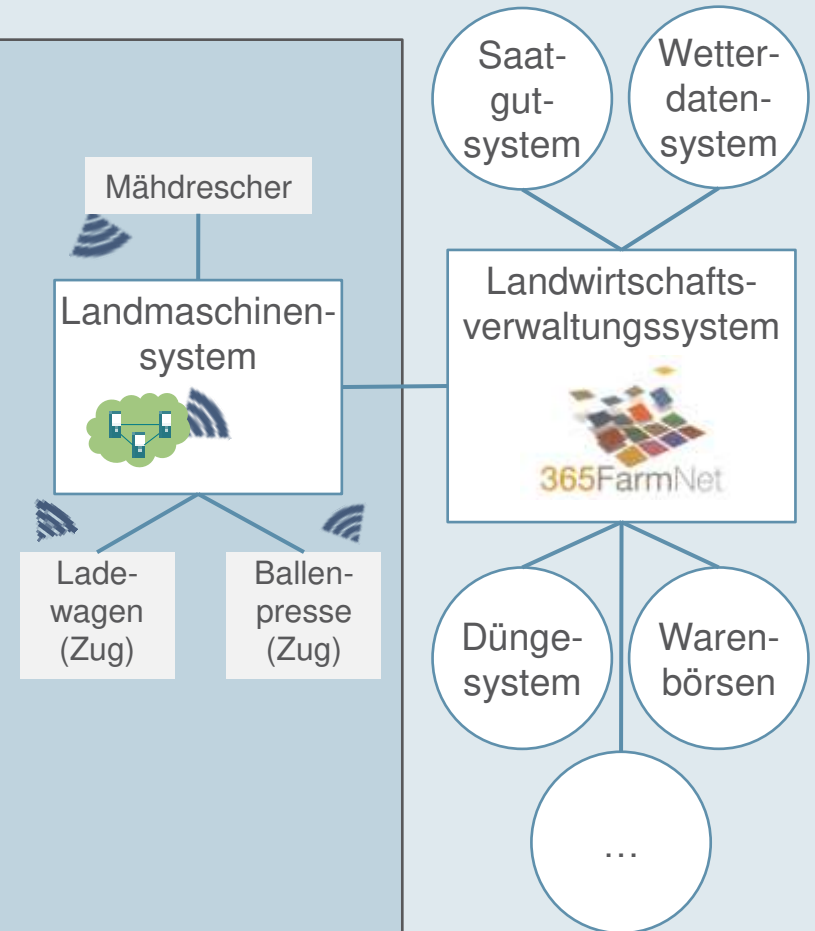
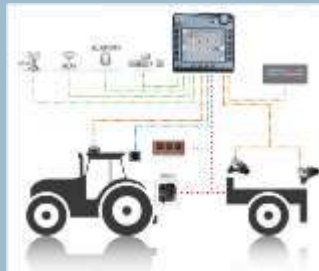
Internet der Dinge (Internet of Things IoT)

Intelligentes, vernetztes Produkt

Intelligentes Produkt



Produkt



Quelle: In Anlehnung an Porter/Heppelmann 2014

Eine differenzierte Betrachtung ist zwingend erforderlich

## »Arbeit am System«



- Geränderte qualifikatorische Anforderungen an Planer
- Andere Planungs- und Steuerungslogiken

## »Arbeit für das System«



- Geränderte qualifikatorische Anforderungen
- Veränderte Instandhaltung
- Größere Substitution dispositiver Aufgaben durch Technik zu erwarten

## »Arbeit im System«

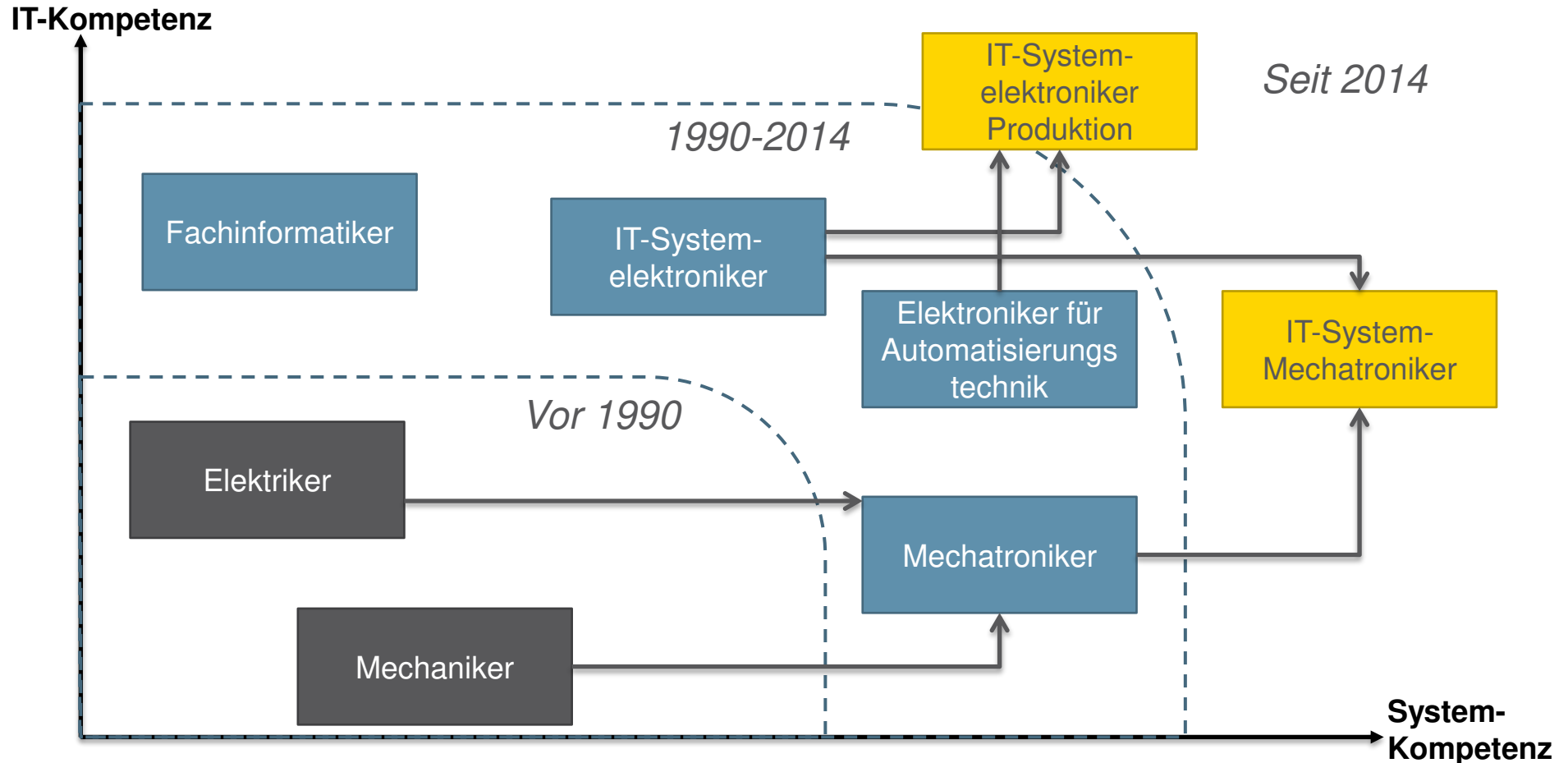


- Simultane Überwachung von mehreren Prozessen
- Entscheidungsunterstützung durch moderne IuK-Techniken
- Entlastung durch Technikeinsatz
- Facharbeiter = Überwacher von Anlagen und Maschinen
- Facharbeiter wird ggf. entwertet

- Nachfrage nach menschlicher Arbeitskraft?
- Körperliche Entlastung?
- Flexibilisierung?
- Überwachung?
- Entwertung?
- Anreicherung?

# Veränderte Anforderungen an die Facharbeit

## Evolution der Ausbildungsberufe bei der Volkswagen AG

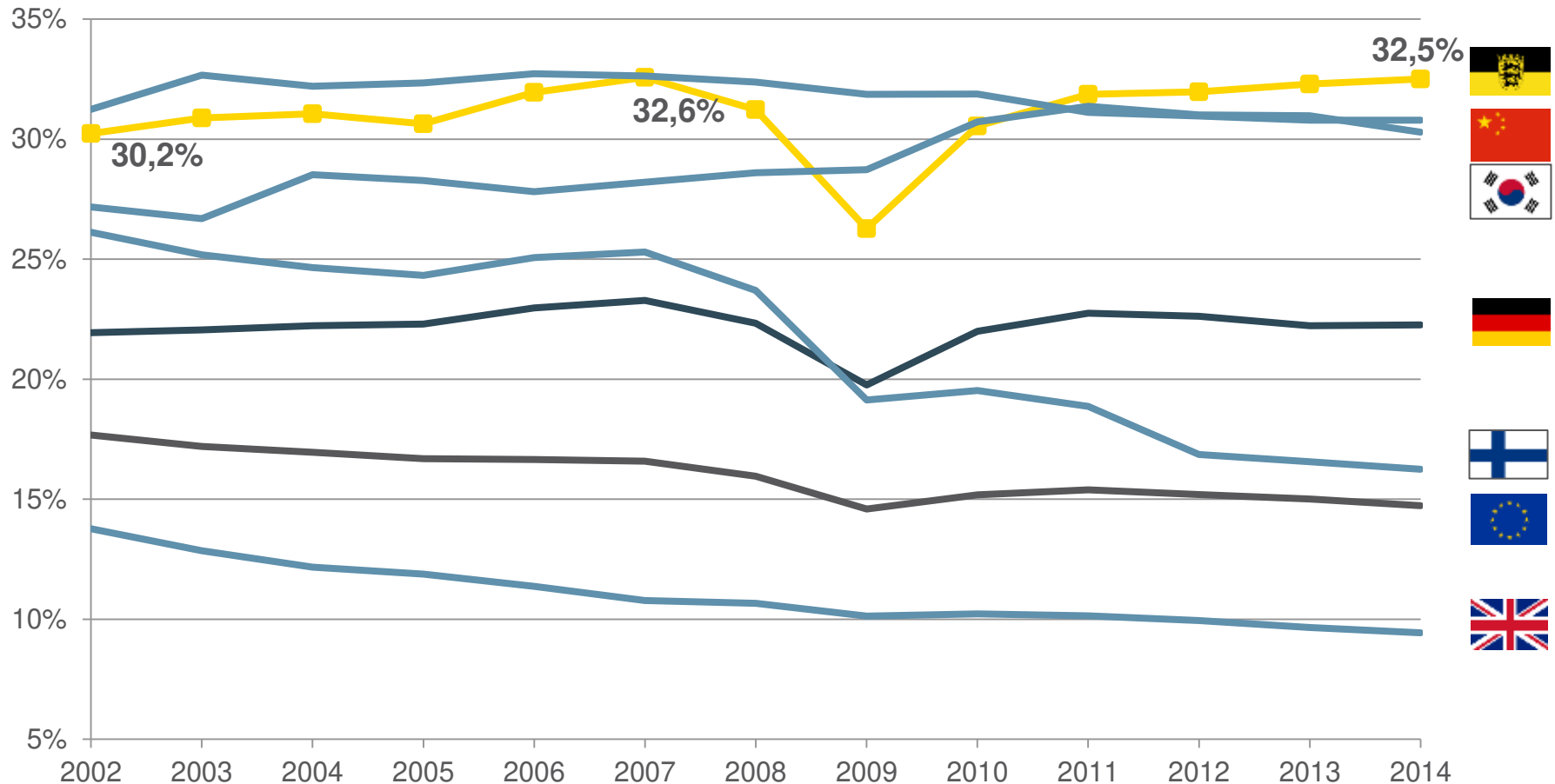




- 1 Industrie 4.0 - die Grundidee
- 2 Verschiedene Sichtweisen auf Industrie 4.0
- 3 Die »Allianz Industrie 4.0 Baden-Württemberg«

# Baden-Württemberg ist eine der weltweit führenden Industrieregionen

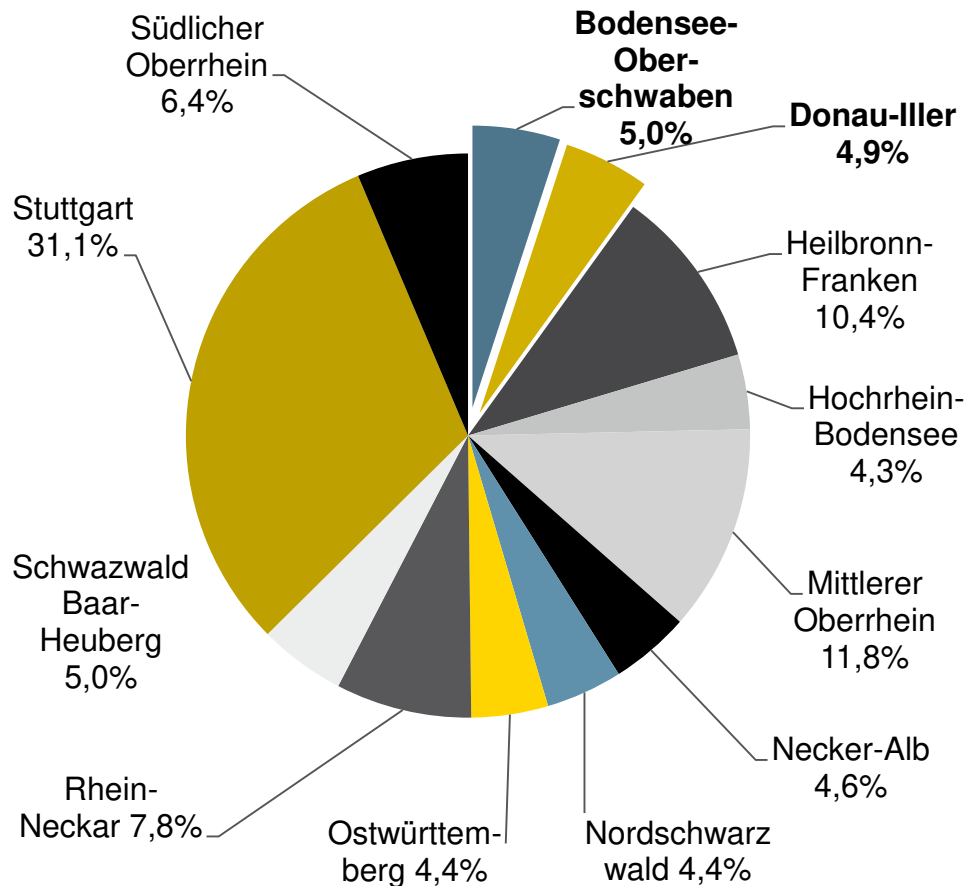
## Anteil des Verarbeitenden Gewerbes am BIP im Zeitvergleich (2002-2014)



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Weltbank-Daten und Daten des Statistischen Landesamtes BaWü

# Alle Regionen Baden-Württembergs sind stark industrialisiert

Verteilung der Umsätze im Verarbeitenden Gewerbe nach Regionen im Jahr 2014



Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von Daten des Statistischen Landesamtes BaWü

Jährliche Wachstumsraten der Umsätze im Verarbeitenden Gewerbe (2000-2014)

Region	CAGR (2000-2014)
Nordschwarzwald	+3,81%
Schwarzwald Baar-Heuberg	+3,58%
Mittlerer Oberrhein	+3,34%
Heilbronn-Franken	+3,23%
Ostwürttemberg	+2,93%
Bodensee-Oberschwaben	+2,72%
<b>Baden-Württemberg gesamt</b>	<b>+2,36%</b>
Necker-Alb	+2,33%
Donau-Iller	+2,33%
Stuttgart	+1,95%
Südlicher Oberrhein	+1,77%
Rhein-Neckar	+1,20%
Hochrhein-Bodensee	+0,83%

## Aktuelle Leistungsindikatoren des Baden-Württembergischen Maschinenbaus

■ Umsatz	70,76 Mrd. Euro (+4,1%)
■ Anteil am Industrieumsatz in Baden-Württemberg	21,6%
■ Anteil am Maschinenbauumsatz in Deutschland	30,7%



■ Beschäftigte	304.476 (+1,8%)
■ Anteil an den Industriebeschäftigten in Baden-Württemberg	24,7%



■ Exportquote	~62%
---------------	------



Quelle: VDMA Baden-Württemberg

Bildquellen: Arburg, Kessler, Siemens



# »Allianz Industrie 4.0 Baden-Württemberg«



# Alle wichtigen Akteure rund um Industrie 4.0 sind an Bord

Über 50 Organisationen sind Teil der »Allianz Industrie 4.0 Baden-Württemberg«

## Ministerium für Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg



Baden-Württemberg  
MINISTERIUM FÜR FINANZEN UND WIRTSCHAFT

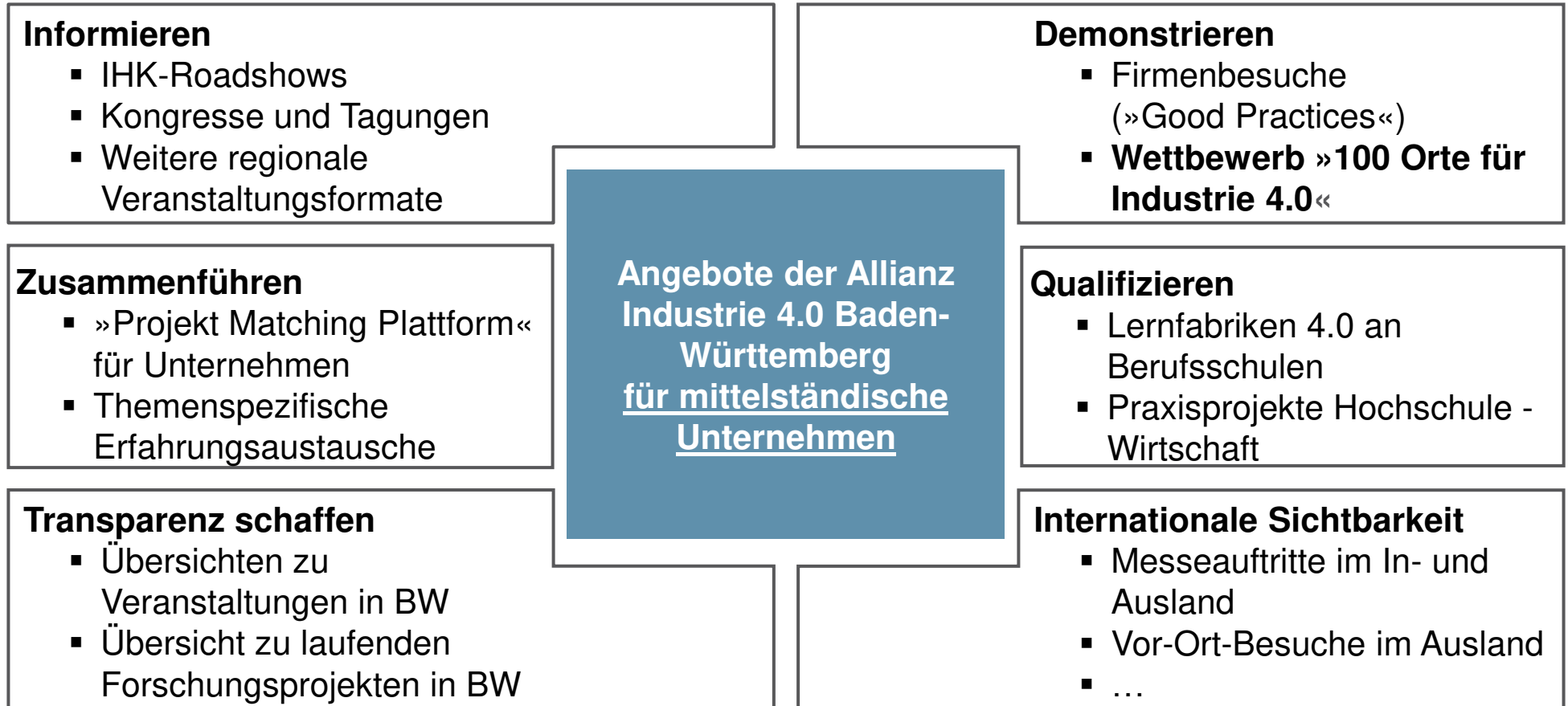
- **VDMA**
- IG Metall
- DGB
- Industrie- und Handelskammern
- Fraunhofer Institute und weitere wirtschaftsnahe Forschungsinstitute
- bwcon Baden-Württemberg Connected
- MST BW
- Mechatronik BW
- Manufuture BW
- Automotive BW (als Anwenderorganisation)
- PhotonicsBW
- Südwestmetall
- LVI, ZVEI
- Steinbeis Stiftung
- Universitäten, Fachhochschulen, DHBW
- Logistik-Netzwerk Baden-Württemberg LogBW
- Intralogistik-Netzwerk Ba.-Wü.
- Virtual Dimension Center VDC, regionale Cluster (Cyberforum Karlsruhe...)
- wvib
- bw-i
- BWHT
- VDI, VDI/VDE IT,
- evtl. WfGs
- Landesagenturen e-mobil, Leichtbau BW...
- weitere...

- 1 Wir werden Baden-Württemberg als **Leitanbieter** für Industrie 4.0 etablieren.
- 2 Wir werden den **kleinen und mittleren Unternehmen Orientierung** für eigene Wege zur Industrie 4.0 geben.
- 3 Wir werden die **Vernetzung der beteiligten Branchen und Technologiefelder** stärken.
- 4 Wir werden die **Beschäftigten und die nachwachsende Generation** auf ein sich veränderndes Aufgabenspektrum vorbereiten.

- 5 Wir werden **Innovationsprozesse** verstärken.
  
- 6 Wir werden uns um den **Schutz des Know-hows und die Sicherheit und Vertraulichkeit** von Daten kümmern.
  
- 7 Wir werden die **Sichtbarkeit des Landes** als Zentrum für Industrie 4.0-Angebote erhöhen.

# Die Umsetzung erster Maßnahmen hat begonnen...

... und ein umfassendes Maßnahmenprogramm ist in der Planung



## Industrie 4.0 ist kein Science Fiction, sondern vielfach die gelebte Realität

- Gesucht: innovative und anfassbare Lösungen für die Digitalisierung der industriellen Wertschöpfung in Baden-Württemberg in den Bereichen:
  - Produkte (bspw. Komponenten, Maschinen und Anlagen)
  - Produktions- und Organisationsprozesse
  - Software und Vernetzungslösungen
  - Leistungsangebote und Geschäftsmodell
- Bewerbungsstichtage: ~~7.10.2015~~; 31.12.2015; 31.03.2016; 30.06.2016, ...
- Auswahl durch Expertenjury
- Auszeichnung und öffentliche Information durch das Land Baden-Württemberg
- Die ersten 13 Orte für Industrie 4.0 wurden am 10. November ausgezeichnet



# Auszeichnung der ersten Orten am 10. November 2015



ALLIANZ  
**Industrie 4.0**  
BADEN-WÜRTTEMBERG | 





Dr. Christoph Zanker  
Tel.: 0711 22801-19  
[christoph.zanker@vdma.org](mailto:christoph.zanker@vdma.org)

Koordinierungsstelle  
»Allianz Industrie 4.0  
Baden-Württemberg«  
VDMA Baden-Württemberg  
Kronenstraße 3  
70173 Stuttgart

<http://www.i40-bw.de>



**Baden-Württemberg**  
MINISTERIUM FÜR FINANZEN UND WIRTSCHAFT





# Die gegenseitige Befruchtung von Technologie-Angebot und -Nachfrage...

... als notwendige Bedingung für den Erfolg einer Technologie

