



Landesinstitut  
für Schulentwicklung

Kaufmännische Perspektiven der  
Lernfabriken  
in Baden-Württemberg



# Gliederung



- Landesinstitut für Schulentwicklung
- Aktivitäten des LS im Bereich IUS
- Industrie 4.0 in Baden-Württemberg
- Lernfabriken 4.0
- Herausforderungen
- Kaufmännische Perspektiven
- Ausblick

# Landesinstitut

## Lehrpläne

## Handreichungen

## Sonstiges

**KULTUS UND UNTERRICHT**  
Amtsblatt des Ministeriums für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg  
Ausgabe C

LEHRPLANHEFTE  
REIHE I Nr. 31

**Bildungsplan für das  
berufliche Gymnasium der  
sechs- und dreijährigen  
Aufbauform**

**Band 2  
Berufsbezogene Fächer**

**Wirtschaftswissenschaftliche  
Richtung (WG)  
Heft 3  
Wirtschaftsinformatik**

**Eingangsklasse**

**3. September 2007  
Lehrplanheft 2/2007**

**NECKAR-VERLAG**



**Berufliche Schulen**

Berufsschule  
Fachschule für Technik

*Innovativer  
Bildungsservice*

**Industrie 4.0**

Umsetzung im Unterricht

Stuttgart 2016 • H-15.08

- Landesministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg
- Kultusministerium und Kulturbau
- Schule, Weiterbildung und ein gutes Leben, geliebter Bildungsservice
- Weiter gebildet



**tabletBS**

Einsatz von Tablets im Unterricht  
an Beruflichen Schulen

**KMK-Zertifikat**

**Hörverstehen**

## Aktivitäten des LS im Bereich Integrierte Unternehmenssoftware



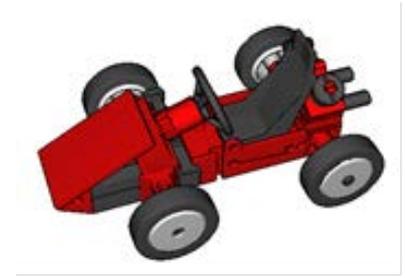
- Verankerung IUS in den Lehrplänen:
  - Kfm. Berufskolleg
  - Wirtschaftsgymnasium
  - Berufsfachschule Wirtschaft
  - Kfm. Berufsschule
- IUS Bestandteil der Lehrerbildung
- Baden-Württemberg Vorreiter und Marktführer beim Einsatz von IUS im Unterricht

# Microsoft Dynamics NAV: Handreichungen und Zertifikate



# Haptische Simulation von Produktionsprozessen

- Kooperation mit Fischertechnik
- Baukasten mit Teilen für 30 Autos
- Lehrer- / Schülerhandreichungen
- Simulation und Abbildung in der Integrierten Unternehmenssoftware




**Berufliche Schulen  
Alle Schularten**

*Innovativer  
Bildungsservice*

Geschäftsprozessorientierte Projekte  
mit Einsatz einer integrierten Unternehmenssoftware

**Betriebliche Leistungserstellung - Produktionswirtschaft**

Organisationsprinzipien der Fertigung  
 Fertigungsarten - Fertigungsstrukturen  
 Fertigungsstellen - Arbeitspläne - Kapazitätsplanung  
 Materialwirtschaft - Auftragsverwaltung  
 Prozesssimulation - Produktion

Haptische Simulation einer Fertigungsstation  
mit


- Arbeitsmaterialien für die Schüler -

Software: Microsoft Dynamics NAV®  
 fischartechnik

Autoren: SSJ Gerald Heuber, LISJ Thorsten  
 SSJ Hans-Jürgen Helm, Seligmann

Stand: Januar 2015

Schulung  
 Lehrpläne  
 Schulung  
 Schulung  
 Schulung



Produktion Fischer 07 Basic Artd - Microsoft Business Solutions-Navision

Fertigungsplan  
 Arbeitspläne  
 Arbeitspläne  
 Arbeitspläne  
 Fertigung  
 Auftragsverwaltung  
 Fertigung  
 Bewertung

**220001 Racer F22 - Artikelkarte**

Allgemein | Fabrikation | Beschaffung | Planung | Außenhandel  
 Nr.: 220001  
 Beschreibung: Racer F22  
 Basiseinheitencode: STUICK

Lagerbestand: 0  
 Menge in Bestellung: 0  
 Menge in Fertigung: 0  
 Menge in Auftrag: 0

**220001 INSEL-Baukasten F22 - Bauelementliste**

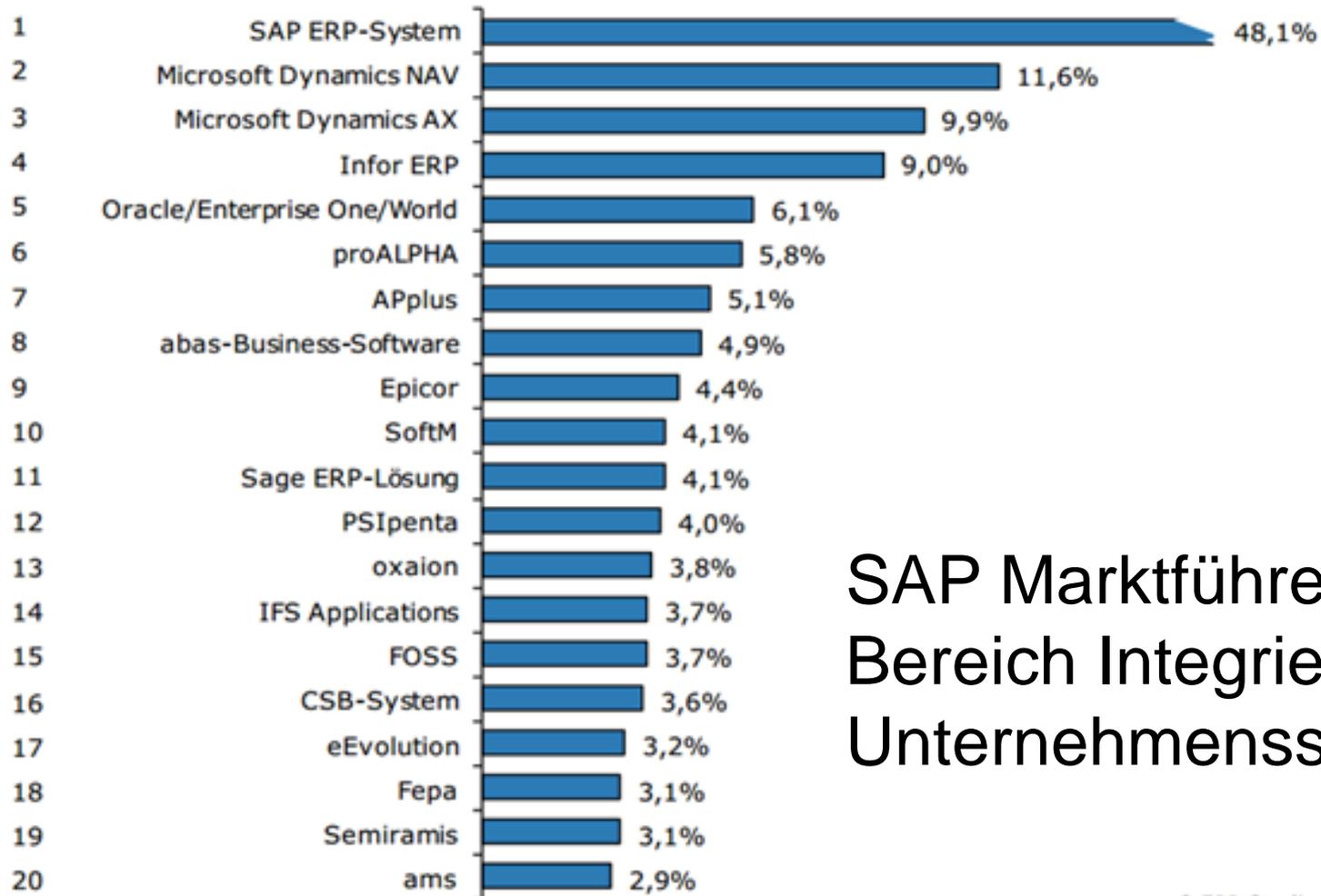
Allgemein  
 Nr.: 220001 INSEL  
 Beschreibung: Baukasten F22 zerlegt  
 Einheitencode: STUICK  
 Status: Zertifiziert

Art.	Nr.	Beschreibung	Komponentenmenge	Einheitencode	Verkaufsk.
220010	Chassis F22		1	STUICK	
200104	Frontaufsatz		2	STUICK	11
200105	Frontscheibe		1	STUICK	11
200107	Achsmanschette		2	STUICK	11
200106	Hinterscheibe		1	STUICK	11
200210	Rad		4	STUICK	

Art. Nr. Arbeitsplatz, Beschreibung  
 6 30 2 Fronteipolabschutz montieren  
 6 30 1 Frontscheibe montieren  
 6 30 1 Hinterrad in Gehäuse einbauen  
 6 40 2 Achsmanschette aufstecken  
 6 50 11 Rad aufstecken  
 7 60 Endkontrolle

STANDARD 03.10.08

# SAP an beruflichen Schulen



SAP Marktführer im  
Bereich Integrierte  
Unternehmenssoftware

© ERP-Studie 2011

# SAP4School

**SAP**4school  
IUS

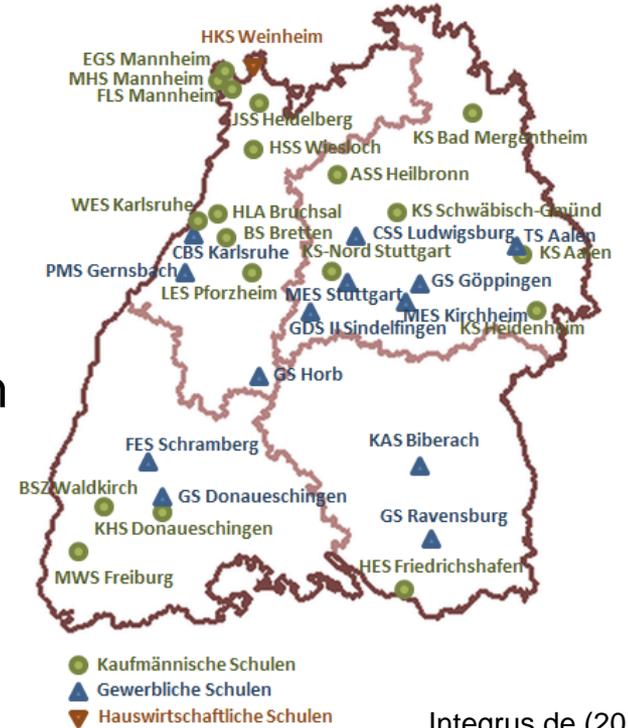
**SAP**  
University  
Alliances




 Landesinstitut  
für Schulentwicklung

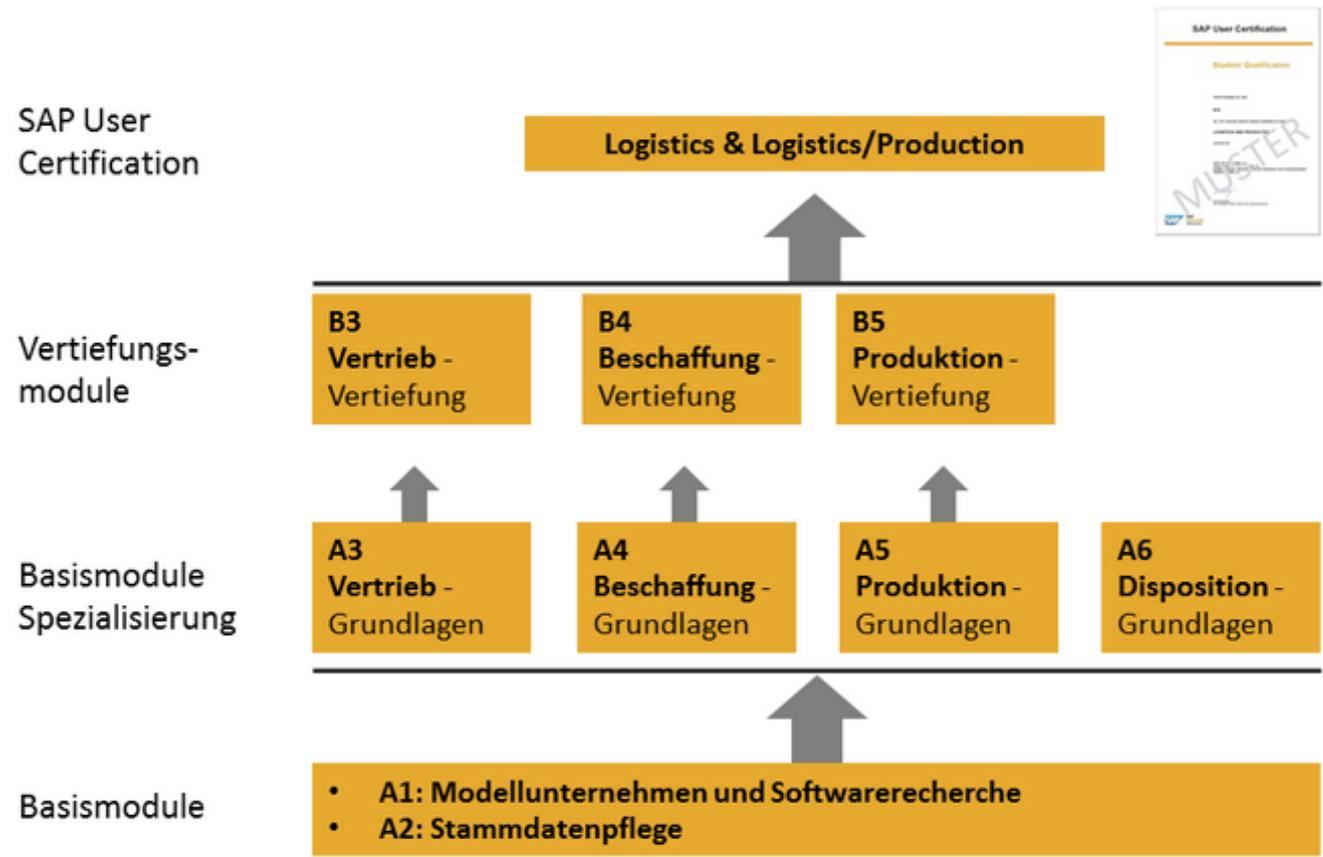
- Seit 2014/15
- Kooperation mit SAP und Baden-Württemberg
- Speziell auf Schulen abgestimmtes Curriculum
- 54 Schulen in Baden-Württemberg, Bayern, Hessen und NRW (Stand Januar 2017)

Baden-Württemberg:



Integrus.de (2017)

# SAP4School: Curriculum + Zertifikat



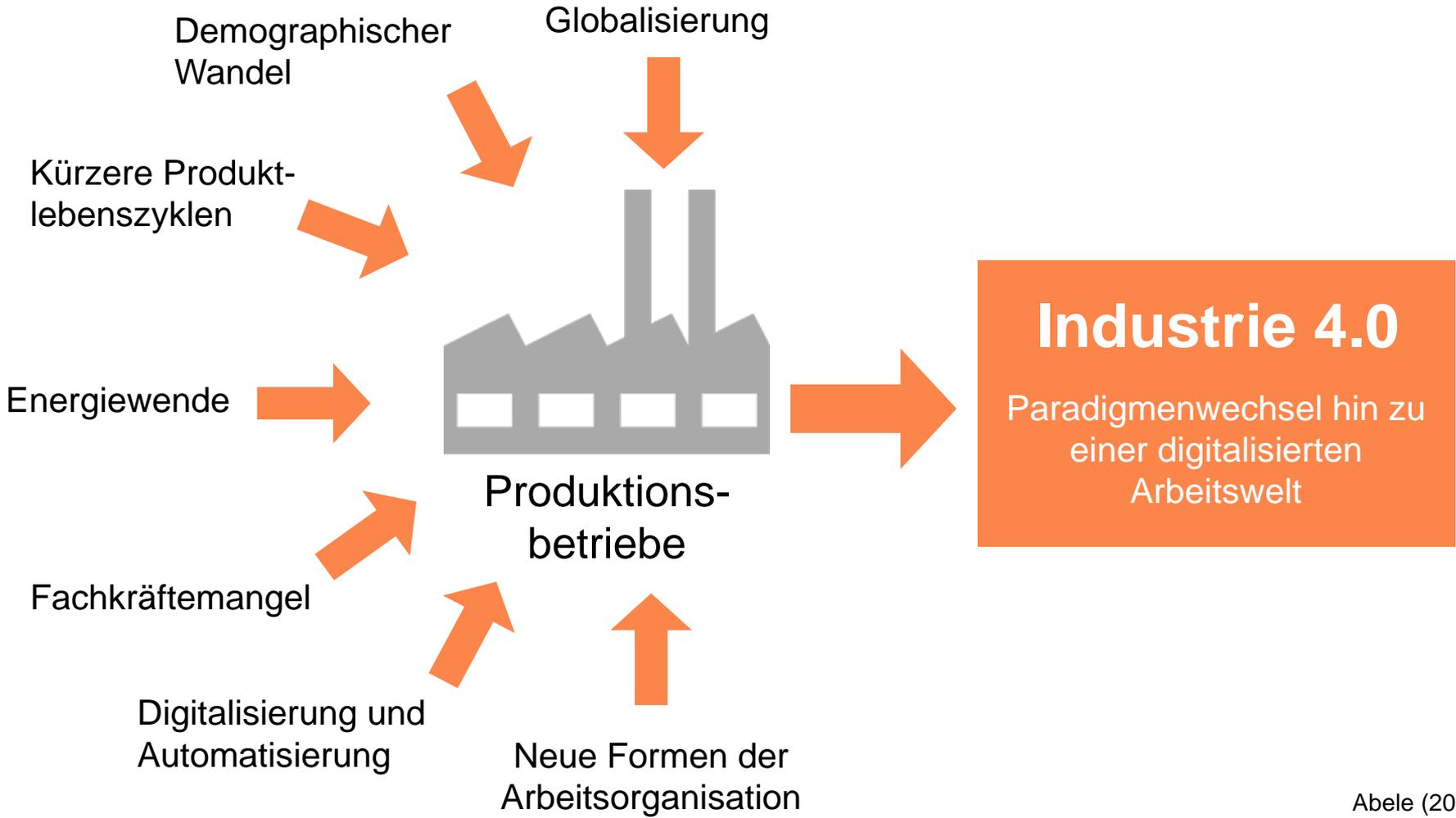
Modularer Aufbau des SAP4school IUS Curriculums

# SAP4School

## In diesen Schularten wird SAP4school IUS an den Mitgliederschulen eingesetzt:

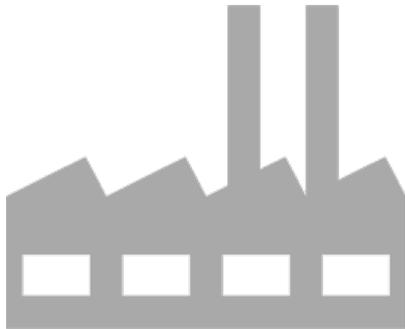
- Berufskolleg Wirtschaftsinformatik
- Berufskolleg für Informatik
- Berufskolleg I + II
- Berufsschule: Industrie, Büromanagement
- Fachschule für Wirtschaft
- Fachschule für Technik
- Berufsfachschule für Wirtschaft

# Industrie 4.0 Treiber



Abele (2010)

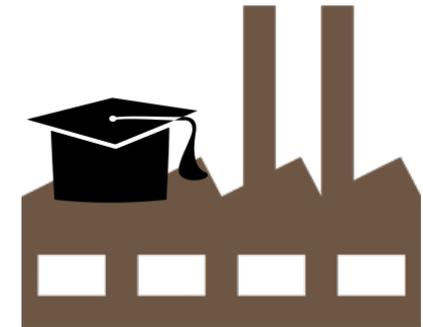
# Motivation zur Einrichtung von Lernfabriken



## Industrie 4.0

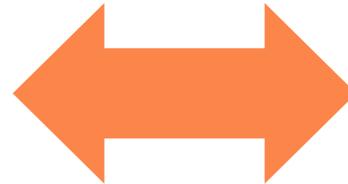
Paradigmenwechsel hin zu  
einer digitalisierten  
Arbeitswelt

Gestaltung eines  
**komplexen Lernsystems** für  
Herausforderungen der Produktion der  
Zukunft - die Lernfabrik als partielles  
Modell realer Fabriken



## Lernfabrik 4.0

Didaktisch reduzierte  
Lernumgebung



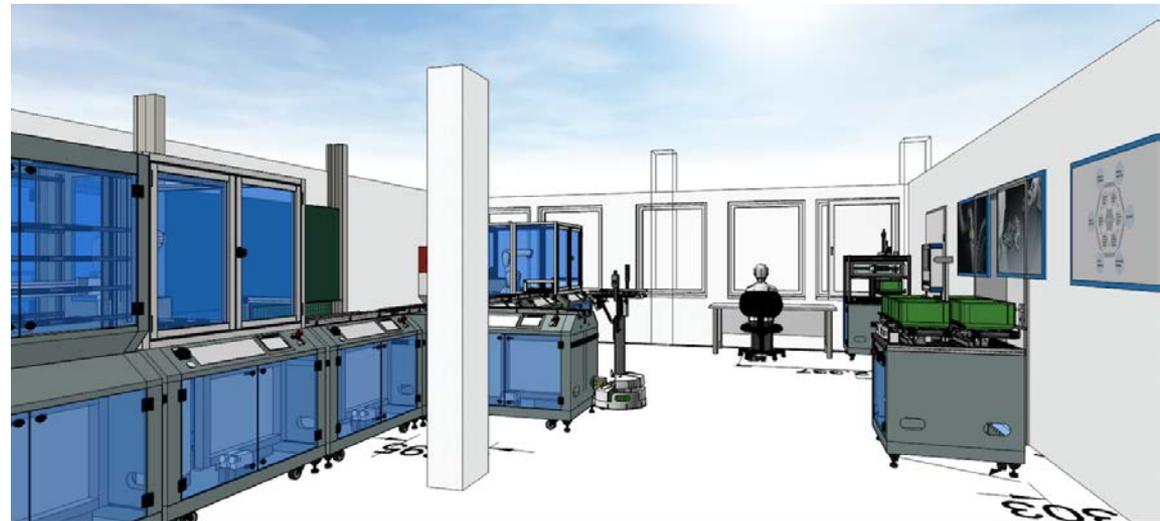
**Kompetenzentwicklung**  
Voraussetzung für schnelle Anpassung an sich  
ständig verändernde Arbeitsumgebungen

(Tisch, 2016)

# Definition Lernfabrik 4.0

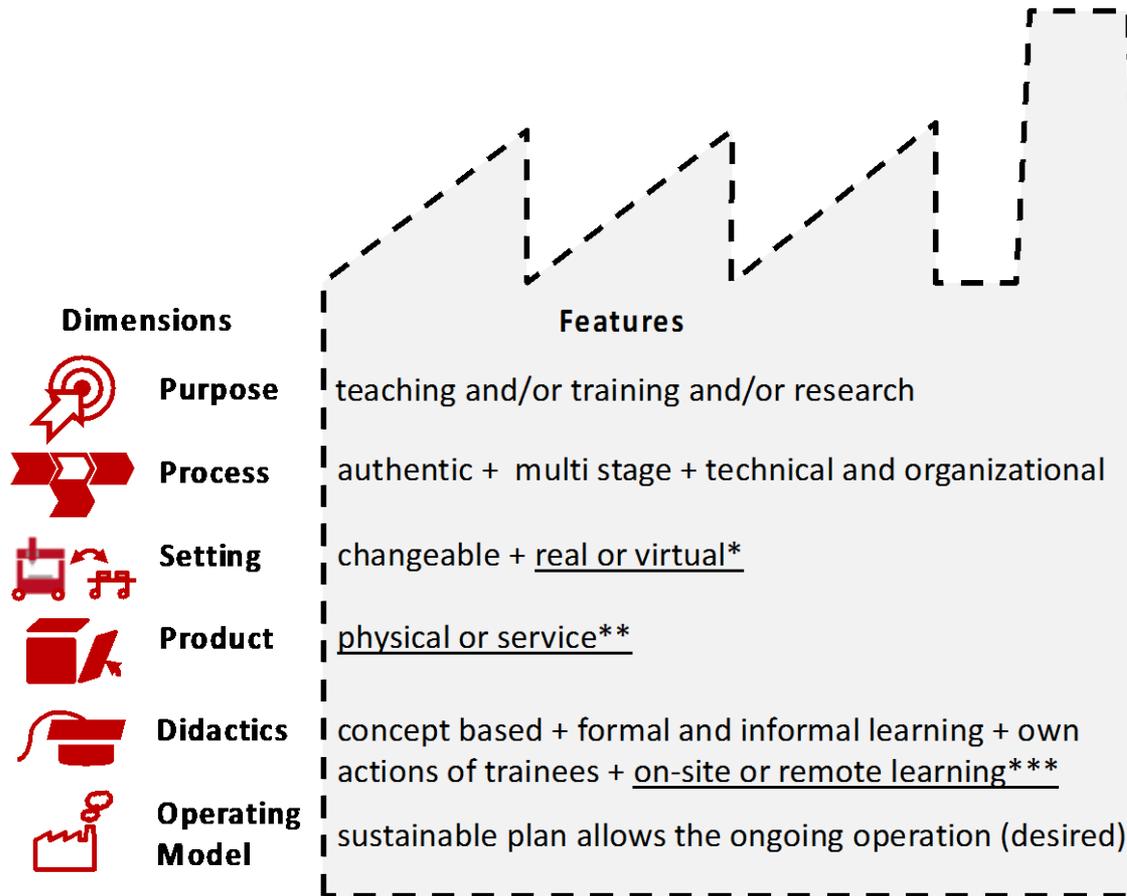
Die Lernfabrik 4.0 ist ein Labor, das im Aufbau und in der Ausstattung industriellen Automatisierungslösungen gleicht und in dem Grundlagen für anwendungsnahe Prozesse erlernt werden können. Maschinenbau und Elektrotechnik werden dabei durch professionelle Produktionssteuerungssysteme verknüpft.

(Allianz Industrie 4.0 BW)



(Konzeption der Lernfabrik an der CBS-Gaggenau, Festo 2016)

# Schlüsselmerkmale von Lernfabriken



Abele et al: *Learning Factories for research, education, and training* (2015)

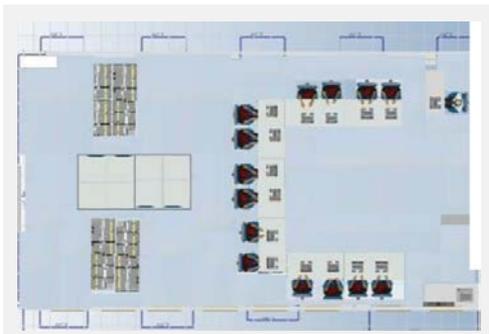
# Lernfabriken in Baden-Württemberg

- Insgesamt **6,5 Millionen Euro** Förderung durch das Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau
- Einrichtung von **15 Lernfabriken 4.0** an beruflichen Schulen in Baden-Württemberg

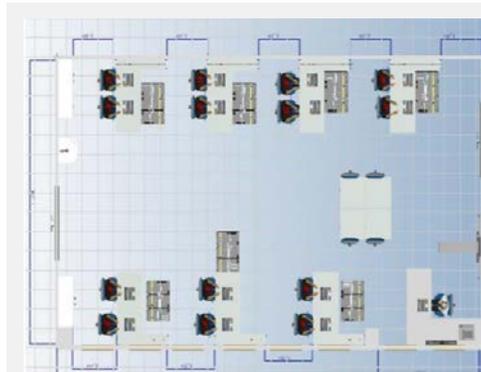
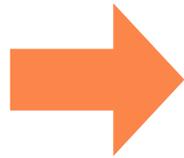


Standorte der LF 4.0 Schulen in Baden-Württemberg ([i40-bw.de](http://i40-bw.de))

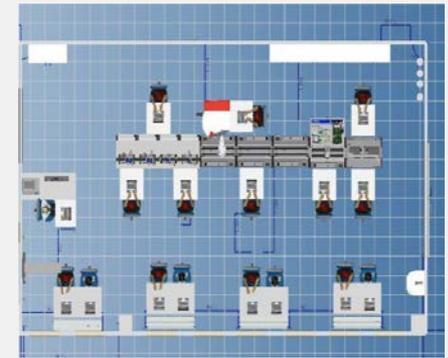
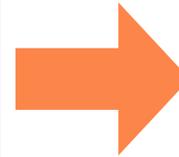
# Aufbau einer Lernfabrik 4.0



**Grundlagenlabor  
Automatisierungstechnik**



**Grundlagenlabor  
Mechatronik**

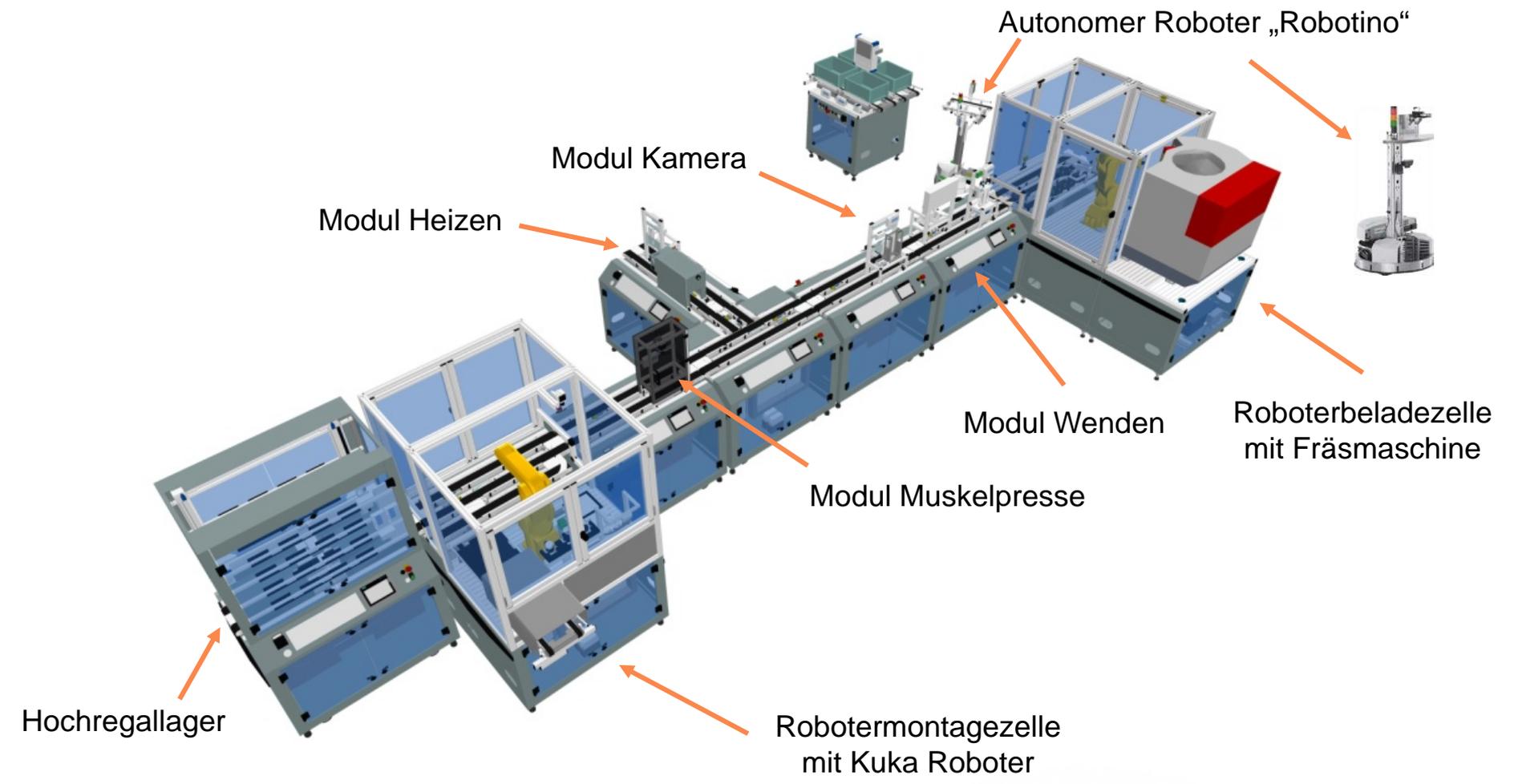


**„Lernfabrik 4.0“**



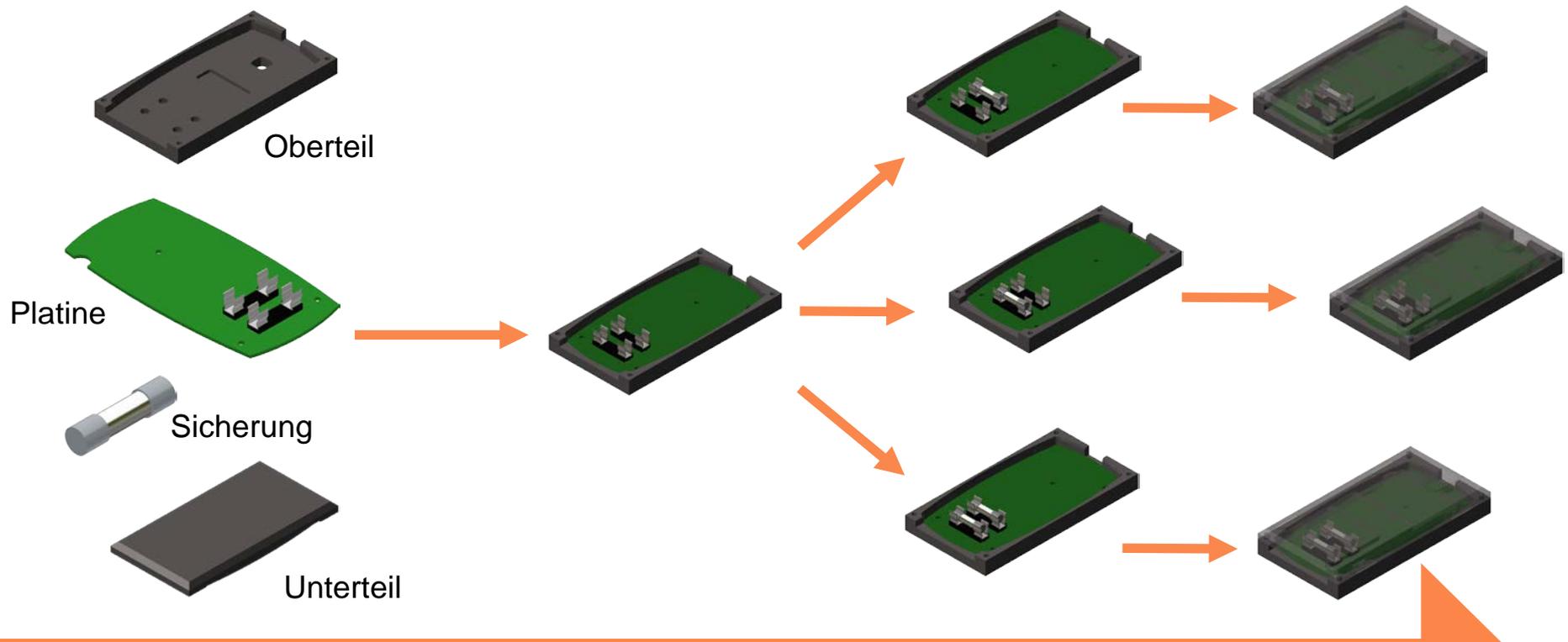
(Raumkonzept der Lernfabrik an der GS Göppingen, GS-GP, Festo 2016)

# Aufbau einer Lernfabrik 4.0



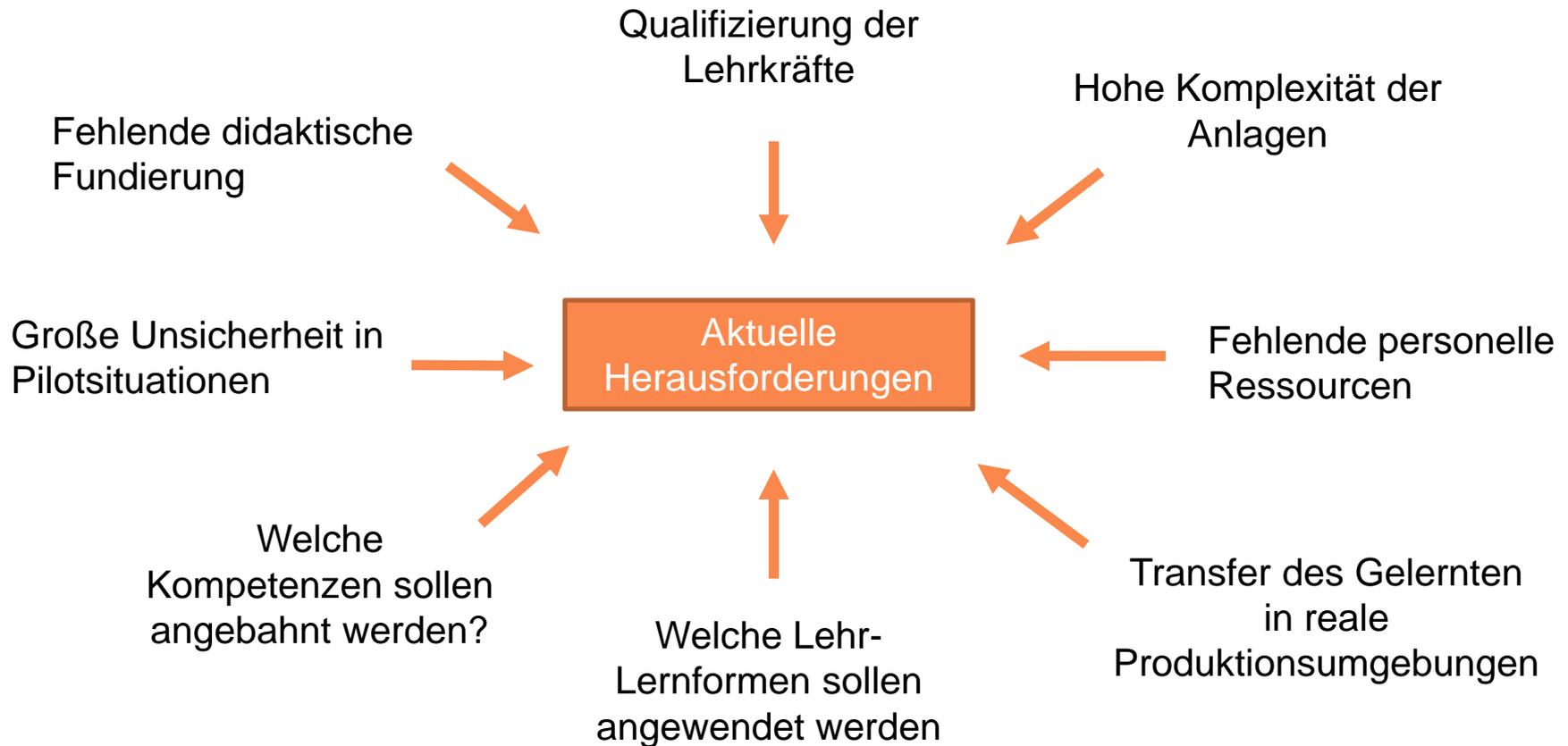
(Konzeption der Lernfabrik an der CBS-Gaggenau, Festo 2016)

# Lernfabrik 4.0: Mögliche Fertigungsvarianten



# Produktionsprozess Handyhalbschalen

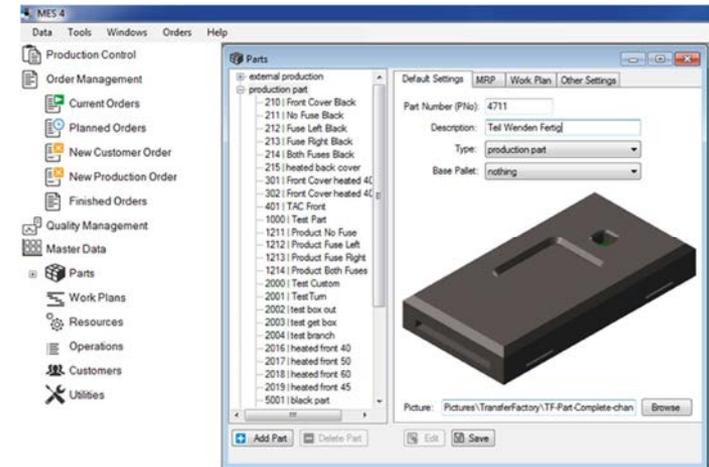
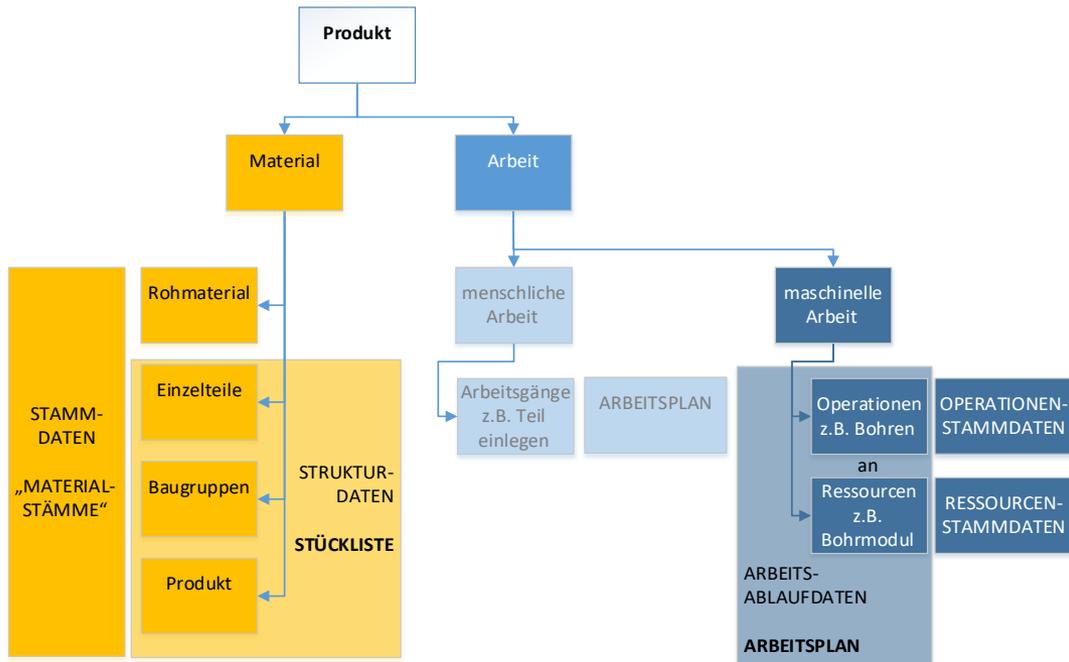
# Lernfabrik- und Lernumgebungsgestaltung



# Kaufmännische Perspektiven der Lernfabrik

Der bisherige Fokus lag im  
gewerblich-technischen Bereich.  
Kaufmännische Sichtweisen wurden ausgeblendet.

# Kfm. Fokus der LF 4.0 bislang auf Produktionsmanagement



Work Plan Number: 1211    Name: TF part with no fuse    Type: production

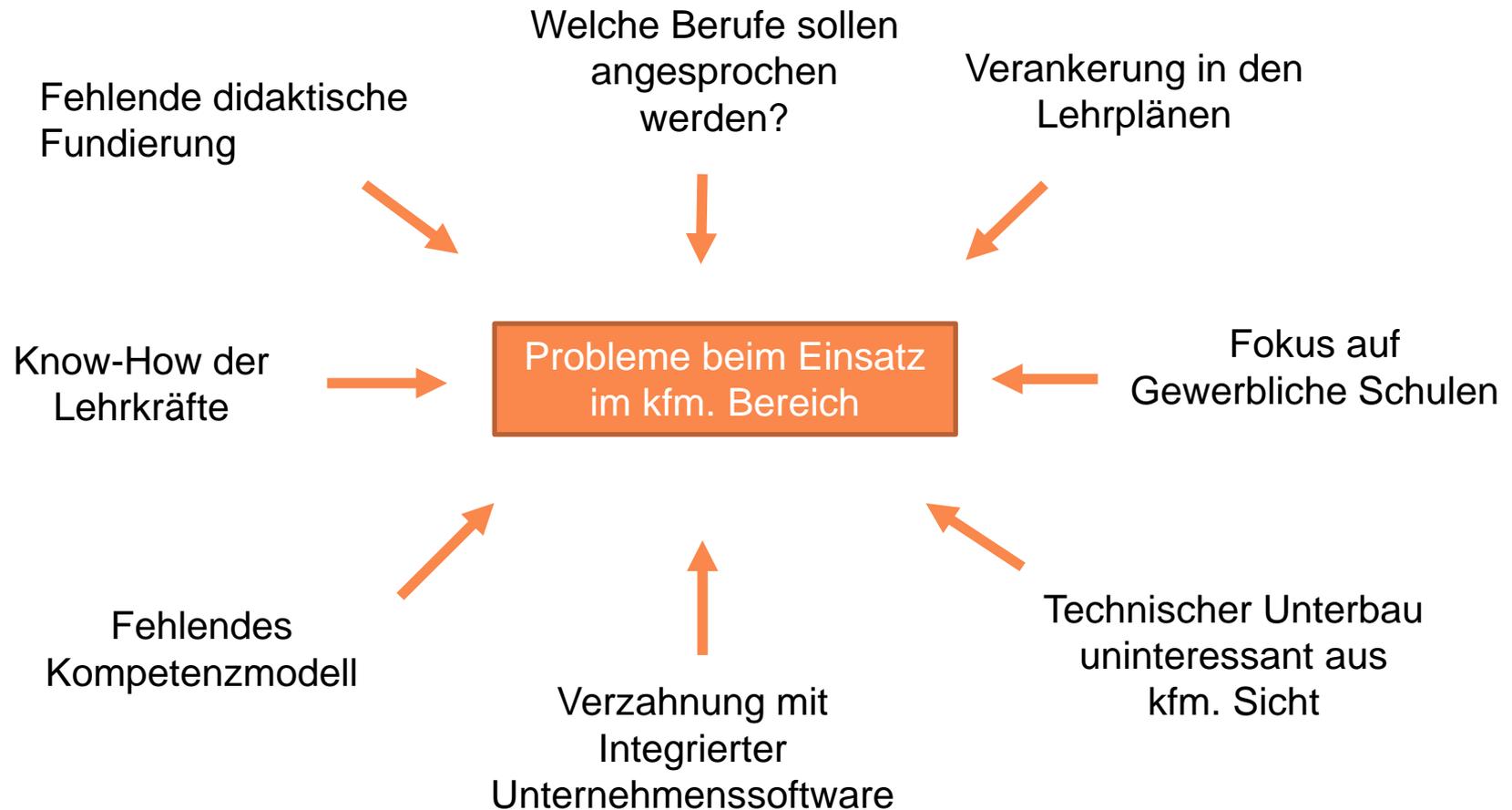
Description: TF part with PCB, no fuse and lower part

Steps

No.	Operation	Resource	Next	Error	Description	ErrorStep	TransportTi
10	202   release	61   TF-ASRS32	20	0	release from buffer	<input type="checkbox"/>	0
20	200   feed part	65   TF-AM-MAG-IO	30	99	feed part from magazin	<input type="checkbox"/>	0
30	110   pressing	66   TF-AM-PRESS-IO	35	99	pressing for time in seconds	<input type="checkbox"/>	0
35	112   heating	62   TF-AM-HEAT-IO	40	99	heating Part	<input type="checkbox"/>	0
40	201   store	61   TF-ASRS32	0	0	store to buffer	<input type="checkbox"/>	0
99	201   store	61   TF-ASRS32	0	0	store to buffer	<input checked="" type="checkbox"/>	0

Stammdatenpflege FESTO Didactic (2015)

# Lernfabrik aus kaufmännischer Sicht



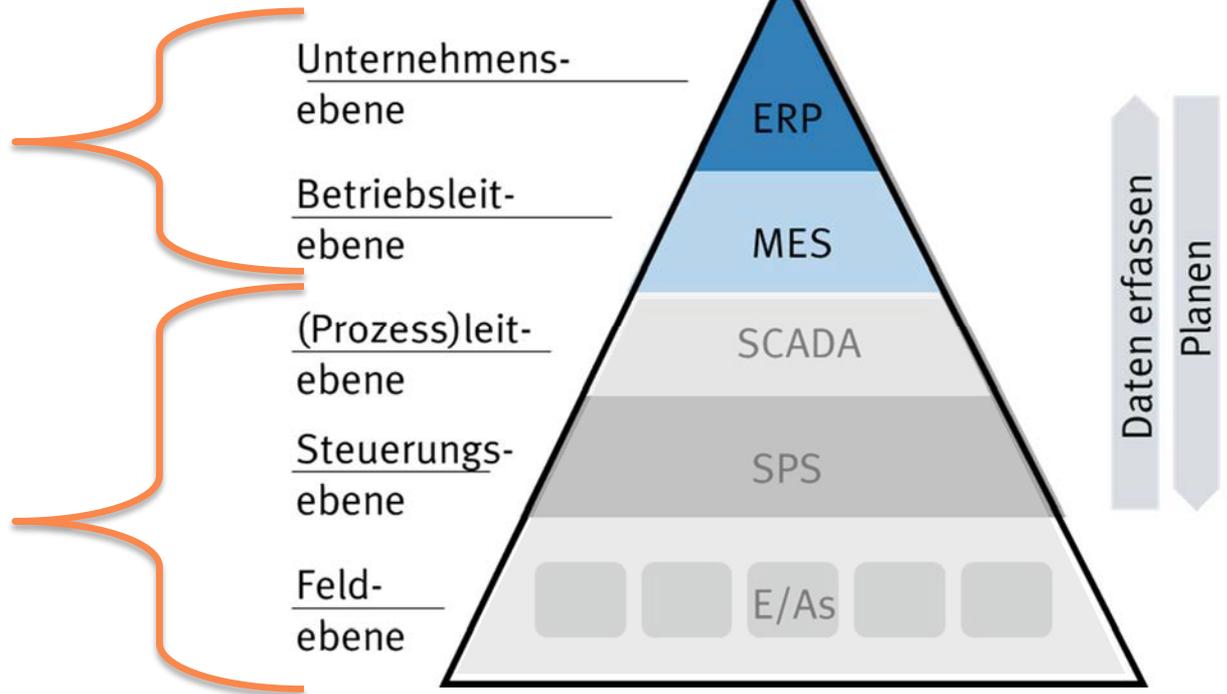
# Kaufmännische Anwendungen der LF 4.0

## Relevanz für kaufmännische Berufsbildung

Enterprise Resource  
Planning (ERP)

Manufacturing Execution  
System (MES)

Fokus bislang  
auf technische  
Anwendungen



Automatisierungspyramide FESTO Didactic (2015)

# Einbindung Industrie 4.0 in die Lehrpläne

**Ministerium für Kultus, Jugend und Sport  
Baden-Württemberg**

Bildungsplan für die Fachschule

Fachschule für Technik

Fachrichtung  
Automatisierungstechnik/Mechatronik

Schuljahr 1 und 2

Mit Markierungen zu Industrie 4.0



Der Lehrplan tritt  
für das Schuljahr 1  
am 1. August 2014,  
für das Schuljahr 2  
am 1. August 2015 in Kraft.

Automatisierungstechnik

42

## Lehrplanübersicht

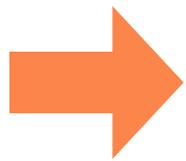
Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitricht- wert	Gesamt- stunden	Seite
Schuljahr 1	1 Binäre steuerungstechnische Aufgaben mit SPS realisieren		120	44
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		40	
Schuljahr 2	2 Digitale steuerungstechnische Aufgaben mit SPS realisieren	40		7
	3 Regelungstechnische Steuerungsaufgaben mit Automatisierungssystemen lösen	40		7
	4 Technologische Anwendungen mit Automatisierungssystemen realisieren	40	120	8
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		40	
			320	

**Bisher Fokus auf  
gewerblich-technische Inhalte**

# Lernfabrik und Integrierte Unternehmenssoftware

**Aber:** Integrierte Unternehmenssoftware integraler Bestandteil von Industrie 4.0

Alle Geschäfts- und Fertigungsprozesse werden durch integrierte Unternehmenssoftware abgedeckt



**Daher:** Integrierte Unternehmenssoftware notwendig zum Verständnis von Geschäfts- und Fertigungsprozessen im Rahmen von Industrie 4.0

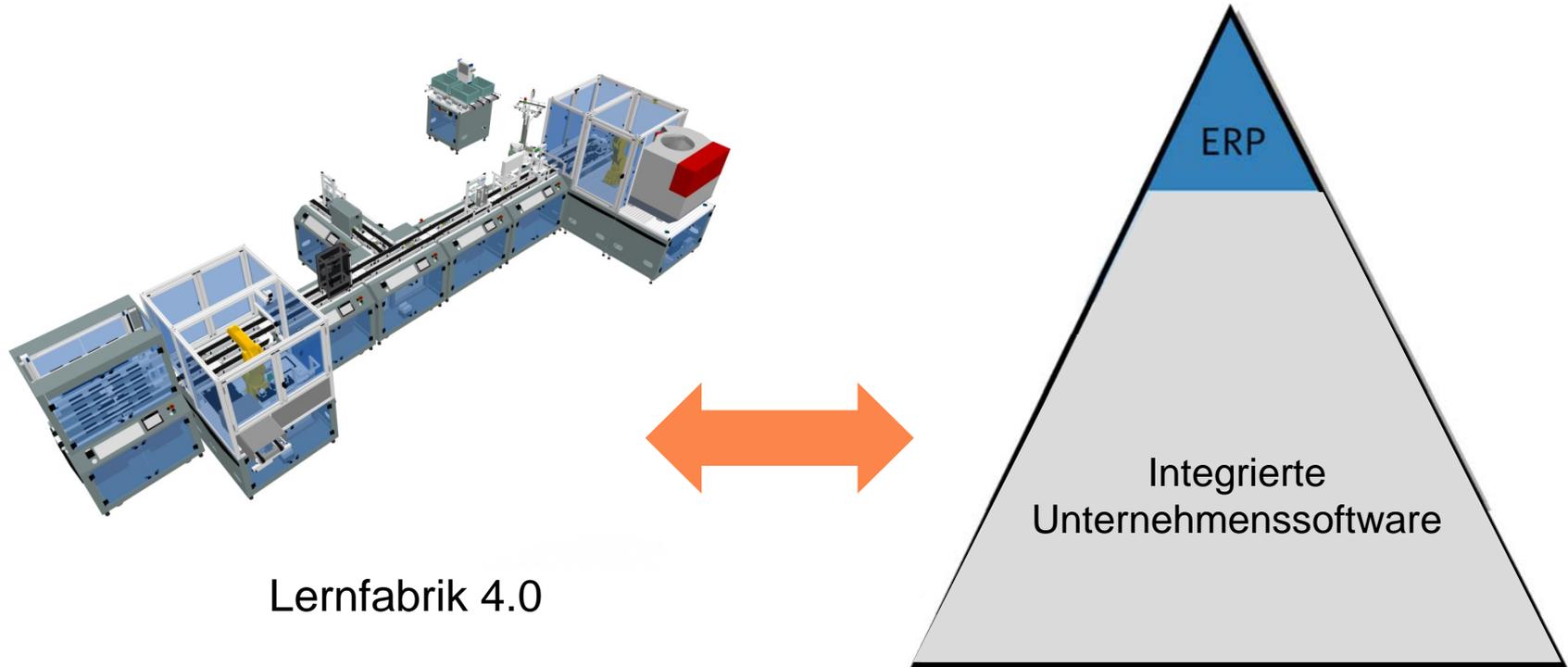
## Herausforderung für berufliche Schulen

Gewerbliche Schulen haben eine Lernfabrik aber  
i.d.R. keine integrierte Unternehmenssoftware

Kaufmännische Schulen haben integrierte  
Unternehmenssoftware aber keine Lernfabrik

Lediglich 15 Standorte von LF 4.0 Schulen  
in Baden-Württemberg

# Ansatz des Landesinstitut



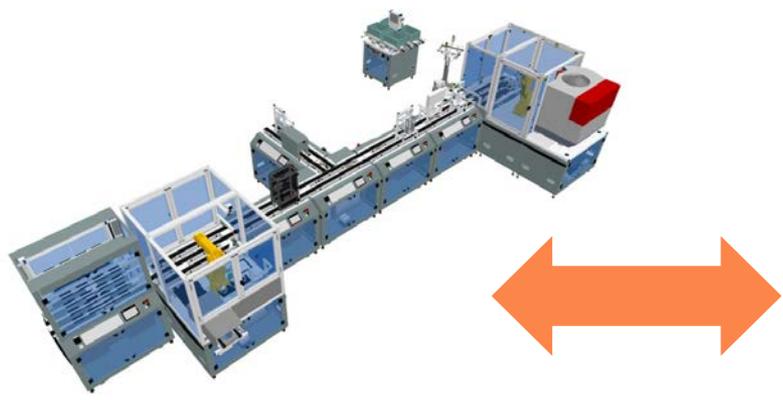
Lernfabrik 4.0

Integrierte  
Unternehmenssoftware

ERP

Zusammenführung beider Stränge

# Anbindung SAP an Lernfabrik 4.0



Lernfabrik 4.0



**Material DPC1001 anzeigen (Halbfabrikat)**

Zusatzdaten OrgEbenen

Grunddaten 1 Grunddaten 2 Klassifizierung Vertrieb: VerkOrg 1 Vertrieb: Verk...

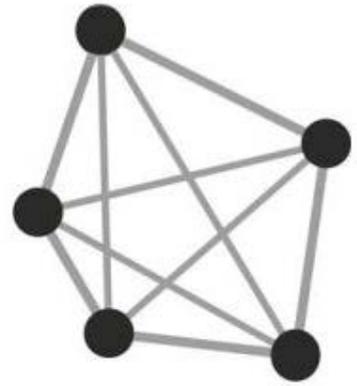
Material: DPC1001 Ethernet coax Kabel

<b>Allgemeine Daten</b>			
Basismengeneinheit	M	Meter	Warengruppe 012
Alte Materialnummer			Ext.Warengrp.
Sparte	07		Labor/Büro
Kontingentschema			Produkthierar. 001250010000000140
Werksüb. MatStatus	<input type="checkbox"/>		Gültig ab
<input type="checkbox"/> Gültigkeit bewerten			allg.Postypengr

Stammdatenansicht SAP

## Pilotprojekt: Steuerung der Lernfabrik 4.0 mit SAP

# Kompetenzbündelung

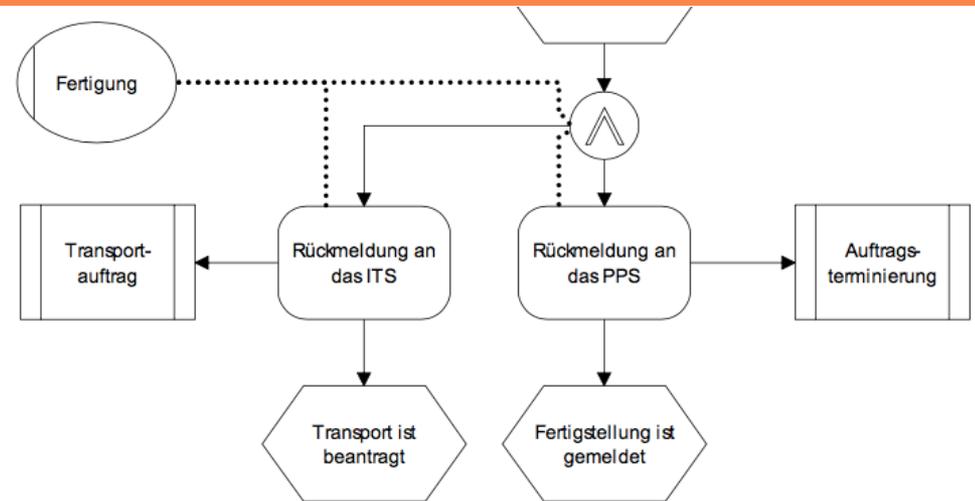


offene  
integrierte  
Lernfabrik **4.0**  
Rhein-Neckar

## Kooperation gewerbliche mit kaufmännischen Schulen

HSS Wiesloch (2016)

# Kaufmännische Schulen und Industrie 4.0



- Fokus auf Geschäftsprozesse und IUS
- Lernfabriken zu komplex und teuer für kfm. Schulen
- Daher Alternativen gefragt!

# Ergänzung Curriculum SAP4School

SAP User  
Certification

Logistics & Logistics/Production

**B6  
Industrie 4.0 –  
Vertiefung**

Vertiefungs-  
module



Basismodule  
Spezialisierung



Basismodule

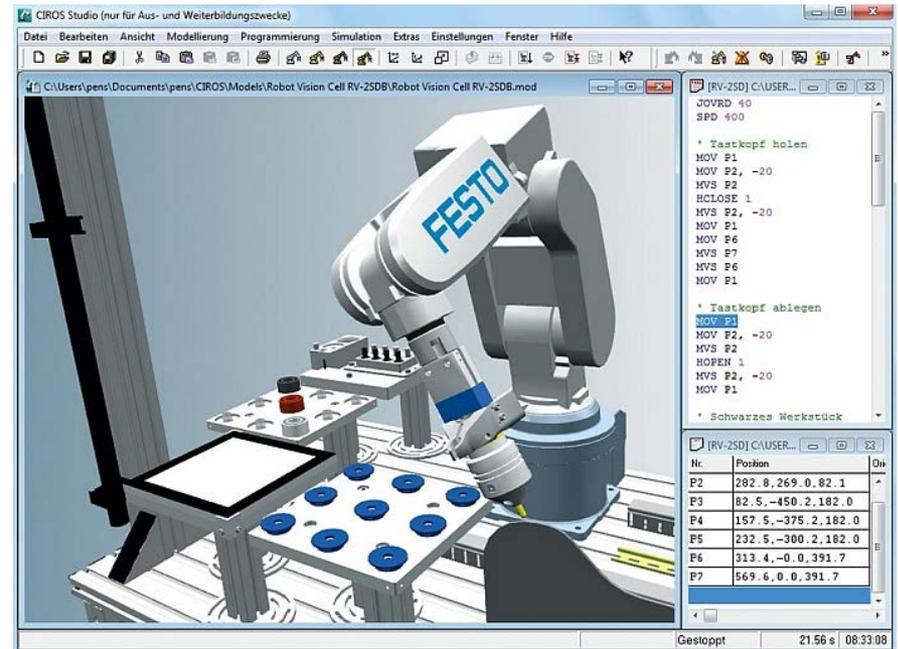
- A1: Modellunternehmen und Softwarerecherche
- A2: Stammdatenpflege

Modularer Aufbau des SAP4school IUS Curriculums

# Ausblick: Virtuelle Fabriksimulation



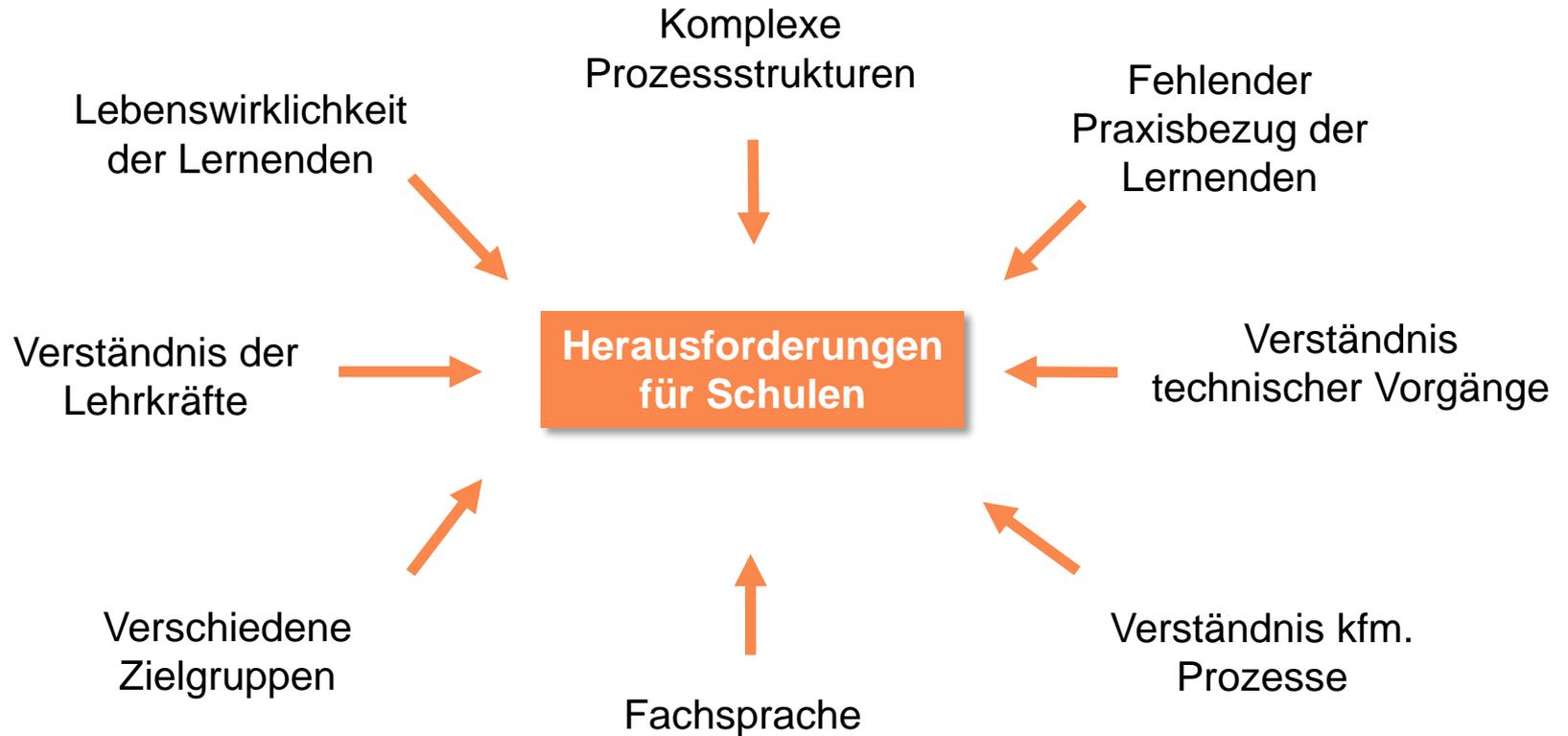
Virtual Reality



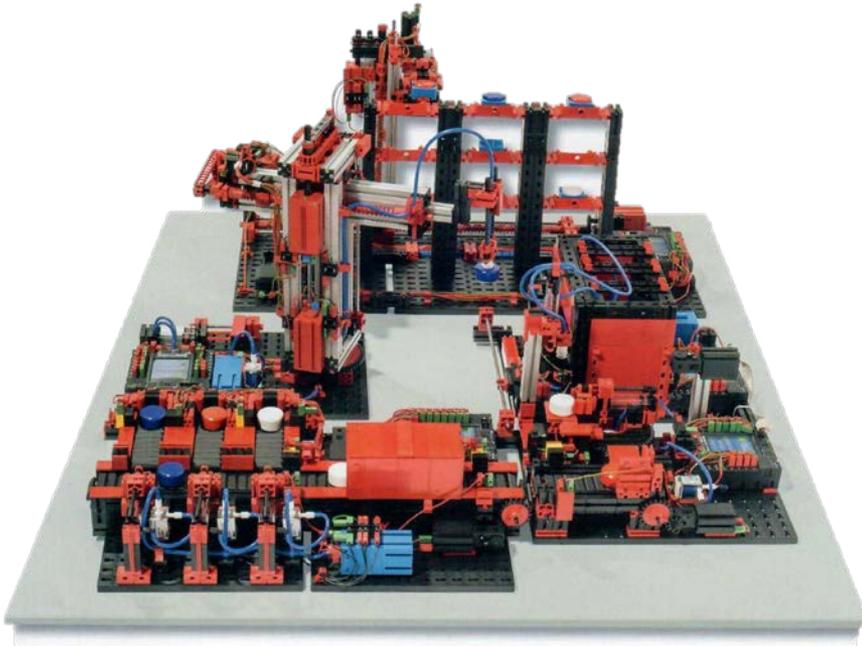
Simulation am Computer

Fraunhofer IIS (2015), CiroS Studio FESTO Didactic (2015)

# Industrie 4.0 im Unterricht

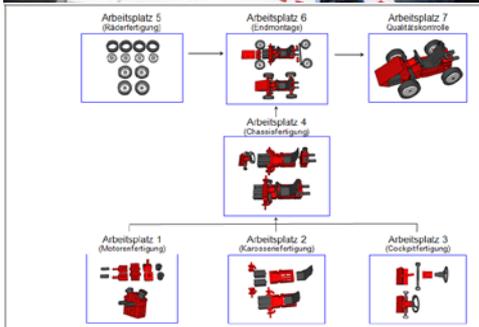


# Simulation Industrie 4.0 mit Fischertechnik



- Modell einer Industrie 4.0 Produktion mit Fischertechnik
- Simulation von technischen Abläufen in der Produktion in einer reduzierten Lernumgebung
- Anbindung von SAP möglich

# Ausblick: Haptische Simulation Industrie 4.0



- Entwicklung einer haptischen Simulation in Kooperation mit Fischertechnik
- **Ziel:** Simulation von Produktions- und Geschäftsprozessen im Kontext Industrie 4.0
- Weiterentwicklung des roten Koffers „Produktionsverfahren“
- Lernende übernehmen Aufgaben von ERP und MES sowie Fertigung
- Handreichungen und Unterrichtsmaterial
- Hohe Motivation: Haptik, Optimierung, Wettbewerb
- Besseres Verständnis für komplexe Zusammenhänge
- Geeignet für alle Schularten

## Ansprechpartner/in bei weiteren Fragen

Ralf Scheid  
Referent für Industrie 4.0  
Landesinstitut für Schulentwicklung  
Heilbronner Str. 172  
70191 Stuttgart  
Telefon 0711 6642 – 4321  
E-Mail [Ralf.Scheid@ls.kv.bwl.de](mailto:Ralf.Scheid@ls.kv.bwl.de)  
Internet [www.ls-bw.de](http://www.ls-bw.de)

