



Baden-Württemberg

SEMINAR FÜR AUSBILDUNG UND FORTBILDUNG DER LEHRKRÄFTE KARLSRUHE (BERUFLICHE SCHULEN)



**SEMINAR**   
BERUFLICHE SCHULEN  
KARLSRUHE



Baden-Württemberg  
STAATLICHES SEMINAR FÜR DIDAKTIK UND LEHRERBILDUNG (BERUFLICHE SCHULEN) KARLSRUHE

# INTERDISZIPLINÄRE LEHRERAUSBILDUNG ZU INDUSTRIE 4.0

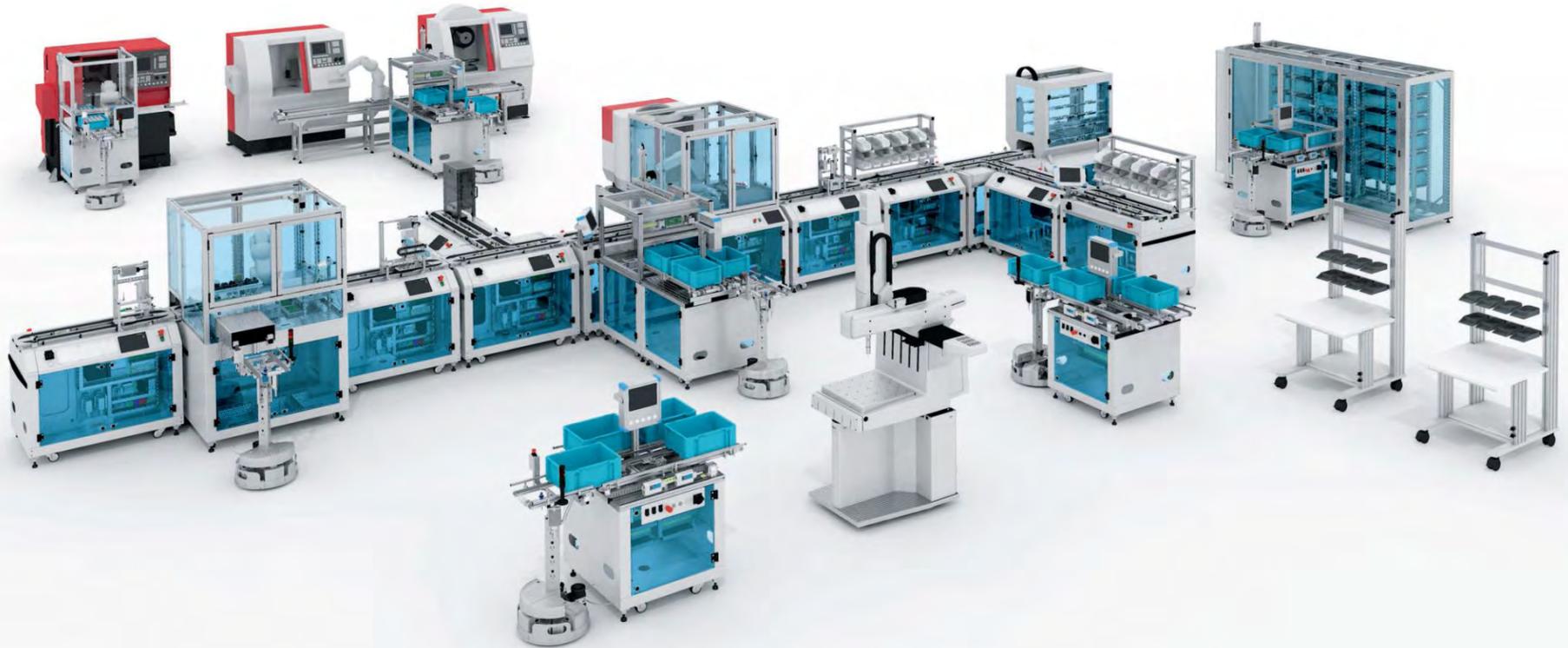
Susanne Thimet, Siegen, 11. März 2019

# Seit 2016: Lernfabriken 4.0 an 16 Beruflichen Schulen in BW



FESTO

*Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau BW  
Ministerium für Kultus, Jugend und Sport*



Aufbau einer Industrie-4.0-Lernfabrik 4.0 der Firma Festo Didactic (Abbildung: festo-didactic)

Chance, „Lerninhalte 4.0“ an Beruflichen Schulen handlungsorientiert und didaktisch reduziert zu unterrichten.

# Lernfabriken 4.0 an der Carl-Benz-Schule Gaggenau



# Berufsausbildungen, die von I 4.0 betroffen sind (Bsp.)

Berufe / Schulart    Gewerblich

Industriemechaniker

Produktionstechnologe

Fachschule Metalltechnik

Mechatroniker

FS Automatisierungstechnik/ Mechatronik

Elektroniker Betriebstechnik

Elektroniker Automatisierungstechnik

FS Elektrotechnik

Fachinformatiker

FS Informationstechnik

...

**„Mitspieler“ an einer  
Gewerblichen Schule  
sind:**

Schülerinnen und Schüler  
aus vielen verschiedenen  
Ausbildungsberufen

Fachlehrerinnen und  
Fachlehrer  
unterschiedlicher  
Berufsfelder

viele verschiedene  
Ausbildungsbetriebe



# Berufsausbildungen, die von I 4.0 betroffen sind (Bsp.)

Berufe / Schulart Gewerblich

Industriemechaniker

Produktionstechnologe

Fachschule Metalltechnik

Mechatroniker

FS Automatisierungstechnik/ Mechatronik

Elektroniker Betriebstechnik

Elektroniker Automatisierungstechnik

FS Elektrotechnik

Fachinformatiker

FS Informationstechnik

...

„Mitspieler“ an einer  
Gewerblichen Schule  
sind:

Schülerinnen und Schüler  
aus vielen verschiedenen  
Ausbildungsberufen

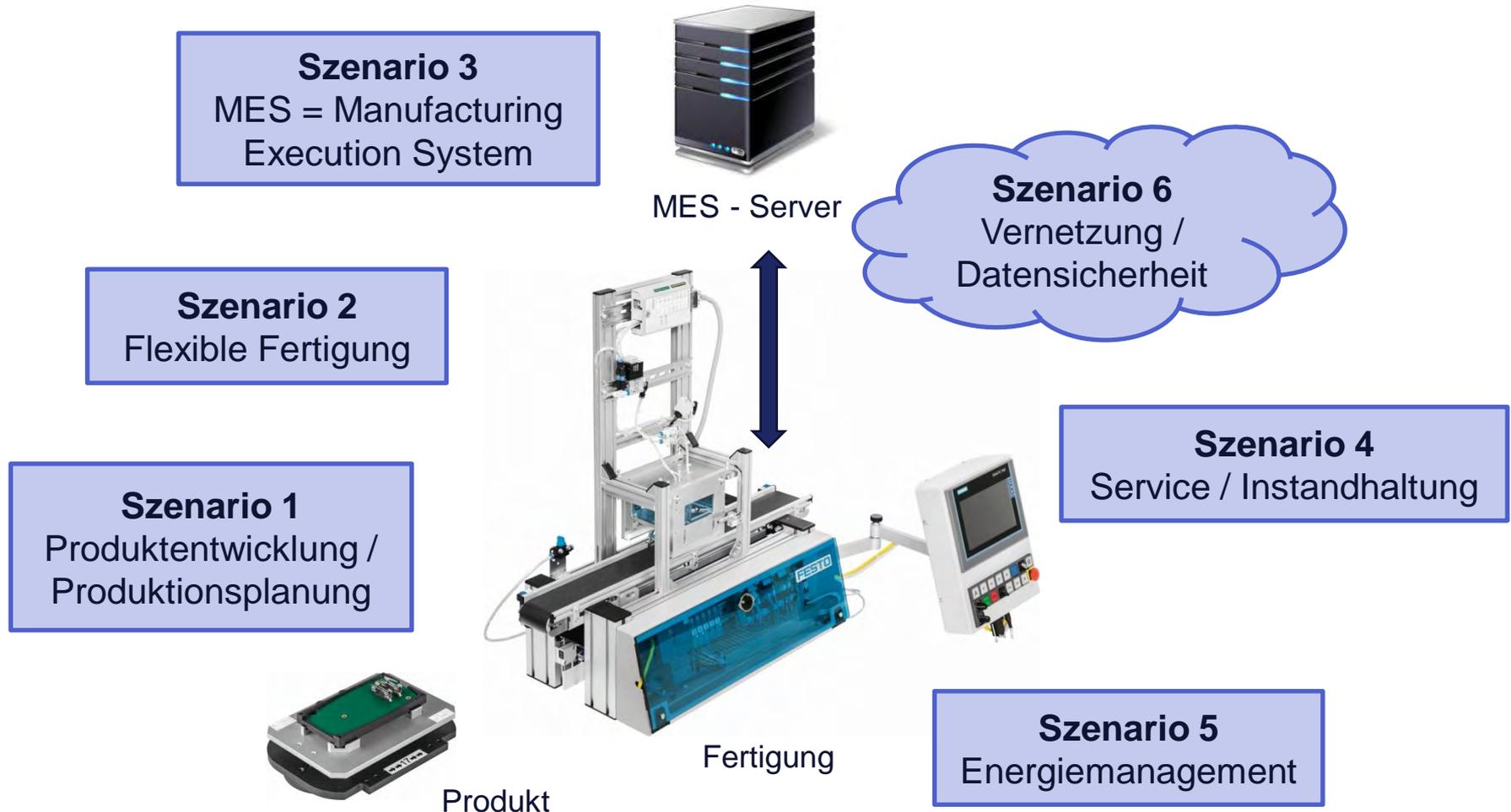
**Fachlehrerinnen und  
Fachlehrer  
unterschiedlicher  
Berufsfelder**

viele verschiedene  
Ausbildungsbetriebe



# Umsetzungsstrategie an den Beruflichen Schulen in BW

Sechs Szenarien (aus der Handreichung „Industrie 4.0 – Umsetzung im Unterricht für berufliche Schulen“, Landesinstitut für Schulentwicklung Baden-Württemberg 2016):



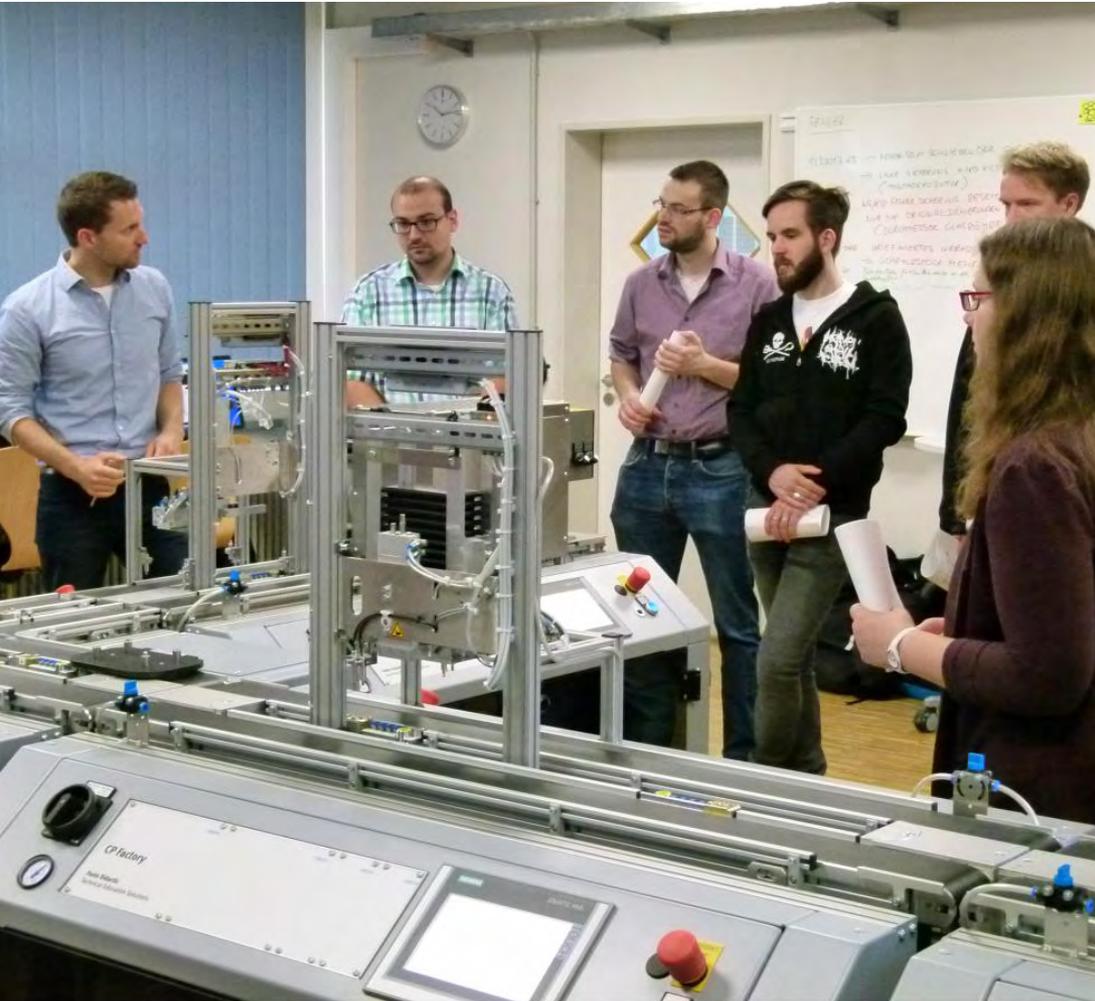
- Ziel: Beim Unterricht in der Lernfabrik 4.0 sorgen die verschiedenen Fachlehrer dafür, dass ihre Schülerinnen und Schüler die fachlichen und überfachlichen Lernziele ihres jeweiligen Bildungsgangs oder Ausbildungsberufs erreichen.
- Dafür brauchen die angehenden Lehrkräfte
  - Fachwissen zu Industrie 4.0
  - fachdidaktisches Wissen zu Industrie 4.0
  - praktische Beispiele für sinnvolle Unterrichtssettings.
- Industrie 4.0 = Zusammenarbeit von Fachkräften aus vielen unterschiedlichen Berufen.

Deshalb: **Interdisziplinäre Fachdidaktik-Ausbildung angehender Lehrkräfte zu Industrie 4.0** als zweitägiges Modul in der Lernfabrik der Carl-Benz-Schule Gaggenau

## Beteiligte:

- ✓ Alle Referendarinnen, Direkteinsteiger, Lehrkräfte im Aufstiegslehrgang und Technische Lehrkräfte,
- ✓ die am Seminar Karlsruhe in den Fächern
  - Energie- und Automatisierungstechnik
  - Fertigungstechnik
  - Informatik
  - System- und Informationstechnik
  - Elektrotechnik (Technische LK)
  - Metall- und Kunststofftechnik (Technische LK)ausgebildet werden
- ✓ und ihre Fachdidaktik-Ausbilder.



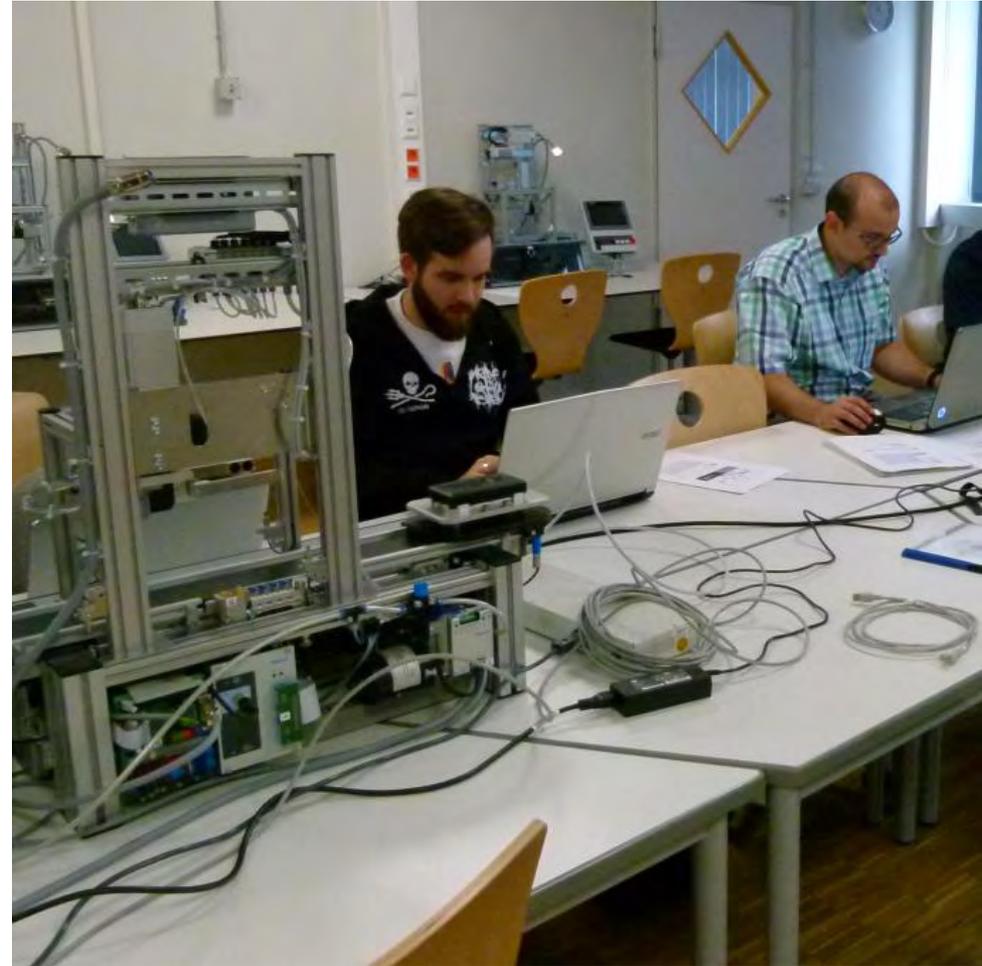


## Schwerpunkte in den jeweiligen Fachdidaktiken:

- ✓ **ENAT**  
Steuerungstechnik SPS-  
Programmierung
- ✓ **FT, XMKT**  
CAD, CAM,  
Fertigungsprozesse...
- ✓ **INF**  
MES, Datenbanken
- ✓ **SIT**  
Vernetzung, Security, CPS
- ✓ **XET**  
Sensorik, Aktorik,  
Energiemanagement

# Ziele der Fachdidaktiktage zu Industrie 4.0

- ✓ Interdisziplinäre Zusammenarbeit aller Fachdidaktiken, die mit der Thematik Industrie 4.0 konfrontiert werden
- ✓ Schaffung eines (gemeinsamen) Verständnisses für und von Industrie 4.0
- ✓ Klärung spezifischer Fachbegriffe
- ✓ Aufbau der notwendigen fachlichen Basis
- ✓ Beleuchtung der didaktischen Aspekte
- ✓ Entwicklung von Umsetzungsideen für den Unterricht in den beruflichen Schulen
- ✓ Entwurf erster Unterrichtskonzepte
- ✓ ...



# Lernsituation als Ausgangspunkt der Fachdidaktiktage

Erweiterung der Lernfabrik um ein CPS (cyber-physisches System) = „intelligenter“ Temperatursensor





## Erster Tag

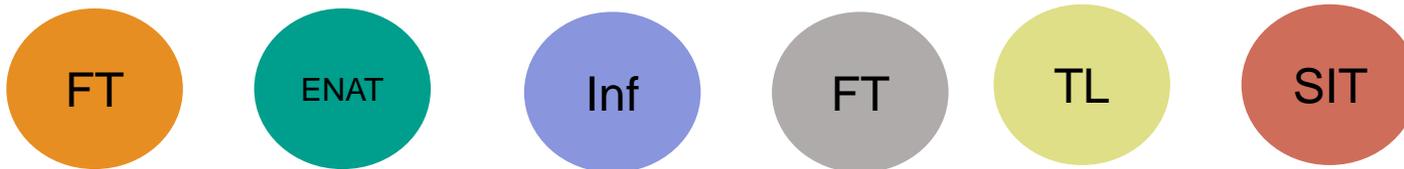
- Inputphase durch die Seminar-Ausbilder: Einführung in die Thematik, Vorführung der Lernfabrik 4.0, Vorstellung der sechs Szenarien gemäß LS-Handreichung



- Expertenphase durch die Ausbilder und ihre LK in Ausbildung in der jeweiligen Fachdidaktik: Lösung der praxisrelevanten Aufgabenstellung des jeweiligen Szenarios (Temperaturfühler einbauen, seine Steuerung und Energieversorgung und Datenverarbeitung gewährleisten...)
- Präsentation der Ergebnisse im Plenum

## Zweiter Tag

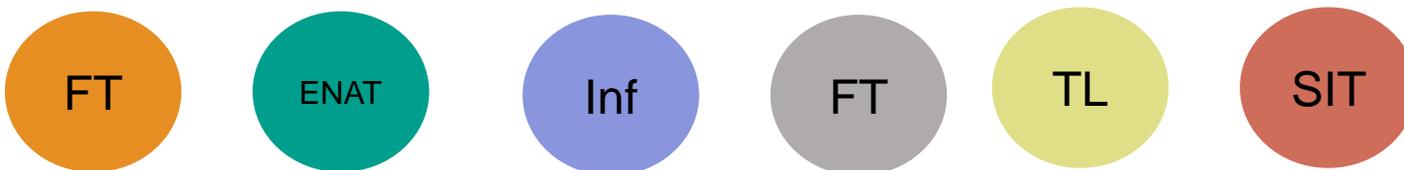
- Expertenphase: Entwurf einer ersten Unterrichtskonzeption



- Distributionsphase: Diskussion der Ideen mit Vertretern anderer Fachdidaktiken („Gruppenpuzzle“)



- Expertenphase: Optimierung der Unterrichtskonzeption, Erarbeitung einer konkreten Lernsituation



- Präsentation der Ergebnisse im Plenum

## Sehr viel Positives:

- ✓ Das komplexe Setting (viele unterschiedliche Beteiligte, anspruchsvolle Aufgabe, hochvernetzte Lernumgebung ...) hat funktioniert.
- ✓ Das Ziel, die Erstellung eigener Unterrichtsentwürfe, wurde erreicht.
- ✓ Die Unterrichtsentwürfe funktionieren meist auch an Gewerblichen Schulen ohne Lernfabrik 4.0
- ✓ Vor allem die Teilnehmenden mit den Fächern Energie- und Automatisierungstechnik, System- und Informationstechnik, Informatik und Elektrotechnik sind hoch zufrieden.
- ✓ Ein hoher zusätzlicher Gewinn ist die verstärkte interdisziplinäre Zusammenarbeit und Abstimmung zwischen den beteiligten Seminar ausbildern, auch in der Vorbereitung der Fachdidaktiktage (die jedoch auch viel Zeit benötigt...).

## Woran wir weiterarbeiten wollen:

- ✓ Noch stärkere Berücksichtigung der unterschiedlichen Blickwinkel:
  - INF, SIT, ENAT: Eingriffe und Steuerung der Anlage
  - FT, XMKT: ganzheitliche Betrachtung der ablaufenden Produktionsprozesse und deren Qualitätssicherung
- ✓ Einbindung kaufmännischer Fachdidaktiken, da auch kaufmännische Berufe betroffen sind
- ✓ Diskussion ethischer Dimensionen von Industrie 4.0 in den Fachdidaktiken

## Berufe / Schulart

Industriemechaniker

Produktionstechnologe

Fachschule Metalltechnik

Mechatroniker

FS Automatisierungstechnik/ Mechatronik

Elektroniker Betriebstechnik

Elektroniker Automatisierungstechnik

FS Elektrotechnik

Fachinformatiker

FS Informationstechnik

Industriekauffrau / -mann

Groß- und Außenhandelskauffrau / -mann

...



Baden-Württemberg  
STAATLICHES SEMINAR FÜR DIDAKTIK UND LEHRERBILDUNG (BERUFLICHE SCHULEN) KARLSRUHE

**VIELEN DANK**

FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT