



Industrie 4.0/ Wirtschaft 4.0 in der beruflichen Bildung

Impulsvortrag zur Fachtagung zum Abschluss der Projekt „Industrie 4.0/ Wirtschaft 4.0“ und „Lernen 4.0“ in Niedersachsen

Prof. Dr. Karl Wilbers
Lehrstuhl für Wirtschaftspädagogik und Personalentwicklung
Fachbereich Wirtschafts- und Sozialwissenschaften
Berufsbildende Schulen Neustadt am Rübenberge, 11.03.2020



FRIEDRICH-ALEXANDER
UNIVERSITÄT
ERLANGEN-NÜRNBERG

FACHBEREICH WIRTSCHAFTS-
UND SOZIALWISSENSCHAFTEN

1

Digitalisierung - im Sinne von Industrie 4.0 - verändert umfassend die Kompetenzanforderungen

2

Lernfabriken sind ein vielfältiger, anspruchsvoller Ansatz zur Förderung berufsspezifischer Digitalkompetenzen

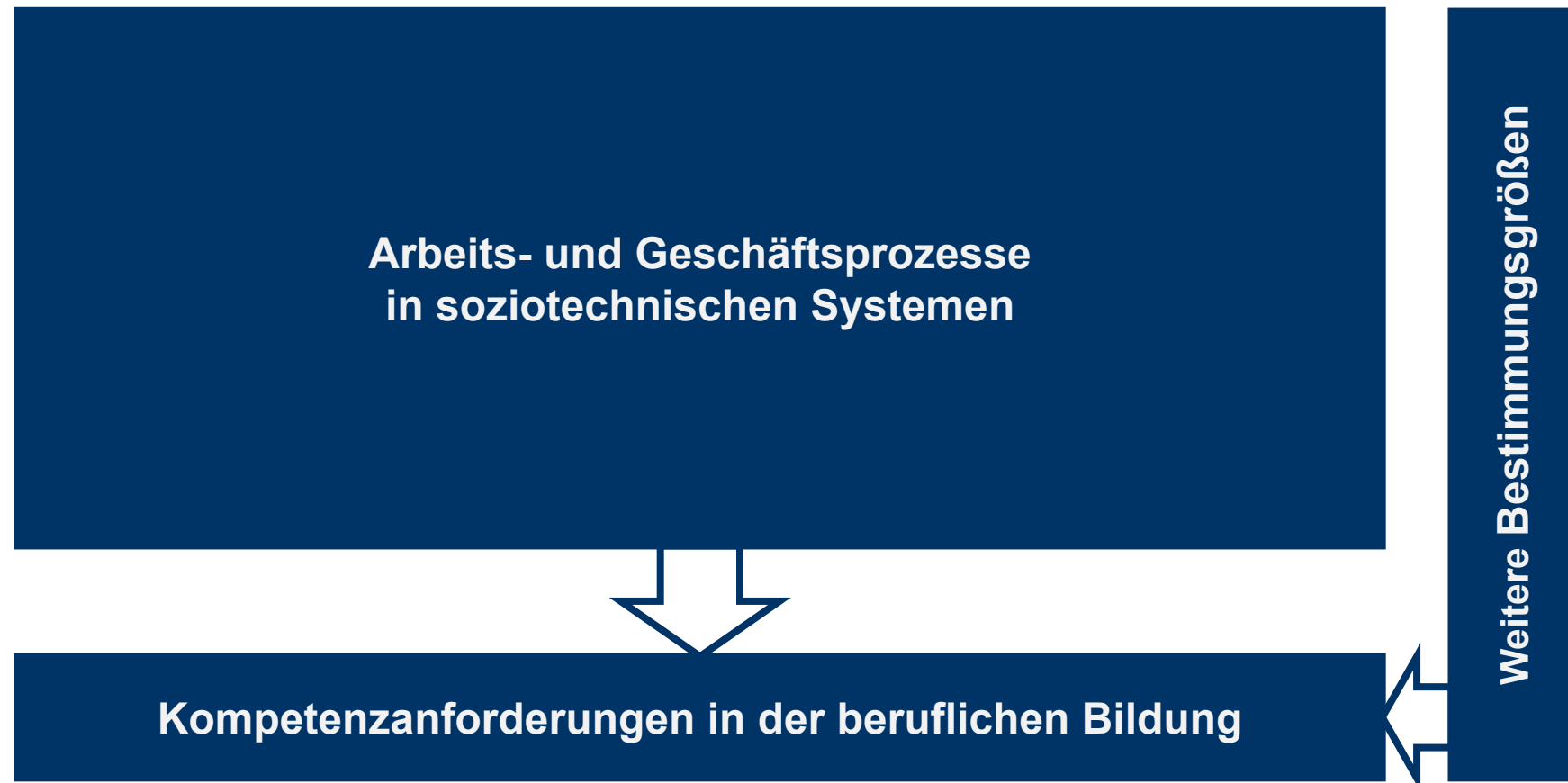
3

Zukünftige Herausforderungen: Hybridisierung, Verbindung von Aus- und Weiterbildung, Agilität von Schule und Regionalentwicklung

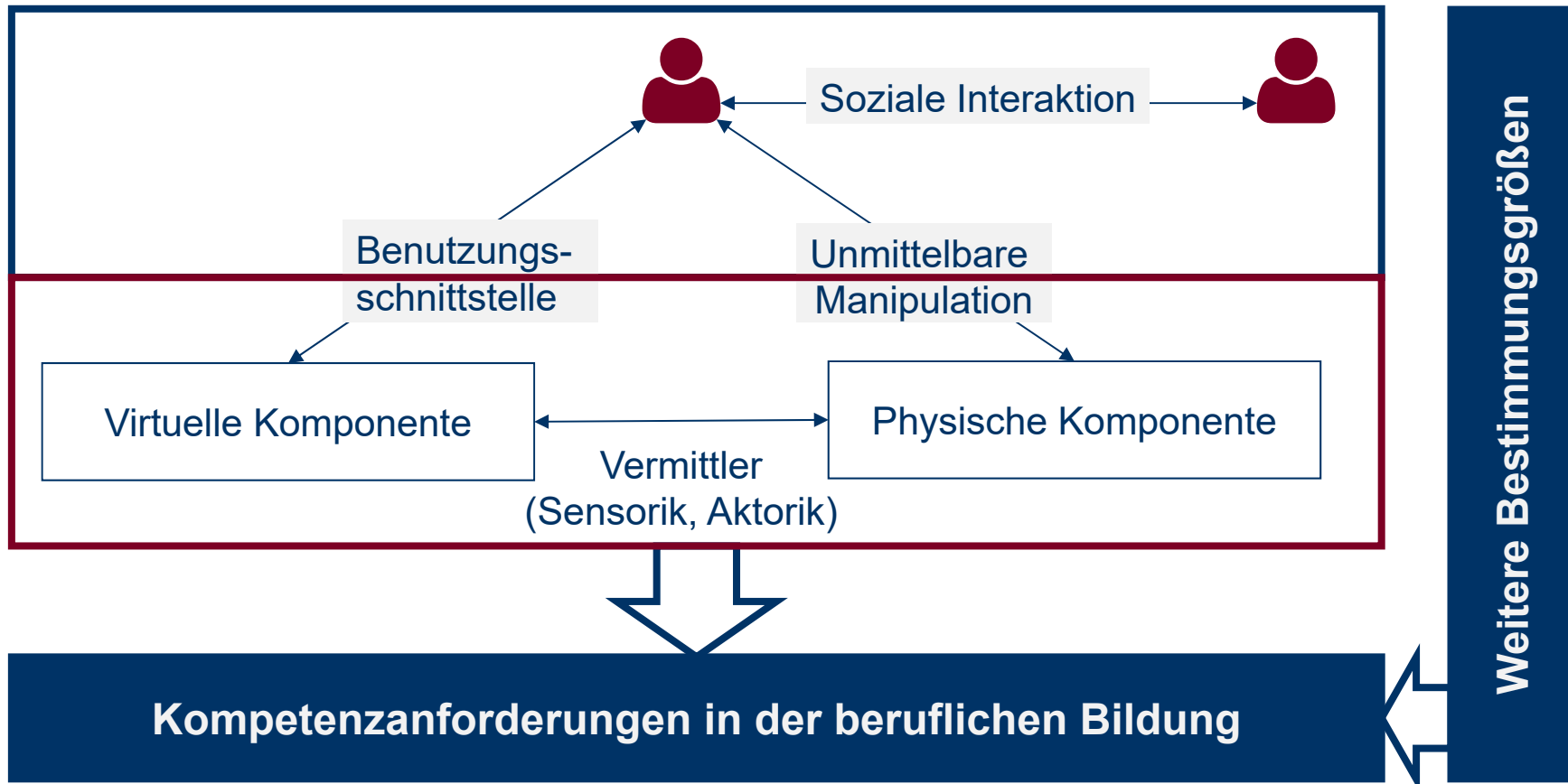
1

Digitalisierung - im Sinne von Industrie 4.0 -
verändert umfassend die Kompetenzenanforderungen

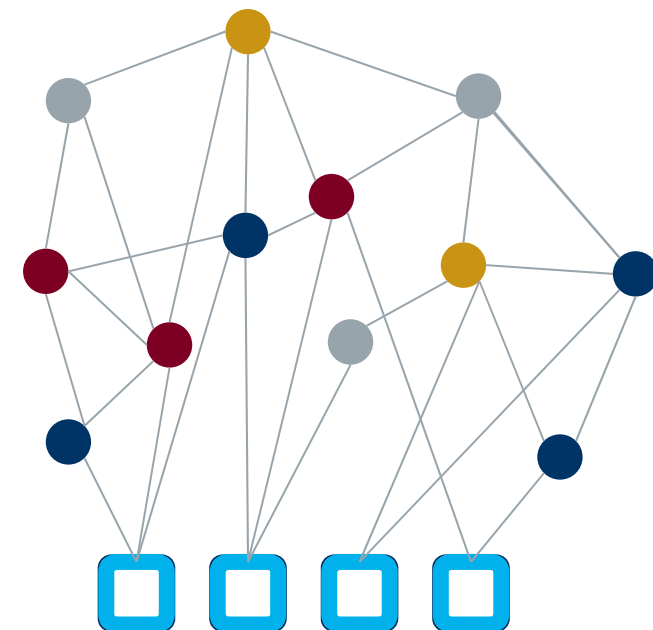
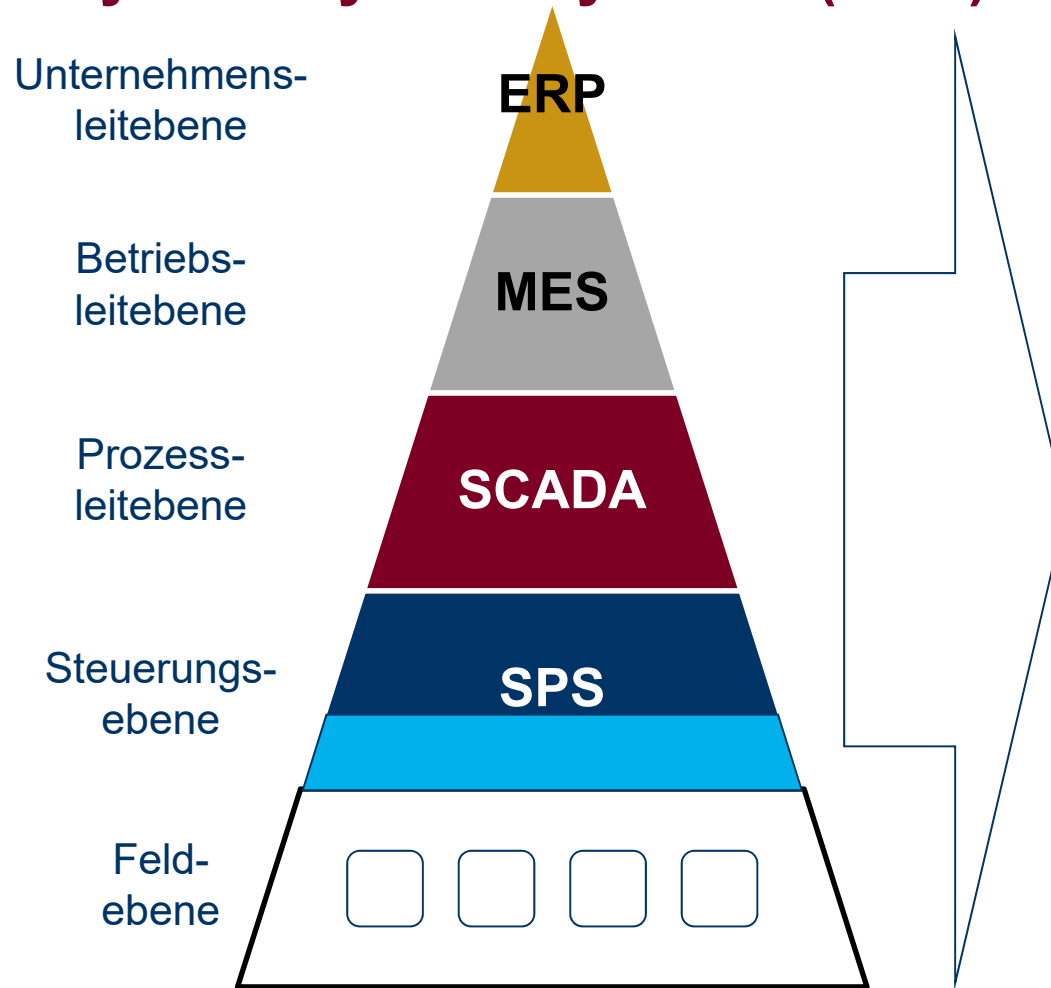
Veränderung der Kompetenzanforderungen in der beruflichen Bildung



Veränderungen der Kompetenzanforderungen bei Rekonfiguration des soziotechnischen Systems



Industrie 4.0: Auflösung der Automatisierungspyramide Cyber-Physical Systems (CPS)

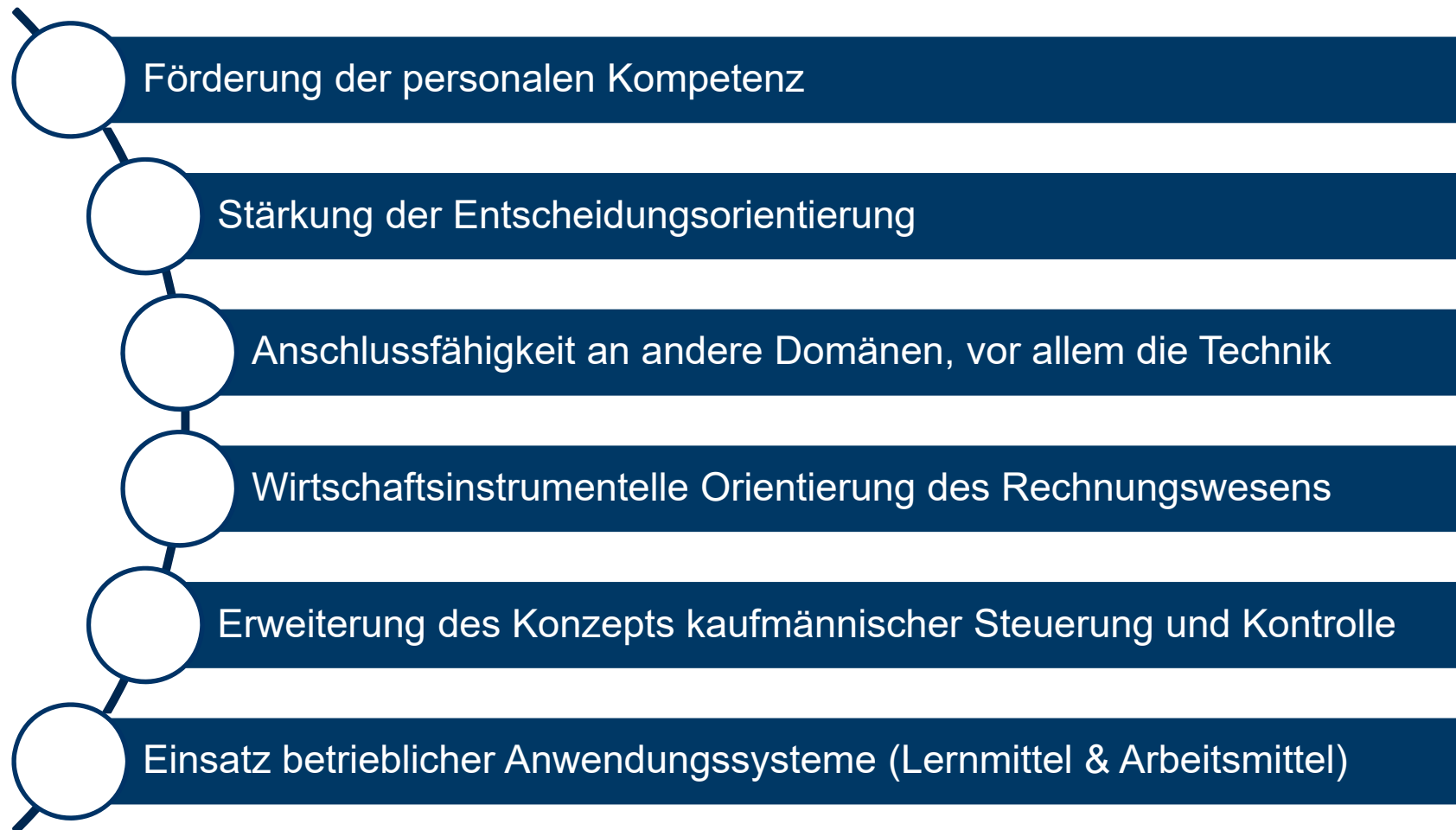


Industrie 4.0: Veränderungen der Arbeitstätigkeiten

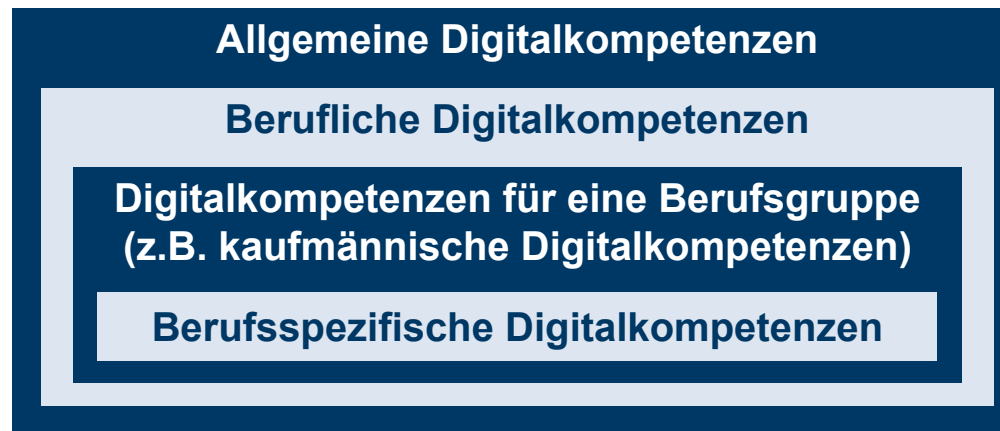
Veränderte technische Interaktionen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Neue Mensch-Maschine-Interaktionen (z. B. humanoide Roboter) ▪ Neue Interfaces (z. B. Virtual Reality, Gesten- und Sprachsteuerung)
Erhöhte Rolle sozialer Interaktionen (Mensch-Mensch-Interaktion)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erhöhte Rolle persönlicher Kommunikation in Wertschöpfungsnetzwerken mit Kunden und Lieferanten ▪ Erhöhte Rolle interner Kommunikation
Dezentralisierung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teamorientiert, interdisziplinär, hierarchieübergreifend ▪ Erhöhte Bedeutung dezentrale Verantwortung / Entscheidungen
Ent-Routinisierung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Geringere Bedeutung von Routine-Aufgaben ▪ Erhöhte Rolle anspruchsvoller Entscheidungssituationen ▪ Zunehmender Anteil von Arbeiten ‚am System‘ (Interpretation von Daten, Systemdiagnose, Pflege und Wartung, Kontrolle und Korrektur, Innovationen) statt Arbeiten ‚im System‘

Quelle: Wilbers, K. (2017). Industrie 4.0 und Wirtschaft 4.0: Eine Chance für die kaufmännische Berufsbildung. In K. Wilbers (Hrsg.), Industrie 4.0: Herausforderung für die kaufmännische Berufsbildung (S. 9–51). Berlin: epubli.

Industrie 4.0: Folgen für den kaufmännischen Bereich



Industrie 4.0: Digitalkompetenzen - Varianten



Quelle: Wilbers, K. (2019). Kaufmännische Digitalkompetenzen als Ausgangspunkt der digitalen Transformation beruflicher Bildung. In K. Wilbers (Hrsg.), Digitale Transformation kaufmännischer Bildung (S. 11–72). Berlin: E-Publi.

1

Digitalisierung - im Sinne von Industrie 4.0 -
verändert umfassend die Kompetenzanforderungen

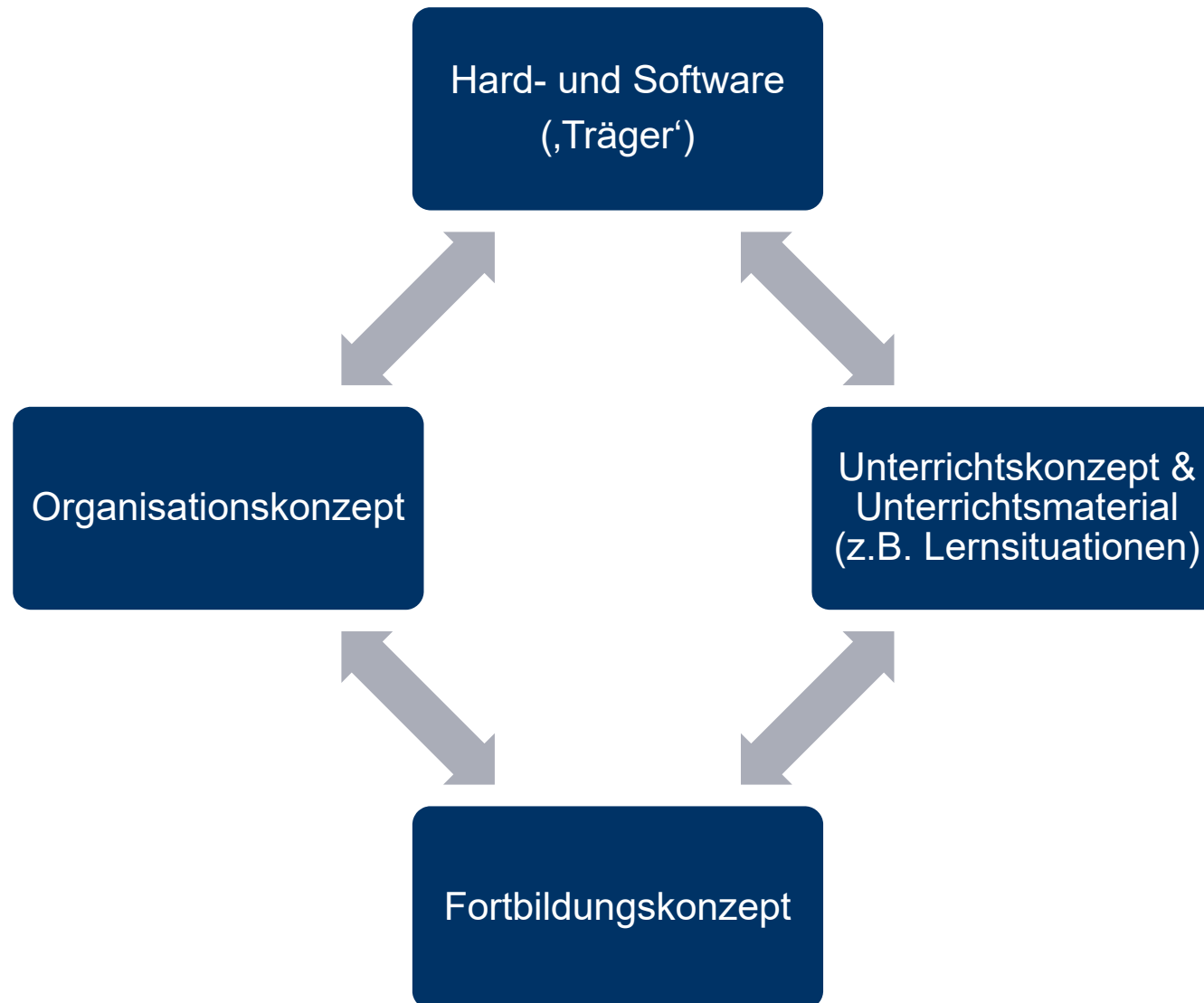
2

Lernfabriken sind ein vielfältiger, anspruchsvoller
Ansatz zur Förderung berufsspezifischer
Digitalkompetenzen

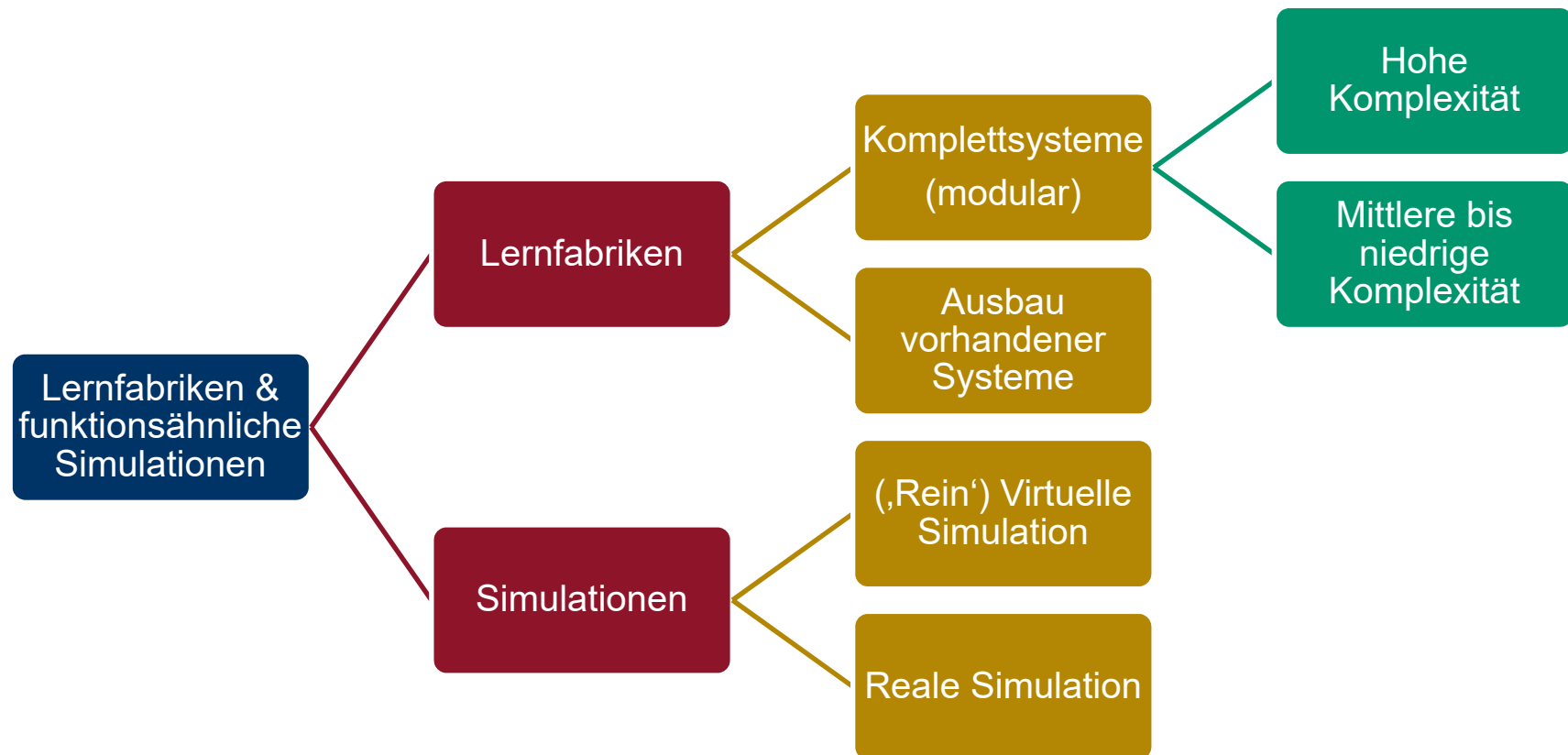
Lernfabriken: Begriff und Tradition

- **Praxisnahe, veränderbare Lernumgebung aus aktuellen industriellen Arbeitsmitteln, bei denen ein physisches Produkt in einem verschachtelten Prozess hergestellt wird**
- **Tradition: Ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung**
- **Relativ neu: Berufliche Bildung**
 - BBS fit for 4.0 (NI)
 - Lernfabrik 4.0 (BW)
 - Industrie 4.0 (BY) & Exzellenzzentren an Berufsschulen (BY)

Lernfabrik: Bestandteile



Lernfabriken: Varianten



Lernfabriken: Implementierungsstrategien Schulen (BY)

▪ „Fokussierung“

- Enges Verständnis von Industrie 4.0
- Fokussierung auf Steuerungs- und Automatisierungstechnik
- Fokussierung auf technische Bildungsgänge/Abteilungen
- Zusammenarbeit mit thematisch relevanten externen Partnern
- Keine kaufmännischen Perspektiven

▪ „Ausdehnung“

- Weites Verständnis von Industrie/Wirtschaft 4.0
- Fokus auf interne Entwicklung in der Breite (Bildungsgänge/Abteilungen)
- Kaufmännische Perspektiven (schulintern)

▪ „Konsortialbildung“

- Weites Verständnis von Industrie/Wirtschaft 4.0
- Vertiefte Zusammenarbeit/Antragstellung
 - Spezialisierten Schulen: Techn. & Kaufmännische Schulen
 - Bündelschulen

Lernfabriken: Herausforderungen

- **Breitenwirkung** (auch jenseits M+E-Berufe & Fachschulen)
- **Komplexität** (Gefahr innerschulischer Inselbildung)
- **Kosten** (Gefahr regionaler Inselbildung)
- **Unterschiedlichkeit** (Behinderung überschulischer Weiterbildung)
- **Technische Integration** (z.B. ERP-Integration)
- **Didaktische Integration** („Didaktik der Lernfabrik“)
- **Integration in Schulentwicklung**

Lernfabriken: Ansprüche an didaktische Konzepte

- **Prozessbezug (→ erweiterte Arbeits- und Geschäftsprozesse)**
- **Berücksichtigung der Merkmale von CPS/CPPS**
- **Einbettung in Lernsituationen bzw. Einheiten handlungsorientierten Lernens (teamorientiert, hohe Handlungsspielräume)**
- **Lernen im System, aber vor allem auch Lernen am System (z.B. Systemdiagnose, Systemgestaltung, Reflexion von Grenzen)**
- **Reflexion entlang der triple bottom line (ökonomische, ökologische & soziale Perspektiven)**
- **Interdisziplinäre Perspektiven integrieren**
- **Förderung der Sozial- und Selbstkompetenz**

Beispiel: Osnabrück

Industriekaufleute

**Projekttag
Industrie 4.0**

Mechatroniker

BBS Schölerberg europaschule
IN NIEDERSACHSEN

12. Februar 2020
19. Februar 2020

bbs europaschule
IN NIEDERSACHSEN

Modul Schölerberg (6 Stunden)

1. Einstieg Ind. 4.0/Prozesse
2. ERP-Systeme
3. Einführender Geschäftsprozess

Modul Brinkstraße (6 Stunden)

1. Überblick Ind. 4.0
2. Smart factory/Lernträger
3. Programmierung RFID

Beispiel: Berufsübergreifendes Projekt Berufsschulen



Molter, K., Mothes, O., Klose, J., Gencel, H. & Siegert, M. (2017). Kooperation von kaufmännischen und gewerblichen Bereichen im Zeitalter von Industrie 4.0. Ein Projekt der Berufsschule 2 und 4 der Stadt Nürnberg. In K. Wilbers (Hrsg.), Industrie 4.0: Herausforderung für die kaufmännische Berufsbildung. Berlin: Epubli.

Didaktische Herausforderungen für Ausdehnungs- und Konsortialstrategie

▪ Didaktische Herausforderungen

- Zugrundelegen eines umfassendes Arbeits- und Geschäftsprozesses, der kaufmännische und technische Prozessteile vorsieht
- Vermeiden einfacher ‚Übergabepunkte‘ am Prozessanfang (z.B. Bestellungen) oder am Prozessende (z.B. Vertrieb)
- Integration berufsübergreifender Zusammenarbeit (z.B. Industriemechanik – Industriekaufleute)

▪ Vorgehen

- Institutionsübergreifende, technikunterstützte Konstruktion von Prozessmodellen
- Verhängung von kollaborativen Sequenzen
- Verfahren der Prozessorientierte Sachanalyse

1

Digitalisierung - im Sinne von Industrie 4.0 - verändert umfassend die Kompetenzanforderungen

2

Lernfabriken sind ein vielfältiger, anspruchsvoller Ansatz zur Förderung berufsspezifischer Digitalkompetenzen

3

Zukünftige Herausforderungen: Hybridisierung, Verbindung von Aus- und Weiterbildung, Agilität von Schule und Regionalentwicklung



Ausblick



Hybridisierung beruflicher Kompetenzen & Integration von Aus- und Weiterbildung

- **Hybridisierung = Grenzen zwischen Kaufmännischem, Gewerblich-technischen und IT verschwimmen**
- **Hybridisierung auf der Ordnungsebene**
 - In Berufsbildung wenig entwickelt im Gegensatz zur hochschulischen Bildung
 - Beispiel: „Technischer Kaufmann/-frau“ (Modellversuch BY) z.B. als „Industriemechaniker/in“ und „Industriekaufmann/-frau“
 - Interessante Option für die DQR-Stufe 5 (Berufsspezialist/in) als ‚Brücke‘
- **Hybridisierung auf der lokalen Ebene**
 - Berufsübergreifende Einführungswochen
 - Gemeinsame berufsübergreifende Projekte kfm. & gewerbl.-techn. oder IT-Azubis
 - Gegenseitiger Unterricht kfm. & gewerbl.-techn. oder IT-Azubis
 - Berufsschule: Berufsübergreifende Projekte & Lernfabriken

Berufliche Schule als Teil regionaler Innovationsnetzwerke

- **Innovative Netzwerke ‚rund um‘ berufliche Schulen (→ Aufbau sog. innovatives Milieus)**
- **Fokussierung auf die didaktische Nutzung von CPPS auf der Basis eines weiten Verständnisse von ‚Industrie 4.0‘**
- **Enge Zusammenarbeit mit Betrieben**
- **Enge Zusammenarbeit mit dem ‚regulatorischen System‘ (z.B. Kommune, Kammern, ...)**

Agile Schule



1

Digitalisierung - im Sinne von Industrie 4.0 - verändert umfassend die Kompetenzanforderungen

2

Lernfabriken sind ein vielfältiger, anspruchsvoller Ansatz zur Förderung berufsspezifischer Digitalkompetenzen

3

Zukünftige Herausforderungen: Hybridisierung, Verbindung von Aus- und Weiterbildung, Agilität von Schule und Regionalentwicklung