

Kompetenzorientierte Gestaltung von Lernfabriksystemen und -trainings für die schlanke Produktion

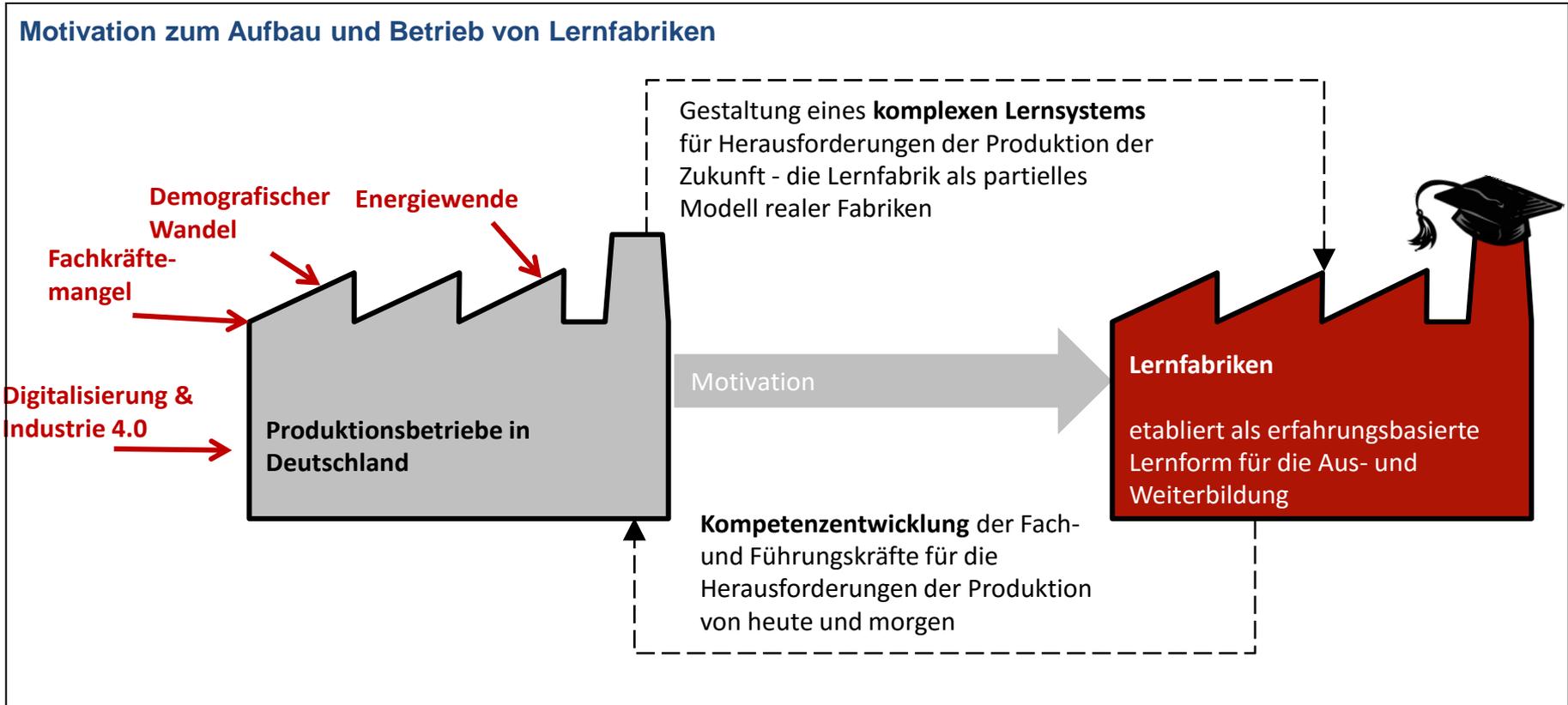
Regionalkonferenz Mittelstand 4.0

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Michael Tisch
PTW, TU Darmstadt | 28. Juli 2016

Agenda

- 1 Motivation**
- 2 Was sind Lernfabriken?**
- 3 Vorgehen zur kompetenzorientierten Gestaltung von Lernfabriken**
- 4 Kompetenzorientierte Evaluierung von Lernfabriken**
- 5 Zusammenfassung und Ausblick**

Die Lernfabrik als Modell der realen Fabrik



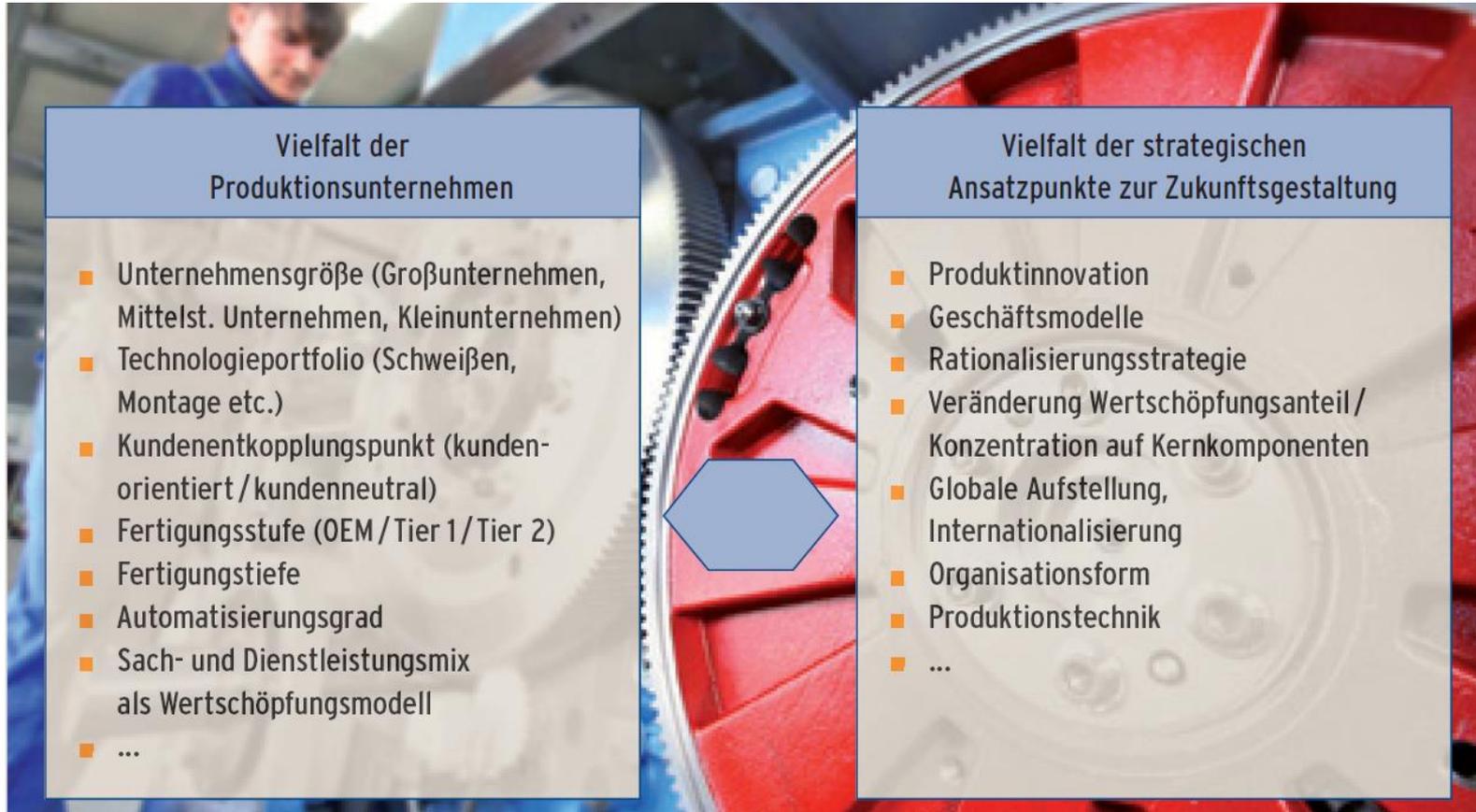
Lernfabriken als erfolgreiche Methode zum Kompetenzaufbau

Lernfabriken rücken den Lernprozess näher an die Probleme der Praxis

Kompetenz = Fähigkeit und Bereitschaft zum selbstorganisierten Handeln

Voraussetzungen zur Kompetenzentwicklung	Lernfabriken als Lernsystem
Realistische Problemsituation/ Bezug zum Prozess der Arbeit	Simulation realer Produktionsprozesse, Problemlösung an realen Problemen 
Selbstständige Handlung/ Lernender ist aktiv	Eigenständige Anwendung von Wissen in der Lernfabrik (Praxisübungen) 
Wechsel zwischen Denken und Tun	Alternieren von Praxisphasen in der Lernfabrik und Theoriephasen im Seminarraum 
Wechsel zwischen Selbst- und Fremdsteuerung	Extern vorgegebene Lernziele und Aufgaben + selbstgesteuerter Wissenseinsatz in der Lernfabrik 
Motivation	Motivation durch den Realitätscharakter und die direkte Auswirkung von Handlungen 

Vielfalt von Produktionsunternehmen und deren strategische Ansätze zur Zukunftsgestaltung



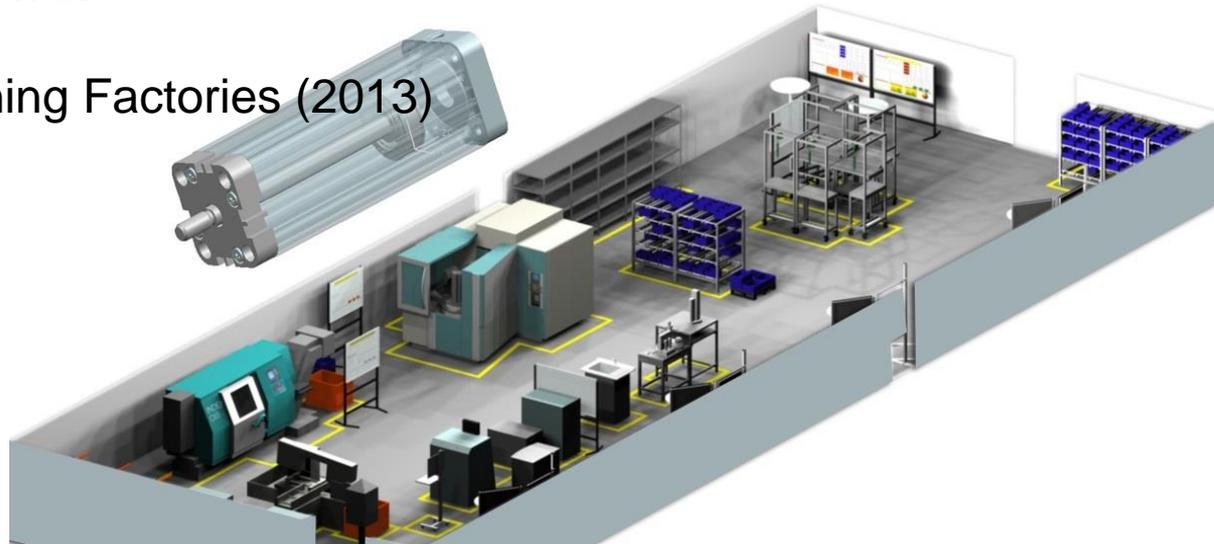
Agenda

- 1 Motivation
- 2 Was sind Lernfabriken?
- 3 Vorgehen zur kompetenzorientierten Gestaltung von Lernfabriken
- 4 Kompetenzorientierte Evaluierung von Lernfabriken
- 5 Zusammenfassung und Ausblick

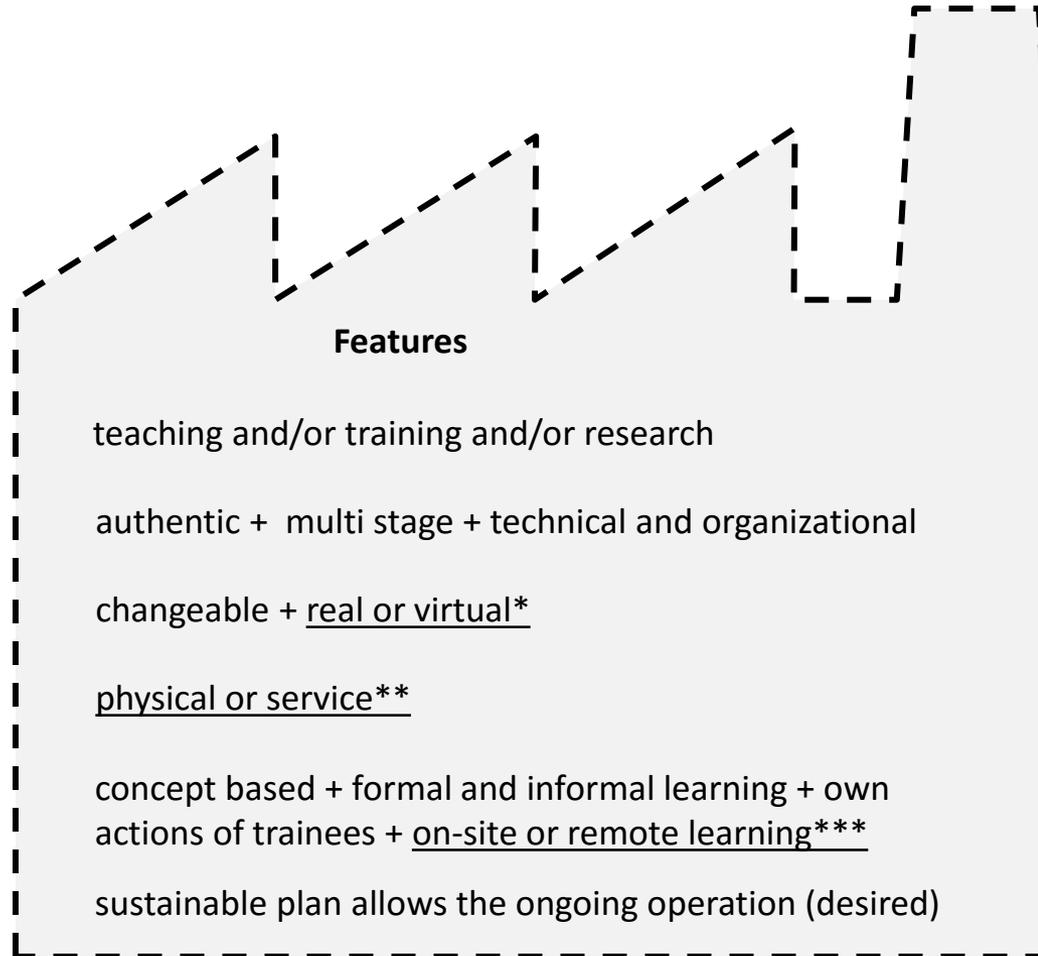
Definition des Lernfabrikkonzepts nach der Initiative Europäischer Lernfabriken

A learning factory is a learning environment where **processes and technologies** are based on a **real industrial site** which allows a direct approach to **product creation** process. Learning factories are based on a **didactical concept** emphasizing experimental and problem-based learning. The continuous improvement philosophy is facilitated by **own actions and interactive involvement** of the participants.

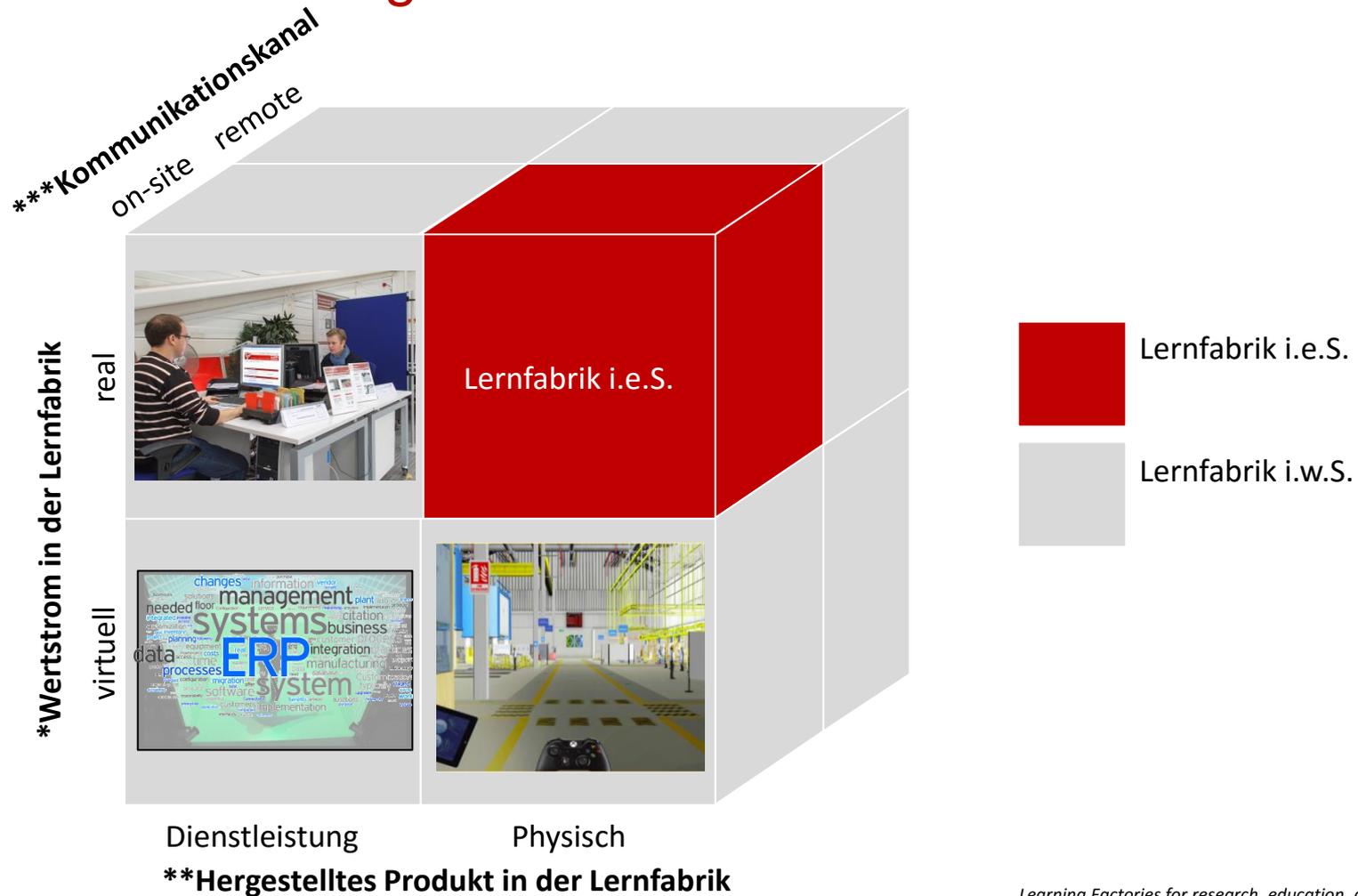
European Initiative on Learning Factories (2013)



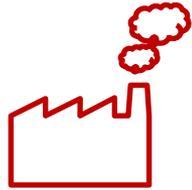
Schlüsselmerkmale von Lernfabriken



Lernfabriken im engeren und im weiteren Sinne



Lernfabrikmorphologie zur Detaillierung der Dimensionen



Betreibermodell



Ziele & Zweck

1.1 Betreiber	Akademische Einrichtung (Universität, Hochschule, etc.)	Nicht-akademische Einrichtung (Berufsschule, Schule, Verband, Industrienetzwerk, etc.)	Gewinnorientierte Unternehmer (Unternehmerberatung, produzierendes Unternehmen, etc.)			
1.2 Trainer	Professor	Wissenschaftler	Student. Hilfskraft	Sachverständiger Mitarbeiter / Führungskraft	Berater	Didaktik
1.3 Entwicklungsprozess	Eigenentwicklung	Außen unterstützte Entwicklung	Externe Entwicklung			
1.4 Initialfinanzierung	Interne Finanzmittel	Öffentliche Mittel	Externe Finanzierung (Unternehmen)			
1.5 Laufende Finanzierung	Interne Finanzmittel	Öffentliche Mittel	Externe Finanzierung (Unternehmen)			
1.6 Förderkontinuität	Kurzfristige Mittelbeschaffung (z.B. Einzelveranstaltungen)	Mittelfristige Finanzierung (Projekte, Programme < 3 Jahre)	langfristige Finanzierung (Projekte, Programme > 3 Jahre)			
1.7 Geschäftsmodell für Schulungen	Offene Modelle		Geschlossene Modelle (Trainingsprogramm nur für Industrieunternehmen)			
	Club-Modelle	Kursgebühren				

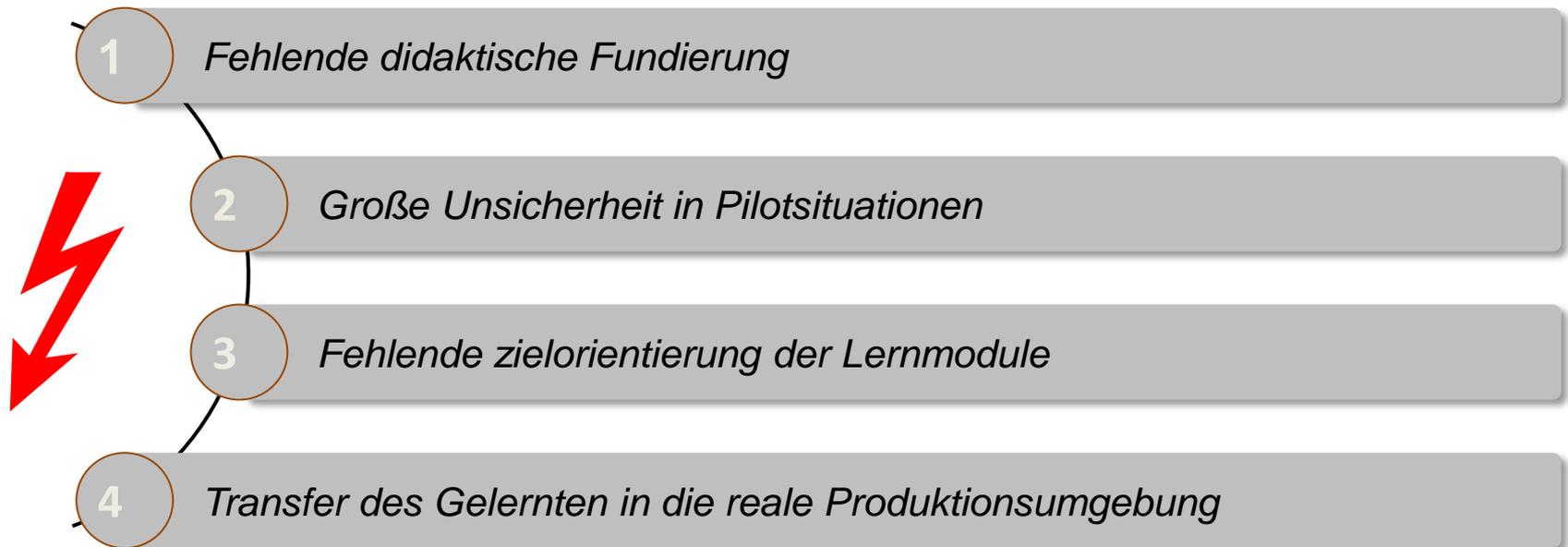
2.1	main purpose	education	vocational training
2.2	secondary purpose	test environment	industrial production
2.3	target groups for education & training	students	employees
2.4	group contribution	homogeneous	heterogeneous
2.5	targeted industries	mechanical & plant engineering	electronics
2.6	subject-matter learning contents	production management & organization	resource efficiency
2.7	rate of LP for research	research object	research object
2.8	research topics	production management & organization	resource efficiency

Part 1: Operating Model		
1.1 operator	academics institution	profit-oriented operator
1.2 trainer	professor	researcher
1.3 development	own-development	external assisted development
1.4 initial funding	internal funds	public funds
1.5 ongoing funding	internal funds	public funds
1.6 learning continuity	short term funding (e.g. single events)	long term funding (projects and programs > 3 years)
1.7 business model for trainings	club model	course fees

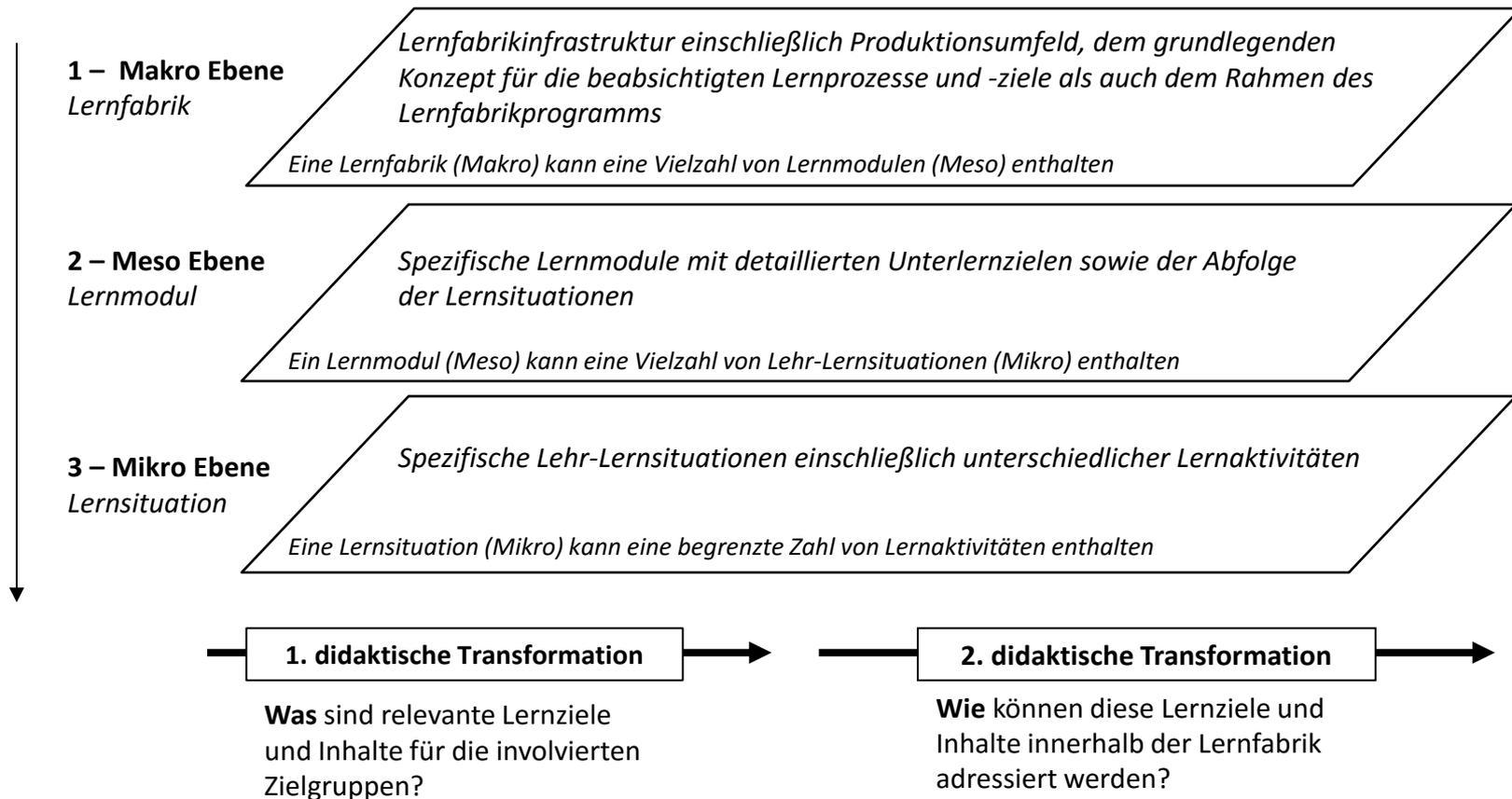
Agenda

- 1 Motivation
- 2 Was sind Lernfabriken?
- 3 **Vorgehen zur kompetenzorientierten Gestaltung von Lernfabriken**
- 4 Kompetenzorientierte Evaluierung von Lernfabriken
- 5 Zusammenfassung und Ausblick

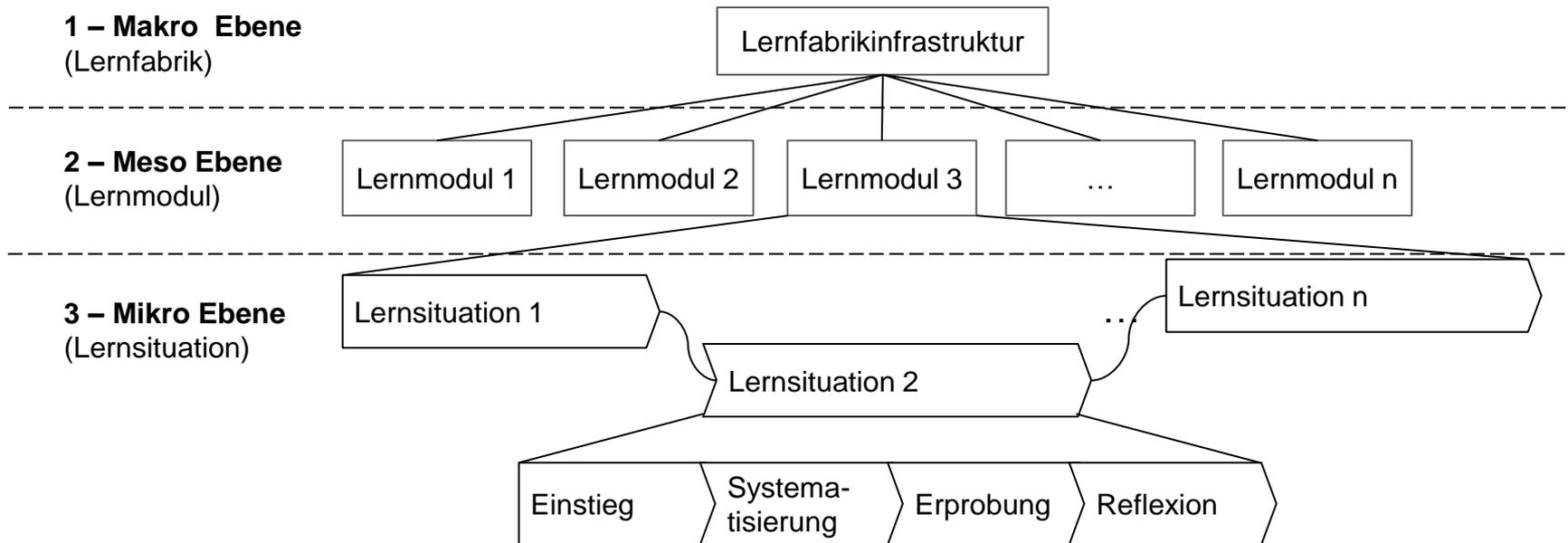
Aktuelle Probleme der Lernfabrik- und Lernmodulgestaltung



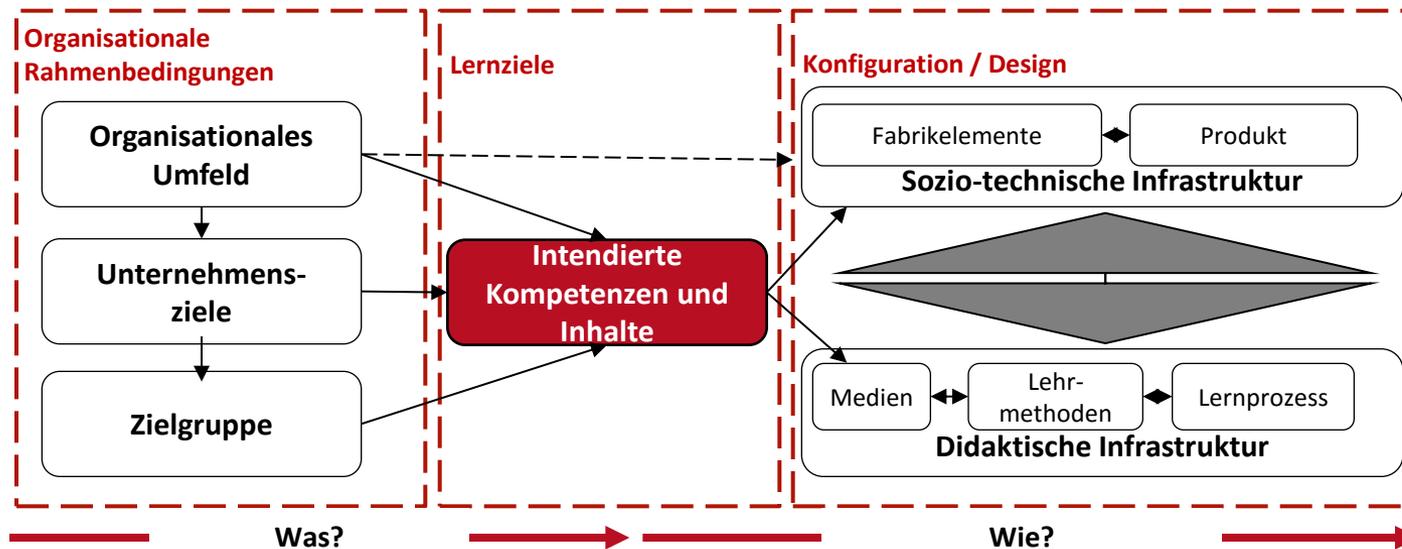
Drei Gestaltungsebenen der Lernfabrik



Makro-, Meso- und Mikro Ebene sind miteinander verknüpft



Das Vorgehen verfolgt ein Lernfabrikdesign, das die Lernziele bestmöglich erfüllt



- Fokussieren
- Sammlung der wichtigsten Inhalte
- Identifikation der intendierten Kompetenzen
- Konfiguration / Design einer passenden Lernfabrik durch Abstimmung der sozio-technischen und der didaktischen Infrastruktur

Kompetenztransformation zur Definition und Operationalisierung der Lernziele

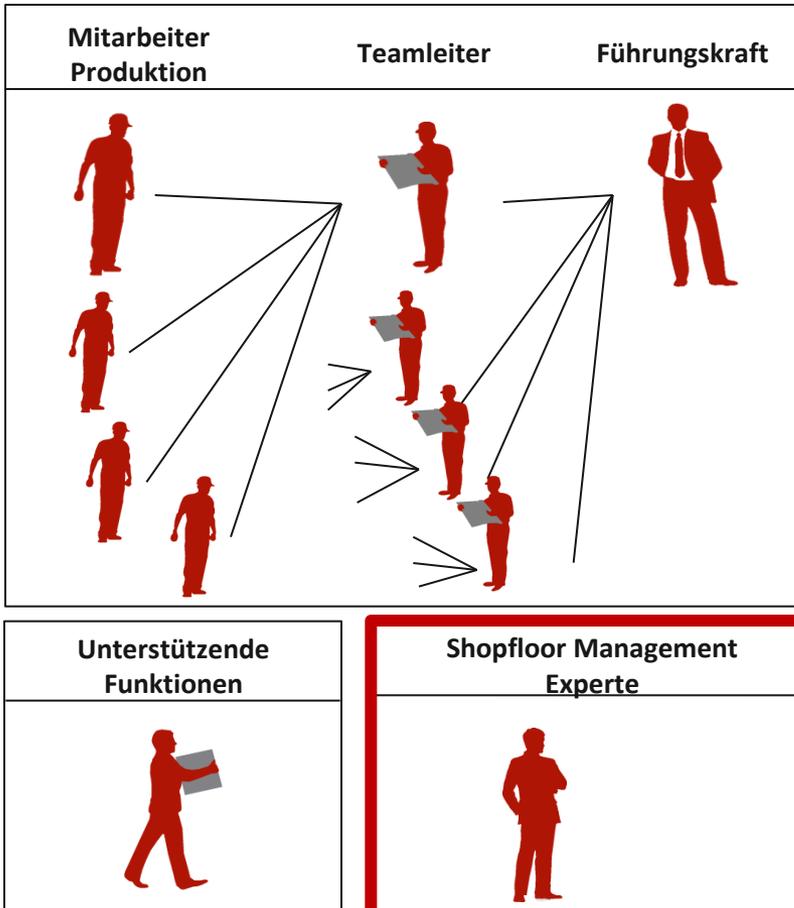
Intendierte Hauptkompetenz	Unterkompetenz 1	Zuordenbare, beobachtbare Handlungen	Zugrundeliegendes Wissen
	Unterkompetenz 2.1	Zuordenbare, beobachtbare Handlungen	Zugrundeliegendes Wissen
	Unterkompetenz 2.2	Zuordenbare, beobachtbare Handlungen	Zugrundeliegendes Wissen
...

Vorgehen bei Soll-Bestimmung der intendierten Kompetenzen

Vorgehen bei der Analyse des Ist-Zustands bestehender Lernmodule

Beispiel Kompetenztransformation

Rollen und Rollenbeschreibung im Shopfloor Management



Beschreibung

Der Shopfloor Management Experte unterstützt bei der Einführung des Shopfloor Managements. Er wirkt bei der Gestaltung der Instrumente innerhalb des Shopfloor Management Systems mit

Der Shopfloor Management Experte...

- ... unterstützt bei der bereichs- und unternehmensspezifischen Gestaltung und Einführung des Shopfloor Management Systems
- ... steht den Teamleitern und Führungskräften in der Shopfloor-Management-Einführungsphase unterstützend zur Seite
- ... schult die im Shopfloor Management System handelnden Personen
- ... unterstützt die Veränderungsprozesse bei der Einführung des Shopfloor Managements

Ausschnitt Kompetenztransformation Shopfloor Management

Wozu sollen die Teilnehmenden nach dem Modul in der Lage sein?

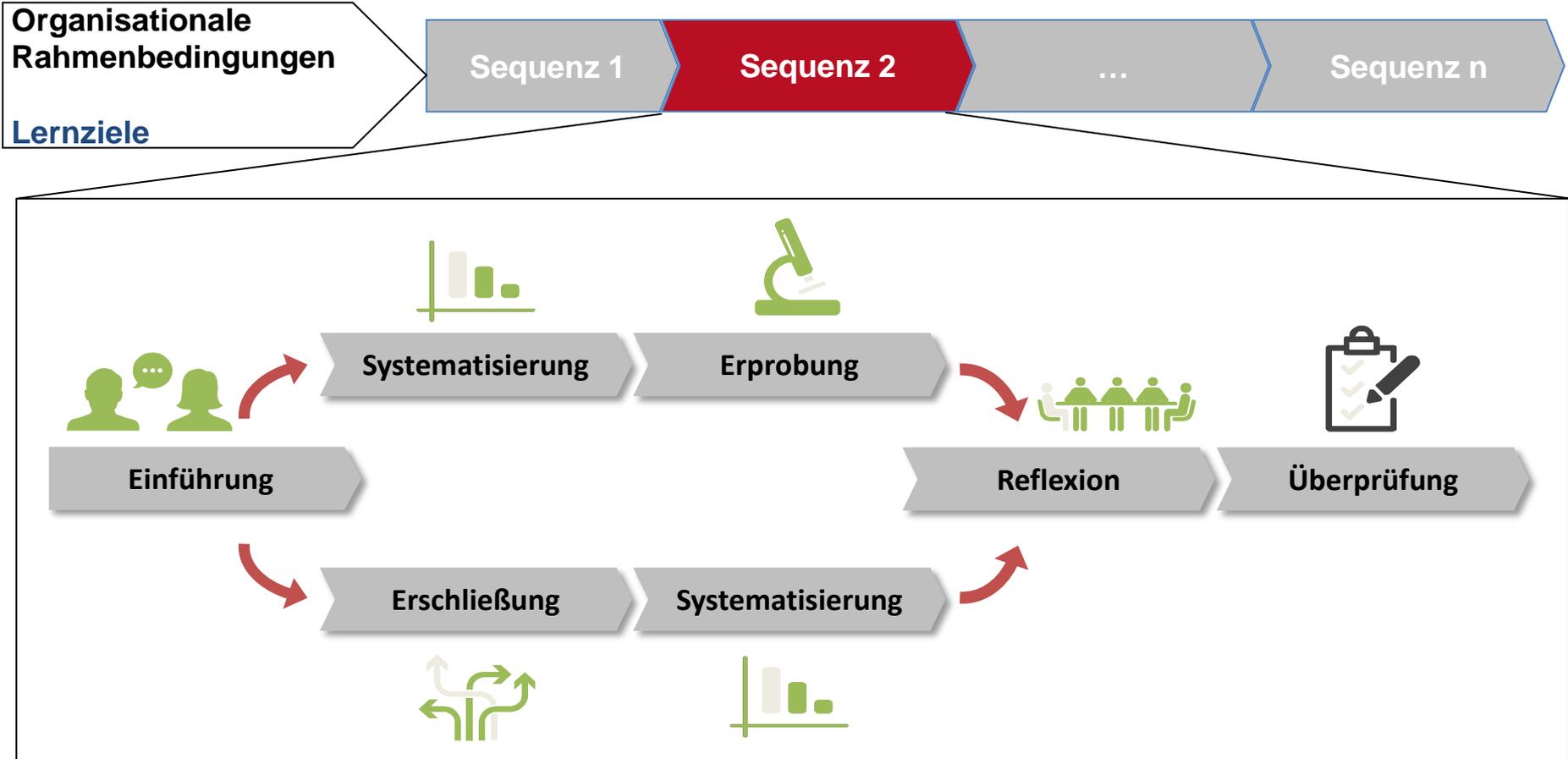
Kompetenz	Unterkompetenz	Handlung	Wissensbasis
Die Experte kann Shopfloor Management Systeme maßschneidert auf die im Unternehmen vorherrschenden Bedingungen gestalten	Der Experte versteht wann die Voraussetzungen erfüllt sind SFM einzuführen und wenn nicht, was zu tun ist um die Basisanforderungen der Produktionsumgebung zu erreichen	Analyse der Produktionsumgebung, Bewertung der Rahmenbedingungen, Entscheidung, ob SFM umgesetzt werden kann, ...	Grundlagen SFM, Grundlagen der Standardarbeit, Kenntnis woran stabile Prozesse zu erkennen sind, Kenntnisse von Ist-Zuständen eines Prozesses sowie deren Erfassung und Auswertung, Kenntnis warum stabile Prozesse im SFM benötigt werden, ...
	Der Experte kann geeignete Kennzahlen auswählen, definieren, visualisieren und mit diesen arbeiten	Analyse, Auswahl, Definition, Visualisierung von Kennzahlen ...	Kenntnisse über Kennzahlen, die verschiedenen Arten von KPIs und grundlegende Kennzahlensysteme, SMART-Kriterien, ...
	Der Experte versteht die installierten Problemlösemethoden und kann selbstständig einen Problemlöseprozess kennzahlen- und andonbasiert im Rahmen einer Shop Floor Runde gestalten	Der Experte unterstützt bei der Umsetzung des Problemlösungsprozesses ... Der Experte gestaltet ein Problemlösungsboard ...	Kenntnisse über den Einsatz von Problemlösemethoden, Andon, PDCA-Zyklus , 5 W Methode,

8
Unterkompetenzen

25 definierte
Handlungen

(Sach-, Prozess-,
Begründungswissen)

Ausschnitt Meso Ebene – Auf Basis der Anforderungen wird die Sequenzierung durchgeführt



Gestaltung von Sequenzen

Beispiel: Shopfloor Management Readiness

Einführung: Stabilität und Standards als Voraussetzung für das SFM

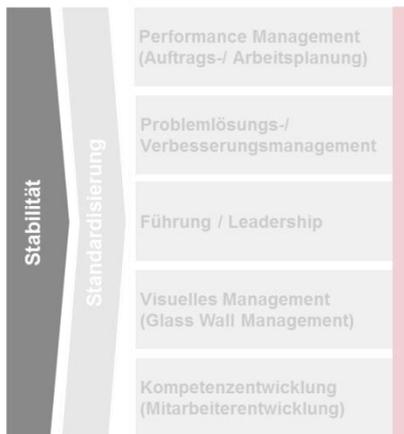
Systematisierung: Theoretischer Input (Stabilität, Instabilität, Standardarbeit, etc.)

Erprobung: Überprüfung der Stabilität und Standardarbeit in der Lernfabrik

Reflexion: Reflexion und Diskussion ab welchem Punkt SFM einführbar ist

Voraussetzungen

Kern



Andon hilft Abweichungen im Produktionsprozess durch visuelle oder akustische Signale anzuzeigen

Eine effiziente Nutzung des Andon erfordert Regeln zur Problemerkennung sowohl auf dem Shopfloor ...

Minimierung der Linienhaltezeiten – Fixed Position Stop

Minimierung der Linienhaltezeiten – Liniensegmentierung

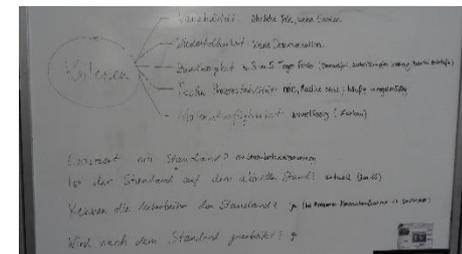
Standardisierung – fundamental für die Erkennung von Abweichungen

Aus standardisierten Prozessen und Abläufen resultiert ein niedriger Grad an Leistungsschwankungen. Dadurch entsteht ein größeres Verständnis für die normale bzw. anomale Erfüllung des Prozesses.

Beobachten und Aufzeichnen der Prozessleistung Festlegen eines Standard Erkennen von Abweichungen von diesem Standard

Vor dem Einsatz von Shopfloor Management muss jedes Team/Standort zuerst das Thema Standardisierung bewältigen. Falls dies nicht geschieht, wird der Erfolg begrenzt sein!

Institut für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen | Prof. Dr.-Ing. E. Altmeppen | Prof. Dr.-Ing. J. Mollenhuth | 27/02/2017 | 11



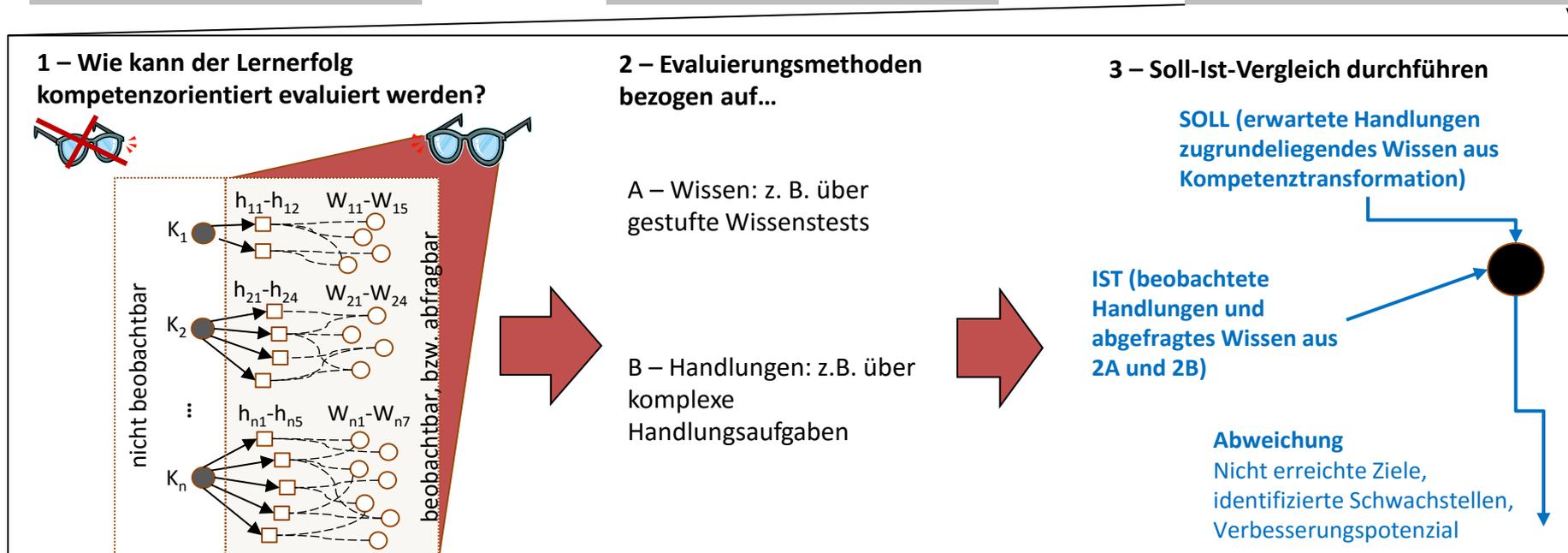
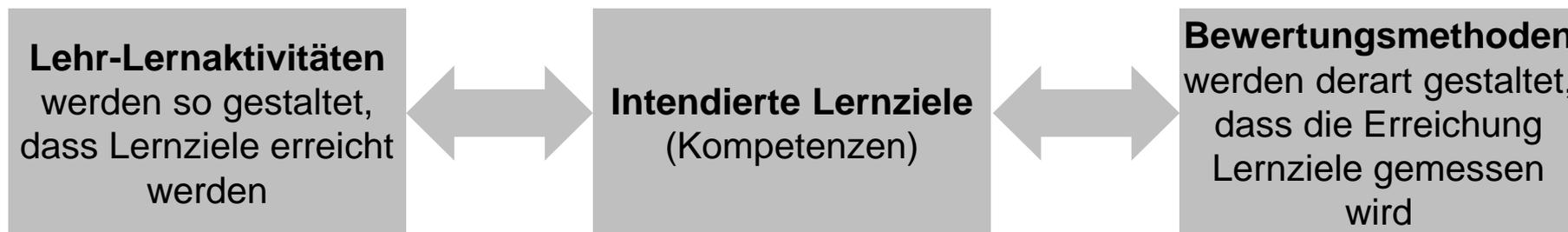
	48	48	48	0	Abweichungen	Ordnung
Mo	48	48	48	0		
Di	48	96	93	-3	Teppichrollen	Wartung
Mi	48	35	144	128	-13	Fehlteile Ausfall Druckluftzylinder
Do	48	98	192	0		
Fr	48	42	240	218	-6	Montage zu langsam
Mo	48	48				
Di	48	96				



Agenda

- 1 Motivation
- 2 Was sind Lernfabriken?
- 3 Vorgehen zur kompetenzorientierten Gestaltung von Lernfabriken
- 4 **Kompetenzorientierte Evaluierung von Lernfabriken**
- 5 Zusammenfassung und Ausblick

Constructive Alignment – Ausrichten von Lernergebnissen, Lern- und Lehraktivität und deren Bewertung



Agenda

- 1 **Motivation**
- 2 **Was sind Lernfabriken?**
- 3 **Vorgehen zur kompetenzorientierten Gestaltung von Lernfabriken**
- 4 **Kompetenzorientierte Evaluierung von Lernfabriken**
- 5 **Zusammenfassung und Ausblick**

Lernfabriken: Ein vielversprechender Ansatz für die effektive Kompetenzentwicklung in vielen Anwendungsfeldern

- Lernfabriken haben sich als effektive Form der Kompetenzentwicklung etabliert
- Um das Potenzial des Lernsystems nutzen zu können, müssen wir uns bewusst sein, welche Kompetenzen die Teilnehmenden entwickeln sollen
- Darauf aufbauen kann die Lernfabrikumgebung, die Lernmodule und einzelne Lernsituationen gestaltet werden
- Kompetenzorientierte Evaluierung entscheidend um eine effektive Kompetenzentwicklung sicherzustellen

Heutige und zukünftige Einsatzgebiete von Lernfabriken

in produktionsnahen und -fernen Branchen



Automotive



Luffahrt



IT



Energie



Verkehr



Naturwiss.



Bank u. Ä.



Maschinenbau



Pharma



Textil



Elektrotechnik



Logistik



Medizin



Einsatzkräfte

zunehmende Verbreitung in produktionsferne Branchen

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**

Bei Fragen stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung.



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



Dipl.-Wirtsch.-Ing. Michael Tisch
Institut für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen
Technische Universität Darmstadt

Otto-Berndt-Straße 2
64287 Darmstadt

Tel.: +49 6151 16-20114
Fax: +49 6151 16-20087
E-Mail: tisch@ptw.tu-darmstadt.de
Internet: www.ptw.tu-darmstadt.de

