



Technologie mit Weitblick



Fertigungssysteme beherrschen in der Industrie 4.0

Forschungs- und Lösungsansätze aus dem BMBF-Verbundprojekt "ELIAS,,

Michel Isermann, HELLA KGaA

teamwork FORUM 2016,

08. Juni 2016



Verbundprojekt ELIAS

Steckbrief



Engineering und Mainstreaming lernförderlicher industrieller Arbeitssysteme für die Industrie 4.0

Förderprojekt des Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)



Ziel
Mitarbeiterspezifisches Qualifizieren im Arbeitsprozess

Laufzeit: 36 Monate
(Start: Frühjahr 2014)

Weitere Informationen:
www.projekt-elias.de

Verbundpartner

- Deutsche MTM-Vereinigung e.V. 
- RWTH Aachen
 - Werkzeugmaschinenlabor WZL 
 - FIR Forschungsinstitut für Rationalisierung e.V. 
- FEV GmbH 
- HELLA KGaA Hueck & Co. 
- XERVON GmbH 
- Zwiesel Kristallglas AG 

Erweiterte Partner

- Industriegewerkschaft Metall (IG Metall) 
- Gesamtverband der Arbeitgeberverbände der M+E-Industrie e.V. (Gesamtmetall) 
- Kundendienst-Verband Deutschland e.V. (KVD) 



HELLA Konzern

Überblick



- **Seit über 100 Jahren** Partner der Automobilindustrie sowie des Kfz-Teilehandels
- Global aufgestelltes **Familienunternehmen mit über 100 Standorten in mehr als 35 Ländern**
- **Rd. 5,8 Mrd. Euro Konzernumsatz** im GJ 2014/2015
- Rund **32.000 Mitarbeiter** weltweit, davon mehr als **6.000 in Forschung & Entwicklung**
- Unter den **100 größten deutschen Industrieunternehmen** sowie den **40 weltweit führenden Automobilzulieferern**

Geschäftssegmente

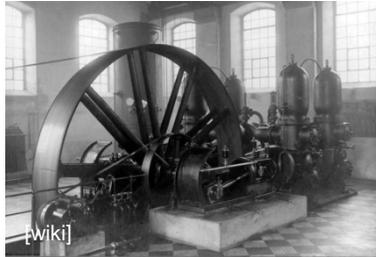
Automotive		Aftermarket			Special Applications	
Licht	Elektronik	Independent Aftermarket	Großhandel	Werkstatt-ausrüstung	Spezielle Erstausrüstung	Industries
<ul style="list-style-type: none"> • Scheinwerfer • Heckleuchten • Einfunktions-leuchten • Innenleuchten • Lichtelektronik 	<ul style="list-style-type: none"> • Karosserie-elektronik • Energie-management • Fahrerassistenz-Systeme • Sensorik • Aktuatorik • Elektrische Lenkungssysteme 	<ul style="list-style-type: none"> • Parts - Verschleiß-teile - Ersatzteile - Zubehör • Tools • Services - Technischer Service - Verkaufs-unterstützung 	<ul style="list-style-type: none"> • Vollsortiment - Parts - Tools • Werkstatt-konzepte - Services - Information • Lokales Filialnetzwerk • Logistik 	<ul style="list-style-type: none"> • Fahrzeug-diagnose & Fahrzeug-daten • Klima-Service • Licht-Service • Batterie-Service • Werkzeuge 	<ul style="list-style-type: none"> • Erstausrüstung von Spezialfahrzeugen, wie z.B. Bussen, Caravans, Land- und Baumaschinen mit Beleuchtung und Elektronik • Flughafen-befeuerung 	<ul style="list-style-type: none"> • Straßen-beleuchtung • Innenbeleuchtung • Industrie-beleuchtung



Industrie 4.0

„Big Data“

„Alles – Sofort – Überall!“



1. Industrielle Revolution
Ende 18. Jh. – Maschinenkraft, Industrialisierung,



2. Industrielle Revolution
Anf. 20. Jh. – Arbeitsteilung Rationalisierung,



3. Industrielle Revolution
ab 1960er – Automation



4. Industrielle Revolution
heute – Cyber-physische Systeme + Kollaboration

Automation und Information

→ Bestände durch Information ‚ersetzen‘

- Informationsverfügbarkeit ✓
- Informationsnutzung (Steuerung, KVP, Durchgängigkeit) ?!

Steuerung (SPS, ..)

Sensorik

Rückverfolgung

BDE/MES-Systeme

dezentrale Logik

APS/SCM

ERP

Betriebsdaten/BDE-Verfügbarkeit

MRP I

MRP II

Zeit



Was bedeutet *Industrie 4.0*?

Definition [Wikipedia]



- „Industrie 4.0 ist ein *Zukunftsprojekt* in der *Hightech-Strategie* der *Bundesregierung*, mit dem die *Informatisierung* der klassischen Industrien, wie z.B. der Produktionstechnik, vorangetrieben werden soll.
- Das Ziel ist die *intelligente Fabrik*, die sich durch *Wandlungsfähigkeit*, *Ressourceneffizienz* und *Ergonomie* [...] auszeichnet.
- Technologische Grundlage [ist ...] das *Internet der Dinge*.“

„Die für Industrie 4.0 notwendige Automatisierungstechnik soll [...] den Menschen bei seiner zunehmend komplexen Arbeit besser unterstützen!“



Fertigungssysteme beherrschen in der Industrie 4.0

Ausgangssituation und Ansatz



Ausgangssituation

- Hohe, weiter steigende Automatisierungs- und Komplexitätsgrade
 - Bedarf an technischen Fachkräften
 - Fachkraft als Verbindung zwischen Markt und Maschine
- *Flexibilitätsgrenzen durch Einarbeitungszeiten und Einsetzbarkeit hinsichtlich Produkt-/Technologiespektrum*



Erweiterter Ansatz über Industrie 4.0

- **Führerschein „Produktion“**
einheitlicher Bedienstandard, einheitliches Anforderungsportfolio,
Grundlage für qualifizierten Personalbemessung und -einsatz
- **unterstützendes „Produktionsassistenzsystem“**,
einheitliches Informationskonzept / -management

Die ‚Technische Fachkraft‘ (FT)

Aufgabenportfolio im täglichen KVP (Auszug)



Routine-Tätigkeiten

- logistische Aufgaben - Materialhandling im Nahbereich
- periodische Anlagenwartung
- Umrüsten bei Variantenwechsel
- Organisationstätigkeiten, ERP-Buchung

Prozesseingriff und Verbesserung

- *Reaktion auf Störungssignale und Mikrostörungen*
- *Problemlösung bei Stillständen und Fehlfunktionen*
- *Visualisierung Produktionsstatus (Shopfloor-Management)*
- *Prozessbeobachtung/KVP*



Einflussfaktoren

- Technik (Mechanik, Elektronik, ...)
- Technologie
- *IT-Systeme (ERP, BDE, ...)*
- *Methodik (Rüsten, PLP, ...)*
- *Einarbeitung und Qualifizierung*
- *Fachabteilungen und Lieferanten*
- ...

Der Mensch im Spannungsfeld der Produktion

*flexible Mitarbeiterereinsatzbarkeit
vs. hohe Betriebsmittelverfügbarkeit*

*Nutzung von Synergien
vs. Differenzierung über Technologie*

Kognitive Ergonomie

Definition und Ziel



„Kognitive Ergonomie“

Anpassen der Bedingungen geistiger Arbeit in Mensch-Maschine-Systemen an den Menschen und seine Eigenschaften

[Stein, M.: „Informationsergonomie – Ergonomische Analyse, Bewertung und Gestaltung von Informationssystemen“, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hrsg.), Dortmund/Berlin/Dresden / BAuA Eigenverlag, Dortmund, 2008]

Ziel

kognitive Prozesse und Strukturen in Arbeitssystemen sowie in Mensch-Maschine-Systemen analysieren, gestalten und bewerten, um Sicherheit, Produktivität und Wohlbefinden zu erreichen

[Mühlbradt, T., Kuhlmann, P.: „Kognitive Ergonomie: Produktivitätsfaktor für das Arbeiten in digitalen Welten“. In: Biedermann, H. (Hrsg.): Instandhaltung im Wandel – Herausforderungen und Lösungen im Zeitalter von Industrie 4.0. Tagungsband zum 28. Internationalen Forum für industrielle Instandhaltung, Bad Erlach, Österreich, 8.-9.10.2014. TÜV Media GmbH, Köln, 2014, S. 173-183]

Der Ansatz

Die richtige *Information*
zur richtigen *Zeit*
mit dem notwendigen *Inhalt*
in der richtigen *Darstellung!*

Industrie 4.0 – Fokus Mensch

Zu schaffende Voraussetzungen



Schritt 1

- Personal-organisatorische Abläufe analysieren und gestalten (u.a. ‚dynamische Mehrstellenarbeit‘)
 - Vorgehensweise zur Personalbemessung für indirekte Tätigkeiten **in** der Produktion
- *Organisatorische Einbinden in den Arbeitsalltag*



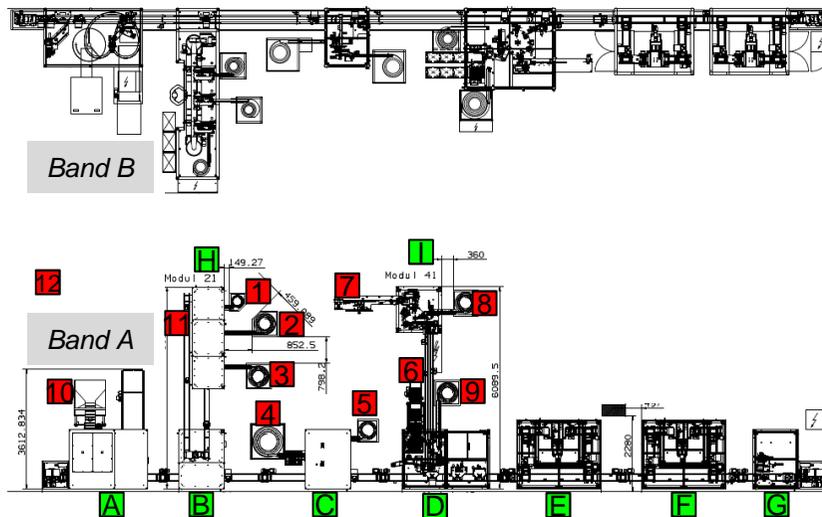
Schritt 2

- Betriebsmittel mit standardisierter Mensch-Maschine-Schnittstelle (HMI)
 - BDE- und internetbasierte Datenakquisition + didaktische Informationsaufbereitung
- *Soft- und hardwaregestütztes Informations- und Kommunikationskonzept*

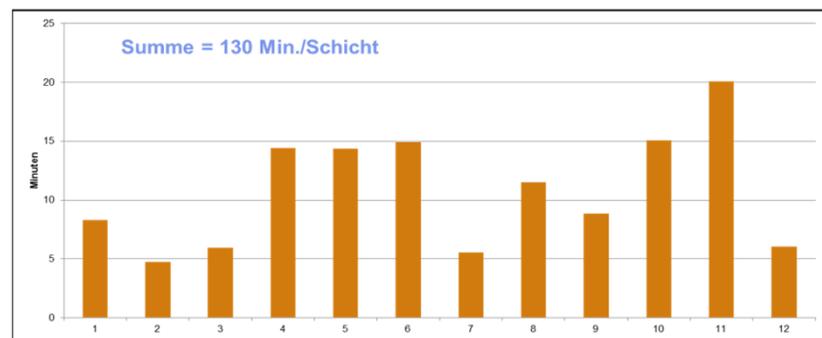


Mehrmaschinenbedienung

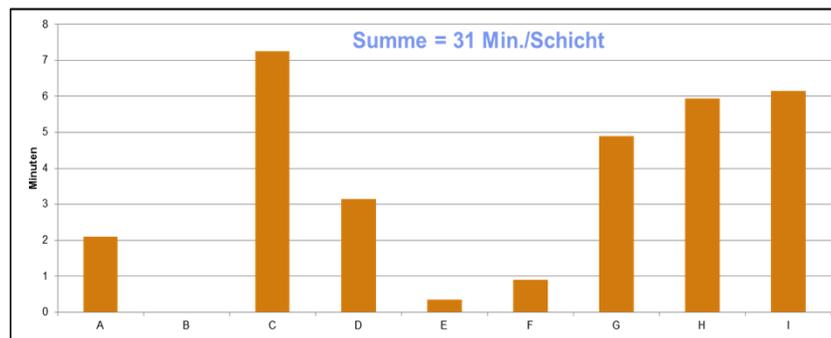
Aufgabenstellung – Praxis-Beispiel Sensor-Band



Materialbereitstellung pro Schicht*



Störungsbeseitigung pro Schicht*



* Multimomentstudie

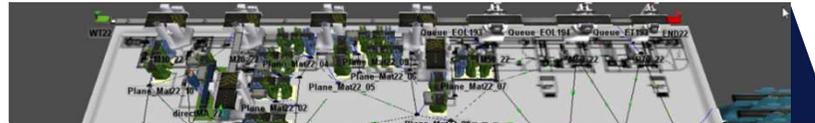


Praxis-Pilot Sensor-Band: Ablaufmodellierung Mitarbeiterereinsatz und Personalbemessung



Input

- Layout (Laufwege)
- Modulparameter und -charakteristika
- *Mitarbeiterprofil*
- ...

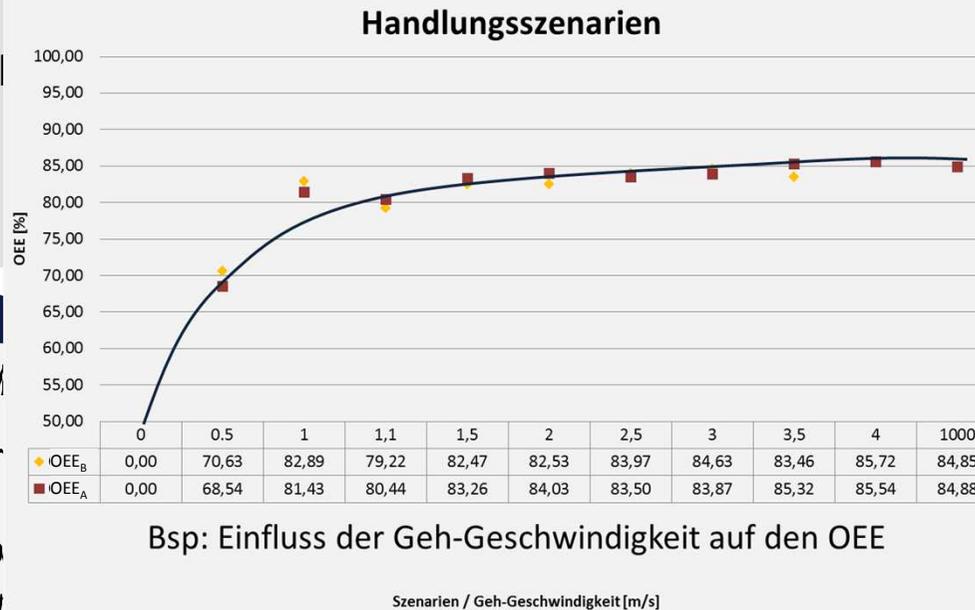


Output

- FT-Auslastung, Maschinenverfügbarkeit/ Fertigungsleistung
- ...

Profilabbildung M

- Problemlösungskompetenz
- Methoden-Kompetenz
- Systemkompetenz
- Reaktionszeit
- Intensität
- Wirksamkeit
- ...



Handlungsszenarien

- *Arbeitsorganisation*
- *Wartungsvermeidung, Lagerung, ...)*
- *Automatisierung,*
- *Anlagenoptimierung*
- *IT-Unterstützung*
- *Kommunikation*
- ...

Systematische Optimierung und Transfer



Industrie 4.0 – Fokus Mensch

Zu schaffende Voraussetzungen



Schritt 1

- Personal-organisatorische Abläufe analysieren und gestalten (u.a. ‚dynamische Mehrstellenarbeit‘)
 - Vorgehensweise zur Personalbemessung für indirekte Tätigkeiten **in** der Produktion
- *Organisatorische Einbindung in den Arbeitsalltag*



Schritt 2

- Betriebsmittel mit standardisierter Mensch-Maschine-Schnittstelle (HMI)
 - BDE- und internetbasierte Datenakquisition + didaktische Informationsaufbereitung (inkl. Micro-Learning)
- *Soft- und hardwaregestütztes Informations- und Kommunikationskonzept*



Arbeitsvorgaben FT

Einfluss der Fehlerpriorisierungsstrategie (Beispiel)

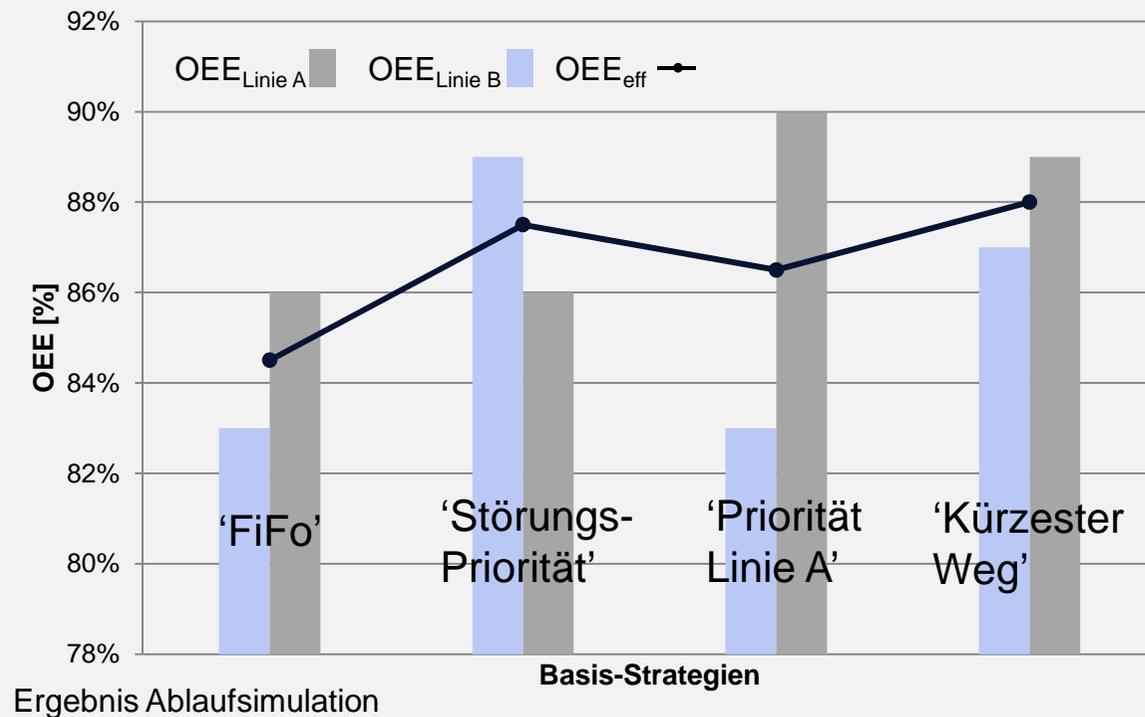


ELIAS

1. Welchen Einfluss hat die Handlungsstrategie der FT?
2. Zielgerichtete Informationsbereitstellung realisieren!

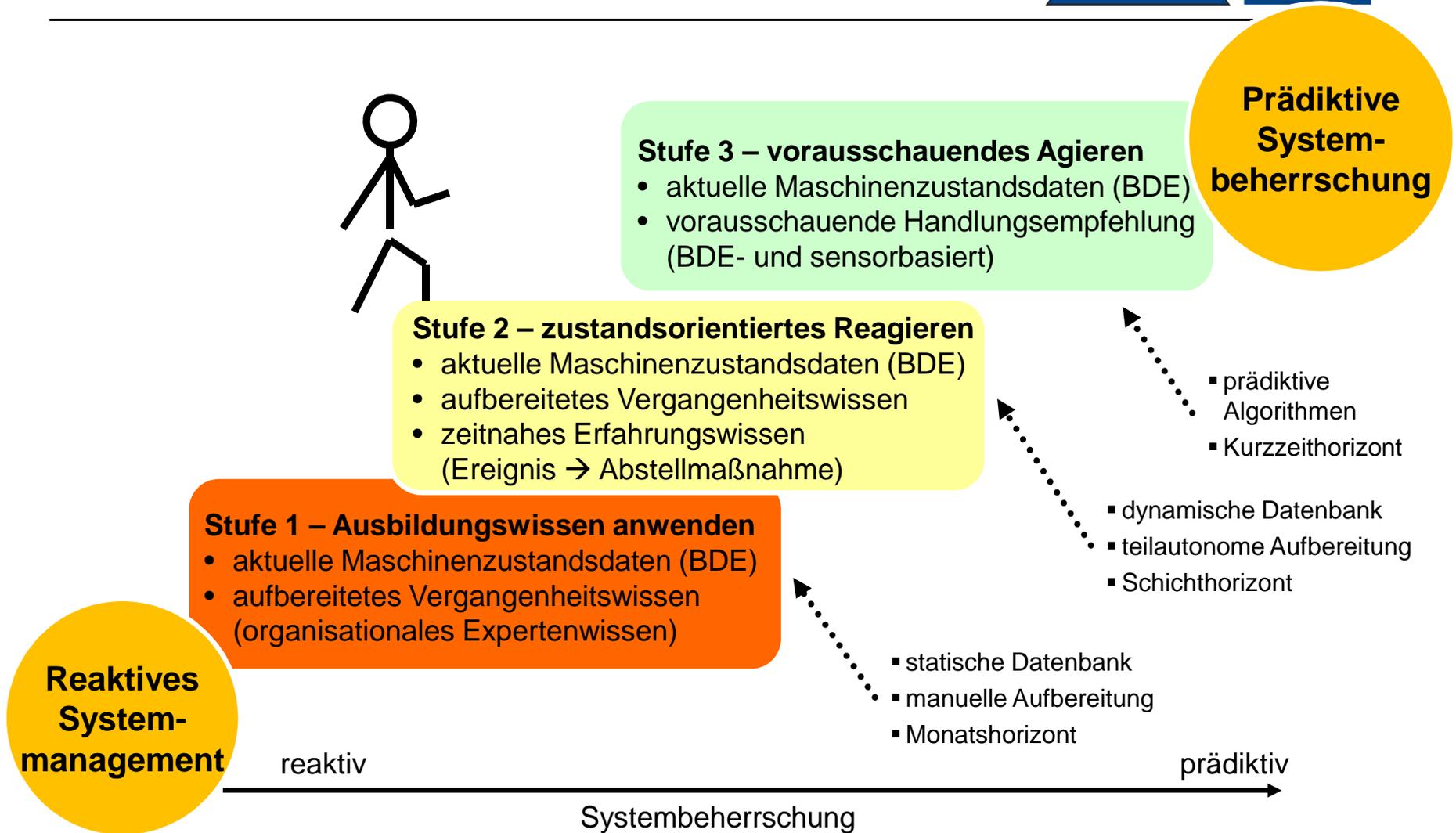
Grundlegende FT-Basis-Strategien für die Aufgabebearbeitung

- Informationsbereitstellung entscheidend
- Strategien beliebig kombinierbar
- systemabhängige Vorgaben
- OEE-Potenzial zur ‚echten‘ Kostensenkung



Datenermittlung und Informationsnutzung

Roadmap ‚Produktionsassistenz‘



Nahbereichs-Prädiktion

Blick über den Tellerrand – Precobs



DIE WELT

Polizei startet Verbrecherjagd mit Prognose-Software, 19.10.2014

Es klingt wie im Film "Minority Report": Die Polizei wird ein Programm einsetzen, das Einbrüche mit 85 Prozent Präzision vorhersieht.



Daten-Analyse als Schlüssel für eine intelligente Diagnose/Prädiktion in der Fertigung

Aber was macht zukünftig die „zu lernende Kompetenz“ aus?

- bekannte Lösungen replizieren, ... Problemlösung herbeiführen, oder
- ... präventive Handlungsweisen?

Industrie 4.0 – Fokus Mensch

Kritische Würdigung



- Industrie 4.0 umfasst neue, aber auch bekannte Produktionstrends,
→ Ziel: Steigern von Effizienz und Flexibilität im Unternehmen
- Industrie 4.0 hat das Potenzial, den Mitarbeiterereinsatz effektiver zu gestalten
→ ohne Überlastungssituation – *Normleistung*?!
→ Produktionsprozesse werden schneller und gezielter vom Menschen beherrscht
- Unkontrollierte Datenerfassung und -bereitstellung ist nicht zielführend
→ Informationsaufbereitung und -darstellung von situationsabhängig relevanten Zustands- und Zusatzdaten entscheidend
- Industrie 4.0 setzt eine funktionierende Prozessorientierung voraus

Industrie 4.0 – Fokus Mensch

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Weitere Informationen unter www.projekt-elias.de



Technologie mit Weitblick

Michel Isermann

HELLA KGaA Hueck & Co.
Operational Excellence –
Production and Industrial Management
(HCC-GV-OAW)
Rixbecker Straße 75
59552 Lippstadt/ Germany

Tel. +49 (0) 2941/ 38-7410
E-Mail michel.isermann@hella.com

