



Mensch und Maschine in der Industrie 4.0

Dr. Tim Jeske

Hannover, 18.11.2015

ifaq Institut für
angewandte Arbeitswissenschaft

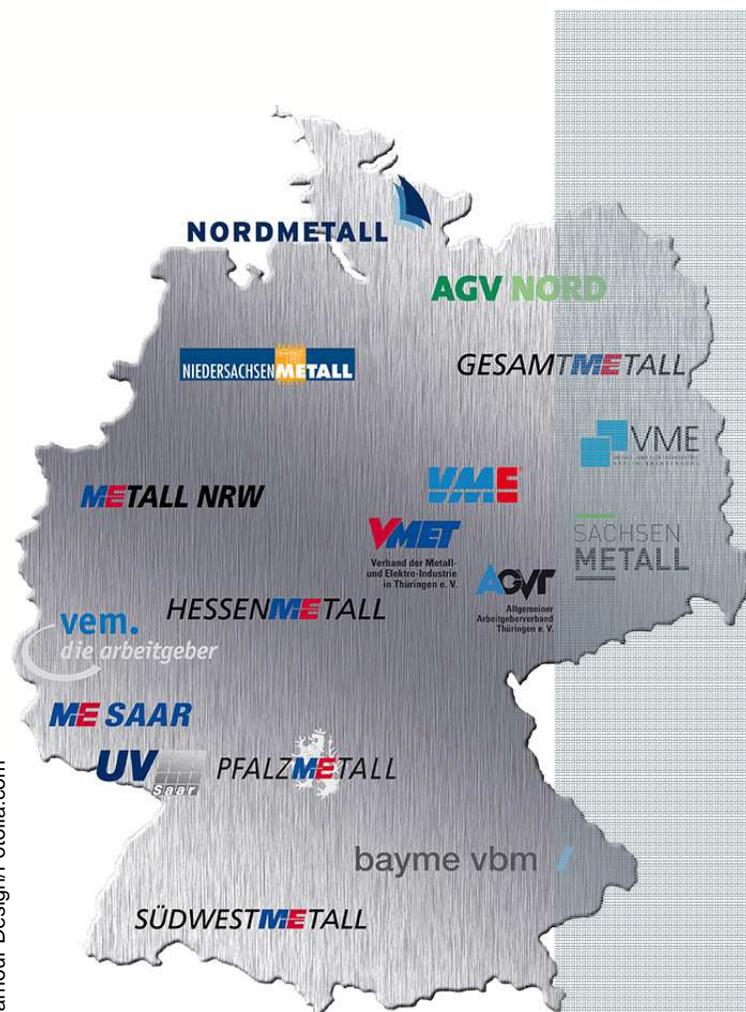


Foto: Glamour Design/Fotolia.com

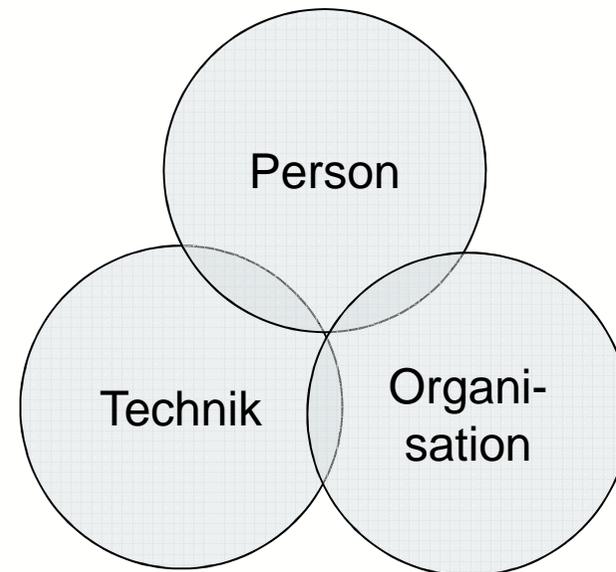
Wir sind das Forschungsinstitut der Metall- und Elektroindustrie zur Gestaltung der Arbeitswelt. Wir sind Vordenker, Vernetzer und Vermittler – und unterstützen so die Arbeitgeberverbände und deren Mitgliedsunternehmen.

- Wir schauen voraus, erkennen Trends und benennen die arbeitspolitisch und wirtschaftlich relevanten Bedarfe.
- Wir verknüpfen Kompetenz in Arbeitswissenschaft und Betriebsorganisation mit Erfahrungen aus der betrieblichen Praxis.
- Wir tragen mit unserer praxisorientierten Forschungsarbeit dazu bei, den Wirtschaftsstandort Deutschland zu stärken.
- Wir vermitteln die Erkenntnisse unserer Forschung in Analysen, auf Veranstaltungen und in Publikationen und helfen unseren Partnern vor Ort, die Erkenntnisse, Methoden und Konzepte in den Betrieben umzusetzen.

Mensch und Maschine in der Industrie 4.0

Zunehmende Digitalisierung führt zu Industrie 4.0

- Handhabung von Informationen als Herausforderung
- Auswirkungen auf die Arbeit sind nicht abschließend abschätzbar.
- Erste Einschätzung von Gestaltungspotenzialen strukturiert nach TOP (nicht überschneidungsfrei)
 - technisch
 - organisatorisch
 - personell



Technische Aspekte

- Sichere Mensch-Roboter-Kollaboration erscheint realisierbar
 - Nutzung der spezifischen Stärken und Mensch (u.a. Geschicklichkeit, Prozesswissen) und Roboter (u.a. Positioniergenauigkeit, Tragkraft)
 - Beispiel Schweißprozess: Ausrichtung schwerer Bauteile durch Roboter in Idealposition – Ausführung der Schweißnaht durch Facharbeiter
- Assistenzsysteme für die Ausführung von Montage und Logistiktätigkeiten
- Generische Unterstützungssysteme

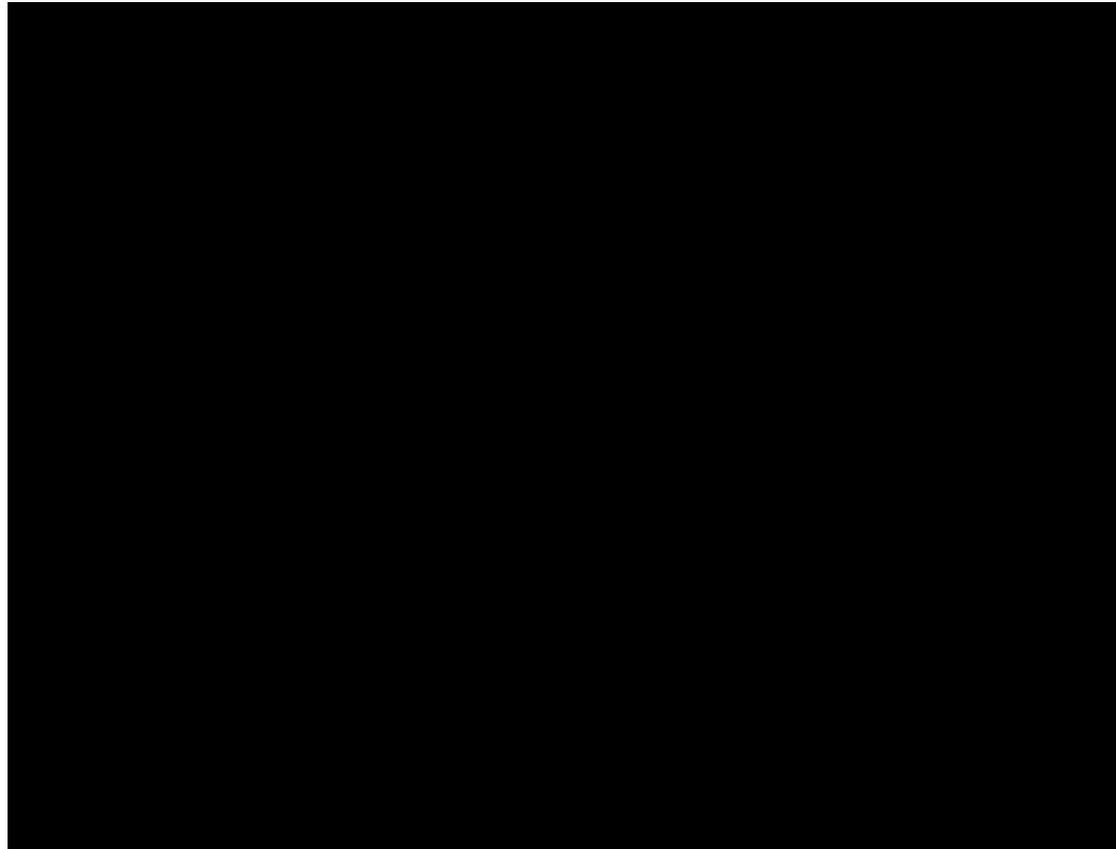


Quelle: Projekt rorarob

Potenziale für die Arbeitsgestaltung

Technische Aspekte

- Sichere Mensch-Roboter-Kollaboration erscheint realisierbar...

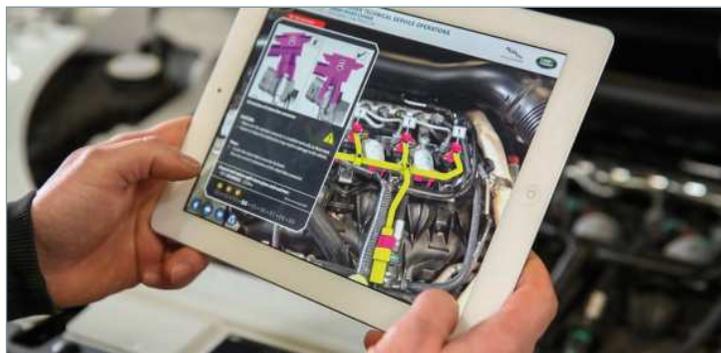


Quelle: BMW (26.11.2014)

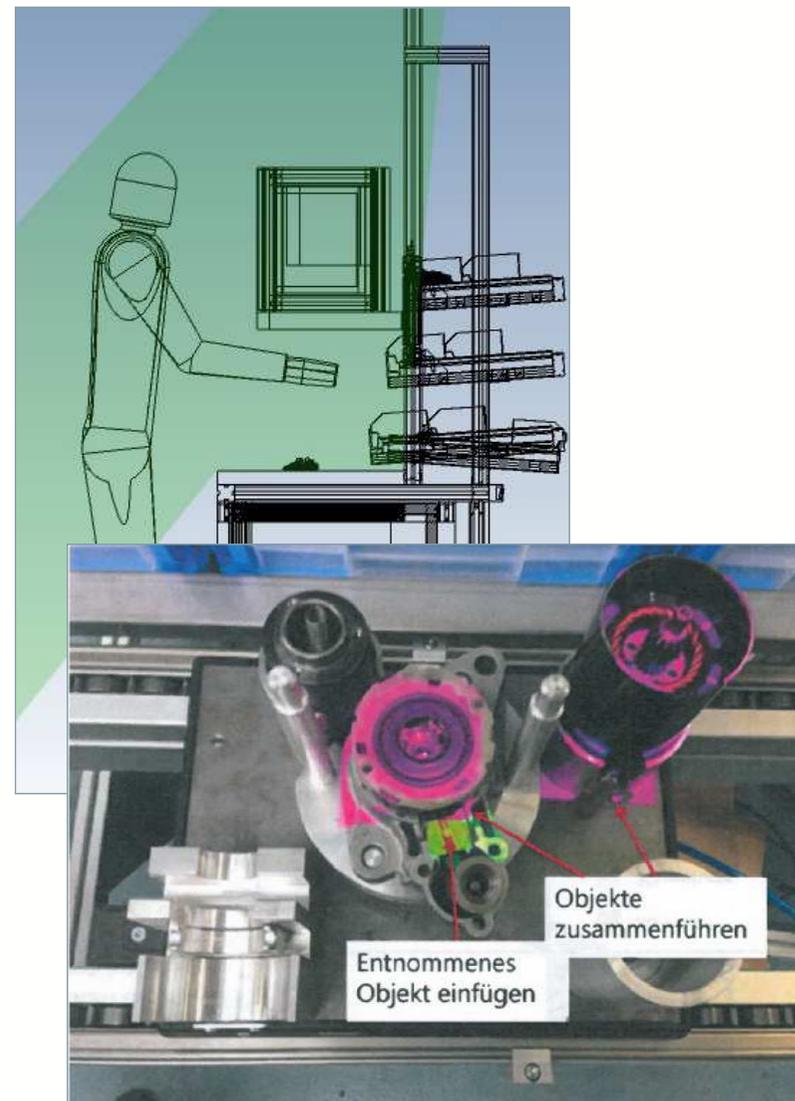
Potenziale für die Arbeitsgestaltung

Technische Aspekte

- Sichere Mensch-Roboter-Kollaboration erscheint realisierbar
- Assistenzsysteme für die Ausführung von Montage und Logistiktätigkeiten
 - Basierend auf Smartphones, Tabletcomputern oder Datenbrillen
 - Mobile Verfügbarkeit von aufgabenbezogenem Wissen
- Generische Unterstützungssysteme



Quelle: www.virtual-reality-magazin.de

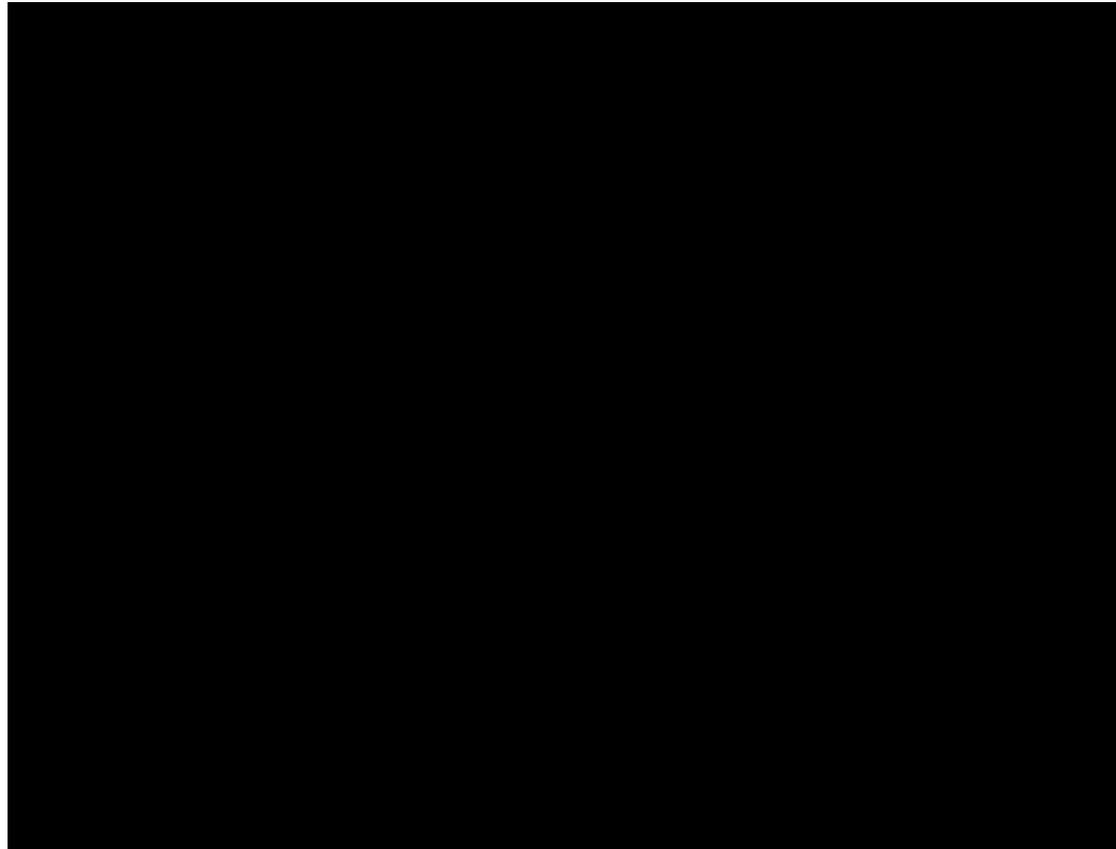


Quelle: Projekt motionEAP

Potenziale für die Arbeitsgestaltung

Technische Aspekte

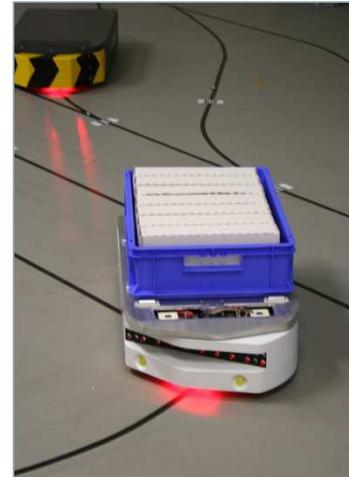
- Assistenzsysteme für die Ausführung von Montage und Logistiktätigkeiten



Quelle: iTiZZIMO

Technische Aspekte

- Sichere Mensch-Roboter-Kollaboration erscheint realisierbar
- Assistenzsysteme für die Ausführung von Montage und Logistiktätigkeiten
- Generische Unterstützungssysteme
 - Fahrerlose Transportsysteme, auf Zuruf oder mit Gesten gesteuert und out-of-the-box einsetzbar, ohne vorherige Implementation von Lagekarten etc.
 - Autonome Flugroboter zur Lokalisierung und Inventarisierung von Lagerbeständen auf Basis von RFID



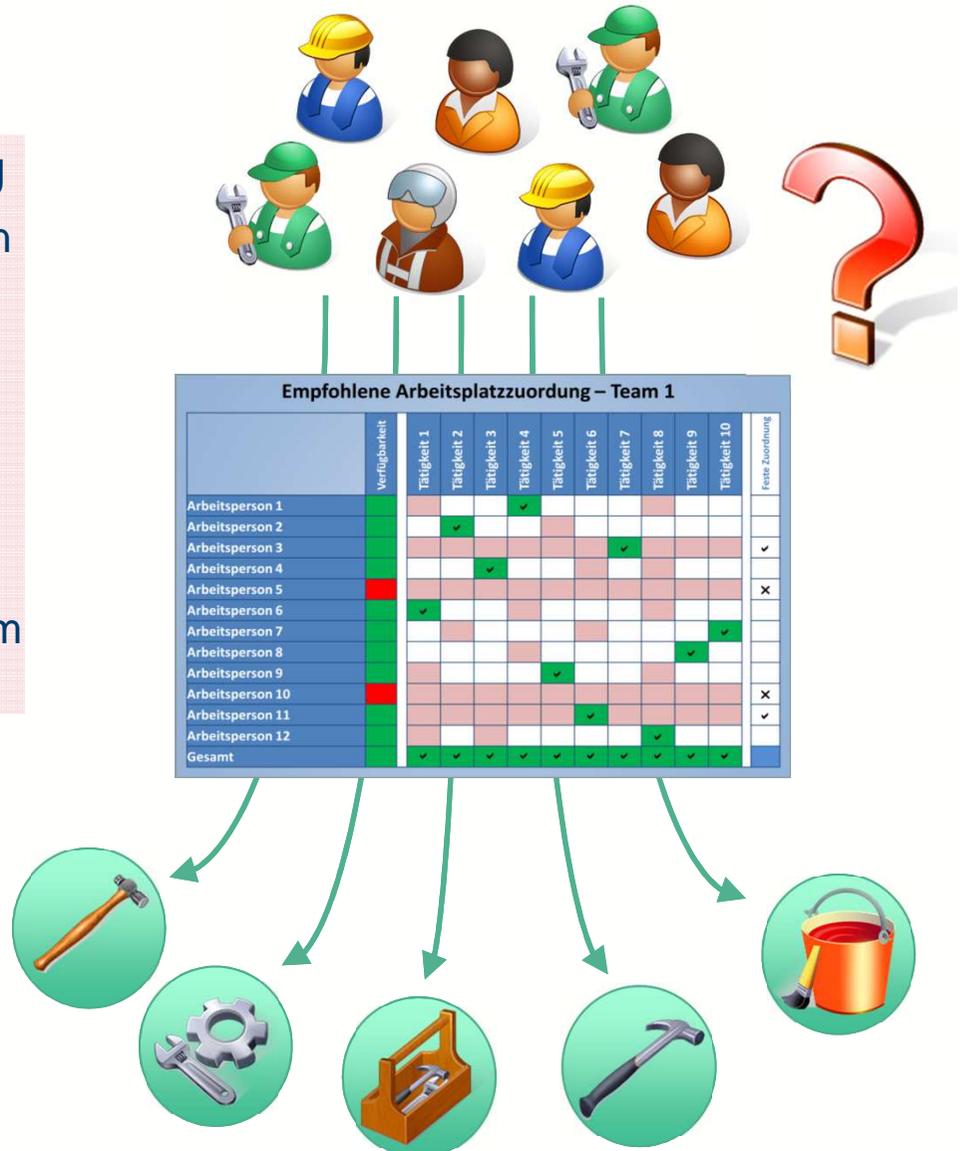
Quelle: Projekt FTF out of the box



Quelle: Projekt InventAIRy

Organisatorische Aspekte

- Verbesserte Personaleinsatzplanung
 - Berücksichtigung einer Vielzahl von Personen- und Produktmerkmalen zur Verbesserung der Arbeitsergonomie
 - Vermeidung von Überbeanspruchungen und Zuordnung moderater Beanspruchungen vergleichbar zum Trainingsplan im Fitnessstudio
- Erweiterte Möglichkeiten zur Gestaltung der Arbeitszeit
- Teilweise ortsunabhängige Arbeitstätigkeit möglich



Organisatorische Aspekte

- Verbesserte Personaleinsatzplanung
- Erweiterte Möglichkeiten zur Gestaltung der Arbeitszeit
 - Partizipative Zuordnung von Zusatzschichten
 - Unterteilung der täglichen Arbeitszeit in Zeiträume vor Ort und zuhause denkbar
 - Flexiblere Anpassung der Arbeitszeit an individuelle Lebenssituationen zu erwarten (Kinderbetreuung, Pflege), begegnet Rückgang an Erwerbspersonen
- Teilweise ortsunabhängige Arbeitstätigkeit möglich



Quelle: Projekt KapaflexCy

Organisatorische Aspekte

- Verbesserte Personaleinsatzplanung
- Erweiterte Möglichkeiten zur Gestaltung der Arbeitszeit
- Teilweise ortsunabhängige Arbeitstätigkeit möglich
 - Fernwartungen und Fernsteuerungen erlauben ortsunabhängige Arbeit
 - Ortsunabhängige Arbeit kann Anpassung an individuelle Lebenssituationen verbessern (Kinderbetreuung, Pflege), begegnet Rückgang an Erwerbspersonen



01001010010101010110

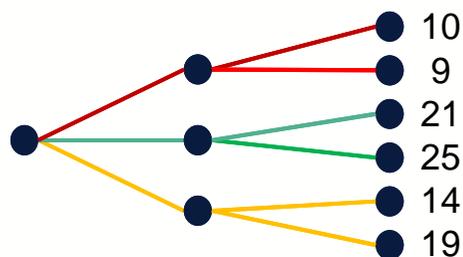


01001010010101010110



Personelle Aspekte

- Kognitive Entlastung
 - Situations- und personenspezifische Bereitstellung von Informationen
 - Vorschlag alternativer Fertigungsfolgen bei Krankheits- oder Maschinenausfällen
 - Simulationsbasierte Bewertung von Entscheidungsalternativen
- Physische Entlastung
- Lernförderliche Arbeitsgestaltung
- Veränderte Ausbildungscurricula



Quelle: re-flekt.com



Quelle: digital-engineering-magazin.de

Personelle Aspekte

- Kognitive Entlastung
- Physische Entlastung
 - Einsatz der Mensch-Roboter-Kollaboration zur Übertragung körperlich belastender Tätigkeiten an Roboter
 - Übertragung einfachster Transportaufgaben an universelle Transportsysteme
- Lernförderliche Arbeitsgestaltung
- Veränderte Ausbildungscurricula



Quelle: Projekt rorarob

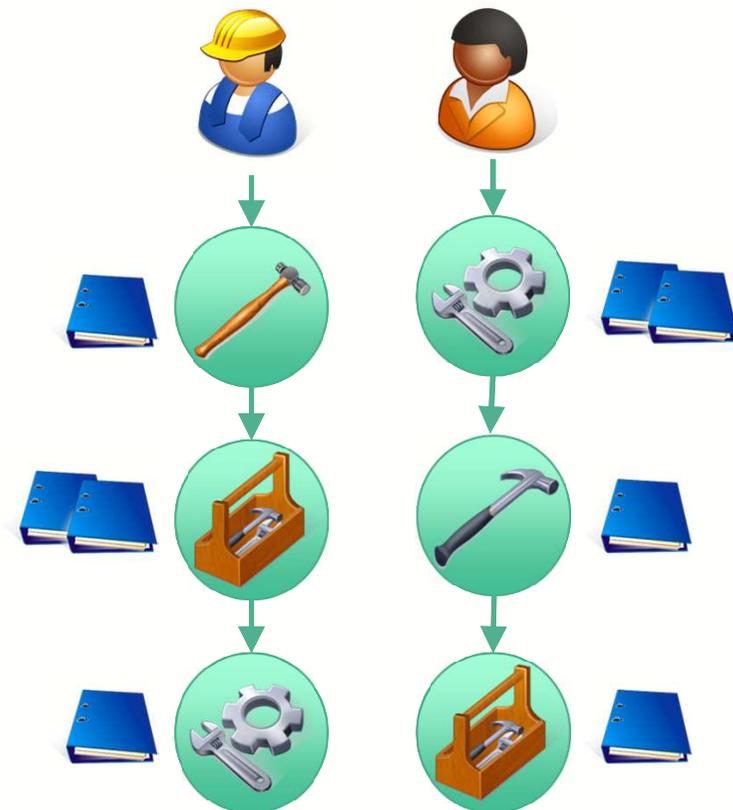


Quelle: Projekt FTF out of the box

Personelle Aspekte

- Kognitive Entlastung
- Physische Entlastung
- Lernförderliche Arbeitsgestaltung
 - Gezielte Aufgabenzuordnung zum Erhalt und zur Förderung spezifischer motorischer und kognitiver Fertigkeiten
 - Anpassung von Assistenzsystemen an individuelle Lernfortschritte in einem Training-on-the-job 4.0
- Veränderte Ausbildungscurricula

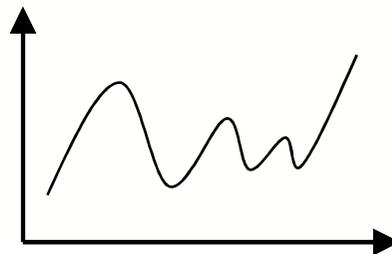
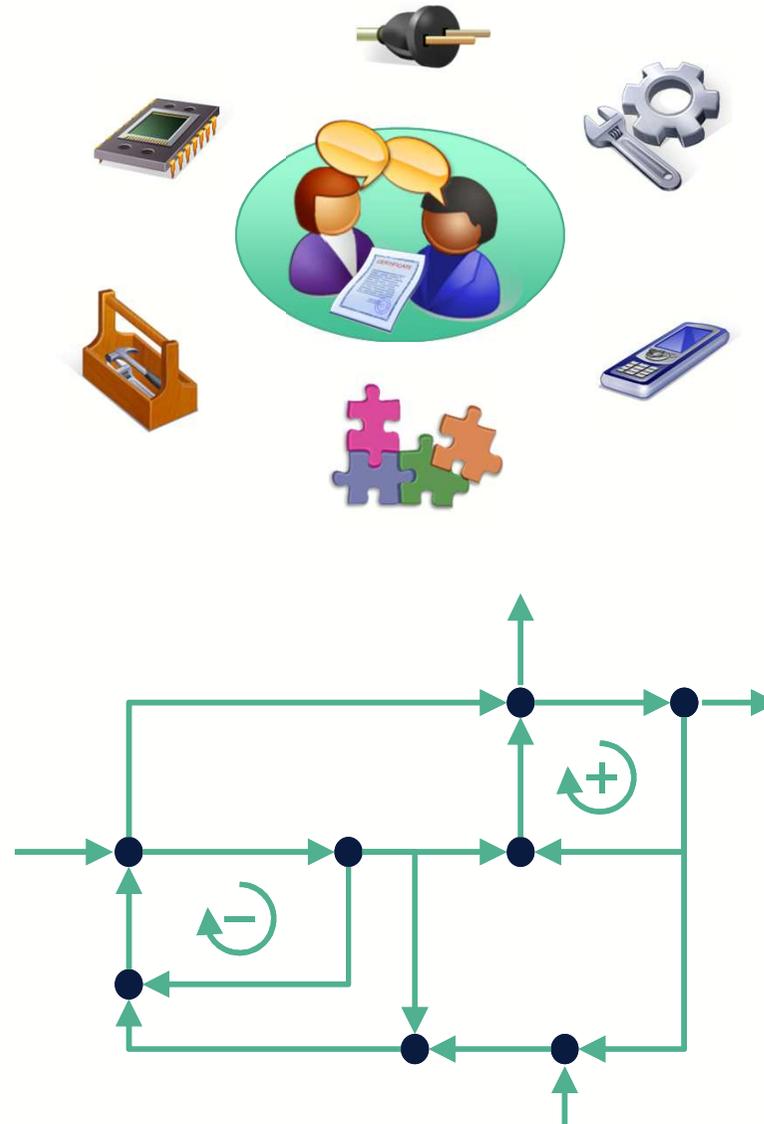
Abfolge von Arbeitsaufgaben und Umfang der bereitgestellten Unterstützung



Potenziale für die Arbeitsgestaltung

Personelle Aspekte

- Kognitive Entlastung
- Physische Entlastung
- Lernförderliche Arbeitsgestaltung
- **Veränderte Ausbildungscurricula**
 - Verstärkte Vermittlung von IT-Kenntnissen
 - Bewusstsein für Systemverhalten und dynamische Unternehmensprozesse



Fazit

- Industrie 4.0 ermöglicht und erfordert ein leistungsfähiges Informationsmanagement (durch I&K-Technologie unterstützt)
- Bedeutung der Interaktion von Mensch und Maschine steigt
- Einfluss einer adäquaten Gestaltung steigt

Informatorische Aspekte

- grafische Benutzungsschnittstellen (GUI)
- vollständige informatorische Assistenz vs. Ideenpool für Konstrukteure
- Kognitive Entlastung

Physische Aspekte

- Mensch-Roboter-Kollaboration beim Schweißen oder Bereitstellen von Bauteilen,
- Assistenzsysteme zur ergonomischen Personaleinsatzplanung
- Physische Entlastung



Foto: adimas/Fotolia.com

Herzlichen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!



Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.Ing. Tim Jeske

Telefon: 0211/542263-24

E-Mail: t.jeske@ifaa-mail.de

www.arbeitswissenschaft.net