

HERAUSFORDERUNG, ANFORDERUNGEN AN DAS UNTERNEHMEN HENKA IM ZEITALTER DES TECHNOLOGISCHEN WANDELS

Industrie 4.0 - Der Weg der 1000 kleinen Schritte

Tino Langer – Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU

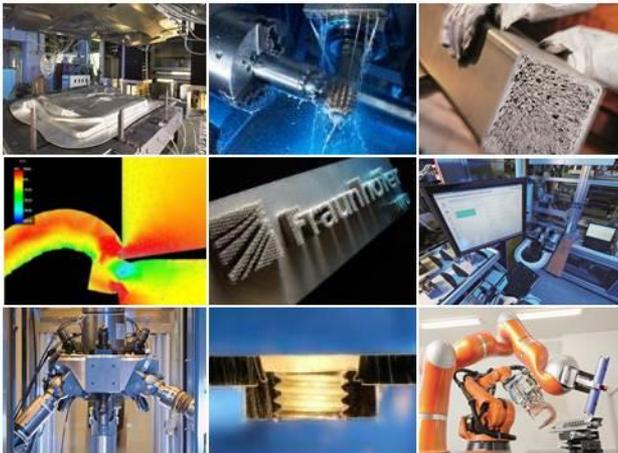


Das Fraunhofer IWU im Profil

- Gründung am 1. Juli 1991
- ca. 590 Mitarbeiter
- 37,6 Mio Euro Jahresetat
- Standorte: **Chemnitz**, Dresden, Zittau, Augsburg



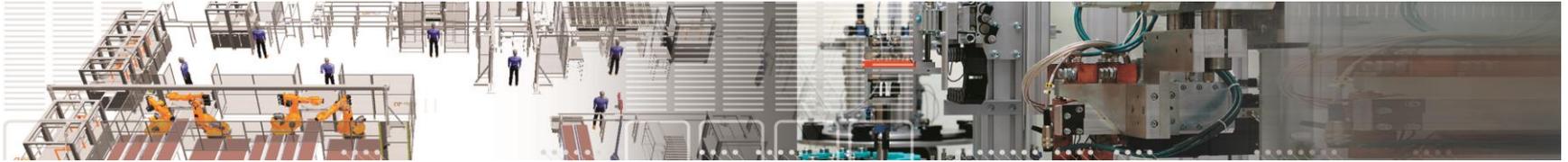
Forschung unter dem Leitthema »Ressourceneffiziente Produktion«



Wissenschaftsbereiche

- Mechatronik und Funktionsleichtbau
- Werkzeugmaschinen, Produktionssysteme und Zerspantechnik
- Umformtechnik und Fügen

Motivation und Handlungsbedarf



Allgemeine Situation in der Produktion

- **Steigende Komplexität** von Fertigungsprozessen und Produktionsanlagen
- **Erhöhung der Funktionalität** von Maschinen und Anlagen
- Erhöhte Anforderungen an Flexibilität auf Grund sinkender Losgrößen
 - ABER: Definierte **Produktivität** verbunden mit geforderter **Produktqualität**

Bestehende Anforderungen

- Sicherstellung **hoher Verfügbarkeiten** komplexer Maschinen/Produktionsanlagen
- Durchgehende **Qualitätssicherung** gefertigter Teile und Baugruppen
- Intuitive Lösungen zur **Transparenzerhöhung** in der Produktion
 - Daher: **Lückenlose Überwachung** aller fertigungsrelevanten Daten wie beispielsweise Prozess- und Anlagenparameter

Industrie 4.0

Die akademische Sicht...



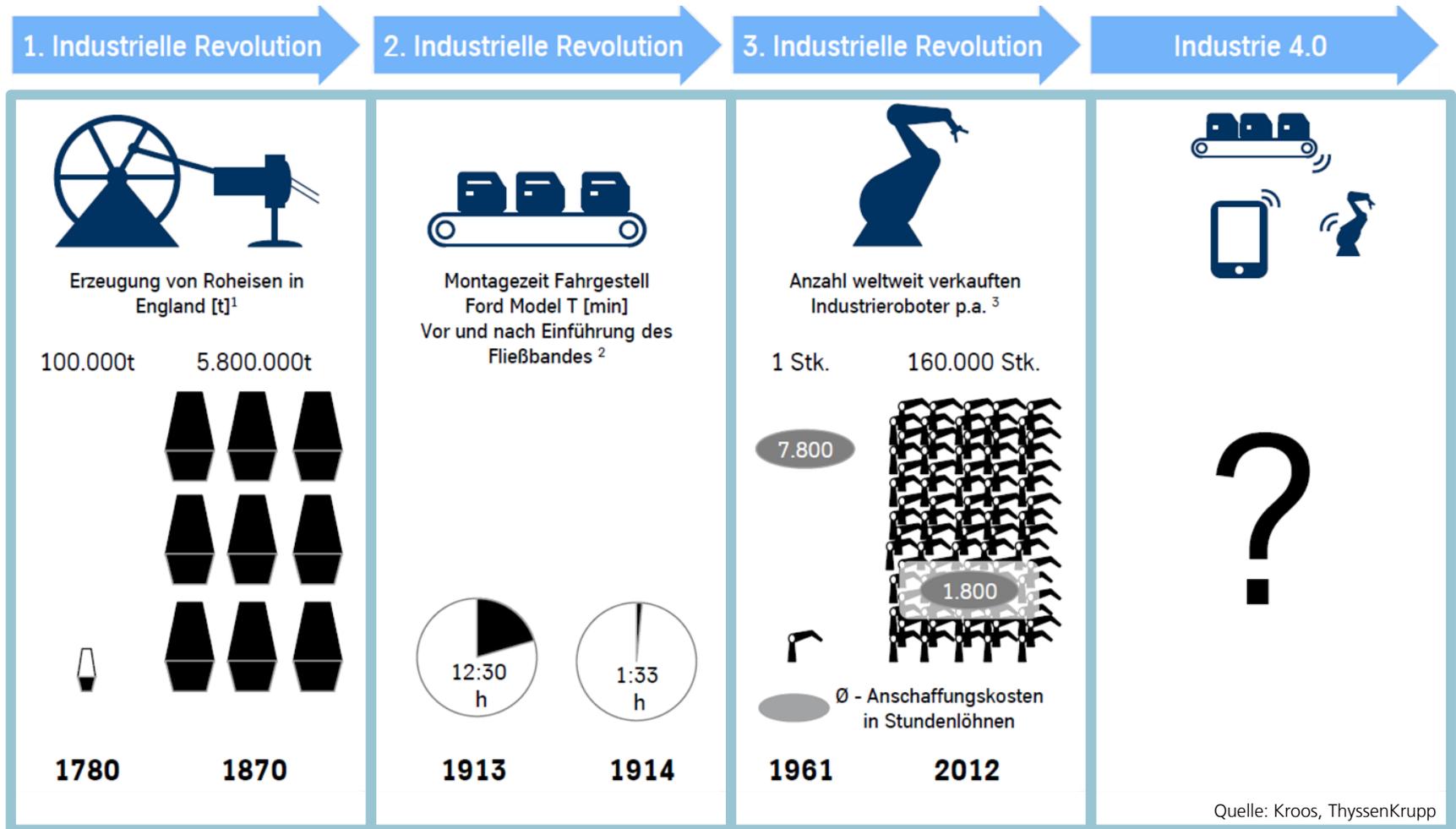
Die **virtuelle IT-Welt** und die **reale Produktionswelt** wachsen immer weiter zusammen. Mit der Entwicklung sogenannter Cyber-Physical Systems (CPS), d.h. der **Vernetzung von eingebetteten IT-Systemen** untereinander und mit dem Internet, stehen wir nach Meinung vieler Experten und Forscher am Beginn einer vierten industriellen Revolution.

Prof. Dr. Dr. Wolfgang Wahlster, Deutschen Forschungszentrums für künstliche Intelligenz (DFKI)

Moderne Technologien der **Informationstechnik**
als wichtiger Enabler für eine **zukunftsfähige Produktion**

Industrie 4.0

Potenziale in der Wertschöpfungskette



Industrie 4.0

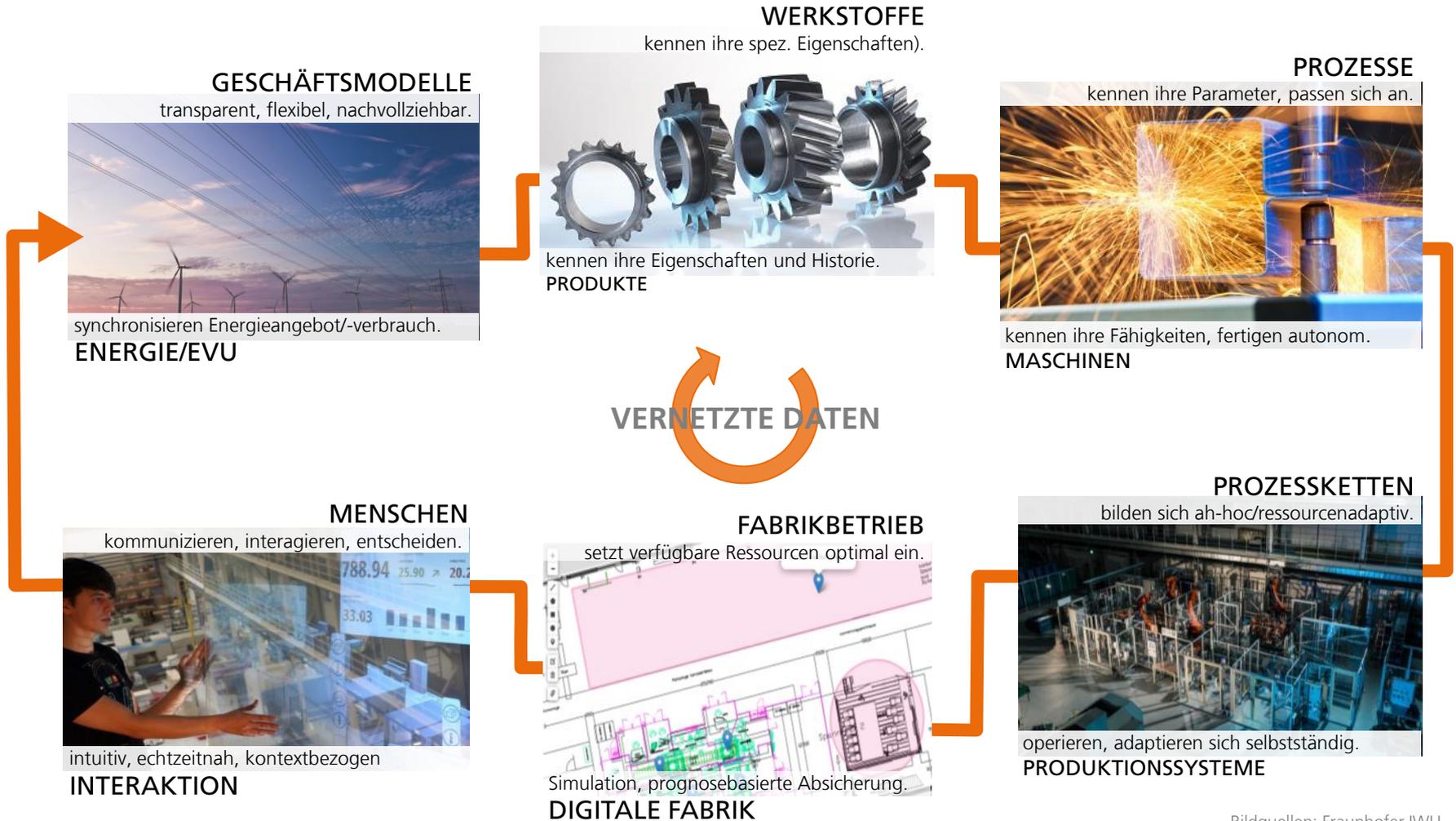
Überblick ausgewählter Themenfelder – 1000 kleine Schritte



Quelle: Bauernhansl et.al: Whitepaper Industrie 4.0, 2014

Industrie 4.0 in der Produktion

Daten als Kern der intelligenten Produktion



Bildquellen: Fraunhofer IWU

Industrie 4.0 in der Produktion

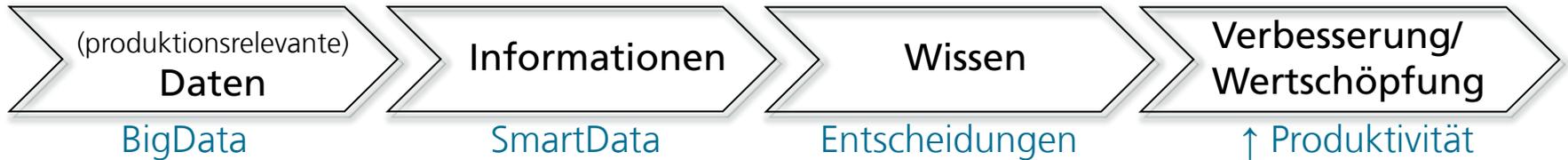
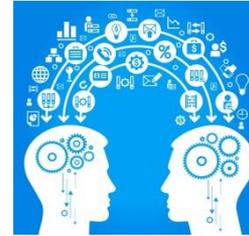
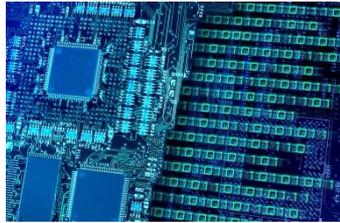
Der Mensch als „kreativer Problemlöser“



Wie kann die **Einbindung des Menschen** in der „Fabrik der Zukunft“ durch Lösungen aus dem Kontext der Industrie 4.0 unterstützt und damit Anforderungen u.a. bzgl. Flexibilität und Effizienz besser erfüllt werden?

Durchgängige Fertigungstransparenz

Ein Schlüssel zur fortlaufenden Produktivitätsverbesserung



- **Smarte Sensoren** in Produktionssystemen
- **IT-Lösungen** zur Verwaltung großer Datenmengen

- **Aufgabenbezogene MA-Unterstützung**
- **Orts-/Rollenbezogene Informationsbereitstellung**

- **Vorschlag konkreter Handlungsanweisungen**
- **Erfahrungssicherung**

- **Verbesserung des Ressourceneinsatzes**
- **Kostensenkung, Produktionsoptimierung**



Voraussetzungen

Geeignete Datenbasis
Spezialisierte SW-Werkzeuge

Prozesskenntnis



Voraussetzungen

Informationsfilterung/
-bereitstellung

Assistenzsysteme



Voraussetzungen

Eingriffsmöglichkeiten

Mensch als „kreativer Problemlöser“

Durchgängige Datenintegration

Beispiele – gestern

e-NC-Programming – Horizontale Datenintegration

- Webbasierter Austausch von Zeichnungsinformationen
 - NC-Programmerstellung als (externe) **Dienstleistung**
 - **Durchgängige Verfolgung** des Bearbeitungsstandes
 - Nutzung zentralisierten Expertenwissen bei **NC-Programmerstellung**
- **Kostensenkung**, Erhöhung der **Programmqualität**

Bedeutung:

Austausch **digitaler Daten**/Informationen über Unternehmensgrenzen hinweg ist und wird zunehmend entscheidend zur **Teilnahme an Wertschöpfungsketten**

Durchgängige Datenintegration

Beispiele – heute und morgen

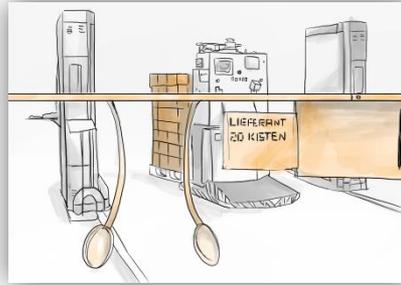
SmARPro – Vertikale Datenintegration

- **Datenintegration** aus verschiedenen Fertigungsbereichen
 - Vernetztes **Werkzeugmanagement**, Integrierte Werkzeugüberwachung, multivalente Datenanalyse
- **Standzeitüberwachung**, (halb-)automatisierte Werkzeugbeschaffung



Wearables und Smart Devices

Standardisierte Kommunikation, kontextsensitive Darstellung



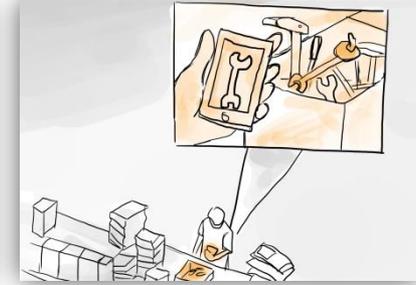
Maschinendaten unternehmensweit

Schnelle und zielgerichtete Entscheidungen in komplexen Szenarien



Dezentrale Steuerung und Vernetzung

Befähigung beliebiger Anlagen und Maschinen zu Cyber-Physical Production Systems (CPPS)



Der Mensch im Mittelpunkt

Mitarbeiter als steuernde/regulierende Entscheider in vernetzten/dezentralen Produktions/Logistiksystemen

Durchgängige Datenintegration

Beispiel – Zukunft?!

Manufacturing Data Space – Vertikale und Horizontale Datenintegration

- Engere **Zusammenarbeit** zwischen Fertiger/Werkzeuganwender und Werkzeug-Lieferant
- Neue Art der **Offenheit** - erfordert ein Umdenken auf beiden Seiten
- **Bereitstellung** produktionsbegleitend **erfasster Daten** zur
 - Verbesserung der Technologieberatung
 - Fortlaufenden Produktionsoptimierung
 - Nutzung von Erfahrungswissen
- Nutzung von **Multiplikationseffekten**
 - Fertiger profitiert von Erfahrung des Werkzeuglieferanten
 - Werkzeuglieferant ‚lernt‘ von Fertigern/Werkzeuganwendern

Konzept „LINKED FACTORY“

Datendrehscheibe in der vernetzten Fabrik



Wirtschaftsraum



Umwelt



Industrie / Markt



Verkehr

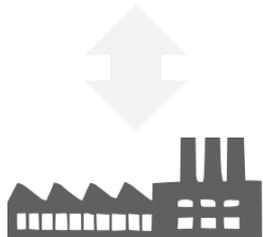


Vernetzung

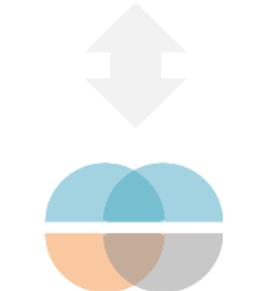


Mensch

Anforderungen, Turbulenzen



Unternehmen als „Smart Factory“



Cyber-Physisches Produktionssystem



Herausforderung an Unternehmen

Ausgewählte Ergebnisse der Studie Industrie 4.0 in Sachsen

DIE ZUKUNFT DER INDUSTRIELLEN WERTSCHÖPFUNG AUS PERSPEKTIVE DES MASCHINENBAUS IN SACHSEN

Studie im Auftrag des Sächsischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr

- **Intelligente Assistenzsysteme** werden von den Unternehmen als strategischer Bestandteil zur Erhaltung der Produktivität älterer Mitarbeiter verstanden.
- Ein Großteil der sächsischen Unternehmen beabsichtigt einen verstärkten Einsatz **moderner Informations- und Kommunikationstechnologien** und erwartet in der Verwendung mobile Endgeräte, der **Datenintegration** und der durchgängigen Datenerfassung den größten Nutzen.
- Auch wenn in der **Implementierung Cyber-Physischer Systeme** vom Großteil der Unternehmen ein Nutzen gesehen wird, ist der Anteil derer, die derzeit CPS **in der eigenen Fertigung einsetzen äußerst gering**.

Herausforderung an Unternehmen

Ausgewählte Ergebnisse der Studie Industrie 4.0 in Sachsen

- Die größten **Hürden** bei der Umsetzung von Industrie 4.0 werden von den sächsischen Industrieunternehmen im **hohen Qualifizierungsbedarf** und in der Höhe der Investitionskosten gesehen.
- Strategien zur **Flexibilitätssteigerung** der Produktion und der Mitarbeiter sind für sächsische Unternehmen Teil zukünftiger Handlungspfade.
- Bei den sächsischen Unternehmen besteht Bedarf das notwendige **Know How** zur Umsetzung von Industrie 4.0 **auszubauen**
- Eine wichtige Aufgabe liegt in der Entwicklung leistungsfähiger Sicherheitssoftware und die **Berücksichtigung von Sicherheitsaspekten** bereits in der Design Phase von Produktionsanlagen

Serviceleistungen IWP/IWU

Forschungs-/Entwicklungsthemen zur Industrie 4.0

1. Datenintegration

- Aufbereitung orts-, rollen- und aufgabenbezogener Informationen
- Technologien: Linked Data, Mobile Computing, Indoor Localisation

2. Daten- und Dienstplattform „LINKED FACTORY“

- Informationsbereitstellung und Prozessunterstützung unter Nutzung verteilten Wissens
- Informationstechnische Anbindung von Anlagentechnik und Peripherie (alt/neu)

3. Assistenzsysteme (mobile-IT + steuerungsnahe Hardware → CPS)

- Anwenderunterstützung und **Mensch-Maschine-Interaktion**
- Für dezentrale Entscheidungen zur Beherrschung komplexer Produktionsaufgaben im dynamischen Umfeld

4. Digitale Planung und virtuelle Inbetriebnahme

- anlagennahe Optimierung
- Wandlungsfähigkeit / Flexibilität

5. Schulung und Durchführung Studien und Marktrecherchen/-analysen

HERAUSFORDERUNG, ANFORDERUNGEN AN DAS UNTERNEHMEN HENKA IM ZEITALTER DES TECHNOLOGISCHEN WANDELS

Industrie 4.0 - Der Weg der 1000 kleinen Schritte



Kontakt:

Dipl.-Inf. Tino Langer

Tel: 0371 5397 1113

tino.langer@iwu.fraunhofer.de