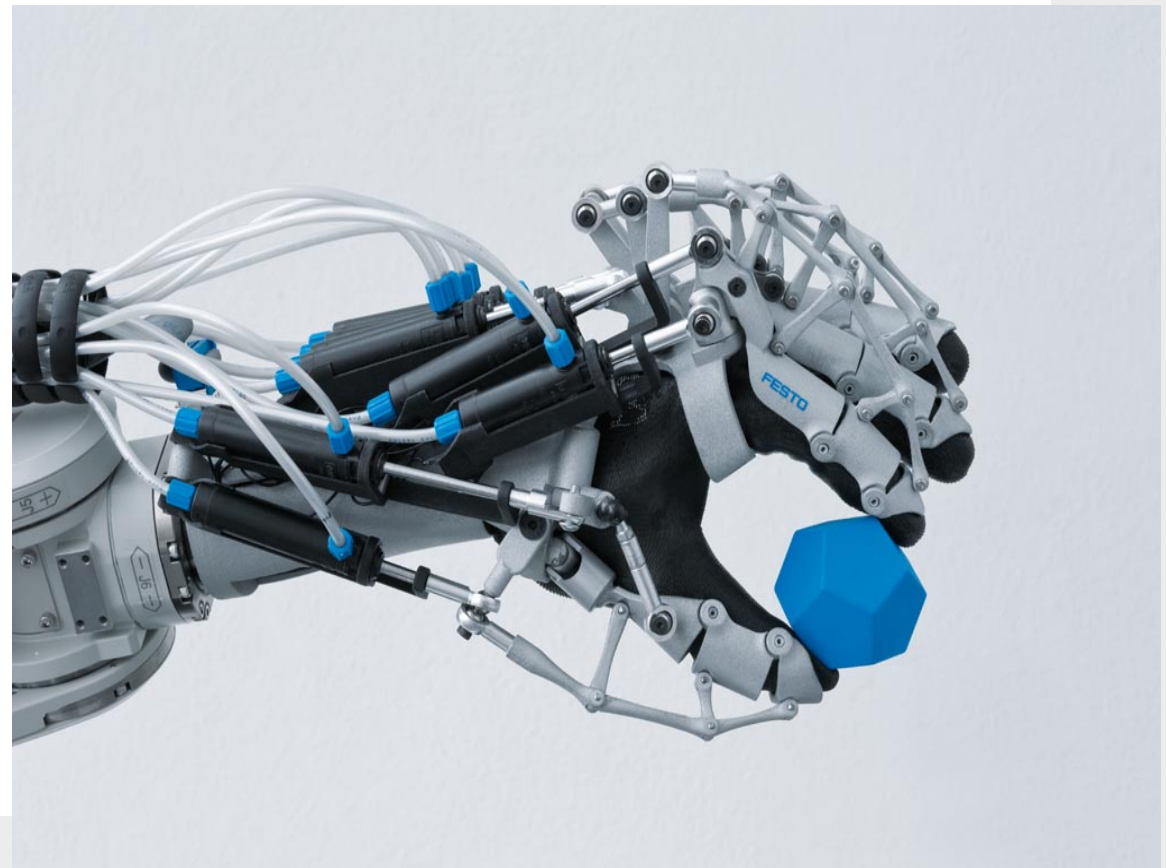


# Industrie 4.0

Berufliche und akademische Aus- und Weiterbildung  
vor neuen Herausforderungen?

**Prof. Dr. habil. Christoph Igel**

Universität des Saarlandes  
Shanghai Jiao Tong University  
Deutsches Forschungszentrum  
für Künstliche Intelligenz (DFKI)

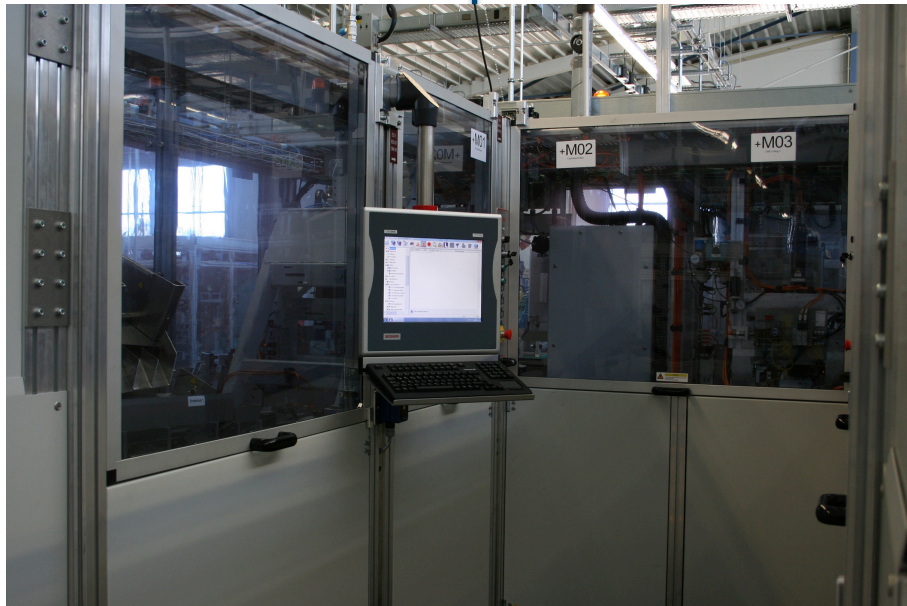


# Smart Production ::: Ausgangssituation



## Technik

- Produktionsanlagen mit State of the Art an Automatisierung.
- Integration in IT- und Anwendungssoftware (ERP, BPM) vor Ort.
- Dezentrale Steuerung und autonome Produktion mit Kontrolle über Anlagen-Displays.
- Bereitstellung von Produktionsdaten und Fehlerinformationen in Form von kryptischen Texten basierend auf Sensorinformationen (lokal, mobil).



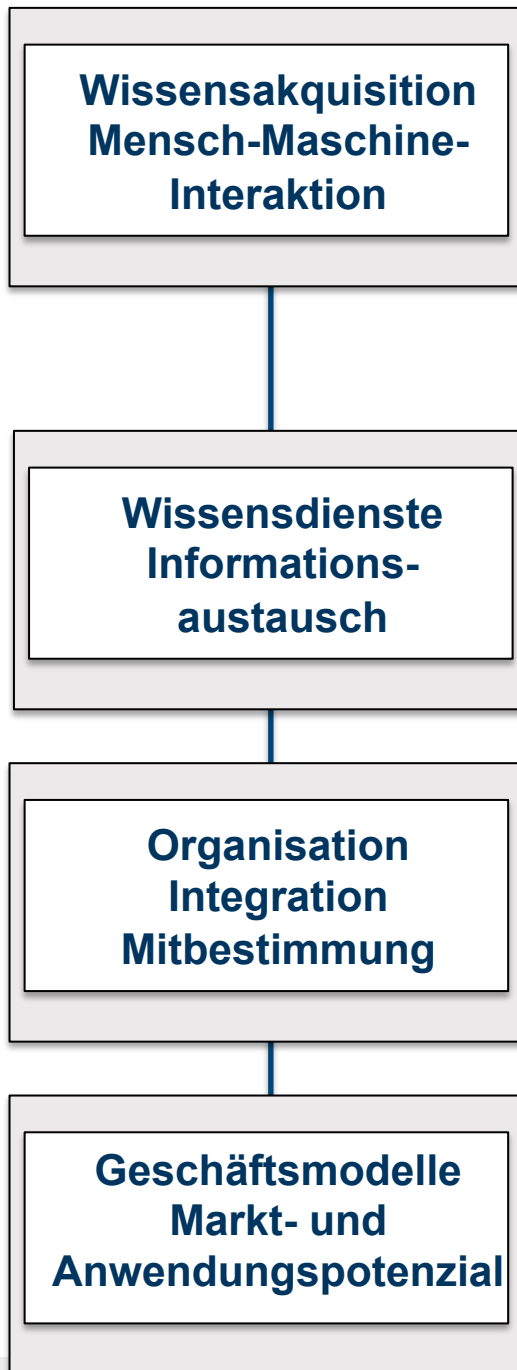
## Mensch

- Identifikation und Autorisierung von Mitarbeitern durch Maschine für Freigaben von Betrieb sowie Wartung.
- Hohe Informationsdichte und wachsende fachliche Komplexität für Mitarbeiter an Maschinen.

## Organisation

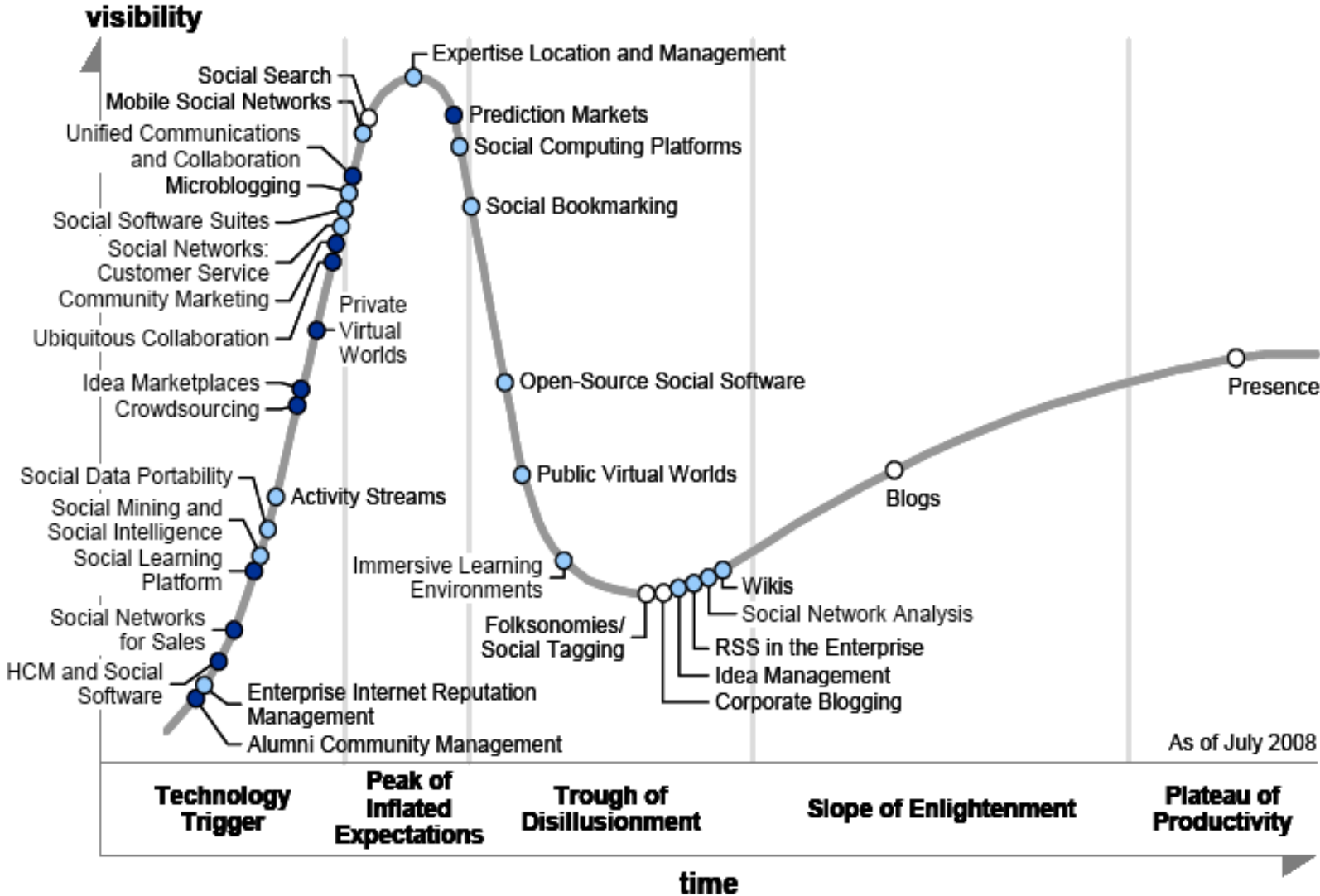
- Wissenstransfer bei Konstruktion und Erstellung von Anlagen ist nur nachgelagert.
- Veränderung der Organisation durch neue Technologie in Hinblick auf IT-Struktur, Datensicherheit, Mitarbeiterkompetenz, Kultur, betriebliche Mitbestimmung.

# Smart Production ::: Szenario 2016



- Explizites/ implizites Wissen und Datenquellen zu Maschinen und CPS-Anlagen sind zusammengetragen.
- Auf Basis beruflicher Expertise, Fachwissen, personaler Voraussetzungen sind Mensch-Maschine Interaktionen definiert.
- 3D Visualisierung, Head-Up-Unterstützung, logische und semantische Interpretation von CPS- Sensordaten zum Einrichten und zur Fehlerbehebung an Maschinen und Anlagen.
- Aufnahme und Integration von Mitarbeiterexpertise und neuem organisationalem Wissen in das Unternehmen.
- Effizienter Informationsaustausch, kollaborative Vernetzung, Teilung und Kommentierung von Wissen zwischen Mitarbeitern sowie CPS und Mitarbeitern.
- Technische Standards und Standards zur Implementierung von CPS in Unternehmen liegen vor.
- Struktur des Expertisen-Managements und Standardisierung der Einbindung von (neuem) Organisationswissen besteht.
- Verknüpfung (Standard) zwischen Technik, Mensch und Organisation bzgl. betrieblicher Mitbestimmung ist erfolgt.
- Erprobte Geschäftsmodelle zur Vermarktung CPS-integrierter Assistenzsysteme und Internetdienste liegen vor.
- Hard-/ Softwarelösungen sind entwickelt, ebenso Leitfäden zur betrieblichen Implementierung.

# Future Internet 2020



Source: Gartner (July 2008)

# Emerging Learning Technologies

## Personal Learning

Kognitivismus

Instructional Design

Content Management Systeme  
Learning Management Systeme  
e-Tests/e-Examinations  
Collaborative Lernsysteme  
...

## Social Learning

sozialer Konstruktivismus

sozialer Konstruktivismus

Public/Private Social Networks  
Serious Games Development  
Collaboration Services  
Recommendation Systems  
...

## Learning Content

unimodal - statisch -  
eindimensional -  
rezeptiv - instruktional

multimodal - dynamisch -  
mehrdimensional -  
konstruktiv - moderiert

## Mobile Learning

Konnektivismus

Situiertes Lernen

Learning Applications  
eBooks, ePapers, Vodcasts  
Education Cloud & Services  
Professional Shop Systeme  
...

## Intelligent Learning

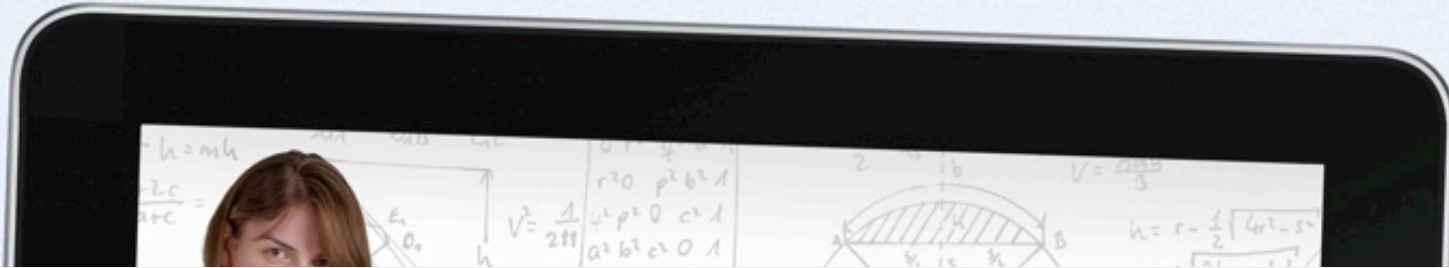
Kognitivismus

Konstruktivismus

Situiertes Lernen

Intelligent Tutorial Systems  
Intelligent Adaptive Systems  
Multimodal Learning Systems  
Personal Learning Environments  
...

# Intelligent Learning Technologies



## Interdisziplinarität

Artificial Intelligence | Learning Psychology | Education | Domain Knowledge | (Web) Technology

## Technologies

User Modelling | Presentation Planning | Adaptive User Interfaces | Problem Solving Systems | Deduction Systems | Knowledge Representation | Error Diagnosis | Agent-Based Feedback

## Features

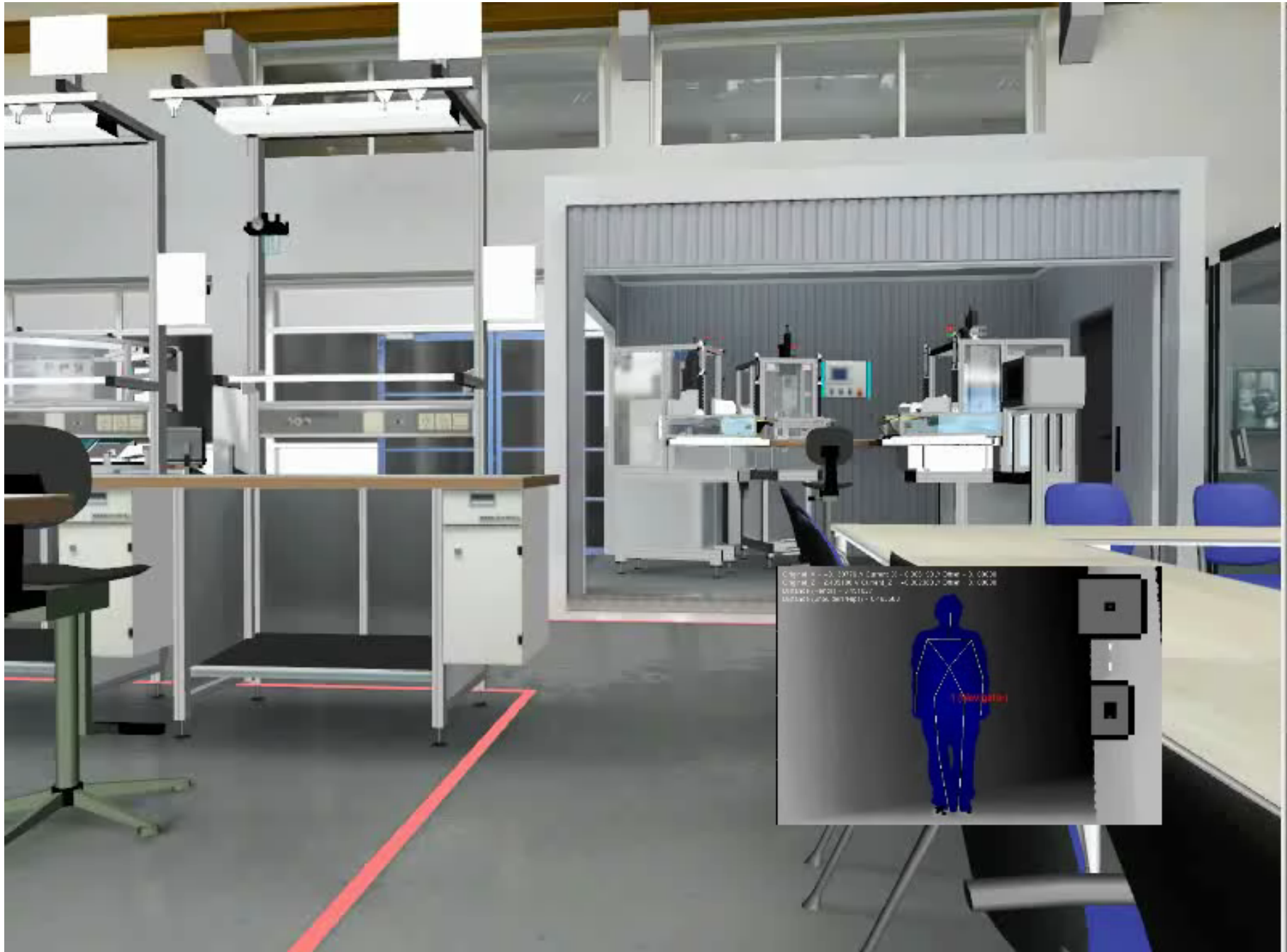
„Intelligent“ Features: Adaptive Sequencing | Interactive Problem Solving | Error Diagnosis | Learner Model | Personalization of: Content | Presentation | Dynamically Generated Suggestions

# Multimodal Learning Environment

---

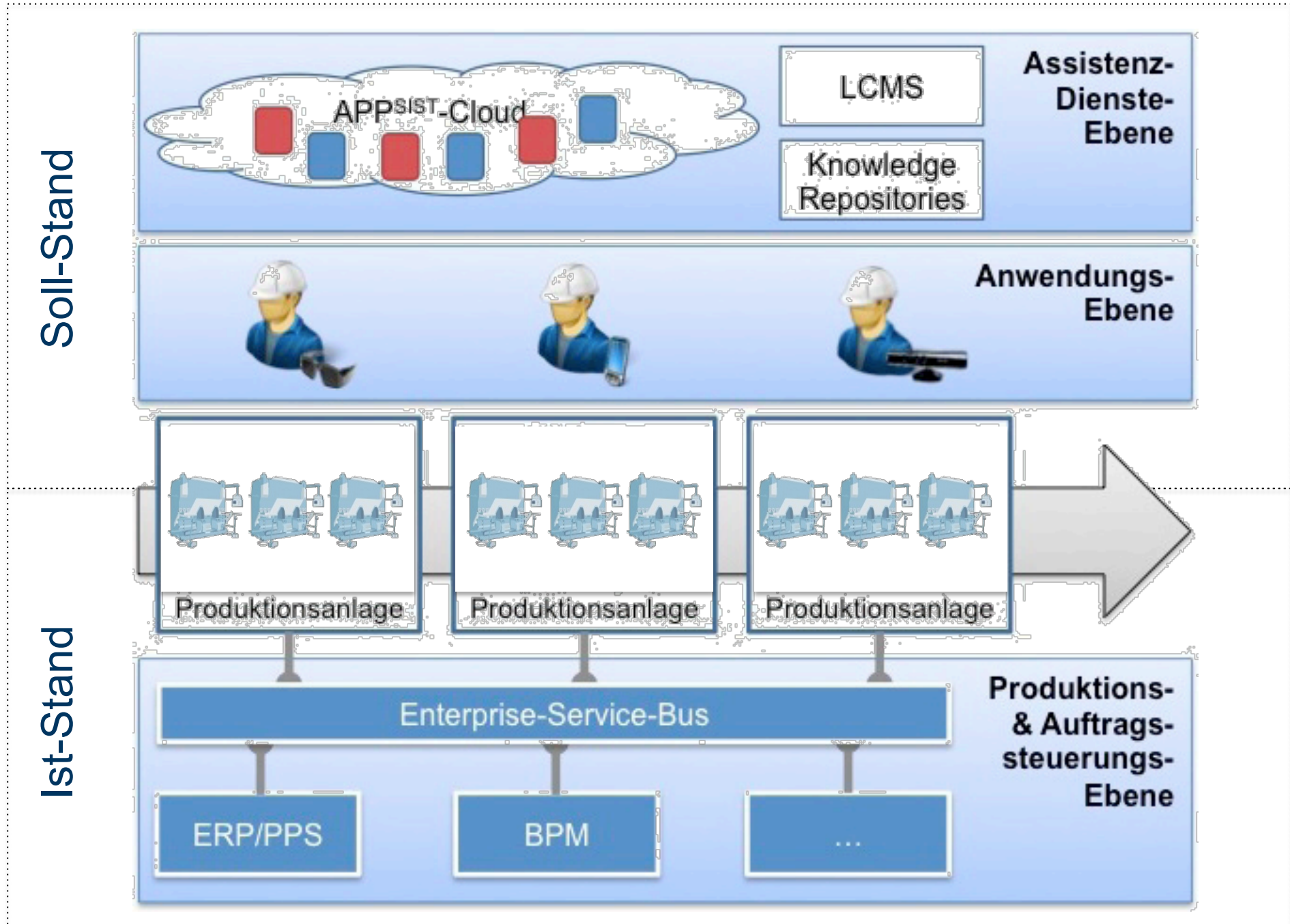


# Multimodal Learning Environment





# Technologische Innovation



# Information & Knowledge Cloud

---

- **Informations- und Hilfedienst:** Mitarbeiter erhalten über Embedded Displays an Maschinen oder via mobiler Endgeräte (Tablets, Smartphones, See-Through-Displays) Informationen zur Bedienung der Maschine oder Ausführung des Fertigungsauftrags.
- **Instandhaltungsdienst:** Mitarbeiter erhalten interaktiv und von der Maschine mitgesteuerte, personalisierte und didaktisch aufbereitete Informationen über die Arbeitsschritte zur Lösung von Wartungs- und Reparaturarbeiten an der Maschine.
- **Prozessdienst:** Am Arbeitsplatz werden Prozessinformationen eingespielt, die den Mitarbeitern die auftragsspezifisch relevanten Informationen zu auszuführenden und kommenden Prozess-Schritten erklären.
- **Simulationsdienst:** Unter Nutzung von Augmented Reality oder Virtueller Realität wird dem Anwender die Ausführung des Fertigungsauftrags am Arbeitsplatz unter Nutzung von Realdaten simuliert.
- **Kollaborationsdienst:** Die Mitarbeiter in der Produktion nutzen diesen Dienst, um Kollegen mit relevantem Fachwissen in der gleichen Fabrik, an anderen Standorten oder in der Administration am Arbeitsplatz virtuell um Unterstützung zu bitten.
- **Dokumentationsdienst:** Neues Wissen für Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten kann in situ dokumentiert werden und steht für zukünftige Aktivitäten zur Verfügung.
- **Emergency-Dienst:** In Notfällen werden die Mitarbeiter bei Maßnahmen unterstützt und können entsprechende Sicherheitsprozesse einleiten.

# Augmented Learning Environment



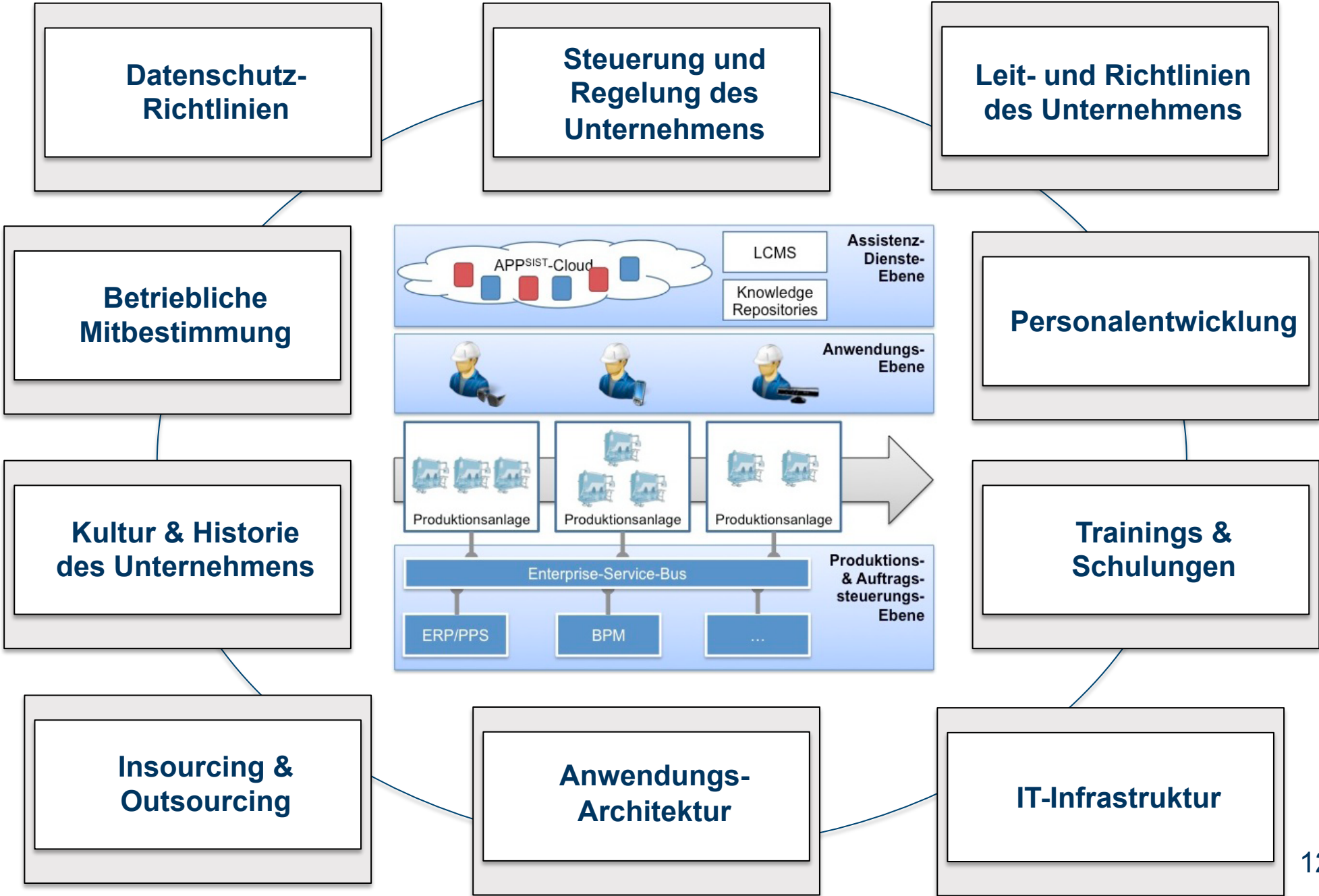
Live capture  
The system follows the user  
automatically.

av.dfki.de

augmented  
VISION



# Organisationale Innovation



# Industrie 4.0

Berufliche und akademische Aus- und Weiterbildung  
vor neuen Herausforderungen?

**Prof. Dr. habil. Christoph Igel**

Universität des Saarlandes  
Shanghai Jiao Tong University  
Deutsches Forschungszentrum  
für Künstliche Intelligenz (DFKI)

