

Intelligente Vernetzung von Maschinen, KI und Robotik im Maschinenbau

Ressourcensteuerung mit Industrie 4.0, Künstlicher Intelligenz und Robotik
Vortrag Hannover-Messe, April 2019



Dr.-Ing. Andreas Groß
Berger Gruppe GmbH, Wuppertal,
GERMANY



DAS
BERGISCHE
STÄDTEDECK

Unternehmerregion
Remscheid
Solingen
Wuppertal

- ▶ Maschinenbau-Unternehmen mit sechs Spezial-Firmen:
Berger, Hauschild, Nell, Julius, Peters, Laschet
- ▶ Hersteller von CNC Schleif-, Polier-, Strehlmaschinen
und Profil-Generatoren, Robotersystemhaus
- ▶ ca. 250 Maschinentypen, meist CNC-gesteuert
- ▶ ca. 700 Roboter-Integrationen unterschiedlicher
Roboter-Geometrien und Hersteller
- ▶ 155 Mitarbeiter in Wuppertal
- ▶ 13 Landesvertretungen weltweit und eigene Firma in den
USA (Berger LLC)



1. Aktueller Status der Digitalisierung in der produzierenden Industrie



**DAS
BERGISCHE
STÄDTE Dreieck**

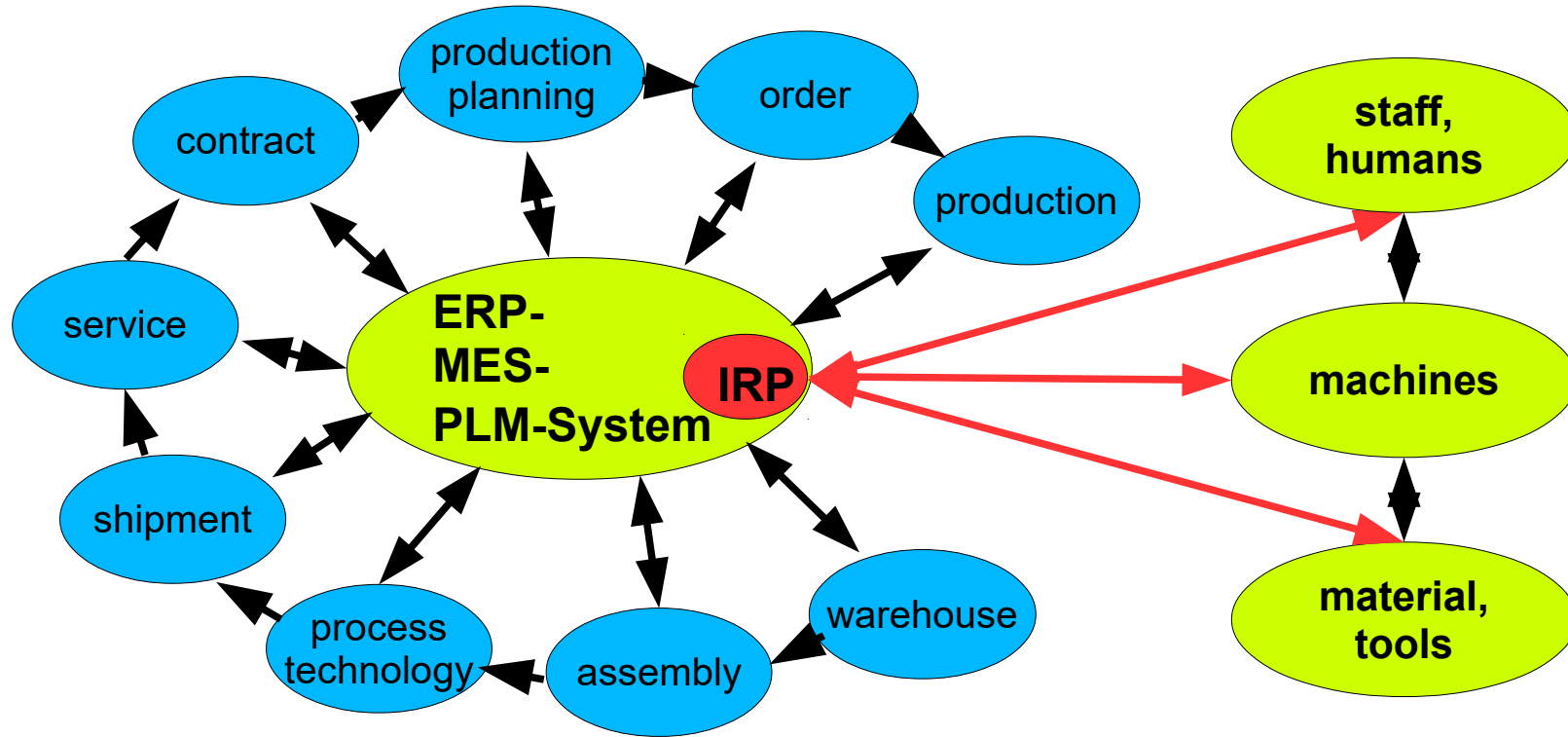
Unternehmerregion

Remscheid

Solingen

Wuppertal

Fertigungs-Prozess-Steuerung mit ERP und Intelligenter Ressourcen-Steuerung (IRP)



2. Grundlagen: Industrie 4.0 und KI



**DAS
BERGISCHE
STÄDTE Dreieck**

Unternehmerregion

Remscheid

Solingen

Wuppertal

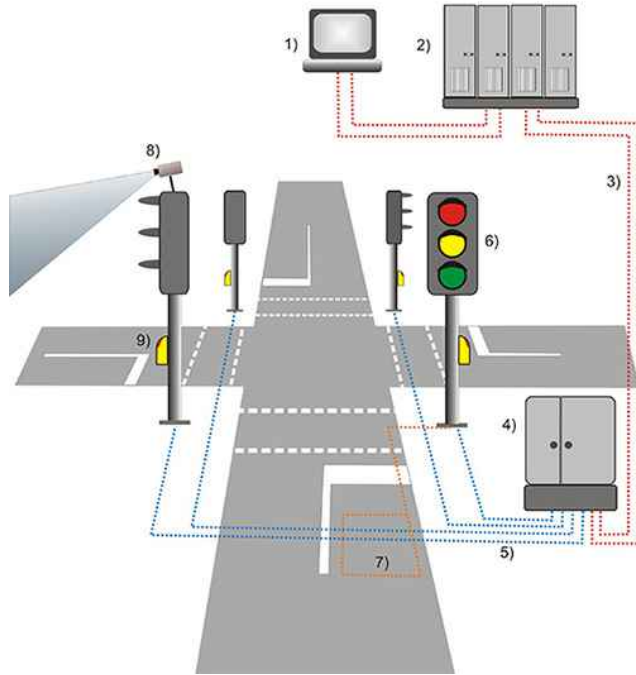
Industrie 4.0 und deren “Interpretation mit Synonymen“

Digitalisierung
Automation und Robotics
Virtueller Zwilling
3D-Druck und Additive Fertigung
Smart Factory
Papierlose Fabrik
MES und ERP-Systeme
One-Piece-Flow
Fahrerlose Transportsysteme (FTS)
Kollaborierende Roboter (CoBots)
KI, neuronale Netze, Fuzzy Logic
usw.

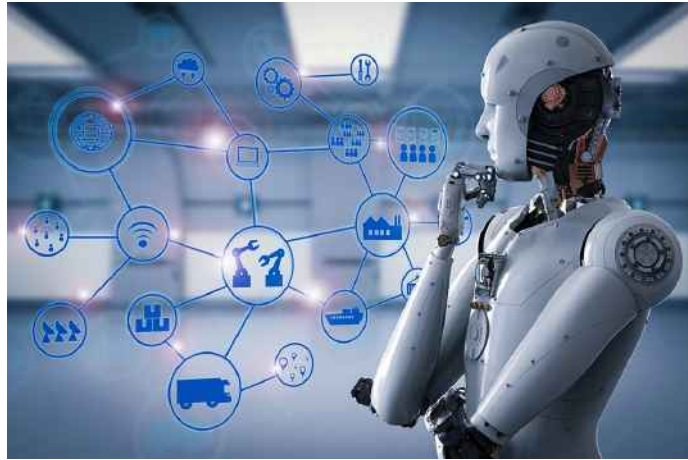


Industrie 4.0

verdeutlicht anhand eines Beispiels



Dezentrale Steuerungen in **kybernetischen**, vernetzten Systemen, die **Eingangsinformationen** als Grundlage für **Entscheidungen** oder Aktionen nutzen und diese als Ausgangsinformationen in ein digitales **Netzwerk** weiterleiten.



Künstliche Intelligenz

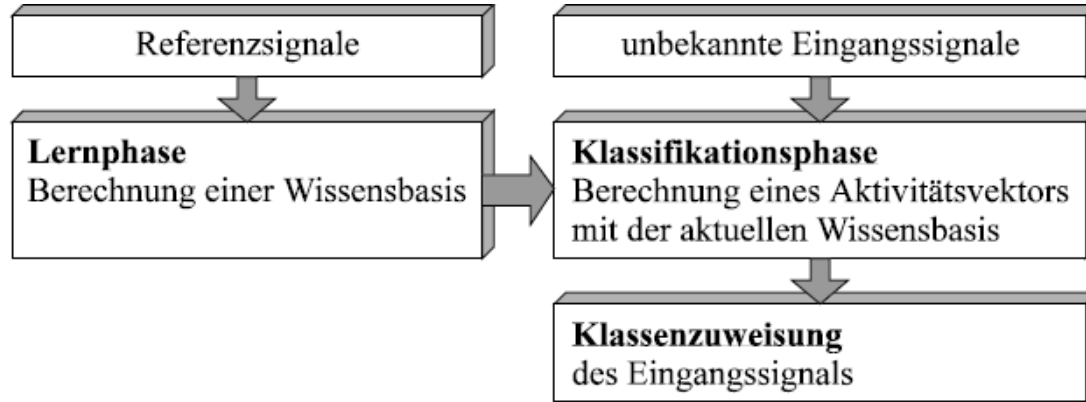
Definition aus Wikipedia

Technologie, menschenähnliche Entscheidungsstrukturen in einem nicht-eindeutigen Umfeld nachzubilden

In der Informatik wird die KI-Forschung als die Untersuchung von "intelligenten Agenten" definiert: Als jedes Gerät, das seine Umgebung wahrnimmt und Maßnahmen ergreift, die ihre Chance maximieren, seine Ziele erfolgreich zu erreichen.

Neuronale Netze: Machine and Deep Learning

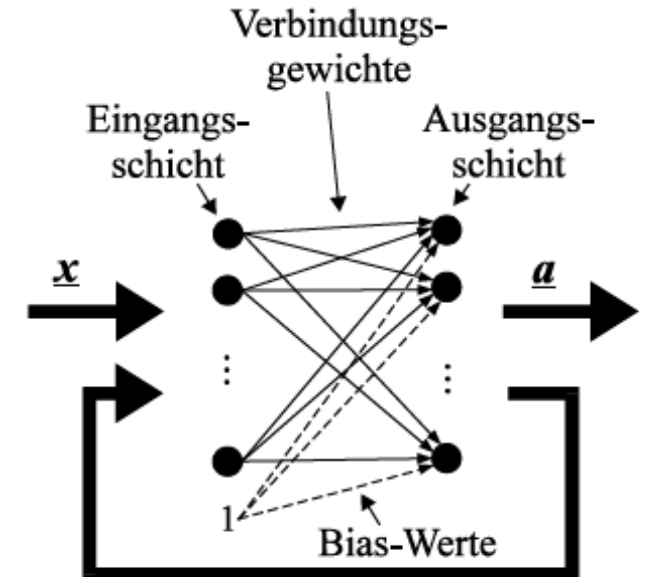
Generelle Vorgehensweise



Generelle Vorgehensweise beim „Deep Learning“



Prinzip eines Neuralen Netzwerks



„Innovationen“: Was ist wirklich neu?

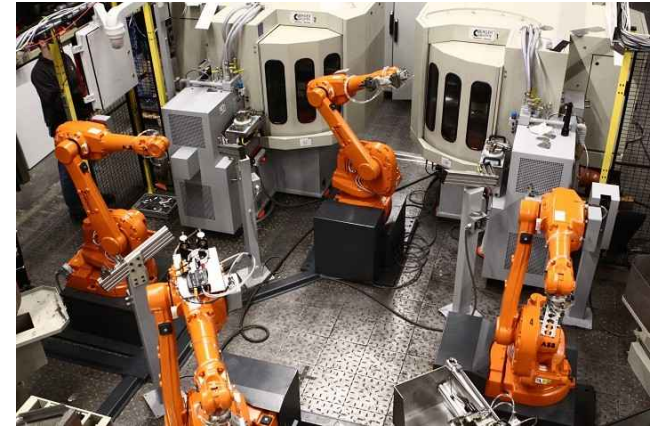
Diskuptive Entwicklungen der „vierten Technik-Revolution“



Preiswerte Konnektivität
Bussystem, 5G, etc.
Reference: IFF Uni Stuttgart



Preiswerte Speichertechnik und
Rechenleistung, Cloud
Reference: iStockfoto



Preiswerte Robotik
Save-Move, Cobots, Sensorik
Reference: Berger-Werksfoto

3. Applikationsbeispiel Maschinenbau/Robotik: Roboterpoliersystem für Töpfe und Pfannen



**DAS
BERGISCHE
STÄDTE Dreieck**

Unternehmerregion

Remscheid

Solingen

Wuppertal

Industry 4.0, Robotics and AI

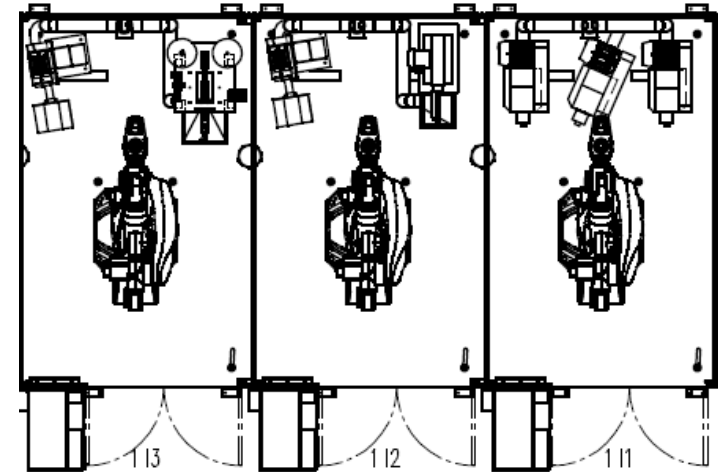
Intelligente Ressourcen-Steuerung (IRP) eines komplexen Roboter/Maschinen-Systems: *Roboter-Poliersystem für Töpfe und Pfannen*





Industry 4.0, Robotics and AI

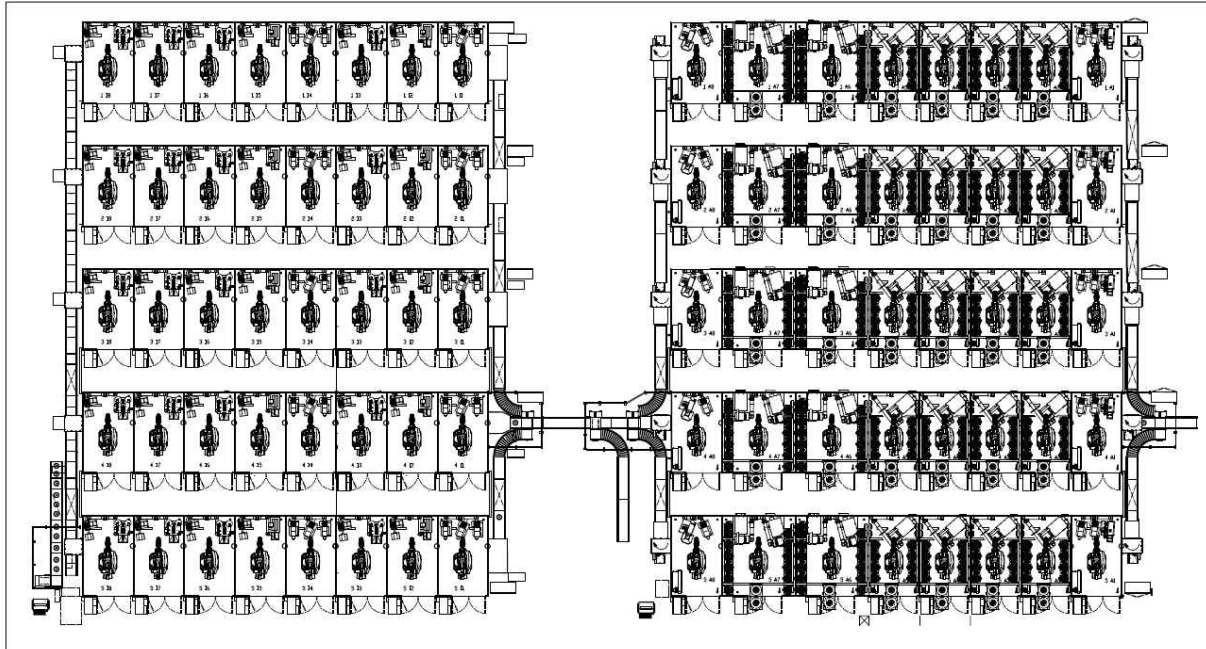
Intelligente Ressourcen- Steuerung (IRP) eines komplexen Roboter-Systems



*Robot polishing system
with three sequentially
working robot cells*

Industry 4.0, Robotics and AI

Intelligente Ressourcen-Steuerung (IRP) eines komplexen Roboter/Maschinen-Systems



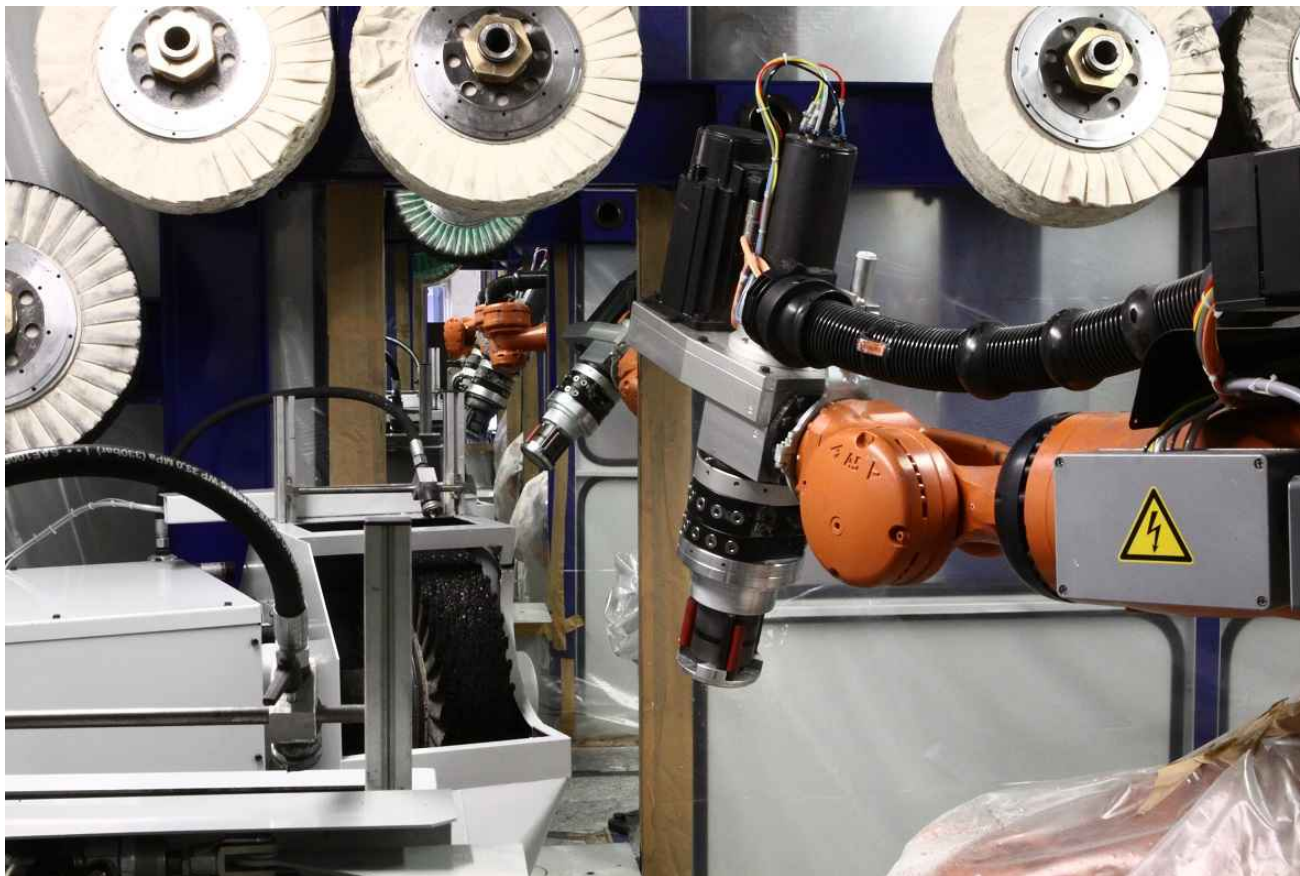
Automatic resource control of workpieces and operators by a complex robotic polishing system with multiple sequentially working and interacting robotic cells



Industry 4.0, Robotics and AI

Intelligente Ressourcen-Steuerung (IRP) eines komplexen Roboter/Maschinen-Systems





Sequentially working robotic cells for polishing of pots with automatic tool and gripper changing system and workpiece transfer from cell to cell

Industry 4.0, robotics and AI

Intelligente Ressourcen-Steuerung (IRP) eines komplexen Roboter/Maschinen-Systems



Robot polishing system with automatic tool and gripper exchange system

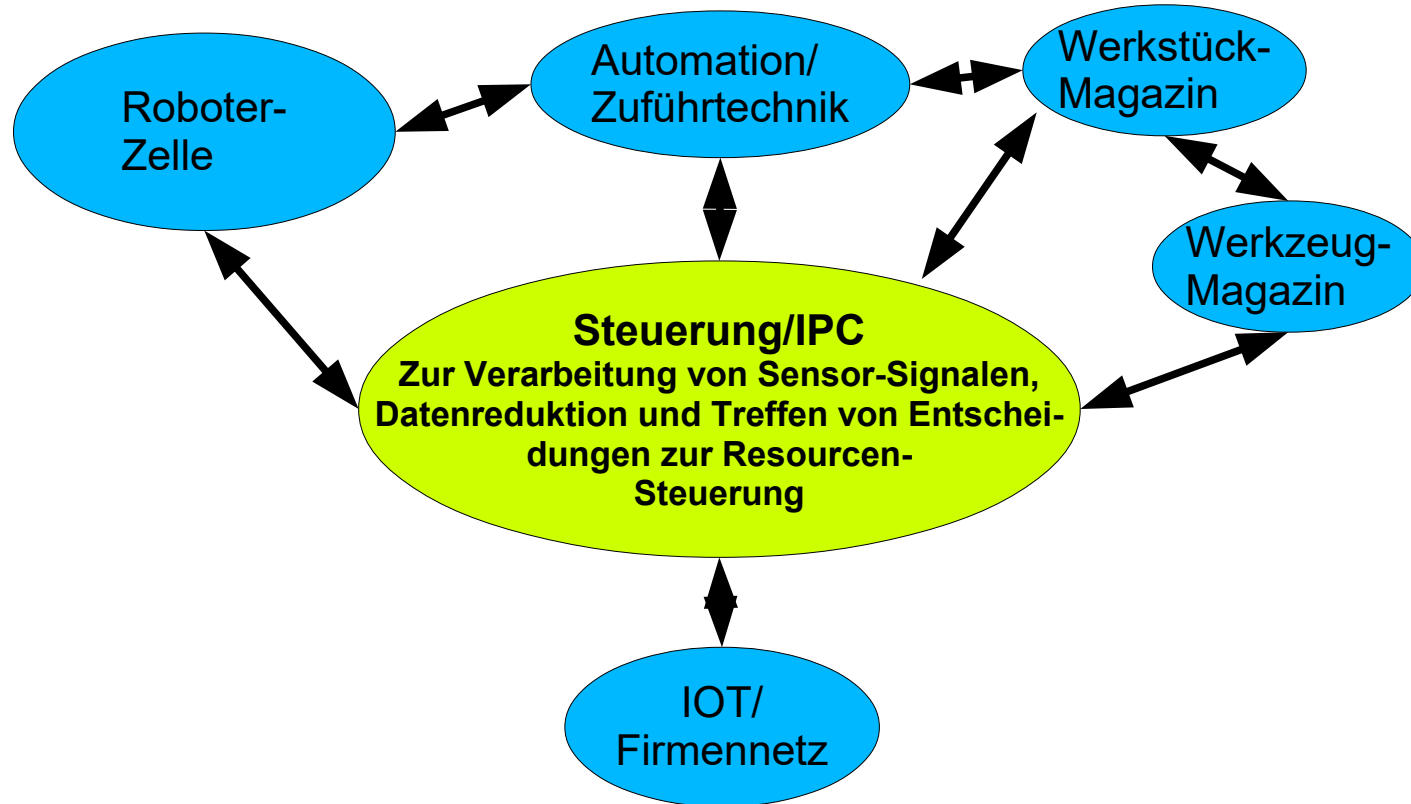


Industry 4.0, robotics and AI

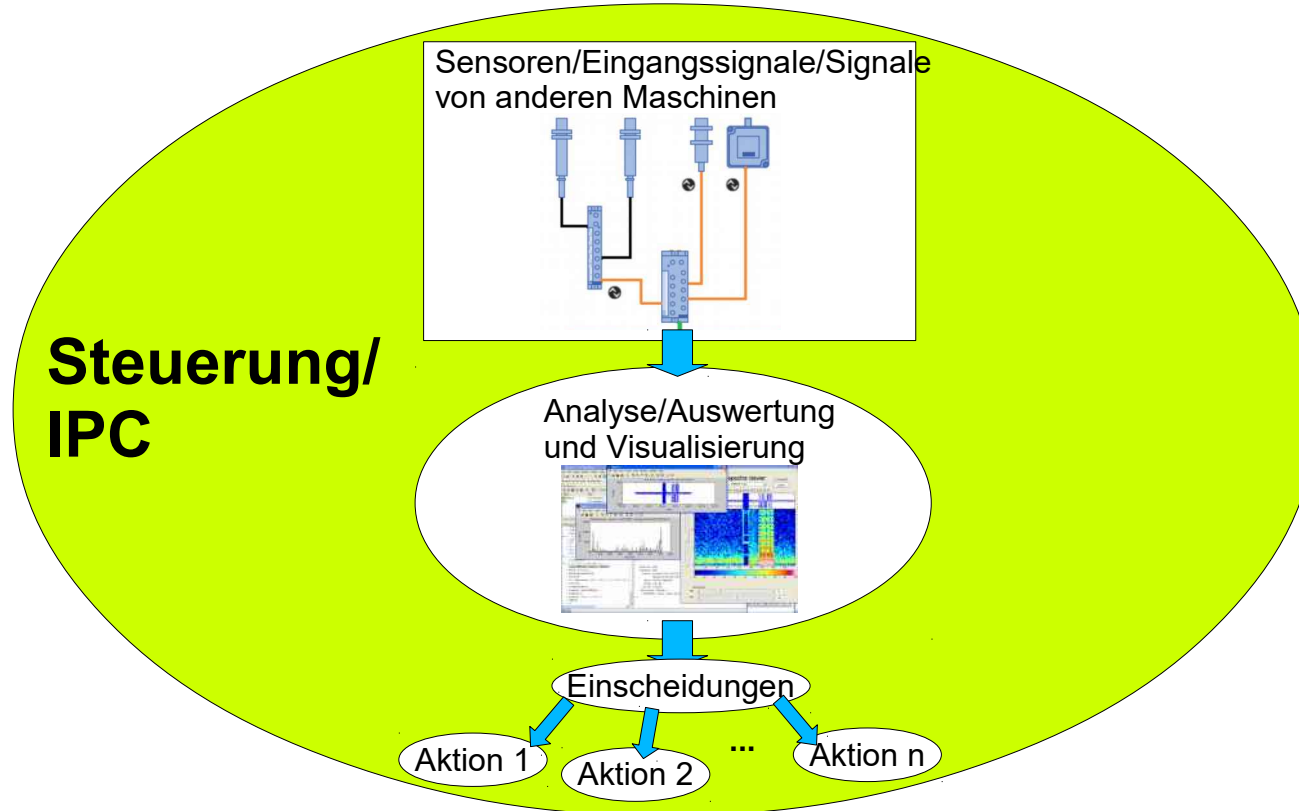
Intelligente Ressourcen-Steuerung (IRP) eines komplexen Roboter/Maschinen-Systems



Generalisierter Aufbau einer automatisierten Roboter-Zelle für die digitalen Produktion



Sensorik, Daten-Auswertung/Reduktion und Ressourcen-Steuerung mit Aktionen



Digitale Produktion

Vernetzung von Sensoren zur Signalerfassung



Erfassung von Eingangssignalen mit Sensoren:

Radius der Polierscheiben
Zustellweg
Pastenimpuls
Schleifbandverschleiss
Wirkstrom der 7ten Achse
Istarbeit
Topfdurchmesser
Topfhöhe
usw.

Kollaborierende Roboter: Beispiele



Kuka robot type IIWA with
measuring system for forces and
moments in every robot axis
Reference: Kuka Robotics



Fanuc robot with measuring system
for forces and moments in the base of the robot
Reference: Fanuc Robotics



Universal Robot with measuring
system for forces and moments
Reference: UR Robotics



ABB robot type
YuMi with
measuring system
for forces
Reference: ABB

Industry 4.0, robotics and AI

Fahrerlose Transportsysteme (FTS)



Industry 4.0, robotics and AI

Fahrerlose Transportsysteme (FTS) und COBOTS (Mobile Plattformen)



Kuka Roboter Typ IIWA oder
Industrie-Roboter
Reference: Kuka Robotics

ABB Roboter Typ YuMi
Reference: ABB Robotics

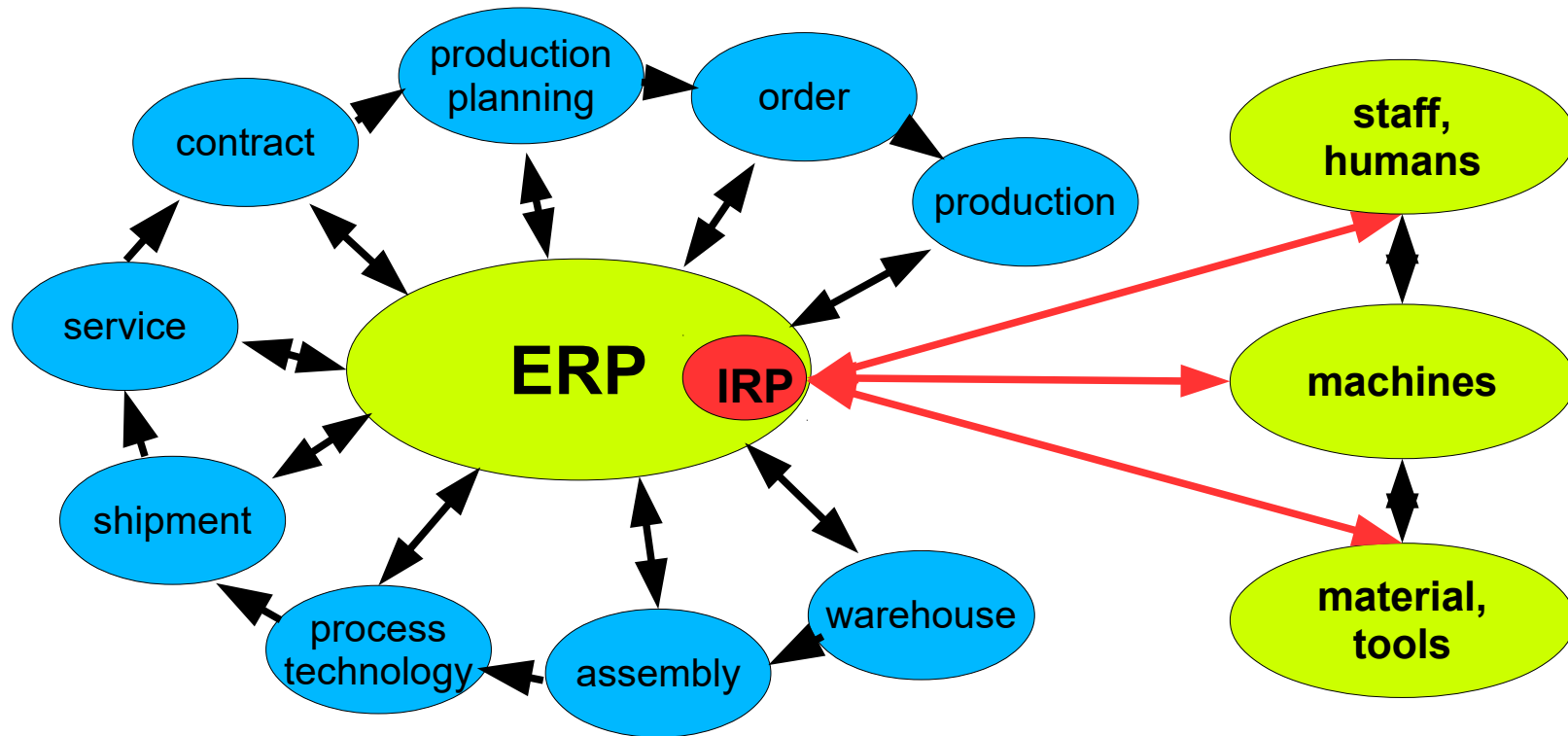


Dematic Roboter Typ Fanuc
Reference: Dematic



Grenzbach und **Universal Robots**
Reference: Grenzbach

Fertigungs-Prozess-Steuerung mit ERP und Intelligenter Ressourcen-Steuerung (IRP)



Innovative Schleif-/ Automatisierungstechnik und Robotik

