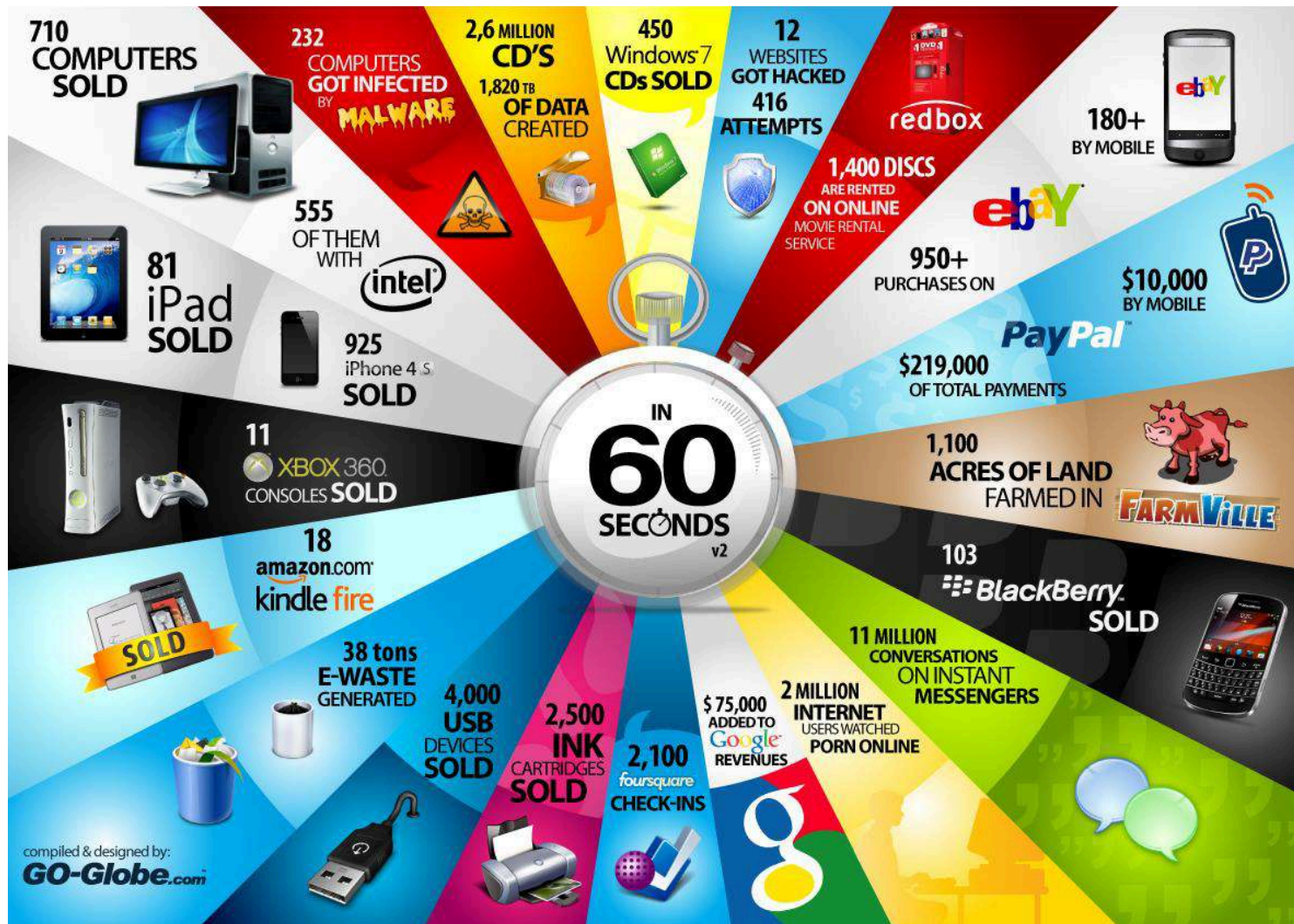

Arbeitsprozesse, Lernwege und berufliche Neuordnung

Die vierte industrielle Revolution – die Implementierung hat begonnen

24. Fachtagung der BAG Elektrotechnik, Informationstechnik,
Metalltechnik und Fahrzeugtechnik e. V.
14.-15.03.2014, Kassel

... 60 Sekunden im Internet



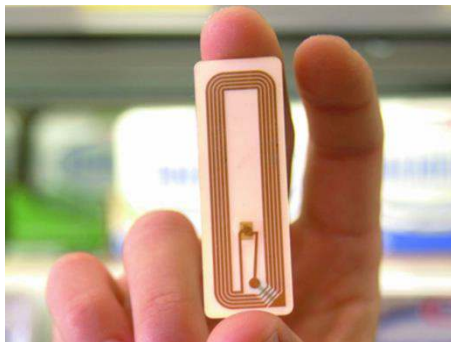
Bildquelle: <http://static6.businessinsider.com/image/4ef8650eeab8eac84b00003b/infographic.jpg>

- Dinge kommunizieren
- Dinge orten
- Dinge identifizieren



- Dinge vernetzen sich untereinander und mit dem Internet
- Dinge besitzen Sensoren und sammeln Daten
- Dinge besitzen Aktoren und führen Aktivitäten aus

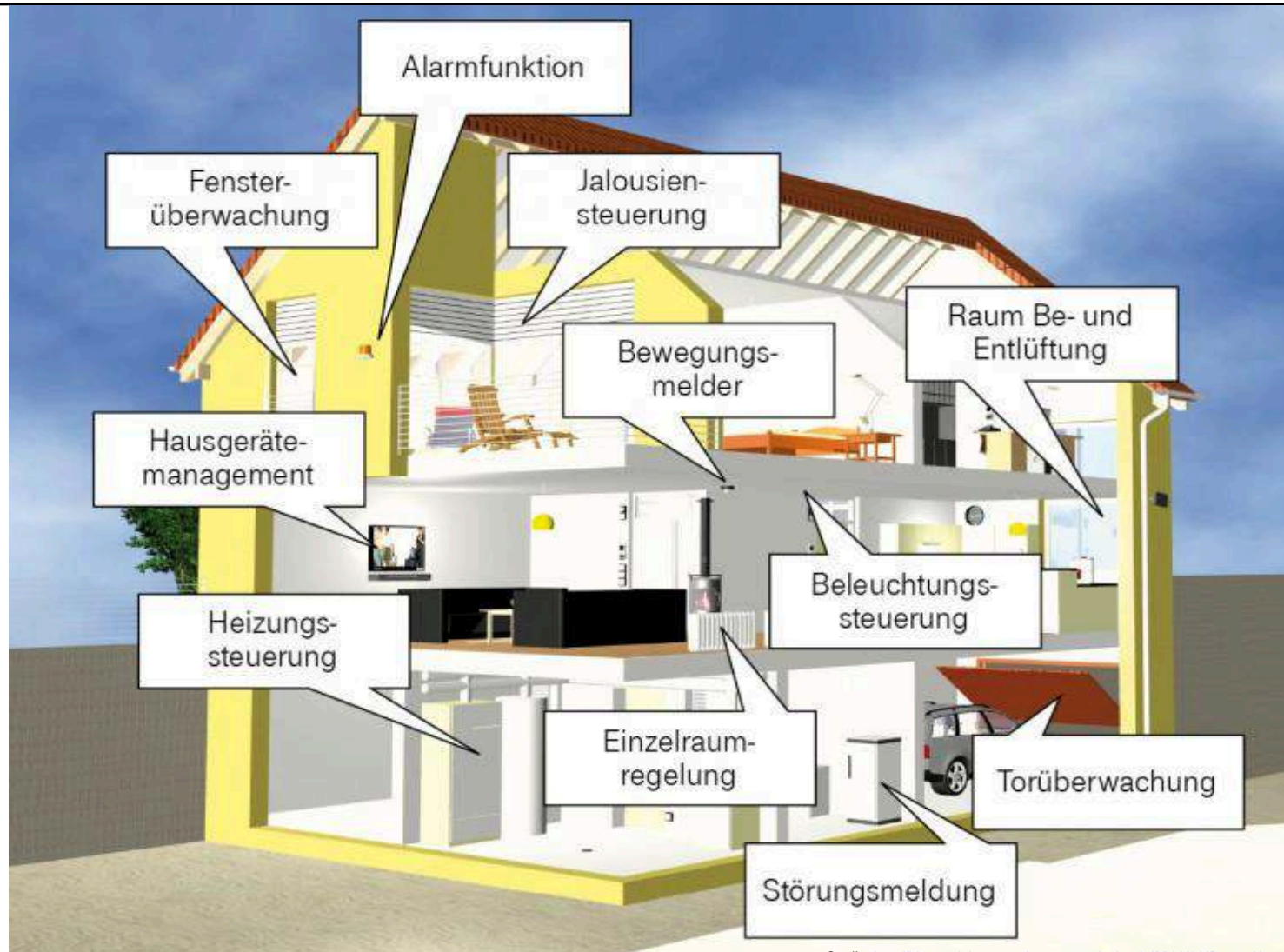
- Auto ID (z.B. Strichcode, RFID)
- Radio Frequency Identification (RFID)
- Near Field Communication (NFC)
- Wireless LAN (W-LAN)



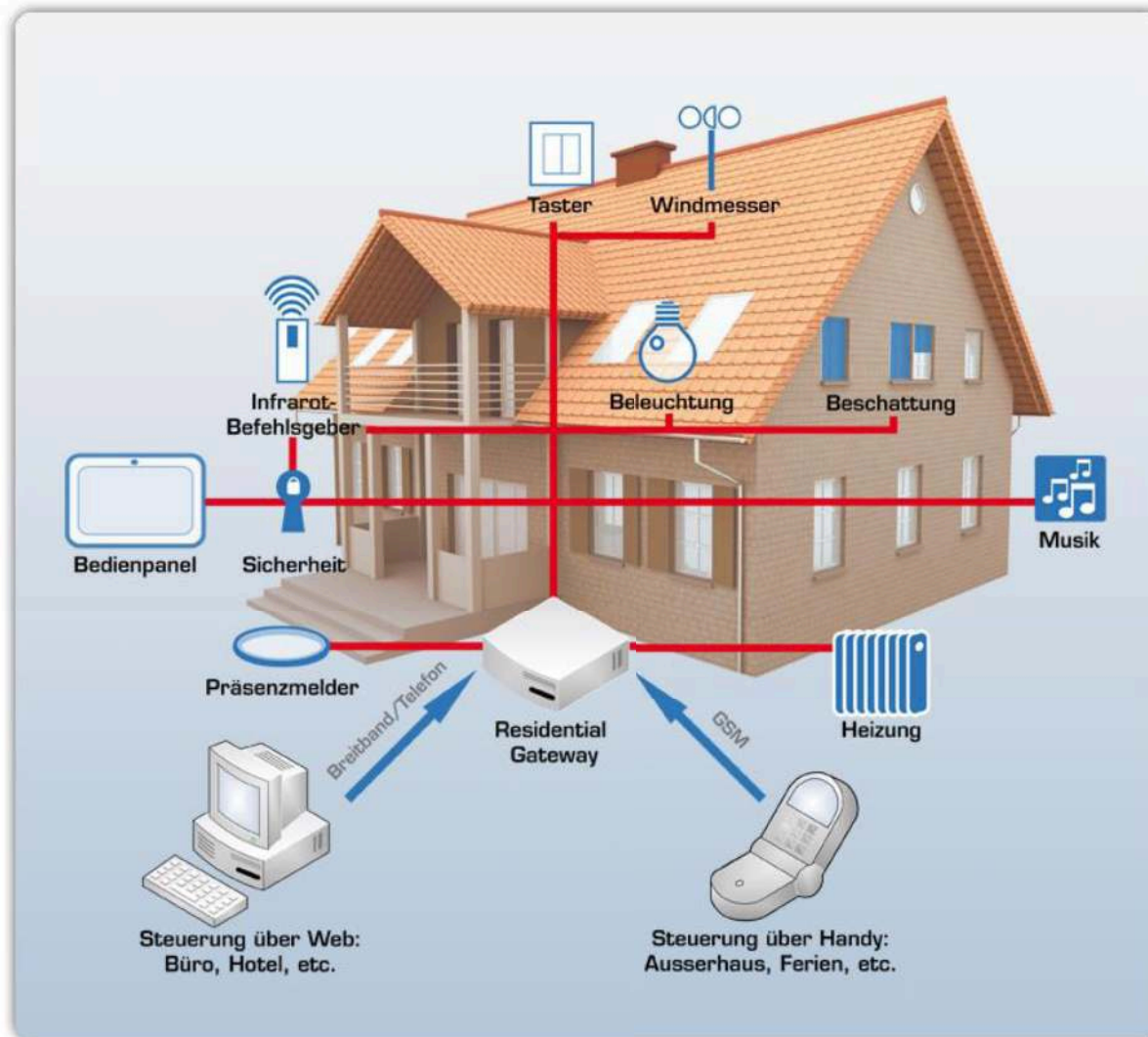
Quelle:
<http://images.computerwoche.de/images/computerwoche/bdb/488946/890.jpg>

Quelle: <http://www.etiscan.de>

Quelle: news.thomasnet.com



Quelle: http://blogs.telekom.com/wp-content/uploads/2011/11/Smart_Home1-e1320681780839.jpg



Quelle: http://www.adyna-tec.de/fotos/grafik_smart_home.png

„Die smarte Fabrik ist nicht mehr auf ein paar Produktionsklassen festgelegt, sondern total **flexibel**“.
(Prof. Wolfgang Wahlster, DFKI)

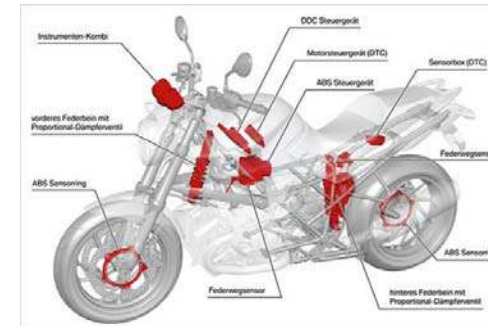
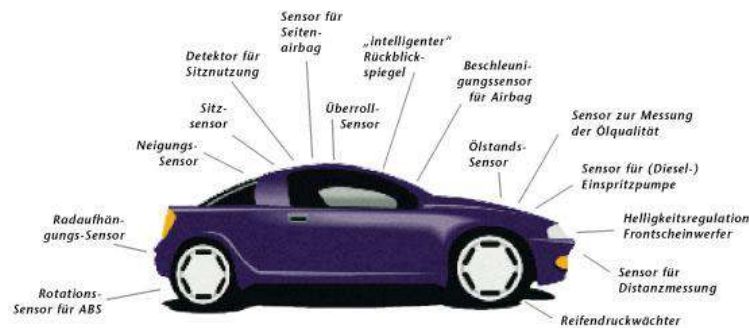


Und dass der sperrige Begriff ‚Cyber Physical Systems‘ nicht zu einem schnellen Verständnis für dieses Thema vor allem im Mittelstand beiträgt. Eine **alternative Formulierung wäre**, eine ‚vernetzte, dezentral organisierte Produktion, die hoch wandlungsfähig ist, belastbar, robust und bei einer hohen Variantenvielfalt trotzdem sehr produktiv, sagt Prof. Thomas Bauernhansl, Universität Stuttgart

Mit Industrie 4.0 ermöglichen wir auch einen Paradigmenwechsel in der Mensch-Technik-Interaktion: **Die Maschinen passen sich den Menschen an – und nicht umgekehrt.** (Prof. Wolfgang Wahlster, DFKI)



Den Beschäftigten eröffnen sich mit der Industrie 4.0 neue, interessante Arbeitszusammenhänge, die mit wachsender Eigenverantwortung, vielfältigen Entfaltungsmöglichkeiten für kreatives Arbeitshandeln und einer **Steigerung der Arbeits-, Kooperations-, und Beteiligungsqualität** einhergehe. (Dr. Constanze Kurz , IG Metall Vorstand)

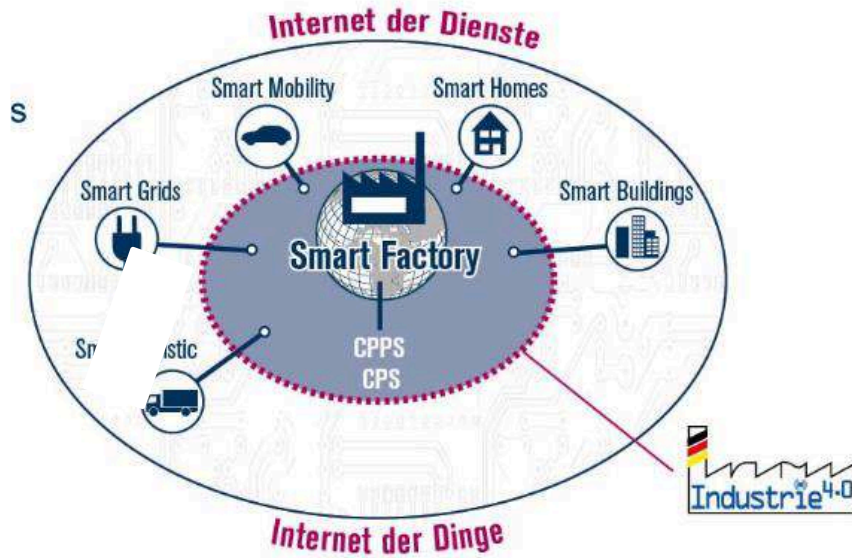


Forschungsausgaben deutscher Industriebranchen für das Internet der Dinge, in Milliarden Euro

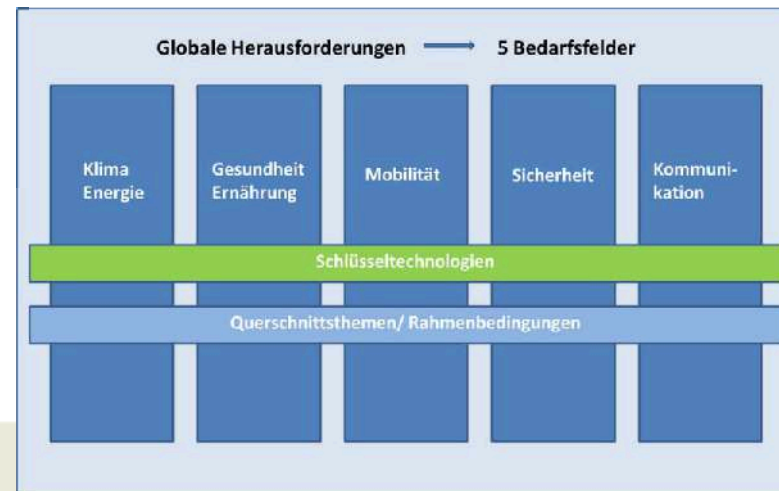
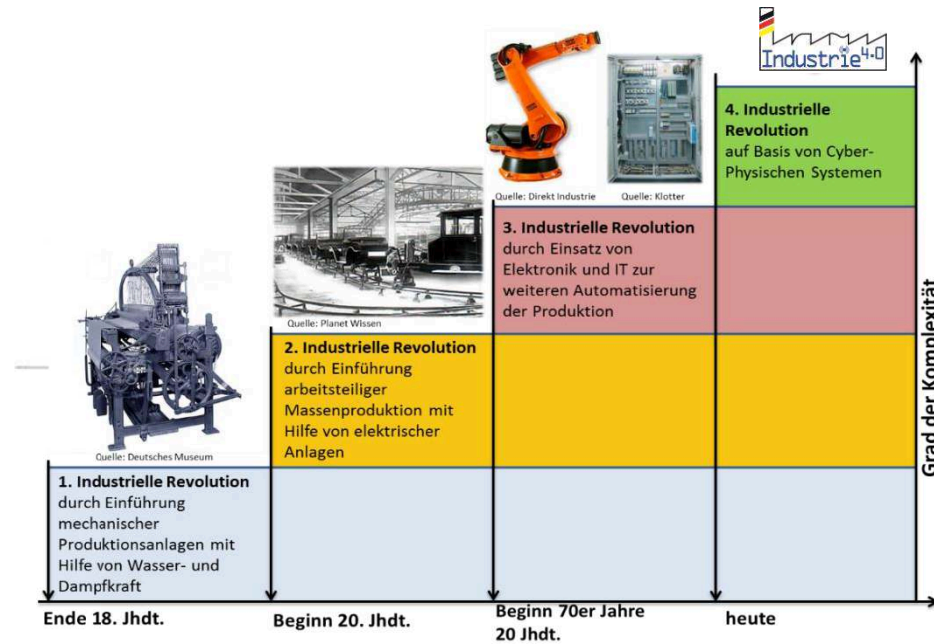
	Forschungsausgaben	Umsatz
Auto	10,7	293
Maschinen- und Anlagenbau	2,8	205
Medizintechnik	0,7	17
Luft- und Raumfahrt	0,3	22

Grafik: manager magazin

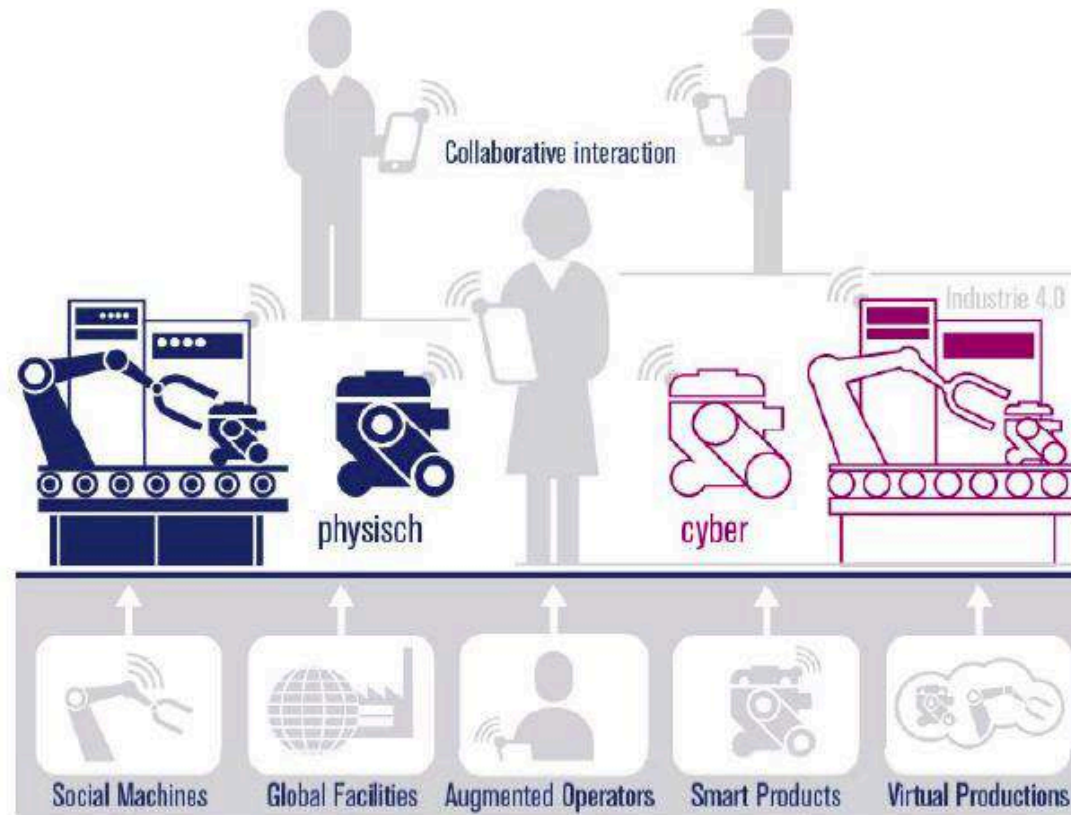
Quelle: IDC, Schätzung NRES



Quelle: Forschungsunion



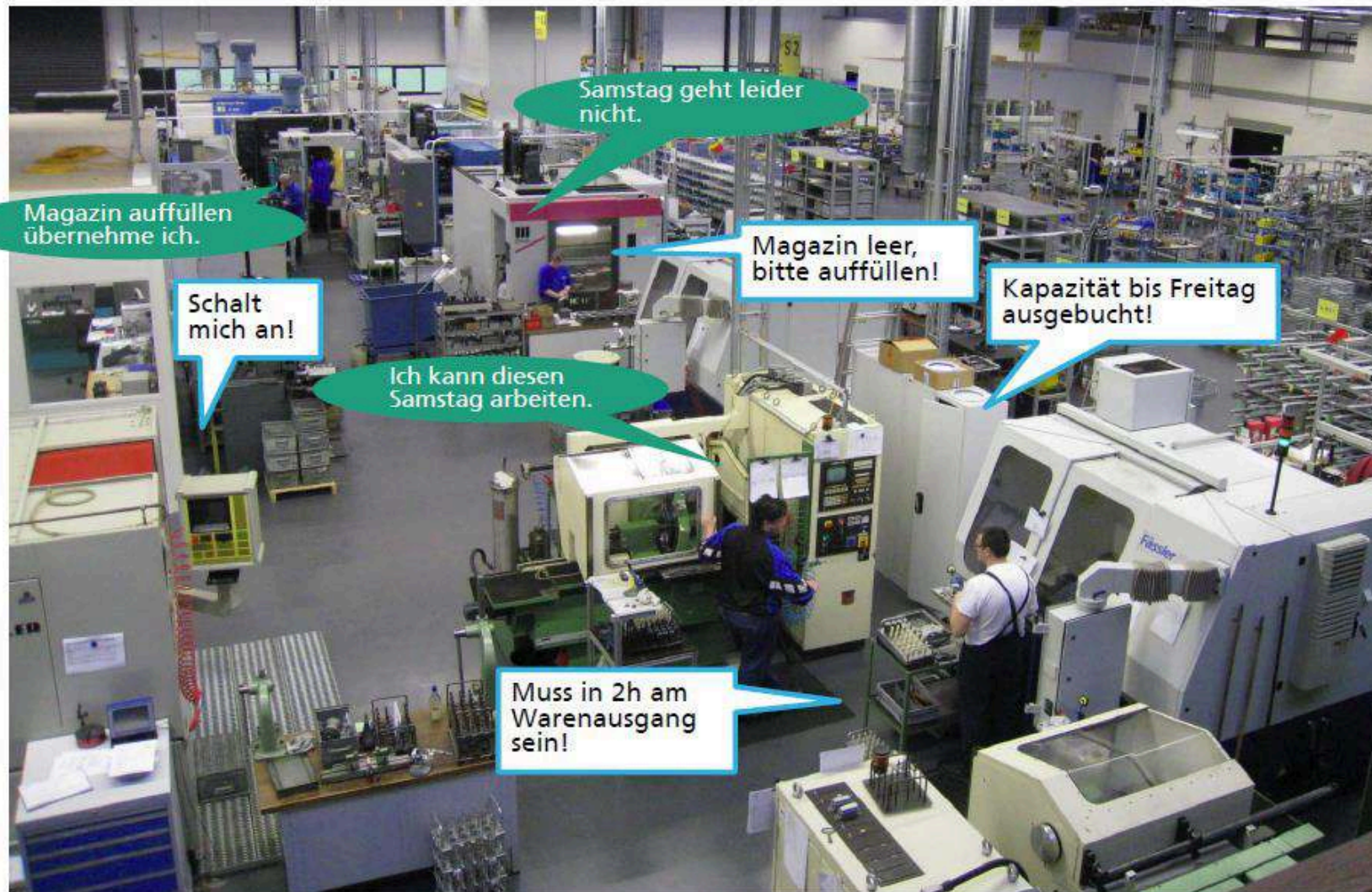
- > In der Smart Factory kommunizieren **Menschen, Maschinen und Ressourcen** so selbstverständlich wie in einem **sozialen Netzwerk**.



Quelle: Forschungsunion

- CPS = **Cyber Physische Systeme**
- **Sensorik** zur Erfassung physikalischer Daten
- **Aktorik** zur Wirkung auf physikalische Vorgänge
- Verständigung der CPS über digitale Kommunikationseinrichtungen

CPS umfassen eingebettete Systeme, also *Geräte, Gebäude, Verkehrsmittel* und *medizinische Geräte*, aber auch *Logistik-, Koordinations- und Managementprozesse* sowie Internetdienste. [M. Broy]



1897	Lord Kelvin (Mathematiker und Erfinder)	„Das Radio hat absolut keine Zukunft“
1901	Wilbour Wright (Flugpionier)	Der Mensch wird es in den nächsten 50 Jahren nicht schaffen, sich mit einem Metallflugzeug in die Luft zu erheben.“
1932	Albert Einstein (Entdecker der Relativitätstheorie, Wegbereiter der Atomenergie)	„Es gibt nicht das geringste Anzeichen, dass die Atomenergie...“
1957	Lee de Forest (Erfinder der Kathodenröhre)	„Trotz... Mensch... zu erreichen...“
1977	Ken Olsen (Vorstandsvorsitzender des Computerherstellers Digital)	„Ich sehe keine... einzelne Individuen... eigenen Computer haben sollten.“

„Man kann ein Problem nicht mit den gleichen Denkstrukturen lösen, die zu seiner Entstehung beigetragen haben“ (A. Einstein)

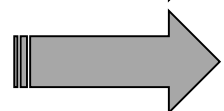
Intelligente Produktionstechnik führt zu einer Neuausrichtung von Arbeitsprozessen

- intelligenten Produkte können selbsttätig den Produktionsprozess steuern und ihre eigene Qualitätskontrolle übernehmen
- hybride Systeme
 - von der Sequentialität der Problembearbeitung zur Parallelität
 - von der hierarchischen Vorstrukturierung zur Selbstorganisation
 - von der festen Verzahnung der Ablaufintegration zu einer lockeren Kopplung
 - situative Verteilung von Aktivitäten auf Menschen, Maschinen und Programme
 - von der Programmierung durch vorgegebene Parameter zur teilautomatisierten interaktivitätsgesteuerten Mensch-Maschine-Umwelt-Beziehungen

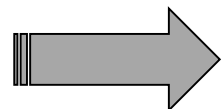
- Kontaktaufnahme zwischen Menschen und Maschinen wird immer enger
- Art der Interaktion wird immer intelligenter bei zunehmender Vernetzung
 - aber:
 - nur solche Problemlösungsstrategien möglich, die zuvor von Systemkonstruktoren antizipiert wurden!
 - Unternehmen haben IT-Entwicklungen an IT-Dienstleister ausgelagert, Facharbeiter selbst haben wenig Möglichkeiten, die Prozessabläufe zu gestalten, sind aber für einen ordnungsgemäßen Einsatz verantwortlich



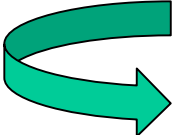
Steigerung der Arbeits-, Kooperations- und Beteiligungsqualität?



Abbau einfacher Arbeiten?



„digital basierter Taylorismus 4.0“ (Kurz 2013)?

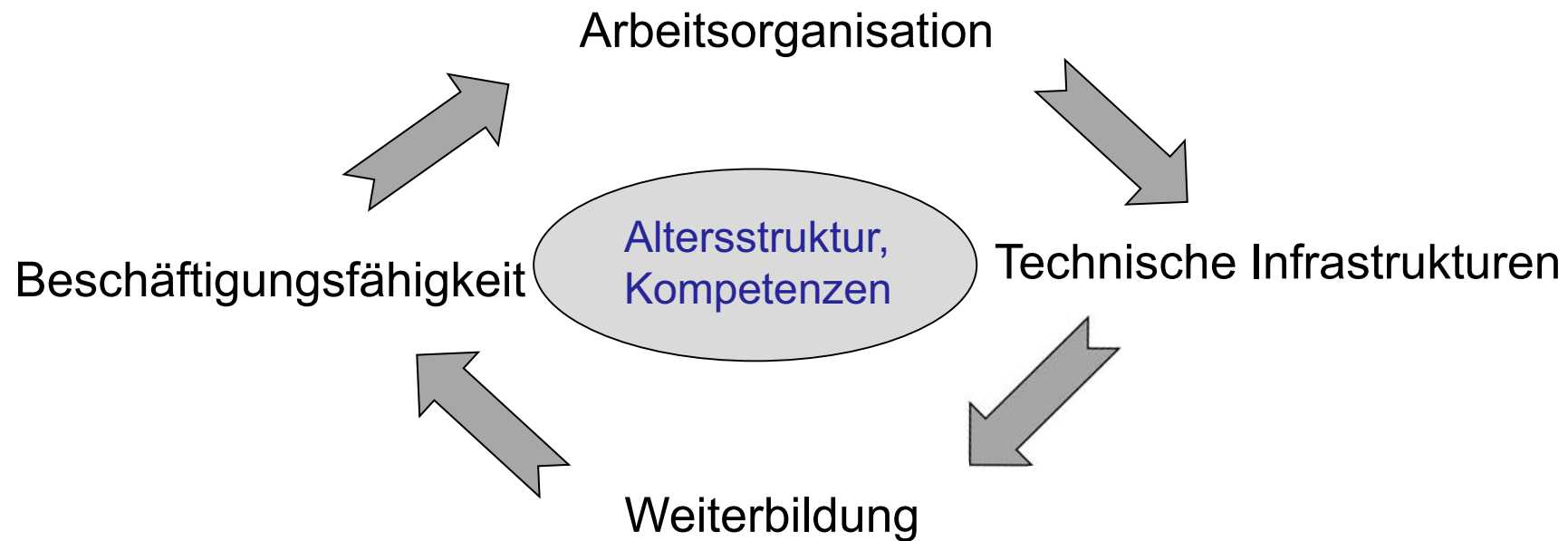
- disziplin- / fachübergreifendes Denken notwendig
 - Produktionstechnik, Maschinenbau, Verfahrenstechnik
 - Automatisierungstechnik
 - Materialtechnologien („smart materials“)
 - Informatik
-  gegenseitiges Verständnis hinsichtlich der Ziele, der Potenziale, des Nutzens und der Risiken
 - flexible, kontextbezogene Automatisierung
- Tätigkeiten zur Steuer- und Regelung des Arbeitsprozesses durch Techniker und Ingenieure (Windelband et al. 2010)?

Risiken

- Arbeit als passives Element im System
- Spezialisten- und technikzentriert
- hohes Stresspotenzial
- ort- und zeitlos
- Dequalifizierung
- sinnentleerte Arbeit

Chancen

- hohe Handlungsspielräume
- Partizipation
- Offenheit von Kommunikation und Führung
- Kompetenzentwicklung
- Individualisierung
- Raumzeitliche Flexibilisierung



- Produktionsarbeiter der Zukunft wird verstärkt ingenieursähnliche Aufgaben übernehmen
- Erfahrungsträger, Entscheider

Die Fabrik der Zukunft wird genauso menschenleer sein wie heutige Büros papierlos sind!

- Prozessunsicherheiten, Unvollkommenheiten, Störungen
- neue Organisationsparadigmen von Arbeit

Sie möchten die industrielle
Revolution mitgestalten?

» Jetzt vormerken

Bislang fehlen
Qualifizierungs-
konzepte!

<http://www.plattform-i40.de/themen/mensch-arbeit>

Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Dr. Daniela Ahrens

dahrens@uni-bremen.de

Christian Gorldt

gor@biba.uni-bremen.de