



| Vorstand
Arbeitsgestaltung und
Qualifizierungspolitik

Industrie 4.0

Gesundheit und Leistung in hybriden Systemen

Vortrag auf der 4. Fachtagung Arbeitsplanung und Prävention: Leistung und Gesundheit

Detlef Gerst, Vorstand, FB Arbeitsgestaltung und Qualifizierungspolitik

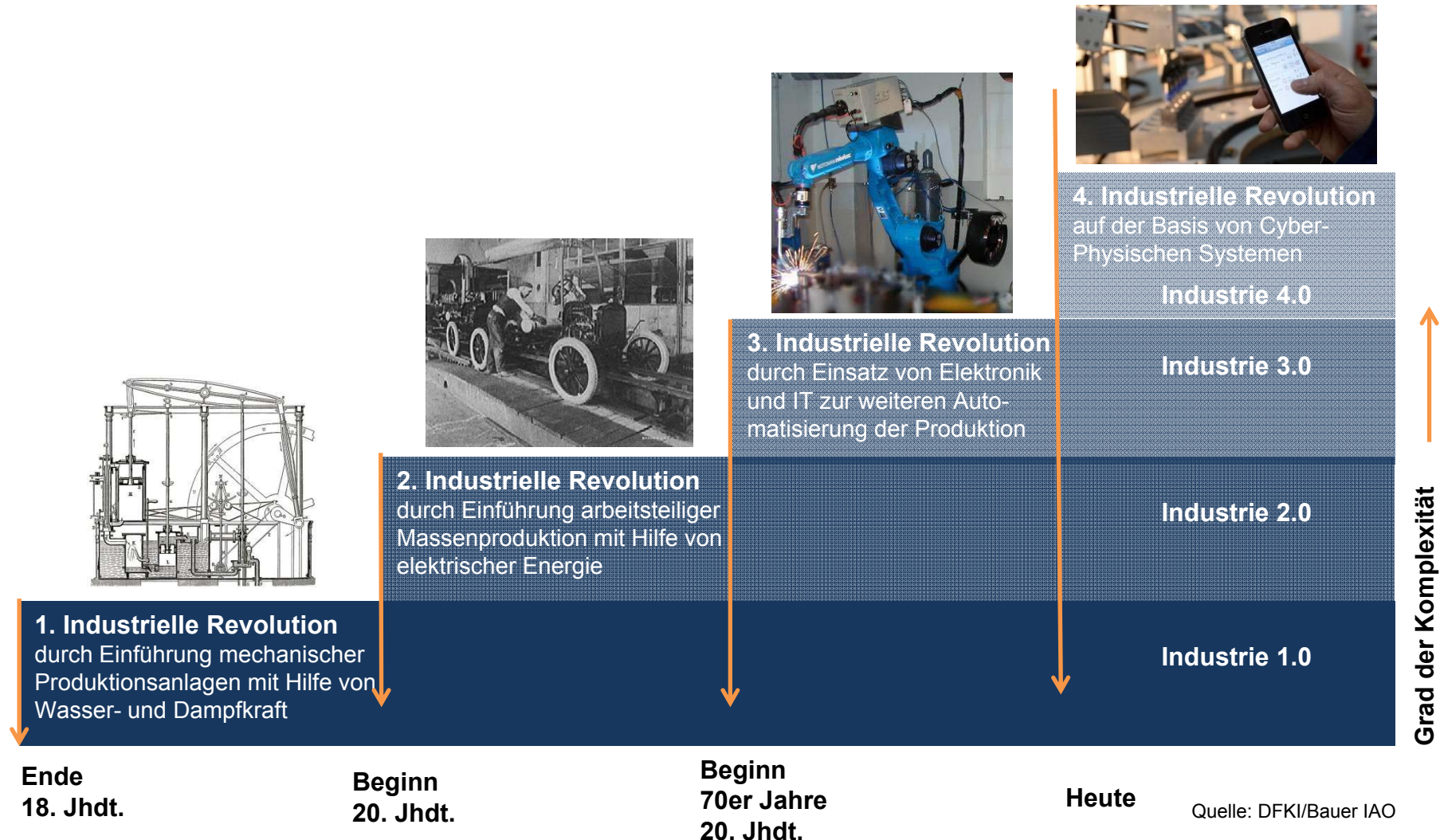


1. Vision und Realität einer Industrie 4.0
2. Arbeit im Übergang zu Industrie 4.0
3. Arbeit im hybriden System
4. Fazit

Von der ersten zur vierten industriellen Revolution



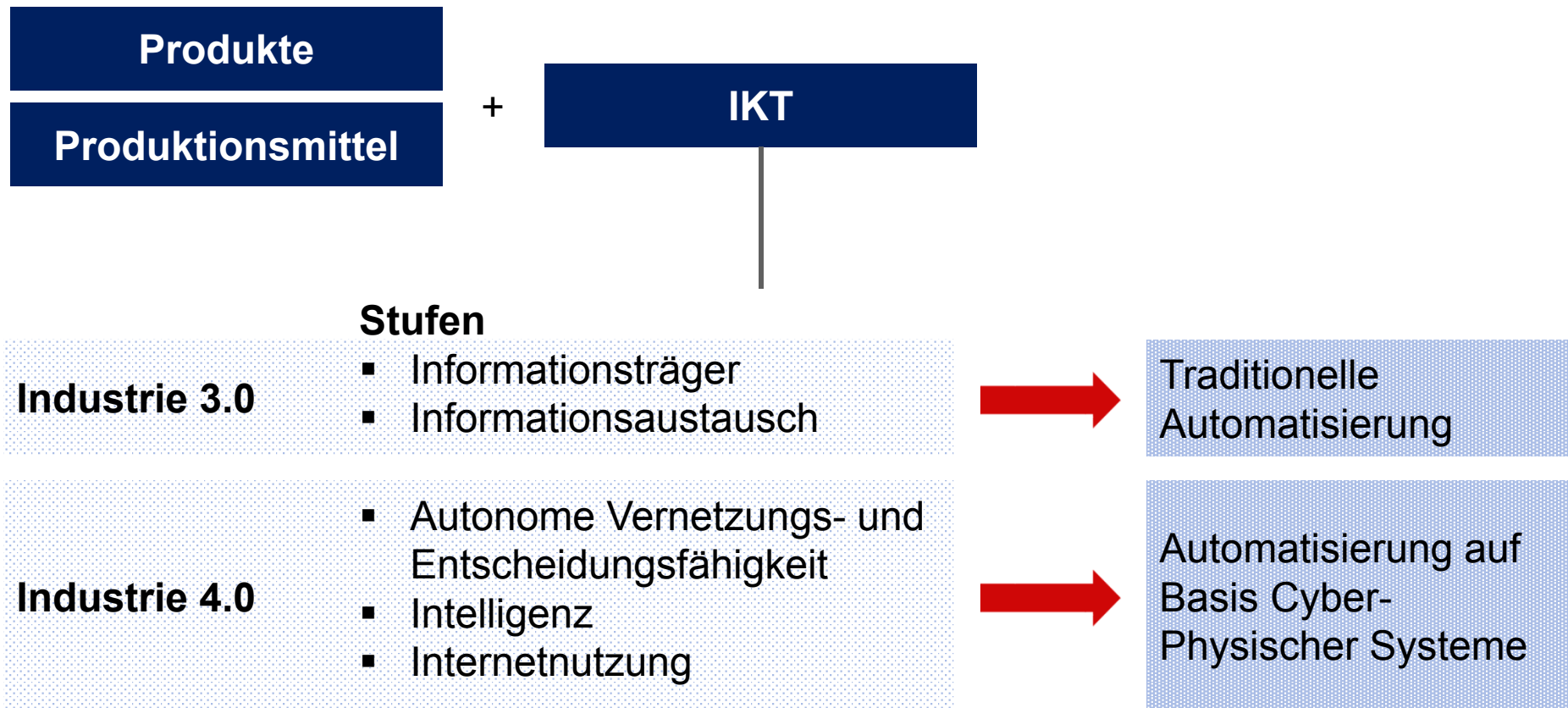
| Vorstand



Im Zentrum der Vision: Prozesssteuerung durch Cyber-Physical-Systems (CPS)



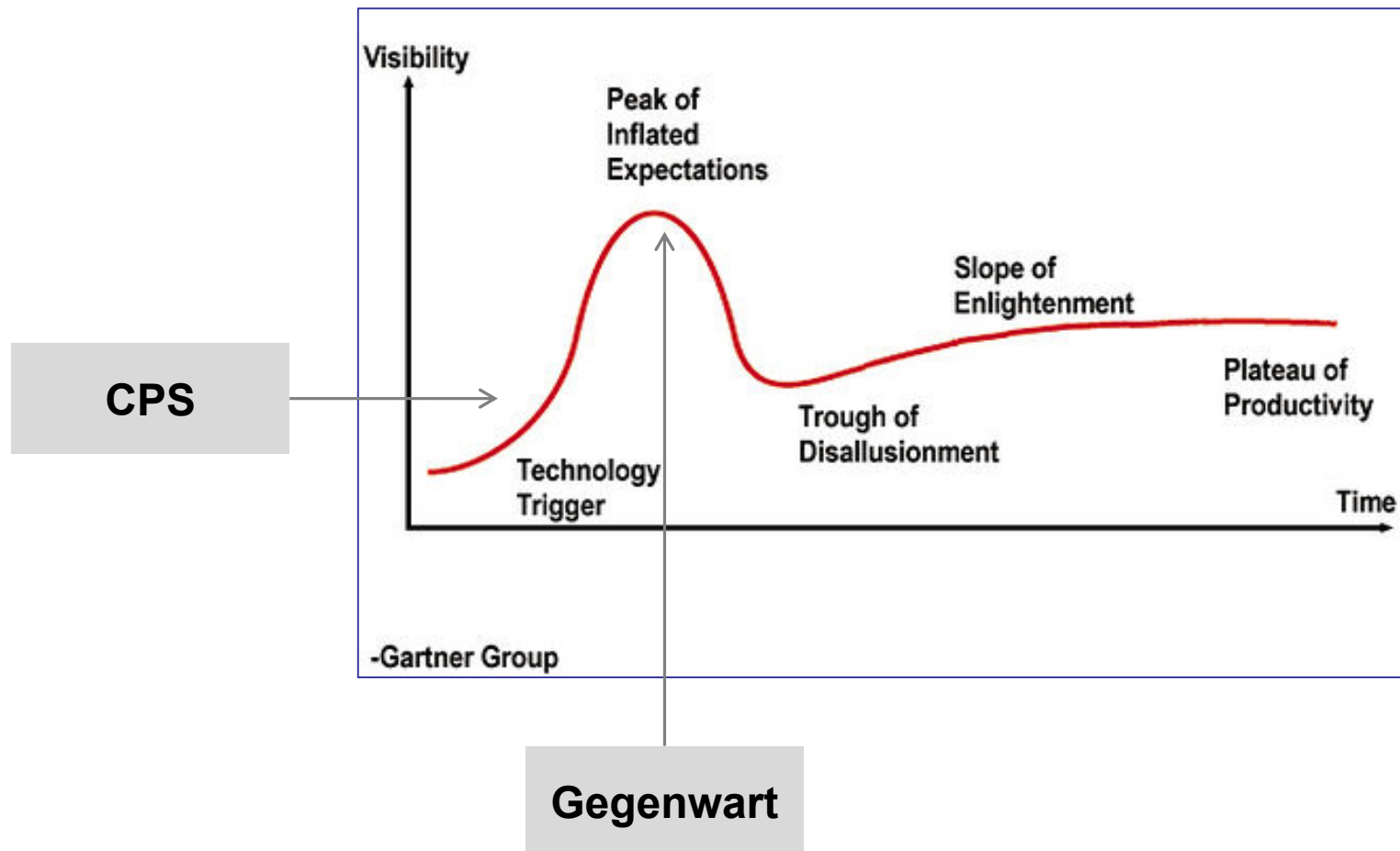
| Vorstand





Technology Hype Cycle

- Industrie 4.0 als diskursives Ereignis



Hemmende und treibende Faktoren für die weitere Entwicklung von Industrie 4.0



| Vorstand

Treibende Faktoren

- Der Wunsch, sich als modernes Unternehmen präsentieren zu können.
- Die erforderliche Technologie ist weitgehend vorhanden oder in absehbarer Zeit entwickelbar.

Hemmende Faktoren

- Der konkrete Nutzen für einen industriellen Anwender ist heute kaum erkennbar.
- Probleme der Datensicherheit sind ungelöst und sie wachsen mit dem Grad der angestrebten Vernetzung.



Vom traditionellen Arbeitssystem zum hybriden System

**Industrie
3.0**

Traditionelles Arbeitssystem

Technologie als
Hilfsmittel



Menschliche
Entscheidungen

Sonderformen

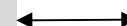
Technologisch
vermittelte
Kontrolle: Takt



**Industrie
4.0**

Hybrides System

(Autonome)
technologische
Entscheidungen



Menschliche
Entscheidungen



| Vorstand

Alltag in der Smart Factory

Aufgabe an das Produktionssystem - Kundenauftrag: 500 Stück innerhalb einer Woche

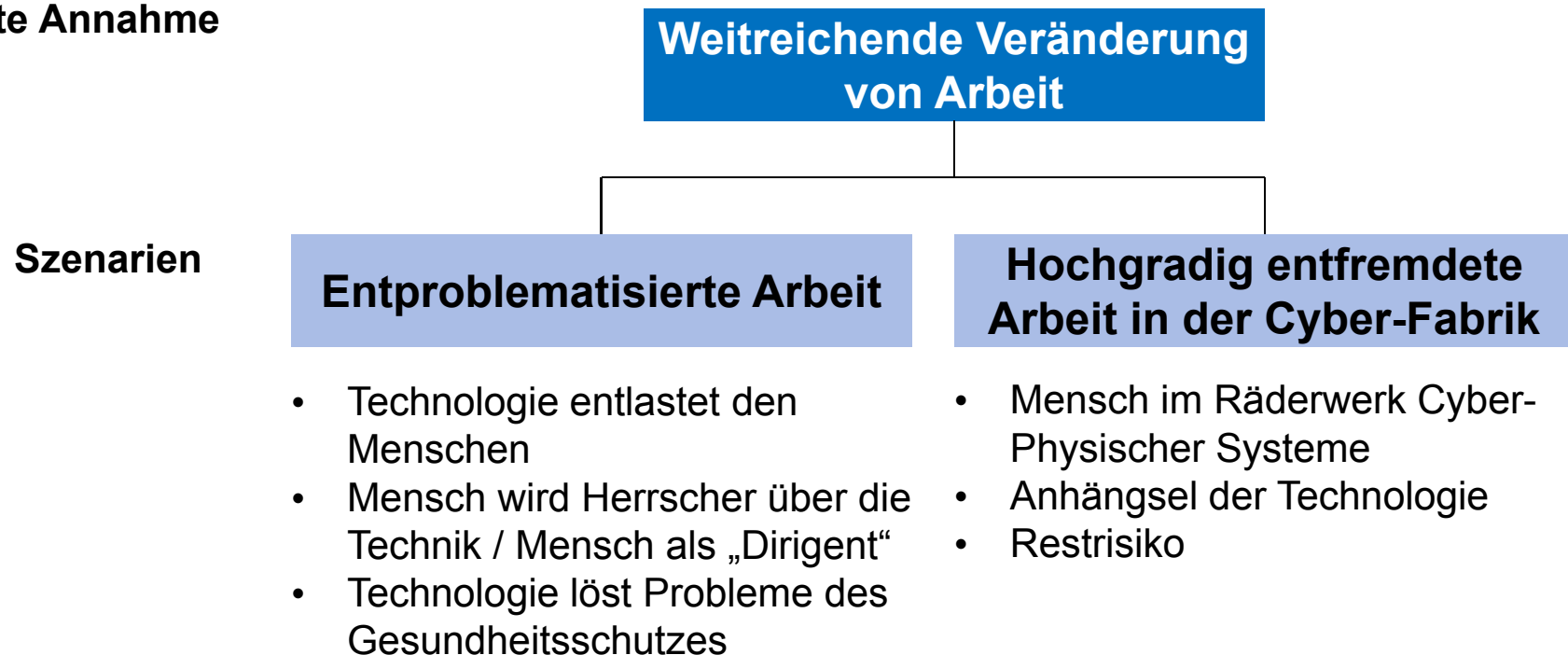


Quelle: Bauer/
IAO



Szenarien der Arbeit in der Industrie 4.0

Geteilte Annahme





Arbeitspolitik für die Industrie 4.0

Etappen auf dem Weg zur Industrie 4.0



Zielvorstellung Industrie 4.0

- Traceability von Produkten
- Schnittstellenreduzierung
- Teilautomatisierung der Steuerung
- Assistenzsysteme

- Cyber-Physische Systeme
- Arbeit in hybriden Systemen

Struktur der Tätigkeiten bleibt weitgehend erhalten

Neue Struktur der Tätigkeiten



Inhalt

1. Vision und Realität einer Industrie 4.0
2. Arbeit im Übergang zu Industrie 4.0
3. Arbeit im hybriden System
4. Fazit



Technologisch unterstützte Produktionsarbeit

- Automationstechnik
- *Mensch-Roboter-Kollaboration*
- *Augmented Reality* (Lernunterstützung, Arbeitsanweisungen, Dabibrillen)
- Koordinierung von Arbeitszeit über das Internet
- Plug & Produce Module
- Mobile Mehrmaschinenbedienung
- Fernsteuerung von Produktionsanlagen

Simulation Schnittstellenreduzierung

- EDV gestützte Simulation von Fertigungsprozessen
- Automatisiert erfasster Wertstrom
- *Durchgängiges Engineering*

Instandhaltung

- *Instandhaltung über räumliche Distanz*
- Datenbrillen, Diagnosehilfen
- *Sensorik* (Ermittlung von Material- und Produktzustand)

Produktionssteuerung

- *Papierlose Logistik*
- Traceability von Produkten und Bauteilen (Ziel: Information statt Bestand)
- RFID als reiner Datenträger
- Intelligente Behälter
- Digitales Produktgedächtnis
- Schwachstellenanalyse der Logistik



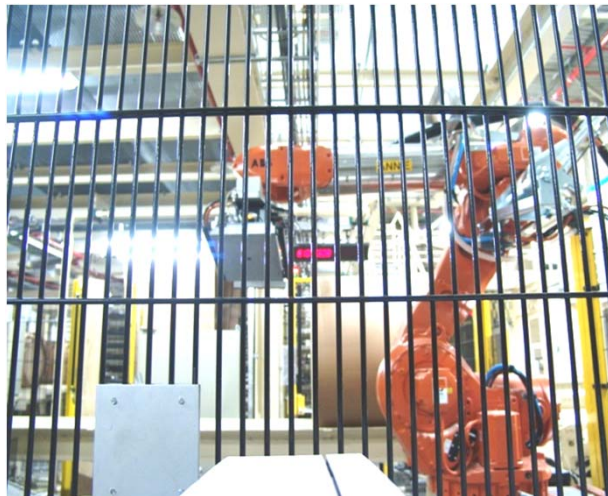
Mögliche Folgen für Arbeit und Beschäftigung

- Rascher Wandel der Qualifikationsanforderungen
- Ergonomische Verbesserungen durch Einsatz von Robotern: → Verstärkung menschlicher Fähigkeiten
- Wenig Abbau von Arbeitsplätzen durch Automatisierung
- Entstehung neuer Arbeitsplätze im Umfeld der Planung, Konfigurierung und Wartung der neuen Technologien
- Ausweitung von Einfacharbeit durch Einsatz von Assistenzsystemen
- Restrukturierung von Instandhaltungsaufgaben. Möglich wird ein Gefälle von Qualifikationsanforderungen
- Wachsende datentechnische Durchdringung: Erweiterte Möglichkeiten der Leistungs- und Verhaltenskontrolle
- Steigender Bedarf an zeitlicher Flexibilität. Möglicher Verlust an Zeitsouveränität und Regenerationsfähigkeit
- ...

Kollaborierende Roboter

Roboter werden aus ihren Käfigen geholt und kooperieren mit den Werkern

heute



morgen



Die neue **Generation von Leichtbaurobotern** arbeitet als Assistenzsystem mit dem Beschäftigten „hautnah“ zusammen.

Quelle: W. Wahlster, DFKI

Schutzeinrichtungen an kollaborierenden Robotern



| Vorstand

Entwicklung eines Konzepts zur sicheren Personenerfassung als Schutzeinrichtung an kollaborierenden Robotern

Dissertation
zur Erlangung eines Doktorgrades

im
Fachbereich D – Architektur, Bauingenieurwesen, Maschinenbau,
Sicherheitstechnik
der
Bergischen Universität Wuppertal

- Abteilung Sicherheitstechnik -

vorgelegt von
Björn Ostermann
aus Köln

Wuppertal, im Juni 2014

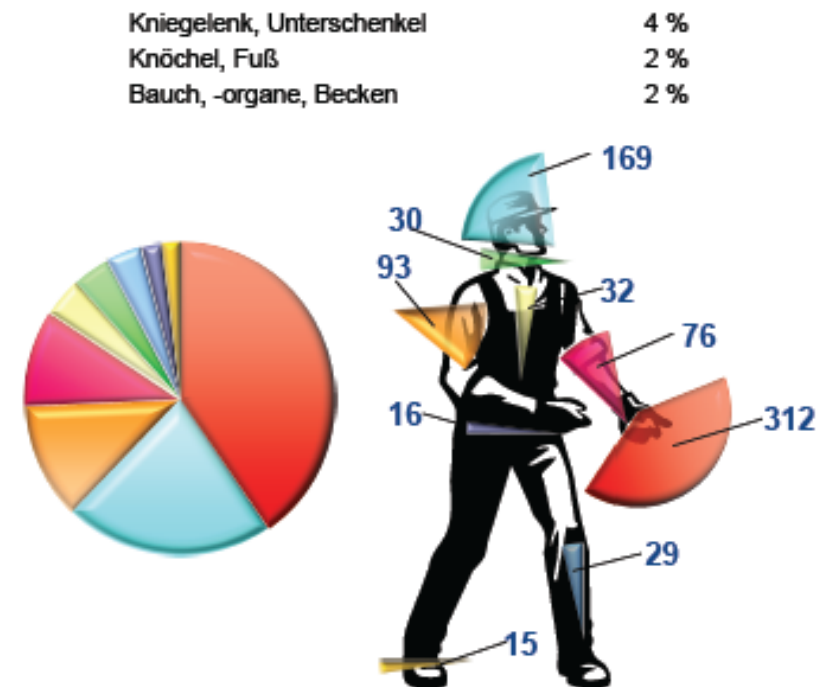


Abbildung 3: Tortendiagramm der Verletzungen verteilt auf ihre Orte
Zahlenwerte: Gesamtzahl der Verletzungen 2005 – 2012 [138]



Inhalt

1. Vision und Realität einer Industrie 4.0
2. Arbeit im Übergang zu Industrie 4.0
- 3. Arbeit im hybriden System**
4. Fazit



Mögliche Entlastungen durch die Arbeit in hybriden Systemen

- **Weniger Routineaufgaben**
 - Automatisierter Informationsfluss
 - Systementscheidungen als technologische Dienstleistung
- **Erweiterte Handlungsspielräume** (Bsp.: Diagnosemöglichkeiten eines Instandhalters, Vernetzung von Instandhaltern)
- **Bessere Work-Life-Balance** durch flexible Arbeitsorganisation
- **Vorteile für gering qualifiziertes Personal**
 - Erleichtertes Anlernen (→ Assistenzsysteme)
 - Gehaltvollere Arbeit durch erforderliche IT Kompetenz



Mögliche Belastungen durch die Arbeit in hybriden Systemen

- **Kognitive Überforderung**

Komplexität und Geschwindigkeit der Prozesse einer Systementscheidung, Ausbreitungsgeschwindigkeit von technologischen Fehlentscheidungen

- Verlust an **Steuerungskompetenz** durch Verlust an Erfahrungswissen (→ Ironie der Automatisierung, automation bias, complacency)
- **Verantwortungszuschreibung** trotz eingeschränkter Steuerungsfähigkeit
- Verlust an **Zeitsouveränität**: Die Technik bestimmt die Flexibilität
- **Entfremdete Arbeit**: Mensch als Anhängsel autonomer Entscheidungen technologischer Systeme
- Abnahme **persönlicher Nähe und Kontakthäufigkeit**
- Zunehmende **zwischenbetriebliche Arbeitsteilung**: Eingeschränkte Spielräume für Zeitsouveränität
- **Transparenter Mensch als Teil des Informationsflusses**



Inhalt

1. Vision und Realität einer Industrie 4.0
2. Arbeit im Übergang zu Industrie 4.0
3. Arbeit im hybriden System
4. **Fazit**



- Ein Teil der Debatte um die Industrie 4.0 zählt gegenwärtig zum Genre des **Science Fiction**.
- **Eindeutige Trends** der Entwicklung in Richtung Industrie 4.0 sind gegenwärtig nicht zu erkennen.
- Real gibt es eine Beschleunigung von technologischen Entwicklungen der **Industrie 3.0**. Diese gelten als Etappen zur Industrie 4.0. Damit verbunden sind weitreichende **Veränderungen von Arbeit**.
- Aufgrund der **Vielfalt** dieser Technologien ist es nicht möglich, verallgemeinerbare Aussagen zu einer Arbeitspolitik für die Industrie 4.0 zu formulieren.
- Es ist erforderlich, die neuen Technologie im Hinblick ihre Folgen für die betroffenen Beschäftigtengruppen zu untersuchen.



| Vorstand

Kontakt

Dr. Detlef Gerst

IG Metall, Vorstand

FB Arbeitsgestaltung und Qualifizierungspolitik

Ressort Arbeitsgestaltung und Gesundheitsschutz

Wilhelm-Leuschner-Str.79

60519 Frankfurt am Main

detlef.gerst@igmetall.de

069-6693-2352