

Herausforderungen durch die Digitale Arbeitswelt

Chancen und Risiken für Beschäftigte, auch mit Behinderungen

Dr.-Ing. Sebastian Schlund

Dr.-Ing. Dirk Marrenbach

Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO, Stuttgart
Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement der Universität Stuttgart

IG Metall; Schwerbehindertenkonferenz

Reutlingen, 17. März 2016



Profile des Fraunhofer IAO und IAT, Universität Stuttgart

Fraunhofer-Institut für
Arbeitswirtschaft und
Organisation IAO



Institut für Arbeitswissenschaft und
Technologiemanagement IAT,
Universität Stuttgart



Universität Stuttgart

Institut für Arbeitswissenschaft und
Technologiemanagement IAT



Gründung:

IAO 1981

IAT 1991



Institutsleitung:

Prof. Dr.-Ing. habil. Prof. e.h. mult. Dr.-Ing. h.c. mult.

Hans-Jörg Bullinger (1981 – 2002)

Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. Dr. h.c.

Dieter Spath (2002 – 09/2013)

Prof. Dr.-Ing.

Wilhelm Bauer (seit 10/2013 kommissarisch)

Finanzvolumen und Mitarbeiter (2013):

IAO: 25 Mio. €, 377 Mitarbeiter (inkl. Studenten)

IAT: 8 Mio. €, 133 Mitarbeiter (inkl. Studenten)

Wie die Digitalisierung unsere Welt verändert...



Frage 1:

Was ist Industrie 4.0?

Kurze Einführung in Industrie 4.0

Was ist Industrie 4.0?

Forschungsunion
acatech
Deutsche Zukunft als Produktionsstandort sichern
Umsetzungsempfehlungen
für das Zukunftsprojekt
Industrie 4.0
Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0

Unter dem Überbegriff »Industrie 4.0« wird die **Digitalisierung der industriellen Wertschöpfung** erwartet.

Industrie 4.0 bezeichnet die echtzeitfähige, **intelligente Vernetzung** von Menschen, Maschinen und Objekten zum Management von Systemen.

[in Anlehnung an Plattform Industrie 4.0; DB Research]



- Über IP-Adressen **vernetzte Objekte mit eingebetteter Hard- und Software** (Cyber-Physical Systems) interagieren mit ihrer Umwelt.
- Die sich selbst organisierende **Smart Factory bildet Vision** und Gegenstandsbereich; ähnlich wie Smart Mobility, Smart Logistics, Smart Grid, Smart Building, Smart Health.
- Nach Mechanisierung, Industrialisierung und Automatisierung wird der intelligenten Vernetzung der Industrie das **Potenzial einer vierten industriellen Revolution** zugetraut.



Frage 2:

Wann geht's los mit Industrie 4.0?

Das Internet of Things (IoT) wird gerade Realität



„Das Internet der Dinge ist die technische Vision, **Objekte beliebiger Art** in ein **universales digitales Netz** zu integrieren. Dabei haben die **Objekte eine eindeutige Identität** (smart objects) und befinden/bewegen sich in einem **‘intelligenten’ Umfeld.**“

Federal Ministry of Economics and Technology 2007

Wer kommuniziert mit wem?



... und warum?

- ➔ Zur **bestmöglichen Vernetzung** von **physischer und digitaler Welt**
- ➔ Mehrwerte: **Vereinfachung, Rationalisierung und Verbesserung des menschlichen Lebens- und Arbeitsalltags** durch eingebettete Systeme.

Technologische Voraussetzungen

RFID-Chips
= Intelligente Lokalisierungstechnik

Sensoren & Aktoren

Cloud Technology

IPv6
Erweiterter Adressraum für smart objects

Data Analytics

- ➔ **Internetfähigkeit aller Objekte**
- ➔ **Kommunikationstechnologien: gemeinsame Standards & Schnittstellen**

Duale Strategie Industrie 4.0

Menschen bringen Industrie 4.0 zum Laufen

Deutschland als Leitmarkt

Treiber: Internet of Things (CPS)

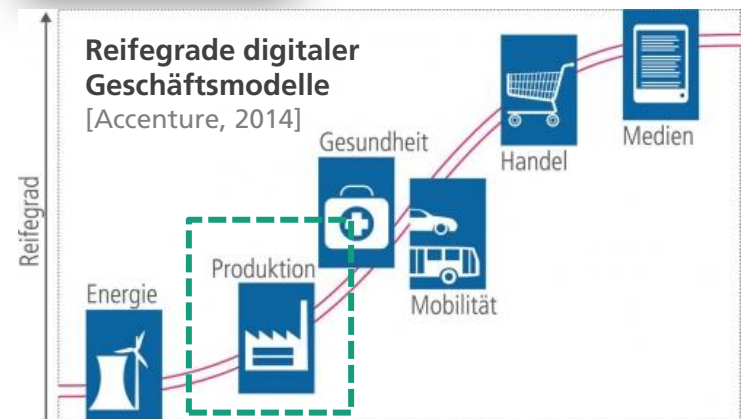
Ziel: Steigerung der Prozesseffizienz durch Umsetzung von IoT-Anwendungsfällen



Deutschland als Leitanbieter

Treiber: Internet of Services

Ziel: Realisierung neuer Marktchancen durch innovative Geschäftsmodelle



Momentan liegt der Schwerpunkt im Bereich Prozesseffizienz – der Wettbewerb um innovative Geschäftsmodelle beginnt gerade.

[Bildquellen: itizzimo, DFKI, Kuka, kiva, DHL, Uber, GE]

Frage 3:

Wer bringt Industrie 4.0 zum Laufen?

Treiber der Transformation

Technologien

Mensch und Gesellschaft

Working
smarter

Business

Arbeits- und Lebenswelten im Wandel

Wie gelingt uns die Transformation in Richtung »Arbeit der Zukunft«?



Innovationen für die
Produktion, Dienstleistung
und Arbeit von morgen

Prof. Dr. Johanna Wanka
Bundesministerin für Bildung und Forschung

»Unsere Gesellschaft steht vor großen Herausforderungen. Globaler und demografischer Wandel sowie die zunehmende Digitalisierung und Vernetzung haben Auswirkungen auf die Lebens- und Arbeitsbedingungen der Menschen.«

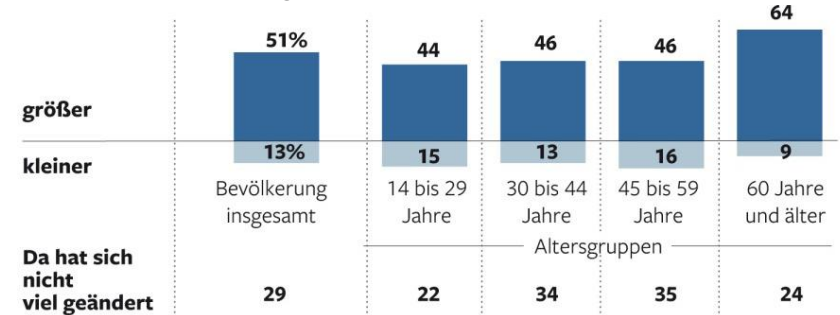
Quelle: Programm »Innovationen für die Produktion, Dienstleistung und Arbeit von morgen«, BMBWF, August 2014

Entwicklungen im Zuge des demografischen Wandels

Nicht nur die Arbeit, sondern auch die Menschen ändern sich

- Wachsende Weltbevölkerung
- Alterung der Gesellschaften
- Schrumpfende Bevölkerungen
- Anwachsende Migrationströme
- Selbstbestimmtes Leben bis in hohe Alter
- Gute geistige und körperliche Fitness
- Zweiter Aufbruch in der Rentenphase
- Female Shift – Frauen auf dem Vormarsch
- Generation Y mit neuen Vorstellungen einer flexiblen und selbstbestimmten Lebens- und Arbeitsweise

Die Unterschiede zwischen den Lebenswelten von junger und mittlerer Generation sind im Vergleich zu früher...



Basis: Bundesrepublik Deutschland, Bevölkerung ab 14 Jahre, in Prozent, Nicht dargestellt: Unentschieden, keine Angabe
Quelle: Jacobs Krönung-Studie, Institut für Demoskopie Allensbach, 2013



Es entsteht eine hohe Diversity in der Gesellschaft: Junge und Alte, Frauen und Männer, unterschiedliche Kulturen, Religionen und Lebensanschauungen.

hip innovativ vernetzt
cool
faul crazy
jun
news
NOW!
WOW!
technology
win
kreativ
individuell spontan
verwöhnt

Produktionsarbeit 4.0

Mobil, Vernetzt, Flexibel



Bildquelle: Allianz Industrie 4.0 Baden-Württemberg www.i40-bw.de

© Fraunhofer IAO, IAT Universität Stuttgart

F14

PRODUKTIONS
ARBEIT 4.0



Universität Stuttgart

Institut für Arbeitswissenschaft und
Technologiemanagement IAT

 **Fraunhofer**
IAO

Frage 4:

Wie verändert sich Arbeit?

Die Arbeit ändert sich – geht uns aber nicht aus!

In der Einschätzung scheiden sich die Geister

Arbeitsplatzabbau innerhalb von 20 Jahren nach Berufsgruppen



Arbeitsplatzaufbau durch neue Technologien und Märkte

Bring on the personal trainers
Probability that computerisation will lead to job losses within the next two decades, 2013 (1=certain)

Job	Probability
Recreational therapists	0.003
Dentists	0.004
Athletic trainers	0.007
Clergy	0.008
Chemical engineers	0.02
Editors	0.06
Firefighters	0.17
Actors	0.37
Health technologists	0.40
Economists	0.43
Commercial pilots	0.55
Machinists	0.65
Word processors and typists	0.81
Technology Review	0.86
...	0.89
...	0.92
...	0.94
...	0.99

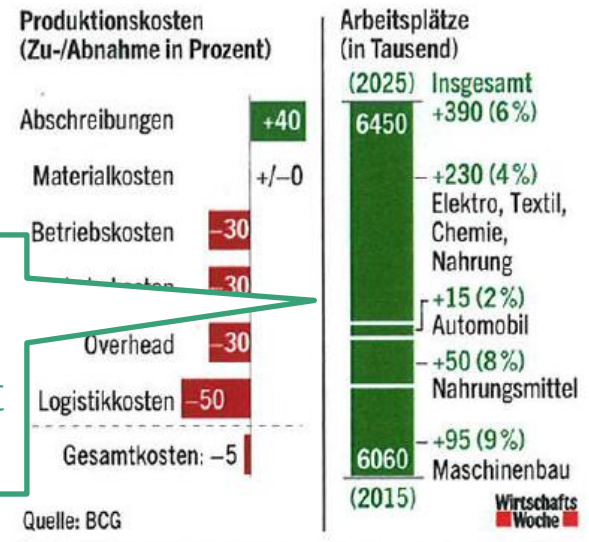
Computer machen die Arbeit. Was machen wir?

Digitalisierung/Automatisierung der Arbeitstätigkeiten für **47 Prozent** der heutigen US-Beschäftigten

390.000 mehr neue Arbeitsplätze als alte Arbeitsplätze abgebaut werden

Hoffnung auf neue Jobs

Wie Industrie 4.0 in den kommenden zehn Jahren die Produktionskosten im verarbeitenden Gewerbe in Deutschland senkt und wie viele Arbeitsplätze sie schafft



Quellen: Frey, Osborne: The Future of Employment, 2013

Quelle: Wirtschaftswoche nach einer BCG-Studie von 2015

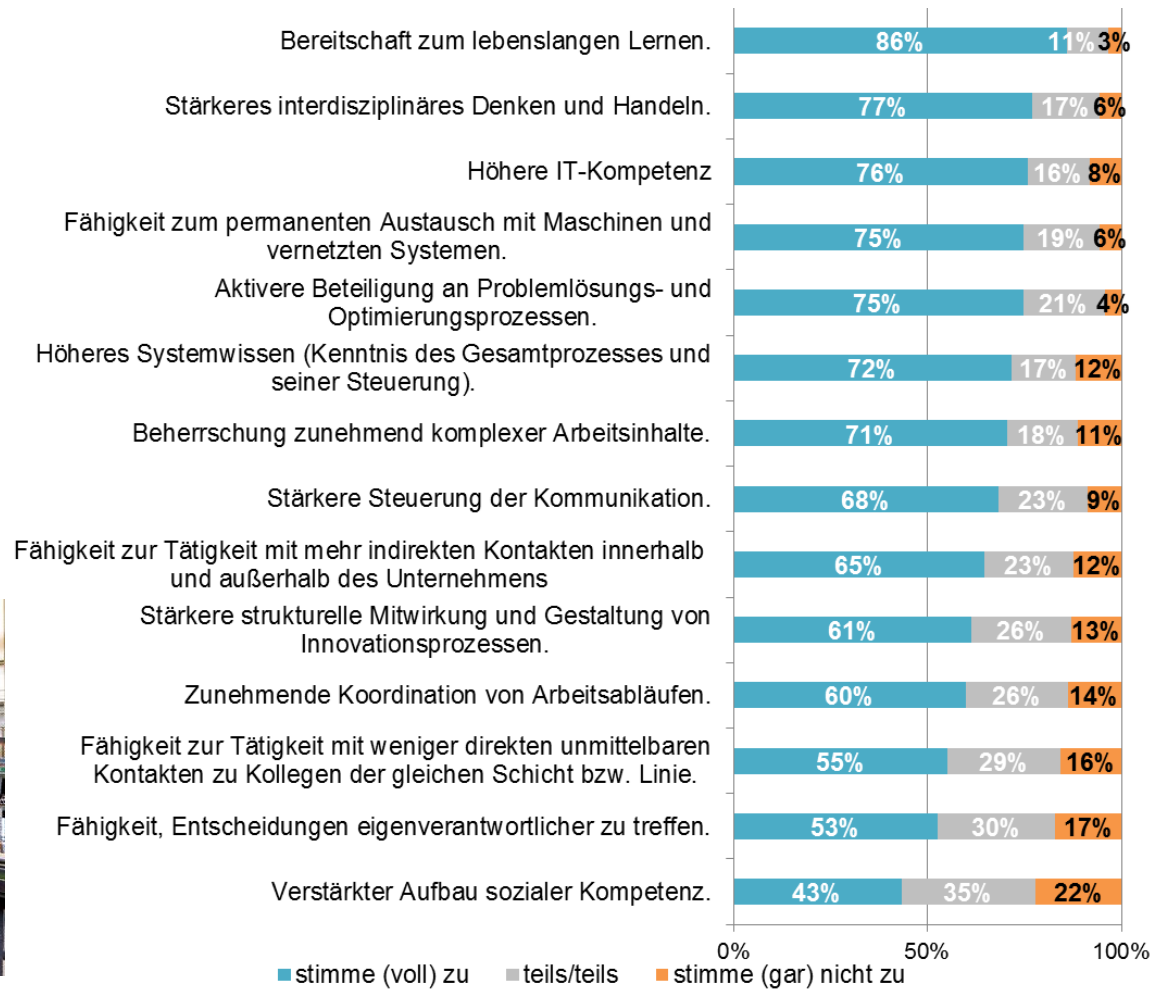
Frage 5:

Müssen wir jetzt alle (hardware-nahe) Softwareentwickler und Data Scientists werden?

Kompetenzen für Industrie 4.0

Handlungskompetenzen und Fachwissen gleichermaßen gefordert

Die Einführung von Industrie 4.0 erfordert vom Produktionsmitarbeiter folgende Kompetenzen:



Quellen: Ingenics/Fraunhofer IAO: Industrie 4.0 – Eine Revolution der Arbeitsgestaltung; 2014

Arbeitsorganisation in der Fabrik 4.0

Ganzheitliche Gestaltung von Arbeit

Physische Assistenz

durch
Fähigkeitsverstärker

Gesunde und demografiefeste Arbeitsplätze

ergonomisch, sicher
und alter(n)sgerecht

Wartungs- und Planungsassistentz

lokationsbasiert,
kontextadaptiv

Vernetztes Arbeiten

durch multimodale
Mensch-Maschine- und
Mensch-Mensch-Interaktion



Innovative Lernformen

mobil, personalisiert,
situationsadaptiv

Produktions- steuerung

dezentral, flexible
Kapazitäten, vollständiges
Produktionsbild in Echtzeit

Frage 6:

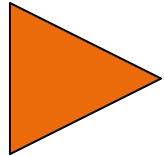
Welche Möglichkeiten stecken in der Digitalisierung hinsichtlich der Beschäftigung von Schwerbehinderten?

Verschmelzung von Informations- und Kommunikationssystemen mit Produktions- und Logistiksystemen

- Informationen stehen in Echtzeit zur Verfügung
- Informationen laufen synchron zum Materialstrom
- Informationsfluss medienbruchfrei über alle Stationen
- Daten können kontextbezogen gestaltet werden

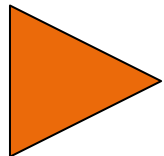
Industrie 4.0 für Schwerbehinderte

Nutzung zur Gestaltung von Arbeitssystemen



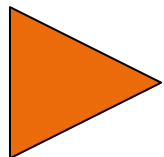
Accessibility

Gestaltung eines barrierefreien Zugangs zu Informationen am Arbeitsplatz



Unterstützung

Direkte Unterstützung des Arbeitnehmers in seinem Arbeitssystem



Assistenzsysteme

Assistierende informelle und physische Unterstützung in einer bekannten oder unbekanntem Umgebung

Accessibility – Informationen erreichbar machen für jedermann

Daten können heute individuell ausgegeben werden::

- Kontrast und Helligkeit
- Farbschemata
- Schriftgröße und -art
- Zoomfaktor
- Übersetzung in verschiedene Sprachen
- Sprachausgabe
- Ausgabe in Braille
- Ausgabe durch Vibrationen



Accessibility – Informationen barrierefrei verändern

Computer unterstützen heute viele Eingabegeräte:::

- Tastatur
- Maus
- Stifte
- TouchScreen (Finger)
- Gestensteuerung via Kamera
- Spracheingabe
- Handschriftenerkennung



Auf dem Shop Floor sind in der Regel
Tastaturen und Touch Screens im Einsatz

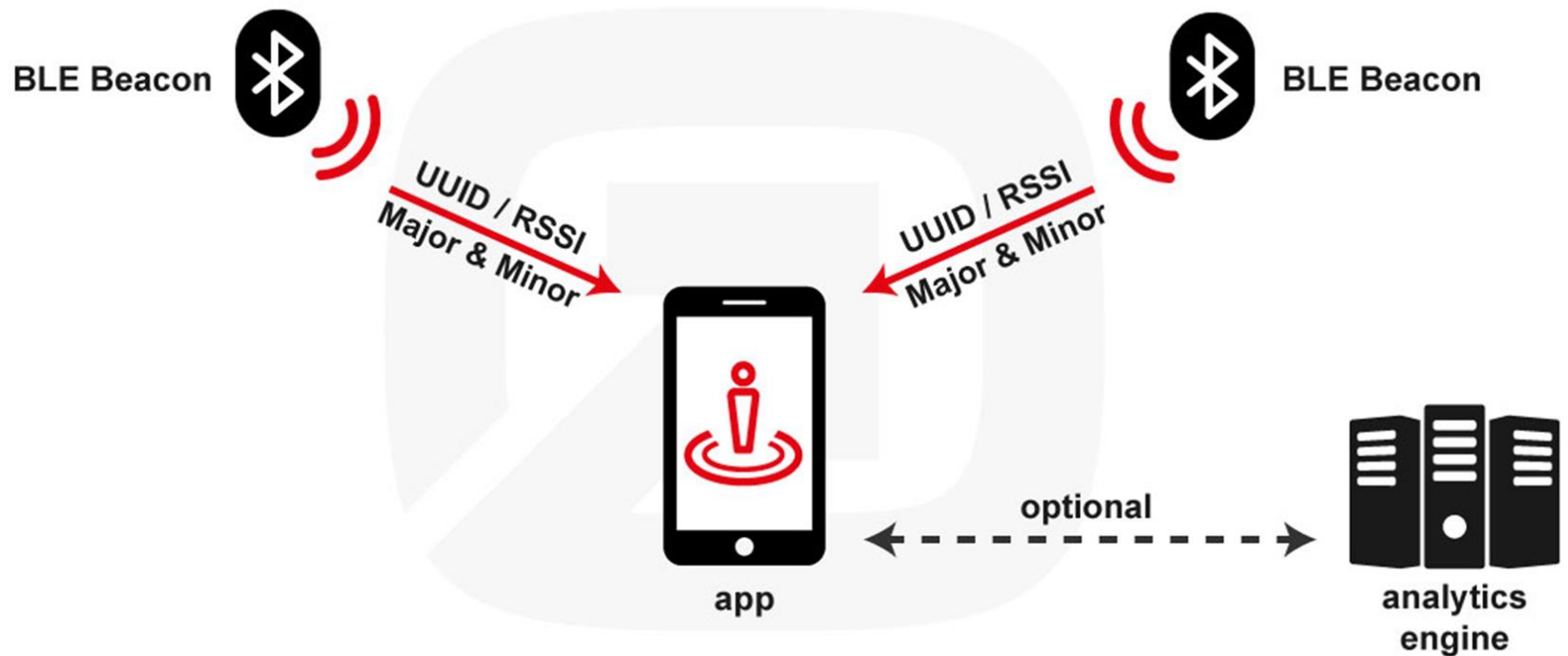
Unterstützungssysteme für Sehbehinderte

Orten, Navigieren und Finden ohne Assistenzkraft

Industrie 4.0 Lösung: Das Smartphone mutiert zum universellen Hilfsmittel:

- Outdoor Navigation mit dem Smartphone
Navigationssysteme für Fußgänger auf Grundlage von GPS
Sattelitennavigation und digitalen Karten
- Indoor Navigation auf Grundlage verschiedener Funkmarken
- Indoor Navigation auf Basis von Optischen Marken und Linien
- Indoor Navigation auf Grundlage von Fotos und deep Learning
- Objektidentifikation mit Hilfe von aktiven und passiven RFID-Transpondern (Standard in der Logistik)
- Kollisionserkennung mit Hilfe von Echolot-Scannern (FTF Technologie)

Indoor Navigation mit Funkmarken



Assistenzsysteme

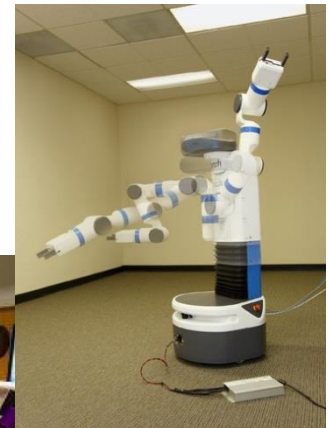
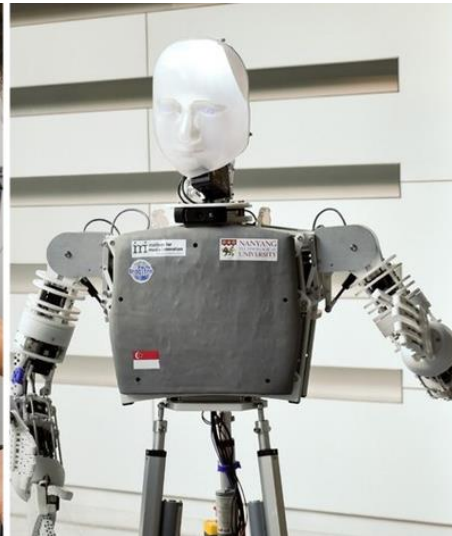
Sozial-Roboter als intelligente Helfer am Arbeitssystem

Nicht immer und überall stehen Assistenzkräfte zur Verfügung.

Nicht immer ist das Smartphone als Taschenassistent einsetzbar.

Robot Nadine - als Rezeptionistin

Baxter als Assistenz für Kommissionierer oder Führer in Gebäuden
(Flughafen Amsterdam)



Frage 7:

Welche Chancen und Risiken stecken in der Digitalisierung hinsichtlich der Beschäftigung von Schwerbehinderten?

Chancen und Risiken

... definieren Gestaltungsraum für Digitalisierung

Chancen / Möglichkeiten

- Durchgängige Verfügbarkeit von Informationen
- Kontextsensitive Gestaltung der Informationsversorgung
- Kontextsensitive Unterstützung des Arbeitnehmers
- Individuelle Eingabesysteme
- Steigerung der Unabhängigkeit
- Neue Arbeitsformen – Menschen + Roboter
- Hilfe durch intelligente Assistenzen (Roboter)

Risiken / Schwächen:

- Unterstützungs- und Assistenzsysteme derzeit noch in Entwicklung
- Ständige Erfassung von Positionsdaten ermöglichen Leistungsüberwachung
- Steigende Abhängigkeit von Technologie und Infrastrukturen
- Interaktion mit Maschinen ersetzt Interaktionen mit Menschen

Kontakt



blog.iao.fraunhofer.de

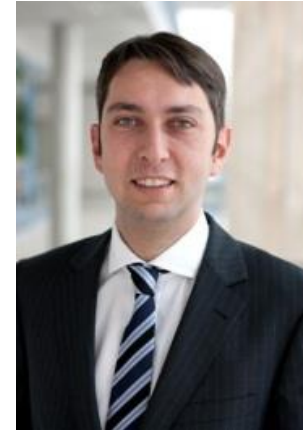
Dr.-Ing. **Sebastian Schlund**

Leiter Competence Center Produktionsmanagement

Fraunhofer IAO

sebastian.schlund@iao.fraunhofer.de

0711 / 970-2065



Dr.-Ing **Dirk Marrenbach**

Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Competence Center Produktionsmanagement

Fraunhofer IAO

Dirk.marrenbach@iao.fraunhofer.de

0711 / 970-2115

