



Industrie 4.0: Gestaltung der Arbeitswelt von morgen

Prof. Dr. Sascha Stowasser

*113. Sicherheitstechnisches
Kolloquium*

Wuppertal, 23. Juni 2015

ifaa Institut für
angewandte Arbeitswissenschaft



Wir sind das Forschungsinstitut der Metall- und Elektroindustrie zur Gestaltung der Arbeitswelt.

Wir sind Vordenker, Vernetzer und Vermittler – und unterstützen so die Arbeitgeberverbände und deren Mitgliedsunternehmen.

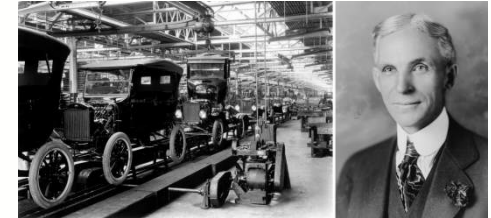
Arbeitswelt im stetigen Wandel

Handwerksfertigung

Vor 1900

Lokomotivbau
Borsig

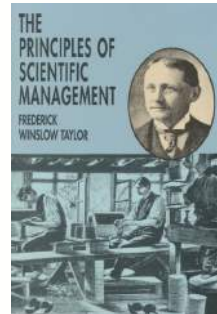
Arbeitsteilung



Ford

Industrielle Fertigung

1911



Taylor

Wissenschaftliche
Betriebsführung

Ergonomie

Motivations-
theorie

Autonomie,
Selbstbestimmung

1950



Ohno (Toyota)

Verschwendungssuche

1970

1980

2000

Komplexitätsbeherrschung

Heute + nahe Zukunft:

- Digitalisierung/Industrie 4.0
- Ganzheitliche Produktions-/Unternehmenssysteme (Lean 4.0)
- Renaissance des Industrial Engineering
- Humanorientiertes Produktivitätsmanagement
- Alternsgerechte Arbeit
- Geführte Gruppenarbeit



Das Internet/die Digitalisierung verändert alles

Dr. Volker Deumer: "Internet der Dinge und Dienste - Herausforderungen und Chance"



Quelle: Fraunhofer IAO / BOSCH

**Sicherung der
körperlichen und geistigen
Leistungsfähigkeit**

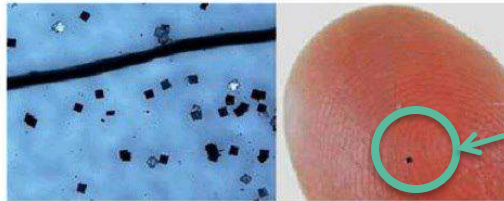
**Flexible,
gesunde,
lebenssituationsspezifische
Arbeitszeitgestaltung**

**Unternehmen müssen
produktiver und innovativer
werden - mit
durchschnittlich älterer
Belegschaft**

**Digitalisierung
der Arbeitswelt
(z.B. Industrie 4.0)**

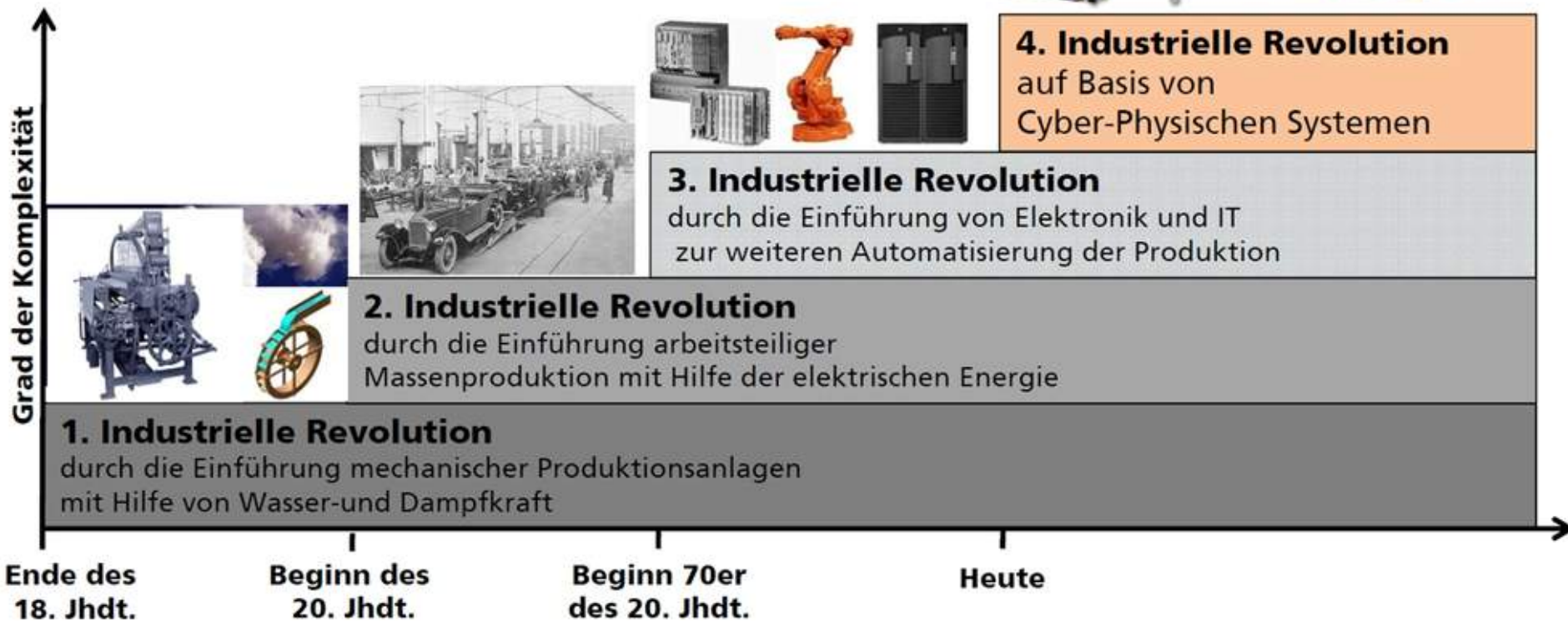
**Heterogene Beschäftigungsformen,
lebenslange Qualifikation,
vielschichtige Karrierepfade**

Entwicklung der Produktion



„Smart Dust“

"These are made by Hitachi. They measure only 15X.15 mm each and have GPS capabilities! Sometimes called 'smartdust' as they can be sprayed on us and absorbed or taken in foods, drinks and even injected."



Wandel zur Industrie 4.0 ermöglicht Handhabung zahlreicher Informationen

- Kundenspezifische Produkte
- Produktspezifische Produktionsprozesse
- Mitarbeiterspezifische Arbeitsgestaltung



Complete Ford F-150 program		
Trim Line	6	6
Cab	3	18
Drive	2	36
Box	4	144
Engines	3	432
Transmission	3	1,296
Rear Axle Ratio	7	9,072
Wheel	9	81,648
Tires	8	653,184
Seats	18	11,757,312
Power Seats	2	23,514,624
Radios	5	117,573,120
Running Boards	4	470,292,480
Rear Window	3	1,410,877,440
Colors	12	16,930,529,280
Trim Colors	3	50,791,587,840
16 Individual Options	12,870	653,687,735,500,800

Quelle: Siemens AG, 2013

Verkehrsleitsystem



Regelung des Verkehrsflusses durch ...

- Ampeln
- Kontaktschleifen
- „grüne Welle“-Schaltung
-

- Einsatz von komplexen Systemen
- hoher Aufwand in der Systemeinführung und -pflege
- kurzfristige Anpassungen nur schwer möglich
- Auswirkungen von Störeinflüssen meist unklar
-



Neuausrichtung der Prozesse durch ...

- Bauliche Veränderung
- Einführung Kreisverkehr
- Entfall des zentralen Verkehrsleitsystems
-

- Reduzierung der Komplexität
- Verlagerung der Entscheidung zum Autofahrer
- kurzfristige Anpassungen durch visuelle Kontrolle leicht möglich
- Störeinflüsse werden selbständig reguliert

Die Neugestaltung führt zu einer Vereinfachung des Gesamtsystems, die Verlagerung der Entscheidung „nach unten“ zu einem flexiblen und stabilen System

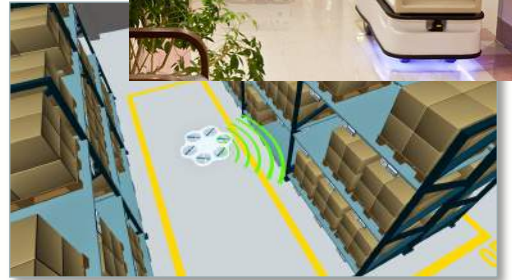
Stufen der Digitalisierung



1

Google, itizzimo 2015

Informationen zu
Zustand und Position in
(Nahe-) Echtzeit



2

Vernetzung und
Interaktion von
Menschen, Maschinen
und Objekten
miteinander



Vision:

**Maschinelles
Lernen**

**Künstliche
Intelligenz
???**

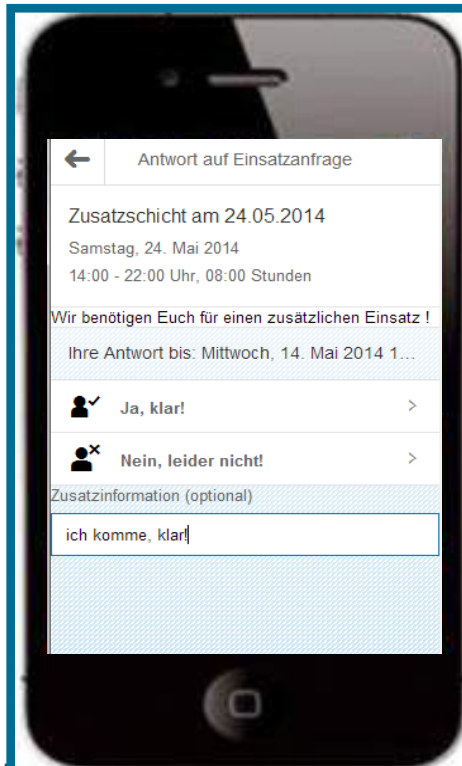
3

**Eigenständige
Entscheidungsfindung
(künstlicher) Intelligenz**
in Form von Objekten
und Systemen ohne
Einflussnahme von außen
(bspw. durch den
Menschen)

INTELLIGENZ

INTERAKTION

INFORMATION



Einsatzanfrage auf
Smartphone



Kundenauftrag: 50
Getriebe bis Montag

Zusatzschicht am
Samstag durchführen

HOME EINSATZLUSTE **EINSATZANFRAGE** SCHICHTPLAN MITARBEITER UPLOAD

Einsatzanfrage versendet

Antragsteller: * Zusatzschicht am 24.05.2014
Beginn: * 24.05.2014 14:00 Uhr
Ende: * 24.05.2014 22:00 Uhr
Anzahl Personen: * 3
Antragstext: Wir benötigen Euch für einen zusätzlichen Einsatz !
Ablauf Anfrage: * 14.05.2014 12:00 Uhr

Mitarbeiterliste || Rückmeldungen 1(5) | Zusagen 1(3)

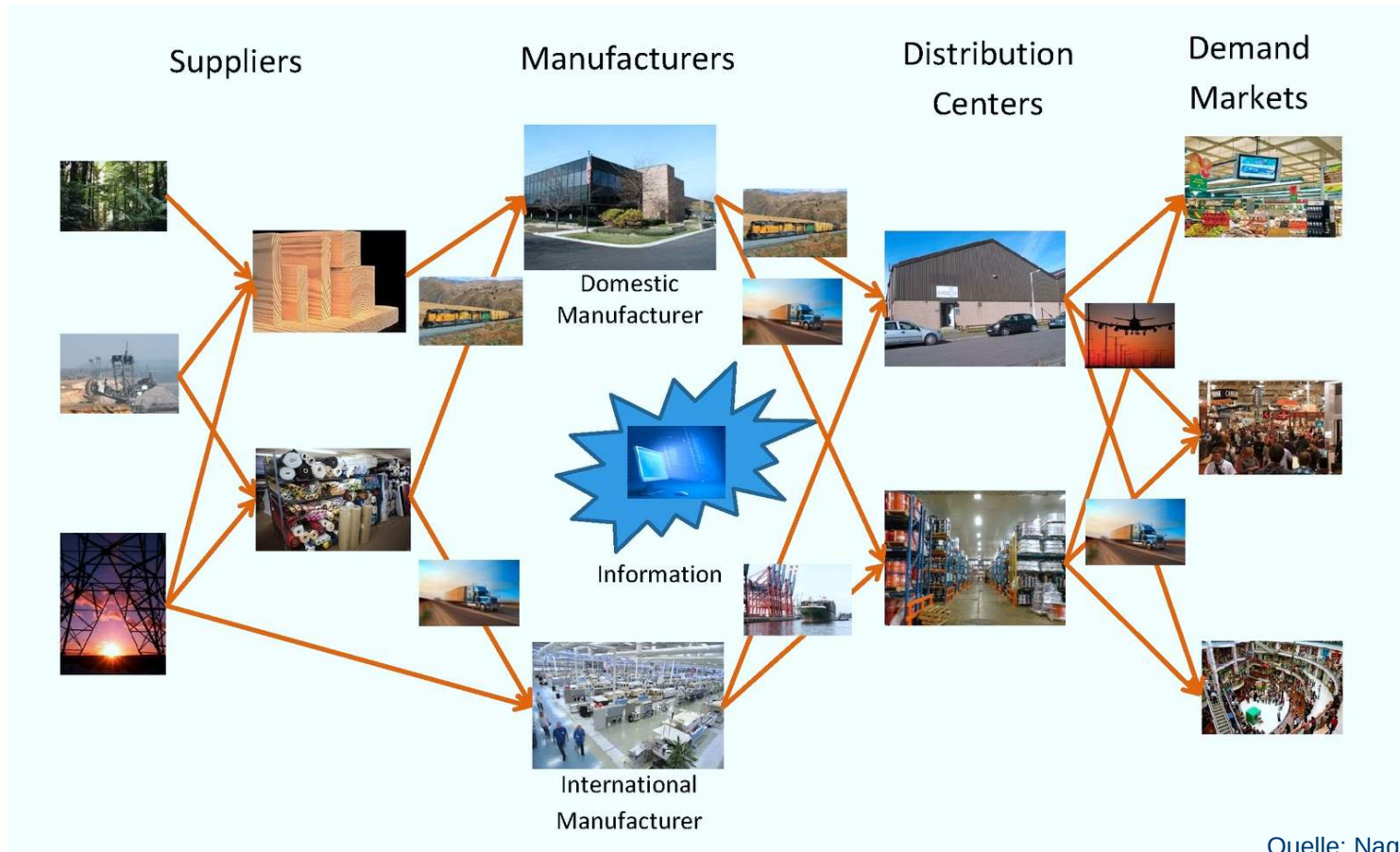
Vorname	Name	Benachrichtigung	Kommentar	Erplanung	Kontakt
☒	Christian2	Demo2	▲ angefragt	---	christian.ku
☒	Jonas	Haertfelder_11	▲ angefragt	---	jonas.haert
☒	Anne3	Rot3	▲ angefragt	---	anne@h.d
☒	Anne	Rot	▲ angefragt	---	anne@h.d
☒	Marga	Wolf	▲ zugesagt	ich komme, klar!	marg@h
☐	Steffen	Himstedt_16			stef@h
☐	Frank	Kalina_16			frank@h
☐	Christian3	Demo3			christian.ku
☐	Martin	Knaus			martin.kna
☐	Frank	Kalina_17			frank@h
☐	Ulf	Kottig_14			ulf@h
☐	Christian	Kuhn			christian.ku
☐	Christoph	Moser			christoph.m
☐	Steffen	Himstedt_15			stef@h
☐	Anne2	Rot2			anne@h.d

☐ alle auswählen

»Meistercockpit« für Einsatzanfragen

Die Vision: Lieferketten in der Industrie 4.0

Transparenter, synchroner, grenzübergreifender Informationsaustausch aller Beteiligten in der Supply-Chain



Quelle: Nagurney 2012

Industrie 4.0 ist keine Revolution, sondern eine viele Jahre dauernde nicht umkehrbare Evolution gegenwärtiger Produktionssystemen

TECHNIK

- Industrie 4.0 gegenwärtig vorwiegend unter **technologischen Gesichtspunkten** diskutiert
- Anbieter vermitteln technologischen Fortschritt, Wettbewerbsvorteile
- Anbieter drängen zu einem Fortschrittssprung:
„Wer den Anschluss nicht verpassen will, muss sich beeilen“
- **ABER: RAHMENBEDINGUNGEN MEIST NICHT VORHANDEN**



ARBEIT

- **Arbeit und Arbeitsorganisation** in der Industrie 4.0 völlig unterbelichtet
- Die **arbeitspolitische Gestaltung** beeinflusst wesentlich den Erfolg der Industrie 4.0
- **UNBEDINGT: SACHLICHE DISKUSSION ÜBER MENSCH UND ARBEIT IN DER I4.0 NOTWENDIG**



Sichtweise einer Gewerkschaft: Ja zur Digitalisierung, aber...

„**Unternehmen, Gewerkschaften, Politik und Wissenschaft** müssen die Digitalisierung der Arbeitswelt als **gemeinsames Zukunftsprojekt** erkennen, das Beiträge zur Lösung zentraler gesellschaftlicher Fragen bietet.“

„Industrie 4.0. **scheitert ohne Akzeptanz** bei Beschäftigten, Betriebsräten und Gewerkschaften.“

„Die neuen Techniken können den **arbeitenden Menschen sinnvoll** unterstützen. In einer humanorientierten Industrie 4.0 wird es **mehr gut qualifizierte und weniger körperlich belastende Arbeit geben.**“

„Alles in allem: Es geht um viel.
Wir wollen den Weg in die Digitalisierung der Arbeitswelt zu einer Erfolgsstrategie für Unternehmen und Beschäftigte machen.“

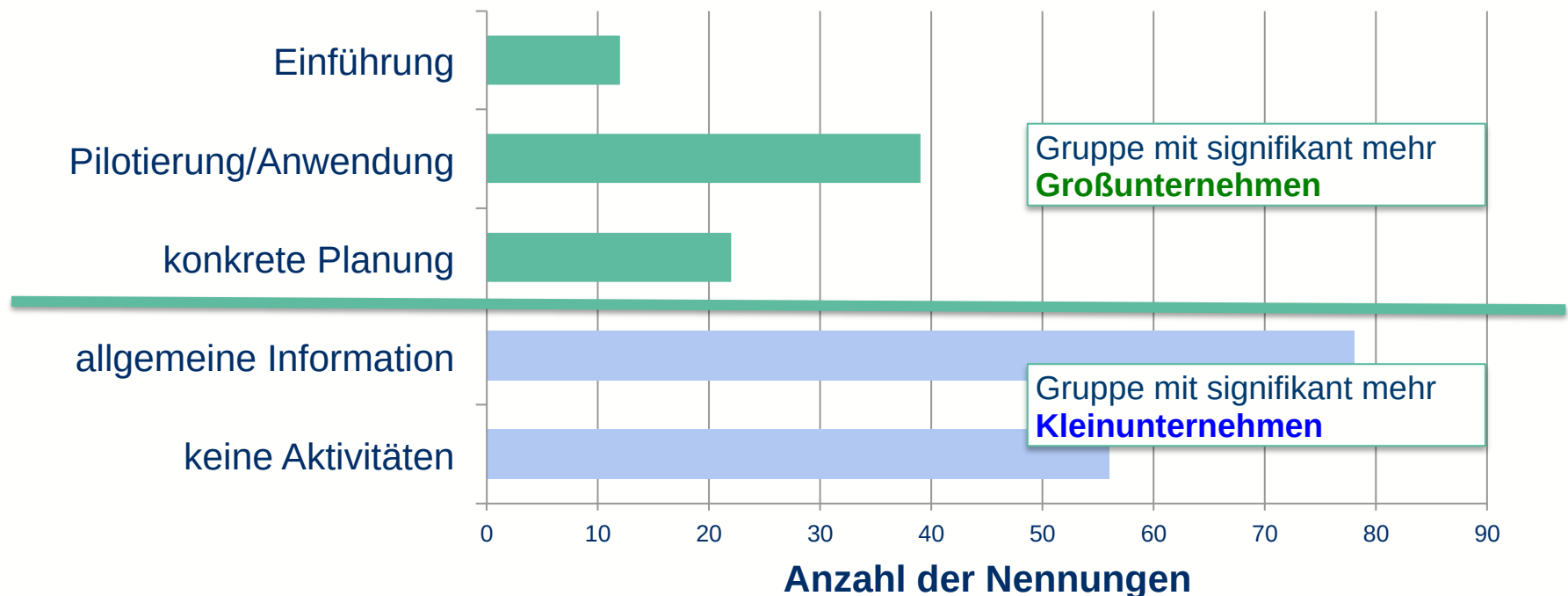
*Jörg Hofmann, Zweiter Vorsitzender der IG Metall,
Hannover-Messe, 14. April 2015*



Unterschiedliche Reifegrade der Umsetzung werden vorherrschen:

z.B. werden große Serienfertiger mehr Fahrt aufnehmen als kleine Einzelfertiger.
Die Zulieferer dieser Unternehmen werden mitgezogen.

Gibt es aktuell Aktivitäten zum Thema Industrie 4.0 in Ihrem Unternehmen?

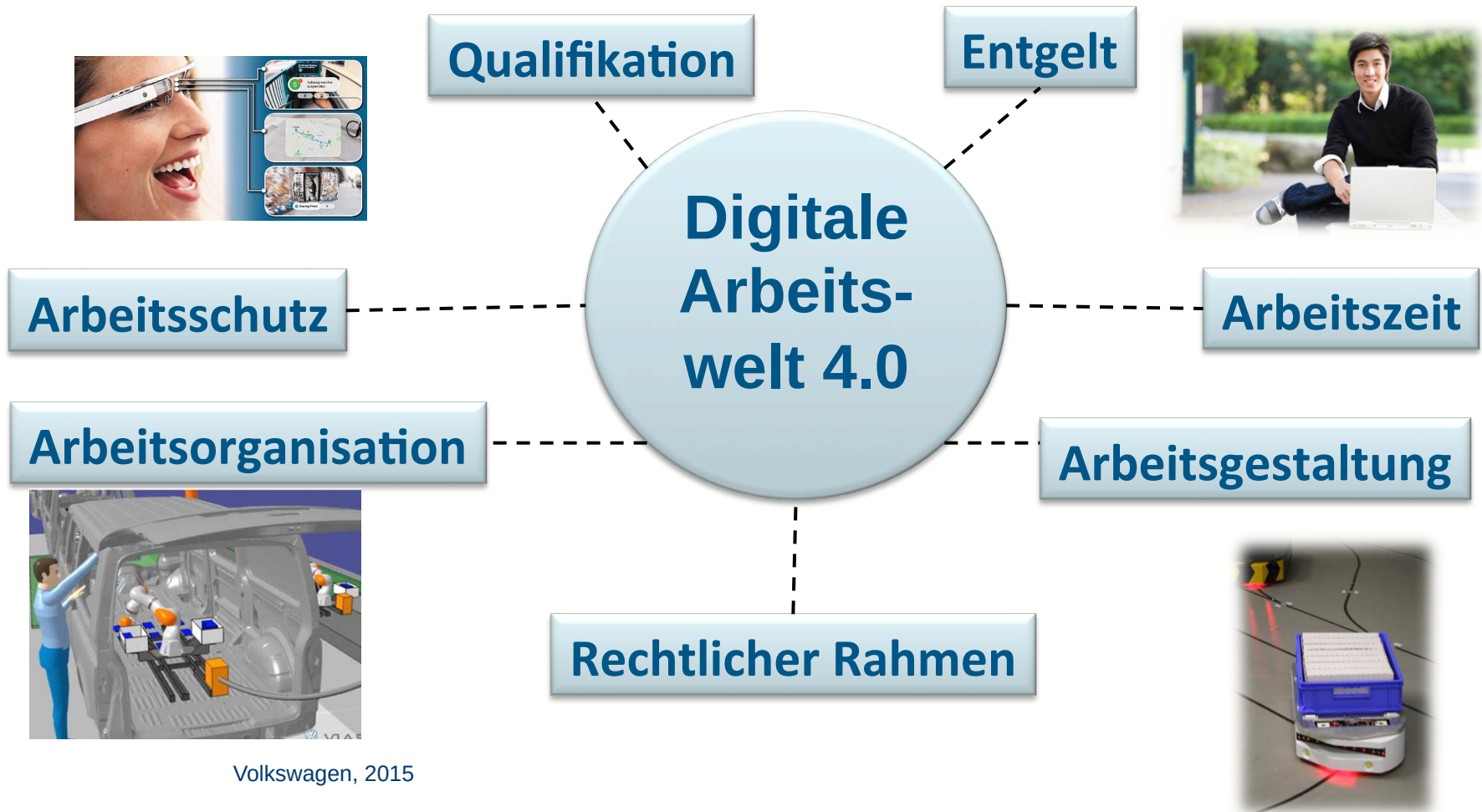


*Ergebnisse einer ifaa-Befragung von 210 Unternehmen
der Metall- und Elektroindustrie, Mai 2015*

[illegible]

Arbeitspolitische Themenfelder im Kontext der Digitalisierung

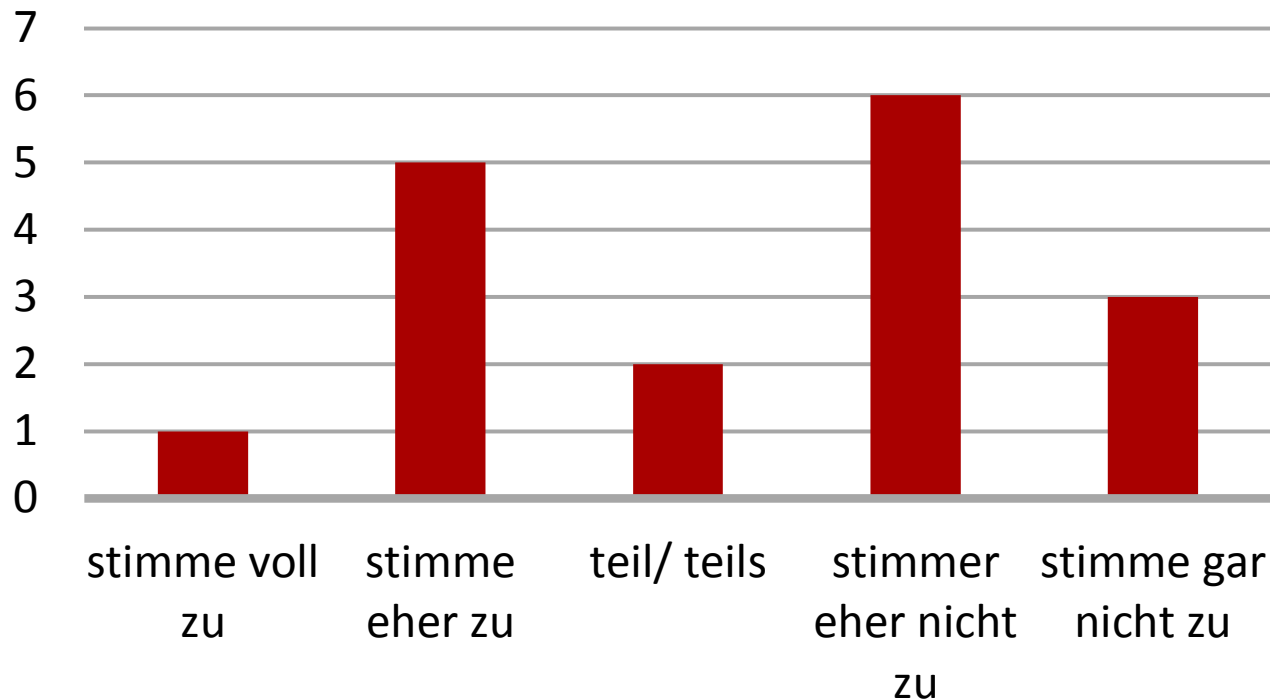
Der Mensch wird auch weiterhin **steuernde, durchführende und überwachende** Tätigkeiten vornehmen –
die **menschenleere Fabrik** wird es nicht geben!



Volkswagen, 2015

Die Auswirkungen von Industrie 4.0 sind unklar, z.B. völlige Unklarheit bei den Experten über arbeitspolitische Aspekte

9.1 Der Bedarf an direkten Mitarbeiterstellen wird sich zukünftig maßgeblich reduzieren.



Quelle: Delphi-Studie 2014 „Industrie 4.0“ (18 Experten),
Universität Bremen

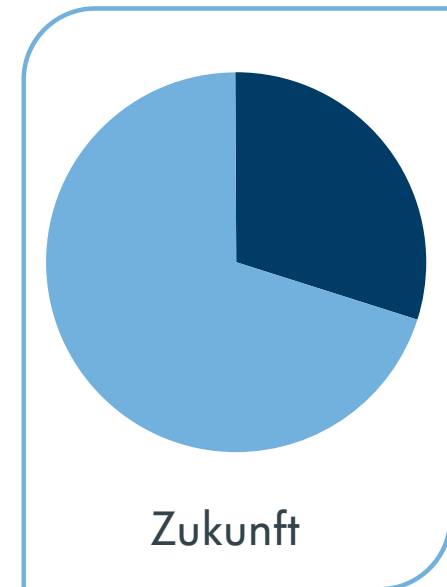
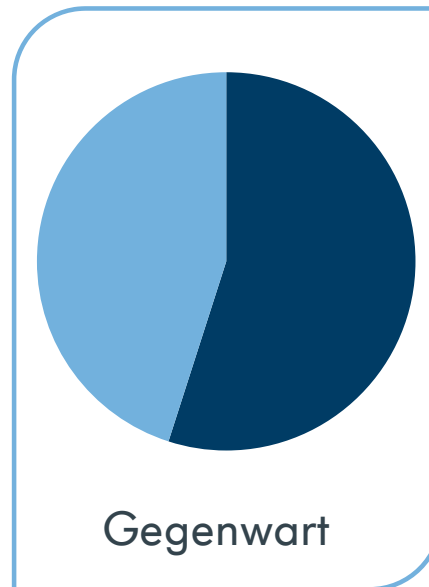
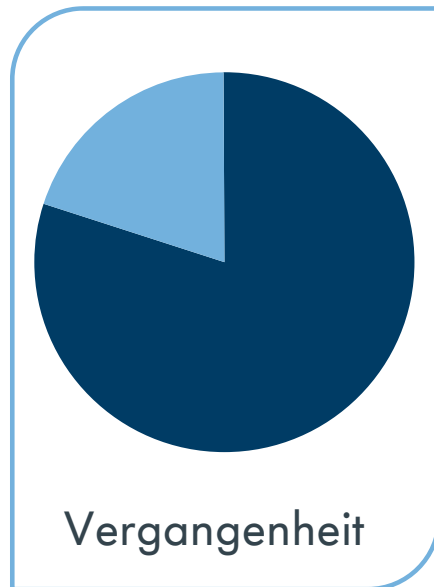


Ist dies Gute Arbeit? Ist dies realistisch?

Gute Arbeit in der Fabrik 4.0

Was ist Gute Arbeit?

Entwicklung von körperlicher Arbeit zu Kopfarbeit
– Schematische Darstellung –

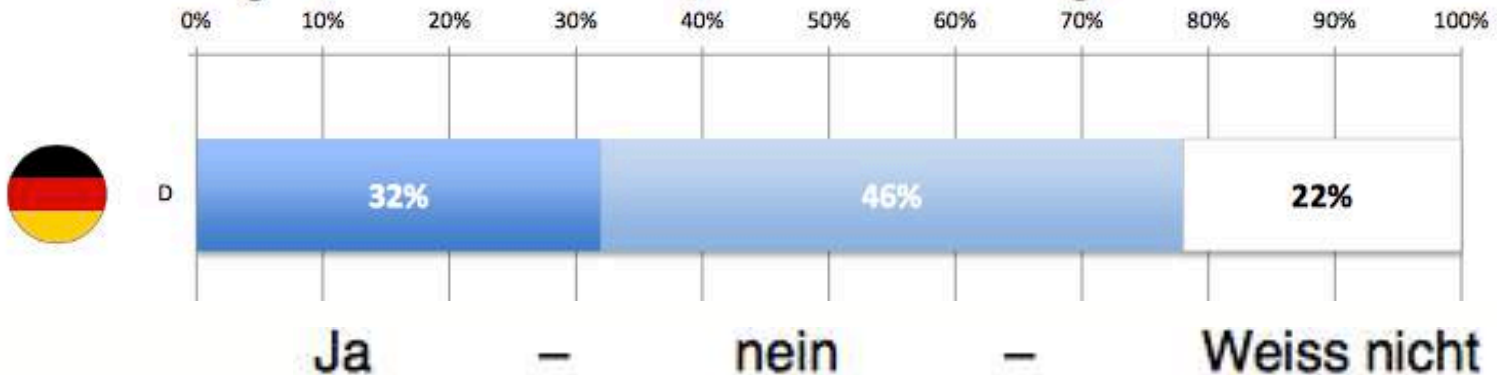


■ körperliche Arbeit ■ Kopfarbeit

Langfristige Sicherung der Kompetenzen und Qualifikation ist dringende und wichtige Kernaufgabe

INDUSTRIE 4.0 Fachkräfte

Gibt es ausreichend Fachkräfte, die sowohl IT-Wissen und Know-how als auch Kenntnisse aus den Bereichen Logistik und Fertigung mitbringen, um im Bereich „Industrie 4.0“ tätig zu sein?



*CSC-Studie (September 2014)
500 Unternehmen mit MA > 10*

Wie sieht die Büroarbeit der Zukunft aus?



GESTERN



HEUTE



MORGEN

Wie sieht die Büroarbeit der Zukunft aus?

„Keine Angst vor der Arbeit xxxx.

Sie wird anders empfunden und gelebt als heute.

Ob im Zweireiher oder hemdsärmelig, im Büro und im Betrieb der Zukunft wird unverändert intensiv gearbeitet, dabei darf aber auch spontan reagiert, quer gedacht und fröhlich gelacht werden.

Arbeit und Freizeit müssen in Zukunft kein Gegensatz, und Leistung und Vergnügen kein Widerspruch sein.“

Wie sieht die Büroarbeit der Zukunft aus?

Prognosen am Ende der 1980er

„Keine Angst vor der Arbeit 2000.

Sie wird anders empfunden und gelebt als heute.

Ob im Zweireiher oder hemdsärmelig, im Büro und im Betrieb der Zukunft wird unverändert intensiv gearbeitet, dabei darf aber auch spontan reagiert, quer gedacht und fröhlich gelacht werden.

Arbeit und Freizeit müssen in Zukunft kein Gegensatz, und Leistung und Vergnügen kein Widerspruch sein.“

Prof. Dr. Horst W. Opaschowski,
wissenschaftlicher Leiter des BAT Freizeit-Forschungsinstituts
Studie „Wie arbeiten wir nach dem Jahr 2000?“ von 1989

Bill Gates' damalige Prophezeiung:

kleine sprechende „Digital-Assistenten“:

Geräte, die über eine kabellose Anbindung verfügen und in die Menschen handschriftliche Notizen eingeben können.



Wie „Arbeiten 4.0“ aussehen wird, ist (auch) Gegenstand der politischen Debatte in den kommenden Jahren



BMAS Dialogprozess „Arbeiten 4.0“ im Überblick



Auftakt 22. April 2015

Zwischenkonferenz
Anfang 2016

Abschlusskonferenz
Herbst 2016

Politischer Dialog mit Verbänden
(Aufforderung zur Stellungnahme)



Fachdialog: Beraterkreis / Workshops, Dialog zu zentralen Themen

Bürgerdialog: arbeitenviernull.de, Online-Befragung. Filmfestival etc.

16

Themen:

- Zeitsouveränität
- Mobiles und entgrenztes Arbeiten
- Wandel von Berufen und Wirkung neuer Arbeitsformen
- Bildung, Qualifizierung und Weiterbildung
- Soziale Sicherung
- Arbeitsrecht und Mitbestimmung
- Soziale Gestaltung des Wandels und gute Unternehmensführung

Quelle: BMAS 2015

27

Zukunft mitgestalten

**Aufgabe ist die Gestaltung innovativer Arbeitswelten –
und das für mehrere Generationen**

***Viele Fragen sind offen
Hier müssen wir tiefer einsteigen***

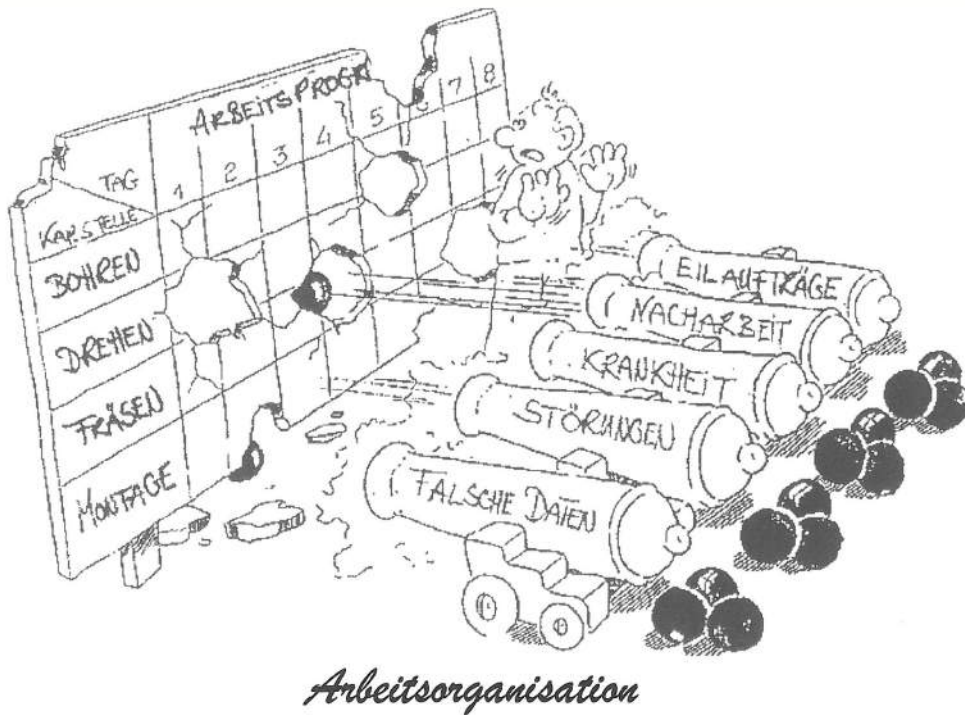


- Bewahrung bzw. Förderung von **Vielfalt und Individualität der Unternehmen**
- Chancen und Grenzen **mobilen Arbeitens bzw. neuer Arbeitsformen**
- Auswirkungen **neuer Mensch-Maschine-Kollaborationen**
- Steigende Anforderungen an die **Führungsarbeit**
- **Chancen und Grenzen der Höherqualifizierbarkeit** vor dem Hintergrund eines sinnvollen Personaleinsatzes
- **Verpflichtender Arbeitsschutz und freiwilliges Betriebliches Gesundheitsmanagement**



Mai 2015

Positionspapier der BDA zur Digitalisierung von Wirtschaft und Arbeitswelt



„If you automate a mess, you get an automated mess.“ (Rod Michael)

„Automation applied to an inefficient operation will magnify the inefficiency.“ (Bill Gates)



JA zur Digitalisierung –
ABER: Reifegrad des Unternehmens bestimmt die
Durchdringung





Foto: adimas/Fotolia.com

Prof. Dr.-Ing. Sascha Stowasser

Institut für angewandte
Arbeitswissenschaft e. V. (ifaa)

Uerdinger Str. 56
40474 Düsseldorf

Tel.: 0211 542263-15

Fax: 0211 542263-37

s.stowasser@ifaa-mail.de
www.arbeitswissenschaft.net