Die Zukunft der Arbeit

16. Führungskräftetreffen I Lebenshilfe I 23. Mai 2019 I Berlin

Klaus Burmeister, foresight**lab**

Die fetten Jahre sind vorbei

„Die fetten Jahre sind vorbei...“

SPIEGEL ONLINE SPIEGEL+ Anmelden

"Hochkonjunktur vorerst vorüber"

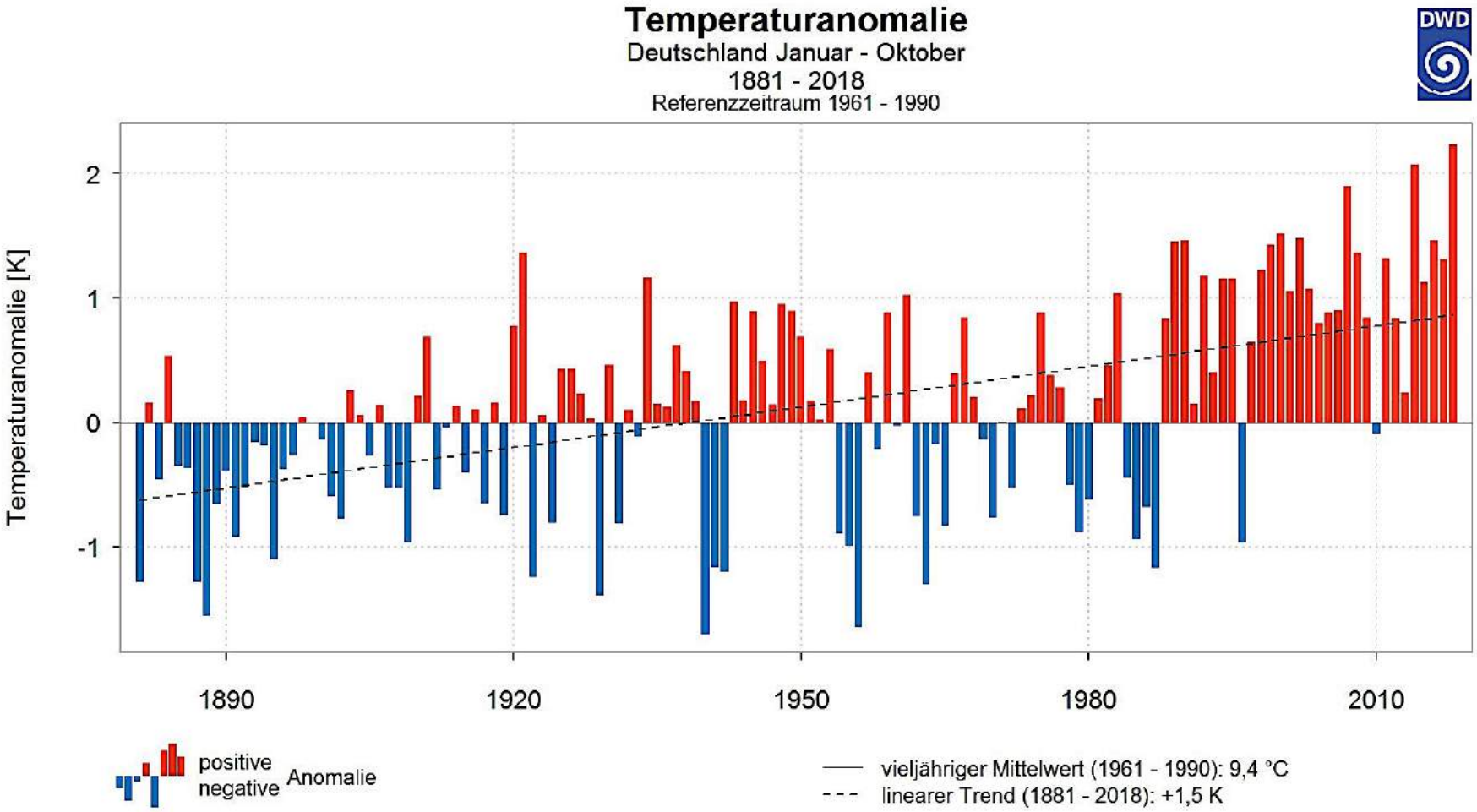
Wirtschaftsweise senken Prognose deutlich

Die Wirtschaftsweisen haben ihre Prognose fürs laufende Jahr nahezu halbiert. Die Hochkonjunktur sei "vorerst vorüber", sagt ihr Vorsitzender.

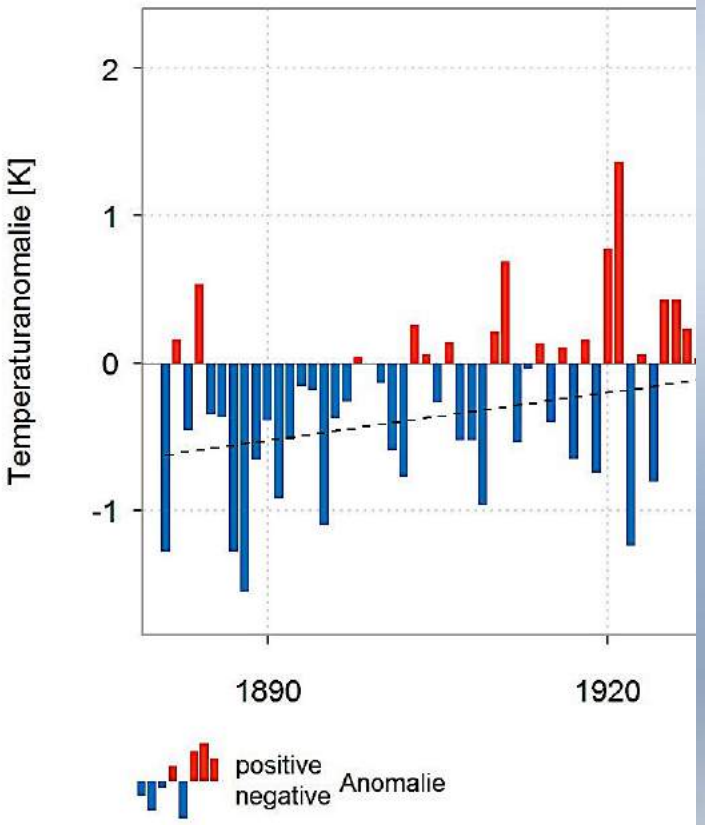
Der Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirt-schaftlichen Entwicklung hat seine Wachstumsprognose deutlich gesenkt. Für 2019 erwarten die Wirtschaftsweisen nun noch einen Zuwachs des Bruttoinlandsprodukts um 0,8 Prozent, für 2020 um 1,7 Prozent.

Der Spiegel, 19.03.2019

Paradoxien der Gegenwart



Paradoxien der Gegenwart



Paradoxien der Gegenwart

Paradoxien der Gegenwart

München 8°

Süddeutsche Zeitung

SZ.de Zeitung Magazin

Shop Jobs Immobilien Anzeigen

Profil Abo

Politik Wirtschaft Panorama Sport München Bayern Kultur Gesellschaft Wissen Digital Karriere Reise Auto Stil mehr...

Home > Auto > Automobilindustrie > VW drängt auf Änderungen bei der E-Auto-Förderung

Geld anlegen | Presseportal | Ingolstadt

18. März 2019, 12:20 Uhr **Vertrauliches Papier**

VW drängt auf drastische Änderungen bei E-Auto-Förderung

Konzernchef Diess hat zuletzt klargemacht, dass eine Kohlendioxid-Reduzierung von 37,5 Prozent bis 2030 nur mit deutlich höheren Verkäufen von Elektrofahrzeugen möglich sei. (Foto: REUTERS)

- Volkswagen will, dass die Förderung der Elektromobilität neu geordnet wird - nur so seien die Ziele zur CO_2-Reduktion erreichbar.
- Aus Sicht von VW solle der Staat vor allem die Käufer günstigerer E-Fahrzeuge ohne Hybridantrieb bevorzugen.

foresightlab

Paradoxien der Gegenwart

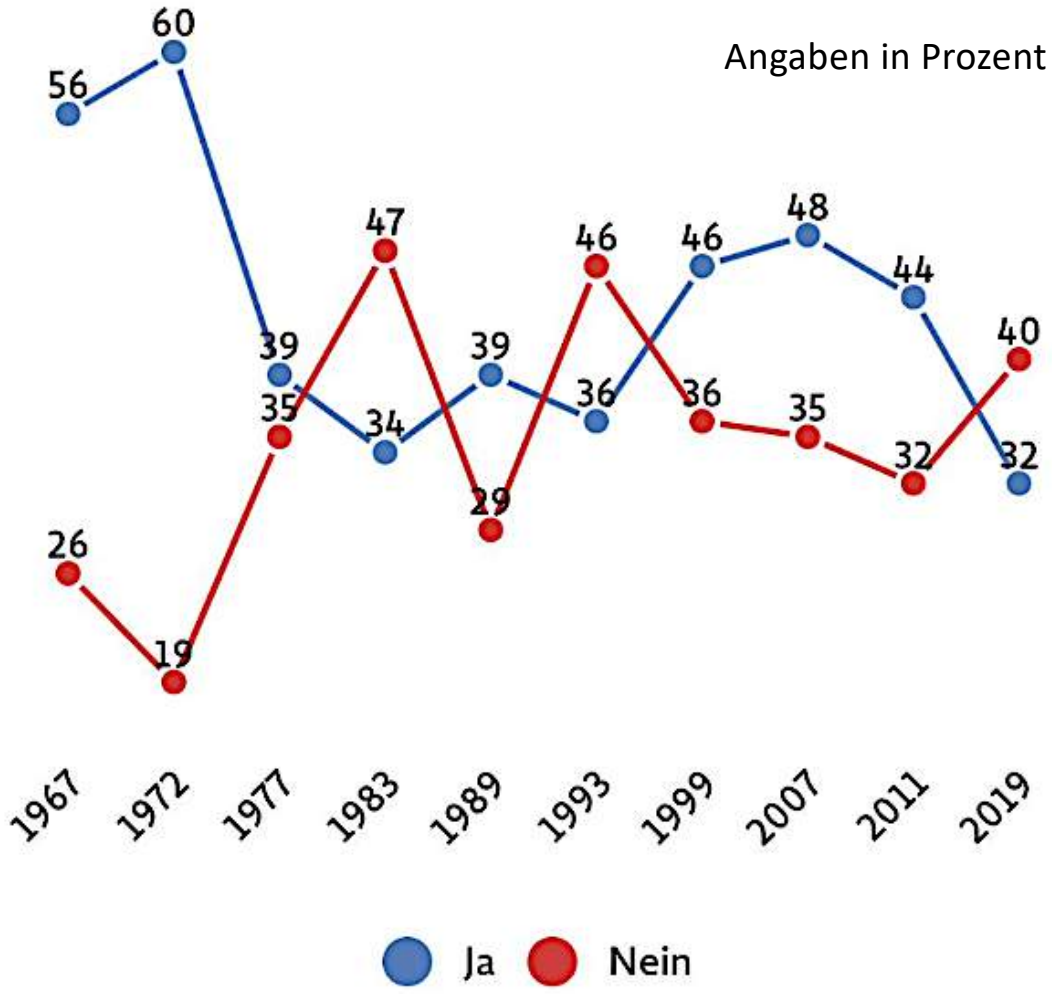
Quelle: Time, 16.05.2019

Paradoxien der Gegenwart

Paradoxien der Gegenwart

Aktuelle Umfrage:

Glauben Sie an den Fortschritt und das die Menschheit einer immer besseren Zukunft entgegengeht?



foresightlab

Quelle: FAZ vom 18.04.19

Die stille Revolution

Damals

Heute

cingular
9:41 AM
Text
Calendar
Photos
Camera
Calculator
Stocks
Maps
Weather
Notes
Clock
Settings
Phone
Mail
Web
iPod
9 Januar 2007

amazon

Mr. Mark Zuckerberg

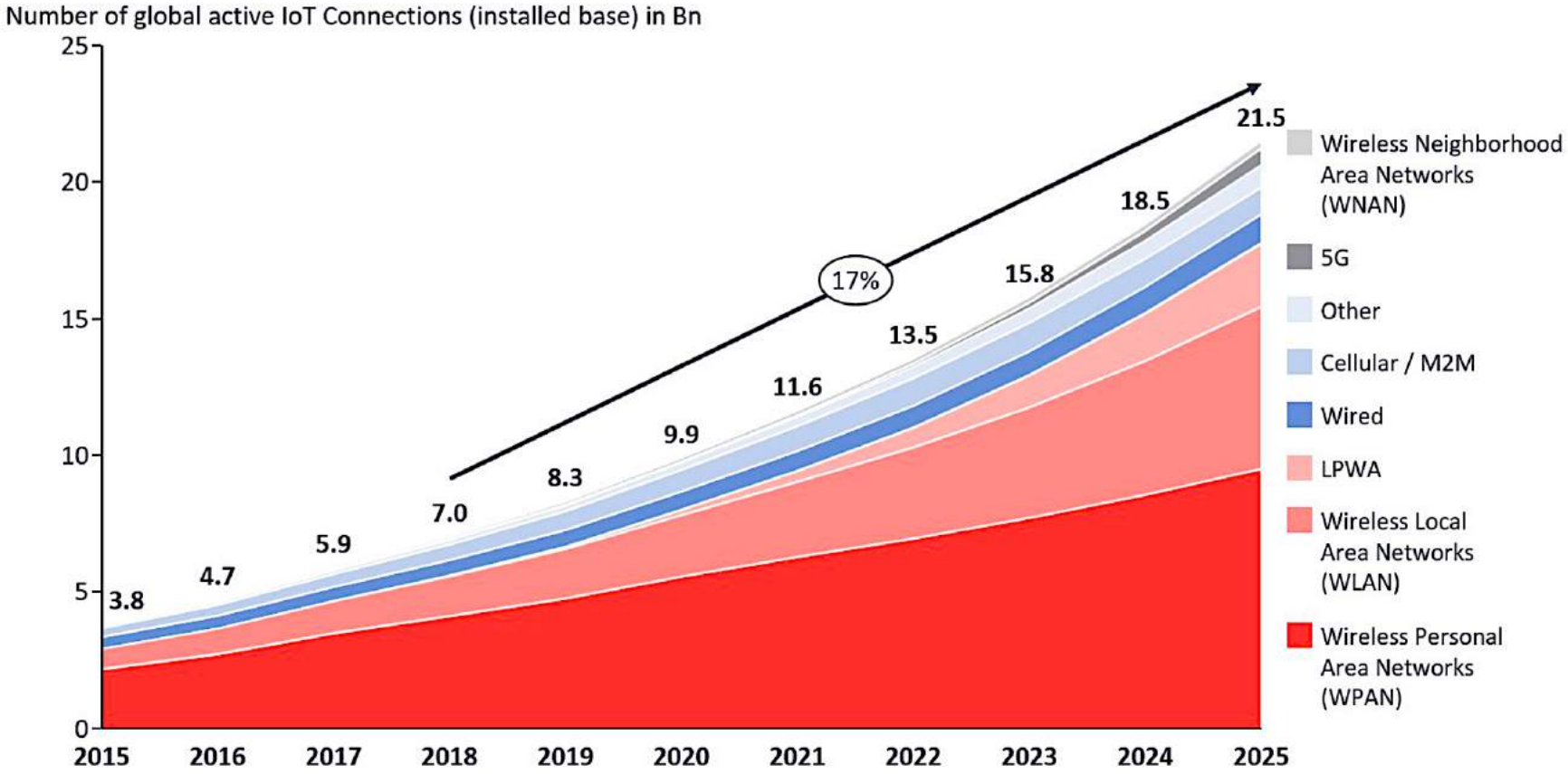
Digitale Transformation

+
0
1
=
2

IOT ANALYTICS

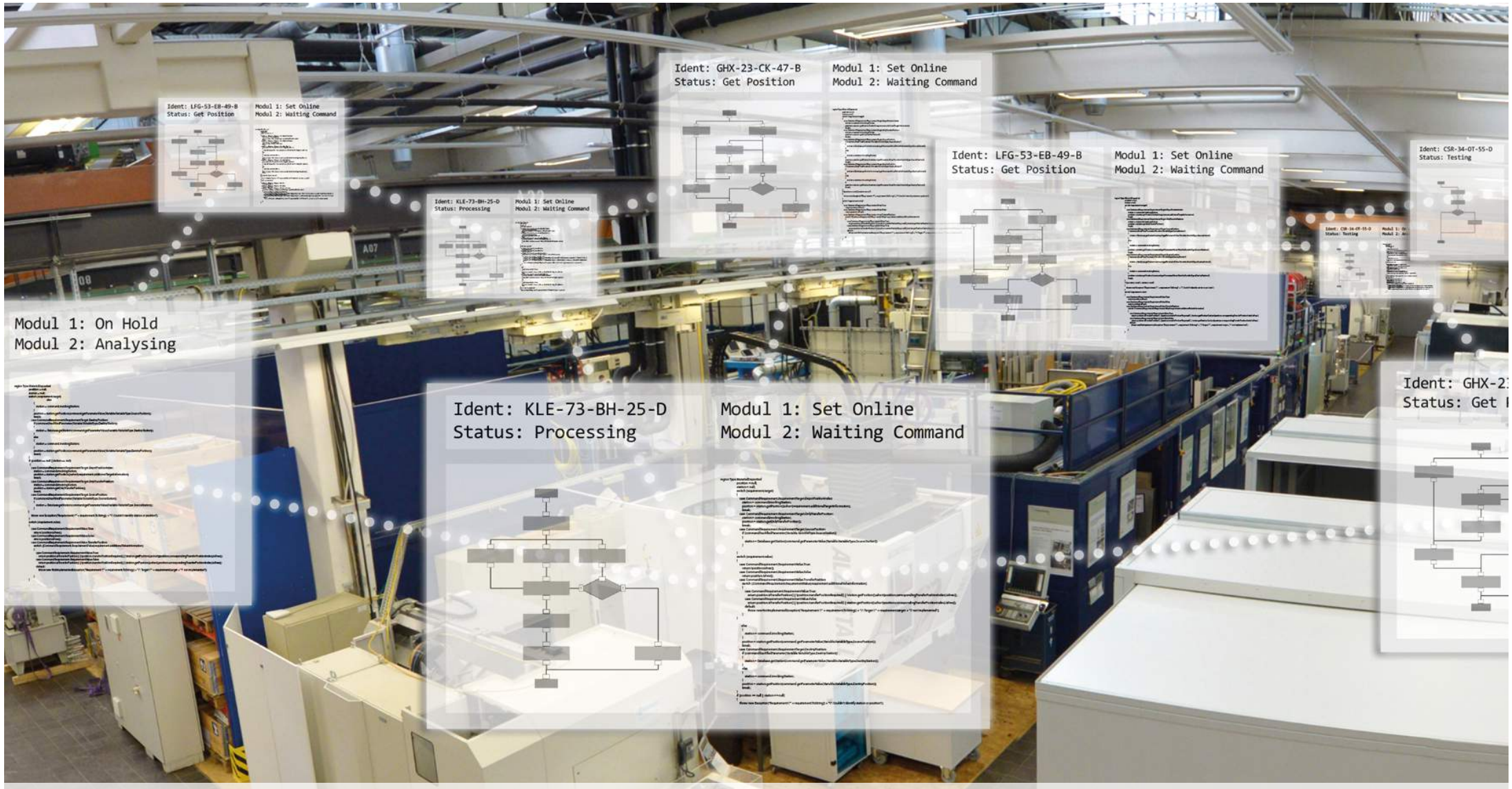
Insights that empower you to understand IoT markets

Global Number of Connected IoT Devices



Note: IoT Connections do not include any computers, laptops, fixed phones, cellphones or tablets. Counted are active nodes/devices or gateways that concentrate the end-sensors, not every sensor/actuator. Simple one-directional communications technology not considered (e.g., RFID, NFC). Wired includes Ethernet and Fieldbuses (e.g., connected industrial PLCs or I/O modules); Cellular includes 2G, 3G, 4G; LPWAN includes unlicensed and licensed low-power networks; WPAN includes Bluetooth, Zigbee, Z-Wave or similar; WLAN includes Wi-fi and related protocols; WNAN includes non-short range mesh; Other includes satellite and unclassified proprietary networks with any range.

Source: IoT Analytics Research 2018



Internet of Things (IOT): Die Maschinendaten der Industrie 4.0

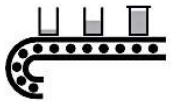
Wirtschaft 4.0

Vom Webstuhl zu IOT

Industrie 1.0

1784 – erster mechanischer Webstuhl
führt zur industriellen Revolution

Industrie 2.0



1870 – erstes Fließband
führt zur industriellen Massenproduktion

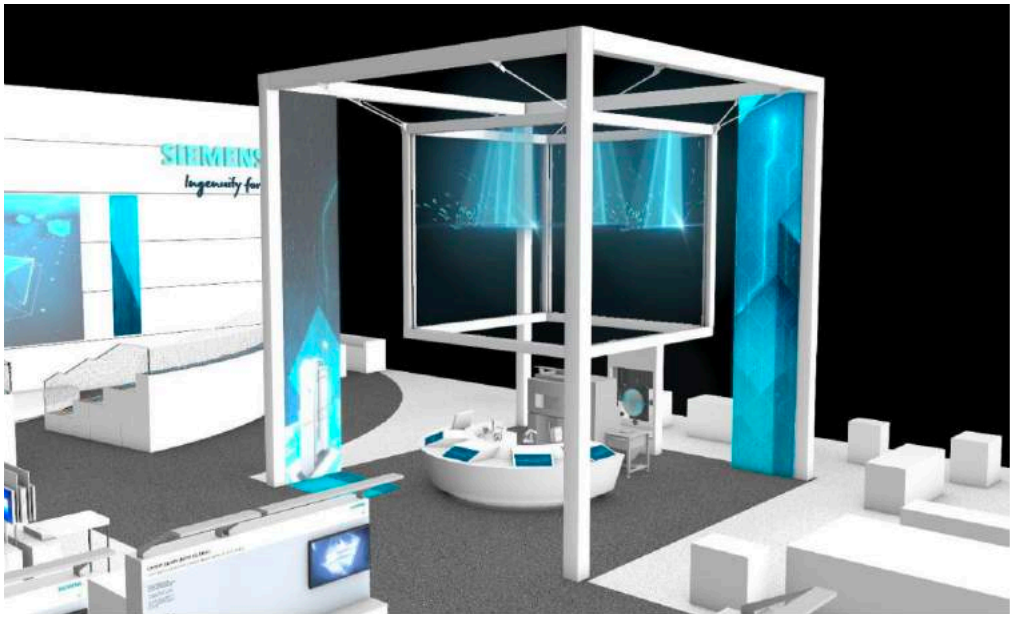
Industrie 3.0

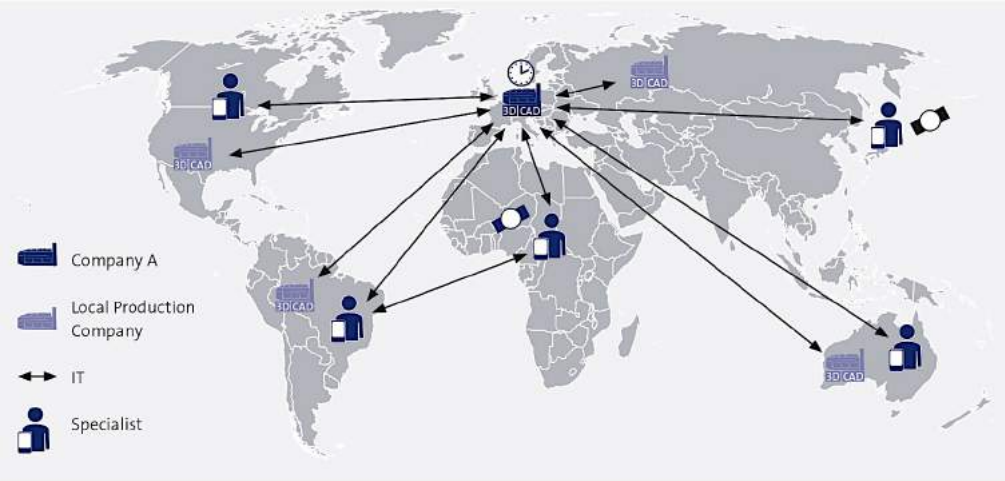
1969 – erste speicher-programmierbare Steuerung
führt zur IT-Revolution

Industrie 4.0

Heute – eingebettete Systeme
führen zum „Internet der Dinge“ und zu intensiver Vernetzung

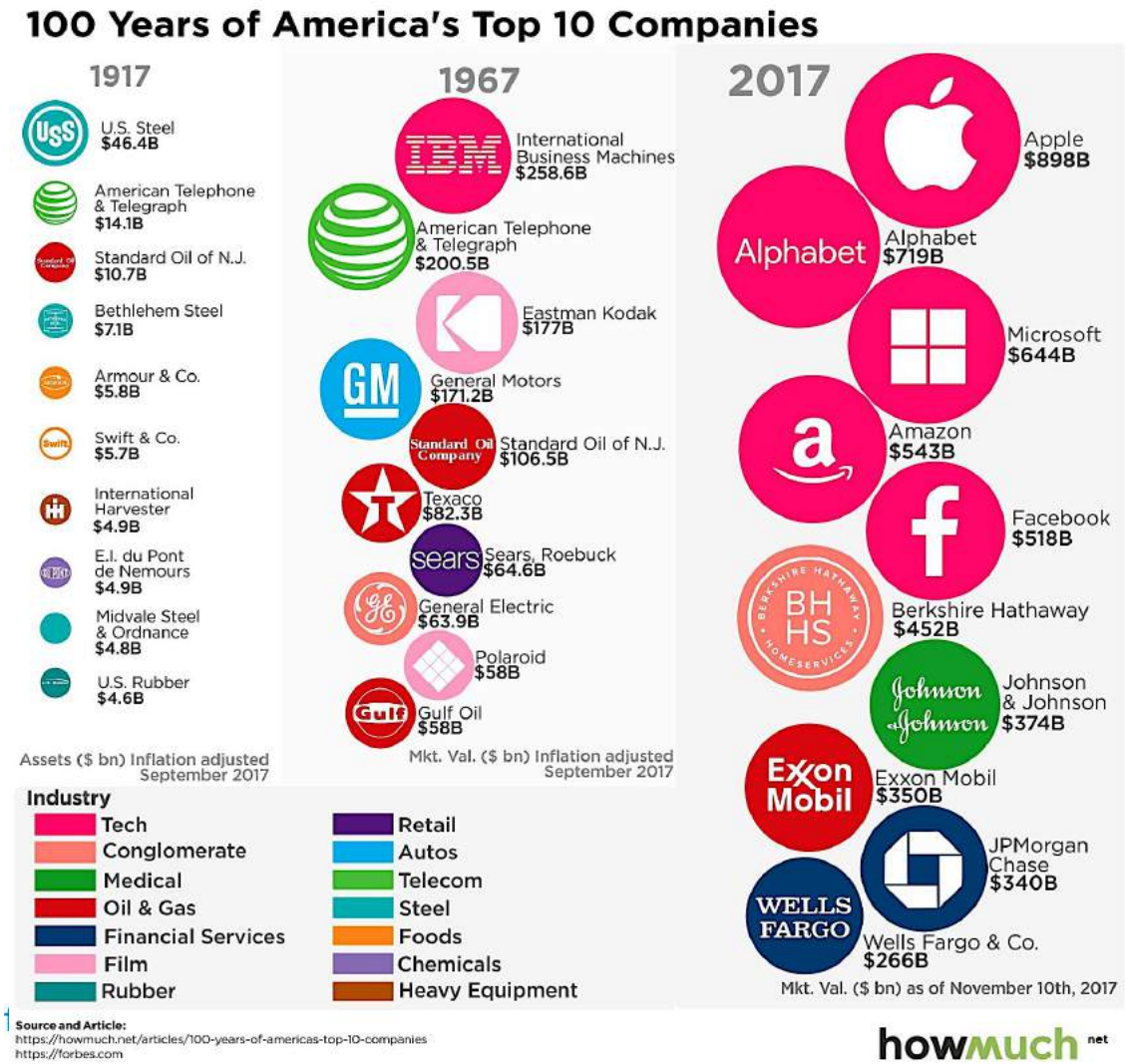
Additive Manufacturing, dezentral mit urbaner Produktion





Plattform-Unternehmen: Die neuen Machtzentralen

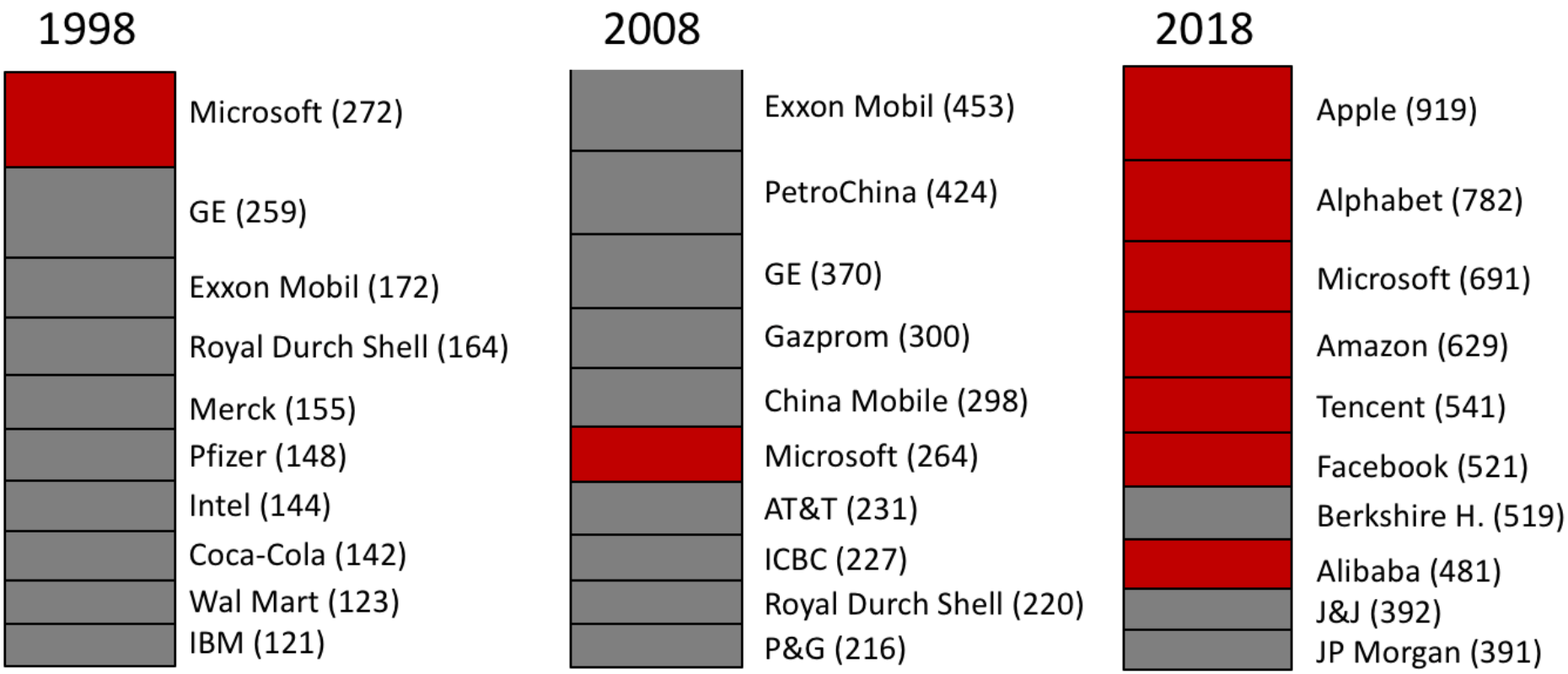
Von den Rohstoff- zu den Plattform-Unternehmen



Die 10 wertvollsten Unternehmen der Welt

Börsenwerte in Mrd. Dollar

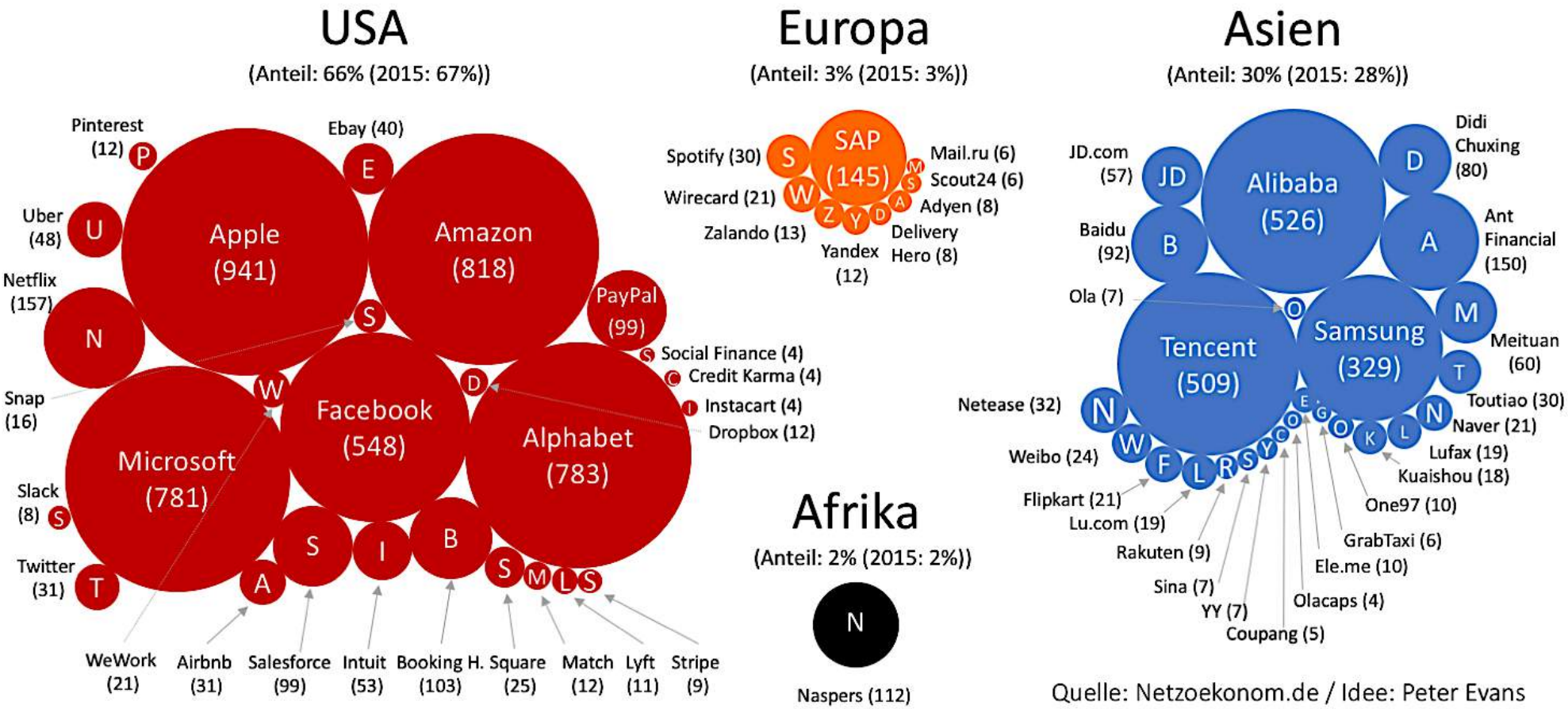
Plattformen | Lineares Geschäftsmodell



Quelle: Schmidt 2018, Netzoekonom.de

Die Polarisierung der Plattform-Ökonomie

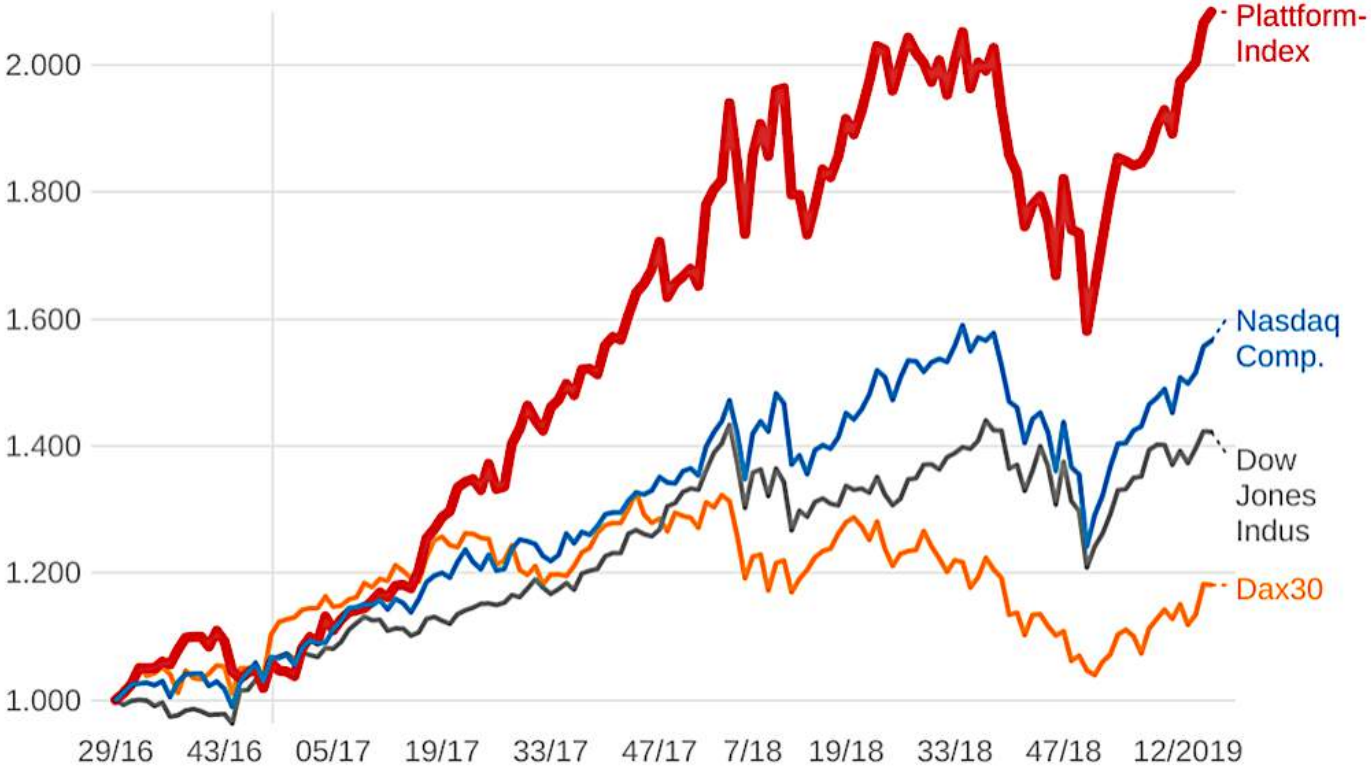
Die 60 wertvollsten Plattformen der Welt (Angaben in Mrd. Dollar (Börsenwert/jüngste Finanzierung, Juni 2018))



Quelle: Netzoekonom.de / Idee: Peter Evans

Der Plattform-Ökonomie Index

Der Plattform-Index erreicht neues Rekordniveau

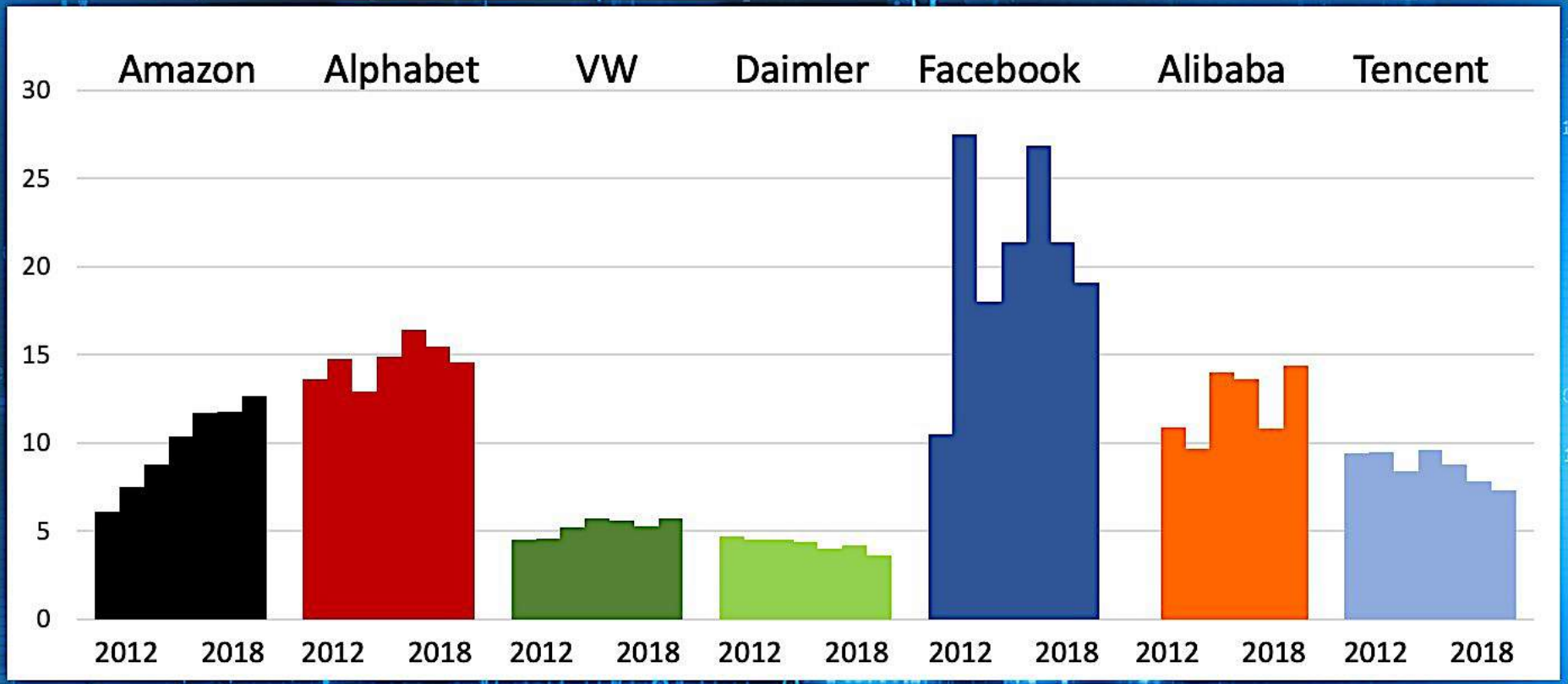


foresightlab

Quelle: https://www.plattform-index.com/

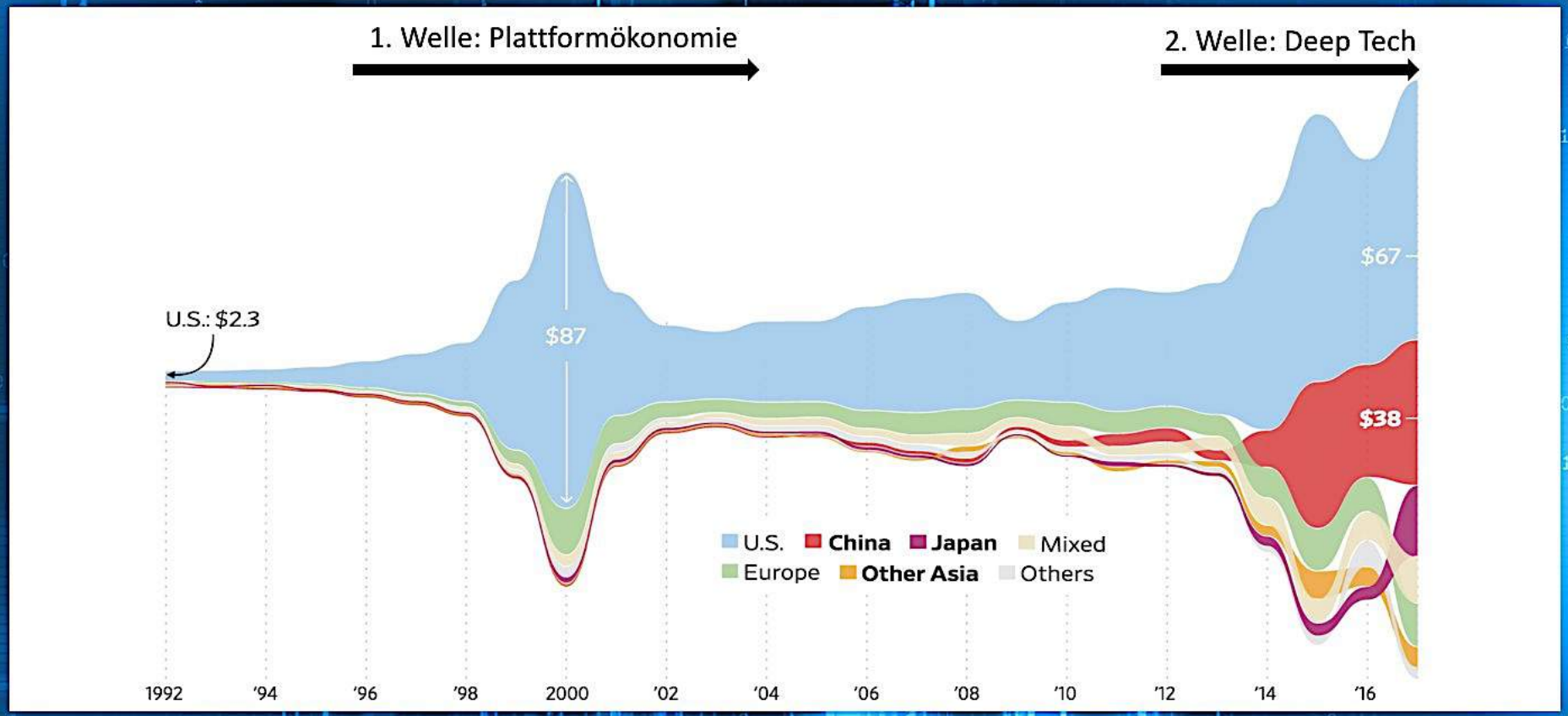
Forschungsintensität

Forschungs- und Entwicklungsausgaben in Prozent des Umsatzes für ausgewählte Unternehmen



Quelle: Strategy& 2018

Herkunft des Risikokapitals

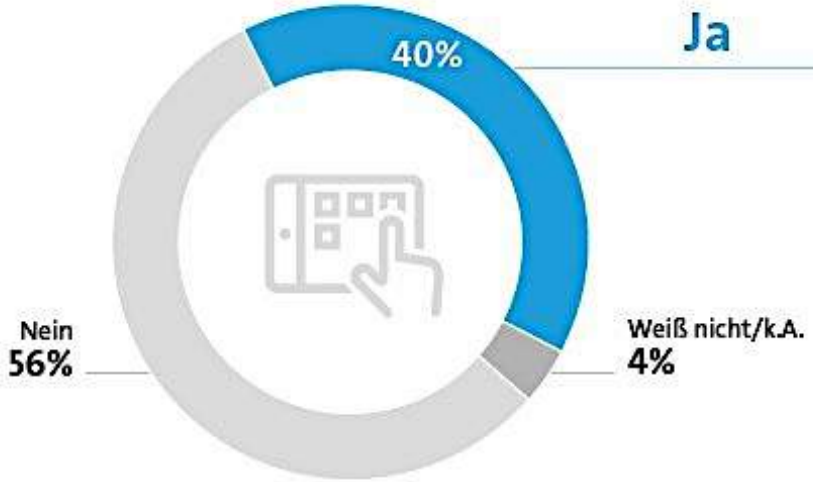


Quelle: WSJ

der Manager

Einer Mehrheit ist die Plattform-Ökonomie kein Begriff

Kennen Sie die Begriffe digitale Plattform-Ökonomie,Plattform-Märkte oder digitale Plattformen?



Gibt es eine digitale Plattform, die für Ihr Unternehmen relevant ist?

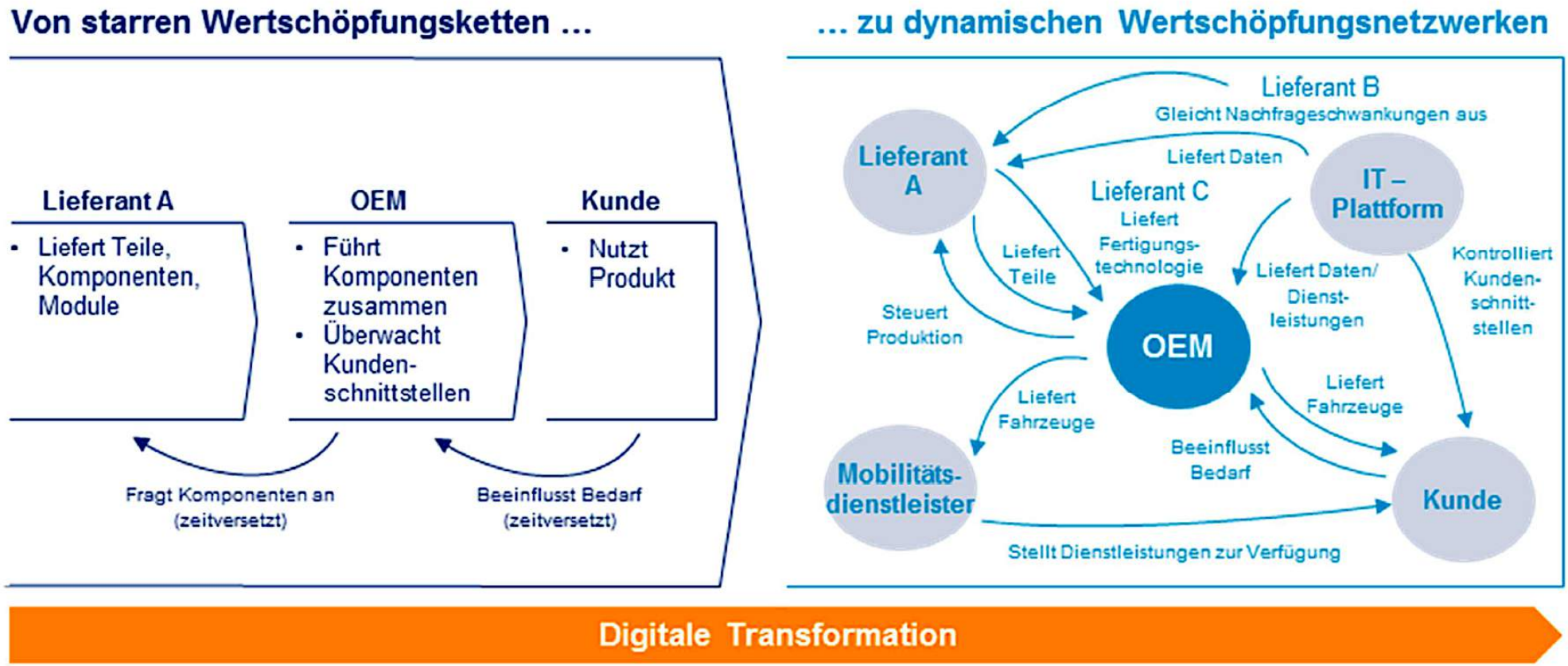
- **50%** Ja
- **37%** Nein
- **13%** Weiß nicht/k.A.

Basis: Alle befragten Unternehmen (n=507)
Quelle: Bitkom Research

bitkom

Quelle: BITKOM, April 2016

Abkehr von der linearen Wertschöpfung



Digitale Transformation

Quelle: BayernLB 2018

KMU: Plattformen als Reaktion auf den Wandel

Digitale Plattformen definieren sich durch sechs Parameter – Ökosystem und Art der Plattform als zentrale Aspekte

Parameter digitaler Plattformen

Geschäftsmodell

> Strategie, Ziel-USP
> Leistungsspektrum, Wertschöpfungsbeitrag
> Erlösmodell

Ökosystem

> IoT-Infrastruktur- u. Plattform-Anbieter
> App- und Software-Entwickler
> Anlagen-/Service-Anbieter und Endkunden

Kundenwert

> Neue Services
> Reduzierte Kosten
> Vereinfachte Integration mit Partnern (z.B. Lieferanten)

> Vernetzbare Maschinen, Komponenten, etc.
> Daten-Integration
> Daten-Analyse und Weiterverarbeitung

Vernetzte Gegenstände ("Things")

> Digitales vs. physisches Gut
> Offen vs. geschlossen
> Branchenübergreifend vs. branchenspezifisch

Art der Plattform

> Wettbewerbs- und Marktverhältnisse
> Gesetzliche Einschränkungen
> Politische Interessen

Umwelt

Quelle: VDMA 2018

KMU: Plattformen als Reaktion auf den Wandel

Digitale Plattformen im Maschinenbau[1)] – Auszug

Digitale Marktplätze für industrielle Güter und Services

GRAINGER, Parts & supply management, EC21, Alibaba Group, tradeindia, THOMASNET.com, mercateo, klarx, TRUCKCARE.COM, ZAMRO, SIEMENS, KINNEK, klöckner & co, SAP Ariba, ASSETA, WUCATO, simple system effektiv beschaffen, industrybuying E-COMMERCE FOR BUSINESS, FREIGHTHUB, thyssenkrupp SteelOnline, SPARES IN MOTION, amazonbusiness, 盖世汽车 Gasgoo, EdiX, CONTORION ALLES FÜR DEN PROFI, INSTAFREIGHT, MAPUDO

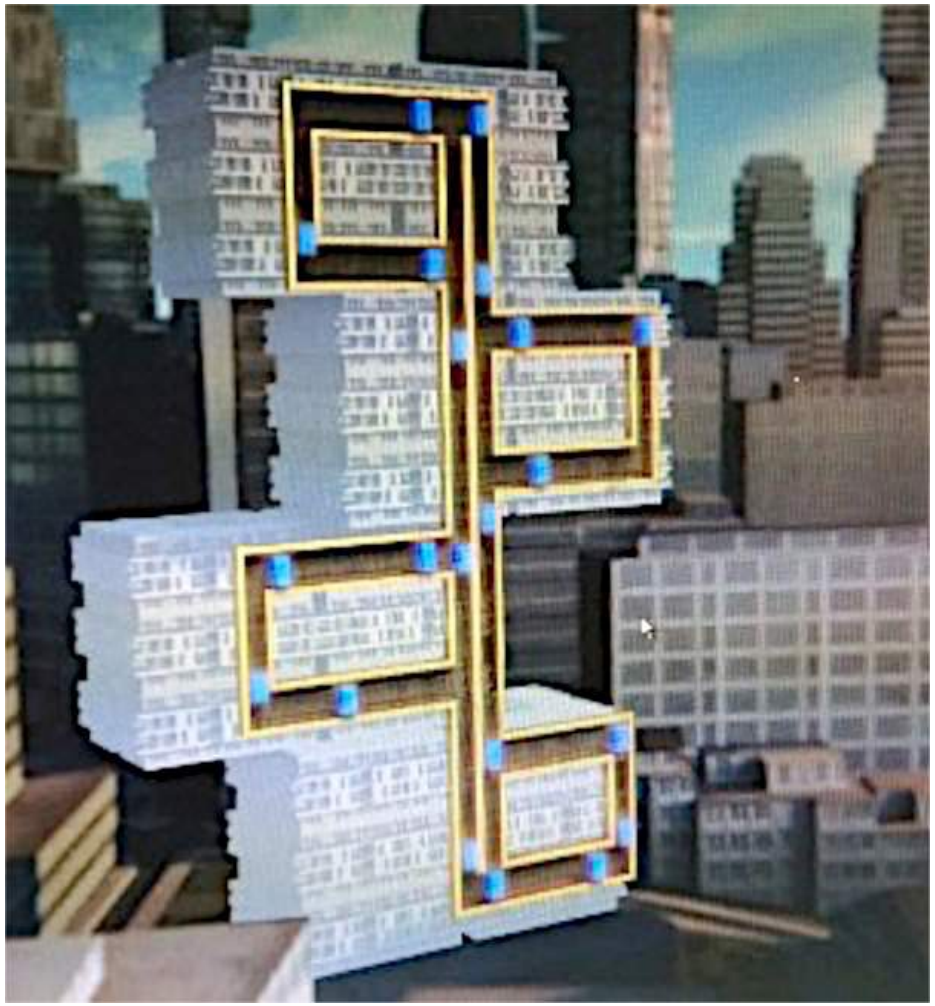
Industrielle Internet of Things (IoT) Plattformen

Datonis, intel, Virtual Fort Knox, HITACHI DATA SYSTEMS, c3 IoT, SAP® Asset Intelligence Network, relayr. enabling business outcomes, Ayla, thingworx, VOITH, cisco Jasper, DATAV, the@vanced integrative platform by KAMPF, ADAMOS, arrayent, AXOOM, PREDIX, mozaiq, MAX, MindSphere, carriots, UPTAKE, Connethings, Honeywell, ABB, Bosch IoT Cloud, M2X, Cumulocity

Quelle: VDMA 2018

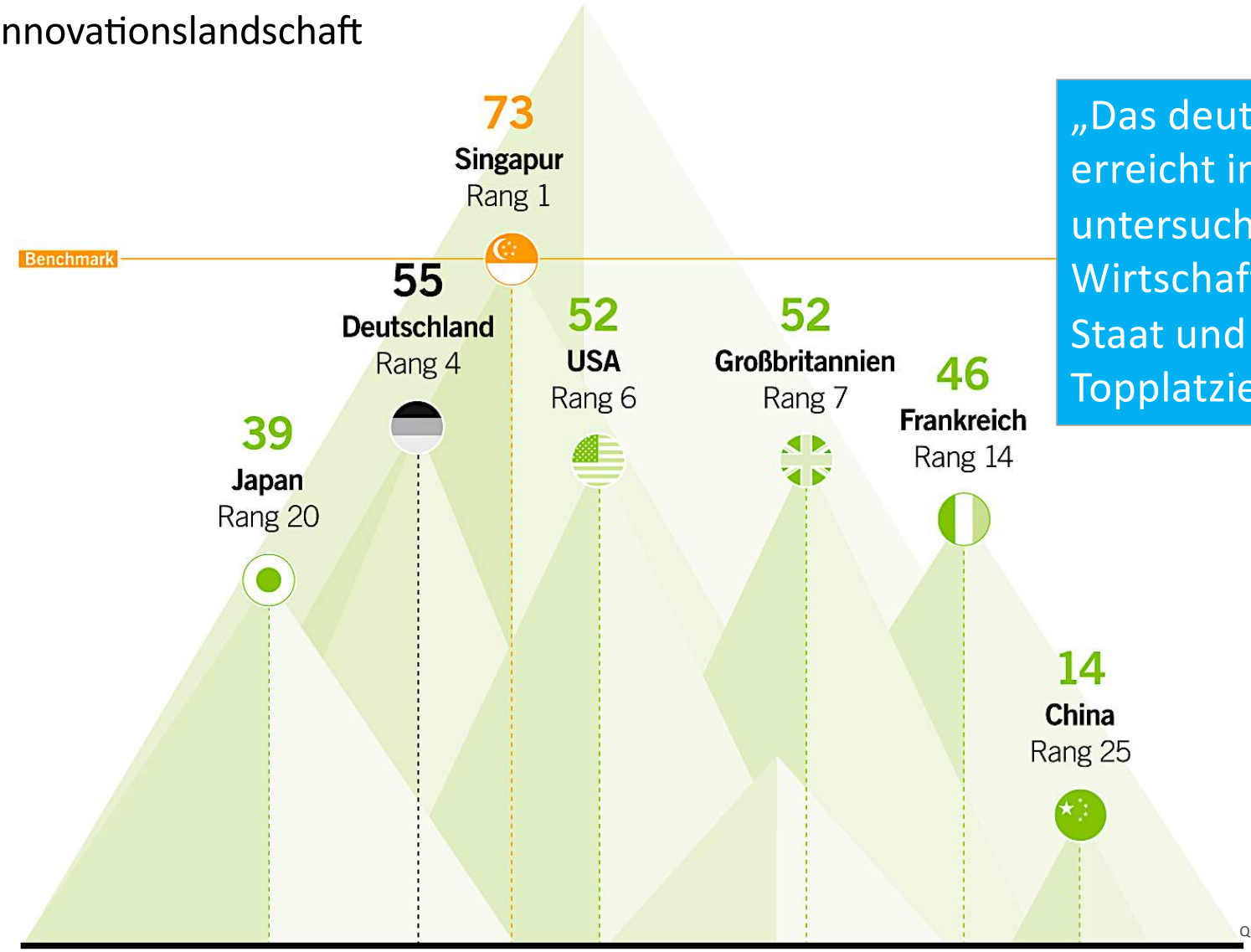
Digital Transformation praktisch: Datenbasierte Wertschöpfung

Ein Beispiel:
Aufzugshersteller verknüpfen die Steuerlogik mit den Bewegungen der Personen in den Stockwerken und Eingängen des Gebäudes sowie den ankommenden Personen aus dem öffentlichen Nahverkehr. Damit können sie die **Beförderungskapazität** entlang der Tageskennlinien **um 50 %** und mehr **steigern**.



Lähmender Stillstand

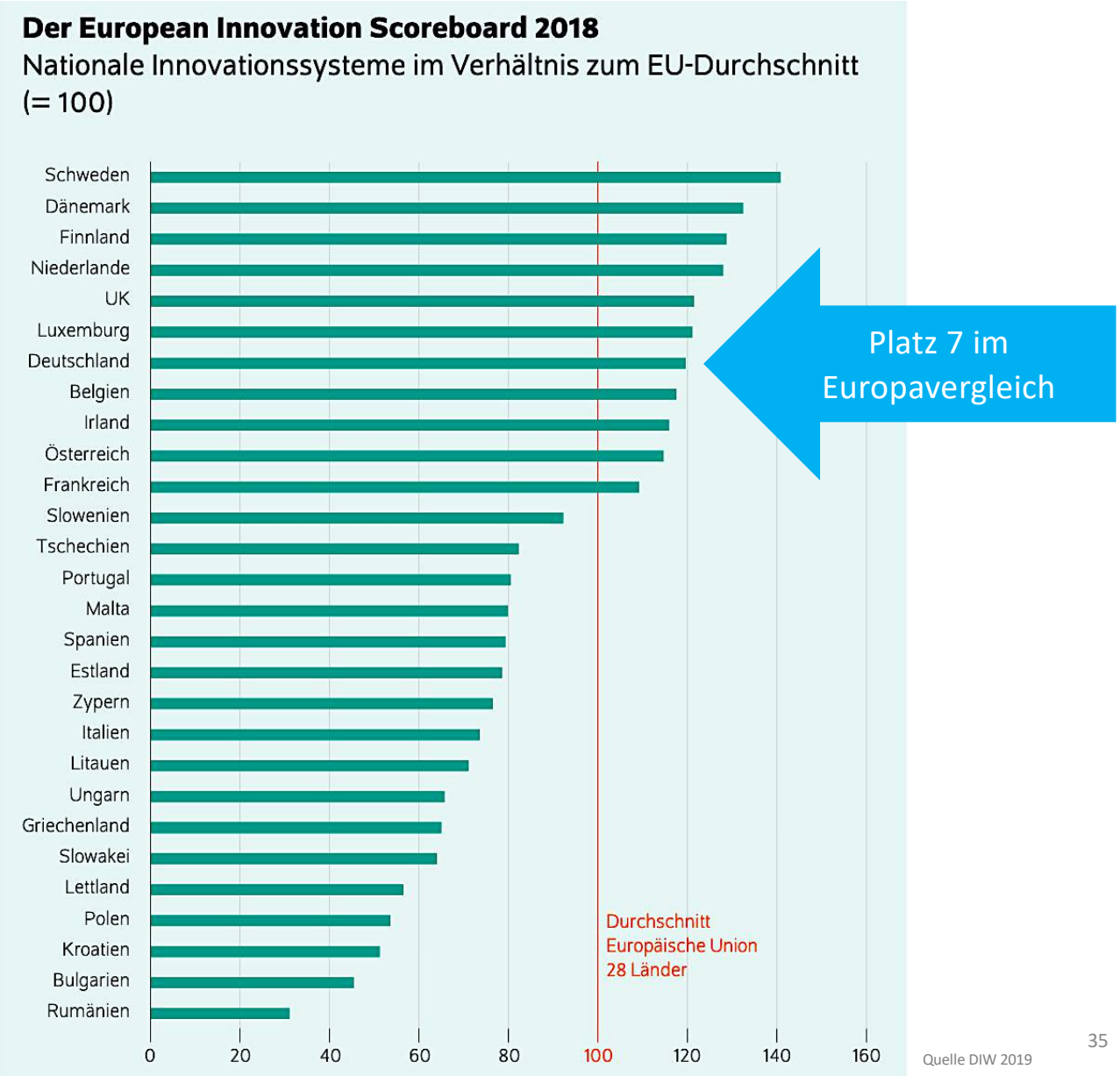
Innovationslandschaft



„Das deutsche Innovationssystem erreicht in keinem der 5 untersuchten Bereiche Wirtschaft, Wissenschaft, Bildung, Staat und Gesellschaft eine Topplatzierung“

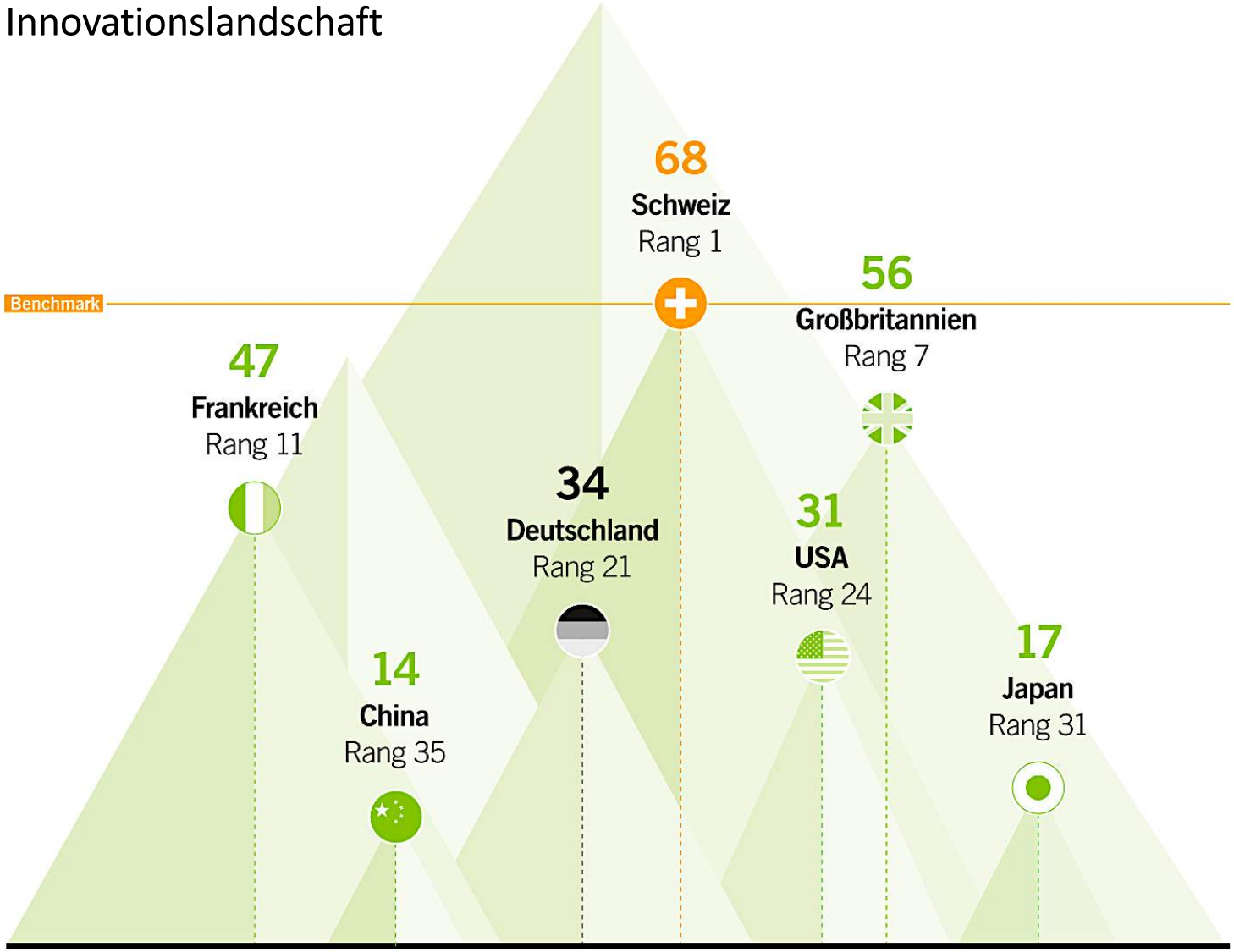
Quelle: Innovationsindikator 2018

Innovationslandschaft



Quelle DIW 2019

Innovationslandschaft



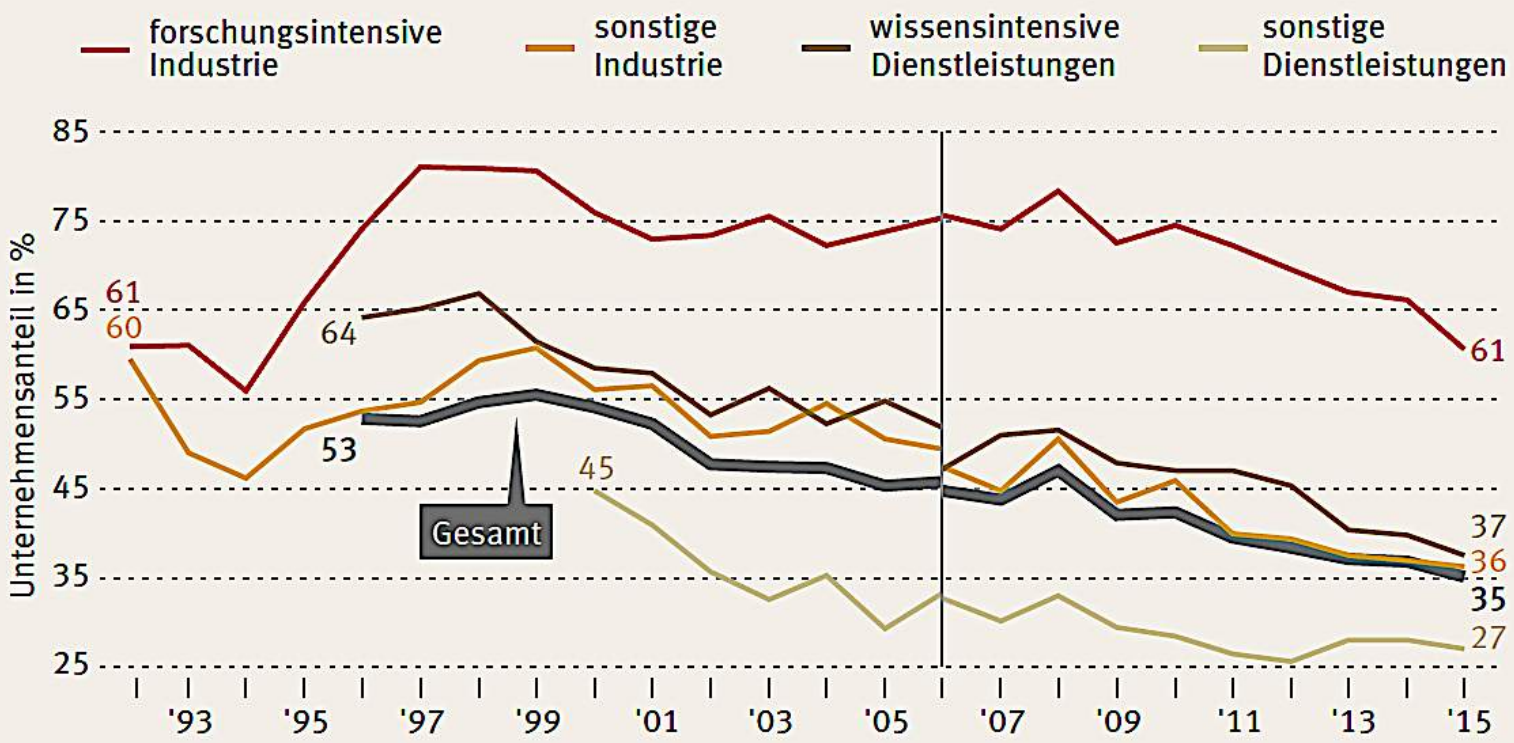
Offenheit des Innovationssytems
Deutschland im Gesamtvergleich auf Platz 21

Quelle: Innovationsindikator 2018

Innovationslandschaft

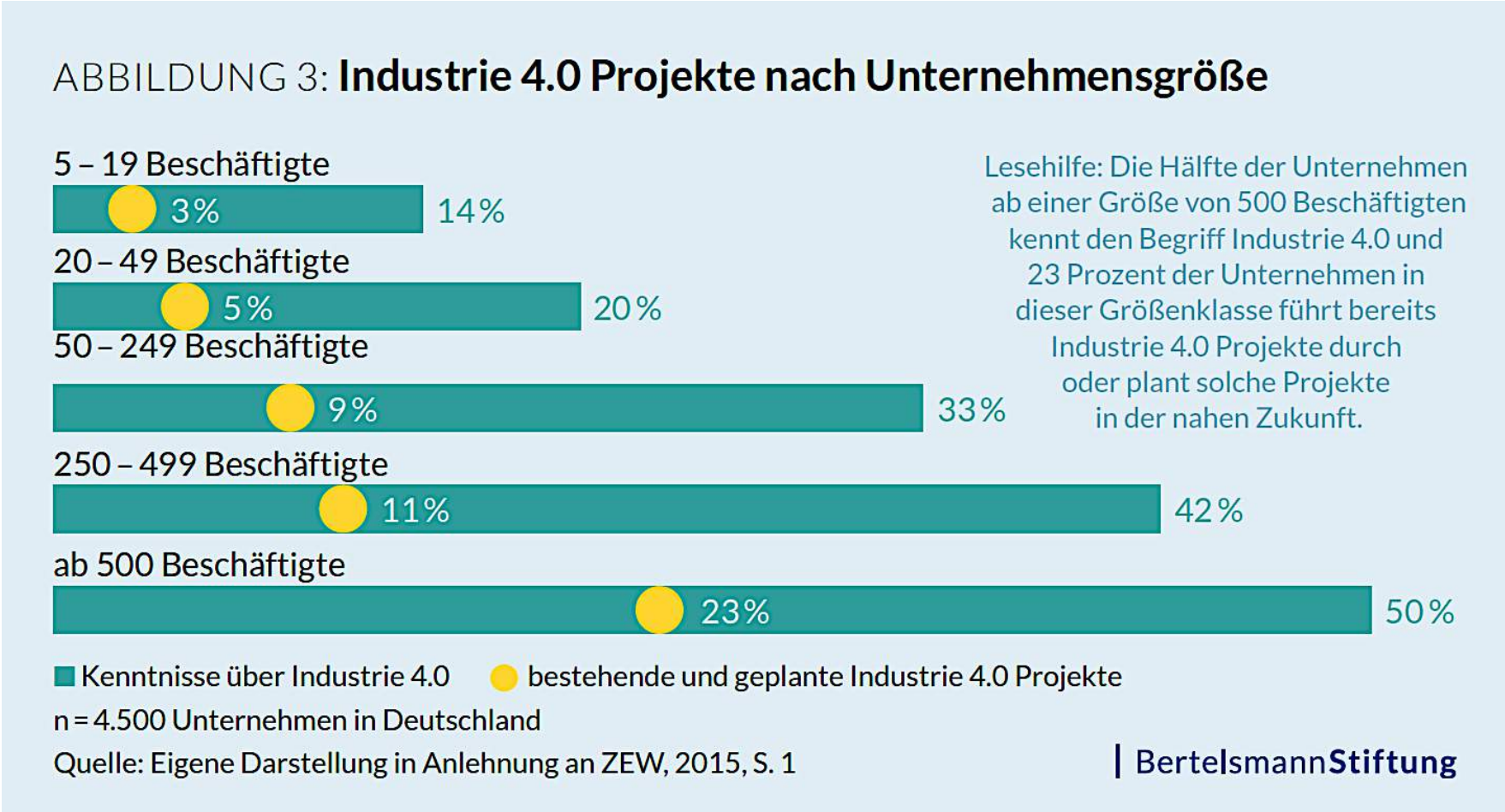
Innovatorenquote 1992 bis 2015

> ein Rückgang um 23 % seit 2008



Werte für 2015 vorläufig. 2006 Bruch in der Zeitreihe.

Ein kurzer Blick in den Stand der Digitalen Transformation



Quelle: Bertelsmann Stiftung 2018

Der Mittelstand lahmt...

ZEW/prognos 2016**: Innovativer Mittelstand 2025 –** Herausforderungen, Trends und Handlungsempfehlungen für Wirtschaft und Politik

Fünf Handlungsfelder:

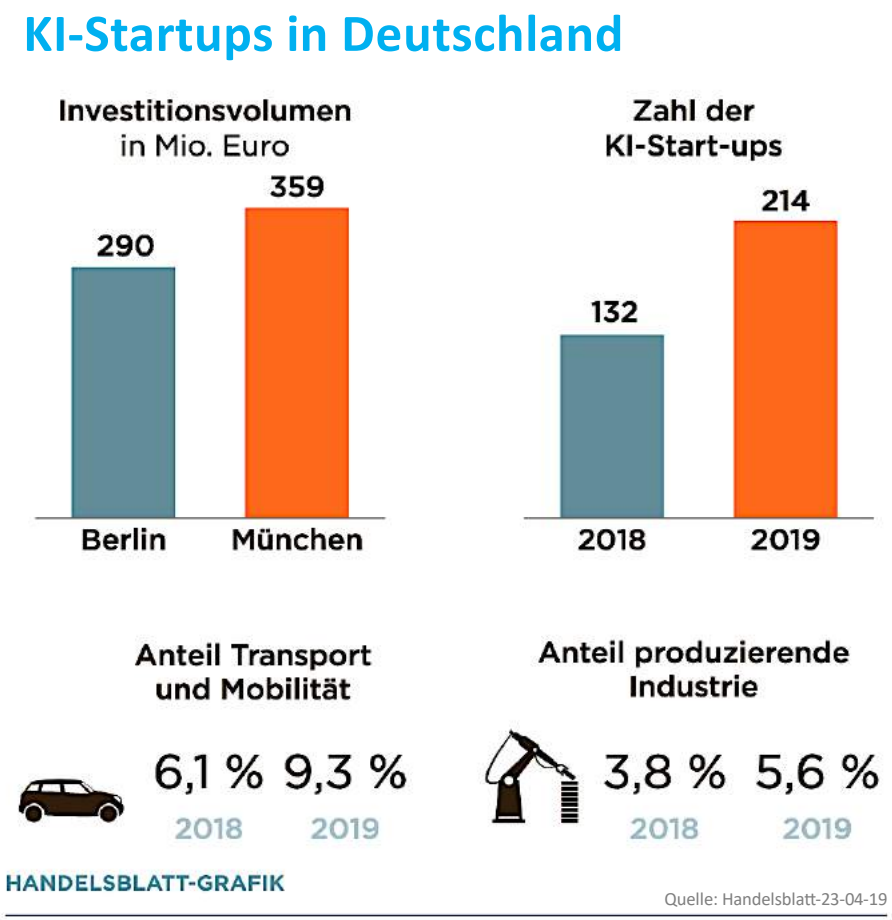
1. Awareness schaffen für die Notwendigkeit der **Neuorientierung**,
2. **Verbesserung der Strategiefähigkeit** von innovierenden mittelständischen Unternehmen,
3. Entwicklung von **Digitalisierungskompetenzen**,
4. Schließung der **Fachkräftelücke** durch eine gezielte Zuwanderungspolitik sowie neue Kompetenzmodelle,
5. kontinuierlicher **Ausbau und Verzahnung der aktuellen Maßnahmen** und Programme der Technologie-und Innovationsförderung.

KI-Gründungsintensität in Deutschland

Starke Konzentration der KI-Start-ups auf die Standorte

- **Berlin (40,2 Prozent),**
- **München (26,6 Prozent) und**
- **mit deutlichem Abstand folgen Karlsruhe und Hamburg.**

KI-Gründungsintensität in Deutschland



Beispiel **Artisense**:
Wie schwierig das ist, zeigen tödliche Unfälle wie der des Tesla-Fahrers, dessen Wagen vor drei Jahren in den Anhänger eines Lasters raste, weil der Fahrassistent das Hindernis für ein Verkehrsschild hielt. „Mit unserer Software wäre das nicht passiert“, behauptet **Artisense .** Ihre Technologie verwandelt die Kamerasignale, die Autos, Roboter oder Rasenmäher unterwegs empfangen, in 3D-Informationen. Die Software sei nicht nur sehr genau, sie sei auch günstiger als konkurrierende Systeme. **Artisense** beschäftigt weltweit knapp 50 Mitarbeiter.

Was ist eigentlich KI?

KI gilt als Teilgebiet der Informatik. Da der Begriff „Intelligenz“ per se nicht eindeutig definiert ist, existieren verschiedene Definitionen des Begriffs KI. Zudem hat sich das Verständnis von KI stetig weiterentwickelt. **Im Allgemeinen beschäftigt sich KI mit Aufgaben oder Problemstellungen, für deren Lösung normalerweise menschliche Intelligenz erforderlich ist. Diese Vorgehensweisen verfolgen das Ziel, eine selbstlernende Intelligenz in Form eines Systems zu schaffen, das für eine Problemstellung eigenständig Lösungen erarbeiten kann.** KI umfasst dabei eine Reihe von Methoden aus Mathematik, Statistik und Informatik, die einzelne Formen der menschlichen Intelligenz nachbauen, wie beispielsweise die kognitive oder sensomotorische Intelligenz.

Quelle: FhG IAO, Mai 2019

KI-Werkzeuge und Einsatzfelder

Relevanz für ausgewählte Anwendungsfelder

Werkzeuggruppe \ Anwendungsfeld	Instandhaltung	Digitale Assistenzsysteme	Qualitätsmanagement und -kontrolle	Logistik	Prozessoptimierung und -steuerung	Automatisierungstechnik	Ressourcenplanung	Produkt- und Prozessentwicklung
Text- und Sprachverarbeitung	Mittlere Relevanz	Hohe Relevanz	Mittlere Relevanz	Hohe Relevanz	Niedrige Relevanz	Niedrige Relevanz	Niedrige Relevanz	Mittlere Relevanz
Wissensrepräsentation und Semantik	Mittlere Relevanz	Hohe Relevanz	Niedrige Relevanz	Niedrige Relevanz	Mittlere Relevanz	Niedrige Relevanz	Mittlere Relevanz	Hohe Relevanz
Bild- und Tonverarbeitung	Hohe Relevanz	Hohe Relevanz	Hohe Relevanz	Hohe Relevanz	Mittlere Relevanz	Hohe Relevanz	Niedrige Relevanz	Mittlere Relevanz
Aktionsplanung und Optimierung	Niedrige Relevanz	Niedrige Relevanz	Niedrige Relevanz	Hohe Relevanz	Hohe Relevanz	Hohe Relevanz	Hohe Relevanz	Mittlere Relevanz
Multidimensionale Mustererkennung	Hohe Relevanz	Mittlere Relevanz	Hohe Relevanz	Hohe Relevanz	Hohe Relevanz	Mittlere Relevanz	Hohe Relevanz	Hohe Relevanz
Emotionserkennung und Absichtsanalyse	Niedrige Relevanz	Mittlere Relevanz	Niedrige Relevanz	Mittlere Relevanz	Niedrige Relevanz	Mittlere Relevanz	Niedrige Relevanz	Niedrige Relevanz

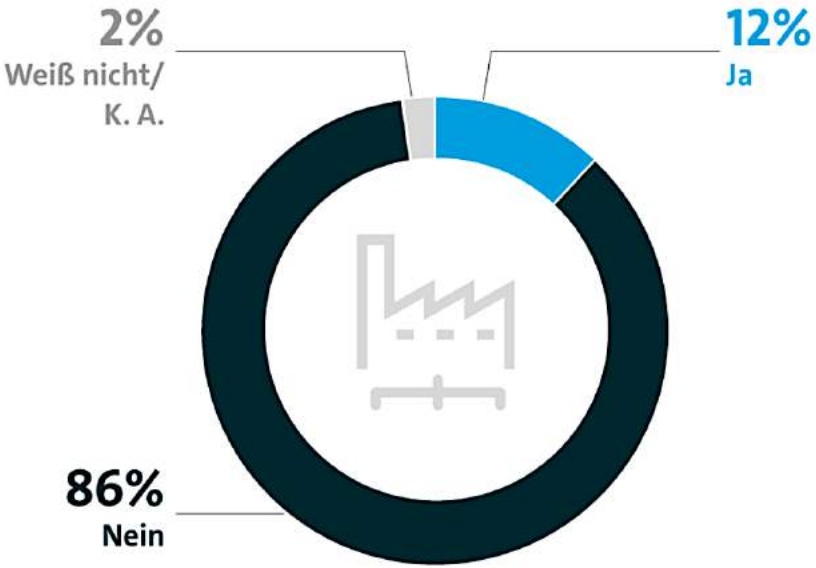
Legende:

- Niedrige Relevanz
- Mittlere Relevanz
- Hohe Relevanz

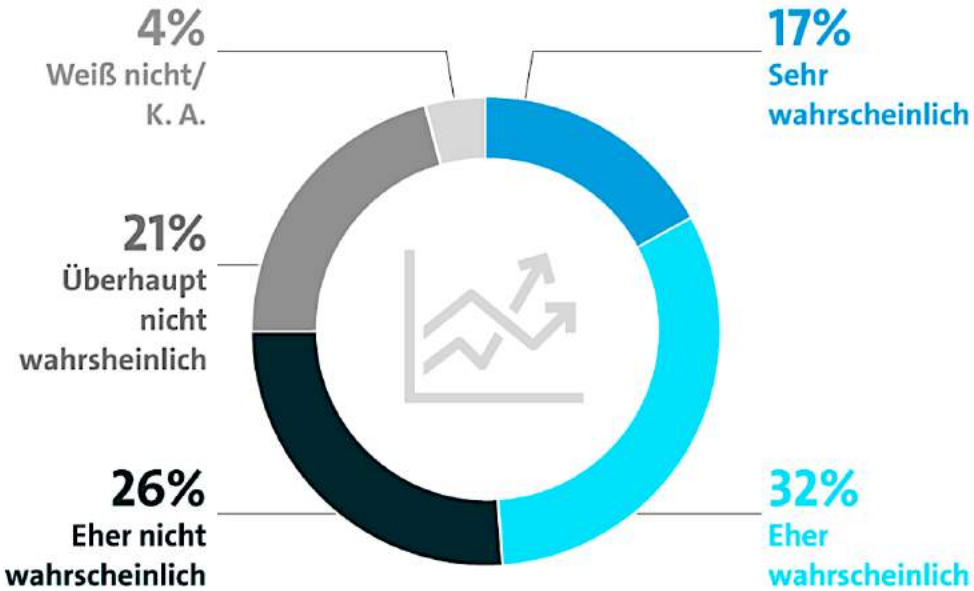
Quelle: FhG IAO, Mai 2019

Mehr als jedes 10. Unternehmen setzt bereits auf KI in der Fabrik

Nutzen Sie in Ihrem Unternehmen Künstliche Intelligenz im Kontext von Industrie 4.0?



Wie wahrscheinlich ist es, dass Künstliche Intelligenz im Kontext von Industrie 4.0 bestehende Geschäftsmodelle disruptiv verändern wird?



Basis: 555 Industrieunternehmen ab 100 Mitarbeitern in Deutschland, Mehrfachnennungen möglich
Quelle: Bitkom Research

Quelle: BITKOM, April 2019

bitkom

Auf dem Weg in Richtung autonomer Systeme

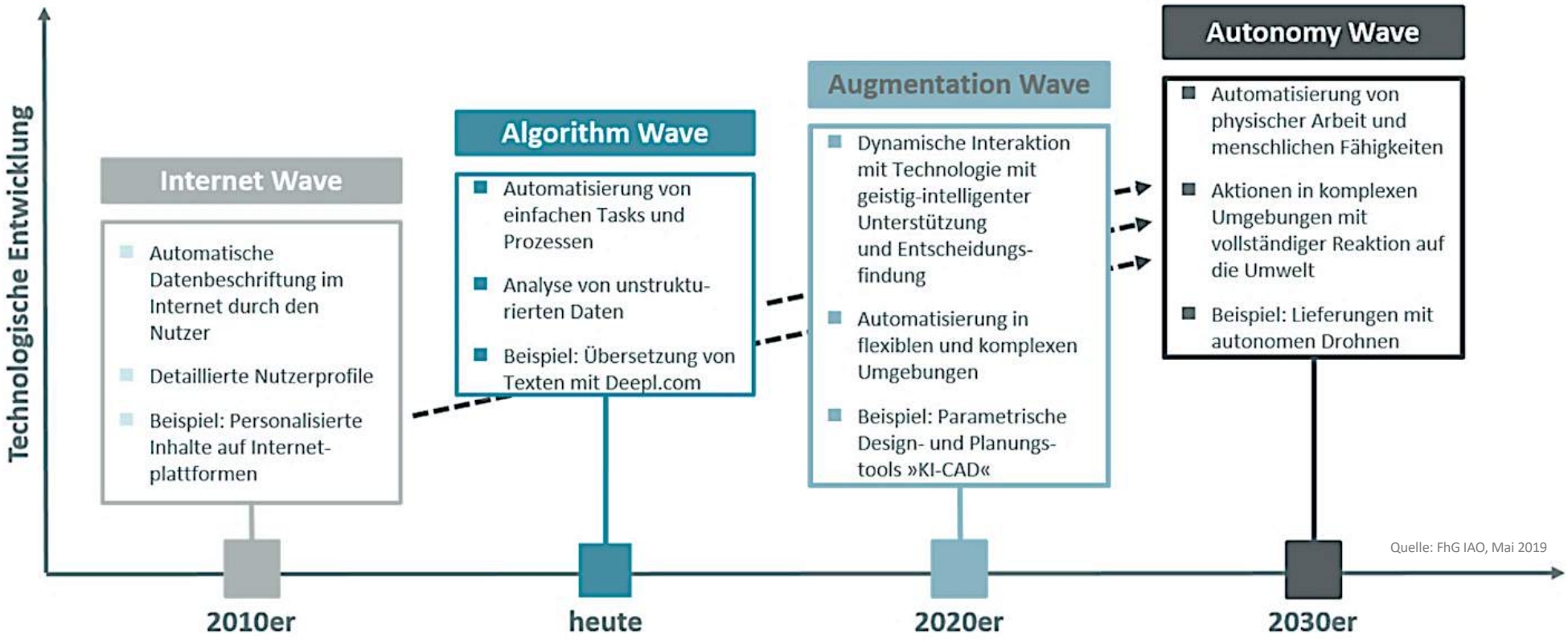
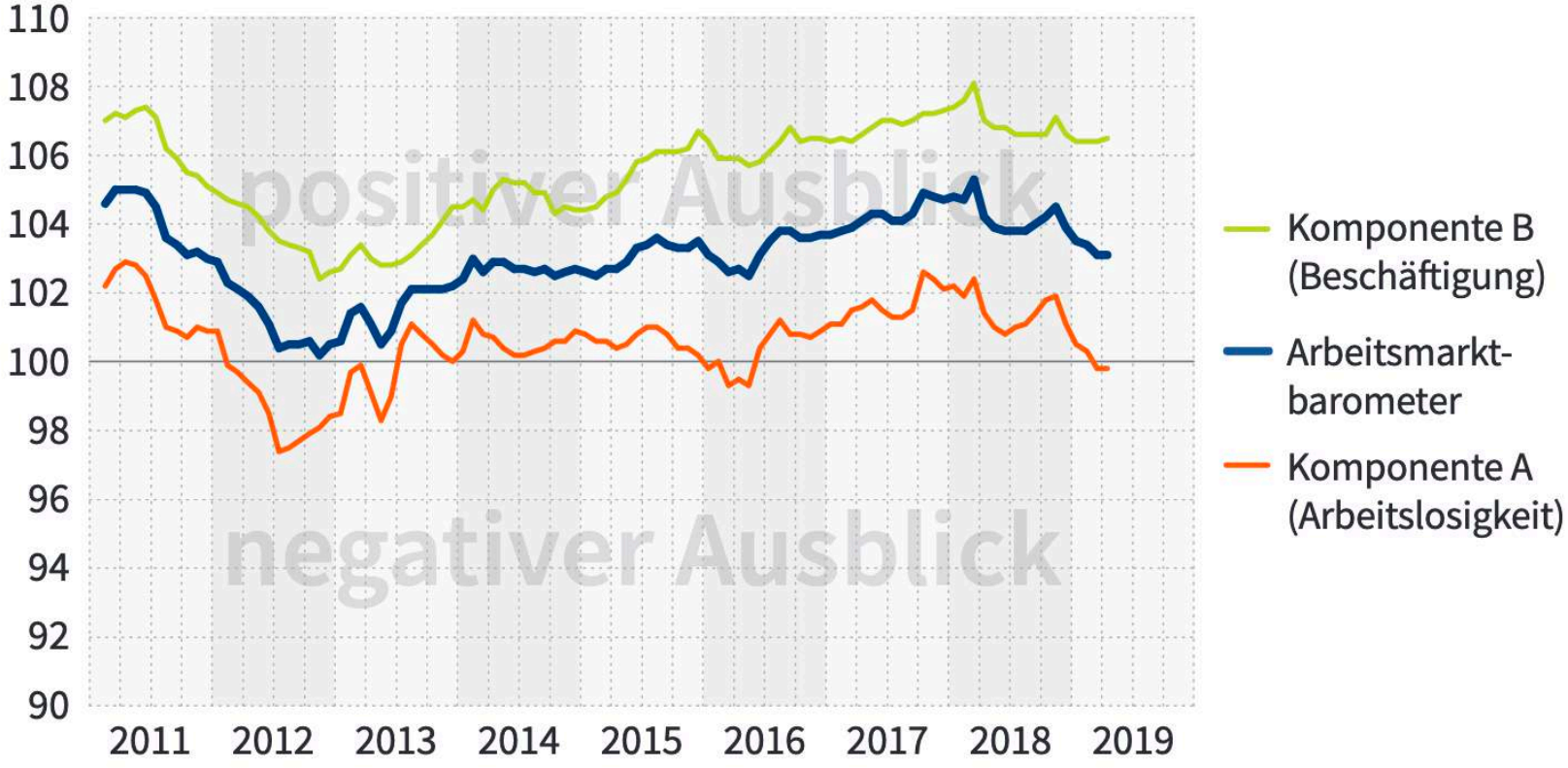


Abbildung 1: Die vier Wellen schwacher KI auf dem Weg zur starken KI[10]

Arbeit 2019

Das IAB-Arbeitsmarktbarometer bis April 2019

Punktwerte auf einer Skala von 90 (sehr schlechter Ausblick) bis 110 (sehr guter Ausblick), 100 = neutral/gleichbleibend

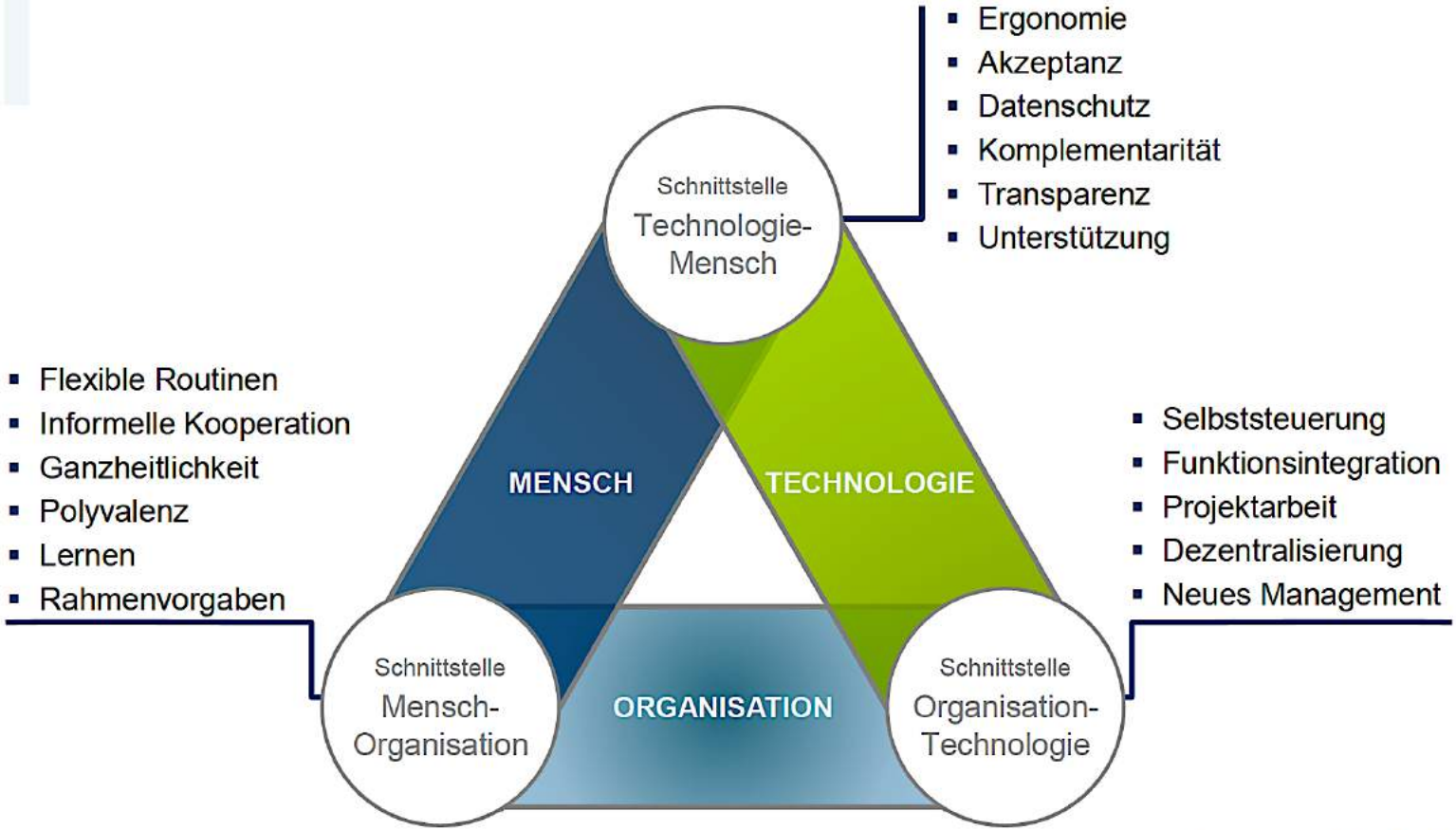


Quellen: Berechnungen des IAB, Statistik der BA, Arbeitsmarktberichterstattung der BA. © IAB

Arbeitswelten im Umbruch

In den atypischen Beschäftigungen fließen alle Formen von freiwilligen bis zu wirtschaftlich erzwungenen Arbeitsverhältnissen zusammen

Industrie 4.0 betrifft das gesamte sozio-technische System



4 Kompetenzentwicklung
Quelle: Hirsch-Kreinsen, ten Hompel 2015

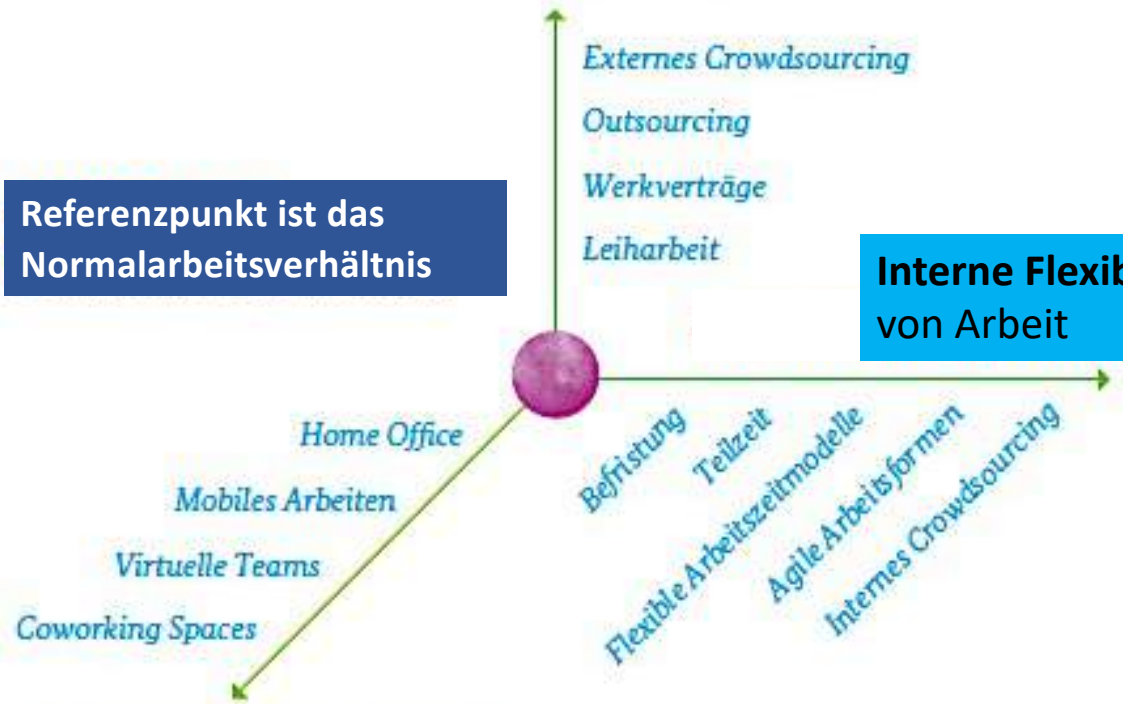
Hirsch-Kreinsen, H.; ten Hompel, M.:
Social Manufacturing and Logistics in: BMWi (Hrsg.):
Arbeiten in der digitalen Welt, Januar 2016, S. 6-9.

Ausprägungen flexibler Unternehmens- und Arbeitsorganisation

Externe Flexibilisierung
und Verlagerung von Arbeit

Die **Digitalisierung** fördert die
- **Flexibilisierung,**
- **Dezentralisierung** und
- **Entgrenzung von Arbeit**

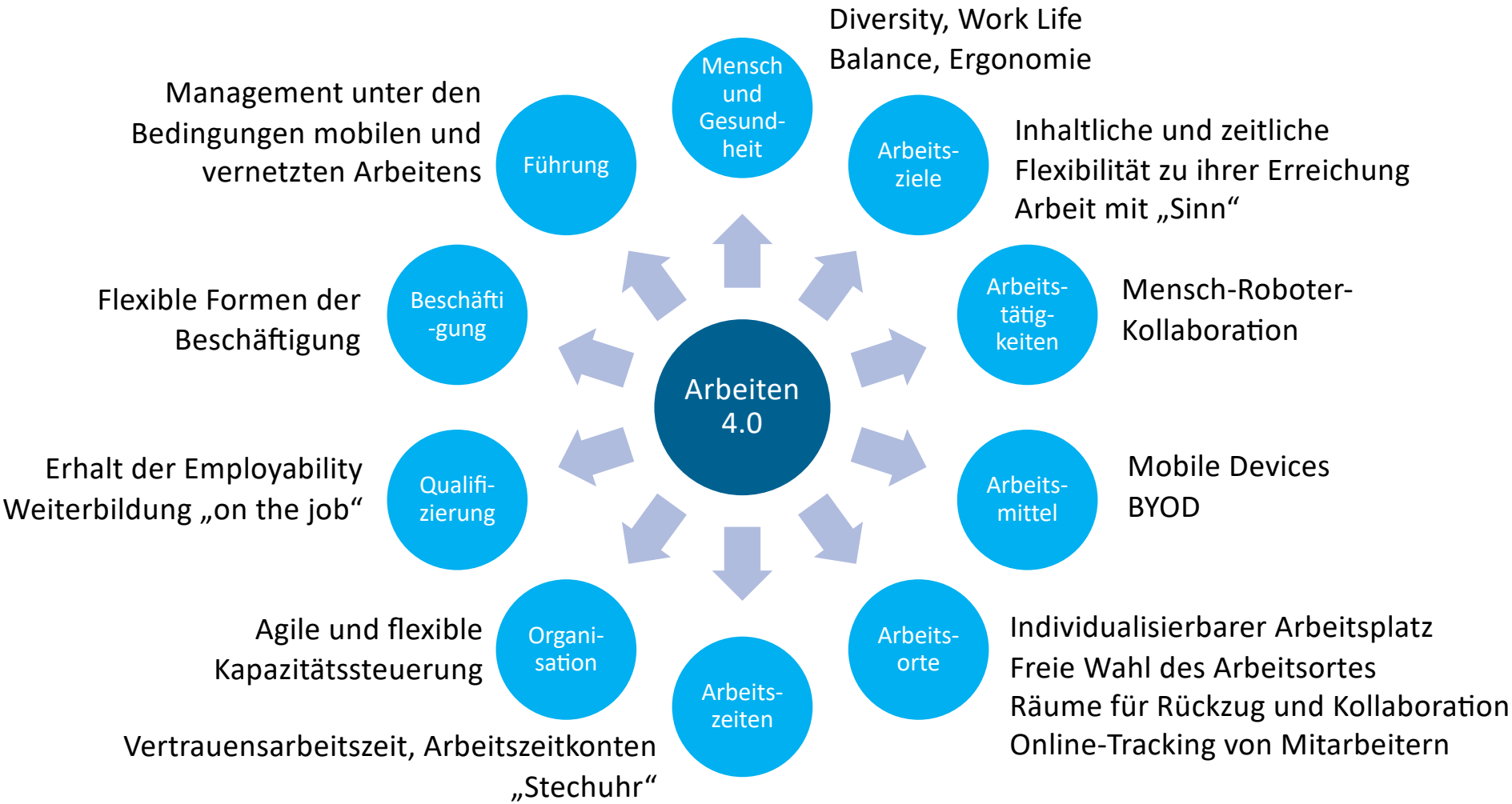
Referenzpunkt ist das Normalarbeitsverhältnis



Interne Flexibilisierung
von Arbeit

Räumliche Dezentralisierung und Virtualisierung

Zentrale Gestaltungsfelder für die Zukunft der Arbeit



Zukunft der Arbeit

1978

DER SPIEGEL
Die Computer-Revolution
Fortschritt macht arbeitslos

2016

DER SPIEGEL
Nr. 36
3.9.2016
Sie sind entlassen!
Wie uns Computer und Roboter die Arbeit wegnehmen – und welche Berufe morgen noch sicher sind
Heilende Hände, aber Probleme mit den Finanzen
Erst Gefängnis, dann Präsidentenpalast?
Warum Neandertaler zu Kannibalen wurden

Zukunft der Arbeit

Gestern

Heute

Morgen

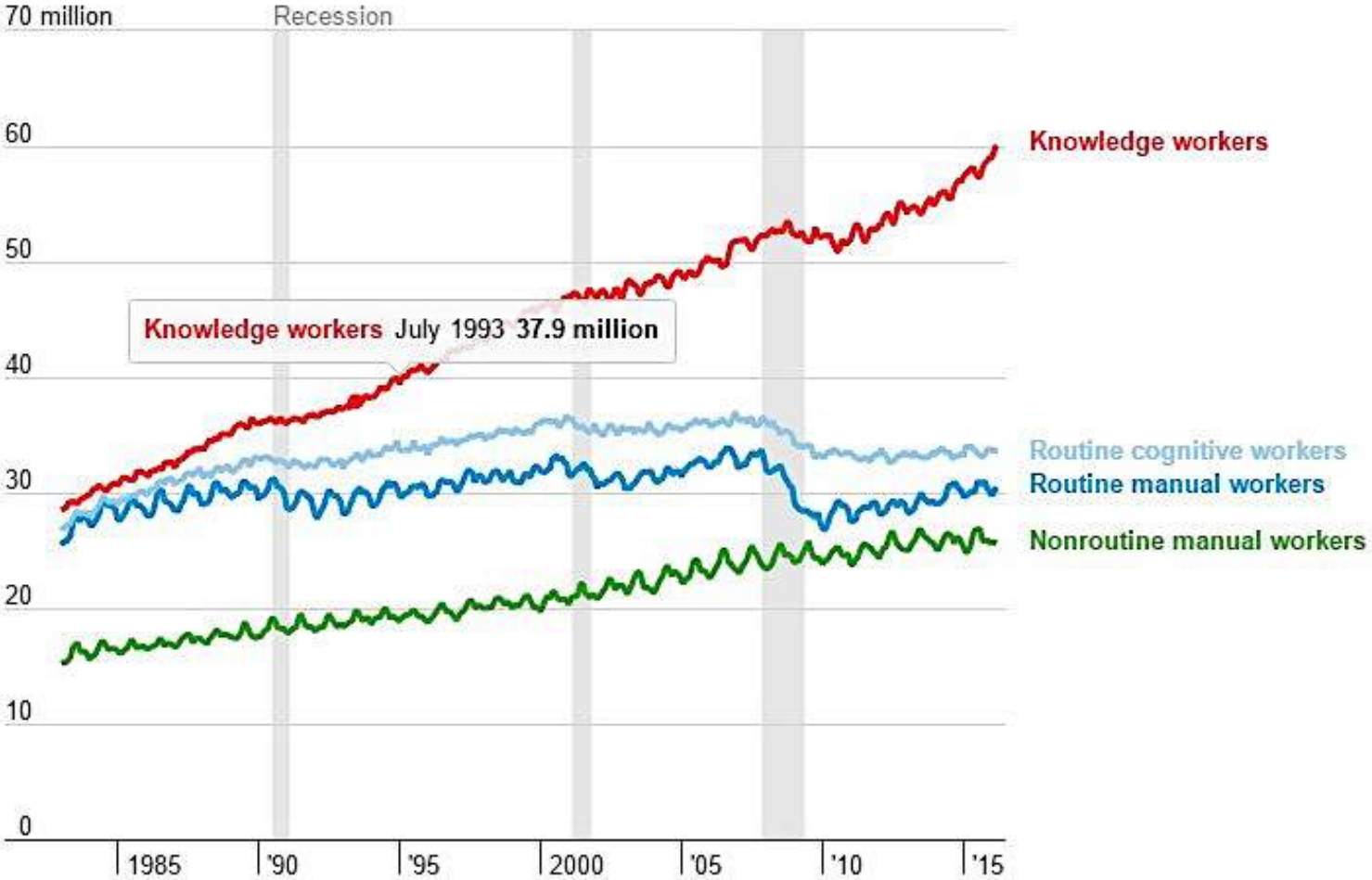
Automatisierung der Produktion

Automatisierung von Dienstleistung

Automatisierung von Wissen

The Rise of the Knowledge Worker

Workers are classified by whether their occupation is primarily cognitive or manual work, and whether or not the tasks are routine. Knowledge work is nonroutine cognitive work.



Source: Labor Department via St. Louis Fed

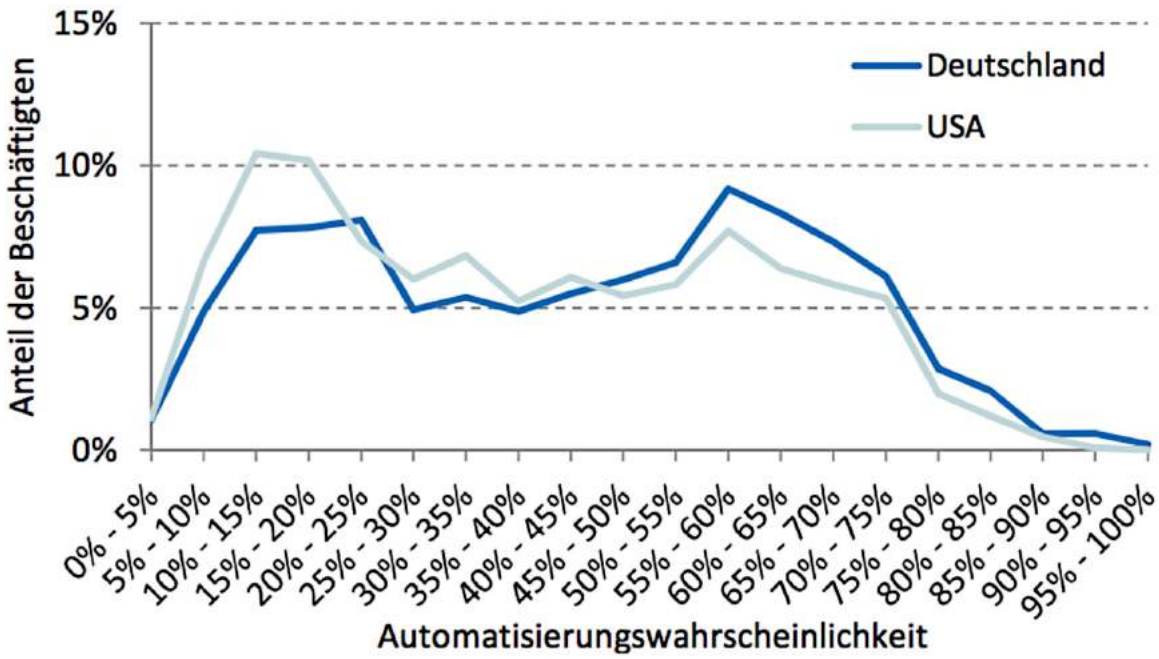
THE WALL STREET JOURNAL

Zukunft der Arbeit: Automation und Digitalisierung

ZEW überträgt die Studie von Frey/Osborne (2013) auf Deutschland (4/2015)

- Während in den **USA 47 %** der Beschäftigen zu der Gruppe mit hohem Automatisierungsrisiko gezählt werden, sind es nach ZEW in **Deutschland nur 42 %**.

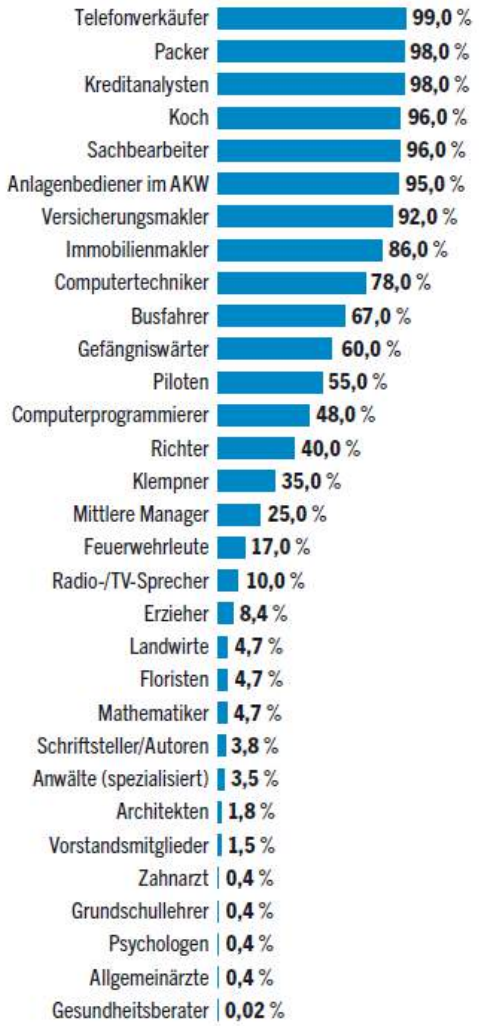
Tätigkeitsbasierte Übertragung



Quelle: Frey und Osborne (2013), OECD (2013), Berechnungen des ZEW.

- Wenn nicht Berufe, sondern Tätigkeiten betrachtet werden, haben nach ZEW **nur 12 Prozent** der Tätigkeiten eine hohe Automatisierungs-wahrscheinlichkeit.
- **Statt 18 Millionen sind** nach dieser Rechnung nur noch **5 Millionen Jobs in Gefahr**.

Frey/Osborne (2013): Die Zukunft der Beschäftigung: Wie anfällig sind Arbeitsplätze für die Computerisierung?



- **47 Prozent aller Jobs in den USA sollen bis 2030 der Automatisierung zum Opfer fallen.**
- Arbeiter im Logistik- und Transportbereich werden demnach als erste ersetzt, zusammen mit Büro-, Verkaufs- und Verwaltungsangestellten.
- Als schwer ersetzbar gelten Jobs, die Feinmotorik, Originalität, Empathie, Verhandlungsgeschick und Überzeugungskraft u.a. erfordern.

Quelle: C.Frey and M. Osborne: The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?" Technology Review, Economist 1/204, WiWo Nr. 5, 26.1.2015

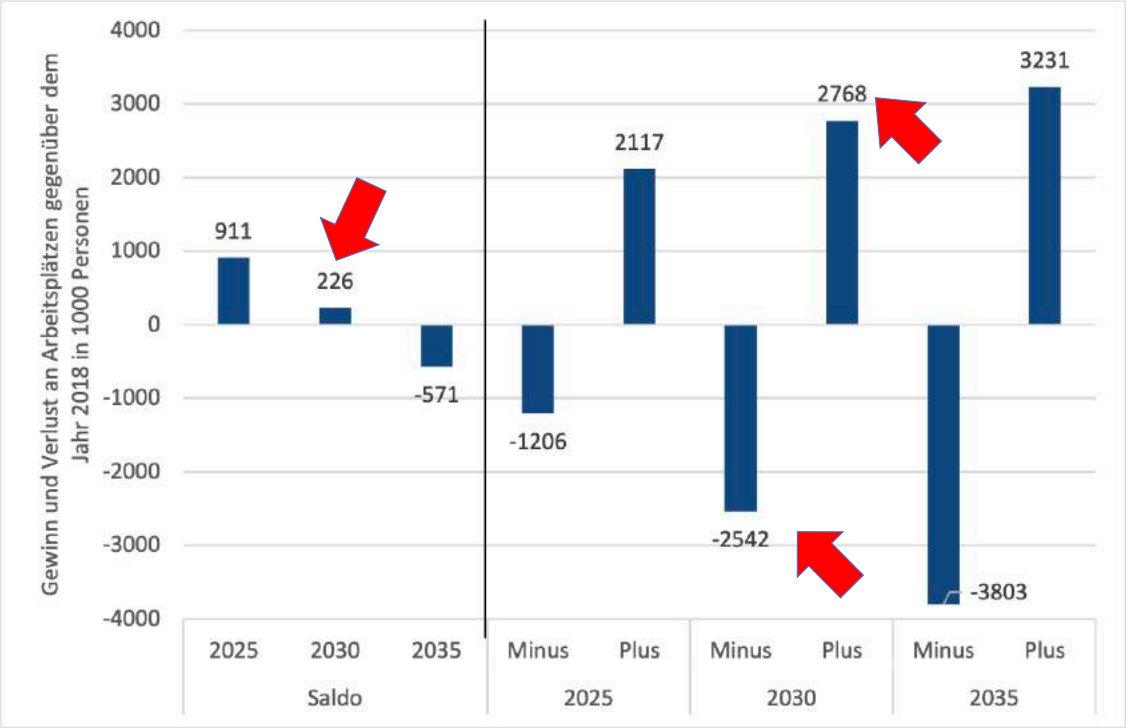
Und meine Zukunft?

Starkstromelektriker/in

Und meine Zukunft?

BIBB 2018: Wirtschaft 4.0 und die Folgen für Arbeitsmarkt und Ökonomie

Nicht mehr vorhandene und neu entstandene Arbeitsplätze



Quelle: QuBe-Projekt, fünfte Welle, „Wirtschaft 4.0"-Szenario.

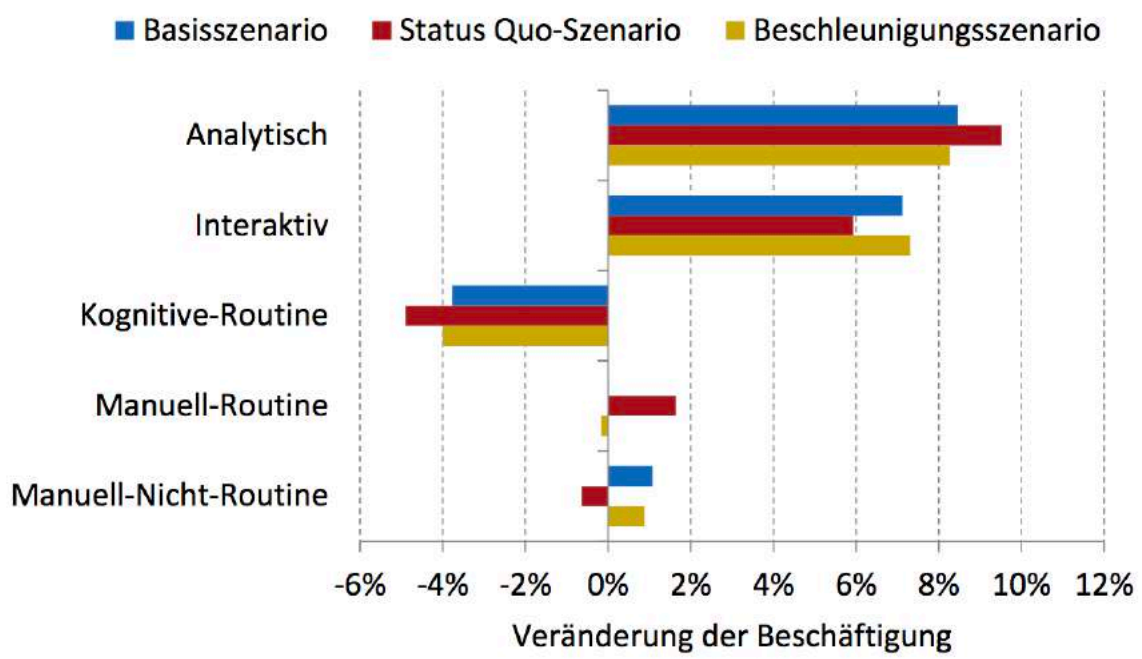
Befunde der Szenarioanalyse:

- Verglichen mit einem Szenario, das sich am bisherigen technischen Entwicklungspfad zeigt sich 2030 ein Plus von 226.000 Arbeitsplätzen
- In einer digitalisierten **Wirtschaft 4.0** wird es im Jahr 2030 aber einerseits **2,5 Mio. Arbeitsplätze nicht mehr geben** und
- andererseits werden **aber 2,7 Mio. Arbeitsplätze neu entstanden sein**.

Quelle: BIBB 2018

Die Arbeitswelten unterscheiden sich deutlich in ihrer Branchen-, Berufs- und Anforderungsstruktur.

Zukunft der Arbeit: Automation und Digitalisierung



Beschäftigungseffekte der 3 Technologie-Szenarien 2016 -21

- In allen Szenarien gilt, dass vor allem **kognitive Routine-Berufe verlieren**,
- während analytische und interaktive Berufe deutliche Zugewinne verzeichnen können
- Manuelle Routine- und Nicht-Routine-Berufe dagegen stagnieren.

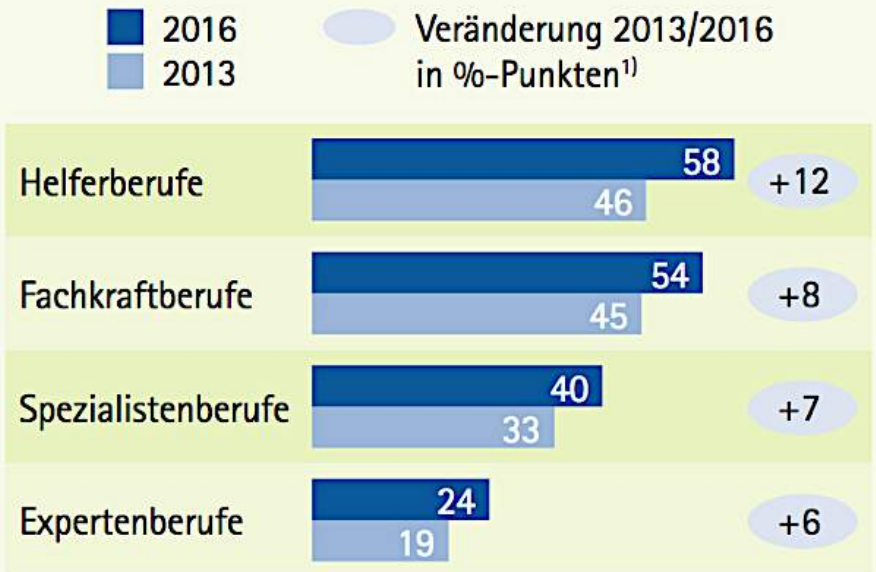
1. **Langsame, aber dynamische Verbreitung von 4.0 Technologien**
2. **4.0 Technologien haben mittelfristig investiven Charakter, längerfristig werden sie vermutlich stärker Arbeit ersetzen**
3. **Schwach positive Gesamtbeschäftigungseffekte**
4. **Starke Struktureffekte auf Berufs- und Branchenebene**
5. **Wachsende Beschäftigungs- und Lohnungleichheit**

Quelle: ZEW 2018

Abbildung 1

Substituierbarkeitspotenzial nach Anforderungsniveau

Anteil der Tätigkeiten, die potenziell von Computern erledigt werden könnten, in Prozent



[1)] Abweichungen zu den Differenzen kommen durch Rundung zustande.

Quelle: Eigene Berechnungen, Dengler/Matthes (2015), BERUFENET (2013, 2016). © IAB

Substituierbarkeitspotenziale von Berufen

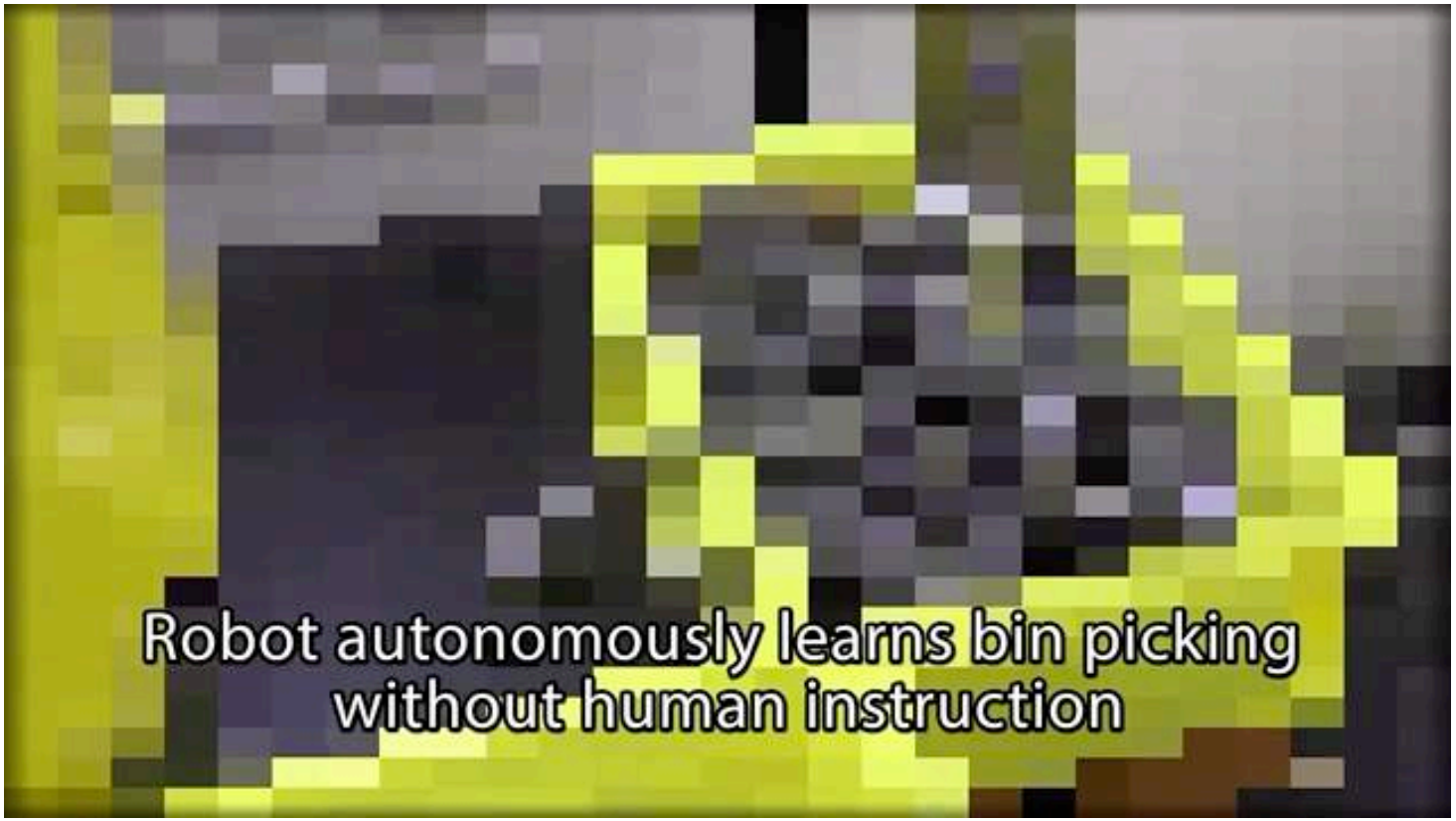
- Die Substituierbarkeitspotenziale sinken mit steigendem Anforderungsniveau.
- Am stärksten sind die Potenziale in den Helferberufen, am wenigsten in den Expertenberufen gestiegen.
- Substituierbarkeitspotenziale werden nur zum Teil ausgeschöpft, da einer Automatisierung beispielsweise wirtschaftliche, ethische oder rechtliche Aspekte entgegenstehen können.

Automatisierungsstufen (nach Sheridan und Verplank)

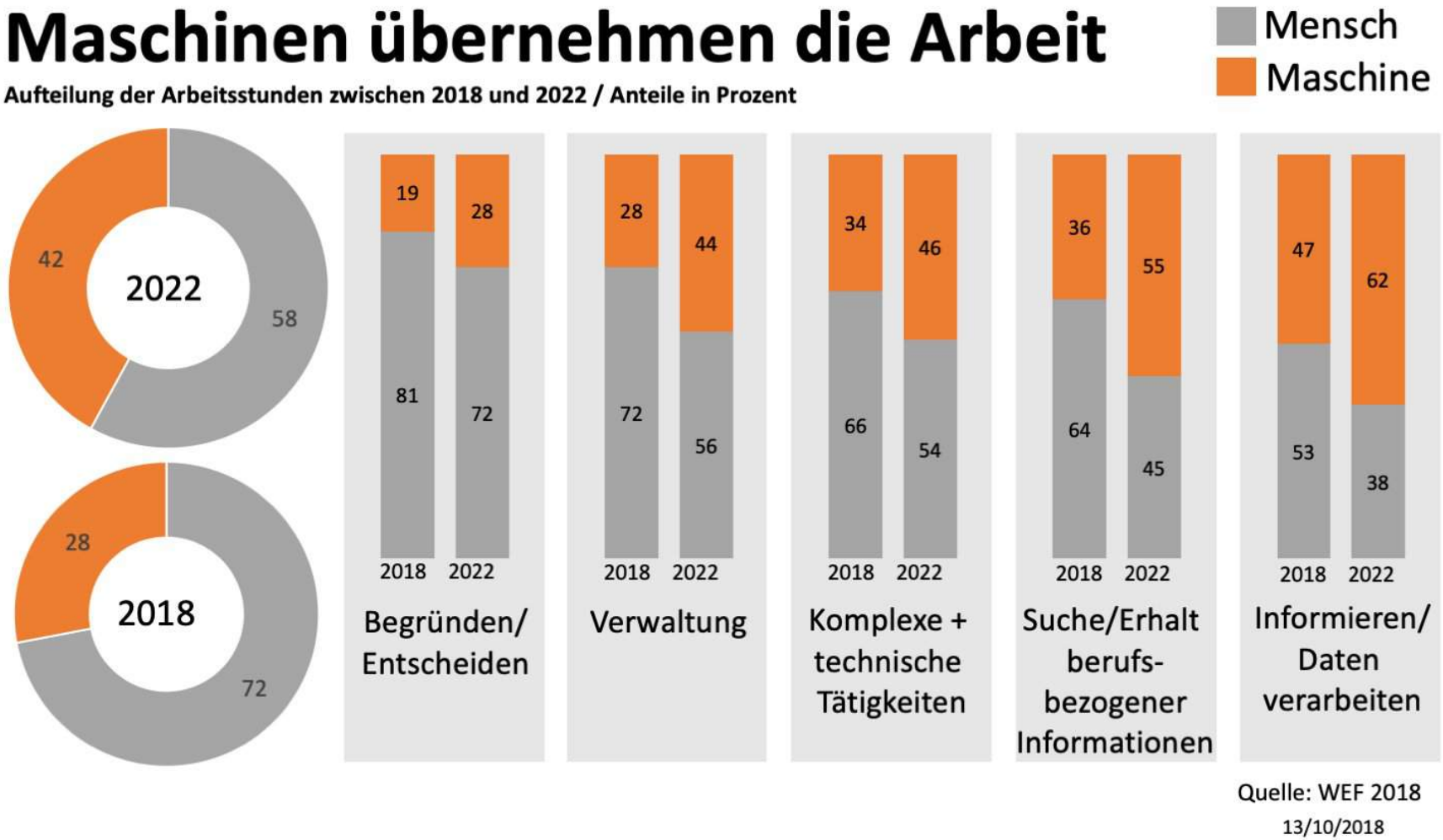
Automatisierungsstufe	Systemmerkmale
1	**Der Computer bietet keine Unterstützung an, der Mensch muss alles machen.**
2	Der Computer schlägt eine vollständige Menge von Handlungsalternativen vor und
3	schränkt die Auswahl auf einige wenige ein,
4	schlägt eine Alternative vor,
5	führt den Vorschlag aus, wenn der Mensch ihn bestätigt, oder
6	erlaubt dem Menschen eine begrenzte Zeit, ein Veto einzulegen, um eine automatische Ausführung zu verhindern,
7	führt automatisch aus und informiert den Menschen,
8	informiert ihn über die Ausführung nur wenn er anfragt, und
9	informiert ihn über die Ausführung nur wenn der Computer dies entscheidet.
10	**Der Computer entscheidet alles und handelt autonom, ignoriert den Menschen.**

Lernende Maschinen

Beispiel: Verarbeitende Industrie



Veränderungsdynamik der Mensch-Maschine-Interaktion



Effekte der Digitalisierung auf Tätigkeiten

Zeitraum 2018 bis 2022 / Zahlen in Klammern: Anteile an Erwerbstätigen in Prozent in diesem Zeitraum

Stabile Tätigkeiten (53% → 52%)

- Geschäftsführer und Betriebsleiter
- Software- und Anwendungsentwickler
- Datenanalysten und Wissenschaftler
- Vertriebs- und Marketingfachleute
- Produktentwickler
- Personalverantwortliche
- Finanz- und Anlageberater
- Datenbank- und Netzwerkprofis
- Supply Chain und Logistik-Spezialisten
- Spezialisten für Risikomanagement
- Analysten für Informationssicherheit
- Elektrotechnik-Ingenieure
- Betreiber von Chemieanlagen
- Dozenten an Universitäten und Hochschulen
- Compliance-Beauftragte
- Energie- und Erdölingenieure
- Roboterspezialisten
- Organisationsentwickler

Neue Tätigkeiten (16% → 27%)

- Datenanalysten und Wissenschaftler
- KI- und Machine Learning-Spezialisten
- Big Data Spezialisten
- Spezialisten für digitale Transformation
- Vertriebs- und Marketingfachleute
- Neue Technologiespezialisten
- Software- und Anwendungsentwickler
- Spezialisten für Prozessautomatisierung
- Informationen für Innovationsfachleute
- Sicherheitsanalysten
- Experten für E-Commerce/Social Media
- User Experience und Human-Machine-Interaktionsdesigner
- Spezialisten für Aus- und Weiterbildung
- Roboterspezialisten und Ingenieure
- Kulturspezialisten
- Service- und Lösungsdesigner
- Spezialisten für digitales Marketing und Strategie

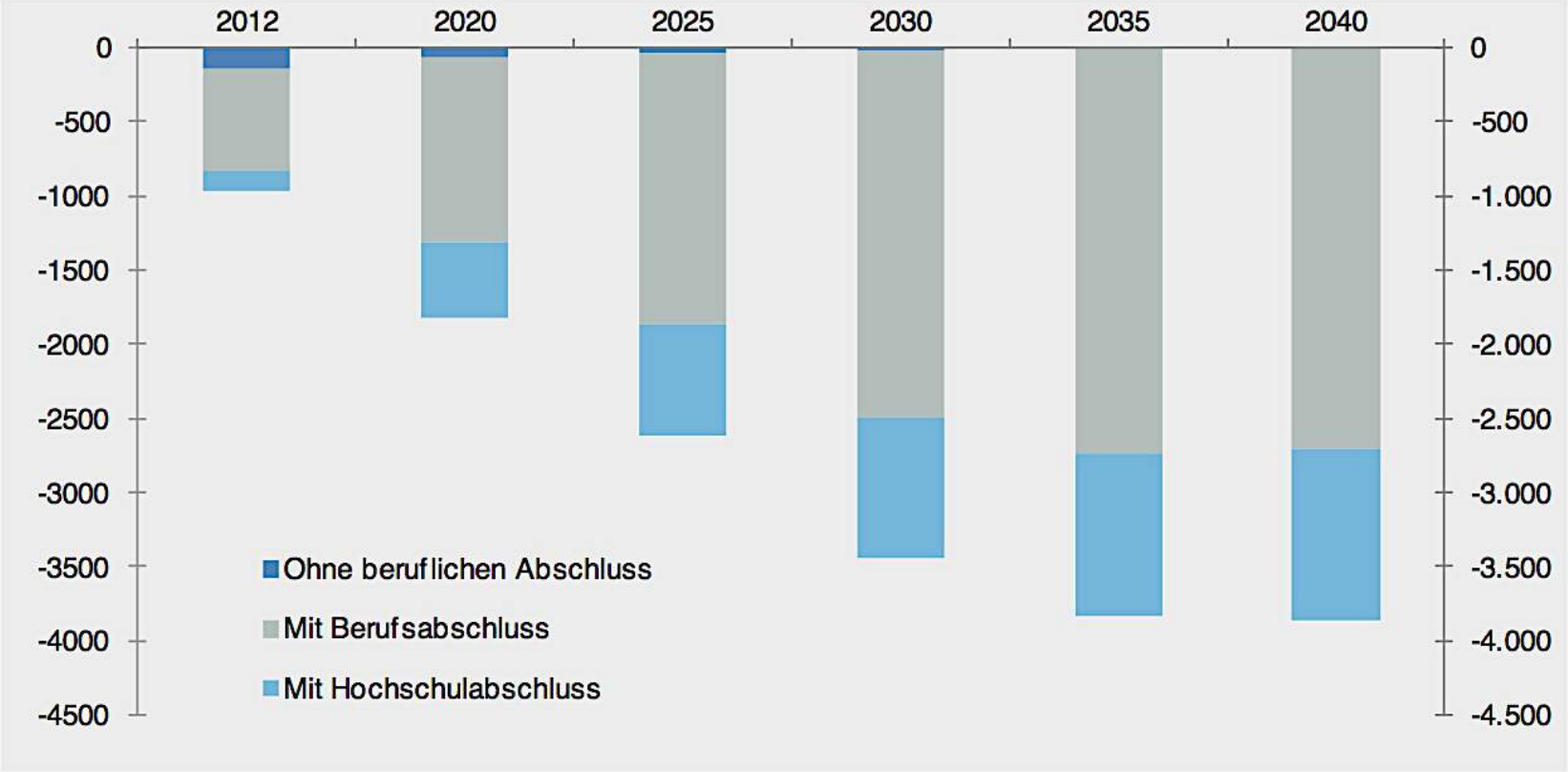
Redundante Tätigkeiten (31% → 21%)

- Dateneingabe
- Buchhalter
- Verwaltungs- und Exekutivsekretäre
- Monteure und Fabrikarbeiter
- Buchhalter und Wirtschaftsprüfer
- Sachbearbeiter für Materialerfassung
- Postbeamte
- Finanzanalysten
- Kassierer und Ticketverantwortliche
- Mechaniker und Maschinenreparateure
- Telemarketer
- Elektro- und Telekommunikations-installateure und -reparateure
- Kundenbetreuer in Banken
- Fahrer von Pkw und Transportern
- Vertriebs- und Einkaufsagenten
- Statistik-, Finanz- und Versicherungskaufleute
- Rechtsanwälte

Quellen: Schmidt 2018, Netzoekonom.de; WEF 2018

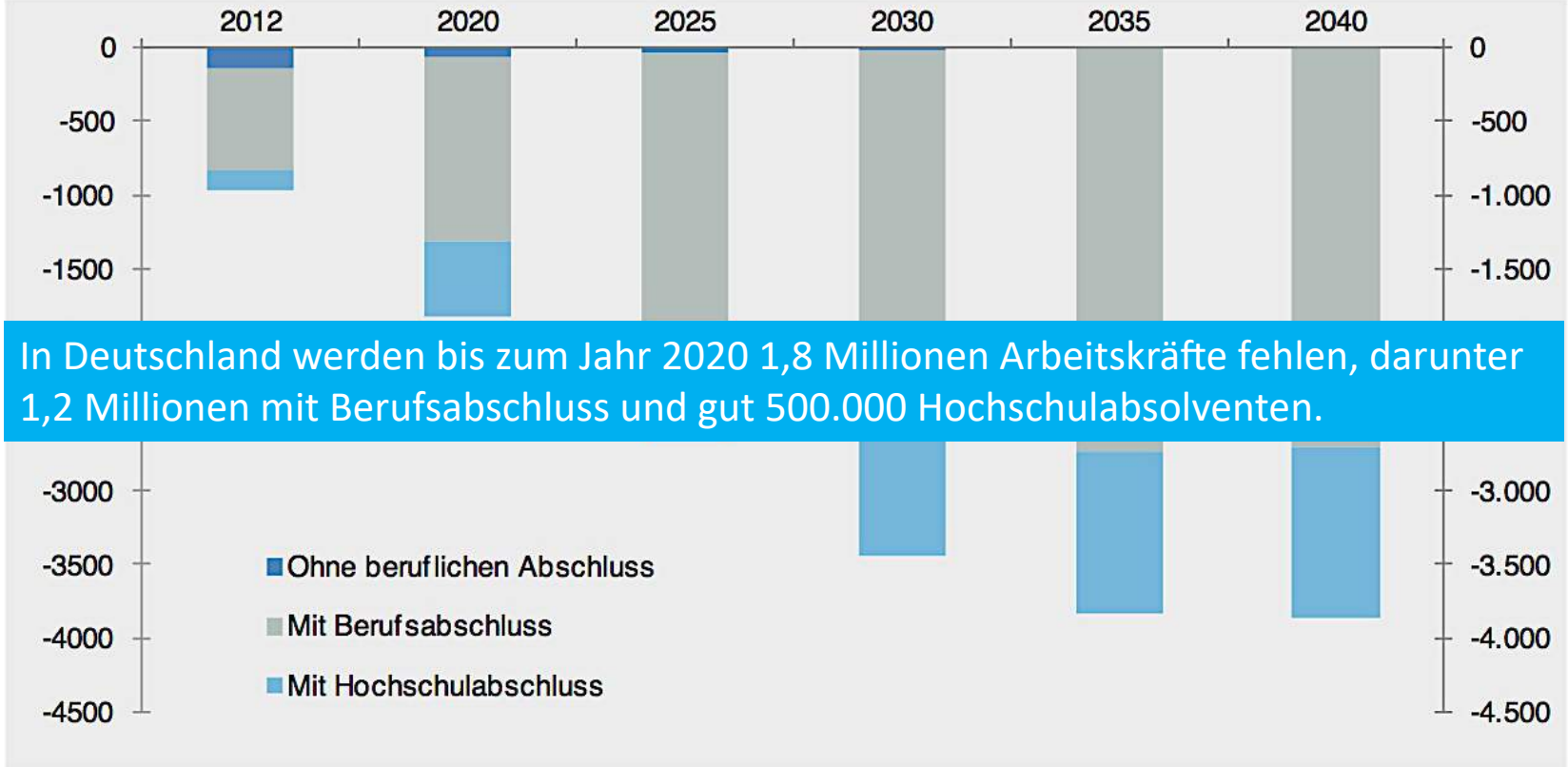
Fachkräftelücke nach Qualifikationen 2012 – 2040

Angaben in 1.000 Personen



Fachkräftelücke nach Qualifikationen 2012 – 2040

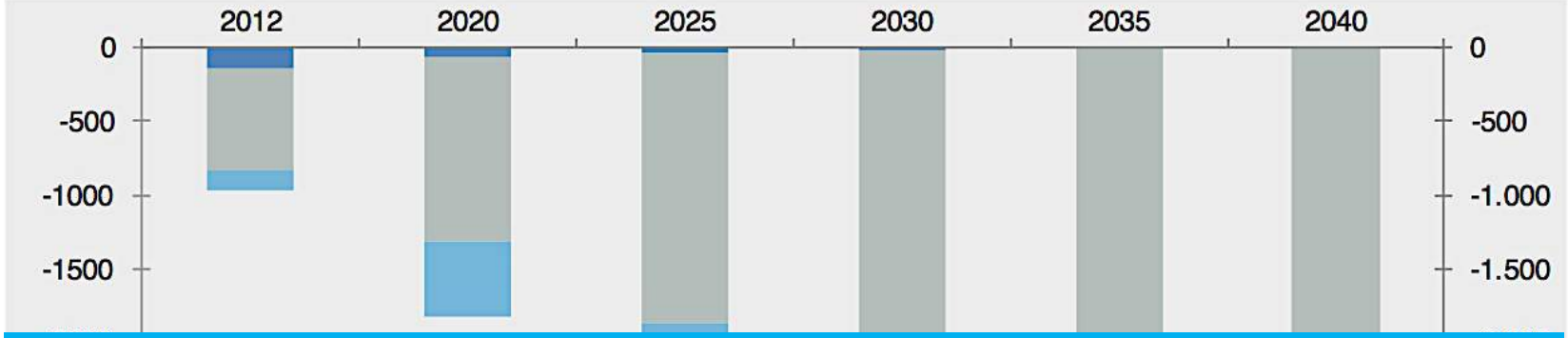
Angaben in 1.000 Personen



In Deutschland werden bis zum Jahr 2020 1,8 Millionen Arbeitskräfte fehlen, darunter 1,2 Millionen mit Berufsabschluss und gut 500.000 Hochschulabsolventen.

Fachkräftelücke nach Qualifikationen 2012 – 2040

Angaben in 1.000 Personen



In Deutschland werden bis zum Jahr 2020 1,8 Millionen Arbeitskräfte fehlen, darunter 1,2 Millionen mit Berufsabschluss und gut 500.000 Hochschulabsolventen.

IAB (4/2018): Qualifizierte Zuwanderung **ist unverzichtbar.** Um das Niveau des Erwerbspersonenpotenzials in den kommenden Jahrzehnten auf dem heutigen Niveau zu halten, **wäre im Schnitt eine jährliche Nettozuwanderung von mindestens 400.000 Personen erforderlich**. Das sind ungefähr doppelt so viele Zuzüge jährlich wie im Durchschnitt der vergangenen Jahrzehnte.

Neue Arbeitswelten

Der Gestaltungskorridor ist jetzt geöffnet

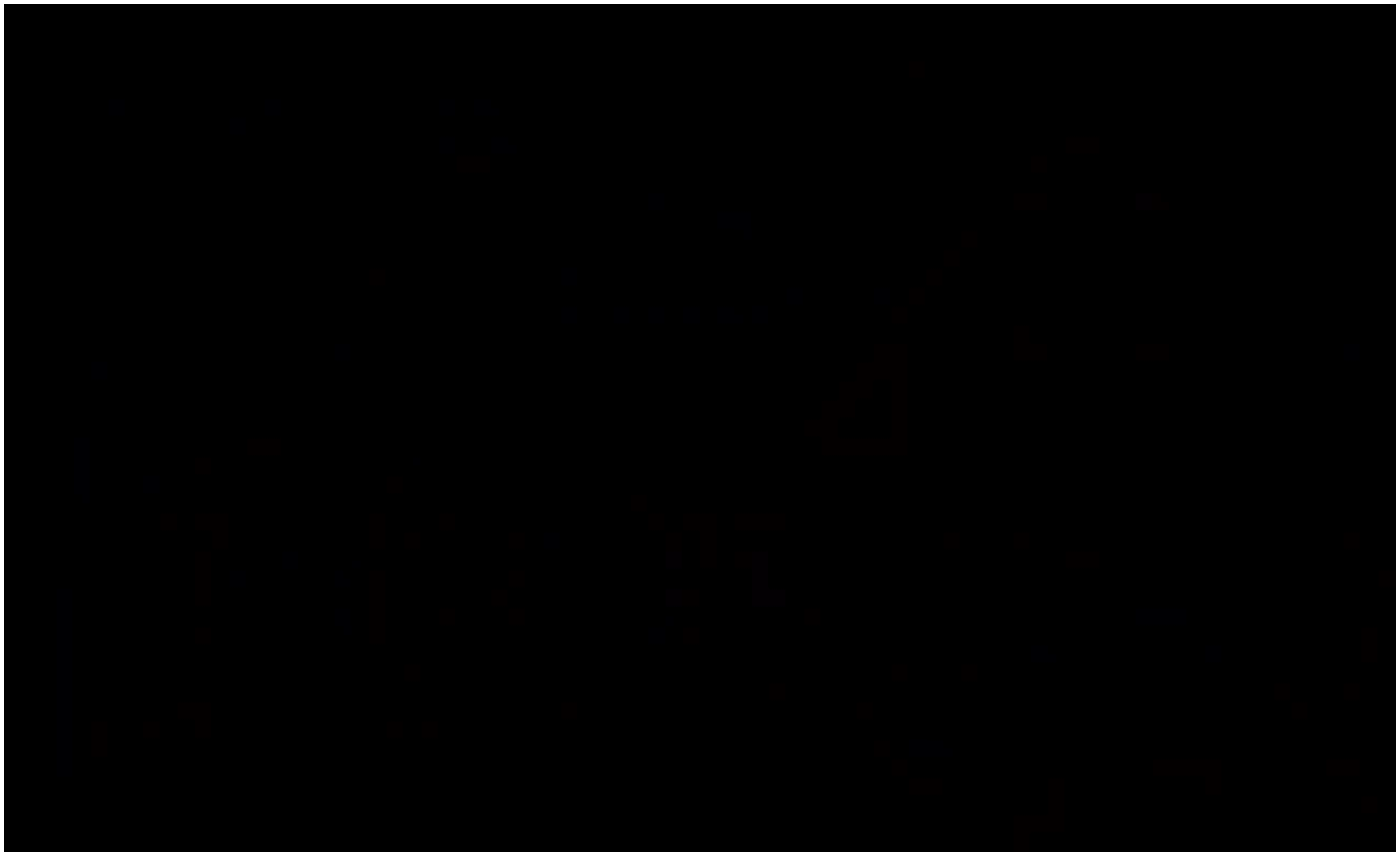
2018	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
– Storage for All	– Robot and Services	– The Internet of and for Things – Wearable Internet – 3D Printing and Manufacturing	– Implantable Technologies – Big Data for Decisions – Vision as the New Interface – Our Digital Presence – Governments and the Blockchain – A Supercomputer in Your Pocket	– Ubiquitous Computing – 3D Printing and Human Health – The Connected Home	– 3D Printing and Consumer Products – AI and White-Collar Jobs – The Sharing Economy	– Driverless Cars – AI and Decision-Making – Smart Cities	– Bitcoin and the Blockchain

Quelle: WEF 2015

DPA

Das Bürgerbüro in Ludwigsburg hat einen neuen Mitarbeiter. L2B2 heißt er - in Anlehung an "Star Wars"-Roboter R2D2. Er steht im Foyer, empfängt die Besucher und begleitet sie sogar durch die einzelnen Gänge und Abteilungen der Behörde.

Beispiel: Automobilindustrie



Beispiel: Robtoter als „Handwerker“

Beispiel: Maschinenbau und Handwerk

Interview mit Herr Maassen, Personalchef bei Trumpf, WiWo vom 5.09.2018:

Was sind die großen Veränderungstreiber in der Arbeitswelt?

Die drei großen Ds: **Digitalisierung**, **Demografie** und **Determinierung**.
Ich glaube, dass sich die **Profile gar nicht so stark ändern werden**. Aber **die Tätigkeiten werden komplett anders gewichtet**. **Bestimmt kommen aber auch Berufe hinzu,** für die wir heute noch gar keinen Namen haben.

Wie viele Mitarbeiter von Trumpf werden in zehn Jahren einen komplett anderen Job haben?

Ich hoffe alle.

Und andere werden gehen müssen?

Bei Trumpf setzen wir auf Beschäftigungssicherung. (...) Beispielsweise arbeiten wir seit einem Jahr an **innovativen Lernformaten**. Wir bauen etwa **eine eigene Plattform** auf. Dort finden sich verschiedene **MOOCs** und Videos zu bestimmten Produkten oder auch neuen Denkweisen wie der **Scrum-Methode**. Und dann setzen wir in einigen Bereichen auf **agiles Arbeiten**.

Wie sieht das aus?

Wir arbeiten nach der 70-20-10-Regel. **70% der neuen Aufgaben werden am Arbeitsplatz geschult**. Hinzu kommen **20 %, die sich im unmittelbaren Umfeld des Jobs befinden**. In der Kaffeepause kann sich der Mitarbeiter etwa Lernvideos auf dem Tablet anschauen. Die letzten **zehn Prozent sind das klassische Training** in einem Seminarraum.

Pflege, Automatisierung und Digitalisierung

Was heisst „Digitalisierung“, wenn es um die professionelle Pflege geht?
Gemeint sind intelligente Technologien, die die Pflege unterstützen. Das sind zum Beispiel :

- **Assistenzsysteme** wie Sturzdetektoren,
- **Sensorsysteme** zur Analyse von Bewegungsmustern im häuslichen Bereich,
- automatische **Beleuchtungssysteme** oder
- **intelligente Matratzen**. Es können aber
- **auch Softwarelösungen** sein, die eigenständig **Dokumentation** und **Pflegeplanung** kombinieren,
- oder **Serviceroboter**, die auf einer Station oder in einem Wohnbereich Transportaufgaben übernehmen.

Projekt SeRoDi: Servicerobotik zur Unterstützung in der Pflege

Im Projekt **SeRoDi** Im Rahmen des Projekts »Servicerobotik zur Unterstützung bei personenbezogenen Dienstleistungen (SeRoDi)« wurde deshalb an neuen Service-roboterlösungen mit dem **Ziel** gearbeitet, die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus dem Pflegebereich körperlich und informatorisch entlasten sollen.

SeRoDi – ServiceAssistent

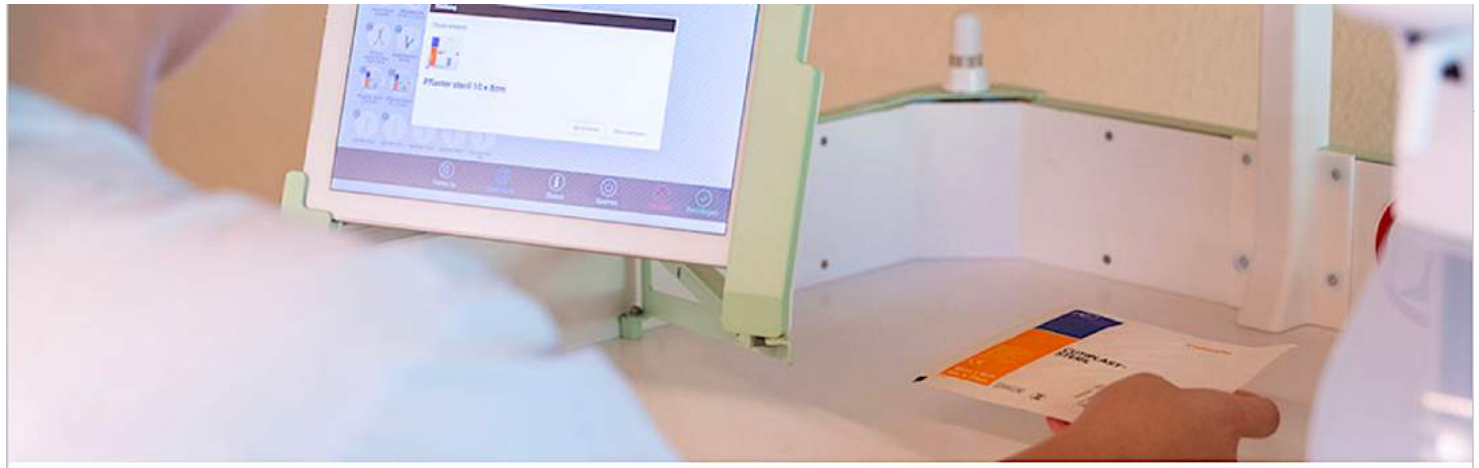
Der ServiceAssistent erkennt Personen, positioniert sich neben ihnen und bietet ihnen über seine Sprachausgabe ein Getränk an. Sie können dann über den Touchscreen ein Getränk auswählen und aus dem Ausgabefach entnehmen.

© Fraunhofer IPA

Anwendungspartner sind die Universitätsmedizin Mannheim GmbH und die Altenpflegeheime Mannheim GmbH.

Projekt SeRoDi: Servicerobotik zur Unterstützung in der Pflege

Im Projekt **SeRoDi** Im Rahmen des Projekts »Servicerobotik zur Unterstützung bei personenbezogenen Dienstleistungen (SeRoDi)« wurde deshalb an neuen Service-roboterlösungen mit dem **Ziel** gearbeitet, die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus dem Pflegebereich körperlich und informatorisch entlasten sollen.



SeRoDi – Der intelligente Pflegewagen

Der 3D-Sensor erkennt, welches Pflegeutensil entnommen wurde. Über das Tablet bestätigt die Pflegekraft den Verbrauch, sodass nichts mehr von Hand dokumentiert werden muss.

© Fraunhofer IPA

Anwendungspartner sind die Universitätsmedizin Mannheim GmbH und die Altenpflegeheime Mannheim GmbH.

Projekt SeRoDi: Servicerobotik zur Unterstützung in der Pflege

Im Projekt **SeRoDi** Im Rahmen des Projekts »Servicerobotik zur Unterstützung bei personenbezogenen Dienstleistungen (SeRoDi)« wurde deshalb an neuen Service-roboterlösungen mit dem **Ziel** gearbeitet, die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus dem Pflegebereich körperlich und informatorisch entlasten sollen.

SeRoDi – ServiceAssistent

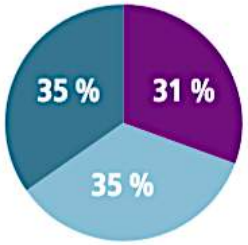
Der robotische Service-Assistent navigiert in Gemeinschaftsräumen von Pflegeeinrichtungen und bietet den Bewohnern oder Patienten Getränke oder Snacks an. Dies entlastet nicht nur das Personal, sondern fördert auch die Selbstständigkeit der Pflegebedürftigen.

© Fraunhofer IPA

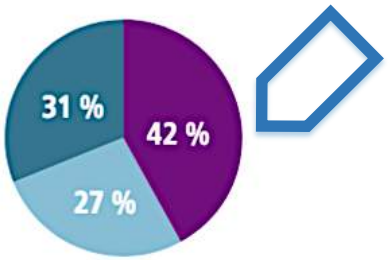
Anwendungspartner sind die Universitätsmedizin Mannheim GmbH und die Altenpflegeheime Mannheim GmbH.

Beispiel: Pflege (Serviceroboter im Altenheim)

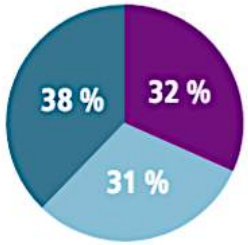
Was erwarten die Pflegenden von der Robotik?



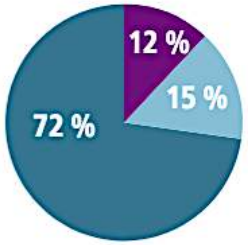
Diese Technologie würde meine negativen Belastungen spürbar senken.



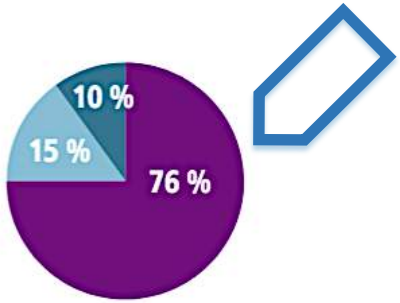
Diese Technologie macht die Arbeit in der Pflege attraktiv.



Diese Technologie passt zu meinem Verständnis von Pflegearbeit.



Bei meiner Ausbildung oder durch Fort- und Weiterbildungen wurde ich gut auf die Anwendung dieser Technologie vorbereitet.



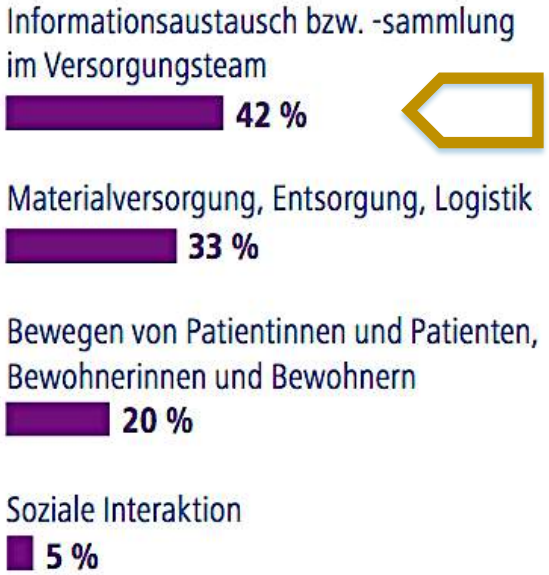
Während der Ausbildung oder durch Fort- und Weiterbildungen müsste die Anwendung dieser Technologie gut vorbereitet werden.

- trifft eher/voll zu
- teils/teils
- trifft (eher) nicht zu

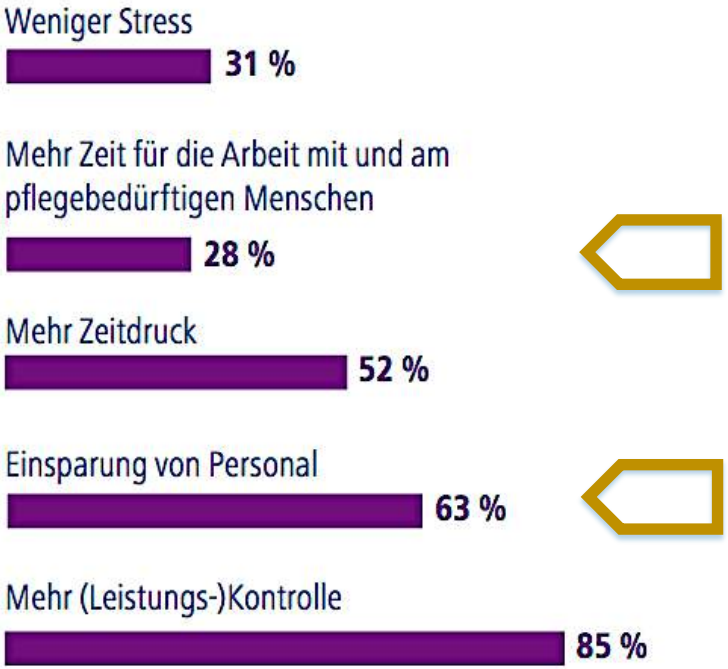
Quelle: Digitalisierung in der Pflege 2018

Gestaltungsalternativen und -perspektiven der Technik

Welche der folgenden Tätigkeiten wird der Einsatz moderner Technik in Ihrem Bereich am ehesten unterstützen?
(Mehrfachantworten waren möglich)



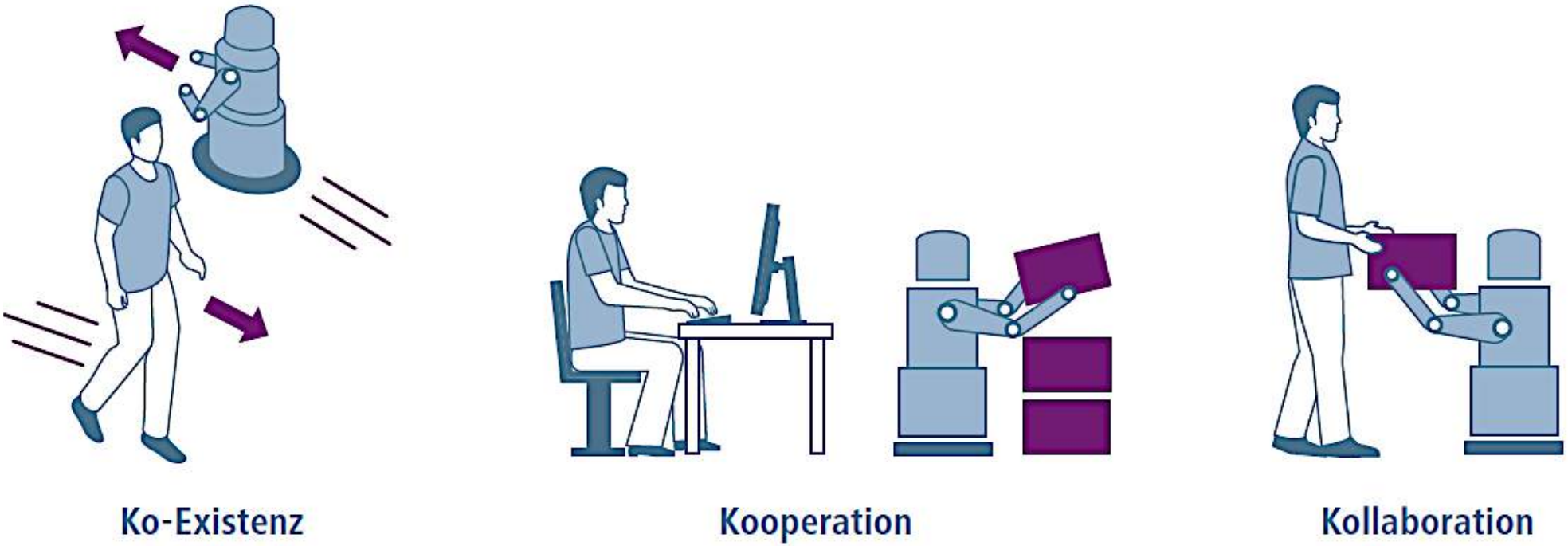
Wozu wird der Einsatz von moderner Technik aus Ihrer Sicht führen?
(Mehrfachantworten waren möglich)



Quelle: Digitalisierung in der Pflege 2018

Automatisierung und Digitalisierung brauchen Leitbilder der Gestaltung

Beispiel: Die Zusammenarbeit von Mensch und Roboter



Quelle: Digitalisierung in der Pflege 2018

Gestaltungsfragen der Arbeitswelten 4.0

- **Wie kann ein humanzentrierter Technikeinsatz zwischen Koexistent – Kooperation und Kollaboration gestalten werden?**

Gestaltungsfragen der Arbeitswelten 4.0

- **Wie kann ein humanzentrierter Technikeinsatz zwischen Koexistent – Kooperation und Kollaboration gestalten werden?**

- **Wie können aus einer frühzeitigen Zusammenarbeit zwischen professioneller Pflege und Technikeinsatz innovative Gestaltungspotentiale (wie z. B. Zeitgewinne für die Beziehungspflege) realisiert werden?**

Gestaltungsfragen der Arbeitswelten 4.0

- **Wie kann ein humanzentrierter Technikeinsatz zwischen Koexistent – Kooperation und Kollaboration gestalten werden?**

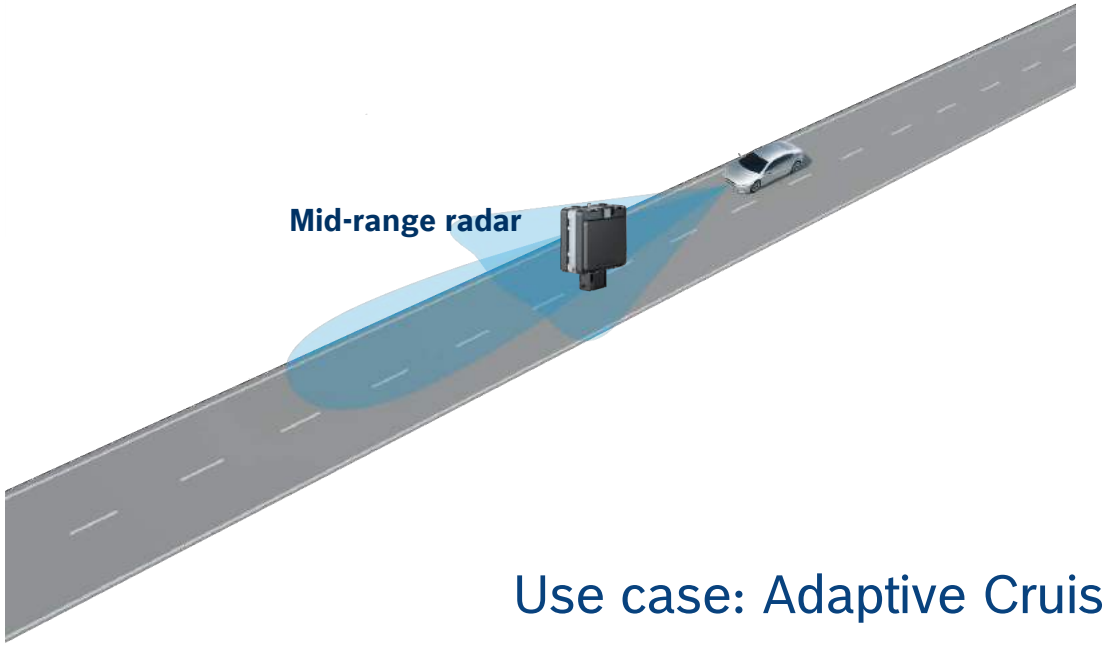
- **Wie können aus einer frühzeitigen Zusammenarbeit zwischen professioneller Pflege und Technikeinsatz innovative Gestaltungspotentiale (wie z. B. Zeitgewinne für die Beziehungspflege) realisiert werden?**

- **Wie können die Erfahrungen der Beschäftigten für die Kompetenzentwicklung genutzt werden?**

Neue Arbeitswelten erfordern ein ReThinking der Organisation

Agile Transition@Bosch Chassis Systems Control

Complexity Example: From a Mid-range radar..

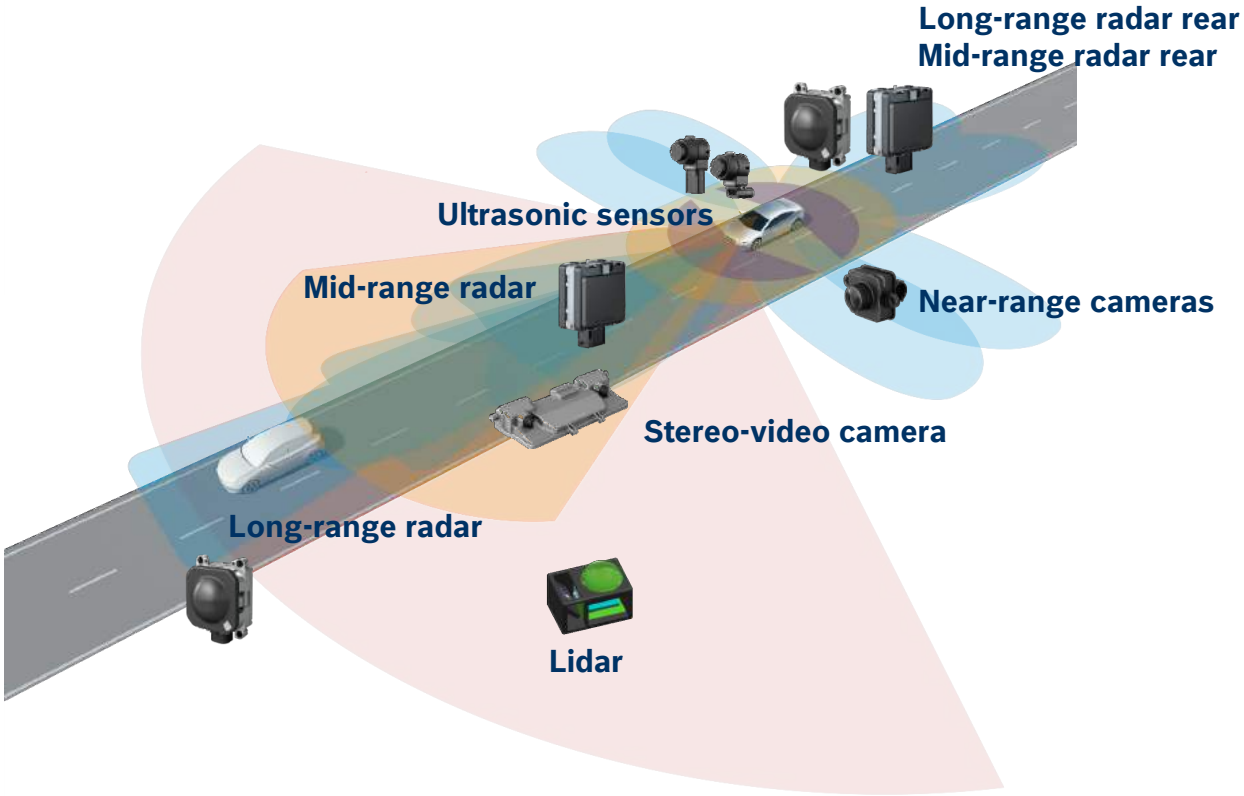


Use case: Adaptive Cruise Control

Internal | CC/P | 18.01.2019
© Bosch Engineering GmbH 2018. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.

Neue Arbeitswelten erfordern ein ReThinking der Organisation

Agile Transition@Bosch Chassis Systems Control
..to a complete Highway Pilot sensor set

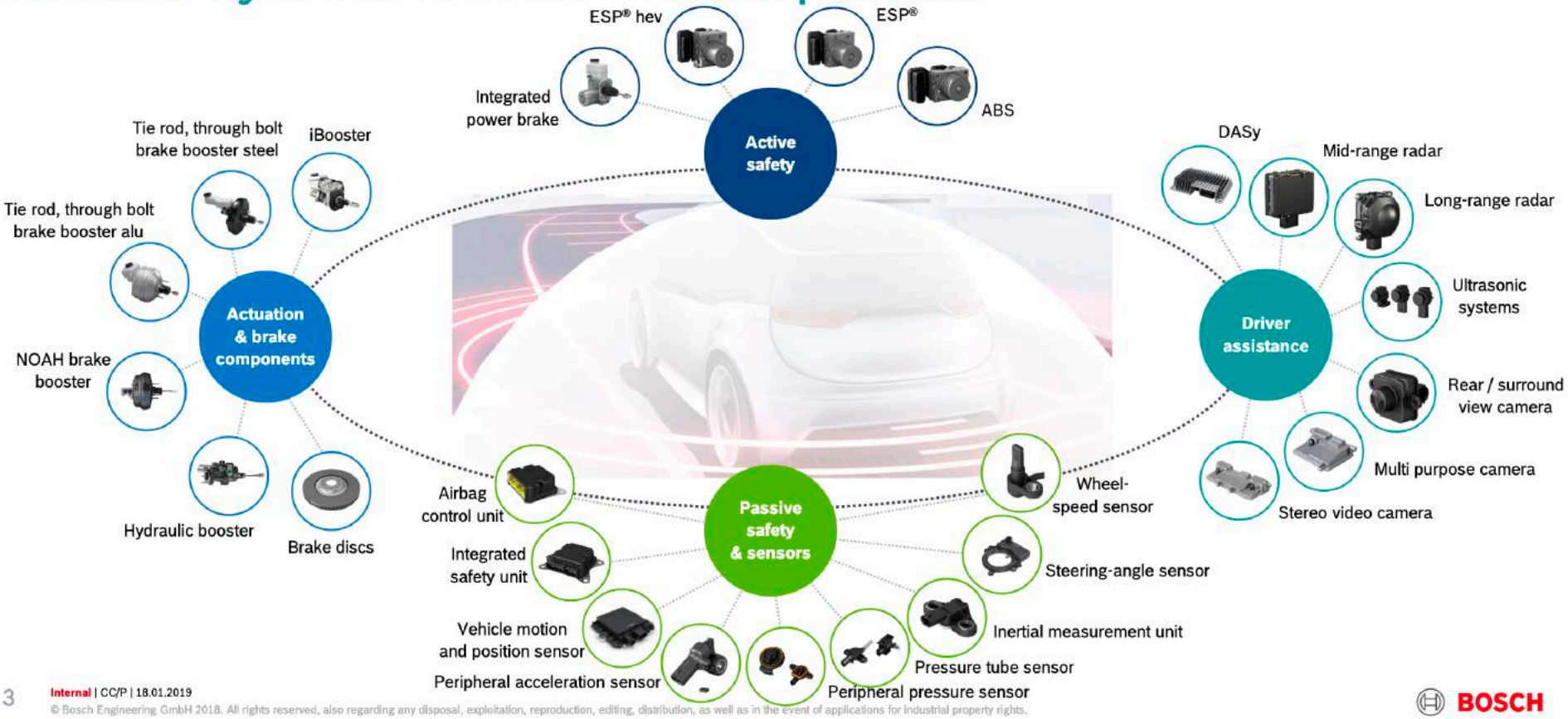


Internal | CC/P | 18.01.2019
© Bosch Engineering GmbH 2018. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.

Neue Arbeitswelten erfordern ein ReThinking der Organisation

Agile Transition@Bosch Chassis Systems Control

Chassis Systems Control Product portfolio



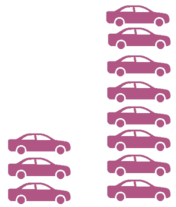
Internal | CC/P | 18.01.2019
© Bosch Engineering GmbH 2018. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.

Neue Arbeitswelten erfordern ein ReThinking der Organisation

>100%
increase in complex customer projects

New Customer structure and partnerships

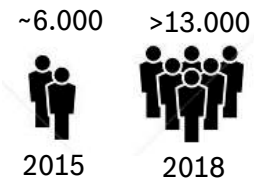
>140%
increase in platform projects



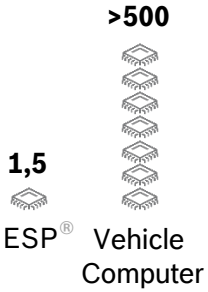
VUCA

increase in lines of code

>110%
increase in engineering employees



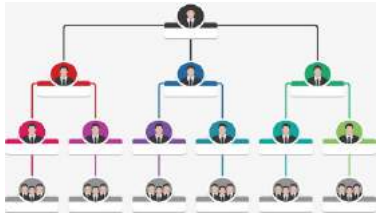
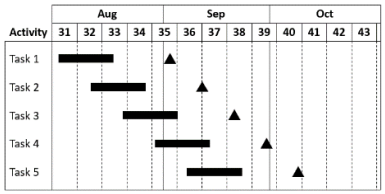
increase in computing power (kDMIPS3)



VUCA = volatility, uncertainty, complexity und ambiguity
[1] Electronic Stability Program
[2] Multi camera system
[3] Thousand Dhrystones Million Instructions Per Second

Internal | CC/P | 18.01.2019
© Bosch Engineering GmbH 2018. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.

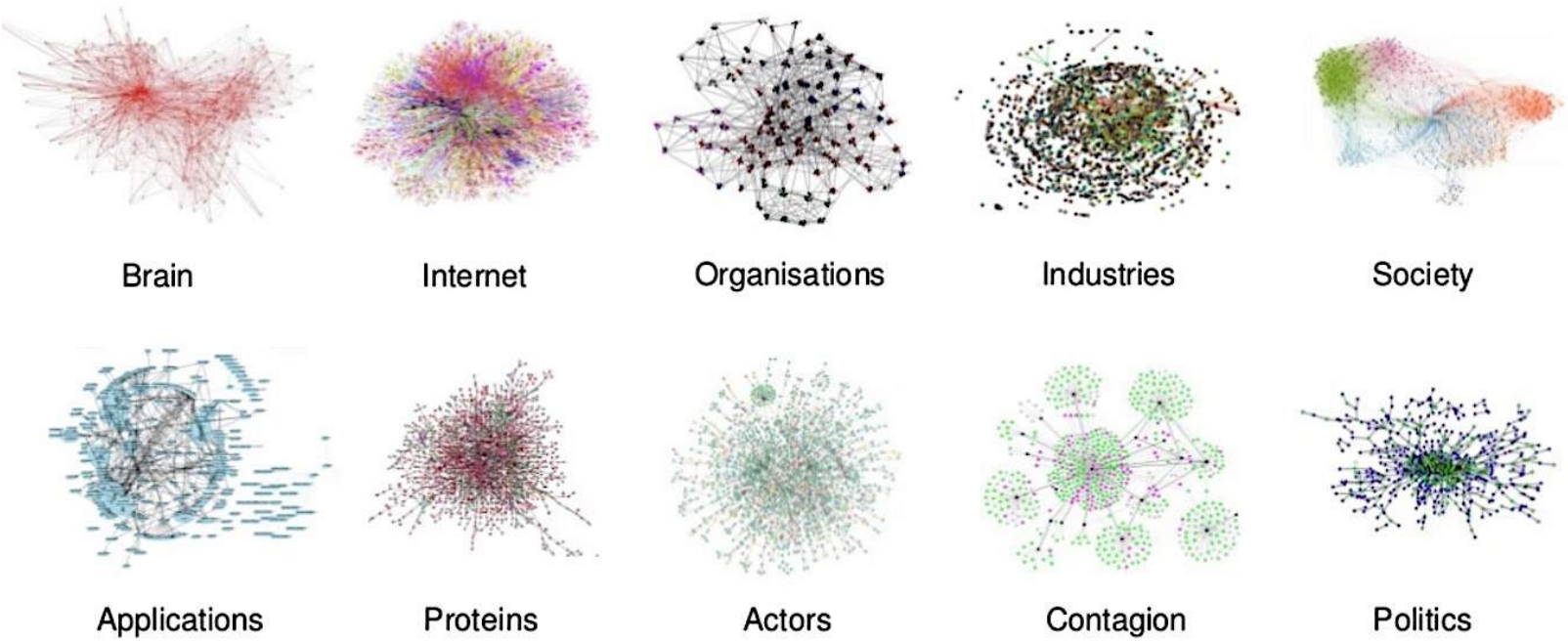
Neue Arbeitswelten erfordern ein ReThinking der Organisation

	From..		To..
Culture and Values			
Organization			
Operational structure			

But no one-size-fits-all panacea available for new complex products and business models

© Bosch Engineering GmbH 2018. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.

Abschied von klassischen Organisatoren und Strukturen...



1. Die **Auflösung der Organisation**

(von der technisch-organisatorischen Einheit des Betriebes zu einem digital verbundenen Netzwerk)

2. Die **Auflösung des Arbeitsverhältnisses**

(der festen Bindung zwischen dem, der "Arbeit gibt", und dem, der "Arbeit nimmt")

Quelle: Mückenberger 2017

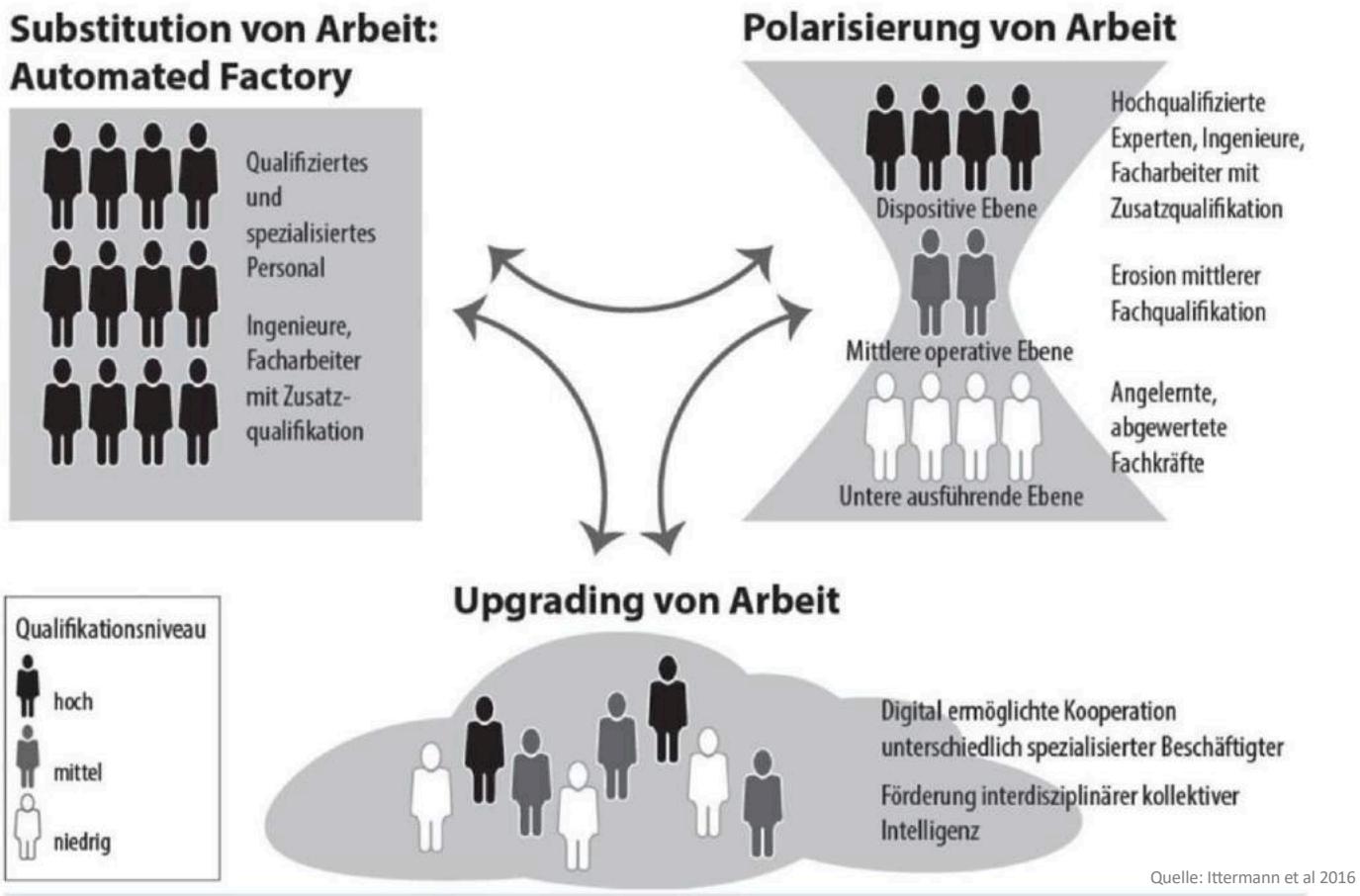
Aus- und Weiterbildung

„Hierzulande lernen Schüler den Umgang mit Computern trotz Schule.“

Wilfried Bos, Dortmunder Bildungsforscher und Autor der internationalen ICILS-Vergleichsstudie zu Computerkompetenzen, 2014

Gestaltungskorridor nutzen

Welche Szenarien der Zukunft der Arbeit eintreten ist auch eine Fragen der Mitgestaltung



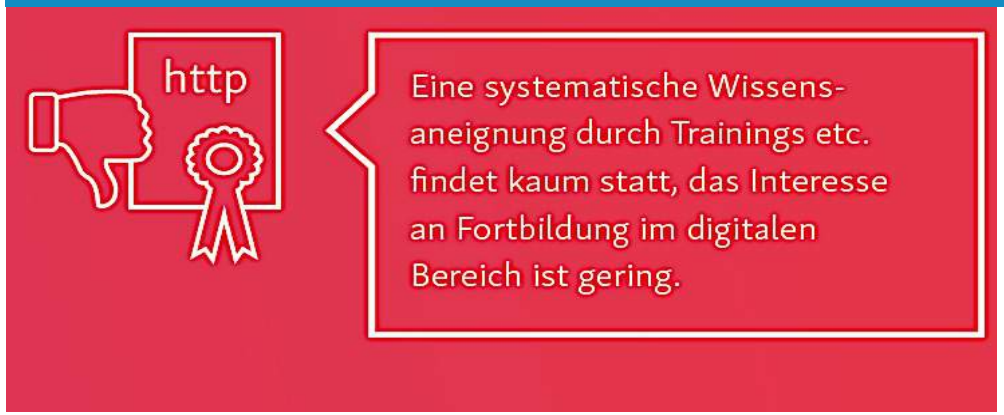
Quelle: Ittermann et al 2016

Widersprüchliche Einschätzungen zur Weiterbildung

Fast jeder Zweite bildet sich online weiter

Neun von zehn (87 Prozent) schätzen besonders, sich dank digitaler Technologien immer und überall weiterbilden zu können. Sechs von zehn (59 Prozent) sind überzeugt, mit digitalen Formaten schneller und zielgerichteter zu lernen. Allgemein gibt es eine große Bereitschaft, sich privat weiterzubilden. Drei von vier Bundesbürgern (76 Prozent) nutzen private Weiterbildungsangebote, sei es in klassischen oder digitalen Formaten.

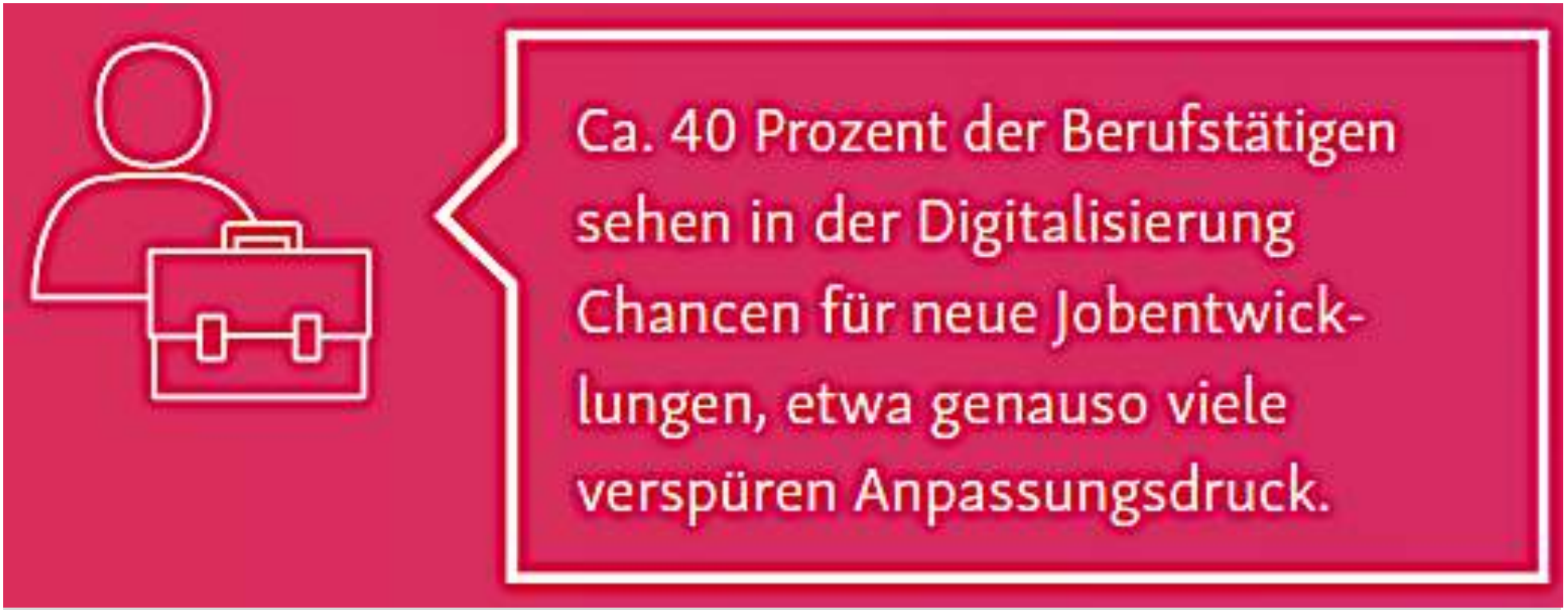
bitkom



D21 DIGITAL INDEX 2017/2018
Jährliches Lagebild zur Digitalen Gesellschaft

Quelle: BITKOM 2018 / D21 Digitalindex 2017/18

Anpassungsdruck durch Digitalisierung



Hohe Bereitschaft zur digitalen Aus- und Weiterbildung bei den Beschäftigten ...

Quelle: D21 Digital Index 2018/2019

Wie eignen Sie sich neues Wissen im Bereich Computer, Internet und digitale Themen an?

Bringe ich mir selbst durch Ausprobieren bei

Männer: 65%

56%

Bringe ich mir selbst bei mit Hilfe aus dem Internet (z. B. Foren, YouTube-Videos)

33%

Schulungen und Weiterbildungsangebote, die ich bezahlt bekomme (z. B. durch meinen Arbeitgeber)

30–49 Jahre: 24%

15%

Schulungen und Weiterbildungsangebote, die ich selbst finanziere

6%

Ich bilde mich nicht fort

50+ Jahre: 34%

21%

Beruflicher Erfolg setzt lebenslanges Lernen voraus

Bürojob: 92%

84%

Quelle: D21-Digital-Index 2017/2018

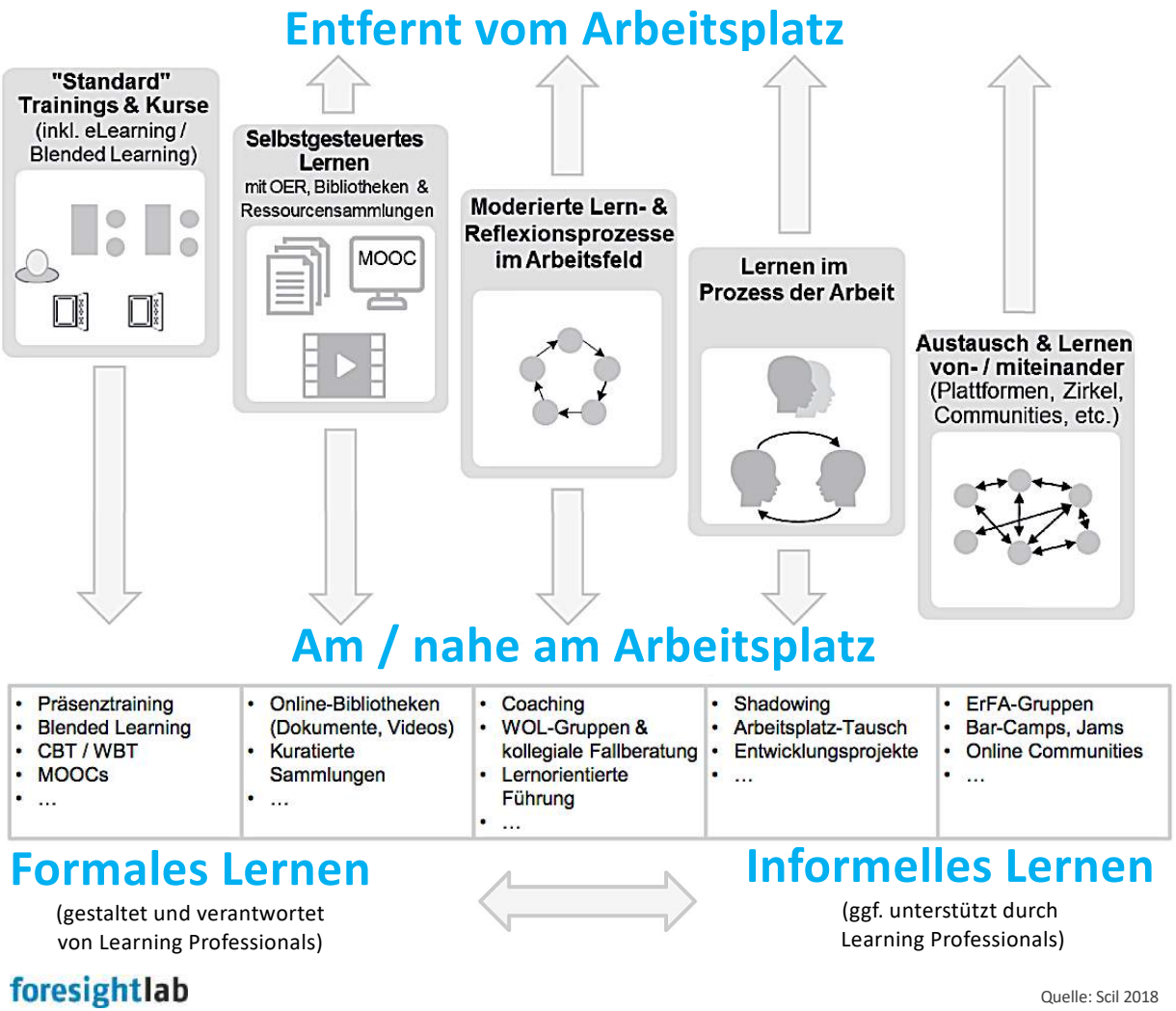
Weiterbildungsaktivitäten der Betriebe stagnieren

Tabelle 21: Weiterbildungsbeteiligung

	2001	2003	2005	2007	2008	2009	2010
Gesamt	36%	42%	43%	45%	49%	45%	44%
Ost	37%	44%	45%	48%	51%	45%	45%
West	36%	41%	42%	45%	49%	44%	44%
	2011	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	
Gesamt	53%	53%	52%	54%	53%	53%	
Ost	55%	52%	50%	55%	55%	54%	
West	52%	53%	52%	53%	52%	53%	

Quelle: IAB-Betriebspanel 2001-2016

Betriebliche Qualifizierung 4.0



Qualifizierung wird

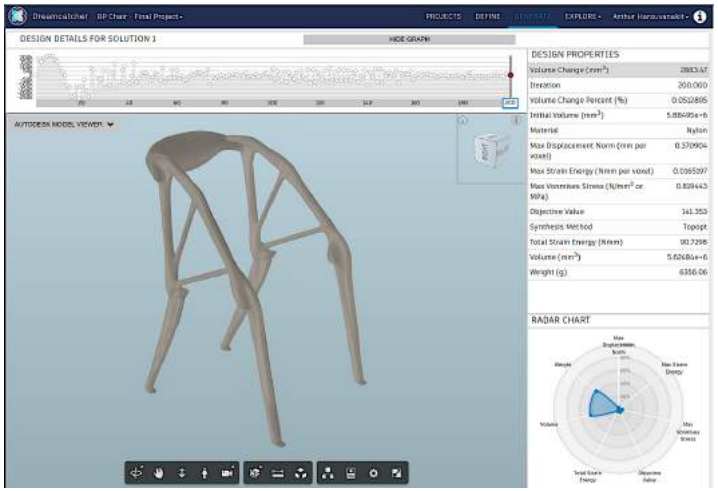
1. zunehmend **an den Arbeitsplatz** verlagert,
2. mit der **realen Arbeitsplatzsituation** verbunden und
3. an den **individuellen Lernfortschritt** angepasst.

foresightlab

Quelle: Scil 2018

Augmentierung und Kreativität

Beispiel: Elbo Chair von Autodesk:



Drei Arten der Augmentierung:

1. **Verstärkung** durch gezielte Verwendung von Echtzeitdaten, Qualitätskontrolle von Medikamenten, Analyse von Kundendaten oder Diagnosen-Daten,
2. **Interaktion** durch hochentwickelte Benutzerschnittstellen, wie bei Spracherkennung und –verarbeitung. Sie sind skalierbar und können gleichzeitig von vielen genutzt werden.
3. **Verkörperung** entgegen der Verstärkung und der Interaktion, die meist virtuell und unsichtbar sind, entstehen hier neue Räume durch Sensorik (IOT), Maschinen und Roboter (Cobots), die den Menschen kollaborativ einbinden.

Quelle: https://gallery.autodesk.com/fusion360/projects/elbo-chair--generated-in-project-dreamcatcher-made-with-fusion-360

Konturen der neuen Arbeitswelten

- **Agile Lernformate und situatives Lernen als Antwort auf Industrie 4.0.**

Konturen der neuen Arbeitswelten

- **Agile Lernformate und situatives Lernen als Antwort auf Industrie 4.0.**
- **Der Arbeitsplatz wird zum interaktiven Lernort.**

Konturen der neuen Arbeitswelten

- **Agile Lernformate und situatives Lernen als Antwort auf Industrie 4.0.**
- **Der Arbeitsplatz wird zum interaktiven Lernort**
- **Eigenverantwortung und Selbstlernen als Basis der Aus- und Weiterbildung.**

Konturen der neuen Arbeitswelten

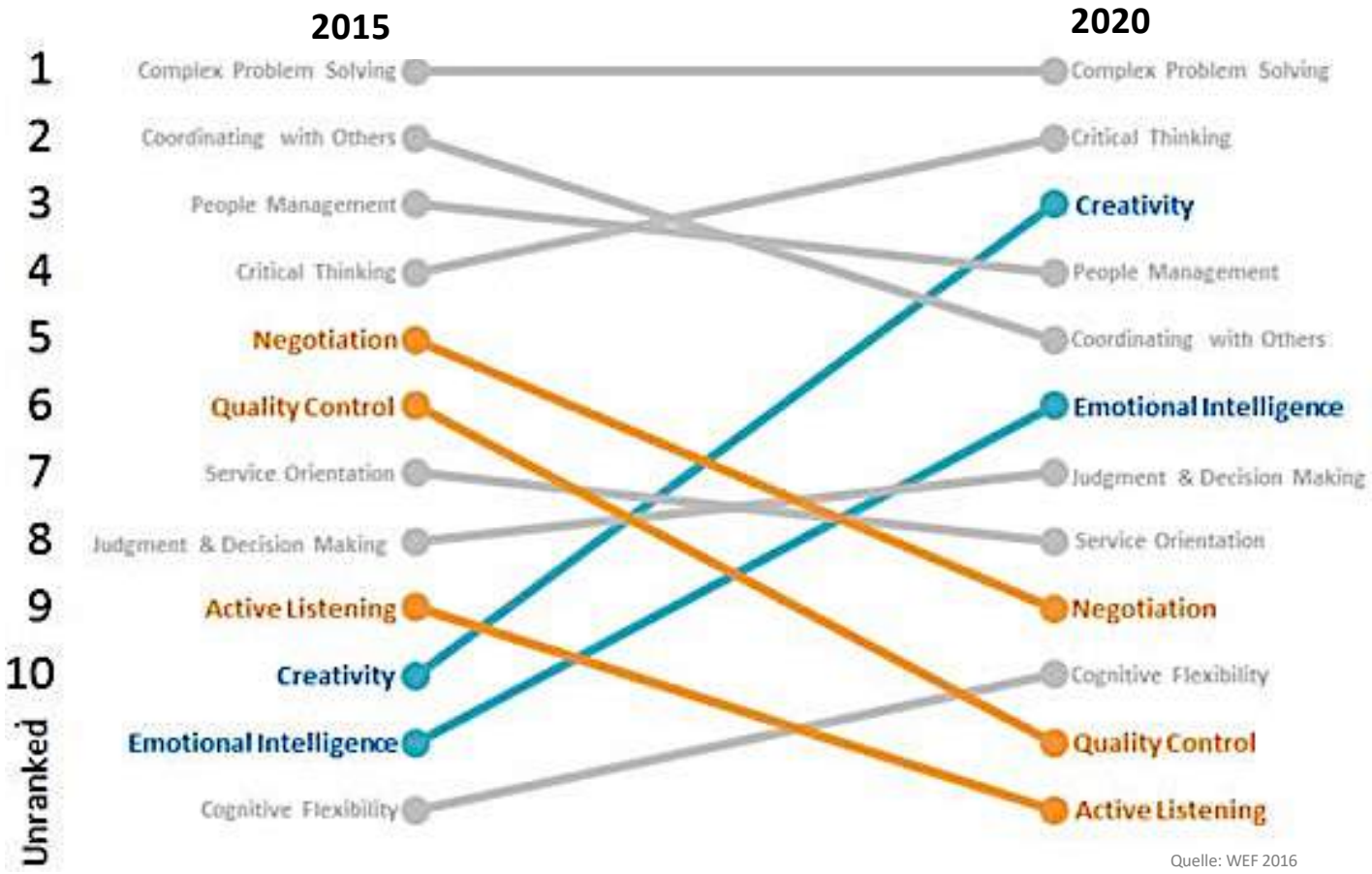
- **Agile Lernformate und situatives Lernen als Antwort auf Industrie 4.0.**
- **Der Arbeitsplatz wird zum interaktiven Lernort**
- **Eigenverantwortung und Selbstlernen als Basis der Aus- und Weiterbildung**
- **Informelle Wissensvermittlung rückt in den Fokus**

Konturen der neuen Arbeitswelten

- **Agile Lernformate und situatives Lernen als Antwort auf Industrie 4.0.**
- **Der Arbeitsplatz wird zum interaktiven Lernort**
- **Eigenverantwortung und Selbstlernen als Basis der Aus- und Weiterbildung**
- **Informelle Wissensvermittlung rückt in den Fokus**
- **Die klassische Rollenverteilung zwischen „Auszubildenden“ und „Ausbilder“ wird aufgelöst und Auszubildende und Ausbilder werden zu Koproduzenten von Wissen.**

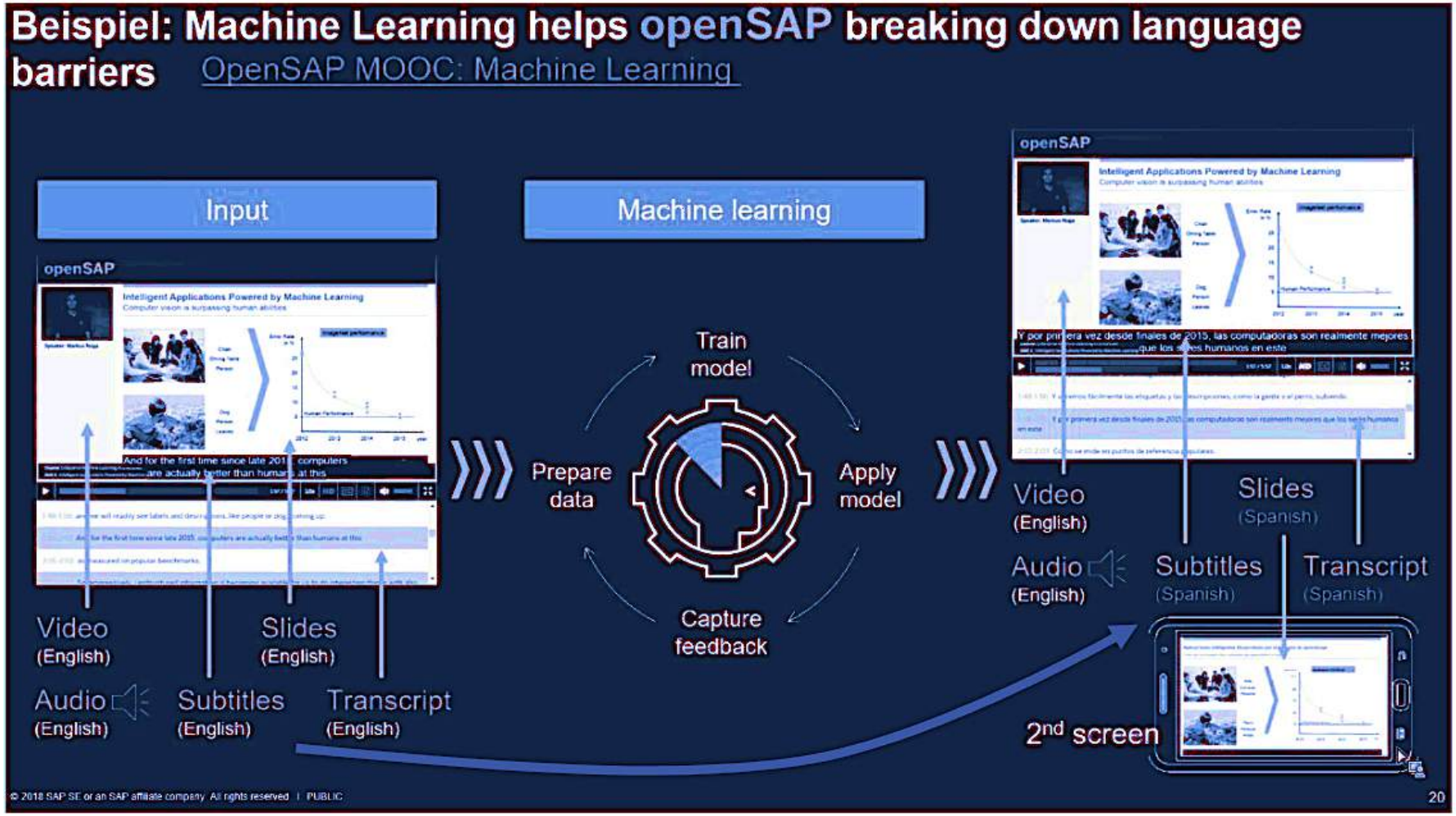
Qualifikationen der Zukunft

Die TOP Worksforce Skills 2015- 20



Quelle: WEF 2016

KI erreicht die Arbeits- und Bildungswelten



KI erreicht die Arbeits- und Bildungswelten

SAP-Beispiel: Automatisiertes Erstellen von Lerninhalten

- **Künstliche Intelligenz hilft beim teilautomatischen Erstellen von Lernmaterialien** (Spracherkennung, Übersetzungssystemen, Sprachsynthese oder Bilderkennung).
- **SAP nutzt mit openSAP bereits die Möglichkeiten automatisierter Sprachübersetzung**, um Lernmaterialien von offenen Kursen kostengünstig in andere Sprachen zu übersetzen.
- **Neue Applikationen**, wie „Wildfire“, **erlauben es Testfragen** aus Text-Dokumenten, Folien-Präsentationen oder Video-Dateien **automatisch zu erstellen.**
- **Für Bildungsverantwortliche ergeben sich neue Tätigkeitsfelder und Spezialisierungsprofile**, um beispielweise solche Werkzeuge zu sichten, deren Möglichkeiten und Einschränkungen zu verstehen, um sie effektiv in Leistungsprozesse zu integrieren.

Was bedeutet Q 4.0 ? Wandel als Chance erkennen

- **Qualifizierung auf Augenhöhe** – Menschen nicht als (Bildungs-) Objekte sondern als (Lern-)Subjekte und Partner auf Basis von Autonomie begreifen
- **Von der Produkt zur Prozessorientierung** – Kontinuität statt Bruch in der Kompetenzentwicklung und –vermittlung entlang von Lebensphasen realisieren
- **Open Innovation als Leitbild** - Den Wandel von starren Ausbildungsordnungen und isolierten Lernsilos zu agilen Lernwelten überbetrieblich, branchenübergreifende und kooperativ ermöglichen
- **Digitale Bildung und Qualifizierung als Chance** für individualisierte, innovative und eine humanzentrierte Technikgestaltung nutzen
- **Resilienz als Herausforderung und Leitlinie** – Selbstorganisierte, widerstands- und lernfähige Systeme zur Bewältigung des technischen und kulturellen Wandels vorausschauend gestalten

Experimetierräume:

BMAS startet das Projekt im November 2018

In 17 Projekten entwickeln und testen Betriebe, Beschäftigte und Sozialpartner gemeinsam in Lern- und Experimentierräumen innovative Arbeitsmodelle, wobei der Mensch und seine Fähigkeiten immer im Mittelpunkt stehen. Sie fördern Arbeiten 4.0 in der Pflege, im Handwerk, in der Verwaltung, oder in der Produktion, adressieren neue Führungs- und Weiterbildungskonzepte, den demografischen Wandel oder Künstliche Intelligenz.

Arbeitszeit & Arbeitsort

Neue Technologien ermöglichen zeit- und ortsflexibles Arbeiten; Unternehmen und Beschäftigte wünschen sich mehr Flexibilität - diese muss aber ausgehandelt werden.

ZUM THEMENFELD

Führung & Zusammenarbeit

Die Zusammenarbeit zwischen Mensch und Maschine, aber auch zwischen den Beschäftigten verändert sich. Was bedeutet das für Arbeitsorganisation und Führung?

ZUM THEMENFELD

Wissen & Qualifizierung

Arbeiten 4.0 erfordert neue Kompetenzen. Dabei sollten gleichermaßen die Wünsche der Beschäftigten und betriebliche Anforderungen berücksichtigt werden.

ZUM THEMENFELD

Arbeitsgestaltung & Gesundheit

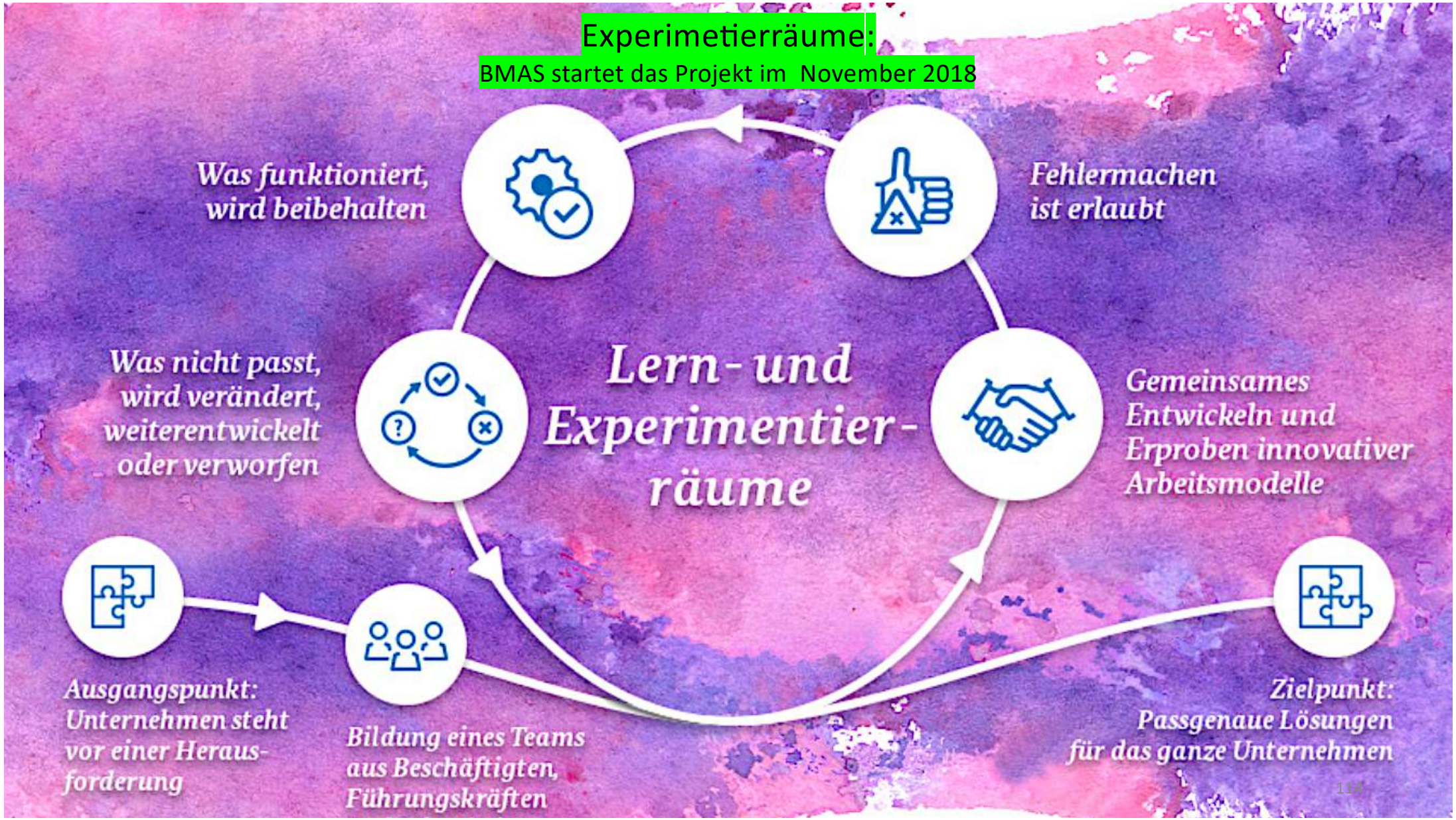
Die Digitalisierung erleichtert oft die Arbeit, führt aber auch zu neuen Belastungen. Arbeit muss so gestaltet werden, dass sie nicht krank macht.

ZUM THEMENFELD

Quelle: BMAS Nov. 2018, https://www.experimentierraeume.de/start/

Experimetierräume:

BMAS startet das Projekt im November 2018



Mut und Souveränität

Kontakt

Klaus Burmeister

+49 30 20 83 77 66

burmeister@foresightlab.de

foresightlab.de

@foresight_lab