
ARBEITSWELT IN BEWEGUNG – DIGITAL, MENSCHLICH, VERNETZT

Jens Leyh

Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO, Stuttgart

Mainz, 25. Oktober 2019



Eine Agenda: Megatrends und Herausforderungen für die Arbeit der Zukunft

1

Digitale Transformation



2

Sozio-kultureller Wandel



3

Dienstleistungen als Unternehmenslogik





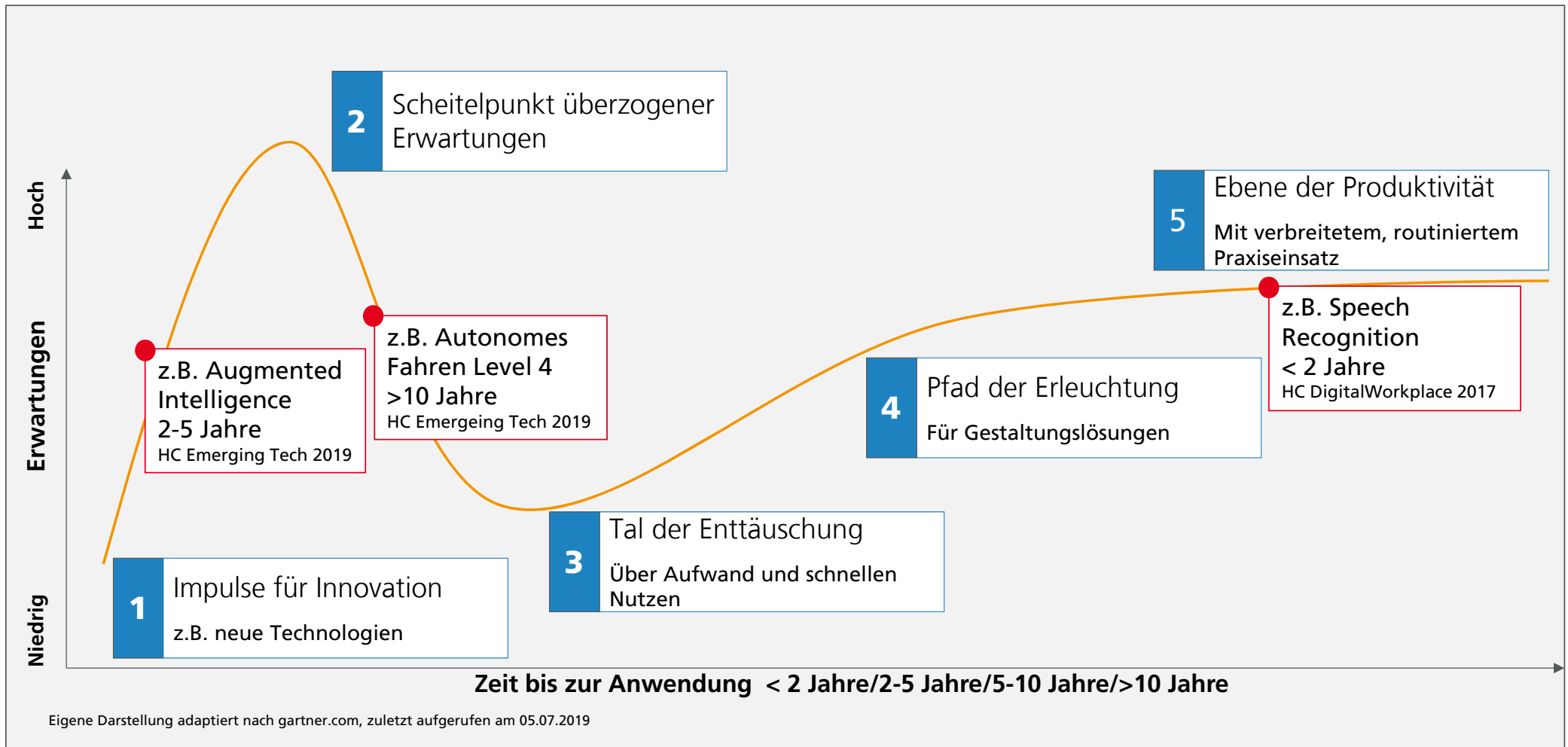
Digitale Transformation

»Alle überschätzen, was in den nächsten zwei Jahren passiert –
und unterschätzen was in zehn Jahren passiert sein wird.«

(Bill Gates)

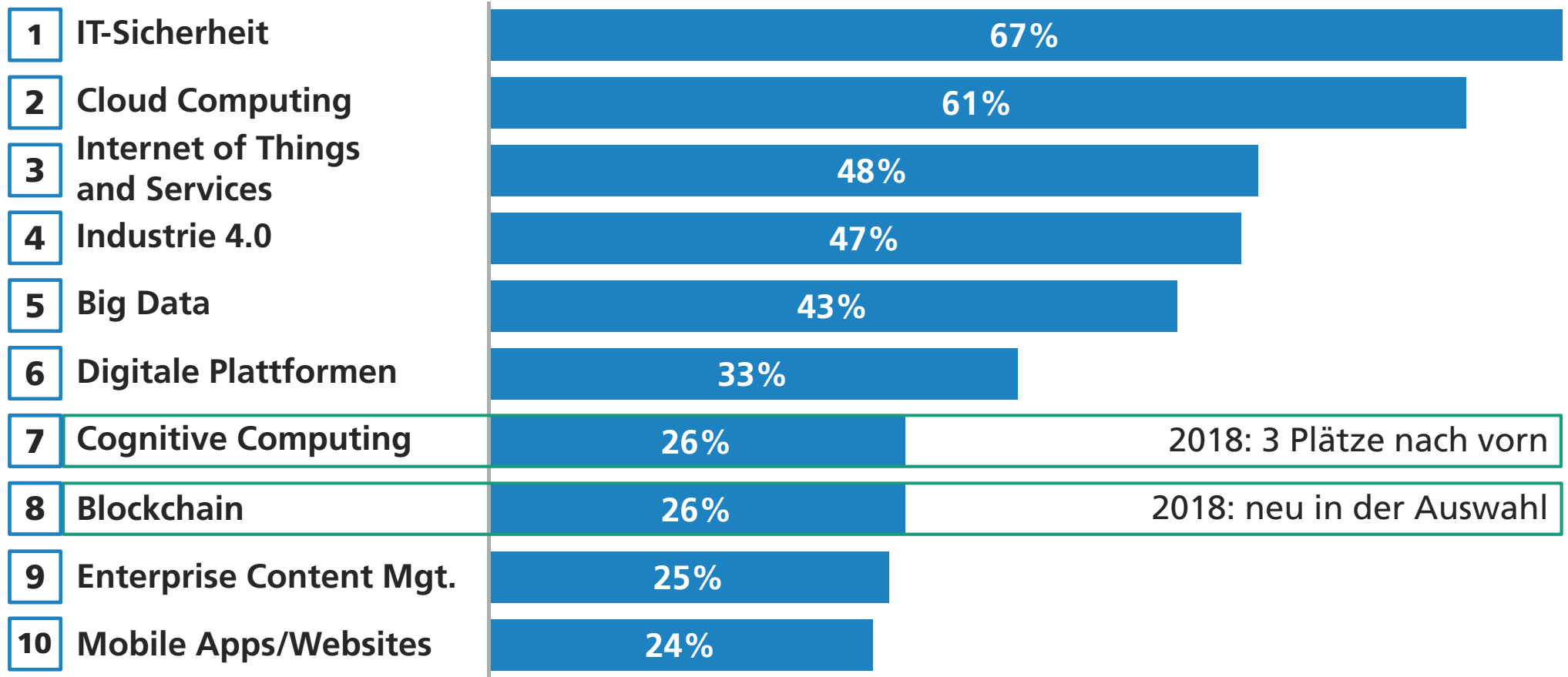


Gartner Hype Cycle Innovationsimpuls und Realisierung



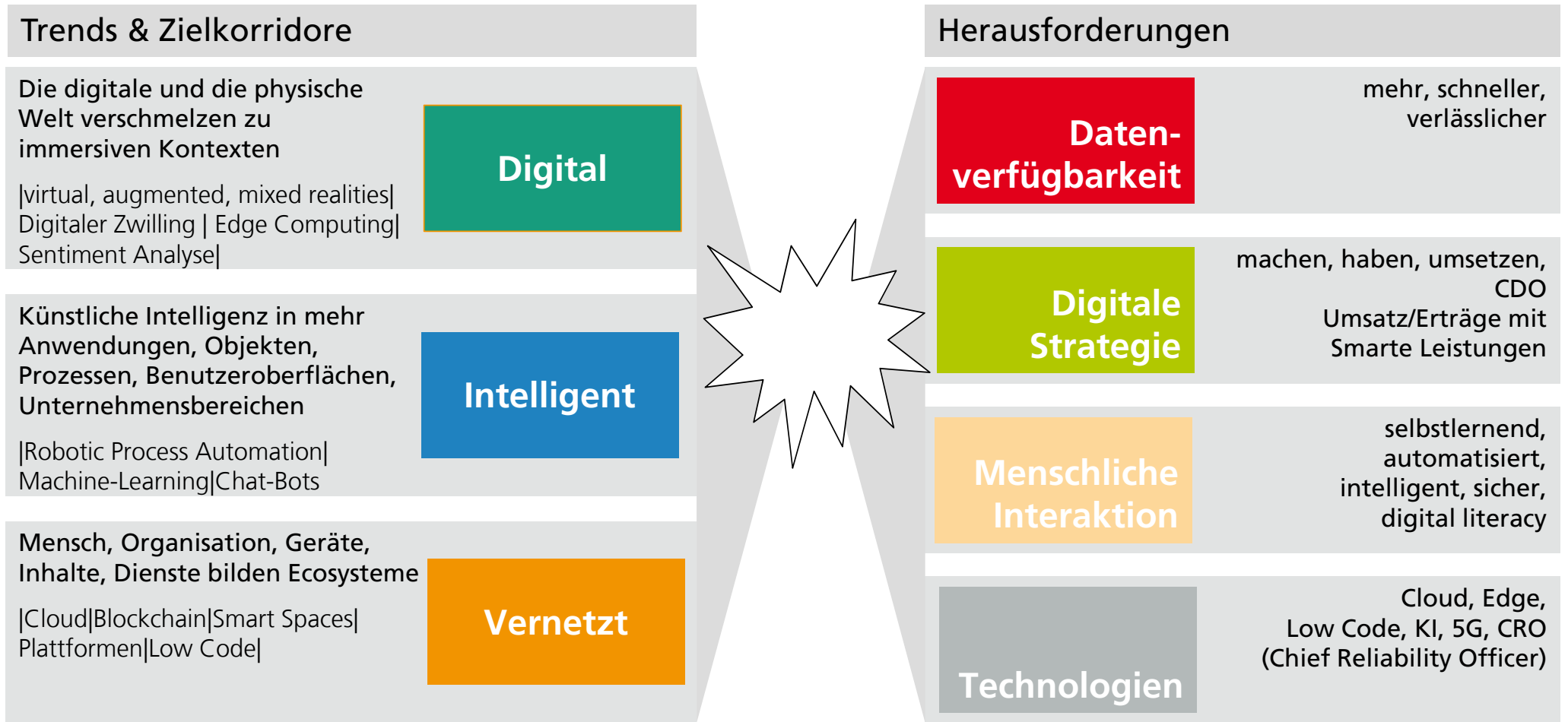
Hightech-Themen 2018 aus Sicht der IKT-Branche

Vormarsch von Cognitive Computing – Blockchain auf Anhub in der Top 10



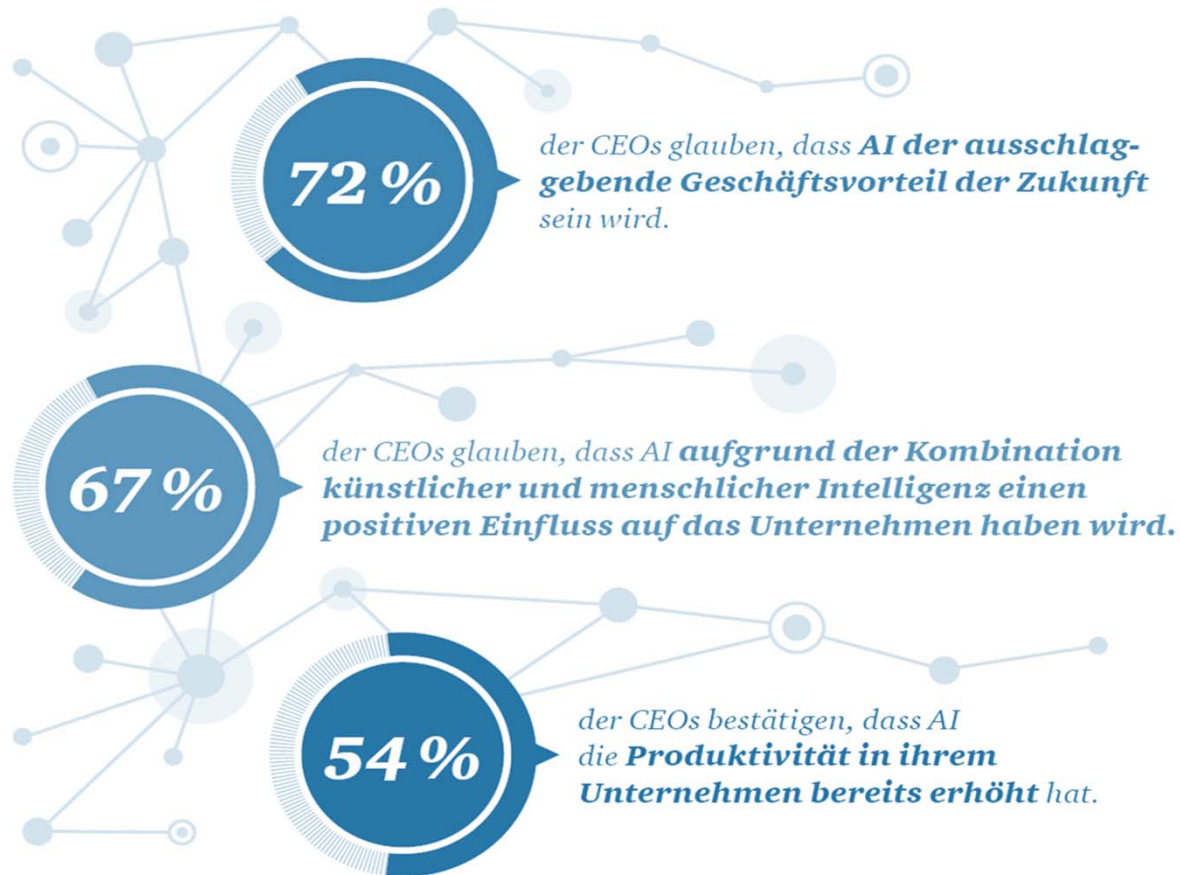
Quelle: Bitkom-Branchenbarometer, 1/2018

Von Trend-Listen zu Gestaltungsräumen



Potenziale Künstlicher Intelligenz

CEO-Perspektive auf den Einfluss von KI im Hinblick auf die Business Strategie



KI und Innovation

KI und Kollaboration

KI und Effizienz

Quelle: Begleitforschung PAiCE, iit-Institut für Innovation und Technik in der VDI/VDE Innovation + Technik GmbH; BMWi-Studie Potenziale der Künstlichen Intelligenz im produzierenden Gewerbe in Deutschland; Juli 2018; PwC: Künstliche Intelligenz als Innovationsbeschleuniger in Unternehmen, März 2018; Basis: 2.500 Entscheidungsträger und Verbraucher

Was ist künstliche Intelligenz?

■ Warum jetzt?

- Bessere Rechenleistung Deep Blue vs. Alpha Go → Faktor 16.000
- Hohe Verfügbarkeit strukturierter und unstrukturierter Daten in Firmen und Verfügbarkeit von Daten und Wissen im Internet
- Neue Verfahren (z. B. mächtigere neuronale Netze mit Deep Learning)

■ Typische Aufgaben

- Lernen, Planen und Entscheiden
- Wahrnehmung und Spracherkennung
- Robotik

■ Keine einheitliche Definition → Pragmatische Definition

- KI erledigt Aufgaben, die zuvor menschliche Intelligenz erforderten
- Aufgaben erfordern dynamische Entscheidungen
- KI lernt anhand geleisteter Arbeit oder durch Erfahrungen, zukünftige Aufträge besser zu erledigen

■ Grenzen zwischen Digitalisierung, Automatisierung und KI fließend



Anti-Definition

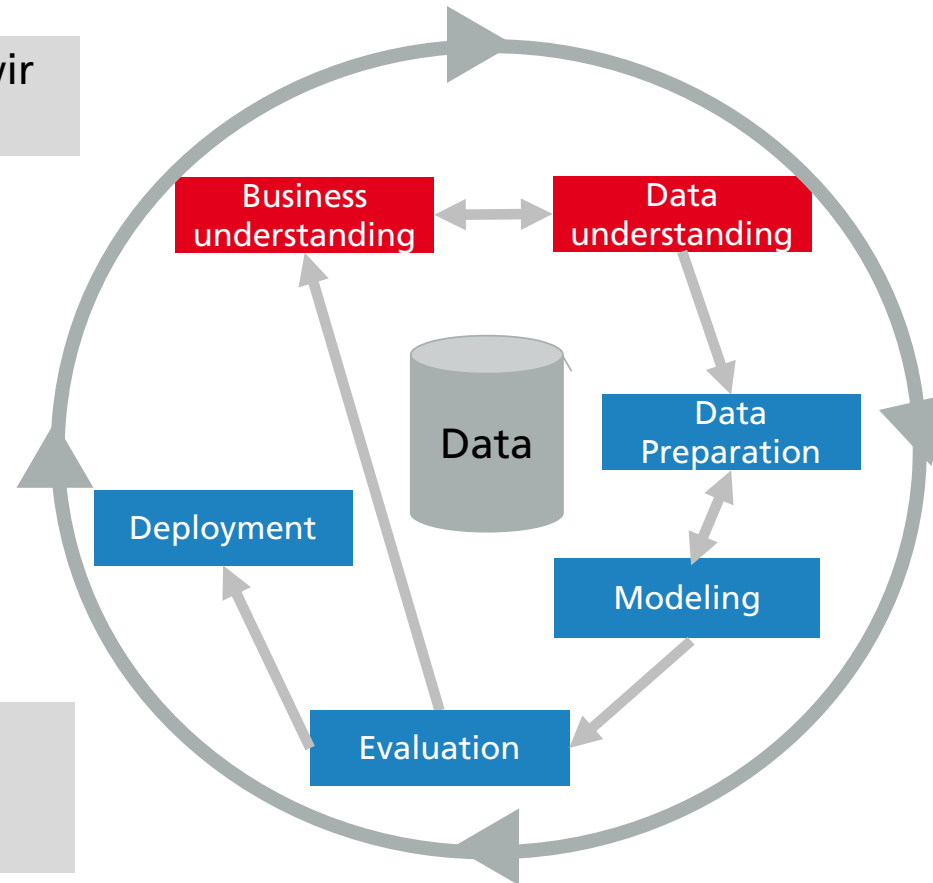
Was ist künstliche Intelligenz NICHT?!

- Künstliche Intelligenz ist **KEINE** Magie.
- Künstliche Intelligenz hat **KEIN** inhärentes Verständnis der Aufgaben, die sie erledigt.
- Künstliche Intelligenz hat **KEIN** Bewusstsein.
- Künstliche Intelligenz kann **NICHT** schlauer sein als ihre Datenbasis.
- Künstliche Intelligenz entwickelt sich **NICHT** selbstständig weiter.

Daten: Unverzichtbar für künstliche Intelligenz

Cross Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM)

Welches Ziel wollen wir erreichen?



Mit welchen Daten können wir arbeiten? Gibt es Auffälligkeiten, Zusammenhänge etc.?

Können wir Daten direkt verwenden oder müssen wir korrigieren, anpassen, um bestimmte Algorithmen anzuwenden?

Welche Art von Algorithmus können wir bauen?

Wie messen wir die Leistungsfähigkeit von Modellen?

Daten reichen nicht aus, um Potenziale künstlicher Intelligenz zu nutzen



„Wenn Sie einen Sch...prozess digitalisieren haben Sie einen sch... digitalen Prozess
(Thorsten Dirks)



„...auch it-gestützte Fehllösungen bleiben Fehllösungen.“
(Winfried Hacker)

Digitalisierung und Künstliche Intelligenz bringen neue Mensch-Technik-Kollaboration

Wer macht was?

Leistungen von Maschinen

- ausführen
- wiederholen
- vorhersehen
- regulieren



Kollaborative Leistungen von Mensch und Maschine

KI verleiht Menschen übermenschliche Kräfte

- stärken
- zusammenwirken
- verkörpern

Menschen ergänzen Maschinen

- lehren
- erklären
- Instand halten

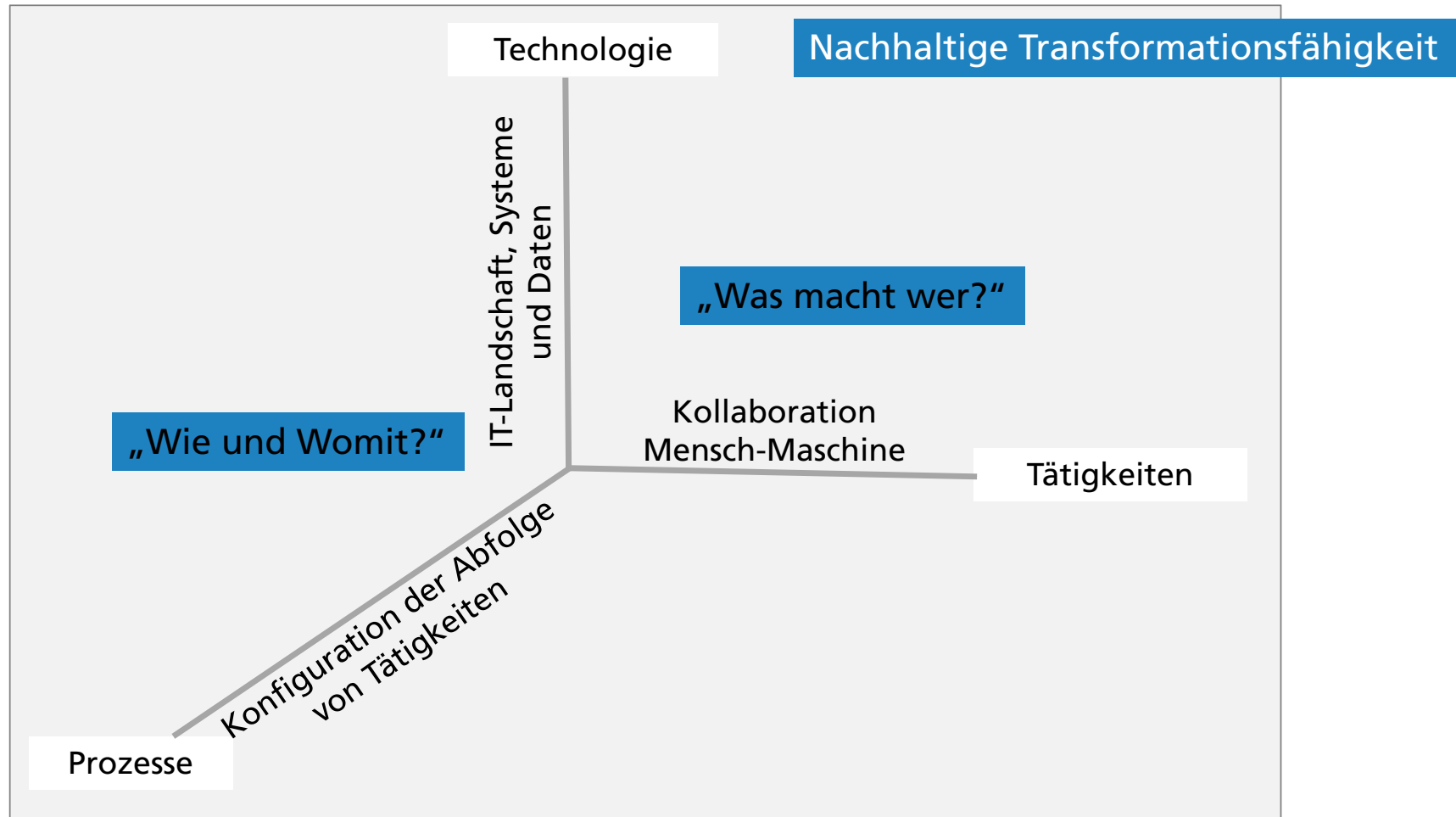


Leistungen von Menschen

- wahrnehmen
- sich einfühlen
- kreativ sein
- beurteilen



Drei Perspektiven auf die Gestaltung neuer Mensch-Technik-Kollaboration



Neue Mensch-Technik-Kollaboration

Was macht wer?

Stärken:

Maschinen erweitern menschliches Leistungsvermögen durch die Tiefe datengestützter Einblicke in Echtzeit

Zusammenwirken:

Maschinen geben Nutzerschnittstellen individuellen Charakter

Verkörpern:

Maschinen liefern physische Unterstützung, z.B. Cobots, Exoskelette

Kollaborative Leistungen von Mensch und Maschine

KI verleiht Menschen übermenschliche Kräfte

Menschen ergänzen Maschinen

Lehren:

Daten, Regeln, Sprache, menschliches Verhaltens wie Empathie, Humor, z.B. Chat Bots

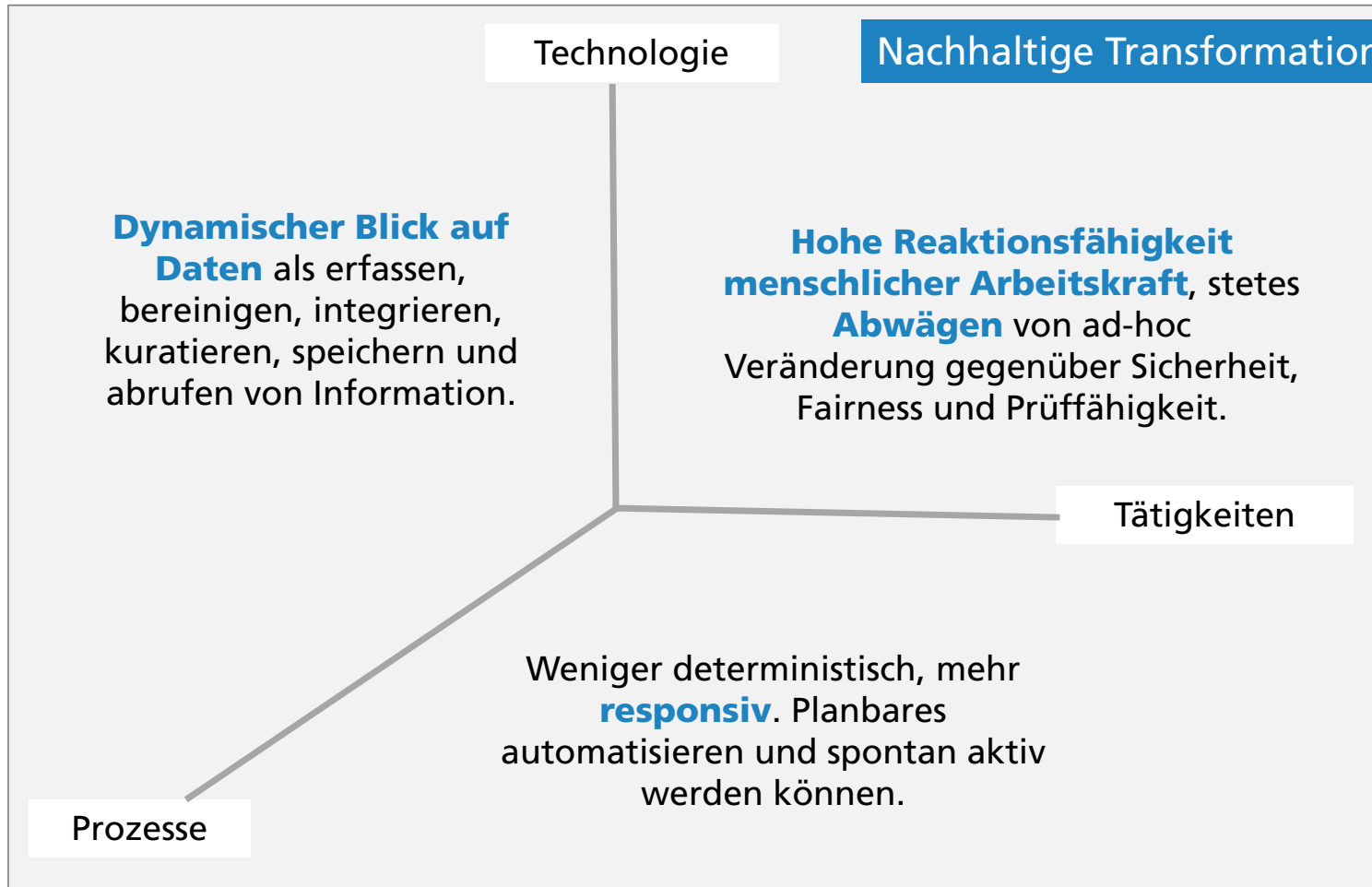
Erklären:

Innere Funktionslogik von KI für Nicht-Technologen, z.B. forensische Algorithmus Analyse

Instand halten:

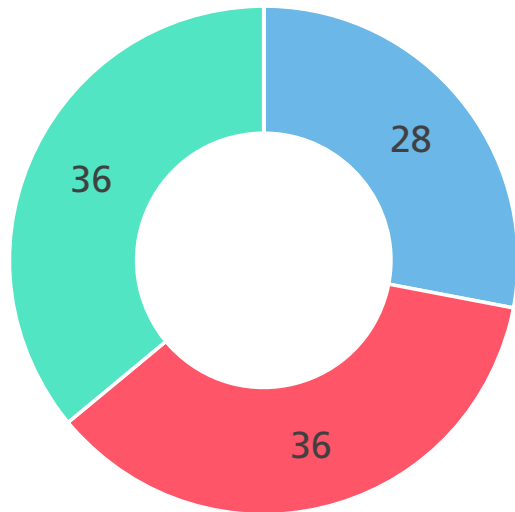
Nicht intendierte Effekte erkennen und adressieren, Sicherheit, Fairness, Prüffähigkeit z.B. ethisches Compliance Management

Drei Perspektiven auf die Gestaltung neuer Mensch-Technik-Kollaboration

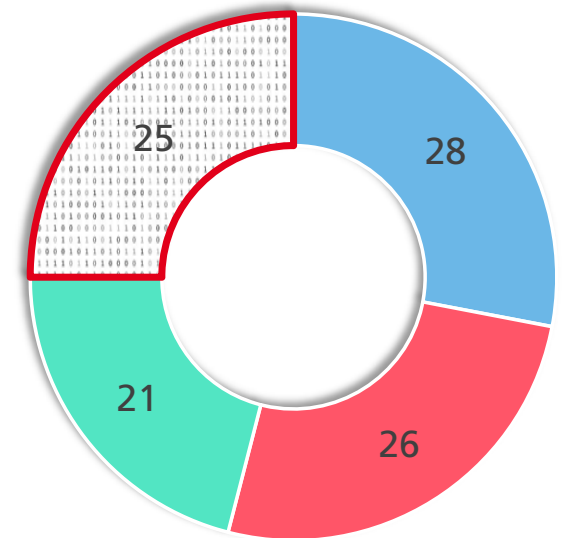
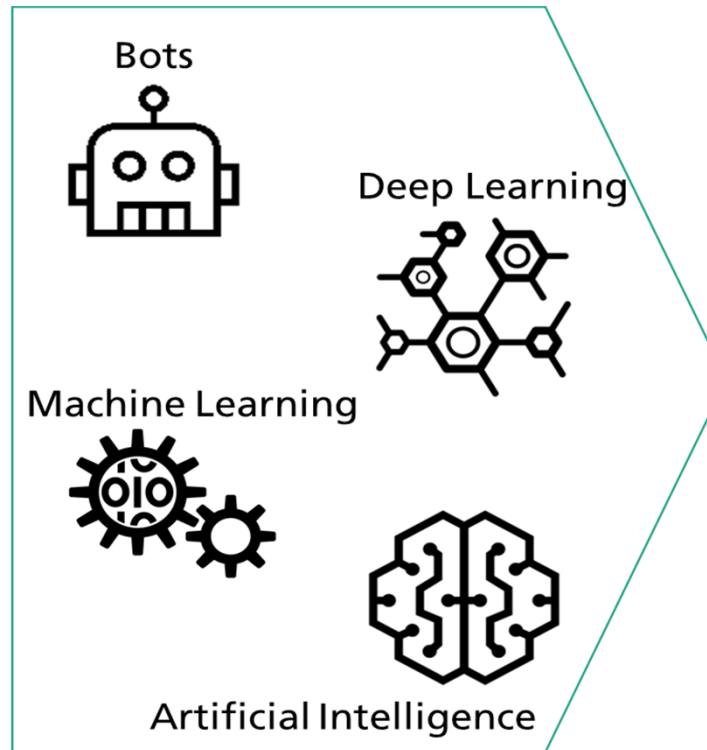


Die Dividende gestalteter digitaler Transformation

Mehr Zeit für Wichtiges: Innovationsarbeit, Qualifizierung, Soziale Arbeit, Freizeit



- Komplexe Problemstellungen
- Wissensbasierte Tätigkeiten
- Routinetätigkeiten



- Komplexe Problemstellungen
- Wissensbasierte Tätigkeiten
- Routinetätigkeiten
- Digitale Dividende

Quelle: Hays/Fraunhofer IAO: »Report Wissensarbeit im Wandel« 2017

Die digitale Transformation fordert menschliche Kompetenz (heraus)

Die Rolle des arbeitenden Menschen in der digitalen Transformation

Der Mensch als Sensor



Der Mensch als Entscheider



Der Mensch als Gegenüber



Der Mensch als Erfinder





Sozio-kultureller Wandel



Demographischer Wandel bringt Parallelität vieler arbeitender Generationen

Wie passen verschiedene Weltbilder zusammen?

Tradition

festhalten und/oder bewahren

Modernisierung/Individualisierung

Lebensstandard

haben und genießen

Selbstverwirklichung

sein und verändern

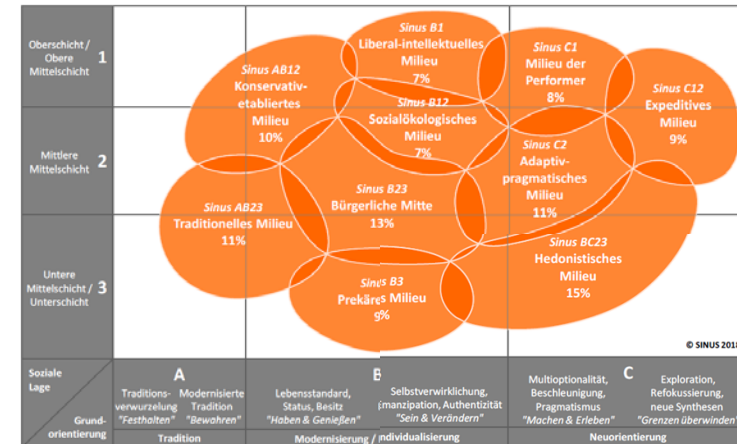
Neuorientierung

Multioptionaler Pragmatismus

machen und erleben

Explorative Refokussierung

Grenzen überwinden



*1996 Generation Z, Mitte 20

*1981-95 Generation Y oder Millennials, unter 40

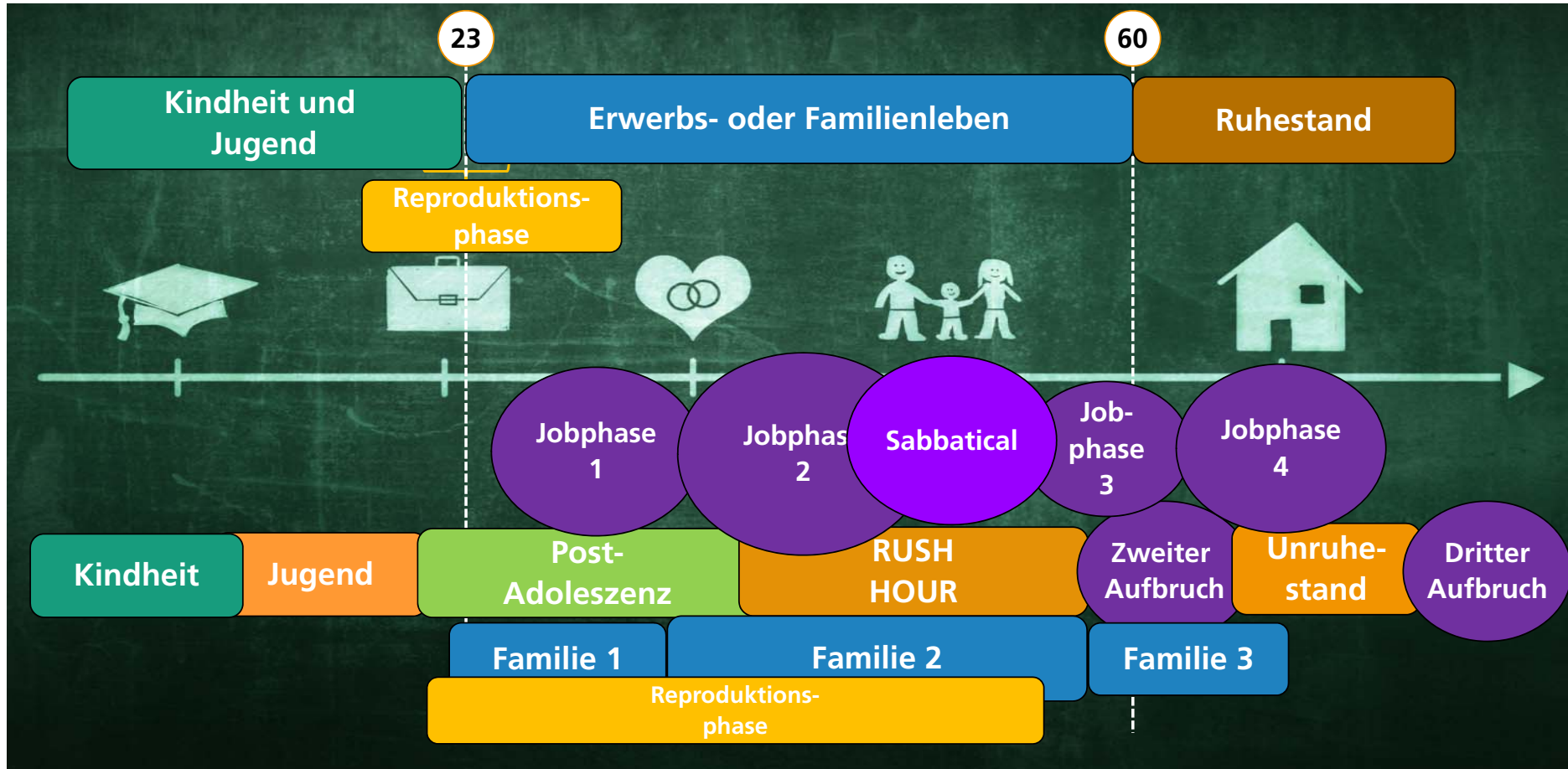
*1966-80 Generation X, Anfang 40 bis Mitte 50

*1950-65 Baby Boomers , < Mitte 50

Quelle: Sinus Milieus 2018; Stand 09/2018; <https://www.sinus-institut.de/veroeffentlichungen/downloads/>; Reif, Marcus K. (2015): Generationen: Veteranen, Baby->Boomer, X,Y,Z und bald Alpha; <https://www.reif.org/blog/> zuletzt abgerufen 23.09.2019)

Differenzierung der Lebensstile

Erweiterte Lebensphasen in kürzerer Abfolge



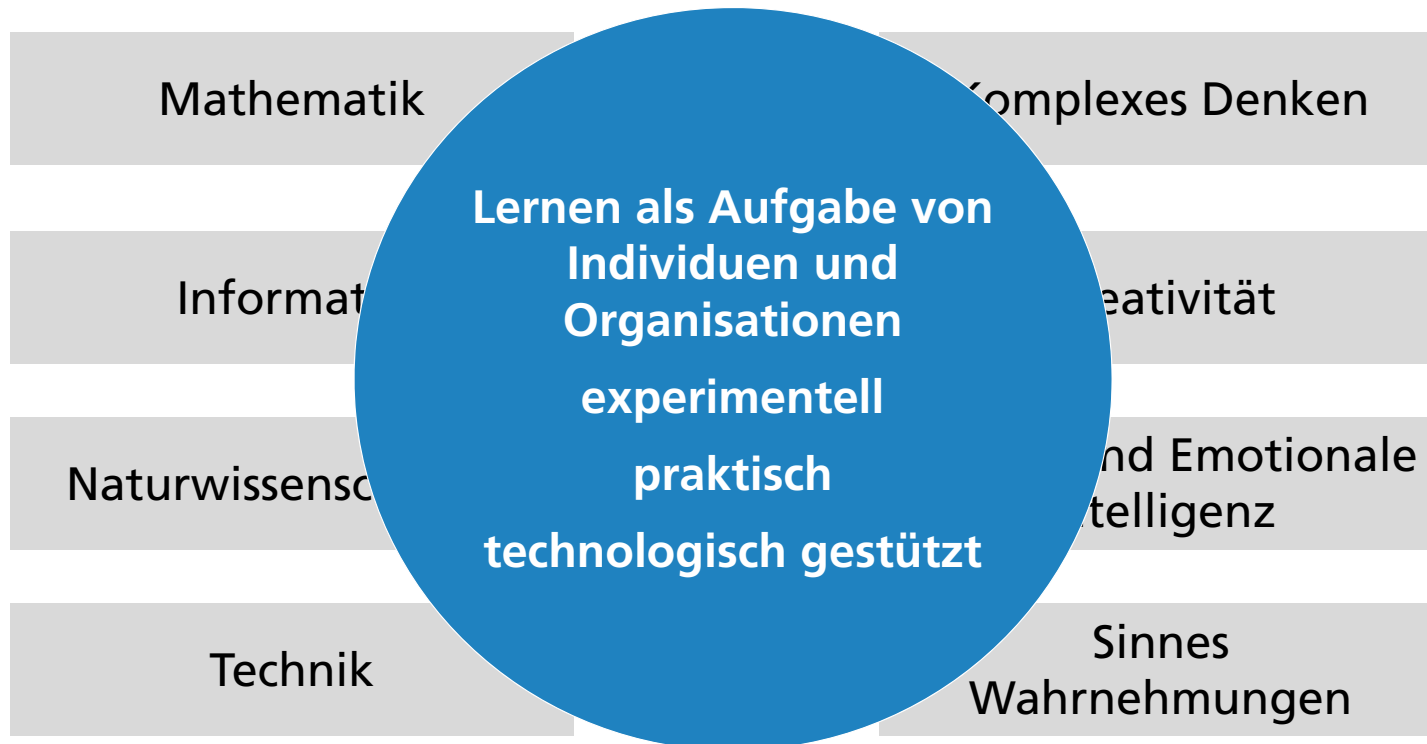
Future Skills: Fehlende Kompetenzen in D bis 2023

Deutsche Unternehmen sollten in insgesamt 18 Fähigkeiten weiterbilden

Kategorie	Fähigkeit	Beschreibung
Technologische Fähigkeiten	<ul style="list-style-type: none"> ■ Komplexe Datenanalyse ■ Smart Hardware-/Robotik-Entwicklung ■ Web-Entwicklung ■ Nutzerzentriertes Design (UX) ■ Konzeption und Administration vernetzter IT-Systeme ■ Blockchain-Technologie-Entwicklung ■ Tech-Translation 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Große Datenmengen effizient mit analytischen Methoden untersuchen, um Informationen zu gewinnen; dies umfasst auch das Entwickeln von Künstlicher Intelligenz (KI) ■ Physische Komponenten für »intelligente« Hardware-Software-Systeme (IoT), z.B. Roboter, entwickeln ■ Programmiersprachen zur Back- und Frontend-Entwicklung für Web-Applikationen (insbesondere mobil) beherrschen ■ Produkte so entwerfen, dass sie auf eine optimierte Funktionalität bei intuitiver Anwendbarkeit und somit attraktive Nutzererfahrung abzielen ■ Komplexe IT-Infrastruktur, auch in der Cloud, mit Schnittstellen zu weiteren IT-Systemen aufsetzen sowie kontinuierlich verwalten und weiterentwickeln ■ Dezentrale Datenbanken (»Distributed Ledgers«) mit Hilfe der Blockchain-Technologie aufbauen ■ Zwischen Technologie-Experten und involvierten Nicht-Fachleuten moderieren, z.B. MyCPS oder IAO-Produktionsassessment 4.0
Digitale Grundfähigkeiten	<ul style="list-style-type: none"> ■ Digital Literacy ■ Digitale Interaktion ■ Kollaboration ■ Agiles Arbeiten ■ Digital Learning ■ Digital Ethics 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Grundlegende digitale Skills beherrschen, z.B. sorgsamer Umgang mit digitalen persönlichen Daten, Nutzen gängiger Software, Interagieren mit KI ■ Bei Interaktion über Online-Kanäle andere verstehen und sich ihnen gegenüber angemessen verhalten (»Digitaler Knigge«) ■ Unabhängig von räumlicher Nähe und über verschiedene Disziplinen und Kulturen hinweg effektiv und effizient in Projekten zusammenarbeiten, um als Team bessere Resultate als Einzelpersonen zu erzielen ■ In einem für ein Endprodukt verantwortlichen Team iterativ (»Rapid Prototyping«) genau das erarbeiten, was dem Kunden Mehrwert stiftet ■ Aus einer Vielzahl digitaler Informationen valides Wissen zu ausgewählten Themengebieten aufbauen ■ Digitale Informationen sowie Auswirkungen des eigenen digitalen Handelns kritisch hinterfragen und entsprechende ethische Entscheidungen treffen
Klassische Fähigkeiten	<ul style="list-style-type: none"> ■ Problemlösungsfähigkeit ■ Kreativität ■ Unternehmerisches Handeln und Eigeninitiative ■ Adaptionsfähigkeit ■ Durchhaltevermögen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Konkrete Aufgabenstellungen, für die es keinen vorgefertigten Lösungsansatz gibt, durch einen strukturierten Ansatz und Urteilskraft lösen ■ Originelle Verbesserungsideen (z.B. für bestehende Geschäftsprozesse) oder Ideen für Innovationen (z.B. für neue Produkte) entwickeln ■ Eigenständig und aus eigenem Antrieb im Sinne eines Projekts oder einer Organisation arbeiten ■ Sich auf neue (technologische) Entwicklungen einlassen, sie vorteilhaft nutzen und auf verschiedene Situationen transferieren können ■ Übernommene Aufgaben, z.B. herausfordernde Projekte, fokussiert, verantwortlich und auch gegen Widerstände zu Ende führen

Quelle: Stifterverband für die Deutsche Wirtschaft e.V./McKinsey&Company: »Future Skills: Welche Kompetenzen in Deutschland fehlen«, 2018

MINT Kompetenzen reichen nicht aus, Verantwortung für und Orte des Lernens verändern sich





Dienstleistungen als Unternehmenslogik

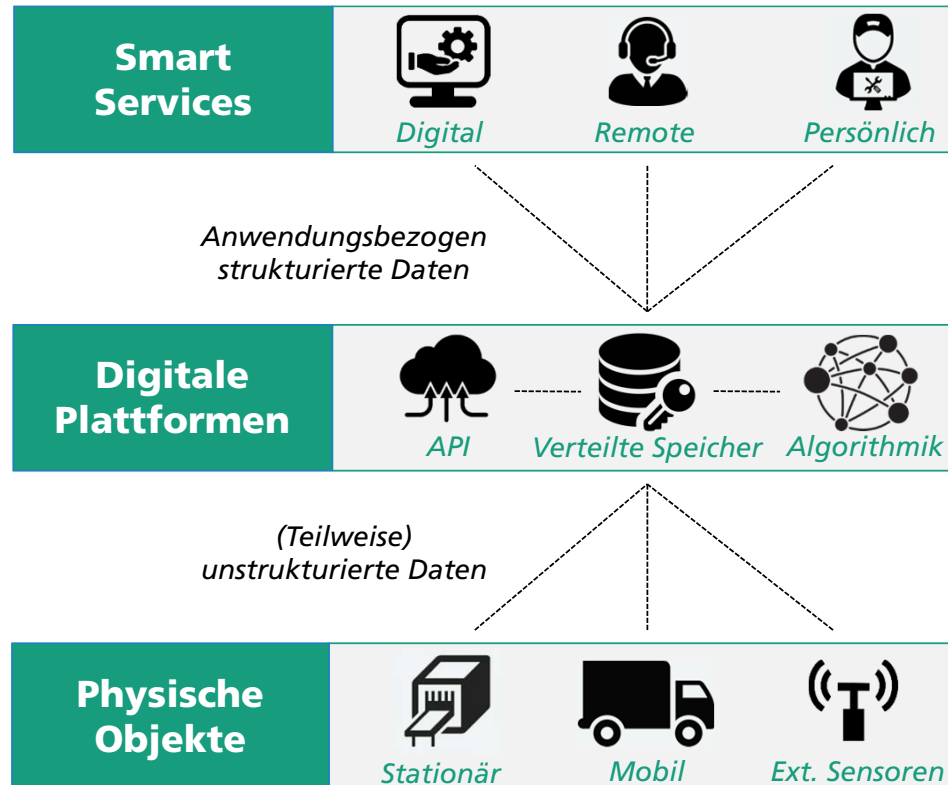
Dienstleistungen als Wettbewerbsdifferenzierer

- **Leitmotiv:** » ... **as a service** – pay as you use – use on demand«
- **Trend vom Consumer zum Prosumer**
 - Neue Wege der Kundenorientierung und-integration
- **Schwerpunkt auf dem Nutzwert von Produkten und Dienstleistungen**
 - Neue individualisierte und hybride Leistungsbündel:
 - im jeweiligen Kontext
 - über gesamten Lifecycle
 - überall und jederzeit
- **Tendenz zu gemeinschaftlicher Nutzung und vernetzter Erbringung von Leistungen**
 - Neue Lösungen für Sharing und Kollaboration:
 - (Smart Service) Plattformen

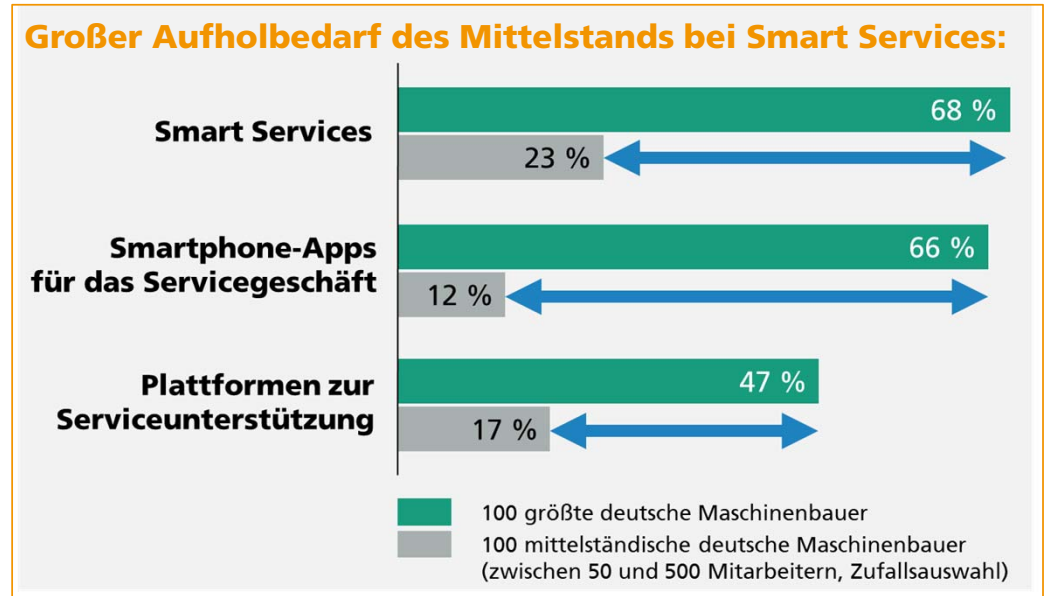


Smart Services

Digital, vernetzt, menschlich und komplex



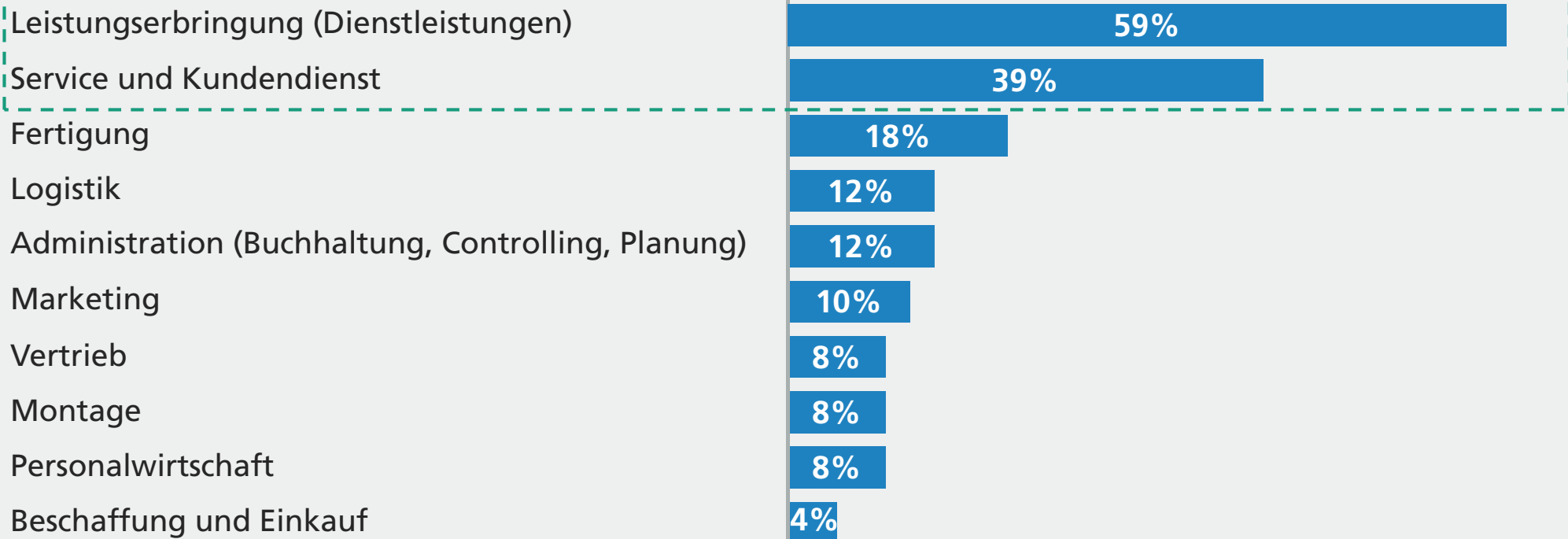
Smart Services sind *datenbasierte*, individuell konfigurierbare Lösungen aus *Dienstleistungen*, *digitalen Diensten* und *intelligenten Produkten*, die häufig über Plattformen erbracht werden.



Quelle: Fraunhofer IAO, Studie erscheint im Februar 2019

Einsatz Künstlicher Intelligenz dominiert aktuell im Bereich der Dienstleistungserbringung

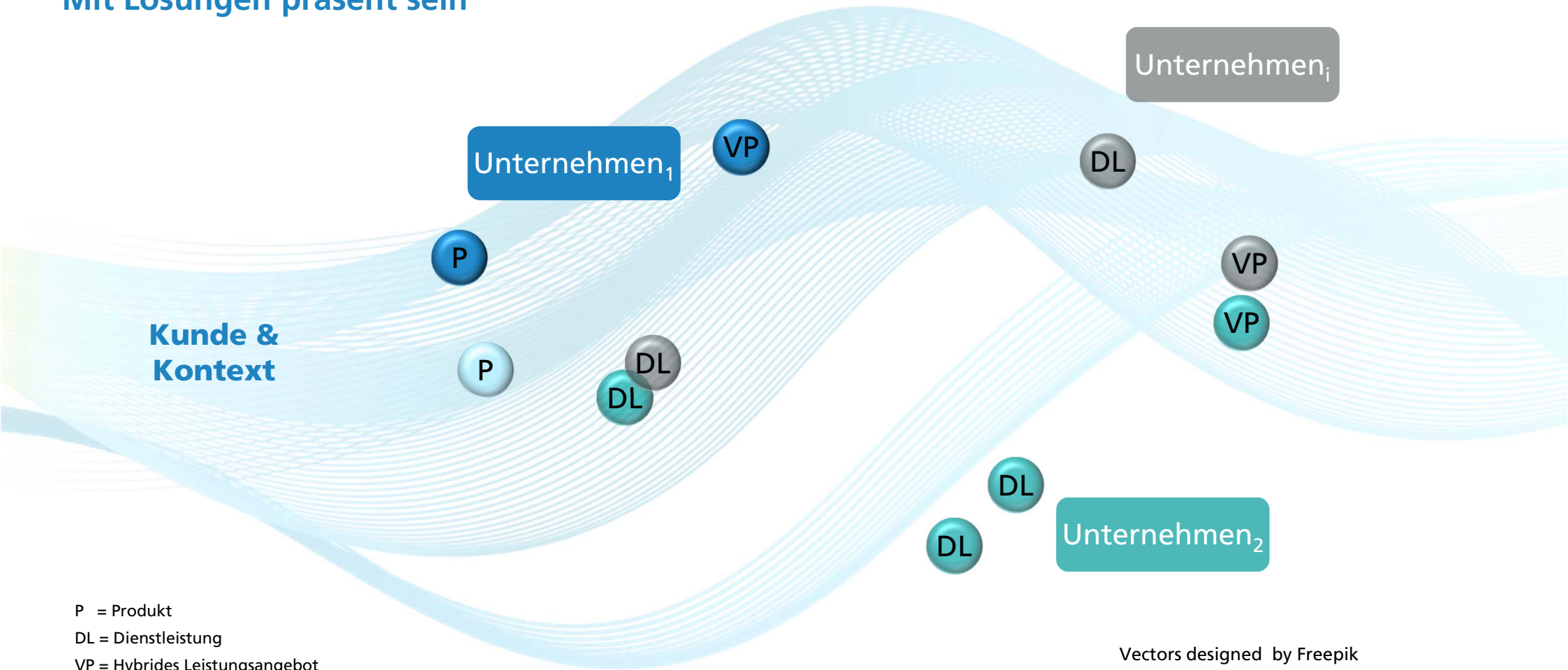
Zu welchen der nachfolgenden Funktionsbereiche würden Sie Ihre Anwendung zu Künstlicher Intelligenz zuordnen? (Mehrfachantworten möglich)



Quelle: IAO-Studie zum Einsatz Künstlicher Intelligenz in Unternehmen, 2019; Basis: n = 49

Wertschöpfungsort Kundenkontext

Mit Lösungen präsent sein



P = Produkt
DL = Dienstleistung
VP = Hybrides Leistungsangebot

Vectors designed by Freepik

Die Quelle neuer Wertschöpfung

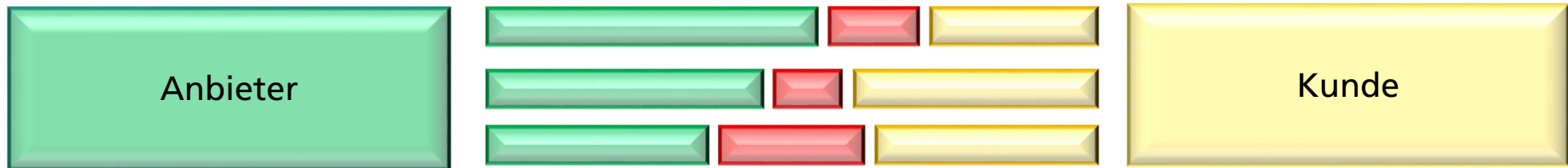
Nutzungs-Kontexte z.B. »Gesundheit und Prävention«



Icons designed by Freepik

Als Dienstleister sind Sie nie allein

Gestaltungselemente für Dienstleistungsprozesse in drei Komponenten



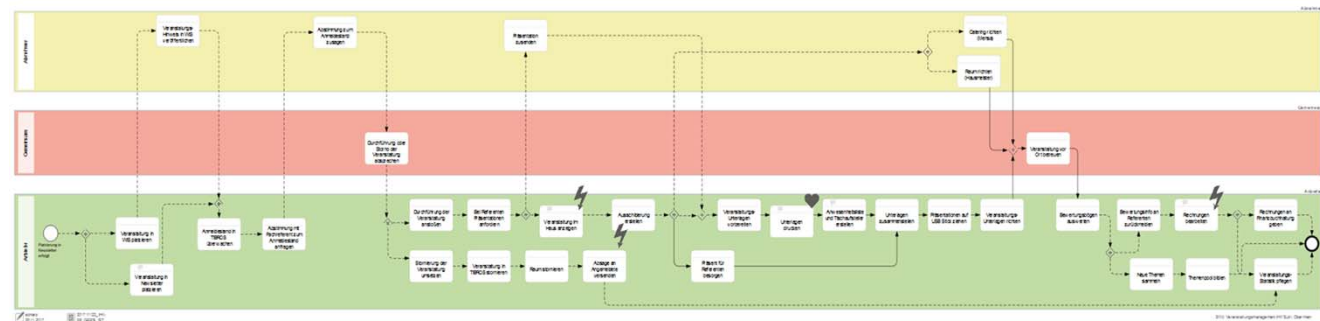
Die eigenen Leistungsprozesse besser verstehen und beherrschen

Die Interaktion von Anbieter und Kunden professionalisieren

Die Integrationspunkte des Kunden erkennen und steuern

GB Recht und Steuern - Durchführung Info-Veranstaltung 1,5 Stunden, abends

3KM PRODUKTIV DIENSTLEISTEN



Recap

Digitale Transformation



Datenquellen/Datenmengen/
Datenutzung/Datenwirkung

Sozio-kultureller Wandel



Werte/Ansprüche/Rollen/
Kompetenzen

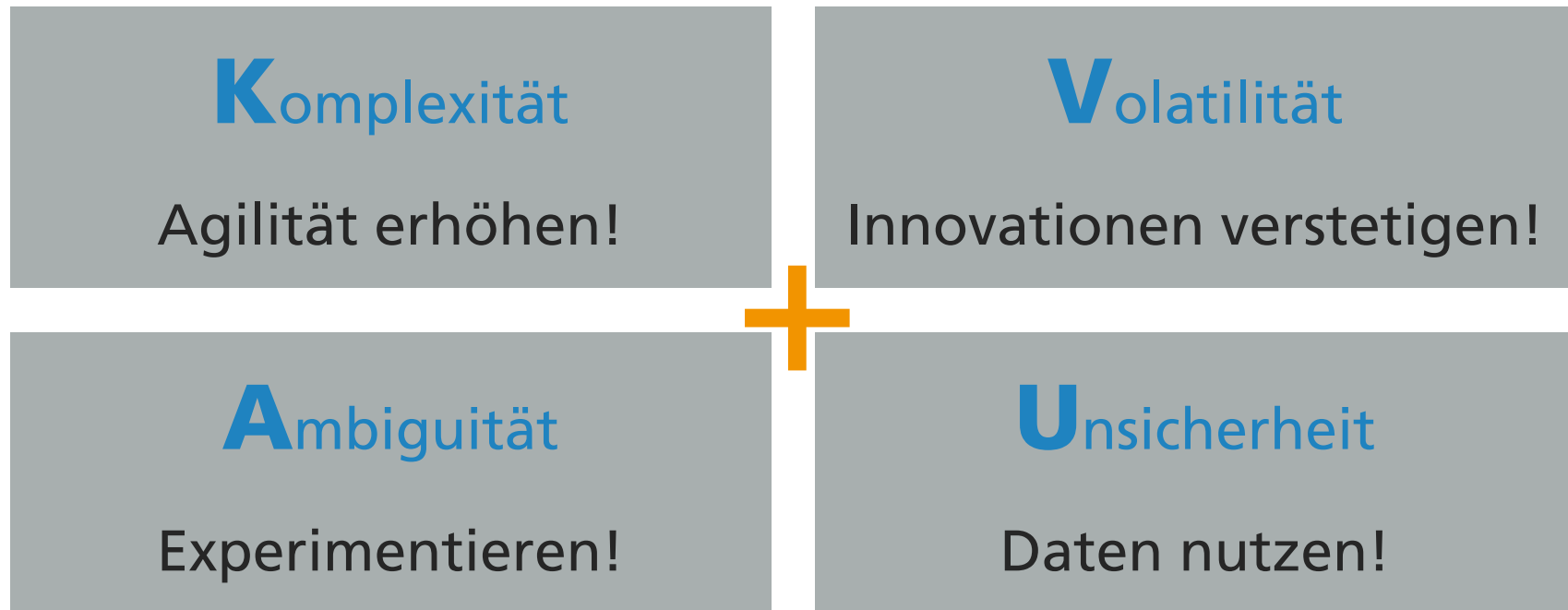
Dienstleistungen als
Unternehmenslogik



Kontexte/Produkte/Prozesse

VUKA-Welt

Veränderungsfähigkeit wird zur Metakompetenz





Arbeiten in einer VUCA Welt?



Besser so!

Zentrale Strategiefelder für Arbeiten 4.0 angehen!



Handlungsfeld Organisation: Sich von der tradierten Kooperation zur digitalisierten Ökosystem-Gestaltung bewegen!



Tradierte Kooperation zwischen Einzelnen		Kollaboration in Ökosystemen
Produkte	Zielbereich	Smarte, integrierte Lösungen
Wachstum	Triebkraft	Innovationsführerschaft
Feste Wertschöpfungsketten	Struktur	Adaptive Wert (-schöpfungs)netze
Etablierte Unternehmen	Charakter	Neue Marktteilnehmer
Überwiegend intraindustriell, Maschinen und Anlagen	Reichweite und Kapitalbasis	Meist interindustriell, geistiges Eigentum
Meist Joint Ventures oder Strategische Allianzen, oft länger als 10 Jahre	Vertragsarten und Zeithorizont	Hohe Varianzen an Beziehungen oft kürzer als 5 Jahre
Auf die eigene Einheit bezogen	Wertschöpfung	Stetig wechselseitig

Quelle BCG Henderson Institute Bild: #12486507<<http://de.fotolia.com/id/12486507>

Handlungsfeld Führung: Wenn Sie es eilig haben, bei der Kultur anfangen!

Kultur ist ein Sammelbegriff dafür, wie Wirklichkeit bewusst und unbewusst – gewohnheitsmäßig oder kreativ gestaltet wird

...Artefakte

z.B. Räumlichkeiten und Gebäude

- Wo sitzt der Chef?
- Wie sehen Besprechungsräumen aus?
- Wieviel Begegnung ist möglich?
- Wieviel ungeplante Kommunikation?



...menschliches Verhalten

das ungeschriebenen Gesetzen gehorcht

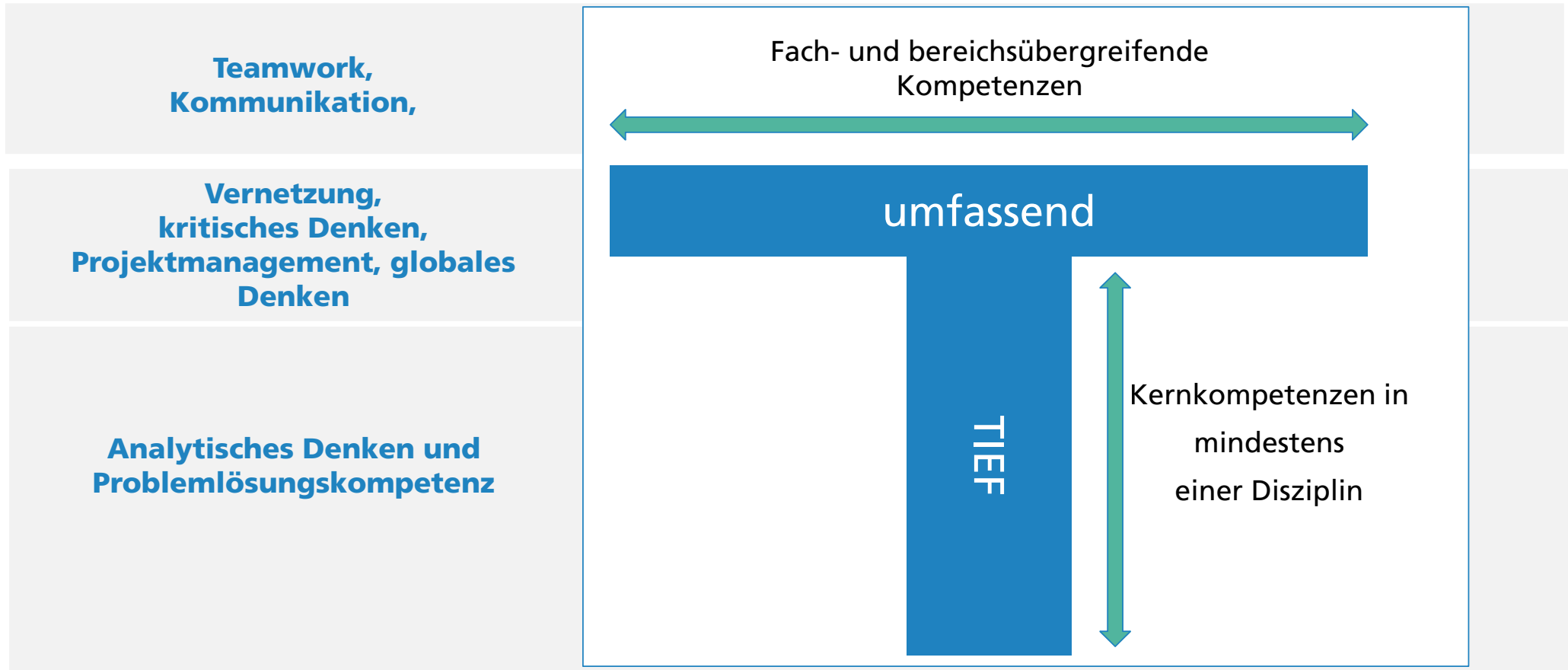
- Was leben Führungskräfte vor?
- Welche Rituale, Feiern, werden gepflegt?
- Wer sitzt neben wem?
- Welche Workarounds werden gepflegt?
- Welcher Regelbruch wird nicht sanktioniert?

...insbesondere Kommunikation

- Welche Legenden werden gepflegt?
- Wie offen und unzensuriert ist Meinungsäußerung?
- Wer weiss am schnellsten über Veränderungen Bescheid?

»Kultur kann auch als die Persönlichkeit einer Gemeinschaft bezeichnet werden«

Handlungsfeld Kompetenzentwicklung: T-geformte Qualifikation ausbilden - Problemlösungs- und Kommunikationskompetenzen verbinden



Source: Jim Spohrer, IBM Global University Programs; David Guest 1991

Perpektivenintegration für den Wandel der Arbeitswelt

Digitalisierung bildet die Basis – Kognitive Systeme weisen in die Zukunft – humanzentrierte Strategien schaffen nachhaltige Transformation



Indian Tribes of America

**»Wenn man schnell vorankommen will,
muss man allein gehen. Wenn man weit
kommen will, muss man zusammen
gehen.«**

(Indianisches Sprichwort)

Vielen DANK !



Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft
und Organisation IAO
Building Culture Innovation
Nobelstraße 12 | 70569 Stuttgart
www.iao.fraunhofer.de



Fraunhofer

Im Auftrag der Zukunft.