

---

# KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

## Die nächste Revolution für industrielle Dienstleister?

---

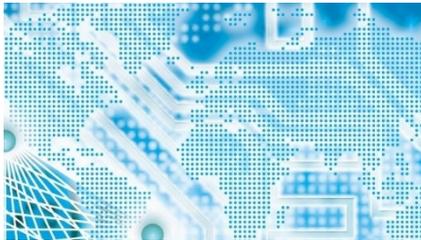
Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. Dr. h.c.

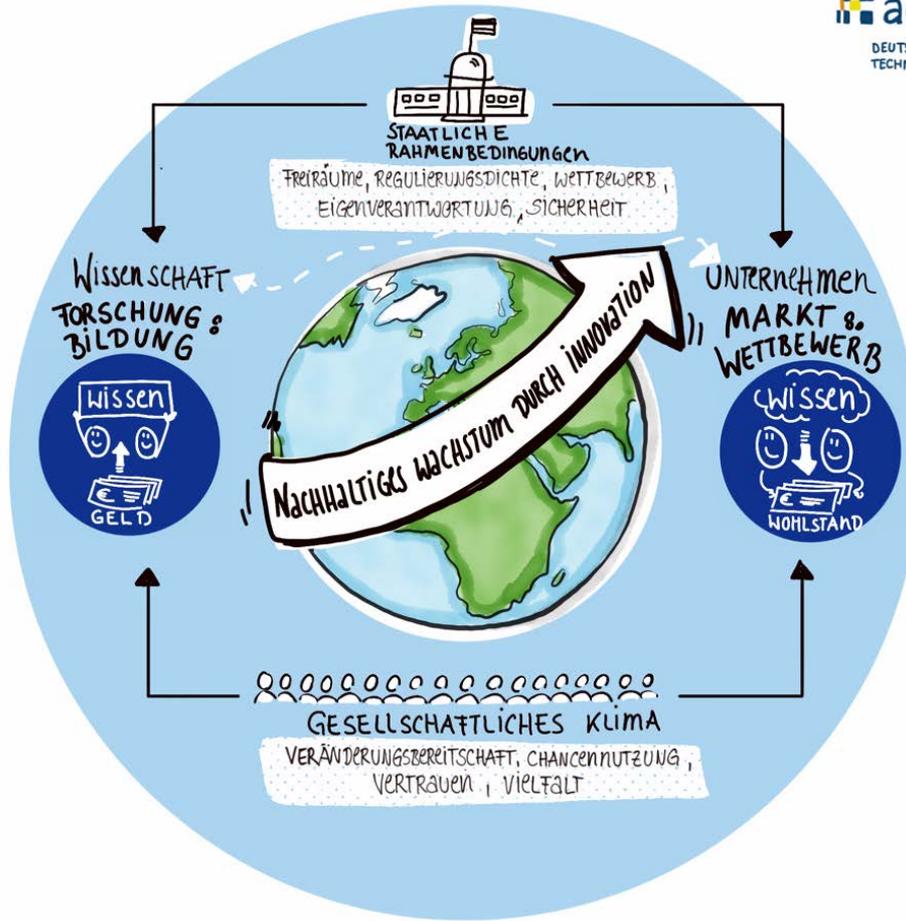
**Dieter Spath**

Deutsche Akademie der Technikwissenschaften (acatech), München

Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO, Stuttgart

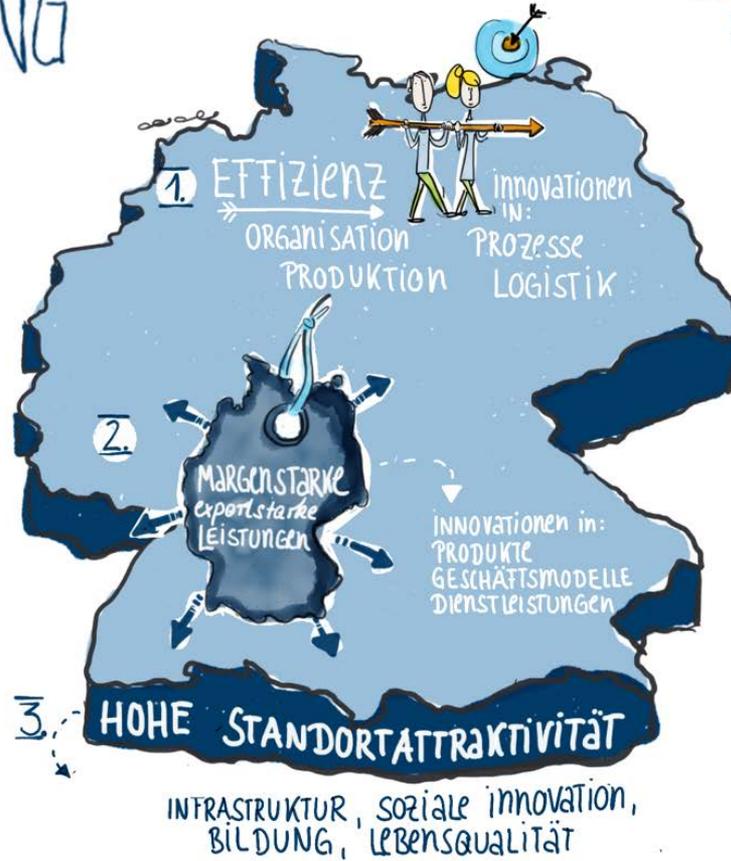
Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement IAT, Universität Stuttgart





Quelle: acatech

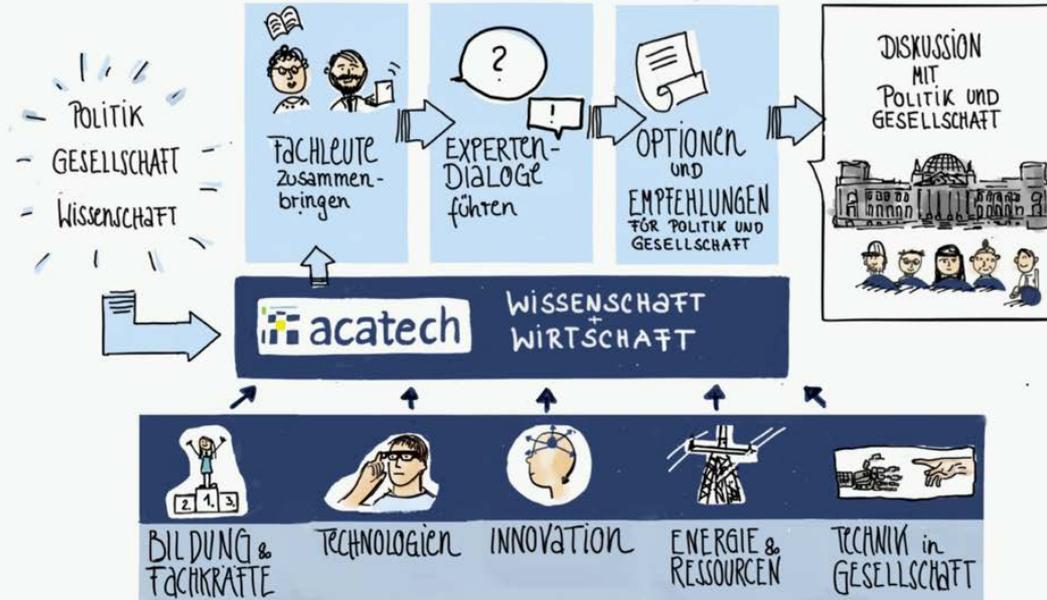
# HERAUSFORDERUNG



Quelle: acatech

## acatech: Beschäftigung und Wertschöpfung für Deutschland

unabhängig, faktenbasiert, gemeinwohlorientiert



Quelle: acatech



# Künstliche Intelligenz

Foto: Fraunhofer IFF



Universität Stuttgart  
Institut für Arbeitswissenschaft und  
Technologiemanagement IAT



Fraunhofer

IAO

# Deutschlands digitale Reise

## Von der Industrie 4.0 zu Lernenden Systemen

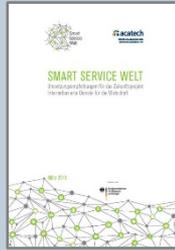
### Zukunftsprojekt I „Industrie 4.0“

2011 - 2013



### Zukunftsprojekt II „Smart Service Welt“

2013 – heute



### Zukunftsprojekt III „Autonome Systeme“

seit 2015



### Zukunftsprojekt IV „Lernende Systeme“

seit 2017



# Künstliche Intelligenz als neuer Treiber

## Hohe Automatisierungspotenziale und Produktivitätsgewinne prognostiziert

### Automatisierungspotenzial für den Arbeitsmarkt nach Branchen

<b>Gastgewerbe</b>	<b>66 %</b>
Produktion	64 %
Logistik	60 %
Bergbau	54 %
Einzelhandel	54 %
Land- und Forstwirtschaft*	50 %
Großhandel	50 %
Versorger	45 %
Finanzbranche	44 %
Bauwesen	44 %
Immobilien	44 %
Unterhaltungsbranche	42 %
Informationsdienstl.	41 %
Verwaltung	41 %
Technische Dienstl.	39 %
Gesundheit	38 %
Management	37 %
Erziehung	34 %

### Anstieg der Arbeitsproduktivität durch KI bis 2035 (gegenüber Basisszenario)

USA	+35 %
Japan	+34 %
<b>Deutschland</b>	<b>+29 %</b>
Großbritannien	+25 %
Frankreich	+20 %

### Umsatzvolumen im KI-Geschäft (weltweit)



2017



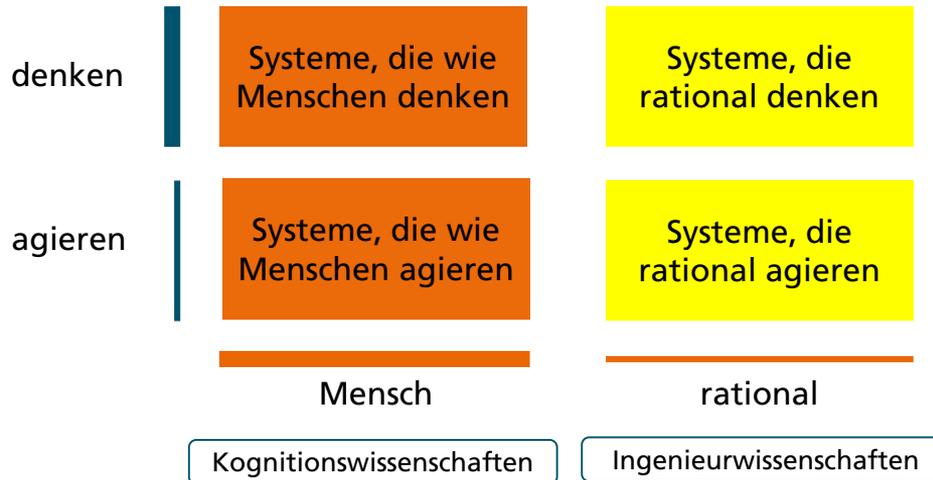
2020  
Prognose

Quellen: Handelsblatt, Accenture, Bitkom, McKinsey

# Was ist Künstliche Intelligenz?

## Begriffliche Eingrenzung

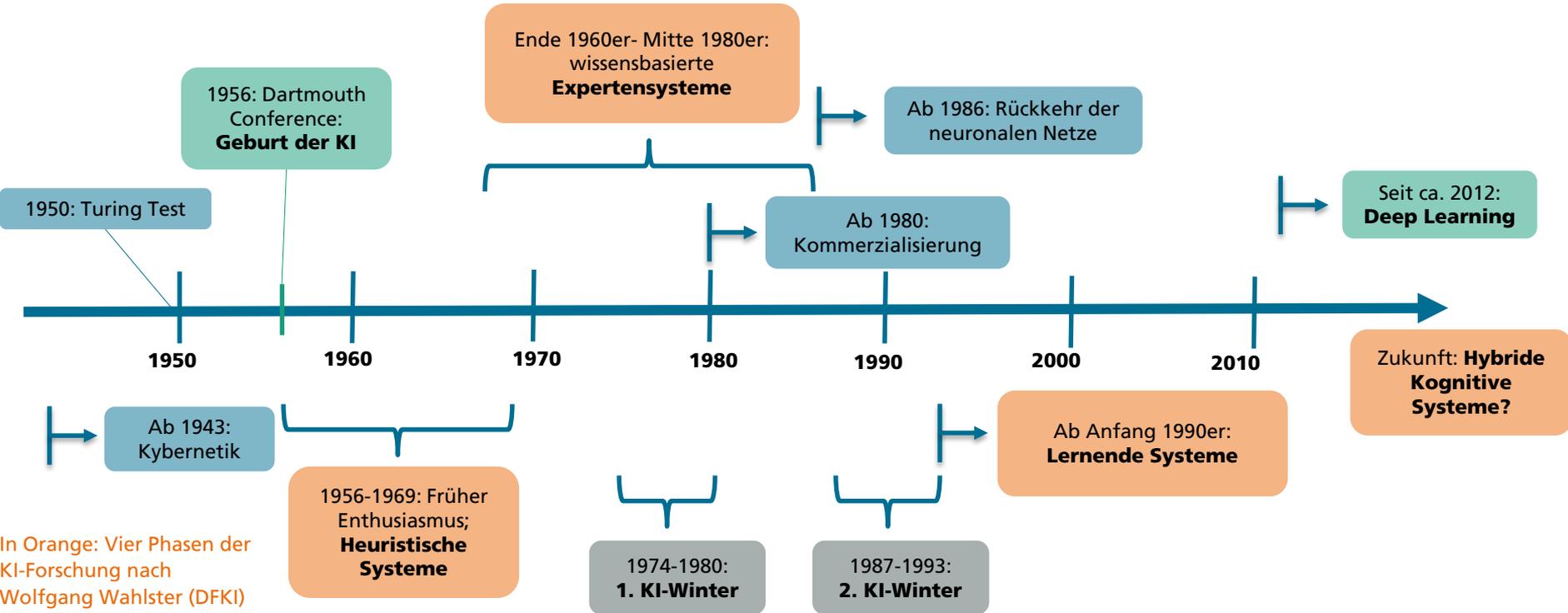
- Teilgebiet der Informatik
- Zielsetzung: Kognitive Fähigkeiten wie **Wahrnehmung, Planen** oder **Problemlösen** in Computersystemen zu realisieren
- Dadurch erbringen sie Leistungen, die für uns Menschen intelligent erscheinen



Schema nach Norvig & Russell:  
*Künstliche Intelligenz:*  
*Ein moderner Ansatz*

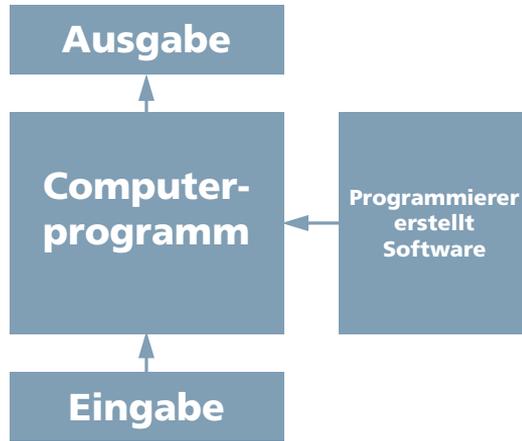
# Geschichte der Künstlichen Intelligenz

## Neuer Wein in alten Schläuchen?



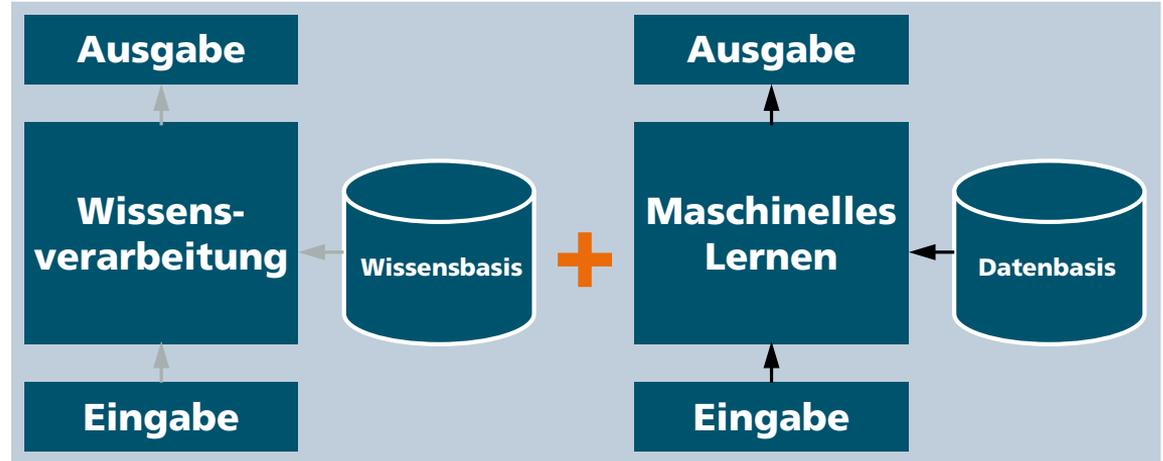
# Renaissance der Künstlichen Intelligenz

## Von programmierten zu selbstlernenden Systemen



### Flaschenhals: Programmierer

- Hoher Entwicklungsaufwand
- Aufwändige Adaption
- Geringe Erklärungsfähigkeit



### Flaschenhals: Wissensbasis

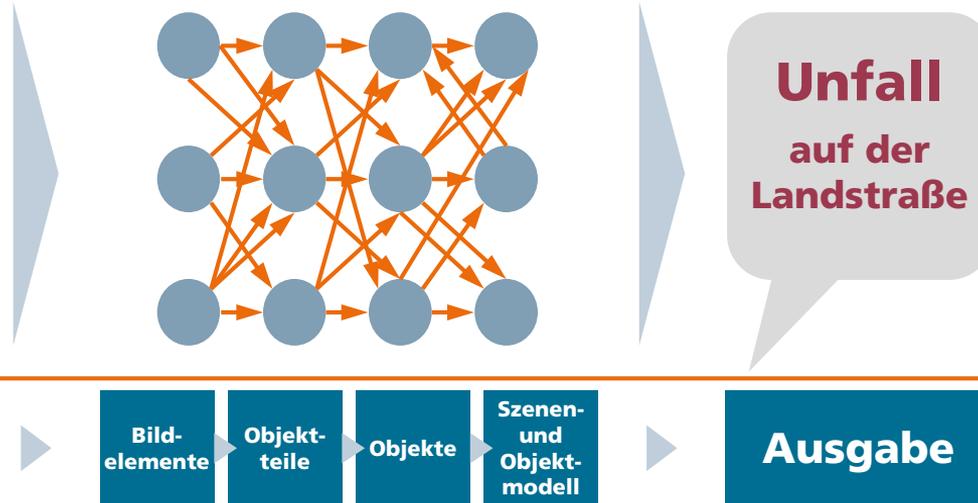
- Hoher Entwicklungsaufwand
- Hoher Pflegeaufwand
- + Gute Erklärungsfähigkeit

### Flaschenhals: Trainingsdaten

- + Geringer Entwicklungsaufwand
- + Leichte Anpassbarkeit
- Schlechte Erklärungsfähigkeit

# Maschinelles Lernen mit neuronalen Netzen

## Herausforderung: Nachvollziehbarkeit im Schadensfall



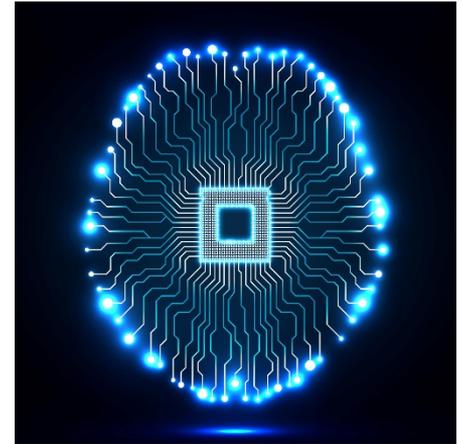
- **Verbindungsmuster zwischen Neuronen**
  - Ersetzt „Programm“
- **Lernen durch Daten** ändert die Verbindungsmuster
  - Ersetzt Programmierung

→ **Vielfalt und Qualität der Trainingsdaten ist erfolgskritisch.**

# Bislang ungelöste Probleme

## Herausforderungen

- Verständliche **Erklärung und Begründung** der Ergebnisse für den Endanwender
- **Robustheit** gegenüber geringfügigen Transformationen der Trainingsdaten
- **Überanpassung** durch zu lange Trainingsdauer
- **Aufwandsreduktion** zur Datenannotation für das überwachte Lernen
- Erfolgreiches Lernen bei sehr **wenigen Trainingsdaten**
- Garantierte **Konfidenzniveaus**



Bildquelle: vladystock / Fotolia



# Auswirkungen auf die Unternehmens- und Arbeitswelt

Foto: Wittenstein SE



Universität Stuttgart  
Institut für Arbeitswissenschaft und  
Technologiemanagement IAT



Fraunhofer  
IAIO

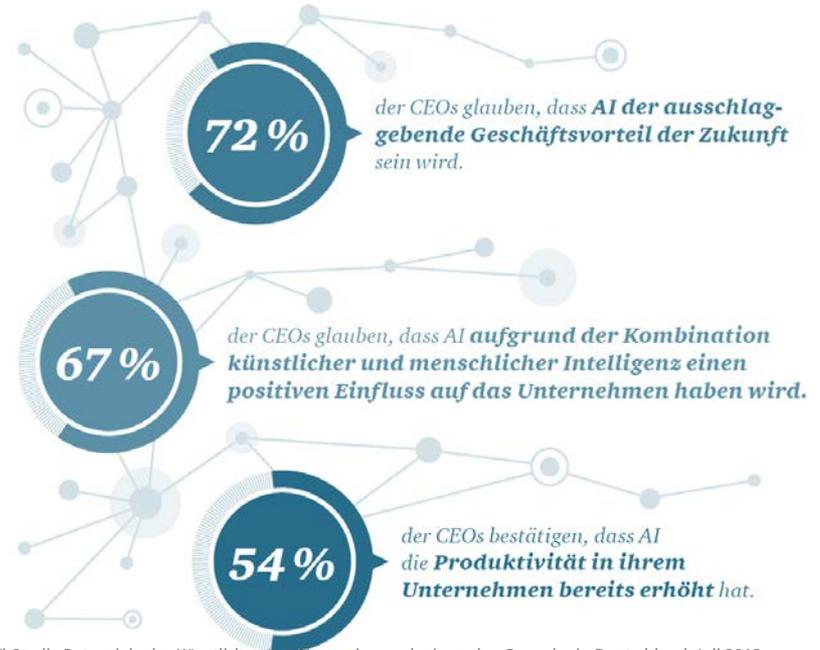
# Potenziale Künstlicher Intelligenz

## Das Aufkommen von KI ebnet den Weg für mehr Wertschöpfung

KI weist ein hohes Potenzial für die zukünftige Wertschöpfung im produzierenden Gewerbe auf. Innerhalb der nächsten fünf Jahre ist mit dem Einsatz der KI im **produzierenden Gewerbe** in Deutschland eine **zusätzliche Bruttowertschöpfung** in Höhe von ca. **31,8 Mrd. Euro** verbunden.

Dies entspricht **etwa einem Drittel des gesamten Wachstums** des produzierenden Gewerbes in Deutschland innerhalb dieses Zeitraums.

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

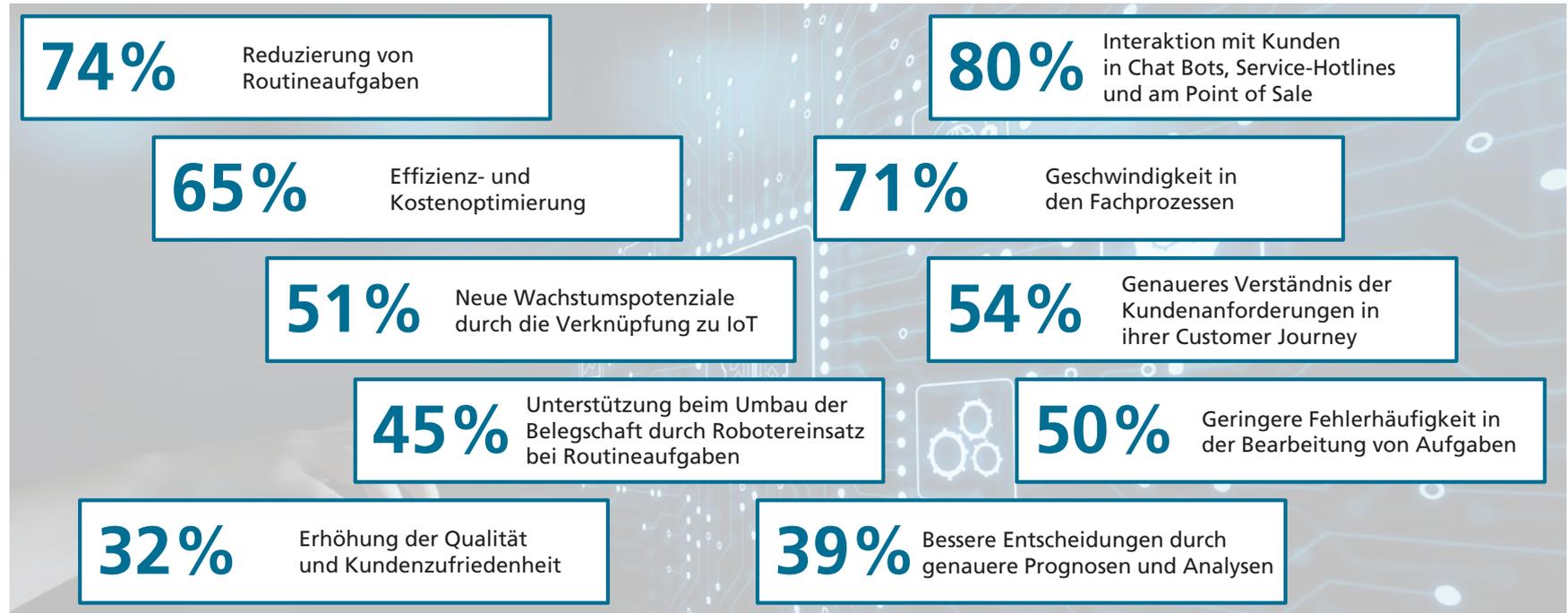


Quelle: Begleitforschung PAiCE, iit-Institut für Innovation und Technik in der VDI/VDE Innovation + Technik GmbH; BMWi-Studie Potenziale der Künstlichen Intelligenz im produzierenden Gewerbe in Deutschland; Juli 2018; PwC: Künstliche Intelligenz als Innovationsbeschleuniger in Unternehmen, März 2018;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

# Wo Unternehmen KI einsetzen wollen

## KI-Potenzial derzeit überwiegend in der Kundenkommunikation gesehen

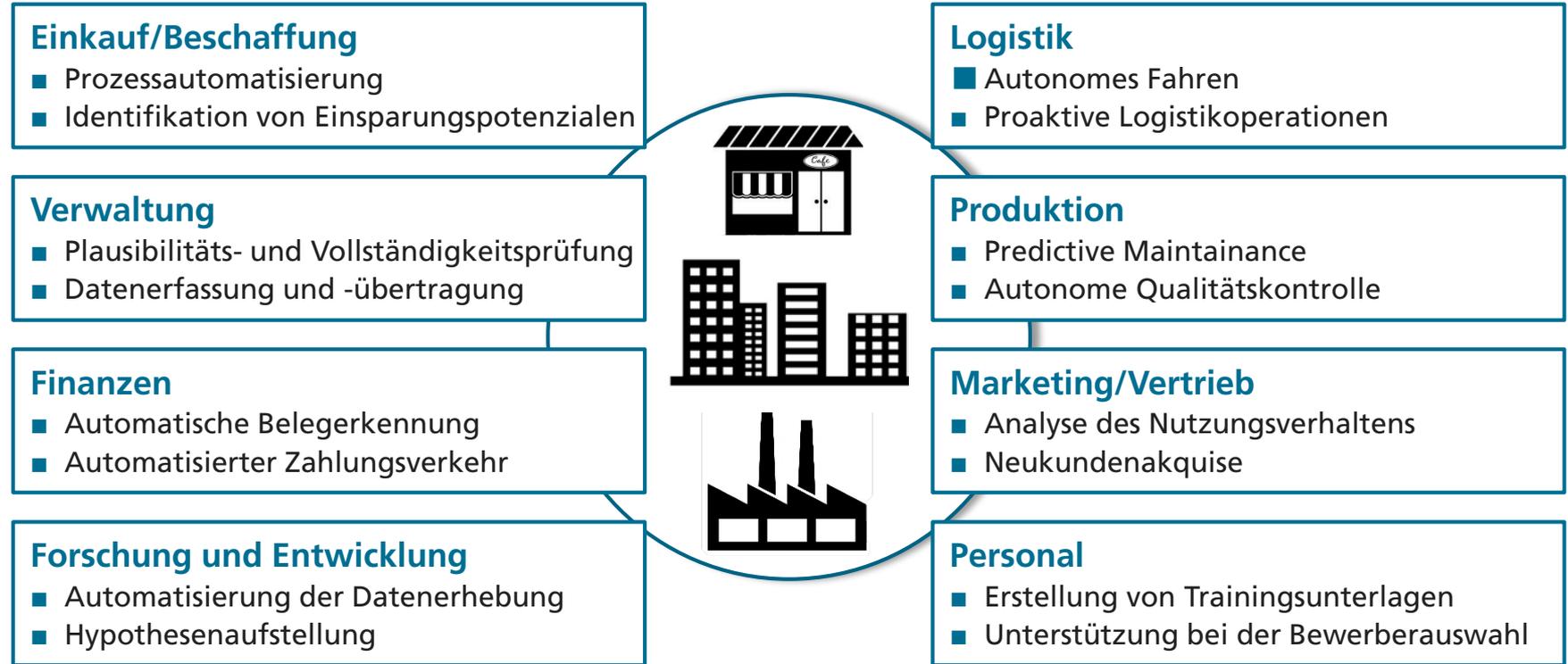
„Welche Chancen ergeben sich für Ihr Unternehmen durch den Einsatz von KI?“



Quelle: Lünendonk & Hossenfelder; Lufthansa Industry Solutions, 2017; Basis: n = 101 (Anteil der Befragten, die in den Anwendungsfällen für Ihr Unternehmen Potenziale sehen)

# Was mit KI heute bereits möglich ist

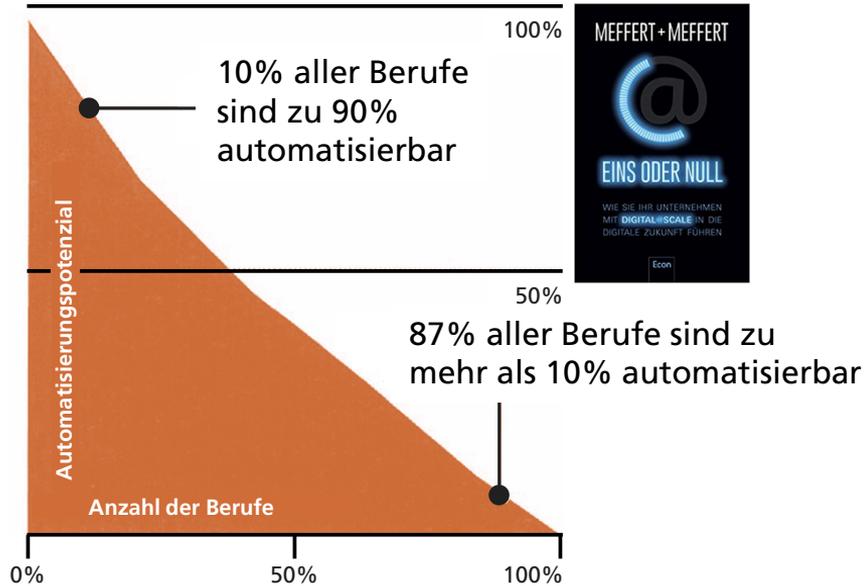
## Fallbeispiele von KI im Funktionsbereichskontext eines Unternehmens



Quellen: BMWi (2018), industry-of-things (2018), blue-rocket (2018), PWC (2018), WEKA MEDIA (2018)

# Auswirkungen auf die Beschäftigung

## Digitalisierung und KI produzieren Gewinner und Verlierer



Was Automaten schon heute erledigen können: Bei 60% aller Berufe können **mindestens 30%** der anfallenden Tätigkeiten ersetzt werden. (McKinsey)

„Die Nachfrage nach hochqualifizierten Beschäftigten steigt. Andererseits fallen viele einfache Tätigkeiten weg.“

**Prognose:** Verlust von bis zu **60.000 Jobs** und Umschichtung von Arbeitsplätzen, d.h. nahezu keine Veränderung der Gesamtbeschäftigung

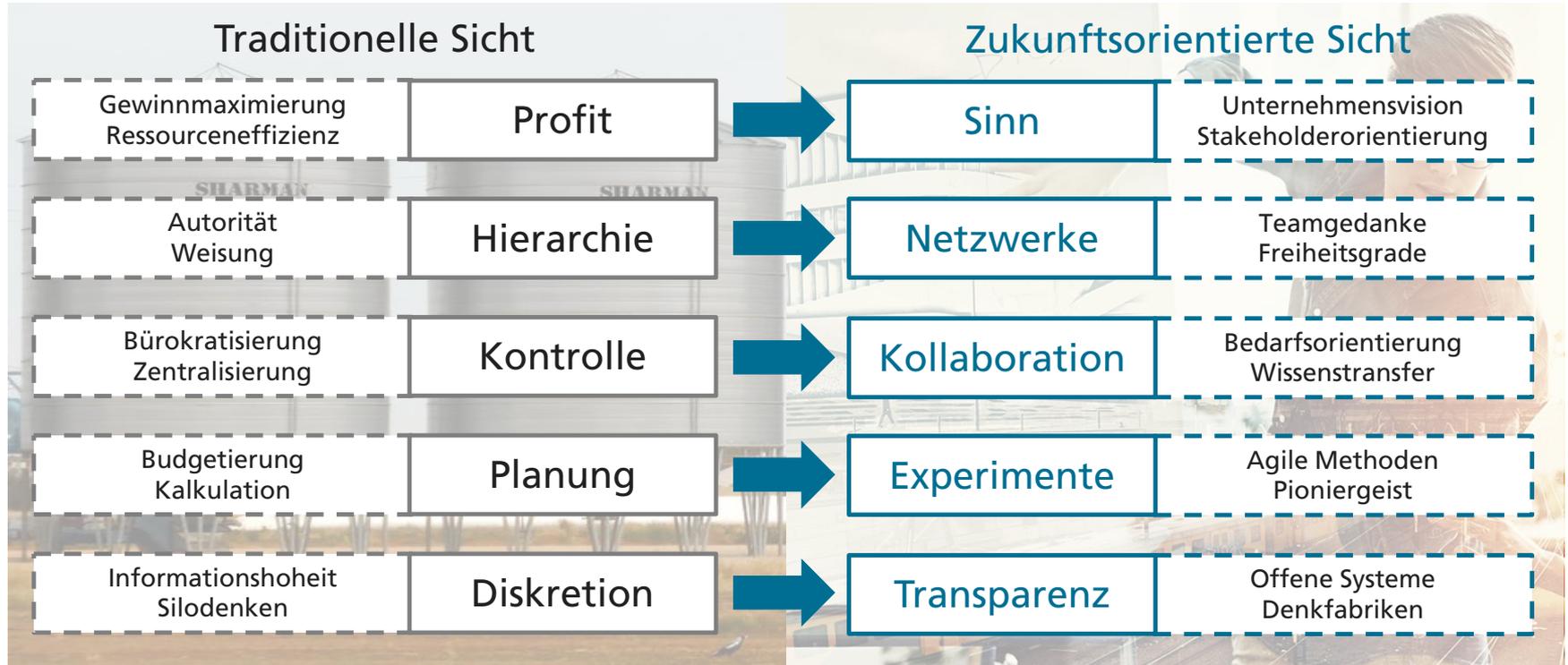
- Verlust von ca. 490.000 „einfacheren“ Jobs
- Entstehung von ca. 430.000 neuen Stellen



Quelle: McKinsey Global Institute, 2017; Meffert + Meffert: Eins oder Null; IAB-Forschungsbericht 11/2015

# Neuerfindung der Arbeitswelt

## Aufbrechen veralteter Strukturen und Muster





# Fazit



# Fazit

- Unternehmen erwarten hohe **Produktivitätssteigerungen** durch den Einsatz von Künstlicher Intelligenz
- **Potenziale** liegen in der Datenanalyse, der Sachbearbeitung und der Kundenkommunikation
- Künstliche Intelligenz führt zu deutlichen **Veränderungen der Arbeitswelt**
- Es werden diejenigen Unternehmen erfolgreich sein, die für den Einsatz von Künstlicher Intelligenz frühzeitig die **Voraussetzungen schaffen**

*„Seit 20 Jahren liest man regelmäßig, dass der Durchbruch Künstlicher Intelligenz unmittelbar bevorsteht. Aber jetzt stimmt es wirklich.“*

**Sascha Lobo, Autor und Blogger**



# Kontakt

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. Dr. h.c.  
**Dieter Spath**

Institutsleiter  
Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft  
und Organisation IAO  
Institut für Arbeitswissenschaft und  
Technologiemanagement IAT

Nobelstraße 12  
70569 Stuttgart

[dieter.spath@iao.fraunhofer.de](mailto:dieter.spath@iao.fraunhofer.de)  
[www.iao.fraunhofer.de](http://www.iao.fraunhofer.de)

