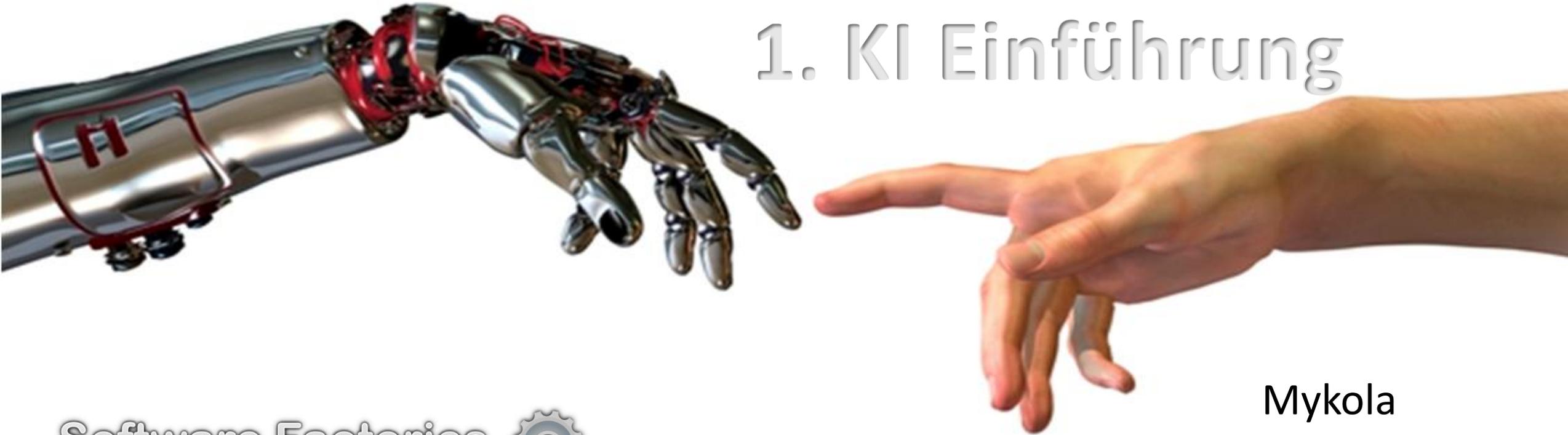


# Künstliche Intelligenz, Machine and Deep Learning

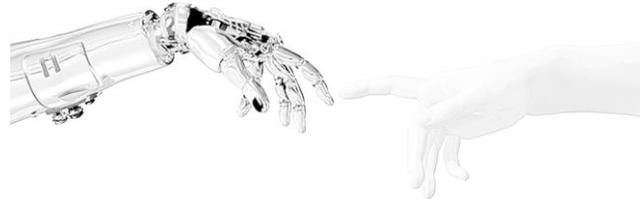
## 1. KI Einführung



Software Factories  
makes software that works



Mykola  
Dobrochynskyy  
ceo@soft-fact.de



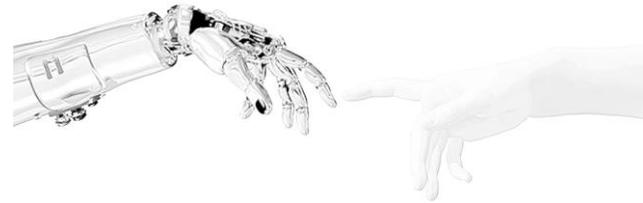
## Agenda

# Agenda



1. **Künstliche Intelligenz - Einführung**
2. Machine Learning - Grundlagen
3. Machine Learning - klassische Methoden
4. Künstliche Neuronale Netze
5. Deep Learning für Computer Vision
6. Deep Learning für Texte und Sequenzen
7. Generatives Deep Learning, Reinforcement Learning, Adversarial und Quantum Machine Learning und andere Forschung- und Zukunftsthemen
8. KI Infrastruktur - Ressourcen und Dokumentation, Hardware, Bibliotheken, KI Cloud-Dienste
9. Demo Lab-1 - Azure Machine Learning Studio und Cognitive Services
10. Demo Lab-2 - Machine Learning Services von Amazon AWS
11. Demo Lab-3 - Machine Learning Services von Google Cloud
12. Demo Lab-4 – Bild-Klassifizierung mit CNN in Python

s. AWS TTS Dienst "Polly" in Lab-2

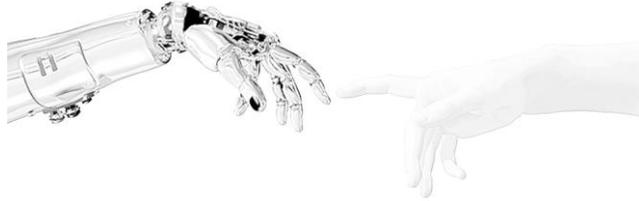


## 1. KI Einführung

# Kurs Metapher

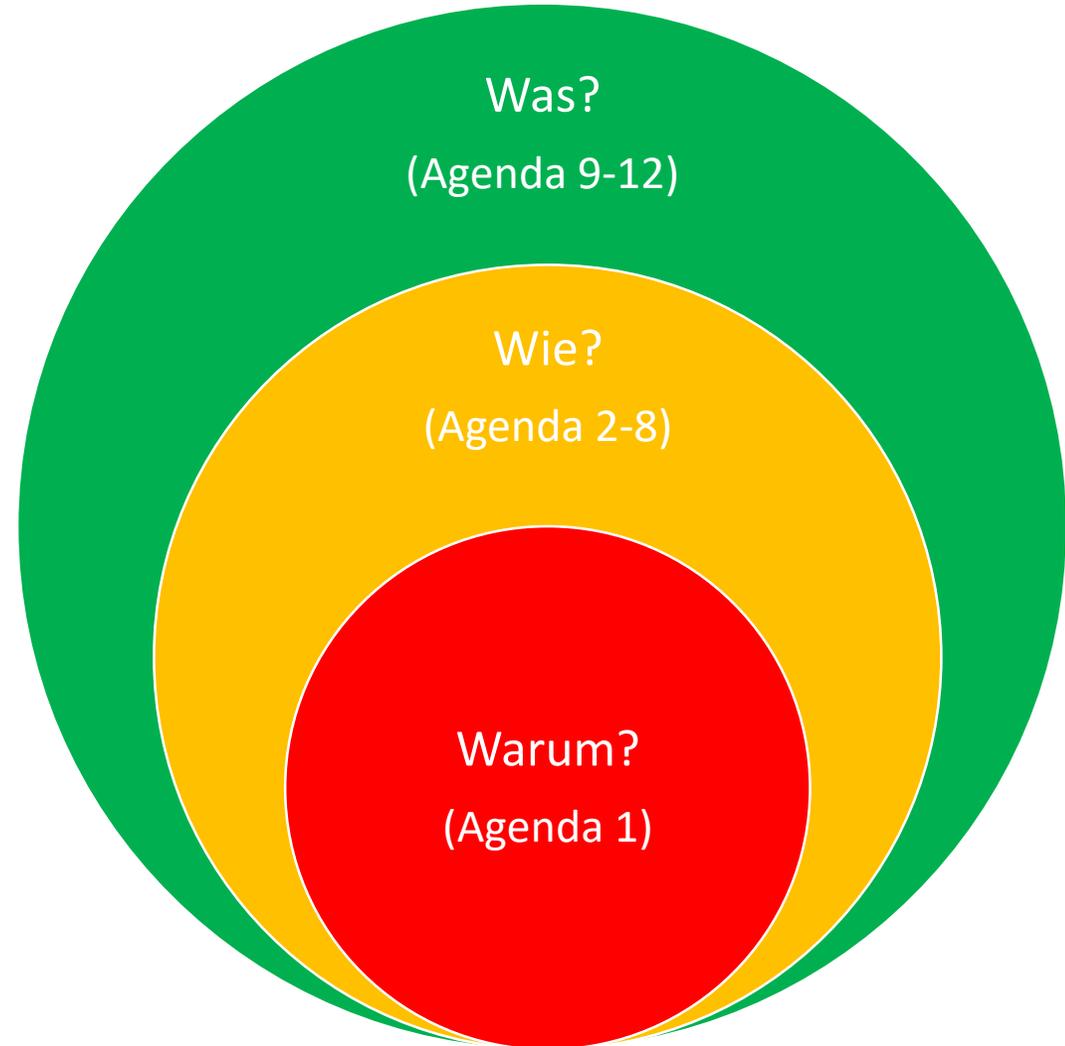


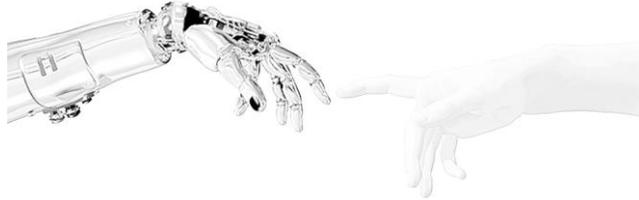
Diese Sitzung ist ein dünnes Seil mit dem Sie Ihr großes Schiff des KI, Machine- & Deep-Learning Wissens ans Land ziehen können.



## 1. KI Einführung

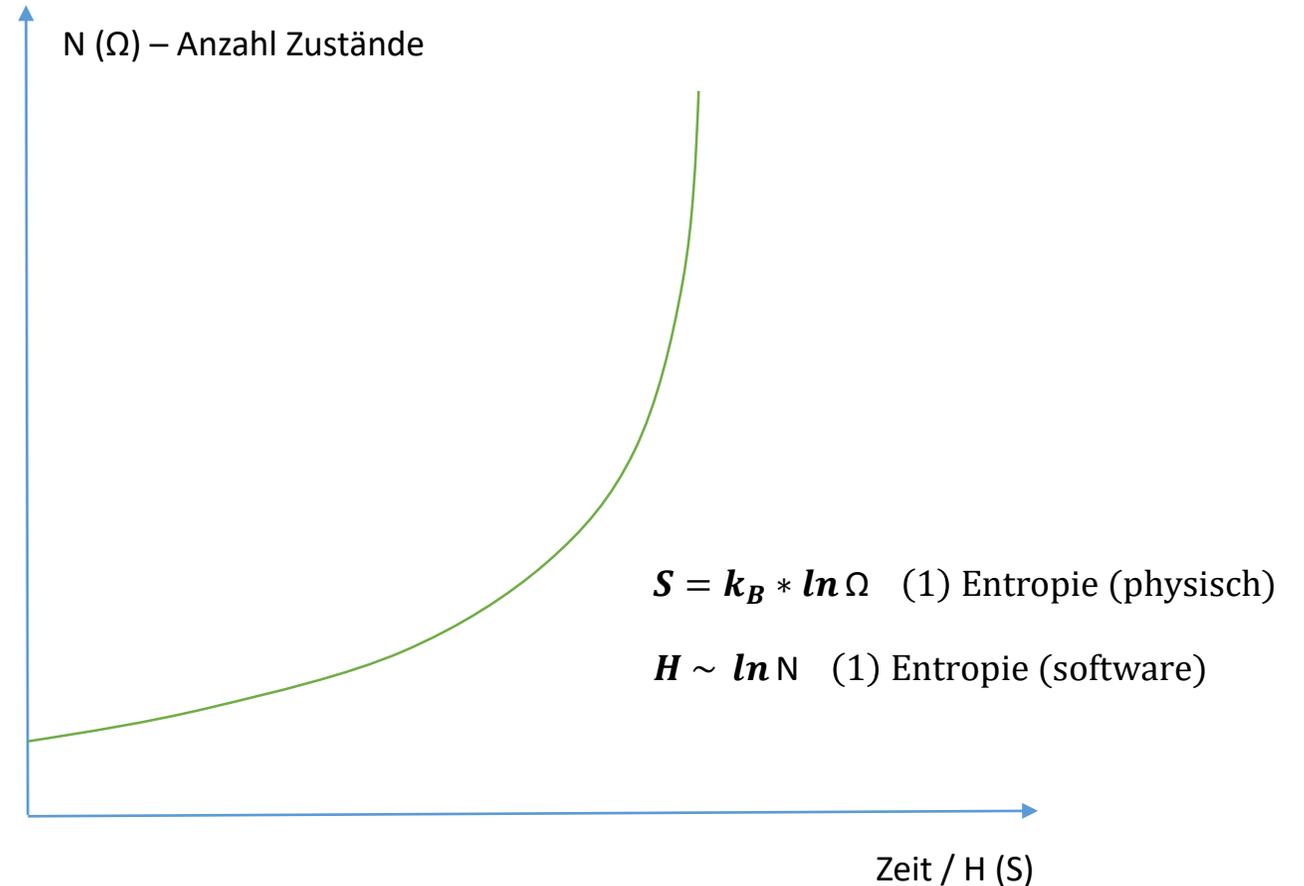
# Drei “goldene” Kreise – mit Warum anfangen!



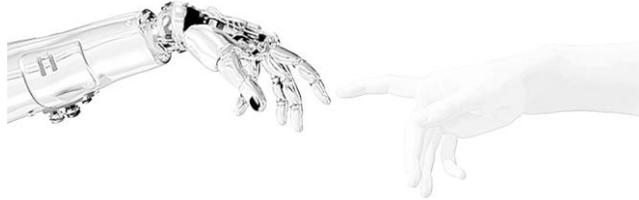


## 1. KI Einführung

# Entropie eines (Software-) Systems



*Software-Entropie (H) wächst mit der Zeit. Deshalb steigt auch die Komplexität und die Informationsverlust-Wahrscheinlichkeit eines IT-Systems. Um gegenzusteuern, muss man die Software-Entropie reduzieren!*



## 1. KI Einführung

Software Factories  
makes software that works



# Wie kann man Software und Daten Erosion bekämpfen?

Optimierung IT-  
Infrastruktur

Test-Driven  
Development

Software-  
Refactoring

Optimierung  
Software-  
Architektur

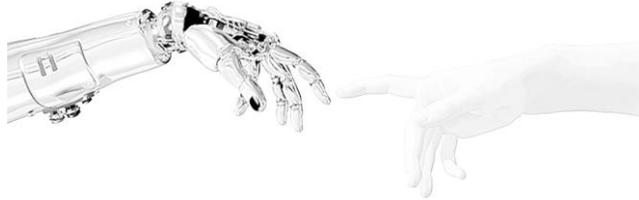
Modell-getriebene  
Entwicklung / Code  
Generation

KI, Machine & Deep  
Learning

Prozesse  
optimieren  
z.B. Agile

ALM – Anwendung-  
Lebenszyklus  
Management

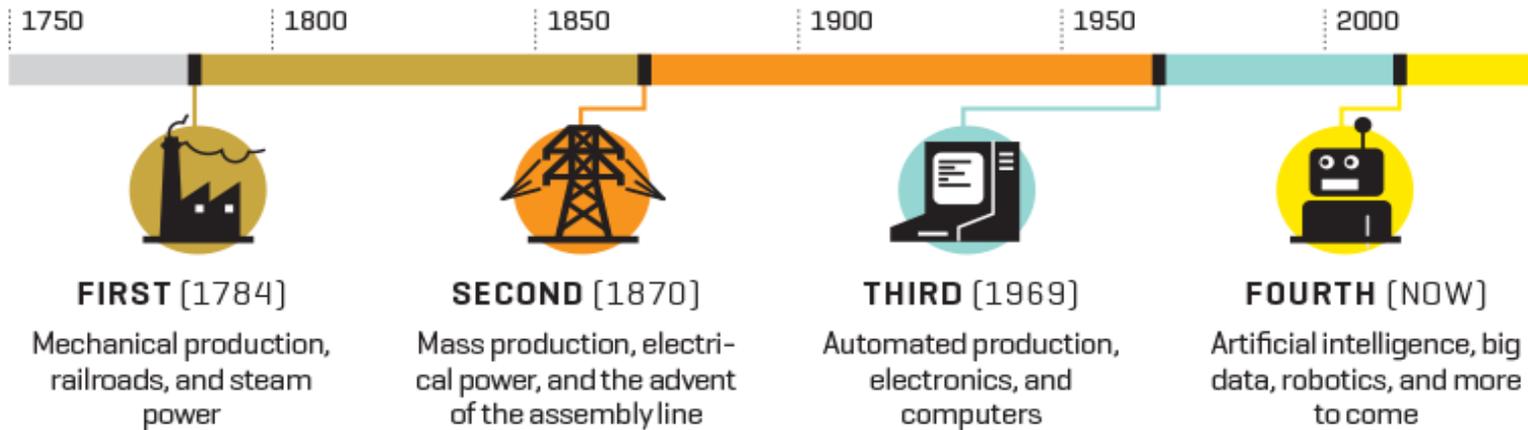
Kontinuierliche  
Integration &  
Lieferung



## 1. KI Einführung

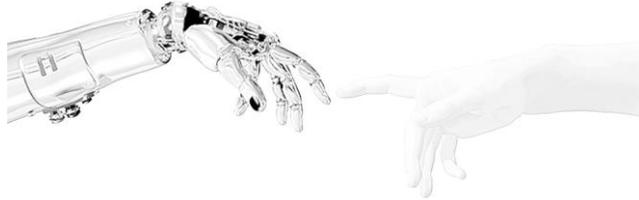
# AI und 4. Industrielle Revolution

## THE FOUR INDUSTRIAL REVOLUTIONS



Source: [Alan Murray. Fortune.com](http://Alan Murray. Fortune.com)

Artificial Intelligence is the “electricity” of the 4. Industrial Revolution



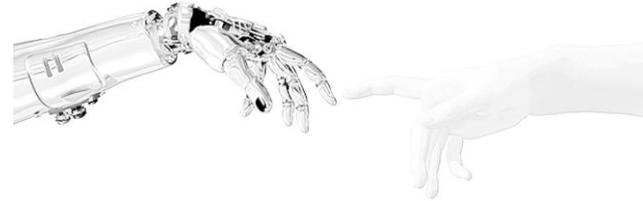
## 1. KI Einführung

# Industrielle Revolution (IR) und Mehrwert-Fokus

I.-II. IR 19. Jh.  
Produktionsmittel

III. IR 20 Jh.  
Information =  
Daten

IV. IR 21 Jh.  
Wissen = Daten +  
Welt-Modell



## 1. KI Einführung

# Objektive Gründe für die KI-Revolution

## Exponentielles Datenwachstum

**Exponentielles Datenwachstum** - Unternehmen haben den Wert von Big Data erkannt und wollen, dass er nicht löscht oder "vergisst" (genau wie das menschliche Gehirn)- Daten sind das Gold des 21. Jahrhunderts!

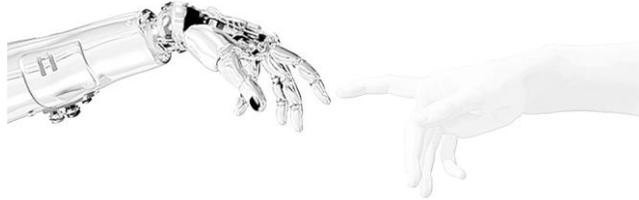
## Große Mengen unstrukturierter Daten

**Viele unstrukturierte Daten** - viele Bereiche von IoT, Wetter, Physik, Chemie, Bio, Transport (autonomes fahren), etc. sammeln viele unstrukturierte Daten wie i.E. Messungen. Diese "dunkle Materie" der Daten muss von KI in einer sinnvollen Weise dargestellt und/oder klassifiziert werden.

## Short-lived live data

**Viele kurzlebige Live-Daten** - wie Sensordaten aus der Zuverlässigkeit-Prognose - ein technisches Teil ist nutzlos, wenn dieser Teil "früher" kaputt ist.

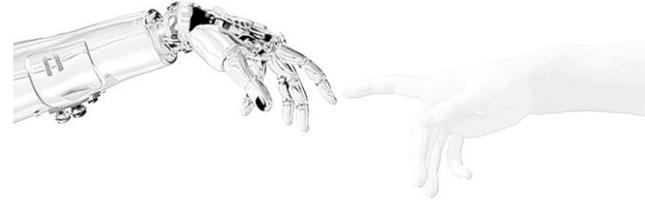
# Wichtige KI-Erfolgsfaktoren



## 1. KI Einführung

Neben der fundierten akademischen KI, Machine und Deep Learning theoretischen Grundlagen, die seit Mitte des 50-er existieren, Gibt 4 Schlüssel-Faktoren, die die KI-Revolution antreiben:

1. Moor-Gesetz (CPU / GPU / TPU / FPGA / HPC)
2. Big Data
3. Sinkende Fehlerquote (z.B. IMAGE-Net)
4. Steigende Investitionen / Umsätze

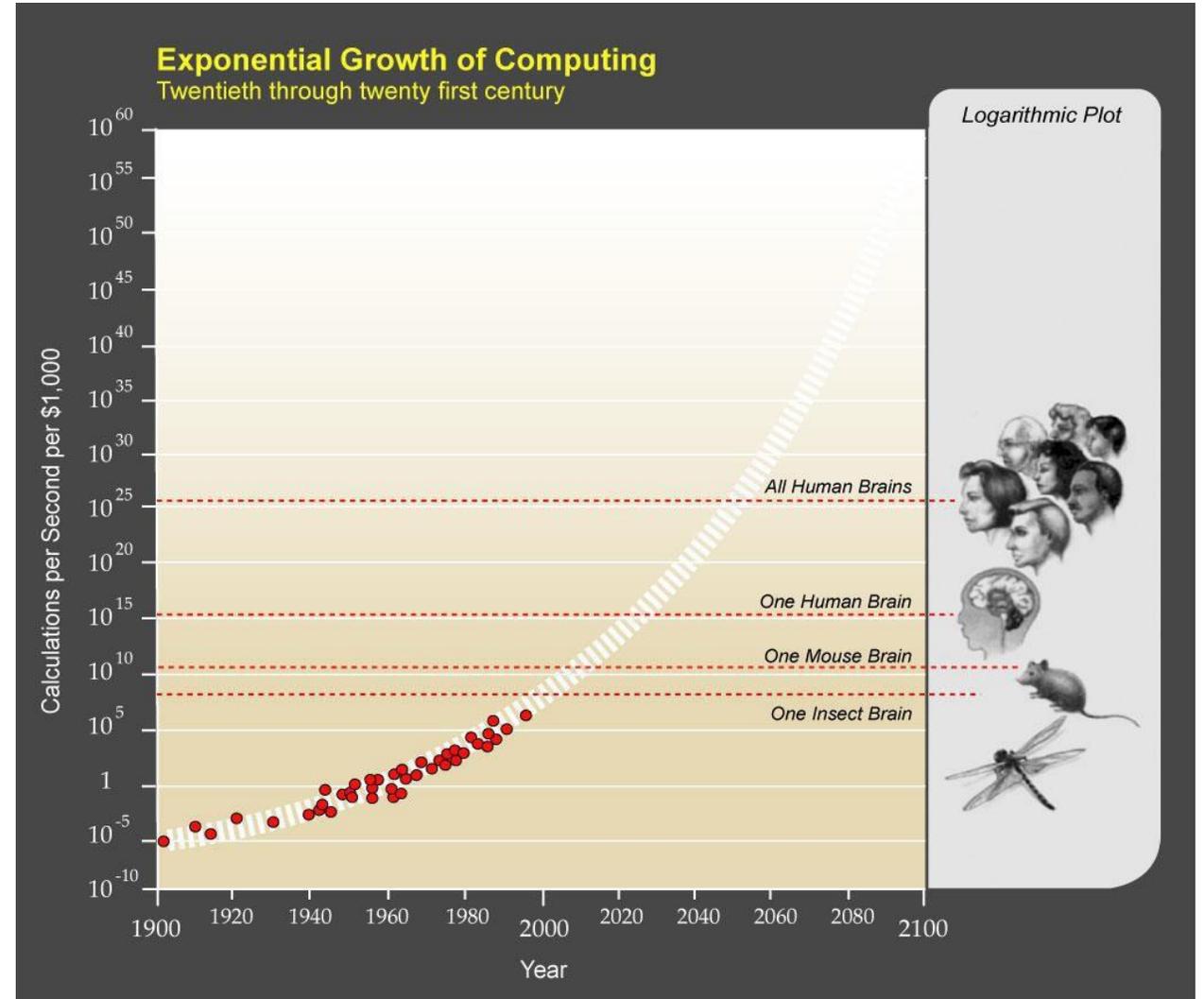


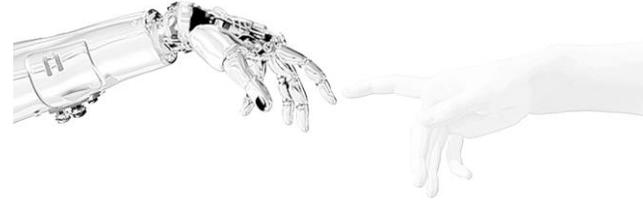
## 1. KI Einführung

Software Factories  
makes software that works



# Kurzweil Gesetz von Accelerating Returns





# 1. KI Einführung



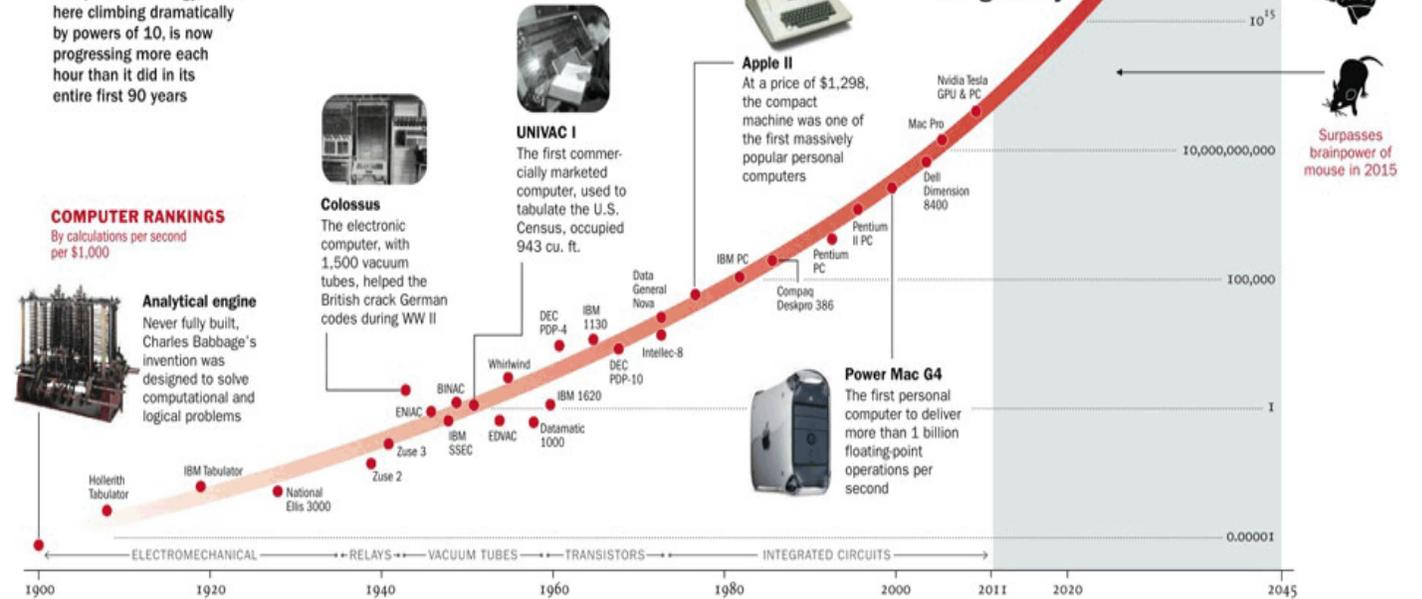
# KI-Erfolgsfaktor – Moor-Gesetz

## 1 The accelerating pace of change ...



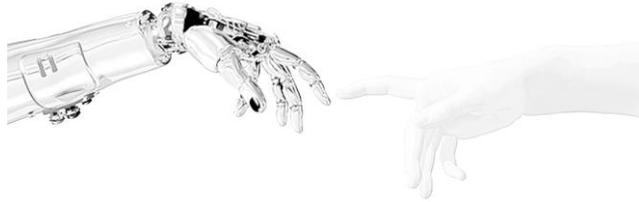
## 2 ... and exponential growth in computing power ...

Computer technology, shown here climbing dramatically by powers of 10, is now progressing more each hour than it did in its entire first 90 years



Quelle: <https://humanswlord.files.wordpress.com>

# KI-Erfolgsfaktor – Hardware



## 1. KI Einführung

Software Factories  
makes software that works



CPU



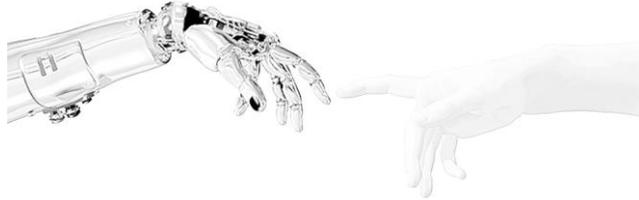
GPU



TPU



# KI-Erfolgsfaktor – Hardware + Cloud

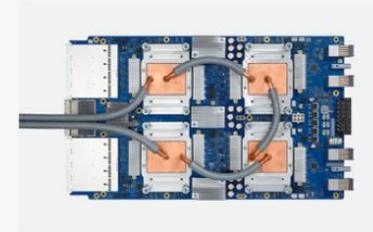


## 1. KI Einführung



### Cloud TPU v2

180 TeraFLOPS  
64 GB High Bandwidth  
Memory (HBM)



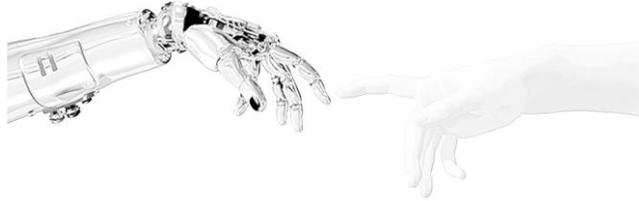
### Cloud TPU v3 Alpha

420 TeraFLOPS  
128 GB HBM



### Cloud TPU v2 Pod Alpha

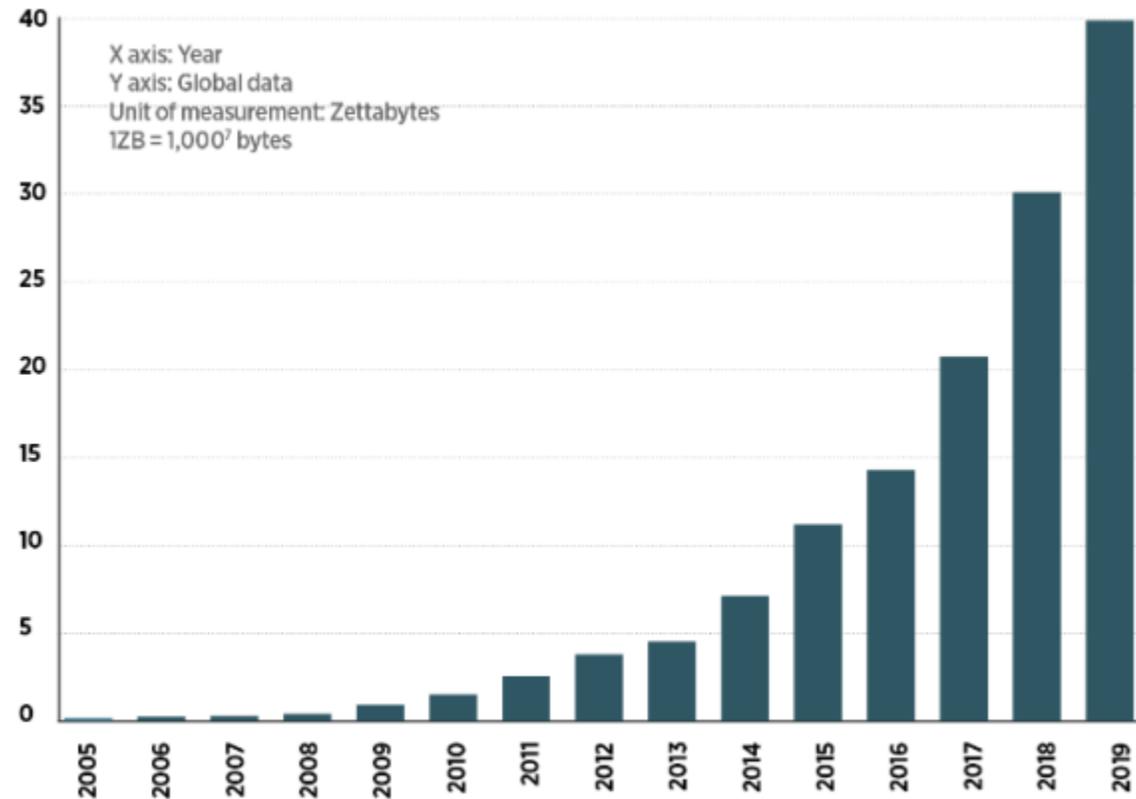
11,5 PetaFLOPS  
4 TB HBM  
Ringförmiges 2D-Mesh-  
Netzwerk



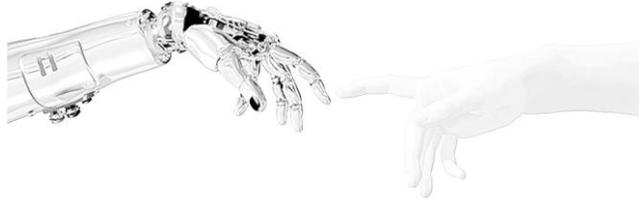
## 1. KI Einführung

# KI-Erfolgsfaktor – Big Data

## DATA GROWTH



Note: Post-2013 figures are predicted. Source: UNECE



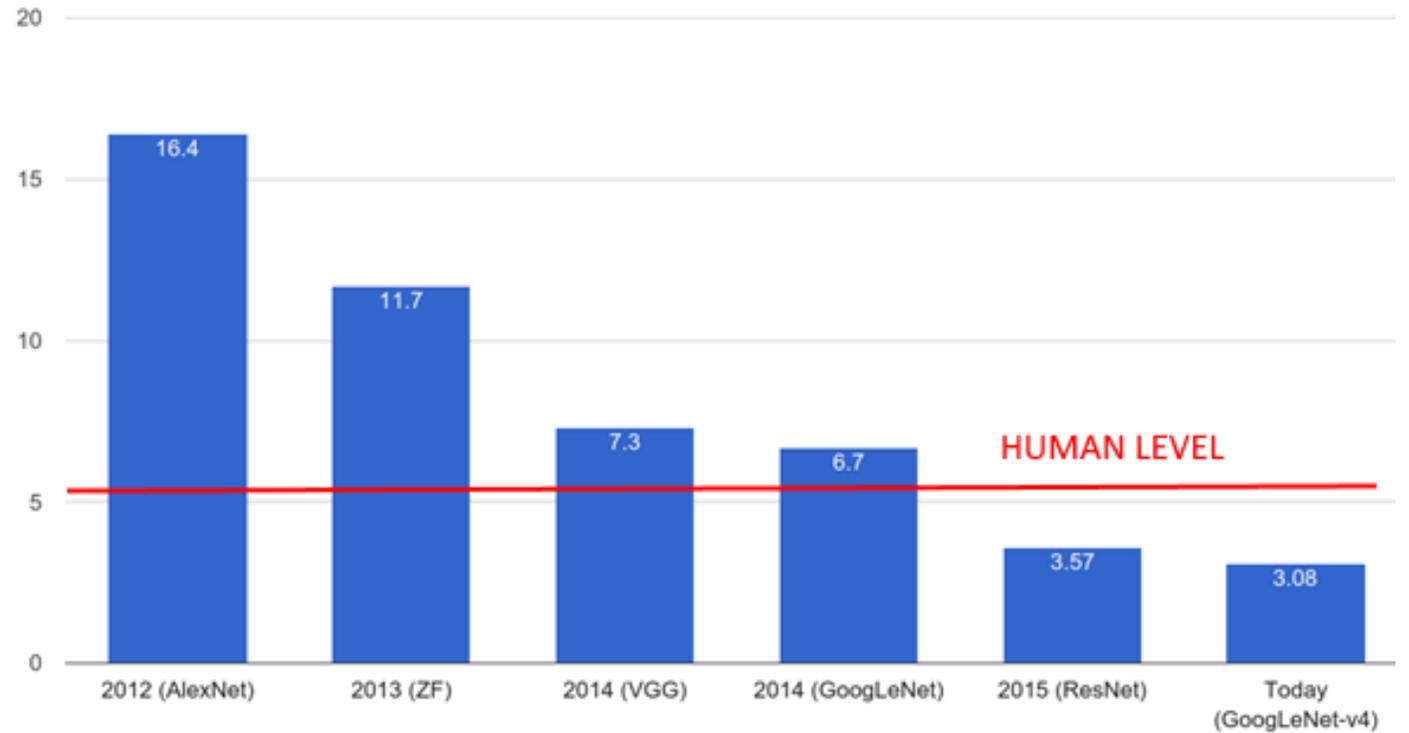
## 1. KI Einführung

Software Factories  
makes software that works

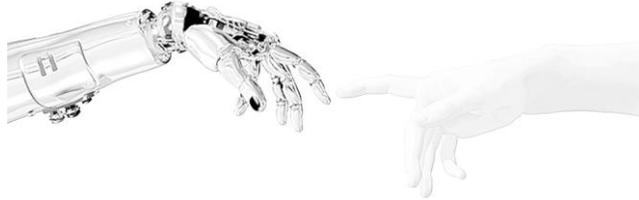


# KI-Erfolgsfaktor – sinkende Fehlerquote

ImageNet Classification Error (Top 5)



Source: <https://www.quora.com>



## 1. KI Einführung

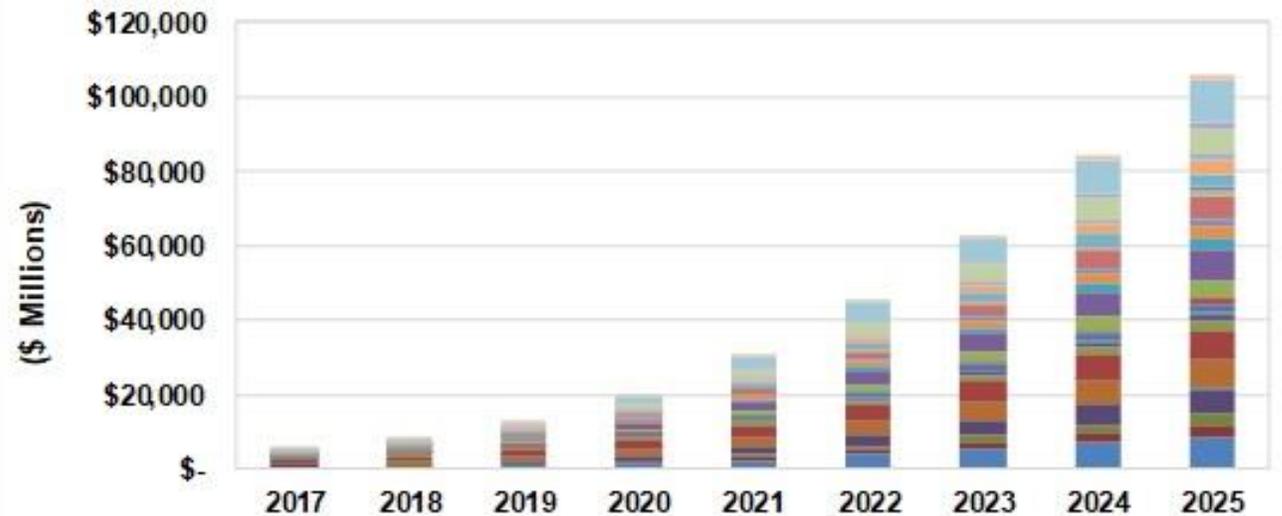
Software Factories  
makes software that works



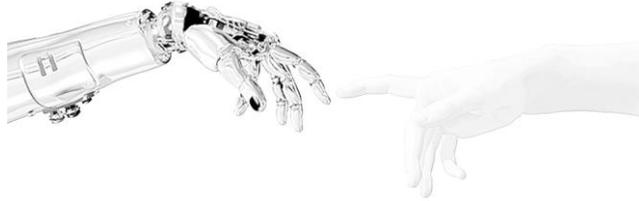
# KI- Wirtschaftsprognosen



Artificial Intelligence Software Revenue by Industry, World Markets: 2017-2025



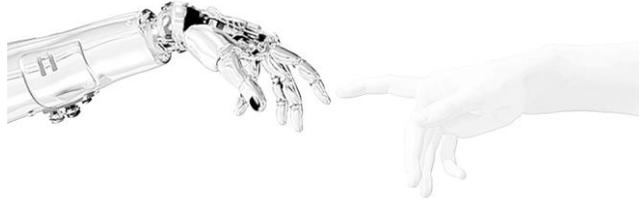
Source: Tractica



## 1. KI Einführung

# KI Anwendungen

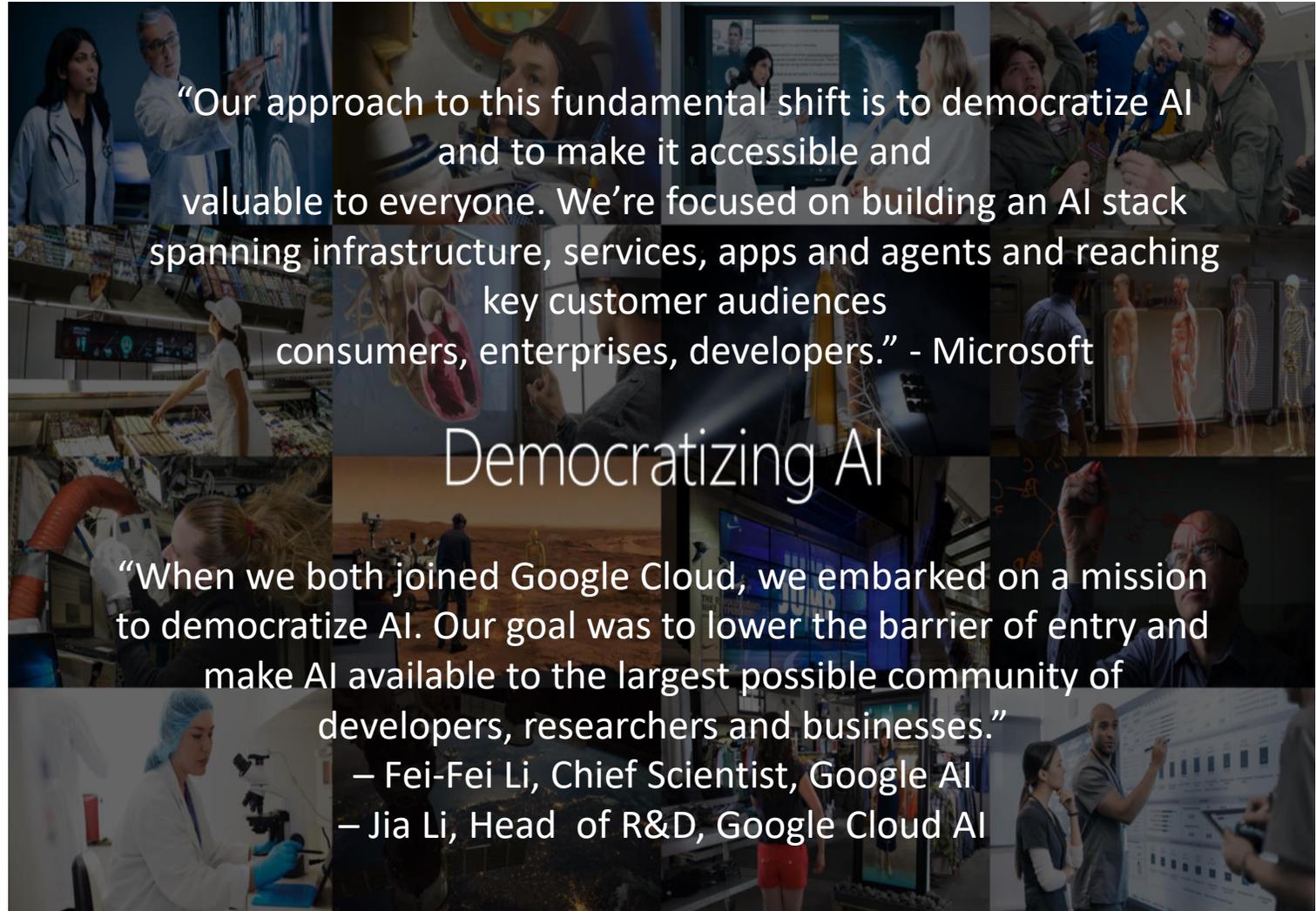
- Computer Vision (Sicherheit, Gesundheitswesen, IoT, Wissenschaft...)
- Maschinelle Übersetzung
- Verarbeitung der natürlichen Sprache & Sprachschnittstellen (z.b. Alexa, Siri etc.)
- Suche/Anregungen/Analytik (Google, Amazon, Finanzen...)
- Robotik & Control (Industrie, Aero-Space, öffentlicher Sektor...)
- Autonome Fahrzeuge (Mars-Rover, selbstfahrende Autos...)



## 1. KI Einführung

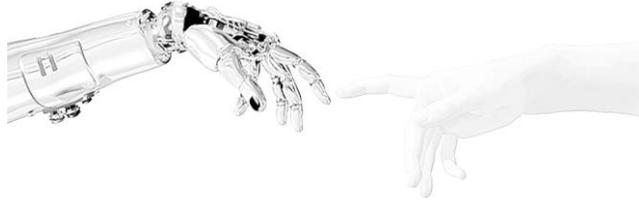


# KI Demokratisierung

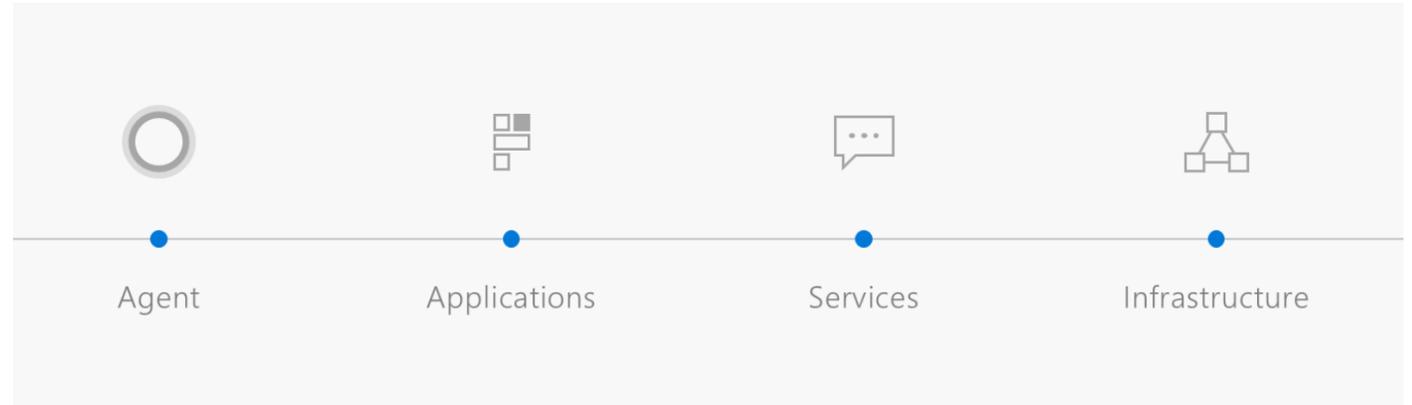


Quellen: <https://news.microsoft.com/features/democratizing-ai/>,  
<https://www.blog.google/products/google-cloud/cloud-automl-making-ai-accessible-every-business/>

# KI Demokratisierung für jede Person und jede Organisation

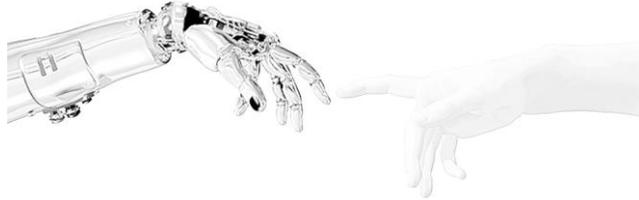


## 1. KI Einführung



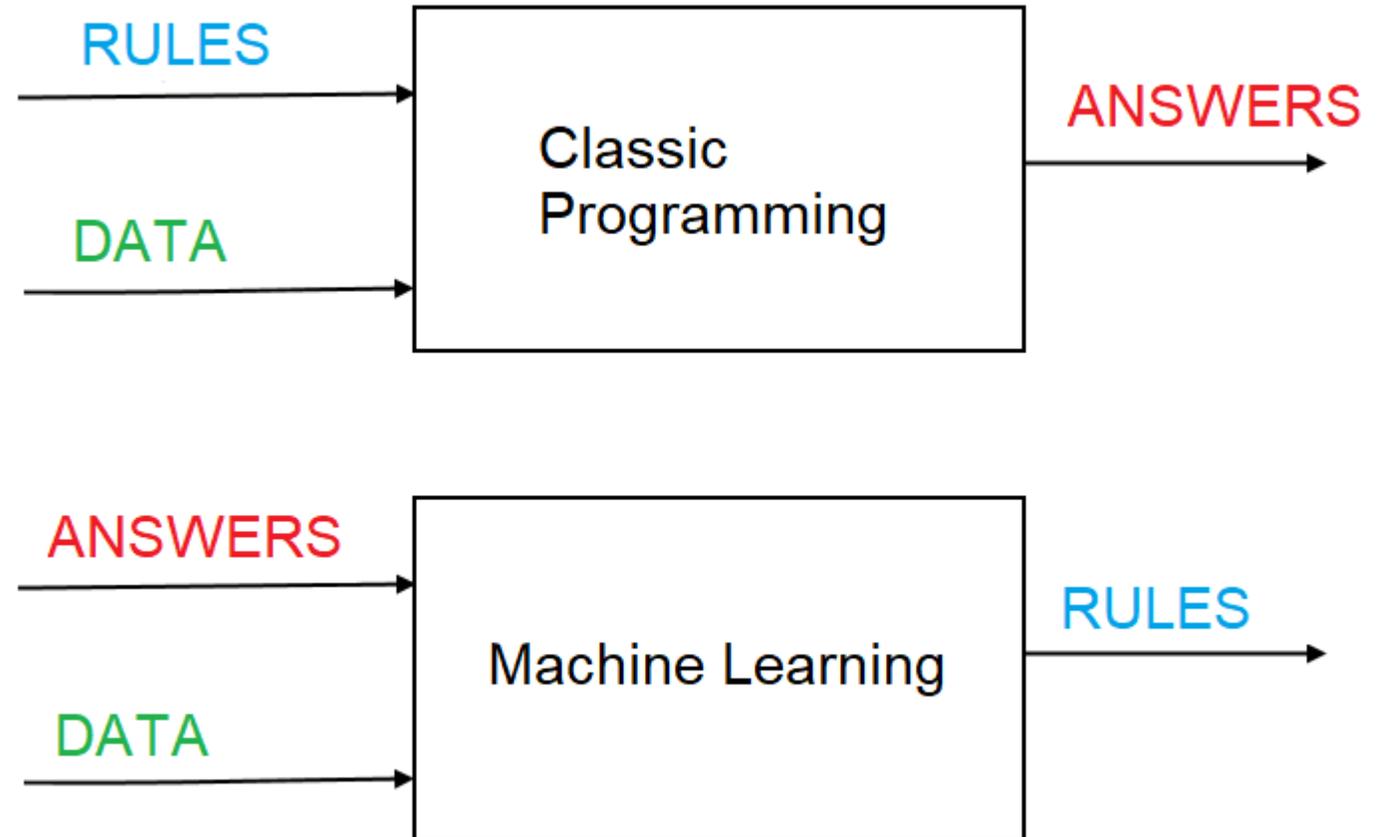
Quellen: <https://news.microsoft.com/features/democratizing-ai/>

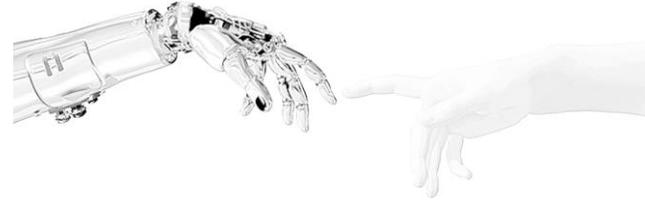
- 1. Agenten** - Künstliche Intelligenz wird benutzt, um grundlegend zu verändern, wie wir mit dem Ambient Computing, den Agenten interagieren. (z.B. Alexa, Cortana, Google Home, Smart-Home, intelligente Roboter etc.)
- 2. Apps** – man wird jede Anwendung, mit der wir interagieren, auf jedem Gerät, zu jedem Zeitpunkt, die Intelligenz „einspritzen“.
- 3. Dienste** – durch die Formel „*Cloud + AI*“ wird es für jeden möglich seine mächtige intelligente Dienste aus der Cloud leicht und transparent zu nutzen.
- 4. Infrastruktur** – man baut den leistungsfähige KI-Supercomputer und stellen sie über die Cloud jedem zur Verfügung, um alle in die Lage zu versetzen, seine Macht zu nutzen. Mit der Entwicklung von *Quantum Computing* wären Aufgaben zu lösen sein, die bisher unmöglich zu scheinen waren.



## 1. KI Einführung

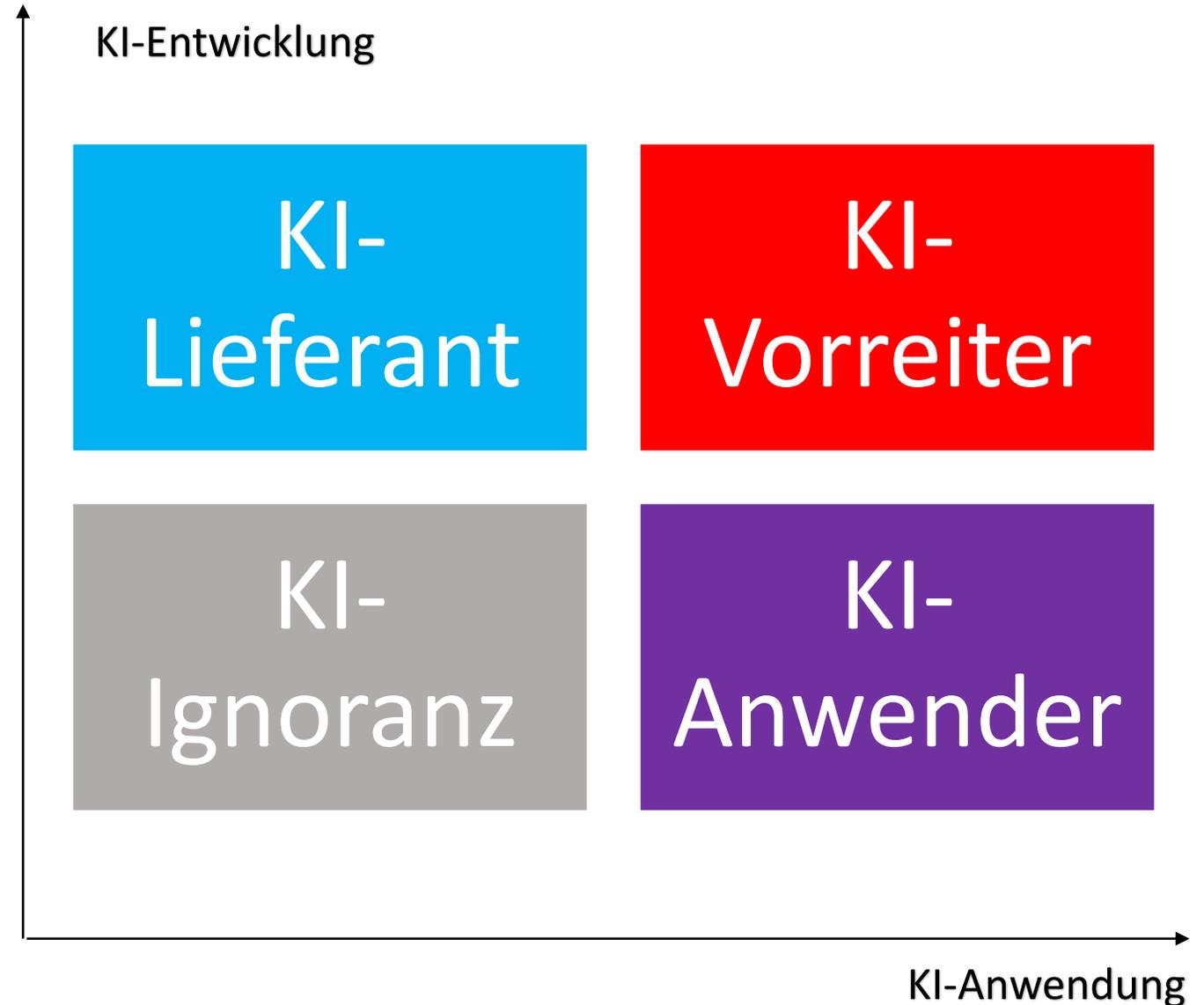
# Das neue KI Paradigma – die Programmierung durch Training ersetzen

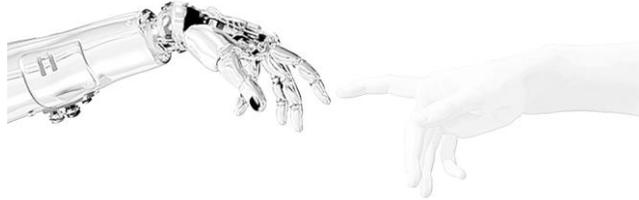




## 1. KI Einführung

# KI Einsatz-Matrix – wo Sie sich selbst sehen?

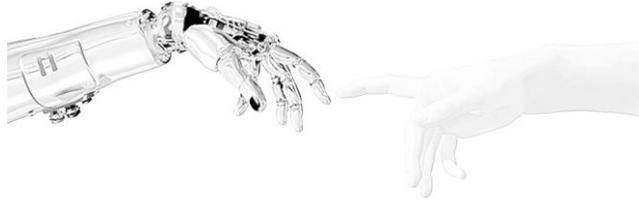




## 1. KI Einführung

# Empfohlene Publikationen

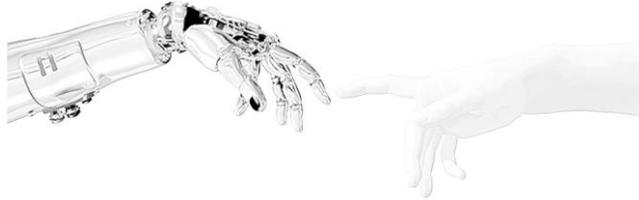
1. Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville. Deep Learning (Adaptive Computation and Machine Learning). MIT Press, 2016:  
<http://www.deeplearningbook.org>
2. Francois Chollet. Deep Learning with Python. Manning Publications Company, 2017
3. Santanu Pattanayak. Pro Deep Learning with TensorFlow: A Mathematical Approach to Advanced Artificial Intelligence in Python. Apress, 2017.
4. S. Russel, P. Norvig. Artificial Intelligence. A modern Approach. Pearson 2016.



## 1. KI Einführung

# Empfohlene Links

1. Neue KI-Events: <https://new.machine-learning.events>
2. Materialien dieses Seminars: <https://bizzdozer.com/ml2018>
3. ML Online Course: <http://Course.fast.AI/>
4. Kaggle – ein Ort für Data-Science Projekte:  
<https://www.kaggle.com>
5. Open AI – Non-Profit KI-Forschung: <https://openai.com/>
6. Amazon AI. Maschinelles Lernen in AW:  
<https://AWS.Amazon.com/de/Machine-Learning/>
7. Google AI: <https://AI.Google/>
8. Microsoft AI. Produkte, Dienste, Forschung:  
<https://www.Microsoft.com/AI>
9. IBM AI. Watson: <https://www.IBM.com/Watson/>
10. Facebook AI: <https://Facebook.AI>
11. NVIDIA Deep-Learning-KI: <https://www.nvidia.com/de-de/Deep-Learning-AI/>

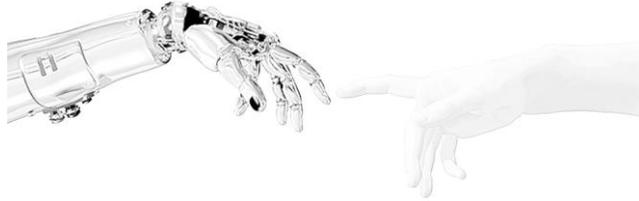


## 1. KI Einführung

# Fazit

- Sie brauchen einen **konkreten KI-Plan/Strategie** (wie für Mobile in den letzten zehn Jahren statt "Mobile First" gilt nun "AI First"), um mit den Mitbewerbern Schritt zu halten.
- AI wandelt **Informationen ins Wissen** und **Programmierer in Datenwissenschaftler** um.
- KI mit den vielen Trainings mit BigData **lernt anders als ein Mensch** (ein Menschen mit kleinen Daten Stückchen, erlernten Erfahrungen und Abstraktionen sowie aus Genom abgeleiteten Informationen).
- Der größte Teil des KI-Mehrwertes in wird (noch) durch **Überwachtes Lernen** generiert (z.B. **kognitive Dienstleistungen**). Es gewinnen aber andere Lernmethoden wie **Unüberwachtes** und **Bestärkendes** Lernen immer mehr an Bedeutung.
- **AI-Singularität** wird in der näheren Funktion nicht erwartet, aber die Dinge könnten sich schnell ändern (d.h. der Gewinn von Machine-Algorithmus für das Go-Game wurde mindestens in 10-15 Jahren erwartet, aber die große Sensation geschah im März. 2016, als [AlphaGo-Programm](#)\* gewann Lee SEDOL – Sieger von 18 Weltmeistertitel)

\* Es gibt erstaunliche 10 hoch 170 möglichen Board-Konfigurationen – mehr als die Anzahl der Atome im bekannten Universum!



## 1. KI Einführung

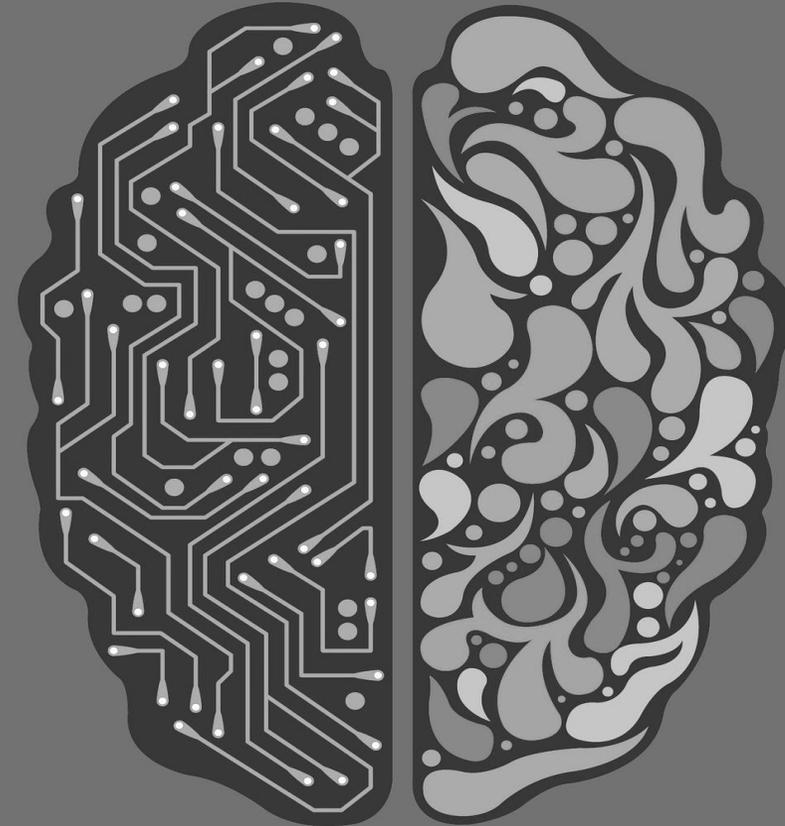
Software Factories  
makes software that works



# Fazit

Neu  
Technologien:

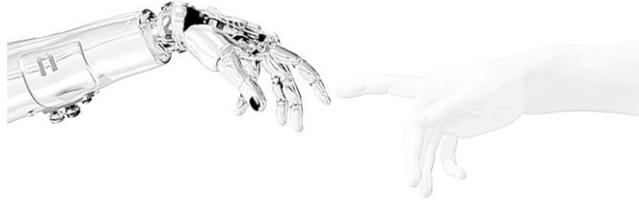
PCs – 80er  
Internet – 90er  
Mobil – 2000er  
KI - 2010+



Bei neuen  
Technologie gibt  
es "Momentum",  
das den neuen  
Markt-  
Teilnehmern den  
Durchbruch  
ermöglicht.

Das ist deine  
Chance!

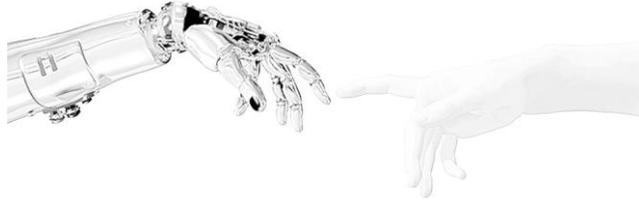
Warte nicht auf  
die nächste!



## 1. KI Einführung

# Fazit

In einem unendlichem Meer von Informationen, ist man durch eine menschliche Fähigkeit eingeschränkt, es aufzunehmen. Die Frage lautet – „wie können wir alle Technologien nutzen um die Welt besser zu verstehen und sie zum besseren Ort zu wenden?“ –  
**Das ist die Essenz von Künstlichen Intelligenz.**



## 1. KI Einführung

# Danke!

Mykola Dobrochynskyy ist Geschäftsführer von Software Factories. Sein Fokus und seine Interessen sind Modellgetriebene Softwareentwicklung, Code Generierung, künstliche Intelligenz, Machine und Deep Learning sowie Cloud und Service orientierte Software-Architekturen.

@my\_dobro

ceo@soft-fact.de