



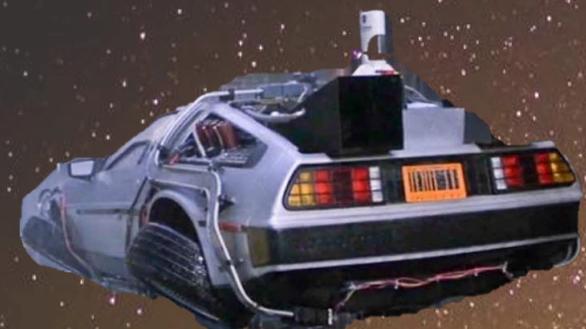
TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Prof. Dr. Peter Buxmann

Technische Universität Darmstadt

Inhaber des Lehrstuhls für Wirtschaftsinformatik
| Software & Digital Business

Leiter des Innovations- und
Gründungszentrums HIGHEST



Chancen und Grenzen Künstlicher Intelligenz – Die Sicht eines Wirtschaftswissenschaftlers

DHV-Symposium 2019
Bonn, 27.11.2019

Agenda

1

Künstliche
Intelligenz - Wie
alles begann... |

2

Grundlagen des
Maschinellen
Lernens |

3

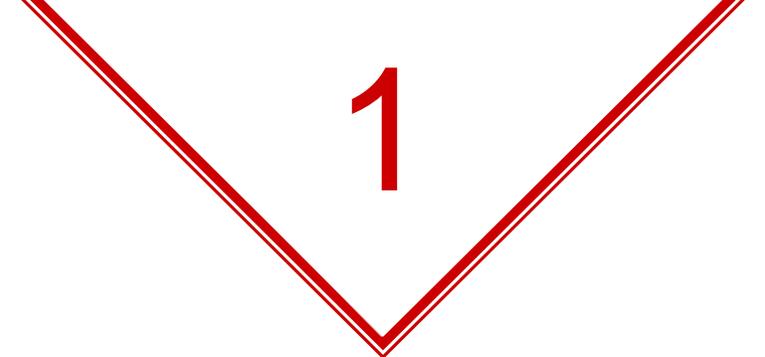
Anwendungsbeispiele

4

Aktuelle Debatten

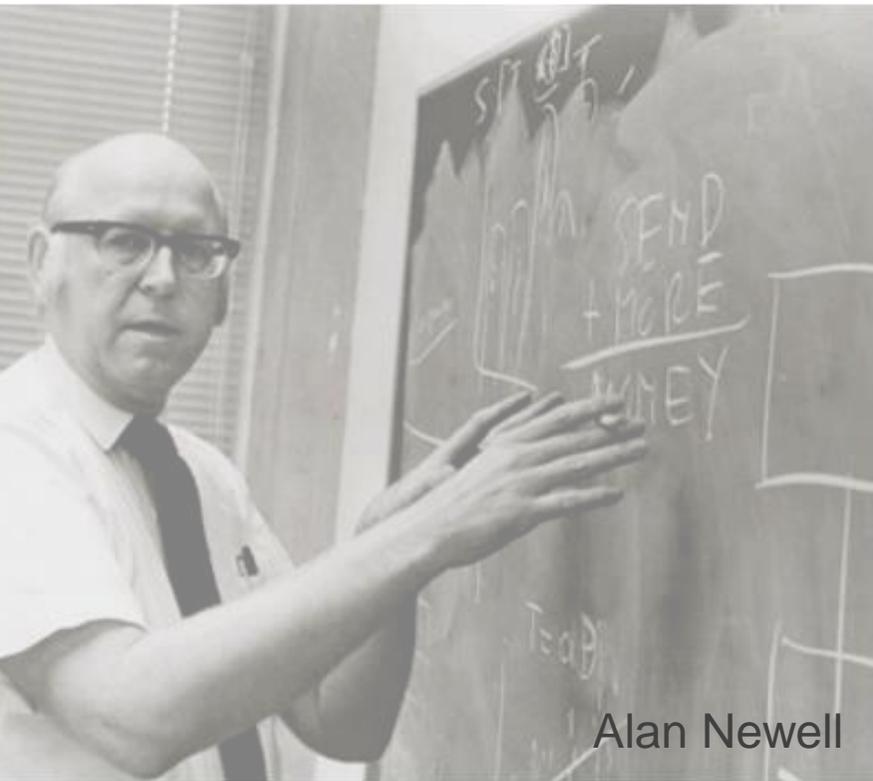
5

Fazit



1

*Künstliche Intelligenz -
Wie alles begann...!*



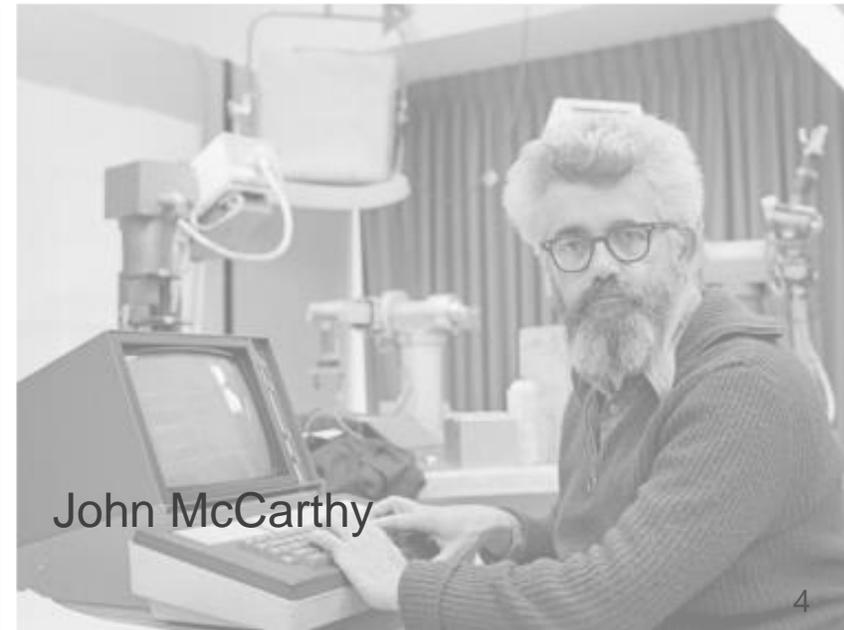
Alan Newell



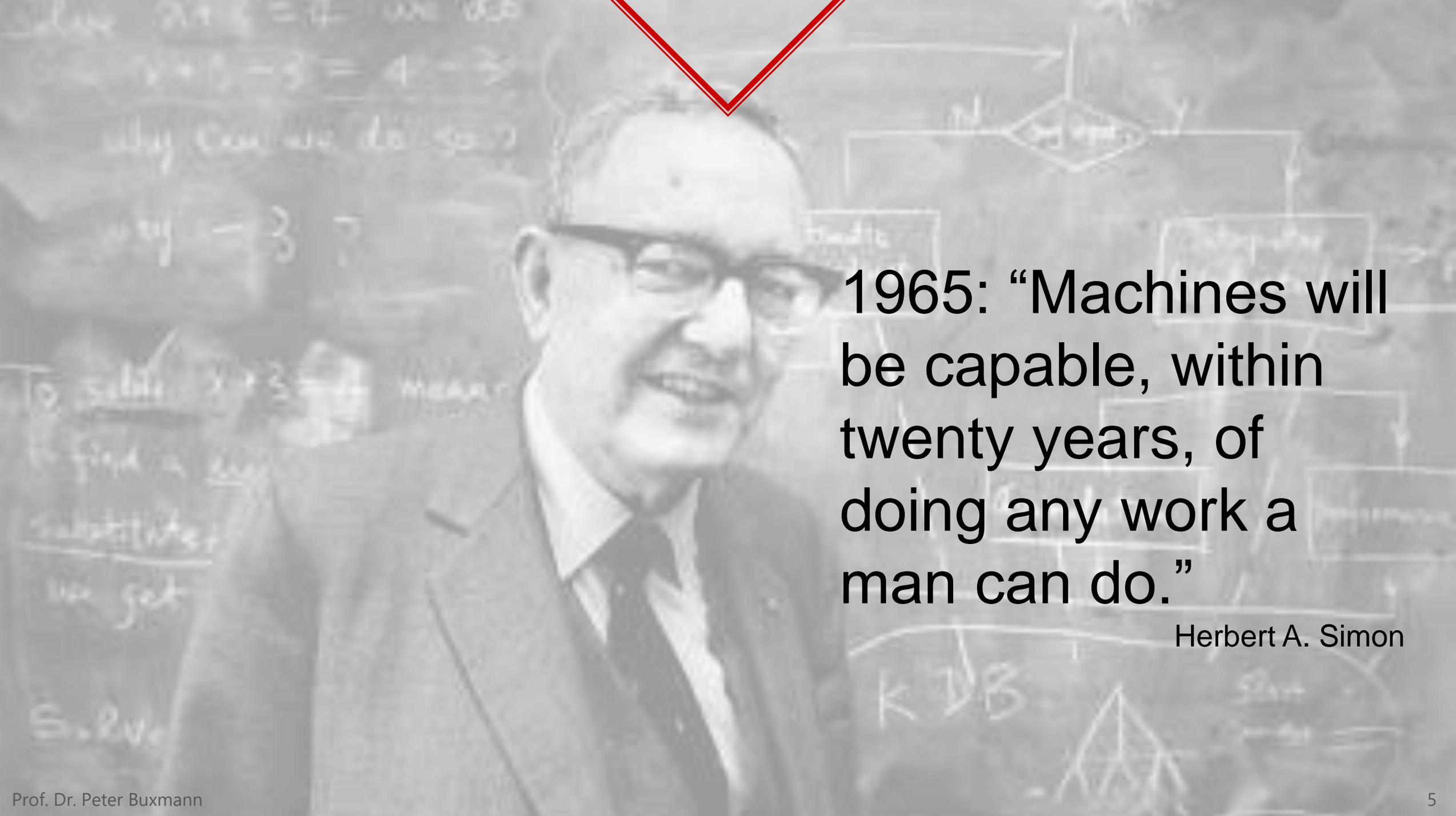
Claude Shannon



Marvin Minsky



John McCarthy



1965: “Machines will be capable, within twenty years, of doing any work a man can do.”

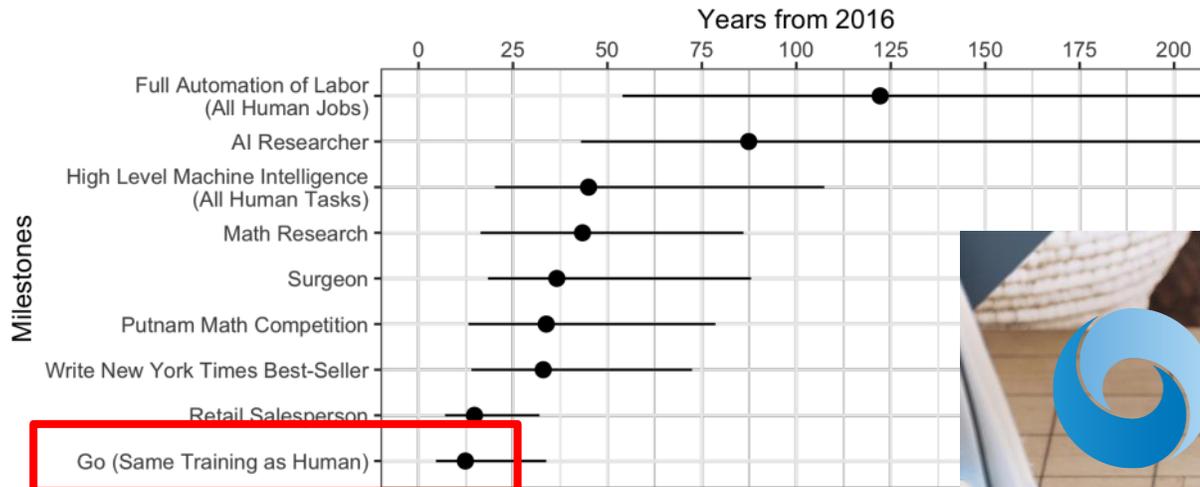
Herbert A. Simon



IBM's Deep Blue
schlägt
Schachweltmeister
Gary Kasparow

gettyimages®
Al Tielemans

Algorithmen von Deep Mind schlagen die besten Go-Spieler der Welt und sich selbst



2016

Mastering the game of Go with deep neural networks and tree search



K I - W I N T E R . . .



...there's the light



2

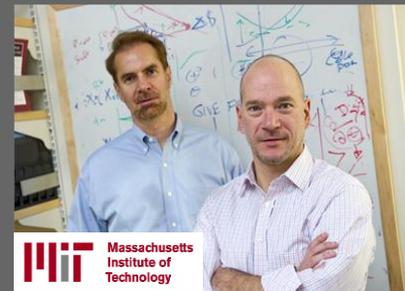
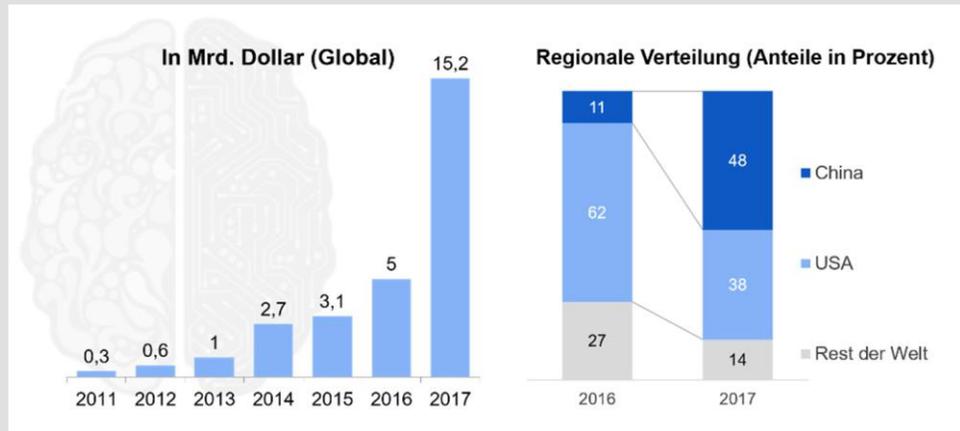
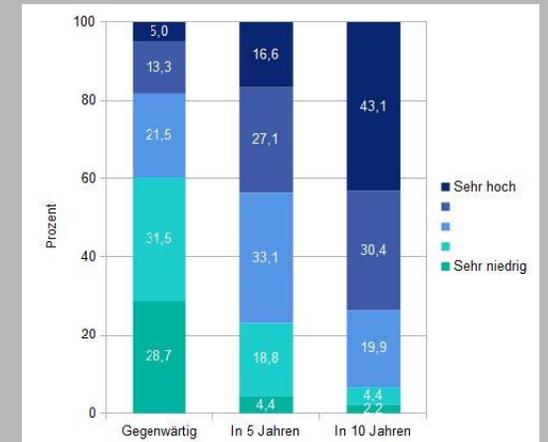
Grundlagen des Maschinellen Lernens

Künstliche Intelligenz – Mehr als nur ein weiterer Hype

95 Prozent der befragten Führungskräfte glauben, dass KI zukünftig eine wichtige Rolle in ihren Unternehmen spielen wird.

Forbes 2018

Einschätzung zum Stellenwert der KI zu drei Zeitpunkten.
n = 183



„Machine Learning is the most important **general purpose technology** of our era.“

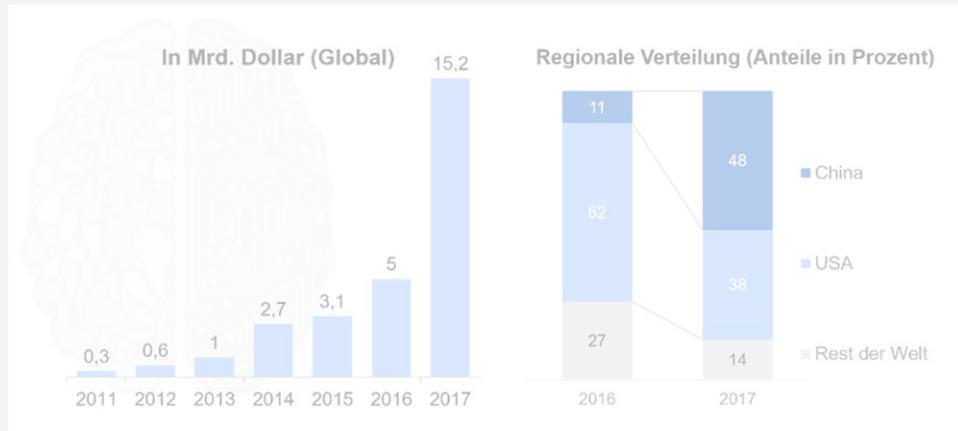
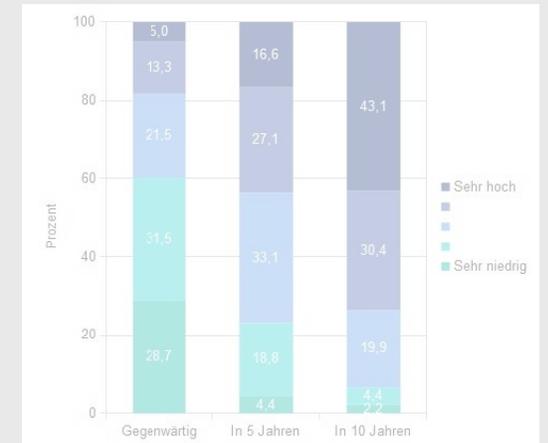
Erik Brynjolfsson & Andrew McAfee

Künstliche Intelligenz – Mehr als nur ein weiterer Hype

95 Prozent der befragten Führungskräfte glauben, dass KI zukünftig eine wichtige Rolle in ihren Unternehmen spielen wird.

Forbes 2018

Einschätzung zum Stellenwert der KI zu drei Zeitpunkten.
n = 183



„Machine Learning is the most important **general purpose technology** of our era.“

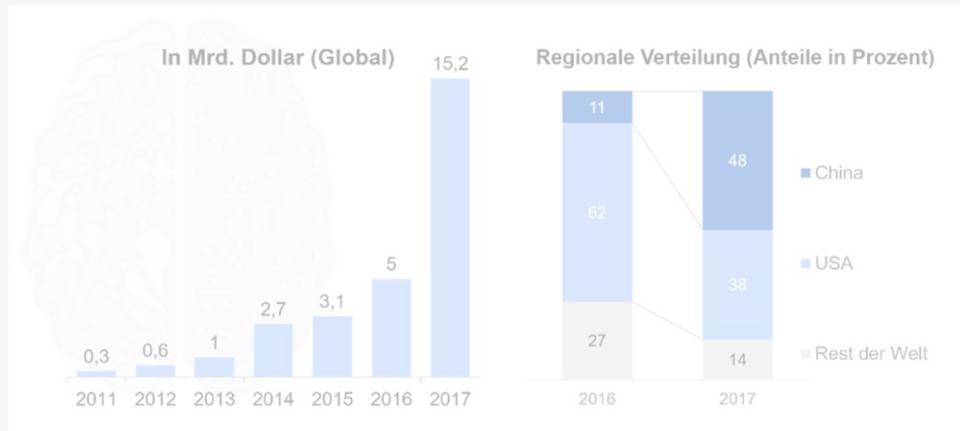
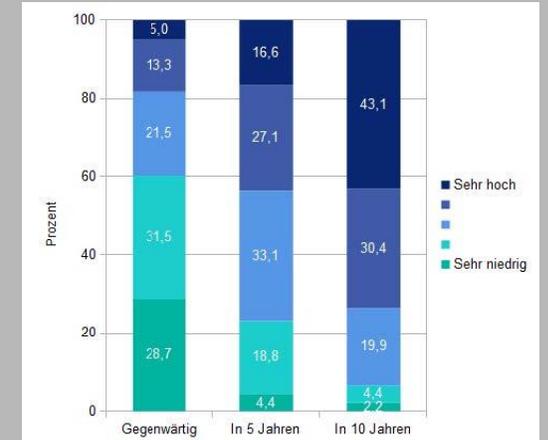
Erik Brynjolfsson & Andrew McAfee

Künstliche Intelligenz – Mehr als nur ein weiterer Hype

95 Prozent der befragten Führungskräfte glauben, dass KI zukünftig eine wichtige Rolle in ihren Unternehmen spielen wird.

Forbes 2018

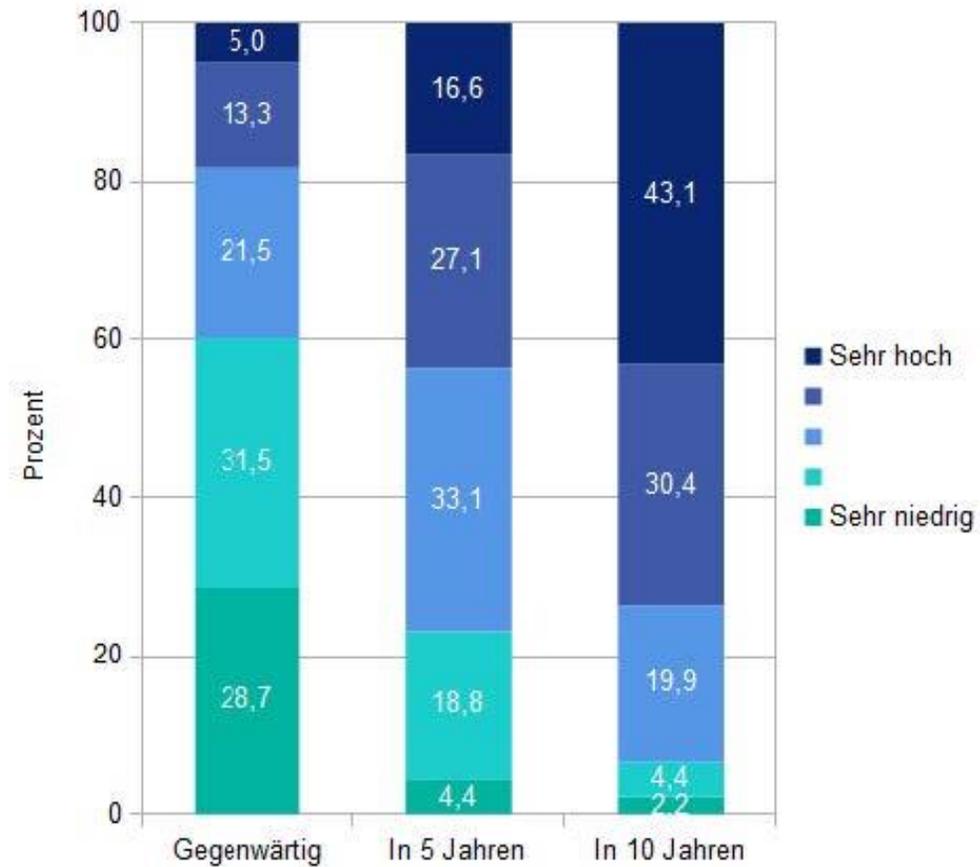
Einschätzung zum Stellenwert der KI zu drei Zeitpunkten.
n = 183



„Machine Learning is the most important **general purpose technology** of our era.“

Erik Brynjolfsson & Andrew McAfee

Einschätzung zum Stellenwert der KI zu drei Zeitpunkten



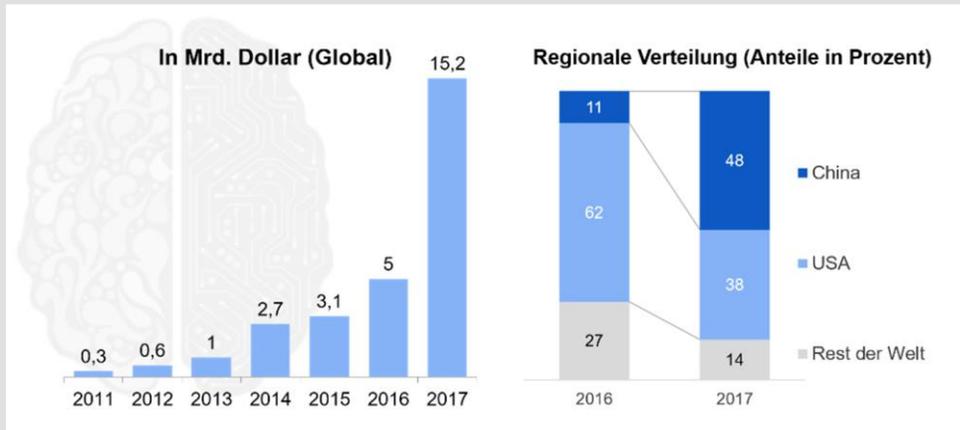
n = 183

Künstliche Intelligenz – Mehr als nur ein weiterer Hype

95 Prozent der befragten Führungskräfte glauben, dass KI zukünftig eine wichtige Rolle in ihren Unternehmen spielen wird.

Forbes 2018

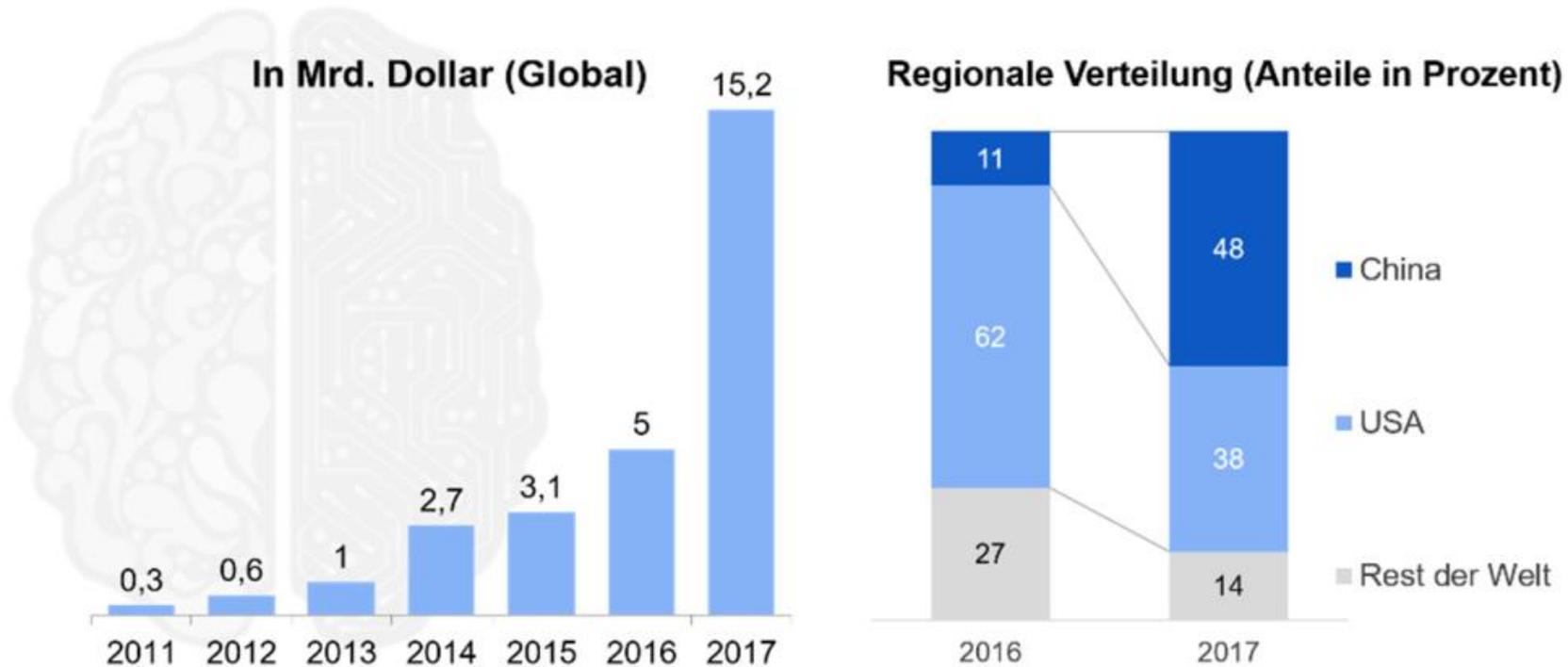
Einschätzung zum Stellenwert der KI zu drei Zeitpunkten.
n = 183



„Machine Learning is the most important **general purpose technology** of our era.“

Erik Brynjolfsson & Andrew McAfee

Investitionen in KI-Startups



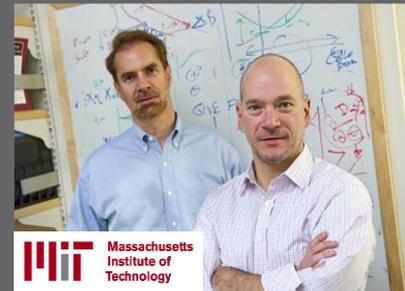
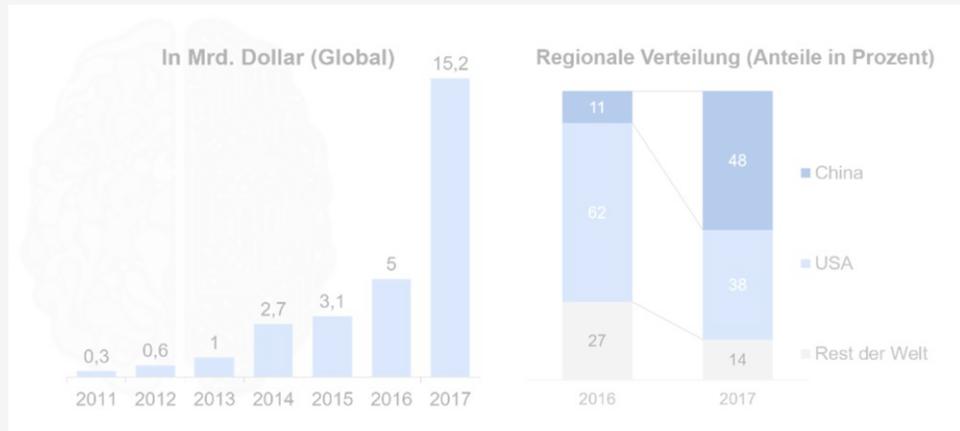
Quelle: CB Insights (2018)

Künstliche Intelligenz – Mehr als nur ein weiterer Hype

95 Prozent der befragten Führungskräfte glauben, dass KI zukünftig eine wichtige Rolle in ihren Unternehmen spielen wird.

Forbes 2018

Einschätzung zum Stellenwert der KI zu drei Zeitpunkten.
n = 183



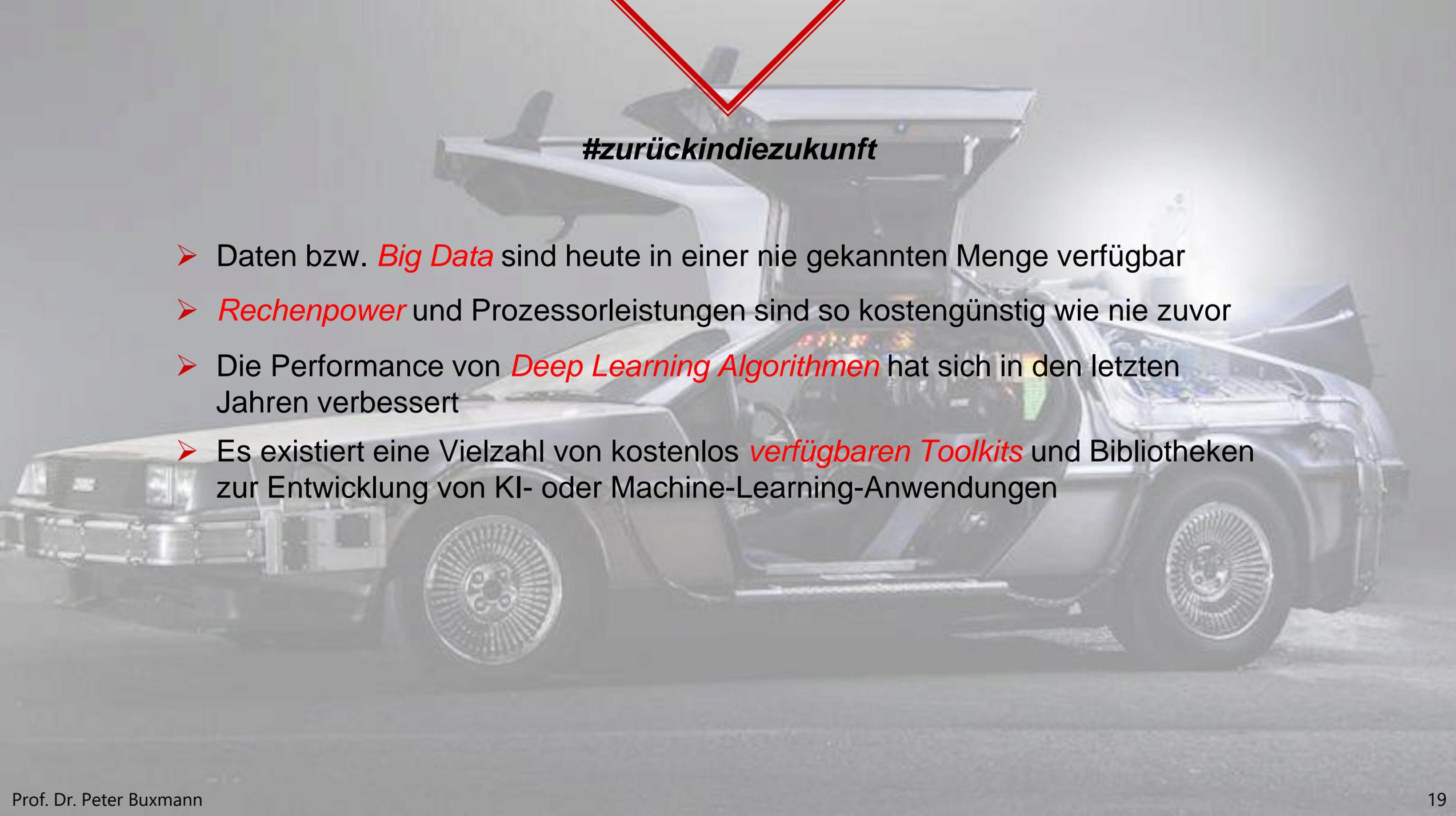
„Machine Learning is the most important **general purpose technology** of our era.“

Erik Brynjolfsson & Andrew McAfee

The Polanyi's Paradox: Puppy or Muffin?

- Machine Learning als neue Art Software zu entwickeln
- Der Algorithmus lernt von Beispielen, Wissen wird nicht explizit kodiert
- Wir alle wissen mehr als wir in Worten ausdrücken können





#zurückindiezukunft

- Daten bzw. *Big Data* sind heute in einer nie gekannten Menge verfügbar
- *Rechenpower* und Prozessorleistungen sind so kostengünstig wie nie zuvor
- Die Performance von *Deep Learning Algorithmen* hat sich in den letzten Jahren verbessert
- Es existiert eine Vielzahl von kostenlos *verfügbaren Toolkits* und Bibliotheken zur Entwicklung von KI- oder Machine-Learning-Anwendungen

Offene KI-Welt: Bibliotheken & Tools

1. KI Bibliotheken

De-facto-Standard

- umfassen Funktionalitäten wie **Statistische Verfahren, Visualisierung, Daten-Aufbereitung** sowie **ML-Algorithmen**



2. KI Tools

- Fokus auf Abbildung des KI-Entwicklungsprozesses im Ganzen oder in Teilen, wie vor allem **GUI-basierte KI Entwicklung, Infrastruktur-Management** sowie KI-spezifische **Entwicklungsumgebungen**

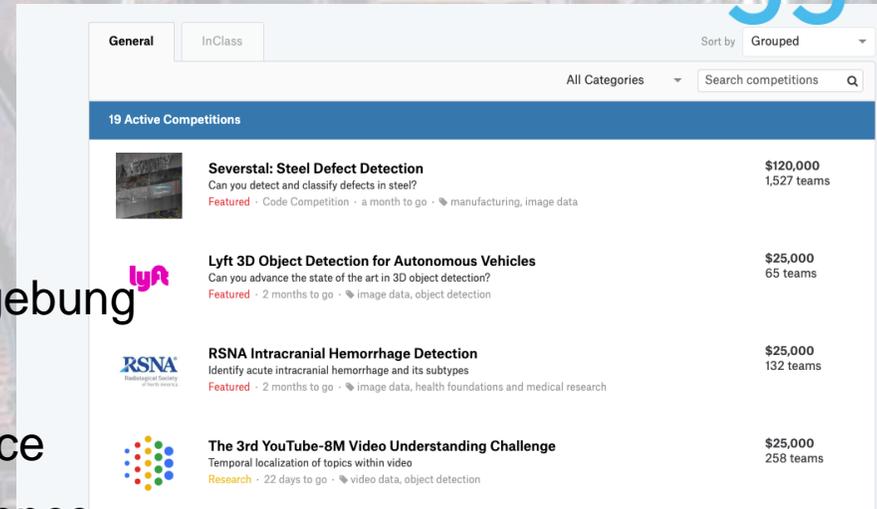


- **Angebote:**

- Organisation von Data-Science Wettbewerben
- Bereitstellung einer webbasierten Entwicklungsumgebung
- Veröffentlichung von Datensätzen
- Online-Kurse für Machine Learning und Data Science
- Stellenausschreibungen aus dem Bereich Data Science

- **Durchführung der Wettbewerbe:**

- Organisation stellt Datensatz bereit und bestimmt Rahmenbedingungen
- Teilnehmer erstellen Modelle auf öffentlichen Trainingsdaten
- Die endgültige Bewertung wird mittels einem verdeckten Testdatensatz durchgeführt
- Die besten Teams erhalten Prämien, z.B. Geldpreise oder Jobangebote
- Beispiel: Betrugserkennung



Make or Buy: AI-as-a-Service

Untrainierte Services

Sammlung von verschiedenen KI Services, denen lediglich Trainingsdaten bereitgestellt werden müssen und auf Basis dieser eine KI automatisch generiert wird. Der trainierte Service kann wie die trainierte KI Services verwendet werden.

- **Ziel:** *Abstraktion/Outsourcing* der **KI Modellierung** (Datenaufbereitung muss selbst vorgenommen werden)
- **Beispiel:** Ein Bilderkennungsservice, der automatisch eine KI-basierte Bildklassifizierung auf Basis von bereitgestellten gelabelten Bildern generiert
- **Existierende Anbieter:** Google , Microsoft , SAP , aws , IBM , ...

Trainierte Services

Sammlung von verschiedenen vortrainierten KI Services, die bei Bedarf angesprochen und in eigene Produkte/Services integriert werden können.

- **Ziel:** *Abstraktion/Outsourcing* des **gesamten KI-Entwicklungsprozesses**
- **Beispiel:** Fertiger Bilderkennungs-Service zur Klassifizierung von Bildern (ohne Bereitstellung eigener Trainingsdaten)
- **Existierende Anbieter:** Google , Microsoft , SAP , aws , IBM , ...

3

Anwendungsbeispiele



Anwendungsbereiche



Sprachbasierte Systeme



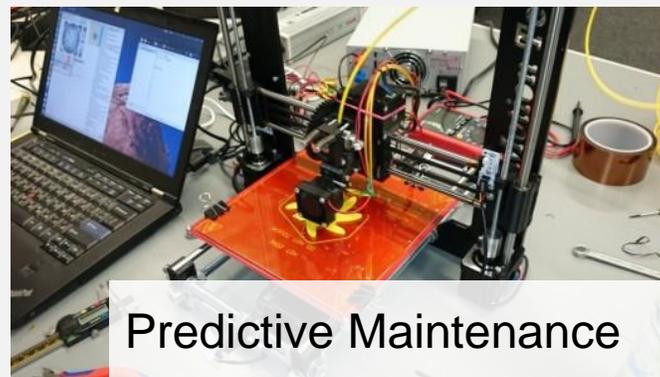
Chatbots



Medizinische Diagnosen



Finance

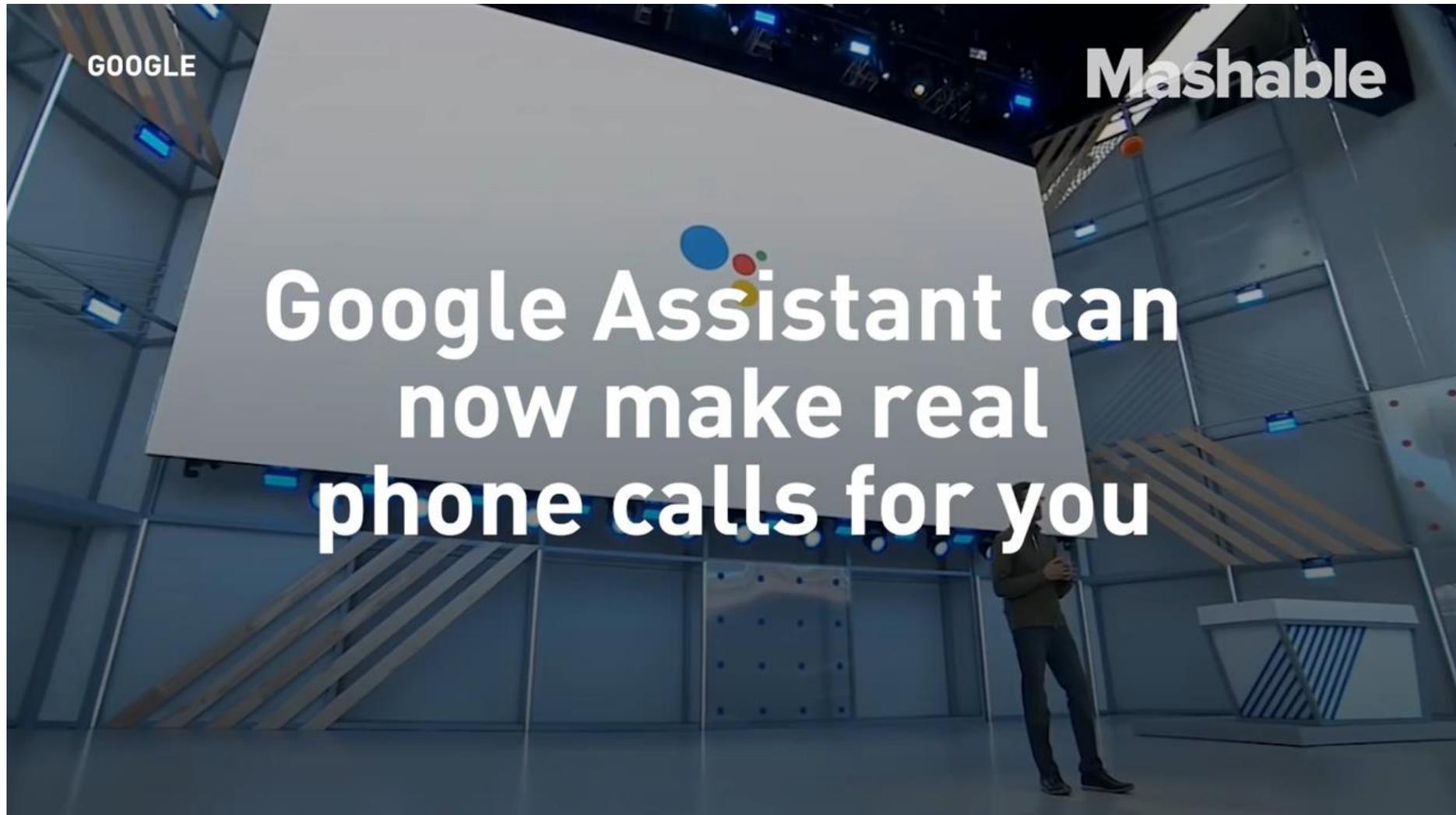


Predictive Maintenance

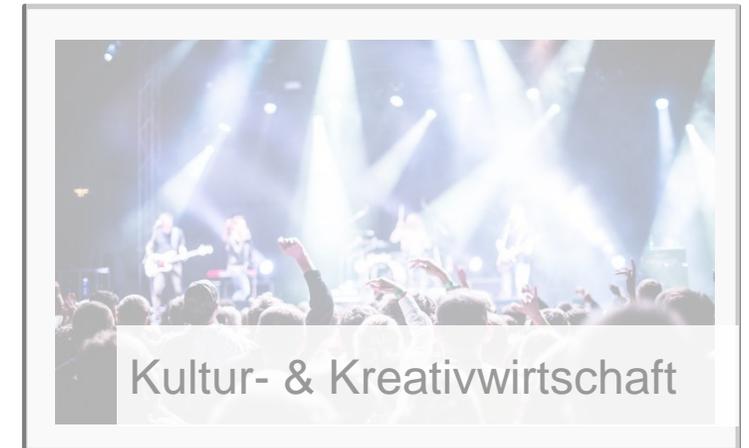
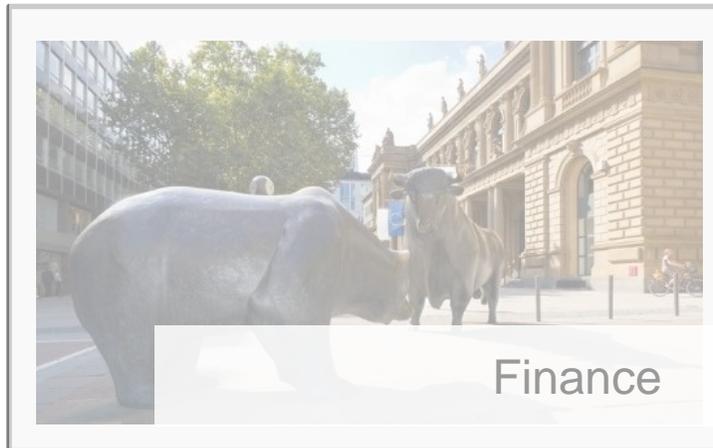


Kultur- & Kreativwirtschaft

Sprachbasierte Systeme



Anwendungsbereiche



Chatbots



Procurement Bot

Thu Jan 25 2018 at 10:42 am

next thursday

Thu Jan 25 2018 at 10:42 am

You have selected
1. CABLE BINDER
Price: \$ 17
Quantity: 5
Delivery Date : 2/1/2018

Thu Jan 25 2018 at 10:42 am

Are you ready to place the order?

Thu Jan 25 2018 at 10:42 am

Yes

Thu Jan 25 2018 at 10:42 am

Shall I deliver it to your work place address: 8001 Volkswagen Drive, Chattanooga, TN 37416, US ?

Thu Jan 25 2018 at 10:42 am

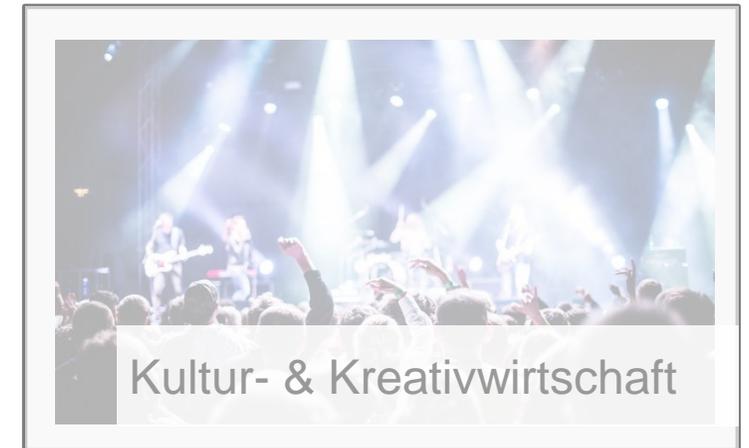
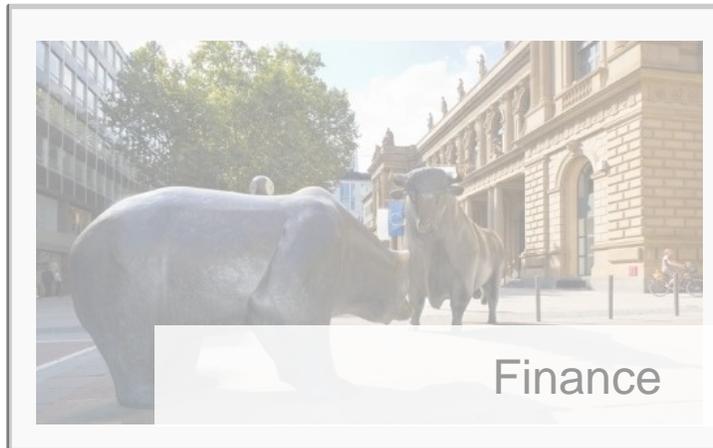
No

Thu Jan 25 2018 at 10:42 am

Please enter your address (Eg: 123 6th St. Melbourne, FL 32904)

11605 foxford dr. knoxville, Tn

Anwendungsbereiche

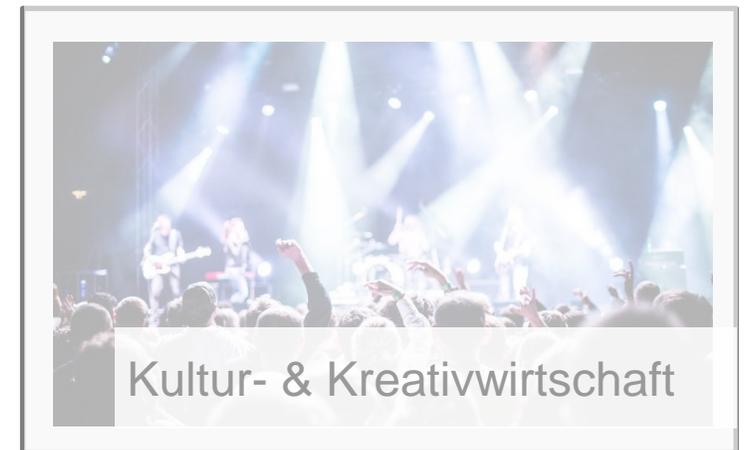


Medizinische Diagnosen



- Diagnose und Therapie von Krankheiten
- Direkte Hilfe bei Krankheiten, wie z.B. Parkinson
- Privatsphäre und Datenspenden

Anwendungsbereiche

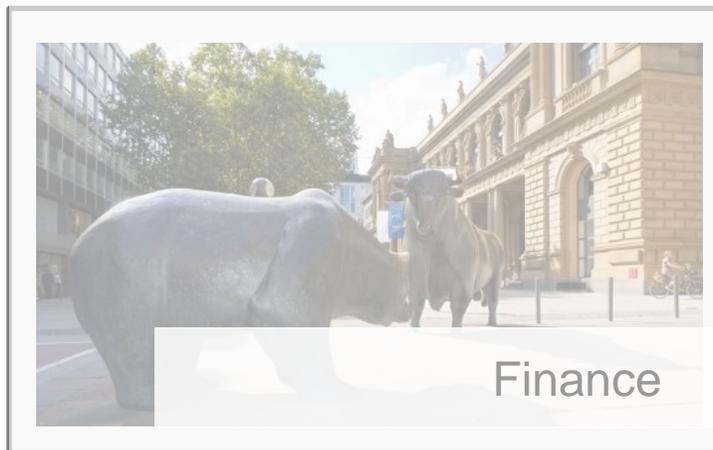


Finance



- Risikobewertung
- Prozessautomatisierung
- Chatbots

Anwendungsbereiche

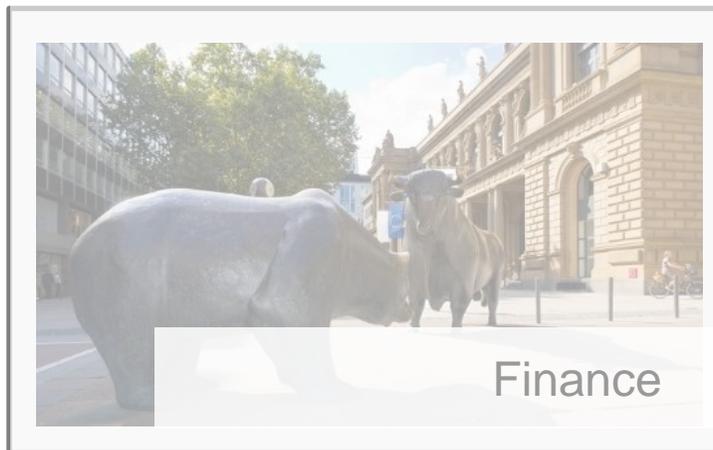


Predictive Maintenance



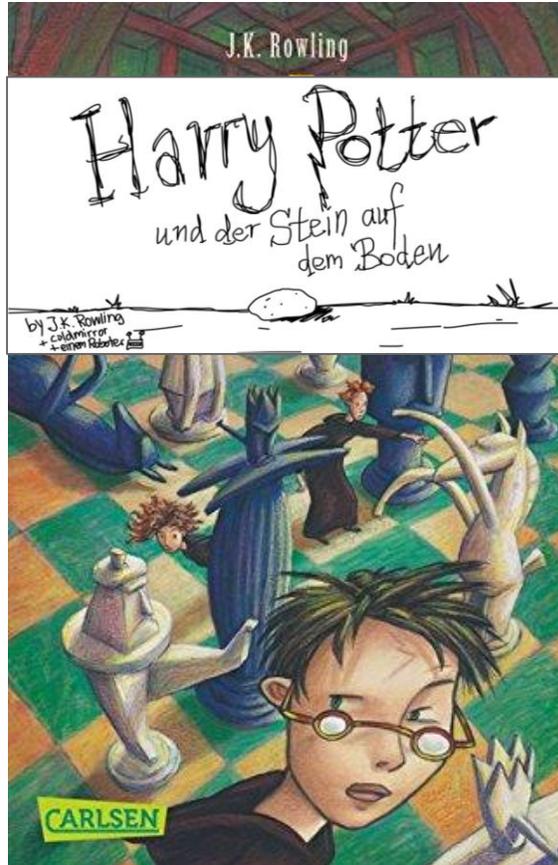
- Vorausschauende Wartung auf der Basis von Sensordaten
- Neue Geschäftsmodelle: vom Produktverkauf zum Serviceanbieter

Anwendungsbereiche



Kultur- & Kreativwirtschaft

Schreiben von
Romanen
oder
Unternehmens-
berichten



Komposition von Musikstücken



Kunst



4

Aktuelle Debatten

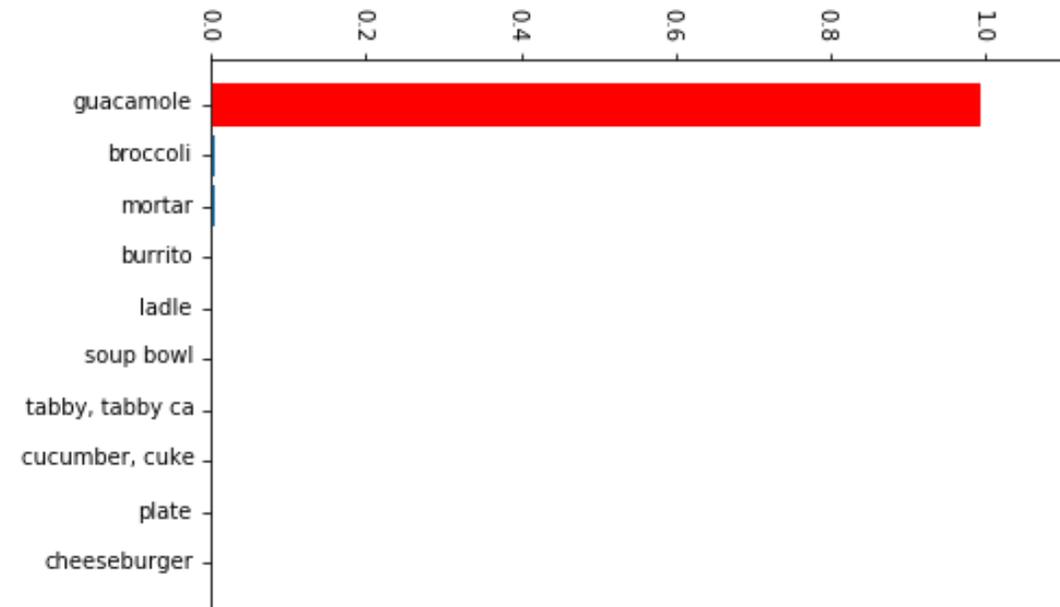
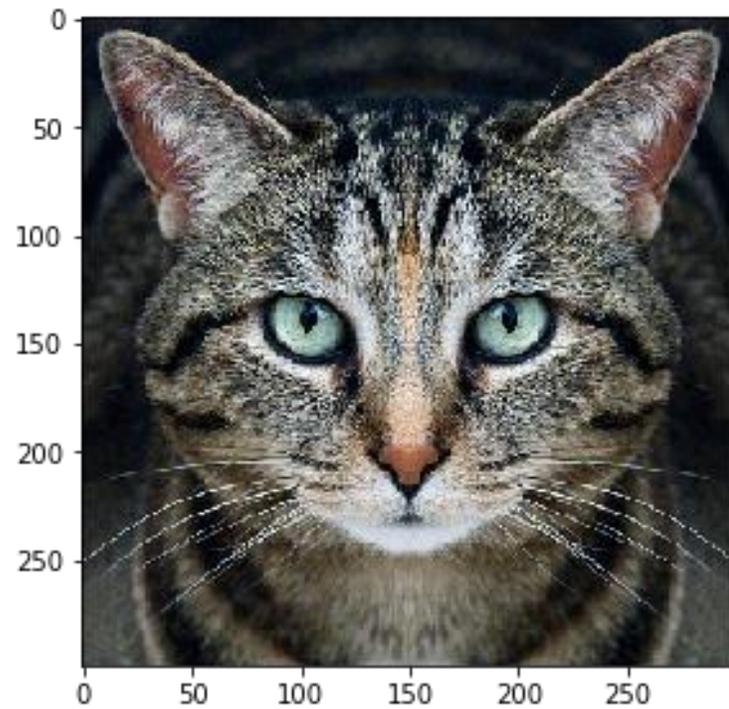
Die Singularity-Debatte



2045



Katze oder Avocadocreme?

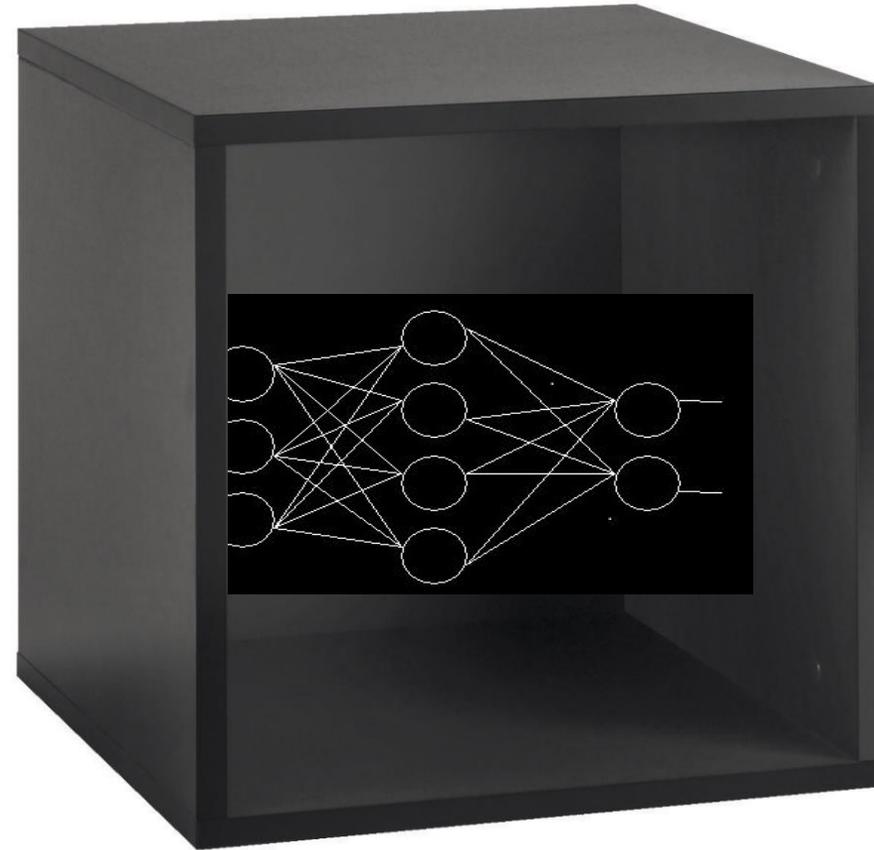


Fehler der KI können teuer werden



Algorithmen zum Maschinellen Lernen sind nicht transparent

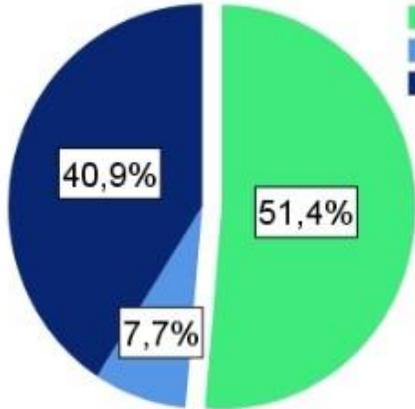
- Ergebnisse der Algorithmen sind zum Teil nicht nachvollziehbar, es handelt sich um eine Black Box



Rolle der Black-Box-Eigenschaften und der Ethik in KI

Rolle der Black-Box-Eigenschaft der KI

- Ich habe mich damit noch nicht beschäftigt.
- Das spielt keine wichtige Rolle.
- Das spielt eine wichtige Rolle.



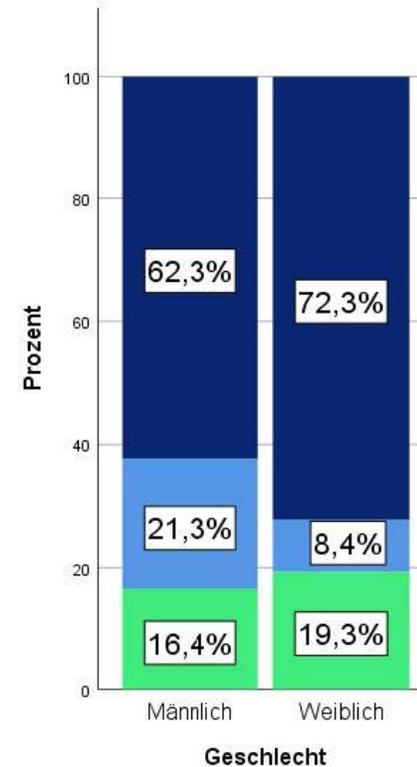
Alle Branchen



IT-Branche

Rolle der Ethik in KI

- Diese spielen eine wichtige Rolle.
- Diese spielen keine wichtige Rolle.
- Ich habe mich damit noch nicht beschäftigt.



Nutzung von KI für die Bewerberauswahl



- Keine transparente Begründung der Bewerberauswahl möglich
- Diskriminierung anhand von Kriterien wie z.B. Hautfarbe, Geschlecht, Religion möglich
- Aktuelle empirische Untersuchung: Effizienzvorteile stehen im Vordergrund

Diskriminieren KI-Algorithmen?



- Das Problem liegt bei den Trainingsdaten, anhand derer die KI lernen soll
- Bsp. Amazon: Die KI-Modelle wurden anhand von Bewerbungen trainiert, die innerhalb der letzten zehn Jahre bei Amazon eingegangen waren. Die meisten davon kamen allerdings von Männern

...oder bringen sie mehr Fairness?



- Eine Studie der Columbia University zeigte, dass Richter morgens milder urteilten als am späten Nachmittag bzw. wenn sie müde oder hungrig waren. Das würde einer KI nicht passieren

KI: Sozialkreditsystem in China

Wurde die Regierung in Sozialen Medien gelobt?

Werden ältere Familienmitglieder gepflegt?

Hat sie armen Menschen geholfen?

Schulden fristgerecht zurückgezahlt?

Hat sie in Online-Spielen betrogen?

Score: 1042



Smart Campus in China – we don't need no thought control



Kameras registrieren, ob die Schüler in der Mensa gesundes Essen ordern, welche Bücher sie ausleihen

Aufmerksam oder unaufmerksam: Kameras registrieren den Gesichtsausdruck der Schüler





5

Fazit

Zukunft der KI 😊



Fazit

KI wird Gesellschaft und Wirtschaft nachhaltig verändern.

Algorithmen und Tools stehen bereits heute zum Teil kostenlos zur Verfügung.

Die Welt wird nie mehr so langsam sein wie heute!

Häufig fehlen qualitativ hochwertige Daten für die Entwicklung von KI-Algorithmen.

Pragmatische ethische Richtlinien sind wichtig.

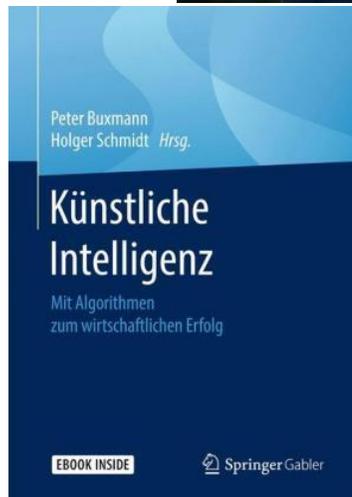
Die Geschwindigkeit der Entwicklung und Verbreitung von KI-Algorithmen ist atemberaubend.

Vielen Dank!



Prof. Dr. Peter Buxmann

Technische Universität Darmstadt
Inhaber des Lehrstuhls für Wirtschaftsinformatik | Software & Digital Business
Leiter des Innovations- und Gründungszentrums HIGHEST



buxmann@is.tu-darmstadt.de



+49 6151 / 16 24330



Hochschulstr. 1, 64289 Darmstadt



www.peterbuxmann.de

www.is.tu-darmstadt.de

www.highest.tu-darmstadt.de