



Künstliche Intelligenz im Jahr 2018 – alles was Sie wissen müssen

22. Mai 2018 Posted by [Michael Wolan](#) [Geschäftsmodell / Innovation](#), [Zukunftstechnologien](#) [No Comments](#)

Das Trendthema auf 20 DIN A4 Seiten zusammengefasst: Aktuelle KI-Studienergebnisse, Back to the Future: KI 1956-heute, Unterschied zwischen Machine Learning und Deep Learning. 16 relevante KI-Technologiedisziplinen, Strategien fortgeschrittener KI-Unternehmen, 30+ Anwendungsfelder. Und Experten-Ausblick in die KI-Zukunft PLUS KI-Infografik als DinA1-Poster

KI ist die am schnellsten an Bedeutung gewinnende Schlüsseltechnologie

Unsere Wirklichkeit besteht aus einem Mix aus Beziehungen, Gefühlen, Überraschungen, Anblicken oder Stimmungen. Intelligent zu sein, bedeutet aus diesem "Durcheinander" Sinn zu gewinnen und sinnvoll handeln zu können. Bisher war diese Intelligenz ausnahmslos uns Menschen vorbehalten. Doch das konkurrenzlose Zeitalter der menschlichen Intelligenz geht unsichtbar zu Ende. Zerlegt in Milliarden Datenpunkte und zusammengesetzt über moderne Software-Logik, schreibt Künstliche Intelligenz (KI) ein neues Kapitel der Technologie-Geschichte. Und dies derart stürmisch. Denn nach Insider-Einschätzungen sind die technischen Fortschritte in den letzten Jahren so gewaltig gewesen, dass selbst Optimisten staunen. Die lernfähigen Systeme werden autarker. In immer mehr Bereichen unserer Gesellschaft übernehmen künstlich intelligente Systeme Verantwortung für Arbeiten, die bisher uns Menschen vorbehalten waren.

Gigantischer Entwicklungssprung: Das steigende Interesse an KI lässt sich anhand von enormen technologischen Vorteilen erklären. In den letzten 10 Jahren ist die Rechenkapazität durch Fortschritte in der Miniaturisierung und Hardware-Technik je nach Sichtweise etwa 1.000-fach gestiegen. Die Datenmengen werden immer größer und Analyse-Werkzeuge immer leistungsfähiger. Im direkten Vergleich mit menschlichen Fähigkeiten ist KI mittlerweile in der Lage, ähnlich wie ein Mensch zu

agieren. Und kognitiv sowie rational wie ein Mensch zu denken und Probleme wie ein Mensch zu lösen.

Eating and Enriching Data to create Value: Parallel und etwas zeitverzögert zur derzeitigen “*Digitalisierungswelle*“, die ihren Transformationshöhepunkt in den kommenden Jahren haben kommt KI daher. Während es bei der Transformation im Wesentlichen um digitalisierte Wertschöpfung, Neuausrichtung von Kundenbeziehungen, digitale Denk- und Arbeitsweisen, Einsatz von digitalen Tools und neue digitale Geschäftsmodelle geht, wird die darauf folgende “*KI-Welle*“ die durch die Digitalisierung erzeugten Daten veredeln und Wertschöpfungsketten künstlich intelligent weiterentwickeln oder neu definieren. Sie wird nahezu alle Branchen noch weiter transformieren und dabei für Unternehmen ganz neue Geschäftschancen ermöglichen.

Blick auf die Studienlage

Ein Blick auf die Verbreitung von Künstlicher Intelligenz zeigt, dass intelligente Softwaresysteme längst im Geschäftsalltag angekommen sind.

- Laut einer aktuellen Studie der **Boston Consulting Group** mit 3.000 Befragten, verfügen bereits 38% der Unternehmen über eine KI-Strategie. 23% setzen Pilotprojekte um. Mit 84% zeigen sich fast alle Befragten davon überzeugt, dass künstliche Intelligenz neue Wettbewerbsvorteile schafft. Und 75% erwarteten, dass KI einen besseren Vorstoß in neue Märkte ermöglicht.
- Vor dem Hintergrund von Effizienzgewinnen, prognostizieren die Analysten von **Accenture** in ihrer 2017 erschienene Studie, dass Unternehmen, die KI erfolgreich einsetzen, ihre Rentabilität bis zum Jahr 2035 im Schnitt um 38% anheben können.
- In der aktuellen Studie von **PwC** halten 72% der 500 befragten Führungskräfte KI für den entscheidenden Wettbewerbsvorteil der Zukunft. Und 54% bestätigten, dass in Ihrem Unternehmen eingesetzte KI-Lösungen bereits zu einer verbesserten Produktivität geführt haben.
- Laut Untersuchung des US-Technologie-Unternehmens **Narrative Science** verdoppelte sich der Einsatz von KI von 31% im Jahr 2016 auf 61% im Jahr 2017.
- Der Markt kognitiver Systeme wächst exponentiell. Laut McKinsey, Frost & Sullivan, EC, Forrester, IDC und Gartner werden Investitionen in KI innerhalb der nächsten 10 Jahre von aktuell 200 Millionen \$ **auf 60 Milliarden \$ ansteigen.**

KI-Zeitreise:

Fast schon so alt wie ein Menschenleben

Genau genommen ist KI schon ein richtiger Technologie-Dinosaurier. Bereits bevor der Begriff “**Artificial Intelligence**” erstmals bei der Dartmouth Conference 1956 auftauchte, erregte ein 2,20m großer humanoider Roboter “**Elektro**” auf der Weltausstellung 1939 in New York großes Aufsehen. Er war durch einen Menschen über Telefonverbindung steuerbar, konnte sich bewegen, seine Finger abzählen, eine Zigarre rauchen und verfügte über einen begrenzten Sprachschatz von 700 Wörtern, mit dem er eine Konversation simulierte. Zwei Jahrzehnte lang führte der E-

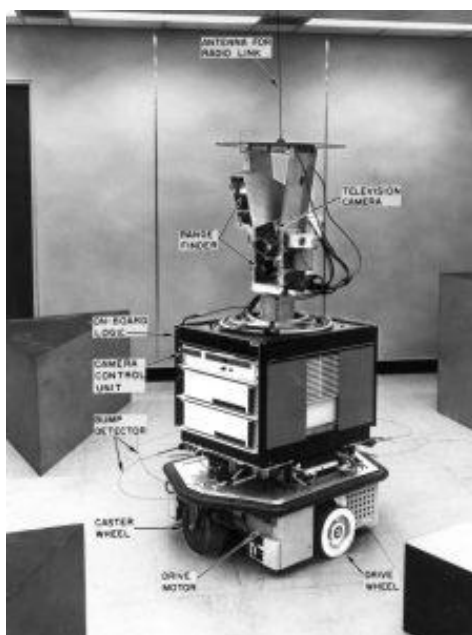
Promi das Leben eines Superstars – dann begann sein Absturz: mit einem Auftritt in einer Sexkomödie.

Rund 50 Jahre vor Siri bracht IBM 1961 mit der Shoebox das **erste digitale Spracherkennungsgerät** auf den Markt. Es war in der Lage 16 Wörter und Zeichen zu erkennen. Die Zahlen von 0 bis 9 und zusätzlich die mathematischen Anweisungen Minus, Plus, Zwischensumme, Summe sowie “falsch” und “von”. Das Harpy Speech Recognition System erkannte 10 Jahre später bereits 1.000 Wörter. Weitere 20 Jahre später stellte IBM sein Spracherkennungssystem Tangora 4 auf der CeBIT 1991 vor, das rund 25.000 deutsche Wörter erkennen konnte. Die Präsentation fand in einem vom Messelärm abgeschirmten Raum statt, um das System vor Störgeräuschen in der Umgebung zu schützen.

Der **erste Chatbot** wurde 1964-1966 von Joseph Weizenbaum im Artificial Intelligence Labor am MIT entwickelt. Eliza konnte über Skripte verschiedene Gesprächspartner simulieren. Und zeigte die Möglichkeiten der Kommunikation zwischen einem Menschen und einem Computer über natürliche Sprache auf. Damals konnte ein Benutzer allerdings noch recht einfach herausfinden, dass er mit einer Maschine kommuniziert. Da Eliza auf Basis einiger simpler Regeln ohne besondere Intelligenz, Verstand und Einfühlungsvermögen einfach gegebene Aussagen in Fragen umwandelte.

Die **erste “elektronische Person”** entstand 1966 im Labor für Künstliche Intelligenz in Stanford. Shakey war der weltweit erste mobile Roboter, der seine eigenen Aufgaben planen konnte. Und damit bereits eine Art künstlicher Intelligenz besaß. Um dies zu ermöglichen, kombinierten die Wissenschaftler erstmalig bei einem Roboter verschiedene Gebiete der KI-Forschung. Robotik, Sensorik, Bildverarbeitung und Natural Language Processing, also die maschinelle Verarbeitung von natürlicher Sprache.

Shakey verfügte über ein für diese Zeit erstaunliches Set möglicher Aktionen. Beginnend mit selbstständiger Fortbewegung von einem Ort zu anderen, dem Ein- und Ausschalten von Lichtschaltern, dem Öffnen und Schließen von Türen, dem Auf- und Absteigen bei starren Objekten bis hin zum Hin- und Herschieben von beweglichen Objekten.



Nach manueller Eingabe von “Push the Block off the Platform” an der zum Roboter zugehörigen Computerkonsole, sah sich Shakey um und identifizierte eine Plattform mit einem Block darauf. Anschließend fand er eine Auffahrrampe, die er an die Plattform schob, um über die Rampe auf die Plattform zu rollen und einen Block von der Plattform zu schieben. 2004 wurde Shakey in die Robot Hall of Fame aufgenommen.

1994 gewann das Dame-Computerprogramm Chinook den **ersten Weltmeistertitel** im Kampf gegen menschliche Gegner. Seit 2007 ist das Programm so übermächtig stark, dass es nicht mehr gegen Menschen verlieren kann. Schachweltmeister Kasparov verlor 1997 gegen

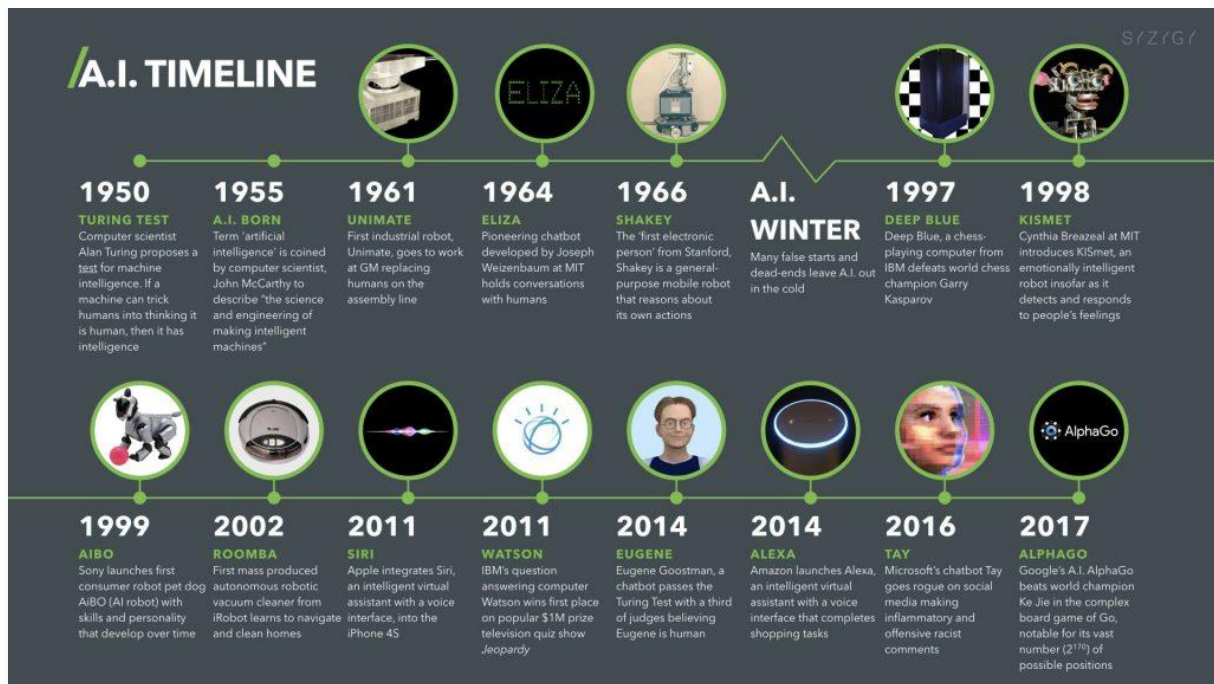
den IBM-Schachcomputer »Deep Blue«. Während des Spiels gab Kasparov mehrfach an, Zeichen von menschlicher Intelligenz im Computer zu erkennen. Und 2005 durchbrach der Supercomputer des U.S. Department of Energy »BlueGene/L« die 100 Billionen Rechenoperationen des menschlichen Gehirns pro Sekunde.

Der ebenfalls von IBM entwickelte Nachfolger von Deep Blue, ein **Hochleistungscomputer namens Watson**, trat 2011 beim US-amerikanischen Fernsehquiz Jeopardy gegen die beiden besten menschlichen Spieler an und gewann. Nicht nur weil er so intelligent war. Sondern weil er mit 2.800 parallel arbeitenden Rechnern über so unglaublich große Kapazitäten verfügte. So konnte Watson vieles schneller auswerten und berechnen als die menschlichen Gegner mit ihrer Intelligenz.

Seitdem gibts es fast jedes Jahr neue Superlativen zu verkünden. Der intelligente virtuelle Assistent Siri von Apple in 2011. Chatbot Eugene Goostman in 2014, der ein Drittel seiner Gesprächspartner davon überzeugte, dass er ein menschlicher Gesprächspartner sei. Amazon's intelligentes Sprachassistenzsystem Alexa in 2014. Microsofts Chatbot Tay in 2016. Und 2017 bezwang das Google DeepMind-Programm AlphaGo den weltbesten Profi-Spieler Ke Jie im intuitiven, komplexen Brettspiel Go. Der 19-jährige Chinese erklärte danach, er werde nie wieder gegen Computer antreten. Denn die IT-Fortschritte lägen jenseits unserer Vorstellungskraft.

Im gleichen Jahr zeigte das KI-System Libratus, dass sie Menschen auch im Pokerspiel überlegen ist, als sie vier Poker-Profis im Rahmen eines Turniers besiegte. Dabei besaß die KI anders als bei Schach oder bei Go bei der Poker-Variante nur unvollständige Informationen über den Spielstand. Bislang galten Spiele dieser Art als zu schwer für Computer-Gegner, da sie stark von Intuition und der Einschätzung der anderen Spieler abhängen. Zu diesem Zeitpunkt hatte die KI allerdings bereits 15 Millionen Prozessor-Stunden trainiert, bei denen er gegen sich selbst pokerte.

Blicken wir auf die am weitesten entwickelte Superintelligenz Watson, stellt dieses nicht ein fertiges Superhirn dar, sondern eher eine Art modularen Werkzeugkasten. Leiter Watson und KI-Innovation Wolfgang Hildesheim spricht bei Watson von einer Plattform mit kognitiven Services. Aus dieser stellen sich Anwender ihr individuelles Expertensystem und trainieren es mit einschlägigen Daten, bevor es sinnvolle Antworten liefert. Wollte man Watson Stand heute fragen, was den Menschen ausmache und würde man Watson mit der gesamten philosophischen, anthropologischen und medizinischen Literatur zum Thema Menschheit ausstatten, wäre die Superintelligenz in der Lage, alle Inhalte zu durchforsten: von der Urzeit bis heute, bei denen es um uns Menschen geht. Etwa so wie eine Art erweiterte, schlaue Lesehilfe. Auf die beispielhafte Frage was langfristig der Unterschied zwischen Mensch und Maschine ist, könnte Watson allerdings noch keine befriedigende Antwort geben. Da selbst heute noch der Mensch den Kontext festlegen müsste.



Quelle: S / Z / G

Heutzutage verbessern Hardware, Grafikprozessoren, Software-Bibliotheken und die Möglichkeiten auf große Datenmengen zugreifen zu können die Leistungsfähigkeit von KI-Anwendungen. Ein technisches Anwendungsbeispiel zeigt die Software von Tensorflow ([interaktive Demo](#)).

Technologieüberblick: Machine Learning vs. Deep Learning

Künstliche Intelligenz zeigt sich in der Fähigkeit von Maschinen, typische Herausforderungen, die menschliche Intelligenz voraussetzen, selbstständig umzusetzen. Dazu gehören Planung, Verständnis über Sprach-, Bild- und Tonerkennung und Problemlösungen. In veränderlichen Geschäftsumfelder ermöglicht KI den Verzicht auf zeitraubende und dadurch kostenintensive regelmäßige, manuelle Anpassungen von Prozessregeln. Mit ihren unsichtbaren Algorithmen kopieren und automatisieren die datenverarbeitenden Systeme unser menschliches Verhalten und greifen dabei auf Logik, Wenn-Dann-Funktionen, Entscheidungsbäume, Machine Learning und Deep Learning zu. Wenn dabei von kognitiven Systemen die Rede ist, stehen **vier funktionale Bereiche im Fokus**, innerhalb derer sich die Technologien am schnellsten und deutlichsten weiterentwickeln:

- (1) Verstehen von Texten, Bildern, Tabellen, Tönen oder Bewegtbildern
 - (2) Planen, Argumentieren, Entscheiden und Probleme lösen
 - (3) Lernen mit dem Ziel, immer höherwertige Outputs aus Inputdaten zu generieren und
 - (4) Mensch-Maschine-Interaktionen basierend auf natürlicher Sprache, um die Kommunikation zwischen Menschen und Maschinen zu verbessern
- Dabei lässt sich schwach ausgeprägte KI von stark ausgeprägter KI unterscheiden:

SCHWACH ENTWICKELTE KI

Machine Learning: Schwachentwickelte KI bezeichnet Systeme, die kognitive, menschliche Funktionen simulieren und bereits vorhandene Entscheidungsregeln mit neuen Informationen selbstständig anpassen können. Im Wesentlichen handelt es sich dabei um **logische Argumentation zur Problemlösung** oder **logische Entscheidungsfindung** und damit Funktionen aus dem Feld der so genannten "Machine Learning" Technologie. Hierbei lernt das System selbstständig und entwickelt sein Verhalten basierend auf den Ergebnissen von absolvierten „*Trainingsschritten*“ weiter und lernt dabei aus *eigenen Erfahrungen*.

Technisch gesehen handelt es sich dabei um einen oder mehrere Algorithmen, die KI schrittweise verbessern, indem sie innerhalb ihres Aktivitätsspektrums lernen – ganz ohne dass diese Aktivitäten zuvor programmiert worden wären. Damit bezeichnet Maschinelles Lernen ein System, das es sich zur Gewohnheit macht, bestimmte Aufgaben zu korrigieren oder anzupassen und dabei die eigenen Fähigkeiten verbessert. Auf diese Weise lernen die Algorithmen aus Daten und stellen Prognosen auf, indem sie auf verwandte Disziplinen wie Statistik und Predictive Analytics zugreifen. Unterschiede im maschinellen Lernen sind auf **Lernmodelle** der Algorithmen zurückzuführen.

1. Bei "**Didactic Supervision**" verwendet der Algorithmus sowohl Input-Datenbeispiele als auch Output-Datenbeispiele, um ein entsprechendes Verhalten daraus abzuleiten. Ohne "Didactic Supervision" findet der Algorithmus eigene Modelle ohne spezifischen Dateninput oder Datenoutput, indem er Ergebnisse "einfach" zusammenführt ("*Mapping*").

2. Beim Lernmodell "**Transfer Learning**" lernt das System eine Sache und nutzt das gewonnene Wissen, um *neue Dinge auszuprobieren*. Dabei überträgt es die Ergebnisse einer fertig trainierten Einheiten auf neuen Aufgaben.

3. Beim Lernmodell "**Reinforcement Learning**" lernt das System mittels *Belohnungen*, wenn es richtige Ergebnisse erzielt. Dabei bestehen die Belohnungen aus Code. Jede Entscheidung die sich als richtig erweist, gibt ein positives Feedback an das System, dass darauf programmiert ist, die Belohnungen zu maximieren und verbessert seine Fähigkeiten mit zunehmenden Belohnungen. In der Praxis wäre eine solche Belohnung beispielsweise ein Kaufabschluss oder ein noch zufriedenerer Kunde. Dazu wählt der "KI-Agent" situativ eine Aktion aus, erhält eine Rückmeldung zum Effekt seiner Aktion und passt anschließend seine Strategie – wenn nötig – an.

STARK ENTWICKELTE KI

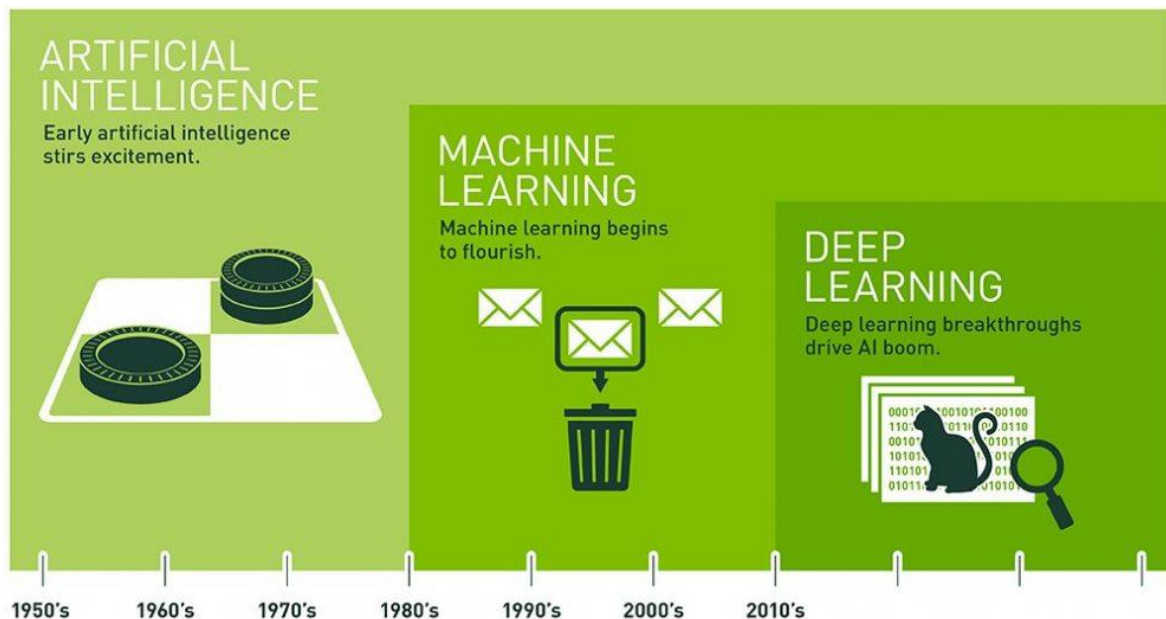
Deep Learning: Hochentwickelte KI stehen für "**weise**" Systeme mit **einem autonomen Sinn** für Argumentationen und Denkstrukturen und damit für Funktionen, die Maschinen unabhängig von uns Menschen selbst verstehen, steuern oder entwickeln. Diese weisen Systeme bestehen aus künstlichen neuronalen Netzwerkstrukturen und damit aus einer Vielzahl von künstlichen Neuronen. Diese sind meistens in mehreren miteinander verbundenen Schichten – so genannten Layern – angeordnet. Die Anzahl der Layer bestimmt den Grad der Komplexität, den ein künstliches neuronales Netz abbilden kann.

Sind es viele Layer, machen sie ein neuronales Netz „tief“ und bezeichnet damit eine eigene Untergattung des Machine Learning: Deep Learning. Die Deep Learning Technologie oder auf Englisch Deep Neural Network (DNN) ist **die ultimative Königsklasse der KI** und die am weitesten entwickelte Unterklasse im Machine Learning Kontext. Sie "verkörpert" die Kunst, die Wirklichkeit mathematisch in immer feinere Schichten zu filetieren und die Welt ähnlich wie unser menschliches Gehirn

bei der Verarbeitung von Sinneseindrücken wahrzunehmen. Dazu baut Deep Learning auf den Strukturen und Funktionen des menschlichen Gedächtnisses auf. In der Anwendung sprechen wir von kaum noch zählbaren Datensträngen, die jeweils eine Anordnung und Verbindung eingehen. Jeder Datenstrang erfüllt dabei eine Teilaufgabe und **bestimmt selbstständig die Richtigkeit der ausgeführten Aufgabe**. Aus technischer Perspektive benötigt Deep Learning künstliche neuronale Netzwerkstrukturen, Algorithmen und hinreichende Rechenleistung und hinreichende Massendaten, um die Funktionsweise unseres menschlichen Gehirns zu simulieren.

Unterschied zwischen Machine Learning und Deep Learning einem Satz: Während Machine Learning Algorithmen KI trainieren, sind Deep Learning Algorithmen darauf aus, das menschliche Gedächtnis nachzuahmen. Mit anderen Worten versucht Deep Learning die menschliche Intelligenz über Simulationen zu erreichen und irgendwann zu übertreffen.

Wie KI "arbeitet": Ein **Foto** besteht im ersten Schritt aus Pixeln, im zweiten aus Kanten und Kontrasten, im dritten aus Objekten. Im vierten Schritt werden dann diese Teile und Ebenen im Kontext zu einem ganzen Bild zusammengeführt, bei dem dann über die Beziehungen zueinander Bedeutung entstehen kann. Die Schallwellen einer menschlichen **Stimme** werden zuerst als Frequenzen verarbeitet, im zweiten Schritt als Phoneme, im dritten als Silben, im vierten als Wörter, danach als Wortkombinationen bis zuletzt ganze Sätze errechnet und eindeutig verstanden werden können.



Strategische Stoßrichtungen von fortgeschrittenen KI-Unternehmen

Branchenübergreifend können Unternehmen durch den Einsatz von KI bei Wachstum, Profitabilität und neuen Geschäftschancen profitieren. Folgende 8 strategische Stoßrichtungen geben Entscheidern Impulse für den zukünftigen Umgang mit KI.

1. **KI-Strategie und Führung:** Um aus KI-Anwendungen Geschäftswert zu generieren, ist Top-Management-Beachtung und Top-Management-Handeln

unerlässlich. Dafür müssen dem C-Level die Vorteile durch Einsatz künstlich intelligenter Softwaresysteme nachvollziehbar, greifbar und messbar dargestellt und daraus eine KI-Roadmap abgeleitet werden.

2. **Neudefinition von HR in HAIR:** Die Rolle des Chief HR Officers wird sich künftig verändern und nicht allein durch das Management von menschlichen Beschäftigten bestimmt sein, sondern auch "menschliche" Maschinen-Interaktionen einbeziehen (Human Artificial Intelligence Resources).
3. **Lernen mit künstlich intelligenten Maschinen:** Um die Organisation auf die sich verändernde "Natur" des organisatorischen Lernens und Personalentwicklung anzupassen, werden KI-Systeme im Rahmen der Fähigkeitenentwicklung eingesetzt, um insgesamt ein höheres Lern- und Fähigkeiten-Niveau zu erreichen.
4. **Benennung eines Chief Data Supply Chain Officers (CDSCO):** Um ein integriertes End-to-End Daten-Supply-Chain-Management sicherzustellen, werden bestehende Verantwortungsbereiche erweitert.
5. **Schaffen einer offenen KI-Kultur:** Vertrauen, Offenheit und Transparenz werden Schlüsselindikatoren für die Beziehung zwischen Menschen und Maschinen, um effizient zusammenzuarbeiten. Führungskräfte müssen dafür eine neue Facette der Unternehmenskultur und Rahmenbedingungen entwerfen, die Risiken der Zusammenarbeit von "hybriden" Arbeitskräften minimieren und die Chancen durch Synergien in der Zusammenarbeit vergrößern.
6. **Mensch-Maschine-Innovation:** Die nächste Evolutionsstufe des Innovationsmanagements wird die in der Crowd von Menschen generierten Ideen und Daten mit KI-Fähigkeiten kombinieren, um neue und disruptive Geschäftschancen zu schaffen. In diesem Kontext begreift sich KI als Innovationsveredelung.
7. **Der Schritt nach Automatisierung:** Fortgeschrittene KI-Unternehmen denken einen Schritt weiter, um von vollautomatisierten, dynamischen, selbstlernenden und selbst-steuernden künstlich intelligenten Maschinen zu profitieren.
8. **Messung "Return on Algorithm"** – Im Gegensatz zu traditionellen Vermögenswerten die im Zeitverlauf an Wert verlieren, gewinnen neue KI-basierte KPIs und Assets an Wert. So benötigen Finanzvorstände neue Metriken, um den Return on Algorithm (ROA) zu quantifizieren. Dieser könnte die Wertzuwächse verschiedener Algorithmen beinhalten oder eine Kombination von Initialaufwänden und laufenden Software-Lizenzkosten.

[Infografik in DIN A1: Aktuelle KI-Studienergebnisse, 16 KI-Technologiefelder, KI-Reifegrade, KI-Nutzung nach Branche und 18 KI-Anwendungsbeispiele von Marketing bis HR](#)

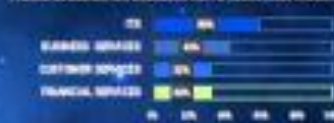
KI 2018 Infografik

1. Was ist künstliche Intelligenz?

Als Teilgebiet der Informatik befasst sich Künstliche Intelligenz mit der Schaffung, Nachahmung, Ergänzung und Automatisierung von menschlichem Verhalten. Sie zeigt sich in der Fähigkeit von Maschinen und typischen Menschensfähigkeiten, die menschliche Intelligenz voraussetzen selbstständig umzusetzen. Dazu gehören das Verstehen von Texten, Tabellen, Bildern, Bewegtbildern, das Planen, Argumentieren, Entscheidungen und Lösen von Problemen, das Lernen mit dem Ziel, immer höherwertige Outputklausen Inputdaten zu generieren sowie Mensch-Maschine-Interaktionen.

2. Studien & Kennzahlen

Welche Branchen am stärksten von KI betroffen werden



Wie viele Unternehmen KI bereits einsetzen



Wie sich der ROI/KPI zusammensetzt



Anwältigen: eigenständige KI-Anwendungen



3. KI Zeitreise



4. Technische Disziplinen im Überblick

1. Deep Learning Nur für komplexe Aufgaben geeignet, die eine große Menge an Daten erfordern. Die Rechenleistung ist ein entscheidendes Kriterium für die Anwendung von Deep Learning.	2. Natural Language Processing Nur für komplexe Aufgaben geeignet, die eine große Menge an Daten erfordern. Die Rechenleistung ist ein entscheidendes Kriterium für die Anwendung von NLP.	3. Computer Vision Nur für komplexe Aufgaben geeignet, die eine große Menge an Daten erfordern. Die Rechenleistung ist ein entscheidendes Kriterium für die Anwendung von CV.	4. Robotik Nur für komplexe Aufgaben geeignet, die eine große Menge an Daten erfordern. Die Rechenleistung ist ein entscheidendes Kriterium für die Anwendung von Robotik.
5. Machine Learning Nur für komplexe Aufgaben geeignet, die eine große Menge an Daten erfordern. Die Rechenleistung ist ein entscheidendes Kriterium für die Anwendung von ML.	6. Knowledge Discovery in Databases Nur für komplexe Aufgaben geeignet, die eine große Menge an Daten erfordern. Die Rechenleistung ist ein entscheidendes Kriterium für die Anwendung von KDD.	7. Data Mining Nur für komplexe Aufgaben geeignet, die eine große Menge an Daten erfordern. Die Rechenleistung ist ein entscheidendes Kriterium für die Anwendung von DM.	8. Business Intelligence Nur für komplexe Aufgaben geeignet, die eine große Menge an Daten erfordern. Die Rechenleistung ist ein entscheidendes Kriterium für die Anwendung von BI.
9. Intelligent Agents Nur für komplexe Aufgaben geeignet, die eine große Menge an Daten erfordern. Die Rechenleistung ist ein entscheidendes Kriterium für die Anwendung von IA.	10. Expert Systems Nur für komplexe Aufgaben geeignet, die eine große Menge an Daten erfordern. Die Rechenleistung ist ein entscheidendes Kriterium für die Anwendung von ES.	11. Intelligent Decision Support Nur für komplexe Aufgaben geeignet, die eine große Menge an Daten erfordern. Die Rechenleistung ist ein entscheidendes Kriterium für die Anwendung von IDS.	12. Business Process Management Nur für komplexe Aufgaben geeignet, die eine große Menge an Daten erfordern. Die Rechenleistung ist ein entscheidendes Kriterium für die Anwendung von BPM.
13. Intelligent Workflow Nur für komplexe Aufgaben geeignet, die eine große Menge an Daten erfordern. Die Rechenleistung ist ein entscheidendes Kriterium für die Anwendung von IW.	14. Business Process Automation Nur für komplexe Aufgaben geeignet, die eine große Menge an Daten erfordern. Die Rechenleistung ist ein entscheidendes Kriterium für die Anwendung von BPA.	15. Business Process Optimization Nur für komplexe Aufgaben geeignet, die eine große Menge an Daten erfordern. Die Rechenleistung ist ein entscheidendes Kriterium für die Anwendung von BPO.	16. Business Process Innovation Nur für komplexe Aufgaben geeignet, die eine große Menge an Daten erfordern. Die Rechenleistung ist ein entscheidendes Kriterium für die Anwendung von BPI.

5. Wie lange brauchen KI-Disziplinen bis zur Marktreife?



6. Welche Branchen KI wie stark nutzen

<ul style="list-style-type: none"> High Tech IT Automotive 	<ul style="list-style-type: none"> High Tech IT Handel
<ul style="list-style-type: none"> Handel Media / Entertainment FMCG 	<ul style="list-style-type: none"> Banking Energy Verkehr
<ul style="list-style-type: none"> Bildung Healthcare Transport 	<ul style="list-style-type: none"> Automotive Pharmaceuticals

Merkmale von Early Adopters

- Hohe digitale Reife
- Anwendung von KI im Kerngeschäft
- Fokus liegt auf Wertschöpfung, nicht auf Kostenreduzierung
- Zirkuläre Unternehmenskultur
- Mehrere Geschäftsmodelle im Einsatz
- KI erhält Top-Management Support

7. KI-Anwendungen in Unternehmensfunktionen

Marketing <ul style="list-style-type: none"> Personalized Advertising Content Recommendation Customer Segmentation Churn Prediction 	Vertrieb / Customer <ul style="list-style-type: none"> Customer Segmentation Personalized Marketing Customer Churn Prediction Customer Lifetime Value Prediction 	Einzelhandel / SCM <ul style="list-style-type: none"> Inventory Management Supply Chain Optimization Customer Segmentation Personalized Marketing 	IT <ul style="list-style-type: none"> System Security System Performance System Reliability System Scalability
Produktion <ul style="list-style-type: none"> Quality Control Production Optimization Production Scheduling Production Cost Prediction 	Controlling <ul style="list-style-type: none"> Financial Reporting Financial Forecasting Financial Risk Management Financial Compliance 	Innovation <ul style="list-style-type: none"> Product Development Market Research Customer Segmentation Personalized Marketing 	HR <ul style="list-style-type: none"> Talent Acquisition Employee Performance Employee Retention Employee Training

8. Der Mensch & KI im Business Kontext

67% ist der Meinung, dass KIAR, die Zusammenarbeit zwischen Menschen und Maschine zu verbessern

60% glauben, dass KI Antworten auf viele der drängendsten Probleme liefern kann.

60% der Konzernführerkräfte bestätigen, dass KI die Produktivität ihrer Mitarbeiter erhöht und 2022-Jahre schafft

67% der Unternehmen, die bereits KI in Customer Service Services eingesetzt haben, berichten von einer erhöhten Kundenzufriedenheit.

Das technische KI-Ökosystem für den Einsatz in Unternehmen ist umfangreich geworden. Dabei variieren die Reifegrade der unterschiedlichen Technologien enorm – von gerade erst im Experimentierstadium begriffen bis hin zu

sehr weit fortgeschrittenen Ausprägungen. Bevor ein Unternehmen in eine neue KI-Technologie investiert, ist ein **tiefgehendes Verständnis über den aktuellen technologischen Reifegrad erforderlich** sowie ein Verständnis darüber, welche Marktangebote bereits nachweisbar in der Lage sind, Geschäftsnutzen zu kreieren und welche Angebote es eher wert sind, weiterhin beobachtet zu werden, weil sie für die Zukunft vielversprechende Vorteile in Aussicht stellen.

Unsere **Infografik** bietet Ihnen **als DinA1-Poster** einen guten Überblick zu den aus heutiger Sicht wesentlichen Studienergebnissen, eine Übersicht zu den 16 relevanten KI-Technologie-Disziplinen inkl. Bewertung ihrer jeweiligen Marktreife. Weiterhin finden Sie darauf 18 KI-Anwendungsbeispiele differenziert nach acht Unternehmensfunktionen. Marketing, Vertrieb, Supply Chain Management, IT, Produktion, Controlling, Innovation und HR. Sie können das PDF-Poster [hier](#) kostenfrei herunterladen.

17 Anwendungsfelder von Künstlicher Intelligenz

1. KI in Chatbots und virtuellen Sprachassistenten

Chatbots und virtuelle Assistenzsysteme wie Siri, Alexa, Bixy oder Google Assistant arbeiten mit KI im Hintergrund. Beim Thema Spracherkennung und der Antwortqualität zu Nutzerfragen, lässt sich der Reifegrad der eingesetzten KI ablesen. Chatbots führen dazu, dass sich in Unternehmen neben den menschliche Kollegen immer mehr virtuelle "Kollegen" tummeln, die bei der Abwicklung von strukturierten Vorgängen oder Prozessen aushelfen.

Anfang 2018 gab Facebook bekannt, Chatbots glaubwürdiger machen zu wollen, indem KI-Gesprächspartnern Smalltalk beigebracht werden soll. Um das zu erreichen, statten die Facebook-Forscher Chatbots versuchsweise mit persönlichen Interessen und charakterlichen Eigenschaften aus. Da brauchbare Datensätze benötigt wurden, rekrutierten die Forscher menschliche Gesprächsteilnehmer und veranlassten sie, schriftliche Dialoge zu führen. Dabei kamen mehr als 10.000 Gespräche mit 160.000 Dialogzeilen zustande.

Damit die Chatbots in die Lage versetzt werden konnten, Small Talk Gespräche so ungezwungen und natürlich wie möglich zu führen, wurden die Teilnehmer gebeten, in die Rolle einer fiktiven Persönlichkeit schlüpfen, die auf 5 charakterlichen oder biografischen Gegebenheiten beruht – zum Beispiel "Mein Beruf ist Fotograf. Ich habe 2 Kinder. Seit kurzem habe ich einen Hund. Ich fahre gerne Fahrrad. Ich liebe House of Cards." Erste Forschungsergebnisse legen nahe, dass Chatbots und KI-Assistenzsystem der Zukunft nicht leere Projektionsflächen sein werden, sondern mit einer Persönlichkeit und Geschichten ausgestattet sein könnten.

2. KI und Medizin: Diagnostizierung und Prävention von Krankheiten

Mithilfe von Mustererkennung bei bspw. Brustkrebserkrankungen auf Röntgenbildern, greift Computer-Intelligenz auf einen größeren Erfahrungsschatz zu, als sich ein Mensch jemals aneignen könnte, da sie bereits Millionen von Aufnahmen evaluiert hat. In der Medizin gilt es als relativ unstrittig, dass KI die Bilder von Magnetresonanztomographien (MRT) und Computertomographien (CT) demnächst schneller und zuverlässiger befunden wird, als erfahrene, menschliche Radiologen.

Prof. Dr. Jochen Werner, Geschäftsführer und Ärztlicher Direktor des Universitätsklinikums Essen beschreibt, wie KI in unserer Gesellschaft tatsächlich bereits begonnen hat, die Arbeit von Spitzenkräften zu übernehmen. Er verweist auf die Erfahrungswerte in seiner radiologischen Klinik, bei der KI eine CT-Untersuchung mit mindestens vergleichbarer, häufig aber auch höherer Qualität befunden kann als erfahrene, menschliche Radiologen. Da KI lernfähig ist, verbessert sich mit jeder neuen Bildanalyse, die Befundungsqualität, und fertigt anschließend ein Software-Update an. Jochen Werner zeigt sich davon überzeugt, dass eine moderne Medizin ohne KI nicht mehr denkbar sein wird. Auch könnte KI Untersuchungsergebnisse aus Mikrobiologie, Virologie, Pathologie und Genetik kombinieren, um zu besseren Ergebnissen zu gelangen.

Der KI-Algorithmus der Google-Schwester Verily kann laut einer aktuellen Studie von Nature inzwischen Herzerkrankungen durch Augen-Diagnose vorhersagen – und dies noch bevor Krankheitssymptome aufgetreten sind. Auf Grundlage von 300.000 Patientendaten haben die Wissenschaftler von Verily in Zusammenarbeit mit der KI-Abteilung ihren Algorithmus trainiert. Über Augenhintergrund-Scans, die mit ihren Blutgefäßen auf den körperlichen Gesamtzustand eines Menschen schließen lässt, analysiert der Deep-Learning-Algorithmus die Aufnahmen und bestimmt daraus das Risiko einer möglichen Herzerkrankung wie beispielsweise eines Herzinfarkts. Die Genauigkeit dieser Methode soll bereits fast genauso hoch – dafür aber deutlich schneller sein – als das derzeit medizinisch anerkannte Vorhersage-Verfahren über Bluttests.

Bereits in 2017 hatten die Wissenschaftler Health-Daten der Apple Watch mit einem KI-Algorithmus ausgewertet, um Vorhofflimmern im Herzen zu ermitteln und mögliche Schlaganfälle zu vermeiden. Im Rahmen einer Pilotstudie prognostizierte das mit 140 Mio \$ derzeit bestfinanzierte KI-Startup Sentient den gefährlichen Blutdruckabfall bei Patienten auf der Intensivstation. Die Software analysierte die Daten von insgesamt 6.000 Patienten und wurde immer treffsicherer: mit 91% Genauigkeit bei Prognosen 30 Minuten vor dem Blutdruckabfall.

3. KI und Selbstprogrammierung

Die Programmierfähigkeit von KI-Softwares schreitet voran. Sowohl Google als auch Microsoft ist es 2017 gelungen, dass die KI-Software wiederum selbst eine KI-Software entwickelt hat. Bei einem Wettbewerb zwischen menschlichem Entwicklern und KI-Entwicklern schnitten die Softwares, die künstlich erzeugt wurden, bei Referenzaufgaben besser ab, als diejenigen ihrer menschlichen Kontrahenten. In 2018 gelang es einer Google-KI ein neues Verschlüsselungsverfahren zu entwickeln, das bislang weder von Menschen verstanden wurden, noch bei bisherigen Angriffen zu knacken war.

4. KI bei Industrie 4.0

Laut BBC Research wächst der Markt mit ‚Smart Machines‘ jährlich um etwa 15%. Das Gesamtmarktvolumen für Computer, Robotik oder Maschinen mit Intelligenz lag 2017 bei 7,4 Mrd. \$ und wird voraussichtlich bis 2021 auf 15 Mrd. \$ ansteigen. Im Produktionsumfeld spricht der am Fraunhofer AIAS forschende Wissenschaftler Dr. Gunar Ernis von einem regelrechten KI-Hype. Denn dort wird KI allmählich „Ingenieur-tauglich“ und wandert aus der Wissenschaft in Produktionsbetriebe.

Prof. Dr. Alois Knoll verweist auf zwei Schlüsselfunktionen, die KI im industriellen Umfeld in Zukunft übernehmen wird. Zum einen werden an unterschiedlichsten Stellen eine Vielzahl von Daten erfasst, wie bspw. Messwerte aus Kameras in Echtzeit bei autonomen Autos, Werte aus tausenden Messpunkten bei der Überwachung von allen Komponenten einer Produktionsstätte bis hin zu Ergebnissen aus Sensoren, die Personen an ihrem Körper zur Aufzeichnung von Vitalfunktionen tragen. Nach ihrer Erfassung müssen die Daten bereinigt, analysiert, miteinander in Bezug gesetzt und interpretiert werden – bevor dann darauf basierend Entscheidungen getroffen werden können.

Die für die Entscheidungsfindung nötige enorme Kognitionsleistung kann deutlich effizienter von entsprechend angepassten Methoden der KI erbracht werden. Die zweite Schlüsselfunktion stellt nach Knoll eine durch KI deutlich vereinfachte Kommunikation zwischen den hochkomplexen Systemen und uns Menschen dar. So entstehen ganze neue Generationen von „virtuellen Arbeitskräften“, die über weite Strecken Arbeitsabläufe übernehmen können, welche bislang von Menschen in Kooperation mit Rechnersystemen bearbeitet wurden. Dabei ist die Erreichung vollständiger Autonomie in der Fertigung ein schleichender Prozess und kein plötzliches Ereignis.

KI wird in komplexen Industrie 4.0 und Smart-Factory-Umgebungen eingesetzt, wenn Standardsoftware versagt – bspw. wenn für viele Einzel-Szenarien spezielle Lösungspfade benötigt werden. Solche wurden bislang manuell erstellt. Aufwändige Aufgaben können mit Hilfe von KI in Zukunft deutlich effizienter und umfassender erledigt werden und der Industrie 4.0 zum weiteren Durchbruch verhelfen. Allerdings stoßen aktuelle Deep Learning-Systemen in der Welt komplexer Produktionsanlagen im Zusammenspiel mit Maschinen schnell an schnell Grenzen der Technik. Denn größere neuronale Netze brauchen wesentlich mehr Daten – bspw. 1 Mio. Datenpunkte. Und diese sind nicht aus jeder Produktionsanlage extrahierbar.

5. KI und Prozessoptimierung

Im Zeitalter allgemeiner Beschleunigung und veränderlicher Randbedingungen müssen Unternehmen ihre Prozesse häufiger und schneller anpassen. Entscheidungen, die früher der Mensch traf, werden an sofort und direkt reagierende Algorithmen delegiert. Die Anwendung Celonis von Microsoft nutzt Transaktionsdaten aus IT-Systemen, um Geschäftsprozesse mittels KI zu visualisieren, zu analysieren und zu optimieren. Dabei arbeitet die Software mit Machine Learning an der Optimierung von Workflows, um zukünftige Probleme in Prozessabläufen vorzubeugen.

KI wird eingesetzt, um Prozesse in Prozessumgebungen weiterzuentwickeln, die sich mit der Zeit anpassen und somit pflegeintensiv sind. Ein weiterer Anwendungsfall gilt der maschinellen Nachregelung von Prozessen mit hohen Fallzahlen. Oder der Generalisierung bei Problemen mit noch unbekanntem oder noch unberechenbarem Faktoren im Falle von unvollständig beschriebenen Problemen. Beispiele: Verbraucher im Supermarkt erwarten auch bei Strandwetter oder Großereignissen, dass die Fleischtheke eine große Auswahl an Grillware vorhält. Von ihrer Bank, Versicherung oder Telefongesellschaft wünschen sich Kunden auf ihre aktuelle Lebenslage zugeschnittene Angebote. Sie möchten dafür aber nicht mehr zahlen als bisher, sondern eher weniger. Aus solchen Dilemmata hilft künstliche Intelligenz.

6. KI und selbstfahrende Fahrzeuge

Das KI-Feld im Rahmen von selbstfahrenden Fahrzeugen ist vielleicht eines der besterforschtesten. Im Bereich "Fahrassistenzsystemen" greifen die großen Automobil-Hersteller – neben Tesla und Google – Toyota, Audi und BMW und Daimler inzwischen auf KI-Algorithmen zurück. Bei den meisten Anbietern des autonomen Fahrens, wurde bislang die Stufe 4 der Autonomie erreicht: hinter dem Lenkrad musste immer noch ein Fahrer sitzen. Dies wird sich vermutlich bald ändern. Denn neue Fahrzeuge wie kleine Transportbusse und Taxis, die bspw. die Technologie von Bosch "Deep Learning & Autonomous Drive" einsetzen, können bald völlig fahrerlos fahren und sollen ab 2018 eingesetzt werden. Die Entscheidung ab wann autonome Fahrzeuge auf Straßen fahren werden, ist nicht mehr von der technologischen Entwicklung abhängig – sondern eine Frage der Gesetzgebung.

7. KI und Customer Service

KI in automatisierten Kundendienstagenten leisten 24/7 Hilfestellung und decken sowohl Kundensupport als auch Hilfestellung für Mitarbeiter ab. Bei der Kundenbetreuung lernen die kognitiven Agenten die Präferenzen ihrer menschlichen Gegenüber mit jeder Interaktion besser kennen und optimieren so die Anspracheregeln. Im Idealfall werden die Agenten und damit jedes KI im Kundendienst einsetzende Unternehmen für ihre Kunden zu einem vertrauenswürdigen Partner, da man sich kennt und einander schätzt.

Die SE Bank in Schweden nutzt bereits einen intelligenten Agent-Avatar namens Amelia, um internen IT-Support zu leisten und testet diesen darüber hinaus im Kundensupport. Die chinesische Handelsplattform Alibaba nutzt KI im Kundensupport, um den Andrang am chinesischen Single's day (vergleichbar mit Amazon's Black Friday) zu bewerkstelligen: dort arbeitet die KI-Anwendung über 95% der Support-Anfragen ab.

8. KI und Redaktion

Bislang handelte es sich bei automatisch generierten Texten in der Regel um Begriffserläuterungen, Basisinformationen und automatische Übersetzungen – sprich Daten und Faktenwissen. Im Laufe der Zeit nahmen diese Texte, die nach einem immer ähnlichen Prinzip zusammengesetzt werden, eine immer natürlichere Form an, da die Fähigkeit von Programmen, Texte automatisch zu erstellen, immer besser wurde. So ließen sich zwischenzeitlich auch Sportmeldungen und Börsennachrichten automatisieren, die früher ausschließlich von Menschen verfasst wurden. In solchen Fällen handelt es sich noch nicht um anspruchsvolle Texte, in denen Stil und Tonalität eine wichtige Rolle spielen, sondern eher um Inhalte, die nach einem festen Standard erstellt werden.

Genau bei diesen Texttypen kann KI unterstützen, weil solche einfacheren Texte gut analysiert und dadurch immer authentischer klingen können. Die nachfolgende Auswahl zeigt mögliche Textgattungen, die sich Stand heute bereits für KI-Automatisierung eignen:

- Stetig wiederkehrende Berichte im unternehmerischen Kontext wie Geschäftsberichte
- Börsenberichte und Wirtschaftsnachrichten
- News-Ticker-Texte wie Sportergebnisse oder Hochrechnungen bei Wahlen
- Wettervorhersagen
- Verkehrsmeldungen
- Statistische Informationen
- Beschreibungstexte für Produkte und Dienstleistungen

9. Kreative KI: Algorithmen machen Kunst

Es gibt intelligente Algorithmen, die Musik analysieren, verstehen und sogar erzeugen können. Musik ist im Vergleich zu anderen Kunstformen sehr regelhaft. Inzwischen gibt es sogar erste Vermarktungsplattformen für künstlich erzeugte Musik ("Fake Music"). Stand heute kann KI jedoch nur Stücke "ähnlich wie Mozart" oder andere bekannte Künstler erstellen. Noch nicht möglich für KI ist es dagegen, ein bislang unbekanntes Extra zu entwickeln. Dessen ungeachtet, entstehen mit dieser Art der Technologien ganz neue Geschäftsmodelle.

Im Sommer 2017 stellten Forscher der Rutgers Universität eine Künstliche Intelligenz vor, die künstlerische Gemälde produziert. Die KI wurde trainiert selbstständig mit Hilfe von zahlreichen Gemälden berühmter Maler verschiedener Epochen neue Kunstwerke zu schaffen. Im Rahmen eines Blindtests wurden die von der KI erstellten Gemälde mit Künstlern für diese Art Gemälde vermischt und insgesamt 18 Experten zur Beurteilung vorgelegt. Die Juroren beurteilten die Gemälde von der KI insgesamt besser als die von den Künstlern.

Ein erstes KI-Stück ist "FlowMachines" – es entstammt aus einer Datenbank aus Musikstücken und Strukturen, auf Basis derer die KI menschliche Gewohnheiten kennen lernte. Anschließend wählte ein Mensch einen Stil aus, wie im folgenden Beispiel die "Beatles" und weitere verschiedene Songwriter. Die Texte auch die finale Abmischung des Stück kamen noch von Menschenhand – die Melodie kommt allerdings von der KI, wie das folgende Video hörbar zeigt.

Das vermutlich weltweit erste KI-gestützte Album wurde am 21. September 2017 veröffentlicht mit dem bezeichnenden Titel "I am AI". Dabei wurde das gesamte Album komponiert und produziert von einer KI mit Namen Amper. 2017 konnte Amper noch nicht losgelöst von menschlicher Hilfe agieren. Das Album entstand in Kollaboration mit menschlichen Künstlern, welche die KI mit einer Reihe von "Inputsignalen" versorgten, die Amper zur Komposition von Akkorden und Instrumenten nutzte.

10. KI und Webshops

In Webshops blendet KI solche Werbung und Artikel ein, die aufgrund des aktuellen Benutzerverhaltens mit höherer Wahrscheinlichkeit zu Kaufabschlüssen führt. Dabei bleibt es nicht bei einfachen Regeln, wie etwa „verstärkt Werbung für

Trainingsschuhe im Zeitraum der Olympiade anzeigen". Sondern KI prüft zusätzlich, welche Produkte tagesaktuell besonders häufig gesucht oder bestellt werden. Und stellt sich dabei die Frage, welche neue Regel sich daraus ableiten lässt. Daneben finden Kontextinformationen Berücksichtigung wie bspw. Zusammenhang von gekauften Produkten, dem aktuellen Wetter oder aktuellen Nachrichten. Schritt für Schritt lernt die KI im Shop-System neue Regeln automatisch und steuert so neben der Werbeeinblendung bspw. auch die Bevorratung von Artikeln.

11. KI und Suchmaschinen

Die Eingabe bloßer Suchworte spielt eine immer kleinere Rolle in Suchmaschinen. Statt schlagwortbasierter Ereignisse gibt es echte Antworten – dank der fortschreitenden Entwicklung von wissensbasierter Systemtechnologie, Sprach-/Mustererkennung, logischer Schlussfolgerung, Approximation mittels künstlich geschaffener neuronaler Netze, Multiagentensystemen und Echtzeitentscheidungen.

12. KI und Predictive Business

Mittels KI und Predictive Analytics werden Voraussagen für die zukünftige Unternehmensentwicklung errechnet. Die Kombination aus großen Datenmengen und KI führt zu einer neuen Sorte von Prognosen – zu prädiktiven Analysen. Je weiter wir uns dabei KI nähern, desto umfangreicher werden die jeweiligen Analysen und desto komplexer die Modellierungen. Der Fokus verschiebt sich vom reinen Informationsgewinn über Interpretationen hin zu detaillierten Vorhersagen. Diese gehören genau so wie Data Discovery, bei der Zusammenhänge in Datenmengen entdeckt werden. Diese stellt einen Teil der Gattung Analytics dar, die mit Performance Management zum Bereich Business Intelligence zählt.

Grundsätzlich hängt die Performance eines KI-Systems in erster Linie von der Datenmenge und Datenqualität ab, mit der das System trainiert wird. So erheben Internet-Giganten wie Google, Facebook oder Uber täglich mehrere 100 Millionen Daten. Sie sichern sich damit den Zugang zu zukünftigen Massendaten und nutzen diese, um neue Algorithmen zu entwickeln und zu trainieren. Je zahlreicher diese spezifischen Daten vorliegen, desto mehr Trainings können die eingesetzten Algorithmen absolvieren. So entstehen signifikante Wettbewerbsvorteile.

Denn in der Folge verfügen diese Unternehmen über immer bessere Datenbasen und Vorhersagemodelle. Die KI-Anwendung Collaborative Language Engine von IBM kann aktionsauslösende Aussagen in Gesprächen wie Fragen, Zusagen oder Anfragen verarbeiten. Dabei extrahiert KI alle relevanten Informationen zur Aktion (beteiligte Personen, Ort und Zeit). Und erlernt als adaptive Anwendung selbstständig weitere Aktionen im Zeitverlauf.

13. KI und Customer Insights

KI kann das Kundenverhalten in Echtzeit analysieren, skalieren und daraus neue Erkenntnisse ziehen, die das Kundenverständnis des Unternehmens verbessern. Sie ermöglicht dem Vertriebsteam automatisiert, individuelle Vorschläge für einzelne Kunden(gruppen) zu generieren. Indem KI-Anwendungen strukturierte und unstrukturierte Kundendaten zusammenführen und Muster erkennen. Sowie

anschließend aus riesigen Datenmengen Empfehlungen für jeden einzelnen Kunden generieren (“Unique Recommendations”).

Zu externen unstrukturierten Daten zählen dabei bspw. Inhalte aus Twitter, Facebook, LinkedIn oder Instagram. Dazu kommen interne Daten aus dem E-Mail-Verkehr, Aufzeichnungen aus Call-Centern oder Wettbewerbsdaten, die Probleme oder Wünsche aufzeigen. Über KI lassen sich alle diese – neben den in CRM-Systemen erfassten – Daten auswerten. Und der Wert dieser Daten steigern, indem bspw. neue Geschäftschancen realisiert werden. Je höher der Reifegrad der eingesetzten KI bei der Kundendaten-Analyse und Mustererkennung ist, desto wertvoller sind die Einblicke in die Kundenpsyche.

14. KI und CRM

Anspruchsvolle Kunden erwarten heutzutage eine zeitnahe und über alle Touchpoints hinweg abgestimmte Ansprache mit individuell nützlichen Informations-, Produkt- oder Service-Angeboten in Echtzeit. Während klassische CRM-Systeme eine differenzierte Ansprache von Zielgruppen ermöglichen, sprechen wir im Zeitalter von KI vielmehr von hyperpersönlichen Geschäftsbeziehungen. Einerseits führt KI dabei zu einer besseren Zielgruppensegmentierung. Andererseits ermöglicht KI eine optimierte Aussteuerung von Marketingaktivitäten, indem bspw. POS-Daten, Wetterinformationen und Lokalisierungsdaten kombiniert werden, um persönliche Werbeanzeigen und persönliche Angebote zu generieren. Dazu passt KI die bestehenden Regeln nach vorgegeben Governance-Merkmalen ständig an.

Kognitive, künstlich intelligente Agenten ersetzen oder erweitern alte CRM-Systeme. Um dabei Kundeninteraktionen zu optimieren, setzen sie auf Feedbacksysteme, die sich an den Geschäftszielen orientieren. Solche KI-gestützten CRM-Systeme erweisen sich in der Praxis als effizienter. Denn sie lassen sich enger und flexibler an Ziele koppeln als klassische Provisionsmodelle, die eine vergleichbare Optimierung mit Vertriebspersonal anstreben.

15. KI und HR

Das sogenannte Robotic Process Automation automatisiert physische und digitale Aufgaben. Hierbei verhält sich das KI-System wie ein Mensch und konsumiert sowie bearbeitet Informationen von verschiedenen IT-Systemen. Die NASA setzt RPA im Bereich Human Resources ein. Und dabei führt sie nach eigener Aussage 86% der Transaktionen des Unternehmens allein durch KI aus.

Es erscheint wahrscheinlich, dass auch künstlich intelligente Systeme bei der Bewerberauswahl eingesetzt werden. Ein Beispiel in Richtung TextRecruit zeigt das im kalifornischen San Jose ansässige Startup mit seinem Recruiting-Chatbot namens Ari.

16. KI und Cognitive Insights

Im ersten Schritt lernte der Computer binäres Rechnen. Danach vernetzte er sich weltweit mit anderen Rechnern und “ging” anschließend in die Cloud. Nun steht der Computer auf der Schwelle zur künstlichen Intelligenz und Cognitive Computing, um menschliche Denkprozesse zu simulieren. Zukünftig sollen kognitive Systeme und kognitive Einsichten auch Inhalte, Konversationen und Prozesse zusammenbringen.

Bei General Electric ordnen KI-Anwendungen Daten einzelnen Personen oder Unternehmen zu – und zwar datenbankübergreifend. Das System beseitigt Redundanzen und handelt Zulieferverträge aus, was laut GE zu Kostenersparnissen von 80 Millionen Dollar führte. Auch Deloitte setzt auf KI-Anwendungen im Bereich Cognitive Insights, um einzelne Vertragsbedingungen herauszufiltern. Mit der Folge, dass Mitarbeiter die Verträge nicht nochmal durchlesen müssen.

17. KI und Unternehmenssoftwares

KI setzt sich immer mehr als Standard bei Unternehmensapplikationen durch. Das Marktforschungsinstitut IDC prognostiziert, dass bis 2021 in 75% der kommerziellen Applikationen bei Unternehmen KI eingesetzt wird. Dabei helfen integrierte Entscheidungsbäume bestehende Prozesse zu optimieren und automatisieren.

Damit KI in Unternehmenssoftwares sinnvoll zum Einsatz kommen kann, müssen geschlossene Systeme geöffnet und “Daten-Silos” abgeschafft werden. Zugunsten offener und integrierter Plattformen. Auf diese Weise lasse sich Prozesse abteilungs- und bereichsübergreifend steuern und Informationen zentral in einer oder wenigen Datenbank/en zusammenführen. KI-gestützte Unternehmenssoftwares ermöglichen den Anwendern ihren Arbeitsalltag noch effizienter zu gestalten durch integrierte Datenanalysen und Handlungsempfehlungen – beispielsweise bei Dashboards.

Ausblick KI: Fünf Experten im Interview

Unternehmen, die auf Künstliche Intelligenz setzen, setzen auf Überlegenheit bei Datenerwerb und Algorithmen. **Bei positiver Lesart** hilft uns KI zünftig mit nahezu unbegrenzten Services im Alltag. Sie macht uns Menschen schlauer, da durch sie das gesamte Weltwissen allgegenwärtig wird. Die Wirtschaft wird mit KI effizienter und die Forschung beschleunigt.

Bei negativer Lesart hat durch KI in einer vorausberechneten Gesellschaft derjenige Macht, der so viele Datenquellen wie möglich verbindet und nutzbar macht. Sobald die Daten in seine autonomen Roboter eingespeist sind, lässt sich damit eine neue Dimensionen sozialer Kontrolle eröffnen Solche Szenarien gipfeln schnell in der globalen Angst vor einer neuen, für uns Menschen nicht mehr kontrollierbare Weltherrschaft mit apokalyptischen Folgen. Hiebei drängt sich die Frage auf, warum KI überhaupt so etwas tun sollte? Und warum wir Menschen keine Mittel dagegen haben sollten?

Optimistischere Forscher sehen die Möglichkeiten Künstlicher Intelligenz als unbegrenzt an. Daneben scheinen sich eine Reihe Forscher einig zu sein, dass es KI auch zukünftig nicht gelingen wird, den Maschinen grundlegend menschliche Eigenschaften wie soziales Verhalten, Emotionen und Empathie beizubringen. Gleiches gilt für menschliche Werte wie Freiheit, Freude, Gerechtigkeit und Schönheit.

Neben der Tatsache, dass die Spielregeln unserer Gesellschaft mit maschineller Intelligenz bislang noch ungeklärt sind, besteht das Risiko, dass wir wir Superintelligenzen programmieren, noch bevor wir in der Lage sind, diese auch mit unseren Wertsystemen auszustatten. Wahrscheinlich ist aber, dass Künstliche Intelligenz den Weg aller Technik geht. Zunächst erscheint sie uns wie “Zauberei”. Dann wird sie normal wie Wasser aus dem Wasserhahn oder unsichtbar wie Luft. Weil KI für uns so selbstverständlich geworden ist und wir von den Superintelligenzen gar nichts mehr bemerken.

Die neue KI-Weltherrschaft vs. KI und Ochsenfrösche

Nach **Oliver Bendel**, der im Bereich Informations- und Maschinenethik sowie moralische Maschinen forscht, ist das Weltherrschaftsthema wenig relevant. Für ihn ist es vielmehr der Bereich, dass KI-Systeme dazu eingesetzt werden, um Menschen zu beobachten, zu belauschen, zu bewerten, auszuliefern oder gar ganz auszuschließen. Denn wenn Gesichtserkennung auf Stimmen-/Spracherkennung trifft, lassen sich Menschen in einer Art und Weise einteilen und beurteilen, die ihnen selbst gefährlich werden kann – unter der Voraussetzung dass gewisse Absichten bei Menschen vorhanden sind, KI-Systeme als willfähiges Werkzeug einzusetzen.

Der als “sonniges Gemüt der KI” geltende Direktor des schweizerischen Forschungsinstituts für Künstliche Intelligenz **Jürgen Schmidhuber** ist einer der Ziehväter des Deep Learning. Er bringt es folgendermaßen auf den Punkt: “Intelligente Systeme werden spätestens dann das Interesse an uns Menschen verlieren, wenn sie eine Entwicklung, die bei uns Menschen von der Geburt bis zum Erwachsenwerden 20 Jahre dauert, in 20 Millisekunden nachvollziehen können – was sollen wir ihnen dann noch geben können?”

Angst, brauchten wir dann nicht zu haben. Wir Menschen seien wohl später einmal für intelligente Maschinen das, was für uns die Ameisen am Amazonas seien. Die lassen wir doch auch leben – solange sie nicht in unseren Häuser krabbeln. Auch einen Fluchtweg ins All brauchen wir, laut Schmidhuber nicht. Demzufolge werden die Maschinen die Erde schon vor uns verlassen. Denn im Asteroidengürtel gäbe es Unmengen an Rohstoffen, für selbstreplizierende KI-Fabriken ohne eine Atmosphäre voller “giftem” Sauerstoff wie auf der Erde, der Roboter schneller rosten lässt. Wer mitentscheiden will, wie das neue Kapitel Mensch-Maschine weitergeht, sollte sich nach Schmidhuber jedoch beeilen. Denn die Entwicklung wird aller Voraussicht nach noch an Geschwindigkeit zunehmen.

“Die Erde wird Künstlichen Intelligenzen eng erscheinen, und sie werden ins All streben, wo unendlich viel Energie lockt. Wir Menschen sind für die KI so interessant, wie Ochsenfrösche für uns” (Jürgen Schmidhuber)

Allerdings gibt Schmidhuber zu, dass die KI-Stand heute noch nicht mal auf “Kleinkindniveau” angekommen sei, sich dies aber rasant ändern werde. Er prognostiziert, dass sich die Systeme unaufhaltsam weiterentwickeln werden: “alleine schon deshalb, weil so viele Menschen von ihnen fasziniert sind”. In den kommenden Jahrzehnten werde man seiner Meinung nach das Wesen der Intelligenz vollständig verstanden haben, das im Rückblick für KI dann recht simpel erscheine. Auf Basis dieser neuen Wissenssprünge werde man Maschinen bauen können, die viel klüger als der Mensch sind und die, im engeren Sinne, eigentlich gar keine Maschinen mehr sein werden.

Noch weit entfernt von künstlicher Fantasie und Erfindungsgeist

Der deutsch-britische Hirnforscher **John-Dylan Haynes** sieht die KI-Entwicklung nüchternder. Für ihn löst KI lediglich Probleme, die gut formalisierbar und mathematisch beschreibbar sind. So, wie es etwa bei Schach und Go der Fall ist – mit fast unbegrenzt möglichen Spielzügen. Aber dennoch weniger komplexen

Zustandsraum – als bei einem typischen Alltagsszenario bei uns Menschen. Dazu gehört nach Haynes auch Poker, da sobald die Datenbasis zum vergangenen Verhalten einer Person bekannt ist, KI dieses relativ einfach reduzieren kann auf Spielzüge. Sobald diese mit bestimmten Karten durchgeführt wurden, kann KI daraus die Wahrscheinlichkeit berechnen, dass derjenige Spieler blufft. Auf diese Weise werde auch auch Poker berechenbar.

Anders verhält es sich seiner Meinung nach bei uns Menschen mit unserer körperlichen Flexibilität, unserer Fantasie und unserem Erfindungsdrang. Hier verweist Haynes darauf, dass keine KI vor 15 Jahren auf die Idee gekommen wäre, so etwas wie ein iPhone zu entwickeln. Denn so etwas hatte es zu diesem Zeitpunkt noch nicht gegeben. Ein iPhone wäre für eine Maschine ein ganz schlecht formalisierbares Problem gewesen. Und KI wäre aller Voraussicht nach auch nicht auf die Idee gekommen, dass es dafür echte Bedarfe im Markt geben könnte. Daher erwartet der Professor für Hirnforschung an der Charité auch von der KI auch keine Innovationsprozesse, da kreative Problemlösungen und Erfindungen noch immer uns Menschen vorbehalten seien.

Selbst Dreijährige sind heute noch weiter

Der Neurologe und Physiker **Christoph von der Malsburg** zeigt sich vom aktuellen Hype wenig beeindruckt. Der als “Grandseigneur” der KI-Forschung geltende Experte hat was KI betrifft schon alles gesehen. Bereits in den 1990er Jahren erforschte er neuronale Netzwerke und Mustererkennung und damit lange, bevor diese so populär wie heute wurden. Heute fördert er gezielt junge Talente bei der Entschlüsselung der Prinzipien der humanen Intelligenz.

Nach von der Malsburg können die gegenwärtigen KI-Systeme nur Muster erkennen, aber kein “echtes” kognitives Verständnis entwickeln. Er bringt dazu das Beispiel von Kindern, die etwa mit drei Jahren ein komplexes Objekt wie eine TV-Fernbedienung oder ein iPad innerhalb weniger Sekunden in sich abspeichern. Und es danach immer wiedererkennen – selbst unter schwächerer Beleuchtung, oder mit anderen Farben bzw. Positionen. Nach ihm, können die neuronalen Netze dies noch nicht verlässlich genug. Prognosen, bei denen sich künftig ein Bewusstsein auf einen Rechner kopieren lassen, hält er für völlig überzogen.

Dennoch erwartet der Neuroforscher entscheidende Fortschritte bei Künstlicher Intelligenz, da die Technik bereits da sei und “Heere von klugen jungen Leuten, die hektisch Informatik lernen, jetzt auf diesen Zug aufspringen”. Schließlich könne sich jeder die Technik des Deep Learning in zwei Wochen selbst beibringen. Wenn er entsprechende Programme herunterlädt und sich Tutorials anschaut. Nach von der Malsburg sei es deshalb nur eine Frage der Zeit, bis menschliche Intelligenz in einem echten Sinne technisch realisiert werden kann. In einer für ihn noch fernen Zukunft könnten künstliche Organismen Situationsbewusstsein und flexible Entscheidungsmechanismen erhalten. Intelligenz alleine stünde dabei nicht ausschließlich im Fokus, sondern vielmehr das Programmieren jener Instinkte, die uns Menschen durch die Evolution mitgegeben wurden wie bspw. Überlebenswille, Besitzstreben und Neugier. Dem Neuroforscher zu Folge, wird bereits heute in Labors daran gearbeitet, Maschinen solche Motivationsstrukturen zu implementieren.

Parallelwelten und Transhumanisten

Schauen wir noch weiter in die Zukunft sind auch digitale Parallelwelten, wie in der Science-Fiction-Reihe "Matrix" bereits skizziert wurde, vorstellbar. Professor **Nick Bostrom**, Direktor des Instituts Zukunft der Menschheit an der University of Oxford, prognostiziert eine solche Matrix in den kommenden 300-500 Jahren. Dort werden wir Menschen in digitalen Parallelwelten leben. Und künstliche neuronale Netzwerke werden eine Kopie unsere menschlichen Gehirne aufrechterhalten – unabhängig davon ob die Körper noch leben oder nicht. Willkommen in der Welt der Transhumanisten, die ihre physischen, psychischen und intellektuellen Grenzen menschlicher Möglichkeiten durch den Einsatz technologischer Verfahren erweitern. Im Gegensatz zur Schreckensvision in der "Matrix", sehen Transhumanisten allerdings das Leben in digitalen Parallelwelten als gewaltige Chance für die Menschheit. Da unsere Körper mit all ihren Beschränktheiten der Biologie zurückgelassen werden können. In dieser neuen Welt werden wir selber Kapitän auf dem Schiff sein und Erfinder unserer Geschichte. In dieser Welt tun wir das, wonach uns der Sinn steht – ganz frei von Zwängen. Und dies leichter, vorhersehbarer und selbstgestalteter. Der unseres Körpers entledigte künstliche Algorithmus wird genauso funktionieren wie das menschliche Gehirn. Er wird denken, planen, entscheiden, sich erinnern, träumen und vielleicht auch fühlen. In kollektiver Gemeinschaft leben die Algorithmen als selbstlernende Systeme mit unzähligen, eindeutig identifizierbaren IDs die ihre Erfahrungen potenzieren. Un dies leistungsfähiger, kreativer und harmonischer als jede menschliche Gruppe. Wie beruhigend.