

TRENDGUIDE

Künstliche Intelligenz



zukunftsInstitut



WIRTSCHAFTSKAMMER ÖSTERREICH

TRENDGUIDE

Künstliche Intelligenz

IMPRESSUM

Herausgeber

Wirtschaftskammer Österreich
Zielgruppenmanagement / Innovation und Digitalisierung
Wiedner Hauptstraße 63
1045 Wien

Für den Inhalt verantwortlich

Mag. Elisabeth Zehetner
Mag. Roman Riedl

epu@wko.at, epu.wko.at

Themenentwicklung und Konzeption

Zukunftsinstitut GmbH
Kaiserstr. 53
60329 Frankfurt am Main

Geschäftsführung Harry Gatterer

Projektleitung Christian Schuld

Autor Christian Schuld
(Mitarbeit: Emma Giesinger, Ines Matzelle, Jan Langlitz)

Lektorat Melanie Schlachter-Peschke

Projektmanagement ambuzzador GmbH

Layout EN GARDE

Zukunftsinstitut Österreich GmbH
Rudolfsplatz 12/6
1010 Wien
Telefon: +43 1 9434030
info@zukunftsinstitut.at
www.zukunftsinstitut.at

© Zukunftsinstitut GmbH, 2022
Alle Rechte vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

VORWORTE	6
EIN-PERSONEN-UNTERNEHMEN IN ÖSTERREICH	8
INTRO	
Die Ära der intelligenten Maschinen	10
GRUNDLAGEN	
Was kann KI?	16
Machine Learning	18
Strategien des maschinellen Lernens	21
... und was kann KI nicht?	26
Grenzen des maschinellen Lernens	28
Exkurs: China versus USA: Kampf der KI-Giganten	30
Exkurs: Europa – verantwortungsvolle KI	33
Facts & Figures	38
HAUPTTEIL	
Keine Angst vor den Maschinen: KI-Business-Modelle	48
1. Effizient: KI ist ein Beschleuniger	50
2. Analyse: KI erkennt verborgene Muster	55
3. Interfaces: KI schafft neue Schnittstellen zu Kundinnen und Kunden	58
Experten-Interview Martina Mara	62
4. Hyperpersonalisierung: KI macht Zielgruppen zu Individuen	67
5. Unternehmenskultur: Bildet Mensch-Maschine-Teams!	70
AUSBLICK	
Die Ära der Algorithmen	78
Checkliste: How to start	82
Best Practices	88
ANHANG	
Glossar	90
Literaturverzeichnis	94

Die große KI-Chance nutzen

Im globalen Innovationswettbewerb müssen unsere Unternehmen ihre Chancen noch besser nutzen können, um mit innovativen Produkten, Dienstleistungen und Geschäftsmodellen zu punkten. Die Digitalisierung und insbesondere Anwendungen der Künstlichen Intelligenz (KI) spielen dabei eine Schlüsselrolle.

Wir haben allen Grund, die KI-Chance offensiv anzupacken – und uns vor der Zukunft nicht zu fürchten. Denn KI und selbstlernende Systeme werden hohe Produktivitäts- und Wachstumsschübe auslösen. So hat Accenture in einem Szenario bis 2035 errechnet, dass die Wachstumsrate der österreichischen Wirtschaft allein durch den Einsatz von KI auf 3% ansteigen kann.

Damit wir vom Wachstumsturbo KI profitieren können, müssen wir rasch die richtigen Weichen dafür stellen. Je besser es uns gelingt, das große Know-how unserer Unternehmen mit neuen digitalen Kompetenzen und neuen Technologien zu kombinieren, desto größer und nachhaltiger sind die Innovations-, Business- und Wohlstandspotenziale durch KI. Schon in unserer Innovationsstrategie haben wir einen klaren Schwerpunkt auf Künstliche Intelligenz gesetzt, damit

österreichische Unternehmen Künstliche Intelligenz erfolgreich nutzen können und diese damit zum Wachstumsmotor für den Standort Österreich werden kann.

Gerade das Beispiel Künstliche Intelligenz zeigt, dass innovationsfreundliche Rahmenbedingungen für den künftigen Standorterfolg unverzichtbar sind. Nur wer bei technologischen Entwicklungen und ihren Anwendungen vorne dabei ist, kann im internationalen Innovationswettbewerb punkten. Unsere Unternehmen in Österreich sind bereit für die Zukunft – deshalb verdienen sie auch die besten Rahmenbedingungen, um Wachstum, Wohlstand und nachhaltige Beschäftigung in ganz Österreich möglich zu machen.

In diesem Sinn: Machen wir gemeinsam mehr aus der Zukunft!



© WKO Sebastian Reich

Dr. Harald Mahrer

Präsident
Wirtschaftskammer
Österreich

Vorworte

Künstliche Intelligenz braucht Bildung

Der Fachkräftebedarf der österreichischen Wirtschaft wächst: Drei von vier Unternehmen leiden heute unter einem Mangel an benötigten Fachkräften. Gleichzeitig verändert die Digitalisierung die am Arbeitsmarkt nachgefragten Fähigkeiten: Auch wenn sich Fertigkeiten ändern und bis 2030 rund 30 % an bisher geleisteter Arbeit wegfallen, entstehen aber zu einem Drittel neue Jobprofile und damit Jobs, für die es neue und andere Qualifikationen braucht.

Sowohl hinter dem Fachkräftemangel als auch hinter der digitalen Jobtransformation steht ein großes Thema: die Zukunft unseres Bildungssystems. Seine „Fitness“ ist zukunftsentscheidend über den Erfolg als Standort. Unsere Unternehmen benötigen Fachkräfte, die mit ihren Qualifikationsprofilen jenen neuen Anforderungen entsprechen – und das bedeutet vor allem Fachkräfte mit digitalen Qualifikationen und mit Innovations-Know-how. Nur so werden wir unsere Chancen realisieren können, die in Anwendungen der Künstlichen Intelligenz liegen.

Als Wirtschaftskammer haben wir den Zukunftsfeldern unseres Standortes daher größtmögliche Priorität eingeräumt. In der Bildungs-offensive und der Innovationsstrategie fokussieren wir auf richtungsweisende und nachhaltige Maßnahmen und politische Entscheidungen, die nicht nur dazu führen sollen, Österreichs Position im internationalen Umfeld deutlich zu verbessern.

Vielmehr wollen wir den richtigen Weg in eine erfolgreiche Zukunft unseres Standortes skizzieren.

Als größter privater Bildungsanbieter gehen wir neue Wege in der digitalen Bildung: in Form virtueller Lernplattformen (z.B. wîse up, die größte digitale Aus- und Weiterbildungsplattform in Österreich), mit einer Neuausrichtung der Lehre oder mit dem Campus der Wirtschaft, der als integrierte Wissensinfrastruktur Bildung und Forschung verknüpft und Bildung rund um die Uhr bietet. Gleichzeitig wollen wir Innovation dort ermöglichen, wo sie passiert und den beteiligten Firmen in Innovationszonen den größtmöglichen Freiraum einräumen.

Fakt ist: Wollen wir die Wachstumspotenziale der Künstlichen Intelligenz bestmöglich nutzen, müssen wir unser Bildungswesen intelligent und zukunftsorientiert weiterentwickeln und mit einem modernen, zukunftsgerichteten Innovationsverständnis den Turbo für eine rot-weiß-rote Erfolgsgeschichte zünden.



© Nadine Studeny

**Mag. Mariana Kühnel,
M.A.**

Generalsekretär-Stellvertreterin,
Wirtschaftskammer Österreich

Ein- Personen- Unternehmen in Österreich

Der Anteil der Ein-Personen-Unternehmen steigt stetig an. Derzeit sind bereits über 60% der heimischen Selbstständigen ohne Beschäftigte tätig. EPU sind in fast allen Branchen vertreten.

➔ Mehr Infos:

Alle AnsprechpartnerInnen zum
Thema EPU in Ihrer Landeskammer
finden Sie unter epu.wko.at/kontakt



Profitieren Sie von den Services, die die Wirtschaftskammern speziell für Ein-Personen-Unternehmen (EPU) anbieten:

★ EPU-Portal

Das Internet-Informationportal für Ein-Personen-Unternehmen bietet unter epu.wko.at ausgewählte Informationen zu den Themen Steuern, Recht, Betriebswirtschaft, Finanzierung/Förderungen, soziale Absicherung sowie Forderungen für bessere Rahmenbedingungen für EPU.

★ Webinare

Die WKÖ bietet kostenlose Onlineseminare für EPU an. Expertenvorträge und -präsentationen werden live im Internet übertragen. Anschließend werden Mitschnitte zur Nachschau online in der Mediathek veröffentlicht. Ihr Vorteil: keine Teilnahmegebühren, Wegzeiten oder Anfahrtskosten! epu.wko.at/webinare

★ Arbeitshandbuch für Marketing & Verkauf

Kompaktes Vertriebswissen ausgerichtet auf Ihren konkreten, praktischen Nutzen. epu.wko.at/marketingverkauf

★ Personalsuche-Leitfaden

Eine Übersicht über den gesamten Prozess von der Bedarfserhebung bis zur Anstellung des/der ersteN MitarbeiterIn. epu.wko.at/meinerstermitarbeiter

★ Trendguide Digitalisierung & Trendguide Künstliche Intelligenz

Die digitale Welt bringt völlig neue Möglichkeiten für alle, die sie als Chance begreifen. Diese Booklets soll Sie unterstützen, diese erfolgreich zu nutzen. epu.wko.at/digitalisierung und www.epu.wko.at/ki

★ Trendguide für EPU

Wir machen die Megatrends aus Wirtschaft, Gesellschaft und Privatleben kostenlos zugänglich. Der Guide gibt Anregungen für neue Ideen und Geschäftschancen und zeigt, wie man mit seinem Unternehmen zum Unternehmen der „next Generation“ wird. epu.wko.at/trendguide

★ SV- und Steuer-Rechner

Online-Rechner zur Kalkulation der zu erwartenden Kosten für Sozialversicherung und Einkommensteuer, inklusive Information über eventuell fällige Nachzahlungen. epu.wko.at/svundsteuerrechner

★ Innovation Map

Interaktive Map mit 105 Zukunftstechnologie, die bis 2035 wichtige Branchen prägen werden. Nutzen Sie unser interaktives Visualisierungstool und entdecken die technologische Welt von morgen und Ihre Geschäftschancen. site.wko.at/innovationmap/home.html

Die Ära der intelligenten Maschinen

Künstliche Intelligenz (KI) ist einer der stärksten Treiber des digitalen Wandels. Kognitive Maschinen schaffen eine neue Realität, in der wir zunehmend mit Technologie interagieren. Erstmals in der Geschichte der Menschheit ändert sich die Beziehung zwischen Mensch und Maschine:

Selbstlernende Systeme sind immer weniger bloßes Werkzeug, sondern entwickeln eigenständige Entscheidungen, unabhängig von der Interaktion mit Menschen.

Die Ausmaße dieser Transformation führen zu übersteigerten Erwartungen, Hoffnungen und Ängsten – und verschleiern den Blick auf die Themen, die heute eigentlich auf der KI-Agenda stehen müssten.

Mehr denn je sind Unternehmen jetzt dazu aufgerufen zu verstehen, was KI wirklich bedeutet, was sie konkret leisten kann – und was nicht.

Der vorliegende Trendguide beantwortet drei zentrale Fragen:

- **Welche Chancen und Risiken eröffnen lernende Maschinen, ökonomisch wie gesellschaftlich?**
- **Wie lassen sich Unternehmenskulturen auf das neue Teamply von Mensch und Maschine ausrichten?**
- **Wie gelingt der praktische Umgang mit KI?**

Eine Welt ohne KI wird es nicht mehr geben.

Stellen wir die Weichen aber heute richtig, kann uns KI in eine Zukunft führen, die ökonomisch erfolgreicher, nachhaltiger – und menschlicher ist.

Der Siegeszug der Künstlichen Intelligenz

Noch bis vor wenigen Jahren war KI eine Spezialdisziplin, die vor allem als Stoff für Science-Fiction-Szenarien diente. Heute sind „intelligente“ Algorithmen längst fester Bestandteil des Alltags geworden: Selbstlernende Systeme steuern die Spracherkennung in Smartphones, übersetzen selbstständig Texte, steuern beinahe autonom Autos, identifizieren zielsicher Menschen auf Fotos oder helfen bei Kreditvergaben. Big Data, höhere Rechenleistung und bessere Algorithmen lassen KI immer weiter zum Teil einer neuen Normalität werden.

Zugleich ist KI eine – wenn nicht die – **Schlüsseltechnologie der kommenden Jahrzehnte**. Ihr Einsatz redefiniert Wirtschaft, Märkte und Industrien fundamental und übt schon heute enormen Impact auf digitale Geschäftsmodelle aus. Inzwischen setzt mehr als jedes zehnte Unternehmen in Deutschland KI ein – 2019 waren es nur knapp 6% (vgl. Gillmann & Jahn 2022). Bis 2023 soll der weltweite KI-Markt auf über 500 Milliarden US Dollar steigen – das sind rund 70 Milliarden US Dollar mehr als im Vorjahr (vgl. IDC 2022).





KI ist zum Hype-Phänomen des digitalen Disruptionsdiskurses avanciert.

In einer globalen Studie gaben 56 % der Befragten an, dass KI in mindestens einer Funktion in Unternehmenskontexten eingesetzt wird (vgl. McKinsey 2021). In Österreich befinden sich KI-Anwendungen bei knapp jedem zehnten Unternehmen im operativen Einsatz (vgl. Fraunhofer Austria Research GmbH 2022). Dabei haben insbesondere größere Unternehmen den Einsatz von KI bereits vollzogen und testen neue Implementierungsmöglichkeiten der Technologien. Fast jedes zweite produzierende und Dienstleistungsunternehmen in Österreich sieht insbesondere in den Bereichen IT und Logistik ein hohes oder sehr hohes Potenzial von KI-Anwendungen – vor allem in den Bereichen der Qualitäts- und Produktivitätsverbesserung. Als Hürden für den Einsatz werden insbesondere fehlende Kompetenzen, hohe Kosten bei Anschaffung, Einführung und Betrieb sowie der fehlende wahrgenommene Mehrwert von KI genannt (vgl. ebd.).

Don't believe the hype!

Die kollektive Verunsicherung, die den Prozess der digitalen Transformation ganz grundsätzlich begleitet, wird durch diese neue technologische Qualität und Komplexität auf eine weitere Stufe gehoben. Das Resultat sind überzogene Zukunftsvisionen, die den aktuellen KI-Diskurs dominieren: auf der einen Seite euphorische KI-Utopien und eine quasireligiöse Hoffnung auf maschinelle „Superintelligenz“ – auf der anderen Seite die Horrorszenarien von einer Unterwerfung der Menschheit durch immer intelligenteren Maschinen.

KI ist damit zu einem prominenten Hype-Phänomen des digitalen Disruptionsdiskurses avanciert, zu einem Buzzword, mit dem sich jedes Unternehmen gern schmückt. Einer Studie zufolge schreiben sich rund vier von zehn Unternehmen oder Start-ups KI auf die Fahne, ohne dass das Thema für sie von wesentlicher Bedeutung ist (vgl. MMC 2019). Doch zugleich mehren sich auch

*Als Technologie wird KI immer ein Tool
sein, ein Mittel zum Zweck, eine mögliche
Lösung für ein konkretes Problem.*



die Anzeichen einer ersten KI-Ernüchterung. So stellen Unternehmen fest, dass KI mitnichten alle möglichen Probleme löst, die die Digitalisierung uns eingebrockt hat – und dass KI eine Organisation nicht von heute auf morgen „smart“ macht, sondern vielmehr einen komplizierten und komplexen Prozess der Implementierung bedeutet.

Kritische Stimmen machen zudem zunehmend auf die konkreten Probleme und Komplikationen aufmerksam, die KI mit sich bringt. Dazu zählen zum Beispiel Biases (kognitive Verzerrungen), die in Algorithmen eingebaut sind und ein bestimmtes Geschlecht bevorzugen oder Menschen mit dunkler Hautfarbe, Kopftuch oder sogar Brillenträger in Bewerbungsprozessen benachteiligen. Der Einsatz von KI treibt auch die Phänomene des Filter Bubbling und der zunehmenden Spaltung politischer Lager durch das Verstärken und Radikalisieren von Meinungen und politischen Haltungen in sozialen Medien voran. Auch in Sachen Datenhoheit, Transparenz sowie dem Einsatz von KI in kritischen Infrastrukturen werden die Fragezeichen größer.

KI ist an sich weder gut noch schlecht – wird sie jedoch gezielt manipulativ oder schlichtweg unreflektiert eingesetzt, kann sie unbewusste Biases reproduzieren und gesellschaftlichen Schaden anrichten. Daher ist es höchste Zeit für eine neue, aufgeklärte und pragmatische Perspektive auf KI. Unternehmen brauchen dafür nicht nur ein klares Verständnis davon, was KI tatsächlich ist und leisten kann, sondern vor allem ein neues Mindset: einen konstruktiven und zukunfts-offenen Blick auf algorithmische Chancen und Risiken – und den **Mut, aktiv mit lernenden Maschinen zu (ko)operieren.**


Keine Angst vor den Maschinen!

Diese kritisch-konstruktive Perspektive auf KI verlangt zunächst Abstand von den etablierten KI-Narrativen: von überzogenen Erwartungen, Ängsten und Trivialisierungen, die im Zeichen des aktuellen KI-Hypes florieren. Auf Unternehmensebene bedeutet ein konstruktiver Einsatz von KI dann vor allem: Abschied vom Buzzword Talk und Hinwendung zu der Frage, was KI in organisationalen Kontexten konkret leisten kann – von automatisierten Prozessen und erhöhter Effizienz bis zu verbesserten Prognosen und hyperpersonalisierten Produkten und Services.

In Bezug auf die datenbasierten Geschäftsmodelle, die sich daraus ergeben, herrscht weiterhin großer Nachholbedarf – dabei wäre jetzt der Zeitpunkt zum Einsteigen, gerade weil KI zuletzt große Entwicklungssprünge gemacht hat. Die Leitfragen lauten: Welche Einsatzmöglichkeiten für KI gibt es? Und: **Was macht wo Sinn?** Denn auch wenn KI kein Werkzeug im herkömmlichen Sinne mehr ist: Als Technologie wird sie immer nur ein Tool sein, ein Mittel zum Zweck, eine mögliche Lösung für ein konkretes Problem.

Was kann KI?

Wie funktionieren Systeme Künstlicher Intelligenz? Und warum werden sie dem Menschen auf absehbare Zeit nicht den Rang ablaufen? Ein Überblick.



Künstliche Intelligenz ist ein Teilgebiet der Informatik, das sich mit der Entwicklung und Anwendung intelligenter Systeme befasst. „Intelligent“ heißt in diesem Fall, dass sie selbstständig Probleme lösen können. Darunter lassen sich sehr unterschiedliche Ansätze fassen, von herkömmlicher Programmierung bis hin zum Deep Learning, das auf sogenannten neuronalen Netzwerken basiert – Systemen, die der Funktionsweise des Gehirns nachempfunden sind.

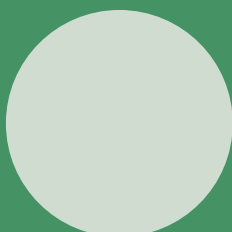
Paradigmenwechsel im Programmieren

Der fortwährende Hype um KI ist eine direkte Folge eines Paradigmenwechsels. Die Erstellung von Software wurde seit ihren Anfängen primär vom Paradigma des Programmierens dominiert:

Zeile für Zeile, Befehl für Befehl wird dabei der Lösungsweg vom Entwickler festgelegt. Noch immer basiert der Großteil von Software auf diesem Prinzip. Es hat das Rückgrat der Digitalisierung und Automatisierung gebildet, und sein Potenzial zur Produktivitätssteigerung ist auch heute noch nicht ausgeschöpft.

Allerdings sind die Möglichkeiten solcher „manuell“ erstellter Programme begrenzt: Sie können Probleme nur in festgelegter Reihenfolge lösen – und immer mit der gleichen Effektivität. Geht es zum Beispiel um die Erkennung von Objekten auf Fotos, stoßen sie schnell an ihre Grenzen. Katze oder Hund? Menschen haben mit dieser Frage keine Probleme. Doch die dabei im Gehirn ablaufenden Vorgänge sind äußerst komplex und auch uns selbst kaum bewusst zugänglich: Sie sind nicht in klare Regeln überführbar.

Heutige KI-Systeme können daher mehr als nur Regeln auszuführen. Sie erkennen Zusammenhänge und Muster und entwickeln selbstständig Lösungsansätze. Dafür benötigen sie eine zentrale Fähigkeit: Sie müssen lernen können.



Machine Learning

Die Theorien des maschinellen Lernens oder **Machine Learning** reichen bis in die 1940er-Jahre zurück. Doch erst seit wenigen Jahren sind lernende Systeme in der Breitenanwendung angekommen. Ermöglicht wurde dies im Wesentlichen durch drei Faktoren: die sich stetig steigernde Leistungsfähigkeit von Computerhardware, bessere Algorithmen – und die riesigen Mengen kollektiv verfügbarer Daten (**Big Data**), die im Zuge der fortschreitenden Vernetzung der Welt generiert werden. Zudem ermöglicht die Open-Source-Bewegung, dass immer mehr Menschen auf immer mehr Tools und Datensätze zugreifen können.

Milliarden Fotos auf Social-Media-Plattformen, Tausende Stunden an Videomaterial, die täglich auf Plattformen wie YouTube hochgeladen werden, die sensorischen Daten von unzähligen Wetterstationen, Satelliten oder Kameras zur Verkehrsüberwachung, aber auch Informationen in Textform, von Wikipedia und Online-Newsportalen bis hin zu Nutzerbeiträgen in Kommentarspalten und Facebook-Likes: Das digitale Abbild der analogen Welt wird von Tag zu Tag reicher und detaillierter. Und je mehr Details die digitale Sphäre anreichern, umso mehr wird das in ihnen enthaltene implizite Wissen für lernende Maschinen verfügbar.

Als besonders effizient bei dessen Erschließung haben sich **neuronale Netzwerke** erwiesen. Ihre Funktionsweise hat man sich beim menschlichen Gehirn abgeschaut: Dort bildet ein wandelbares Geflecht von sich selbstorganisierenden Hirnzellen, den Neuronen, die Grundlage der menschlichen Intelligenz. Solche neuronalen Verschaltungen lassen sich in vereinfachter Form auf Computern simulieren und können dann mit Daten trainiert werden. Während der Trainingsprozess dabei sehr lange dauert und riesige Mengen an Daten benötigt, kann ein einmal trainiertes Netz auch sehr rechenaufwendige Aufgaben in kürzester Zeit lösen.



Mehr Infos zu Machine Learning (Webinar):

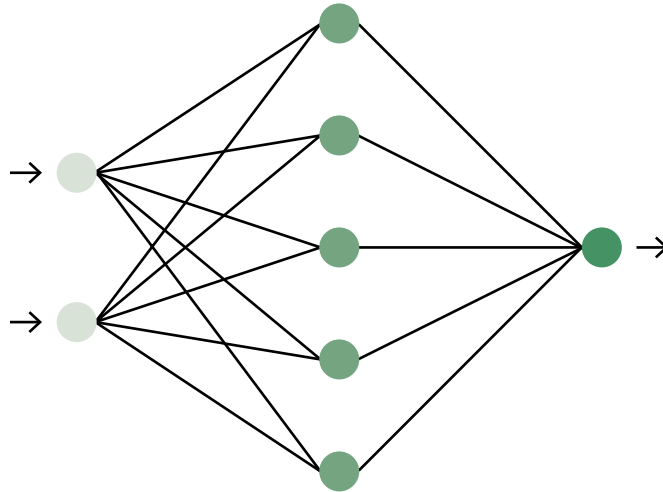
wko.at/service/innovation-technologie-digitalisierung/kuenstliche-intelligenz-algorithmen-daten-machine-learning.html

Machine Learning ist ein Teilbereich von KI, der das neue Paradigma bei der Entwicklung von KI-Software bildet und daher häufig mit KI gleichgesetzt wird. „Lernende Maschinen“ eröffnen völlig neue Möglichkeiten: Sie können in großen Datenmengen Muster und Gesetzmäßigkeiten erkennen, Problemlösungen optimieren – und steigern in letzter Konsequenz die Effizienz der gesamten Wirtschaft.

Big Data ist der Überbegriff für die Sammlung und Verarbeitung der historisch beispiellosen Datenmengen unserer Zeit – von hochgeladenen Inhalten und Bewertungen auf Social-Media- und Video-Plattformen bis zu sensorischen Daten von Wetterstationen und Satelliten. Erst diese Fülle an digitalen Daten ermöglicht (gemeinsam mit dem heutigen Maß an Rechenleistung) das Training von KI auf Basis neuronaler Netzwerke.

Neuronale Netzwerke sind Algorithmen, die die Interaktion von Neuronen in biologischen Gehirnen imitieren – wenn auch mit deutlich geringerer Komplexität als ihre realen Vorbilder. Solche Netzwerke bestehen in der Regel aus mehreren Schichten simulierter Neuronen, die mit Trainingsdaten zur Lösung verschiedenster Aufgaben ausgebildet werden können. Das Geheimnis ihrer Effektivität liegt dabei in der Selbstorganisation der Verbindungen zwischen den Neuronen. Dieser Umstand macht neuronale Netzwerke allerdings auch schwer durchschaubar.

Schematische Darstellung eines neuronalen Netzes



Deep Learning

Beim **Deep Learning** werden die Neuronen, ähnlich wie im Gehirn, hierarchisch angeordnet: Eine Input-Schicht erfasst die Rohdaten, zum Beispiel die Pixel eines Bildes, anschließend filtern nachfolgende Schichten nach und nach abstraktere Informationen aus den Daten. So werden bei einer Gesichtserkennung auf den unteren Schichten zunächst einfache geometrische Muster erkannt, während die tieferen Schichten darauf aufbauend immer komplexere Objekte erfassen, von Augen, Nase und Mund bis hin zum ganzen Gesicht. Die letzte Schicht, der Output-Layer, gibt dann zum Beispiel den Namen der Personen aus, die das System durch Lernerfahrung bereits erkennen kann.

Die mittleren Schichten des Netzes werden auch als „Hidden Layers“ bezeichnet: Sie formen untereinander selbstständig Verbindungen, sind aber nicht ohne Weiteres beobachtbar. Das macht neuronale Netzwerke zu einem ebenso mächtigen wie schwer durchschaubaren Werkzeug. Hinzu kommt, dass in der Regel für jedes neue Problem eine neue Architektur entwickelt werden muss: Wie viele Schichten hat das Netz? Wie viele Neuronen müssen die Schichten jeweils beinhalten? Dafür wurden bislang noch keine allgemeingültigen Gesetzmäßigkeiten entdeckt. Außerdem reichen für komplexe Aufgabenstellungen einzelne neuronale Netze nicht aus, oft müssen mehrere unterschiedliche Systeme miteinander kombiniert werden. Die Entwicklung von KI bleibt eine Tüftelarbeit.

Strategien des maschinellen Lernens

Im Kern lassen sich sechs Strategien des maschinellen Lernens unterscheiden:

Supervised Learning

Beim überwachten Lernen werden dem System bereits kategorisierte Daten vorgelegt. Das können zum Beispiel Bilder sein, die Hunde zeigen und bereits als solche beschriftet wurden. Anhand von zahlreichen Beispielen beginnt das System, sich spezifische Merkmale zu erschließen, es entwickelt sein eigenes Modell vom zu erkennenden Objekt und kann danach im Idealfall zielsicher Hundebilder identifizieren.

Unsupervised Learning

Beim unüberwachten Lernen wird der KI kein Ziel vorgegeben. Stattdessen wird sie mit Rohdaten gefüttert und soll in ihnen selbstständig Strukturen entdecken. So kann eine KI etwa selbst herausfinden, dass es eine Kategorie „Hund“ gibt, nachdem sie eine große Zahl von Tierbildern analysiert hat. Sie kann aber auch zu ganz anderen Ergebnissen kommen, etwa zu den Kategorien „helle Tiere“ und „dunkle Tiere“.

Self-Supervised Learning

Eng verwandt mit dem unüberwachten Lernen ist das selbstüberwachte Lernen: das autonome Lernen mit Hilfe künstlicher neuronaler Netzwerke, ohne Rückgriff auf Beispieldaten, die zuvor menschlich klassifiziert wurden. Damit eignet sich die Methode besonders dann, wenn nur wenige Beispieldaten vorliegen. Häufig wird ein Teil der Trainingsdaten zurückgehalten, den die KI dann vorhersagen muss, etwa das nächste Wort in einem Satz. Die Methode wird unter anderem zur automatisierten Spracherkennung genutzt.

Semi-Supervised Learning

Beim teilüberwachten Lernen, einer Kombination aus überwachtem und unüberwachtem Lernen, ist nur ein kleiner Teil der Daten bereits gelabelt. Durch das Training mit diesen Daten erstellt die KI ein Modell, mit dem sie Zusammenhänge erkennen und die noch nicht deklarierten Daten in eine passende Kategorie einordnen kann.

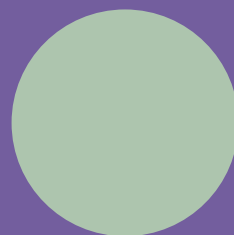
Reinforcement Learning

Das bestärkende Lernen hat sich für bestimmte Anwendungen als besonders wirkungsvoll herausgestellt. Hier wird die KI durch ein Belohnungssystem zur fortwährenden Optimierung ermutigt. So sind etwa Spiele erlernbar, indem man der KI das Ziel vorgibt, eine möglichst hohe Punktzahl zu erreichen. Die meisten Spielautomatenklassiker der 1970er- und 1980er-Jahre, aber auch hochkomplexe Brettspiele wie das ostasiatische „Go“ sind für solche Systeme längst kein Problem mehr. Der Lernprozess startet in der Regel mit zufälligen Steuerbefehlen oder Zügen. Wird ein Punkt erzielt, merkt sich die KI, welche Handlungen dazu geführt haben. In sehr vielen Durchläufen wird sie schließlich zu einem versierten Spieler – der dem Menschen oft überlegen ist.

Was auf den ersten Blick wie der heilige Gral der KI-Forschung wirkt, hat jedoch auch Schwächen: Ein reines Ausprobieren auf Zufallsbasis ist zwar zum Erlernen simpler Mechanismen effektiv, doch je komplexer das virtuelle Umfeld ist und je mehr Möglichkeiten und Lösungswege es gibt, desto länger braucht das System – und findet vielleicht auch gar keine Lösung.

Generative Adversarial Networks (GAN)

GAN bestehen aus zwei neuronalen Netzwerken, die ein Nullsummenspiel durchführen. Das eine Netz, der Generator, erzeugt Kandidaten, zum Beispiel Bilder, und präsentiert dem anderen Netz, dem Diskriminator, entweder das generierte oder ein wirkliches Bild aus einem festgelegten Datenpool. Der Diskriminator versucht zu klassifizieren, ob es sich bei dem Bild um ein generiertes oder ein wirkliches Bild handelt. So werden beide Netze verbessert, da der Generator lernt, ein möglichst perfektes Bild zu erzeugen, und der Diskriminator, das generierte Bild immer besser zu erkennen. Berühmtheit erlangten die generative Netzwerke 2018, als ein von einem GAN erstelltes Kunstwerk bei dem Auktionshaus Christie's für 380.000 Euro versteigert wurde. Das gleiche Prinzip funktioniert auch für Text oder Ton.



BEST PRACTICE

„Mit KI können Probleme gelöst werden, die mit herkömmlicher Technologie kaum lösbar sind.“

Christian Weiler

Mit Softwareentwicklung konnten bisher komplizierte Problemstellungen gelöst werden – KI und Machine Learning ermöglichen es nun erstmals, effizient Lösungen im komplexen Problembereich anzugehen. Mit KI können Probleme gelöst werden, die mit herkömmlicher Technologie kaum oder nur sehr aufwendig lösbar sind. KI lernt Muster und kann daher auf neue Situationen unmittelbar reagieren und mit einer wesentlich höheren Vielfalt umgehen – wie etwa bei der Interpretation von Millionen von unterschiedlichen Rechnungslayouts.

Zwei wesentliche Hürden bei der Entwicklung von Machine-Learning-Produkten und -Services sind: zum einen die Schnittstelle zwischen Softwareentwicklung und Data Science, zum anderen die konsequente Aufbereitung von Trainings- und Testdaten mit hoher Qualität.

Wir verwenden Machine Learning für die Analyse von Rechnungen und anderen semi-strukturierten Dokumenten, für die Identifizierung und Klassifizierung von Dokumentenarten, für die Auftrennung von mehreren Dokumenten in einer Datei sowie für die Rechtschreibkorrektur. All diese Anwendungsgebiete haben wir mit unseren „Blu Delta“-Machine-Learning-Modellen selbst entwickelt.



© Annelies Senfter

Christian Weiler

Business Development bei Blumatix Consulting GmbH
blumatix-consulting.at

... und was
kann KI nicht?





Grenzen des maschinellen Lernens

In der KI-Theorie werden drei Typen von KI unterschieden:

- **Artificial Narrow Intelligence (ANI):** eine KI, die nur eng umrissene Aufgaben erfüllen kann
- **Artificial General Intelligence (AGI):** eine KI, die über eine ähnlich umfassende Problemlösungsfähigkeit verfügt wie ein Mensch
- **Artificial Super Intelligence (ASI):** eine KI, die die Fähigkeiten eines Menschen in allen oder den meisten Bereichen übersteigen würde

Es verwundert kaum, dass der Gedanke an vom Gehirn inspirierte, lernende Maschinen viele dazu verleitet, eine allgemeine, menschenähnliche Künstliche Intelligenz für realistisch zu halten. KI-Mahner wie Nick Bostrom (vgl. Bostrom 2014) oder Stephen Hawking haben darauf verwiesen, dass eine solche menschenähnliche KI sich in kürzester Zeit selbst verbessern und über das Verständnis von Menschen hinauswachsen könnte – die oft zitierte technologische **Singularität**. Doch so beeindruckend die technischen Möglichkeiten inzwischen auch sind:

Von einer auch nur ansatzweise menschlichen Intelligenz sind Maschinen noch sehr weit entfernt.



Die Überlegenheit der menschlichen Intelligenz

Komplexe Deep-Learning-Netzwerke besitzen heute in der Regel weniger als zehn Schichten und einige Tausend simulierte Neuronen. Moderne Supercomputer können bereits neuronale Netzwerke mit mehreren Milliarden Neuronen simulieren, allerdings stehen solche Experimente bei den heute üblichen Anwendungsgebieten der KI-Technologien in keinem Verhältnis zu den riesigen Mengen an Rechenleistung und Strom, die dafür benötigt werden. Das menschliche Gehirn dagegen verfügt über rund 86 Milliarden Neuronen, die jeweils mit bis zu 10.000 anderen über sogenannte Synapsen verschaltet sind (vgl. Azevedo et al. 2010). Ständig entstehen dabei neue Verbindungen, während andere ungenutzt verkümmern. Hinzu kommt: Es gibt unterschiedliche Arten von Neuronen, und jede übernimmt spezifische, Großteils noch unbekannte Aufgaben. Allein diese immense Komplexität des menschlichen Gehirns macht seine Simulation sehr unwahrscheinlich.

Außerdem ist das Gehirn untrennbar verknüpft mit dem gesamten biologischen System: Es ist mit dem ganzen Körper verflochten, ständig laufen neben der Kommunikation über elektrische Signale und chemische Botenstoffe, über Hormone und Neurotransmitter Interaktionen ab. Einige ForscherInnen vermuten sogar, dass die einzelnen Nervenzellen auch intern Informationen verarbeiten: Das Gehirn wäre dann ein Netzwerk aus Netz-

werken, dessen Komplexität sich nochmals um mehrere Zehnerpotenzen erhöhen und die Entwicklung eines gleichwertigen KI-Systems noch unwahrscheinlicher machen würde (vgl. Hameroff/ Penrose 2014). Eine **Artificial General Intelligence**, also eine KI, die über eine ähnlich umfassende Intelligenz verfügt wie ein Mensch, wird es aller Voraussicht nach nicht geben – von einer Artificial Super Intelligence ganz zu schweigen.

Und selbst bei spezifischen Aufgabengebieten zeigen sich große Unterschiede in der Effektivität des Lernens zwischen menschlicher und maschineller Intelligenz: Während ein Mensch nur eine Handvoll Beispiele benötigt, um daraus die Merkmale eines Objekts abzuleiten oder intuitiv das Prinzip eines Computerspiels zu begreifen, müssen KI-Systeme mit enormen, sorgfältig ausgewählten Datenmengen angelernt werden. Im Gegensatz zu heutigen KIs besitzen Menschen einen reichen Fundus an Vorwissen und Konzepten, den sie von Geburt an auf- und ausbauen (vgl. Dubey et al. 2018). Dieses grundsätzliche und umfassende Verständnis für die Welt kann einer KI nach heutiger Bauart nicht beigebracht werden.

Maschinen, die über die Intelligenz und generelle Problemlösungsfähigkeit von Menschen verfügen, verbleiben daher weiterhin im Reich der Fiktion.

China versus USA: Kampf der KI-Giganten

USA ist unbestreitbar führend in Sachen KI, doch China holt rasend schnell auf – mit einer gänzlich anderen Strategie.

Digitalisierung im Dienst staatlicher Interessen: In China dienen KI und Big Data nicht nur der Generierung von Wachstum und Wertschöpfung für die Volkswirtschaft, sondern auch der Aufrechterhaltung des autoritären Einparteiensystems ohne Demokratie und Rechtsstaatlichkeit im europäischen Sinne. Dies verdeutlicht insbesondere das bereits 2014 beschlossene chinesische Social-Credit-System, in das unterschiedliche Datenbanken integriert werden, um die wirtschaftliche und politische Reputation und Kreditwürdigkeit von Menschen, Organisationen und Unternehmen zu beurteilen. Die ursprünglich für 2020 geplante verpflichtende Implementierung des Social-Credit-Systems wurde auf unbestimmte Zeit verschoben – aktuell werden immer noch unterschiedliche Konzepte in rund 70 Test- und Pilotprojekten getestet.

China investiert massiv in KI, um die USA als Hauptkonkurrenten zu überholen.

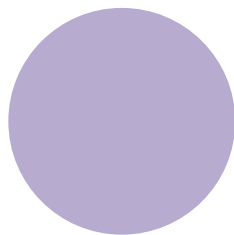
Wie digitale Sicherheitstechnologien wie etwa Gesichtserkennungssystemen an öffentlichen Plätzen gezielt eingesetzt werden, um einen möglichst perfekten Überwachungsstaat zu realisieren, wurde im Zuge der Corona-Pandemie deutlich: Bestehende KI-Technologien wurden aufgerüstet und erweitert, Bewegungstracking-Apps und Wärmebildsysteme überprüft, ob sich die BürgerInnen an die Quarantänebestimmungen halten. Dies alles geschieht zunehmend im Kontext einer gelenkten Marktwirtschaft: Die großen Digitalkonzerne Chinas agieren auf dem freien Markt als klassisch kapitalistische Player – allerdings stets dem letzten Wort der Kommunistischen Partei verpflichtet.

Bis 2030, so das erklärte Ziel des chinesischen Staatsrats, soll China die weltweit führende KI-Macht sein. Dafür investiert der Staat massiv in KI, um die USA als Hauptkonkurrenten zu überholen – und ist bereits weltweit führend bei Veröffentlichungen und Anträgen von Patenten im Bereich der KI (vgl. Zhang et al. 2022). Die Förderung und der Einsatz von KI sind dabei stark zentralisiert.

Die staatliche Ausbildung von Experten erfolgt in sogenannten „KI+“-Berufen. Die Tatsache, dass das Bewusstsein für Datenschutz in China gering ausgeprägt ist, stellt einen wichtigen Vorteil im Wettlauf um die globale KI-Vormachtstellung dar.

Chinas Tech-Firmen sind in einem „National Team“ gebündelt: Der Handelsgigant Alibaba soll Städte mit KI smarter und effizienter machen, der Suchmaschinenbetreiber Baidu automatisiertes Fahren vorantreiben, der Kommunikationskonzern Tencent den Gesundheitssektor weiterentwickeln, iFlytek das Thema Spracherkennung fördern. Diese Firmen haben deutlich großzügigeren Zugriff auf Daten als westliche Unternehmen, etwa auf Informationen über Fahrverhalten, Krankheiten oder Einkaufsgewohnheiten. Mit 1,4 Milliarden Einwohnern ist China das bevölkerungsreichste Land der Welt (vgl. Statista 2022). Somit haben chinesische Unternehmen Zugriff auf einen riesigen Datenschatz, mit dem sie ihre Technologien trainieren und weiterentwickeln können.

Der ehemalige Google-CEO Eric Schmidt schlägt angesichts der drohenden Übermacht Chinas



Alarm. Die USA reagiere zu langsam und komme nicht ins Handeln, während China einen klaren Plan für seine KI-Entwicklung habe (vgl. Fried et al. 2022). Das US-amerikanische Konzept der Digitalisierung ist wie kein anderes geprägt durch die Macht der großen Digitalkonzerne wie Amazon, Google, Apple oder Microsoft. Ökonomische und technologische Machbarkeit gehen dabei Hand in Hand. Dies hat auch für das Verständnis und die Bewertung von KI Konsequenzen – die letztlich bis zur utopischen Idee der Singularität reichen.

So sind Futuristen wie Ray Kurzweil schon lange überzeugt: Entwickeln sich Computerleistungen weiter so rasant, werde eine maschinelle „Intelligenz“ von selbst entstehen, die Evolution werde sich zwangsläufig von biologischen Systemen auf Maschinen verlagern (vgl. Boeing 2008). Das Versprechen dieser KI-Konzeption ist simpel. Es lautet: Bald ist alles technologisch machbar – und was technologisch machbar ist, wird auch gesellschaftlich gemacht. Wir „computerisieren“ uns evolutionär selbst.

Die KI-Strategie der USA zielt auf die Verteidigung ihrer globalen KI-Führungsposition, die aus etablierten Kooperationsstrukturen zwischen Regierung, Privatsektor und Hochschulen erwachsen ist. Laut des Rankings von CB Insights sind unter den weltweit wichtigsten 100 KI-Start-ups nur drei chinesische Firmen, dagegen 73 aus den USA. Von den 746 KI-Start-ups, die 2021 neu gegründet wurden, stammen 40% aus den USA und nur knapp 16% aus China (vgl. Zhang et al. 2022). Der Staat fördert vor allem die Grundlagen- und Anwendungsforschung sowie die Privatwirtschaft. Öffentliche Förderprogramme fokussieren auf die kontextuelle Anpassungsfähigkeit von KI. Ethische Debatten spielen dabei kaum eine Rolle.



Mehr Infos zu neuen Entwicklungen im Bereich KI in China:
wko.at/service/aussenwirtschaft/neue-entwicklungen-kuenstliche-intelligenz.html

EXKURS

Europa – verantwortungsvolle KI

Der europäische Weg als Chance zu einer ethisch vertretbaren und transparenten KI

Geht es rein nach den bisher getätigten Investitionen, hat Europa den Wettlauf um die wirtschaftlichen und machtpolitischen Effekte von KI längst verloren. Weltweit hat sich das private Investment in KI-Unternehmen von 2020 auf 2021 verdoppelt – auf 93,5 Milliarden Dollar (vgl. Zhang et al. 2022). Davon stammen mehr als die Hälfte (rund 53 Milliarden Dollar) aus den USA, China belegt Platz zwei (17,21 Milliarden Dollar). In der gesamten EU wurden dagegen nur 6,42 Milliarden Dollar investiert. So betrachtet, sitzt Europa auf der globalen Zuschauertribüne und schaut den KI-Giganten USA und China beim erbitterten Kampf um Markt- und Machtanteile zu.

In mehreren europäischen Staaten sind Entscheidungstragende und Verbände darum bemüht, Europas Aufholjagd bei der Entwicklung und Anwendung von KI zu forcieren. Die Voraussetzung dafür ist ein entsprechend hohes Vertrauen in diese KI-Anwendungen. Genau dieses Vertrauen würde Europa aufs Spiel setzen, würde man sich am amerikanischen oder chinesischen Modell der KI-Nutzung orientieren. Beide Konzepte stehen für eine ethisch unreflektierte, rein instrumentell auf wirtschaftliche, politische und technologische (Selbst-)Zwecke ausgerichtete Anwendung von KI. Dies widerspricht dem in den meisten europäischen Staaten gelebten Gesellschaftsmodell und den damit verbundenen ethischen Werten.

Im April 2021 veröffentlichte die EU-Kommission den weltweit ersten Rechtsrahmen speziell für Künstliche Intelligenz. Der Regulierungsvorschlag, auch AI Act genannt, beinhaltet eine Risikoklassifizierung von KI-Anwendungen und formuliert, abhängig von der jeweiligen Risikoklasse, unterschiedliche Anforderungen an Unternehmen. Für sogenannte Hochrisiko-Anwendungen werden beispielsweise allgemeine

Dokumentations- und Transparenzpflichten, ein Risikomanagementsystem, Daten-Governance sowie das Testen entsprechender KI-Systeme gefordert. Die Veränderungen der Digitalisierung für die Arbeitswelt machen neue Gesetzgebungen dringend erforderlich, gerade bei neuen technologischen Möglichkeiten wie KI. Der Entwurf der europäischen Kommission ist daher ein wichtiger Schritt für einen nachhaltig guten Umgang mit KI und ein wichtiges Zeichen für einen europäischen Weg.

Der Regelungsbedarf ist so vielfältig wie die Einsatzgebiete von KI: Unternehmen brauchen Schutz von Eigentumsrechten und Unternehmensdaten sowie Rechtssicherheit in Haftungsfragen. Für Arbeitnehmende ist die Bewahrung ihrer fundamentalen Rechte unter neuen technologischen Vorzeichen das wichtigste Thema. Dabei geht es sowohl um die physische als auch um und psychische Gesundheit sowie die wirtschaftliche Absicherung von Arbeitnehmenden – um Mitbestimmung und demokratische Teilhabe, den Schutz von Beschäftigtendaten und Persönlichkeitsrechte, inklusive dem Antidiskriminierungsrecht (vgl. Gl 2021).

Mensch im Mittelpunkt technologischer Möglichkeiten

Konkrete Beispiele sind selbstfahrende Fahrzeuge im Automobil- und Industriebereich, die die physische Unversehrtheit gefährden, der Einsatz von Gesichtserkennungssoftware oder Systemen, die die Entscheidungsfindung in Bewerbungsprozessen oder in der Kreditvergabe beeinflussen. Auch die Verwendung von KI-Systemen durch Behörden zum Zwecke des Social Scoring, also der Bewertung der Vertrauenswürdigkeit von Personen, soll unterbunden werden. KI-Anwendungen mit geringem Risiko wie etwa Chatbots, Übersetzungs-Software oder Spam-Filter sollen dagegen nicht oder nur mild reguliert werden.

Auch die bereits 2018 veröffentlichten und 2021 überarbeiteten „Ethik-Leitlinien für eine vertrauenswürdige KI“ der EU bilden eine wichtige Grundlage, die Vertrauen schafft und den Weg ebnet für einen konstruktiven Umgang mit KI. **Sie stellt den Menschen in den Mittelpunkt der technologischen Möglichkeiten und setzt typisch europäische Werte als Rahmen – zum Beispiel:**

- Vorrang menschlichen Handelns und menschlicher Aufsicht
- Technische Robustheit und Sicherheit
- Schutz der Privatsphäre
- Transparenz und Erklärbarkeit
- Vielfalt, Nichtdiskriminierung und Fairness
- Gesellschaftliches und ökologisches Wohlergehen
- Rechenschaftspflicht

Auf dieser Basis ist es auch möglich, einen europäischen Weg in der Nutzung von KI einzuschlagen, der wichtige wirtschaftliche und gesellschaftliche Werte und Ziele integriert verfolgt. Dies kann und wird gerade auch für Unternehmen einen erheblichen Mehrwert stiften. Damit bietet eine verantwortungsbewusste Entwicklung von KI

Ethische Zielfunktionen nach Shane Legg

Shane Legg, Gründer von Deep Mind, beschäftigt sich mit ethischen Implikationen von KI (vgl. Augustyn 2017). Seine Empfehlungen richten sich vor allem an Regierungen und sollten seiner Ansicht nach sogar in die Verfassungen aufgenommen werden.

Die zentralen ethischen Zielfunktionen nach Legg sind:

- Die Menschenwürde muss auf persönliche Daten erweitert werden.
- Der Verkauf persönlicher Daten an Dritte ist zu verbieten, es sei denn, entsprechende Gegenleistungen werden geboten.
- Die Privatsphäre muss unantastbar bleiben, es sei denn, einem Datenabgriff zum Beispiel durch Sensoren wird explizit zugestimmt.
- Es müssen internationale Algorithmen-Abkommen geschlossen werden, die ausländischen Organisationen den Zugriff auf persönliche Daten nur aufgrund von expliziten Gesetzen, Beschlüssen, Verträgen gestatten.
- Der Export von Spähsoftware muss verboten werden.
- KI-ForscherInnen müssen sich ihrer Verantwortung bewusst sein, die eigene Geschichte verstehen und Aufklärungsarbeit leisten.
- Aufklärung über Daten muss bereits im Schulunterricht beginnen.
- Die Sensibilität der gesamten Bevölkerung zum Thema KI und Datenschutz muss erhöht werden.
- Zivile Organisationen dürfen die technologische Revolution nicht jenen überlassen, die kein oder wenig Interesse an demokratischen Werten haben.
- Nichtstaatliche Organisationen müssen sich des Themas annehmen.

eine große Chance für europäische Unternehmen: Sie erhalten die Möglichkeit, dem Prozess der Digitalisierung eine andere „Note“ zu geben – und seine Instrumentalisierung zu verhindern.

In diesem Sinne muss auch der Kontinent Europa die Frage nach der Verantwortung für die Zukunft ins Zentrum der Debatte stellen. Eine KI-Ethik mit europäischer Handschrift, die Vertrauen, Sicherheit und Verlässlichkeit in den Mittelpunkt rückt, kann mittelfristig klare Vorteile im globalen KI-Wettbewerb schaffen. In Abgrenzung zu den Strategien der KI-Giganten USA und China wäre sie ein „dritter Weg“, geprägt von den Grundsätzen der Datensouveränität und humanistischen, europäischen Grundwerten.

Für Europa stehen damit große Herausforderungen auf der Agenda, die nun schnell angegangen werden müssen. **Dies gilt vor allem für folgende prioritären Projekte:**

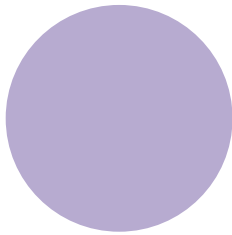
- **Verankerung der KI- und Digitalisierungsethik im Bildungswesen**
- **Stärkung von Entrepreneurship und Start-up-Kultur, Forcierung universitärer Spin-offs im Digitalisierungs- und KI-Bereich**
- **Überwindung überholter Grenzen zwischen Grundlagenforschung, angewandter Forschung und Entwicklung in Unternehmen**
- **Erweiterung eines rein technologischen Innovationsverständnisses auf soziale Innovationen, inklusive Anpassung von Förder- und Anreizsystemen**

- **Schaffung eines Konsenses über europäische Missionen für KI-Anwendungen (zum Beispiel für mehr Nachhaltigkeit)**
- **Weiterentwicklung des traditionellen, entwicklungshemmenden Datenschutzparadigmas zu einem Paradigma der Datensouveränität („Bürger als Datensouverän“), das rechtlich verankert wird**
- **Etablierung einer ethischen Verantwortung von Unternehmen als freiwilliges Markenzeichen: Corporate Ethics Responsibility (CER), in Analogie zur Corporate Social Responsibility (CSR)**

Auch Österreich bereitet sich auf einen zukunfts-fähigen Umgang mit KI vor. Im September 2021 veröffentlichte die österreichische Bundesregierung die agile KI-Strategie „Artificial Intelligence Mission Austria 2030“ (AIM AT 2030) (vgl. BMDW 2021). Darin werden Leitlinien festgelegt, innerhalb derer sich KI in Österreich entwickeln kann und soll. **Drei Ziele für den Umgang mit KI sind dabei wegweisend:**

1. **Breiter Einsatz von KI im Einklang mit Grund- und Menschenrechten, europäischen Grundwerten und dem europäischen Rechtsrahmen**
2. **Positionierung als Forschungs- und Innovationsstandort für KI**
3. **Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit des österreichischen Technologie- und Wirtschaftsstandorts**

Als Grundpfeiler der österreichischen KI-Strategie werden die erforderlichen Grundprinzipien für eine vertrauenswürdige KI definiert sowie konkrete Maßnahmen für ein funktionierendes KI-Ökosystem erarbeitet – zusammen mit ExpertInnen aus unterschiedlichen Fachrichtungen sowie verschiedenen Stakeholdern. Bei der Umsetzung der Maßnahmen sollen sich auch zivilgesellschaftliche Organisationen, Intermediäre sowie BürgerInnen einbringen können. Darüber hinaus wird eine enge Zusammenarbeit auf europäischer und internationaler Ebene angestrebt.



HANDS-ON-TIPPS

Was nun?

- Treiben Sie aktiv eine verantwortungsvolle KI „Made in Europe“ voran – überlassen Sie KI-Entwicklungen nicht den Wettbewerbern aus den USA und China.
- Stellen Sie die Nutzererwartungen ins Zentrum: Respektieren und adressieren Sie die KundInnen als datensouverän.
- Übernehmen Sie Verantwortung: Machen Sie eine Corporate Ethics Responsibility (CER) bei KI-Anwendungen zum Thema.
- Befähigen Sie Ihre Beschäftigten: Investieren Sie in das Thema (KI-) Bildung – denn von diesem Know-how wird Ihr gesamtes Unternehmen profitieren.
- Formulieren Sie eine klare KI-Mission: Tragen Sie mit Ihrem Unternehmen aktiv zur Lösung spezifischer gesellschaftlicher Herausforderungen bei.
- Denken Sie größer: Verstehen Sie Innovation nicht rein technologisch, sondern inklusive sozialer und kultureller Innovationen.
- Setzen Sie auf Diversität: Eine KI „Made in Europe“ zeichnet sich nicht nur durch den Ethik-Faktor aus, sondern auch durch ihre Vielfalt.

Facts & Figures

Die Treiber für die gegenwärtige und künftige Entwicklung von KI sind vor allem technischer Natur: Die rapide steigende Rechenleistung, die Echtzeitverfügbarkeit immenser Datenmengen sowie verbesserte Algorithmen führen zu immer besseren Ergebnissen auf allen Gebieten der KI.

Wie sich diese Bausteine für den Erfolg von KI und Machine Learning entwickelt haben und wie relevant KI für den Unternehmenserfolg ist, veranschaulichen die Statistiken auf den folgenden Seiten.

Das Rennen um Rechenleistung

Schon ein Blick auf die Entwicklung der Leistungsfähigkeit der weltweit 500 leistungsstärksten Rechner macht deutlich, wie stark die Rechenleistung in den vergangenen zehn Jahren angestiegen ist. Der aktuell leistungsstärkste Rechner heißt „Frontier“ und steht im Oak Ridge National Laboratory im amerikanischen Tennessee. Mit 1,1 ExaFLOPS (1.102.000 TeraFLOP pro Sekunde) öffnet er den Übergang in eine neue Größenordnung der Rechenleistung – und übertrumpft dabei die gesamte gemeinsame Rechenleistung der 500 schnellsten Rechner des Jahres 2017. Das Akronym FLOPS steht für Floating Point Operations Per Second („Gleitkommazahl-Operationen pro Sekunde“) – mathematische Operationen wie das Addieren und Multiplizieren von Zahlen. Wie sich diese Leistungsexplosion bis in den Konsumentenmarkt durchschlägt, zeigt zum Beispiel die neueste Spielkonsole von Microsoft, die Xbox Series X: Mit ihrer Rechenleistung von 12 TeraFLOPS hätte sie 2008 noch einen Platz unter den Top-500-Rechnern belegt. Vor 25

Jahren hätte man für diese Rechenleistung rund 360 Millionen Dollar bezahlen müssen – heute reichen 360 Dollar.

Die örtliche Verteilung der Rechenleistung der Top-500-Rechner hat sich in den vergangenen Jahren stark gewandelt. Nachdem China eine rasante Aufholjagd gestartet hatte und seinen Anteil an der weltweiten Rechenleistung innerhalb von zehn Jahren von knapp 1% auf 30% im Jahr 2018 steigern konnte, kehrte sich dieser Trend 2019 wieder um. Heute stammt nur noch 12% der globalen Rechenleistung aus China, der Westen scheint sich währenddessen von seiner stetig sinkenden Dominanz erholt zu haben und stellt aktuell zwei Drittel der weltweiten Rechenleistung (USA 47%, Europa 20%). So stehen heute drei der leistungsfähigsten Rechner in den USA – auf Platz 1, 4 und 5. Platz zwei und drei belegen Japan und Finnland, erst auf Platz sechs kommt der erste chinesische Rechner.

Immer schneller, immer günstiger

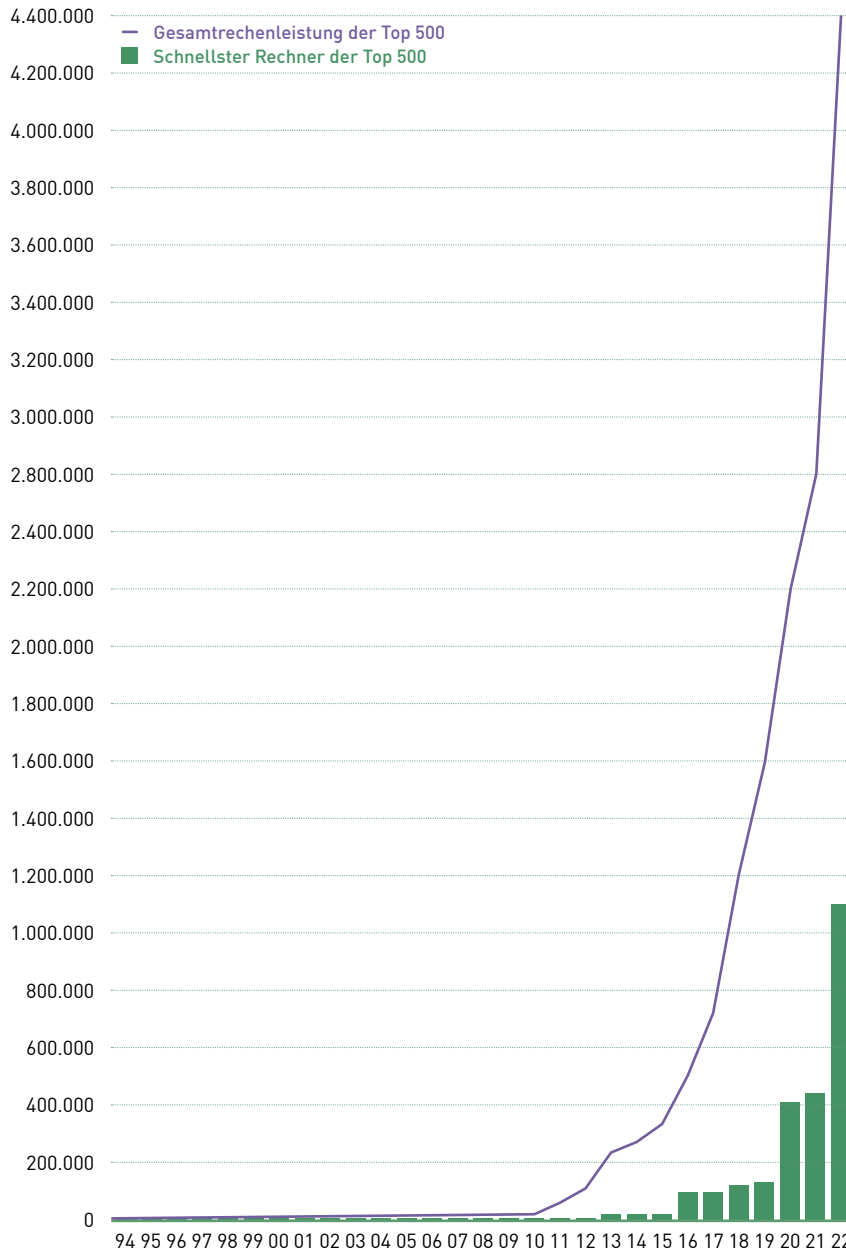
Preis für einen TeraFLOP Rechenleistung in Dollar



Quelle: AI Impacts, Wikipedia

Explosion der Rechenleistung

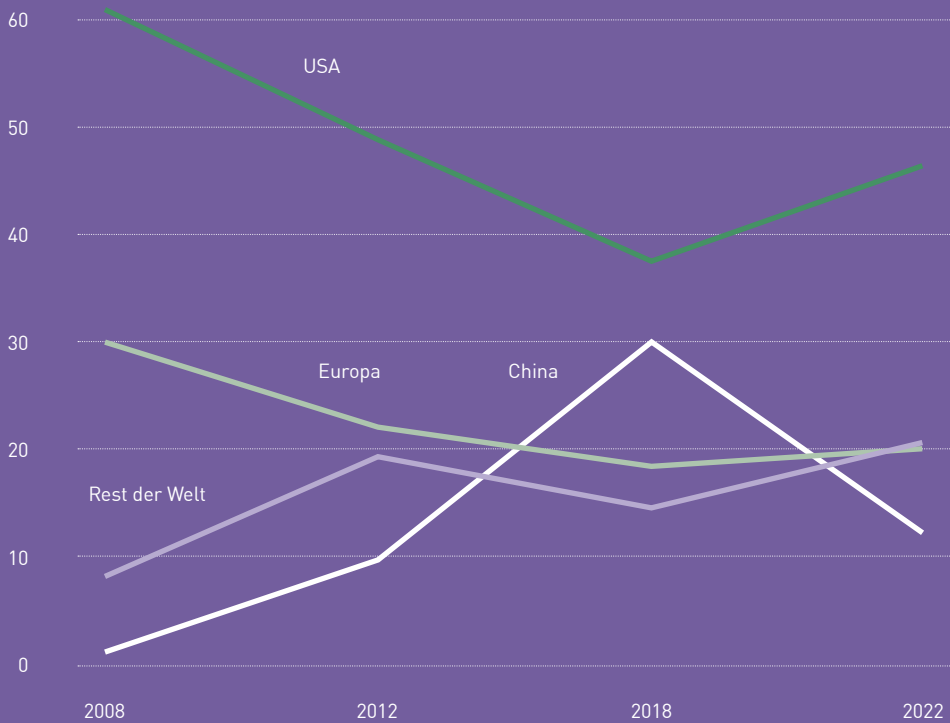
Gesamtrechenleistung aller Top-500-Rechner und des leistungsstärksten Rechners in TeraFLOPS



Quelle: Top 500, 2022

Dominanz der USA wird immer stärker

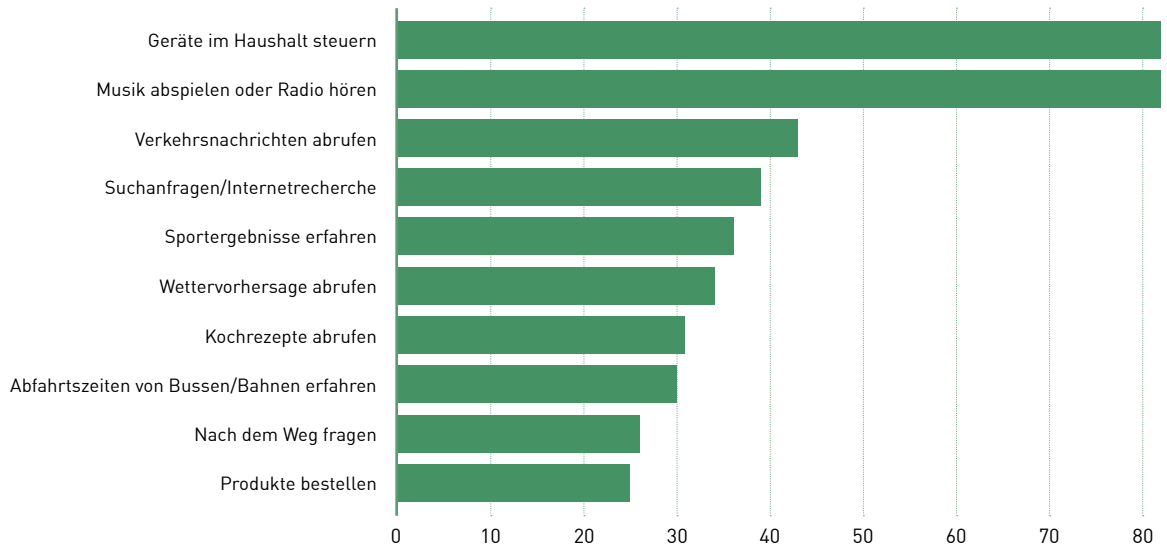
Rechenleistung der Top-500-Rechner nach Weltregionen in %



Quelle: Top 500, 2022

Die Intelligenz des Alltagsmanagements

Gewünschte Anwendungen digitaler Sprachassistenten, in Prozent



Quelle: Bikom 2021b

Datenflut in Echtzeit

Schon lange vor dem Hype um Künstliche Intelligenz waren die Schlagworte „Open Data“ und „Big Data“ im gesellschaftlichen Diskurs verbreitet. Sie beschreiben die Tatsache, dass immer mehr Daten in digitaler Form vorliegen und öffentliche Daten zu einem guten Teil auch offen zugänglich sind. So werden bei jedem Foto, das mit einem Smartphone geschossen wird, neben den eigentlichen Bilddaten auch die sogenannten EXIF-Daten mit aufgezeichnet: Sie enthalten neben der Uhrzeit und dem Datum der Aufnahme auch den Standort zum Zeitpunkt der Aufnahme. Gleich-

zeitig erzeugen Smartphone-Sensoren laufend Daten, mit denen sie das Verhalten der NutzerInnen besser verstehen lernen. Auch das trägt dazu bei, dass sich die Menge der globalen Daten in den nächsten drei Jahren fast verdoppeln wird, auf 181 Zettabyte im Jahr 2025 (vgl. IDC 2021).

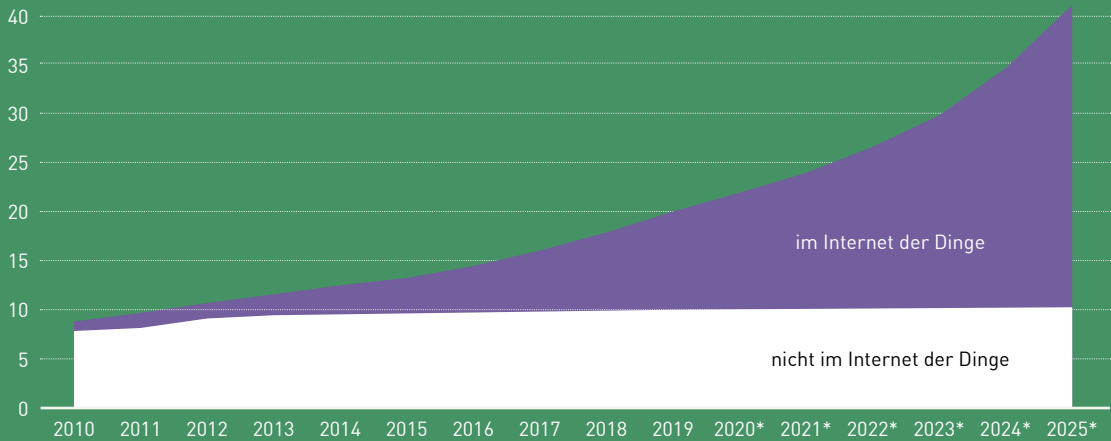
Künftig werden diese Daten immer mehr in Echtzeit ausgelesen und verarbeitet werden – und sie werden zunehmend aus dem Internet of Things (IoT) stammen: aus vernetzten Geräten, die bisher nicht mit dem Internet verbunden waren, nun

Weltweite Datensphäre

Globale Datenerzeugung und -replikation pro Jahr, in Zettabyte



Weltweite Gesamtzahl der vernetzten Geräte, in Milliarden



* Prognose

Quellen: IDC, 2021; IoT Analytics, 2020

aber immer öfter Daten untereinander austauschen, um den Nutzen für AnwenderInnen zu steigern. 2021 waren weltweit bereits 12,2 Milliarden Geräte über aktive IoT-Verbindungen miteinander vernetzt – 2025 sollen es sogar 27 Milliarden sein (vgl. IoT Analytics 2022). Konkret können das zum Beispiel smarte Produktionsanlagen sein oder die vernetzten Haushaltsgeräte eines Smart Home. Daten liefern den Treibstoff für KI: Lernfähige Algorithmen suchen in Daten nach Mustern, um daraus Gesetzmäßigkeiten für die Analyse weiterer unbekannter Daten-Inputs zu entwickeln. Das Gelernte wird an neuen Daten angewandt, die dabei errechnete Prognose mit dem realen Ergebnis verglichen und bei Abweichungen erneut daraus gelernt. Je mehr Daten zur Verfügung stehen, desto treffsicherer und schneller können die Algorithmen lernen.

KI als Treiber der Wirtschaft

Dank zunehmender gesellschaftlicher Relevanz der Digitalisierung und stetig steigender Rechnerleistungen entwickelt sich KI zu einem zentralen Treiber der globalen Wirtschaft – mit starkem Trend nach oben: Das Volumen des KI-Marktes soll sich bis 2028 mehr als verzehnfachen – auf 641,3 Milliarden Dollar. 2020 waren es noch 51 Milliarden Dollar, das bedeutet eine jährliche Wachstumsrate von mehr als 36 %.

Ein Grund für diese enorme Wertsteigerung ist das zunehmende Interesse an KI-Innovationen in Wirtschaft, Unternehmen und Gesellschaft. Dies zeigt sich auch an den Patentanmeldungen für KI-Technologien: 2021 wurden rund 30-mal so viele Patentanträge gestellt wie noch 2015 – insgesamt 141.241 (2011 waren es gerade einmal 2.577). Führend sind dabei Länder aus der Region

Ostasien und Pazifik, die rund zwei Drittel der Anträge stellen. Deutlich weniger Patentanträge kommen aus den USA (17%) sowie aus Europa und Zentralasien (4,16%).

Die aktuelle und prognostizierte Wertsteigerung der KI auf dem globalen Markt hängt auch damit zusammen, dass sich die Technologie zunehmend im Unternehmensalltag etabliert. Dabei eignet sich der Einsatz von KI-Technologien vor allem im Kundenkontakt: Die meisten Unternehmen, die bereits KI nutzen, verwenden diese Technologien für personalisierte Werbung (71 %) und im Kundendienst (63 %), zum Beispiel für die automatisierte Beantwortung von Kundenanfragen. Rund die Hälfte der Unternehmen lässt schon Texte für Berichte oder Übersetzungen von KI-Systemen schreiben oder sich von ihr unterstützen. Und jedes fünfte Unternehmen (21 %) setzt KI in der Personalabteilung ein, etwa um eine Vorauswahl bei Bewerbungen zu treffen.

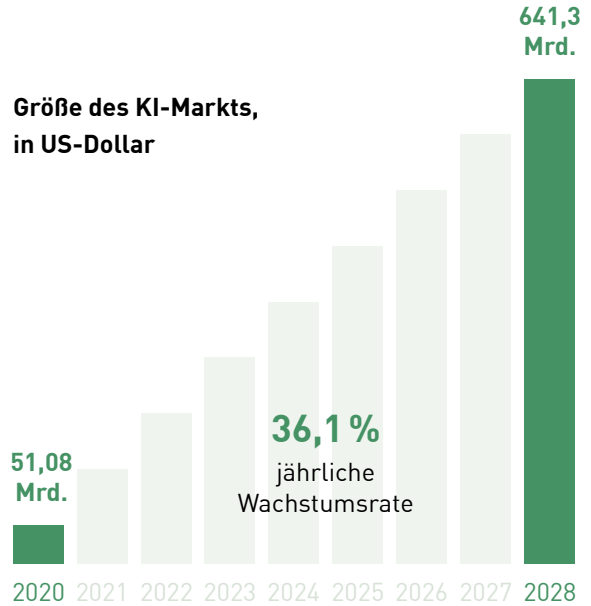
Wirtschaftsfaktor KI

Anteil der KI am globalen Bruttoweltprodukt, in US-Dollar



Quelle: ThePrint, 2022

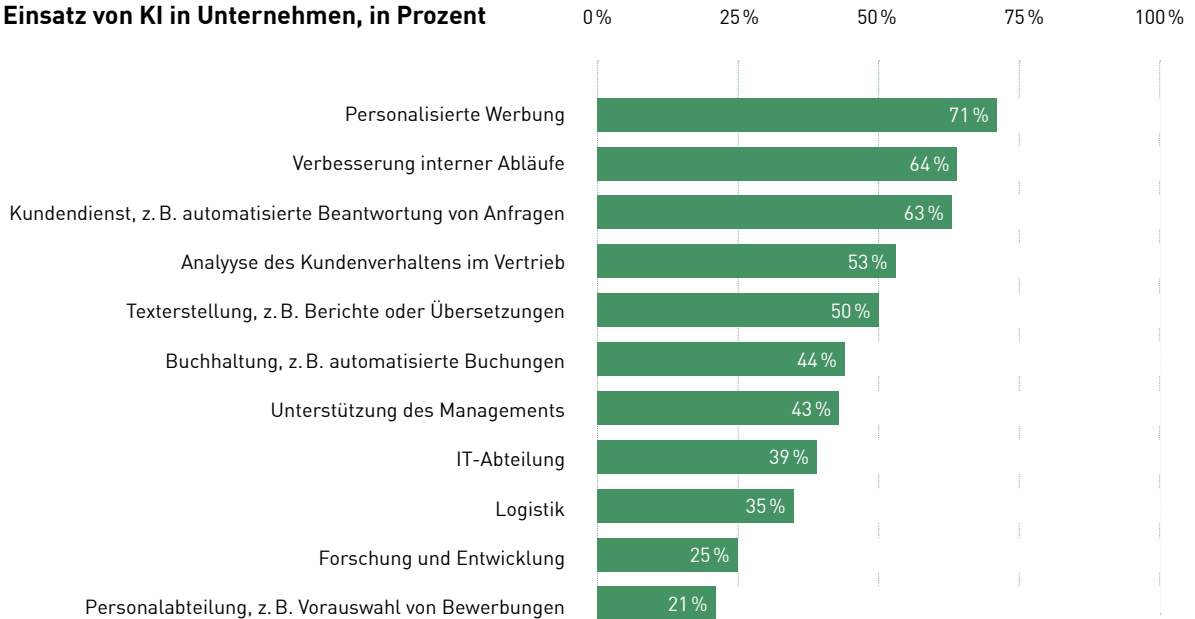
Größe des KI-Markts, in US-Dollar



Quelle: Verified Market Research, 2022

Vielseitig verwendbar

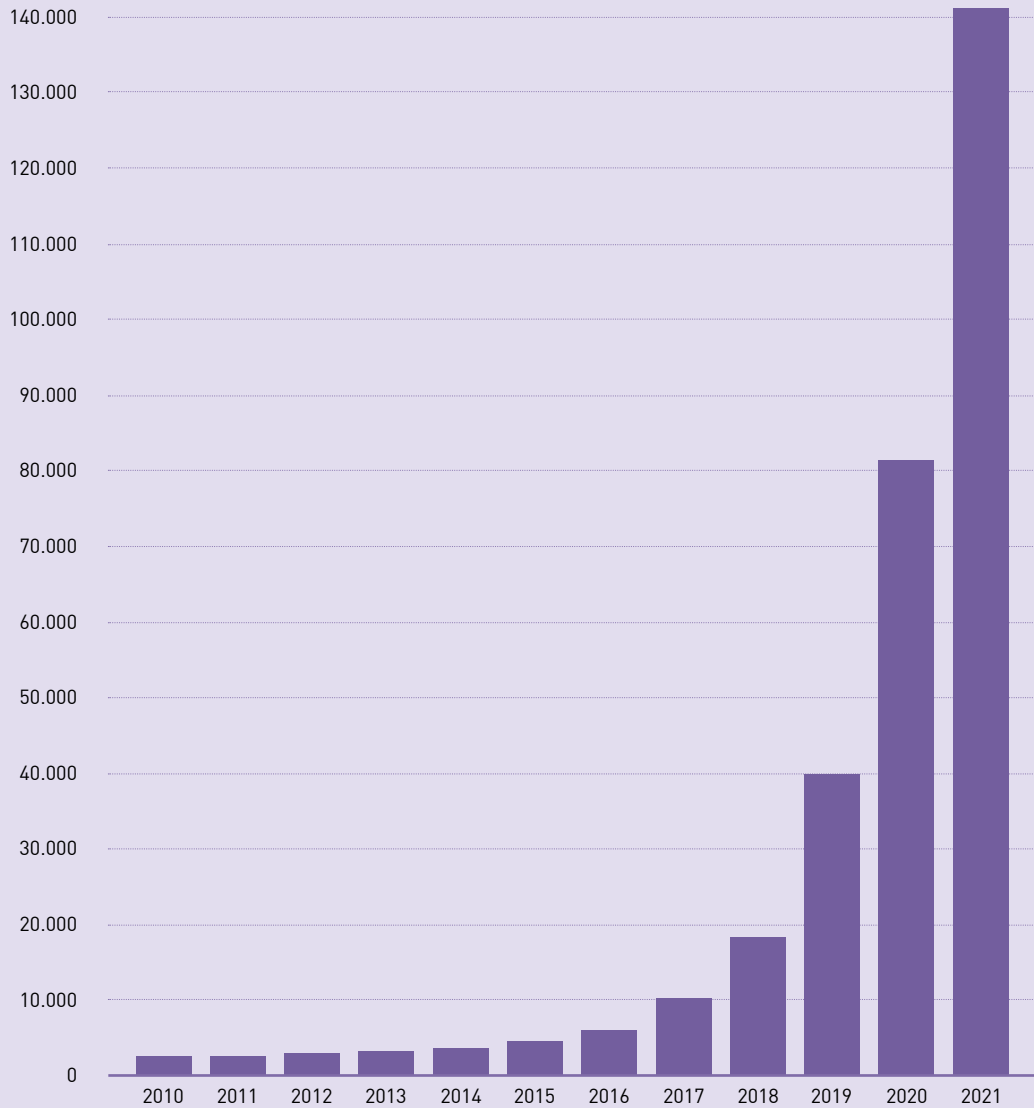
Einsatz von KI in Unternehmen, in Prozent



Quelle: Bitkom, 2021a

Innovationsmotor KI

Anzahl der KI-Patentanmeldungen, pro Jahr



Quelle: Zhang et al., 2022

Keine Angst vor den Maschinen: KI-Business- Modelle

KI kann Schach spielen, Witze erzählen, Tweets absetzen, Texte schreiben und übersetzen – die Möglichkeiten scheinen unbegrenzt. Aber was kann Künstliche Intelligenz wirklich für Ihr Unternehmen tun? Was können kognitive Systeme im Unternehmenskontext leisten, wo ist ihr Einsatz überhaupt sinnvoll?

1. Effizient: KI ist ein Beschleuniger

Effizienz durch Automatisierung: Durch Echtzeitanalyse und Automatisierung wird KI zur Effizienzmaschine und zum Prozessoptimierer.

Viele Unternehmen wenden sich KI und selbstlernenden Systemen zu, weil sie sich davon eine enorme Produktivitätssteigerung versprechen. Das Beratungsunternehmen PwC beziffert den Wachstumsschub durch den Einsatz von KI in Unternehmen bis 2030 weltweit auf 15,7 Billionen Dollar (vgl. PwC 2018). Am stärksten von KI profitieren werden wohl der Produktions- und Dienstleistungssektor, die Automobilindustrie und der Gesundheitssektor. Länder mit einem hohen Grad an Digitalisierung sowie mit einer hohen Akzeptanz für digitale Anwendungen sind klar im Vorteil.

Industrie 4.0

KI erleichtert Automatisierung und beschleunigt dadurch Prozesse. Besonders eindrücklich lässt sich das in der Automobilherstellung beobachten. Während autonomes Fahren noch immer in den Kinderschuhen steckt, ist die Automatisierung in der Produktion schon in vollem Gange.

Im Werk in Stuttgart-Sindelfingen eröffnete Mercedes-Benz 2020 die Factory 56, die modernste Autofabrik der Welt. Basierend auf dem digitalen Ökosystem MO360 wird dort die smarte Produktion realisiert: Maschinen kommunizieren, planen und verteilen selbständig die Arbeit, fast ohne menschliches Zutun. Die Vernetzung erstreckt sich dabei über die Werkshallen hinaus auf die gesamte Wertschöpfungskette (vgl. Mercedes Benz Group 2020)

Klassische Fließbänder werden in Zukunft durch modulare Systeme ersetzt, die alle möglichen individuellen Konfigurationen montieren können. Die „Fabrik der Zukunft“ besteht aus kleinen, separaten Arbeitsstationen, zwischen denen fahrerlose Transportsysteme die benötigten Bauteile befördern. Gesteuert wird sie durch KI-Systeme, die jederzeit den Stand der Produktion sowie den Baustatus einzelner Produkte bis ins kleinste Detail kennen. Das Ergebnis ist unter dem Schlagwort „**Industrie 4.0**“ bekannt: eine enorme Effizienzsteigerung und gleichzeitige Individualisierung der Produktion.

Industrie 4.0 ist der Oberbegriff für eine verbesserte Art industrieller Produktionsweise. Dabei geht es in erster Linie um die Digitalisierung von Prozessen und deren Vernetzung untereinander. Intelligente KI-Systeme liefern dabei das letzte Puzzleteil: Sie erkennen Zusammenhänge in den gesammelten Daten und lernen, Prozesse zu optimieren. Indem Industrieroboter, Sensoren und Algorithmen im Internet der Dinge eigenständig untereinander kommunizieren, liefern sie enorme Potenziale zur Automatisierung und Produktivitätssteigerung.

Smart Traffic

Auch jenseits des produzierenden Gewerbes ist KI eine Effizienzmaschine, die helfen kann, komplexe Prozesse zu beschleunigen. Geradezu prädestiniert für den Einsatz von KI sind etwa die Bereiche Verkehr und Logistik. So kann KI helfen, den gesamten innerstädtischen Verkehr zu optimieren. Schon die leidige Parkplatzsuche wäre deutlich effizienter gestaltbar, wenn intelligent vernetzte Systeme mithilfe von Echtzeitdaten wie Wetter, Verkehrslage oder Platzbelegung verlässliche Vorhersagen zu freien Parkplätzen geben würden. Die Innenstädte können dadurch merkbar entlastet werden (vgl. Yang et al. 2019).

Vorreiter in Sachen **Smart Traffic** ist China: Die ostchinesische Stadt Hangzhou, Heimat des Online-Versandgiganten Alibaba, belegte noch vor wenigen Jahren einen vorderen Platz auf der Liste der am stärksten belasteten Städte Chinas. Schon 2019 war die Metropole 50 Plätze nach unten gerutscht, dank Alibabas sogenanntem City Brain: eine KI, die mithilfe unzähliger, über Videokameras und GPS gesammelter Informationen die Standorte von Autos und anderen Verkehrsmitteln trackt, auf dieser Grundlage den Verkehr optimiert – und damit die Lieferzeiten von Alibaba verkürzt. Das System analysiert Informationen in Echtzeit und koordiniert Ampeln und Verkehrssignale in der Stadt, um Staus zu vermeiden oder aufzulösen. Auch Krankenwagen und Feuerwehrfahrzeuge kommen dadurch laut Alibaba doppelt so schnell ans Ziel. Inzwischen nutzen auch andere chinesische Städte sowie Kuala Lumpur in Malaysia ein City Brain (vgl. Toh/Erasmus 2019).

Vollständig „smart“ wird der Verkehr erst sein, wenn alle Verkehrsteilnehmer Teil des Netzes sind. Selbstfahrende Autos und Shuttles könnten

dann zu einem optimalen Flow in der städtischen Mobilität führen. Bis allerdings völlig autonome Fahrzeuge selbstverständlich auf unseren Straßen fahren, wird es noch Jahrzehnte dauern. Teilautonome Systeme dagegen stehen bereits zur Verfügung und bringen einen echten Mehrwert: Gerade in Stau- und Stop-and-go-Situationen können Assistenzsysteme im Auto nicht nur Nerven sparen, sondern auch den Verkehrsfluss **und die Sicherheit deutlich verbessern** (vgl. Dalg 2018).

Design und Kreativbranche

Eine noch sehr neue Technologie, die sich aktuell aus der Nische in den Mainstream bewegt, ist KI-Software, die Texte und Bilder generieren kann. Textgeneratoren wie der „Pre-trained Transformer 3“ von OpenAI können Texte formulieren und zusammenfassen – und sogar Gedichte schreiben. Noch beeindruckender ist die 2021

Smart Traffic bezeichnet die Optimierung und Flexibilisierung von Verkehrsangeboten mithilfe von Vernetzung und dem Einsatz von KI. Intelligente Systeme treffen auf Basis gesammelter Daten Vorhersagen, etwa über das Fahrgastaufkommen oder die Auslastung von Straßen oder Schienen. Am zukunftssträchtesten ist hier das autonome Fahren: Miteinander kommunizierende, selbstfahrende Autos können künftig neue Formen von Mobilität realisieren, die sich automatisch und vorausschauend dem Bedarf anpassen und so das generelle Verkehrsaufkommen reduzieren können.

erstmalig vorgestellte Anwendung DALL-E (aus WALL-E und Dalí), ebenfalls von OpenAI, die aus Textbeschreibungen Bilder erstellen kann. Je nach eingegebenem Text wirken die Bilder wie reale Fotos, Cartoons, Illustrationen, Skizzen oder Kunstwerke. Der Detailreichtum, die teilweise fotorealistische Darstellung und Treffgenauigkeit verschiedener Stile verschafften DALL-E große Aufmerksamkeit, allerdings ist der Software noch nicht öffentlich zugänglich.

Das KI-gestützte Generieren von Bild und Text ist jedoch kein Ersatz für menschliches Schaffen. Zum einen macht die KI immer wieder Fehler, da sie kein wirkliches Konzept von den Begriffen hat, die sie umsetzt, sondern lediglich aus Unmengen von Bildern gelernt hat, wie ein Baum, ein Auto oder ein Porträt aus der Renaissance aussehen. Zum anderen reproduzieren KIs gelernte Ästhetiken, Stile und auch eingeschriebene Narrative. Wird ein Professor in dem Bildmaterial, das der KI zur Verfügung steht, immer als weißer Mann dargestellt, so reproduziert die KI dieses Bild auch immer weiter. Echtes kreatives Schaffen braucht daher menschliches Zutun.

Nichtsdestotrotz wirken Programme wie DALL-E als immense Beschleuniger, um Konzepte sofort in Bilder zu verwandeln, verschiedene Varianten zu vergleichen und in Sekundenschnelle erste Entwürfe zu schaffen. Ähnlich wie Übersetzungs-KIs können text- und bildgenerierende Programme künftig Prozesse in der Design- und Kreativbranche erheblich beschleunigen (vgl. Metz 2022).



HANDS-ON-TIPPS

Was nun?

- Sehen Sie den Einsatz von Algorithmen nicht als Selbstzweck, sondern stellen Sie die richtigen Fragen: Welche Prozesse können tatsächlich mit KI optimiert werden?
- Erwarten Sie vom KI-Einsatz keine Wunder. Smarte Algorithmen sind Werkzeuge, genau wie sonstige Maschinen. Hinter jeder KI stehen Menschen, die die Anwendung planen, koordinieren und auswerten müssen.
- Kommunizieren Sie transparent, wo Sie smarte Systeme wie einsetzen. Das erhöht die Akzeptanz für die Algorithmen im Unternehmen und bei den Kundinnen und Kunden.
- Überall, wo viele Daten und Prozesse zentral gesteuert werden müssen, ist KI klar im Vorteil. Nutzen Sie diese Möglichkeiten, um etwa Logistik, Produktion und Distribution zu optimieren.
- Wählen Sie KI von verlässlichen Herstellern, die Datenschutz ernst nehmen – gerade, wenn KI im Zentrum Ihres Unternehmens wirkt.

„Die Kunst ist es, nicht den ‚trendigsten‘ Algorithmus einzusetzen“

Jürgen Faè

KI ermöglicht es, menschliches Wissen und humane Expertise zu digitalisieren und punktgenau zur Verfügung zu stellen. Im Bereich der Finanzen bedeutet das, dass wichtige interne Ressourcen entlastet werden können und die betreffenden MitarbeiterInnen sich damit auf die Entwicklung des Unternehmens konzentrieren können.

Zurzeit setzen wir Natural Language Processing, Time Series Analysis & Forecasting und Recommender Algorithmen ein. Unser Ziel ist es, COMMITLY zu einem virtuellen CFO zu entwickeln, der in die Teamkonversation eingebunden wird und Finanzfragen beantwortet beziehungsweise Handlungsempfehlungen gibt.

KI basiert auf dem Einsatz von Algorithmen. Die Kunst ist es, nicht den „trendigsten“ Algorithmus (Stichworte: CNN, GAN, LSTM etc.) einzusetzen, sondern den für die Situation passenden zu verwenden – auch wenn der „uncool“ ist.



Jürgen Faè
CEO bei COMMITLY
commitly.com

2. Analyse: KI erkennt verborgene Muster

Mustererkennung durch Datenanalyse: Erst KI macht große Mengen an Daten wirklich nutzbar.

Erst **KI macht Big Data nutzbar**. Überall dort, wo große Mengen an Daten vorhanden sind, wird KI zum zentralen Tool, um diesen Daten ihre Geheimnisse zu entlocken. Ein Beispiel dafür, wie KI große Datenmengen nutzbar machen kann, ist der Agrarsektor. Heute kann beispielsweise die Gesundheit von Milchkühen mit Mikrochips überwacht werden: Ständig erfasste Daten werden mittels KI-Systemen ausgewertet, um Brunftzeit und Krankheiten sofort registrieren zu können (vgl. innocow.de).

Auch beim Anbau von Obst und Gemüse gibt es bereits Technologien, die das Gedeihen von Pflanzen messen und eigenständig die Wasser-, Licht- und Nährstoffversorgung steuern. So hat das Start-up Infarm eine Vertical-Farming-Technologie entwickelt, in der alle Prozesse automatisiert sind und sich selbst optimieren. Die Kunden, vor allem Restaurants und Supermärkte, erhalten so ihre eigene Indoor-Farm und müssen nichts weiter tun als säen und ernten. Das Indoor-Farming-System ist so ausgeklügelt, dass bereits minimale Anpassungen des Lichtspektrums den Nährstoffgehalt oder den Geschmack der Pflan-

KI braucht Datenstandards

Im Deutschen Krebsforschungszentrum (DKFZ) in Heidelberg sollte Watson passgenaue Therapien aus einer Unmenge ärztlicher Befunde ableiten. Auch im MD Anderson Cancer Center in Houston, Texas, sollte Watson aus Patientendaten optimierte Therapien ableiten, rund 60 Millionen Dollar flossen in das Projekt. Das Scheitern beider Vorhaben zeigt deutlich, wo die Hürden in der Zusammenarbeit mit KI liegen: **Damit die klugen Algorithmen greifen können, braucht es vor allem eines – gute Daten.** Der Gesundheitssektor ist nur

Große KI-Hoffnungen werden auch in der Gesundheitsbranche gehegt.

zen gezielt beeinflussen können (vgl. infarm.com). Große KI-Hoffnungen werden auch in der Gesundheitsbranche gehegt: Gesundheitsdaten sind ein klassisches Big-Data-Thema, und durch Wearables, E-Health, Telemedizin und den Quantify-Yourself-Trend entstehen immer neue Datenberge rund um das einzelne Individuum – so lässt sich etwa der eigene Herzschlag mit der Apple Watch überwachen. KI könnte als Diagnosehelfer all diese Körper- und Gesundheitsdaten durchkämmen, abgleichen und so sogar frühzeitig Krankheiten oder Krankheitsverläufe prognostizieren und die Betroffenen warnen. Als besonders vielversprechend gilt hier IBMs KI Watson, die im medizinischen Kontext bereits vielfach erprobt wurde. Doch warum lassen bahnbrechende Fortschritte weiterhin auf sich warten?

ein Beispiel von vielen, das zeigt, wie leicht es ist, diese wichtigste Grundvoraussetzung zu übersehen: Die Projekte in Heidelberg und Houston scheiterten an nicht standardisierter oder sogar handschriftlicher Dokumentation – und nicht zuletzt an banalen Dingen wie Grammatik- oder Rechtschreibfehlern.

Erst wenn große Mengen an standardisierten Daten vorliegen, kann ein KI-System wirklich hilfreich sein. So übertraf ein neuronales Netzwerk einer Forschergruppe der Stanford University, das mit mehr als 100.000 Bildern von Leberflecken trainiert wurde, selbst erfahrene Dermatologen in der Diagnose (vgl. Esteva et al. 2017). Und ein neuronales Netzwerk einer Forschergruppe der Harvard University identifizierte

auf Röntgenbildern genauso gut Brustkrebs wie geübte Radiologen (vgl. Honey 2019). Entscheidend für beide Erfolge war das Vorhandensein großer Mengen standardisierter Daten.

Diagnose- und Therapiemöglichkeiten werden sich künftig durch KI deutlich verbessern – und damit auch unsere Lebensqualität. Kein Arzt kann so große Mengen an Daten durchforsten wie eine KI, keine Medizinerin so umfangreiches Wissen in Entscheidungen miteinbeziehen. Überflüssig werden Ärztinnen und Ärzte jedoch auch mit der fortschrittlichsten KI nicht. Denn die Systeme sind stets auf PartnerInnen angewiesen, die sie mit den richtigen Fragen füttern und ihre Ergebnisse kontrollieren. KI kann nur als Entlastung und Unterstützung für medizinisches Personal funktionieren – ersetzen kann sie dieses nicht. Nicht zuletzt, weil ihnen eine urmenschliche Fähigkeit fehlt, die für das Heilen von Kranken ganz entscheidend ist: Empathie.

Ähnliches gilt für den Handel: Auch hier kann KI durch die Auswertung großer Datenmengen wichtige Muster ans Licht bringen, die zur optimalen Warenbewirtschaftung beitragen. Gerade im Lebensmittelhandel, wo Frischeprodukte gefragt sind, kann KI effektiv helfen, Lieferketten, Prozesse und Bestände zu optimieren. Auch hier bedeutet der Einsatz von KI, dass Berufsbilder sich verändern: Verkäuferinnen und Vertriebler werden sich künftig weniger mit Prozessoptimierung beschäftigen – und mehr Kapazitäten haben für die zwischenmenschlichen Aspekte ihrer Arbeit, für Beratung und die Gewinnung und Bindung von Kundinnen und Kunden. **Einem echten Durchbruch von KI – das gilt für jede Branche – muss eine echte Digitalisierung vorausgehen.**



HANDS-ON-TIPPS



Was nun?

- Etablieren Sie höchste Datenstandards in Ihrem Unternehmen: In chaotischen Datenbanken erkennt auch die beste KI keine Muster.
- Setzen Sie auf nachhaltige, datenschutzgerechte KI von vertrauenswürdigen Herstellern. Black-Box-Systeme sind nicht nur moralisch fragwürdig, sondern führen schlimmstenfalls zu geschäftsschädigenden Ergebnissen.
- Nutzen Sie KI, um Muster aufzuzeigen – aber überlassen Sie die Interpretation der Ergebnisse nicht den Maschinen. KI erkennt nur Korrelationen, zentral sind aber auch kontextspezifische Kausalitäten. Nur Menschen sehen Zusammenhänge über die reinen Daten hinaus.
- Sichten Sie Ihre Datengrundlagen kritisch: verfälschte, diskriminierende oder veraltete Daten führen zu entsprechenden Mustern – und schlimmstenfalls zu schädlichen Feedback Loops.
- Zeigen Sie auf, welche Entscheidungen auf Mustern basieren, die von KI gefunden werden. Nicht nur für die KundInnen, sondern auch als zusätzliche Qualitätskontrolle innerhalb des Unternehmens.

3. Interfaces: KI schafft neue Schnittstellen zu Kundinnen und Kunden

KI-gestützte visuelle und auditive Interfaces schaffen ein neues Level an personalisierten Kaufempfehlungen – situativ und näher an den Kundinnen und Kunden als je zuvor.

Apps und Wearables stellen sich vielfach als neuer und direkter Weg zu Kundinnen und Kunden heraus. Auch bei KI-gestützten Systemen ist die Gestaltung der Schnittstelle zum Menschen zentral.

Ein Beispiel ist die Gesundheits-App Ada: Die KI-gestützte Plattform wurde 2011 von ÄrztInnen, WissenschaftlerInnen und SoftwareentwicklerInnen gegründet und wird heute schon in 130 Ländern von mehr als 10 Millionen Menschen genutzt und in der klinischen Entscheidungsfindung eingesetzt. Das Prinzip ist denkbar einfach: Ada stellt per Chat einfache, relevante Fragen und vergleicht die Antworten mit Tausenden von ähnlichen Fällen, um die wahrscheinlichsten Ursachen für Symptome zu ermitteln und die beste Behandlung zu identifizieren. Im Hintergrund steht eine hoch entwickelte medizinische Wissensbasis, die Milliarden von Symptomkombinationen und Tausende Erkrankungen abdeckt – und sich selbst ständig verbessert (vgl. ada.com). Im Vordergrund aber ist die Schnittstelle von Ada zum Menschen auf ein simples Chat-Fenster reduziert. Genau das macht sie so erfolgreich: Denn **jede KI, egal wie schlau, ist nutzlos ohne eine „menschlich-freundliche“ Schnittstelle.**

Als eine vielversprechende Schnittstelle wird das Sprach-Interface gehandelt. 2020 gab es bereits mehr als 4 Milliarden digitale Sprachassistenten, bis 2024 soll sich diese Zahl sogar verdoppeln (vgl. Statista 2020) – damit gäbe es dann weltweit mehr digitale Sprachassistenten als Menschen. Die weitaus meisten NutzerInnen (93%) greifen dabei auf ihre Smartphones zurück, und mehr als die Hälfte der 62,6 Millionen Smartphone-BesitzerInnen

in Deutschland nutzt die Sprachassistenten täglich (vgl. Bitkom 2021b; vgl. Statista 2021). Smart Speakers wie Amazon Echo oder Google Home werden von rund zwei Drittel aller Sprachassistenten-Nutzer verwendet, fast ebenso viele steuern ihre Haushaltsgeräte per Sprachbefehl (vgl. Bitkom 2021b). Dass die Scheu vor sprachgesteuerter Bedienung sinkt, zeigt auch die Wertsteigerung des Marktes: Für 2026 wird ein weltweiter Umsatz von rund 11,2 Milliarden Dollar erwartet – 2021 waren es noch 2,8 Milliarden, das entspricht einer jährlichen Wachstumsrate von rund 32 % (vgl. Markets and Markets 2021). Die stetig anwesenden Sprachassistenten machen KundInnen potenziell permanent für Unternehmen erreichbar und, im wahrsten Sinne des Wortes: ansprechbar.

Ein wichtiges Anwendungsfeld der Zukunft ist damit der Voice Commerce: Bereits 20 % der Kundinnen und Kunden haben schon einmal Waren über Voice Command bestellt (vgl. Pavlakouidis 2022). Die große Mehrheit nutzt Sprachassistenten, um nach Informationen zu suchen. Dadurch gewinnt Suchmaschinenoptimierung (SEO) an Wichtigkeit und Brisanz. Denn bei der Sprachsuche ist im Vergleich zum Webbrowser nicht mehr die erste Seite der Suchergebnisse entscheidend, sondern das allererste Ergebnis. Schon heute ist die Schnittstelle zwischen Unternehmen und Kunde häufig ein Bot, künftig wird jedoch ver-

Jede KI, egal wie schlau, ist nutzlos ohne eine „menschliche“ Schnittstelle.

mehrt eine weitere KI dazwischengeschaltet, sodass zunehmend Bots mit Bots kommunizieren werden. Strategien der Webseitenoptimierung, die speziell auf Sprachanwendungen angepasst sind, werden daher in Zukunft immer wichtiger sein, wenn es darum geht, die Reichweite von Marken zu maximieren. **SEO wird zur BEO, zur „Bot Engine Optimization“.**

Neue Interfaces, neue Gesprächspartner

Das stumpfe Ausführen von Befehlen wie „Alexa, Licht auf 80%!“ weicht schrittweise einer komplexeren und intuitiven Kommunikation. Auch die KI Project Debater von IBM zeigt, dass die Kommunikation zwischen Mensch und Maschine immer reibungsloser verläuft: Zwar verlor die KI in einem Debattierwettbewerb gegen ihren menschlichen Herausforderer, doch konnte sie mit erstaunlich profunden Argumenten überzeugen.

Neue Sprach-KIs sind sogar empfänglich für sprachliche Nuancierungen im Ton, für Betonungen, Pausen und Stimmfarben – also genau jene Merkmale, die ein Gespräch lebendig machen und den Sprechenden ein Gefühl für ihr Gegenüber geben. Angestrebt wird ein Erlebnis auf emotionaler Ebene, was nur gelingen kann, wenn der oder die Sprechende auch glaubhaft ist. Deshalb arbeiten EntwicklerInnen und WissenschaftlerInnen daran, die Sprache von Sprachassistenten so authentisch wie möglich zu gestalten.

Auch an „empathischer“ KI wird bereits gearbeitet. So simuliert die App HuggingFace einen engen Vertrauten, mit dem man plaudern, Selfies tauschen und über die gescheiterte Beziehung oder den bevorstehenden Jobwechsel diskutieren

kann (siehe huggingface.co). Noch weiter geht Replika, eine App, bei der ein KI-gesteuerter Chatbot während täglicher Chat-Sessions möglichst viel über den User in Erfahrung bringt, um aus diesen Daten eine Art virtuellen KI-Zwilling zu schaffen (siehe replika.ai). Mit dessen Hilfe kann dann über das eigene Leben sinniert werden. Freunden oder Familie wird sogar ermöglicht, mit dem virtuellen Alias eines Verstorbenen auch nach dessen Tod weiterzuchatten (vgl. Fuchs 2017).

Ob KI tatsächlich einen menschlichen Begleiter ersetzen kann, bleibt jedoch mehr als fraglich. Denn Menschen haben ein feines Gespür dafür, ob ihnen ein Wesen mit Intentionen und Emotionen gegenübersteht. Schon kleine Kinder merken sofort, dass mit Robotern etwas nicht stimmt – egal wie niedlich sie designt sind.





HANDS-ON-TIPPS

Was nun?

- Schaffen Sie smarte Kundenschnittstellen. Chatbots auf der Homepage, Sprachassistenten im Laden oder Bilderkennungssysteme ermöglichen eine direkte, zielgerichtete Kommunikation.
- Nutzen Sie KI, um für Kundinnen und Kunden besser auffindbar zu sein: Optimieren Sie Ihre Website nicht nur für Suchmaschinenprogramme, sondern auch für Sprachanwendungen. Denn SEO wird zu BEO, zur „Bot Engine Optimization“.
- Lassen Sie Ihre Kundinnen und Kunden nicht mit schlechten Bots allein. Leisten Sie sich Sprachassistenten und Chatbots, die qualitativ hochwertig sind – oder arbeiten Sie an den entscheidenden Kundenschnittstellen mit Menschen. Niemand will mit einer abgehackten Computerstimme sprechen und sich mit sinnlosen Antworten im Chatfenster herumschlagen.
- Smarte Systeme können eine menschliche Beratung nicht ersetzen. Setzen Sie auf smarte Schnittstellen, die den Kontakt herstellen und optimieren – aber nicht vollständig übernehmen.
- Machen Sie klar, wer spricht: Maschine oder Mensch? Der Einsatz smarterer Algorithmen muss nicht verschleiert werden. KundInnen können so besser einschätzen, was sie vom jeweiligen Ansprechpartner erwarten können.



„Intelligente Maschinen lösen Ängste vor Kontrollverlust aus“

Roboterpsychologin Prof. Dr. Martina Mara über die Chancen und Risiken der immer engeren Beziehung von KI und Robotik, die psychologischen Aspekte des neuen Miteinanders von Mensch und Maschine und die Frage, wie „menschlich“ Maschinen sein sollten.



© Dominik Gigler

Prof. Dr. Martina Mara

ist Professorin für Roboterpsychologie am Linz Institute of Technology (LIT) der Johannes Kepler Universität Linz und Mitglied des Österreichischen Rats für Robotik und Künstliche Intelligenz. Unter anderem erforscht sie, wie Roboter gestaltet werden können, damit Menschen sich mit ihnen wohlfühlen und autonome Maschinen nicht als Bedrohung erleben.

Frau Prof. Dr. Mara, wie lässt sich das Verhältnis von KI und Robotik am besten beschreiben?

Mit dem Verhältnis von Software und Hardware – oder im übertragenen Sinne: jenem von Geist und Körper. Der Roboter ist die Maschine, die sich im Raum bewegt. KI ist per se ein virtuelles Computerprogramm, ein Algorithmus. Lange haben Roboter und KI nicht unbedingt viel gemein gehabt, und so mancher Forscher aus einer der beiden Disziplinen wird das immer noch so sehen. Aber mit der Entwicklung neuer autonomer Maschinen beobachten wir, wie KI und Robotik in immer mehr Bereichen zusammenwachsen. Im gesellschaftlichen Diskurs, in den Medienbildern, die wir sehen, sind KI und Robotik geradezu absurd deckungsgleich. Dort werden beide Themen mit dem Sinnbild des Androiden, der menschengleichen Maschine, verbunden. Ein irreführendes Bild: Es suggeriert, dass Technologie uns Menschen bald in unserer gesamten komplexen Wesenhaftigkeit ersetzen könne und befeuert damit diffuse Ängste.

Welche konkreten Anwendungen und Einsatzfelder von KI-basierter Robotik sind aus Ihrer Sicht zukunftsweisend?

Prototypisch für KI-basierte Robotik ist das autonome Fahrzeug, das auch als „KI auf vier Rädern“ bezeichnet werden könnte. Ohne maschinelles Lernen aus realen oder simulierten Verkehrsszenarien würde es nicht funktionieren. Zukunftsweisende Einsatzfelder gibt es aber beispielsweise auch in der Präzisionslandwirtschaft, wo intelligente Drohnen mittels Bildanalyse den Zustand einzelner Pflanzen oder kleinerer Bodenflächen ermitteln und punktgenau Düngemittel verteilen. Ein dritter exemplarischer Bereich sind

kollaborative Roboter, die aufgrund verbesserter Sensorik und Sicherheitssysteme künftig in unterschiedlichsten Arbeitsumgebungen autonom mit Robotik-Laien eng zusammenarbeiten sollen. Auch hier wird es nötig sein, dass die Maschinen zumindest eine gewisse „Intelligenz“ mitbringen, um Zustände und Intentionen ihres menschlichen Teampartners zu deuten und aus der Interaktion zu lernen.

Und vice versa? Welchen Impact hat Robotik auf KI?

Blickt man zum Beispiel in Richtung der Forschungscommunity zu Embodied Artificial Intelligence, begegnet man der Annahme, dass eine starke KI ohne physischen Körper und ohne situationsabhängige Verhaltensweisen im Raum niemals wirklich herstellbar sein wird. So wie beim Menschen wäre die Software ohne Hardware demnach nur unzulänglich. In diesem Feld hat die Robotik einen sehr großen Impact auf KI.

Welche soziokulturellen und psychologischen Aspekte spielen bei KI-basierten Robotik-Lösungen eine besondere Rolle?

Etliche Studien deuten darauf hin, dass intelligente Maschinen Ängste vor Kontrollverlust oder Dominiertwerden auslösen – bei manchen Menschen stärker als bei anderen. Damit wird man im Verhaltensdesign von Robotern künftig behutsam umgehen müssen. Bauen ein Mensch und ein Roboter etwa einen Stuhl gemeinsam zusammen, und der Roboter hat aus früheren Erfahrungen bereits erlernt, welches Teil er dem Menschen als Nächstes reichen muss, fühlen sich manche Personen übervorteilt, wenn ihnen der

Roboter ungefragt immer schon das nächste Ding vor die Nase hält. Andere finden es vielleicht gut. Das kann mit Erfahrungsunterschieden, Persönlichkeitsfaktoren oder situativen Gegebenheiten zu tun haben. Jedenfalls betrachte ich es für die nächsten Jahre als interessant, dass Technologen und Psychologen gemeinsam über das Umgehen mit solchen individuellen Unterschieden in der Nutzergruppe nachdenken.

Gibt es noch weitere psychologische Aspekte, die in diesem Kontext relevant sind?

Ein Beispiel betrifft das richtige Kalibrieren von Vertrauen in intelligente Maschinen. Wir wissen aus Forschung und Praxis, dass viele Menschen KI nur sehr wenig Vertrauen entgegenbringen und sich zum Beispiel gar nicht vorstellen können, relevante Entscheidungen an ein neuronales Netz auszulagern. Gleichzeitig gibt es aber das Phänomen des Overtrust, des völligen Überschätzens maschineller Fähigkeiten. So wie beim Tesla, der längst noch kein voll autonomes Fahrzeug ist – trotzdem sind auf YouTube zahlreiche Videos zu finden, auf denen Passagiere während der Fahrt auf der Rückbank herumturnen. Da müssen wir dringend am richtigen Level nutzerseitigen Vertrauens arbeiten. „Informiertes Vertrauen“ ist ein Begriff, den ich hier gerne benutze.

Werden wir künftig von humanoiden Robotern umgeben sein? Wenn ja, in welchen Lebensbereichen?

Ich kann mir kaum vorstellen, dass wir künftig an jeder Ecke Humanoide sehen werden. Das mag zwar das althergebrachte Science-Fiction-

Roboterbild sein, aber in vielen Anwendungsdomänen bringt die menschliche Gestalt überhaupt keinen Mehrwert. Statt dem humanoiden Serviceroboter stellt sich in Zukunft vielleicht ein Schwarm von Mini-Putzdrohnen als praktikable Lösung für den Hausputz heraus. Oder auch etwas ganz anderes. Ich denke, dass es Roboter in ganz unterschiedlichen Formen und Ausprägungen geben wird. Wir dürfen außerdem nicht vergessen, dass auch viele bereits eingeführte Objekte wie das Auto oder die Waschmaschine zunehmend „intelligent“ und damit vielleicht ebenfalls zum Roboter werden.

Sollte KI, um akzeptiert zu werden, künftig als besonders „menschlich“ erscheinen, oder gerade nicht?

Ist ein Roboter hochgradig, aber nicht perfekt menschenähnlich designt, kann das oft unheimlich oder sogar furchteinflößend wirken. In der Forschung wird dieser Effekt unter dem Begriff des „Uncanny Valley“ („Unheimliches Tal“) diskutiert. Man denke hier an Androiden mit Silikonhaut und Kunsthaar, deren starre Augen oder kantige Bewegungen nicht halten, was der erste Anschein verspricht. Publikumsreaktionen oszillieren dann oft zwischen Faszination und dem besagten Grusel, die Akzeptanz ist eher gering. Ein Konzept, mit dem viele Menschen besser leben können, ist das eines „freundlichen“ Werkzeugs: komplementäre Szenarien, in denen intelligente Maschinen uns Menschen ergänzen, unterstützen und uns vielleicht sogar mehr Zeit und Ressourcen für Dinge verschaffen, die uns liegen und Spaß machen. Der Humanoid, der dem Kleinkind Gutenachtgeschichten vorliest, passt eher nicht zu diesem Bild.

„Ich halte den Fokus auf eine vertrauenswürdige, verantwortungsvolle KI, die auf ethische Werte [...] setzt, für eine große Chance – auch für wirtschaftliche Wertschöpfung.“

Europa liegt in Sachen KI-Einsatz weit zurück hinter den USA und China – ist aber im Bereich Robotik leicht führend. Ist die Verbindung von KI und Robotik eine KI-Chance für Europa?

Ja, ich sehe hier durchaus Potenziale. Das Label „KI made in Europe“ wird derzeit schon intensiv auf EU-Ebene diskutiert. Ich halte den Fokus auf eine vertrauenswürdige, verantwortungsvolle KI, die auf ethische Werte wie Fairness und Compliance by Design setzt, für eine große Chance – auch für wirtschaftliche Wertschöpfung.

Können smarte Roboter dazu beitragen, eine „bessere“ Gesellschaft zu schaffen? Was müssten wir jetzt dafür tun?

Sicher: Smarte Roboter können uns unangenehme Arbeit abnehmen (nicht wegnehmen), und wir können KI bewusst einsetzen, um das Klima zu

schützen oder die Energie- und Ressourceneffizienz zu erhöhen. Um diese Vision aber zu realisieren, braucht es entsprechende gesellschaftliche Rahmenbedingungen. Deshalb ist es jetzt an der Zeit für einen breiten Dialog über KI und die Schaffung positiver Zukunftsbilder: Welche Tätigkeiten wollen wir künftig ausüben und welche sollen Maschinen übernehmen? Wie kann diese Synergie praktisch funktionieren? Eine wichtige Voraussetzung dafür ist eine Entmystifizierung von KI und die Schaffung eines breiten KI-Grundverständnisses.

„Drohenschwärme können Leben retten“

Samira Hayat

Wir verwenden KI, um die Mobilität eines Schwarmes von Boden- oder Flugrobotern zu steuern. Da kollaborative Multi-Robotersysteme ein sehr neues Forschungsgebiet sind, ist die kommerzielle Nutzung von Roboterschwärmen ein Konzept, an das sich die Gesellschaft erst noch gewöhnen muss. Als Forschungsteam haben wir jedoch unseren Algorithmus für die Suche und Rettung entwickelt und getestet, bei dem Drohnen ein Opfer autonom erkennen und ihre Flugrouten neu planen, um die Ersthelfende mit dem Opfer zu verbinden.

Die größte Herausforderung bei Robotern im Allgemeinen und Drohnen im Besonderen ist ihr negatives Image in der Gesellschaft, insbesondere wenn sie in Schwärmen betrachtet werden. In einem ersten Schritt plant unser Start-up, diesem negativen Image entgegenzuwirken, indem es eine ausfallsichere Mobilitätsplanung für Roboterschwärme in der Unterhaltung entwickelt.

Die Vorteile der KI in unserem täglichen Leben sind vielfältig, aber wenn wir über die KI in Bezug auf Drohenschwärme sprechen, kann ich mit Sicherheit sagen, dass solche Systeme unsere Fähigkeiten verbessern werden, Aufgaben zu erfüllen, die wir derzeit nicht sicher ausführen können. Zum Beispiel verbessern autonome Such- und Rettungsdrohenschwärme die Erfolgswahrscheinlichkeit von Rettungseinsätzen und senken die Risiken für Ersthelfende. Drohnen können benötigte Güter in schwer zugängliche Bereiche liefern. Sie können aber auch von ganz anderem Nutzen sein: Sie

können zum Beispiel das Ökosystem unterstützen, indem sie bei der Bestäubung von Pflanzen helfen. Kurz gesagt, sie können unsere Reichweite auf derzeit unerreichbare Möglichkeiten erweitern.



Samira Hayat

Gründerin von Lakeside Labs

4. Hyperpersonalisierung: KI macht Zielgruppen zu Individuen

Ein neues Level an Personalisierung: Mit KI lassen sich Menschen fernab von Zielgruppen-Überlegungen ansprechen – als Individuen.

Von Ernährung und Alkoholkonsum über Schlafrhythmen und Meditationszeiten bis zu Menstruationsbeschwerden und psychischem Wohlbefinden: Alle möglichen Informationen, teils intimster Natur, werden heute fleißig in zahllose Apps getippt. Das Smartphone ist längst zu einem Teil der eigenen Persönlichkeit geworden, bewusst und auch unbewusst generieren wir immer mehr Daten rund um unser Sein. Auch Wearables erfreuen sich wachsender Beliebtheit und generieren ganz nebenbei große Mengen an Körperdaten über ihre Nutzerinnen und Nutzer. Und das ist erst der Anfang: „In zehn Jahren werden alle Menschen Wearables tragen, um ihre Gesundheit zu überwachen“, ist Prof. Michael Snyder von der Stanford University überzeugt (vgl. Hofmann et al. 2019).

Unser Verhältnis zu Technologie wird immer enger – das führt zu immer persönlicheren Zugängen zum Kunden. **Mit KI lassen sich Menschen zunehmend fernab von Zielgruppen-Überlegungen ansprechen – als Individuen.**

Amazon meldete bereits vor Jahren ein Patent an, das es Alexa ermöglichen soll, anhand des Sprach-Inputs auf den physischen und emotionalen Zustand des Nutzers zu schließen und passenden Content zu bieten (vgl. Wittenhorst 2018) – in Amazons „Health Tracking Bracelet“ ist die Funktion bereits integriert. Künftig könnte eine belegte Stimme ausreichen, damit Alexa anbietet, Hustenpastillen zu bestellen, und auf eine gut gelaunte Stimme reagiert Alexa dann vielleicht mit einem Witz oder passenden Musikvorschlägen. Wir steuern auf ein neues Level an personalisierten Kaufempfehlungen zu – situativ und näher an den Konsumierenden als je zuvor. Natürlich kommt die Convenience nicht ohne Preis: Noch nie hatten Unternehmen tieferen Einblick in die Interessen, Wünsche, Pläne und Ängste ihrer Kundinnen und Kunden als durch Alexa und Co. Denn zu niemandem sind wir ehrlicher als zum Suchfeld von Google.

Die Ära der Hyperpersonalisierung

Dass uns Werbung im Facebook-Newsfeed und Ergebnisse der Google-Suche individualisiert per algorithmischer Auswahl vorgeschlagen werden, ist lange bekannt. Mit KI erreichen die Möglichkeiten zur Personalisierung von Produkten und Services aber ein neues Level, das weit über die reinen Daten unserer Such- und Browserverläufe hinausreicht. So analysiert das KI-System Netra etwa Bilder auf Social Media, um die potenziellen Käufer besser zu verstehen – und dann exakt zugeschnittene Angebote zu machen (vgl. Roetzer 2022). Die KI des Unternehmens Namogoo dagegen entwickelt basierend auf bisherigen Käufen individuelle Anreize in Online-Shops, um den Umsatz zu steigern (siehe namogoo.com).

Personalisierung durch KI verändert auch intimste Bereiche unseres Lebens. So greift die Dating-App Fatchd! für das digitale Verkuppeln auf maschinelles Lernen zurück (siehe fatchd.com): Die KI der App vergleicht zwei Gesichter und errechnet basierend auf der Erfolgsrate anderer Plattformen den passenden Match-Faktor – angeblich ist der Algorithmus dabei etwa doppelt so erfolgreich wie die menschliche Intuition (vgl. Kramper 2020). **Inzwischen umfasst die zunehmende Personalisierung auf Basis von KI-Systemen zahlreiche konkrete Produkte – nur drei Beispiele:**

- Symrise, ein weltweit agierender Hersteller von Duft- und Geschmacksstoffen, entwickelte gemeinsam mit IBM die KI Philyra, die mithilfe bestimmter Kundendaten, Trends und Erfolgsrezepte hyperindividualisierte Parfüms kreiert (vgl. Bode 2022; vgl. Wiesner 2020).
- Der Matratzenhersteller Emma produziert eine anpassungsfähige, personalisierte Matratze: Mithilfe von Sensoren erkennt die KI unterschiedliche Schlafpositionen und passt die Matratze geräuschlos an jeden Positionswechsel an. Zusammen mit einer intelligenten Wärmeregulierung soll so nicht nur die Schlafqualität verbessert, sondern auch chronische Leiden wie Rückenschmerzen vorgebeugt werden. Per App lassen sich persönliche Präferenzen für die optimale Schlafposition wählen (vgl. Kastenhuber 2021).
- Das Start-up Prose erstellt mithilfe von KI personalisierte Haarpflegeprodukte, abgestimmt auf Gesundheit, Lifestyle und Präferenzen der Kundinnen und Kunden (siehe prose.com). Langfristig will Prose die gesamte Kosmetiklinie ins Visier nehmen (vgl. Feldman 2020).

Personalisieren lässt sich auch Beratung, etwa wenn uns lernfähige Chatbots als virtuelle StylistInnen oder VerkäuferInnen durch den Online-Shopping-Dschungel navigieren. Doch KI kann bereits davor ansetzen und beispielsweise nur solche Produkte in das Sortiment aufnehmen, die den KundInnen tatsächlich gefallen. So will das Modeunternehmen bonprix mittels KI sein Sortiment noch besser auf aktuelle Trends und Bedürfnisse abstimmen: Schlecht vorhergesagte Produkte fliegen aus dem Sortiment, andere werden nach den Bedürfnissen des Marktes optimiert, etwa durch Änderung der Farbe. Durch ständig neu gewonnene Informationen soll der Algorithmus zunehmend präziser werden und passgenauer die Präferenzen der KundInnen vorhersagen (vgl. bonprix 2020).

Denkt man die Potenziale der Personalisierung von Werbung, Produkten und Services mit den neuen Möglichkeiten smarterer Fabriken zusammen, die mit Losgröße eins eigenständig individuell vom Kunden konfigurierte Produkte herstellen und (teil)autonom ausliefern können, wird klar: **KI wird zu einem grundsätzlich neuen Verhältnis von Kunde und Produkt führen.** Bestehende Trends wie die Personalisierung von Produkten und Services, die „persönliche“ Betreuung in Dialogform durch Bots und die individuelle Ansprache im Marketing werden durch KI weiter verstärkt. **Das Zeitalter der KI ist auch ein Zeitalter der Personalisierung, das den Menschen, ob als KundIn, PatientIn oder schlicht als NutzerIn, wieder in den Mittelpunkt rückt.**



HANDS-ON-TIPPS



Was nun?

- Verabschieden Sie das Zielgruppen-Denken: Begreifen Sie Ihre Kundinnen und Kunden als Individuen, die sie mithilfe von KI persönlich erreichen können.
- Nutzen Sie KI für personalisierte Werbung. Das ermöglicht nicht nur ein zielgerichtetes Marketing: Auch Konsumierende profitieren, wenn sie statt einer unendlichen Spamflut Informationen erhalten, die für sie tatsächlich relevant sind.
- Smarte Systeme ermöglichen eine maßgeschneiderte Beratung, etwa in Online-Shops mit schier unendlicher Auswahl. Das ist aber nicht überall so: Vergessen Sie nicht, dass Kundinnen und Kunden manchmal lieber einen allgemeineren, dafür menschlichen Ratschlag wünschen.
- Bieten Sie an, was gefragt ist – und nicht, was möglich ist. Fragen Sie sich, ob das personalisierte Produkt oder der individualisierte Service tatsächlich Kundenbedürfnisse erfüllen. Setzen Sie individualisierte Produkte und Services mit Bedacht ein – nicht alles wird besser, wenn es hyperpersonalisiert ist.
- Seien Sie transparent bezüglich gesammelter Daten. Auch der für Kundinnen und Kunden vorteilhafte Zweck der Hyperpersonalisierung heiligt nicht jedes Mittel.

5. Unternehmenskultur: Bildet Mensch-Maschine-Teams!

Human Computation: Die Zukunft gehört dem Teamplay von Mensch und Maschine.

Vieles spricht heute dafür, dass KI einen ähnlich transformativen Impact auf professionelle Tätigkeiten ausüben wird wie einst Industrieroboter auf manuelle Routinetätigkeiten. In diesem Zusammenhang wird gern auf die 2013 erschienene Studie der Oxford-Wissenschaftler Carl Benedikt Frey und Michael A. Osborne verwiesen, der zufolge 47 % der Beschäftigten in den USA in Berufen arbeiten, die in den nächsten zehn bis 20 Jahren – also ab 2023 – automatisierbar sind, darunter auch viele Büro- und Dienstleistungsjobs sowie „kreative“ Tätigkeiten (vgl. Frey/Osborne 2013). So soll die Automatisierungswahrscheinlichkeit bei Buchhaltern 94 % betragen, bei Versicherungsvertretern 92 % und selbst bei Programmierern noch 48 %.

Damit ist die menschliche Ur-Angst, dass Maschinen uns ersetzen und irrelevant machen, auch bei den GeistesarbeiterInnen und Hochqualifizierten angekommen – bei allen, die in irgendeiner Form maschinell arbeiten, auch bei ChirurgInnen oder IngenieurInnen. Die Umbrüche, die KI auslöst, sind durchaus vergleichbar mit jenen der industriellen Revolution Mitte des 19. Jahrhunderts, als rund 90% der Jobs in der Landwirtschaft verschwanden.

KI ist aber kein Jobvernichter. SoftwareentwicklerInnen, Data Scientists und KI-ExpertInnen werden heute händeringend gesucht. Weltweit drohen durch den Einsatz von KI bis 2025 zwar rund 85 Millionen Arbeitsplätze verloren zu gehen – gleichzeitig werden aber auch über 97 Millionen neue entstehen (vgl. WEF 2020). Die Automatisierung betrifft vor allem Jobs und Aufgaben, für die Unternehmen keine Arbeitskräfte finden können – meistens, weil es sich um repetitive oder gefährliche Aufgaben handelt. Dadurch können sich die Mitarbeitenden zunehmend auf kreative Aufgaben konzentrieren (vgl. UiPath 2022). Kritisches Denken, Kreativität, soziale und emotionale Intelligenz zählen zu den wichtigsten Skills für die nächsten Jahre – alles Eigenschaften, die nicht durch eine KI ersetzt werden können (vgl. WEF 2020).

Menschliche versus Künstliche Intelligenz

Menschliche Intelligenz ist immer verbunden mit einem Ich-Bewusstsein, mit einem freien Willen und der Fähigkeit zur Selbstreflexion und Introspektion. Diese Konzepte und Kompetenzen bilden auch die Basis für die genuin menschliche Fähigkeit, mit Nichtwissen umzugehen. **Die Fähigkeit,**

mit dem Unberechenbaren umzugehen, ermöglicht es dem Menschen, zu abstrahieren und neue Zusammenhänge herzustellen, Dinge zu erkennen und komplexe Probleme zu lösen.

Maschinelle Intelligenz ist dagegen stets von Berechenbarkeit abhängig und verfügt immer nur über eine spezifische Perspektive. Das, was KI heute und in absehbarer Zeit ist und sein kann, beschränkt sich trotz allem auf Rechenvorgänge und Statistiksysteme. Es handelt sich stets um eine Inselintelligenz oder Tunnelbegabung, die in eng definierten Spezialbereichen supersmart ist, aber beim Blick auf größere Kontexte und erst recht auf das große Ganze nicht weiterkommt.

Das Spannende ist aber: Gerade dieser quasiautistische Charakter von KI eröffnet dem Menschen – und damit auch dem Miteinander von Mensch und Maschine – ganz neue Möglichkeiten. Auch deshalb geht es beim Einsatz von KI inzwischen immer weniger um den Versuch, die menschliche Intelligenz zu kopieren, sondern zunehmend um das Thema „Human Computation“: um das konstruktive Zusammenspiel von smarten Algorithmen und Menschen. Und um die genuin menschlichen Kompetenzen, die vor diesem Hintergrund eine ganz neue Bedeutung erhalten.

Der neue USP des Menschen

In der industriellen Revolution gewann der Mensch das Rennen gegen die Maschine, indem er seinen Verstand, seine Rationalität kultivierte. Die digitale Revolution verlangt nun die Kultivierung anderer Kernkompetenzen, denn KI automatisiert nicht nur manuelle, sondern auch mentale Aufgaben. Immer wichtiger werden jetzt jene Fähigkeiten, die uns kategorial von smarter

Software unterscheiden – etwa Erfindergeist, Einfühlungsvermögen oder der Umgang mit dem Unvorhersehbaren. In diesem Sinne **erzwingt KI ein Upgrade der menschlichen Intelligenz und Empathie.**

Viele Berufe, die heute stark routiniert sind, beinhalten explizite oder implizite menschliche Faktoren. Krankenpflegerinnen „pflegen“ nicht nur Kranke, sondern stehen in Beziehung mit ihnen. Barkeeper mixen nicht nur Cocktails, sondern sind auch Entertainer. Journalistinnen produzieren nicht einfach Information, sondern deuten, interpretieren, schreiben Geschichte(n). Maschinen machen uns mitnichten überflüssig. Wir beginnen vielmehr, mit ihnen zu kooperieren, auf Augenhöhe mit ihnen zu kommunizieren – und uns dabei selbst neu zu erfinden. Deshalb **wird KI viel weniger ein Jobkiller sein als ein Jobshifter:** eine Technologie, die zwar repetitive und monotone Tätigkeiten überflüssig macht, aber zugleich eine große Verschiebung bewirkt – von un kreativen zu kreativeren, von isolierten zu kommunikativeren Tätigkeiten.

Mensch-Maschine-Teams

Letztlich geht es um den Shift von einem Mensch-versus-Maschine-Denken hin zur Schaffung von **Mensch-plus-Maschine-Umwelten, in denen KI die menschliche Intelligenz nicht ersetzt, sondern erweitert.** Denn Mensch und Maschine sind im Team erfolgreicher als für sich allein. Beispielhaft verdeutlicht das die Geschichte der Mensch-versus-Maschine-Duelle im Schachspiel, wo sich zeigte, dass gemischte Teams aus Mensch und Computer selbst stärksten Schachcomputern überlegen sind. Auch die Auswertung von MRT-Scans zeigt: Die Fehlerquelle ist dann am niedrigsten, wenn Mediziner und KI-Systeme nicht für sich operieren, sondern zusammenarbeiten (vgl. Camelyon16 2016). **KI wird erst im Zusammenspiel mit dem Menschen richtig klug.**

Computer können am besten rechnen, Menschen können am besten verstehen, kontextualisieren, reflektiert entscheiden. Erfolgreiche Mensch-Maschine-Teams sind deshalb hybride Mixturen aus Intuition und Logik, die gemeinsam eine höhere Qualität schaffen als jeweils für sich allein. Einen guten Rahmen für diese symbiotische Beziehung bilden Systeme, in denen Maschinen den Menschen unterstützen, aber am Ende der Mensch die Entscheidungen trifft: Der Computer

*Es geht um die Schaffung von
Mensch-plus-Maschine-Umwelten, in
denen KI die menschliche Intelligenz nicht
ersetzt, sondern erweitert.*

analysiert Daten und berechnet Wahrscheinlichkeiten, der Mensch erkennt Zusammenhänge, bringt Erfahrung und Intuition ein – und beide Seiten profitieren dabei voneinander.

Viele Beispiele zeigen schon heute, wie menschliche und Künstliche Intelligenz einander konstruktiv ergänzen können:

- Die KI-Software Blue Yonder, die Verkaufsmengen prognostiziert und Preise optimiert, verschafft den MitarbeiterInnen der britischen Supermarktkette Morrisons mehr Zeit für die Kundenberatung – und sorgt damit auch für eine deutlich bessere Kundenzufriedenheit. Dadurch konnte der Händler die Verfügbarkeit von Lebensmitteln in den Regalen um bis zu 30% erhöhen und gleichzeitig die Lagerdauer um einige Tage verringern (vgl. Blue Yonder 2020).
- Das Endoskopie-Modul GI Genius von Medtronic unterstützt den praktizierenden ÄrztInnen mit KI bei der Früherkennung von Darmkrebs. Während der Darmspiegelung erkennt das Gerät auffällige Schleimhautveränderungen, sodass der behandelnde Arzt die betroffene Stelle genauer prüfen und über die weitere Vorgehensweise entscheiden kann (vgl. Medtronic o.D.).
- Die App Plantix unterstützt LandwirtInnen bei der schnellen Erkennung von Schädlingen und Krankheiten auf Nutzpflanzen. Fotos der Pflanzen werden über die App oder via WhatsApp-Messenger eingereicht und auf Basis von mehr als 30 Millionen Vergleichsfotos sowie Machine-Learning-Algorithmen analysiert, um anschließend passende Behandlungen vorzuschlagen (siehe plantix.net).

Entscheidend für die erfolgreiche Anwendung von KI ist also eine algorithmische Smartness, die nicht versucht, den Menschen nachzuahmen, sondern im Gegenteil: die fokussiert, hochgradig spezifisch und granular messbar ist – also ganz anders funktioniert als die menschliche Kognition, deren Aufgabe es zunehmend sein wird, diesen maschinellen Output zu deuten.

Das Teamplay mit smarten Maschinen nötigt uns, mehr Fakten, Informationen und Einflussfaktoren gegeneinander abzuwägen, auch bei sehr menschlichen Entscheidungen wie etwa Personalfragen. Je schneller und algorithmisierter die Welt sich dreht, umso wichtiger werden auch das Innehalten, die Reflexion von Denkmustern und Entscheidungsprozessen. In diesem Sinne fördert KI ein vernetztes, achtsames Denken, das die Qualität mentaler Prozesse stärker ins Licht rückt. **Vier Faktoren sind dabei besonders relevant:**

- **Intuition – implizites Erfahrungswissen**
- **Kreativität – die Fähigkeit, neue Perspektiven einzunehmen und bislang unverknüpfte Elemente zu kombinieren**
- **Erkenntnis – ein multilogisches Verständnis für das große Ganze**
- **Emotion – der richtungsgebende Gegenpol zur Rationalität linearer Logik**



„Übersetzer können sich auf den interessanteren Teil ihrer Arbeit konzentrieren“

Meinrad Reiterer

Die Sprachverarbeitung zählte von Anfang an zu den Kerngebieten der KI, und hier sind besonders in den vergangenen Jahren erstaunliche Fortschritte zu bemerken. Wir wenden KI im Bereich der maschinellen Sprachverarbeitung an, konkret durch Nutzung neuronaler maschineller Übersetzungssysteme.

Die größten Hindernisse bestehen darin, Ängste und Vorurteile jener Personen zu überwinden, die von den KI-bedingten Veränderungen am stärksten betroffen sind. In unserem Fall sind das die Übersetzerinnen und Übersetzer, die sich die Frage stellen, ob ihre Arbeit auch in Zukunft noch benötigt wird. Wir versuchen hier, sehr behutsam vorzugehen und sie in dieser Übergangsphase zu unterstützen. Ich bin aus heutiger Sicht davon überzeugt, dass auch in Zukunft Bedarf an der Arbeit dieser Fachleute bestehen wird, dass sich aber deren Tätigkeit durch den Einsatz von KI gravierend verändern wird.

In unserem Bereich bringt die KI mehrfache Vorteile mit sich: Übersetzer können sich auf den „interessanteren Teil“ ihrer Arbeit konzentrieren, da ihnen die KI repetitive, relativ einfache Arbeiten sehr gut abnimmt. Und es können größere Textmengen bei gleichzeitig geringeren Kosten verarbeitet werden.



Meinrad Reiterer
CEO bei Meinrad

Eine Kultur für KI

Die Zusammenarbeit mit Maschinen will erlernt sein – und muss ständig neu gelernt werden. Damit rückt das Thema Unternehmenskultur ins Zentrum organisationaler KI-Fragen. In einer hypervernetzten Welt geht es für Unternehmen immer mehr darum, verschiedene Szenarien unter dem Aspekt der Ungewissheit auszuwerten. Das erfordert die Entwicklung neuer Unternehmenskulturen, die es verstehen, mit Wahrscheinlichkeiten umzugehen.

Hinderlich sind dabei überzogene Erwartungen in Bezug auf allgemeine KI-Potenziale oder auf eine Ad-hoc-Implementierung von KI-Systemen. KI „funktioniert“ nicht von Tag eins an, insbesondere wenn es sich um neuronale Netzwerke handelt, die erst noch trainiert werden müssen. Vielmehr ist die Annäherung eines Unternehmens an KI ein Prozess, bei dem es sinnvoll ist, klein zu starten und Fähigkeiten und Aufgabenfelder stetig zu erweitern. Dann gilt es zunächst, die richtigen Daten für die richtigen Fragestellungen zu finden. Vor allem aber ist es wichtig, nicht auf eine perfekte oder fertige Anwendung zu warten, sondern mutig loszulegen. Die Basis dafür bildet eine Unternehmenskultur, die Daten als Entscheidungsgrundlage zulässt und mögliche KI-Ängste ausräumt. **Konkret heißt das:**

- **Daten gezielt sammeln und verarbeiten**
- **einen demokratischen Umgang mit den Daten kultivieren**
- **eine eigene KI-Strategie entwickeln**

Die Menschen, die in einem Unternehmen arbeiten oder mit ihm verbunden sind, bilden die soziale Basis für einen produktiven, kreativen und spielerischen Umgang mit Technologie. Es geht um den **Mut zum Experimentieren, Ausprobieren und Lernen**, auch aus „Misserfolgen“ – die oft die beste Voraussetzung für echte Erfolge sind. Eine KI-affine Unternehmenskultur verabschiedet den Null-Fehler-Perfektionismus und die Idee des Irgendwann-fertig-Seins.

Wer ständig befürchten muss, etwas falsch zu machen, wird keine zukunftsweisende Verbindung zu KI aufbauen können. Vielmehr wird ein Unternehmen erst dann im KI-Zeitalter ankommen, wenn die Bereitschaft, aus Fehlern zu lernen, kein bloßes Lippenbekenntnis des Managements bleibt und „Fehler“ gar nicht mehr als solche betrachtet werden. Auf dieser Grundlage kann eine lernende Organisation wachsen: Sie fördert ein kooperatives Verständnis von Technologie. Sie ermöglicht es allen MitarbeiterInnen, angstfrei mit KI zu experimentieren.

BEST PRACTICE

„KI wird die Gesellschaft maßgeblich verändern und formen“

Matthias Zöhler

KI bietet bereits jetzt in den Bereichen Automatisierung und Problemlösung eine Fülle von sehr starken Anwendungen. Repetitive Tasks können von Maschinen ersetzt werden. Dies führt zu schlankeren Produktionsketten und einer optimierten Wertschöpfungskette. Smarte Assistenten im Medizin-, Rechts- und Industriebereich werden Menschen in Zukunft maßgeblich unterstützen. In den Bereichen Smart Cities und Smart Logistics werden autonome Fahrzeuge die Zahl der Unfälle und Verkehrsstaus wesentlich reduzieren. Dies führt zu einer Verbesserung der Lebensqualität.



Matthias Zöhler

Technical Lead bei Robotic Eyes
und Gründer von Evolve



HANDS-ON-TIPPS

Was nun?

- Geben Sie Ihr Wissen weiter: Für ein echtes Miteinander von Mensch und Maschine muss ein grundlegendes digitales und technisches Verständnis die Basis sein. Niemand arbeitet gern mit Algorithmen, deren Entscheidungen und Handlungen unverständlich bleiben.
 - Werden Sie zur lernenden Organisation: Ermöglichen Sie ein angstfreies Experimentieren mit KI. Überstürzen Sie nichts: Bei der Annäherung an KI ist es sinnvoll, klein zu starten und Aufgabenfelder stetig zu erweitern. Zunächst gilt es, die richtigen Daten für die richtigen Fragestellungen zu finden.
 - Nehmen Sie KI ernst, aber versuchen Sie nicht, alles Mögliche zu automatisieren, und verlieren Sie den Menschen nicht aus dem Auge: Maschinen können Prozesse zwar beschleunigen, aber nur Menschen können sie wirklich verbessern.
 - Setzen Sie auf Human Computation: auf ein konstruktives Zusammenspiel von smarten Algorithmen und intelligenten Menschen.
- Schaffen Sie Situationen, in denen Maschinen den Menschen unterstützen, aber am Ende der Mensch die Entscheidungen trifft.
- Optimieren Sie die technischen Schnittstellen, über die Mensch und Maschine miteinander kommunizieren – und bleiben Sie up to date: Künftig könnten etwa visuell-haptische Interfaces immer wichtiger werden.
 - Setzen Sie KI dort ein, wo sie tatsächlich nützt – und von Kundinnen und Kunden akzeptiert wird. Niemand will von einem Roboter gepflegt werden oder sein Kind von Maschinen aufziehen lassen.
 - Totale Kontrolle ist kontraproduktiv, auch wenn sie mit KI möglich wird. Schaffen Sie eine Unternehmenskultur, in der Fehler möglich sind und Beschäftigte nicht von Algorithmen bevormundet und überwacht werden. Seien Sie stattdessen ein Andockpunkt für Expertinnen und Experten: Fördern Sie eine innovative KI-Kultur, die SpezialistInnen und kreative Köpfe anzieht.



Die Ära der Algorithmen

Die digitale Transformation und der Vormarsch der Künstlichen Intelligenz markieren einen historischen Umbruch: Auf die Automatisierung der Produktion folgt die Automatisierung der Gesellschaft. Im voll vernetzten, kognifizierten Internet of Things wird alles „intelligent“: Auf Smartphones folgen Smart Factories, Smart Homes, Smart Cities – ein Smart Planet.

Heute steckt „intelligente“ Technologie schon in jedem Handy, künftig wird KI immer mehr Bereichen des Alltags zur neuen Normalität. Wir werden umgeben sein von „anschmiegsamer“ Technologie, von „intelligenten“ Maschinen und smarterer Software. KI wird granular auf unsere Handlungen reagieren und sich nahtlos in unser Leben einfügen und die gesamte Wirtschaft umkrempleln.

Innovation

Unternehmen werden künftig mehr denn je innovative Produkte anbieten müssen, um die Bedürfnisse ihrer Kundinnen und Kunden granular zu adressieren. KI hilft dabei, in kürzester Zeit Erfolgsprognosen möglicher Innovationen und Geschäftsideen zu erstellen – und diese anschließend zielgenau zu bewerben. Ebenso wird KI neue Dimensionen in der Marktforschung und im Erkennen von Kundenbedürfnissen erschließen. Potenzielle Kundinnen und Kunden können direkt angesprochen und in Entwicklungsprozesse einbezogen werden – Customer-driven Innovation wird zum neuen Standard, mit Social Media als zentralem Kommunikationskanal. Chatbots erfragen persönliche Vorlieben, die ein Algorithmus auswertet und in die Produktentwicklung einfließen lässt. Eine wichtige Zukunftsfrage wird lauten: Wem gehört das Copyright für Erfindungen, die KI gemacht hat?

Produktion

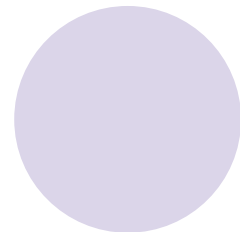
KI-getriebene Roboter, trainiert mit Produktionsdaten, werden künftig nicht nur zeitintensive Routineaufgaben, sondern auch komplexere Produktionsschritte übernehmen, inklusive der Qualitätssicherung. Bis auf Weiteres werden Roboter Menschen unterstützen, indem sie schwere und repetitive Arbeiten übernehmen. Doch mit zunehmender Datengenerierung bei der manuellen Produktion werden auch anspruchsvollere Tätigkeiten an Roboter übergeben. Zudem wird die Losgröße eins zur neuen Produktionsnorm: Dank dezentralisierter 3-D-Druck-Fabriken und Fabrication Hubs großer Firmen werden Produkte stark individualisiert und unique – und umgehend auslieferbar. Geschwindigkeit wird das neue Killerfeature.

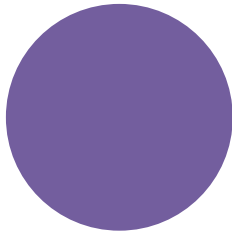
Management

Die heutigen Leadership-Kompetenzen – etwa Erfahrung, Vision, Empathie und Mut – sind sehr individuelle Features, die auch künftig keine KI übernehmen kann. Umso größere Potenziale bestehen im Bereich des „basischen“ Managementwissens. Hier wird KI helfen, verständlichere und detailliertere Entscheidungen zu treffen. Eine neue Leadership-Expertise wird zudem darin bestehen, ethische und regulatorische in der Verantwortung bei der Nutzung und Entwicklung von KI-Anwendungen zu übernehmen.

Logistik und Vertrieb

KI wird dazu führen, dass der gesamte Logistikprozess, von Auslieferung und Lagerung bis zur Bestellung, autonom gemanagt und mithilfe von Sensoren überwacht wird. KI-Systeme ermöglichen die präzise Vorhersage von Ankunftszeiten und Kaufverhalten sowie die verlässliche Auslieferung von Gütern. Im Vertrieb wird KI vor allem unsichtbar im Hintergrund assistieren und standardisierte Aufgaben übernehmen: überall dort, wo kein direkter Kundenkontakt notwendig ist.





Die rasante globale Verbreitung von KI-Systemen wird intelligente Technologien zu Massenprodukten werden lassen – Daten werden künftig noch stärker zur globalen Währung, wodurch sich zugleich die Distanz zwischen Schwellenländern und traditionell industrialisierten Ländern reduzieren wird. Insgesamt wird KI die Gesellschaft zu einem weiteren Evolutionssprung motivieren: Auf die Service- und Wissensgesellschaft folgt die Kreativ- und Empathiegesellschaft. Denn je mehr Routinejobs von Maschinen übernommen werden, umso mehr kann – und muss – der Mensch seine sozioemotionalen und kreativen Kompetenzen ausspielen.

Der US-Ökonom Erik Brynjolfsson hat das Bild eines „digitalen Athens“ gezeichnet, in dem KI das Gegenstück zu den antiken Sklaven bildet und den freien Bürgern alle Arbeit abnimmt, sodass diese sich ganz und gar kreativen und sozialen Tätigkeiten widmen können (vgl. Pethokoukis 2014). Noch radikaler ist die Vision eines „egalitären Utopia“, die der schwedische Physiker Max Tegmark als denkbare Szenario für die weitere KI-Entwicklung skizziert hat: Tegmark zufolge werden die KI-Systeme und Roboter von morgen

sämtliche Rohstoffe aus Recycling gewinnen und zu neuen, benötigten Gegenständen formen und so die Kreislaufwirtschaft vorantreiben (vgl. Tegmark 2017).

Auch jenseits solcher oft überzogenen KI-Visionen steht aber fest: Je mehr die KI-getriebene Automatisierung repetitive Arbeiten und Routinejobs ersetzt, umso mehr braucht die Gesellschaft ein stabiles soziales Netz für Übergangszeiten – SozialarbeiterInnen, die Menschen beim Übergang von einer Karriere zur nächsten helfen, und LehrerInnen, die Kinder (aber auch Ältere) auf ihrem Weg in eine KI-durchdrungene Welt begleiten. Die Voraussetzung dafür ist ein neues Mindset, dass die Kultur des Wandels stärkt und die Angst vor Veränderung nimmt. Lebenslanges Lernen wird zu einer Notwendigkeit in jeder Arbeitsbiografie – zumal weniger Arbeitszeit durch Automatisierung auch mehr Zeit für Qualifizierungsmaßnahmen bedeutet.

KI wird Arbeitskraft nicht einfach ersetzen, sondern vor allem erweitern – und Menschen ermächtigen, sich auf Höheres zu fokussieren. Immer wichtiger wird all das, was über das rationale Maschinendenken hinausgeht und es ergänzt: persönliche und moralische Fähigkeiten, Freundlichkeit, Zärtlichkeit, Kreativität. Bei mitfühlenden Jobs wird KI das analytische Denken übernehmen, und der Mensch liefert die „Wärme“ dazu. Bei kreativen Jobs wird KI helfen, die menschliche Kreativität weiter zu erhöhen. Ob KreativarbeiterIn, QualitätsmanagerIn, InfluencerIn, Social-Media-ManagerIn, IT-SpezialistIn oder KI-EntwicklerIn: Hochkomplexe Tätigkeiten werden zur neuen Norm. Ebenso erhält Sinn-Arbeit eine ganz neue Relevanz – und beendet zugleich die Dominanz des reinen Wachstums- und Profitdenkens.

Checkliste: How to start

Clemens Wasner erklärt Schritt für Schritt, wie man als Ein-Personen-Unternehmen (EPU) KI im eigenen Unternehmen etabliert.

Warum überhaupt KI?

So trivial es klingen mag – am wichtigsten ist, dass man sich bereits zu Beginn darüber im Klaren ist, was man eigentlich erreichen will. KI ist eine Technologie und kein Allheilmittel, dementsprechend dient ihr Einsatz auch nicht dem Selbstzweck, sondern muss zielgerichtet passieren. Solche Ziele können zum Beispiel **Effizienzsteigerung**, bessere **Analysen** und **Forecasts** oder **Empfehlungs- und Assistenzsysteme** sein. Es macht in dieser Findungsphase Sinn, dass man sich zunächst einmal durch bereits umgesetzte Projekte inspirieren lässt.

Wie fängt man an mit dem Thema?

Sobald das „Warum“ geklärt ist, geht es nicht an das „Wie“ (also: mit welchem KI-Verfahren komme ich zum Ziel), sondern um das „Womit“, nämlich die Daten, die notwendig sind, um darauf sinnvoll ein KI-System zu trainieren sowie in weiterer Folge zu betreiben.

Erst danach stellt sich die Frage, mit welcher KI-Methodik das Ziel erreicht werden kann.

Mehr Infos:

→ innovateaustria.org

An wen kann man sich wenden? Wo gibt es Infos?

Ansprechpartner sind zum Beispiel die **WKO** und ihre Landesstellen sowie andere Förderstellen. Darüber hinaus gibt es noch die **Wirtschaftsagenturen der Bundesländer** wie die Wirtschaftsagentur Wien oder EcoPlus. In Niederösterreich gibt es außerdem die **Plattform „Angewandte Künstliche Intelligenz“** der TIP (Technologie- und InnovationsPartner) und die KI Initiative, die von der gesamten WKNÖ betrieben wird.

Mehr Infos:

- wko.at
- wirtschaftsagentur.at
- ecoplus.at
- plattform-ki.at
- tip-noe.at/plattform-ki/

Österreich verfügt über sein sehr gutes und vor allem dichtes Fördernetzwerk: Von bundesweiten Programmen der FFG (Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH) und AWS (Austria Wirtschaftsservice) bis hin zu einer Vielzahl an lokalen Förderungen, welche durch die Länder vergeben werden. Vor allem für kleine Unternehmen gut geeignet ist der Innovationsscheck der FFG, bei dem KMUs mit bis zu 10.000 Euro dabei unterstützt werden, ein Forschungsprojekt mit einem Partner anzustoßen.

Mehr Infos:

- ffg.at
- aws.at



Wo ist KI generell der richtige Gedanke – und bei welchen Problemen ist KI fehl am Platz?

Marketing, Vertrieb, interne Prozesse sowie Kundenservice sind bereits heute gut mit fertigen Lösungen abgedeckt, die sich kostengünstig in die bestehende IT integrieren lassen. So verfügen moderne Vertriebslösungen wie zum Beispiel Salesforce oder der österreichischen Frux über die Fähigkeit, potenzielle Geschäftspartner selbstständig zu erkennen. Das Einzige, was man benötigt, um hier loszulegen, ist eine Datenbank der eigenen Kundinnen und Kunden. Ein weiterer guter – weil niederschwelliger – Anwendungsfall ist der Kundenservice. Der Unterschied zwischen Großunternehmen und Kleinbetrieb drückt sich oft in der geringeren Verfügbarkeit von Ansprechpartnern sowie im Fehlen eines 24/7-Kundensupports aus. Hier können Assistentensysteme und Chatbots einen großen Beitrag leisten, um die Lücke zu schließen.

Mehr Infos:

→ salesforce.com

→ frux.io

Mit welchen Hürden und Problemen ist zu rechnen?

Aus EPU-Sicht stellt bei den oben genannten Anwendungsfällen sicher die saubere Aufbereitung der im Unternehmen vorhandenen Daten die größte Hürde dar. So hilft einem das beste Forecasting- oder Vertriebs-Tool nur wenig, wenn die eigenen Daten inkonsistent dokumentiert sind. Sollte man merken, dass hier die eigenen Anstrengungen nicht ausreichen, lohnt es sich auf alle Fälle, eine der zahlreichen Digitalisierungsförderungen in Anspruch zu nehmen, die es in Österreich auf Landes- und Bundesebene gibt.

Mehr Infos:

→ tip-noe.at/plattform-ki/

Wo kann ich mich weiterbilden?

Offline-Kurse: Im WIFI Niederösterreich werden beispielsweise Wochenendkurse zum Thema KI angeboten, die sich an interessierte AnfängerInnen, Fortgeschrittene und Profis richten.

Mehr Infos:

→ noe.wifi.at

Online-Kurse: Darüber hinaus sind Online-Kurse ein sehr guter Einstieg in die Materie, da sie zumeist keinerlei Vorkenntnisse verlangen und gratis oder sehr günstig sind. Ein Beispiel ist der KI-Kurs „AI for Everyone“ von Andrew Ng auf Coursera (auch mit deutschen Untertiteln verfügbar), aber auch auf anderen Bildungsplattformen wie Udacity gibt es vielfältige Angebote. Elements of AI bündelt diverse Online-Kurse zum Thema KI und bietet diese zum kostenlosen Abruf an – auch auf Deutsch. In Österreich selbst werden auch gerade Online-Kurse aufgebaut wie zum Beispiel im Haus der Digitalisierung oder von den Wirtschaftskammern Österreichs. Die Bildungsplattform wise up der WKO bietet mehr als 15.000 Online-Kurse, unter anderem zu KI, sowie maßgeschneiderte Weiterbildungsangebote speziell für das eigene Unternehmen.

Mehr Infos:

→ coursera.org

→ udacity.com

→ wise-up.com

→ virtuell-haus.at

→ wko.at/ki

→ elementsofai.de

Veranstaltungen: In Österreich finden regelmäßig hochkarätige Veranstaltungen rund um KI statt, zum Beispiel die Applied AI Conference – die größte Konferenz in der DACH-Region, bei der es um die praktische Anwendung von KI in einzelnen Sektoren und Bereichen geht.

Aktuelle Webinare sowie regionale Veranstaltungen und Initiativen:

→ wko.at/ki

Wo kann ich mich vernetzen?

Aktive Netzwerke gibt es einige, zum Beispiel **AI Austria** oder die Vertretungen in den Bundesländern wie etwa **AI Styria**. Unser Verein **AI Austria** hat schon einer Vielzahl von Unternehmen – auch Nichtmitgliedern – geholfen, rasch und zielgerichtet Kooperations- und Umsetzungspartner in Wirtschaft und Forschung zu finden.

Denjenigen, die bereits eine Vorstellung davon haben, in welchem Bereich Unterstützung benötigt wird, lege ich die **Austrian AI Landscape** an Herz, in der mehr als 200 Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Organisationen gelistet sind, die sich in Österreich mit KI beschäftigen. In Vorarlberg gibt es die Initiative **BIDA** (Business and Industrial Data Analytics), die sich rund um die FH Vorarlberg gebildet hat. Speziell für den Produktionsbereich interessant ist **ZAM** – die Zukunftsakademie Mostviertel in Niederösterreich.

Mehr Infos:

- aiaustria.com
- enlite.ai/works/ailandscapeaustria
- fhv.at (BIDA)
- zukunftsakademie.or.at



© Clemens Wasner

Clemens Wasner

Wasner ist Gründer und CEO von EnliteAI, einem auf die Anwendung von KI spezialisierten Unternehmen aus Wien, sowie Gründer von AI Austria, einem unabhängigen Think-Tank, der es sich zum Ziel gesetzt hat, das Land Österreich im Bereich der Applied AI als Vorreiter zu etablieren.

Was tut die WKÖ, um KI voranzutreiben?

Gegenwart

- ✓ WIFI KI-Akademie
- ✓ KI-Space am WIFI NÖ
- ✓ TIP-Beratungsförderung NÖ für KI
- ✓ KI-Webinare
- ✓ Applied AI Conference
- ✓ AW-Zukunftsreise mit KI-Fokus
- ✓ Trendguide KI
- ✓ Einbringen bei der Umsetzung der KI-Strategie der Bundesregierung
- ✓ Interessenvertretung der Unternehmen für eine unternehmensfreundliche Ausgestaltung der KI-Regularien (insbesondere Artificial Intelligence Act)
- ✓ Entwicklung von Formaten, um das Thema KI in die Unternehmen zu bringen (z. B. Business Breakfast)
- ✓ Vernetzung der wesentlichen österreichischen KI-Stakeholder

Zukunftsideen

- KI-Hackathon
- KI-Trainer für KMU analog zu KMU Digital
- KI Academy

Best Practices: KI-Anwendungen, die einfach zugänglich und nutzbar sind

DeepL

Der Onlinedienst **DeepL** setzt ein ausgeklügeltes KI-System ein, um schnelle und präzise Übersetzungen zu liefern. Die eingesetzten neuronalen Netze können selbst kleinste sprachliche Nuancen erfassen und diese in einer anderen Sprache wiedergeben.

→ [deepl.com](https://www.deepl.com)

Tableau

Die Software **Tableau** hilft bei der Visualisierung von Daten und bietet eine visuelle Analytics-Plattform. Mit Hilfe von Machine Learning kann das Programm zudem Vorhersagemodelle auf Basis von bestehenden Daten erstellen und Empfehlungen für Fragestellungen geben.

→ [tableau.com](https://www.tableau.com)

Craiyon

Mit Hilfe des Programms **Craiyon** können aus Textbeschreibungen Bilder erstellt werden. Dazu wurde das KI-System mit ungefilterten Bildern aus dem Internet trainiert. Je präziser das gewünschte Bild beschrieben wird, desto besser kann die KI ein Bild zusammenstellen. Der Kreativität der Nutzenden sind dabei keine Grenzen gesetzt – aktuell werden weltweit bis zu 50.000 Bilder am Tag erstellt.

→ [craiyon.com](https://www.craiyon.com)

Youper

Bei schlechter Stimmung, Schlafproblemen, Stress oder Angst kann der digitale Therapeut **Youper** helfen, die Symptome zu lindern. Nutzende können mit der Chatbot-App kommunizieren und ihre Stimmung im Verlauf der Zeit eintragen, damit sie einen Überblick über ihr Wohlbefinden erhalten. **Youper** kombiniert Erkenntnisse aus der Psychologie und KI-Technologien, um die emotionalen Bedürfnisse der Nutzenden zu verstehen und Verhaltensempfehlungen zu geben.

→ [youper.ai](https://www.youper.ai)

ELSA speak

Unterstützung bei der Aussprache im Englischen bietet ELSA speak. Die Nutzenden erhalten von der Coaching-App direktes Feedback und Tipps, wie die eigene Aussprache verbessert werden kann. Die KI-Technologie wurde mit den Sprachdaten von Personen entwickelt, die Englisch mit verschiedenen Akzenten sprechen. Damit ist die App in der Lage, die Sprachmuster von Nicht-Muttersprachlern zu erkennen.

→ elsaspeak.com

GPT-3

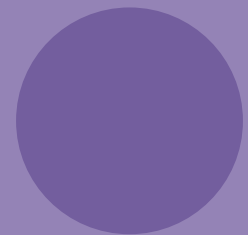
Das Sprachverarbeitungsmodell der amerikanischen Non-Profit-Organisation OpenAI kann mit Hilfe von Deep Learning Texte erstellen, zusammenfassen, vereinfachen und übersetzen. In mehreren Online-Publikationen und Zeitungen wurden bereits Artikel veröffentlicht, die komplett von **GPT-3** verfasst wurden und nur schwer von menschlich geschriebenen Texten zu unterscheiden sind.

→ openai.com

IBM Watson

Das Computerprogramm **IBM Watson** bündelt eine Vielzahl an KI-Tools und -Produkten, die die Arbeit im Business-Bereich unterstützen und teilweise übernehmen können. Mit Hilfe von Machine Learning können Daten strukturiert und analysiert werden, um so beispielsweise Muster und Beziehungen in Bildern, E-Mails oder Social Media-Anwendungen zu erkennen. Weitere Funktionen sind unter anderem die Erstellung und Implementierung von virtuellen Assistenten sowie Text-to-speech- und Speech-to-text-Systeme. Außerdem kann die KI Einschätzungen zu Persönlichkeitsmerkmalen, Bedürfnissen und Wertvorstellungen geben, basierend auf einem geschriebenen Text.

→ ibm.com/watson



Glossar

A

Artificial General Intelligence (AGI)

ist ein hypothetisches KI-System, das eine ähnlich umfassende, generelle Problemlösungsfähigkeit besitzt wie ein Mensch. Mit den aktuellen Ansätzen im Bereich KI ist die Umsetzbarkeit eines solchen Systems jedoch bislang noch nicht absehbar – schon deshalb, weil das natürliche Vorbild, das menschliche Gehirn, zu komplex und zu wenig erforscht ist.

Artificial Narrow Intelligence (ANI)

ist ein KI-System, das in einem sehr eng umgrenzten Aufgabengebiet Probleme lösen kann, zunehmend auch besser als ein Mensch. Die Lösungsansätze sind dabei immer spezifisch und lassen sich nicht auf andere Felder übertragen. Außerdem können diese Systeme nicht „verstehen“, was sie tun, sie verfügen über keine (Selbst-)Reflexion, die mit der menschlichen vergleichbar wäre.

Artificial Super Intelligence (ASI)

oder „Superintelligenz“ ist eine hypothetische KI, die der menschlichen Intelligenz in allen relevanten Eigenschaften überlegen ist. Zwingend nötige Vorstufe einer solchen KI wäre eine AGI (Artificial General Intelligence), die sich in der Folge selbst verbessern und zur ASI avancieren könnte.

B

Big Data

ist der Überbegriff für die Sammlung und Verarbeitung der historisch beispiellosen Datenmengen unserer Zeit – von hochgeladenen Inhalten und Bewertungen auf Social-Media- und Video-Plattformen bis zu sensorischen Daten von Wetterstationen und Satelliten. Erst diese Fülle an digitalen Daten ermöglicht (gemeinsam mit dem heutigen Maß an Rechenleistung) das Training von KI auf Basis neuronaler Netzwerke.

D

Deep Learning

ist ein Teilgebiet von Machine Learning, das sich mit der Entwicklung und Anwendung neuronaler Netzwerke befasst. Als Vorbild dient die Funktionsweise organischer Gehirne. Es existieren verschiedenste Architekturen, doch das Grundprinzip bleibt gleich: Mehrere Schichten simulierter Neuronen vernetzen sich im Trainingsprozess gemäß ihrer Programmierung selbstständig untereinander und können auf diese Weise Lösungen für Probleme finden.

E

Ethische KI

ist für eine positive, lebenswerte Zukunft im Zeichen von KI unabdingbar. Gemeint ist die Entwicklung von gesellschaftlich anerkannten Leitlinien für KI-Systeme: Was darf eine KI entscheiden – und auf welcher Grundlage? Wie lässt sich Manipulation von und durch KI verhindern? Ein breiter Diskurs über diese Fragen und die Implementierung einer vorausschauenden Regulierung sind heute dringend notwendig. Nur so können die großen Chancen und Risiken, die KI bietet, so wahrgenommen und angegangen werden, dass die gesamte Gesellschaft – sowie jede und jeder Einzelne – davon profitiert.

G

Generative Adversarial Networks (GAN)

oder „Generative Netzwerke“ bestehen aus zwei neuronalen Netzwerken, die ein Nullsummenspiel durchführen. Das eine Netz, der Generator, erzeugt Kandidaten, zum Beispiel Bilder, und präsentiert dem anderen Netz, genannt Diskriminator, entweder das generierte oder ein wirkliches Bild aus einem festgelegten Datenpool. Der Diskriminator versucht zu klassifizieren, ob es sich bei dem Bild um ein generiertes oder ein wirkliches Bild handelt. So werden beide Netze verbessert, da der Generator ein möglichst perfektes Bild erzeugen lernt und der Diskriminator, das generierte Bild immer besser zu erkennen. Das gleiche Prinzip funktioniert auch für Text oder Ton.

H

Hidden Layers

werden die mittleren Schichten in einem Deep-Learning-Netzwerk genannt. Die Verknüpfungen, die sich zwischen den Neuronen dieser Schichten im Trainingsprozess ausbilden, lassen sich nur mit sehr großem Aufwand nachverfolgen. Das kann problematisch werden, wenn es dazu führt, dass man einem vermeintlich effektiven Mechanismus vertraut, dessen Lösungsweg man sich aber nicht erschließen kann.

Human Computation

beschreibt eine Form des konstruktiven Zusammenspiels von Algorithmen und Menschen, in dem es Menschen ermöglicht wird, sich auf jene Aufgabenfelder zu fokussieren, in denen sie Maschinen weit überlegen sind. Dazu werden aktuell vor allem Aufgaben gezählt, die soziale Intelligenz und Kreativität erfordern. KI arbeitet den Menschen zu, indem sie bestehendes Wissen leichter zugänglich macht als je zuvor. So können Menschen sich verstärkt darauf fokussieren, die richtigen Fragen zu stellen, neue Zusammenhänge zu entdecken und vor allem das zwischenmenschliche Miteinander auf eine neue Stufe zu heben.

I

Industrie 4.0

ist der Oberbegriff für eine verbesserte Art industrieller Produktionsweise. Dabei geht es in erster Linie um die Digitalisierung von Prozessen und deren Vernetzung untereinander. Intelligente KI-Systeme liefern dabei das letzte Puzzleteil: Sie erkennen Zusammenhänge in den gesammelten Daten und lernen, Prozesse zu optimieren. Indem Industrieroboter, Sensoren und Algorithmen im Internet der Dinge eigenständig untereinander kommunizieren, liefern sie enorme Potenziale zur Automatisierung und Produktivitätssteigerung.

Internet of Things (IoT)

oder „Internet der Dinge“ beschreibt die Vernetzung und selbstständige Kommunikation unter Maschinen. Dazu zählen alle computerisierten Gegenstände, vom smarten Kühlschrank über Sensoren wie Thermostate bis zum selbstfahrenden Auto.

M

Machine Learning

ist ein Teilbereich von KI, der das neue Paradigma bei der Entwicklung von KI-Software bildet und daher häufig mit KI gleichgesetzt wird. „Lernende Maschinen“ eröffnen völlig neue Möglichkeiten: Sie können in großen Datenmengen Muster und Gesetzmäßigkeiten erkennen, Problemlösungen optimieren – und steigern in letzter Konsequenz die Effizienz der gesamten Wirtschaft.

N

Neuronale Netzwerke

sind Algorithmen, die die Interaktion von Neuronen in biologischen Gehirnen imitieren – wenn auch mit deutlich geringerer Komplexität als ihre realen Vorbilder. Solche Netzwerke bestehen in der Regel aus mehreren Schichten simulierter Neuronen, die mit Trainingsdaten zur Lösung verschiedenster Aufgaben ausgebildet werden können. Das Geheimnis ihrer Effektivität liegt dabei in der Selbstorganisation der Verbindungen zwischen den Neuronen. Dieser Umstand macht neuronale Netzwerke allerdings auch schwer durchschaubar.

Q

Quantify Yourself

ist ein Trend, der auf dem Wunsch nach individueller Selbstoptimierung fußt. Ob Wearables, mit Sensoren versehene Textilien oder Fitness-Apps, die individuelle Trainingsprogramme dokumentieren und auswerten: Immer geht es darum, persönliches Handeln zu quantifizieren, auch um sich mit anderen zu vergleichen. Die dabei anfallenden Daten werden schon heute von KI-Systemen analysiert, in Zukunft könnten Menschen dadurch immer mehr „durchleuchtet“ werden. Gleichzeitig bieten die Daten aber auch ein großes positives Potenzial, etwa im Bereich der Medizin, wo intelligente Systeme Gesundheitsrisiken erkennen und entsprechende Hinweise geben können.

R

Reinforcement Learning

oder „bestärkendes Lernen“ ist eine relativ junge, aber sehr effektive Möglichkeit, um KI-Systemen auf Basis neuronaler Netzwerke das Lösen von Aufgaben beizubringen. Grundlage ist ein Anreizsystem, beispielsweise die Vorgabe, bei einem Computerspiel eine möglichst hohe Punktzahl zu erreichen. In der einfachsten Form versucht die KI mit zufälligen Aktionen, dieses Ziel zu erreichen und das Ergebnis zu optimieren. Inzwischen gibt es sehr komplexe Strategien, die verschiedene Anreize und Verhaltensvorgaben kombinieren. Dabei gilt generell: Je komplexer der Anwendungsfall ist, desto komplizierter muss das Anreizsystem gestaltet sein – eine anspruchsvolle Tüftlerarbeit, die bislang für jedes Problem neu gedacht werden muss.

S

Self-Supervised Learning

oder „selbstüberwachtes Lernen“ ist eng verwandt mit dem Unsupervised Learning und beschreibt das autonome Lernen mit Hilfe künstlicher neuronaler Netzwerke, ohne Rückgriff auf Beispieldaten, die zuvor menschlich klassifiziert wurden. Damit eignet sich die Methode besonders dann, wenn nur wenige Beispieldaten vorliegen. Häufig wird ein Teil der Trainingsdaten zurückgehalten, den die KI dann vorhersagen muss, etwa das nächste Wort in einem Satz. Die Methode wird unter anderem zur automatisierten Spracherkennung genutzt.

Semi-Supervised Learning

oder „teilüberwachtes Lernen“ ist eine Kombination aus Supervised und Unsupervised Learning, bei dem nur ein kleiner Teil der Daten bereits gelabelt ist. Durch das Training mit diesen Daten erstellt die KI ein Modell, mit dem sie Zusammenhänge erkennen und die noch nicht deklarierten Daten in eine passende Kategorie einordnen kann.

Singularität

beziehungsweise technologische Singularität ist ein hypothetischer Zeitpunkt, an dem der technologische Fortschritt, vorangetrieben durch eine dem Menschen überlegene KI, in einem Tempo voranschreitet, dem Menschen nicht mehr folgen können. Die These fußt auf der Annahme, dass der technologische Fortschritt sich historisch exponentiell beschleunigt. Prominente Vertreter wie Google-Chefentwickler Ray Kurzweil sehen diesen exponentiellen Verlauf als eine Art Meta-Naturgesetz an, das sie schon in der biologischen Evolution verorten. Wichtigster Kritikpunkt an der Vision der Singularität ist der inhärente Fatalismus, der dem Menschen eine Gestaltung dieser transhumanistischen Zukunft allenfalls in „cyborgisierter“ Form zugesteht. Zwar verlaufen viele biologische und technologische Evolutionsprozesse exponentiell, insbesondere hinsichtlich der Zunahme an Komplexität. Dennoch ist es bislang völlig unklar, ob eine dem Menschen überlegene KI jemals realisiert werden kann – geschweige denn ihre zwingend nötige Vorstufe, die Artificial General Intelligence (AGI).

Smart Traffic

bezeichnet die Optimierung und Flexibilisierung von Verkehrsangeboten mithilfe von Vernetzung und dem Einsatz von KI. Intelligente Systeme treffen auf Basis gesammelter Daten Vorhersagen, etwa über das Fahrgastaufkommen oder die Auslastung von Straßen oder Schienen. Am zukunftssträchtesten ist hier das autonome Fahren: Miteinander kommunizierende, selbstfahrende Autos können künftig neue Formen von Mobilität realisieren, die sich automatisch und vorausschauend dem Bedarf anpassen und so das generelle Verkehrsaufkommen reduzieren können.

Supervised Learning

oder „überwachtes Lernen“ ist eine Strategie für das Training von KI-Systemen, die gelabelte Daten verwendet, beispielsweise Bilder von Objekten, die entsprechend ihres Inhalts beschriftet wurden. Im Laufe des Trainings findet das System eigenständig Charakteristika des Objekts heraus und verknüpft sie mit dem Namen des Objekts. War das Training erfolgreich, erkennt die KI das Objekt danach auch auf ihr unbekanntem Bildern. Diese Technik lässt sich für viele Arten von Daten anwenden.

T

Transhumanismus

ist eine vor allem im Silicon Valley verbreitete, einflussreiche Weltanschauung, der zufolge die Verschmelzung von Mensch und Maschine und die Überwindung des Homo sapiens beziehungsweise seiner biologischen Form unausweichlich sei. Die meisten Transhumanisten halten eine Zukunft, in der der menschliche Geist in Maschinen hochgeladen wird oder Nanoroboter den Körper in ewiger Jugend halten sollen, für ein wünschenswertes Szenario. Demgegenüber stehen Endzeit-Fantasien wie die Vernichtung der Menschheit durch eine maschinelle Superintelligenz. Die meisten Transhumanisten glauben an die technologische Singularität.

U

Unsupervised Learning

oder „unüberwachtes Lernen“ ist eine Form des explorativen Trainings von KI-Systemen. Den KI-Systemen werden dabei unbeschriftete Daten eingegeben, mit der Aufgabe, eigenständig Strukturen in ihnen zu erkennen. Auf diese Weise kann ein KI-System einerseits eigenständig bereits bekanntes Wissen erlernen (etwa Kategorien wie Tiere oder Menschen auf Fotos), andererseits aber auch neue und vorher nicht bekannte Entdeckungen machen. Derzeit ist das Verfahren noch in der Experimentalphase zu verorten.

V

Voice Commerce

beschäftigt sich mit der Nutzung von sprachgesteuerten Assistenzsystemen wie Alexa oder dem Google Assistant beim Einkaufsprozess. Digitalkonzerne setzen darauf, dass Voice-Schnittstellen künftig immer stärker zum Shoppen verwendet werden. Daraus ergeben sich auch neue Probleme wie etwa die Frage, auf welcher Grundlage ein KI-getriebener Sprachassistent Produkte auswählt und dem Nutzer präsentiert.

Literatur

Adobe (2018): Kontext ist alles. Wie das Streben nach Relevanz und Personalisierung einen KI-Goldrausch auslöst.

In: adobe.com

Adobe Retail Team (2017): Kommunikation als Verkaufsinstrument: Chatbots verbessern das Kundenerlebnis.

In: adobe.com, 23.5.2017

AI Impacts: Wikipedia History of GFLOPS Costs: Top-500-List 2022. In: aiimpacts.org

Arcesati, Rebecca (2022): E-government and Covid-19: Digital China Goes Global. In: merics.org, 17.5.2022

Augustyn, Petra (2017): Ethische Zielfunktionen ... oder was es braucht, damit Künstliche Intelligenz zum Wohle aller Nutzen stiften kann. In: wienerleadershipkongress.at, 22.11.2017

Azevedo, Frederico Augusto Casarsa de / Carvalho, Ludmila R.B. / Grinberg, Lea Tenenholz / Farfel, Jose / Ferretti, Renata E.L. / Leite, Renata E.P. / Jacob Filho, Wilson / Lent, Robert und Herculano-Houzel, Suzana (2010): Equal Numbers of Neuronal and Nonneuronal Cells Make the Human Brain an Isometrically Scaled-up Primate Brain. In: Journal of Comparative Neurology, 10.4.2010

Bertelsmann Stiftung (2019): Europäer wissen wenig über Algorithmen. In: bertelsmann-stiftung.de, 6.2.2019

Boeing, Niels (2008): Intelligenter als Menschen? In: zeit.de, 26.12.2008

Bohn, Dieter (2019): Amazon Says 100 Million Alexa Devices Have Been Sold – What's Next? In: theverge.com, 4.1.2019

bonprix (2020): bonprix steigert mit Künstlicher Intelligenz die Attraktivität des Sortiments. In: bonprix.de, 7.9.2020

Bitkom (2021a): Künstliche Intelligenz kommt in Unternehmen allmählich voran. In: bitkom.org, 21.4.2021

Bitkom (2021b): Zukunft der Consumer Technology. In: bitkom.org, 22.9.2021

Blue Yonder (2020). Morrisons Improves On-shelf Availability by 30% with Blue Yonder Demand. In: blueyonder.com, 3.12.2020

Bode, Beatrice (2022): Duft aus dem Computer: Dieses Unternehmen stellt Parfüm per KI her. In: basicthinking.de, 26.6.2022

Bostrom, Nick (2014): Superintelligence. Paths, Dangers, Strategies. Oxford

Bundesministerium Digitalisierung und Wirtschaftsstandort (BMDW) (2021). Strategie der Bundesregierung für Künstliche Intelligenz „AIM AT 2030“. In: bmdw.gv.at

Camelyon16 (2016): ISBI Challenge on Cancer Metastasis Detection in Lymph Node. In: camelyon16.grand-challenge.org

CB Insights (2022): AI 100: The Most Promising Artificial Intelligence Startups of 2022. In: cbinsights.com, 17.5.2022

Cheng, Michelle (2018): This Company Is Betting a Little Artificial Intelligence Will Eliminate Your Bad-Hair Days. In: inc.com, 17.1.2018

Dalg, Paul (2018): Autonomes Fahren: Vollabdeckung erst ab 2045. In: background.tagesspiegel.de, 21.11.2018

Damm, Jens (2022): Chinas Digitalisierung: Effizienz und Kontrolle durch eigene Technologiestandards. In: bpb.de, 17.3.2022

Datacenter Insider (2022): Die vierte Dimension: TU Berlin schafft ein künstliches Gehirn mit nur einem einzigen Neuron. In: datacenter-insider.de, 23.2.2022

Drinhausen, Katja / Brussee, Vincent (2022): China's Social Credit System in 2021: From fragmentation towards integration. In: merics.org, 9.5.2022

Dubey, Rachit / Agrawal, Pulkit / Pathak, Deepak / Griffiths, Thomas L. und Efros, Alexei A. (2018): Investigating Human Priors for Playing Video Games. In: arxiv.org, 25.6.2018

- Esteva, Andre / Kuprel, Brett / Novoa, Roberto A. / Ko, Justin / Swetter, Susan M. / Blau, Helen M. und Thrun, Sebastian** (2017): Dermatologist-level Classification of Skin Cancer with Deep Neural Networks. In: nature.com, 25.1.2017
- Feldman, Amy** (2020): Schaumträume. In: forbes.at, 30.11.2020
- Fraunhofer Austria Research GmbH** (2022): Fraunhofer Austria KI-Studie. Künstliche Intelligenz in Österreichs Unternehmen.
- Frey, Carl Benedikt und Osborne, Michael A.** (2013): The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation? In: oxfordmartin.ox.ac.uk, 17.9.2013
- Fried, Ina / Harding McGill, Margaret und Gold, Ashley** (2022): Eric Schmidt's China alarm. In: axios.com, 1.4.2022
- Fuchs, Jochen G.** (2017): Dynamic Pricing mit Big Data statt stumpfer Regeln: Das neue Tool von Blue Yonder bringt mehr Intelligenz in den Markt. In: t3n.de, 13.5.2017
- Gartner** (2018): Predicts 2019: AI and the Future of Work. In: gartner.com, 13.12.2018
- Gesellschaft für Informatik e.V. (GI)** (2021): KI-Regulierung made in Europe: Positionen zum Gesetzentwurf der Europäischen Kommission. In: gi.de, 12/2021
- Goled, Shradha** (2021): Self-Supervised Learning Vs Semi-Supervised Learning: How They Differ. In: analyticsindiamag.com, 7.5.2021
- Hameroff, Stuart / Penrose, Roger** (2014): Consciousness in the Universe: A Review of the ‚Orch OR‘ Theory. In: Physics Of Life Review, 04/2014
- Gillmann, Barbara / Jahn, Thomas** (2022): Starker Anstieg: Jedes zehnte Unternehmen in Deutschland nutzt KI. In: handelsblatt.com, 25.5.2022
- Hartlmaier, Ben** (2018): Eine Künstliche Intelligenz von IBM entwickelt jetzt Parfum. In: wired.de, 29.10.2018
- Heinz, Sebastian** (2018): Einführung in Reinforcement Learning – wenn Maschinen wie Menschen lernen. In: statworx.org, 9.1.2018
- HEKA Inc.** (2018): HEKA Launches the World's First AI Mattress Which Can Improve Sleep Quality Through Autonomously Adapting to Individual Body Shapes and Postures in Real Time. In: prnewswire.com, 1.3.2018
- Heuser, Uwe Jean / Lobenstein, Caterina / Rudzio, Kolja und Wefing, Heinrich** (2018): Was machen wir morgen? In: zeit.de, 25.4.2018
- Hofmann, Siegfried / Telgheder, Maïke / Weddeling, Britta** (2019): Die Gesundheits-Revolution: Die Medizin der Zukunft. In: Handelsblatt. Nr. 23/2019, S. 44–51
- Honey, Christian** (2019): Dr. Watson weiß nicht weiter. In: Technological Review 2/2019, S. 50–54
- IDC** (2021): Worldwide Global Datasphere Forecast, 2021-2025: The World Keeps Creating More Data – Now, What Do We Do With It All? In: idc.com, 3/2021
- IDC** (2022): IDC Forecasts Companies to Increase Spend on AI Solutions by 19.6 % in 2022. In: idc.com, 15.2.2022
- Ionos** (2021): Social-Credit-System in China: Bewertungssystem mit weitreichenden Folgen. In: ionos.de, 12.3.2021
- IoT Analytics** (2020): State of the IoT 2020: 12 Billion IoT Connections, Surpassing Non-IoT for the First Time. In: iot-analytics.com, 19.11.2020
- IoT Analytics** (2022): Global IoT Market Forecast. In: iot-analytics.com, 05/2022
- Kastenhuber, Markus** (2021): Neue Smart-Matratze mit Künstlicher Intelligenz: Was ihr von der Emma Motion erwarten könnt. In: businessinsider.de, 10.2.2021
- Kramper, Gernot** (2020): Diese Dating-App ersetzt Instinkte durch Künstliche Intelligenz. In: stern.de, 14.2.2020
- Kobold AI** (o.D.): Was ist Self-Supervised Learning? Eine verständliche Definition. In: kobold.ai
- Mahrer, Harald** (2018): Innovationspolitik neu denken. In: WKÖ (Hg.): Wirtschaftspolitische Blätter 4/2018, S. 489–499

Kaput, Mike (2018): 4 Ways to Use Artificial Intelligence for Lead Generation, Qualification, and Conversion. In: marketinginstitute.com, 28.9.2018

Kinsella, Bret und Mutchler, Ava (2018): Voice Assistant Consumer Adoption Report. In: voicebot.ai, 13.11.2018

KPMG (2018): Consumer Barometer Fokusthema: Voice Commerce. In: kpmg.de, 2/2018

KPMG (2018): Rethinking the Value Chain. A Study on AI, Humanoids and Robots. In: home.kpmg, 7.9.2018

Markets and Markets (2021): Voice Assistant Application Market by Component, Deployment Mode, Organization Size, Channel Integration (Websites, Mobile Applications), Application Area (Smart Banking, Connected Healthcare), and Region – Global Forecast to 2026. In: marketsandmarkets.com, 09/2021

Maytom, Tim (2018): Knorr Transforms Social Media into Recipe Recommendations with AI-powered Campaign. In: mobilemarketingmagazine.com, 19.3.2018

McKinsey (2021): The State of AI in 2021. In: mckinsey.com, 8.12.2021

Medtronic (o.D.): GI Genius: Künstliche Intelligenz hilft bei der Steigerung der Adenom-Detektionsrate. In: medtronic.com

Metz, Cade (2022): Meet DALL-E, the A.I. That Draws Anything at Your Command. In: nytimes.com, 8.4.2022

Mercedes-Benz Group (2020): Mercedes-Benz präsentiert mit der Factory 56 die Zukunft der Produktion. In: group.mercedes-benz.com, 2.9.2020

MMC (2019): The State of AI: Divergence. In: stateofai2019.com

Pavlakouidis, Rosalia (2022): Voice Commerce: Die nächste Evolutionsstufe im E-Commerce? In: getapp.de, 11.2.2022

Pethokoukis, James (2014): How the Rise of Smart Machines Will Affect the US Economy: A Q&A with Erik Brynjolfsson and Andrew McAfee. In: aei.org, 18.2.2014

PwC (2018): Auswirkungen der Nutzung von Künstlicher Intelligenz in Deutschland. In: pwc.de, 06/2018

Roetzer, Paul (2022): Netra Uses Artificial Intelligence to Identify Consumer Preferences from Social Media Photos. In: marketinginstitute.com, 30.6.2022

Schnabel, Ulrich (2018): Was macht uns künftig noch einzigartig? In: zeit.de, 31.3.2018

Statista (2020): Number of Digital Voice Assistants in Use Worldwide From 2019 to 2024 (in Billions). In: statista.de, 04/2020

Statista (2021): Anzahl der Smartphone-Nutzer in Deutschland in den Jahren 2009 bis 2021. In: statista.de, 11/2021

Statista (2022): Die 20 Länder mit der größten Einwohnerzahl im Jahr 2022. In: statista.de, 6.5.2022

Tegmark, Max (2017): Leben 3.0. Menschsein im Zeitalter Künstlicher Intelligenz. Berlin

ThePrint (2022). AI Will Add \$15.7 Trillion to Global GDP by 2030. Here Are Three Ways to Become „Literate“. In: theprint.in, 19.3.2022

Toh, Michelle / Erasmus, Leonie (2019): Alibaba's ‚City Brain‘ Is Slashing Congestion in Its Hometown. In: edition.cnn.com, 15.1.19

Top 500 (2022): Performance Development. In: top500.org

UiPath (2022). Survey Reveals Businesses Are Doubling Down on Automation to Balance Against the Global Labor Shortage. In: uipath.com, 19.1.2022

Verified Market Research (2022): Global Artificial Intelligence Market Size By Component Analysis (Hardware, Software and Services), By Technology (Deep Learning, Machine Learning, Natural Language Processing), By End-User Industry (Healthcare, Manufacturing, Agriculture), By Geographic Scope And Forecast. In: verifiedmarketresearch.com, 03/2022

von Carnap, Kai / Drinhausen, Katja / Shi-Kupfer, Kristin
(2020): Tracing. Testing. Tweaking: Approaches to Data-Driven
Covid-19 Management in China. In: merics.org, 24.6.2020

Wiesner, Maria (2020): Wie eine Künstliche Intelligenz Parfums
entwickelt. In: faz.net, 21.4.2020

Wikipedia (o.D.): FLOPS. In: wikipedia.org

Wired (2018): Bei dieser Dating-App sucht eine Künstliche
Intelligenz euren Traumpartner. In: wired.de, 13.7.2018

Wittenhorst, Tilman (2018): Alexa hört dich husten: Amazon
erhält Patent auf Werbeangebote für Kranke.
In: heise.de, 14.10.2018

World Economic Forum (WEF) (2020): The Future of Jobs
Report 2020. In: weforum.org, 20.10.2020

Yang, Shuguan / Pi, Xidong / Ma, Wei / Qiang, Sean (2019):
A Deep Learning Approach to Real-time Parking Occupancy
Prediction in Spatio-Temporal Networks Incorporating Multiple
Spatio-Temporal Data Sources. In: arxiv.org, 11.2.2019

Zhang, Daniel et al. (2022): The AI Index 2022 Annual Report.
In: aiindex.stanford.edu, 03/2022

Zukunftsinstitut (2016): Omni-Dating: Die Zukunft des Digital
Datings. In: zukunftsinstitut.de, 2.6.2016

einfach.besser.werden.



wise up

Digitale Aus- und Weiterbildung
für Ihre Selbstständigkeit

www.wise-up.at

Eine Initiative der
WKO
WIRTSCHAFTSKAMMERN ÖSTERREICHS

