



INTELLIGENTE ALGORITHMEN FÜR ALLES – HABEN WIR ZU VIEL VERTRAUEN?



INHALT

EINLEITUNG	3
ALGORITHMUS – EINE BEGRIFFSERKLÄRUNG	4
BEDEUTUNG VON ALGORITHMEN IN EINER DIGITALISIERTEN WELT	5
ZUKÜNFTIGE ENTWICKLUNGEN	7
KI-ALGORITHMEN	7
QUANTEN-ALGORITHMEN	9
HERAUSFORDERUNGEN	10
VON DER MENSCH- COMPUTER-INTERAKTION ZUR MENSCH-KI-KOOPERATION	13
QUELLEN	14

Für fachliche Inputs bedanken wir uns bei:



EINLEITUNG

In unserer digitalisierten Welt nehmen Computer und Programme einen immer höheren Stellenwert auch im alltäglichen Leben ein. Programmierte Algorithmen enthalten eine Schritt-für-Schritt-Anleitung, um an eine bestimmte Lösung zu kommen bzw. eine Routineabfolge durchzuführen. Sie steuern im Smart Home die Rollläden, die Heizung, überwachen den Innenraum, öffnen und verschließen die Tür. Im Auto sind wir von einer Vielzahl von Sensoren umgeben, die als Sinnesorgane für die zentrale Recheneinheit fungieren und uns beim Fahren unterstützen. Spurhalteassistenten, Abstandhalter etc. sind der erste Schritt Richtung vollautonomen Fahren, bei dem wir die Kontrolle über das Fahrzeug vollständig an die Technik, also an Algorithmen abgeben.

Diese beiden Beispiele, die Sicherheit in einem Smart Home oder im Auto einem Rechner anzuvertrauen, zeigen die enorme Bedeutung, die die dahinterliegenden Programmierungen von Algorithmen haben. In solch komplexen Umgebungen

finden zusehends intelligente, also selbst lernende Algorithmen ihre Anwendung. Hierzu zählen auch klassische Anwendungen der künstlichen Intelligenz wie die Vorschläge von Beiträgen in Social Media oder von Kaufempfehlungen in Online Shops. Bei intelligenten Algorithmen ist der Weg zur Lösung oftmals aber nur noch schwer nachzuvollziehen. Der Lösungsweg findet sich in einer „Blackbox“, bei der die Eingangsdaten auf einer Seite hineingehen und die Lösung auf der anderen Seite präsentiert wird, ohne aber die tatsächlichen Vorgänge und Annahmen im Inneren der Box verstehen zu können.

Die Bestrebungen nachvollziehbare KI-Algorithmen zu entwickeln, sind groß, um das Vertrauen zu stärken und Fairness & Sicherheit zu gewährleisten. Im vorliegenden Report wollen wir unterschiedliche Arten von Algorithmen erläutern, Anwendungsbeispiele mit Chancen & Risiken aufzeigen und Schritte zu vertrauenswürdigen KI-Entscheidungen skizzieren.

ALGORITHMUS – EINE BEGRIFFSERKLÄRUNG

Ein Algorithmus ist ein spezifischer, wiederholbarer Prozess, der ein bestimmtes Problem lösen soll. Er besteht häufig aus einer Reihe von einfachen Schritten, die in einer bestimmten Reihenfolge ausgeführt werden müssen, um das gewünschte Ergebnis zu erzielen. Damit können Algorithmen zur Ausführung in ein Computerprogramm implementiert, aber auch in menschlicher Sprache formuliert werden.

Das heißt, durch einen Algorithmus wird ein Ablauf einzelner Handlungsschritte definiert, der zur Lösungsfindung beiträgt. Im allgemeinen Umgang mit Algorithmen wird als Lösung zumeist eine adäquate Reaktion auf Parameteränderungen verstanden. Beispielsweise schaltet ein Algorithmus bei zu geringer Temperatur im Wohnraum die Heizung ein. Hier sind die einzelnen Handlungsschritte vergleichsweise einfach zu definieren: ein Sensor nimmt die Temperatur im Wohnraum wahr, fällt die Temperatur unter eine vordefinierte Solltemperatur, wird die Heizung eingeschaltet:

```
Innentemp = GET_TEMP(Innensensor)
If Innentemp < soll - 1 then heiz = 1
If Innentemp > soll + 1 then heiz = 0
```

Bei komplexeren Aufgaben und vernetzten Abläufen sind die Handlungsschritte oftmals in sich verschachtelt, die Algorithmen werden länger und unübersichtlich. Seit einigen Jahren werden auch Programme verstärkt eingesetzt, die versuchen bestimmte Entscheidungsstrukturen des Menschen nachzubilden (intelligente Algorithmen).



© Sashkin - stock.adobe.com

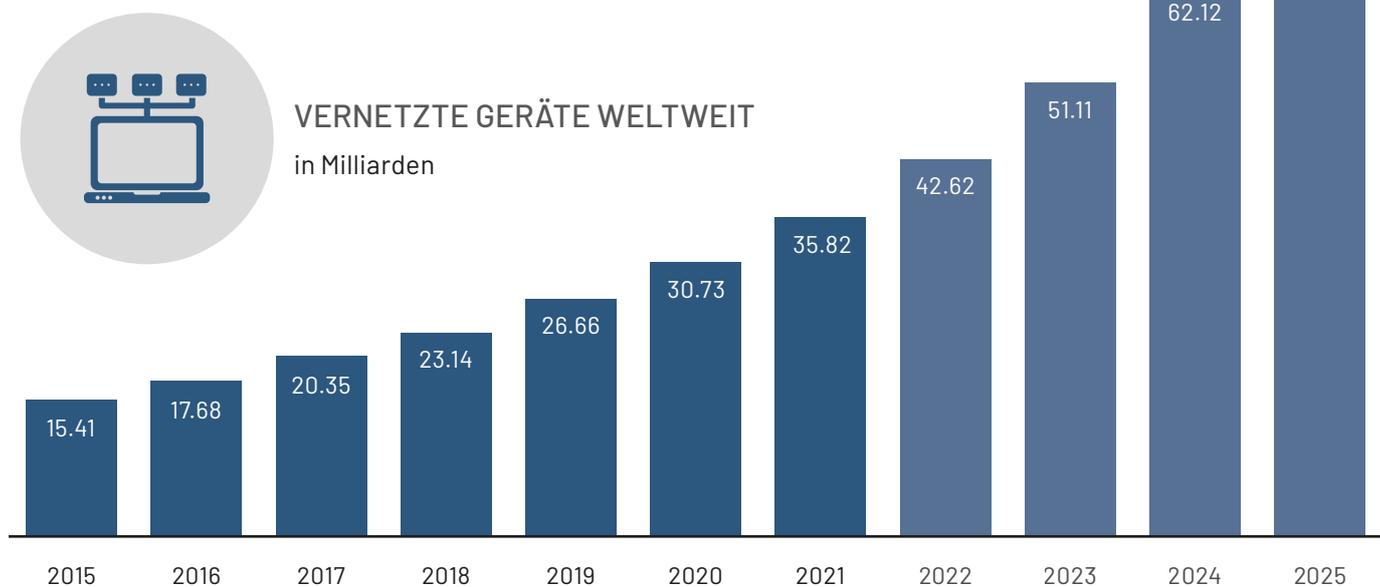
BEDEUTUNG VON ALGORITHMEN IN EINER DIGITALISIERTEN WELT

In unserer in weiten Bereichen automatisierten und digitalisierten Welt sind wir von Algorithmen ständig umgeben, wenngleich wir auch die komplexen Rechenoperationen im Hintergrund einer automatisierten Abfolge meist nicht sehen.

Algorithmen, ob es sich um klassische analytische oder KI-basierte handelt, stehen hinter allem, was „automatisch“ funktioniert. Von Türen und Kassensystemen in den Supermärkten über Geldautomaten und Ampeln bis hin zu Rolltreppen

oder der Wettervorhersage – mittels Algorithmen werden Daten verschiedenster Quellen (z.B. Messwerte von Sensoren) nach einem bestimmten Schema analysiert und entsprechend reagiert. Mit steigenden Rechenleistungen und besseren Datenverbindungen werden immer mehr – auch alltägliche – Gegenstände mit der Fähigkeit ausgestattet, sich digital zu vernetzen.

Dieses Internet der Dinge umfasst laut Statista im Jahr 2025 die unvorstellbare Menge von über 75 Milliarden Geräten – mit der dementsprechenden Verbreitung von (intelligenten) Algorithmen. Dies bedeutet, dass auf jede/n EinwohnerIn der Erde etwa zehn vernetzte Geräte kommen werden, eine gewaltige Zahl!



Datengrundlage Statista 2019

Sensoren überall - Sinnesorgane der Digitalisierung

Mehr zu den Anwendungsfeldern finden Sie auch in unserem Themenreport „Sensoren überall - Sinnesorgane der Digitalisierung“ zum Bestellen¹ oder zum sofortigen Download².



1 <https://www2.land-oberoesterreich.gv.at/internetpub/InternetPubPublikationDetail.jsp?pbNr=300894&time=1671701736415>

2 https://www.ooe-zukunftsakademie.at/Mediendateien/210356_ZAK_Report_Sensoren_FIN_web.pdf



ZUKÜNFTIGE ENTWICKLUNGEN

Schema eines neuronalen Netzwerks mit unterschiedlichen Berechnungsebenen und Output-Layer

Klassische Computeralgorithmen sind zumeist direkt für eine bestimmte Aufgabe programmiert, die sie auf die vordefinierte Art und Weise in möglichst kurzer Zeit lösen. Für komplexe Aufgaben aus der realen Welt, wie zum Beispiel die Erkennung von Gegenständen in Fotos, sind klassische Algorithmen nicht mehr ausreichend. Dies ebnete den Weg zur Entwicklung von Künstliche-Intelligenz-Algorithmen. Kern eines KI-Systems ist ein sogenanntes Modell, das für eine bestimmte Fragestellung modelliert ist - etwa um bestimmte Vorhersagen zu treffen.

Die sogenannte „schwache KI“ braucht für spezielle Aufgaben entsprechende umfangreiche Trainingssätze, um zu sinnvollen Outputs zu gelangen. Je „stärker“ eine künstliche Intelligenz wird, desto universeller ist sie einsetzbar, sodass schließlich neue Anwendungsbereiche selbstständig erschlossen werden könnten.

KI-ALGORITHMEN

Seit dem ersten Algorithmus, der 1957 aus seinen Fehlern lernen konnte, wurden über die Jahrzehnte leistungsfähige KI-Algorithmen, die mit Hilfe von künstlichen neuronalen Netzen Daten analysieren, Muster erkennen und daraus die besten Modelle zur Lösungsfindung ableiten. Diese umfassen insbesondere das Machine Learning, bei dem ein künstliches System aus vorhandenen Beispielen lernt, und dem Teilbereich des Deep Learning, bei denen unstrukturierte Daten

ANWENDUNGEN VON KI-ALGORITHMEN:

-  Empfehlungsdienste von Google, Amazon, ...
-  Gesichtserkennungssysteme
-  Übersetzungsprogramme
-  Ressourcenoptimierung in der Präzisionslandwirtschaft
-  Bildanalyse im Gesundheitssystem
-  Computergenerierte Texte
-  Ambient Assisted Living
-  Smart Home-Anwendungen
-  Militärische Anwendungen wie Grenzsicherung
-  Katastrophen-Frühwarnsysteme
-  Vorausschauende Maschinen- und Anlagenwartung
-  Predictive Policing
-  Selbstfahrende Autos

selbsttätig nach geeigneten Merkmalen unterschieden werden. Insbesondere Deep Learning wurde maßgeblich von den deutschen Informatikern Univ.-Prof. Dr. Sepp Hochreiter, seit 2006 an der Johannes Kepler Universität in Linz tätig, und seinem Kollegen Jürgen Schmidhuber geprägt. Künstliche neuronale Netzwerke arbeiten ähnlich wie unser menschliches Gehirn mit Neuronenstrukturen, die aus einem Input über mehrere Berechnungsebenen einen Output generieren.

Werden aufgrund der nötigen großen Datenmengen tausende Rechnungsschritte mit Millionen von Parametern durchgeführt, sprechen wir von der „Blackbox“ eines Algorithmus, da die Handlungsanleitung für uns nicht mehr nachvollziehbar ist. Wie gut KI-Algorithmen in bestimmten Bereichen

mittlerweile arbeiten, zeigen Applikationen wie DALL-E2 zur Bildgenerierung oder Neuroflash für die computergenerierte Texterstellung in verschiedenen Sprachen, das folgend als Beispiel detaillierter vorgestellt werden soll. Neuroflash, basierend auf dem von OpenAI entwickelten Sprachmodell GPT-3 („generative pre-trained transformer“ in der dritten Generation), verwendet als riesiges neuronales Netzwerk Texte aus Millionen Dokumenten (z.B. von Wikipedia) und analysiert diese anhand hunderter Parameter. Es entstehen weitgehend fehlerfreie, emotionale Texte, die laut Herstellerangaben plagiatsfrei sind: Computer-Ursprung oder aus menschlich geführter Feder – wer eindeutige Hinweise sucht, sucht vergebens.

COMPUTERGENERIERTER TEXT DURCH KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

Frage 1:

Was ist ein intelligenter Algorithmus?

Algorithmen sind im Prinzip nichts anderes als eine Reihe von Anweisungen, die zu einem bestimmten Ziel führen sollen. Sie werden in vielen Bereichen unseres Alltags angewendet, sei es beim Autofahren, bei der Suche nach neuen Freunden oder beim Einkaufen. Auch künstliche Intelligenz verwendet Algorithmen, um Aufgaben zu lösen und Entscheidungen zu treffen.

Intelligente Algorithmen sind jedoch etwas anderes als herkömmliche Algorithmen. Sie sind in der Lage, aus den Erfahrungen, die sie machen, zu lernen und dadurch immer besser zu werden. Dies ist möglich durch maschinelles Lernen – ein Teilgebiet der künstlichen Intelligenz. Maschinelles Lernen ermöglicht es Computersystemen, ohne explizite Programmierung

automatisch besser zu werden.

Die Potentiale von intelligentem Lernen sind enorm und könnten die Welt bald radikal verändern.

Frage 2:

Warum ist künstliche Intelligenz besser als ein herkömmlicher Algorithmus?

Der Unterschied zwischen einem künstlichen intelligenten Algorithmus und einem herkömmlichen Algorithmus besteht in der Art und Weise, wie sie Informationen verarbeiten. Ein künstlicher intelligenter Algorithmus imitiert die neuronalen Netze im Gehirn, während ein herkömmlicher Algorithmus eine lineare Verarbeitung von Informationen durchführt. Dieser Unterschied macht künstliche Intelligenz deutlich effektiver als herkömmliche Algorithmen.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil von künstlicher Intelli-

genz ist, dass sie in der Lage ist, selbstständig zu lernen und sich an veränderte Umgebungen anzupassen. Dies ist möglich, da sie über ein neuronales Netzwerk verfügt, das dem menschlichen Gehirn ähnelt.

Durch dieses Netzwerk ist es künstlicher Intelligenz möglich, Informationen auf vielfältige Weise zu verarbeiten und zu interpretieren.

Auch wenn künstliche Intelligenz noch nicht vollständig ausgereift ist, bietet sie dennoch große Potentiale für die Zukunft. Durch ihre Fähigkeit, selbstständig zu lernen und sich an veränderte Umgebungen anzupassen, kann sie in Zukunft eine entscheidende Rolle bei der Lösung komplexer Probleme spielen. Darüber hinaus bietet sie auch die Möglichkeit, Prozesse und Abläufe in Unternehmen effizienter zu gestalten.

0 10 10 10 1

QUANTEN-ALGORITHMEN

In einem noch deutlich früheren Stadium der Entwicklung als die KI sind Quanten-Algorithmen in Quantencomputern. Diese werden ihre Stärken für Aufgaben wie der Simulation von quantenphysikalischen Vorgängen in chemischen Verbindungen ausspielen, wo sowohl klassische Algorithmen als auch KI-Methoden an ihre Grenzen stoßen.

Während die klassischen Computer und die darauf aufbauende Software noch auf kleinsten

ANWENDUNGEN VON QUANTEN-ALGORITHMEN:



Wirkstoffsuche in der Medizin



Optimierung in der Energiewirtschaft



Chemische Grundlagenforschung



Vorhersage von Materialeigenschaften



Entwicklung neuartiger Batterien



Verschlüsselung und Datensicherheit



Planung von Telekommunikationsnetzen



Bioinformatik, wie z.B. Mutationsanalyse

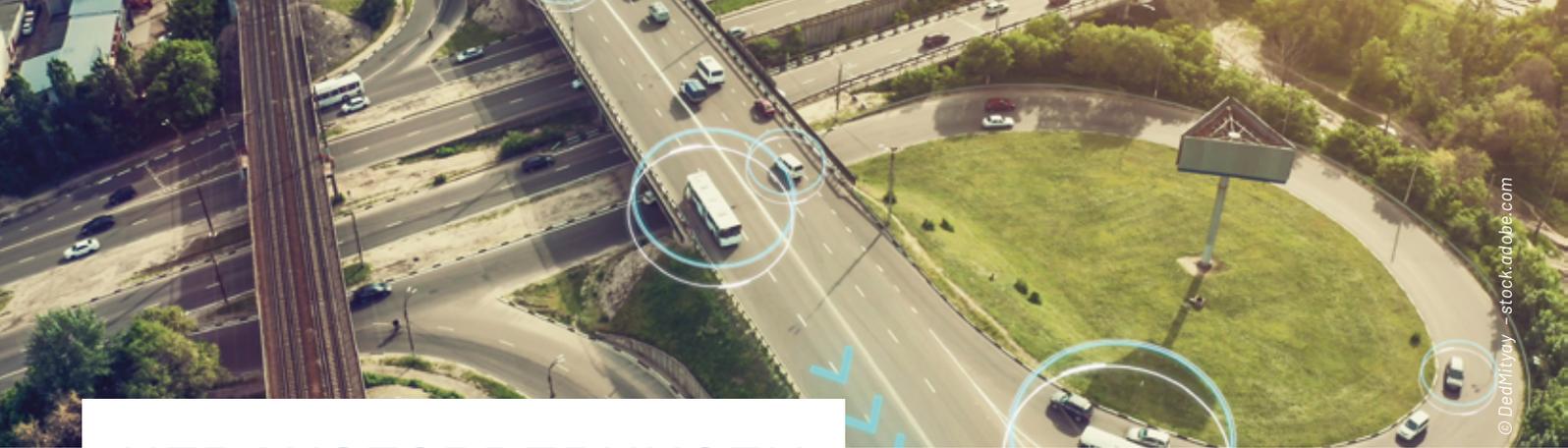


Lösung komplexer mathematischer Probleme

Illustration eines Qubits: In Ergänzung zu den klassischen Bits mit den Zuständen 0 und 1 sind auch Überlagerungen möglich

Speichereinheiten (= „Bits“) mit den Zuständen „0“ oder „1“ beruhen, stellt die Entwicklung von Quantencomputern im wahrsten Sinne des Wortes einen Quantensprung dar. Bei bestimmten Problemen, die sich auch von den modernsten und besten klassischen Computern nicht effizient berechnen lassen, versprechen Quantencomputer durch ein komplett neuartiges Funktionsprinzip eine Lösung in wesentlich kürzerer Zeit und mit geringerem Speicherbedarf.

Grundlage dieser revolutionären Möglichkeiten sind sogenannte Quantenbits oder „Qubits“, die auch Überlagerungen der beiden Zustände „0“ und „1“ einnehmen können – ein Zustand, der als Superposition bezeichnet werden kann. Darüber hinaus können mehrere Qubits durch die sogenannte Verschränkung miteinander gekoppelt werden, sodass sie sich stark gegenseitig beeinflussen und nicht mehr getrennt betrachtet werden können. Mit Hilfe dieser zusätzlichen Fähigkeiten der Qubits wird es möglich, völlig neue Algorithmen zu entwerfen. Bereits mit nur einer kleinen Anzahl an Qubits können Probleme gelöst werden, die sonst eine extrem große Anzahl an klassischen Bits benötigen würden. Es wird davon ausgegangen, dass das Quantencomputing sehr viele Probleme lösen wird, von der Optimierung über die Simulation bis zum Machine Learning.



© DediMityay - stock.adobe.com

HERAUSFORDERUNGEN

Sensoren überwachen KI-gesteuerte Fahrzeuge im Verkehr

Die vorgenannten Beispiele zeigen, dass Algorithmen durch die rasante Entwicklung der Hard- und Software in Zukunft weiter an Bedeutung gewinnen und fast jeden Lebensbereich noch intensiver umfassen bzw. beeinflussen werden. Auch praktisch jeder Megatrend wird vom Megatrend Digitalisierung und den damit verbundenen Algorithmen geprägt, von personalisierten Dienstleistungen im Rahmen der Individualisierung bis hin zu Smart Grids in klimaschonenden Elektrizitätssystemen.

Schon bei klassischen Softwarelösungen wie Bürosoftware, industriellen Steuerungen oder Medizintechniksoftware sind die Zuverlässigkeit und die Vertrauenswürdigkeit von größter Bedeutung, sodass internationale sowie nationale Normen und Gesetze in ständiger Weiterentwicklung sind. Diese regeln die Funktionalität, die Usability/Benutzerfreundlichkeit und die Datensicherheit. Beispiele sind die ÖNORM EN ISO 9241 („Ergonomie der Mensch-System-Interaktion“) oder das österreichische Datenschutzgesetz – DSGVO.

Im Vergleich zu klassischen „deterministischen“ Algorithmen greifen KI- und Quanten-Algorithmen allerdings potentiell wesentlich tiefer in die Gesellschaft sowie in das Leben jedes einzelnen Menschen ein, sodass sich vermehrt auch ethische und philosophische Fragestellungen ergeben. Beispiele für diese Grenzbereiche sind das autonome Fahren, die Verwendung von

künstlicher Intelligenz in Personalfragen oder auch in der Polizeiarbeit.

➤ Autonomes Fahren ist eine der aufsehenerregendsten Entwicklungen der letzten Jahre, die das Potential aufweist, unser Leben deutlich zu verändern. Der Begriff bedeutet, dass ein Fahrzeug (Auto, aber auch LKW oder z.B. landwirtschaftliches Nutzfahrzeug) selbsttätig und ohne Einwirkung des/r Fahrer/in fährt. In Richtung des komplett autonomen Fahrens gibt es verschiedene Zwischenstufen, wie das hochautomatisierte Fahren, bei der die fahrende Person durch zahlreiche (oft getrennte) Fahrassistenzsysteme bei der Fahraufgabe unterstützt wird. Autonome Kraftfahrzeuge basieren auf KI-Systemen, die mit Hilfe verschiedener Sensoren ihre Umgebung wahrnehmen und aus den gewonnenen Informationen ihre eigene Position und die der anderen VerkehrsteilnehmerInnen bestimmen können. In Zusammenarbeit mit einer Navigationssoftware können sie das Fahrziel ansteuern und Kollisionen auf dem Weg vermeiden. Viele große Autohersteller, aber auch die Elektronik- und Halbleiterindustrien, investieren weltweit in die Entwicklung autonomer Autos. In der Praxis ergeben sich auch eine Reihe von rechtlichen bis hin zu ethischen Fragen: Wer haftet etwa bei Schäden, die durch Fehlentscheidungen der KI verursacht werden oder die Frage, ob das Auto im Notfall eher die InsassInnen oder die PassantInnen schützen soll.



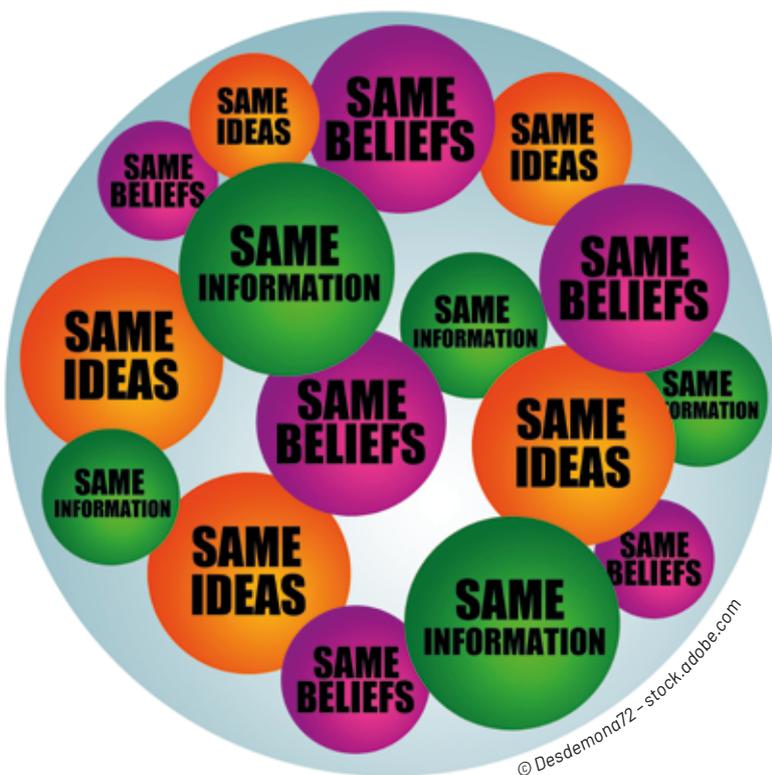
*KI-Analyse von PassantInnen
durch Gesichtserkennung*

➤ Künstliche Intelligenz wird laut einer Studie des deutschen Softwareanbieters perbit bei rund einem Viertel der 155 befragten Unternehmen im Personalmanagement eingesetzt. Vor allem im Personal Recruiting unterstützen Algorithmen auf verschiedenen Ebenen: Chatbots beantworten Fragen von Stellensuchenden oder gestalten Stellenanzeigen, KI unterstützt bei der Vorauswahl möglicher neuer MitarbeiterInnen bis hin zum Führen von Einstellungsgesprächen. Beispielsweise können Algorithmen aus einem Videochat mit einer bzw. einem Jobsuchenden ein Persönlichkeitsprofil erstellen, das auf der Analyse von Stimme, Sprache, Mimik und Gestik basiert. Wie in allen Bereichen, wo Algorithmen Menschen „kategorisieren“ und „bewerten“, gibt es Vorbehalte. Einerseits besteht die Hoffnung, dass intelligente Algorithmen eine faire und objektive Auswahl treffen. So könnten mögliche menschliche Vorurteile wie etwa wegen des Alters, des Geschlechts oder der Herkunft herausgerechnet werden. Andererseits werden Algorithmen von Daten trainiert, die von Menschen eingespeist werden, so können subjektive Empfindungen und Stereotype übertragen werden. In Versuchen zeigte sich, dass Algorithmen je nach Programmierung zum Beispiel auf BrillenträgerInnen anders reagieren oder auch der Hintergrund des Videos zu Veränderungen beim Persönlichkeitsprofil beiträgt.

➤ Beim „Predictive Policing“ werden KI-Algorithmen beispielsweise in größeren Städten der USA wie Chicago, Los Angeles oder New York zur Verbrechensbekämpfung eingesetzt. Mit Hilfe von computergesteuerten Vorhersagen für zukünftige kriminelle Taten soll die Polizei schon alarmiert sein, bevor das Verbrechen begangen wurde. Der Algorithmus wertet die polizeilichen Daten aus der Vergangenheit samt anderen Parametern wie dem sozialen Umfeld aus und gibt an, mit welcher Wahrscheinlichkeit an einem bestimmten Ort eine kriminelle Handlung, zum Beispiel ein Mord oder ein Einbruch, geschehen wird. Aufgrund der Bedenken gegenüber intransparenten Algorithmen und digitaler Überwachung hat das Europäische Parlament den Einsatz von KI-basierter vorausschauender Polizeiarbeit und Bewertung der BürgerInnen aufgrund ihres Verhaltens oder ihrer Persönlichkeit („Social Scoring“) verboten. Erste Versuche in Europa, Predictive Policing einzusetzen, z.B. von der Kent Police im Vereinigten Königreich, wurden deshalb mittlerweile abgebrochen.

Eine grundlegende Voraussetzung für die weitere Verbreitung von intelligenten Algorithmen ist das Vertrauen in diese relativ jungen Techniken, insbesondere wenn die Sicherheit von Menschen direkt von KI-Programmabläufen abhängt („Trustworthy AI“). Ein besonders prominentes Beispiel ist das oben erwähnte automatisierte Fahren, für das auch in Oberösterreich bereits Aktivitäten von Wirtschaft

und Forschung laufen. Größte Herausforderung ist dabei eine vertrauenswürdige künstliche Intelligenz am Steuer zu schaffen. Im Projekt „AI Trustworthiness & automatisiertes Fahren“ haben der Automobil-Cluster (AC) der Standortagentur Business Upper Austria, die DigiTrans GmbH, die RISC Software GmbH und die Software Competence Center Hagenberg GmbH (SCCH) eine Roadmap für den Wirtschaftsstandort Oberösterreich entwickelt¹.



*Echokammer-Effekt
und Filterblasen*

Vertrauen in künstliche Intelligenz hat verschiedenste Facetten:

- Erklärbarkeit: Wie werden Informationen verwendet werden und warum trifft der Algorithmus bestimmte Entscheidungen?
- Verantwortlichkeit: Rechenschaft für alle getroffenen Handlungen
- Wahrung der Privatsphäre: Respektieren des Datenschutzes
- Sicherheit: Schutz aller AkteurInnen und ihrer Umgebung vor Schäden
- Rückverfolgbarkeit: Überprüfung der Aktionen und Methodik
- Unparteilichkeit: Treffen fairer Entscheidungen
- Zuverlässigkeit: Sicherstellen, dass der Algorithmus konsistente Aktionen ausführt

Das Vertrauen in Algorithmen wird in der Zukunft nicht die einzige Herausforderung bleiben. Ein wichtiger weiterer Punkt ist der Energieverbrauch der zunehmenden digitalen Anwendungen. Laufende Verbesserungen gibt es sowohl im Bereich der Hardware und auch in Bezug auf die darauf laufende Software. Ein Beispiel zur Überwachung des Energieverbrauches beim Training von Deep Learning-Anwendungen ist der pythonbasierte „Carbontracker“².

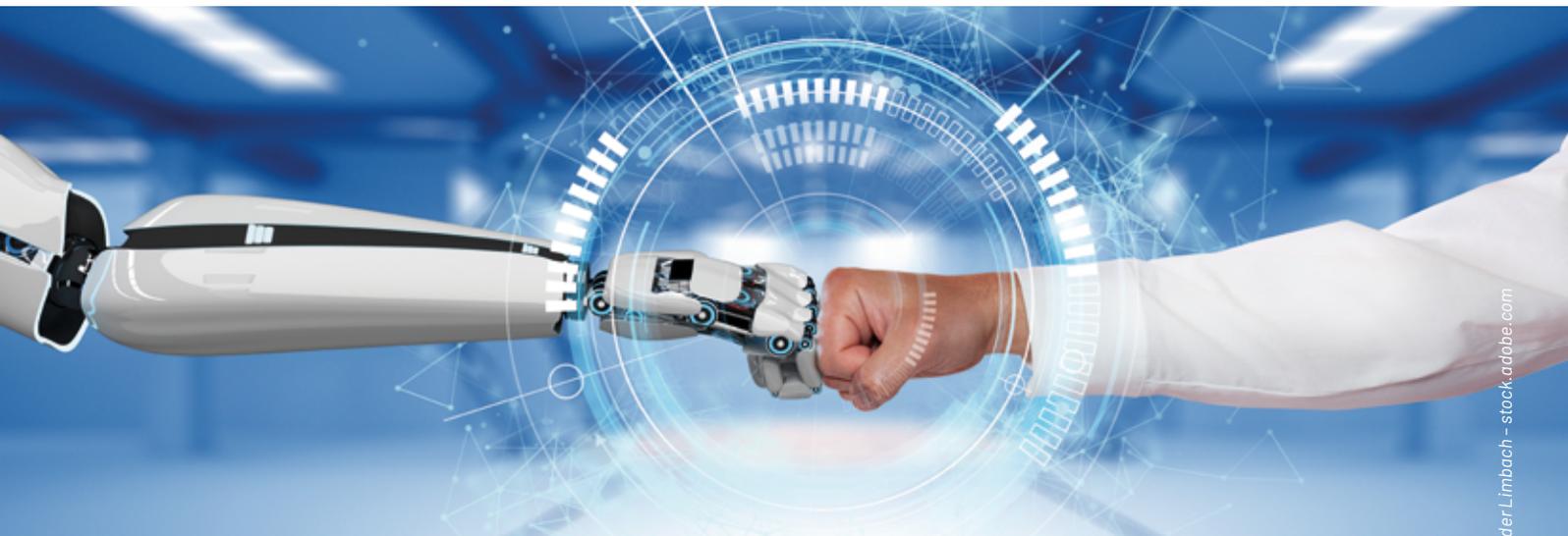
In gesellschaftlicher Hinsicht ist der Echokammer-Effekt bedeutend: Soziale Netzwerke wie Facebook verändern nicht nur unsere Kommunikation, sie beeinflussen auch unsere Weltsicht, da die Algorithmen der Netze vorwiegend jene Posts und Nachrichten zuerst zeigen,

¹ <https://www.automobil-cluster.at/kooperationen/nationale-und-internationale-projekte/detail/news/ai-trustworthiness-automatisiertes-fahren>

² <https://pypi.org/project/carbontracker/1.0.1/>

die den jeweiligen Vorlieben und Einstellungen entsprechen. Dadurch können bestehende Meinungen verstärkt werden und Polarisierung bzw. im schlimmsten Fall Radikalisierung hervorgerufen werden. Wie stark der Echo-kammer-Effekt tatsächlich ist, und wie man ihm allenfalls entgegenwirken kann, ist Gegenstand von Forschungen.

Durch die Einführung von KI und Quantencomputing könnten aber auch neue Chancen entstehen, etwa dadurch, dass durch die völlig neuen Herangehensweisen Algorithmen von Grund auf neu durchdacht werden müssen, was auch zu einer energetischen Effizienzsteigerung und zur Verbesserung in gesellschaftlicher Hinsicht etwa in Richtung Echokammer-Effekt insgesamt führen kann.



© Alexander Limbach - stock.adobe.com

VON DER MENSCH-COMPUTER-INTERAKTION ZUR MENSCH-KI-KOOPERATION

Wesentlich beeinflusst durch das Vertrauen in intelligente und optimierte Algorithmen wird sich die Zusammenarbeit von Mensch und Computer insgesamt weiterentwickeln. Während derzeit zwar eine intensive Interaktion von Menschen und Algorithmen stattfindet, wird sich dies unter dem Einfluss der KI- und Quanten-Algorithmen in Richtung einer echten Kooperation verschieben.

Dabei geht es nicht nur um technische Fragen, sondern auch um soziale und kognitive Aspekte der Mensch-Computer-Interaktion („kognitive KI“). Weiter gedacht könnte sich der Computer von einem Werkzeug zu einem Partner

entwickeln, mit dem Ziel die Herausforderungen der Zukunft noch besser zu meistern.

Insgesamt ist es erstaunlich, was Algorithmen leisten können. Sie können uns dabei helfen, neue Muster zu erkennen und uns bei der Lösung komplexer Probleme unterstützen. Durch die ständige Weiterentwicklung von Algorithmen wird es in Zukunft immer mehr möglich sein, sie für noch vielfältigere Aufgaben einzusetzen. Wir können also gespannt sein, welche visionären Anwendungen von Algorithmen uns in Zukunft noch begegnen werden.

QUELLEN

Landeskorrespondenz, 2021: Europaweit einzigartig: Autonome Fahrzeuge dürfen ohne Fahrer an Bord unterwegs sein
> <https://www.land-oberoesterreich.gv.at/252123.htm>

Automobil-Cluster, 2021: AI Trustworthiness & automatisiertes Fahren; ÖÖ Roadmap zum führenden Standort
> <https://www.automobil-cluster.at/kooperationen/nationale-und-internationale-projekte/detail/news/ai-trustwothiness-automatisiertes-fahren>

BR24, 2021: Fairness oder Vorurteil?
> <https://interaktiv.br.de/ki-bewerbung/>

Business Upper Austria – ÖÖ Wirtschaftsagentur GmbH, 2022: Vertrauen in Künstliche Intelligenz: Der kritische Erfolgsfaktor auf dem Weg zum automatisierten Fahren
> <https://www.biz-up.at/news-presse/detail/news/vertrauen-in-kuenstliche-intelligenz-der-kritische-erfolgsfaktor-auf-dem-weg-zum-automatisierten-fahren>

Carbontracker, Tool zum Tracken und Vorhersagen des Energieverbrauchs und CO₂-Fußabdrucks beim Training von Deep Learning Modellen.
> <https://pypi.org/project/carbontracker/>

Computerwoche, 2022: Programmierer müssen umlernen
> <https://www.computerwoche.de/a/programmierer-muessen-umlernen,3551213>

DALL·E2, Open AI Bildgenerator
> <https://openai.com/dall-e-2/>

Digital Guide IONOS, 2020: Deep Learning vs. Machine Learning – was sind die Unterschiede?
> <https://www.ionos.at/digitalguide/online-marketing/suchmaschinenmarketing/deep-learning-vs-machine-learning/>

Europäisches Parlament, 2021: Einsatz von KI durch die Polizei: Abgeordnete lehnen Massenüberwachung ab
> <https://www.europarl.europa.eu/news/de/press-room/20210930/IPR13925/einsatz-von-ki-durch-die-polizei-abgeordnete-lehnen-massenuberwachung-ab>

FH St. Pölten, 2022: Schaffung vertrauenswürdiger und sicherer künstlicher Intelligenz
> <https://cai.fhstp.ac.at/schwerpunkte/trustworthy-ai>

Fraunhofer-Allianz Big Data und Künstliche Intelligenz: Quantum Machine Learning: Kompetenzen, Forschung, Anwendung
> <https://www.bigdata-ai.fraunhofer.de/de/publikationen/quantum-ml.html>

Funkschau, 2022: Was unterscheidet Quantenalgorithmen von Algorithmen?
> <https://www.funkschau.de/markt-trends/was-unterscheidet-quantenalgorithmen-von-algorithmen.199136.html>

Heise, 2022: Wie verteilte Systeme dank Raft-Algorithmus zusammenarbeiten
> https://www.heise.de/hintergrund/Wie-verteilte-Systeme-dank-Raft-Algorithmus-zusammenarbeiten-7270960.html?wt_mc=intern.abo.plus.plus_buehne.startseite.cam_teaser.cam_teaser_personal

IT-Talents, 2020: Algorithmen im Alltag: Einsatzgebiete für IT'ler
> <https://it-talents.de/it-wissen/algorithmen-im-alltag-einsatzgebiete-fuer-itler/>

Jasper (KI Texter), 2022:
> <https://www.jasper.ai/>

Lernen Wie Maschinen, 2022: Was ist GPT-3 und spricht das Modell Deutsch?
> <https://www.lernen-wie-maschinen.ai/ki-pedia/was-ist-gpt-3-und-spricht-das-modell-deutsch/>

Medtech ZWO, 2022: Neuer Algorithmus verbessert Monitoring von Silikonimplantaten
> <https://medtech-zwo.de/aktuelles/nachrichten/nachrichten/neuer-algorithmus-verbessert-monitoring-von-silikonimplantaten.html>

Mordor Intelligence, Markt für das Internet der Dinge (IoT) – Wachstum, Trends, Auswirkungen von COVID-19 und Prognosen (2022 – 2027)
> <https://www.mordorintelligence.com/de/industry-reports/internet-of-things-moving-towards-a-smarter-tomorrow-market-industry>

Neuroflash (KI Texter), 2022:
> <https://neuroflash.com/de/>

ntv, 2022: Hirnzellen auf Chip erlernen Videospiele „Pong“
> <https://www.n-tv.de/wissen/Hirnzellen-auf-Chip-erlernen-Videospiel-Pong-article23645529.html>

Oracle, 2022: Was ist das IoT?
> <https://www.oracle.com/de/internet-of-things/what-is-iot/#why-is-iot-important>

ORF Steiermark, 2021: App ermöglicht Hautkrebs-Früherkennung
> <https://steiermark.orf.at/stories/3084066/>

Oö. Zukunftsakademie (Hrsg.), 2019:

Kryptogesellschaft

- > https://www.ooe-zukunftsakademie.at/Mediendateien/Kryptogesellschaft_Trendreport_ZAK_2019.pdf

Oö. Zukunftsakademie (Hrsg.), 2020:

Smarte Technologien: Unterstützung und Assistenz

- > https://www.ooe-zukunftsakademie.at/Mediendateien/SmarteTechnologien_Assistenz.pdf

Oö. Zukunftsakademie (Hrsg.), 2021:

Sensoren überall

- > https://www.ooe-zukunftsakademie.at/Mediendateien/210356_ZAK_Report_Sensoren_FIN_web.pdf

Oö. Zukunftsakademie (Hrsg.), 2021:

Sprachassistent

- > https://www.ooe-zukunftsakademie.at/Mediendateien/Sprachassistent_Themenreport_ZAK2021.pdf

perbit, 2020: Aktuelle perbit-Studie zum Einsatz von künstlicher Intelligenz im Personalbereich

- > <https://perbit.com/news/aktuelle-perbit-studie-zum-einsatz-von-kuenstlicher-intelligenz-im-personalbereich/>

Presstext, 2022: Neun von Zehn KI-Projekten im Keim erstickt

- > <https://www.presstext.com/news/20220907025>

Rudolphina, 2022: Wieviel Algorithmus verträgt die Demokratie?

- > <https://rudolphina.univie.ac.at/politik-und-social-media-wie-beeinflusst-uns-der-algorithmus>

SAP News Center, 2019: Die Zukunft von IoT

- > <https://news.sap.com/germany/2019/10/iot-chance-moeglichkeiten/>

Scinexx, 2019: Echokammer: Doch nicht so polarisierend?

- > <https://www.scinexx.de/news/biowissen/echokammer-doch-nicht-polarisierend/>

t3n, 2022: Minority Report? KI-Algorithmus sagt angeblich Kriminalität voraus

- > <https://t3n.de/news/verbrechen-vorhersagen-ki-algorithmus-1484356/>

Techxplore, 2022: People who distrust fellow humans show greater trust in artificial intelligence

- > <https://techxplore.com/news/2022-09-people-distrust-fellow-humans-greater.html>

Hartley Rogers, 1987: Theory of Recursive Functions and Effective Computability, 1987

- > <https://mitpress.mit.edu/9780262680523/theory-of-recursive-functions-and-effective-computability/>

TÜV Süd, 2022: Prüfung der Softwarequalität

- > <https://www.tuvsud.com/de-at/dienstleistungen/produktpruefung-und-produktzertifizierung/pruefung-der-softwarequalitaet>

University of Chicago, 2022: Algorithm predicts crime a week in advance, but reveals bias in police response

- > <https://medicine.uchicago.edu/algorithm-predicts-crime-a-week-in-advance-but-reveals-bias-in-police-response/>

Wirtschaftsstandort Bremen, 2022: Was ist ein neuronales Netz? – Begriffe rund um die KI, Maschinelles Lernen und neuronale Netze erklärt

- > <https://www.wfb-bremen.de/de/page/stories/digitalisierung-industrie40/was-ist-ein-neuronales-netz>

IMPRESSUM

Medieninhaber und Herausgeber: Amt der Oö. Landesregierung, Direktion Präsidium, Abteilung Trends und Innovation, Oö. Zukunftsakademie, Altstadt 30a, 4021 Linz

+43 732 7720 14402, zak.post@ooe.gv.at, ooe-zukunftsakademie.at

Redaktion: DI Dr. Klaus Bernhard, Mag.a Dr.in Reingard Peyrl, MSc (Projektleitung) | Grafik: Vectorygraphics e.U. | Auflage: Jänner 2023 | Titelfoto: Marko Brečić/unsplash.com

Informationen zum Datenschutz finden Sie unter:

<https://www.land-oberoesterreich.gv.at/datenschutz>

