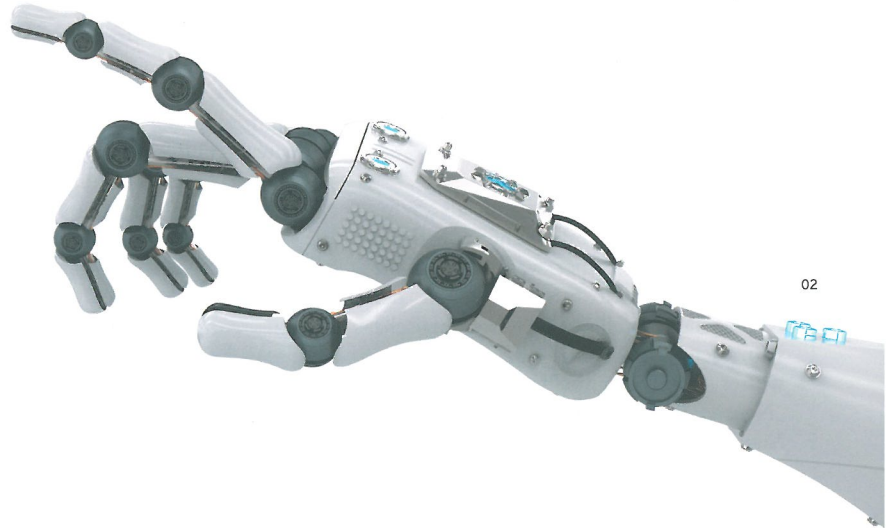


DENKENDE MASCHINEN

Diskussionen über neuartige Software und Roboter, die Menschen in allen wirtschaftlichen Bereichen ersetzen können, selbstfahrende Autos, die falsche Entscheidungen treffen, oder die Singularität, eine „Superintelligenz“, die unsere Existenz bald bedrohen wird, finden in den Medien, im privaten Kreis, aber auch in Konzernzentralen statt. Oft wird „Künstliche Intelligenz“ dabei mit Computerprogrammen gleichgesetzt, die ohne menschliche Kontrolle handeln können und sich letztlich gegen ihre SchöpferInnen wenden.



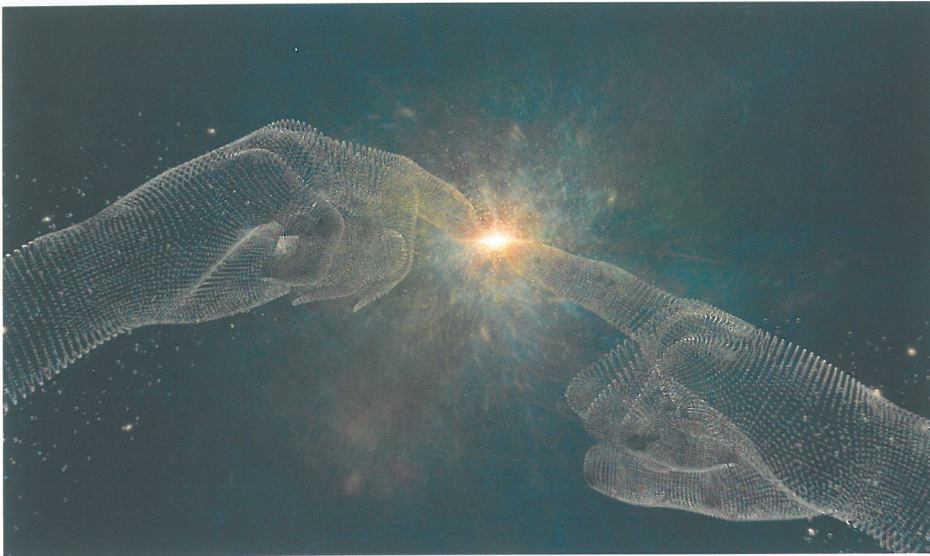
TEXT Univ.-Prof. DI Dr. techn. Thomas Eiter
und Univ.-Prof. Dr. Stefan Woltran

Automatisch intelligent?

Der Begriff „Künstliche Intelligenz“ entstand in den 1950er-Jahren in den USA, als Wissenschaftler den folgenden Gedanken diskutierten: Wenn Computer Aufgaben wie die Berechnung ballistischer Flugbahnen besser als jeder Mensch erledigen, müsste es doch möglich sein, menschliches Denken durch Abarbeiten von Schlussregeln zu simulieren. So wurden in diesen Jahren erste Computerprogramme entwickelt, die mathematische Beweise erstellen oder Schach spielen konnten.

Ein Grund, warum nach anfänglichen Erfolgen weitere Durchbrüche ausblieben, ist die kombinatorische Explosion. Diese bedingt, dass ein naives Schachprogramm zwar relativ schnell vier oder fünf Züge vorausblicken kann, für jeden weiteren Zug aber immer 100-mal mehr Zeit benötigt. Diese konnte selbst die rasante Entwicklung auf Hardware-Ebene nicht bieten; es dauerte bis 1997, dass ein Computer den Schachweltmeister schlagen konnte. Eine weitere Ernüchterung war, dass vermeintlich einfachere menschliche

Denkleistungen als Schach, wie Bilderkennung oder Sprachverstehen, mit simplen Abarbeitungsregeln nicht erreicht wurden. Es wurde daher ein anderer Ansatz verfolgt, der Muster in Daten findet und diese in neuen Situationen wiedererkennt. Entsprechende statistische Methoden erfordern aber eine große Rechenleistung sowie riesige Datenmengen, die erst mit dem WWW verfügbar wurden. Die erzielten Fortschritte etwa in der Sprach- und Bilderkennung fußen auf diesen Methoden.



03



04

Big Data, Little Intelligence

Die skizzierten Ansätze, die oft als „Symbolische und Subsymbolische Künstliche Intelligenz“ bezeichnet werden, sind die zwei wesentlichen Strömungen in der Künstlichen Intelligenz. Subsymbolische Künstliche Intelligenz, auf die Schlagwörter wie „Maschinelles Lernen“ oder „Neuronale Netzwerke“ zutreffen, vereint Methoden, die auf umfangreichen Berechnungen, Signal- und Datenvergleichen sowie auf der Auswahl statistischer bester Möglichkeiten beruhen. Mit zunehmenden Anwendungen werden auch Beschränkungen des Ansatzes klar. Man stelle sich vor, Gerichtsurteile würden nur anhand von aktuellen und ähnlichen

Falldaten gefällt; man erwartet zumindest nachvollziehbare Erklärungen und nicht nur statistische Korrelation. Hier kommt die Symbolische Künstliche Intelligenz wieder ins Spiel. Ihr Fundament ist die formale Logik (die „Kunst des Schlussfolgerns“), ihr Ziel, Algorithmen aus logischen Regeln so zu erstellen, dass deren Ergebnisse klar nachvollziehbar und somit verifizierbar sind. Gesetzestexte etwa sammeln formale Regeln, die in Rechtsverfahren angewendet werden. Je komplexer der Sachverhalt, desto aufwendiger ist die Berechnung; daher stehen in der Forschung zur Künstlichen Intelligenz Methoden für schnelle Algorithmen seit jeher im Vordergrund. Während sich die Subsymbolische Künstliche Intelligenz gut für große Da-

tenmengen eignet, aber nur unzureichend Ergebnisse erklären kann, baut die Symbolische Künstliche Intelligenz auf logischem Schließen auf, beherrscht aber keine großen Datenmengen. Die Verbindung der beiden Ansätze ist eine große Herausforderung in der Forschung zur Künstlichen Intelligenz. Inwieweit Computerprogramme dadurch menschliche Denkleistungen erreichen, bleibt abzuwarten.

Beachten Sie unsere Angebote für MünzeClub-Mitglieder. Mehr Informationen auf den Seiten 44–47 oder unter www.muenzeoesterreich.at.



WUSSTEN SIE, ...

- ... dass „Logic Theorist“ ein Computerprogramm aus den 1950er-Jahren ist, das in der Lage war, mathematische Beweise mit logischen Methoden durchzuführen?*
- ... dass die ersten automatischen Übersetzungsprogramme im Kalten Krieg entwickelt wurden, als die Sowjetunion und die USA ihre jeweilige wissenschaftliche Forschung eng verfolgten?*
- ... dass 1997 der Computer Deep*

- Blue den Schachweltmeister Garri Kasparov schlug? 2016 bezwingt mit AlphaGo ein Computer erstmals einen Weltklassespieler im viel komplexeren Brettspiel Go.*
- ... dass CLAIRES eine Initiative europäischer ForscherInnen ist, die sich für die Vernetzung der europäischen Künstlichen Intelligenz-Forschung und den Aufbau eines verteilten Forschungslabors für Künstliche Intelligenz im Dienste des Menschen*

- einsetzt? (<https://claire-ai.org/>)*
- ... dass dem Weltrobotik-Bericht 2018 der International Federation of Robotics zufolge 73 % des Industrieroboter-Gesamtumsatzes auf fünf große Märkte entfallen? China, Japan, Südkorea, die USA und Deutschland. Die Autoindustrie ist nach wie vor der größte Roboter-Anwender.*



05

AI for the Good, Bad and Ugly?

Künstliche Intelligenz findet sich heute fast überall. In der Logistik, im Navi des Autos oder beim Online-Kauf. Verantwortungsvolle Anwendungen in der Medizin sind Systeme zur Analyse und Diagnose von Pathologien („Medtech“) oder im Rechtsbereich die automatisierte Vertragsüberprüfung zur Prozessvorbereitung („Lawtech“). Künstliche Intelligenz könnte einen großen Einfluss im Agrarsektor gewinnen – ein Bereich, der mit einer schnell wachsenden Weltbevölkerung, dem Kampf um Ressourcen und stagnierender Produktivität konfrontiert ist. Apps, die anhand von Satellitenbildern Hilfe bieten, um Felder zu überwachen, das Wetter zu verfolgen oder Erkenntnisse zur Bodenqualität zu gewinnen, können

zu ertragreicheren Ernten ohne Einsatz von Pestiziden oder Gentechnik führen. Eine Abhängigkeit von Künstlicher Intelligenz birgt auch Risiken: Wichtige Teile unseres Lebens werden von einer Technologie gelenkt werden, die noch nicht wirklich intelligent ist und auf Basis fehlerhafter bzw. unzureichender Daten arbeitet. Obwohl viele Anwendungen ohne personenbezogene Daten auskommen (z. B. Melanom-Erkennung, Routenplanung), dürsten große Konzerne nach diesen und ziehen Wertschöpfung daraus. Da sie am meisten in Künstliche Intelligenz investieren, ist zu hinterfragen, ob angesichts etwaigen Missbrauchs von Künstlicher Intelligenz-Software die Nutzung unserer Daten als Entgelt für Dienstleistungen wie Internet-suche, Routenplanung usw. ratsam ist.



06

BILDRECHTE

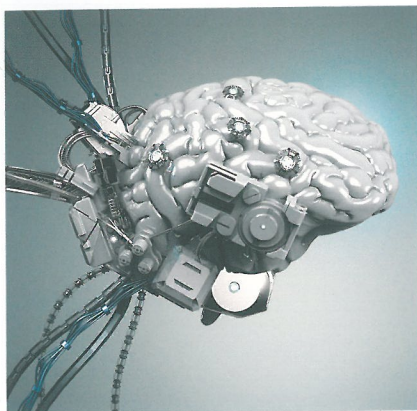
01 © metamorworks / iStock.com
 02, 07 © PhonlamaiPhoto / iStock.com
 03 © peepo / iStock.com
 04 © iLexx / iStock.com
 05 © Phonlamai Photo /shutterstock.com
 06 © Lagerto Film /shutterstock.com
 08 © Privatfoto
 09 © Nadja Meister
 10 © Irina Shi / shutterstock.com

GRAVEURE AM WORT



Herbert Wähler: Für die Erfolgsserie der Silber-Niob-Münzen ist unser Team in der Graveurabteilung immer ganz besonders gefordert. Die Themenstellungen sind ja meistens sehr komplex. Bei dieser Münze haben wir zwei Entwurfsansätze zu einem neuen Entwurf vereint. Bei der Darstellung des Roboters wurden die Gesichtszüge von einem anderen Entwurf übernommen, der besser zum Gesamtbild passte. Solche Roboter sollen künftig mit uns Menschen interagieren und über ein Bewusstsein für ihre Umgebung und sich selbst verfügen. Auf der anderen Seite ist der Schattenriss eines Kopfes zu sehen. Denn wie eine eigenständige, künstlich geschaffene Persönlichkeit einmal genau aussehen wird, ist noch offen.


Bei der technischen Umsetzung der Modelle und der Prägewerkzeuge ist eine gute Zusammenarbeit mit anderen Abteilungen notwendig. Der Aufwand, eine perfekte Münze herzustellen, ist groß, aber immer unser Ziel.



07

Intelligent handeln!

Die Digitalisierung und Künstliche Intelligenz werden unbestritten große Auswirkungen auf alle Lebensbereiche haben.

Der Aussicht auf einen steigenden Lebensstandard durch Automatisierung und höhere Produktivität, wovon auch Entwicklungsländer profitieren können, steht der Ersatz menschlicher Arbeit durch Künstliche Intelligenz in einem wachsenden Spektrum von Tätigkeiten gegenüber. Die sinkenden Kosten für digitale Technologien haben zudem die Markteintrittsbarrieren für Neugründungen erheblich gesenkt. Es gilt also, komplexe Wechselwirkungen zwischen wirtschaftlichen, institutionellen, politischen und sozialen Faktoren zu berücksichtigen. Es ist jedenfalls nötig, jetzt ausreichende Mittel für Ausbildung, Forschung und Innovation im Bereich der Künstlichen Intelligenz bereitzustellen, damit wir den Wandel hierzulande aktiv mitgestalten können! 



08

Univ.-Prof. DI Dr. techn. Thomas Eiter ist Leiter des Instituts für Logik und Berechnung an der Fakultät für Informatik der TU Wien. Vor seiner Habilitation an der TU Wien war er außerordentlicher Professor für Informatik an der Universität Gießen.

Dr. Eiter beteiligt sich stark in nationalen und internationalen Forschungsprojekten und war als Fellow von European Association for Artificial Intelligence (EURAI) und Fellow von Academia Europea gekürt. Nur 5-10 Personen pro Jahr wird diese Ehre zuteil. Mehr: www.vcla.at



09

Univ.-Prof. Dr. Stefan Woltran ist Professor für „Formale Grundlagen der künstlichen Intelligenz“ an der Fakultät für Informatik der TU Wien. Er wurde mit dem OCG-Förderpreis und dem renommierten START-Preis des Österreichischen Wissenschaftsfonds (FWF) ausgezeichnet. 2018 wurde er zum EURAI-Fellow gekürt. Mehr: www.vcla.at

wurde er zum EURAI-Fellow gekürt. Mehr: www.vcla.at

25-EURO-SILBER-NIOB-MÜNZE KÜNSTLICHE INTELLIGENZ



| | |
|-------------|---------------------------|
| Qualität | Handgehoben |
| Auflage | 65.000 Stück |
| Nennwert | € 25,- |
| Ausgabetag | 12. Juni 2019 |
| Entwurf | H. Andexlinger/H. Währner |
| Durchmesser | 34 mm |
| Material | Silber Ag 900 |
| Kern | Niob |
| Feingewicht | 9,00 g |
| Randform | glatt |

Preisauskunft ab Mitte Mai 2019
im Etui mit Echtheitszertifikat



Die Wertseite im Innenteil aus Niob zeigt den Kopf eines humanoiden Roboters und einen Prozessor, von dem aus Leiterbahnen in den Silberring reichen.

Auf der anderen Seite werden das künstliche Denken und seine Ergebnisse in den Mittelpunkt gerückt. Künstliche neuronale Synapsen reichen vom linken Teil des Silberrings in den Niobteil, wo sie auf einen Binärcode treffen. Davor ist die Silhouette eines Kopfes zu sehen. Im Silberring sind mit Künstlicher Intelligenz in Zusammenhang stehende Entwicklungen symbolhaft dargestellt. Von links oben nach rechts unten: E-Health, Smart Machines, Prozessorentwicklung, Digitalisierung, Datenanalyse und künstliche neuronale Netze.

Aufgrund der dynamischen Silberpreisentwicklung ist es uns bei Erscheinen des Magazins noch nicht möglich, einen Erstausgabepreis zu nennen. Wir informieren Sie gerne ab Mitte Mai über den Preis auf unserer Homepage www.muenzeoesterreich.at sowie unter +43 1 717 15-425/426.

Die Münze ist offizielles Zahlungsmittel in der Republik Österreich. Erhältlich in Banken, Sparkassen, in ausgewählten Filialen der Österreichischen Post AG, im Münzhandel sowie im Münze Österreich-Shop Wien und im Internet unter www.muenzeoesterreich.at. Den Vormerkchein für die Münze finden Sie in der Heftmitte.