

MAGAZIN FÜR
TECHNIK UND FORSCHUNG
#2 – 2021

SCHWERPUNKT:
KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

VERLAGSPOSTAMT
1040 WIEN — P.B.B.



TUW MAGAZINE



KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

#22 Maschinen, die (nicht) denken #26 KI
am MIT #52 Magdalena Ortiz #74 Thomas
Gärtner #82 Die Zukunft der Wissenschaft

02-21



Dein  schlägt für
Immobilien?

Verstärke unsere Bauabteilung und
werde Teil der 3SI-Familie.

www.3si.at/jobs





Kitzbühel



Kitzbühel x Alexander Kellas



Kitzbühel

Wer Wissenschaftler*innen nach ihrer Meinung bzw. ihren Ansichten zum Thema künstliche Intelligenz (KI) befragt, bekommt recht schnell eine Antwort, die immer wieder auf das Gleiche hinausläuft: Das, was heute als KI bezeichnet wird, hat den Namen eigentlich nicht verdient, so die Forscher*innen nahezu unisono. Denn um den Titel einer intelligenten Maschine zu verdienen, müssten die heute im Einsatz befindlichen Maschinen, Algorithmen und Rechner mehr können, als Datenberge in Windeseile auf Muster zu durchsuchen oder manuelle Tätigkeiten fehlerfrei und unendlich oft zu wiederholen. Wer weitergeht und versucht, zu definieren, was Intelligenz ist, findet sich in fast schon philosophischen Sphären wieder. In der Kurzfassung ist das Fazit: Wenn wir heute von KI sprechen, ist in der Regel eine Unterkategorie gemeint, sei es maschinelles Lernen, Deep Learning oder Robotik.

Während die Forscher*innen von dieser Ambivalenz eher genervt zu sein scheinen, machen wir sie uns in diesem Magazin zunutze. Denn die Aufmerksamkeit, die das Thema – wie auch immer man es nennen will – derzeit bekommt, ist groß. Und so forschen kluge Köpfe an zahlreichen Teilbereichen dieser Technologie, die unser Leben (so viel steht fest) nachhaltig beeinflussen wird. In dieser Ausgabe – unserer zweiten insgesamt und der letzten im Jahr 2021 – stellen wir einige dieser Personen vor.

Klaus Fiala
Chefredakteur

Wie von Anfang an angekündigt bildet dabei die TU Wien den Kern unserer Geschichten. Doch wir blicken weit über den Tellerrand hinaus, etwa mit einer Reportage über eine der weltweit führenden technischen Hochschulen der Welt, das MIT (S. 24). Wir haben mit drei MIT-Forscherinnen gesprochen, um ihre Arbeit rund um Themen wie die Koexistenz zwischen Mensch und Maschine und den Einsatz von KI in der Medizin zu beleuchten. Auch eine grundsätzliche Aufarbeitung des Themas und der aktuellen Limitationen von KI unter Beiträgen internationaler Forscher*innen finden Sie in diesem Magazin (S. 18).

Selbstverständlich haben wir aber auch Forscher*innen der TU Wien vor den Vorhang geholt: Thomas Gärtner etwa, Professor für maschinelles Lernen, der zahlreiche Angebote ausgeschlagen hat, um nach Wien zu kommen (S. 72), oder Magdalena Ortiz, Associate Professor, die in ihrer Forschung rund um Wissensrepräsentation versucht, Maschinen menschenähnliches Denken beizubringen (S. 50). Auch Johanna Pichlbauer, eine Absolventin der TU Wien wie auch der Universität für angewandte Kunst Wien, kommt zu Wort: Die Designerin arbeitet an der Schnittstelle von Mensch und Maschine – mit überraschenden Ergebnissen. Und auch ein Artikel zur Frage, wie die Wissenschaft nicht KI, sondern wie KI die Wissenschaft verändern wird, findet sich auf den nachfolgenden Seiten (S. 80). Fest steht: Auch Forscher*innen werden ihre Arbeitsweisen nachhaltig anpassen (müssen), denn das Ausheben und die Analyse von Daten werden in naher Zukunft Maschinen übernehmen.

Es ist also egal, wie wir das Thema letztendlich benennen: Künstliche Intelligenz wird unsere Welt nachhaltig verändern. Also ergibt es durchaus Sinn, sich schon jetzt zu informieren. Wer übrigens unser Event zum Thema KI verpasst hat: Alle Interviews – darunter einige mit Köpfen, die in diesem Magazin vertreten sind – finden Sie als Videos auf tuw.media. Und jetzt viel Spaß bei der Lektüre!

(K)EINE FRAGE DER DEFINITION



Work #LikeABosch

Darum geht es bei Bosch:
Um dich, unser Business,
unsere Umwelt.

Wir machen aus Visionen Wirklichkeit. Bei Bosch gestalten wir Zukunft mit hochwertigen Technologien und Dienstleistungen, die Begeisterung wecken und das Leben der Menschen verbessern. Unsere Geschäftsfelder sind so vielfältig wie unsere Bosch-Teams auf der ganzen Welt – ihre Kreativität ist der Schlüssel zur Innovation im vernetzten Zuhause, der Mobilität und der Industrie 4.0. Unsere Verantwortung geht weit darüber hinaus. Wir sind börsenunabhängig und dem Zweck der Robert Bosch Stiftung verpflichtet; von unserem Erfolg profitieren unmittelbar Gesellschaft, Umwelt und nachfolgende Generationen. Unser Versprechen an dich steht felsenfest: Wir wachsen gemeinsam, haben Freude an unserer Arbeit und inspirieren uns gegenseitig. Werde ein Teil davon und erlebe mit uns einzigartige Bosch-Momente.

Bewirb dich jetzt: [bosch.at/karriere](https://www.bosch.at/karriere)



BOSCH

Technik fürs Leben

004 – EDITORIAL
 008 – KONTRIBUTOREN UND IMPRESSUM
 010 – TUW.MEDIA DIGITAL
 012 – KOMMENTAR HERAUSGEBERIN
 014 – LEITARTIKEL

016

INFOGRAFIK I: KI-FORSCHUNG WELTWEIT

018

DEEP DIVE: MASCHINEN, DIE (NICHT) DENKEN

024

REPORTAGE: KI AM MIT



Das Massachusetts Institute of Technology (MIT) gilt als eine der führenden Universitäten der Welt – und als Vorreiter in Sachen technischer Forschung. Auch im Themenfeld künstliche Intelligenz mischen die MIT-Forscher*innen ganz vorne mit.

030

SPLITTER

032

RASMUS ROTHE

034

INTERVIEW: HERIBERT NACKEN

Heribert Nacken, Rektoratsbeauftragter für Blended Learning und den Exploratory Teaching Space an der RWTH Aachen, über Avatare und die Möglichkeiten, die sich ihm durch die Digitalisierung in der Lehre bieten.

038

TUW-PRESSEMELDUNGEN

042

KOLUMNE: FLORIAN AIGNER

044

ADVOICE: SIEMENS

048

INFOGRAFIK II: DIE DATEN DER WELT

050

INTERVIEW: MAGDALENA ORTIZ



Das Internet weiß alles, es ist Experte auf jedem Gebiet und treuer Gefährte in jeglicher Lebenslage. Doch wie lernen Computer eigentlich? Magdalena Ortiz hat die Antworten.

054

INTERVIEW: PETER FLEISSNER

058

START-UP-PORTRÄT: MOSTLY AI

062

KI-START-UPS DER TU WIEN

064

CAIML: EIN NEUER TREFFPUNKT FÜR KI

066

DER TUW-SCHACHCLUB

068

ADVOICE: DORDA

072

SCIENTIST FEATURE: THOMAS GÄRTNER



In seiner Jugend war Thomas Gärtner von der Uhrmacherei fasziniert. Heute leitet er den Forschungsbereich Maschinelles Lernen an der TU Wien – und arbeitet aktuell unter anderem an Lösungen, um die zunehmenden Antibiotikaresistenzen zu bekämpfen.

078

INFOGRAFIK III

080

DEEP DIVE: WIE KI DIE WELT VERÄNDERT

Chatbots, Echtzeit-Übersetzungen, Gesichts- und Spracherkennungssysteme oder autonome Autos – künstliche Intelligenz verändert unser Leben. Doch wie helfen KI-Rahmenkonzepte bei unserem Bestreben, die Welt um uns herum und uns selbst besser zu verstehen?

086

BERND LOGAR

090

SPLITTER

092

TUW-PRESSEMEDLUNGEN

094

TALKING HEADS: SCHAHRAM DUSTDAR

096

KOLUMNE: HYPOTHETHISCH

097

ADVOICE: FREQUENTIS

102

INFOGRAFIK IV: KI AM ARBEITSMARKT

104

KALEIDO

150 Millionen User*innen pro Monat und einer der größten Exits in der österreichischen Start-up-Geschichte: die Kaleido-Gründer Benjamin Grössing und David Fankhauser im Interview.

108

JOHANNA PICHLBAUER

112

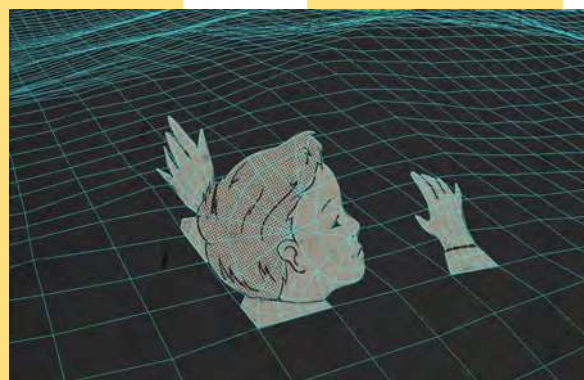
SABINE KÖSZEGI

114

KOLUMNE: WOLFGANG GÜTTEL

116

TUW.LIVE 2-21: RECAP



Am 9. Dezember fand unser zweites Digitalevent zum Thema künstliche Intelligenz statt. Wir haben die Bilder zu dieser Veranstaltung.

122

STECKBRIEF: INSTITUT FÜR AUTOMATISIERUNG UND REGELUNGSTECHNIK (ACIN)

KONTRIBUTOR*INNEN

Das Problem mit guten Leistungen ist, dass man sie bestätigen muss. Nach einem sehr erfolgreichen Auftakt des TUW Magazine im Sommer 2021 mussten wir bei der zweiten Ausgabe also liefern. Zum Glück hatten wir kluge und talentierte Köpfe an unserer Seite, die uns dabei unter die Arme griffen.



Das Cover dieser Ausgabe – und auch die Illustrationen, die sich durch das Magazin ziehen – verantwortete diesmal Kristian Jones. Der in Birmingham lebende Künstler und Designer spielt dabei mit den dystopischen Assoziationen, die der Begriff künstliche Intelligenz mit sich bringt.



Wolfgang Güttel leitet die TU Wien Academy for Continuing Education, die alle Themen rund um postgraduale Weiterbildung an der Universität betreut. In seiner Kolumne für dieses Magazin schreibt er über das Zusammenwachsen von Menschen und Maschinen in Organisationen.

TUW MAGAZINE

**Verleger, Herausgeber,
Medieninhaber
und Hersteller:**

**FEB29 Medien-
und Verlags GmbH**
Liniengasse 2b/14
1060 Wien

&

Technische Universität Wien
Karlsplatz 13
1040 Wien

Verlags- und Herstellungsort
1060 Wien (FEB29 Medien-
und Verlags GmbH)

Geschäftsführung
Heidi Aichinger, Klaus Fiala

Herausgeberschaft
Heidi Aichinger, Sabine Seidler

Chefredaktion
Klaus Fiala, Herbert Kreuzeder

Chief Revenue Officers
Michael Kaiser, Wolfgang Scheikl

Sales
Patrick Jamöck, Lena Spitzbarth,
Patrick Bieder, Katharina
Habel, Rebecca Haid González,
Linda Minassians,

Redaktion und Autor*innen
Naila Baldwin, Olivia Chang,
Ekin Deniz Dere, Matthias
Lauerer, Silvan Mortazavi,
Sophie Schimansky, Sophie
Spiegelberger, Lela Thun

Kolumnist*innen
Florian Aigner, Bettina
Enzenhofer, Marjo Rauhala,
Wolfgang Güttel

Fotograf*innen
Amélie Chapalain, Gianmaria
Gava, David Višnjić

Artdirektion
Mucho, Michael Mayr

Grafikdesign
Marina Dragicevic, Emanuel
Moser, Valentin Berger

Produktion/Infografiken
Valentin Berger

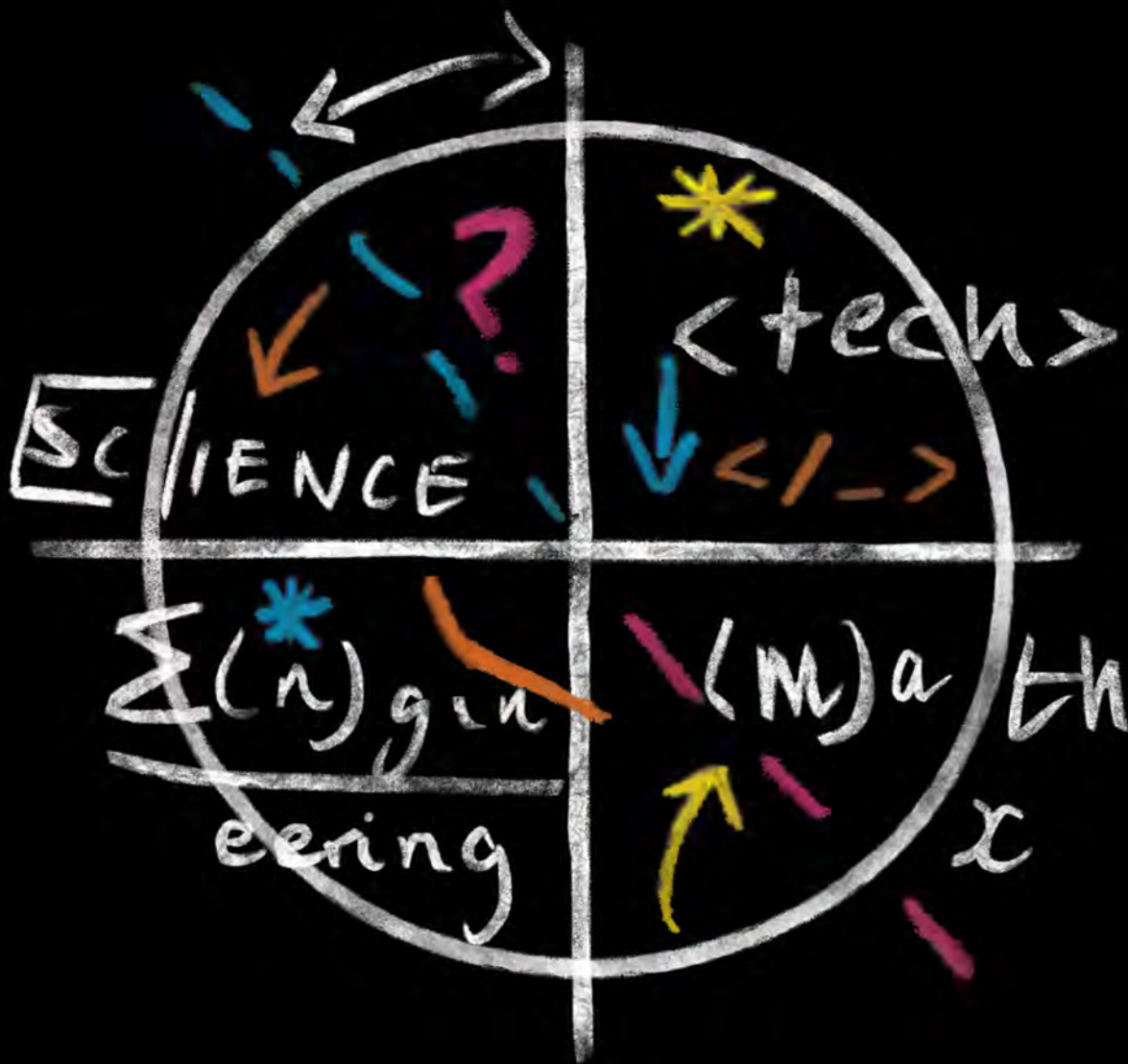
Illustrationen
Kristian Jones

Cover
Kristian Jones

Lektorat
Bernhard Paratschek,
Sabine Till

Abo-Service
abo@tuw.media

Druck
Ferdinand Berger
& Söhne GmbH,
Wiener Straße 80,
3580 Horn



Starte bei Deloitte mit deinem IT-,
Technik- oder Mathematik-Studium.

„Weil Deloitte ein sehr abwechslungsreiches
Arbeitsumfeld bietet und unser Team echt toll ist.“

Ute, Risk Advisory

„Ich war von Beginn an in internationale Projekte involviert
und konnte früh Verantwortung übernehmen.“

Dominic, SAP & Enterprise Applications

„Meine Karriereentwicklung wurde durch interne und
externe Trainings sowie Zertifizierungen gezielt gefördert.“

Anna, Technology Consulting

ÜBERALL ZU HAUSE

Dieses Magazin ist nur der Anfang. Denn tuw.media versteht sich als multimediales Medienprojekt und hat daher auch – ganz, wie es sich gehört – einiges an digitalem Content zu bieten. Schauen Sie auf unserer Website tuw.media vorbei oder besuchen Sie unsere Social-Media-Kanäle: @tuw.media!



tuw.media

HABAU GROUP



Wir zählen auf dich. Und deshalb zählst du.

Viele Unternehmen mit der Stärke eines Konzerns: Als HABAU GROUP bieten wir über 5.500 Mitarbeiter/innen an verschiedenen europäischen Standorten die Möglichkeit, das eigene Entwicklungspotential zu entfalten. Bei uns definieren Sie in den Sparten Hochbau, Tiefbau, Pipelinebau, Stahlbau und Stahlbauanlagen, Fertigteilbau, Holzbau sowie Untertagebau die Grenzen des Möglichen neu.

Legen Sie jetzt den Grundstein für Ihre Karriere in der HABAU GROUP:
habaugroup.com/karriere

DAS NARRATIV DER KI

Heidi Aichinger

Herausgeberin Forbes (deutschsprachige Ausgabe) und Herausgeberin tuw.media

Foto: Marcella Ruiz Cruz

DAS SCHÖNE UND GLEICHZEITIG PROBLEMATISCHE an einem Thema wie der künstlichen Intelligenz (KI) ist, dass es uns alle betrifft. Alle reden mit – doch nur ein Bruchteil weiß, worum es geht. Während wir also täglich das Smartphone mit Gesichtserkennung entsperren und uns von einer Streamingplattform unsere Lieblingsfilme vorschlagen lassen, schwanken wir zwischen einem Staunen über dieses geradezu orakelhafte Wissen um unsere cineastischen Präferenzen und einer diffusen Angst um die Sicherheit unserer Daten. Wir genießen und nutzen die Errungenschaften der KI-Forschung – wir trauen ihr aber nicht. Bei dieser Gemengelage herrscht im besten Fall Überforderung.

Nicht zuletzt deshalb braucht es (weil wir auch Optimist*innen sind) Publikationen wie diese hier und Gespräche mit Forscher*innen, um sich zu vergegenwärtigen, dass KI – für uns „betroffene Laien“ – nicht nur eine Technologie ist, sondern auch ein Narrativ, das uns dabei unterstützen soll, einerseits das Unbegreifliche zu verstehen, während wir es andererseits mit allerlei Zukunftsversprechen aufladen. Der wissenschaftliche Status quo hat damit wenig am Hut.

Kaum ein anderes Thema teilt die Menschen so sichtbar in Wissende und Nichtwissende wie jenes der künstlichen Intelligenz. Problematisch ist das, wenn diese Tatsache zur „Glaubensfrage“ wird. Man muss hier auch anmerken, dass wir mit künstlicher Intelligenz meistens Machine Learning meinen, ein System also, das anhand statistischer Verfahren bestimmte Verhaltensweisen antrainiert bekommt und das aus den sich darstellenden Strukturen der Vergangenheit auf mögliche Entwicklungen in der Zukunft schließen kann. Die meisten unter uns scheitern schon an der Definition – daraus kann nur folgen: Wir müssen den Forscher*innen besser zuhören und ihre Empfehlungen konsequenter umsetzen.

Die vergangenen zwei Jahre inmitten der Corona-virus-Pandemie haben gezeigt, wie problematisch es sein kann, wenn wir uns wider besseres Wissen darüber hinwegsetzen. In dieser Zeit wäre es für uns als Gesamtgesellschaft wesentlich besser gewesen, stets auf die Wissenschaft, die Mathematiker*innen,

die Komplexitätsforscher*innen oder die Virolog*innen zu hören, die allesamt auch die Möglichkeiten der KI für ihre Prognosen genutzt haben – zu unser aller Sicherheit und Wohlergehen. Oder wie Gerti Kappel, Dekanin der Fakultät für Informatik der TUW, im Rahmen der vergangenen tuw.live-Veranstaltung sagte: „Die Forschung rund um Artificial Intelligence und Machine Learning ist doch kein Selbstzweck!“



A yellow robotic arm is positioned in a brick factory, reaching over a large stack of orange bricks. The background shows industrial machinery and more stacks of bricks.

wienerberger

Unser Fokus: Digitalisierung.

Digitalen Wandel sehen wir bei Wienerberger als größte Chance in der Bauindustrie. Durch die Automatisierung und Implementierung neuer Tools optimieren wir unsere Produktionsprozesse. Von der Rohstoffgewinnung bis zum Kunden.

we are wienerberger

PERFEKTE MASCHINEN

Klaus Fiala

Chefredakteur tuw.media

WER HEUTZUTAGE VON KÜNSTLICHER INTELLIGENZ

(KI) liest oder hört, findet sich in der Regel in einem von zwei Extremen wieder: Ein Szenario lautet, dass wir alle cocktailschlürfend in der Hängematte liegen werden, während Maschinen alle mühsamen Arbeiten für uns erledigen – der moderne Garten Eden quasi. Die andere Darstellung, auch befeuert durch einen 2015 publizierten Brief, den unter anderem der mittlerweile verstorbene Astrophysiker Stephen Hawking und Microsoft-Gründer Bill Gates unterzeichneten, lautet: KI wird außer Kontrolle geraten und die Menschheit vernichten.

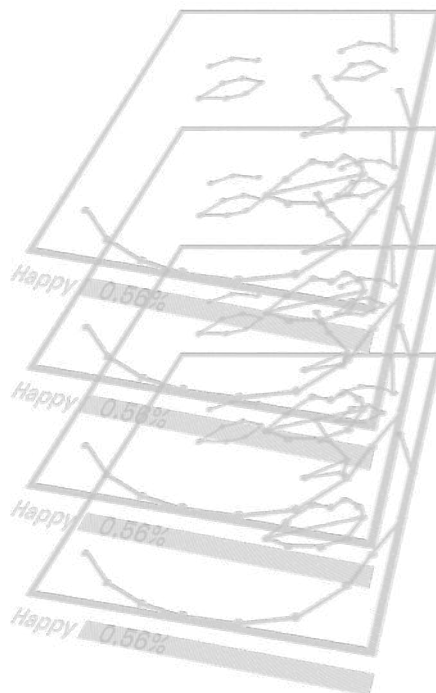
In der Regel tut man in der heutigen Debatte gut daran, die Grauzone zwischen den schwarz-weißen Darstellungen zu suchen – so auch hier. Fakt ist, dass KI eine unglaubliche Entwicklung genommen hat und unser Leben (und auch den Wissenschaftsbetrieb) nachhaltig verändern wird: Tätigkeiten werden automatisiert, Maschinen rechnen schneller, werden klüger und übernehmen mehr Arbeiten. Und wie bei der Suche nach Nachfolger*innen nach Beförderungen im Job-leben gilt es, diese bestmöglich auf die neuen Aufgaben vorzubereiten – um dann in eine Supervisor-Rolle zu gehen, ohne dabei absolute Perfektion zu erwarten.

Bei Maschinen gelingt uns das nicht. Vielmehr grenzt die Debatte manchmal an Technologiefeindlichkeit. Es mag nämlich durchaus naiv klingen, aber die Anforderungen, die wir an Maschinen stellen, haben wir Menschen nie auch nur ansatzweise erfüllt. Jeder tödliche Unfall eines selbstfahrenden Autos sorgt für endlose Schlagzeilen, während 1,3 Millionen Menschen pro Jahr weltweit bei Verkehrsunfällen sterben, die zum größten Teil auf menschliches Versagen zurückzuführen sind. Auch die Frage der Transparenz und der Explainability in Rechenvorgängen von Maschinen ist nachvollziehbar, aber schwierig. Einerseits wollen wir verstehen, wie Maschinen zu ihren Ergebnissen kommen, auf der anderen Seite können nahezu alle Menschen eine Katze auf einem Bild erkennen, 99% davon aber nicht erklären, wieso. Unser Gehirn ist selbst für Neurowissenschaftler*innen bis heute eine riesige Blackbox – das stört aber niemanden.

Selbst vermeintlich knifflige ethische Fragen, die sich im Zuge des Aufstiegs von KI stellen, sind oft weniger schwierig, als wir denken. So wird etwa diskutiert, wer für einen Fehler einer KI letztendlich verantwortlich gemacht werden soll. Die Antwort ist eigentlich logisch: der/die jeweilige Hersteller*in des Algorith-

mus, der Maschine oder des Roboters. Oder dieses Dilemma: Soll ein selbstfahrendes Auto im Notfall einen älteren Mann mit zwei Kindern oder eine Frau, die alleine unterwegs ist, umbringen? Obwohl unsere Gesellschaft Menschenleben nicht monetär bewertet, kann man Maschinen durchaus Regeln beibringen, wie sie in solchen Situationen zu handeln hätten; etwa: Je weniger Menschen sterben und je jünger diese sind, desto besser. Das mag zynisch klingen – aber ein Auto-unfall mit Todesopfern ist eben nie ein ideales Szenario.

Statt uns also in sinnlosen Debatten zu verlieren, sollten wir versuchen, die Technologie so optimal wie möglich zu gestalten. Wir sollten Chancen und Gefahren abwägen und nachdenken, welche Sicherheitsnetze wir benötigen, um den Einsatz von KI in heiklen Lebensbereichen zu ermöglichen. Und wir sollten uns bewusst sein, dass Technologien nie nur Vorteile haben. Denn egal ob Explainability, ethische Dilemmata oder menschliche Fehler: Es gibt genug, was Maschinen besser machen können als wir. Wir müssen sie – wie unsere*n Nachfolger*in im Job – nur lassen.





Margareta, Expertin U-Bahn-Bau

Ingenieur | Nspiration

Durch unsere Bautechnikerinnen
bleiben die Wiener Linien in Bewegung.

Jetzt bei den Wiener Linien durchstarten – alle aktuellen
Karrieremöglichkeiten unter karriere.wienerlinien.at

KI

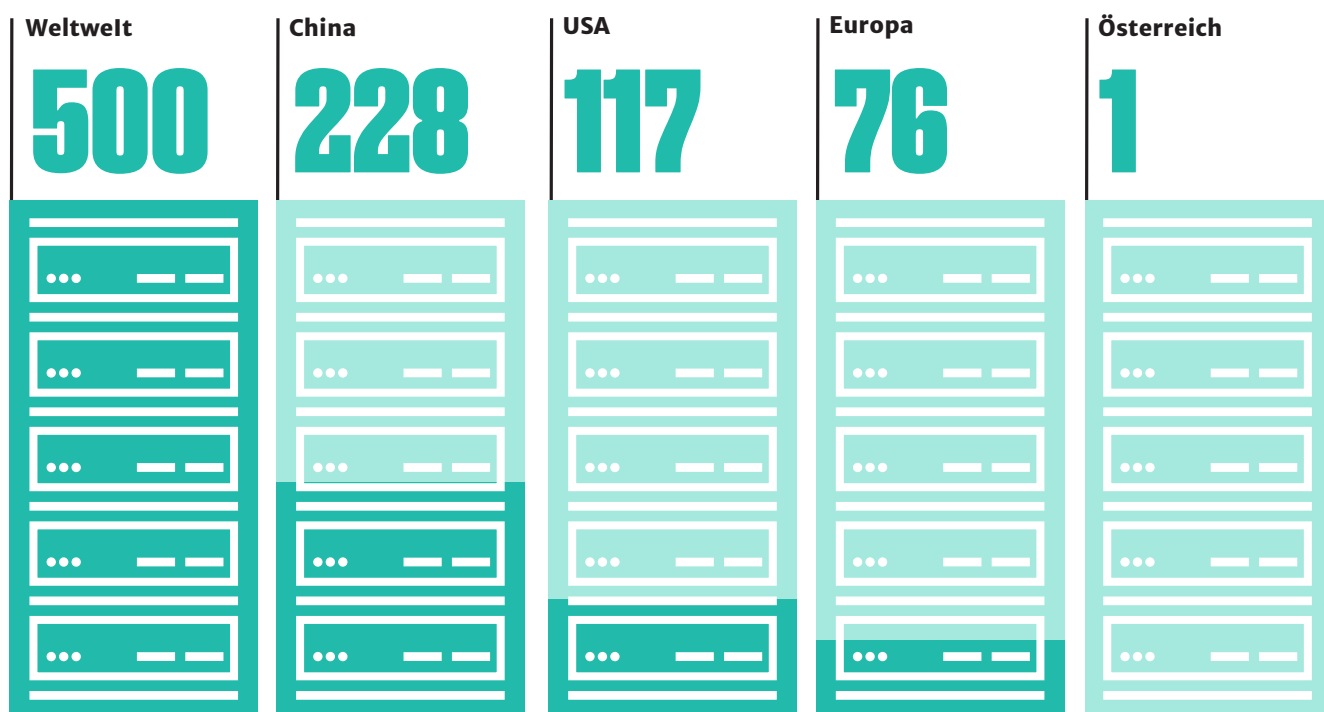
Globale Forschung zum Thema künstliche Intelligenz.

Weltweit arbeiten zahlreiche Forscher*innen im Bereich KI – doch welche Staaten sind dabei führend? Und wie schlägt sich Europa gegen die USA und China? Wir haben ein paar Zahlen aufbereitet.

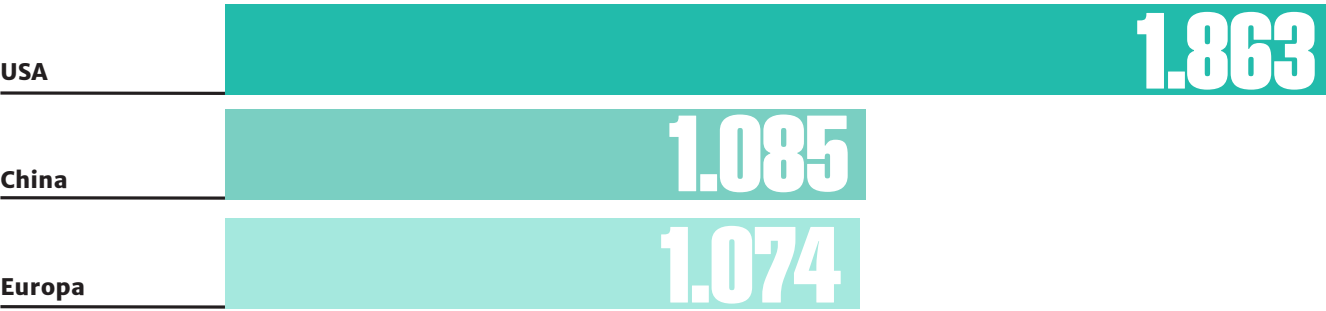
FORSCHUNG WELTWEIT

Text: Lela Thun, **Infografik:** Valentin Berger, **Quelle:** Europäisches Parlament, Konrad-Adenauer-Stiftung

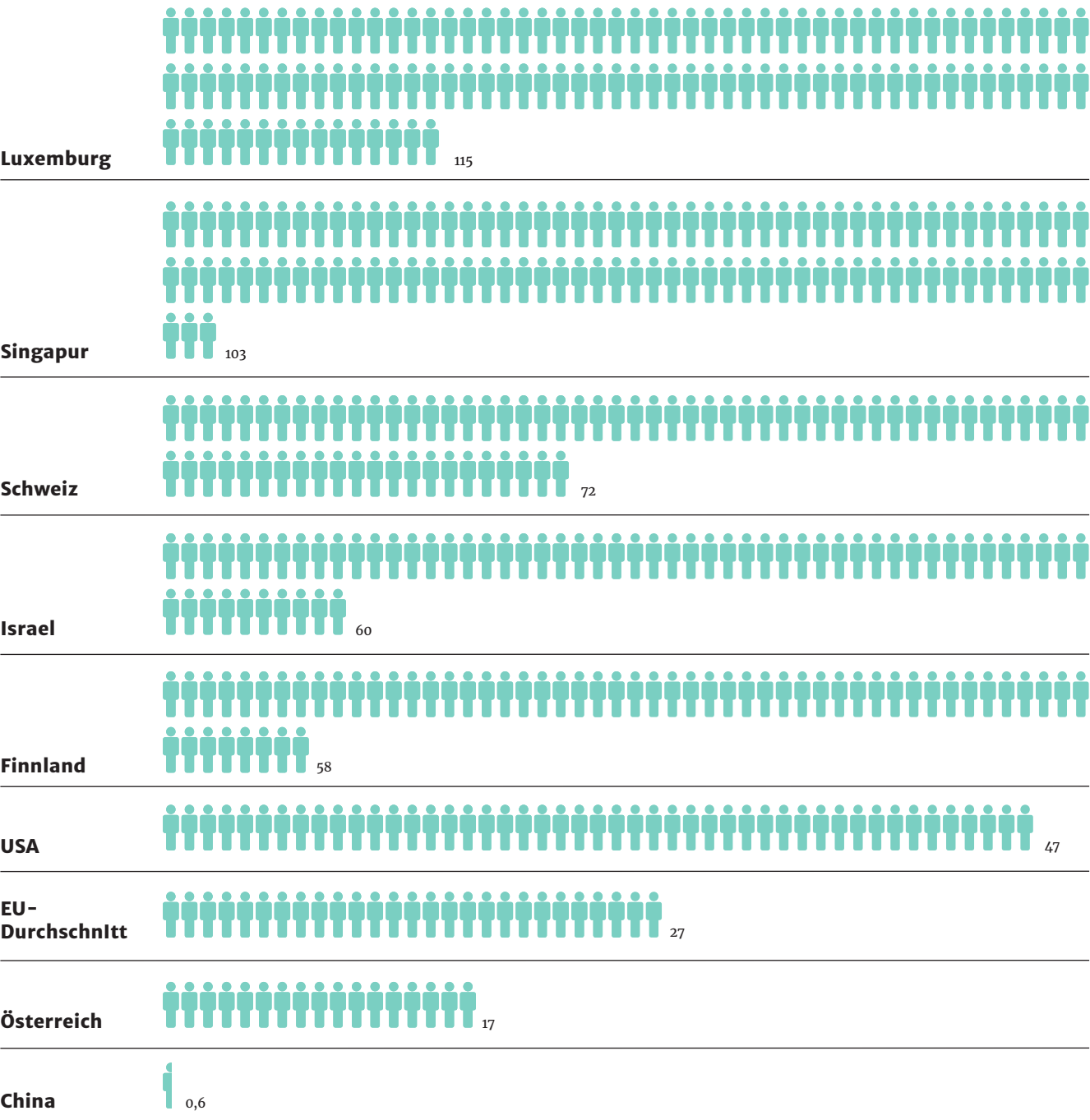
ANZAHL DER SUPERCOMPUTER WELTWEIT NACH REGIONEN



PATENTANMELDUNGEN IM BEREICH KI NACH REGIONEN (IN DEN LETZTEN 60 JAHREN)



DICHTE DER EXPERT*INNEN IM BEREICH KÜNSTLICHE INTELLIGENZ
(EXPERT*INNEN PRO EINE MILLION EINWOHNER*INNEN) NACH REGIONEN



Text: Olivia Chang
Fotos: Ribordy, Eleana Hegerich
Visual Artist: Marina Dragicevic

MASCHINEN, DIE (NICHT) DENKEN

Seit sieben Jahrzehnten arbeiten Forscher*innen daran, Maschinen mit menschenähnlicher Intelligenz auszustatten.

Heute ist künstliche Intelligenz eine der vielversprechendsten Technologien unserer Zeit. Trotz zahlreicher Durchbrüche ist die Wissenschaft jedoch noch meilenweit von intelligenten Maschinen entfernt – auch weil Unternehmen erst an der Oberfläche dieser billionenschweren Technologie kratzen.

Im Juli 1990 ernannte George H. W. Bush das folgende Jahrzehnt zur „Decade of the Brain“. „Das menschliche Gehirn“, sagte der damalige US-Präsident, „ist ein 1,5 Kilogramm schweres Netz verbundener Nervenzellen, die unsere Aktivitäten kontrollieren. Es ist eines der wunderbarsten – und mysteriösesten – Wunder der Schöpfung.“ Bush wollte eine neue Ära in der Gehirnforschung einläuten, um die Ursache für Krankheiten herauszufinden, an denen Millionen von Amerikaner*innen jedes Jahr leiden; etwa Autismus, Sprachstörungen oder Alzheimer. Die Neurowissenschaften sollten ein neues Level erreichen, mehrere Milliarden US-\$ flossen in die Forschung.

Doch etwas klappte nicht. Nach der Jahrtausendwende merkten Wissenschaftler*innen, die im Bereich künstliche Intelligenz (KI) forschten, dass das vergangene Jahrzehnt nur wenig Fortschritt gebracht hatte – trotz der neuen Aufmerksamkeit, die der Bereich erhalten hatte. Mit KI wollte die Wissenschaft in gewisser Weise das menschliche Hirn nachbauen. Hervé Bourlard erinnert sich gut an diese Zeit: Der belgische Forscher arbeitete in den 90er-Jahren an neuronalen Netzen und profitierte von den neuen Finanzmitteln. Bourlard trug auf Konferenzen sogar Anstecker mit dem Slogan „The Decade of the Brain“. „Als ich jünger war, war ich stolz darauf, diese Anstecker zu tragen. Wir dachten, wir verändern die Welt“, erinnert er sich. „Heute bin ich etwas pragmatischer.“

Das Thema KI beschäftigt die Wissenschaft, seit Alan Turing 1950 einen Test

zur Bewertung von maschineller Intelligenz einführt. Weitere Meilensteine folgten: Mit „Eliza“ erschuf das Massachusetts Institute of Technology (MIT) bereits 1966 einen der ersten Chatbots, der IBM-Computer Deep Blue besiegte den Schachweltmeister Garri Kasparov 1997 in sechs Spielen; fünf selbstfahrende Autos legten während der zweiten Darpa Grand Challenge 2005 einen 212 Kilometer langen Kurs zurück. Im letzten Jahrzehnt allein wurden virtuelle Assistenten wie Apples Siri und Amazons Alexa Begleiter im Alltag, außerdem kann heute praktisch jede Sprache – von Tagalog bis Swahili – automatisch und in Sekunden-schnelle übersetzt werden.

Steigende Rechenleistung, das Internet sowie Unmengen digitalisierter Daten förderten den Aufstieg der Technologie. Manche Expert*innen glauben jedoch, dass wir nun umdenken müssen: Der aktuelle Ansatz, wobei große Datenmengen ausgenutzt werden, dürfte demnach nicht ausreichen, um ein neues Kapitel in der KI-Geschichte aufzuschlagen. Denn das Ziel ist es ja, menschenähnliche Intelligenz in Maschinen zu erreichen, und das bleibt vorerst unerreichbar. „Was wir getan haben, war sehr erfolgreich“, sagt Bourlard. Die Grenzen des gegenwärtigen Ansatzes werden jedoch immer deutlicher, so der Wissenschaftler: „Wir fahren jeden Tag in eine Mauer.“

Als Direktor des Idiap Research Institute, einer unabhängigen Stiftung mit Sitz im Schweizer Martigny, verfügt Bourlard über ein Budget von zwölf



Millionen CHF und 140 Mitarbeiter*innen. Dennoch ist das Institut bisher nicht weiter gekommen, als einen Roboter zu bauen, der Raclettes zubereiten kann. „Solange sie nur aus Daten lernen, werden Computer nie auch nur ein Mindestmaß an Intelligenz erreichen“, sagt der Forscher. Oder etwas deutlicher ausgedrückt: „Künstliche Intelligenz verfügt über keine Intelligenz.“ Was wir von KI meist sehen und lesen, unter anderem von Robotern, die komplexe Spiele wie Schach oder Go meistern, ist letztendlich nur Ingenieurskunst. Diese Maschinen sind konzipiert, um bei einer spezifischen Aufgabe hervorragende Leistungen zu erbringen; sie sind jedoch nicht in der Lage, das breite Spektrum menschlichen Verhaltens zu imitieren. „Schon nach wenigen Monaten erwerben Kinder das, was wir als gesunden Menschenverstand bezeichnen“, sagt Bourlard. „Mit den Ansätzen, die wir heute modellieren, gibt es jedoch keine Möglichkeit, gesunden Menschenverstand nachzubilden.“

TROTZ IHRES FEHLENDEN MENSCHEN-VERSTANDS HAT KI in jedem Lebensbereich Einzug gehalten. Während Hollywood jedoch fortgeschrittene Androiden mit dem Namen Walter („Alien: Covenant“) oder virtuelle Assistentinnen mit Emotionen namens Samantha („Her“) darstellt, bleiben Anwendungen in der realen Welt in gewisser Weise begrenzt. Um die Worte des Informatikers John McCarthy zu wiederholen, der 1956 den Begriff künstliche Intelligenz prägte: „Sobald es funktioniert, nennt es niemand mehr KI.“ Es entbehrt nicht einer gewissen Ironie, dass eine der wichtigsten Technologien unserer Zeit vor allem zur Verbesserung unserer Newsfeeds und (virtuellen) Einkaufskörbe beiträgt – und somit Werbeeinnahmen und Produktverkäufe steigert, statt Menschen von mühsamer Arbeit zu befreien.

Und so ist es nicht verwunderlich, dass ein Großteil der Ausgaben für KI von den größten Tech-Unternehmen getätigt wird. 2014 gab Google rund 500 Millionen US-\$ für die Akquisition des britischen KI-Start-ups Deepmind aus (die Technologie zur Sprachsynthese wird heute in Google Assistant verwendet); Computer Vision wird bereits in den unbemannten Convenience-Stores von Amazon eingesetzt – und der chinesische E-Commerce-Riese Alibaba investierte gerade 1,4 Milliarden US-\$, um einen intelligenten Lautsprecher namens Tmall Genie zu entwickeln. Laut Datenanbieter CB Insights tätigten Facebook, Google, Amazon, Apple und Microsoft allein im Jahr 2020 13 Akquisitionen im Bereich KI.

Außerhalb von Big Tech bleibt das



”

SOLANGE SIE NUR AUS DATEN LERNEN, WERDEN COMPUTER NIE AUCH NUR EIN MINDESTMASS AN INTELLIGENZ ERREICHEN.

Hervé Boulard über die Limitationen von künstlicher Intelligenz.

Potenzial der Technologie hingegen weitgehend liegen. Laut einer Studie des Beratungsunternehmens McKinsey haben 50 % der Unternehmen KI in mindestens einer Geschäftsfunktion übernommen. Weniger als ein Viertel der Befragten gab jedoch an, dass mehr als 5 % ihres EBIT auf die Technologie entfallen. „Das meiste, was die Menschen über KI wissen, bezieht sich auf das, was sie als Verbraucher*innen kennen. Doch es gibt einen viel größeren Markt, in dem KI nun zur Anwendung kommt. Und hier könnte sie einen wirklichen Unterschied machen, um besseres und nachhaltigeres Wachstum für Unternehmen zu ermöglichen“, sagt Alessandro Curioni, Direktor des IBM Research Lab in Zürich (das 1956

als erster europäischer Forschungsstandort von IBM eröffnet wurde).

DIE BEDEUTUNG VON KI für Europas Wirtschaft ist eindeutig – und fokussiert sich auf die herstellende Industrie. Mit 33 Millionen Arbeitsplätzen ist die Branche für 16 % der europäischen Wertschöpfung (BIP) verantwortlich. Auch Jürgen Schmidhuber, der oft als „Vater der modernen KI“ bezeichnet wird, sieht einen großen Wandel: „Künstliche Intelligenz wird nicht nur in die virtuelle, sondern auch in die physische Welt vordringen. Die Technologie wird alles verändern, was mit Industrie und Produktion sowie Automatisierung zu tun hat; also all den Dingen, die heute

noch Menschen erledigen müssen.“

Schmidhuber ist seit über 40 Jahren im KI-Spiel dabei: Der aus München stammende Informatiker arbeitet seit Jahrzehnten daran, eine Maschine zu bauen, die intelligenter ist als er selbst. Die Reise des heute 58-Jährigen begann mit 15 Jahren; aktuell ist Schmidhuber Scientific Director am Dalle Molle Institute for Artificial Intelligence Usi-Supsi, das im italienischsprachigen Teil der Schweiz beheimatet ist. Die Produktivitätsgewinne, die sich aus der Nutzung von KI ergeben könnten, haben ihren Ursprung in höherer Leistung, besserer Vorhersage von Fehlern und Ausfällen sowie einer genaueren Qualitätsprüfung und Kontrolle. Aber warum se-

hen wir das nicht schon in größerem Maßstab? „In der physikalischen Welt müssen wir aus wenigen Daten lernen, die durch teure Experimente gewonnen wurden, um komplexe industrielle Prozesse zu steuern“, erklärt Schmidhuber. „Das ist viel schwieriger als das Erlernen von Videospielen – darin ist KI ja bereits ziemlich gut.“

2014 gründete Schmidhuber Nnaisense mit. Das Unternehmen soll Geschäftsprozesse mithilfe umfangreicher neuronaler Netzwerklösungen automatisieren. Ein Anwendungsbeispiel ist der Mainzer Glasmacher Schott, der unter anderem Objektive für Smartphonekameras produziert. „Die Herstellung von feinem Glas ist ein komplizierter Prozess“, sagt Schmidhuber. Mithilfe von Sensordaten kann KI Erkenntnisse gewinnen und die optimalen Bedingungen für den Herstellungsprozess ermitteln, der häufig Temperaturen von mehr als 1.600 Grad Celsius benötigt. Schmidhuber: „Obwohl Menschen seit 100 Jahren an diesem Wissen arbeiten, gibt es immer noch zahlreiche Möglichkeiten, Prozesse mithilfe von KI vorherzusagen, zu modellieren und zu steuern, um sie effizienter zu machen.“ Er räumt ein, dass sich der größte Teil der globalen Industrie noch in der Phase der frühen Einführung befindet. Mehr als die Hälfte der europäischen Unternehmen sorgen sich um die Kosten für den Einsatz der Technologie und die Suche nach den richtigen Mitarbeiter*innen; ganze 40 % der europäischen Unternehmen haben KI hingegen nicht einmal auf ihrem Radar – jetzt oder in der näheren Zukunft.

Die Wissenslücke, die die großflächige Einführung der Technologie verhindert, ist für Vanessa Foser ein bekanntes Thema. Die gebürtige Liechtensteinerin ist Mitgründerin und Präsidentin der AI Business School in der Schweiz. Die Schule wurde 2018 gegründet und deckt das gesamte KI-Spektrum ab: von Bilderkennung über Computer Vision bis hin zu maschinellem Lernen. Bisher haben sich rund 15.000 Student*innen angemeldet – von einfachen Mitarbeiter*innen hin zu Vorstandsmitgliedern; darunter Firmenkunden wie die Großbank UBS, der Logistiker Swisstop oder die Versicherung Baloise. „Wirklich interessant wird es, wenn unsere Kunden erkennen, dass KI Anwendungsfälle anbietet, die sie in ihrem Unternehmen oder in ihrem täglichen Leben einsetzen können“, sagt Foser, die 2020 auf der „Under 30“-Liste von Forbes vertreten war. „Die Anwendung könnte ihnen im Schnitt drei Stunden pro



„Künstliche Intelligenz wird nicht nur in die virtuelle, sondern auch in die physische Welt vordringen. Die Technologie wird alles verändern, was mit Industrie und Produktion sowie Automatisierung zu tun hat“, so Jürgen Schmidhuber.

Tag ersparen, die sie derzeit noch für manuelle Aufgaben benötigen.“ Die KI-Schule hat sich mit dem Global AI Hub zusammengeschlossen – einer Plattform, die kostenlose AI-Bildungskurse anbietet. Das Ziel: bis 2023 rund 500.000 Menschen in der DACH-Region zu erreichen. „Als Business School denken wir nicht, dass jede*r ein*e Programmierer*in sein muss“, sagt Foser. „Etwa 10 % eines Unternehmens oder KMUs sollten Programmierer*innen sein – die anderen 90 % müssen die Sprache sprechen, um die Lücke zwischen der IT und dem restlichen Unternehmen zu schließen.“

WELCHER MEILENSTEIN STEHT ALS NÄCHSTES AN?

Curioni ist überzeugt, dass eine der größten Chancen für Unternehmen im Bereich Natural Language Processing (NLP) liegen wird – einem Teilbereich von KI, in dem Maschinen Bedeutung aus der menschlichen Sprache ableiten. Laut dem Datenanbieter Statista könnte der Markt bis 2025 auf 43 Milliarden US-\$ wachsen – fast das Vierzehnfache der Größe im Jahr 2017. „Ohne Sprache gibt es kein Wissen, gibt es keinerlei Aktion – gibt es nichts“, sagt Curioni. Einer der fortschrittlichsten Sprachgeneratoren stammt von Open AI (von Mitgründer Elon Musk): Das Mitte 2020 veröffentlichte GPT-3-Modell kann je nach Eingabeaufforderung kohärenten Text erstellen. Derzeit werden von der KI täglich rund 4,5 Milliarden Wörter produziert. Der IT-Riese Microsoft hat sich bereits

eine exklusive Lizenz gesichert. Das Beispiel zeigt eine insgesamt vielversprechende Vision: Ein Großteil der Daten, die Unternehmen heute produzieren, ist unstrukturiert (E-Mails, Berichte, Anrufprotokolle) – die Fähigkeit, diese textbasierten Datenmengen zu sichten und wichtige Punkte zu extrahieren, um sie verständlich zusammenzufassen, könnte massive Veränderungen nach sich ziehen. „Können Sie sich vorstellen, welche Auswirkungen das für Entscheidungsträger*innen hätte? Statt eine Million verschiedener Dinge zu lesen, könnte man die Informationen auf einer einzigen Seite zusammenfassen lassen“, so Curioni.

Doch auch abseits der Sprache bewirkt KI nachhaltige Disruptionen, etwa in Medizin und Biologie. Vor dem Hintergrund der weltweiten Pandemie erhielten die Entdeckung und das Design von Arzneimitteln neue Bedeutung – und große Investitionen. Die Zuflüsse in diesen Bereich beliefen sich laut dem AI Index Report 2021 der Stanford University auf mehr als 13,8 Milliarden US-\$.

Ende 2020 gelang es der Alphabet-Tochter Deepmind, mit ihrem KI-System Alphafold die Herausforderung der Proteinfaltung zu lösen. Im Wesentlichen wurde Deep Learning verwendet, um die Struktur eines Proteins genau vorherzusagen. Die Fähigkeit, die Proteine eines Virus sichtbar zu machen, könnte eine wichtige Rolle bei der Entwicklung zukünftiger Impfstoffe und Behandlungen spielen. Die Technologie bringt aber auch Fortschritte bei der Diagnose von Brustkrebs und Hirntumoren, der Erkennung von Autismus bei kleinen Kindern und der Berechnung der richtigen Insulinmenge für Diabetiker.

In jedem Fall scheint die Zukunft der KI vielversprechend: Laut PwC könnte die Weltwirtschaft dank der Einführung von KI bis 2030 um zusätzliche 15,7 Billionen US-\$ wachsen. Während wir aber weit mehr Anwendungen als bloß kuratierte Newsfeeds erleben werden, entzieht sich der große Traum, eine Maschine zu erschaffen, die der menschlichen Intelligenz gleichgestellt ist, bisher selbst jenen, die der Forschung daran ihr Leben gewidmet haben: „Seit ich ein Teenager war, habe ich das Ziel, diesen Moment zu erleben“, sagt Schmidhuber. „Vielleicht habe ich ja noch ein paar Jahrzehnte, um es tatsächlich sehen zu können.“



KI AM MIT

Text: Sophie Schimansky

Fotos: Unsplash, Jose-Luis Olivares/MIT,
Rachel Wu, Bryce Vickmark

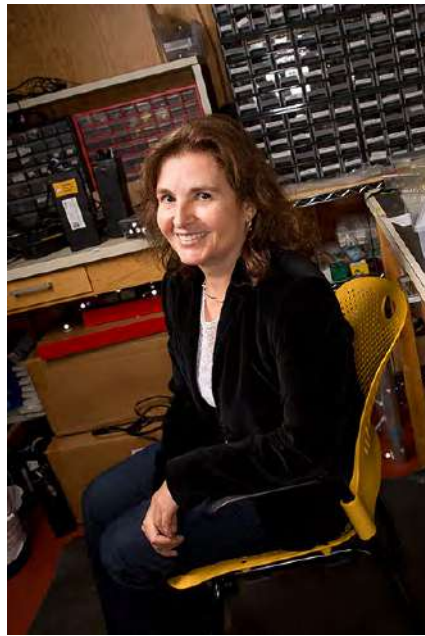
Das Massachusetts Institute of Technology (MIT) gilt als eine der führenden Universitäten der Welt – und als Vorreiter und Pionier in Sachen technischer Forschung. Auch im Themenfeld künstliche Intelligenz mischen die Forscher*innen des MIT ganz vorne mit: Wissenschaftler*innen unterschiedlichster Disziplinen arbeiten hier an Projekten in den Bereichen Medizin, Robotik und Industrie. Wir waren an Ort und Stelle und haben uns ein bisschen umgesehen.

Eine Milliarde US-\$ sind es, die das Massachusetts Institute of Technology (MIT) in den Aufbau eines neuen College mit Fokus auf künstliche Intelligenz (KI) und Computing steckt. Wir haben drei preisgekrönte Forscherinnen getroffen, die an der Eliteuni genau in diesem Bereich arbeiten – KI, maschinelles Lernen, Robotik. Das Trio will Medizin, Industrie und Biologie mit Methoden der KI revolutionieren.

VON AUSSEN SIEHT DAS GEBÄUDE AN DER VASSAR STREET AUS WIE EIN GROSSER ROBOTER – silberne Stahlplatten verkleiden die Fassade, sie sehen aus wie die Schuppen eines großen Fisches. Anstatt einer geraden Fassade formen die Platten Steigungen und Würfel. Das Innere des Gebäudes ist funktionell und klar eingerichtet, jede*r Student*in verfügt über eine eigene kleine Computerecke. Die Gänge sind mit grauem Teppichboden ausgelegt, und so hallen die Schritte von Besucher*innen dumpf durch die Hallen. In Sachen KI kommt man am MIT nicht vorbei – genauer gesagt am Computer Science and Artificial Intelligence Laboratory (CSAIL), dem KI-Zentrum der US-amerikanischen Universität. Das CSAIL verfügt über ein jährliches Forschungsbudget von 65 Millionen US-\$, das sind rund 57 Millionen €. Zum Vergleich: Die TU Wien hat ein Gesamtjahresbudget von 271 Millionen €.

Das CSAIL entwickelte den ersten konzeptionellen Ansatz in der Computertechnologie sowie auch die ersten mobilen Roboter. Bei jeder Onlineshopping-Tour und bei jeder E-Mail greifen wir auf Technologien zurück, die am CSAIL entstanden sind. Wir treffen Daniela Rus – man merkt sofort, dass sie auch unterrichtet, denn die Direktorin des CSAIL spricht über komplexe Themen in einfach verständlichen Sätzen. Auf Englisch ist das zwar oft leichter als auf Deutsch, dennoch ist diese Fähigkeit bemerkenswert. Ihre Forschungsinteressen liegen in den Bereichen Robotik, künstliche Intelligenz und Datenwissenschaft. „Robotik setzt Berechnungen in Gang“, so Rus, „KI gibt Maschinen die Fähigkeiten, Entscheidungen zu finden.“ Maschinelles Lernen umfasse wiederum beides und ermögliche eine datengesteuerte Entscheidungsfindung: „Eine Komponente meiner Arbeit ist der Körper des Werkzeugs, der Roboter. Die anderen Komponenten sind das Gehirn des Werkzeugs und schließlich die Interaktion zwischen dem Werkzeug und dem Menschen“, so Rus.

EINFACH ERKLÄRT ENTWICKELT RUS ROBOTER. „Ich interessiere mich besonders für Soft-Roboter, weil sie sicher



Daniela Rus ist Professorin für Elektrotechnik und Informatik sowie Direktorin des Computer Science and Artificial Intelligence Laboratory (CSAIL) am MIT. Rus' Forschungsinteressen liegen in den Bereichen Robotik, Mobile Computing und Data Science.

sind, da sie mit Menschen zusammenarbeiten.“ „Fish“ ist ein solcher Roboter: Er sieht aus und bewegt sich wie ein Fisch. Der Roboter ist so überzeugend, dass Artgenossen aus Fleisch und Blut unbehelligt weiterschwimmen, wenn der Roboter in ihrer Mitte ist. Rus und ihr Team wollen sehen, ob das Robotertier in einem Fischeschwarm koexistieren kann – und ob das programmierte Verhalten des Roboters den Fischeschwarm beeinflusst. „Dann würden wir besser verstehen, wie Fische funktionieren“, sagt Rus. Die Unterwasserwelt will sie auch in einem neuen Projekt erforschen, das sie vor etwa einem Jahr gestartet hat: Ihr Team will die Sprache von Walen verstehen. „Und vielleicht können wir den Tieren sogar antworten – wäre das nicht cool?“, sagt Rus begeistert. „Sie sind unsere Nachbarn und wir können durch Projekte wie dieses lernen, friedlicher zu koexistieren und den Planeten zu schützen.“

Doch Rus geht noch weiter: Sie will herausfinden, was genau wir unter einem Roboter verstehen – und die Definition „auf die Spitze“ treiben. Die Idee: Wir sollen uns mehr mit dem „Gehirn“ der Maschine beschäftigen. Eine interessante Frage für Rus ist auch, ob man Teams aus Menschen und Maschinen bilden kann, die leistungsfähiger und effektiver sind als Menschen oder Maschinen allein. Das könnte einen großen Einfluss auf verschiedene Bereiche haben – Unternehmertum, Medizin, Produktion, Transport, Energie oder die

Bauwirtschaft. „Wenn wir lernen, wie man Menschen und Maschinen nahtlos Aufgaben zuordnet, um ihre Fähigkeiten wechselseitig zu stärken und zu optimieren, werden wir echten Fortschritt sehen“, sagt Rus.

EINE VON RUS' KOLLEGINNEN IST JULIE SHAH. Sie leitet die Interactive Robotics Group am CSAIL. Als wir ankommen, ist Shah nicht alleine – „Abby“ ist auch da: Abby ist ein oranger Roboter und steht ein bisschen eingeschüchtert und mit eingezogenem Arm in der Ecke des Labors. Doch der unschuldige Eindruck täuscht: „Abby ist unser gefährlichster Roboter“, sagt Shah. „Ich glaube, wir sind das einzige Labor in den Vereinigten Staaten mit einer Genehmigung für Experimente mit einem solchen Roboter.“ Der große Unterschied zu anderen Robotern: Abby kooperiert nicht. Stößt sie etwa an einem Menschen an, verändert sie ihr Verhalten nicht. „Sie würde meine Hand zerquetschen, wenn meine Hand ihr im Weg wäre“, sagt Shah. Abby ist ein Industrieroboter und der erste, den Shah 2011 im Lab entworfen hat. Zehn Jahre – für einen Roboter ist Abby also vergleichsweise alt.

Seit 2011 haben Shah und ihre Student*innen weitere Roboter entworfen und gebaut. Sie alle stehen unbeweglich im Büro herum. Sie haben weiße oder hellgraue Arme, die ein bisschen wie Körperteile der Stormtrooper aus „Star Wars“ aussehen. Sie sind Geschwister von Abby – aber besser entwickelt. Sie kooperieren und sind deshalb für den



Julie Shah ist Professorin für Luft- und Raumfahrt. Sie leitet die Interactive Robotics Group am CSAIL und ist Associate Dean for Social and Ethical Responsibilities of Computing (SERC) am MIT Schwarzman College of Computing.

”
**ICH GLAUBE,
 WIR SIND
 DAS EINZIGE LABOR
 IN DEN
 VEREINIGTEN STAATEN
 MIT EINER
 GENEHMIGUNG FÜR
 EXPERIMENTE
 MIT EINEM
 SOLCHEN ROBOTER.**

Julie Shah über die Arbeit mit dem nicht-kooperierenden Roboter „Abby“.

Umgang mit Menschen geeignet. Und sie lernen schnell: Aus einem kleinen Datensatz – zum Beispiel aus der Beobachtung der Bewegungsmuster einer Person – können sie Erkenntnisse ziehen. In der Praxis wären die Roboter in der Lage, in einem Lagerhaus mit Menschen zusammenzuarbeiten und lästige Aufgaben zu übernehmen. Dazu nutzen die Roboter Verhaltensmodelle. Der Roboter lernt, wie der Mensch sich bewegt, wie schnell er ihm eine Kiste reicht und wie er diese dann absetzt. Die Maschine kann dann ihre Bewegungsmuster oder Position verändern, damit sie dem Menschen nicht im Weg ist. Solche Roboter sind naturgemäß gefragt – so zeigen etwa Versandhändler wie der US-Riese Amazon oder auch Automobilhersteller Interesse an den Maschinen.

DOCH ES GIBT HERAUSFORDERUNGEN.

Für Unternehmen sind das etwa die Kosten sowie das Wissen, das für die Programmierung der Roboter erforderlich ist. Kleine Unternehmen

haben häufig nicht die Expertise, um die Roboter selbst zu programmieren. Selbst für größere Unternehmen seien die Kosten oft ein Argument, um sich gegen den Einsatz solcher Roboter zu entscheiden, so Shah. Deshalb arbeitet die Forscherin daran, dass Roboter nicht nur bereits vorab programmiert sind, sondern auch das übergeordnete Ziel einer Mission kennen und es schließlich flexibel erreichen können.

Doch Shah entwickelt auch Roboter für einen persönlicheren Einsatz, nämlich in der Pflege. Dazu müssen die Maschinen „inherently human safe“ sein, wie die Wissenschaftlerin es beschreibt. Selbst wenn der Roboter gerade nicht weiß, wo sich im Raum ein Mensch befindet, zieht er sich zurück, wenn er mit ihm zusammenstößt. Doch gerade in der Pflege bedarf es des physischen Kontakts zwischen Roboter und Mensch. Zum Beispiel, wenn der Roboter dem Menschen beim Anziehen helfen soll. Das Dilemma: Ein solcher Pflegeroboter muss sanft, aber nicht zögerlich sein. Er



Regina Barzilay ist Professorin für KI und Gesundheit an der School of Engineering am MIT. Sie ist zudem AI Faculty Lead an der Jameel Clinic, einem Zentrum für maschinelles Lernen im Gesundheitswesen an der Universität.

muss eine Jacke über die Schulter des Menschen ziehen können, seine Aufgabe also erfüllen, erklärt Shah. Eine ihrer Schlüsselinnovationen ist daher die Entwicklung von statistischen Modellen über menschliches Verhalten für den Roboter. Dazu lädt das Team regelmäßig Testpersonen ein. Die Student*innen sind nämlich bereits zu sehr an die Roboter gewöhnt. Getestet werden muss an Personen, die unsicher im Umgang mit solchen Maschinen sind, um die Sicherheit auch in der Realität wirklich zu gewährleisten.

DIE DRITTE KI-FORSCHERIN, DIE WIR AN DIESEM TAG TREFFEN, IST REGINA BARZILAY.

Sie winkt uns freundlich in ihr Büro. Obwohl Barzilay ganz in Schwarz gekleidet ist – selbst ihre Gesichtsmaske ist schwarz –, strahlt sie Fröhlichkeit aus. Sie spricht gerade mit einer Studentin, die ihren Hund mitgebracht hat. Ein zweiter Student ruft vom Flur herein und bittet um ein kurzes Gespräch. Barzilay ruft zurück: „In einer halben Stunde gerne!“ Nachdem sie die Studentin verabschiedet hat, setzt sie sich in einen grünen Sessel, ihr blauer Schreibtisch ist mit Papieren und Büchern bedeckt.

Barzilay forscht und lehrt im Bereich Informatik. Sie ist Professorin und AI Faculty Lead an der MIT Jameel Clinic, die sich auf das Gesundheitswesen fokussiert. Ihre Forschungsinteressen liegen in der Verarbeitung natürlicher Sprache und Anwendungen von Deep Learning in Chemie und Onkologie. „Ich bin zu meinem Forschungsfeld

gekommen, weil ich zunächst selbst Patientin war“, erzählt Barzilay. Sie hatte Brustkrebs und ließ sich davon inspirieren, da es in der Medizin kaum Anwendungen für KI gab.

„Nach meiner Erkrankung 2015 hatte ich ganz neue Ziele für meine Forschungsarbeit“, sagt sie. Sie wollte die Diagnostik und Behandlung von Brustkrebs verändern. Barzilay hofft, dass Frauen mit einer Veranlagung für Brustkrebs früher davon erfahren und so auch in frühen Stadien behandelt werden können, denn das erhöht ihre Überlebenschancen.

GEMEINSAM MIT IHREM TEAM entwickelte sie ein Deep-Learning-Modell, das Mammogramme analysiert, um darin frühe Anzeichen von Tumoren zu erkennen. Gemeinsam mit dem Massachusetts General Hospital sammelten die MIT-Forscher*innen etwa 200.000 solcher Mammogramme sowie die zugehörigen Diagnosen. Eine Herausforderung: Sie wollten sicherstellen, dass das Programm für Asiatinnen genauso funktioniert wie für Europäerinnen oder Afroamerikanerinnen. Vorschriften im Datenschutz verhindern einen Datenaustausch über Landesgrenzen, also schickte Barzilay einen Studenten auf Weltreise, um das Modell zu testen.

Anschließend programmierte Barzilays Team das Modell so, dass es Anzeichen erkennt, die auf eine mögliche Tumorbildung hinweisen – bis zu fünf Jahre bevor der eigentliche Krebs diagnostiziert wird. Diese Form des maschinellen Lernens wird seit zwei Jahren vom Massachusetts General Hospital eingesetzt. Barzilay hat mit der Anwendung mehrere Preise abgeräumt; so verlieh ihr etwa die Association for the Advancement of Artificial Intelligence einen mit einer Million US-\$ dotierten Forschungspreis.

STUDIENKOSTEN

Wer am MIT studieren will, muss pro Studienjahr 53.790 US-\$ (ca. 46.000 €) auf den Tisch legen.

53.790
US-\$/ANNUM



ABSCHLUSS

Wer es in den Abschlussjahrgang 2023 geschafft hat, hat sich gegen 21.312 Mitbewerber*innen durchgesetzt.

AUFNAHMESCHNITT

Nur 6,7 % der Bewerber*innen werden angenommen.

6,7 %

MASTERSTUDIENGANG

Bei den Masterstudiengängen liegt der Frauenanteil respektive der Anteil von Minderheiten bei 36 % bzw. 19 %.



■ Frauen bzw. ethnische Minderheiten
■ Männer bzw. ethnische Mehrheiten

FIRST-GEN-STUDENT*INNEN

19 % der MIT-Student*innen studieren in erster Generation in ihrer Familie.

1ST GEN

NOBELPREISE

96 Alumni sind Nobelpreisträger*innen.



US-FOKUS

89 % der MIT-Student*innen stammen aus den USA.



MENSCHLICHKEIT IN DIE ROBOTIK

Text: Humanizing **Foto:** beigestellt



Humanizing Technologies steht für: Begeisterung. Fortschritt. Menschlichkeit.

“ROBOTER IN DIE GESELLSCHAFT” ZU BRINGEN, steht bei Humanizing Technologies zentral im Fokus. Wir entwickeln Software für Roboter-Integratoren von Public Life Robots und gestalten den Markt gegenwärtiger und zukünftiger Technologien aktiv mit.

Die Humanizing Technologies GmbH entwickelt eine benutzerfreundliche Software für Roboter, damit diese mit zusätzlichen Fähigkeiten ausgestattet werden und im Alltag ganz praktisch helfen können. Viele kennen beispielsweise den „sozialen“ Roboter „Pepper“. Sein Aussehen ähnelt dem eines Menschen. Er wird in Pflege-

einrichtungen eingesetzt, um die Bewohner:innen zu unterhalten, genauso kann er in Büros oder an Messeständen Besucher:innen begrüßen, Gästen in Gebäuden den Weg weisen, in der Industrie unterstützen und im Café Getränke an die Tische bringen.

All das macht das Start-up möglich. Tim Schuster und Dimitros Prodromou haben Humanizing Technologies vor fünf Jahren gegründet. Gemeinsam mit ihrem Team agieren sie mittlerweile weltweit und bieten Roboter in unterschiedlichsten Formen und für viele verschiedene Zwecke an. Das Ziel der Jungunternehmer: möglichst

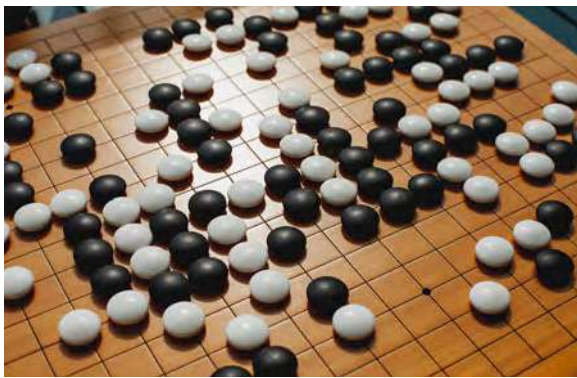
viele Menschen sollen ohne Programmierkenntnisse in der Lage sein, einen Roboter problemlos zu bedienen und durch sie in Alltagssituationen unterstützt werden. Genau dafür entwickeln die beiden jungen Männer die passenden Betriebssysteme.

Wir sind überzeugt, dass Technologie der Schlüssel zur Beseitigung von Barrieren und zur Reduzierung von Aufwand und Verschwendung ist. Unsere Vision ist es, ein rationalisiertes und effizientes Ökosystem aus intelligenten Systemen zu schaffen, mit unserer gebrauchsfertigen Software, die ein großartiges Kundenerlebnis bietet.

HUMANIZING TECHNOLOGIES wurde 2016 gegründet und ist einer der weltweit am meisten geschätzte Anbieter von non-industrial Robotern und Robotersoftware. Verteilt über 3 Standorte in Deutschland und Österreich bieten wir kundenorientiert, nachhaltig und authentisch, sowohl gebrauchsfertige als auch maßgeschneiderte Lösungen an.



www.humanizing.com



ALPHA GO

2016 spielte der beste Go-Spieler der Welt gegen das Programm Alpha Go – und verlor. Im zweiten Match machte das selbstlernende Programm einen Zug, den niemand verstand und interpretieren konnte, der sich am Schluss aber als siebringend herausstellte. Dieser Zug (Zug 37) gilt als Meilenstein und als einer der ersten Momente, in denen KI den Menschen „ausgerechnet“ hat und danach nicht mehr besiegt werden konnte.



KI SCHREIBT FILM

2016 ist der Kurzfilm „Sunspring“ erschienen. Das Besondere daran: Das Skript wurde von einer künstlichen Intelligenz und mithilfe von neuronalen Netzwerken geschrieben. Ein KI-Roboter namens Benjamin wurde dabei mit unzähligen Filmskripten aus den 1980er- und 1990er-Jahren gefüttert und so programmiert, dass er aus jenen Filmvorlagen sein eigenes Drehbuch entwarf. „Sunspring“ erzählt die Geschichte von drei Personen in einer futuristischen Welt, welche sich in einem Liebesdreieck befinden.

Text 1: Silvan Mortazavi
Texte 2, 3 und 4: Lela Thun
Fotos: Unsplash

SPLITTER



TEURES RECHNEN

Die Rechenleistung eines Computers wird in Flops (Rechenleistungen pro Sekunde) gemessen. 1961 hätte man für einen Gigaflop (Gigaflop = 1 Mrd. Rechenleistungen pro Sekunde) noch 145 Mrd. US-\$ zahlen müssen. Zum Vergleich: Im November 2020 kostete ein Gigaflop 4 Cent. Deep Blue galt als einer der ersten Supercomputer; er hatte eine Rechenleistung von elf Gigaflops und gewann 1996 gegen den damals besten Schachspieler Garri Kasparow. Das neue Iphone 13 hat 15,8 Teraflops, also ungefähr 1.000 Mal mehr als Deep Blue.



ROBOTER MIT RECHTEN

Das Entwickeln von Robotern, die uns Menschen ähnlich sind und sich mit uns unterhalten können, ist seit vielen Jahren das Ziel vieler Wissenschaftler. Sophia, ein humanoider Roboter aus Hongkong, verfügt über Gesichtserkennung und ist in der Lage, menschliche Gestik und Mimik zu imitieren. 2017 wurde ihr die saudi-arabische Staatsbürgerschaft verliehen – somit ist Sophia der erste Roboter, der eine Staatsbürgerschaft und somit auch Bürgerrechte besitzt. Dass Sophia als Roboter mehr Freiheiten genießt als Frauen in Saudi-Arabien, hat dem Königreich viel Kritik eingebracht: Sophia muss sich nämlich weder verschleiern noch braucht sie einen männlichen Vormund, um sich frei bewegen zu können. Neben Sophia gibt es auch einen japanischen Chatbot namens Shibuya Mirai, der im selben Jahr offizieller Einwohner der Stadt Tokio wurde.

Mit seinem Venture-Studio Merantix baut Rasmus Rothe seit 2016 Start-ups rund um das Thema künstliche Intelligenz auf. Damit treibt der Gründer den Transfer von Forschung zu Anwendung maßgeblich voran. Nun setzt er einen drauf: Mit dem AI Campus in Berlin errichtet der „Under 30“-Listmaker einen neuen Knotenpunkt der europäischen KI-Szene – mit dem Ziel, das Qualitätssiegel „KI made in Europe“ zu etablieren.

Text: Andrea Gläsemann, **Fotos:** Viktor Strasse

KI MADE IN EUROPE

A portrait of Rasmus Rothe, a man with a beard and short brown hair, wearing a dark blue zip-up hoodie. The hoodie has a logo on the left chest consisting of an orange geometric pattern above the word "MERANTIX" in orange capital letters. The background is blurred, showing some green foliage.

MERANTIX

Ob Amazon, Facebook oder der Google-Mutterkonzern Alphabet – wenn es um künstliche Intelligenz (KI) geht, führt an den US-Tech-Riesen kein Weg vorbei. Doch die Vereinigten Staaten stehen mit ihren KI-Weltmarktführern nicht alleine da: Seit Jahren ist China auf Aufholjagd, angeführt von den Technologiekonzernen Alibaba, Baidu und Tencent. Die Vision: bis 2049 die global führende Rolle in Zukunftstechnologien einzunehmen. Und Europa? „Wir sind sehr gut in der KI-Forschung“, sagt Rasmus Rothe, „und in der Wirtschaft gibt es etablierte Unternehmen mit einem guten Verständnis. Aber im Vergleich zu China und den USA müssen wir stark aufholen. Wir haben nicht die Zeit, zu warten.“ Um dem gegenzusteuern, gründete der Forbes-„Under 30“-Listmaker 2016 zusammen mit dem Seriengründer Adrian Locher – dieser etablierte beispielsweise eines der führenden Schweizer E-Commerce-Unternehmen, Dein Deal – das Berliner KI-Venture-Studio Merantix.

Mit seinen 80 Mitarbeiter*innen treibt das Unternehmen den Aufbau von KI-Start-ups maßgeblich voran – und schlägt so die Brücke zwischen Forschung und Anwendung. „Die Idee war, ein Ökosystem in Europa zu bauen, mit dem der Transfer von der Forschung zur Anwendung gelingt. Denn da haben wir in Europa Probleme“, so Rothe. Langfristig bietet Merantix seinen ausgegründeten Start-ups Zugang zu Know-how, Technologie, Büros und Kapital. Mittlerweile entstanden so bereits sechs Start-ups, vier weitere befinden sich in der Pipeline. Dabei setzt Merantix seinen Fokus auf die Branchen Healthcare, Big Data, Business Intelligence und Biotech.

Unter den „Töchtern“ des Unternehmens findet sich etwa Vara, das mithilfe von maschinellem Lernen medizinische Diagnosen durch die Analyse radiologischer Bilder automatisiert. Somit kann mit sehr hoher Sicherheit z. B. Brustkrebs von unverdächtigen Mammogrammen (Mammografie: Röntgenuntersuchung der weiblichen Brust auf Brustkrebs) unterschieden werden; Vara wie auch Merantix befinden sich auf der diesjährigen Forbes-Liste „KI 30 DACH 2021“.

Insgesamt generieren die Start-ups einen Umsatz im Millionenbereich – genaue Zahlen nennt Rothe nicht. Anfang 2020 setzte Merantix mit institutionellen Investor*innen zudem einen Risikokapitalfonds in Höhe von 25 Millionen € auf. Mit dem Geld sollen in den nächsten vier Jahren zehn weitere KI-Start-ups aufgebaut werden. Weiters etablierte das Unternehmen mit Merantix Labs eine Sparte, die sich

auf projektbasierte KI-Lösungen für Unternehmen spezialisiert; zu den Kund*innen zählt etwa der Onlinehändler Zalando.

MIT DEM AI CAMPUS inmitten Berlins will Rothe nun noch einen draufsetzen. Als eine Art Knotenpunkt der deutschen bzw. europäischen KI-Szene bietet das eigens errichtete Gebäude auf 5.400 Quadratmetern für bis zu 450 Unternehmen, Forscher*innen und Expert*innen, die an neuen KI-Anwendungen arbeiten, Platz. Doch der Campus soll auch als Hub für Mittelständler*innen und Großunternehmen funktionieren. Ziel ist es, das Qualitätssiegel „KI made in Europe“ zu etablieren. Das Projekt kostete Merantix einen siebenstelligen Betrag, ist jedoch nicht gewinnorientiert – die Mieteinnahmen der ansässigen Unternehmen gedeckt werden.

Neu ist die Idee nicht: Auch Bremen AI ist ein Cluster, der den Transfer zwischen Wirtschaft und Wissenschaft vorantreibt; Baden-Württemberg hat sich im Zuge des Projekts Cyber Valley mit Unternehmen wie Amazon oder Porsche verpartnert, um KI-Start-ups zu fördern. Rothe legt den Fokus jedoch auf eine sorgfältige Auswahl der Mieter*innen und ein für die Zusammenarbeit förderliches Raumkonzept. „Die richtigen Unternehmen dabei zu haben ist essenziell. Wir wollen Firmen, die verstehen, worauf sie sich einlassen, und die sich offen austauschen. Es geht darum, etwas beizusteuern – um Geben und Nehmen –, und nicht darum, auf den AI Campus zu ziehen und dann die Tür zu schließen“, so Rothe. Aktuell sind mehr als zwei Drittel der Flächen vermietet, unter den Mieter*innen ist etwa auch Advertima, ein Start-up aus St. Gallen, das dieses Jahr erstmals auf der Liste „KI 30 DACH“ vertreten ist. Zu den Partner*innen des AI Campus zählen neben der Uni Darmstadt und dem Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) auch SAP, der US-Techkonzern Nvidia und der Schweizer Möbelhersteller Vitra.

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ spielte bereits in Rothes Kindheit eine zentrale Rolle: In der Schule war der gebürtige Bremer in einer Spezialklasse mit Fokus auf Mathematik und Naturwissenschaften untergebracht. „Wir mussten dort einmal im Jahr an Wissenschaftswettbewerben teilnehmen“, erzählt Rothe. „Ich habe das erst ein wenig widerwillig gemacht, dann aber gemerkt, dass es mir großen Spaß macht, intelligente Maschinen zu bauen.“ Mit 14 Jahren fertigte Rothe seinen ersten Staubsaugerroboter an. Es folgte



Der Schweizer Möbelhersteller Vitra designte den AI Campus in Berlin, der als Knotenpunkt der europäischen KI-Szene fungieren soll.

die Teilnahme an der Robocup-Junior-Weltmeisterschaft, einem Wettbewerb, bei dem Teilnehmer*innen aus der ganzen Welt ihre eigens entwickelten Fußballroboter gegeneinander antreten lassen. „Die erste Teilnahme lief nicht so gut. Ich habe mir dann das Ziel gesetzt, im nächsten Jahr wieder teilzunehmen – dann haben wir die WM gewonnen“, schildert Rothe. Nach der Schule studierte er Computerwissenschaften an der ETH Zürich sowie an der Universität in Oxford. Er promovierte mit 26 Jahren an der ETH Zürich im Bereich Computer Vision. Weil Rothe während seiner Promotion bemerkte, dass „in KI superviel Potenzial steckt“, suchte er nach einer Möglichkeit, den größtmöglichen Nutzen zu stiften – er fand sie im Unternehmertum. Einzig in seiner Rolle im KI Bundesverband hat Rothe Berührungspunkte zur Politik, denn der AI Campus stützt sich nicht auf staatliche Finanzierung, sondern soll die Unternehmer des Landes ansprechen, so Rothe: „Der Staat kann ein guter Unterstützer, Multiplikator oder Kunde sein. Man sollte aber nie auf ihn warten, sondern die Dinge selbst in die Hand nehmen. Deshalb haben wir das mit dem AI Campus einfach durchgezogen. Das war zwar mehr Arbeit als gedacht – aber es ist definitiv ein cooles Projekt.“

Rasmus Rothe promovierte im Bereich Computer Vision an der ETH Zürich. 2016 gründete er mit Adrian Locher das Venture-Studio Merantix, im April 2021 eröffnete er mit selbigem den AI Campus in Berlin.

DEUS IN MACHINA: WENN WELTEN VERSCHMELZEN



Happy 0.56%

Im Interview spricht Heribert Nacken, Rektoratsbeauftragter für Blended Learning und den Exploratory Teaching Space an der RWTH Aachen, über Avatare und die Möglichkeiten, die sich ihm durch die Digitalisierung in der Lehre bieten. Was hat es mit dem Exploratory Teaching Space auf sich?

Text: Matthias Lauerer **Foto:** LFI RWTH **Illustration:** Kristian Jones

Wie steht es um die Lehre an der RWTH Aachen?

[HERIBERT NACKEN]:

Da muss ich ein wenig ausholen: Die RWTH hatte beim ersten Anlauf der Exzellenzinitiative zur Förderung von Wissenschaft und Forschung an deutschen Hochschulen keinen Erfolg. Mit einem transparenteren und kommunikativeren Ansatz klappte es, und es stellte sich die Frage: „Wunderbar, dass wir exzellent in der Wissenschaft sind – doch müssen wir dies nicht auch in der Lehre sein?“ Kurzum: Was können wir tun und durch welche Methoden lässt sich die Lehre verbessern? Heute sehen wir uns bei der Digitalisierung sehr gut aufgestellt. Hier hilft uns die „Ermöglichungskultur“. An unserer Universität wechseln wir ständig zwischen preußischen und rheinischen Perspektiven: Preußisch ist das zu erreichende Ziel, welches das Rektorat vorgeben darf, rheinisch kommt dann die Kultur der etwa 550 Professorinnen und Professoren dazu, die die Lehr- und Lernkultur definieren. Wir haben eine Kultur, bei der Forschung und Lehre anerkannt werden. Die Forschung ist immer noch die erste Währung, aber die Lehre hat deutlich an Stellenwert gewonnen. Heute ist es so, dass Sie Ärger bekommen, wenn Sie in der Lehre schlecht sind, das war früher nicht so.

Wie kamen Sie auf die Idee, sich um Avatare in der Lehre zu kümmern?

[H. N.]: Sie kennen doch sicher Stuttgart 21 (Verkehrs- und Städtebauprojekt zur Neuordnung des Eisenbahnknotens Stuttgart, Anm.) – warum ist dieses Projekt in der Öffentlichkeit so schlecht angekommen? Sicherlich nicht, weil die Ingenieure schlecht gerechnet haben oder es Mängel bei der Konstruktion gab. Man schaffte es einfach nicht, das Projekt so zu kommunizieren, dass Otto Normalverbraucher versteht, worum es geht und wo die konkreten Vorteile liegen. Heute nutzen wir an der Hochschule das avatarbasierte Lernen. Hier geht es darum, angehenden Ingenieuren Kommunikationskompetenz beizubringen. Dazu bekommt eine Minigruppe von drei Studierenden den Auftrag, eine Präsentation zu erstellen. Beispiel: Was muss der Bürger wissen, um sich vor Starkregen zu schützen? Die Präsentation dauert später nur fünf Minuten. Hintergrund: Jeder bekommt dazu eine VR-Brille aufgesetzt und findet sich in der virtuellen Realität wieder, denn dort findet das Bürgergespräch statt. Der Vortragende steht dazu vorne auf dem Podium, im Raum sind 40 bis 50 Avatare; diese sind Non-player Characters, also NPCs, die tun, was ich ihnen sage.

Was geschieht dann?

[H. N.]: In dem Moment, in dem der Studierende vorne damit startet, das Projekt vorzustellen, wird sein Redefluss durch Zwischenrufe wie „Blödsinn!“, „Schwachsinn, das geht doch nicht!“ oder „Viel zu teuer!“ massiv gestört. Alles außer physischem Druck ist erlaubt. Resultat: Der Mensch wird völlig aus dem Konzept gebracht. Ich verfüge auch über die Option, dass sich die anderen Avatare noch aktiver einbringen. Dies gelingt mir per digitalem Schieberegler für die NPCs. Eine Interaktion von -5 bis +5 ist möglich – bei -1 starten die Rufe und bei -5 schmeißen die Bürger mit Tomaten und Flaschen nach dem Vortragenden. Wie bewahrt dieser nun die Contenance? So lässt sich Kommunikationskompetenz erlernen.

Wann hatten Sie die Idee zu diesem Ansatz?

[H. N.]: Die Idee stammt nicht von mir. In Würzburg gibt es sehr gute Leute im Bereich Virtual Reality, was sich bereits 2018 im Projekt „Breaking Bad Behaviors“ zeigte. In diesem Szenario sind Sie ein Lehrer und haben Störenfriede im Schulunterricht.

Wann startete das Projekt?

[H. N.]: Bei uns startete das Projekt 2019; in diesem Semester haben wir avatarbasiertes Lehren und

„ DIE GRENZE ZWISCHEN VIRTUAL REALITY UND AUGMENTED REALITY WIRD VERSCHWINDEN.

Heribert Nacken, Rektoratsbeauftragter für Blended Learning an der RWTH Aachen.

Lernen in den Regelbetrieb eingebunden.

Wie sah die Umsetzung aus?

[H. N.]: Ich bin ein großer Fan von Open-Source-Software und Open Educational Resources, also Dingen, die man anderen kostenlos zur Verfügung stellt. Jede Software, die wir erstellen, ist Open Source. Jeder bekommt den Quellcode und kann ihn weiterentwickeln. Der größte Fehler ist, dass man versucht, alles eins zu eins so zu realisieren, wie man es aus der realen

Welt kennt. Im Team haben wir einen Unity-Coder, den Programmierer, einen Spieleentwickler und einen 3D-Modeler. Ab 2022 wird die Software auch vom Deutschen Akademischen Austauschdienst genutzt und bundesweit zur Verfügung gestellt.

Wie steht es um die Rückmeldungen?

[H. N.]: Die sind überwältigend. Alle sagen mir, dass sie niemals gedacht hätten, wie realistisch Virtual Reality sein kann.

Was wäre denn in diesem Metier sonst noch denkbar?

[H. N.]: In einem anderen Szenario, in der Baustatik, lassen sich Stäbe mit unterschiedlichen Profilen erstellen. Diese setzen die Nutzer in einer großen virtuellen Halle zusammen. In dieser Halle liegen alle Stäbe umher und man kann sie mit Verbindern zu einem großen Bauwerk zusammensetzen. Der Avatar kann sie haptisch anfassen, das Gewicht spielt keine Rolle. Normalerweise erlernen Studierende das nur in zwei Dimensionen am PC. Sicherlich ist das ein Stück weit auch Spielerei, aber Lernen soll ja Freude bereiten.

Angenommen, wir würden dieses Gespräch in ein paar Jahren noch einmal führen – was wäre bis dahin vorstellbar?

[H. N.]: In drei Jahren sind wir wahrscheinlich so weit, dass es keinen Unterschied mehr zwischen VR und AR geben wird. Die Grenze zwischen Augmented und Virtual Reality verschwindet. In VR-Brillen sind dann Kameras integriert – Sie setzen sich die Brille auf und finden sich in der virtuellen Welt wieder. Doch auch in dieser möchte man seinen PC nutzen und sich Notizen machen. Nur wie? Eine der Kameras öffnet einen bestimmten Bereich

im Sichtfeld. Wenn ich mir diesen Bildschirmausschnitt ansehe, erkenne ich die echte Tastatur und kann dort schreiben. Denkbar ist auch, dass künstliche Intelligenz in diese Welt einzieht, wenn die Rollenspiele dann gescriptet sind, und das Erlebte fließt in die zukünftige Verbesserung der Reaktionen; oder es werden individuelle Avatare angeboten. Heute arbeiten Versandhäuser mit VR-Firmen zusammen. Sie stellen sich dazu in eine Kamerabox und werden von 128 Kameras fotografiert. Diese Informationen werden dann auf ein dreidimensionales Rig gezogen und dann hat man Ihr Profil en détail vorliegen. Vorteil: Wir haben nicht mehr die Situation, dass Sie sich eine Hose kaufen, die nicht passt und die Sie zurücksenden, was ökonomisch und ökologisch der helle Wahnsinn ist. Sie gehen mit Ihrem „virtuellen Ich“ aus Nullen und Einsen einkaufen und die nächste Hose sitzt garantiert. Ich bin sicher: Die Welten werden verschmelzen.



„Die Welten werden verschmelzen“, sagt Heribert Nacken über die Zukunft in der (digitalisierten) Lehre an Universitäten.



Entgeltliche Einschaltung

VOLL DABEI MIT **MEHR** CHANCEN.

TRAINEEPROGRAMM 2022

In einem Zeitraum von 15-18 Monaten kannst du die unterschiedlichsten Konzernbereiche kennenlernen und dich in abwechslungsreiche Projekte einbringen.

Wenn du ein Universitäts- oder Fachhochschulstudium mit dem akademischen Grad Bachelor oder Master vor 1. Oktober 2022 abschließen wirst, dann bist du bei uns genau richtig!

Bitte sende deine Bewerbung bis 8. Mai 2022

über unser Jobportal an:



ENERGIE AG
Oberösterreich

Wir denken an morgen

AUTONOMOUS GRAND PRIX

Pressemeldung der TU Wien

TU Wien errang Platz eins beim Autonomous Grand Prix in Prag.

Nicht mit Gas- und Bremspedal gewinnt man den F1 Tenth Grand Prix, sondern mit ausgeklügelter Computersoftware: Völlig autonom, ohne menschliche Eingriffe während des Rennens, müssen die Autos ihre Runden absolvieren. Die Vorgabe ist einfach: „Don't crash and minimize laptime!“ Die künstliche Intelligenz, die vorher von den verschiedenen Teams für ihr jeweiliges Fahrzeug entwickelt worden ist, muss also die Strecke richtig erkennen, Kollisionen vermeiden und möglichst schnelle Rundenzeiten absolvieren. Die Modellautos sind Rennautos nachempfunden, im Maßstab 1:10. Kameras und Sensoren liefern die nötigen Daten, die dann in Echtzeit von der autonomen Software interpretiert und in Steuerungsbefehle für das Modellauto umgesetzt werden müssen.

Das Team der TU Wien, bestehend aus Daniel Scheuchenstuhl, Dennis Erdogan, Fabian Kresse, Felix Resch, Luigi Berducci, Moritz Christamentl und Stefan Ulmer (mit Unterstützung von Andreas Brandstätter und unter Supervision von Professor Radu Grosu), bereitete sich wochenlang auf den Wettbewerb vor. Beim ersten Durchgang desselben befand sich immer nur ein

einziges Fahrzeug auf der Strecke. „Hier zeigten sich zunächst einige Probleme, aber das Team stellte seine Problemlösungsfähigkeit unter Beweis und schaffte es, den Algorithmus in sehr kurzer Zeit zu verbessern“, berichtet Professor Grosu. Im zweiten Durchgang lagen die Zeiten extrem knapp beieinander, und das Team der TU Wien konnte sich an die Spitze setzen: Mit einer Zeit von 18,70 Sekunden lag man knapp vor den Zweitplatzierten (18,95 Sekunden) und konnte außerdem in der vorgegebenen Zeit ins-

gesamt die größte Zahl an Runden absolvieren.

„Die Trajektorie und das Geschwindigkeitsprofil werden offline optimiert, um damit möglichst schnelle Rennen fahren zu können“, sagt Luigi Berducci vom Team der TU Wien. „Mithilfe von Machine Learning wird eine Reihe von vielversprechenden Parametern ermittelt, die dann mit Computersimulationen optimiert und schließlich am realen Auto validiert werden.“ Noch herausfordernder als die erste und zweite Runde war dann der finale Durchgang

des Wettbewerbs: Möglichst schnelle Rundenzeiten mussten erreicht werden, während auch noch ein Mitbewerber auf der Rennstrecke unterwegs war. Dabei kam es zu einem üblen Crash: Das Fahrzeug der TU Wien wurde von einem gegnerischen Fahrzeug heftig gerammt, das Team musste die Hardware in kürzester Zeit reparieren – mit Erfolg. So konnte sich das Team auf überzeugende Weise durchsetzen und errang insgesamt klar den ersten Platz.



Völlig autonome Modellfahrzeuge traten beim F1 Tenth Autonomous Grand Prix in Prag gegeneinander an. Das Team der TU Wien errang dabei den ersten Platz.

5 GUTE INGENIEURE KÖNNEN DIE WELT VERÄNDERN

Eine voll automatisierte, energiesparende Verfahrensanlage, die moderne, nachhaltige Produkte herstellt, ist ein Highlight der Ingenieurskunst. Kompetente Ingenieurteams können mit modernen Tools Projekte entscheidend gestalten und so die Welt ein wenig zum Besseren verändern.

Text: Pörner **Foto:** Biturox Socar

Wie sind Sie persönlich zum Verfahrensanlagenbau gekommen?

[ANDREAS PÖRNER]: Ich habe von 1974 an als Werkstudent Bauwesen an der TU Wien studiert. So konnte ich die Bauabteilung des damals noch kleinen Ingenieurbüros aufbauen und parallel dazu den Verkauf unserer Bitumenanlagen ankurbeln – bis heute sind es 56 Anlagen weltweit geworden. Durch stetige Weiterentwicklung haben wir dann PÖRNER zu einem „Hidden Champion“ Österreichs für Anlagenbau gemacht.

Was macht für Sie den Anlagenbau so faszinierend?

[A. P.]: Komplexe Verfahrensanlagen zu gestalten – vom Verfahren bis ins letzte technische Detail – ist die interessanteste Aufgabe für Ingenieure. Der Anlagenbau ist einerseits bestorganisiert und hoch standardisiert, und dennoch ist jedes Projekt neu: Mit anderen Partnern, für andere Kunden, in anderen Ländern – modernste Technik ist gerade gut genug. Faszinierend ist für mich dabei das perfekte Zusammenwirken so vieler Beteiligter des Netzwerks Anlagenbau – Verfahrensgeber, Planer, Lieferanten und ausführende Firmen – unter unserer Leitung.

Welchen Einfluss haben Digitalisierung und KI?

[A. P.]: Bei Automatisierung und Digitalisierung sind wir schon immer Vorreiter mit moderner Leittechnik und intelligenten 3D- und Simulations-Tools, Bei-

spiel „Digitaler Zwilling“. Heute verfügen wir als internationales Unternehmen über modernste Ingenieurssoftware in vielen Varianten und haben unsere Standorte voll vernetzt.

Praktisch alle Komponenten der Anlage werden spezieller und mit KI laufend intelligenter – unsere Spezialisten haben durch jahrelange Erfahrung mit den Herstellern das Know-how, alle Teile zu einem Ganzen zu integrieren.

Wie verändert die aktuelle Klimadiskussion den Anlagenbau?

[A. P.]: Traditionell sind wir in Raffinerie-, Chemie-, Pharma-, Lebensmittelindustrie und Energietechnik zu Hause und arbeiten für die Besten wie OMV, Lukoil, BP, Borealis, Sandoz, Evonik, Mars oder Agrana. Den Green Shift gestalten wir live mit: Wir sind schon seit 2000 in alternativen Projekten mit Torrefizierung, Pyrolyse, PtX, Synthesegas, Fischer-Tropsch et cetera an vorderster Front tätig. Zur Ressourcenschonung haben wir ein Verfahren für nachhaltige, aus der Asche von Reisschalen produzierte Industriesilikate entwickelt, das gut 70 % des CO₂-Footprints der konventionellen Hochtemperatur-Herstellung aus Quarzsand einspart.

Welche Chancen bieten sich für den Diplomingenieur im Anlagenbau?

[A. P.]: Da man Verfahrensanlagenbau nicht auf Universitäten lernen kann, finalisieren die jungen



**Biturox®-Bitumen-Anlage in Baku/Aserbaidschan.
Mit Biturox® ist PÖRNER Weltmarktführer.**

Akademiker ihre Ausbildung bei uns – mit dem Sprung ins kalte Wasser der Praxis. Erfahrungsgemäß sind unsere TU-Absolventen nach ein, zwei Projekten fit für höhere Aufgaben. Wir arbeiten bei PÖRNER mit der Matrix-Organisation: Im Projekt stehen sich die Projektleitung, die es organisatorisch, finanziell und terminlich führt, und die technischen Abteilungen, die es planen, beschaffen und realisieren, gegenüber. Es gibt daher für den Diplomingenieur den Weg ins Projektmanagement oder in die technische Spezialisierung – Verfahren, Mechanik, Elektrik, Instrumentierung/Automatisierung, Bau. Beide sind für das Gelingen wichtig.

Was sind die Anforderungen an den Ingenieur von morgen?

[A. P.]: In der globalisierten Welt braucht es weltweite Generalisten und qualifizierte Spezialisten im Team. Nach absolvierter

TU-Ausbildung – für mich eine Charakterprüfung – kann sich der Ingenieur „on the job“ weiterbilden und nicht nur technische Skills, sondern auch wirtschaftliche und soziale Kompetenzen erwerben, um Projekte als Teil des Teams ganzheitlich zum Erfolg zu führen. Wenn dann am Ende „sein“ Werk riesengroß und voll in Funktion vor ihm steht, ist das jedes Mal eine großartige Erfahrung!

Ich lade die Absolventen ein, sich für ein erfülltes, interessantes und intensives Arbeitsleben im Verfahrensanlagenbau bei PÖRNER – als einem der darauf hoch spezialisierten Unternehmen im deutschen Sprachraum – zu entscheiden.



PÖRNER GRUPPE
www.poerner.at

FABRIK DER ZUKUNFT

Pressemeldung der TU Wien

Künstliche Intelligenzen müssen unsere Sprache verstehen.

Die Komplexität großer Fertigungsanlagen in der Industrie ist für eine einzelne Person kaum noch überschaubar. Wenn man eine industrielle Fertigungsstraße optimal instand halten, überwachen und warten möchte, ist es daher sinnvoll, auf künstliche Intelligenz (KI) zu setzen. Dafür gibt es unterschiedliche Strategien: Die naheliegendste wäre wohl, Maschinen mit Sensoren auszustatten und aus den Sensordaten auf den Zustand der Anlage zu schließen. Doch ein großer Teil der Information über Maschinen und Fertigungsanlagen liegt nicht in Form digitaler Messdaten vor, sondern in Form von Texten, die von Menschen geschrieben wurden. Daran, diese Daten für KI nutzbar zu machen, arbeitet die TU Wien – man spricht von „Text Mining“ und „Instandhaltung 4.0“.

Menschliches Erfahrungswissen ist in der Industrie extrem wertvoll, und es wird wohl auch in Zukunft unersetzbar bleiben. Dr. Fazel Ansari's Vision ist, die Zusammenarbeit zwischen Mensch und Maschine effizienter zu gestalten. Wenn Mensch und Maschine miteinander kommunizieren, in welcher Sprache soll das dann geschehen – in der Sprache



Dr. Fazel Ansari arbeitet mit seinem Team daran, menschliche Sprache für künstliche Intelligenz in der Industrie verstehbar zu machen.

der Maschine, etwa in Form langer Tabellen mit Zahlencodes, oder in menschlicher Sprache? „Wenn es uns gelingt, natürliche menschliche Sprache für künstliche Intelligenz in der Industrie verstehbar zu machen, dann eröffnet sich uns ein riesengroßer Schatz an zusätzlicher Information“, sagt Fazel Ansari. Viel umfassender und präziser

als jeder Mensch könnte eine künstliche Intelligenz automatisch Muster aus großen Datenmengen erkennen – etwa typische Probleme, die immer wieder gemeldet werden, bevor es dann zu einem größeren Schaden kommt. In diesem Fall könnte die künstliche Intelligenz rechtzeitig Gegenmaßnahmen vorschlagen. Allerdings ist es nicht

einfach, menschliche Texte für künstliche Intelligenz aufzubereiten.

Damit eine künstliche Intelligenz tatsächlich „verstehen“ kann, worum es in den Texten geht, muss sie die Gesamtsituation kennen: Sie braucht ein Verständnis der Maschine, der Prozesse und sogar Wissen über die Rolle der beteiligten Menschen. „In diesem Bereich gibt es schon sehr viel Forschung. Teilweise können wir bestehende KI-Lösungen nutzen und an unsere Anforderungen anpassen. Aber für die Anwendung dieser Text-Mining-Algorithmen im industriellen Umfeld ist noch sehr viel Forschung notwendig“, sagt Fazel Ansari. „In der Forschungsgruppe Smart and Knowledge-Based Maintenance haben wir viel Erfahrung im Bereich der industriellen Instandhaltung, bei uns laufen derzeit mehrere Forschungsprojekte aus diesem Themenbereich. Dieses Fachwissen ist sehr wichtig, um die Algorithmen anwenden und optimieren zu können.“

OEE & DOWNTIME-TRACKING

KURZINTERVIEW ZUM THEMA DIGITALER ZWILLING

Text: Lenze Foto: beigestellt

„Digital Twin“ ist aktuell in aller Munde. Warum ist der Digitale Zwilling im Rahmen von Automatisierung und Digitalisierung so bedeutend?

[BURKHARD BALZ]: Der Digitale Zwilling ist zu Recht in aller Munde und viel mehr als bloße Theorie. Inzwischen gibt es zahlreiche konkrete Applikationen, von denen Maschinenbauer und Maschinenbetreiber gleichermaßen profitieren. So beschleunigt und vereinfacht der Digitale Zwilling das Engineering, macht beispielsweise die virtuelle Inbetriebnahme oder auch das Assetmanagement möglich und ist Basis für die Nutzung von Cloudservices, die zur Optimierung von Fertigungsprozessen beitragen, bis hin zur intelligenten Auswertung von Betriebsdaten aus den Antrieben, die zusätzliche Sensoren überflüssig machen.

Der Digitale Zwilling steht für die neue, offene und standardisierte Interoperabilität in der Industrie 4.0. Er ist als Single Point of Information die Basis für viele Anwendungen und Dienste entlang des Lebenszyklus von Geräten und Maschinen; eine Art Container, in dem alle relevanten Daten gesammelt und verknüpft werden. Er ermöglicht den zielgerichteten, sicheren semantischen Zugriff auf Informationen. Das sind beispielsweise die Beschreibung der mechanisch-elektrischen Eigenschaften, Dokumentationen und Zertifikate, Modelle, Software, Verhaltensbeschreibung, aber noch vieles mehr. Die Daten wandern dann über den gesamten Lebenszyklus von Geräten und Maschinen – von der ersten Idee bis zum Betrieb – mit, werden kontinuierlich angereichert und gewährleisten einen durchgängigen Informationsfluss ohne Brüche.

Mit dieser Durchgängigkeit und den Zugriffsmöglichkeiten auf relevante Daten und Dokumente aller verbauten Geräte sind Einsparpotenziale im zweistelligen Prozentbereich möglich. Wir bei Lenze stellen für unsere eigenen Assets beispielsweise Typ- und Instanzdaten sowie Austauschformate im Engineering bereit, unterstützen aber auch unsere OEM-Kunden bei der Umsetzung.

Welche Bedingungen muss ein Unternehmen erfüllen, um mit dem Digitalen Zwilling arbeiten zu können?

[B. B.]: Aus meiner Sicht sind gar keine speziellen Voraussetzungen nötig – nur die Bereitschaft, sich auf neue Technologien und Methoden einzulassen. Aber auch hier gilt: Mit dem richtigen Partner, der – wie Lenze – bei der Umsetzung unterstützt, gelingt die digitale Transformation einfacher, sicherer und schneller. Es geht nicht darum, gleich radikal alles Gewohnte über den Haufen zu werfen, sondern darum, überhaupt anzufangen, erste Durchstiche zu machen und zu lernen. Ganz wichtig ist am Anfang die Überlegung, was ich als Maschinenbauer überhaupt erreichen möchte; also: Welchen Mehrwert möchte ich für mein Unternehmen, aber auch für meinen Kunden schaffen? Den digitalen Zwilling macht man ja nicht zum Selbstzweck.

Das Konzept scheint eine Lösung für große Unternehmen zu sein. Können sich KMU das überhaupt leisten?

[B. B.]: Auf jeden Fall, denn der Einsatz des Digital Twin verspricht gerade beim Engineering erhebliche Erleichterungen und Einsparungen beim Zeitaufwand und in der Folge bei den Kosten. Stellen



wir uns nur vor: EINE Datenbasis und die verschiedenen Gewerke greifen darauf zu – KEINE Redundanzen, keine doppelte Arbeit, weil man auf bereits Erstelltes aufbauen kann, und ein Rückfluss an Informationen ... Zudem vereinfachen integrierte Informations- und Simulationsmodelle die Inbetriebnahme, und auch die Betriebsprozesse werden verbessert, beispielsweise durch den schnellen Zugriff auf relevante Informationen im Fehlerfall. Das freut auch den Maschinenbetreiber. Die Möglichkeiten sind vielfältig und der Einsatz lohnt sich in jedem Fall.

Welche konkreten Services sind mit dem Digitalen Zwilling jetzt schon realisierbar?

[B. B.]: Wir setzen beispielsweise auf ein Asset- und Ticketmanagement. Das wird helfen, im Fehlerfall schnell und komfortabel Hilfe zu finden, etwa durch die richtige Dokumentation oder mit einem Ticketsystem zwischen Maschinenbetreiber und -bauer. Beides basiert auf Standards wie OPC UA DI und wird von der Steuerung mit Asset-Live-Daten unterstützt. Anschließend geht es in die Cloud, inklusive der

Remotezugriffsmöglichkeiten und der Verbindung zu Komponentendokumentation oder den Möglichkeiten für OEE und Downtime-tracking oder auch Condition Monitoring. Die Ideen sind hier vielfältig – wichtig ist die Durchgängigkeit der Daten und Informationen, die man dann wiederum weiter verknüpfen und verarbeiten kann.

Lenze

Lenze ist ein führendes Automatisierungsunternehmen für den Maschinenbau. Mit der Lösungskompetenz aus mehr als 70 Jahren Erfahrung ist Lenze ein starker Partner an der Seite seiner Kunden. Das Portfolio umfasst hochwertige mechatronische Produkte und Pakete, leistungsfähige Systeme aus Hard- und Software für die Maschinenautomatisierung sowie Services für die Digitalisierung in Bereichen wie dem Big-Data-Management, Cloud- oder Mobile-Lösungen sowie Software im Kontext des Internet of Things (IoT).

Lenze beschäftigt weltweit rund 3.700 Mitarbeiter. Im Rahmen der Wachstumsstrategie wird Lenze in den Bereichen von Industrie 4.0 in den nächsten Jahren weiter verstärkt investieren – mit dem Ziel, Umsatz und Profitabilität weiter zu steigern.

www.Lenze.at

DER COMPUTER IST SO DUMM WIE WIR

Werden Maschinen die Weltherrschaft an sich reißen?

In Science-Fiction-Geschichten wird uns künstliche Intelligenz oft als etwas Übermächtiges, Bedrohliches, Unkontrollierbares präsentiert. Die realen Probleme in der AI entstehen aber eher durch uns Menschen.

Text: Florian Aigner, **Fotos:** TU Wien, Unsplash



Das Experiment war gründlich misslungen: Man hatte versehentlich einen Sexismus-Roboter erschaffen. So war das ganz sicher nicht geplant.

Als Amazon im Jahr 2018 eine künstliche Intelligenz entwickelte, um Bewerbungsschreiben automatisch zu bewerten, erlebte man eine böse Überraschung: Es stellte sich heraus, dass die Software Frauen ganz gezielt schlechter bewertete als Männer. Das Programm reagierte negativ auf das Wort „woman“. Wer etwa im Bewerbungsschreiben erwähnte, bei einem „women's chess club“ mitgemacht zu haben, wurde automatisch mit Punkteabzug bestraft.

Die Erklärung für diesen peinlichen Fehler ist einfach: Ein Computer ist immer nur so intelligent wie die Daten, mit denen man ihn füttert. Die künstliche Intelligenz war mit von Menschen verfassten Bewertungen früherer Bewerbungsschreiben trainiert worden. Der Computer war programmiert worden, darin selbstständig Muster zu erkennen, Regeln abzuleiten und diese auf neue Bewerbungsschreiben anzuwenden. Allerdings lernte die Software dabei auch alle ungerechten Verhaltensmuster mit, die sich in den Daten finden ließen. Mit logischer Unerbittlichkeit spürte die Software somit auch sexistische Vorurteile auf, die in den von Menschen geschriebenen Bewertungen zu finden waren, und wandte sie selbst dann ebenfalls an.

Dieses Beispiel zeigt uns sehr deutlich, dass die Diskussion über künstliche Intelligenz oft in eine völlig falsche Richtung geht. Wir begeistern uns am wohligen Gruseln, das Science-Fiction-Geschichten über künstliche Intelligenz erzeugen: Roboter, die die Weltherrschaft an sich reißen. Künstliche Gehirne, die uns in allen geistigen Leistungen übertreffen. Todesmaschinen, die uns vollständig kontrollieren. Dabei ist die größte Gefahr derzeit nicht, dass künstliche Intelligenz sich unserer Kontrolle entzieht – sondern dass sie genau das tut, was wir ihr befehlen.

Alle dummen, hinterhältigen und bösartigen Wesenszüge des Menschen können auch einer künstlichen Intelligenz beigebracht werden. Es ist möglich, eine künstliche Intelligenz zu erzeugen, die Minderheiten unterdrückt und Nachrichten manipuliert. Oder eine künstliche Intelligenz, die Menschen erklärt, dass Impfungen gefährlich und magische Heilkrystallole ganz großartig sind. Oder eine künstliche Intelligenz, die Gegner an der Farbe ihrer Uniform erkennt und sie eiskalt tötet.

In solchen Fällen sind aber nicht die neuen technologischen Möglichkeiten das Problem, die sich durch Machine Learning und AI ergeben, sondern wir selbst. Wie jedes Werkzeug, das je von Menschen entwickelt wurde, kann man auch künstliche Intelligenz auf gute und konstruktive oder auf schlechte und destruktive Weise nutzen. Noch nie haben wir dieses Problem dadurch gelöst, ein neues Werkzeug einfach abzulehnen. Das ist weder wünschenswert noch dauerhaft umsetzbar.

Wenn wir heute von „künstlicher Intelligenz“ reden, dann geht es nicht darum, Menschen nachzubauen oder gar technische Übermenschen zu erschaffen. Wir stellen keine autonomen Maschinen her, die selbstständig ihr Leben führen können. Es geht immer um Software, die für die allermeisten denkbaren Anwendungen völlig unnütz ist und bloß eine einzige, hoch entwickelte Spezialbegabung hat: Eine Gesichtserkennungssoftware hat keine Ahnung, wie man eine Bohrmaschine bedient, ein selbstfahrendes Auto weiß nicht,

wie Straßen gebaut werden. Künstliche Intelligenz – zumindest in der Form, wie wir sie heute kennen – funktioniert ausschließlich in der Zusammenarbeit mit uns Menschen. Sie lebt nur in einer Symbiose mit uns. Daher sollten wir sie nicht fürchten, sondern Verantwortung für sie übernehmen.

WENN SICH COMPUTER DUMM BENEHMEN, WURDEN SIE AUF DUMME WEISE PROGRAMMIERT.

Wenn Maschinen für bösartige Zwecke eingesetzt werden, dann nur, weil Menschen das so wollen. Wir müssen wegkommen vom Gedanken an übermächtige Science-Fiction-hafte Superroboter und erkennen: Es liegt an uns. Die AI-Roboter der Zukunft werden genauso klug oder dumm, genauso nett oder gemein sein, wie wir das festlegen.

Wenn sich jede unserer Eigenschaften auf Maschinen übertragen lässt, dann haben wir genau dadurch die Chance, uns darüber klar zu werden, was uns Menschen wirklich ausmacht, welche Eigenschaften wir gut finden und an Maschinen vererben wollen und welche Unarten wir lieber nicht weitergeben. Wenn uns das gelingt, machen wir dadurch vielleicht nicht bloß bessere Maschinen – vielleicht machen uns die Maschinen dann auch zu besseren Menschen.

Florian Aigner ist Physiker, Autor und Wissenschaftspublizist. An der TU Wien bildet er als Wissenschaftsredakteur die Schnittstelle zwischen Forschung und Wissenschaftsjournalist*innen. 2021 wurde Florian Aigner der Kardinal-Innitzer-Preis verliehen.

DER WEG UND DAS ZIEL

”

**MOBILITÄT NIMMT EINEN BESONDEREN PLATZ EIN:
ES IST EIN STARK TECHNOLOGIE-GETRIEBENES
THEMA, DAS MIT VIEL NOSTALGIE VERBUNDEN UND TROTZDEM
MAINSTREAM IST.**

Arnulf Wolfram, CEO von Siemens Mobility Austria, über Tradition und Moderne in der Mobilität.

Seit mehr als 140 Jahren ist Siemens in Österreich aktiv. Die Standorte des Unternehmens haben Österreichs Schienenmobilität intensiv geprägt. Ging es früher noch um die Fertigung von einfachen Güterwaggons, entwickeln sich Schienenfahrzeuge heute immer mehr zu rollenden Computern. Ein Gespräch mit Siemens-Mobility-Austria-CEO Arnulf Wolfram.

Text: Heidi Aichinger **Foto:** Siemens Mobility Austria

In einem Unternehmen, das die Herausforderungen der modernen Anforderungen an Mobilität annimmt, ist Stillstand keine Option. Siemens Mobility Austria als Unternehmen ist hoch diversifiziert und funktioniert vertikal integriert. Die anhaltend gute Auftragslage mit steigender Tendenz gibt Anlass zur Freude, hört man von CEO Arnulf Wolfram. Sie bedeutet aber auch laufende Suche nach Talenten, Facharbeitern, Akademikern und Lehrlingen im Bereich Mobilität, der sich sowohl technologiebedingt als auch kulturell getrieben im steten Wandel befindet.

Kernbereiche und in Österreich gebündelt sind dabei „Rail Infrastructure“ (Produkte und Lösungen für Bahnautomatisierung und Elektrifizierung), „Rolling Stock“ (Schienenfahrzeuge für den Nah-, Regional- und Fernverkehr sowie Produkt- und Systemlösungen für den Personen- und Güterverkehr) und „Customer Service“ (Dienstleistungen für Schienenfahrzeuge sowie Schieneninfrastruktur über den gesamten Lebenszyklus). Darüber hinaus gibt es die Bereiche „Intermodal Solutions“, wo etwa Apps und Backend-Systeme zur Fahrgastinformation programmiert werden, und die „Turnkey Projects“ (schlüsselfertige Komplettlösungen für Bahnsysteme). 2020 erwirtschaftete Siemens Mobility Austria mit mehr als 3.000 Mitarbeitern 1.187,6 Mio. € Umsatz – das Unternehmen wächst und verändert sich laufend. Da tut sich was.

Sie sind seit 2018 CEO von Siemens Mobility Austria, aber schon länger im Feld der Mobilität im Siemens-Konzern tätig. Der Begriff Mobilität hat sich insbesondere in den vergangenen zehn Jahren stark gewandelt; er hat, wenn man so möchte, einige zusätzliche Bedeutungen bekommen. Wie treibt man so einen Mindshift in einer Industrieikone wie Siemens voran? Wie sehen die Anforderungen an Mobilität in einem Unternehmen wie dem Ihren aus?

[ARNULF WOLFRAM]: Hier muss man in die Geschichte der Siemens AG schauen, die sich nicht nur in Sachen Mobilität, sondern generell über die vielen Jahre immer wieder grundsätzlich neu erfunden hat respektive erfindet; vor dem Hintergrund historischer, politischer oder technologischer Entwicklungen mit Auswirkung auf die jeweilige Unternehmenskultur in den einzelnen Phasen. Mobilität nimmt einen besonderen Platz ein: Es ist ein stark technologiegetriebenes Thema, das mit viel Nostalgie verbunden und trotzdem Mainstream ist. Das allein zeigt schon das Spektrum der Veränderung für unsere Kunden, für uns als Hersteller, für unsere Zulieferbetriebe bis hin zu den Konsumenten und Nutzern unserer Produkte und Services.

Mit Digitalisierung als Dreh- und Angelpunkt ...

[A. W.]: Digitalisierung – beziehungsweise die dazu notwendige Soft- und

Hardware – spielt eine ganz zentrale Rolle. Das betrifft etwa die Infrastrukturseite, beginnend bei der Zug-sicherung, bis hin zur Information für den Fahrgast, der in unseren Zügen unterwegs ist oder sich gerade auf den Weg von A nach B macht. Auch in jedem Schienenfahrzeug ist der Computer ein zentraler Teil: Einerseits wird damit das Fahrzeug selbst gesteuert, andererseits weiß man damit zu jedem Zeitpunkt, wo ein Fahrzeug unterwegs ist, oder kann frühzeitig einen Reparaturbedarf erkennen und damit so erledigen, dass das den Fahrbetrieb nicht einschränkt. Wir können am anderen Ende des Spektrums den Passagieren sagen, ob ihr Zug Verspätung hat und sie ein paar Minuten später aufbrechen können – in jedem Punkt der Wertschöpfungskette spielt Digitalisierung eine zentrale Rolle.

An der Kundenschnittstelle, im Bereich der Kundeninformation, bieten Sie ähnliche Services wie etwa Ihre eigenen Kunden an. Wie blicken Sie auf eine neue Gemengelage wie „Kunde – Konkurrenz“?

[A. W.]: Wie vielfach bei Innovationen nähern sich hier Unternehmen aus unterschiedlichen angestammten Tätigkeitsfeldern dem Thema an. Ich sehe diese Plattformen jedenfalls als Teil eines nächsten Schritts einer gesamtheitlichen Entwicklung. Aus Sicht des Konsumenten wird es am Ende des Tages sekundär sein, welches Ver-

kehrsmittel er verwendet, das ihn von A nach B bringt. Das wird sicher allen im Schienenverkehr Eingebundenen helfen, eine der größten Herausforderungen, die sogenannte Last Mile, zu managen.

Sichtbarer als diese Mobility-Services sind die offenbar gut gefüllten Auftragsbücher von U-Bahn-Waggons bis hin zu Nachtzügen ...

[A. W.]: Das ist das andere Ende des Spektrums der Kundenzufriedenheit, für die wir technische Lösungen anbieten. Verbunden mit einem modernen Verständnis der Eisenbahn sind das Fragen wie etwa der Komfort oder die Innenausstattung von Zügen. Was kann der Kunde unterwegs tun – von der Ausstattung mit WLAN bis hin zur Streckeninformation und zum Ticketing? All das sind Dinge, die heute immer stärker in den Fokus rücken. Und wenn wir wollen, dass die Eisenbahn als umweltfreundliches Verkehrsmittel neben Auto und Flugzeug konkurrenzfähig und kosteneffizient ist und bleibt, dann sind das die Ansatzpunkte, um die es geht.

Können Sie in etwa sagen, wie das Verhältnis von „Hardware“ – wie etwa Züge – zu „Software“ – im Sinne von digitalen Services jeder Art – aussieht?

[A. W.]: Ich würde die Volumina etwa in der Größenordnung zwei Drittel zu einem Drittel sehen.

Spüren Sie die Klimaziele positiv in Ihren Auftragsbüchern?

[A. W.]: Das sieht man nicht nur in unseren Auftragsbüchern, sondern auch in jenen unserer Mitbewerber. Da geht es einfach auch um ein generell gesetztes Ziel, den CO₂-Footprint zu verringern. Diese Zahlen reflektieren aber längere Zeitspannen – unser Geschäft hat einfach eine sehr lange Vorlaufzeit. Je nach Verlauf gehen von der Ausschreibung bis zur Umsetzung der Projekte schnell mal fünf Jahre ins Land. Die technischen Innovationen sehen wir aber als laufende Aufgabe. Insbesondere die Effizienzsteigerung – zum Beispiel bei der Weiterentwicklung von Bremsystemen oder Antriebssystemen oder die Erhöhung des Durchsatzes auf der Infrastruktur mithilfe moderner Signaltechnik – ist immer schon Zielvorgabe gewesen. Und was den CO₂-Fußabdruck betrifft, gibt es beim System Bahn ebenfalls noch Dinge aufzuholen, etwa bei den vielen Nebenstrecken, die noch nicht elektrifiziert sind.



In Sachen Daten wird nichts an einem Open Access vorbeiführen, ist Wolfram überzeugt.

Forschung und Entwicklung spielen bei Siemens Mobility Austria eine große Rolle, das Unternehmen meldet in Österreich jedes Jahr rund 30 Patente an. Ein Teil dieses technischen Innovationszirkels ist ein Thinktank. Wie funktioniert dieser?

[A. W.]: Der Thinktank geht auf eine Initiative einer Gruppe von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern zurück und ist wie eine Art Raum mit vielen Freiheiten zur Entwicklung neuer Ideen, die aber auf Wirtschaftlichkeit ausgerichtet sein sollten – eine Gratwanderung. Dennoch bin ich davon überzeugt, dass Innovationen selten entlang des bekannten Portfolios entstehen, sondern meist an Schnittstellen. Irgendwann muss aber ein Weg gefunden werden, aus dem freien Spiel in eine konkrete Umsetzung zu kommen.

Die aktuelle Ausgabe des TÜV Magazine widmet sich der künstlichen Intelligenz, KI. Es geht dabei nicht nur – aber auch, und auch bei Siemens Mobility Austria – um „die Daten“ ...

[A. W.]: Ja. Wer darf die Daten nutzen, wem gehören sie, und wie sieht dieses Zusammenspiel aus? Das sind zentrale

Fragen. Dazu gibt es viele Theorien. Unumgänglich ist, und davon bin ich überzeugt, ein sogenannter Open Access. Der Mehrwert der Daten liegt ja nicht bei den Daten selbst, sondern darin, was die Algorithmen aus den Daten machen, respektive den Analysen, die man daraus zieht. Das sehen Sie auch schon in der Erweiterung unseres Portfolios sowohl durch Eigenentwicklungen als auch durch die Akquisition von Unternehmen wie zuletzt Sqills oder Padam.

Diese Entwicklung ins Auge fassend und um die tradierten Berufe des Ingenieurwesens wissend: Wie soll denn ein potenzieller Mitarbeiter Ihres Unternehmens aufgestellt sein?

[A. W.]: Ich wünsche mir Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen, die sich ihre Neugier bewahrt haben; Menschen, die Interesse an Neuem haben und die Themenstellungen durchdenken wollen und können, mit all ihrem Wissen, ihrer Ausbildung und der Erfahrung, die sie haben. Wesentlich ist, dass diese Menschen Dinge kombinieren, analysieren und weiter vorantreiben können.



ICH WÜNSCHE MIR MITARBEITER UND MITARBEITERINNEN, DIE SICH IHRE NEUGIER BEWAHRT HABEN.

Arnulf Wolfram über seine Mitarbeiter*innen.

Mit diesem Wunsch stehen Sie nicht allein da. Wie finden Sie diese Leute?

[A. W.]: Natürlich stehen wir in Kontakt zu Universitäten – wie zum Beispiel der TU Wien, aber auch der Grazer Universität und der Montanuni in Leoben –, aber auch zu den verschiedenen Fachhochschulen. Diese akademischen Kontakte sind für uns wichtig. Wichtig sind aber auch Fachkräfte, die wir so wie unsere Mitbewerber brauchen. Aber auch die kaufmännischen Berufe und Ausbildungsstätten sind uns wichtig – natürlich stehen wir etwa auch mit der Wirtschaftsuniversität Wien in Kontakt. Die Schienenfahrzeugindustrie ist sehr komplex, daher bieten wir Perspektiven für Menschen mit unterschiedlichsten Ausbildungsrichtungen.

Im Rahmen dieser Kontakte und darüber hinaus bieten Sie auch andere Möglichkeiten an, an Ihr Unternehmen anzudocken – für Studierende, für Lehrlinge; Sie bieten ein duales Studium an ...

[A. W.]: Das gibt uns vor allem in den Werkstätten die Möglichkeit, „sich möglichst früh miteinander vertraut zu machen“, wie es so schön im „Kleinen Prinzen“ heißt. Gleiches gilt aber auch für die zahlreichen Werkstudentinnen und Werkstudenten, die bei uns im Haus tätig sind.

Sie selbst sind als Lehrling ins Berufsleben eingestiegen ...

[A. W.]: Ich habe unmittelbar nach meiner allgemeinen Matura bei Siemens eine klassische kaufmännische Lehre absolviert – das wurde damals in Deutschland speziell für Maturanten angeboten. Das war für mich genau das Richtige, weil ich unbedingt mehr Ein-

blicke ins Wirtschaftsleben gewinnen wollte. Diese zwei Jahre Lehre haben mir die Zusammenhänge eröffnet, die mir später bei meinem Studium an der Wirtschaftsuniversität Wien sehr geholfen haben.

Je früher Mitarbeiter an ein Unternehmen andocken, desto eher sind diese – im besten Sinne – „formbar“, auch in Anbetracht der Berufsbilder der Zukunft, also jener Jobs, die es heute noch gar nicht gibt. Wie gehen Sie das an?

[A. W.]: Natürlich ist es auch eine Aufgabe eines Unternehmens, entsprechende Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen sowie weitere Möglichkeiten für Erkenntnisgewinn anzubieten. Gleichzeitig stehe ich auf dem klaren Standpunkt, dass man sich das Umfeld, den Raum, den wir anbieten, auch selbst ausgestalten muss. Das ist eine Holschuld, und deswegen ist die angesprochene Neugier der Mitarbeiter so wichtig. Kein Unternehmen kann diesen Antrieb ersetzen oder gar abnehmen.

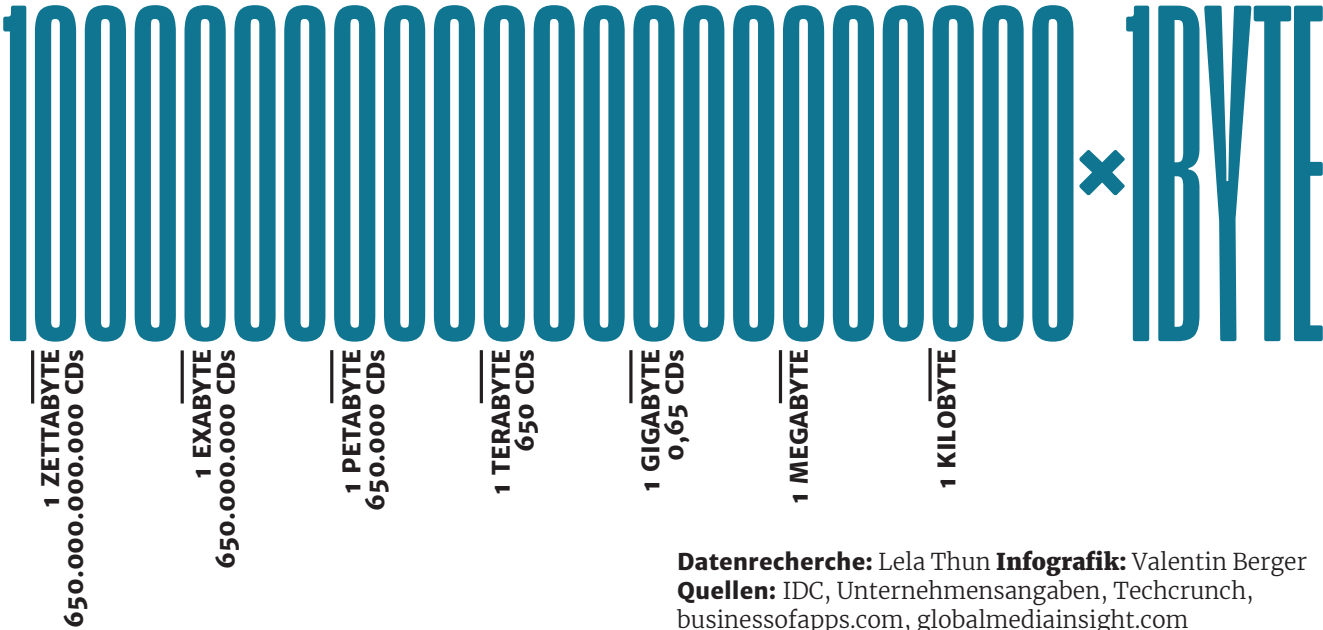
Gibt es aktuelle Projekte und Initiativen, die Sie persönlich beschäftigen und umtreiben?

[A. W.]: Da gibt es viele Dinge – darunter etwa das konzernweite Nachhaltigkeits-Rahmenwerk „DEGREE“, mit dem wir uns ehrgeizige Ziele zugunsten all unserer Stakeholder zu den zentralen Themen Umwelt, Soziales und Governance gesetzt haben, aber auch die sogenannte Sustainability Challenge (sc.rce-vienna.at, Anm.), eine interdisziplinäre Lehrveranstaltung, im Rahmen derer 90 Studierende von sechs Universitäten an 15 Projekten zum The-

ma Nachhaltigkeit arbeiten respektive diese als Start-up realisieren. Es gibt im Feld der Nachhaltigkeit immer etwas zu tun – hier muss man aber auch realistisch sein, wenn es um die Umsetzung geht. Wie andere auch haben wir unsere Flachdächer mit Solaranlagen ausgestattet, unsere Gabelstapler fahren mit Strom – wir kaufen auch keine Zertifikate, sondern Ökostrom für all diese Aktivitäten. So gesehen befinden wir uns in einem laufenden Kulturwandel und entwickeln uns so, wie anfangs erwähnt, selbst regelmäßig weiter.

Arnulf Wolfram (Jahrgang 1959) ist seit 2018 CEO von Siemens Mobility Austria und Head of Siemens Mobility CEE. Wolfram ist VP des Austrian Traffic Telematics Cluster und im Vorstand der IW Wien sowie des Verbands der Bahnindustrie Österreich.

WAS IST EIN ZETTABYTE?

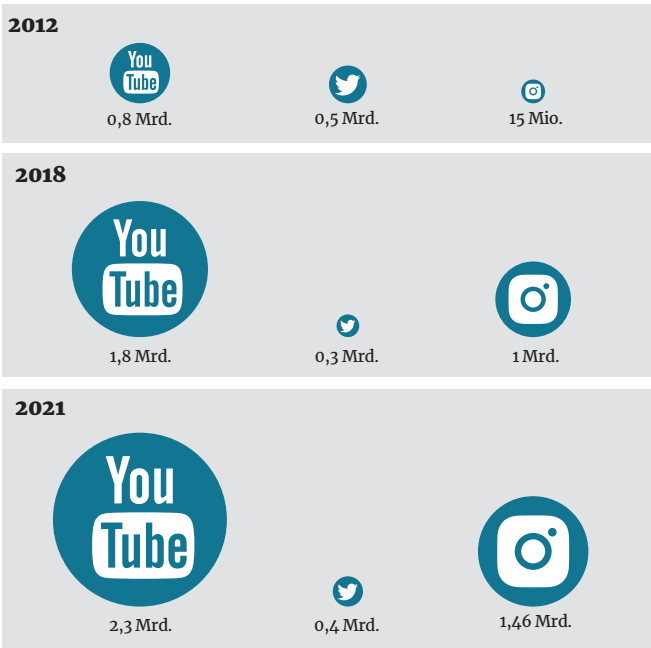


Datenrecherche: Lela Thun **Infografik:** Valentin Berger
Quellen: IDC, Unternehmensangaben, Techcrunch, businessofapps.com, globalmediainsight.com

VOLUMEN DER JÄHRLICH GENERIERTEN DIGITALEN DATENMENGE WELTWEIT



SOCIAL-MEDIA-USER*INNENWACHSTUM



„DAS WER IST WICHTIGER ALS DAS WAS!“

Der Fachkräftemangel und die immer schneller voranschreitende Digitalisierung stellen Unternehmen vor neue Herausforderungen. Fehlende Wechselbereitschaft und höhere Ansprüche der Kandidaten führen zu einem „War for Talents“.

Text: ReQuest **Foto:** beige stellt

Der Mensch als Mittelpunkt

Wie begegnen wir diesem Kampf und finden neue Wege auf beiden Seiten? Es braucht einen individuellen Ansatz, der Unternehmen und Menschen verbindet und langfristige Lösungen auf Basis einer partnerschaftlichen Grundlage schafft. Dabei rücken die individuellen Bedürfnisse beider Seiten auf persönlicher, menschlicher, technischer und kultureller Ebene in den Vordergrund. Nur mit dem „perfect Match“ können Projekte und Unternehmen langfristig und nachhaltig wachsen.

Der Faktenabgleich hat ausgedient und der Mensch mit all seinen Facetten und seiner Persönlichkeit steht im Vordergrund. Effizientes und qualitatives Recruiting basiert auf dem Verständnis der technischen Anforderungen und der Person hinter dem CV. Um genau das zu erreichen, braucht es Mitarbeiter, die bestens in IT-Fragen und in unterschiedlichen Technologien geschult sind, auch laufend an thematisch relevanten Kursen teilnehmen und so den stetig wachsenden technischen Ansprüchen von Unternehmen und Kandidaten gerecht werden. Genau diesen Weg verfolgt das junge Team von ReQuest erfolgreich.

ReQuest steht für RESpect, Quality und ESTimation

ReQuest schafft eine langfristige Win-win-Situation für Bewerber, Unternehmen, Projekte und auch Produkte – auf Basis des partnerschaftlichen Gedankens und derer Grundwerte. „Matching People“ bedeutet, Menschen und Unternehmen nachhaltig zu verbinden, um gemeinsam weiter wachsen zu können.

ReQuest ist ein Joint Venture

der TU Wien und eines jungen, innovativen und dynamischen österreichischen Start-up-Teams. Das Unternehmen entstand auf-



Die beiden Gründer von ReQuest, Michael Ebner (links) und Falk Hartwig (rechts).

grund der Problematik, geeignete IT-Talente zu finden. Aktuell zählen bereits mehr als 40 IT-Partner zum Netzwerk des Unternehmens, und seit diesem Jahr ist ReQuest auch im Engineering-Bereich tätig. Der Suchradius umfasst die gesamte DACH-Region.

Die Herangehensweise

Der entscheidende Unterschied ist die starke Entwickler-Community, vor allem in Österreich, die durch den Einsatz neuester Sourcing-Tools und das Netzwerk der Joint-Venture-Partner stetig weiterwächst. Auch das hohe Maß an Kompetenz in unterschiedlichen Bereichen der IT zeichnet die partnerschaftliche Zusammenarbeit auf allen Ebenen aus.

ReQuest 2022

„Wir wollen zum Partner der ersten Wahl für die Bereiche Development, Operations, QA, Product, Data/AI,

IT-Business-Positionen et cetera in Österreich werden. In der DACH-Region sowie im neu gelaunchten Engineering-Bereich werden wir im nächsten Jahr verstärkt unsere Präsenz auf- und weiter ausbauen“, erklären die beiden Gründer.



www.request.at

Text: Lela Thun
Fotos: David Visnjic

PER DU MIT DEM COMPUTER

Das Internet weiß alles.

Es ist Experte auf jedem Gebiet und treuer Gefährte in jeglicher Lebenslage. Doch wie lernen Computer eigentlich? Was hat eine Pizza Margherita mit Wissensrepräsentation zu tun? Und müssen wir uns vor Mark Zuckerberg fürchten? Magdalena Ortiz hat die Antworten.



MIT EINEM BREITEN GRINSEN auf dem Gesicht führt uns Magdalena Ortiz durch das Institut für Informatik an der TU Wien. Wir gehen vorbei an einer Vielzahl von Büros, deren Glaswände mit mathematischen Gleichungen und Skizzen vollgeschrieben sind. „Für meine Arbeit verwende ich hauptsächlich Stift und Papier“, sagt Ortiz. „Ich bin in der Grundlagenforschung zu Hause, das heißt, ich überprüfe Algorithmen auf ihre mathematische Richtigkeit – also ob sie überhaupt können, was sie versprechen!“ Dafür braucht die Forscherin keinen leistungsstarken Computer, denn Ortiz hat eine spürbare Leidenschaft für Mathematik. „Eigentlich wollte ich ja Mathematik studieren, aber dann wollte ich doch etwas tun, das Menschen direkter helfen kann. Also habe ich mich für die Informatik entschieden“, sagt sie.

Magdalena Ortiz wurde 1978 in Mexiko geboren. Schon als Kind hat sie Mathematik sehr fasziniert. „Das Gefühl, das man hat, wenn man eine Aussage mathematisch beweisen kann, ist einfach unbeschreiblich!“, schwärmt sie. Neben dem einen oder anderen Mathematikwettbewerb, an denen sie in jungen Jahren erfolgreich teilnahm, arbeitete Ortiz in ihrer Freizeit mit bedürftigen Kindern und Jugendlichen in Mexiko. Dieses Interesse kam von ihrem Vater, der ebenfalls sozial sehr engagiert war. Daher entschied sie sich auch für ein Informatik- und gegen ein Mathematikstudium. Ortiz: „Ich hatte das Gefühl, dass Informatik angewandter ist und ich dabei mehr erreichen kann.“ Also machte sie den Master in Computer Science in Mexiko, bevor sie ein Stipendium von der Europäischen Kommission bekam, um in Europa weiterzustudieren. Als Erstes kam sie nach Bozen; später landete sie dann in Wien auf der Technischen Universität, wo sie ihr Doktoratsstudium beendete.

HEUTE BESCHÄFTIGT SICH ORTIZ unter anderem damit, wie Wissen repräsentiert werden kann. „Wissensrepräsentation versucht, das menschliche Wissen und Denken zu simulieren“, erklärt sie. Dabei geht es zum einen um das Verknüpfen von Informationen und zum anderen um die Frage, wie ein Computer Schlüsse aus Informationen und Wissen ziehen kann, sodass dies dem menschlichen Denken ähnlich ist. „Das ist nicht einfach“, meint Ortiz, „unser Gehirn zieht Schlussfolgerungen sehr schnell und braucht dabei nur wenige Ressourcen. Ein Computer hingegen würde ewig brauchen, um zur gleichen Schlussfolgerung zu kommen.“ Dabei geht es aber nicht nur um den Output der Software, sondern auch

um die Fragen, die als Input an einen Computer gestellt werden. Wie müssen die Fragen formuliert sein, damit ein Computer sie effizient beantworten kann? Wo liegen die Grenzen? Tatsächlich kann in mancher Hinsicht das menschliche Gehirn schon mit Computern verglichen werden, zum Beispiel bei der Energieversorgung: Durch das Verbrennen von Glukose hat das Gehirn umgerechnet eine Leistungsaufnahme zwischen 15 und 20 Watt. Ein Supercomputer kommt hingegen auf eine Leistungsaufnahme von bis zu zehn Megawatt. Somit benötigt das menschliche Gehirn 500.000-mal weniger Leistung als ein Supercomputer, um komplexe Fragestellungen zu lösen.

ZU DEN ANWENDUNGEN DER WISSENS-REPRÄSENTATION zählen vor allem Internetsuchen. „Früher gab es auf Google nur eine Stichwortsuche. Heute ist die Suchmaschine viel ausgereifter – man muss nur nach einer Stadt googeln und bekommt sofort ihre

Größe, Einwohnerzahl und Sehenswürdigkeiten präsentiert“, erklärt die Informatikerin. Tatsächlich sind diese Algorithmen, die beispielsweise von Google benutzt werden, um Informationen zu verknüpfen, ein großer Teil der Wissensrepräsentation. Dabei ist es nicht nur wichtig, aus vorhandenem Wissen Schlussfolgerungen zu ziehen, sondern auch mit Wissenslücken zu arbeiten. Ortiz: „Sagen wir, jemand will eine Pizza Margherita backen und googelt nach den Zutaten. Das Internet wird ihm oder ihr sagen, dass eine Pizza Margherita aus Teig, Tomatensauce und Mozzarella besteht. Aber um einem zu verraten, ob die Pizza vegetarisch ist, muss die Suche auch erkennen, ob die Zutatenliste vollständig ist oder nicht.“ Ortiz versucht, dieses Problem zu beheben, indem sie nach Wegen sucht, Datenmengen besser zu organisieren und Bereiche, bei denen Informationen vollständig sind, mit den unvollständigen zu verbinden. So kann ein Computer trotzdem korrekte

”
**ICH GLAUBE,
VIELE HABEN ANGST
VOR DEM
TERMINATOR,
DABEI SOLLTE MAN
MEHR ANGST
VOR MARK ZUCKERBERG
HABEN.**

Magdalena Ortiz über fehlgeleitete Ängste
und echte Bedrohungen.



Schlussfolgerungen ziehen. Ortiz zeigt uns stolz ihre Gleichungen, über die sie bis vor Kurzem mit ihren Student*innen gegrübelt hat. „Wir arbeiten an einem Algorithmus, der besser mit der Teilvollständigkeit der Daten umgehen soll“, so die Informatikerin.

Die von Menschen produzierten Datenmengen sind in den letzten 40 Jahren enorm gewachsen. Schätzungen gehen davon aus, dass 80 oder sogar 90 % aller Daten auf der Welt in den letzten beiden Jahren produziert wurden. Heute besitzen wir meist mehrere Geräte, mit denen wir auf das Internet zugreifen. „Das hat Vor-, aber auch große Nachteile“, so Ortiz. Jeder Mensch hat damit Zugang zu einer enorm großen Datenbank. Die Suche nach spezifischen Informationen wird aber erschwert und man stolpert als User*in sehr schnell über Falschaussagen. Laut einer deutschen Umfrage aus dem Jahr 2018 sind 22 % der 18- bis 36-Jährigen davon überzeugt, dass bei KI-Technologie der Nutzen geringer ist als das Risiko. „Ich glaube, viele haben Angst vor dem Terminator, dabei sollte man mehr Angst vor Mark Zuckerberg haben“, so Ortiz.

DIE VON MARK ZUCKERBERG GEGRÜNDETE Social-Media-Plattform Facebook war in den letzten Jahren oft in

den Negativschlagzeilen. Die auf KI basierende Software, die gewalttätige Inhalte auf der Plattform zensieren oder löschen soll, hat in gleich mehreren Fällen versagt. Doch das ist nicht unbedingt nur Facebooks Schuld – denn dass KI oft gar nicht so gut funktioniert wie erwartet, liegt an ihrer Art, zu lernen. Wenn eine Maschine lernen soll, eine Katze auf Bildern zu erkennen, wird das System mit einer großen Menge an Katzenbildern gefüttert. Solche auf Deep Learning basierenden Maschinen erkennen dann Pixel, die in jedem der Katzenbilder ähnlich sind: also beispielsweise die Krallen, die spitzen Ohren und die langen Schnurrhaare. So kann die KI selbstständig lernen, welche Merkmale eine Katze hat und welche nicht. Sobald sie dann genügend Gemeinsamkeiten in den verschiedenen Bildern gefunden hat, soll sie die Fähigkeit besitzen, eigenständig aus einer großen Menge an Bildern jene zu isolieren, die Katzen zeigen. Während es für das menschliche Gehirn einfach ist, eine Katze von beispielsweise einem Hund zu unterscheiden, tut sich eine KI dabei etwas schwerer. Merkmale, die durch den Deep-Learning-Prozess einer Katze zugeschrieben wurden, treffen nämlich auch auf einen Hund oder andere Tiere zu. Von wirklichem Wissen kann hier deshalb also nicht die Rede sein.

„Diese Form von künstlicher Intelligenz, also das Erraten von Lösungen anhand einer großen Menge an Daten, ist nicht nur teuer, sondern auch intransparent“, erklärt Ortiz. Für die Zukunft hofft sie, dass die Wissenschaft einen Weg finden kann, Deep Learning vertrauenswürdiger und effizienter zu gestalten. „Die KI, die heutzutage benutzt wird, ist kein allwissender Gott“, so Ortiz. „Stattdessen haben wir es die meiste Zeit vor allem mit einer dummen Intelligenz zu tun.“ Trotzdem schreibt sie der Technologie eine große Zukunft zu; gleichzeitig erklärt die Forscherin aber auch, dass diese in den Händen von ein paar wenigen Reichen liegt, die das Kapital für umfangreiche Verbesserungen der Algorithmen haben. „Vor einigen Jahren ist die Technologie in die Hände von ein paar Nerds mit zu viel Geld gefallen“, meint sie lachend. Tatsächlich geben US-amerikanische IT-Riesen viel Geld aus, um spannende Unternehmen zu kaufen – auch in Österreich: Erst im Herbst 2021 investierte Microsoft 20 Millionen US-\$ in das Grazer KI-Unternehmen Blackshark.ai, das vor allem für seinen selbst entwickelten Flugsimulator bekannt wurde. Auch der Tech-Riese Apple schlug zu: Zwischen 2016 und 2020 soll das Unternehmen 25 KI-Firmen gekauft haben, mit dem Ziel, den Sprachassistenten Siri zu verbessern. Zu den erworbenen KI-Unternehmen zählt beispielsweise ein Start-up für Sicherheitskameras namens Lighthouse AI, aber auch Drive.ai, welches sich mit intelligenter Fahrzeugtechnik beschäftigt.

MIT DEM GELD WÄCHST ABER AUCH DER DRUCK, der auf Forscher*innen und Entwickler*innen lastet. Das spürt auch Ortiz – sie bleibt jedoch optimistisch: „Ich bin froh, in diesem Bereich gelandet zu sein, da ich glaube, dass hier sehr viel Potenzial drinnensteckt. Ich wünsche mir aber, dass KI für die Menschen transparenter und ehrlicher gestaltet wird.“ Auf die Frage, ob sie durch das Studium ihrem Ziel, Menschen zu helfen, näher gekommen sei, lächelt die Informatikerin: „Ich habe gemerkt, dass ich den Menschen am besten helfen kann, wenn ich das tue, was ich am meisten liebe.“ In Ortiz' Fall bedeutet das: mathematische Theoreme beweisen.

Magdalena Ortiz wurde 1978 in Mexiko geboren. Heute ist sie Associate Professor an der TU Wien. Sie beschäftigt sich in ihrer Forschung hauptsächlich mit Wissensrepräsentation.



{{Will you code with us?}}

Digi & IT Jobs in Vienna, Hagenberg & Salzburg

We are looking for software engineers and UI/UX designers who want to code the future of mobility with us.

We're hiring: www.porsche-holding-karriere.com



SOFTWARE
DEVELOPMENT
CENTER:RETAIL
SALZBURG-VIENNA



WHOLESALE

RETAIL

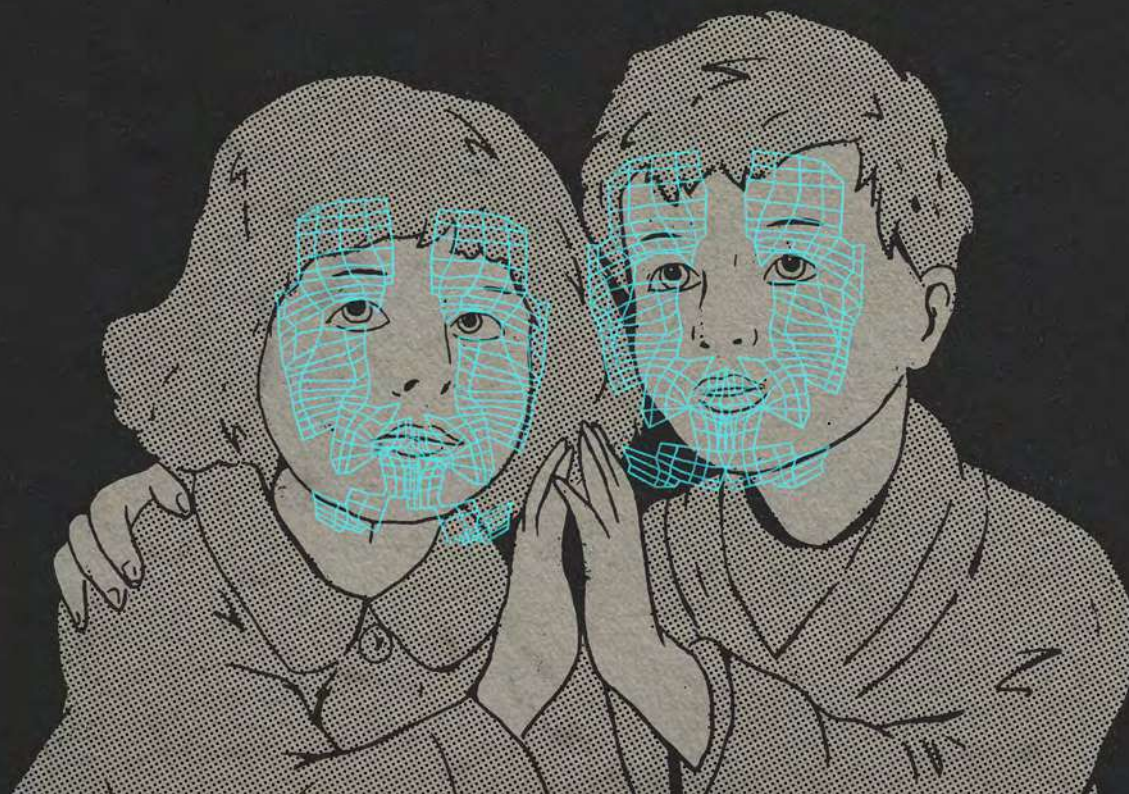
FINANCIAL SERVICES

IT SYSTEMS

KOOPERATIVE MASCHINEN

Peter Fleissner ist ein Pionier der Informationswissenschaft und beschäftigt sich seit vielen Jahren mit intelligenten Systemen und der Schnittstelle zu Mensch und Gesellschaft. Im Interview mit tuw.media spricht er über seine erste Begegnung mit künstlicher Intelligenz, aktuelle Entwicklungen sowie über Chancen und Gefahren der Technologie. Sein Standpunkt: Der Mensch sollte stets im Mittelpunkt stehen.

Text: Silvan Mortazavi **Illustration:** Kristian Jones **Foto:** Elisabeth Bolius



Wann kamen Sie erstmals mit künstlicher Intelligenz in Kontakt?

[Peter Fleissner]: Ohne den Begriff gekannt zu haben, habe ich mit 13 oder 14 Jahren ein transistorisiertes Addiergerät gebaut. Das war meine erste Begegnung mit Elektronik, die auf einer übergeordneten Ebene kognitive Aktivitäten übernimmt. Man konnte über eine Wählscheibe Zahlen eingeben – das Messgerät hat dann die Summe angezeigt. Viel später hat mich dann die Frage interessiert, wie man ein System entwerfen kann, das sich qualitativ verändert, und wo der Beobachter diese Veränderung feststellen kann, wenn er sich den Prozess ansieht. Ich wollte, dass das System im Unterschied zu üblicher künstlicher Intelligenz die physikalische Ebene mit ihren Naturgesetzen einbaut. Dann hat man auf der einen Seite die physikalische Ebene und darüber gelagert die Informationsaustauschebene.

Wie sah dieser Prozess genau aus?

[P. F.]: Die Aufgabe, die ich mir ausdachte, war, dass ein blinder Avatar über eine Barriere springen soll, die sich zufällig in ihrer Länge verändert. Das ist sozusagen die Herausforderung der Wirklichkeit, die ja auch oft auf Zufälligkeiten beruht. Dann gab es einen zweiten Avatar, der die Barriere sehen konnte und eine Trompete hatte, über die er den ersten Avatar informieren konnte. Gewisse Tonhöhen bedeuteten eine gewisse Länge der Barriere. Das Besondere war aber, dass am Anfang alles rein zufällig war. Es gab keinen vorgegebenen Zusammenhang zwischen dem Trompetenton und der Länge der Barriere. Was es aber gab, war ein Lernprozess. Der blinde Springer empfand Schmerzen bei einem Fehlversuch. Wenn er daneben sprang, änderte sich die Wahrscheinlichkeit der Verbindung zwischen

Länge der Barriere und Tonhöhe. Es war also ein lernendes System – nach vielen Hunderten Versuchen gab es keine Fehler mehr und der blinde Avatar meisterte die Aufgabe, als ob er sehen könnte. Der zentrale Punkt in diesem Beispiel war die Kooperation der beiden Avatare. Dadurch wurde der Blinde zum Sehenden.

Kam der Prozess jedes Mal zum gleichen Ergebnis?

[P. F.]: Wenn man das Programm resettet, also alles auf null stellt, ändert sich der Prozess tatsächlich. Das Interessante war, dass sich die Zuordnung zwischen der Länge der Barriere und der Tonhöhe ändert. Sie war bei jedem Durchlauf unterschiedlich. Das war eine neue Qualität, die man erst sieht, wenn man das Experiment durchprozessiert. So kommt etwas qualitativ Neues heraus. Das Endergebnis – nämlich dass der Avatar die Barriere meistert – war aber immer das gleiche. Schon sehr simple Systeme können hier erstaunliche Leistungen erbringen, ohne eine Form von Bewusstsein oder irgendwelche Wertungen.

Auch wenn das Experiment ein simples war, ist die Funktionsweise dahinter vergleichbar mit einem viel komplexeren System, wie es beispielsweise beim autonomen Fahren eingesetzt wird, richtig?

[P. F.]: In gewisser Weise stimmt das. Es ist die Verlängerung dieses Ansatzes, aber mit ungleich mehr und viel komplexeren Variablen. Auch die Informationen zur Umgebung machen autonomes Fahren natürlich viel anspruchsvoller. Hier gibt es auch viele Engpässe und Schwierigkeiten. Wer hat etwa die Verantwortung bei einem Unfall? Ich stolpere hier ein wenig bei der Kausalität. Es ist nicht länger Faktor A, der Faktor B bedingt, sondern es gibt eine Vielzahl an Ebenen

bei den Unfallursachen: Möglicherweise war die Fahrbahn nass, die Reifen zu rutschig; ist der Reifenproduzent verantwortlich, war die Bremsleistung nicht ausreichend? Hier gibt es sehr viele unterschiedliche Verantwortlichkeiten. Das ist meiner Meinung nach eines der Hauptprobleme für die Kontrolle bei autonomen Systemen: Wie man Verantwortlichkeiten zuweist.

Sehen Sie diese Probleme in allen Bereichen, in denen künstliche Intelligenz zum Einsatz kommt?

[P. F.]: Ein großes Thema ist zum Beispiel die Waffentechnik. AI und Accountability – wer ist wofür zu welcher Zeit verantwortlich? Das ist bisher ungelöst. KI führt zu einer neuen Form der Kriegsführung. Vor allem auch „Cognitive Warfare“ – also das Hacken des Individuums, um Schwachstellen auf geistiger Ebene aufzudecken, diese zu nutzen, zu manipulieren und den Menschen damit zur Waffe zu machen – macht mir Sorgen. Das ist in meinen Augen eine ganz schreckliche Entwicklung.

Sind hier jene im Vorteil, die bei der Implementierung neuer Systeme am wenigsten Skrupel zeigen?

[P. F.]: Das würde ich so nicht unterschreiben. Man kann es auch so sehen, dass es mit KI bei Waffensystemen noch nicht weit her ist. Wenn man die Systeme hier optimieren lässt, kommt immer heraus, wie man effektiver zerstören kann. Leider ist die Technologie noch nicht so weit, Verhandlung oder Kooperation vorzuschlagen. Hier ist die Grenze der intelligenten Systeme im Moment erreicht, daher kann ich noch nicht wirklich an sie glauben. Für die Zukunft sind Verhandeln und Kooperieren das Wichtigste.

In welchen Bereichen wird sich durch KI am meisten verändern, auch im Hinblick auf Jobs, die vielleicht wegfallen oder neu entstehen?

[P. F.]: Das muss man für jeden Bereich speziell untersuchen. Insgesamt gilt aber sicher, dass eine Änderung der Qualifikationsstruktur, eine Verkürzung der Arbeitszeit und ein Teilen des wirtschaftlichen Ertrags wichtig sind. Dann gibt es in meinen Augen wenige Probleme. Das gilt übrigens für alle zukünftigen Technologien.

Inwiefern werden uns denn in Zukunft Entscheidungen durch intelligente Systeme abgenommen? Sehen Sie hier Risiken?

[P. F.]: Ich denke, es gibt einen Punkt, ab dem der Mensch nicht mehr ersetzbar ist. Alle Gesetzmäßigkeiten der Natur und der Gesellschaft müssen durch den Geist des Menschen gehen und müssen von dort als Institution bestätigt werden, sonst gelten sie nicht. Hier braucht es den Menschen unbedingt; ich sehe nicht, wie uns das abgenommen werden soll. Auf einer anderen Ebene gibt es aber sicher Beispiele. Ich sehe etwa bei meinen Enkelkindern, dass etwas Simplex wie ein Taschenrechner das Kopfrechnen unwichtiger macht und dadurch auch etwas verloren geht. Man kann also durch Technologie auch Dinge verlernen. Andererseits können durch moderne Technologien auch die Einsichten in Natur- und gesellschaftliche Prozesse wesentlich verbessert werden. Die Frage, ob ein Mensch durch einen Computer komplett ersetzt werden kann, bleibt offen.

Wie würden Sie diese Frage aus heutiger Sicht beantworten?

[P. F.]: Was hier zum Beispiel noch sehr unklar ist, ist die Frage nach dem Bewusstsein. Es ist evident, dass wir als Menschen in



„Ich denke, es gibt einen Punkt, ab dem der Mensch nicht mehr ersetzbar ist“, sagt Peter Fleissner.

unseren Kindern Bewusstsein generieren können. Jetzt glaube ich zwar nicht, dass es eine prinzipielle Schranke gibt, die uns daran hindern wird, Maschinen mit Bewusstsein zu versehen, wenn wir alle Prozesse wirklich im Detail erfassen können, aber da sind wir meiner Meinung nach noch weit davon entfernt, vor allem beim Unterschied zwischen Außensicht und Introspektion – dass man selbst weiß, wer man ist, und aus dieser Basis heraus agieren und interagieren kann. Da ist der Graben noch sehr groß.

Wie würden Sie einem Menschen, der davon noch nie gehört hat, künstliche Intelligenz beschreiben?

[P. F.]: Das ist schwierig, weil der Begriff Intelligenz schon nicht genau und einheitlich definiert wird, da ist von künstlich noch keine Rede. Ich würde es so beschreiben: Man kann auf der Ebene formalisierter Systeme bestimmte Zusammenhänge erfassen, die dann in Maschinen eingebaut werden. Ich glaube, dass die Entwicklung der letzten 200 Jahre von Automatisierung geprägt ist. Diese Automatisierung hat zwei Ebenen: Einerseits braucht es ein mechanisches Substrat, das ist die Arbeits- oder Werkzeugmaschine. Die hat einen Energieantrieb, eine Prozessierungs-

vorrichtung wie etwa ein Getriebe und beispielsweise ein Werkzeug, das etwas bearbeitet. Dazu kommt die zweite Ebene, das ist die informationsverarbeitende Maschinerie, die mit der Werkzeugmaschine gekoppelt ist. Man erhält dann durch Sensoren, die auf die Maschine schauen, durch Informationsverarbeitung im engeren Sinne und durch Schalter, Monitore et cetera einen Automaten, sobald man die beiden Ebenen zusammenschaltet. Das ist das Grundprinzip. Künstliche Intelligenz ist dann ausschließlich in diesem zweiten Teil der informationsverarbeitenden Maschine zu finden, die alles andere steuern und verbessern kann. KI ist natürlich interessant, wenn sie eine teilautonome Entwicklung nehmen kann, also im Rahmen der Programmierung Erweiterungen der Zusammenhänge herausfindet.

Wie kann man künstliche Intelligenz messen? Hat der Turing-Test heute noch Bedeutung?

[P. F.]: Der Turing-Test ist die grobe Abstraktion eines Tests. In dem Augenblick, in dem man sich nur auf die abstrakte Ebene begibt und beispielsweise nur innerhalb eines Chats kommuniziert, hat der Turing-Test eine Aussagekraft. Aber wenn ich mir einen neugierigen Menschen in der realen Welt vorstelle, der mit einem Kästchen konfrontiert ist, in dem künstliche Intelligenz steckt, dann würde er wohl versuchen, das Kästchen aufzumachen und hineinzublicken – ähnlich wie beim berühmten „Schachtürken“ (Maschine aus dem

18. Jahrhundert, die den Eindruck erweckte, dass sie automatisch Schach spielte, Anm.), wo man irgendwann einen Blick hineingeworfen und erkannt hat, dass ein Mensch darin sitzt. Insofern ist der Turing-Test eine künstlich abstrahierende Maßnahme.

In der Vergangenheit gab es auch kritische Stimmen zu künstlicher Intelligenz, von großen Namen wie dem Astrophysiker Stephen Hawking oder Tesla-Gründer Elon Musk: Sie bezeichneten KI als potenziell existenzielle Gefahr für den Menschen. Was sagen Sie zu diesen Stimmen?

[P. F.]: Solange die Selbsterhaltung des Systems nicht so weit geht, dass die physische Grundlage reproduziert werden kann, sehe ich diese Gefahr nicht. Bis diese Stufe nicht erreicht ist, kann immer noch der Stecker gezogen werden. Das gibt schon eine gewisse Sicherheit. Und es bleibt die Frage, ob dieses System dann wirklich die Idee hätte, den Menschen zu bekämpfen. Vielleicht kommt es ja zu dem Schluss, besser mit ihm zu kooperieren.

Peter Fleissner studierte Elektronik an der TU Wien sowie Ökonomie am Institut für Höhere Studien (IHS). Er habilitierte auf dem Gebiet der Sozialkybernetik und wurde 1990 zum ordentlichen Professor für Gestaltungs- und Wirkungsforschung an der TU Wien berufen. Er befasst sich insbesondere mit dem Thema Informatik und Gesellschaft und war an über 400 Publikationen beteiligt. Seit 2006 ist Peter Fleissner im Ruhestand.



CUP.

coffee to go.



Neu!

Mit dem CUP unterwegs **stilvoll**
und entspannt genießen.



3 Std. heiß.



dicht.



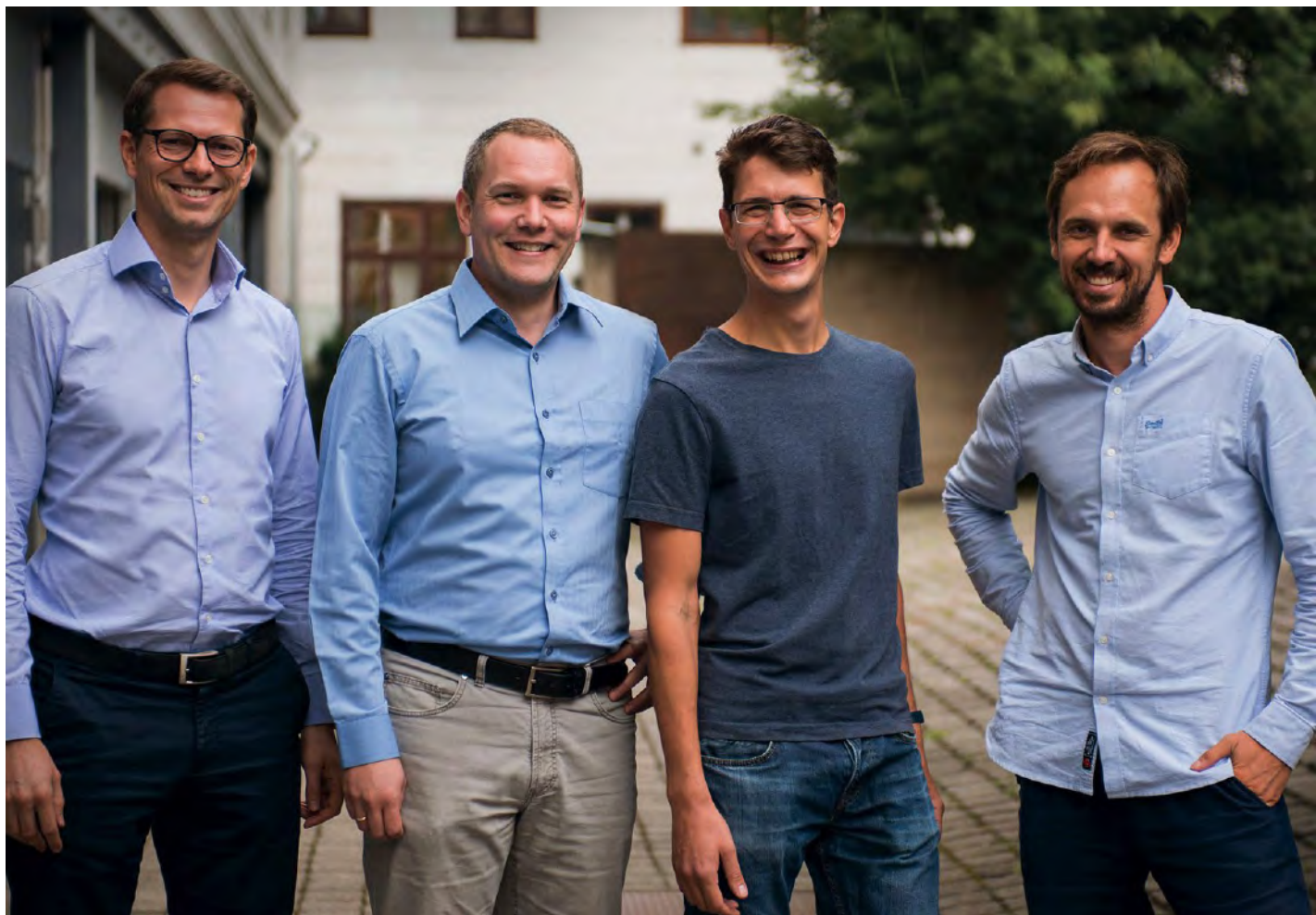
wiederverwendbar.

flsk.de

DIE DATEN

Die Nutzung sensibler Daten blieb Unternehmen und Forscher*innen bislang weitgehend verwehrt. Das Wiener Start-up Mostly AI löst das Problem, indem es mittels KI-Technologie datenschutzkonforme künstliche Werte erzeugt.

Text: Christiane Kaiser-Neubauer **Foto:** Mostly AI



WANDLER

JEDE INNOVATION HAT IHRE ZEIT – und wenn man Michael Platzer Glauben schenken darf, ist diese Zeit für synthetische Daten nun gekommen. „Viele Organisationen wurden erst durch die Coronavirus-Pandemie auf die Notwendigkeit und die Chancen von Datenanonymisierung aufmerksam. Wir waren hier weltweit eines der ersten Unternehmen mit einer derartigen Technologie auf dem Markt“, sagt Platzer, Gründer und Chief Strategy Officer (CSO) der Mostly AI Solutions MP GmbH.

Der Kampf der Medizin gegen Covid-19 verlief von Anfang an nicht nur physisch in Krankenhäusern und Labors, sondern vor allem auch digital. Die Kombination zeigte sich auf verschiedenen Ebenen, etwa bei der Erhebung, Verarbeitung und Analyse von Patient*innendaten und der grenzüberschreitenden Nutzung selbiger in der globalen Forschung für einen Impfstoff. Auch zur Identifizierung von Infektionsketten werden etwa Mobilitätsdaten der Bevölkerung via Handy-Apps erhoben. Dabei wird natürlich stets vorausgesetzt, dass das dazu nötige Contact-Tracing – also die Nachverfolgung von Kontakten zwischen Menschen – anonym, dezentral und unter Zustimmung der Nutzer*innen erfolgt. Denn trotz des Krisenzustands spielt ein hochsensibles Thema massiv in die Maßnahmen hinein: der Datenschutz. Nur mit anonymen Daten können Unternehmen frei agieren, für die Speicherung und Weiterverarbeitung personenbezogener Daten benötigen sie in der Europäischen Union laut der 2018 in Kraft getretenen Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) die Zustimmung der Verbraucher*innen.

Das ist eine Hürde – die Platzer mit Mostly AI überwinden will: „Datenschutz und die Nutzung personenbezogener Daten müssen kein Widerspruch sein. Wir ermöglichen es Unternehmen und staatlichen Institutionen, mit diesen Daten zu arbeiten, ohne Gesetze zu verletzen und die Privatsphäre Einzelner zu gefährden.“ Der Mathematiker und Ökonom gründete Mostly AI

gemeinsam mit Klaudius Kalcher und Roland Boubela, beides medizinische Physiker. Das Wiener Start-up erzeugt mittels KI-Technologie aus Standortdaten von Mobilitätsdiensten, Retail-Kund*innendaten oder Transaktionsinformationen von Bankkonten sogenannte synthetische Daten und gibt Unternehmen und öffentlichen Einrichtungen den Schlüssel für maßgeschneiderte Produkte und Dienstleistungen. Mittels künstlicher Intelligenz (KI) können darüber hinaus völlig neue Datenpopulationen kreiert werden. Unternehmen wie der Tech-Riese Microsoft, die österreichische Erste Bank oder der spanische Telekomanbieter Telefónica zählen zu den Kund*innen von Mostly AI; seit Beginn der Coronakrise verzeichnen die KI-Spezialist*innen aber auch verstärkt Anfragen aus dem internationalen Gesundheitssektor.

ALS DAS UNTERNEHMEN 2017 an den Start ging, war Datenschutz unter Software-spezialist*innen das beherrschende Thema. Die europäische DSGVO war bereits beschlossen, aber noch nicht in Kraft. Die Initialzündung brachte dann aber die KI-Konferenz in Wien, die Platzer – früher Data Scientist bei Microsoft – organisierte. „Es gab viel Aufmerksamkeit für synthetische Bilder, die mit künstlicher Intelligenz erzeugt werden. Uns wurde rasch klar, dass die Lösung des Datenschutzdilemmas in diesen selbstlernenden Algorithmen liegt“, so Platzer. In den folgenden Monaten entwickelten die drei PhD-Absolventen Platzer, Kalcher und Boubela in einem forschungsintensiven Prozess ihre Kerntechnologie, die aus einem Originaldatensatz ein künstliches Abbild erstellt. Basis der Entwicklung waren Platzers Forschungsarbeiten zur Simulation von Kund*innenverhalten an der Wirtschaftsuniversität Wien sowie die Expertise von Kalcher und Boubela in der Modellierung großer Datenmengen aus der medizinischen Forschung. Mostly AI hat die KI-basierende Datensynthetisierung weiterentwickelt und für personenbezogene Datensätze anwendbar gemacht; Endprodukt ist



WIR ERMÖGLICHEN ES UNTERNEHMEN UND STAATLICHEN INSTITUTIONEN, MIT DATEN ZU ARBEITEN, OHNE GESETZE ZU VERLETZEN UND DIE PRIVATSPHÄRE EINZELNER ZU GEFÄHRDEN.

Michael Platzer, Gründer und Chief Strategy Officer von Mostly AI

eine leistungsfähige Synthetisierungssoftware. Die Technologie überführt die Informationen realer Nutzer*innen in eine Gruppe künstlicher Personen – die statistischen Zusammenhänge bleiben erhalten, individuelle Merkmale nicht. Eine Zuordnung zu Personen ist somit im Nachhinein nicht mehr möglich – trotz identer Aussagekraft der Daten für Forschung und Unternehmen.

„Unsere Software ist für die Kund*innen einfach zu bedienen. Sie geben ihre Datensätze ein und bekommen eine beliebige Anzahl an synthetischen Datensätzen zurück. Dazu erhalten sie noch einen automatisch erstellten Prüfbericht über die Qualität und die Anonymität der erzeugten Daten“, erklärt Platzer. Den Datenschutz der synthetischen Daten und damit die Qualität dieser Lösung bestätigt das EU-Datenschutz-Gütesiegel der deutschen Zertifizierungsfirma E-Privacy GmbH. „Wir schließen gerade ein weiteres technisches und juristisches Gutachten in Zusammenarbeit mit der Kanzlei Baker McKenzie ab, das auf die USA und Japan abzielt“, so Platzer.

KEIN RISIKO GING DAS GRÜNDERTRIO AUCH BEI DER FINANZIERUNG EIN. Das erste eigene Geld verdiente sich Mostly AI mit Beratungsleistungen. Erst nach dem ersten erfolgreichen Kund*innenprojekt im Jahr 2018 warben Platzer und sein Team um Fremdkapital. Letztendlich holte Mostly AI den Münchner Venture-Capital-Fonds 42 Cap und das österreichische VC-Unternehmen Push Ventures an Bord. Der Erfolg war jedoch

kein Selbstläufer: „Anfangs mussten wir noch viel Überzeugungsarbeit leisten. Mittlerweile wird das Potenzial aber auf breiter Ebene erkannt, vor allem in Branchen mit Innovationsdruck, in denen Datenschutz seit jeher einen hohen Stellenwert genießt“, so Platzer.

Mostly AIs Botschaft ist offenbar auch in den USA angekommen: 2019 eröffnete das Unternehmen ein Büro in New York – dort stehen die Österreicher aktuell mit mehreren Finanzhäusern in Verhandlungen. Mostly AI wurde als potenzieller Lieferant für Datenanonymisierung ausgewählt, die Evaluierungen laufen. „Wenn US-Banken unsere Technologie beziehen wollen, ist das ein schöner Beleg für unseren technischen Vorsprung. Es zeigt aber auch die Vorreiterrolle Europas in Sachen Datenschutz“, sagt Platzer. Angst vor Konkurrenz haben die IT-Spezialist*innen nicht, sie vertrauen gemäß Best-Practice-Anspruch ihrem Produkt. „Wir zielen nicht darauf ab, unseren Technologievorsprung im Markt zu verteidigen, sondern diesen durch starke Investitionen in Forschung und Entwicklung weiter auszubauen“, sagt Platzer.

Um das zu schaffen, hat Mostly AI erneut Investor*innen angelockt. Zu Jahresbeginn nahm das Unternehmen fünf Millionen US-\$ von den Bestandsinvestor*innen ein, hinzu kam der Berliner Risikokapitalinvestor Earlybird. Der Fokus soll fortan auf Automatisierung und Skalierung des Geschäfts liegen. Jüngst hat das Team an einem Software-as-a-Service-Modell (SaaS) seiner Techno-

logie gearbeitet, das im dritten Quartal 2020 auf den Markt gekommen ist. „Mit dem künftigen SaaS-Angebot adressieren wir ein breiteres Publikum und ermöglichen mehr Kund*innen, unsere Technologie zu testen und zu nutzen“, so Platzer. Neben dem deutschsprachigen Raum will Mostly AI künftig das Geschäft in Großbritannien, Spanien und Nordeuropa forcieren. Bis Jahresende soll das Team auf 30 Personen wachsen. Um dem Firmenwachstum gerecht zu werden, hat sich das Management jüngst neu aufgestellt – Platzer hat die CEO-Position an den früheren COO Tobias Hahn abgegeben. Fortan will Platzer sich als Chief Strategy Officer vor allem auf die Strategie konzentrieren – und die soll auch in Zukunft auf Innovationskraft fußen.

Michael Platzer promovierte an der Wirtschaftsuniversität Wien in Marketing Science und war von 2014 bis 2016 als Data Scientist bei Microsoft tätig, bevor er 2017 mit Mostly AI eine Plattform für synthetische Daten gründete.

Weiterbildungen im Bereich Management & Technology



Management MBAs

Strategic Management & Technology

General Management

Innovation, Digitalization &
Entrepreneurship

Digital Transformation & Change
Management

Tech MBAs

Mobility Transformation

Automotive Industry

Robotics & Artificial Intelligence

Modern Workplace &
Facility Management

Operations Management

Start your journey to more success!



KI-START-UPS DER TU WIEN

Text: Forbes **Fotos:** Anyline, Mostly AI

MOSTLY AI

Wien, Österreich
Series A – 5 Mio. US-\$

(siehe Artikel auf S. 58)

Mostly AI erzeugt mittels KI-Technologie synthetische Daten, die zwar die hohe Aussagekraft der ursprünglichen Daten enthalten, jedoch anonymisiert und somit frei nutzbar – also vollkommen datenschutzkonform – sind. Vor Kurzem schloss das Start-up eine Finanzierungsrunde über fünf Millionen US-\$ ab; zu den Investoren gehören der Venture-Capital-Investor Earlybird, die Münchner 42CAP und der Early-Stage-Investor Push Ventures.

TOOLSENSE

Wien, Österreich
Seed Round – 3 Mio. €

Toolsense bietet eine Software und Internet-of-Things-Hardware an, mit der Maschinen diverser Hersteller digitalisiert und zentral gemanagt werden können. Das Resultat: Serviceprozesse können durch die Lösung effizienter gesteuert werden.

ANYLINE

Wien, Österreich
Series A – 12 Mio. US-\$



Die von Anyline entwickelte Technologie ermöglicht Texterkennung auf Smartphones. Kunden sind unter anderem Unternehmen wie Swisscom und Porsche Österreich oder etwa die größte Polizeibehörde Deutschlands – die Polizei Nordrhein-Westfalen –, die mit der Technologie zum Beispiel Ausweise, Kfz-Kennzeichen oder Führerscheine scannen, um im Feld schnell und sicher Daten erfassen zu können.

EIN NEUER TREFFPUNKT FÜR KI

Anfang Dezember wurde das neue Forschungszentrum für künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen (CAIML) an der TU Wien feierlich eröffnet. Die Ansprüche an das neue Zentrum sind groß – doch was planen die beiden Co-Direktoren Clemens Heitzinger und Stefan Woltran, um die Erwartungen zu erfüllen?

Text: Ekin Deniz Dere **Fotos:** Amélie Chapalain

Zwar stehen sie gemeinsam an der Spitze des neuen Forschungszentrums für künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen (CAIML), doch sonst ist es mit den Gemeinsamkeiten von Stefan Woltran und Clemens Heitzinger nicht weit her. Als Co-Direktoren führen sie das CAIML gemeinsam: Woltran ist Leiter der Gruppe Datenbanken und künstliche Intelligenz (KI), Clemens Heitzinger verantwortet die Forschungsgruppe maschinelles Lernen und Quantifizierung von Unsicherheit. Doch ihre Herangehensweise an die künstliche Intelligenz ist ganz unterschiedlich: „Ich bin im Camp der symbolischen KI angesiedelt, das ist die logik- und regelbasierte KI. Wir beschäftigen uns mit Problemen, die eher auf der Verwendung von Algorithmen als auf dem Lernen aus Daten beruhen“, erklärt Woltran. Ein Beispiel für ein Problem in der realen Welt, das mit logikbasierten Methoden gelöst wird, ist die Suche nach dem kürzesten Weg zwischen zwei Zielen. „Für dieses Beispiel brauchen wir nicht viele Daten, sondern nur eine Karte des öffentlichen Verkehrsnetzes“, erläutert der Wissenschaftler, der sich unter anderem auch für die rechnerische Komplexität von Problemen interessiert.

Heitzinger hat einen ganz anderen Ansatz: Er arbeitet hauptsächlich an partiellen Differenzialgleichungen (PDEs) mit Anwendungen in nanotechnologischen Sensoren. „Ich interessiere mich für Sensoren, die zum Beispiel DNA-Tumormarker erkennen können“, erklärt der Forscher. Das sei nicht einfach, denn die Fluktuationen und das „Rauschen“ seien groß. Heitzinger verwendet daher Bayes'sche PDE-Methoden, um Informationen aus verrauschten Daten zu extrahieren. „Bayes'sche Lernmethoden sind ein Kernbereich des maschinellen Lernens (ML, Anm.)“, sagt er. Beim ML

gehe es darum, aus der Geschichte der Daten zu lernen. Heitzinger beschäftigt sich aber auch mit dem Verstärkungslernen sowie mit Problemen wie dem autonomen Fahren und der Behandlung von Krankheiten.

Durch einen glücklichen Zufall fanden die beiden Forscher zueinander und begaben sich auf die lange und harte Reise, ein neues Forschungszentrum zu eröffnen. „Lustigerweise haben Clemens und ich im selben Jahr (2013, Anm.) den START-Preis erhalten. Allerdings kannten wir uns bis vor ein paar Jahren noch nicht“, sagt Woltran. „Inso-

fern hätten wir das CAIML auch schon ein paar Jahre früher gründen können“, ergänzt Heitzinger lachend. Es war schließlich der TUV-Informatikprofessor Radu Grosu, der die beiden zusammenbrachte. Vor ein paar Jahren saßen sie nach einem Treffen zusammen und begannen, zu diskutieren, was man denn tun könnte. „Es war also wirklich eine Bottom-up-Situation, die hier entstanden ist. Stefan und ich haben uns in einem Café am Karlsplatz getroffen und hatten die Idee, uns zusammenzutun“, sagt Heitzinger. Den Forschern war klar, dass nicht jeder ein Experte für



Die Co-Direktoren des neuen Forschungszentrums haben unterschiedliche Ansätze für KI. Stefan Woltran (links) leitet die Gruppe Datenbanken und künstliche Intelligenz, Clemens Heitzinger (rechts) leitet die Forschungsgruppe maschinelles Lernen und Quantifizierung von Unsicherheiten.

„ DIE VISION IST ES, ÜBER DIE GRENZEN UNSERER FORSCHUNGSGEMEINSCHAFT HINAUSZUGEHEN.

Stefan Woltran über die Ziele des neu gegründeten Forschungszentrums für künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen (CAIML).

alles sein kann und dass es notwendig ist, Menschen zusammenzubringen, um in diesem Bereich echte Fortschritte zu erzielen. Das ist natürlich leichter gesagt als getan und die beiden Co-Direktoren brauchten jegliche Unterstützung, die sie bekommen konnten. „Unter anderem stand die Dekanin der Informatik, Gerti Kappel, der Idee eines neuen Forschungszentrums von Anfang an sehr wohlwollend gegenüber. Sie hat uns bei diesem Vorhaben maßgeblich unterstützt“, so Woltran.

Dem Vorstand des CAIML gehören zwölf Forscher*innen der Fakultäten für Informatik, Mathematik und Geoinformation an. Die Hauptidee hinter dem neuen Zentrum ist es, Brücken zwischen verschiedenen Ansätzen und unterschiedlichen Akteur*innen im Bereich der KI zu bauen. So besteht das Zentrum aus verschiedenen thematischen Säulen der symbolischen KI, ML und erklärbaren KI. „Wir sind auch ein Verbindungspunkt zwischen der KI-Doktorand*innenakademie (International Artificial Intelligence Doctoral Academy, Aida, Anm.) und den Doktorand*innen. Dadurch unterscheiden wir uns von anderen Forschungszentren,

da wir ein breiteres Spektrum an qualitativ hochwertigen Kursen anbieten“, erklärt Heitzinger. Ziel sei es, wirklich interdisziplinär zu arbeiten und Themen rund um KI – darunter auch digitaler Humanismus, Datenschutz, Ethik sowie Gefahren und Chancen der Digitalisierung – einzubeziehen. Solche Themen sind an technischen Universitäten oft nicht zu finden. „Die Vision ist es, über die Grenzen unserer Forschungsgemeinschaft hinauszugehen“, sagt Woltran.

Neben den Zielen des Zentrums gab es eine Reihe von Herausforderungen, mit denen sich die Co-Direktoren auseinandersetzen mussten. Eines davon war politischer Natur. „In Österreich haben wir im Vergleich zu anderen europäischen Ländern eine eher enttäuschende KI-Strategie, da sie keine konkreten Maßnahmen vorsieht, insbesondere nicht für die Grundlagenforschung“, sagt Woltran. Das ist einer der Gründe für den Bottom-up-Zugang, mit dem das CAIML begonnen hat. „Solche Ansätze sind sehr wichtig, weil es keine Initiative der Bundesregierung in dieser Hinsicht gibt“, erklärt Woltran. „Ein im Wortsinn nahe liegendes Beispiel ist Bayern, wo die Regierung

Unterstützung für 100 zusätzliche Professuren im Bereich KI bereitgestellt hat. Das ist ein sehr großer Support. Man kann natürlich darüber debattieren, ob dies die beste Art ist, das Geld zu investieren, aber es verdeutlicht den Status, den KI in anderen europäischen Regionen genießt.“ Ein weiteres Problem war organisatorischer Natur. „Es ist ein bisschen schwierig, ML-Forscher*innen zusammenzubringen, weil sie über viele Institute und Fakultäten verteilt sind, während die Forschungsgruppen aus dem Bereich der symbolischen KI zusammenarbeiten“, erklärt Woltran. „Die Idee ist, dass wir KI- und ML-Forscher*innen in einem Zentrum vereinen können, da wir die gesamte Bandbreite von KI und ML an der TU Wien abdecken“, ergänzt Heitzinger.

Doch was sind die ganz konkreten, ganz kurzfristigen Pläne des Zentrums? „Wir sind jetzt in der Phase, in der wir Menschen zusammenbringen, um über vielversprechende Forschungsfragen nachzudenken“, so Woltran. Zu den geplanten Aktivitäten des Zentrums gehören ein Gastwissenschaftler*innen-Programm, eine Seminarreihe, Sommerschulen sowie

die Koordination und Unterstützung von Forschungsprojekten und -anträgen. Im März 2022 wird Edward A. Lee (Professor an der UC Berkeley, Anm.) als Gastprofessor für digitalen Humanismus ans CAIML kommen. Die Co-Direktoren planen zudem Workshops über Unsicherheitsquantifizierung und ML am Schrödinger-Institut. Nicht zuletzt wird im Sommer 2022 die 31. International Joint Conference on Artificial Intelligence in Wien stattfinden, bei der Stefan Woltran gemeinsam mit Magdalena Ortiz (siehe Artikel S. 52) den Vorsitz des Local Arrangements Committee innehat.

Ziel des CAIML ist es, die Forschungsaktivitäten im Bereich künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen sowohl in den theoretischen Grundlagen als auch in den Anwendungen zu bündeln und zu stärken. Zu diesem Zweck besteht das Zentrum aus drei Hauptforschungssäulen: Methoden der symbolischen KI, Methoden des maschinellen Lernens sowie erklärbare KI und digitaler Humanismus.

AKADEMISCHE ROCHADE

Text: Silvan Mortazavi **Foto:** Unsplash

SCHACH IST EINES DER ÄLTESTEN UND BELIEB- TESTEN SPIELE DER WELT.

Die Veränderung des Spiels durch den starken Einfluss von Schachprogrammen tut dieser Entwicklung keinen Abbruch – ganz im Gegenteil. Auch an der TU Wien wird Schach gespielt: Der „Schachclub TU Wien“ hat etwa 50 Mitglieder und freut sich über wachsendes Interesse.

Schach ist wieder in Mode. Das Spiel, dessen Ursprünge sich über 1.500 Jahre zurückverfolgen lassen, erlebt gerade eine Renaissance. Plattformen für Online-Schach verzeichnen einen Rekordzulauf, der regierende Weltmeister Magnus Carlsen ist ein internationaler Star. Zuletzt wurde darüber hinaus die Netflix-Serie „The Queen’s Gambit“ veröffentlicht, die ebenfalls eine Triebfeder für das weltweit neu aufflammende Interesse an dem Strategiespiel ist. Die Faszination scheint ungebrochen.

An der TU Wien ist das „Spiel der Könige“ seit mittlerweile mehr als 15 Jahren durch einen Klub vertreten. Der Schachclub TU Wien war anfangs beim Fußballklub der TU angedockt und entstand auf Initiative einiger Interessierter. Mittlerweile hat der Klub etwa 50 Mitglieder und kommt alle zwei Wochen zu Klubabenden im Unicafé

nahe der TUW zusammen. Die Spielstärke reicht von 1.200 Elo-Punkten, also einem klassischen Einstiegsniveau, bis hinauf zum Rang eines Internationalen Meisters mit über 2.400 Punkten.

Der Tore des Schachklubs stehen für jeden offen; was man mitbringen muss, ist Interesse am Spiel, sagt Klubobmann Philipp Scheffknecht. „Bei uns ist jede*r willkommen, man kann auch einfach so vorbeikommen, für das eine oder andere Match. Dafür muss man nicht mal Mitglied sein.“ Es geht vielmehr um die gemeinsame Leidenschaft für das Spiel, gemeinsames Training, Analyse und die Möglichkeit, voneinander zu lernen. Darüber hinaus spielt der Klub mit fünf Mannschaften in der Wiener Betriebsliga mit.

Scheffknecht ist selbst seit vielen Jahren ein passionierter Spieler, sein persönlicher Höhepunkt war ein Spiel gegen den mittlerweile mehrfachen Schachweltmeister Magnus Carlsen. „Carlsen war damals elf oder zwölf Jahre alt, ich hatte bei einem Turnier die Gelegenheit, gegen ihn zu spielen. Bis Zug 40 war ich gut dabei, verloren ging das Spiel dennoch“, erzählt Scheffknecht.

Seit der damals amtierende Weltmeister Garri Kasparov 1996 gegen den Schachcomputer „Deep Blue“ verlor, hat sich der Schachsport stark gewandelt. Computerprogramme wie Stockfish oder Alpha Zero sind heute jedem Spieler weit überlegen und werden vor allem für die Analyse und zur Vorbereitung eingesetzt. Ab einem gewissen spielerischen Niveau ist dies mittlerweile sogar unverzichtbar. Auch Scheffknecht greift auf solche Programme zurück. Für ihn hat die Dominanz der Programme dem Spiel seinen Reiz aber nicht geraubt: „Für mich macht es eigentlich keinen Unterschied, dass Computer die besseren Spieler sind. Bis man auf ein Niveau kommt, auf dem die Nutzung von Programmen wirklich relevant wird, dauert es sowieso.“

Dass mit Schach eine Sportart, die lebenslanges Lernen erfordert, auch an einer Universität ein Zuhause hat, scheint durchaus passend. Und wenn Live-Schach wie so vieles andere durch eine Pandemie unmöglich wird, weiß man sich in Schachkreisen dennoch zu helfen: „Letztes Jahr gab es während der Lockdowns eine Quarantäne-Liga auf Lichess (Onlineplattform für Schach, Anm.). Auch dort sind wir mit einem Team vertreten“, so Scheffknecht.

PROtein Genuss





DORDAS DEALMAKER

1976 gegründet, hat sich Dorda als eine der größten Wirtschafts-
kanzleien Österreichs etabliert. Ihr Ruf im M&A-Bereich reicht aber über die Landesgrenzen hinaus: Kürzlich wurde die Kanzlei zur „Austrian Law Firm Of The Year“ gekürt. Der Grund: die Betreuung der tschechischen Sazka Group in der Casinos-Austria-Übernahme. Den Deal wickelte Dorda-Partner Jürgen Kittel federführend ab – und konnte auf die Unterstützung von Anwalt Lukas Herrmann zählen. Doch wie ticken Dordas Dealmaker?

Text: Klaus Fiala **Fotos:** David Višnjić

NACH FAST FÜNF JAHREN, ZAHLREICHEN HÖHEN UND TIEFEN, mehreren Share Purchase Agreements (SPA; Anteilskaufvertrag) und Shareholders' Agreements (Syndikatsvertrag) mit unterschiedlichen Eigentümern sowie der Beilegung aller aufgetretenen Streitigkeiten passierte im Dezember 2019 etwas, womit die meisten eigentlich gar nicht mehr gerechnet hätten: Die tschechische Sazka Group kaufte der österreichischen Novomatic AG ihre Anteile an den Casinos Austria ab. Mit der Übernahme der 17,19 % großen Beteiligung stockte Sazka auf 55 % und damit die Mehrheit im Unternehmen auf – und übernahm so die Kontrolle über den österreichischen Glücksspielkonzern.

Jürgen Kittel, Partner der österreichischen Wirtschaftskanzlei Dorda, der die tschechische Seite federführend vertrat, bezeichnet die Übernahme auch wegen ihrer Dauer als „schon einzigartig“. Es waren jedoch vor allem die politische Interessenlage – die Casinos Austria befinden sich zu 33 % in Besitz der Österreichischen Beteiligungs AG (ÖBAG) und waren Gegenstand zahlreicher politischer Affären der letzten Jahre – sowie die öffentliche und mediale Aufmerksamkeit, die die Transaktion so außergewöhnlich machten.

„Ich habe viele Tage und Nächte nur diesem Deal gewidmet“, sagt Kittel heute. Der Partner hat sich bereits vor der Transaktion einen Namen als Experte für Mergers & Acquisitions (M&A) gemacht. Der Sazka-Deal ließ die Aufmerksamkeit für Dorda auch über die Landesgrenzen hinweg weiter wachsen – kürzlich wurde das Unternehmen von der International Financial Law Review (IFLR) zur „Austrian Law Firm Of The Year“ gekürt. In der Begründung geht der zuständige Redakteur James Wilson ganz konkret auf den von Kittel – mit Unterstützung seines Anwaltskollegen Lukas Herrmann – verhandelten Deal ein: „Der Deal gilt als eine der längsten Übernahmeschlachten in Österreichs M&A-Geschichte. Das Team verhandelte zahlreiche Share Purchase Agreements und navigierte die Transaktion durch mehrere Konflikte unter den Aktionären. Er (der Deal, Anm.) wird auch in Zukunft als Referenz für M&A in Österreich gelten“, schreibt IFLR-Redakteur Wilson.

Dorda ist also nicht erst seit gestern für seine Expertise in M&A- und Kapitalmarkttransaktionen bekannt – und doch sendet die Auszeichnung durch IFLR ein Signal an die Branche: Große, herausfordernde Transaktionen sind hier keine Unbekannten. Doch Zeit, um sich auf den Lorbeeren auszuruhen, haben Kittel und Herrmann nicht. Kittel: „Nach jedem Deal werden die Uhren auf null gestellt und es geht wieder



„In dieser Branche ist nichts planbar. Jeder Deal hat seine Hürden und Tücken“, sagt Jürgen Kittel.

von vorne los.“ Auch jetzt ist der Markt in Bewegung, insbesondere Corona mischt die Karten gerade wieder neu. Herrmann: „Corona hat Auswirkungen auf alle Wirtschaftsbereiche, natürlich auch auf den M&A-Markt.“ Und Kittel ergänzt: „Strategische Investoren sehen: Die Opportunitäten sind da. Und sie beobachten den Markt gerade sehr genau.“

AM 24. SEPTEMBER 1976 wurde Christian Dorda als Rechtsanwalt angelobt. Der Weg in eine renommierte Kanzlei interessierte den damals 28-Jährigen offensichtlich kaum, denn noch am gleichen Tag gründete er seine eigene Kanzlei. „Schon als Rechtsanwaltsanwärter konnte ich mir ein Bild der nationalen wie auch internationalen Rechtsanwaltslandschaft machen. Die Gründung einer eigenen ‚Law Firm‘ war dann für mich der logische nächste Schritt. Ich hatte immer die Vision, dass es in einer Kanzlei ganz verschiedene Menschen geben soll und die wechselseitige Toleranz die Gemeinschaft bereichert und vielseitig macht. Weitere Erfolgsfaktoren sind natürlich juristische Qualität und Professionalität, klare Zielsetzungen und Strategien, die ständig kontrolliert werden, sowie eine große Portion Glück“, so Dorda. Der Anwalt, der fließend Deutsch, Englisch und Französisch spricht, setzte schon früh auf internationale Kontakte. 1983 kam dann Walter Brugger an Bord, 1988 folgte Theresa Jordis. Die Kanzlei wuchs unter dem Namen Dorda Brugger Jordis zu einer der größten Österreichs. 2017 ging es namentlich wieder zurück zum Ursprung, seither firmiert man wieder unter dem Namen des Gründers. Heute arbeiten für Dorda

über 150 Mitarbeiter, davon 22 Partner und 24 Rechtsanwälte. Damit zählt man (nicht nur) größtmäßig zu den Top-Kanzleien Österreichs.

Die Expertise des Gründers fokussierte sich früh auf Litigation & Arbitration sowie M&A. Bis heute ist das Haus vor allem für diese Bereiche bekannt. Christian Dorda selbst ist bis heute als internationaler Schiedsrichter tätig, die Betreuung von Deals steckt tief in der DNA der Kanzlei. „Wir sind mit M&A in gewisser Weise groß geworden“, sagt Kittel, der seit 2009 Partner ist. Bereits vor den Casinos Austria hat er einige namhafte Transaktionen abgewickelt, darunter etwa die Beratung der französischen Großbank BPCE beim Verkauf ihrer Beteiligung an der Volksbank International an die russische Sberbank; oder – gemeinsam mit Herrmann – der deutschen ESG beim Einstieg bei Radar Services.

Trotz erhöhter Dynamik bleibt der M&A-Markt in Österreich jedoch überschaubar. 329 Deals gingen laut dem Beratungsunternehmen Deloitte 2019 über die Bühne, 2020 waren es – auch aufgrund der Coronakrise – nur noch 280. Dabei ist die Anzahl für Dorda gar nicht so relevant: Einerseits werde man als eine der führenden Kanzleien früh für Transaktionen angefragt, zudem sei die Marktgröße für Dorda sogar ein Vorteil, wie Herrmann betont: „Selbst wirklich große internationale Anwaltskanzleien haben keine eigene Niederlassung in Österreich – daher werden wir bei internationalen Transaktionen oft als ‚Local Counsel‘ mandatiert.“

Doch nicht nur die Zahl der Transaktionen wurde durch Corona beeinflusst, auch sonst hinterlässt die Pan-

demie spürbare Auswirkungen auf dem Markt. Die Übernahmen seien bereits in den letzten Jahren schneller und pointierter geworden; enorm aufwendige Due-Diligence-Prüfungen würden fokussierten, pointierten Arbeiten weichen. Das verschärfe sich nun, denn in wirtschaftlich schwierigen Zeiten häufen sich feindliche Übernahmen. „Bei Hostile Takeovers gilt es, gut vorbereitet zu sein, um dann im richtigen Moment zuschlagen zu können. Da gibt es oft gar keine Möglichkeit für eine Due Diligence“, so Kittel.

Dabei sei es wichtig, sich nicht auf juristische Spitzfindigkeiten zu fokussieren, sondern das wirtschaftliche Interesse des Klienten zuerst zu beachten. Kittel: „Es gibt gewisse juristische Steckenpferde, die manche Anwälte gerne reiten, die aber keinerlei wirtschaftliche Bedeutung haben. Das kann man sich nicht leisten, wenn man in der Oberliga spielen will.“

Neben den großen Corporate-Übernahmen will Dorda – und da insbesondere Herrmann – aber auch die Start-up-Szene sowie expandierende Unternehmen beraten. Unter anderem konnte man bereits das Wiener Start-up Influence Vision (die Gründer Florian Bösenkopf und Branko Markovic waren auf der Forbes-„Under 30 DACH“-Liste 2019 vertreten) beim Einstieg der Styria Media Group unterstützen. Denn wenn Jungunternehmen händeringend auf der Suche nach der rettenden Finanzierung sind, wird bei der rechtlichen Beratung oft gespart. Herrmann: „Bei Start-ups sind die Kosten immer ein Thema. Aber wir wollen auch da Lösungen finden, denn gerade am Anfang ist das aus unserer Sicht gut investiertes Geld.“

Die von der Szene oft geforderten Erleichterungen, etwa durch eine Neuauflage der GmbH Light als Austrian Limited oder bei Werkzeugen zur Mitarbeiterbeteiligung, sieht Herrmann großteils positiv. Doch er warnt auch, die rechtlichen Rahmenbedingungen allzu locker zu nehmen: „Wir sehen – trotz aller Euphorie um niedrigere Hürden beim Gründen –, dass vermeintlich Unnötiges wie ein maßgeschneiderter Gesellschaftsvertrag viel Ärger ersparen kann.“

EGAL OB SIEMENS UND ALSTOM, Facebook und Whatsapp oder Sazka und Casinos Austria: Zusammenschlüsse haben zunehmend auch eine politische Komponente. Um ordentlichen Wettbewerb gewährleisten zu können, setzen Regierungen auf Regulierung. Das hat auch Auswirkungen auf die Arbeit der Anwälte. Herrmann: „Diverse regulatorische Genehmigungen dauern oft Wochen oder Monate. Das neue Investitionsschutzgesetz ist für



uns natürlich schon auch ein Thema.“ Transaktionen, die schnell über die Bühne gehen müssen, werden so erschwert. „Signing (Vertragsabschluss, Anm.) und Closing (wirtschaftlicher Übergang, Anm.) rücken somit weiter auseinander – erst wenn alle regulatorischen Bedingungen erfüllt sind, wird der Deal auch wirtschaftlich abgeschlossen“, so Herrmann.

Kittel will aber nicht bewerten, ob die Politik gute Arbeit leistet. „Das sind für uns in der täglichen Praxis äußerst relevante Themen, es ist aber nicht unsere Aufgabe, das zu bewerten. Wir müssen einfach wissen, was es zu beachten gilt.“ Als „Querschnittsmaterie“, wie Kittel sagt, muss ein guter M&A-Anwalt aber mehr können als rechtliche und regulatorische Feinheiten zu kennen: „Ein gutes Auftreten, sichere Verhandlungsführung und wirtschaftliches Verständnis werden vorausgesetzt. Essenziell ist auch, dass man zwar durchsetzungsfähig, aber trotzdem konsensorientiert ist und immer den Abschluss des Deals vor Augen hat.“

Er selbst kam auf den Geschmack, als er nach dem Studium ein Jahr in New York verbrachte – quasi der Hauptstadt der großen Deals. Nach Abschluss seines LL.M. (Master of Laws) kehrte Kittel nach Wien zurück und heuerte zuerst als Rechtsanwaltsanwärter bei Schön-

herr an; seit 2006 ist er nun bei Dorda aktiv. Herrmann beschreibt seine Reise in die M&A-Tätigkeit indes als „absoluten Zufall. Ich wollte eigentlich im Bereich öffentliches Wirtschaftsrecht arbeiten. Jürgen (Kittel, Anm.) hat mich allerdings im Vorstellungsgespräch von M&A überzeugt – ich habe den Schritt nicht bereut.“

Für die Zukunft sind Kittel und Herrmann jedenfalls gewappnet. An Arbeit mangelt es zwar keinesfalls, gleichzeitig weiß Kittel aber auch, dass einige Marktakteure auf der Suche nach Übernahmeobjekten sind. Absehen, was kommt, könne man aber nicht: „In dieser Branche ist nichts planbar. Jeder Deal hat seine Hürden und Tücken“, so Kittel – und fügt grinsend hinzu: „Nach der Casinos-Transaktion kann uns aber so schnell nichts mehr schocken.“

Jürgen Kittel studierte Rechtswissenschaften in Wien und New York. Seit 2006 arbeitet er für Dorda, seit 2009 ist er Partner.

Lukas Herrmann absolvierte sein Jusstudium in Wien und Bologna; er ist seit 2017 für Dorda tätig.

THOMAS GÄRTNER

In seiner Jugend fasziniert von der Uhrmacherei merkte Thomas Gärtner früh, dass er sich gleichzeitig mit dem Lösen von Rätseln und mit theoretischem Denken beschäftigen wollte – mit der Informatik hat er den Mittelweg gefunden. Nach Stationen in Bristol, Bonn und Nottingham leitet Gärtner heute den Forschungsbereich Maschinelles Lernen an der TU Wien. Derzeit arbeitet er unter anderem an der Analyse und Entwicklung von Bakteriophagen, also Viren, die Bakterien angreifen können und somit eine Verteidigungslinie gegen Antibiotikaresistenzen bilden.

Text: Ekin Deniz Dere **Fotos:** Gianmaria Gava



AS NER

Warum haben Sie sich für ein Informatikstudium entschieden?

[Thomas Gärtner]: Ich bin in einer Gemeinde in Deutschland zwischen Darmstadt und Mannheim aufgewachsen. In der Schule habe ich mich immer für Mathematik und Naturwissenschaften begeistert. Dann habe ich ein Praktikum bei einem Uhrmacher gemacht. Dabei habe ich gemerkt, dass mich das Reparieren von Uhren sehr interessiert. Diese Art des Rätsellösens hat mich schon immer angesprochen. Auf der anderen Seite gab es immer diesen mathematischen Teil, der mich fasziniert hat. Die Informatik war für mich der ideale Mittelweg, bei dem ich sowohl praktische, kreative Dinge als auch theoretische Überlegungen anstellen konnte.

Wie sind Sie in den Forschungsbereich des maschinellen Lernens gekommen?

[T. G.]: Während meines ersten Studiums arbeitete ich im GMD-Forschungszentrum Informationstechnik in Darmstadt. Dort war ich unter anderem in einer Gruppe, die sich mit den Arbeitsräumen der Zukunft beschäftigte. Wir wollten sehen, welche natürlichen Interaktionen wir mit bestimmten Geräten haben können. Ich wollte zum Beispiel auf eine interaktive Tafel schreiben können und ich wollte, dass der Computer weiß, was ich schreibe. Heute können

viele Geräte das, aber damals konnten sie es nicht. Ich dachte, dass es einen Weg geben muss, damit diese Geräte aus Daten lernen können. Das hatte mir während meines ersten Informatikstudiums niemand beigebracht. Ich dachte auch, dass es andere Leute geben muss, die daran arbeiten, Daten zu erstellen oder zu sammeln, sie zu analysieren und das, was man findet, für etwas ganz anderes zu nutzen. Schließlich entdeckte ich, dass dies genau die Aufgabe des maschinellen Lernens ist. Das Gebiet selbst war nicht mehr jung, aber immer noch ein Nischenthema. Ich ging nach Bristol, um maschinelles Lernen zu studieren, dort gab es etwa fünf Student*innen; jetzt ist es überall ein Massenphänomen. Die Neugierde hat mich also zum maschinellen Lernen gebracht und nicht mehr losgelassen. (lacht)

Warum haben Sie sich entschieden, an die TU Wien zu kommen?

[T. G.]: Als ich in Nottingham war, begann irgendwann der Brexit-Prozess und ich war nicht begeistert davon. Ich war mir nicht sicher, ob der Brexit mich aus dem Land treiben würde, aber ich dachte, es wäre ein guter Zeitpunkt, um mich noch einmal umzusehen. Ich habe viel in Bewerbungen investiert und hatte schließlich ein Angebot von Warwick im Vereinigten Königreich, von Marburg in Deutschland und von hier. Ich habe mit allen gesprochen. Die Entscheidung ist eine Kombination aus dem Verlauf der Gespräche, dem Angebot und der Tatsache, dass ich die Stadt und die Umgebung mag. Ich dachte vorher, dass ich nicht in einer Millionenstadt leben kann oder will, aber in Wien ist die Natur nah genug, ich kann in die Berge gehen, ich kann mit dem Fahrrad fahren, wohin ich will. Es war also eine Kombination aus vielen Aspekten, die hier einfach schön sind.

Womit haben Sie sich während Ihres Studiums beschäftigt?

[T. G.]: Während meines Masterstudiums des Maschinellen Lernens habe ich mich in vielen Kursen mit Daten beschäftigt, die in eine Tabelle mit einer festen Anzahl von Spalten und Zeilen passen. Aber: Viele Daten der echten Welt sind anders, zum Beispiel strukturiert als Graphen, bestehend aus Knoten und Kanten, die sie verbinden. Mein Ziel war es, eine neue und erfolgreiche Klasse von Methoden an strukturierte Daten anzupassen. In meiner Masterarbeit habe ich mit diesem Problem angefangen und in meiner Doktorarbeit habe ich die gleiche Forschungsfrage tiefergehend untersucht: Wie können wir Algorithmen des maschinellen Lernens auf strukturierte Daten anwenden?

Sie haben sich auch mit der Anwendung von ML auf die Chemie beschäftigt ...

[T. G.]: Ich finde, dass Chemie ein attraktives Anwendungsgebiet ist. Eine Art von Struktur, mit der ich gearbeitet habe, besteht aus Knoten und Kanten, die diese Knoten verbinden. Diese Art von Struktur eignet sich ideal für die Modellierung von sozialen Netzwerken oder Molekülen.

Und warum haben Sie Moleküle den sozialen Netzwerken vorgezogen?

[T. G.]: Bei der Arbeit an sozialen Netzwerken muss man oft mit großen Unternehmen zusammenarbeiten, um Daten zu erhalten – Daten über Moleküle sind dagegen sehr leicht zu bekommen. Viele





WIR MÜSSEN ALGORITHMEN VERTRAUENSWÜRDIGER MACHEN UND DANN ZEIGEN, DASS SIE VERTRAUENSWÜRDIG SIND.

Thomas Gärtner über die Aufgaben von KI-Forschung.

von ihnen sind öffentlich zugänglich und jede Universität, an der ich war, hat eine gute, starke Chemie- und Chemoinformatikabteilung.

Was ist die Hauptidee hinter Ihrer Forschung?

[T. G.]: Beginnen wir mit der abstraktesten Ebene: Ich möchte die Lücke zwischen unserem Verständnis, warum einige Methoden funktionieren, und dem, was wir in der Praxis brauchen, verkleinern.

Könnten Sie mit ein paar Beispielen mehr ins Detail gehen?

[T. G.]: Wir erhalten in der Regel nicht beschriftete Daten, zum Beispiel über Moleküle. Die Struktur der Moleküle ist leichter zu bekommen, weil wir viele von ihnen einfach aus Datenbanken herunterladen können. Aber zu wissen, ob sie an eine Bindungsstelle eines Proteins binden oder gegen eine bestimmte Krankheit aktiv sind, ist viel schwieriger, weil man dazu Laborexperimente durchführen muss. Beim maschinellen Lernen im Allgemeinen wollen wir stellvertretende Funktionen erlernen, mit denen wir vorhersagen können, ob das Molekül aktiv ist oder nicht, ohne Experimente durchführen zu müssen. Natürlich werden wir nicht so präzise sein, aber zumindest können wir die riesige Menge an Molekülen aus einer Datenbank sortieren und uns nur die wenigen vielversprechendsten ansehen. Für diese Anwendungen arbeite ich mit Chemiker*innen zusammen, die mir helfen, die richtigen Daten auszuwählen, und ich schaue mir die Algorithmen an, die mit den Daten arbeiten.

Was können wir von der Zukunft Ihrer Arbeit erwarten – können Sie dazu konkrete Beispiele nennen?

[T. G.]: Ich denke, dass gesundheitsbezogene Fragen oft sehr, sehr interessant sind, und wir können hier viele Fortschritte erwarten. Ich habe in Bonn und in Nottingham mit den Chemiker*innen zusammen

an der Entdeckung von Medikamenten gearbeitet und unter anderem versucht, Reaktionen, die zur Herstellung von Substanzen wie Medikamenten notwendig sind, umweltfreundlicher, weniger giftig und weniger energieaufwendig zu machen. Ein Projekt, an dem ich mit der Veterinärmedizinischen Fakultät in Nottingham und der Genetik-Fakultät in Leicester arbeite, befasst sich mit der Suche nach Bakteriophagen, also vereinfacht gesagt Viren, die Bakterien angreifen können. Jetzt, da immer mehr Bakterien gegen Antibiotika resistent werden, brauchen wir andere Maßnahmen. Unsere Forschung kann Bakteriophagen schaffen, die eingesetzt werden können, um resistente Bakterien in nicht resistente Bakterien zu verwandeln oder sie an der Vermehrung zu hindern.

Was halten Sie von diesem jüngsten Boom der künstlichen Intelligenz?

[T. G.]: Das ist großartig. Endlich! Ich meine, ich glaube schon seit mehr als 20 Jahren an das Potenzial der Verwendung von Daten und der Extraktion von Wissen daraus. Endlich ist das Thema in der Welt angekommen.

In den 1970er-Jahren gab es den „KI-Winter“, als die Forschung und die Investitionen in diesem Bereich zum Stillstand kamen. Glauben Sie, dass wir wieder eine solche Phase erleben werden?

[T. G.]: Lange Zeit wurde in diesem Bereich viel weniger investiert. Geld ist ein Teil davon, aber es fehlte auch das Interesse und der Enthusiasmus der Menschen. Jetzt, da das Feld so beliebt ist, gibt es eine Menge Investitionen. Ich glaube fest und hoffe, dass wir keinen weiteren KI-Winter erleben werden. Ich meine, es wird immer ein leichtes Auf und Ab geben, aber der allgemeine Trend geht nach oben und es gibt so viele Erfolgsgeschichten. Ich denke, KI ist hier, um zu bleiben; das maschinelle Lernen im Besonderen.

Was sind die größten Herausforderungen für die Forschung im Bereich der künstlichen Intelligenz?

[T. G.]: Es gibt viele Herausforderungen, ich möchte sie hier gar nicht aufzählen. Aber eine ist das Vertrauen in die Algorithmen.

Gibt es da zu viel oder zu wenig Vertrauen?

[T. G.]: Das ist eine bessere Frage! (lacht) Ich denke, oberflächlich betrachtet, dass es zu viel ist; was die Forschung angeht, zu wenig. Wir müssen Algorithmen vertrauenswürdiger machen und dann zeigen, dass sie vertrauenswürdig sind. Es gibt überall Forschungsanstrengungen, auch in Wien, die sich mit Themen wie Vertrauenswürdigkeit, Zuverlässigkeit, Robustheit beschäftigen. Wir können uns ein auf maschinellem Lernen basierendes System vorstellen, das lebenswichtige Dinge steuert, zum Beispiel gesundheitsbezogene Entscheidungen trifft. Wir müssen wissen, dass im schlimmsten Fall nichts schiefgehen kann. Wenn ein Algorithmus im Internet einen Hund als Katze klassifiziert, ist das Pech, da hat jemand was zu lachen. Aber wenn ein autonomes Fahrzeug ein Kind fälschlicherweise als Papierbeutel klassifiziert, wäre das ein großes Problem.

Haben Sie Unterschiede zwischen der KI-Forschung im deutschsprachigen Raum im Vergleich zum angelsächsischen Raum festgestellt?

[T. G.]: Für mich war die Forschung schon immer international. Ich gehe zu den wichtigsten internationalen Konferenzen, ich schaue mir die wichtigsten internationalen Zeitschriften an und dann stelle ich manchmal fest: Oh, diese Person ist an der Universität nebenan! Ich würde nicht sagen, dass ich einen großen Unterschied zwischen der Art und Weise, wie Forschung betrieben wird, wahrgenommen habe, vielleicht auf der eher administrativen Seite, wie die Arbeit bewertet wird, ja. Aber nicht in der Forschung.

Was halten Sie davon, dass Frauen in der KI-Forschung unterrepräsentiert sind?

[T. G.]: Das gilt nicht nur für die KI und nicht nur für die Forschung. Es scheint, dass dies in vielen Naturwissenschaften der Fall ist: Physik, Mathematik, Informatik, Ingenieurwesen. Ich denke, es müssen gleichzeitig Bottom-up- und Top-down-Maßnahmen ergriffen werden. Ein Teil der Bottom-up-Maßnahmen wird sich hoffentlich von selbst ergeben, wenn das Interesse an dem Gebiet zunimmt, und das haben wir in der Vergangenheit beobachtet. Aber natürlich ist es auch wichtig, Top-down-Maßnahmen zu ergreifen. Ein Beispiel wären Stipendien – insbesondere für Frauen – in den MINT-Fächern. Es ist schwer, solche Dinge plötzlich zu ändern. Es muss also Top-down und Bottom-up zusammengehen.

Wie ist die Situation in Ihrer Forschungsgruppe?

[T. G.]: Es ist schwierig, gleich viele weibliche und männliche Forscher*innen einzustellen, weil das Angebot an exzellenten Bewerber*innen nicht sehr groß ist und man keine Kompromisse bei der Qualität eingehen möchte. Außerdem möchte niemand eingestellt werden, wenn es so aussieht, als ob man eine Person nur aus Gründen des Geschlechts einstellt. Unsere Situation ist ausgewogen, aber alle sind hier, weil sie sehr gut in dem sind, was sie tun.

Hatten Sie schon immer vor, zu lehren oder zu forschen?

[T. G.]: Ich mag das deutsche Wort „Wissenschaft“. Bei unserer Arbeit geht es darum, Wissen zu schaffen. Das tut die Forschung – aber nicht, wenn das Wissen nicht kommuniziert wird. Kommunikation ist immer Teil des Schaffens von Wissen. Ich war schon immer daran interessiert und begeistert, das, was ich geschaffen habe, zu vermitteln. Das überträgt sich natürlich auf die Lehre. Natürlich ist das Unterrichten von 200 Student*innen in einem Zoom-Raum, die auf einen schwarzen Bildschirm schauen, nicht so belohnend wie das Unterrichten von fünf Student*innen in diesem Raum (Gärtner schaut sich im Konferenzraum der TU Gußhausstraße um und lächelt, Anm.). Ich würde also nicht sagen, dass ich immer vorhatte, zu forschen oder zu lehren – es ist einfach das, was mich in meinem Leben bisher am meisten fasziniert hat.

Sie sagten, Wissen sollte kommuniziert werden. Was halten Sie vom Konzept der populären Wissenschaft?

[T. G.]: Es ist wichtig, diese zu haben, aber es gibt natürlich einen schmalen Grat. Wie viele Details lassen Sie weg? Wie sehr vereinfachen Sie die Realität? Man muss sachlich korrekt sein und gleichzeitig die Sprache vereinfachen – was gar nicht einfach ist.

Überschneidet sich Ihre Forschung mit Ihren Hobbys?

[T. G.]: Ich habe mein Hobby zu meiner Arbeit gemacht und meine Arbeit zu meinem Hobby. Und dann habe ich natürlich noch andere Dinge, zum Beispiel in der Natur zu sein und eine Weile nicht zu denken, während ich mit dem Fahrrad unterwegs bin. Außerdem Schwimmen, Wandern und Lesen ...

Thomas Gärtner leitet den Forschungsbereich Maschinelles Lernen an der TU Wien. Er hat in Bristol und Bonn studiert, war Professor für Data Science in Nottingham und leitete die von der Universität Bonn und dem Fraunhofer-Institut gemeinsam getragene Forschungsgruppe, bevor er an die TU kam.

„WIR SCHLIESSEN DIE LÜCKE ZWISCHEN INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT“

Mit Spitzenforschung im Bereich elektronikbasierte Systeme (EBS) schlägt Silicon Austria Labs (SAL) die Brücke zwischen universitärer Forschung und F&E-intensiven Unternehmen.

Text: Silicon Austria Labs **Foto:** beigestellt

Das Motto der SAL lautet „Unfold the future“ – was verstehen Sie darunter?

[GERALD MURAUER]: Neue Technologien ermöglichen Fortschritt und haben großen Einfluss darauf, wie sich unsere Welt weiterentwickelt. Aktuell ist unsere größte Herausforderung der Klimawandel. Hier trägt Forschung dazu bei, das fossile Zeitalter zu beenden und die Energiewende zu beschleunigen.

Machen wir es konkret: Woran wird bei SAL geforscht?

[G. M.]: Unsere Teams haben ein sehr breites Feld an Kompetenzen. Die Forschungstätigkeiten orientieren sich an „Leuchttürmen“, das sind

Schlüsseltechnologien, die Österreich dabei helfen, im internationalen Wettbewerb die Nase vorne zu haben: Mikrosystemtechnik, Photonik, Leistungselektronik et cetera.

Mehrheitseigentümerin der SAL ist die Republik, vertreten durch das BMK. Warum leistet sich Österreich so ein Spitzenforschungszentrum?

[G. M.]: Österreich hat viele erfolgreiche (Industrie-)Unternehmen, und diese benötigen Spitzenforschung als Grundlage für die Entwicklung international wettbewerbsfähiger Technologien. Wir unterstützen sie dabei, auch in Kooperation mit Universitäten, und schließen so eine Lücke zwischen Industrie und Wissenschaft. Letztlich investiert die



Gerald Murauder ist Geschäftsführer bei Silicon Austria Labs.

Republik damit in einen stark wachsenden Industriezweig und in die Wertschöpfung am Standort Österreich, in die Schaffung von Arbeitsplätzen und die Entwicklung innovativer Klimatechnologien „made in Austria“.



research partner for smart industries

FORSCHUNGSPARTNER FÜR ELEKTRONIKBASIERTE SYSTEME –
WIR UNTERSTÜTZEN IHR ERFOLGSPROJEKT!

Silicon Austria Labs (SAL) entwickelt mit Partnern zukunftsweisende Lösungen für Produktion, Mobilität, Gesundheit, Energie und Lifestyle – vom Wafer bis zum intelligenten System. Dabei ist ein schneller, unbürokratischer Projektstart garantiert und gleichzeitig sinken Cash-Anteil und Risiko durch attraktive Kooperationsmodelle enorm. Mit anwendungsorientierter und industrienaher Forschung formen wir das Fundament für nachhaltigen Erfolg.

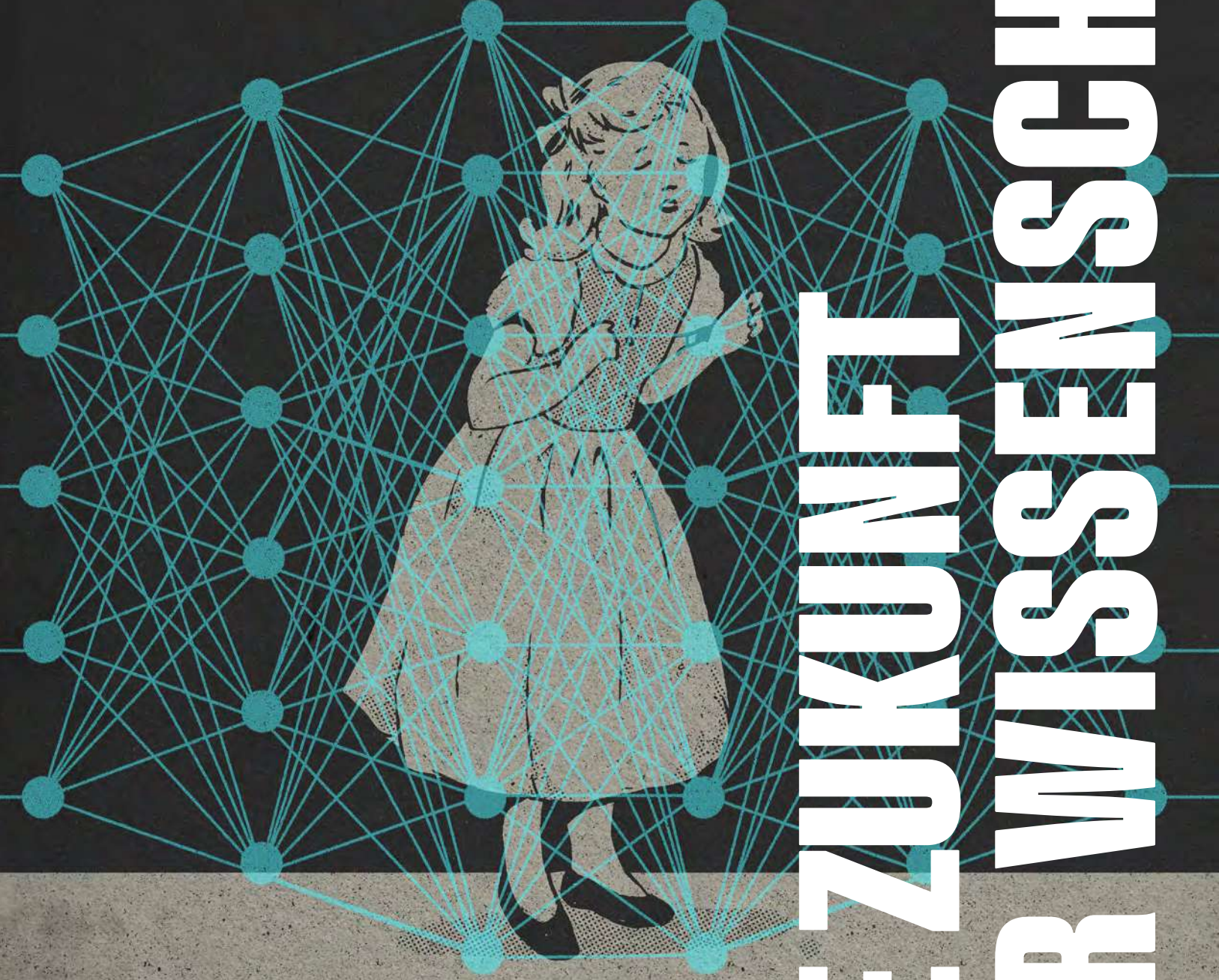
SPRECHEN SIE ÜBER IHR ERFOLGSPROJEKT MIT:

DI Heimo Müller
Business Development
heimo.mueller@silicon-austria.com

Silicon Austria Labs GmbH
GRAZ | LINZ | VILLACH

MEHR **90** ALS DER WEI IN DEN LETZ JAHREN

**0% DER
DATEN
WURDEN
ZWEI
GENERIERT.**



DIE ZUKUNFT DER WISSENSCHAFT

Chatbots, Echtzeit-Übersetzungen, Gesichts- und Spracherkennungssysteme oder autonome Autos – künstliche Intelligenz verändert unser Leben. Doch wie helfen KI-Rahmenkonzepte bei unserem Bestreben, die Welt um uns herum und uns selbst besser zu verstehen? Wie wird die KI-Technologie Forschungsmethoden voranbringen und die wissenschaftliche Tradition verändern?

Text: Ekin Deniz Dere **Illustration:** Kristian Jones

Im Gegensatz zu Kunst und Philosophie entwickelt sich die Wissenschaft kumulativ. Wissenschaftler*innen gelangen zu Entdeckungen, indem sie auf den Schultern von Gigant*innen stehen – also auf das gesamte Wissen aufbauen, das bereits vor ihnen generiert wurde: Johannes Keplers Analyse der astronomischen Messungen im frühen 17. Jahrhundert führte ihn zur Formulierung der Gesetze der Planetenbewegung; Isaac Newton formte, aufbauend auf Kepler, das Gesetz der universellen Gravitation. Ronald Fisher entwickelte in den frühen 1900er-Jahren die Theorie der Versuchsplanung. Er legte den Grundstein für viele grundlegende statistische Methoden, die noch heute verwendet werden. „Wissenschaft funktioniert in vielen inkrementellen Schritten“, sagt Andreas Ipp, Assistenzprofessor am Institut für Theoretische Physik an der Technischen Universität Wien (TUW). „Hinter jedem bahnbrechenden Ergebnis, das wir in den Medien sehen, steckt eine riesige Menge wissenschaftlicher Arbeit, die versucht, jedes Mal einen Schritt weiterzugehen.“

VOR NICHT ALLZU LANGER ZEIT ist es uns gelungen, eine Technologie zu schaffen, die diese inkrementellen Schritte effizienter und schneller macht: künstliche Intelligenz und die Schlüsselkomponente der (tiefen) neuronalen Netze. Nach dem Vorbild des menschlichen Gehirns bestehen diese Netze aus vielen Schichten von Neuronen, die lernfähig sind. Sie werden mit der Zeit intelligenter, wenn sie mit mehr Daten gefüttert werden.

Diese Daten sind in der Wissenschaft zur Genüge vorhanden, denn in der wissenschaftlichen Methode geht es

darum, Muster aus empirischen Daten zu extrahieren und sie im Hinblick auf Theorien und Hypothesen zu analysieren. Forschungszentren erzeugen daher extreme Datenmengen, die sich nur äußerst schwer speichern lassen. Allein das Datenzentrum des CERN (Europäische Organisation für Kernforschung) verarbeitet täglich durchschnittlich eine Million Gigabyte an Daten. Ein Großteil dieser gesammelten Daten muss gelöscht werden, nachdem sie auf Muster untersucht wurden. KI-basierte Algorithmen könnten solch riesige Datensätze analysieren und entscheiden, welche davon zu behalten und welche zu löschen sind. Dies würde den Forscher*innen Zeit sparen, was wiederum das Tempo der wissenschaftlichen Entdeckung beschleunigen könnte.

DOCH EFFIZIENTE DATENANALYSE IST NICHT DIE EINZIGE FACETTE DER KI, wenn sie doch die auffälligste ist. Solche Technologien werden in fast allen wissenschaftlichen Disziplinen für die Modellierung und Vorhersage eingesetzt – sei es Chemie, Medizin, Biologie, Physik, Genetik oder Astronomie. Ein gutes Beispiel ist das Programm AlphaFold von Google DeepMind, das darauf abzielt, die Struktur von Proteinen mithilfe eines Deep-Learning-Systems vorherzusagen. Proteine sind für das Leben unerlässlich; das Verständnis ihrer Form öffnet die Tür zum Verständnis ihrer Funktion. Durch die Vorhersage von Formen können Forscher*innen Proteine identifizieren, die bei bestimmten Krankheiten eine Rolle spielen. Sie können die Genauigkeit der Diagnose verbessern und neue Behandlungen entwickeln. Die Forscher*innen investieren daher

enorme Anstrengungen in die Untersuchung von Proteinen und konnten so bereits 100.000 einzigartige Strukturen bestimmen. Angesichts der Milliarden von unbekannten Proteinsequenzen ist diese Zahl jedoch nicht wirklich signifikant. Das Problem: Würden Forscher*innen versuchen, alle möglichen Konfigurationen eines Proteins nach dem Zufallsprinzip zu berechnen, bräuchten sie länger als das Universum alt ist, bevor sie die richtige Struktur finden würden (das sogenannte Levinthal-Paradox). An dieser Stelle kommt Deep Learning ins Spiel: Das Team hinter AlphaFold versucht nämlich, Zielformen zu modellieren, ohne dabei Vorlagen aus bereits gelösten Proteinstrukturen zu verwenden. Die Methode stützt sich auf tiefe neuronale Netze, die darauf trainiert werden, neue Fragmente zu erfinden. Diese Fragmente werden dann verwendet, um die Genauigkeit einer vorgeschlagenen Proteinstruktur zu verbessern. Mit dieser Methode lassen sich Proteinstrukturen mit hoher Genauigkeit vorhersagen. Der potenzielle Nutzen reicht von der Gesundheit bis zum Umweltschutz. Wissenschaftler*innen versuchen bereits, Bakterien zu entwickeln, die bestimmte Proteine absondern, um uns beim Abbau von Abfällen zu helfen.

FORTSCHRITTE BEI DER RECHENLEISTUNG UND DIE RADIKALE ZUNAHME DER VERFÜGBAREN DATEN führen dazu, dass die KI auch in Simulationen eingesetzt wird. Ein Beispiel kommt aus der Teilchenphysik, in der sich Forscher*innen für die Frage „Woraus besteht alles?“ interessieren. „Wir versuchen, die Bausteine von allem, was uns umgibt, zu verstehen. Sie entstehen aus den verschiedenen

Anordnungen von Protonen, Neutronen, Elektronen et cetera“, sagt Ipp. Bei Experimenten an Teilchen-Collidern müssen die Forscher*innen mit riesigen Datenmengen umgehen und verwenden daher Techniken des maschinellen Lernens, um relevante Informationen effizient zu extrahieren. Ein anderer Ansatz ist die Simulation: „Wir versuchen, all die Dinge zu simulieren, die in Teilchen-Collidern passieren. Wir erzeugen ein sogenanntes Quark-Gluon-Plasma, das einen neuen Zustand der Materie darstellt und uns mehr über die starke Kraft (eine der vier Grundkräfte der Physik, Anm.) lehren kann“, so Ipp. Gemeinsam mit seinem Team versucht der TUM-Forscher, eine Simulation zu erstellen, um die sehr frühe Phase einer Kollision von zwei schweren Ionen zu untersuchen. Die Simulationen verwenden eine Formel, die aus der Quantenchromodynamik (Theorie der starken Kernkraft) stammt. Das Problem dabei ist, dass Lösungen für maschinelles Lernen sehr schlecht mit der Größe skalieren. Mit zunehmender Größe der Eingaben steigt der Rechenaufwand drastisch an. Selbst ein Supercomputer erlaubt es den Forscher*innen nur, kleine Teile der Kollision zu betrachten. „Wir haben einige Schätzungen angestellt und es hat sich gezeigt, dass wir Hunderte von Jahren rechnen müssten, um die benötigten Simulationen durchzuführen“, sagt Ipp. Doch das Ganze hat auch etwas Positives, denn maschinelles Lernen ist gut darin, Abkürzungen zu finden. Anstatt alle notwendigen Berechnungen durchzuführen, lernt der Computer das Verhältnis zwischen dem, was hineinkommt, und dem, was hinausgeht, ohne sich in den Details zu verlieren.

Hier stellt sich die Frage nach einem Kompromiss zwischen Verzerrung und Varianz. „Wir wollen neuronale Netze auf größere Systeme anwenden. Tun wir das, geben sie uns Antworten auf unsere Fragen, während wir aber die Simulationen nicht mehr durchführen können. Dann stellt sich die Frage, ob die Antwort, die wir von den neuronalen Netzen bekommen, richtig ist. Als Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler wollen wir immer eine Art Garantie haben. Leider gibt es die manchmal nicht“, sagt Ipp. Eine Lösung besteht darin, den neuronalen Netzen mehr Vorabinformationen aus physikalischen Gesetzen zu geben und sicherzustellen, dass die Beschränkungen der Welt erfüllt sind. „Ein Beispiel für eine solche Regel ist die Bedingung, die wir als Energieerhaltung kennen. Wenn die Ergebnisse der Maschine am Ende gegen die Energieerhaltung verstoßen, wissen wir, dass wir etwas falsch gemacht haben“, so Ipp.

”
**HINTER JEDEM
BAHNBRECHENDEN
ERGEBNIS,
DAS WIR
IN DEN MEDIEN SEHEN,
STECKT EINE
RIESIGE MENGE
WISSENSCHAFTLICHER
ARBEIT,
DIE VERSUCHT,
JEDES MAL
EINEN SCHRITT
WEITERZUGEHEN.**

Andreas Ipp über den stetigen Fortschritt in der Wissenschaft.

WISSENSCHAFT UND KI VERSTÄRKEN SICH ALSO GEGENSEITIG. Der Raum für Verbesserungen bei den Anwendungen neuronaler Netze kann auch durch die Teilchenphysik ausgefüllt werden. Je mehr Forscher*innen die Rahmenwerke der KI nutzen, desto mehr Unzulänglichkeiten entdecken sie. So kommen sie zu kreativen Lösungen. Ipp und sein Team nutzen das Prinzip der Symmetrie, um neuronale Netze effizienter zu machen. Die Symmetrie in der Physik ähnelt der Art und Weise, wie wir das Wort in unserem täglichen Leben verwenden. Auf der abstraktesten Ebene handelt es sich um eine Eigenschaft eines Systems, die nach einer Transformation erhalten bleibt. „Betrachten wir den Fall eines sogenannten mehrschichtigen Perzeptrons (vereinfachtes künstliches neuronales Netz, Anm.), bei dem jeder Eingangsknoten mit jedem Knoten der nächsten Schicht verbunden ist“, führt Ipp aus; „wenn es keine besondere Symmetrie gibt, muss man alles mit allem verbinden. Es sind also immer alle Verbindungen möglich. Neuronale Netze sind in diesem Sinne recht allgemein. Aber in Netzen, die die Translationssymmetrie (auch Verschiebungssymmetrie genannt, Anm.) beachten, muss man nicht alle Verbindungen mit der nächsten Schicht ziehen. Translationssymmetrie bedeutet in diesem Sinne, dass bei einer Verschiebung der Eingabe auch die Ausgabe entsprechend verschoben wird.“ Dies reduziert die benötigte Rechenleistung und erlaubt das Arbeiten mit größeren Datenmengen.

Neben den verwendeten Methoden sind die Lehre und die Publikation von Wissen weitere wichtige Aspekte der wissenschaftlichen Tradition. Das späte 20. und frühe 21. Jahrhundert war eine Ära der zunehmenden Spezialisierung. Zu dieser Zeit lösten sich die meisten Einzeldisziplinen vom Dach der Philosophie, es wurden mehr und mehr experimentelle Methoden eingeführt. Heute bewegen wir uns wieder stärker in eine Phase, in der generalisierte Fähigkeiten erforderlich sind. Generalisierte Spezialisten erhalten mehr Anerkennung. Die Zusammenarbeit zwischen den Disziplinen nimmt stetig zu. Die Untersuchung desselben Problems aus verschiedenen Blickwinkeln und mit unterschiedlichen Methoden wird immer wichtiger, da die Komplexität der Systeme, mit denen wir uns beschäftigen, ebenfalls zunimmt. Die interdisziplinäre Forschung hat jedoch ihre Herausforderungen: Forscher*innen müssen die Sprache und Methoden von mehr als nur einer Disziplin beherrschen. Gerade in diesem Zusammenhang kann KI die Disziplinenvielfalt in Forschungsprojekten fördern, indem sie Forscher*innen mit unterschied-

lichem Hintergrund hilft, mit Daten auf einer gemeinsamen Grundlage zu arbeiten. Das Open-Source-Framework Mantid zielt beispielsweise darauf ab, Forscher*innen bei der Verarbeitung und Visualisierung von Daten zu helfen, indem es gemeinsame Datenstrukturen und Algorithmen schafft.

Neben der Unterstützung der wissenschaftlichen Zusammenarbeit wird KI auch eingesetzt, um Forscher*innen bei einem der wichtigsten Aspekte ihrer Arbeit zu helfen: der Literaturanalyse. „Es werden mittlerweile so viele wissenschaftliche Arbeiten veröffentlicht, dass niemand sie alle lesen kann“, sagt Allan Hanbury, Professor für Data Intelligence an der TUW. „Daher gibt es Bewegungen, die KI nutzen, um wissenschaftliche Texte zu analysieren. Es gibt zum Beispiel ein Spin-off aus meinem Labor namens Artificial Researcher, das daran arbeitet, Forscherinnen und Forschern bei der Literaturanalyse zu helfen.“ Artificial Researcher wurde von der TU-Wien-Absolventin Linda Andersson gemeinsam mit Jenny Andersson, Nina Andersson und Florina Piroi gegründet. Das Spin-off versucht, durch die Entwicklung innovativer wissenschaftlicher Wissensmanagementsysteme die Zeit zu reduzieren, die Wissenschaftler*innen mit der Suche und Überprüfung von Informationen verbringen. Das Team liefert einheitliche Plattformen, die die Produktivität von Wissenschaftler*innen durch die Implementierung von Textmining-Technologien steigern können. Beispiele für den Trend zur Einbindung des maschinellen Lernens in die Forschung gibt es nicht nur bei jungen Start-ups; der Trend ist auch bei etablierten wissenschaftlichen Zeitschriften zu beobachten: Elsevier, einer der führenden Verlage für wissenschaftliche Artikel, verändert sich seit 2018 zunehmend in ein Technologieunternehmen. Elsevier versucht, Erkenntnisse aus verfügbaren Daten zu gewinnen und sie in Informationen umzuwandeln, die in einer Vielzahl von Berufen genutzt werden können. Dies geschieht durch die Entwicklung von Analysetools, die maschinelles Lernen einsetzen und Daten nutzen, die sich seit über hundert Jahren in der Elsevier-Datenbank angesammelt haben.

AUCH WENN DIESE BEISPIELE INNOVATIV SIND, geht es bei Text Mining und Analysesystemen immer noch um die Untersuchung von Texten, die im traditionellen Format (in Worten auf Papier) geschrieben wurden. „Wir veröffentlichen immer noch wie im 19. Jahrhundert“, sagt Hanbury. „Damals war es Papier, heute haben wir PDF-Formate, aber die Idee ist die gleiche.“ Allerdings

ist diese Tradition nicht besonders effizient, weil sie ein Hin und Her erfordert. Forscher*innen verbringen viel Zeit damit, ein Paper zu schreiben, um ihre Ergebnisse zu veröffentlichen, und dann ist ein weiterer Schritt erforderlich, um den Text in eine Sprache zu verwandeln, die ein Computer verstehen kann. Hier brauchen wir „etwas“ mehr, und dieses Etwas ist nicht weit von der Realität entfernt. Für die Zukunft ist nämlich ein radikaler Wandel in der Publikationstradition zu erwarten. Die Idee: Anstatt die Ergebnisse in einen fließenden Text zu packen und diesen dann in etwas zu verwandeln, das ein Computer lesen kann, warum nicht den „Mittelsmann“ überspringen? Warum nicht die Arbeit direkt in einer Form veröffentlichen, die Computer verstehen können? „Es gibt tatsächlich Bewegungen in diese Richtung“, sagt Hanbury. Ein Beispiel wäre die Veröffentlichung in XML-Form (XML = Extensible Markup Language). Es ist möglich, dass es wissenschaftliche Arbeiten und Zeitschriften, wie wir sie kennen, in einigen Jahrzehnten nicht mehr geben wird.

Dass die KI Effizienzsteigerungen in unserem Leben mit sich bringt, steht außer Frage. Doch was können wir von der Zukunft erwarten? Was kommt nach der Steigerung der Effizienz? Und was bedeutet das für die Wissenschaft an sich? Der natürliche nächste Schritt scheint die Novität zu sein. Wir sind durch unsere Erfahrungen, Emotionen und Überzeugungen in unseren Fähigkeiten eingeschränkt. Wir können aufgrund dessen auch nicht auf radikal neue Weise denken. Ein Beispiel: Es ist uns Menschen unmöglich, uns eine neue Farbe vorzustellen. Können Maschinen das? Kann KI-Technologie etwas ganz Neues erschaffen? Seit einiger Zeit können wir intelligente Programme schreiben, aber können wir auch kreative Programme schreiben? Und ist es zu viel verlangt, dass wir von der KI erwarten, dass sie uns neue und interessante Fragen stellt und so unseren Horizont erweitert? Das muss sich zeigen, denn so weit sind wir noch nicht. „Zum jetzigen Zeitpunkt obliegen die Interpretation der Ergebnisse und die Beurteilung letztlich immer noch dem Menschen“, sagt Physiker Andreas Ipp abschließend.

SYMBIOTISCHE KI AUS GRAZ ZIEHT IN DIE PRODUKTIONEN EIN

Auf die KI-Lösungen des österreichischen Hightechunternehmens Leftshift One vertrauen mittlerweile internationale Branchengrößen – insbesondere aus der produzierenden Industrie.

Text: Leftshift One **Foto:** Foto Fischer, Lueflight

„Nur mit dem Einsatz von künstlicher Intelligenz werden viele Unternehmen dauerhaft existenzfähig bleiben“, sagt Leftshift One-CEO Patrick Ratheiser. Dass der Geschäftsführer des zuletzt stark wachsenden Hightechunternehmens von der – hauseigenen – Technologie überzeugt ist, überrascht weniger. Dass Ratheiser mit seinem – durchaus polarisierenden – Ansatz zunehmend nationale und internationale Branchengrößen um sich scharen kann, dann doch mehr. Denn nicht anders ist es zu erklären, dass der Grazer KI-Software-Pionier Leftshift One mittlerweile über namhafte internationale Referenzen verfügt. Dafür verantwortlich scheint insbesondere das von Leftshift One entwickelte AIOS: Das KI-Betriebssystem

umfasst etwa Funktionen wie Vorhersagen, Datenanalysen von großen Datenmengen, prädiktive Analysen, kann Zusammenhänge in Datensätzen erkennen, ermöglicht Clusterbildung und verarbeitet Bilder – auf Knopfdruck. Damit ist das AIOS Fundament für schnelle und zuverlässige KI-Lösungen – und da es Kunden die Möglichkeit gibt, die Wartung und Weiterentwicklung selbst in die Hand nehmen zu lassen: „Ziel ist es, auf Basis unserer datenbasierten Vorhersagen, Entwicklungen zu prognostizieren und sie dadurch stabiler, effizienter oder weniger fehleranfällig zu machen. Durch das AIOS generieren unsere Lösungen bereits vier bis sechs Wochen nach dem Projektstart diesen Mehrwert“, verdeutlicht Ratheiser. Entschei-

dend sei aber die Weiterentwicklung der künstlichen Intelligenz, verdeutlicht der CEO: „Nur in der Symbiose, im stetigen Austausch mit dem Menschen kann die KI vom Expertenwissen des Mitarbeiters profitieren. Der Mensch bekommt zwar Erkenntnisse aus einer unüberschaubaren Anzahl von Daten, er muss sie aber stets bewerten und die richtigen Schlüsse ziehen.“ Diesen Mehrwert weiß insbesondere die produzierende Industrie zu schätzen – so stehen etwa an der Spitze der prominenten Industriekunden von Leftshift One Unternehmen wie die AVL, seines Zeichens das weltweit größte, unabhängige Unternehmen für die Entwicklung und Simulation von Antriebssystemen. Dass der internationale Automotive-Primus auf die KI-Technologien von Leftshift One setzt, untermauert die Zuverlässigkeit der KI-Lösungen des Unternehmens – das lässt sich auch an einem aktuellen Projekt zwischen den beiden Unternehmen festmachen: Auf Basis der Entwicklungen von Leftshift One bietet Technologiekonzern AVL Fahrzeugbauern erstmals die Möglichkeit, Rückmeldungen von Endkonsumenten einzuholen. Dadurch sollen langfristig sogar Anforderungen und Zielsetzungen der nächsten Produktgeneration optimiert werden können.



Leftshift One-CEO Patrick Ratheiser, Leftshift One-Vice President Stefan Schmidhofer und AVL-Manager Gerhard Schagerl (v. l.)

AVL: „Bahnbrechende Entwicklung“

Konkret werden dazu webbasierte Anfragen zu automobilien Entwicklungen auf ein Online-Portal geleitet, um in weiterer Folge insbesondere Feedback zum Antriebsstrang bzw. zu den betreffenden Teilkomponenten – direkt vom Lenker oder Beifahrer – einzuholen. Heißt: Häufen sich Online-Anfragen etwa zu Unregelmäßigkeiten beim Schaltkomfort eines Modells, werden diese sofort indiziert. In weiterer Folge kann der Automobilist kurzfristige Maßnahmen, wie etwa Software-Up-

dates, ergreifen. Mittelfristig sind Anpassungen in der Produktion und langfristig sogar in der Produktpalette bzw. den Produkteigenschaften der nächsten Generation möglich. „Bislang hatten wir kaum bis wenige Möglichkeiten, diese Art von Daten einzuholen. Erst Entwicklung von Leftshift One hat das ermöglicht – und diese ist durchaus als bahnbrechend einzuordnen und ein großer Schritt für die AVL. Denn in weiterer Folge schafft das die Basis dafür, Endkundenfeedback in den Entwicklungsprozess von künftigen Autos einfließen zu lassen“, betont AVL-Manager Gerhard Schagerl. „Die Datendichte und -segmente, die wir generieren können, sind enorm. So ermöglicht unser KI-Werkzeug nicht nur Rückschlüsse, sondern auch langfristige Analysen und Prognosen. Differenzierungen je nach Markt sind dadurch gezielter möglich“, erklärt Leftshift One-CEO Ratheiser. Er betont: „Unser Tool offenbart unterschiedliche Präferenzen wie beispielsweise die Leistungsstärke eines Fahrzeugs sogar soziodemografisch.“ Ein entsprechendes Pilotprojekt habe diese Ergebnisse zu Tage gebracht, betonen Ratheiser und Schagerl unisono. So wurde das System über zwei Monate am US-amerikanischen Markt getestet – mit Erfolg: Bei 20.000 registrierten Suchanfragen zu den betroffenen Fahrzeugmodellen wurden etwa 200 detaillierte Rückmeldungen, die mittels Online-Feedbackbogen eingeholt werden, verzeichnet. Die vermeintlich kleine Rückmeldequote täuscht, denn: „Verbesserungspotenziale wie beispielsweise Probleme des Automatikgetriebes konnten durch das Tool unmittelbar identifiziert werden. Wir führen bereits Gespräche mit namhaften Automobilisten, die den Einsatz erwägen – etwa auch in anderen Bereich wie zum Beispiel der Bewertung des Fahrassistenzsystems“, bestätigt Schagerl.

Leftshift One sorgt für Qualitätssicherung in der Pharmabranche

Während die AVL plant, Fahrzeugbauer mit Hilfe der Entwicklung neuer Informationsdienstleistungen und Benchmarking anzubieten, expandiert Leftshift One mit dem Produkt auch in andere Branchen: „Entscheidend dafür ist, dass Domänen-Know muss mit unserer Datenexpertise verknüpft werden muss“, skizziert Stefan Schmidhofer weitere Pläne. Dadurch könne, betont der Vice-President von Leftshift One, das AVL-Fallbeispiel auch in andere Branchen transferiert werden – etwa in jene der Pharmazie, wo Lösungen von Leftshift One bereits jetzt rund um die Uhr für eine zuverlässige prädiktive Qualitätssicherung sorgen.



International gefragt: CTO Christian Weber, CEO Patrick Ratheiser und Vice President Stefan Schmidhofer (v. l.)

In der Pharmabranche: zuverlässige Qualitätssicherung mit KI

So hat Leftshift One für einen international agierenden Pharmaproduzenten eine KI-Lösung implementiert, um Vorkommnisse in den stark regulierten Produktionsprozessen effizienter zu dokumentieren. „Gerade in der Pharmabranche ist es unerlässlich, eine vollständig und rechtlich einwandfreie Dokumentation über alle Produktionsschritte und eventuell auftretende Fehler und Störungen zu gewährleisten. Wenn Details dazu initial nicht angegeben werden, erfolgen – zeitversetzt – Rückfragen, um das Vorkommnis adäquat zu bewerten. Das führt in der Folge oft dazu, dass Mitarbeiter, die das Vorkommnis erfasst haben, nicht mehr anwesend sind, oder die entscheidende Information schlichtweg vergessen wird“, vereinfacht Schmidhofer. Dieses Problem schafft Leftshift One mit künstlicher Intelligenz aus der Produktion: Den Zeitraum zwischen Vorkommnis und Abschluss des Dokumentationsprozesses verkürzt das Hightech-Unternehmen mit KI-gestützten Vorschlägen zur Bewertung des Vorkommnisses. „Die Vorkommnisse oder potenziellen Fehler werden mit Hilfe von Tablets erfasst, integrierte Kameras können QR- oder Barcodes erfassen und Fotos zur Dokumentation hinterlassen. Anhand dieser Informationen erfolgt der KI-gestützte Vorschlag“, sagt Schmidhofer. Heißt vereinfacht: Die künstliche Intelligenz sorgt für eine maßgebliche Effektivitätssteigerung der gesamten Prozesskette – natürlich nicht, ohne dabei „trustworthy, also vertrauenswürdig, und erklärbar“ zu sein, wie Schmidhofer einwirft. Damit meint der Vice-President einerseits die Transparenz der

KI-Entscheidungsprozesse, andererseits auch – einmal mehr – die Symbiose aus Mensch und Maschine. „Der KI-gestützte Vorschlag zur Bewertung des Vorkommnisses gibt an, mit welcher Sicherheitsgrad die Empfehlung abgegeben wurde. Bei niedriger Sicherheit ist es daher wahrscheinlich, dass zusätzlich benötigte Information eingeholt werden müssen. Das sorgt für Zuverlässigkeit und nachhaltige Lösungen“, sagt Schmidhofer. Das trage nicht nur maßgeblich zu einer ethischen KI bei, sondern würde auch das implizite Wissen des Mitarbeiters in den digitalen KI-Prozess, sagt der Experte, der betont: „In dieser Verbindung von Mensch und Maschine liegt der eigentliche Schatz begraben: Denn sowohl unstrukturierte als auch strukturierte Daten können von Mitarbeitern in der Produktion gänzlich erhoben, verfeinert bzw. verbessert werden. Auf Basis dieses Wissens und unserer Erfahrungen können wir ethische KI in Anwendung bringen.“

 **Leftshift One**

www.leftshiftone.com

EINE HYBRIDE LÖSUNG

Hervorragende Forschung braucht hervorragende Infrastruktur. Als Chief Information Officer (CIO) der TU Wien unterstützt Bernd Logar die Mitarbeiter*innen bei ihrer oft anspruchsvollen Arbeit in Forschung und Lehre. Die Herausforderungen, aber auch die Chancen sind dabei laut Logar so groß wie noch nie.

Text: Silvan Mortazavi **Fotos:** TU Wien

Wie interpretieren Sie Ihre Rolle als CIO der TU Wien, was genau sind Ihre Aufgaben?

[Bernd Logar]: Ich habe bei der TU Wien mit dem klaren Auftrag begonnen, die IT zu restrukturieren und weiterzuentwickeln. Ich habe den Anspruch, über die IT Innovationen zu unterstützen, sie also zu enablen. Die Forscher*innen sind es dann, die damit arbeiten. Ich unterstütze sie bei Dingen, die sonst mit klassischer IT nicht so funktionieren. Ich sehe da drei Ebenen: die IT und das Spezialist*innenwissen – und dazwischen ganz viel Platz, wo man Verbindung schaffen muss und unterstützen kann.

Forschungsprojekte haben im Gegensatz zur Industrie oft keine ganz konkreten Ziele. Da beginnt man etwas und „fährt mal los“. Ich betreibe klassisches Enabling – zuerst organisatorisch, das heißt, ich kaufe ein, was gebraucht wird; aber in einem weiteren Schritt folgt auch der Empowering-Ansatz. Man muss die Mitarbeiter*innen dazu bringen, die Ausrüstung auch nutzenstiftend verwenden zu können. Die Interessierten sollen dann selbstständig fliegen lernen.

Glauben Sie, dass mit fortschreitender Digitalisierung jede*r von uns in neuer Technologie denken und sie verwenden können muss?

[B. L.]: Jeder wird lernen, damit umzugehen, nicht nur Informatiker*innen, sondern Forscher*innen in vielen Bereichen: Maschinenbauer*innen, Geodät*innen, Chemiker*innen, Klimafor-scher*innen, Mediziner*innen. Jeder hat in irgendeiner Form damit zu tun. Wichtig ist hier das Infrastructure Architecture Management: Man muss herausfinden, welche Tools und Methoden wirklich zusammenpassen, damit man dann die Probleme in den jeweiligen Spezialbereichen lösen kann. Erst durch das Zusammenspiel der Forscher*innen und IT-Experten*innen wird das machbar. Wir versuchen, immer best-mögliche Infrastruktur zu bieten. Aktuell gehen wir an

der TU zum Beispiel wieder in Richtung 100-Gigabit-Anbindung.

Ist diese Anbindung für alle Forscher*innen der TUW nutzbar?

[B. L.]: Sie ist für alle nutzbar, aber nur ein kleiner Teil braucht diese Bandbreite. Die Anforderungen steigen aber nicht nur in der Tiefe, sondern auch in der Breite enorm: Viele sind im Homeoffice, es gibt viele Kurse für Student*innen, die zu Hause sind. Auf die Videoplattformen werden jede Woche Hunderte Videos gestellt, die aufgerufen und konsumiert werden. Dafür muss man gerüstet sein.

Wie sehen die Erneuerungszyklen beim Material aus, wie oft muss man updaten? Kommt man da überhaupt nach in der aktuellen Situation?

[B. L.]: Die Infrastrukturkomponente ist im Moment eine große Challenge. Gerade bei einer Universität ist das natürlich auch ein Thema der Kosten. Die TU Wien ist da aber gut aufgestellt. Gerade jetzt waren plötzlich alle Mitarbeiter*innen im Homeoffice, da waren auf einmal Tausende VPNs nötig. Da muss man dann eben mit. Aber auch anwenderseitig muss man lernen, damit umzugehen. Die Zukunft ist wohl hybrid, teils mit Anwesenheit, teils virtuell. Das nutzbar zu machen – das ist die wahre Herausforderung.

Wie weit sind wir noch weg vom komplett hybriden Unterricht, wo alle Teilnehmenden – ob zu Hause oder im Hörsaal – auch miteinander interagieren können?

[B. L.]: Das gibt es schon, aber nur in die eine Richtung. Dass aber alle Teilnehmer*innen

”

**DIE ZUKUNFT
IST WOHL
HYBRID.
DAS NUTZBAR
ZU MACHEN –
DAS IST
DIE WAHRE
HERAUSFORDERUNG.**

Bernd Logar über die Schwierigkeit, Offline- und Online-Welt zusammenzubringen.

auch untereinander kommunizieren können, als wären sie im gleichen Raum, das ist noch nicht möglich. Natürlich kann man einen Chat starten, aber eine Frage in die Runde stellen wie im Hörsaal – das ist schwierig. Wir sind dran, das wird sich entwickeln, aber noch sind wir nicht ganz dort. Wichtig ist aber auch wieder das Empowering: Wie bringt man den Lehrveranstaltungsleiter*innen die Technik bei, ohne dass man sich jedes Mal eine halbe Stunde dafür vorbereiten muss?

Wer sind denn Ihre anspruchsvollsten Ansprechpartner*innen an der TUM in puncto Infrastruktur? Anders gefragt: Wer braucht die meiste Systemleistung?

[B. L.]: Die Klimaforscher*innen sind da sicher ganz vorne mit dabei. Sie arbeiten viel mit Rohdaten von Satelliten, die erst aufbereitet werden müssen. Das Metadaten-Management, damit man die Daten überhaupt verwenden kann, ist sehr aufwendig. Sonst sind es auch die Geodät*innen. Die Physiker*innen sind noch anspruchsvoller, doch die arbeiten traditionellerweise mit dem CERN (Europäische Organisation für Kernforschung, Anm.) zusammen und verarbeiten viele Daten dort. Zusätzlich haben wir gemeinsam mit der Uni Wien und anderen Universitäten gemeinsam den High Performance Computer HPC in dritter und vierter Generation, die fünfte ist gerade in Anschaffung. Er wird im Rahmen des Vienna Scientific Cluster von der TU im Arsenal in Wien betrieben, hat aber gemeinsames Funding mehrerer Hochschulen. Zum Zeitpunkt der Anschaffung ist man unter den Top 100 weltweit, was die Leistung angeht, am Ende des Zyklus nach drei Jahren ist man gerade noch unter den Top 500. Das geht schnell, und das macht die Arbeit auch abwechslungsreich. Einerseits sind es Alltagsprobleme, etwa Telefoniedienst oder Data-labs; auf der anderen Seite geht es um Hochleistungs-

rechner, die ganz selektiv Forscher*innen bei sehr spezialisierter Arbeit unterstützen. Das hat dann auch mit Digitalisierung nichts mehr zu tun, da geht es um reine Rechenpower für anspruchsvollste Aufgaben.

Sie spielen auch eine wichtige Rolle beim Projekt Aquinet (Austrian Quantum Fiber Network, Anm.). Worum geht es dabei?

[B. L.]: Wir wollten gemeinsam mit Thorsten Schumm vom Atominstitut bei einem Projekt mit der FFG (Forschungsförderungsgesellschaft, Anm.) etwas einreichen, das in Österreich einzigartig ist: Wir wollten das bereits bestehende akademische Datennetz Aconet hernehmen, aber eine optische Datenübertragung ermöglichen. Damit wollen wir dann in Richtung Quantenkryptografie und Quantencomputer gehen. Das soll dann nicht nur exemplarisch und einmalig funktionieren, sondern dem Forschungsstandort Österreich über Jahre zur Verfügung stehen. Die Herausforderung ist hier, dass die Signale, wenn sie über größere Strecken geschickt werden, unterwegs verstärkt werden müssen. Das muss geschehen, damit sie nicht verfälscht werden. Bei klassischer Datenübertragung gibt es dieses Problem in dieser Form nicht.

Sie sind ebenfalls beim Iarai-Projekt (Institute of Advanced Research in Artificial Intelligence, Anm.) involviert. Ist auch hier Ihre Rolle die des Enablers?

[B. L.]: Ganz genau. Die Forscher*innen wollen sehr stark an der Maschine bzw. am Tuning der Maschine dran sein. Es ist eine sehr starke Infrastrukturpartnerschaft. Das Iarai nutzt unsere Infrastruktur, sie lassen Rechner bei uns laufen, wir betreiben sie gemeinsam. Die Forschung ist Iarai-Forschung, unser Teil ist die Infrastruktur, da bieten wir unser Know-how. Die mittlere Layer zwischen den Forscher*innen und der reinen IT wird immer wichtiger, der Zugang zu High-End-IT



„Die mittlere Layer zwischen den Forschern und der reinen IT wird immer wichtiger, der Zugang zu High-End-IT muss niederschwelliger werden“, sagt Bernd Logar, CIO der TU Wien.

muss niederschwelliger werden.

Noch mal zu virtuellem Unterricht und hybriden Lösungen: Werden Hörsäle eines Tages ganz verschwinden?

[B. L.]: Das glaube ich nicht. Eine Uni ist ja ein Ort, an dem man sich trifft, im Sinne eines Diskurses. Das wird und soll so bleiben. Für uns ist es jetzt bei ausschließlichem Fernunterricht eine Herausforderung, die Studierenden, die den normalen Universitätsbetrieb noch nicht kennen, im ersten und zweiten Semester nicht zu verlieren. Wie bereitet man sich auf eine Prüfung vor, wenn alles über den Zoom-Chat läuft? Mit wem? Wie bildet man zum Beispiel eine Lerngruppe – all das sind Herausforderungen. Früher hat man sich beim Kaffeeautomaten getroffen und solche Themen besprochen, doch wie geschieht das jetzt und in Zukunft? Das sind elementare Probleme, die man rein digital nicht lösen wird. Daher glaube ich, dass der Campus-Gedanke bleibt, er geht nur in die Breite und wird vielleicht zu einem

Smart Campus. Wichtig ist, diesen so zu gestalten und zu bespielen, dass niemand auf der Strecke bleibt. Wenn wir die Studierenden verlieren, wird es finster an der Universität. Nur remote wird nicht funktionieren, glaube ich. Aber wirklich gute Lösungen brauchen Jahre in der Umsetzung.

Ist Ihnen als IT- und Digital-Experte eigentlich das Buch oder der Reader lieber?

[B. L.]: Das ist situationselastisch. Zuhause lese ich eigentlich ausschließlich Bücher, auf Reisen ist der Reader aber unschlagbar.

Also auch hier eine hybride Lösung?

[B. L.]: Ganz genau. Das Beste aus beiden Welten.

Bernd Logar studierte Technische Physik an der TU Graz. Nach mehreren Stationen in der Privatwirtschaft, unter anderem bei SAP und CSC, ist er seit 2017 Chief Information Officer der TU, seit 2019 auch Head des Digital Office.

HIGH TECH UND HOCH HINAUS

Single Use Support erobert den Biopharma-Markt dank innovativer Produkte und Prozesslösungen. Kreative Köpfe sollen das Wachstum weiter ankurbeln.

Text: Single Use Support **Foto:** Copyright EY



Die Gründer Johannes Kirchmair und Thomas Wurm sorgen mit Single Use Support für den Schutz von Flüssigmedizin.

Seit 2016 verfolgt Single Use Support das Ziel, mit seinen innovativen Produktlösungen zu einer schnelleren und sichereren medizinischen Versorgung beizutragen. Der Erfolg des Tiroler Unternehmens resultiert aber nicht nur aus der ursprünglichen Idee von Johannes Kirchmair und Thomas Wurm – zusammen mit seinem Team aus mittlerweile 130 Mitarbeiter*innen hat Single Use Support in kürzester Zeit mit seinen Anlagen zum Abfüllen, Frieren und Transportieren wertvoller Flüssigmedizin bisherige Prozesslösungen in der Biopharma-Industrie revolutioniert. Grund genug, dass auch zahlreiche globale Biopharma-Unternehmen, darunter auch einige Covid-19-Impfstoff-Hersteller,

auf die Technologien des Kufsteiner Unternehmens vertrauen.

Innovationen, digitaler Fortschritt und rasche Produktentwicklungen sind dabei tief in der Unternehmens-DNA verankert. Erst kürzlich wurden die Gründer Kirchmair und Wurm mit Single Use Support als „EY Entrepreneur of the Year 2021“ in der Kategorie „Innovation & Hightech“ prämiert.

Out of the box

Obwohl Single Use Support dank seines starken Wachstums nicht mehr als Start-up bezeichnet werden kann, behält das Unternehmen diese Mentalität bei: jung, dynamisch und innovativ. Das schnelle Wachstum fordert neben direkter Kommunikation

und flachen Hierarchien vor allem den Beitrag von talentierten und motivierten Mitarbeiter*innen.

„Wir suchen motivierte Menschen, die Flexibilität und Offenheit mitbringen, sowie neue Ideen, um unser Wachstum voranzutreiben“, erklärt Philipp Hribar, Director of Finance, Administration und HR. „Laufend halten wir Ausschau nach neuen Talenten für die Forschung und Entwicklung rund um Produkte oder Prozesslösungen, Automation bis hin zu Kältetechnik und weiteren technischen Bereichen“, führt Hribar weiter aus. Konkret sieht das Wachstum die Revolutionierung der Zell- und Gentherapie sowie den Ausbau der bestehenden Plattformökonomie vor.

Hinauswachsen

Zunehmende Aufträge und eine stark wachsende Anzahl an Mitarbeiter*innen fordern Platz. Single Use Support erweitert deshalb seinen Hauptsitz in Kufstein und eröffnet zudem einen weiteren Standort mit über 6.000 m² in Hall in Tirol. Dies sind nur zwei der Projekte, um das weitere Wachstum des jungen Unternehmens voranzutreiben und es zu einem attraktiven Arbeitgeber für ganz Tirol zu machen.

**SINGLE
USE
SUPPORT.** 

PIONEERING BIOPHARMA

www.susupport.com



KLIMAWANDEL

Ein Team von Wissenschaftlern des Berkeley Lab, des Oak Ridge National Laboratory und von Nvidia hat 2018 den Gordon Bell Prize für ein Deep-Learning-Modell gewonnen. Das Modell ist in der Lage, extreme Wettermuster wie Wirbelstürme sowie atmosphärische Flüsse zu entdecken und zu lokalisieren. Für die Aufgabe verwendete das Team einen Supercomputer, der die Exaop-Ebene (10^{18} Berechnungen pro Sekunde) überschreiten kann. Dieses Programm war das erste des maschinellen Lernens, das die Exaop-Barriere durchbrechen konnte.



WISSENSCHAFT

Der Artificial Intelligence Index Report 2021 der Stanford University bietet einzigartige Einblicke in die Trends der KI-Forschung des Jahres 2020. Dem Bericht zufolge ist die Zahl der Veröffentlichungen in KI-Zeitschriften im Vergleich zum Vorjahr um 34,5 % gestiegen; dabei hat China zum ersten Mal die Vereinigten Staaten in Bezug auf den Anteil der Zitate aus KI-Zeitschriften übertroffen. Die Zahl der KI-bezogenen Veröffentlichungen auf Arxiv erreichte 34.736, während sich die Zahl der Teilnehmer an den großen KI-Konferenzen fast verdoppelte. Dieser Anstieg ist in erster Linie auf die Umstellung auf virtuelle Settings als Folge von Covid-19 zurückzuführen.

Text: Ekin Deniz Dere

Fotos: Unsplash

SPLITTER

Become a Specialist in Pioneering Projects.



Erleben Sie mit Brunel die Vielfalt des Engineerings!

Brunel ist einer der führenden Ingenieurdienstleister innerhalb der DACH-Region und Tschechiens. Wir stehen für vielfältige Projekte sowie außergewöhnliche Karrierechancen in der ganzen Bandbreite modernen Engineerings und der IT. Unsere 2.800 Ingenieure, Informatiker, Techniker und Manager unterstützen Unternehmen mit Projektlösungen in unterschiedlichsten technischen Branchen und Aufgabenbereichen. Vielfalt bei Brunel bedeutet attraktive Arbeitsaufgaben: von mittelständischen Unternehmen über Hidden Champions bis hin zu Konzernen; ob Straße, Wasser, Schiene, Luft oder Weltraum; traditionell oder innovativ; von der Entwicklung bis zum fertigen Produkt; national oder international; vom Berufseinsteiger bis zum erfahrenen Professional. Es gibt demnach unzählige Möglichkeiten, den technologischen Fortschritt mitzugestalten – und all das bei einem einzigen Arbeitgeber. Allein im deutschsprachigen Raum verfügen wir über 45 Niederlassungen sowie Entwicklungszentren mit akkreditiertem Prüflabor und weltweit über 100 Standorte mit mehr als 12.000 Mitarbeitern.

Erleben Sie berufliche Abwechslung und spannende Aufgabengebiete, die wirklich zu Ihnen passen. Starten Sie Ihre Karriere bei einem der erfolgreichsten Ingenieurdienstleister der DACH-Region und Tschechiens!

**Connecting Specialists
to Pioneering Projects**

Brunel

KI FÜR MEDIZINISCHE DIAGNOSEN

Pressemeldung der TU Wien

Automatisierte Bildersuche in der Radiologie.

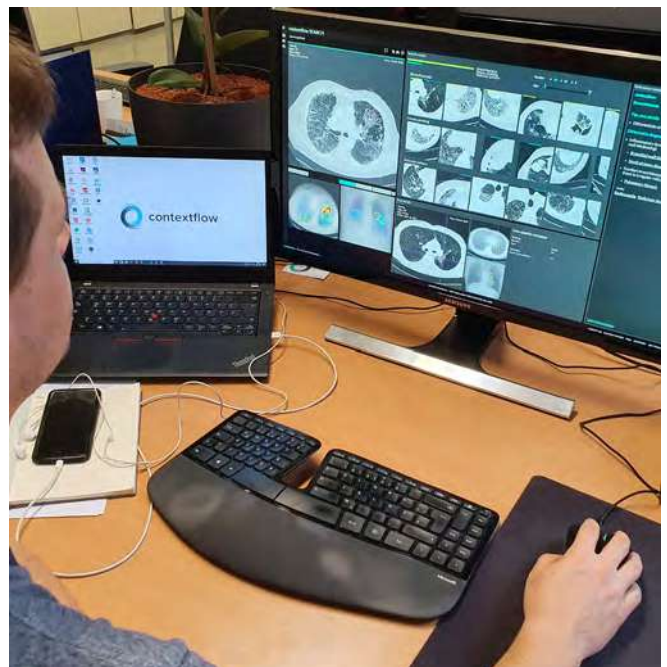
In der Medizin sollen Mensch und Computer in Zukunft zusammenarbeiten. Auch wenn sich ärztliches Einfühlungsvermögen wohl nie durch Computerprogramme ersetzen lassen kann – beim Erstellen von Diagnosen wird intelligente Software schon bald eine ganz zentrale Rolle spielen. Das österreichische Start-up Contextflow (mit Wurzeln an der TU Wien und der Medizinischen Universität Wien) entwickelt künstliche Intelligenz, die ärztliche Befunde und Bilder aus dem Computertomografen blitzschnell mit anderen, ähnlichen Fällen vergleicht und dadurch die Diagnose deutlich einfacher, zuverlässiger und sicherer macht. Im Jahr 2020 wurde Contextflow offiziell vom TÜV zertifiziert und kann damit als Medizinprodukt verwendet werden. „Begonnen haben wir schon im Jahr 2010“, erzählt Markus Holzer, Mitbegründer und Geschäftsführer von Contextflow. Finanziert durch eine EU-Forschungsförderung entwickelte ein Team von Alumni der TU Wien ein Konzept für die automatisierte Bildersuche in der Radiologie. „Ganz

entscheidend war für uns, auf große medizinische Bilddatenbanken zugreifen zu können, daher führten wir dieses Projekt an der Medizinischen Universität durch“, sagt Markus Holzer.

Wie sich bald zeigte, lässt sich die Grundidee tatsächlich umsetzen: Zu einem bestimmten Bild sucht der Computer automatisch andere ähnliche Bilder aus der Computertomografie-Datenbank. Man kann bestimmte Bildregionen markieren und bekommt ähnliche Fälle angezeigt, ohne mühsam händisch Archive durchstöbern zu müssen. Doch damit nicht genug: Contextflow durchsucht nicht nur Bilddatenbanken, sondern auch die Diagnosetexte, die dazu erstellt wurden. Automatisch bringt die Software die medizinischen Begriffe der radiologischen Befunde mit den Bilddaten in Verbindung und kann somit von sich aus eine Diagnose für ein bestimmtes Bild vorschlagen. Einfache Fälle sollen auf diese Weise viel schneller als bisher bearbeitet werden können. Bei schwierigen Fällen, für die dann mehr Zeit bleibt, erhöht der Computercode durch Anzeigen passender Vergleichsfälle die Sicher-

heit und Genauigkeit der Diagnose. Die Technik dahinter ist höchst komplex: „Mit gewöhnlichen statistischen Methoden ist das kaum zu machen“, sagt Markus Holzer. „Wir arbeiten daher mit neuronalen Netzen, die gezielt trainiert werden und sich selbst verbessern – man spricht von Deep Learning.“ Ähnlich wie unser Gehirn aus einem Netz von

Nervenzellen besteht, deren Verbindungen beim Lernen umgebaut werden, simuliert man am Computer ein virtuelles Netz, das sich verändert und anpasst, bis es nach ausreichendem Training so konfiguriert ist, dass es schwierige Aufgaben lösen kann.



Einfacher, zuverlässiger und sicherer: Contextflow, ein von TU-Alumni gegründetes Start-up, revolutioniert die radiologische Diagnostik.

AKTUELLER TREND: UNSICHTBARE ZAHNSPANGEN

„SayCheese!“ zu schönen Zähnen: Wiener ÄrztInnen geben eine professionelle Antwort auf Online-Zahnschienen. In der Ordinationsgemeinschaft in der Wiener Herrengasse 6-8 bietet „SayCheese!“ ästhetische Behandlungen mit Expertise.

Text: SayCheese **Foto:** beige stellt

Neuartiges Konzept mit bewährter Expertise:

Die drei Kieferorthopädinnen reagieren mit einem völlig neuartigen Konzept auf die steigende Nachfrage nach Online-Zahnschienen Therapien. „SayCheese!“ ist eine sinnvolle und wichtige Ergänzung zu bestehenden Angeboten der ästhetischen Frontzahn-Korrektur: „Wir sind der Meinung, dass auch rein ästhetische bzw. kosmetische Behandlungen – wie sie in letzter Zeit vermehrt von diversen Online-Anbietern beworben werden – in die Hände von in Österreich zugelassenen Ärztinnen und Ärzten gehören.“, erklären die drei Betreiberinnen. „Das Konzept von „SayCheese!“ basiert auf unseren jahrzehntelangen Erfahrungen. Die Behandlungen vor Ort übernehmen von uns ausgebildete ÄrztInnen, die sich an unsere höchsten Qualitätsstandards halten.“

Nur die wenigsten Menschen haben von Natur aus gerade Zähne, aber es ist nie zu spät Zähne zu begradigen.

Eine unsichtbare Zahnschiene, wie beispielsweise die bei „SayCheese!“ verwendeten Invisalign Zahnschienen sind praktisch unsichtbar und korrigieren Zähne Schritt für Schritt. Im Gegensatz zu festen Zahnschienen haben sie den Vorteil, dass sie jederzeit, zum Beispiel beim

Essen oder Sport, herausgenommen herausgenommen und wieder eingesetzt werden können. Da die „SayCheese!“ Zahnschienen nicht auffallen, können sie während der Arbeit genauso wie privat Tag und Nacht getragen werden. Genau dieser Vorteil ist wichtig, denn für eine schnelle Behandlung ist eine Tragezeit von mindestens 20 Stunden notwendig. Aber keine Angst, die Schlafzeit gehört auch dazu und nach einer kurzen Gewöhnungsphase merkt man die Schienen gar nicht mehr. Selbst Nachrichtenmoderatoren oder Personen der Öffentlichkeit tragen unsichtbare Zahnschienen und keiner bemerkt es.

Die Schienen lassen sich leicht reinigen und werden im Schnitt alle 2 Wochen gewechselt. Die genaue Tragezeit hängt von der Fehlstellung und persönlichen Faktoren jedes einzelnen Patienten ab. Mit jeder neuen Schiene werden die Zähne weiter korrigiert, mit der letzten Schiene der Behandlung ist dann das Endergebnis erreicht.

Der Ablauf der Behandlung ist für PatientInnen denkbar einfach.

Zu Beginn jeder Behandlung steht ein kostenloses Beratungsgespräch in der „SayCheese!“ Ordination in der Herrengasse in Wien. Hier werden die Wünsche besprochen,



Typische leicht bis mittlere Fehlstellung

ein digitaler Scan der Zähne, Röntgenbilder und eine ausführliche Fotodokumentation der Ausgangssituation erstellt. Nur so kann eine Planung einer maßgeschneiderten Behandlung erfolgen.

Wichtig zu verstehen ist, dass eine Korrektur mit Zahnschienen, so angenehm und leicht diese auch in der Anwendung sein mag, dennoch eine medizinische Behandlung darstellt. Bei „SayCheese!“ steht die medizinisch einwandfreie Behandlung und die Erfüllung der Erwartung der PatientInnen immer im Vordergrund.

Mit unsichtbaren Zahnschienen vom Weltmarktführer dauert eine Behandlung bei „SayCheese!“ in der Regel vier bis sieben

Monate und ist günstiger als gedacht. Die Preise einer Behandlung variieren je nach Fehlstellung und liegen meist zwischen 2.180.- Euro und 2.680.- Euro. Teilzahlungen sind bereits ab 44.- Euro im Monat möglich, bei Finanzierungen bis zu 36 Monaten sogar mit 0% Zinsen.



www.saycheese.at

VERTEILT & VERBUNDEN

Da die Welt immer komplexer wird, entsteht die Notwendigkeit, Strukturen zu schaffen, die von Natur aus verteilt und dezentralisiert sind. Zu diesem Zweck arbeitet Schahram Dustdar, Leiter der Distributed Systems Group an der TU Wien, an der Entwicklung intelligenter Infrastrukturen und versucht, die Effizienz zu nutzen, die durch die Gewährung von mehr Autonomie auf verschiedenen Ebenen einer Infrastruktur entsteht.

Text: Ekin Deniz Dere **Fotos:** beige stellt



Schahram Dustdar war sein Berufsweg schon früh klar. „Von klein auf fühlte ich mich dazu berufen, in die Wissenschaft zu gehen“, sagt der Forscher. Doch Dustdar ist nicht nur an theoretischen Überlegungen interessiert, sondern wollte sich auch schon immer in die praktischen Aspekte der Welt einbringen: Er ist Mitgründer diverser Start-ups, Chefredakteur mehrerer Fachzeitschriften, schrieb Tausende von wissenschaftlichen Artikeln – und leitet die Forschungsabteilung für verteilte Systeme an der TU Wien.

SEINE PRODUKTIVITÄT führt er auf drei Dinge zurück: die Liebe zu seinem Forschungsthema, seine Neugierde sowie das Bestreben, etwas für die Gesellschaft zu bewirken. „Das Besondere an der Disziplin der verteilten Systeme ist, dass alles, was wir tun, auch eine gesellschaftliche Wirkung hat“, sagt Dustdar.

Nach der Definition von „verteilten Systemen“ gefragt, zitiert der Wissenschaftler einen Kollegen, Leslie Lamport: „Ein verteiltes System ist eines, in dem der Ausfall eines Computers, von dessen Existenz man nichts wusste,

den eigenen Computer unbrauchbar machen kann.“ Dustdar meint, dass diese Definition deswegen faszinierend sei, weil sie genau der Situation entspreche, in der wir heute leben – denn Beispiele verteilter Systeme seien überall zu finden: „Alles, was wir in der Natur sehen, ist verteilt und dezentralisiert, aber in einer magischen Weise auf vielen verschiedenen Ebenen verbunden“, sagt Dustdar. „Sogar unser Körper ist ein solches Phänomen: Das gesamte autonome Nervensystem ist verteilt.“

DUSTDAR KONZENTRIERT

SICH jedoch nicht auf den menschlichen Körper, sondern auf die Forschung im Bereich Informationssystemtechnik und ist an der Schaffung intelligenter Infrastrukturen interessiert. „Wir wollen keine dummen Systeme, die man als ‚künstliche Intelligenz‘ bezeichnet“, meint er. Bei der künstlichen Intelligenz (KI) stellen sich unter anderem Fragen wie jene, ob Maschinen lernen können oder welche Lern- bzw. Inferenzmechanismen es in Bezug auf Korrelation und Kausalität gibt. In der Welt der Systeme müssen die Forscher*innen jedoch tiefergehende Fragen beantworten, weil sie sich mit Ökosystemen beschäftigen, die auf verschiedenen Ebenen miteinander verbunden sind – von sehr kleinen IoT-Geräten bis hin zu sehr großen Systemen wie Cloud Computing. Dies nennt man das Computing-Kontinuum. „Meine Forschung befasst sich mit dieser gesamten Infrastruktur. Wie können wir ein intelligentes Gefüge schaffen, also intelligente Mechanismen, die in die Infrastruktur selbst integriert werden? Das ist etwas, das wir derzeit nicht haben“, sagt Dustdar.

Um diese Systeme widerstandsfähiger zu machen, sind zwei Prinzipien erforderlich: Elastizität und Osmose. Elastizität ist die Eigenschaft, die es Materialien ermöglicht, ihre

Form zu verändern, wenn man Kraft auf sie ausübt. „In ähnlicher Weise möchte ich Systeme entwerfen, die in der Lage sind, ihre Struktur und ihr Verhalten zu ändern. Wir sprechen zwar von Software, aber sie sollte dennoch in der Lage sein, die Menge der verwendeten Ressourcen zu verändern. Sie sollte sich, ähnlich wie die Neuroplastizität, an die jeweiligen Spezifikationen anpassen können, die man eingibt“, sagt der Forscher.

Osmose wiederum ist die Bezeichnung für die Bewegung von Molekülen aus Lösungen mit höherer Konzentration in Lösungen mit niedrigerer Konzentration. Beim Osmotic Computing geht es darum, Microservices je nach Bedarf zwischen Edge-Computern und Cloud-Computern zu verschieben. Dustdar: „Ich bin der Meinung, dass dies nicht etwas sein sollte, womit sich die Applikationsdesigner*innen unbedingt beschäftigen müssen. Wir wollen, dass die Infrastruktur selbst entscheidet, wo die Software eingesetzt und ausgeführt wird.“

MIT DER ZUNEHMENDEN KOMPLEXITÄT

der Welt entstand also die Notwendigkeit, Systeme zu schaffen, die von Natur aus verteilt sind. Dieser Trend setzt sich fort: „Derzeit bewegen wir uns vollständig in Richtung der Verteilung und Dezentralisierung mit Milliarden von verschiedenen Geräten, darunter auch unsere Smartphones und Laptops“, so Dustdar.

Schahram Dustdar studierte Wirtschafts-informatik an der JKU Linz und habilitierte sich in Informatik an der TU Wien. Der Forscher ist u.a. Mitbegründer diverser Start-ups und Chefredakteur einiger Fachzeitschriften. Derzeit ist er Professor für Informatik an der TU Wien und leitet die Distributed Systems Group.

BERNARD GRUPPE



WERDE TEIL UNSERES TEAMS

...und bewirb dich jetzt bei uns!
personal@bernard-gruppe.com



ENERGIE



INDUSTRIE



INFRASTRUKTUR



MOBILITÄT

Deutschland

Josef-Felder-Straße 53

81241 München

T +49 89 2000149 0

F +49 89 2000149 20

info@bernard-gruppe.com

Österreich

Bahnhofstraße 19

6060 Hall in Tirol

T +43 5223 5840 0

F +43 5223 5840 201

info@bernard-gruppe.com

bernard-gruppe.com

Ingenieure mit Verantwortung

Aalen - Berlin - Bremen - Dresden - Köln - Magdeburg - München - Rostock - Stuttgart - Graz - Hall - Wien

REFLEXION, VERTRAUEN, VERANTWORTUNG

Text: Marjo Rauhala und Bettina Enzenhofer

Fotos: Wieland Kloimstein (M. R.), Eva Kelety (B. E.)

WIE ARBEITEN DIE ALGORITHMEN, AUF DENEN KÜNSTLICHE INTELLIGENZ (KI) BASIERT? Mit welchen Daten werden sie trainiert? Und können sie faire Empfehlungen abgeben oder sogar ebensolche Entscheidungen treffen? Auch wenn KI immer öfter eingesetzt wird – von der Landwirtschaft über Astronomie bis zum Bildungswesen oder in der Robotik – und es große Hoffnungen gibt, mit KI medizinische Diagnosen zu verbessern oder die Klimakrise zu bewältigen: KI wirft auch viele Fragen auf. Es ist Zeit für Reflexion.

Algorithmen sind nicht neutral. Es sind Forscher*innen, die bestimmte KI-Trainingsdaten auswählen, somit haben sie Verantwortung für ihre Entscheidungen. In einem Feld wie KI, das derart fundamentale Auswirkungen auf die Gesellschaft haben wird, müssen Forscher*innen diese Verantwortung unbedingt wahrnehmen. Doch wie eine rezente Nature-Umfrage mit 480 KI-Forscher*innen zeigt, sind sich viele dieser Verantwortung nicht bewusst. Beispiel Gesichtserkennung: Mehr als die Hälfte der Befragten sagt, dass es keine Einwilligungserklärung („Informed Consent“) von denjenigen braucht, deren Gesichter als KI-Trainingsdaten dienen. Liegt diese Meinung am Glauben, man sei „nur ein*e Techniker*in“ und für Effizienz, nicht aber für die spätere Anwendung verantwortlich – oder am Missverständnis, dass Bilder aus dem Internet in jedem Fall für Forschungszwecke verwendet werden können?

Aus einer forschungsethischen Perspektive sollten Forscher*innen in jeder Phase ihrer Forschung auf mögliche Risiken achten, oberstes Prinzip ist die Vermeidung von Schaden. Und eine Einwilligungserklärung ist immer dann notwendig, wenn an oder mit Menschen geforscht wird. Nicht, weil wir etwas verkomplizieren wollen, sondern weil es um Rechte, Wohl und Vertrauen geht – um das Vertrauen der Forschungsteilnehmer*innen und letztlich der Gesellschaft in die Forschung. Alle, die zur Forschung beitragen, haben ein Recht darauf, zu erfahren, was mit ihren Daten passiert; niemand ist zur Forschungsteilnahme verpflichtet. Das trifft auch insbesondere dann zu, wenn es um Gesichtserkennung geht und/oder die Daten für kommerzielle oder militärische Zwecke genutzt werden sollen. Doch wenn Gesichter z.B. via Webcam an öffentlichen Plätzen gefilmt und diese Daten für KI genutzt werden, haben die Forschungsteilnehmer*innen nicht in das Prozedere eingewilligt. Immer mehr Wissenschaftler*innen und Journalsprechen sich gegen diese Praktiken aus.

ES GIBT NOCH ANDERE RISIKEN: Künstliche Intelligenz wird in der Gesichtserkennung beispielsweise dazu verwendet, kriminelle Personen ausfindig zu machen. Doch weil die Algorithmen größtenteils mit Bildern von Menschen mit heller Haut trainiert wurden, funktioniert die Gesichtserkennung auch nur bei diesen gut. Bei Personen mit dunkler Haut sind die Ergebnisse weitaus öfter falsch – Menschen, die ohnehin bereits strukturell diskriminiert werden, erleiden durch diesen Bias nun noch mehr Nachteile. Forschungsförderer werden sich dieser Risiken zunehmend bewusst; in „Horizon Europe“ wird KI nun als forschungsethisch relevant definiert: KI-Forscher*innen müssen etwa sicherstellen, dass ihre Forschung niemanden diskriminiert, das gesellschaftliche und ökologische Wohlbefinden nicht beeinträchtigt und dass die menschliche Handlungsfähigkeit und Aufsicht gewahrt ist.

Künstliche Intelligenz ist dynamisch und komplex, manche Risiken können nicht vorhergesehen werden und entstehen erst dadurch, dass KI bzw. Machine Learning in der Anwendung weiterlernt. Umso wichtiger ist es, die Entwicklungen gut zu verfolgen und möglichst viele Stimmen von Expert*innen einzuholen. An der TU Wien werden wir deshalb die spezifische Expertise an der Schnittstelle von künstlicher Intelligenz, Machine Learning und Ethik aufbauen respektive stärken, denn diese Kompetenzen sind für zukünftige verantwortungsvolle Forschung sowie für Ethikgremien notwendig. In diesem Sinn freuen wir uns auch auf das neu gegründete „TUW Center for Artificial Intelligence and Machine Learning“ und die Möglichkeiten des wechselseitigen Lernens.

Künstliche Intelligenz kann bei gesellschaftlichen Herausforderungen helfen – doch dazu muss sie Grundrechte beachten sowie menschenzentriert, nachhaltig und ethisch sein.



Marjo Rauhala und Bettina Enzenhofer sind an der TU Wien tätig – Rauhala ist für die Koordination der Forschungsethik zuständig, Enzenhofer ist Mitarbeiterin in dieser Abteilung.

LaNaturél[®]
FOR YOUR HEALTH



ARGANÖL – DAS FLÜSSIGE GOLD MAROKKOS

Das Bio-Arganöl der deutschen Naturkosmetikmarke LaNaturél ist zu 100% natürlich und pur. Deswegen reichen auch nur wenige Tropfen des edlen Öls, um Haut und Haare geschmeidig zu pflegen. Das Arganöl ist ein wahres Wundermittel: Es spendet viel Feuchtigkeit, lässt Haut und Haar strahlen, reduziert Narben und beugt Dehnungsstreifen vor.

Mehr Infos & zum Shop: www.lanaturel.de

MEHR SICHERHEIT DURCH KÜNSTLICHE INTELLIGENZ



Flugsicherung, Bahn, Verteidigung, öffentliche Sicherheit und

öffentlicher Verkehr: Es gibt kaum einen Bereich, in dem Frequentis nicht für Sicherheit sorgt. Das aus Wien stammende und weltweit agierende Hightech-Unternehmen hat es sich zur Aufgabe gemacht, Lösungen für sicherheitskritische Informations- und Kommunikationssysteme zu schaffen. Dabei rücken Technologien rund um künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen immer weiter in den Vordergrund.

Text: Lela Thun **Fotos:** Frequentis

299 Millionen € Jahresumsatz, rund 2.100 Mitarbeiter, Niederlassungen in 50 sowie Aktivitäten in 150 Ländern weltweit – mit seinen auf Information, Sprachkommunikation und vor allem Sicherheit fokussierten Lösungen, die in Kontrollzentralen für den sicherheitskritischen Bereich zum Einsatz kommen, ist aus Frequentis in mehr als sieben Jahrzehnten ein weltweit führendes Unternehmen geworden.

Der Erfolg liegt auch darin begründet, dass Frequentis ständig auf der Suche nach neuen Ideen und innovativen Lösungen ist, um die eigenen Produkte besser zu machen oder die Produktpalette zu erweitern. Unter anderem setzt das Unternehmen auf künstliche Intelligenz (KI) und maschinelles Lernen, um etwa die Flugsicherheit, die Wartungsintervalle für Bahngleise oder die Kommunikation in Notfällen besser und effizienter zu gestalten.

Eben dieses Suchen nach neuen Lösungen ist Alltag für Eduard Gringinger. Er ist seit 13 Jahren bei Frequentis und heute als Senior Lead Scientist innerhalb von Corporate Research für neue Lösungen in verschiedenen Geschäftszweigen verantwortlich. Gringinger studierte Informatik und Informatikmanagement an der TU Wien (TUW) und forscht heute in den Bereichen Informationsmanagement und Data Science; zudem arbeitet er als technischer Gutachter für die EU.

Wir haben ihn gefragt, welche Themen gerade bei Frequentis aktuell sind, wo KI-Technologie schon heute zum Einsatz kommt – und was dieser Forschungsaufwand eigentlich kostet.

Welche Rolle spielen künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen schon heute im Tagesgeschäft von Frequentis?

[EDUARD GRINGINGER]: Wir haben mehrere Geschäftsbereiche, in denen diese Technologien bereits Anwendung finden. In der Flugsicherung verwenden wir zum Beispiel etwas, das sich Objektfiltrierung nennt: Dabei nutzen wir künstliche Intelligenz, um die Erkennung von Objekten in Videos zu verbessern, was im Produkt Smart Vision verwendet wird. Ein sehr großer Fokus liegt meistens in der Automatisierung, um wiederkehrende Aufgaben leichter zu gestalten und die Arbeitsbelastung für den Menschen zu reduzieren – so kann der jeweilige Nutzer mehr Konzentration für sicherheitskritische Aufgaben einsetzen. Grundsätzlich unterscheidet man Assistenzsysteme in drei Kategorien: jene, die dem Nutzer ausschließlich Assistenz bieten; andere, sogenannte halbautomatisierte Systeme, die dem Nutzer Arbeit abnehmen – und zuletzt voll automatisierte Systeme, die aber derzeit noch keinen echten Einsatz im Tagesgeschäft finden.

Die Anwendungsfälle, in denen die KI-Technologien heute zum Einsatz kommen, sind vielfältig. In welchen Bereichen erkannten Sie erstmals, dass KI für Frequentis eine Rolle spielen könnte?

[E. G.]: Unsere ersten Versuche entstanden rund um das Kerngeschäft von Frequentis: Kommunikation in der Flugsicherung. Unser Ziel war es, mittels KI die Spracherkennung zu verbessern.



In diesem Bereich hatte man nämlich immer wieder mit einer schlechten Sprachqualität zu kämpfen, welche die Spracherkennung unmöglich machte. Es hat immer wieder Versuche gegeben, dieses Problem ohne KI zu lösen – wir sind jedoch letztendlich überzeugt, mit der künstlichen Intelligenz den richtigen Weg eingeschlagen zu haben, um eine optimierte Spracherkennung zum Einsatz zu bringen. Ein weiterer Bereich ist die KI-basierte Mustererkennung: Sie soll Flug- oder Fahrzeuge aus unterschiedlichen Blickwinkeln erkennen, damit die Lokalisierung sichergestellt ist. Die Technologie soll also zum Beispiel erkennen, ob das Objekt sich auf dem Runway, am Haltepunkt oder in einer Stand- oder Parkposition befindet.

Gemeinsam mit ONDEWO arbeiten Sie an einem KI-gestützten Air-Traffic-Management-System, wobei eine Maschine die Stimme des Piloten erkennt und für eine Automatisierung der Kommunikation zwischen Pilot und Lotse sorgt. Wie weit ist das Projekt vorangeschritten? Welche großen Herausforderungen gab es hier zu lösen?

[E. G.]: Das Projekt nennt sich Next Generation Safety und hat das Ziel, künstliche Intelligenz zur Steuerung von Air-Traffic-Management zu verwenden; gefördert wird es von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft FFG. Zusammen mit ONDEWO – mit Standort im Frequentis StartUp Center – forschen wir an neuen KI-Algorithmen im Bereich von Speech

to Text und umgekehrt. Wir wollen so die Kommunikation zwischen Fluglotse und Pilot automatisieren. Unser Ziel ist es, den Fluglotsen im Awareness-Bereich zu unterstützen, damit dieser in der Zukunft mehr in die Rolle eines Supervisors wechseln kann. In Zukunft soll er KI quasi nur noch überwachen, um notfalls einschreiten zu können, und so auch sein Erfahrungswissen an das System weitergeben. Das Projekt endet im August 2022 – zwei Drittel des Wegs sind bereits geschafft. Gerade arbeiten wir daran, die Spracherkennung zu verbessern.

Im Projekt HARMONY versuchen Sie wiederum, mittels KI frühzeitig Gleisschäden bei Zügen zu erkennen. Wie kam es zu dem Projekt?

[E. G.]: Dieses Projekt entstand ebenfalls durch Unterstützung der FFG. Da arbeiten wir mit Mission Embedded als Konsortialführer zusammen, einem Unternehmen aus der Frequentis-Gruppe, sowie dem Institut für Computertechnik der TU Wien. Begonnen hat das Ganze mit dem Ziel, Gleisschäden frühzeitig zu erkennen; mittels künstlicher Intelligenz sollen Anomalien in der Infrastruktur lokalisiert werden, um Unfälle zu vermeiden. Im Moment wird daran gearbeitet, große Mengen an Sensordaten effizient zu reduzieren, um diese zeitnah an Bord eines Zugs analysieren zu können.

Zu den weiteren Projekten von Frequentis zählt zum Beispiel auch Slotmaschine. Woran arbeitet Ihr Unternehmen hier konkret?

[E. G.]: Das Projekt Slotmaschine befindet sich noch in einem frühen Stadium der Entwicklung und entsteht in Zusammenarbeit mit Horizon 2020, Eurocontrol, dem Austrian Institute Of Technology AIT, der Johannes Kepler Universität und der Fluglinie Swiss. Hier wird ein Marktplatz für Fluglinien gebaut, um Slot-Prioritäten im Traffic-Management austauschen zu können. Wir haben mit dem Problem zu kämpfen, dass Airlines ihre Geschäftsmodelle ungern preisgeben und daher ihre Daten nicht gerne auf konventionellem Wege zur Verfügung stellen. Daher verwenden wir hier die Kombination aus Multi-Party Computation und Blockchain-Technologie, um Datenschutz und gleichzeitig eine Unveränderbarkeit der Transaktionen zu garantieren, damit die Unternehmen entsprechendes Vertrauen in eine solche Lösung haben.

Welche Einsatzmöglichkeiten von KI sehen Sie im Bereich der Flugsicherung?

[E. G.]: Aus meiner Sicht finden sich die interessantesten Anwendungen in der Konfliktlösung. Eine KI soll hierbei erkennen können, wenn zwei Flugzeuge kollisionsgefährdet sind. Fluglotsen müssen die Warnung des Computers dann nur noch akzeptieren und entsprechende Maßnahmen setzen. Eine weitere Anwendung wäre im Bereich der Anomalie-Erkennung – ein Algorithmus könnte hierbei Flüge analysieren und all jene identifizieren, die ungewöhnliche Merkmale aufweisen und dann herausfinden, warum es zu

diesen Anomalien kam. So könnte man später beispielsweise Verzögerungen vermeiden.

Was hat es mit der Frequentis Data Science Community auf sich?

[E. G.]: Wir haben innerhalb der Frequentis AG in Wien nach einer Möglichkeit gesucht, Wissen in die Breite zu bringen. So haben wir beschlossen, Menschen den Raum zu geben, dass sie Communitys zu gewissen Themen gründen können, um Workshops abzuhalten und Ideen zu fördern. Eine dieser Communitys ist die Data Science Community. Dort beschäftigen wir uns mit unterschiedlichen Fragen, etwa: Wie sammelt man Daten überhaupt? Welche State-of-the-Art-Technologien gibt es dazu? Wie kann man künstliche Intelligenz hier am besten integrieren? Was sind relevante Anwendungsbereiche? Die Informationen werden dann gesammelt und den einzelnen Bereichen zur Verfügung gestellt. Eingeladen zu diesen Communitys werden interessierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus den diversen Niederlassungen der Frequentis-Gruppe, die sich mit solchen Technologien beschäftigen.

Wie heikel ist der Einsatz von KI in sensiblen Bereichen wie der Sicherheitsbranche? Welche Vorkehrungen müssen Sie treffen, um das Vertrauen aller Beteiligten zu bekommen?

[E. G.]: Das ist wirklich ein ganz wichtiger und kritischer Punkt. Grundsätzlich gibt es bereits Vorschriften, die auch für den Einsatz von KI zutreffen. Das Problem geht aber über diese bestehenden Vorschriften hinaus. Beim Deep Learning (Teilbereich der KI, bei dem Maschinen aus großen Datenmengen lernen, Anm.) muss beispielsweise darauf geachtet werden, dass die Parameter des Lernens richtig eingestellt wurden und die Bewertungen der Daten korrekt abläuft – das Stichwort lautet Learning Assurance. Dabei wird darauf geachtet, dass die Ergebnisse, welche durch den Deep-Learning-Prozess zustande kamen, auch rückverfolgbar sind. Ein anderer Punkt ist die Bildererkennung: Hier wird heutzutage meistens auf neuronale Netzwerke gesetzt. Das Problem dabei ist aber, dass kleine Veränderungen in den Daten zu komplett unterschiedlichen Ergebnissen führen können. Um hier Sicherheit zu gewährleisten, braucht es Zwischenschritte in der Bearbeitung. Die Ergebnisse werden eingefroren und getestet und können erst dann in den operationalen Bereich überführt werden. Hier ist die Explainability sehr wichtig – also zu wissen, wo die Ergebnisse herkommen und warum der Algorithmus funktioniert, wie er funktioniert.



Wie viel Geld gibt Frequentis für Forschung und Entwicklung insgesamt aus?

[E. G.]: Im Jahr 2020 haben wir für unfinanzierte Forschung und Entwicklung ungefähr 13 Millionen € ausgegeben. Das ist weniger als im Vorjahr – und durch die Pandemie bedingt auf eine starke Fokussierung auf die refinanzierten Forschungs- und Entwicklungsaufwände und weniger stark auf unfinanzierte, freie F&E-Aufwände zurückzuführen.

Wie finanzieren Sie diese Forschung? Verkaufen Sie die entwickelten Lösungen an andere Unternehmen oder nutzen Sie diese ausschließlich für unternehmensinterne Zwecke?

[E. G.]: Wir investieren einen bestimmten Anteil in Forschung. Das sind Vorhaben, die uns erst in einigen Jahren wirtschaftlichen Erfolg bringen können und trotzdem nötig sind, um die Technologieführerschaft in unserer Branche behalten zu können. Zum Teil können diese Vorhaben über Förderprogramme teilfinanziert werden. Oft werden diese Forschungsprojekte durch Frequentis gemeinsam mit Universitäten und unseren Kunden betrieben, und alle drei Parteien sind an den Forschungsergebnissen interessiert.

Wie sieht Ihrer Meinung nach die Zukunft der KI aus? Was dürfen wir erwarten?

[E. G.]: Der Hype um das ganze Thema ist groß, in gewisser Weise zu groß. Natürlich gibt es zahlreiche sinnvolle Anwendungsgebiete, die wir auch bei Frequentis sehen. Doch oft übersteigen die Erwartungen der Beteiligten die Möglichkeiten. Es wird nicht alles in Zukunft sofort vollautomatisch sein. Natürlich ist es toll, wenn versprochen wird, dass Autos selbstständig fahren – tatsächlich sind die meisten Fahrzeuge und vor allem die Technologie aber noch nicht so weit. Dennoch: Es bleibt spannend, was die Zukunft bringen wird.

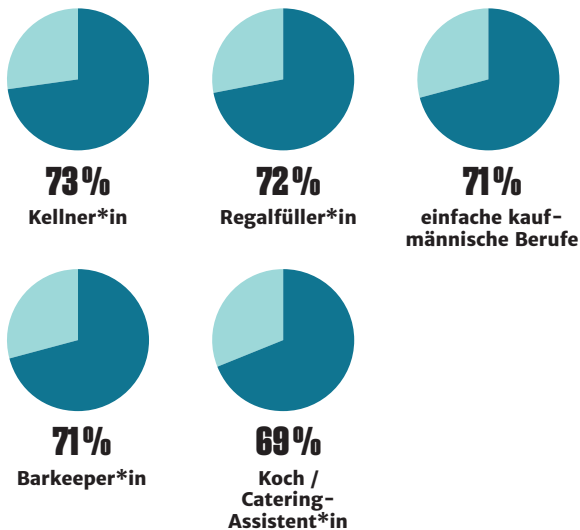
KI AM ARBEITS-MARKT

Text: Lela Thun **Infografik:** Valentin Berger
Quelle: PWC, Office of National Statistics

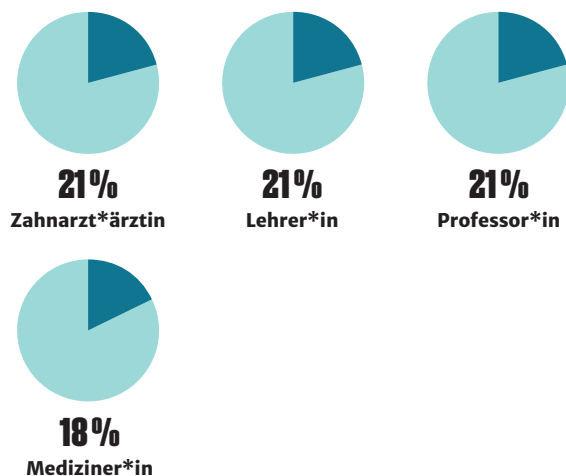
BERUFE IM WANDEL

Mit welcher Wahrscheinlichkeit werden folgende Berufe von AI / Robotern ersetzt werden können?

MIT HOHER WAHRSCHEINLICHKEIT:

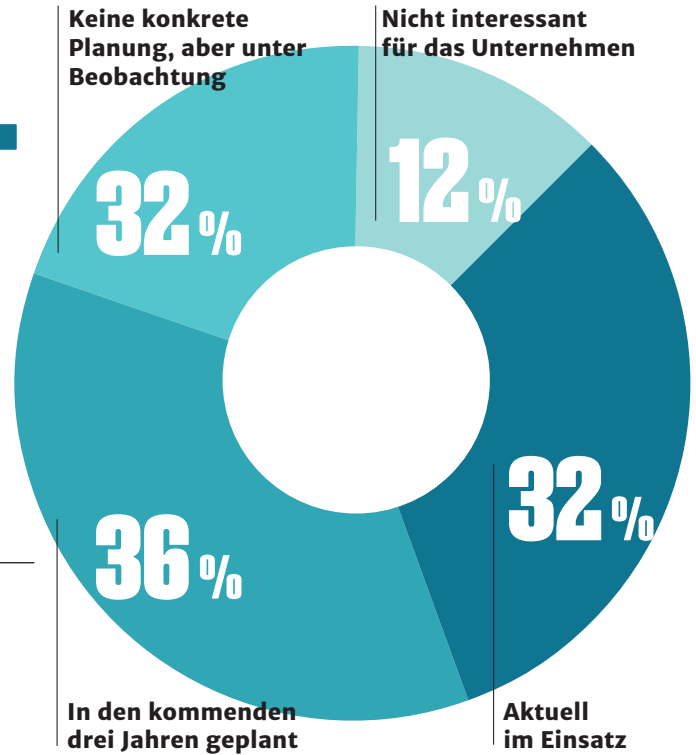


MIT GERINGER WAHRSCHEINLICHKEIT:



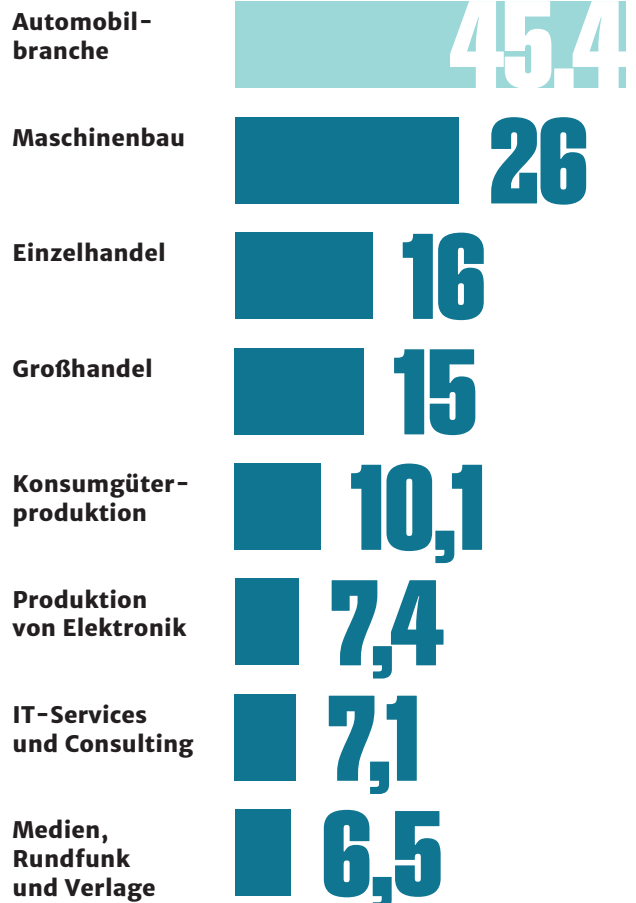
KI IN UNTERNEHMEN

Bereitschaft von Unternehmen in der DACH-Region, KI in ihr Unternehmen zu integrieren.



KI-INVESTITIONEN

Welche Unternehmen investieren in Deutschland in KI? (in Mrd. €)



BESTER
ARBEITGEBER



MARKET INSTITUT

JOANNEUM
RESEARCH



WIR SUCHEN DIE KLÜGSTEN KÖPFE

#joinourteam



Erfahren Sie mehr über
Ihre Karrierechancen in der
JOANNEUM RESEARCH!

www.joanneum.at

Wir bieten **Nachwuchsforscher*innen Freiräume** zur Umsetzung von Ideen, ein interessantes Arbeitsumfeld mit **exzellenter Forschungsinfrastruktur**, sichtbare nationale und internationale Vernetzung mit anderen Forschungseinrichtungen und Universitäten sowie gute Entwicklungs- und Entfaltungsmöglichkeiten und nicht zuletzt **flexible Arbeitszeitmodelle**. In einer 2021 vom MARKET Institut durchgeführten Studie erhielt die JOANNEUM RESEARCH den 2. Platz in der Kategorie »Faire Arbeitsbedingungen«.

EIN EXIT MIT EINEM KLICK



150 Millionen User*innen pro Monat und einer der größten Exits in der österreichischen Start-up-Geschichte: Die Kaleido-Gründer Benjamin Grössing und David Fankhauser haben mit ihrem Leitsatz, nützliche Designtools kostenlos online zu stellen, ein Unternehmen mit einer Bewertung im dreistelligen Millionenbereich aufgebaut. Dabei stand künstliche Intelligenz im Kern des Geschäftsmodells.

Text: Sophie Spiegelberger **Fotos:** Gianmaria Gava

A

Is 2014 der Eurovision Song Contest stattfand, hatten zwei Studenten der Technischen Universität Wien (TUW) eine Idee: Sie wollten eine App programmieren, über die User*innen Bilder hochladen können, auf denen dann ein Bart platziert wird (inspiriert von der Gewinnerin Conchita Wurst). Sieben Jahre später sitzen Grössing und Fankhauser an der Spitze eines 50 Mitarbeiter*innen umfassenden Unternehmens mit einer Bewertung im dreistelligen Millionenbereich. Der Erfolg brachte ihnen einen Platz auf der „Under 30 DACH 2021“-Liste von Forbes ein. Wie kam es dazu?

Letztendlich hatte das Produkt, das Grössing und Fankhauser erfolgreich machte, wenig mit Bärten zu tun, doch auf Basis der „Bart-App“ entwickelten die beiden TUW-Absolventen eine Anwendung, die es möglich machte, mit nur einem Klick bei Bildern den Hintergrund zu entfernen. Das Tool nannten sie remove.bg.

Einen Hintergrund aus einem Bild zu entfernen mag auf den ersten Blick nicht sehr schwierig klingen – doch Grafiker*innen wissen, wie herausfordernd diese Arbeit sein kann, vor allem, wenn es um Porträts von Menschen geht: Da muss jedes Haar einzeln freigestellt werden, was Stunden dauern kann. Mit remove.bg geht das Ganze jedoch mit einem Klick; mehrere Hundert oder sogar tausend Bilder können gleichzeitig bearbeitet werden. „Damit haben Grafiker*innen mehr Zeit für das Kreative. Was wir damit automatisieren, ist die mühsame Arbeit, die jede/r Grafiker/in eigentlich hasst“, sagt Fankhauser im Interview.

Seit 2017 hat Kaleido zwei weitere Produkte im Bereich Visual AI gelauncht: Unscreen und Designify. Mit Unscreen können Hintergründe bei Videos entfernt werden; Designify geht einen Schritt weiter und bereitet mit einem Klick automatisch Tausende fer-

tige Designs auf. Monatlich werden rund 150 Millionen Bilder mit Kaleidos Software bearbeitet, jedoch sind viele der Kaleido-Kund*innen Privatpersonen – „nur“ 116 Unternehmenskunden zählt das Start-up.

Wer mit einer niedrigen Bildauflösung zufrieden ist, kann die Dienste gratis nutzen; um eine höhere Auflösung zu bekommen, muss man nur ein paar Cent zahlen. „Ich glaube, diese Monetarisierungsstrategie war einer unserer Erfolgsfaktoren“, sagt Fankhauser. „Wer kennt das nicht: Man will ein Bild online verarbeiten und bekommt dann am Ende eine Nachricht, dass man für den Download zahlen muss. Das ist wahnsinnig frustrierend.“

DURCH SEIN RASCHES organisches Wachstum war Kaleido vom ersten Tag an profitabel. So musste man auch nie nach Investor*innen suchen. „Das war für uns ein riesiger Luxus. Viele Start-ups verbringen sehr viel Zeit damit, Investor*innen zu

suchen, und werden dabei auch unter Druck gesetzt“, sagt Fankhauser.

Die Technologie, die hinter Kaleidos Erfolg steckt, ist künstliche Intelligenz. Fankhauser: „Dieses Feld ist seit 2011 enorm gewachsen, weil es eine neue Technologie anbietet, die extrem gut aus Daten lernt.“ Ganz simpel erklärt: Man zeigt dem System Paare – wenn dieses Bild hineinkommt, muss dieses Bild herauskommen, erklärt Fankhauser. Das Programm werde dadurch ständig weiterentwickelt: „Wir trainieren es (das System, Anm.) immer noch. Es ist nie fertig. Jede Woche kommen neue Bilder und Daten dazu und es wird besser.“

Der Begriff Visual AI bezieht sich auf jenen Bereich der Informatik, in dem künstliche Intelligenz dafür trainiert wird, mit visuellen Daten so umzugehen wie ein Mensch. Ein Anwendungsbeispiel ist etwa die Erkennung von Objekten in Bildern, was etwa für E-Commerce-Plattformen



Die beiden Kaleido-Gründer Benjamin Grössing (links) und David Fankhauser (rechts) in ihrem Büro in Wien.

wie Amazon eine große Rolle spielt. Während also viel Geld in Start-ups fließt, die Software im Bereich Computer Vision entwickeln – etwa für die Anwendung in der Logistik –, gibt es im Bereich Design und Bildbearbeitung außer Kaleido wenige Start-ups.

DAS ZAHLTE SICH AUS: In einem der größten Exits der österreichischen Start-up-Geschichte verkauften Grössing und Fankhauser ihr Jungunternehmen 2021 an die australische Designplattform Canva. Canva erhielt in einer Finanzierungsrunde im September 2021 200 Millionen US-\$ – bei einer Bewertung von rund 40 Milliarden US-\$. Das von der Forbes-„Under 30“-Listemakerin Melanie Perkins gegründete Unternehmen gilt damit als eines der wertvollsten Start-ups weltweit.

Wie hoch der Kaufpreis war, wollen die Kaleido-Gründer nicht verraten. Zur Einordnung ein paar Zahlen: Die größten österreichischen Exits bis dato waren das Softwareunternehmen has.to.be um 250 Millionen US-\$ (2021), der Verkauf der Fitness-App Runtastic an Adidas um 220 Millionen € im Jahr 2015 sowie der Exit der Diet-App Mysugr um kolportierte 200 Millionen € (2017). Kaleido ist also höchstwahrscheinlich um einen dreistelligen Millionenbetrag verkauft worden.

Das Start-up habe schon vor der Akquisition eng mit Canva zusammengearbeitet, erklärt Grössing: „Canva war einer unserer ersten und größten Enterprise-Kunden, und zwar über ein Jahr, bevor es zu der Akquisition kam.“ In dieser Zeit hatten Kaleido und Canva eine gute Gesprächsbasis aufgebaut, so der Wiener. Beide Seiten haben von der Zusammenarbeit profitiert: Canva gewann ein Feature dazu, Kaleido bekam indes Informationen darüber, wie die Software benutzt wird und wie sie verbessert werden kann. Seit der Akquisition konnte Kaleido seine Mitarbeiterzahl verdoppeln.

MIT KI-TECHNOLOGIE hatte David Fankhauser in seiner Kindheit eigentlich gar nichts zu tun. Der Tiroler wuchs am Land auf: „Im hintersten Zillertal, quasi

gelernt haben, habe ich mich dann am Nachmittag zu Hause hingesetzt und Simulationen und Visualisierungen dafür programmiert“, erzählt Grössing.

„ UNSERE VISION IST ES, DASS WIR JEDEN MENSCHEN ZUM DESIGNER MACHEN.“

David Fankhauser über Kaleidos ambitionierte Pläne.

dort, wo die Straße aufhört und nicht mehr weitergeht.“ Fankhauser wollte jedoch schon immer in die Großstadt – somit zog er zuerst nach Innsbruck und später nach Wien, um an der Technischen Universität Wien (TUW) ein Informatikstudium zu absolvieren. Im Studium lernte Fankhauser den Wiener Benjamin Grössing kennen, der die Begeisterung des Tirolers für Technik teilte: „Ich hatte vor allem Freude am Tüfteln, am Ausprobieren neuer Dinge. Ich kann mich erinnern: Wenn wir in Physik ein neues mathematisches Modell

Aus der Bekanntschaft wurde eine Freundschaft – und dann eine Geschäftspartnerschaft. „Wir haben das halb als Studienprojekt und halb als Spaßprojekt gestartet: eine App, die Gesichter analysiert und etwa einen Bart hinzufügt“, erzählt Fankhauser. Als die beiden die App als Browser-Erweiterung ins Netz stellten, erreichten sie plötzlich Millionen Nutzer. Das war der erwähnte Boom durch den Eurovision Song Contest 2014.

Schon bei diesem „Spaßprojekt“ entdeckten die beiden Informatikstuden-

ten einen Wert, der sich als entscheidend herausstellen sollte: leichter Zugang. „Wir haben gesehen, dass man Menschen mit Technologie begeistern kann, wenn man sie zugänglich und einfach gestaltet“, so Grössing. Daraus entstand der Plan, eine Plattform zu entwickeln, die für Consumer-Brand-Marketing genutzt werden kann, und auf der man die Technologie nicht zum Spaß nutzt, sondern um Bilder für professionelle Zwecke zu bearbeiten. 2017 gründeten die beiden Kaleido (der Name kommt vom Begriff Kaleidoskop, „wo man durchsieht und eine neue Welt entdecken kann, mit Filtern, Farben und einer neuen Interpretation dessen, was da ist“, erklärt Grössing.) 2018 launchten die Gründer dann ihr erstes Produkt: remove.bg.

HEUTE LEITEN die beiden Informatik-Absolventen der TUW ein Team von rund 50 Mitarbeiter*innen; das Büro von Kaleido befindet sich im dritten Wiener Bezirk. Während Fankhauser als Chief Technology Officer (CTO) und Machine Learning Lead agiert, ist Grössing CEO und verantwortlich für die Produktentwicklung.

Auch wenn die beiden „Under 30“-Listmaker schon einige Erfolge gefeiert haben, bleibt ein großes Ziel vor Augen: „Wenn es um Bild- und Videobearbeitung geht, wollen wir auch in Zukunft eine große Rolle am Markt spielen – eine noch viel größere als heute“, sagt Grössing. Und Fankhauser ergänzt: „Unsere Vision ist es, dass wir jeden Menschen zum Designer machen.“

Benjamin Grössing und David Fankhauser studierten beide Informatik an der Technischen Universität Wien. 2017 gründeten sie zusammen das Visual-AI-Unternehmen Kaleido, 2021 verkauften sie ihr Start-up an die australische Designplattform Canva.

Sophos stoppt Cyberangriffe. Sofort.

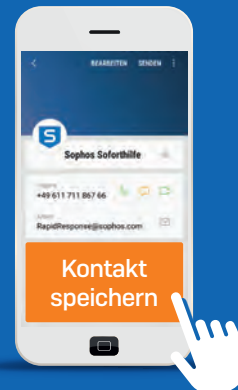


Bei einem Angriff zählt jede Sekunde

Wir bieten Soforthilfe bei Cyberangriffen – egal, ob Sie Sophos-Kunde sind oder nicht. Unsere Incident-Response-Experten sind 24/7 erreichbar und werden sofort aktiv.



**QR-Code scannen und
Sophos Soforthilfe direkt
als Kontakt speichern**



Unser Experten-Team beseitigt aktive Bedrohungen und verhindert weiteren Schaden. Sophos Rapid Response: Schnell. Effektiv.

Mehr erfahren: www.sophos.at

SOPHOS
Die Evolution der Cybersecurity.



KUNST-INTelligenz

Eine Suchmaschine als Kurator? Ein Schminkroboter? Applaudierende Säulen?

All das klingt ungewöhnlich – und gehört genau deshalb zum Schaffen der österreichischen Industriedesignerin Johanna Pichlbauer. In ihren Werken veranschaulicht sie die Schnittstellen zwischen Mensch und Maschine und sucht nach Antworten auf Zukunftsfragen.

Text: Sophie Spiegelberger **Foto:** Vienna Design Week / Kollektiv Fischka / Philipp Podesser

M

an sieht eine Vitrine mit Gegenständen, die man nicht kennt. Zwei davon wurden schon identifiziert: ein Regenwurm-sammelgerät sowie ein Nylonstrumpfwaschgerät. Doch die anderen beiden Objekte „sind immer noch so rätselhaft wie am Anfang“, sagt Künstlerin Johanna Pichlbauer. Die Rede ist von ihrer neuesten Ausstellung bei der diesjährigen Vienna Design Week. In Kooperation mit dem digitalen Marktplatz Willhaben hat Pichlbauer ein kurioses Kunstwerk geschaffen – oder vielleicht besser formuliert: Die Suchmaschine von Willhaben hat das Kunstwerk geschaffen.

Es geht um eine dreiteilige Installation: In der ersten Vitrine sind Objekte, die vom Willhaben-Algorithmus als „ähnlich“ bezeichnet wurden, gesammelt – eine Art „stille Post“, erklärt Pichlbauer. In der zweiten Vitrine steht eine Sammlung von Kuriositäten, darunter die oben genannten Objekte. Die letzte Vitrine widmet sich wiederum dem genauen Gegenteil – Objekten, die bei Sammlungsauflösungen verkauft wurden, von denen sich die Besitzer aber nur schweren Herzens trennen konnten. Pichlbauer nutzt die Suchmaschine also als Kurator: „Mich interessierte, wie sich

dieser Algorithmus in konkreten Produkten und Alltagsgegenständen manifestiert. Das Spannende für mich als Designerin ist, dass auf Willhaben jeder Verkäufer seine Objekte beschreiben muss: Aus welchem Material es besteht, wie groß es ist, in welchem Zustand und so weiter“, erklärt die Künstlerin.

Die Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine, die fasziniert Johanna Pichlbauer. Ursprünglich wollte sie Kunst an der Universität für angewandte Kunst in Wien studieren. „Damals gab es aber noch dreitägige Aufnahmeprüfungen und ich dachte mir zu dem Zeitpunkt, ich schaffe



ICH HABE MICH IMMER MEHR DAFÜR INTERESSIERT, WAS GESELLSCHAFTLICH MIT UNS PASSIERT, WENN MASCHINEN RUND UM UNS HERUM WACHSEN.

Johanna Pichlbauer, Designerin

das nie“, erinnert sie sich heute. Stattdessen ging Pichlbauer an die Technische Universität Wien (TU Wien), um Maschinenbau zu studieren – mit dem Gedanken im Hinterkopf, dass Kreativität nicht nur in der künstlerischen Szene gebraucht wird, sondern auch in der Technik.

Als wir sie fragen, ob sich diese Annahme als richtig erwiesen habe, antwortet sie ganz klar: „Überhaupt nicht. In den drei Jahren an der TU ist die Kreativität tatsächlich sehr kurz gekommen.“ Nach dem Bachelorstudium war es Zeit für Pichlbauer, endlich die Angewandte zu besuchen: „Ich habe mich immer mehr dafür interessiert, was gesellschaftlich mit uns passiert, wenn Maschinen rund um uns herum wachsen – Maschinen, die wir nicht kennen und bei denen wir nicht genau wissen, wie sie funktionieren; Algorithmen“, erzählt die Künstlerin. Dabei wollte sie sich kreativ mit den gesellschaftlichen Auswirkungen sowie dem Zwischenmenschlichen auseinandersetzen. Sie studierte Industrial Design unter der Leitung der renommierten britischen Industriedesignerin Fiona Raby.

DORT KAM PICHLBAUER zum ersten Mal mit einer neuen Art von Design in Kontakt: dem spekulativen Design. „Dabei geht es darum, Objekte für eine mögliche Zukunft zu entwerfen – das heißt, Objekte zu kreieren, die so aussehen, als könnten sie in einer Zukunft existieren, die wir noch nicht kennen, und die uns dadurch zum Nachdenken bringen können“, erklärt die Künstlerin. Wie könnte ein solches Projekt aussehen? In ihrer Freizeit singt Pichlbauer im Chor des Wiener Musikvereins mit. Der Goldene Saal des Hauses ist für seine prachtvolle Inneneinrichtung bekannt: An den Wänden links und rechts stehen Reihen von goldenen Karyatiden (so werden Säulen, die auch gleichzeitig Frauenskulpturen sind, bezeichnet). Pichlbauer: „In den Pausen, wo man nichts zu singen hat, habe ich mich mal gefragt: ‚Was hätten die zu sagen, wenn sie zuhören könnten?‘“ Daraus wurde ihr Diplomprojekt: Wie würde künstliche Intelligenz ein Konzert wahrnehmen? „Daraus entstanden ein Film und ein paar Objekte, wo die Karyatiden zu Konzertkritikerinnen werden und gemeinsam ausrechnen, wie lange applaudiert

werden sollte“, erzählt die Künstlerin.

Mittlerweile hat die heute 31-Jährige einige Erfolge gefeiert: 2016 stellte sie bei der Internationalen Design-Biennale in Frankreich aus, 2017 war ihr Kunstwerk „Hello, Robot“ im Vitra Design Museum in Weil am Rhein zu sehen; 2018 wurde sie zur Jerusalem Design Week eingeladen und schaffte es auf die „30 Under 30 DACH“-Liste von Forbes. 2019 war dann ihr Werk „King GAFA“ (GAFA steht für die Tech-Riesen Google, Apple, Facebook und Amazon) im Wiener Museum für angewandte Kunst zu sehen.

2020 kam Pichlbauers Tochter auf die Welt, während sie noch als Lektorin an der TU Wien und der Kunstuniversität Linz unterrichtete. Schon beim ersten Projekt im Laufe ihres Studiums an der Angewandten merkte Pichlbauer, dass ihre Werke für Aufmerksamkeit sorgten: Dabei ging es um einen Roboter, der Menschen schminkt. Die Idee dahinter war, zu veranschaulichen, wie es wäre, wenn sehr intime Prozesse von einer Maschine übernommen würden. „Das Projekt hätte eher dystopisch sein sollen, es ist aber nicht so ange-

kommen: Die Leute fanden es eher zauberhaft und poetisch“, so Pichlbauer. Das stört sie aber nicht, denn ihr Ziel sei lediglich, „die Leute zum Nachdenken zu bringen“.

Beruflich setzt sich Pichlbauer damit auseinander, wie denn unsere Zukunft eigentlich aussehen könnte. Auf die Frage, wie sie mit ihrer eigenen Zukunft umgehe, sagt sie, ihr persönlicher Zukunftsbegriff habe sich verändert: „Seit der Geburt meiner Tochter hat sich mein Zukunftsbegriff verschoben – statt in Schritten von fünf oder zehn Jahren zu denken, denke ich jetzt viel eher in Zeitintervallen von einer oder zwei Generationen. Es ist mir jetzt noch wichtiger, mich für eine Zukunft einzusetzen, in der es unseren Kindern auch noch gut geht“, so die Künstlerin.

Johanna Pichlbauer studierte Maschinenbau an der TU Wien und Industrial Design an der Universität für angewandte Kunst. Als Designerin untersucht sie in ihren Werken die Schnittstellen zwischen Mensch und Maschine.

hernstein

Wir verstehen Leadership

STÄRKEN SIE IHRE FÜHRUNGS- KRAFT

Hernstein Trainings und
Programme 2022:
praxiswirksam und
zukunftsorientiert.

**PRÄSENZ
UND
ONLINE**



WWW.HERNSTEIN.AT

WITH GREAT POWER COMES GREAT RESPONSIBILITY

Mit großer Macht geht große Verantwortung einher – Sabine Köszegi weiß um die Bedeutung eines verantwortungsvollen Umgangs mit künstlicher Intelligenz. Sie plädiert für eine neue, entglorifizierte Sichtweise auf KI und weist bei allem Potenzial der Technologie auch auf Gefahren, die Notwendigkeit wohlüberlegter Regulierung sowie eine Bildungsreform hin.

Text: Silvan Mortazavi **Foto:** Luiza Puiu

Weltverändernd, revolutionär, voller Möglichkeiten – und zugleich eine potenzielle Gefahr für Mensch und Gesellschaft?

Wenn es nach Sabine Köszegi von der TU Wien geht, ist künstliche Intelligenz (KI) all dies zugleich. „KI ist eine General Purpose Technology, die in sehr vielen Bereichen einsetzbar ist und viel verändern wird, vergleichbar etwa mit dem Internet oder dem elektrischen Strom“, sagt Köszegi. Sie selbst forscht an der Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine, ihr Interesse gilt dabei einem breiten soziotechnischen Kontext.

KI ist eine technologische Revolution, ihr disruptives Potenzial für fast alle Lebens- und Arbeitsbereiche enorm. Ein Allheilmittel ist KI jedoch nicht, vielmehr wird der Begriff oft missverstanden und falsch eingesetzt.

„Es sollte nicht KI heißen, sondern Datenanalytik“, erklärt Köszegi. Der Begriff

Intelligenz suggeriere, dass hier ein System selbstständig denkt und sich wie ein Mensch verhält. Das sei aber keineswegs der Fall.

Die zum Einsatz kommenden Algorithmen sind auf Korrelationen basierende Wahrscheinlichkeitsrechnungen, die sich hervorragend eignen, Muster in großen Datenmengen zu erkennen. Dies ist beispielsweise in medizinischen Anwendungsfällen von großem Nutzen, wo es oft darum geht, auf Krankheiten hinweisende Auffälligkeiten in Daten zu identifizieren. Die Systeme sind auch insofern intelligent, als sie dazulernen: Sie werden in ihrer Auswertung präziser, je öfter eine Analyse vorgenommen wird.

Doch darüber hinaus reichen die Kompetenzen von KI nicht. Denn auch von Berücksichtigung eines für Menschen selbstverständlichen Rahmens ethischer und moralischer Regeln kann keine Rede sein. So könne man einer Maschine

zwar ohne Weiteres moralische Regeln vorgeben, ihr einprogrammieren, was gut und was schlecht ist – doch nur Menschen könnten die Sinnhaftigkeit von Regeln hinterfragen, um diese zu verändern oder in Ausnahmesituationen zu brechen, so Köszegi. „Diese kritische Auseinandersetzung muss immer vom Menschen kommen – sie kann gar nicht von einer Maschine kommen“, sagt die Forscherin.

KI eignet sich laut Köszegi daher ideal für Standardaufgaben und auch als Unterstützungssystem im Entscheidungsfindungsprozess, jedoch bestimmt nicht, um beispielsweise wichtige strategische Entscheidungen in einem Unternehmen oder einem Krankenhaus zu treffen. „Eine Maschine wird nie eine kluge strategische Entscheidung treffen. Visionen und Wertvorstellungen sollten immer von uns Menschen kommen. Das ist der ureigenste Teil unserer

Autonomie, die wir nie aus der Hand geben sollten.“

Berücksichtigt werden muss in diesem Zusammenhang, dass man bei künstlichen neuronalen Netzen, einer Unterkategorie von KI, oft nicht weiß, wie das System zu einer Kategorisierung kommt. Es brauche hier, so Köszegi weiter, Expert*innen, die diese Systeme transparent aufsetzen. Bis dato sei das aber noch unzureichend entwickelt. „Die Explainability (Erklärbarkeit, Anm.) ist oft nicht vorhanden. Keine Ärztin würde sich bei einer wichtigen Entscheidung auf eine Blackbox verlassen und dann die Verantwortung tragen“, so Köszegi.

Auch potenzielle Gefahren der neuen Technologie sollten nicht verschwiegen werden. Sie reichen von der Auswertung online verfügbarer Informationen und damit einhergehenden Verletzungen der Privatsphäre bis zu einer Gefährdung demokratischer Strukturen durch gezielte Manipula-



tion von Menschen. Die potenziellen Auswirkungen, insbesondere auf den Menschen, seine Grundrechte und gesellschaftliche Strukturen, seien riesig und vielfältig. Eben wegen dieser Vieldimensionalität sei es auch schwer, die Auswirkungen zu verstehen und sinnvolle Nutzungen zu entwickeln, so Köszegi: „Die Frage ist hier nicht nur, was wir tun können, sondern auch, was wir tun wollen.“

Köszegi ist Mitglied der High-Level Expert Group on AI der Europäischen Kommission. Ziel dieses interdisziplinären Expertenrats ist die sinnvolle Regulierung der Technologie, was zunächst eine Klassifizierung der Systeme voraussetzt. Auf Basis eines risikobasierenden Ansatzes soll schließlich festgelegt werden, welche Systeme zum Schutz der Menschen auf politischer Ebene reguliert oder verboten werden müssen.

Eine Anpassung an die neuen technologischen Gegebenheiten ist laut Sabine Köszegi aber nicht nur in der Politik, sondern auf allen gesellschaftlichen Ebenen notwendig. Während sich Routineaufgaben automatisieren lassen, verlangen Positionen auf der Führungsebene in Zukunft höhere, differenzierte Kompetenzen, im Idealfall auch hybride Skillsets.

Das MBA-Programm Innovation, Digitalization & Entrepreneurship, dessen Lehrgangsleiterin Köszegi ist, möchte an dieser Stelle ansetzen. Das dreisemestrige Programm fokussiert auf die Schnittstelle zwischen Manage-

ment und Technologie; Absolvent*innen lernen, Innovationspotenziale zu erkennen und diese in weiterer Folge auch unternehmerisch umzusetzen. Die erworbenen Qualifikationen und Fähigkeiten sollen dabei unterstützen, herausfordernde unternehmerische Projekte wie die Gründung von Start-ups erfolgreich umzusetzen. Doch nicht nur in der Hochschulausbildung brauche es entsprechende Schwerpunkte, auch Bildungspläne benötigen im Hinblick auf die Herausforderungen der neuen technologischen Realität eine dringende Überarbeitung, so die Expertin: „Die Herausforderung ist heute nicht mehr so sehr, wie man Zugang zu Wissen erhält und ob man es reproduzieren kann, sondern zu beurteilen, was überhaupt Wissen ist – also ob man beurteilen kann, welche Informationsquellen zuverlässig und welche Informationen richtig sind. Es braucht daher analytische Kompetenzen, die uns erlauben, mit der wachsenden Komplexität durch den mehr oder weniger unbeschränkten Zugang zu Informationen aus unterschiedlichsten Quellen umzugehen.“

Wichtig seien an dieser Stelle auch zutiefst menschliche Fähigkeiten wie etwa Kreativität, divergentes Denken oder soziale Skills, sagt Sabine Köszegi. Es sollte so früh wie möglich angesetzt werden: „Wir müssen die Art des Lernens neu aufsetzen. Und das beginnt bereits im Kindergarten.“

Sabine Köszegi ist Professorin für Arbeitswissenschaft und Organisation am Institut für Managementwissenschaften der TU Wien. Sie studierte in Österreich und den USA und ist seit 2009 wissenschaftliche Leiterin des MBA-Programms Innovation, Digitalization & Entrepreneurship an der TU Wien. Köszegis Forschungsschwerpunkte umfassen unter anderem die Untersuchung von Organisationskulturen und der ökonomischen Folgen der Digitalisierung und Robotik. Sie ist darüber hinaus Mitglied der High-Level Expert Group on AI der Europäischen Kommission.

ORGACHINES:

WENN IN ORGANISATIONEN MENSCHEN UND MASCHINEN ZUSAMMENWACHSEN

Text: Wolfgang H. Güttel **Foto:** beige stellt

Im Rahmen der digitalen Evolution durchziehen gegenwärtig neuartige Technologien immer intensiver berufliche und private Sphären. Gleichermaßen werden in Unternehmen an der Schnittstelle zu Kunden, in der Zusammenarbeit mit Lieferanten oder Netzwerkpartnern oder innerhalb der Organisation große Schritte zur weiteren Digitalisierung unternommen. Prozesse der Entscheidungsfindung hängen zunehmend von Informationen ab, die aus maschineller Auswertung von Big Data resultieren.

In der Vergangenheit war es aufgrund der geringeren Datendichte nachvollziehbar, welche Datenquellen wie konkret verarbeitet und auf welcher Basis Entscheidungen getroffen wurden. Im Zeitalter selbstlernender Algorithmen der künstlichen Intelligenzsysteme wird die Entschlüsselung, welche Daten nun aufgrund welcher Kausalketten verarbeitet werden, durch Entscheidungsträger zunehmend schwieriger. Die Einsatzgebiete reichen von der Bewertung der Qualifikation von Bewerbern über die Optimierung der Verkaufsgespräche durch vorselektierte Angebote gemäß errechneter Kundenpräferenzen bis hin zu Krebsdiagnosen mittels Bilderkennung in Krankenhäusern.

Digitale Algorithmen ergänzen zunehmend formale Regeln der Organisation und menschliche Entscheidungsheuristiken („Bauchgefühl“). Aus dem Zusammenwachsen von humanen und maschinellen (IT-basierten) Entscheidungsprozessen entstehen Orgachines: Organisationsmaschinen. Das Verhältnis zwischen Menschen und Maschinen in Organisationen beginnt sich durch den zunehmenden Einfluss künstlicher Intelligenz auf die Weiterentwicklung der Organisation und auf die darin getroffenen Entscheidungen zu verschieben.

Führungskräfte sind daher in Unternehmen gefordert, ein hohes Ausmaß an strategischer Sensibilität zu entwickeln, um die Balance aus humaner und maschineller Entscheidungsfindung kontinuierlich zu steuern sowie reflektiert über Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes von künstlicher Intelligenz zu entscheiden. Die Optimierung der Lagerhaltung und der Logistik oder die Identifikation von Mustern bei der Analyse von Big Data im Qualitätsmanagement oder im Vertrieb bringen ohne Zweifel große Vorteile. In Kreativbereichen, in jenen Feldern, wo unterschiedliche Entscheidungslogiken konkurrieren und daraus resultierende Paradoxien rechnerisch nicht auflösbar sind (etwa wenn die ökonomische Logik mit einer Nachhaltigkeitslogik im Widerspruch steht), sowie bei turbulenten und durch radikale Brüche gekennzeichneten Marktgegebenheiten muss humanen Entscheidungsprozessen Vorrang eingeräumt werden. Dort helfen vergangenheitsorientierte Daten nur bedingt, um eine völlig neue Zukunft zu gestalten. Wettbewerbsvorteile resultieren besonders aus neuartigen Kombinationen und aus dem Bruch mit etablierten Marktspielregeln.

Die „kreative Zerstörung“ (Schumpeter) durch radikal neue Geschäftsmodelle wird auch längerfristig aus humanen Entscheidungsprozessen resultieren. Der große Vorteil des Einsatzes von künstlicher Intelligenz liegt daher darin, dass humanes Potenzial – menschliche Intelligenz – dort freigespielt wird, wo repetitive Aktivitäten mit großem Bezug zur Vergangenheit durchgeführt werden, um sie in jenen Bereichen stärker einzusetzen, wo Kreativität, Einzigartigkeit und der Mut zu Regelbrüchen verlangt wird. Maschinen werden somit auch in den kommenden Jahrzehnten für Effi-

zienzugewinne und daher für die kurzfristige Wettbewerbsfähigkeit sorgen, wohingegen Menschen mittels strategischer Kreativität für längerfristiges Überleben der Organisation verantwortlich sein werden.

Orgachines gehört die Zukunft und das Verhältnis im Entwicklungspfad wird sich ohne Zweifel vom Menschen zur Maschine verschieben. Während fachliche und methodische Fähigkeiten zunehmend die Domäne der Maschinen werden, verbleiben soziale sowie strategisch-konzeptionelle Fähigkeiten beim Menschen. Für Aus- und Weiterbildung – auch von Führungskräften – sind daher die Schwerpunkte neu zu setzen, um vom Potenzial künstlicher Intelligenzsysteme strategiegeleitet umfänglich zu profitieren.



**Wolfgang H. Güttel ist Dean
des Continuing Education Center
an der TU Wien.**

A man with curly brown hair and a light beard, wearing a dark blue suit jacket over a light blue button-down shirt. He has a brown leather strap over his right shoulder and is smiling at the camera. The background is a blurred indoor setting with a wooden railing.

**THERE IS
ONLY ONE
COMPETITOR
ON YOUR
WAY TO
THE TOP:
YOURSELF.**

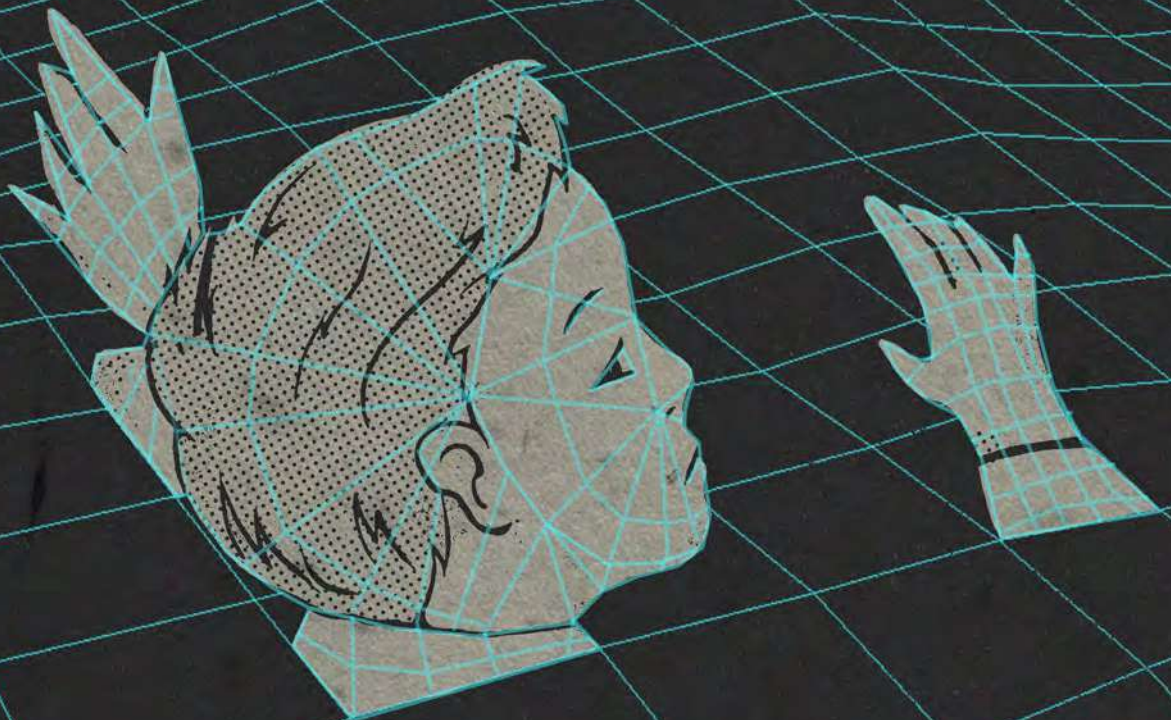
**REAL
PEOPLE.
REAL
BUSINESS.**

EFS
CONSULTING

www.efs.consulting/recruiting

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

TUW.LIVE 2-21 RECAP



**ALLE VIDEO-INTERVIEWS FINDEN SIE
AUCH ONLINE AUF TUW.MEDIA**

Künstliche Intelligenz verändert Wissenschaft und Wirtschaft, Kunst und Kultur, Geld und Gesellschaft. Doch welche Chancen und Risiken bringt die Technologie mit sich? Und was haben Top-Forscher*innen von der TU Wien oder dem MIT zu dem Thema zu sagen? Wir haben es bei unserem Digitevent „tuw.live 2-21“ zum Thema künstliche Intelligenz herausgefunden. Dazu sprachen wir mit Ben Goertzel, Gründer und CEO von Singularitynet und Mitentwickler des humanoiden Roboters Sophia, dem „Ethical Hacker“ Ralph Echemendia, MIT-Professorin Regina Barzilay, der Dekanin der Informatik an der TU Wien Gerti Kappel und vielen mehr. Falls Sie das Event verpasst haben, finden Sie hier den Nachbericht – und online auf tuw.media Mitschnitte aller Interviews.

Text: Klaus Fiala

Foto: Gianmaria Gava



BEN GOERTZEL

CEO UND GRÜNDER, SINGULARITYNET



Ben Goertzel ist CEO und Gründer von Singularitynet, einem Projekt an der Schnittstelle von künstlicher Intelligenz und Blockchain. Er war zuvor Chief Science Officer von Hanson Robotics, dem Unternehmen, das „Sophia the Robot“ hergestellt hat.

GERTI KAPPEL

DEKANIN FÜR INFORMATIK, TU WIEN



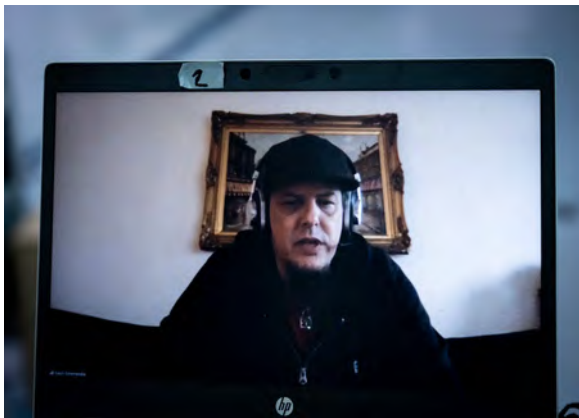
Gerti Kappel studierte Betriebsinformatik an der Universität Wien sowie Informatik an der TU Wien. 2001 wurde sie Professorin für Wirtschaftsinformatik an der Technischen Universität Wien sowie Leiterin der Business Informatics Group am Institut für Softwaretechnik und Interaktive Systeme. Seit 2020 ist sie die erste Dekanin für Informatik an der TU Wien.



Ein Stuhl, ein Magazin, ein Foto: Die erste Ausgabe unseres Magazins zierte das Set – die zweite Ausgabe halten Sie hier in den Händen.

RALPH ECHEMENDIA

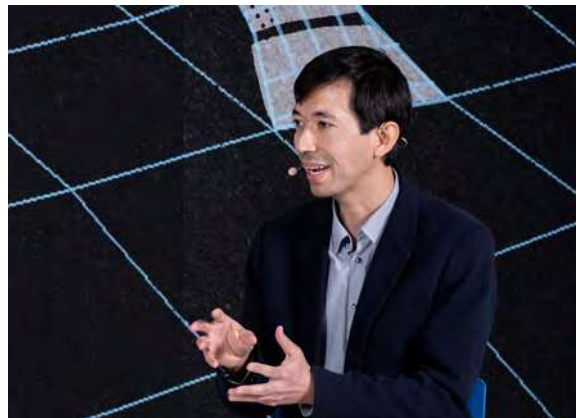
MITGRÜNDER, SEGURU



Ralph Echemendia ist Experte für Cybersecurity, Speaker und Unternehmer. Er ist unter seinem Alter Ego „The Ethical Hacker“ bekannt und Mitgründer sowie Board Member von Seguru, einem Unternehmen für mobile Sicherheit. Zudem berät er Hollywood in Cybersecurity-Fragen, unter anderem beim Film „Snowden“ von Regisseur Oliver Stone.

ANDREAS IPP

ASSISTANT PROFESSOR, TU WIEN



Andreas Ipp schloss sein Bachelor- und Masterstudium der Physik an der TU Wien mit Auszeichnung ab. Nach seiner Promotion am Institut für Theoretische Physik der TU Wien erhielt er Promotionsstipendien des Max-Planck-Instituts für Kernphysik und des ECT Trento. Derzeit ist er Assistenzprofessor am Institut für Theoretische Physik und Koordinator der Doctoral School Particles & Interactions an der TU Wien.



Klaus Fiala, Chefredakteur von tuw.media, hielt seine Eröffnungsrede vor der Setbühne, die von Illustrator Kristian Jones design wurde.



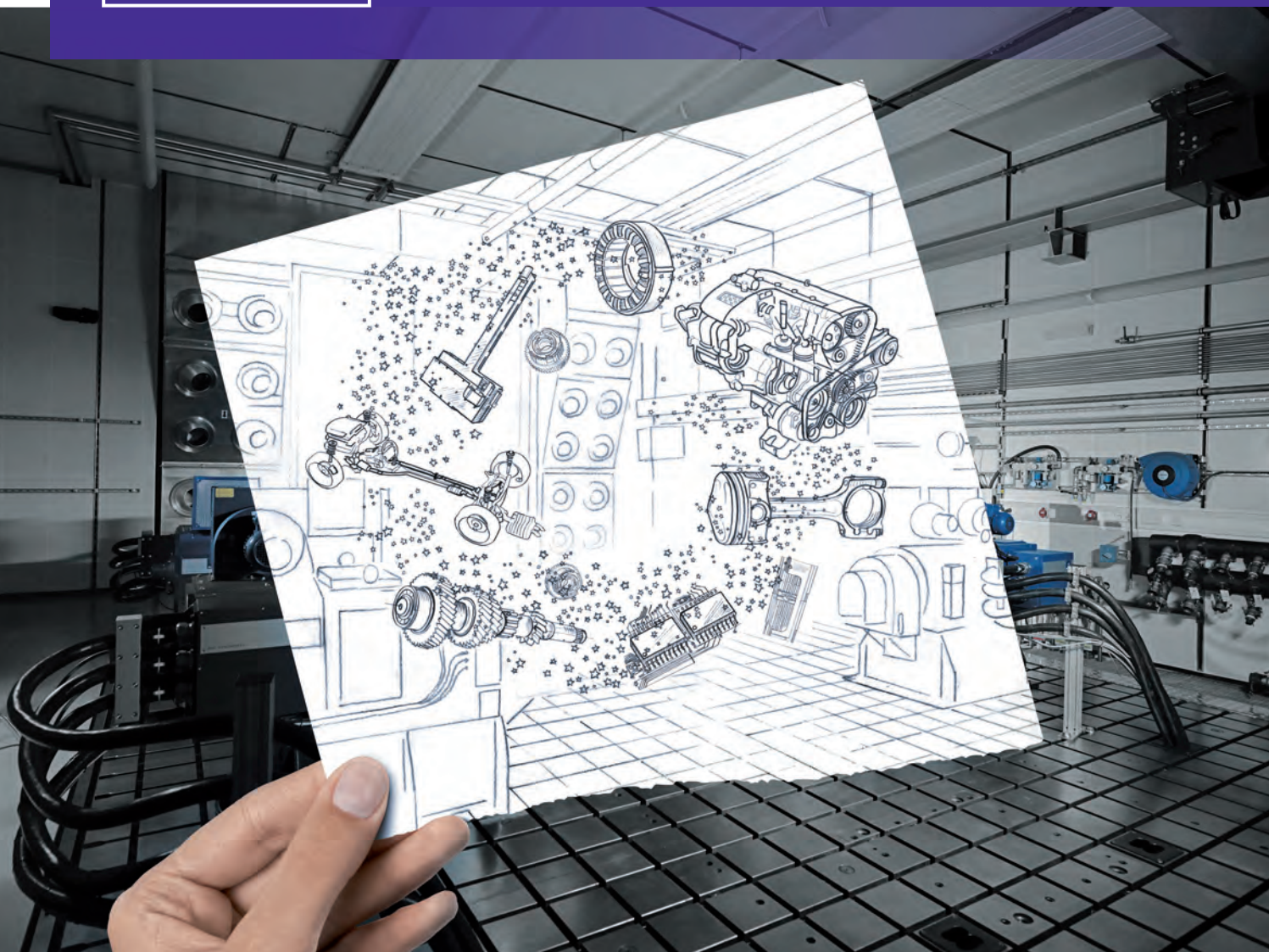
Bei einer Liveproduktion muss alles passen – hier bekommt Redakteurin Ekin Deniz Dere ihre letzten Anweisungen.



Regina Barzilay im Gespräch mit Redakteurin Sophie Schimansky (oben).



Sieht so die Zukunft der künstlichen Intelligenz aus?

AVL

WIR LASSEN VISIONEN REALITÄT WERDEN

Innovation ist bei uns Programm

Bei AVL entwickeln wir innovative Lösungen für unsere Kunden, realisieren Ideen und setzen neue richtungsweisende Standards in der Automobilindustrie. Wir bieten unseren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern den notwendigen Handlungsspielraum, um ihre Visionen in Entwicklungsprojekten zu verwirklichen.

Schöpfen Sie Ihr volles Potenzial aus und wachsen Sie an zahlreichen spannenden Aufgaben in einem internationalen Netzwerk aus dynamischen Teams und erstklassigen Kunden.

Eine Herausforderung für Visionäre.



www.avl.com/career

WENN ALLES WIE VON SELBST GEHT

Text: Lela Thun **Foto:** Unsplash



Der 1989 erschienene Spielfilm „Zurück in die Zukunft 2“ hat das Jahr 2015 als Schauplatz. Regisseur Robert Zemeckis stellte sich in dieser Zukunft zahlreiche Erfindungen vor, auf die wir bis heute warten. Von einem Küchenchef-Roboter über einen automatischen privaten Atomreaktor für zu Hause bis hin zum „Dogwalker“ – all diese Dinge kreieren ein Bild in den Köpfen der Zuschauer: In der Zukunft wird alles automatisch funktionieren.

AUTOMATISIERUNG – FÜR DIESE SCHLÜSSEL-TECHNOLOGIE des 21. Jahrhunderts ist an der TU Wien (TUW) das Institut für Automatisierung und Regelungstechnik (ACIN) zuständig. Die Liste an Forschungsschwerpunkten des Instituts ist lang – zu lang, um sie hier alle zu nennen. Doch womit sich das Institut per se beschäftigt, erkennt man bereits im Namen: Hier dreht sich alles um das Automatisieren von Produktionssystemen, Arbeitsschritten, Herstellungsprozessen etc. Das Ziel ist es, die Zuverlässigkeit, Effizienz, Qualität und Leistung im Vergleich zu konventionellen Systemen zu steigern. Arbeitsschritte, die früher von Menschen per Hand erledigt wurden, sollen in Zukunft automatisch ablaufen – und damit besser.

Wie die meisten Institute hat auch das ACIN mehrere Forschungsgruppen. Eine davon ist die Gruppe rund um Intelligente Mechatronische Systeme (AMS), die sich hauptsächlich auf dem Gebiet der Präzisionstechnik und der Automatisierung von Steuerungssystemen bewegt. Doch was bedeutet eigentlich Präzisionstechnik? Man stelle sich einen Satelliten vor, der die Erde in einer gewissen Höhe und mit einer bestimmten Geschwindigkeit umkreist – um seine korrekte Position zu erfahren, muss der Laser, der den Satelliten

von der Erde aus verfolgt, so kalibriert sein, dass er zu jedem Zeitpunkt die exakte Position bestimmen kann. Jene Positionsbestimmung sollte im Idealfall im Nanometer- bzw. im Nano-Radianten-Bereich stattfinden. Dafür sind präzise Positionierungssysteme notwendig.

EIN ANDERER BEREICH, nämlich die Automatisierung von Steuerungssystemen, beschäftigt sich mit dem Thema „Industrie 4.0“. Darunter versteht man grob gesagt eine Produktion, die durch Kommunikationstechnologie untereinander vernetzt ist, um jeden Schritt der Wertschöpfungskette vollständig autonom abzuwickeln. Vom Design eines Produkts bis hin zum Recyclingprozess vernetzt sich die Industrie 4.0, lernt dabei selbstständig und kann so Erzeugnisse schnell und effizient herstellen. Darunter fallen auch Robotersysteme, die eigenständig Teilschritte einer Produktionskette übernehmen sollen.

Man sieht: Die Forschungsbereiche des Instituts für Automatisierung und Regelungstechnik sind vielseitig und reichen von präziser Positionsbestimmung im Nanometer-Bereich bis hin zu einer neuen Form der Industrie. Es wird viel an den „Automatisierungen der Zukunft“ geforscht, die vielleicht nicht immer so spektakulär sind wie in Spielfilmen gezeigt – dennoch werden sie aber eine große Rolle bei Produktionssystemen und in Herstellungsprozessen spielen.



Grow with us!

Wir glauben fest daran, dass besondere Talente ein besonderes Umfeld brauchen, um ihr volles Potenzial zu entwickeln. Ein Umfeld, dass individuelles Wachstum fordert und fördert – beruflich, aber auch privat. Nicht umsonst verkörpert der Wille zu ganzheitlichem Wachstum unsere zentrale Mission: Grow with us. Starte jetzt in der Unternehmensberatung, Wirtschaftsprüfung oder Steuer- und Rechtsberatung.



„PwC“ bezeichnet das PwC-Netzwerk und/oder eine oder mehrere seiner Mitgliedsfirmen. Jedes Mitglied dieses Netzwerks ist ein selbstständiges Rechtssubjekt.
Nähere Infos unter www.pwc.com/structure

**HYPO**
VORARLBERG

EIN UNBEKANNTER ORT WIRD ZUM NEUEN ZUHAUSE.

EIN NEUER MOMENT,
UM ZU WACHSEN.

WER VIEL VORHAT, KOMMT ZU UNS.

Ein Studium macht Talent zu Potenzial. Große Vorhaben gehören zum Leben. Momente, in denen man über sich hinaus wächst. In diesen Situationen ist es wichtig, einen Partner an der Seite zu haben, der diese Vorhaben ernst nimmt – und das von Beginn an. Darum profitieren bei der Hypo Vorarlberg auch Jugendliche und junge Erwachsene vom gesamten Bankservice, der umfangreichen Beratung und jede Menge Vergünstigungen.

Hypo Vorarlberg – Ihre persönliche Beratung in Vorarlberg, Wien, Graz, Wels, Salzburg und St. Gallen (CH).
www.hypovbg.at/jungeskonto