

DAS WIRTSCHAFTSMAGAZIN ZUR DIGITALISIERUNG

DIGITALE WELT

SCIENCE MEETS INDUSTRY

Ausgabe 4 • Oktober • November • Dezember • 2022

Künstliche Intelligenz

**Fairness, Trust und Data
Excellence beim Einsatz von KI**

Fairness

Wie KI schon heute einen Beitrag zu nachhaltiger Entwicklung leisten kann

Trust

Wie Vertrauen in autonome Algorithmen geschaffen wird

Data Excellence

Wie Mensch und KI Aufgaben gemeinsam besser lösen

USE CASES

Wie deutsche Unternehmen KI-Algorithmen einsetzen

Die Leiterin des Departments of Reasoned AI Decisions über KI in der Medizin

Dr. Narges Ahmidi





DIGICON 2022

DIGITALE WELT CONVENTION

www.digitaleweltmagazin.de/digicon

16.11.2022

Villa Flora, München

Die 7. DIGICON in Kooperation mit dem
Anwendernetzwerk des Digitale Stadt München e.V.

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ IN WIRTSCHAFT UND GESELLSCHAFT

Wie erreichen wir Fairness, Trust & Data Excellence?

Zuverlässige Künstliche Intelligenz

Erfolge, Herausforderungen und Grenzen

Eine der weltweit zentralen Herausforderungen bei der Verwendung Künstlicher Intelligenz ist deren fehlende Zuverlässigkeit. Die Entwicklung entsprechender Zertifikate befindet sich allerdings derzeit noch in einem sehr frühen Stadium; von diversen Komponenten ist aber deren Notwendigkeit schon zum jetzigen Zeitpunkt evident.

Prof. Dr. Gitta Kutyniok

Die Künstliche Intelligenz (KI) feiert derzeit enorme Erfolge. Gleichzeitig haben KI-basierte Algorithmen aber noch mit einer Vielzahl von Problemen zu kämpfen, wie unter anderem Unfälle mit Robotern, vermehrte Attacken von Hackern auf KI-Systeme und deren zu geringer Robustheit gegenüber Manipulationen sowie fehlende Erklärbarkeit von (oftmals sogar einseitigen) KI-basierten Entscheidungen eindeutig aufzeigen. Allgemein lässt sich festhalten, dass fehlende Zuverlässigkeit eines der weltweiten Hauptprobleme der Anwendung Künstlicher Intelligenz ist. Zentrale Industriezweige wie das Gesundheitswesen als auch die Robotik, inklusive selbstfahrender Kraftfahrzeuge, sowie automatisierte Entscheidungen in sensiblen Bereichen sind hiervon besonders betroffen. Gleichzeitig wurden durch die Verordnung über Künstliche Intelligenz (AI Act) der Europäischen Union wie auch der KI-Strategie der deutschen Bundesregierung strenge Voraussetzungen an die Zuverlässigkeit von KI-Technologien gestellt.

Was wird für Zuverlässigkeit von KI benötigt?

Grundvoraussetzung von Zuverlässigkeit ist ein tiefes Verständnis von KI-basierten Algorithmen, wobei man hierbei die Kategorien eines heuristischen, eines empirischen und eines theoretischen Verständnisses unterscheidet; aufsteigend geordnet nach dem Grad der gelieferten Sicherheit. Obwohl derzeit über die detaillierte Umsetzung von AI Act und KI-Strategie noch keine vollständige Klarheit herrscht, ist somit ein theoretisches Verständnis als höchste Sicherheitsstufe in jedem Fall unerlässlich. Hierbei spielt die Mathematik eine entscheidende Rolle, die es erlaubt, innerhalb von Modellsituationen die Performance von KI-Systemen präzise zu analysieren und entsprechende Probleme beweisbar sicher auszuschließen.

Zuverlässigkeit von künstlichen neuronalen Netzen

In vielen Bereichen wird der Begriff KI synonym verwandt mit künstlichen neuronalen Netzen, die zudem entscheidend zu dem derzeitigen Erfolg von KI beigetragen haben. Künstliche neuronale Netze sind eine sehr grobe Abbildung des menschlichen Gehirns, bestehend aus einem Netzwerk von (künstlichen) Neuronen. Beim Lernvorgang wird das neuronale Netz so eingestellt, dass eine Menge bekannter Daten das gewünschte (bekannte) Ergebnis liefert; das neuronale Netz wird trainiert, wie man sagt. Entscheidend für den Erfolg ist dann die Anwendung auf unbekannte Datensätze und in diesem Sinne die Leistung des trainierten neuronalen Netzes von bekannten zu unbekanntem Daten zu generalisieren. Für die Zuverlässigkeit entscheidend ist der Fehler bei dieser Generalisierung, und die theoretische Analyse dessen wird oftmals als heiliger Gral des Verständnisses von KI bezeichnet.

Erklärbarkeit von KI

Heutzutage werden in vielen Fällen KI-basierte Algorithmen verwendet, deren expliziter Trainingsprozess entweder nicht bekannt ist, welches der Regelfall bei gekauften Algorithmen ist, oder dieser nicht hinreichend detailliert und sicher analysiert werden konnte, welches heutzutage leider noch fast immer der Fall ist. Somit ist auch aus diesem Grund die Verwendung von Erklärbarkeitsalgorithmen ein weiterer zentraler Zugang zu Zu-

verlässigkeit von KI. Das vornehmliche Ziel von Erklärbarkeit ist es zu eruiieren, welche Bestandteile der Daten für das Ergebnis der KI entscheidend waren. Hierdurch kann man unter anderem feststellen, ob ein KI-basierter Algorithmus sinnvoll gearbeitet hat, oder auch Erkennen, weshalb eine falsche Entscheidung getroffen wurde. Man sollte aber bedenken, dass für die Verwendung zur Überprüfung von Zuverlässigkeit von KI der Erklärbarkeitsalgorithmus selbst zuverlässig sein muss, welches insbesondere theorie-basierte Algorithmen verlangt.

Was weiß man über Grenzen von KI?

Künstliche Intelligenz ist keine Wunderwaffe für alle Fragestellungen. In der Tat gibt es diverse Grenzen von KI, und diese können durchaus fundamentaler Natur sein, wie das folgende Beispiel zeigt: Die meisten der KI-basierten Algorithmen werden derzeit auf digitaler Hardware, vornehmlich GPUs, trainiert und ausgeführt. Es wurde allerdings kürzlich theoretisch gezeigt, dass KI-basierte Algorithmen für bestimmte Aufgabenstellungen auf eben solcher digitaler Hardware nicht mit beliebiger Genauigkeit trainiert werden können, so dass das Ergebnis per se nicht zuverlässig sein kann. Und tatsächlich beobachten wir ja auch entsprechende Probleme. Gleichzeitig liefert die Theorie hier auch gleich eine Lösung, und zwar das Ausweichen auf analoge Hardware, wie z.B. Bio-Computing, neuromorphes Computing oder auch Quanten-Computing. Für die betreffenden Aufgabenstellungen ist analoge Hardware somit eine essentielle Voraussetzung für Zuverlässigkeit.

Prof. Dr. Gitta Kutyniok ist Inhaberin eines Bayerischen KI-Lehrstuhls für Mathematische Grundlagen von Künstlicher Intelligenz an der LMU München. Sie hatte zuvor einen Einstein-Lehrstuhl an der TU Berlin inne, und hat zudem lange Zeit an Universitäten in den USA wie der Princeton University, Stanford University und Yale University geforscht. Sie ist LMU-Direktorin der Konrad-Zuse School of Excellence in Reliable AI wie auch des ONE Munich Projektes zu Next Generation Human-Centered Robotics. Ferner leitet sie den Schwerpunkt „Next Generation AI“ am Center for Advanced Studies der LMU. Sie ist derzeit zudem Vice-President-at-Large der internationalen Society for Industrial and Applied Mathematics (SIAM). Ihre Forschung wurde vielfach ausgezeichnet, unter anderem vor kurzem durch eine Mitgliedschaft in der European Academy of Sciences.





10

DR. NARGES AHMIDI
Artificial Intelligence in
action for our well-being

INTERVIEWS

- 10 **Dr. Narges Ahmidi** | Artificial Intelligence in action for our well-being
- 12 **Dominic Reese** | Mit der digitalen Spürnase dem Verbrechen auf der Spur
- 14 **Michael Würtenberger** | Volle Fahrt voraus!

18 WISSEN – KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

FACHBEITRÄGE

- 20 **Prof. Dr. Susanne Boll** | Was KI für eine nachhaltige Entwicklung leisten kann
- 24 **Alexander Hahn, Prof. Dr. Katharina Klug, Tanja Kollischan** | TikTok's Emotionales Produktdesign – Eine Feasibility-Studie
- 29 **Dr. Leon Tsvasman** | Inspiration matters: Zum Potenzial von Künstlicher Intelligenz im Zusammenhang mit Kreativität
- 32 **Prof. Dr. Simon Nestler** | Eine Digitale Welt für Menschen
- 36 **Martin Rueckert, Dr. Martin Riedl** | Human-in-the-Loop: Wie Mensch und KI Aufgaben besser lösen
- 40 **Sarah Engel, Matthias Biniok, Georg Olowson** | Vertrauenswürdige KI in Action!

BLOGBEITRÄGE

1.1 UNTERNEHMENSEINSATZ

- 44 **Abdula Hamed** | Künstliche Intelligenz: Mit Transparenz zum erfolgreichen Einsatz
- 46 **Ruchir Budhwar** | Wie KI der Luftfahrtbranche Aufschwung verleiht

- 47 **Zohar Fox** | KI-basierte Vehicle Software Intelligence bringt entscheidende Geschäftsvorteile
- 48 **Florian Lauck-Wunderlich** | Künstliche Intelligenz ist im Business-Mainstream angekommen
- 50 **Marcel Koks** | Die Punkte verbinden
- 51 **Balakrishna DR** | KI und Automatisierung – Sind Unternehmen bereit für die Hyperautomatisierung?
- 52 **Ertan Özdil** | Was wirklich bleibt: KI und deren praktische Anwendung

1.2 KI UND DER MENSCH

- 55 **Roshan Shetty** | KI und Robotik haben das Potenzial das Gesundheitswesen zu verändern
- 56 **Eckhart Hilgenstock** | Künstliche Intelligenz im B2B-Vertrieb – Mensch und Maschine: ein Dream-Team?
- 58 **Anna Kaiser** | KI in der Personalarbeit: Erst Kulturwandel dann Regulierung!
- 60 **Rahild Neuburger** | Kollege KI: Wie wir fit für die Zusammenarbeit mit selbstlernenden Systemen werden
- 62 **Zhaopeng Chen** | Machine Learning und Cobots revolutionieren die Arbeitswelt
- 63 **Balakrishna DR** | Menschen in den Mittelpunkt der Arbeitsplatzautomatisierung stellen
- 65 **Oliver Bohl** | Künstliche Intelligenz krönt die Customer Experience
- 66 **Mauro Adorno** | Einsatz und Grenzen von Machine Learning in der Supply-Chain-Planung

18

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

20

PROF. DR. SUSANNE BOLL
Was KI für eine nachhaltige
Entwicklung leisten kann



- 68 **Marcel Queng** | KI als Werkzeug in der Problemzone Intralogistik
- 1.3 NACHHALTIGKEIT
- 70 **PD Dr. Fred Jopp** | Bedingungen für den nachhaltigen KI-Einsatz in Wirtschaft & Gesellschaft
- 72 **Steffen Maas** | Wie Unternehmen KI heute nutzen können um sich neu zu erfinden
- 74 **Niels Pothmann** | Für nachhaltige KI-Lösungen braucht es einen langen Atem: Wenn der Sprint zum Marathon wird
- 76 **Dr. Tobias Engelmeier** | Lebensrettende Daten aus Satellitenbildern
- 77 **Prof. Dr. Sascha Stowasser** | Künstliche Intelligenz erfolgreich einführen: Gestaltungsansätze für das Change-Management in Unternehmen
- 79 **Florian Lauck-Wunderlich** | KI darf nicht nur weiß und westlich sein
- 80 **Ertan Özdil** | Noch einmal mit Gefühl – Affective Computing und ethische Unternehmungen
- 1.4 KOMMENTARE
- 81 **Franz Kögl** | 2022 demokratisiert die KI
- 83 **Maximilian Happel** | Machine Learning: Effiziente Trainingsdatengenerierung mit mobilen Endgeräten
- 85 **Benedikt Bonnmann** | Der Datenfluss treibt Künstliche Intelligenz an
- 87 **Kilian Hilpert** | Mit der richtigen Data Governance vom KI-User zum KI-Creator

- 89 **Dr.-Ing. Sebastian Werner** | 5 praktische Schritte zur Vermeidung von KI-Unfällen
- 91 **Rory Kenny** | Triple A – Wie AI Automation und Algorithmen die Musikbranche umkrempeln

KOLUMNEN

- 9 **Petra Bernatzeder** | Was hat Fachkräftemangel mit mentaler Intelligenz zu tun?
- 17 **Marcus Raitner** | Hybride Arbeitsformen: Eine Frage der Zeit, nicht des Orts

DIGITAL MARKETPLACE

- 8 **Digitalisierung in Zahlen** | Fakten, die überraschen

IMMER DABEI

- 4 **Editorial** | Zuverlässige Künstliche Intelligenz – Erfolge, Herausforderungen und Grenzen
- 95 **Call for Contribution**
- 94 **Fachbeirat**
- 94 **Impressum**

LESEN SIE ONLINE MEHR

Fachbeiträge
Kolumnen
Blogs



Die nächste
DIGITALE WELT
erscheint am
07.12.2022

DIGITALISIERUNG

in Zahlen

Laut einer Salesforce-Studie sorgen sich **62%** aller befragten Kunden vor möglichem Bias in AI.



Das Sprachmodell NLLB-200 von Meta AI kann über **200** verschiedene Sprachen mit State-of-the-Art-Qualität übersetzen.



Laut dem Artificial Intelligence Index Report 2022 der Stanford University wurde in der UK im Europavergleich mit **4,65 Mrd.** Dollar am meisten in KI Unternehmen investiert.

Laut einem neuen Gesetz des New York City Councils können für den Einsatz von voreingenommener oder ungenannter KI zu Strafen bis zu **1500** Dollar führen.



Laut Statista wurden für Digital Advertising weltweit nahezu **1 Bio.** Dollar ausgegeben.



Das Bildgenerierungssystem DALL-E 2 von OpenAI generiert laut einer internen Nutzerevaluation Menschenbilder mit diversen Hintergründen mit einer **12** Mal höheren Wahrscheinlichkeit.



Der Bot PrimeQA von IBM kann Fragen in **90** verschiedenen Sprachen beantworten.



Laut einer Studie von InRule Technology und Forrester Consulting erwarten **67%** der befragten Entscheider aus der Industrie, dass die Anzahl an AI/ML Anwendungsfälle in den nächsten 18 bis 24 Monaten zunehmen wird.

Das StartUp FairPlay erhält eine Finanzierung von **10 Mio.** Dollar für den Einsatz von AI-Fairnessmethoden um algorithmischen Bias zu reduzieren.



Reduktion von AI Bias wird mit **750.000** Dollar durch den Fairness in Artificial Intelligence Award von der National Science Foundation und Amazon unterstützt.





WAS HAT FACHKRÄFTE-MANGEL MIT MENTALER INTELLIGENZ ZU TUN?

Ein Projektmanager eines internationalen IT-Beratungshauses klagte kürzlich sein Leid: „Wir haben in einigen Fachgruppen so viele offene Stellen, dass wir keine Kundenaufträge mehr annehmen können. In manchen Projekten arbeiten die wenigen Kolleg*innen so viel mehr, dass wir uns echte Sorgen um deren psychische Gesundheit machen. Sie sind ständig am Limit oder darüber, schieben Berge von offenen Arbeiten vor sich her. Wie soll das nur weitergehen ...?“ Laut einer aktuellen Studie von Kofa des IW Instituts der deutschen Wirtschaft erreichte die Zahl der offenen Stellen einen Rekordwert. So fehlten im März 2022 insgesamt 558.000 Fachkräfte. Die aktuelle Situation in vielen Branchen, nicht nur im Handwerk, in Gastronomie oder an Flughäfen, führt zu massiven Einschränkungen sowie persönlichen und wirtschaftlichen Folgen. Hier geht's zur Studie. (<https://www.kofa.de/service/news/offene-stellen-und-fachkraefteluecke-auf-rekordniveau>)

Kennen Sie diese Situation auch in Ihrem Unternehmen?? Schade, dass wir nicht zaubern können. Dann wären »Simsalabim« alle Stellen mit den passenden Menschen besetzt. Was wir aber tun können, ist die vorhandenen Mitarbeiter*innen schützen und in ihrer Resilienz stärken.

Denn die Anforderungen an die Menschen, immer mehr Arbeit in weniger Zeit mit bester Qualität zu liefern, steigen laufend. Die Teams arbeiten „auf Kante“ d. h. das Wichtigste wird mit Hochtouren, mit häufigen Überstunden geschafft. Das Drehmoment wird immer schneller. Die Pausen fallen weg. Anspannung und Schlafstörungen nehmen zu. Die Arbeits-Berge werden höher, können nicht mehr abgebaut werden, damit nehmen Frustration, Versagensängste sowie Konflikte zu.

Gerade in dieser Situation hat einigen unserer Kunden der Health Performance Check geholfen.

Darin erhalten sie Antworten auf Fragen, wie:

- Was tun wir im Unternehmen, im Team, im Projekt bereits, damit die Menschen stress-stabil, körperlich gesund und mental stark bleiben?
- Was können wir noch anbieten, damit unsere Beschäftigten fit und engagiert bleiben? Und damit die erforderlichen Ergebnisse erzielen?
- Wie machen wir Resilienz regelmäßig zum Thema, damit wir uns auch und gerade in besonders stressigen Momenten damit entlasten können?

Denn was sind die Folgen, wenn sich die überfleißigen Kolleg*innen in die Dauer-Überlastung hineinarbeiten? Neben der Reizbarkeit und schlechten Stimmung steigen die Fehler, Ter-

mintreue und Problemlösekompetenz sinken. Und irgendwann gibt es Ausfallzeiten.

Eine unserer Empfehlungen: „Mentale Intelligenz MI“ regelmäßig ansprechen. MI bedeutet die Kraft unserer Gedanken zielgerichtet für mehr Wohlbefinden, Stresstabilität und Produktivität zu nutzen!

Wie das gelingt? Da gibt es viele Kleinigkeiten mit großer Wirkung, beispielsweise ein Ritual zu Beginn der Meetings: 3 Minuten Achtsamkeitsübung entlassen das Frontalhirn kurz in die Pause, um anschließend kreativer, effektiver und schneller arbeiten zu können. Oder mit einem positiven Mindset, nämlich den Fokus auf das zu legen, was erledigt wurde, sich darüber zu freuen und nicht dauernd darüber nachdenken, was nicht funktioniert. Oder mit einem Reminder im Projektmanagement- oder -review-Tool „was brauchen wir aktuell für unsere Resilienz?“ Denn, wenn die Menschen im Hamsterrad sausen, denken sie über so etwas nur nach, wenn es wirklich brennt oder als Ritual immer wieder auftaucht.

Und so beschreiben unsere Kunden die Effekte:

- »Gut, dass wir mit mentaler Intelligenz nun stimmige Lösungen haben. Denn man denkt zuerst gar nicht, dass „Kleinigkeiten“ wie z. B. Achtsamkeitsübungen, Pausengestaltung oder Unterbrechungen bei der Arbeit so eine große Bedeutung für die Qualität der Leistung und das verringerte Risiko einer psychischen Belastung haben können ...«
- »Zu Beginn hat uns die Sorge blockiert, dass wir uns womöglich um die Psyche jedes Einzelnen kümmern müssten, aber so passt das Ergebnis – kleine mentale Puzzlesteine in den Alltag eingebaut – wirklich gut.

Wie diese spezifischen mentalen Techniken funktionieren, finden Sie auch in meinem Buch „Mentale Intelligenz“. Dazu die neurobiologischen Hintergründe sowie viele weitere Techniken. Damit Sie jederzeit gelassen und im Vollbesitz aller Potenziale sind. „Mentale Intelligenz – Wie Sie die Kraft Ihrer Gedanken zielgerichtet nutzen.“ Und wozu? Sie leben gescheider und leichter mit mentaler Intelligenz.

Viel Freude und Erfolg
Ihre Petra Bernatzeder

Weitere Tipps finden Sie unter

www.mentaleintelligenz.de und in meinem gerade erschienenen Buch! Herzlichst Ihre Petra Bernatzeder, Diplom-Psychologin, Coach, Expertin für mentale Intelligenz, www.upgrade-hr.com



Artificial Intelligence in action for our well-being

How the new technology finds its place in the medical sector

In the field of medicine, we are dealing with an enormous amount of data. For a long time now, doctors have not been able to survey this abundance alone. Here, Artificial Intelligence with its strong computing ability offers fast solutions. But that's not all: Artificial Intelligence is a fundamental factor in diagnostics, in hospital logistics and even in operations and new instruments. Dr. Narges Ahmidi works at the Fraunhofer Institute for Cognitive Systems IKS on the intersection between medicine and Artificial Intelligence. She reports on the current status, on the successes, but also on what still needs to be done to make the digital hospital of the future a reality.

While digitalization has brought about major changes in the medical industry, but promises even greater benefits. How do you generally assess the mood in the medical field about the possibilities of technologies such as artificial intelligence (AI) or machine learning?

Opinions are divided: some clinicians are very positive, supportive, and are eager to have AI help them improve patient care. Others, however, are hesitant and conservative. From my experience, clinicians in university hospitals and established clinics have a more positive attitude towards new technologies, as they have to take care of large numbers of patients in critical conditions, under time pressure, and with limited resources. So it is more obvious to them how AI can immediately improve the everyday task of patient care.

What problems do we face today with respect to AI? Is it mainly technological limitations, legal, or ethical?

Many problems still remain challenging:

- Out-of-date IT infrastructure in hospitals and clinics, for example a lack of internet access in all corners of the hospital.
- No connectivity between medical devices: some are legacy, while others are not designed to be connected to a network at all, or transfer their measurements to a computer. So a human still needs to be involved in reading information and typing it in a digital format.
- Hospital history of almost all past treatments is not accessible in a clean, digital format, making it extremely time-consuming or even impossible to generate new medical insights from years of patient-doctor interactions. So, years and years of clinical knowledge is trapped on paper, in difficult-to-read handwriting, and even in case it is digitally stored, they are in very inefficient formats. Most hospital records were not designed to be used for extracting medical information, but rather for billing/reimbursement purposes.
- Patient data privacy is intended to protect patients, but a lack of a proper definition of "privacy" has become an obstacle for

advancing medical knowledge. For example, we could learn a lot from past hospital records about previous pandemics, rare diseases etc., all while protecting patient privacy, e.g. without accessing patient identifiers such as their name and address, but GDPR privacy rules prevent anyone from even looking at the past without individual patient consent. This makes progress impossible when one needs to consent tens of thousands of people involved in a past outbreak.

In which areas is artificial intelligence already in use today? I can imagine that having a digital helper at your side plays a major role, e.g. in the evaluation of data?

There are quite a few examples for the use of AI:

- Hospital triage: assessing the severity of a patient situation at admission and assigning the appropriate level of care.
- Medical imaging: automatic cancer segmentation in radiology images, measuring all sorts of quantitative data in images, e.g. fetal ultrasounds, counting blood cells.
- Calculating risk scores for different treatments, e.g. calculating the risk of an open heart surgery for a patient.
- Diagnosis: diagnosing a variety of diseases from radiology or pathology images, detecting abnormalities from heart or brain signals (e.g. EKG, ECG signals), detecting activity levels from smart wearables.
- Early diagnosis: diagnosing diseases even before their symptoms start to show up, such as organ decay and failures.
- Reconstruction of missing organs (e. g. bones or teeth) for designing customized implants.

For several years now, there have been smartphones apps that offer the use of artificial intelligence for initial diagnosis. I'm thinking, for example, of the Ada app. What do you think of such apps? Could this be the start of a doctor's appointment in the future, where we no longer have to go to see the doctor because we can simply ask our smartphone?

Maybe, one day, but there is still a long way to go.

Apps together with smart wearables can serve as good assistants, e.g. for senior people living independently to know when to take their medication, how to get back home, and to automatically call emergency services if they are in harmful situations.

But, for an app to diagnose more complicated matters such as cancer or infection, we need a lot more sophisticated devices that can remember your entire past medical history, have a detailed knowledge-base of many similar patients, and also have the option to collect detailed and accurate information from your body (e.g. inside and outside symptoms). Currently, this is now only possible by a human doctor.

On top of that, medicine is not only about diseases and medica-

tions. There is a strong human connection, empathy, and trust between patient and doctor, that is going to be difficult to be re-created by AI.

How do you yourself develop AI processes at the Fraunhofer IKS in order to make artificial intelligence better, e.g. more self-critical?

In addition to our science partners, we are also in close collaboration with hospitals, clinics, doctors, nurses, medical technology developers, medical device companies, and patients. We have frequent conversations with them to understand their priorities, worries, risks, and in general their expectations from AI.

We then translate these expectations into mathematical formulas and integrate them into the design, training, and validation of AI. Besides, we also investigate the inner-bowels of existing AI algorithms and show by evidence when and how they become fragile and do not function as expected. This we hope leads to better reporting of AI's capabilities by scientists, limits over-promising of AI, and hopefully helps to design a proper standard framework for measuring the limitations of new algorithms.

What role does uncertainty in AI algorithms play in your daily practice today? How do you deal with this?

For clinicians, AI uncertainty is an important decision factor. They expect to be given proof that the AI is both correct and confident when faced with "routine" clinical questions, that AI is more helpful than distracting.

An over-confident AI tool is not desirable, especially when it turns out to be wrong with its recommendations. This might lead to catastrophic errors in patient care. A low-confidence AI is also not good, obviously why would any doctor want to listen to its recommendations?

How can the use of artificial intelligence make everyday work in intensive care units easier? Especially in times of enormous workloads and staff shortages, could a lucrative potential for AI be found here?

Absolutely. ICUs can improve even with the simplest AI solutions, e.g. there could be bedside devices that just summarize each patient's past for the next doctor. This is extremely useful and important.

AI can help with the automatic detection of emergency situations, with "early" diagnosis of future adverse events, or with prioritizing nurses' schedules when usually one nurse has to take care of multiple patients in critical condition, or with helping to propose the type and timing of the next treatments.

On the topic of prevention, how can AI be made usable in the field of preventative care? What other future possibilities are there?

It is a known fact that for many diseases, if they were diagnosed earlier, patients would have a higher chance of survival. AI can help. AI can discover development patterns of diseases and warn patient and doctor even if the main symptoms of the disease have not become obvious yet.

We can also use AI to measure the effect of past preventative measurements, policies, or protocols, and see whether they were really needed and effective or not.

In everyday practice, how are AI-guided robots already used today to assist the doctor during operations?

There are many small and large tools available to doctors, for example:

- Robotic surgeries, allowing substantially more accurate and stable hand movements, or providing a reliable additional hand to help surgeons in hours-long surgeries.
- Manufacturing implants right in the operating room, individualized for patients' body.
- Designing surgical tools to eliminate the hand tremor for neurosurgeries.

What are your personal no-goes when it comes to the increased use of AI or robots in everyday medical practice?

We should not over-promise what AI is capable of. Patient privacy is deeply important. Patients should be informed about their treatment process, especially when parts are done by robots or AI.

Do you have concerns about the misuse of these technologies, especially in this highly sensitive field of medicine?

There is always a worry that any positive contributions to science might fall into the wrong hands. For example, if someone can predict somebody else is going to develop cancer within 10 years, they might use this information to discriminate against the person or blackmail them. Insurance companies, hiring agencies, banks, ... might see these patients as "high-risk" and discriminate against them.

Finally, what is your utopia of an ideal hospital in the future that makes the best possible use of digital technologies?

In my view, an ideal hospital is one where:

- they can access my entire personal medical records quickly and nothing is forgotten,
- doctors consult with AI to make sure I am diagnosed accurately, by considering my particular medical history,
- my fate is not dependent on the number of years of practice a doctor or a nurse has,
- I am given the correct and most efficient treatments on-time,
- and where I am informed properly about risks at every step and can make informed decisions.

Interview: Hannes Mittermaier

Dr. Narges Ahmidi

Dr. Narges Ahmidi has studied Artificial Intelligence (AI) and medical robotics at Johns Hopkins University (JHU), USA. After completing her doctorate, she founded and headed the research laboratory "AI for Patient Diagnosis and Treatment" at the Helmholtz Zentrum München, Institute for Computational Biology (ICB).

She then moved to Fraunhofer IKS as head of the "Reasoned AI Decisions" department. In parallel, she has an adjunct research position at the JHU Malone Center for Engineering in Healthcare and a group leader position at the ICB. Her research focus is on trustworthy AI, specifically causal-informed predictive models, reliable human and AI decision support, and validation metrics aligned with expert expectations.



Foto: Narges Ahmidi

Mit der digitalen Spürnase dem Verbrechen auf der Spur

Künstliche Intelligenz im polizeilichen Einsatz



Polizeiroboter „Spot“ bei seinem ersten geglückten Einsatz

Längst ist Künstliche Intelligenz als Technologie auch im Polizeisektor angekommen. Zu groß und wichtig sind die Vorteile im polizeilichen Einsatzalltag. Einerseits kann KI bei der enormen Menge an Daten schneller und präziser zu Erfolgen in der Ermittlung führen, andererseits sind es ganz neue, innovative Instrumente, mit denen der Streifenwageneinsatz von morgen vonstattengeht. So hat der auf KI basierende Polizeiroboter „Spot“ unlängst seinen ersten Einsatz in einem ausgebrannten Familienhaus in Essen erfolgreich bestanden. Weitere Technologiesprünge sind in den nächsten Jahren zu erwarten. Dominic Reese ist Polizeirat und stellvertretender Projektleiter beim Landesamt für zentrale Polizeiliche Dienste in Nordrhein-Westfalen. Er hat sich spezialisiert auf den vermehrten Einsatz von KI für die Polizei.

Das spannende an der Digitalisierung, in der wir uns gerade befinden, ist ihr universeller Einsatz. Sprich: Die Digitalisierung wird uns in allen Bereichen des Lebens Veränderung verschaffen. Wenn Sie Ihren Beruf als Polizist ver-

gleichen mit den letzten fünf Jahren – welche beruflichen Veränderungen hat Ihnen die Digitalisierung bereitet und welche Impacts würden Sie dem vermehrten Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Polizeiarbeit zuschreiben?

Die Entwicklung im IT-Sektor und im Bereich der Künstlichen Intelligenz findet in atemberaubendem Tempo statt. Beinahe alle Bereiche des Lebens sind heute auch digital. Da ist es selbsterklärend, dass sich auch die Polizei NRW verstärkt mit der Frage der Digitalisierung und den Auswirkungen auf die Polizeiarbeit beschäftigt.

Die letzten fünf Jahre gingen wie im Flug vorbei. Persönliche Smartphones, Datenabfragen per Handy-App, Polizei Clouds, Live-Videos aus Einsätzen und Videoübernehmungen gab es vor fünf Jahre so noch nicht. Das ist heute Alltag oder auf dem Weg dorthin.

Digitale Beweismittel fallen mittlerweile nicht nur in den klassischen Deliktsfeldern wie z. B. Online Kriminalität an. Die

Digitalisierung im Straßenverkehr macht beispielsweise Verkehrsunfälle auch zu digitalen Tatorten. Das gleiche gilt für die Straßenkriminalität. Das mitgeführte Smartphone oder die Smart-Watch sind ein potenzielles Beweismittel.

Und hängt das auch mit den enormen Datenmengen zusammen, die heute durch Smartphones und andere digitale Geräte generiert werden?

Ja, auf alle Fälle. Ich bemerke einen rasanten Anstieg an Daten in allen Bereichen. Hier kann Künstliche Intelligenz die Effizienz und Effektivität der Polizeiarbeit in vielen polizeilichen Handlungsfeldern verbessern und gleichzeitig die Kolleginnen und Kollegen entlasten.

Bereits heute wird KI bei der Polizei NRW eingesetzt. Insbesondere bei Vorselektionen und Mustererkennungen hilft sie in ihren unterschiedlichen Ausprägungen enorm. Bei der Auswertung großer Bilddatenmengen im Themenfeld sexualisierter Gewalt gegenüber Kindern oder bei der Analyse mobiler Endgeräte ist KI nicht mehr weg zu denken. Wir nutzen hierzu unsere eigene Polizei Cloud HiPoS, in der kollaborativ an einem Fall gearbeitet werden kann. KI bietet die Möglichkeit verschiedene komplexe Analysen wie beispielsweise Gesichts- oder Gegenstandserkennungen oder die Analyse von Dokumenten durchzuführen sowie Chats aus sichergestellten Mobiltelefonen auszuwerten. Nur auf diese Weise ist die Auswertung der enormen Datenmengen überhaupt noch möglich. Wichtig ist aber auch: Zum Schluss entscheidet immer noch ein Mensch.

Was hat es um den ominösen Roboterhund „Spot“ auf sich? Worum handelt es sich hier? Welche Technik ist im Einsatz?

Spot ist ein von der Firma Boston Dynamics entwickelter vierbeiniger Laufroboter. Wir setzen diesen in unserem Innovation Lab als Technologieträger ein. Spot kann dort helfen, wo es für Polizistinnen und Polizisten zu gefährlich ist. Je nach Einsatzzweck kann er mit verschiedenen Nutzlasten bestückt werden. So kann er zum Beispiel Kameras, Laserscanner und andere Sensoren tragen. Mit einem Greifarm kann er Türen öffnen, verschütteten Menschen helfen oder bei einer Geiselnahme Gegenstände wie zum Beispiel lebensnotwendige Medikamente oder auch eine Pizza überbringen. Derzeit prüfen wir im Innovation Lab, gemeinsam mit anderen Experten der Polizei, wo der Einsatz bereits jetzt sinnvoll ist und wo wir noch weitere Entwicklungen benötigen.

Wie verlief der erste Einsatz von „Spot“?

Der erste Einsatz erfolgte in einem ausgebrannten Mehrfamilienhaus in Essen. Das Haus war einsturzgefährdet und konnte nicht betreten werden. Die Löscharbeiten waren noch nicht ganz abgeschlossen, da hatte Spot schon die Arbeit aufgenommen. Der Tatort konnte so schneller und ohne Gefährdung der Einsatzkräfte vor Ort aufgenommen werden.

Wir haben das Gebäude mit dem Roboter abgesucht und so sichergestellt, dass niemand mehr im Gebäude war. Das war nicht nur für den Einsatz, sondern natürlich auch für die Bewohner und deren Angehörige wichtig. Dabei wurde der Tatort mittels Laserscanner in 3D dokumentiert und Fotos angefertigt. So konnte direkt die Lage beurteilt und der Tatort möglichst unverändert gesichert werden.

„Bereits heute wird KI bei der Polizei NRW eingesetzt. Insbesondere bei Vorselektionen und Mustererkennungen hilft sie in ihren unterschiedlichen Ausprägungen enorm.“

Was kann „Spot“, was ein Mensch nicht kann? Was kann ein Mensch, was „Spot“ (noch nicht) kann?

Menschen bleiben bei der Polizei unersetzbar. Spot hingegen ist ersetzbar, ein Menschenleben nicht. Der Roboter kann dorthin gehen, wo es für Menschen zu gefährlich ist: beispielsweise nach einem Chemieunfall, einem Gebäudebrand oder bei verdächtigen und möglicherweise gefährlichen Gegenständen.

Wo sehen Sie weiteres Potenzial, andere technologischen Errungenschaften wie Künstliche Intelligenz verstärkt in Ihrem Metier nutzbar zu machen?

Da gibt es viele interessante Themen. So bietet Virtual Reality die Möglichkeit, Tatorte virtuell zu begehen und so Zeugen oder dem Gericht einen besseren Eindruck der Situation vor Ort zu vermitteln. Auch im Training und der Kollaboration liegen große Potentiale. Das Thema Automotive IT wird eine zunehmende Rolle spielen. Zurzeit beschäftigen wir uns daher mit dem Streifenwagen der Zukunft. Dort spielen Geodaten, Vernetzung und das Thema 5G eine große Rolle. Es gibt zunehmend mehr Informationsquellen, die im Einsatz hilfreich sein können. Ohne KI kann das, auch aufgrund der enormen Menge der Daten, von einem Menschen nicht mehr erfasst werden.

Es gibt in den USA bereits Roboter, die zur Videoüberwachung in der Öffentlichkeit eingesetzt werden. Wie bewerten Sie das und wäre das auch in Deutschland denkbar?

In den USA gibt es eine ganz andere Sicherheits- und Rechtslage. Auch das Verhältnis zwischen Polizei und Gesellschaft ist ein anderes. Kontrollen durch einen Roboter passen nicht zu unserem bürgernahen Polizeiverständnis.

Befürchten Sie im Allgemeinen durch den Einsatz von Künstlicher Intelligenz ein Risiko, dass sich nachhaltig die Freiheiten der Bürgerinnen und Bürger einschränken könnten?

Die Polizei NRW ist eine professionelle, rechtsstaatliche und bürgerorientierte Polizei. Das darf und wird sich auch durch den Einsatz von KI nicht ändern. Wesentlich ist, dass Eingriffsmaßnahmen aufgrund konkreter Erkenntnisse durch einen Menschen angeordnet werden. KI hat dabei immer nur eine unterstützende Funktion. Weiterhin gilt wie bei vielen anderen Technologien: Es gibt nicht nur schwarz und weiß. Es kommt darauf an, wie mit einer Technologie umgegangen wird. Themen wie Bias und Ethik sind daher auch im Bereich KI für uns ein Thema.

Interview: Hannes Mittermaier

Dominic Reese

Dominic Reese ist Polizeirat und stellvertretender Projektleiter beim Landesamt für zentrale Polizeiliche Dienste Nordrhein-Westfalen. Er beschäftigt sich unter anderem mit der Erprobung und Fortentwicklung im Bereich der Robotik und der Künstlichen Intelligenz für die Polizei NRW. Der Polizeibeamte und Absolvent der Deutschen Hochschule der Polizei kann hierzu im Innovation Lab der Polizei NRW auf ideale Arbeitsbedingungen und umfangreiche Expertise aus dem In- und Ausland zurückgreifen.



Volle Fahrt voraus!

Zur Implementierung von Künstlicher Intelligenz in der Automobilbranche

Alle haben die Bilder aus diversen Science-Fiction-Filmen der Vergangenheit im Kopf, in denen es um selbstfahrende Autos geht, die in einer fiktiven Zukunft die Alltagsgeschäfte der Menschen in Städten managen. Die Vorstellung vom automobilen Fahren ist sicherlich verbunden mit dem Fortschritt der Digitalisierung – und deshalb auch mit Künstlicher Intelligenz –, doch der Automobilsektor hat weit größere und stärkere Einflussnahmen aufgenommen, was den Einsatz von Künstlicher Intelligenz betrifft. Die trifft unterschiedliche Bereiche, die von logistischen Aspekten bis zur Produktion und Vermarktung eines Autos reichen. Auch die Interaktion mit anderen Industriezweigen steht längst im Vordergrund. Michael Würtenberger ist Vice President der Business Line „My Journey, E-Mobility“ bei der BMW Group. Er war verantwortlich für die Einführung von Connected Drive im Jahr 1997. Seither ist viel vergangen – und immer tiefer sind die Interaktionen zwischen Mensch und Technik geworden.

Wenn Sie auf den Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) in den letzten fünf Jahren zurückblicken, was hat sich seither verändert? Wo würden Sie heute den größten Impact sehen, den KI schon in ihrer Anwendung bringt?

Beispielsweise bei der Bildverarbeitung und der Qualitätsarbeit ist KI schon ein wichtiger Bestandteil des digitalen Toolsets geworden. Generell beobachte ich, dass die Anwendungsfelder breiter werden und die Arbeiten und Fortschritte in der Industrialisierung Fahrt aufnehmen. KI-basierte Use-Cases decken natürlich den Bereich Automatisiertes Fahren, aber

„KI eignet sich sehr gut bei Automatisierungsaufgaben in Erweiterung zu den klassischen Ansätzen der Regelungstechnik.“

auch die gesamte Wertschöpfungskette ab: von der Vorentwicklung über die Produktion zur Qualitätskontrolle bis hin zu den Bereichen Sales und Aftersales. Das macht ein umfassendes Prozessverständnis und eine dedizierte Ausbildung umso wichtiger. Die Breite der Anwendungsfelder führt auch dazu, dass die Beachtung und Anwendung der Regulatorik komplexer wird. Ich möchte betonen, dass KI gleichermaßen im Produkt als auch im Prozess wirkt.

Über den Aufbau unserer „Data, Analytics und AI Plattform“ wurde ein starkes Fundament für unser weltweites Datenmanagement geschaffen. Die Plattform, die natürlich auch Cloud Technologien nutzt, schafft nicht nur ein durchgängiges Datenmanagement und damit einhergehende datengetriebene Entscheidungen, sondern vereint auch die beteiligten Ressorts innerhalb des Unternehmens. Sie legt den Grundstein für unseren Erfolg - jetzt und in der Zukunft.

An welcher Schnittstelle zwischen wissenschaftlicher Forschung und produzierendem Industriekonzern steht die BMW-Group, was KI betrifft?

Wir sind immer anwendungsorientiert unterwegs und sehen in einem so dynamischen technischen Umfeld den starken Mehrwert in der Zusammenarbeit mit Startups, aber auch der Grundlagenforschung. Wir arbeiten eng mit Universitäten und Instituten im Rahmen von Forschungsprojekten zusammen.

- Eine Universitätspartnerschaft halten wir neben der TU München bspw. mit dem Berkley AI Research Lab in Form einer Forschungskooperation.

- Wir kollaborieren aber auch mit Applied AI, der größten europäischen Initiative für vertrauenswürdige KI der UnternehmerTUM. Sie ist nun auch im Munich Urban Colab, wo Menschen und Ideen zusammenkommen.
- Über unser Doktorandenprogramm ProMotion betreiben wir nicht nur Nachwuchsförderung, sondern erarbeiten wegweisende Ergebnisse, beispielsweise auch im Bereich Quantum Machine Learning.

Als Leuchtturmfahrzeug steckt bspw. auch schon KI in der Entwicklung des iX. Welche Rolle spielte hier KI?

Ich möchte Ihnen nur ein Beispiel geben: das Cockpit des BMW iX wurde mithilfe eines digitalen Zwillings entwickelt, der wiederum mithilfe von KI erzeugt wurde. Hier wurden verschiedene Ansätze des Machine Learnings kombiniert, um mit so wenigen Samples wie möglich eine sehr gute Vorhersagegenauigkeit zu erreichen. So konnten alle Prozessparameter, viele Werkzeugparameter und auch Geometrieparameter des Bauteils (wie bspw. Wanddicken) in der Optimierung berücksichtigt werden. Dadurch war es möglich, ein hinreichend genaues Bauteil prozesssicher zu produzieren und trotzdem in erheblichem Umfang Material und Zeit in der Freigabephase zu sparen und somit deutlich nachhaltiger zu sein.

Spezialbereich Logistik: Ich stelle mir vor, dass ein Autobauer wie BMW enorme logistische Aufgaben in globalem Ausmaß zu lösen hat. Wie hilft hier heute schon KI, um diese Prozesse zu optimieren? Und welche Potenziale für logistische Probleme sehen Sie für KI in den nächsten Jahren?

Mit steigender Vernetzung steigen auch die Herausforderungen. Wir arbeiten bei der Gestaltung der iFactory, unserem Masterplan der Zukunft für die Produktion auch an Logistikfragestellungen. Die zentrale Herausforderung für die kommenden Jahre ist die Verknüpfung der bestehenden Use-Cases, um eine Gesamtoptimierung und mehr Flexibilität in all unseren Produktionsstätten zu erreichen. KI eignet sich sehr gut bei Automatisierungsaufgaben in Erweiterung zu den klassischen Ansätzen der Regelungstechnik. Häufig kommt bei den Lösungen ein Sandboxing zum Tragen, um für die Anwendungen einen sicheren Rahmen zu garantieren. Wir arbeiten bspw. aktuell in Kollaboration mit dem Startup Prewave, mit dem wir Methoden zur frühzeitigen Erkennung und Steigerung der Transparenz in der Lieferkette entwickeln. Darüber hinaus fokussiert sich die BMW Group immer stärker auf eine gesamtwirtschaftliche Lösung jenseits der eigenen Unternehmensgrenzen. Viele Herausforderungen können nur gemeinschaftlich angegangen und gelöst werden. Als Konsortialmitglied des Catena-X Automotive Network wollen wir übergreifend Antworten auf Transparenz der Wertschöpfungskette finden und mehr globale Standardisierung erreichen. Was mir persönlich auffällt, ist dass sich die Art der Herausforderungen ähnelt und sich nicht nur auf eine Branche beschränkt. Wir können hier als Automobilindustrie Impulse setzen, aber auch aus anderen Branchen lernen und Lösungsansätze übernehmen.

„In dem Projekt entwickeln wir als Vertreter der Automobilindustrie gemeinsam mit Unternehmen und Institutionen aus der Ladeinfrastruktur, der Energiewirtschaft und der Wissenschaft technische Lösungen, die die Elektromobilität noch kostengünstiger und emissionsärmer machen kann.“

Welche konkreten Herausforderungen lösen Sie in Ihren Werken mit der Hilfe von KI? Und was sind in diesem Zusammenhang Smart Transport Robots?

Unsere Ausgründung Idealworks produziert High-Performance Smart Transport Logistikroboter und entwickelt auch die KI Technologie und entsprechende Security Lösungen. Diese werden hoch effizient in unseren Werken genutzt und die gesamte Roboterflotte so orchestriert und gesteuert, dass sie störungsfrei fahren kann. Aber auch hier entwickeln wir nicht den gesamten Technologie Stack selbst, sondern arbeiten auch erfolgreich mit großen Techplayern wie bspw. NVIDIA zusammen.

Spezialbereich Datenschutz: KI und Datenschutz ist eine Allianz, die immer wieder betont wird, weil sie fruchtbar zu sein scheint. Wie hilft KI dabei, den Datenschutz einzuhalten?

Künstliche Intelligenz ohne sinnvolle und datenrechtlich einwandfreie Nutzung von Daten ist schlicht und ergreifend nicht möglich. Alle unsere Daten werden entweder anonymisiert oder nur mit Erlaubnis des Nutzers verarbeitet. Wir treiben in diesem Umfeld auch gezielt Innovationen durch KI.

Beispielsweise setzen wir in der Produktion stark auf Objekterkennung, die sich durch eine besonders hohe Robustheit auszeichnet – selbst bei stark variierenden Randbedingungen. Um sie in diversen Kontexten zu nutzen haben wir auch Lösungen geschaffen, die es ermöglichen beliebige Fotos und Videos zu anonymisieren. Das wird durch KI-basierte Zuordnung von Bildbereichen zu Merkmalen erreicht, wodurch die Bereiche nach verschiedenen Granularitätsstufen adaptiert werden – von unscharf maskiert hin zur kompletten Ausblendung.

Ich denke, dass Innovation und Datenschutz Hand in Hand gehen. Um Innovation weiter zu fördern haben wir unsere Algorithmen sowie No-Code-AI Lösungen auf Github veröffentlicht, um es selbst Anwendern ohne Programmierkenntnissen in kurzer Zeit zu ermöglichen KI-Anwendungen, inklusive Datenschutz, zu generieren. Die kontinuierliche Weiterentwicklung unserer KI-Datenschutz-Tools beinhaltet auch die Arbeit mit synthetischen Daten, der Nutzung neuer Privacy Technologien, wie Differential Privacy, Secure Multi-Party Computation oder Homomorphic Encryption.

Das Thema Datenschutz ist uns sehr wichtig. Wir betrachten nicht nur die rechtlichen, sondern ebenso die ethischen Aspekte und geben dem Thema höchste Priorität. Natürlich gilt es innerhalb der Richtlinien größtmöglichen Raum für Innovation zu schaffen.

Spezialbereich Produktion: Als Beispiel nehme ich die Produktion eines etablierten 3er-BMWs, 4-Zylinder, Diesel. Wenn das Auto am Fließband gebaut wird und verschiedene Schritte das Auto stückeweise zusammenbauen – welche Einsatzmöglichkeiten von KI gibt es hier?

Ein gutes Beispiel ist die Ausschussoptimierung, beispielsweise bei der Bearbeitung von Bauteilen der Karosserie. Durch den Einsatz von KI in der Bildverarbeitung lässt sich eine einwandfreie Bearbeitung von einer defekten Lösung unter-

scheiden. Die Qualität der Bildverarbeitung im Vergleich zur Standardlösung ist sehr hoch: Durch die deutlich geringere False-Positive Rate für Rückweisungen hilft sie uns unnötige Materialverschwendung zu vermeiden.

Glauben Sie an eine Fehleroptimierungsquote bei der Produktion von Fahrzeugen, die auf 0 fällt, weil Künstliche Intelligenz im Einsatz ist?

Wenn sie auf die Vorstellung ansprechen, dass sich eine KI niemals irren kann, möchte das eher als Mythos einstufen. Aber nein, das werden wir nie erreichen. Als Ingenieur ist es mir aber ein Anliegen, dem ziemlich nahe zu kommen. Bei uns wird in dem Fall, dass keine eindeutigen Fakten vorliegen, immer die Entscheidung zu Gunsten der Qualität gefällt. Eine Konfidenz von 1 (und damit kein Fehler)

ist selbst mathematisch schon ein Extremfall. In einem realen technischen Prozess gibt es nie ein 100%ig richtiges Abbild als Modell. Wenn mir jemand diese Quote versprechen würde, dann hätten wir sicherlich eine sehr intensive Diskussion dazu. Aber wie bereits erläutert hilft KI sehr wohl dabei, z.B. den Anteil unberechtigt zurückgewiesener Bauteile deutlich zu verringern.

Welche KI-basierte Technik ist heute schon in aktuellen Fahrzeugmodellen von BMW im Einsatz?

Viele denken bei KI an Autonomes Fahren. Allerdings gibt es schon viele etablierte Technologien. Beispielsweise nutzen wir KI seit 10 Jahren bei der Sprachbedienung unserer Fahrzeuge oder auch bei der Gestikererkennung.

Auch in Konzeptfahrzeugen wird KI beispielsweise zur Energieoptimierung zuverlässig und auch zulassungsfähig eingesetzt, was im Versuch 3-5% Ersparnis im elektrischen Bordnetzverbrauch gebracht hat.

Gerade die Automobilindustrie wird immer wieder adressiert, um eine entscheidende Komponente im Kampf gegen den Klimawandel einzunehmen. Welche Rolle spielt KI für BMW beim ökologischen Wandel, in dem wir uns gerade befinden?

Wir haben letzten Monat ein Pilotbetrieb zum bidirektionalen Laden mit 50 BMW i3 Kunden gestartet. Die Fähigkeit zum bidirektionalen Laden ermöglicht es Elektrofahrzeugen, beim Anschluss an eine dafür ausgelegte Ladestation oder Wallbox nicht nur elektrische Energie für die Hochvoltbatterie aufzunehmen, sondern auch in umgekehrter Richtung in das Stromnetz des Verteilnetzbetreibers zurückzuspeisen. In dem Projekt entwickeln wir als Vertreter der Automobilindustrie gemeinsam mit Unternehmen und Institutionen aus der Ladeinfrastruktur, der Energiewirtschaft und der Wissenschaft technische Lösungen, die die Elektromobilität noch kostengünstiger und emissionsärmer machen kann. In diesem ganzheitlichen Ansatz sollen Fahrzeuge, Ladeinfrastruktur und Stromnetze so miteinander verknüpft werden, dass regenerativ erzeugte Energie gefördert und die Versorgungssicherheit gesteigert wird.

Ein weiteres schönes Beispiel ist die Optimierung des Ressourceneinsatzes durch die Nutzung von KI: Durch Reinforcement Learning lässt sich beispielsweise die Zellchemie in E-Fahrzeugen optimieren und somit Ressourcen schonen.

Die Vision des autonomen Fahrens, die vor Jahrzehnten schon artikuliert wurde, scheint immer wirklicher zu

werden. Glauben Sie daran, dass wir irgendwann nicht mehr selbst am Lenker sitzen, sondern anderen Aufgaben erledigen können, während uns unser Auto bequem und sicher an den gewählten Zielort führt?

Autonomes Fahren kann Realität werden, aber der Weg ist noch lang. Verschiedenste Verkehrsmittel wie Busse und U-Bahnen fahren beispielsweise schon jetzt automatisiert, jedoch noch mit Fahrer, der im Fall der Fälle eingreifen kann. Aktuell fokussieren wir uns in der Entwicklung der Level 3 und dann Level 4 Funktionen, also vollautomatisiertes Fahren.

Das ist jedoch hoch komplex, denn das Fahrzeug muss Kontextwissen haben. KI spielt hier eine große Rolle, um Funktionen sicher verfügbar zu machen. Es geht also eher um die Frage wie komplex unser Umfeld

jetzt schon sein soll. Fest steht: das Fahrzeug muss in sämtlichen Situationen reibungsfrei reagieren und funktionieren. Ich konnte kürzlich selbst im Rahmen einer Prototypenfahrt den Highway Assistent zu testen, mit dem man ohne Hände auf dem Lenker bis zu einer Geschwindigkeit von 130km/h (bzw. 85 mph) fahren kann. Diese Funktion ist zum aktuellen Zeitpunkt nur auf nordamerikanischen Autobahnen zugelassen und hat in Deutschland oder Europa leider noch keine Zulassung. Das Erlebnis hat mich aber sehr begeistert, und gezeigt, dass Assistenzsysteme dem Fahrenden schon heute sehr viel Unterstützung und Freiheit geben können.

Interview: Hannes Mittermaier

„Ich denke, dass Innovation und Datenschutz Hand in Hand gehen.“

Michael Würtenberger

Michael Würtenberger ist Vice President der Business Line „My Journey, E-Mobility“ bei der BMW Group. Er leitet das Kompetenzzentrum für standortbezogene Onboard- und Offboard-Dienste. Das beinhaltet u.a. die Entwicklung digitaler Karten für Automatisiertes Fahren sowie Prognosen zu Elektromobilität und Verfügbarkeit.



Michael Würtenbergers Erfahrung vereint verschiedene Rollen in der digitalen Produktentwicklung und in E/E-Systemen, einschließlich der Benutzerinteraktion und Innenausstattung. Er war verantwortlich für die Einführung von Connected Drive im Jahr 1997, Head-up-Displays in Fahrzeugen im Jahr 2003 und für die Einführung von Mini Connected, einer der ersten Smartphone-Apps für Fahrzeuge im Jahr 2011.

Ab 2014 baute er für BMW eine Software-Tochtergesellschaft mit über 250 Mitarbeitern auf und implementierte die Open-Source-Policy für die BMW Group. Im Rahmen seiner Forschungstätigkeit baute er 2019 das BMW-KI-Netzwerk Hub „Project AI“ auf.

Marcus Raitner ist überzeugt, dass Elefanten tanzen können. Als Agile Coach begleitet er deshalb Unternehmen auf ihrer Reise zu mehr Agilität und menschlicher Lebendigkeit. In seinem Blog „Führung erfahren!“ schreibt er seit 2010 über die Themen Führung, Agilität, Digitalisierung und vieles mehr.



Hybride Arbeitsformen: Eine Frage der Zeit, nicht des Orts

Die Diskussion rund um hybride Arbeitsformen nach der Corona-Pandemie ist vorrangig geprägt von der Frage nach örtlicher Flexibilität. Für manche und gerade jüngere Mitarbeiter mag es tatsächlich wichtig sein, örtlich flexibel zu arbeiten und im Extremfall gar dem digitalen Nomadentum zu frönen. Im Kern geht es aber weniger um örtliche als um zeitliche Flexibilität. Aus Work-Life-Balance wurde in der Pandemie Work-Life-Integration und diese Flexibilität will nun niemand mehr missen.

Wir haben drei Kinder, und ich habe schon bei unseren ersten beiden Töchtern stets versucht, viel Zeit mit der Familie zu verbringen. Verglichen mit unserem Jüngsten habe ich aber jeweils wenig von ihren ersten Jahren mitbekommen. Er kam im Januar 2020 zur Welt, und ich war in seinen ersten zwei Jahren fast ausschließlich im Homeoffice. Zudem hatte unsere älteste Tochter 2020 auch ihren Schulanfang, und ich konnte ihr immer wieder bei Hausaufgaben und Homeschooling helfen und sie moralisch unterstützen. Ich war auch noch nie so fit wie in dieser Zeit, weil sich die kurze Laufrunde oder Yogaeinheit spielend leicht in den Tagesablauf integrieren lässt. Diese nahtlose Integration von Arbeit und Privatleben führt für mich zu einer besseren Balance und weniger Stress und am Ende zu besserer Leistung.

Anders als die meisten habe ich den schmerzvollen Schritt von viel zeitlicher Flexibilität zu weniger und in meinem Extremfall zu einer klassischen Präsenzkultur mit 8 Stunden oder mehr im Büro schon einmal gemacht. Die Beratungsfirma, die ich von 2010 bis 2015 mit aufgebaut habe, hatte anfangs überhaupt kein Büro und später dann nur ein kleines, wo wir uns einmal in der Woche trafen. Den Rest der Zeit waren wir beim Kunden oder im Homeoffice. Ein Teil meiner großen Anpassungsschmerzen beim Wechsel in den Konzern im Jahr 2015 rührten von dieser zeitlichen und örtlichen Starrheit der angestaubten Konzernwelt her.

Die Pandemie hat nun vielen gezeigt, wie erfüllend es sein kann, Arbeit und Privatleben flexibel ineinanderfließen zu lassen. Das hat einen örtlichen Aspekt, insofern diese Work-Life-Integration nur am jeweiligen Lebensmittelpunkt

stattfinden kann. Die örtliche Flexibilität allein nützt allerdings wenig, wenn ständige Erreichbarkeit erwartet wird und die Arbeit trotzdem oder gerade deswegen zu dicht gepackt ist und es auf das ermüdende Muster „eat, sleep, zoom, repeat“ hinausläuft.

Wenn es aber im Kern um zeitliche Flexibilität geht, ist die Frage nach hybriden Arbeitsformen nicht ausschließlich durch gemeinsame Zeiten im Büro und Homeoffice-Regelungen zu beantworten und schon gar nicht durch hybride Meetings. Die Frage nach hybridem Arbeiten zielt auch auf einen Mix aus synchronem und asynchronem Arbeiten im Team ab. Nur dadurch lässt sich die liebgewonnene zeitliche Flexibilität erhalten. Videokonferenzen ob pur oder hybride sind nur ein Teil der Lösung und im Sinne der eigentlichen Frage eine Themaverfehlung.

Die Pandemie hat viele Wissensarbeiter ins Nachdenken gebracht, was ihnen wichtig ist und gleichzeitig gezeigt, dass die vor-pandemische Arbeitswelt nicht Gott gegeben ist, sondern geändert werden kann und dann vieles sogar besser funktioniert. Den Effekt davon sehen wir in Amerika als „Great Resignation“, aber auch in Deutschland zeichnet sich diese Tendenz immer deutlicher ab.

Ich glaube, der Schlüssel liegt darin, den Mitarbeitern ein Umfeld zu bieten, wo sie nicht nur Rädchen im Getriebe, sondern Menschen mit einer Familie, Bedürfnissen und Hoffnungen sein können. Work-Life-Integration bedeutet den ganzen Menschen willkommen zu heißen und das Unternehmen als Werkstatt für gelingendes Leben zu begreifen, wie es Bodo Janssen in Anlehnung an die Regeln des heiligen Benedikt von Nursia so treffend formulierte.

Die Kernbotschaft in der Diskussion um hybride Arbeitsformen und eine ganz entscheidende Zusicherung müsste frei nach Goethe lauten: Hier bin ich Mensch, hier darf ich's sein.

Das Buch zum Manifest für menschliche Führung. Erhältlich als Taschenbuch und E-Book bei Amazon



1. KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

Künstliche Intelligenz ist derzeit eines der spannendsten Themen in der Informatik mit vielen bestehenden und aufkommenden Anwendungen in Industrie, Bildung, Sicherheit sowie im Alltag. Viele Fortschritte in der Künstlichen Intelligenz, insbesondere im Bereich des maschinellen Lernens, der Verarbeitung natürlicher Sprache und der autonomen Entscheidungsfindung, haben die Realisierung spannender Anwendungen wie Objekterkennung in Videos und Bildern, Sprachübersetzung und autonomes Fahren ermöglicht, die mit klassischen technischen Methoden zuvor nicht möglich waren.

Obwohl es sich um eine vielversprechende Richtung zur Lösung vieler komplexer Aufgaben handelt, birgt die Künstliche Intelligenz noch einige Herausforderungen, die von Forschung und Industrie in Zukunft angegangen werden müssen, um den Anwendungsbereich zu erweitern: Ansätze der Künstlichen Intelligenz müssen in der Lage sein, Garantien über ihr Verhalten in extremen und unerwarteten Situationen zu geben. Sie müssen auch auf verschiedene Arten erklärbar sein, wie z.B. transparent über ihren Entscheidungs- oder Vorhersageprozess sein und in der Lage sein, ihr Verhalten nach der Ausführung einer Aufgabe zu erklären sowie Gründe zu nennen, warum bestimmte Aktionen gegenüber anderen gewählt wurden. Obwohl die meisten Anwendungen der Künstlichen Intelligenz ursprünglich so konzipiert sind, dass sie ohne menschliches Eingreifen funktionieren, ist es nicht immer möglich, den Menschen aus der Schleife herauszuhalten. Anwendungen im Bildungsbereich zum Beispiel erfordern, dass das System sozial interagiert und Empathie gegenüber dem Benutzer zeigt, um von der Gesellschaft allgemein akzeptiert zu werden.

Ein zentrales Ziel der Künstlichen Intelligenz ist es, allgemeine Möglichkeiten zu bieten, eine Vielzahl komplexer Probleme ohne manuelles Engineering und mit minimalem Domänenwissen zu lösen. Daher sollte die aktuelle Forschung Wege erforschen, um Wissen zwischen Systemen zu transferieren, aufgabenspezifische Methoden auf allgemeine Frameworks zu erweitern und Gemeinsamkeiten von Problemen zu entdecken, um allgemeine Problemformulierungen zu finden, die durch Künstliche Intelligenz lösbar sind.

Die Artikel in dieser Zeitschrift bieten einen spannenden und reichhaltigen Überblick über Herausforderungen und Lösungen in verschiedenen Bereichen der Künstlichen Intelligenz über theoretische Methoden, Definitionen, Umfragen, Visionen sowie reale Anwendungen in der Industrie.

MEIST GEKLIKT – Unsere erfolgreichsten Blog-Beiträge

Unsere
Beiträge wurden
insgesamt über
3.500.000 Mal
geklickt*

Beiträge
zum Thema
**KÜNSTLICHE
INTELLIGENZ**
erhielten **508.000**
Klicks.

	Autor Thema
#1	Benedikt Bonnmann Der Datenfluss treibt Künstliche Intelligenz an Seite 85
#2	Prof. Dr. Sascha Stowasser Künstliche Intelligenz erfolgreich einführen: Gestaltungsansätze für das Change-Management in Unternehmen Seite 77
#3	Ertan Özdil Noch einmal mit Gefühl – Affective Computing und ethische Unternehmungen Seite 80
#4	Dr. Tobias Engelmeier Lebensrettende Daten aus Satellitenbildern Seite 76
#5	Ertan Özdil Was wirklich bleibt: KI und deren praktische Anwendung Seite 52

*Unsere Beiträge wurden online unter www.digitaleweltmagazin.de/alle-beitraege/ veröffentlicht und erzielten dabei die oben genannte Klickanzahl im Zeitraum 01. August 2017–26. August 2022.

INHALT

FACHBEITRÄGE

Prof. Dr. Susanne Boll Was KI für eine nachhaltige Entwicklung leisten kann	20
Alexander Hahn, Prof. Dr. Katharina Klug, Tanja Kollischan TikTok's Emotionales Produktdesign – Eine Feasibility-Studie	24
Dr. Leon Tsvasman Inspiration matters: Zum Potenzial von Künstlicher Intelligenz im Zusammenhang mit Kreativität	29
Prof. Dr. Simon Nestler Eine Digitale Welt für Menschen	32
Martin Rueckert, Dr. Martin Riedl Human-in-the-Loop: Wie Mensch und KI Aufgaben besser lösen	36
Sarah Engel, Matthias Biniok, Georg Olowson Vertrauenswürdige KI in Action!	40

BLOGBEITRÄGE

1.1 UNTERNEHMENSEINSATZ

Abdula Hamed Künstliche Intelligenz: Mit Transparenz zum erfolgreichen Einsatz	44
Ruchir Budhwar Wie KI der Luftfahrtbranche Aufschwung verleiht	46
Zohar Fox KI-basierte Vehicle Software Intelligence bringt entscheidende Geschäftsvorteile	47
Florian Lauck-Wunderlich Künstliche Intelligenz ist im Business-Mainstream angekommen	48
Marcel Koks Die Punkte verbinden	50
Balakrishna DR KI und Automatisierung – Sind Unternehmen bereit für die Hyperautomatisierung?	51
Ertan Özdil Was wirklich bleibt: KI und deren praktische Anwendung	52

1.2 KI UND DER MENSCH

Roshan Shetty KI und Robotik haben das Potenzial das Gesundheitswesen zu verändern	55
Eckhart Hilgenstock Künstliche Intelligenz im B2B-Vertrieb – Mensch und Maschine: ein Dream-Team?	56
Anna Kaiser KI in der Personalarbeit: Erst Kulturwandel dann Regulierung!	58
Rahild Neuburger Kollege KI: Wie wir fit für die Zusammenarbeit mit selbstlernenden Systemen werden	60
Zhaopeng Chen Machine Learning und Cobots revolutionieren die Arbeitswelt	62
Balakrishna DR Menschen in den Mittelpunkt der Arbeitsplatzautomatisierung stellen	63
Oliver Bohl Künstliche Intelligenz krönt die Customer Experience	65
Mauro Adorno Einsatz und Grenzen von Machine Learning in der Supply-Chain-Planung	66
Marcel Queng KI als Werkzeug in der Problemzone Intralogistik	68

1.3 NACHHALTIGKEIT

PD Dr. Fred Jopp Bedingungen für den nachhaltigen KI-Einsatz in Wirtschaft & Gesellschaft	70
Steffen Maas Wie Unternehmen KI heute nutzen können um sich neu zu erfinden	72
Niels Pothmann Für nachhaltige KI-Lösungen braucht es einen langen Atem: Wenn der Sprint zum Marathon wird	74
Dr. Tobias Engelmeier Lebensrettende Daten aus Satellitenbildern	76
Prof. Dr. Sascha Stowasser Künstliche Intelligenz erfolgreich einführen: Gestaltungsansätze für das Change-Management in Unternehmen	77
Florian Lauck-Wunderlich KI darf nicht nur weiß und westlich sein	79
Ertan Özdil Noch einmal mit Gefühl – Affective Computing und ethische Unternehmungen	80

1.4 KOMMENTARE

Franz Kögl 2022 demokratisiert die KI	81
Maximilian Happel Machine Learning: Effiziente Trainingsdatengenerierung mit mobilen Endgeräten	83
Benedikt Bonnmann Der Datenfluss treibt Künstliche Intelligenz an	85
Kilian Hilpert Mit der richtigen Data Governance vom KI-User zum KI-Creator	87
Dr.-Ing. Sebastian Werner 5 praktische Schritte zur Vermeidung von KI-Unfällen	89
Rory Kenny Triple A – Wie AI Automation und Algorithmen die Musikbranche umkrempeln	91

Was KI für eine nachhaltige Entwicklung leisten kann

Künstliche Intelligenz (KI) kann einen wesentlichen Beitrag für ökologische, ökonomische und soziale Nachhaltigkeit sowie effektiven Klimaschutz leisten. Unternehmen eröffnen KI-Systeme neue Geschäftsmodelle, die für eine nachhaltige Entwicklung der Wirtschaft und Gesellschaft vor allem in emissionsstarken Branchen wie Verkehr, Energie und Landwirtschaft effektive Lösungen bieten können. Wichtig ist hierbei, dass der Ressourcenverbrauch der KI-Systeme selbst sowie die Grenzen dieser Technologie immer mitberücksichtigt werden.

Prof. Dr. Susanne Boll

Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

Angesichts der Klimakrise und zunehmender Ressourcenknappheit wird die Transformation zu einer resilienten und nachhaltigen Wirtschaft und Gesellschaft immer dringlicher. Innovative Schlüsseltechnologien wie Künstliche Intelligenz können hierbei unterstützen, diesen nachhaltigen Wandel zu gestalten. Das Whitepaper „Mit Künstlicher Intelligenz zu nachhaltigen Geschäftsmodellen“ der Plattform Lernende Systeme zeigt, wie KI-Technologien zum einen neue, ökologisch und ökonomisch nachhaltige Geschäftsmodelle hervorbringen und zum anderen wirtschaftliche Prozesse effizienter, ressourcenschonender und sozial gerechter gestalten. Davon können branchenübergreifend sowohl kleine als auch große Unternehmen profitieren, da etwa Energie- oder Materialkosten eingespart werden.

Produktions- und Prozessoptimierung durch KI

KI-Systeme können auf verschiedene Weisen die Produktion und die Prozesse von Unternehmen nicht nur betrieblich optimieren, sondern auch gesamthaft nachhaltig gestalten. Die Grundvoraussetzung ist dabei, dass die Daten, die in diesen Prozessen entstehen, erfasst werden und eine geeignete Qualität aufweisen. Insbesondere bei großen Datenmengen bieten

KI-Systeme einen hohen Mehrwert. Anhand dieser Daten können KI-Systeme erkennen, in welchen Prozessschritten Potenziale für mögliche Einsparungen vorliegen, sodass etwa der Materialverbrauch wie der Energieaufwand effektiv reduziert werden kann. Eine weitere Möglichkeit besteht in der vorausschauenden Wartung, bei der die KI-basierte Anwendung erkennt, welche Geräte zu warten sind, bevor sie gänzlich ausfallen oder nur unter erhöhtem Energiebedarf weiter betrieben werden können. Damit diese jedoch tatsächlich einen Beitrag zu einer nachhaltigeren Wirtschaft leisten, sollte der Ressourcenverbrauch des Betriebes insgesamt sinken. Jedoch muss man beachten, dass durch so genannte Rebound-Effekte ein gegenteiliger Effekt eintreten kann, d.h. es muss verhindert werden, die eingesparten Ressourcen an anderer Stelle wieder einzusetzen.

In Deutschland setzen vor allem große Unternehmen bereits seit mehreren Jahren KI-basierte Systeme zur Prozessoptimierung ein. Während der Mittelstand, der bisher eher zurückhaltend war, inzwischen erkannt hat, dass der Einsatz von KI-Systemen auch für sie als kleine und mittlere Unternehmen (KMU) innovative Potenziale für das eigene Geschäftsmodell bereithält. Daher ist zu erwarten, dass KMUs in den kommenden Jahren neue und wichtige Impulse für nachhaltiges Wirtschaften setzen werden. Hinzu kommt, dass Umweltschutz längst nicht mehr nur als Marketingstrategie dient, sondern vielmehr eine klare

ökonomische Positionierung und damit auch Haltung auf dem Markt ist. Kundinnen und Kunden haben heute ganz spezielle Ansprüche an Produkte und Dienstleistungen, etwa im Hinblick auf den CO₂-Fußabdruck, die Arbeitsbedingung, den Wasserverbrauch in der Lieferkette oder ob recycelte Materialien genutzt werden – und diese Tendenz setzt sich weiterhin fort. Es ist ein wichtiges Signal für Nachhaltigkeit, dass sich Unternehmen diesen Ansprüchen stellen, um sich auf den globalen Märkten ihre Wettbewerbsfähigkeit zu sichern.

KI für eine nachhaltige Energiewirtschaft

Besonders groß sind die Potenziale des KI-Einsatzes für eine nachhaltige Entwicklung im Bereich der Energiewirtschaft, etwa durch sogenannte Smart Grids. Smart Grids sind Netzwerke aus dezentralen Energieerzeugern, die durch intelligente Netze gesteuert werden und die Energie auf optimale Weise vom Erzeuger zum Verbraucher bringen. Diese dezentralen Netzwerke sind von Vorteil, da sie besonders gut für erneuerbare Energiequellen anwendbar sind und so Ausfälle kleinerer Einheiten der Energieerzeugung durch andere Einheiten ausgeglichen werden können.

Darüber hinaus kann KI auch für Prognosen herangezogen werden. Ein KI-System kann darauf trainiert werden, die zu gewissen Tageszeiten benötigte Menge an Strom vorherzusagen und dabei weitere Daten wie Wetterdaten miteinzubeziehen. Somit kann bei einem zu hohen wie zu geringerem Strombedarf vorausschauend reagiert werden. Auch hinsichtlich der Energiesicherheit bieten KI-Anwendungen große Potenziale. Denn aufgrund ihrer dezentralen Netzwerke sind sie resilienter gegenüber Angriffen. Zudem können KI-Systeme angreifende Systeme automatisch erkennen und somit die kritische Energieinfrastruktur schützen.

KI-Anwendungen für eine grünere Mobilität

Auch im Verkehrssektor bestehen große Potenziale für Einsparungen, da gerade hier ein großer Teil der klimaschädlichen Emissionen entsteht. Fast 20 Prozent der Treibhausgase in Deutschland sind dem Umweltbundesamt zufolge auf diesen Sektor zurückzuführen. KI-Systeme können hier unterstützen, das Verkehrssystem intelligenter, zukunftsfähiger und nachhaltiger zu machen, vor allem, indem sie Verkehrsflüsse durch Vorhersagen von Angebot und Nachfrage prognostizieren. Das Anwendungsszenario „Intelligent vernetzt unterwegs“ der Plattform Lernende Systeme zeigt anhand eines Beispiels, wie dies funktionieren kann: Ein intelligenter Reiseassistent berät eine fiktive Person, wie sie einen Stau durch den flexiblen Umstieg auf andere Verkehrsmittel umgehen kann und mithilfe der intelligent zusammengestellten und nahtlosen Route ihr Ziel sogar schneller erreicht. Auf diese Weise wird der Verkehrsfluss optimiert, Staus werden vermieden, die Reisezeit der Einzelpersonen wird reduziert und nicht zuletzt werden Treibhausgasemissionen eingespart.

Die mangelnde Datengrundlage stellt jedoch noch ein bestehendes Problem bei der Optimierung der Mobilität dar.

Deshalb hat das Bundesverkehrsministerium und acatech das Projekt „Datenraum Mobilität“ ins Leben gerufen, in dem Unternehmen aus dem Mobilitätssektor ihre Daten selbstbestimmt austauschen können, um innovative, nachhaltige und nutzerfreundliche Mobilitätskonzepte zu ermöglichen und weiterzuentwickeln. Auf Grundlage dieser Daten können auch neue Geschäftsmodelle auf Basis von KI-Anwendungen entstehen, um die Entwicklung zu mehr Nachhaltigkeit im Verkehrssektor weiter voranzubringen.

KI für eine ökologischere Landwirtschaft

KI-Anwendungen können in der Landwirtschaft eingesetzt werden, um Ressourcen einzusparen, den Ausstoß von Treibhausgasen zu reduzieren und die Natur zu schonen. Zukünftig könnte eine intelligente Sensortechnik genau bestimmen, welche Teile eines Feldes bewässert werden müssen und bei welchen dies nicht notwendig ist. Auf diese Weise kann Wasser eingespart werden, das heute noch großflächig und ohne genaue Bedarfsanalyse auf den Feldern verteilt wird.

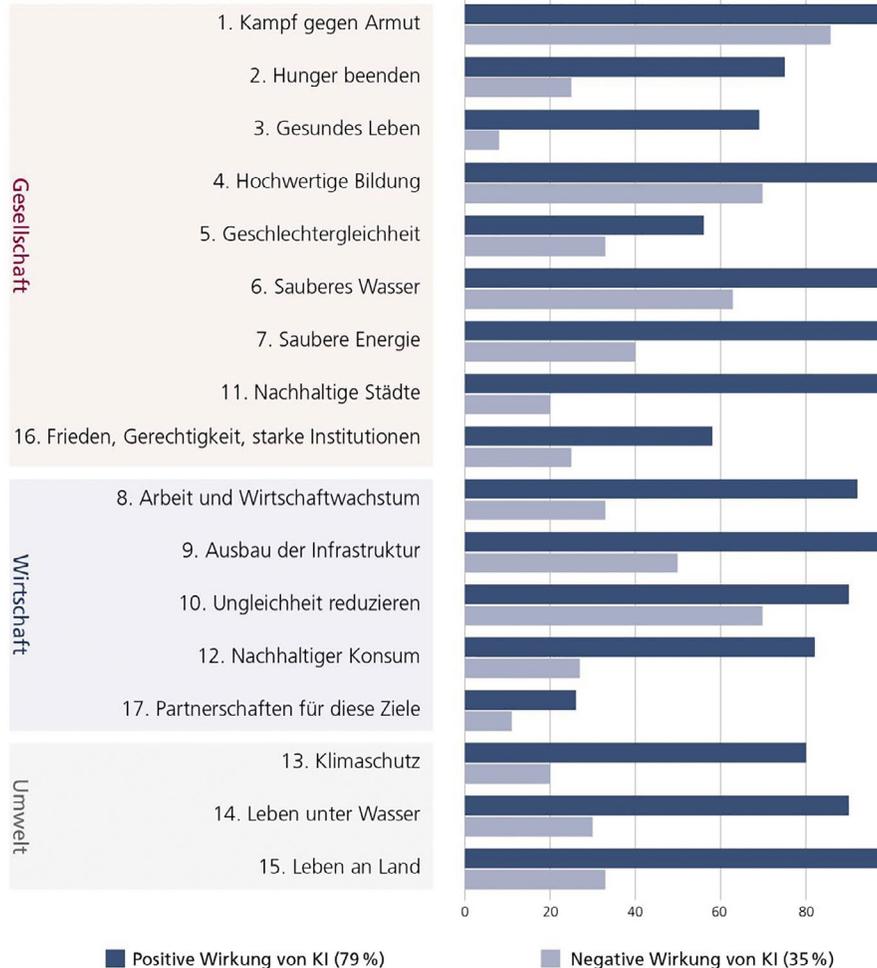
Ähnlich verhält es sich mit dem Einsatz von Düngemitteln, die zu einer hohen Belastung für die Umwelt führen können. Mit KI-Systemen könnte erkannt werden, welche Mengen an Düngemitteln überhaupt wo notwendig sind, um damit den negativen Einfluss auf die Umwelt möglichst gering zu halten. So kann ein KI-basierter Roboter Unkraut von der angebauten Pflanze unterscheiden und dieses entfernen. Es bestehen zahlreiche Einsatzmöglichkeiten, wobei bereits klein(st)e Einsparungen einen wichtigen Beitrag leisten, wenn sie großflächig umgesetzt werden, da sowohl Wasser als auch Düngemittel und Strom reduziert werden können.

Auch in der Landwirtschaft stellt die Datenverfügbarkeit noch eine Herausforderung dar. Eine wichtige Initiative für diese Problematik stellt die Plattform Agri-Gaia dar, die mit ihrer digitalen Plattform ein offenes KI-Ökosystem für die Agrar- und Ernährungsindustrie schafft, um einen reibungslosen Austausch von Daten zu erzielen. Somit erlaubt die Plattform eine Zusammenarbeit von verschiedenen Akteuren aus der Lebensmittelwirtschaft, der Landtechnik und der KI-Entwicklung.

Herausforderungen für den KI-Einsatz

Bei all den Chancen, die KI bietet, sollte man sich jedoch immer vor Augen halten, wo die Technologie an ihre Grenzen stößt und welche Herausforderungen mit ihrer Nutzung einhergehen. Die Grenzen von KI zu verstehen, bedeutet oftmals, die Grenzen von automatisierter Erkennung zu verstehen. Ein Beispiel ist die Erkennung von Bildinhalten durch KI-Anwendungen, die etwa für journalistische Zwecke oder auf Fotoportalen genutzt werden. Die Grenze stellt hier vor allem die Datengenauigkeit dar: KI-Systeme können Fehler machen, ebenso wie der Mensch. Ein Grund könnte etwa sein, dass die Qualität der Daten, mit dem das System trainiert wurde, nicht ausreichend war. Bei KI-Anwendungen muss daher immer hinterfragt werden, inwiefern auf die Ergebnisse Verlass ist und ob gegebenenfalls der Mensch als Letztinstanz kontrollieren und nachjustieren muss. Wie hoch die Genauigkeit eines KI-Systems sein muss, lässt

Zusammenfassung der positiven/negativen Auswirkungen von KI in Bezug auf verschiedene SDGs



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Vinuesa et al., 2020, S. 2.
Anmerkung: Dokumentierte Belege für das Potenzial von KI als Befähiger oder Hemmschuh für jedes der SDGs. Die Zahlen stehen für die einzelnen SDGs. Die Prozentsätze geben dabei den Anteil aller Unterziele an, die potenziell von KI betroffen sind (vgl. Vinuesa et al., 2020, S. 2).

© Plattform Lernende Systeme

sich indessen nicht pauschal bestimmen: Für Urlaubsfotos reicht eine weitaus geringere Genauigkeit aus als bei KI-gestützten Diagnosen in der Medizin, da die Konsequenzen im Falle eines Fehlers völlig unterschiedlich sind.

Wie ist es um die Nachhaltigkeit dieser Technologie selbst bestellt?

Im Hinblick auf die Nachhaltigkeit stellt vor allem der hohe Energieverbrauch der KI-Systeme eine Herausforderung dar. Die Systeme müssen mit sehr großen Datenmengen trainiert werden, um eine hohe Genauigkeit ihrer Ergebnisse zu gewährleisten, wofür ein hoher Strombedarf anfällt. Es gibt zahlreiche Möglichkeiten, auf dieses Problem einzuwirken. Die erste Herangehensweise ist die Erzeugung der aufgewendeten Energie zu überprüfen. Wie oben bereits erklärt, entsteht bei wetterabhängiger erneuerbarer Stromerzeugung teilweise überschüssige Energie, die für das Training von KI-Systemen

genutzt werden, solange dieses Training nicht zeitkritisch ist, etwa durch Photovoltaikanlagen an sonnenreichen Tagen. Eine zweite Herangehensweise besteht in der Wiederverwendung der aufgewendeten Energie. So kann in manchen Fällen die Abwärme von Rechenzentren in Form von Heizkraft oder Fernwärme weitergenutzt werden.

Idealerweise wird die Frage nach dem Energieverbrauch beim Training eines KI-Systems schon vorher gestellt. Dabei sollte kritisch hinterfragt werden, ob das Training wirklich erforderlich ist und welche Genauigkeit für die KI-Anwendung nötig ist. Denn schon eine Erhöhung der Trefferquote um wenige Prozentpunkte kann den Ressourcenverbrauch erheblich steigern. Um zu verhindern, dass die ressourcenaufwendigen Trainings letztendlich nicht entsprechend umfangreich genutzt werden, sollte sichergestellt werden, dass die Daten eine hohe Qualität besitzen und ausreichende Möglichkeiten zur mehrfachen Verwendung des KI-Systems bestehen. Durch sogenanntes Transfer Learning können KI-Systeme, die bereits vortrainiert

sind, weiterverwendet werden, indem das bestehende Training lediglich verfeinert wird und somit Ressourcen gespart werden können. Das Training von KI-Systemen muss also von Anfang an wohlgedacht sein, ansonsten führt das Training zu mehr Energieaufwand als die Nutzung der Systeme in ihrer Anwendung einsparen können.

Ansätze für eine intelligente Kreislaufwirtschaft

KI-Systeme können nicht nur dabei helfen, Wirtschaftsbereiche nachhaltiger zu gestalten, sondern auch eine Unterstützung bieten, die Art unseres Wirtschaftens zu transformieren. Das Konzept der Kreislaufwirtschaft (auch Circular Economy) setzt sich das Ziel, die Interessen von gesellschaftlichen Akteuren in Einklang zu bringen und die vermeintlichen Gegensätze von Wirtschaft, Nachhaltigkeit und sozialen Aspekten zu überwinden. Auch für den Weg hin zu einer umfassenden Kreislaufwirtschaft können KI-Systeme eine Basis für Geschäftsmodellinnovationen schaffen. Naheliegend sind dabei mögliche neue Geschäftsmodelle in den Bereichen Product-as-a-Service oder Leasing.

Zudem können KI-Anwendungen in der Entwicklung von für die Kreislaufwirtschaft geeigneten Produkten und Materialien helfen, zum Beispiel durch ein schnelleres Prototyping und Testen. Nicht zuletzt stellt die Kreislaufwirtschaft eine logistische Herausforderung dar, da die Logistik umgekehrt gedacht werden muss. Die zentrale Frage ist nicht, wie das Produkt oder das Material auf den Weg gebracht wird, sondern wo es letztendlich ankommt und wie es weiterverwendet werden kann. KI-Systeme können hier unterstützend wirken, indem sie Abläufe optimieren, zum Beispiel Prozesse zum Sortieren und Zerlegen von Produkten, zur Wiederaufbereitung oder zum Recycling. Dies wird in der Abfallwirtschaft bereits zum Teil gemacht: KI-Systeme werden hier genutzt, um Abfälle zu erkennen und zu sortieren, um die Effizienz von Recycling zu erhöhen. Vor allem in Sortieranlagen für Leichtverpackungen ist das heutige Standard. Da das Erkennen von Abfallstoffen und deren Analyse immer mehr an Bedeutung zunehmen wird, steigt das Interesse an Bilderkennungsverfahren. Auch bei der Abfallentsorgung können KI-basierte Verfahren der Bilderkennung genutzt werden, zum Beispiel in der Müllverbrennung, bei dem das System den voraussichtlichen Heizwert des Abfalls prognostiziert und damit eine möglichst effiziente Verbrennung des Abfalls ermöglicht.

Der Einfluss von KI-Systemen auf die UN-Nachhaltigkeitsziele

Die Potenziale von KI-Anwendungen für eine nachhaltige Entwicklung reichen weit über die Bereiche Energie, Mobilität, Landwirtschaft und Kreislaufwirtschaft hinaus. Sie lassen sich nicht nur auf ökologische und ökonomische Nachhaltigkeit begrenzen, sondern gelten auch für soziale Aspekte. So können KI-Systeme auch bei der Umsetzung der Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung unterstützen. Kernstück der Agenda 2030 sind die 17 Nachhaltigkeitsziele, die sogenannten Sustainable Development Goals (SDGs) mit ihren 169 Zielvorgaben.

Studienergebnisse zeigen, dass 79 Prozent der UN-Nachhaltigkeitsziele von KI profitieren werden, während 35 Prozent auch negativ von KI beeinflusst werden könnten. Die Abbildung aus dem Whitepaper „Mit Künstlicher Intelligenz zu nachhaltigen Geschäftsmodellen“ der Plattform Lernende Systeme zeigt, wie sich KI-Anwendungen auf verschiedene Kategorien der SDGs auswirken können.

Es zeigt sich also, dass KI-Anwendungen auf vielfältige Weise zu einer nachhaltigen Entwicklung beitragen können. Insbesondere in den Sektoren Energie, Mobilität und Landwirtschaft bestehen große Einsparpotenziale von Ressourcen und der Reduktion von Treibhausgasemissionen. Darüber hinaus können KI-basierte Systeme in der Produktions- und Prozessoptimierung eingesetzt werden und mit ihrem Beitrag für eine intelligente Kreislaufwirtschaft eine grundlegende Transformation unseres Wirtschaftens begleiten. Indessen darf nicht vergessen werden, welche Grenzen KI-Systeme besitzen, insbesondere in Bezug auf die Genauigkeit ihrer Ergebnisse. Zudem muss der Energieaufwand des Trainings der Systeme beachtet werden, sodass eine Abwägung des Energieverbrauchs und des Nutzens dem Training immer vorgeschaltet werden sollte. Mit seinem umfassenden Einfluss auf die UN-Nachhaltigkeitsziele können KI-Systeme ein wichtiger Baustein sein, damit uns angesichts des Klimawandels und der zunehmenden Ressourcenknappheit die Transformation zu einer nachhaltigen Wirtschaft und Gesellschaft gelingt.

Quellen: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) (2020): Umweltpolitische Digitalagenda. Online unter: https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Digitalisierung/digitalagenda_bf.pdf Plattform Lernende Systeme (2022): Mit Künstlicher Intelligenz zu nachhaltigen Geschäftsmodellen. Online unter: https://www.plattform-lernende-systeme.de/files/Downloads/Publikationen/AG4_WP_KI_und_Nachhaltigkeit.pdf Plattform Lernende Systeme (2020): Anwendungsszenario „Intelligent vernetzt unterwegs“. Online unter: <https://www.plattform-lernende-systeme.de/umfeldszenario-intelligent-ernetzt-unterwegs.html> Vinuesa, R. et al. (2020): The role of artificial intelligence in achieving the Sustainable Development Goals, in: Nature communications 11(1). S. 1–10.

Prof. Dr. Susanne Boll

Prof. Dr. Susanne Boll ist Professorin für Medieninformatik und Multimedia-Systeme an der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg und Mitglied im Vorstand des Oldenburger Instituts für Informatik (OFFIS). Sie ist Co-Leiterin der Arbeitsgruppe „Geschäftsmodellinnovationen“ der Plattform Lernende Systeme.



Foto: Susanne Boll

TikTok's Emotionales Produktdesign – Eine Feasibility-Studie

TikTok steht wegen des fesselnden UX-Designs sowie des kontrovers diskutierten Datenschutzes im Fokus. Diese Feasibility-Studie zeigt, wie Mobile Affective Computing Research die implizit-emotionale UX zuverlässig und objektiv messen kann. Die Ergebnisse implizieren, dass TikTok bereits im Onboarding positive Emotionen auslöst und die emotionale Bindung mit zunehmender Nutzung – vor allem aufgrund des Personalisierungsalgorithmus – verstärkt.

Alexander Hahn, Prof. Dr. Katharina Klug, Tanja Kollischan

Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm,

Hochschule Fresenius (Fachbereich Design, AMD Akademie für Mode & Design), Siemens AG

1. Warum TikTok auf einem Siegeszug ist

Die App TikTok der Firma ByteDance ist eine der am schnellsten wachsenden und für viele Zielgruppen relevantesten Apps weltweit: TikTok kam im Januar 2021 in Deutschland auf 330.000 Downloads im Google Play Store sowie auf 205.000 Downloads im Apple App Store und war somit in beiden Stores die führende App (Statista, 2021). TikTok steht vor allem aufgrund des fesselnden User-Experience-Designs sowie des kontrovers diskutierten Datenschutzes im Fokus.

Das Produktdesign von TikTok fokussiert auf hyper-personalisierte und emotional bewegende Video- und Audio-Inhalte. Diese werden auf der ForYou-Page für alle Nutzer:innen individuell ausgespielt. Dabei greift TikTok auf den User Generated Content der zahlreichen Content Creator im eigenen Ökosystem zurück. Ziel der Content Creator ist es, mit eigenen Inhalten auf möglichst vielen ForYou-Pages anderer Nutzer:innen zu erscheinen, um Reichweite und Engagement zu steigern. TikTok entscheidet auf Basis eines proprietären, nicht-öffentlichen Algorithmus, welche Nutzer:innen welchen Content ausgespielt bekommen. Zentral dabei ist das Engagement der Nutzer:innen: Sehen sie sich den Inhalt (genauer) an oder wischen sie zügig zum nächsten Beitrag? Der Content besteht überwiegend aus Kurzvideos, die oft aktuellen und kurzlebigen Trends folgen bzw. diese sogar mitbestimmen.

TikTok analysiert und kodiert diese Videos, um eine gezielte Personalisierung durchführen zu können.

Die Personalisierung und Individualisierung basiert auf den vom Algorithmus gesteuerten Ansätzen des Collaborative Filtering und Content-based Filtering. Der Algorithmus sucht homogene Benutzerprofile mit ähnlichen Eigenschaften und heterogene Benutzerprofile zur Unterscheidung. Er vergleicht dabei sowohl Nutzer:innen mit ähnlichen Nutzer:innen als auch Content mit ähnlichem Content (TikTok, 2021). Zusätzlich zu vergangenem Nutzerverhalten, wie bisher angesehenen Inhalten, werden soziodemografische und psychografische Charakteristika der Nutzer:innen herangezogen, um personalisierten Content bereitzustellen (Klug & Strang, 2019). TikTok ist mit einem der weltweit treffsichersten Personalisierungsalgorithmen ausgestattet. Vor allem passt sich die Experience sehr schnell dem objektiven Nutzungsverhalten der Nutzer:innen an. Das geschieht bereits in der ersten Session, dem Onboarding.

Abbildung 1 zeigt exemplarisch den Onboarding User Flow in der TikTok-App. Nach der Registrierung geben die Nutzer:innen ihre persönlichen Interessengebiete an. Relevanter für TikTok ist jedoch das tatsächliche Nutzungsverhalten – insbesondere, welche Videos die Nutzer:innen bis zu Ende schauen, wiederholt ansehen, liken, teilen, etc. (TikTok, 2021). Daraufhin passt TikTok

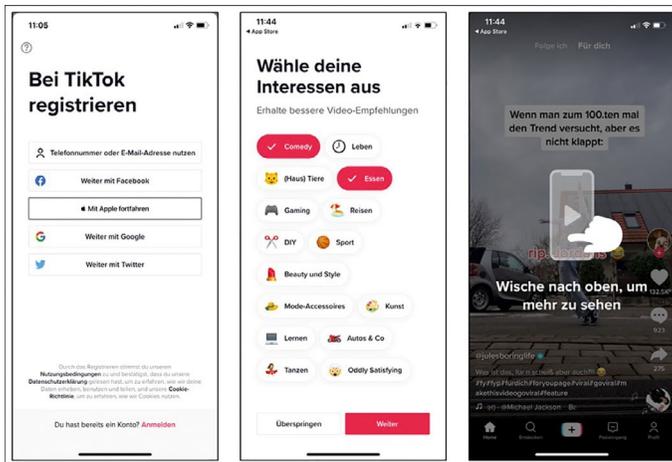


Abbildung 1: TikTok Onboarding User Flow (TikTok, 2021)

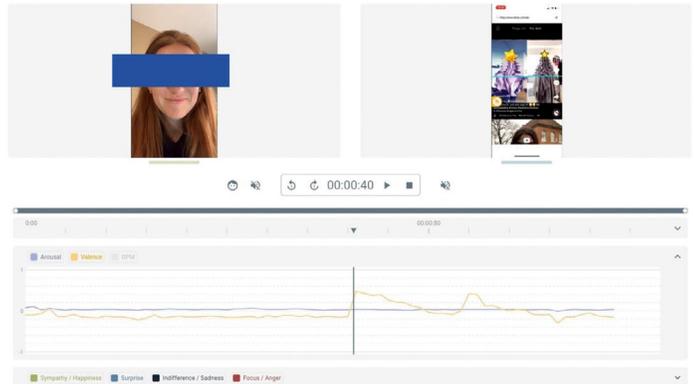


Abbildung 2: TikTok Onboarding User Flow

die individuelle ForYou-Page direkt und ohne expliziten (weiteren) Input der Nutzer:innen an deren Präferenzen an.

Angesichts dieses stark impliziten User-Experience-Designs sowie der emotionalen Ausrichtung der TikTok-Inhalte bietet sich die App als Forschungsobjekt für Affective Computing an. Ziel dieses Feasibility-Forschungsprojekts ist es, die emotionale UX des TikTok-Onboarding-Algorithmus zu untersuchen sowie Effekte auf das spätere, tatsächliche Nutzungsverhalten von TikTok-Nutzer:innen zu erforschen. Der Fokus liegt dabei auf dem First Moment of Truth, der ersten Nutzungserfahrung, was in zwei zentralen Fragen resultiert: Wie nehmen TikTok-Nutzer:innen das Produkt beim Onboarding wahr? Hat der Onboarding User Flow einen Einfluss auf die spätere Nutzung?

2. Warum die Nutzung von TikTok problematisch werden kann

Der immense Erfolg von TikTok und eine lange tägliche Nutzungsdauer insbesondere bei Jugendlichen werfen zunehmend Fragen hinsichtlich negativer Effekte der App auf. Berichte und Anekdoten zeigen, dass TikTok-Nutzer:innen sich nur schwer wieder von der App lösen können. Sie nutzen den fortwährenden Inhalts-Strom der App und sind nicht selten überrascht, wie viel Zeit schon vergangen ist, in der sie ständig neue und abwechselnde Inhalte angesehen haben. Der Personalisierungsalgorithmus von TikTok bietet – im Gegensatz zu anderen fortlaufenden News Feeds wie beispielsweise Instagram – nicht kontinuierlich mehr Inhalte der gleichen Art, sondern lernt auf Basis des Nutzungsverhaltens, ob und vor allem welchen variablen Content die Nutzer:innen bevorzugen. Die abwechslungsreichen Inhalte vermögen es, die Nutzer:innen regelrecht zu fesseln und die Zeit vergessen zu lassen. Es muss keinen Profilen anderer Nutzer:innen aktiv gefolgt werden, denn die personalisierte ForYou-Page wird automatisch individualisiert – der Aufwand für Nutzer:innen ist somit minimal und intuitiv.

Angesichts des beträchtlichen und kontinuierlich produzierten Contents kann TikTok nicht nur antizipieren, sondern auch überraschende Inhalte ausspielen. Wenn Nutzer:innen beispielsweise gerne witzige Fußballvideos ansehen, können sie nach einiger Zeit mit witzigen Rugbyvideos überrascht werden. Der

TikTok-Algorithmus lernt schnell, ob und in welchem Ausmaß solche unerwarteten Inhalte für die Nutzer:innen relevant und interessant sind. Das übergeordnete Ziel des Algorithmus ist es stets, die Nutzungsdauer zu steigern.

Das Produktdesign von TikTok erreicht eine hohe Verweildauer der Nutzer:innen, indem gezielt eine Dopamin-Ausschüttung erzeugt wird, die der Antizipation einer unbekanntenen Belohnung gleicht. Dieser Effekt ist vergleichbar mit dem Warten auf überraschende Geschenke vor dem Weihnachtsfest. Man antizipiert, dass es ein Geschenk gibt, wird vom Inhalt jedoch überrascht. Nicht das tatsächliche Schenken, sondern die gespannte Erwartung und Vorfreude darauf regen die Ausschüttung von Dopamin an, das umgangssprachlich als „Glückshormon“ bezeichnet wird und auf das neuronale Belohnungssystem wirkt.

Vor dem Hintergrund der jungen Zielgruppe der TikTok-App, die anfangs vor allem Jugendliche ansprach, wirft dieses Produktdesign potenziell ethische und moralische Bedenken auf: kann es junge Nutzer:innen süchtig und abhängig machen? In diesem Kontext wird auch die Problematik offenkundig, dass mit rein auf Selbstauskunft basierenden Befragungsstudien solche impliziten Mechanismen nicht aufdeckbar sind und Affective Computing eine sinnvolle Ergänzung für die digitale UX-Forschung leisten kann (Picard, 1997). Affective Computing umfasst die automatisierte, echtzeitbasierte Messung und Erkennung von Emotionen der Nutzer:innen. So lassen sich beispielsweise über Facial Coding Stimmungen und Emotionen beim Betrachten der individuellen ForYou-Page erkennen. Affective Computing zeigt emotionale Zustände skalierbar und ohne Beeinflussung der Personen auf und ermöglicht es, implizite Reaktionen zu registrieren, ohne die Nutzer:innen direkt zu befragen, und minimiert somit bewusste oder unbewusste Verzerrungen.

3. Wie Affective Computing helfen kann, das emotionale UX-Design zu messen

Diese Feasibility-Studie nutzt einen kombinierten Ansatz aus Affective Computing, Befragungsdaten sowie Verhaltensdaten. Ziel ist es, ein möglichst valides Abbild von Nutzereindrücken zu erhalten sowie einen Labor-Bias – und somit eine geringere exter-

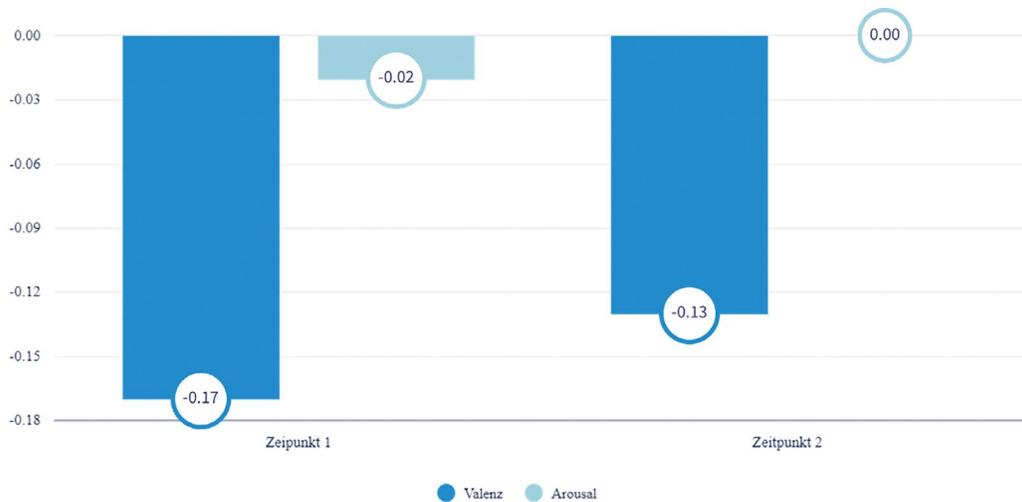


Abbildung 3: Valenz und Arousal zum Zeitpunkt 1 sowie Zeitpunkt 2 (eigene Darstellung)

ne Validität der Ergebnisse – zu vermeiden. Des Weiteren sollen Aussagen von Nutzer:innen zu ihren subjektiven Verhaltens- und Emotionsdaten, objektiven Verhaltensdaten sowie den objektiven Affective-Computing-Daten gegenübergestellt werden (Hahn, Klug & Riedmüller, 2020). Dies ermöglicht eine Methodentriangulation und zeigt, inwieweit Mobile Affective Computing Research bei implizit-emotionalen Produkten mit angemessenem Aufwand umsetzbar ist.

An der Studie nahmen 13 Proband:innen teil, die vorher keine TikTok-Nutzer:innen waren. Für alle Teilnehmer:innen wurde ein neuer TikTok-Account eingerichtet, der für eine Woche mittels eines eigenen Smartphones nutzbar war. Den Onboarding User Flow dokumentierte eine Handykamera als Gesichtsvideo sowie ein Screen Capture Tool als Bildschirmvideo (= Zeitpunkt 1).

Als geeignetes Tool zur modularen Evaluation zentraler Aspekte der User Experience gilt der meCUE-Fragebogen (Thuring & Minge, 2014), den alle Proband:innen nach dem Onboarding User Flow zur subjektiven Einschätzung der User Experience ausfüllten. Nachdem die Proband:innen TikTok eine Woche lang individuell nutzen konnten, erfolgte die zweite Messung (= Zeitpunkt 2). Dafür wurde erneut eine TikTok-Session der Proband:innen per Handykamera und Screen Capture Tool aufgezeichnet, der Fragebogen meCUE nochmals durchgeführt sowie die tatsächliche Nutzungsdauer innerhalb der Woche auf Basis der Betriebssystemdokumentation des Handys erfasst. Die Gesichtsvideos wurden mithilfe der Software Tawny hinsichtlich Valenz und Arousal analysiert. Valenz misst dabei die Stimmung der Nutzer:innen und ist von -1 (= sehr negative Stimmung) bis zu +1 (= sehr positive Stimmung) skaliert. Arousal misst die Erregung der Nutzer:innen und ist analog skaliert von -1 (= geringe Erregung) bis zu +1 (= hohe Erregung).

Abbildung 2 zeigt das Analysetool sowie exemplarische Ergebnisse der Gesichtskodierung (Facial Coding, links) kombiniert mit den Screen-Capture-Videos (rechts). Es ist erkennbar, dass die direkte emotionale Reaktion auf den ausgespielten TikTok-Content sequenziell gemessen werden kann.

Der Versuchsaufbau ermöglicht es, Mobile-Affective-Computing-Forschungsansätze zu implementieren, um die sehr kontextabhängige und überwiegend auf mobilen Endgeräten genutzte UX der

TikTok-Nutzer:innen realitätsnah zu erfassen. Die Proband:innen konnten das eigene, vertraute Endgerät in gewohnter, häuslicher Umgebung nutzen, was wiederum die externe Validität erhöht.

4. Welche Resultate die TikTok-Feasibility-Studie zu emotionalen Nutzerreaktionen zeigt

Abbildung 3 zeigt die durchschnittlichen Werte für Valenz (Stimmung) und Arousal (Erregung) der Proband:innen bei der Nutzung von TikTok zum Zeitpunkt 1 (= Onboarding User Flow) sowie zum Zeitpunkt 2 (= Session nach einer Woche). Bei der Interpretation des Valenzwertes ist zu beachten, dass ein Wert von -0,2 einer durchschnittlichen Valenz bei der Nutzung digitaler Geräte entspricht.

Die Ergebnisse verdeutlichen zudem, dass die Proband:innen durchschnittlich nach einer Woche TikTok-Nutzung emotional positiver gestimmt sind als während der erstmaligen Nutzung, d.h. während des Onboarding User Flow. Dies deutet darauf hin, dass der Personalisierungsalgorithmus innerhalb einer Woche eine erhöhte positive Emotion bei Nutzer:innen herbeiführen kann.

Abbildung 4 zeigt eine Analyse, die die Proband:innen zunächst gemäß ihrer Stimmung und Erregung zum Zeitpunkt 1 mithilfe eines Mediansplitts in zwei gleich große Gruppen einteilt. Aus Abbildung 4-1 (links) ist ersichtlich, dass Proband:innen, deren Stimmung (Valenz) während des ersten Onboarding User Flow besser war, in der Woche darauf eine deutlich höhere Nutzungsdauer der TikTok-App zeigten als Proband:innen mit einer schlechteren Stimmung, nämlich 103 Minuten vs. 38 Minuten.

Die Ergebnisse hinsichtlich Erregung (Arousal) in Abbildung 4-2 (rechts) sind analog: Proband:innen mit einer anregenderen Nutzungserfahrung im Onboarding User Flow zeigten 125 Minuten Nutzung der App in der ersten Woche, während die Nutzungsdauer der anderen Gruppe bei 46 Minuten lag.

Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass die objektiv emotionale Nutzungserfahrung des Onboarding User Flow die spätere App-Nutzung – gemessen über objektive Nutzungsdauer – maßgeblich beeinflusst.

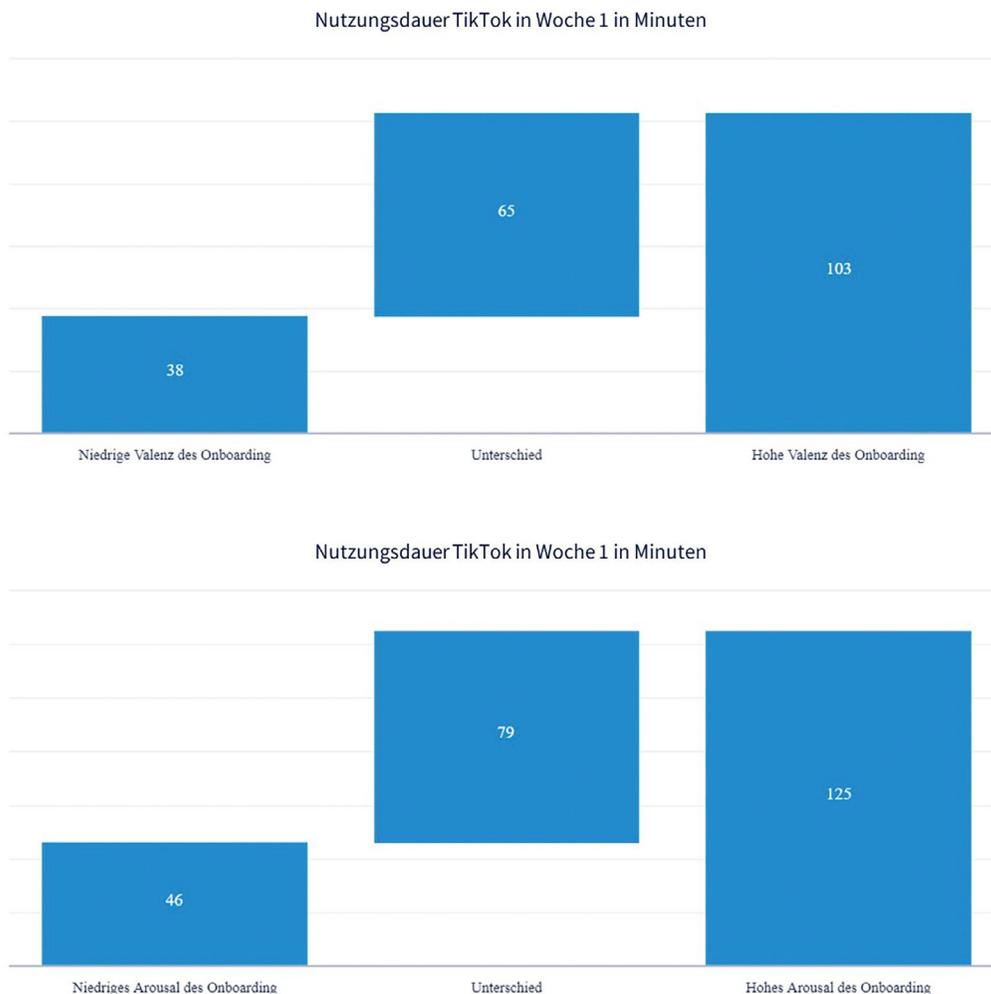


Abbildung 4: Zusammenhang zwischen Valenz (4-1, oben) bzw. Arousal (4-2, unten) im Onboarding User Flow und der tatsächlichen TikTok-Nutzungsdauer (eigene Darstellung)

Abbildung 5 verdeutlicht die subjektive Bewertung der TikTok-UX von allen Proband:innen sowohl zum Zeitpunkt 1 als auch zum Zeitpunkt 2. Die Daten basieren auf dem meCUE-Fragebogen, den die Proband:innen erstmals nach dem Onboarding User Flow und nochmals nach einer Woche ausfüllten. Diese subjektiven, auf Selbstauskunft beruhenden Daten zeigen, dass die Proband:innen nach einer Woche die TikTok-App auf allen UX-Dimensionen positiver bewerteten als zu Beginn der Nutzung. Dies lässt sich einerseits auf den erfolgreichen Personalisierungsalgorithmus zurückführen, der die Dopamin-Ausschüttung anregt, und andererseits mit alternativen Erklärungsansätzen, wie dem Mere-Exposure-Effekt, begründen; eine Art Gewöhnung, die aufgrund der bloßen mehrfachen Wiederholung aus einer anfangs neutralen eine positive Bewertung macht, da sich bei der Testperson Vertrautheit gegenüber den dargebotenen Inhalten einstellt.

Zusammenfassend deuten die Ergebnisse darauf hin, dass die Nutzungserfahrung von TikTok für die Proband:innen im Laufe der Nutzungsdauer sowohl objektiv als auch subjektiv positiver wurde. Dies lässt sich mit dem Personalisierungsalgorithmus erklären. Des Weiteren zeigt sich, dass die objektiv gemessene emotionale UX des Onboarding User Flow das tatsächliche Nutzungsverhalten, gemessen durch die Nutzungsdauer, maßgeblich beeinflusst. Somit scheint eine frühzeitige und implizite Personalisierung im

Onboarding User Flow maßgeblich für die UX von TikTok zu sein. Jedoch ist zu bedenken, dass diese Längsschnittstudie lediglich auf den Daten von 13 Proband:innen basiert und somit nur erste Hinweise und Ansätze für weitere Forschungsarbeiten liefern kann.

5. Welche Erkenntnisse sich aus dieser ersten TikTok-Feasibility-Studie zur Messung der emotionalen Nutzerreaktionen ziehen lassen

Diese Feasibility-Studie verdeutlicht, dass Mobile Affective Computing Research eine bereichernde Forschungsmethode insbesondere für hochgradig implizites und emotional orientiertes Produktdesign darstellt. Die inhaltlichen Ergebnisse sind aufgrund der geringen Fallzahl als vorläufig und nicht repräsentativ anzusehen. Sie zeigen jedoch mögliche Ansätze für weitere Studien in Bezug auf die TikTok-App. Eine größere Stichprobe sowie die Erfassung weiterer (späterer) Messzeitpunkte könnten die Erkenntnisse dieser ersten Feasibility-Studie replizieren und validieren. Zudem könnten interkulturell angelegte Studien aufzeigen, inwieweit die emotionalen Reaktionen der Nutzer:innen sich länderspezifisch bei der TikTok-Nutzung unterscheiden.

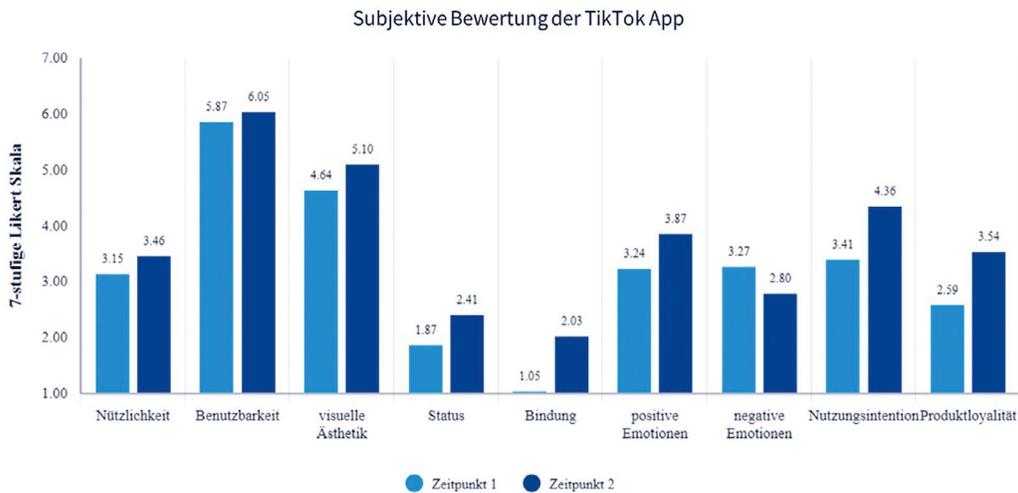


Abbildung 5: Subjektive Bewertung der TikTok-App auf Basis des meCUE-Fragebogens (eigene Darstellung)

Die Ergebnisse haben zudem ethische Implikationen: Angesichts der (ursprünglichen) TikTok-Zielgruppe der Jugendlichen, die in ihrer Pubertät in einer emotional instabilen und beeinflussbaren Phase sind, sollten ethische Rahmenbedingungen für potenziell suchtgefährdende Social Media Apps, wie TikTok, diskutiert werden. Als kurzfristige Alternative zu langwierigen gesetzlichen Verboten könnten beispielsweise Mechanismen der freiwilligen Selbstkontrolle einen ersten Stellhebel bieten, um Heranwachsende vor einer emotionalen Abhängigkeit oder einer Social-Media-induzierten Suchterkrankung zu schützen.

Einen weiteren möglichen Forschungsaspekt stellt das Versuchsdesign dar: Hier wurden die Nutzer:innen durch ihre Erklärung zur Teilnahmebereitschaft mittels eines externen Triggers zur Nutzung der App bewegt. Dabei werden Analogien zum sozialen Druck der Social-Media-Nutzung deutlich: Um mit ihrer Peer-Group in Kontakt bleiben sowie über relevante Trends und Content mitreden zu können, ist die Nutzung derselben Social Media Apps nötig.

Die Ergebnisse offenbaren weiter, dass auch Nutzer:innen, die TikTok zunächst weniger positiv beurteilten, die App nach einer gewissen Nutzungsdauer subjektiv positiver wahrnahmen. Dies lässt sich auf die starke Personalisierung der Inhalte zurückführen und erhöht gleichzeitig den Handlungsdruck für eine Regulierung der TikTok-App für junge Zielgruppen. Hier sind weitere Forschungsarbeiten erforderlich, um alternative Erklärungen sowie Langzeitauswirkungen mit höherer Fallzahl zu untersuchen.

Literatur: **Hahn, A.; Klug, K.; Riedmüller, F.** (2020): Digital Empathy: Kombinierte Erfassung über Affective Computing und Eye Tracking. In DIGITALE WELT Blog, <https://digitaleweltmagazin.de/2020/05/01/digital-empathy-kombinierte-erfassung-ueber-affective-computing-und-eye-tracking/>, abgerufen am 21.06.2021. **Klug, K.; Strang, C.** (2019): The Filter Bubble in Social Media Communication: How Users Evaluate Personalized Information in the Facebook Newsfeed. In Osburg, T.; Heinecke, S. (Eds.): Media Trust in a Digital World: Communication at Crossroads, Springer: Heidelberg, 159-180. **Thuring, M.; Minge, M.** (2014): Nutzererleben messen – geht das überhaupt? In Mittelstand-Digital, 47–55, https://www.researchgate.net/publication/263733263_Nutzererleben_messen_-_geht_das_ueberhaupt, abgerufen am 21.06.2021. **Picard, R.** (1997): Affective Computing, Cambridge MIT Press. **Statista** (2021): Leading mobile social media apps in the Google Play Store in Germany in January 2021, by number of downloads (in 1,000s). <https://www-statista-com.thn.idm.oclc.org/statistics/690718/leading-social-media-apps-in-google-play-in-germany-by-downloads/>, abgerufen am 21.06.2021. **TAWNY Documentation** (2021): Understanding Emotion Analytics. https://docs.tawny.ai/guide/understanding_emotion_analytics.html#measuring-emotions, abgerufen am 21.06.2021. **TikTok** (2021): How TikTok recommends videos #ForYou. <https://newsroom.tiktok.com/en-us/how-tiktok-recommends-videos-for-you>, abgerufen am 21.06.2021.

Alexander Hahn

Alexander Hahn ist Professor an der Technischen Hochschule Nürnberg. Seine Forschung fokussiert sich auf Digital Empathy, Digital UX und Affective Computing. Er lehrt in Belgien, Frankreich, der Schweiz und Marokko. Er hat in weltweit führenden Marketing- und Innovations-Journals veröffentlicht und berät Startups und Corporates zu UX Research.



Prof. Dr. Katharina Klug

Prof. Dr. Katharina Klug lehrt und forscht als Professorin für Marketing an der Hochschule Fresenius (Fachbereich Design, AMD Akademie für Mode & Design) mit Fokus auf Digital & Fashion Marketing. Sie publiziert und berät Unternehmen zu „New Consumer Lifestyles“, „Pop-up Retailing“ und „Digital Empathy“.



Tanja Kollischan

Tanja Kollischan arbeitet in Social Media & Online Communication als Communications Trainee bei der Siemens AG. In Ihrem Studium an der Technischen Hochschule Nürnberg setzte Sie ihren Fokus in Marketing und Kommunikation zu User Experience und Affective Computing.



Inspiration matters: Zum Potenzial von Künstlicher Intelligenz im Zusammenhang mit Kreativität

Dr. Leon Tsvasman

Dr. Tsvasman Academic Consulting

Als Komplexitätsforscher vertrete ich vor allem den kybernetischen Ansatz, konzentriere mich auf menschenzentrierte Konzepte und bin neugierig auf die Diskrepanz zwischen der Aktualität der Technik und der menschlichen Potenzialität. Ich forsche in den Bereichen konstruktivistische Erkenntnistheorie, systemische Anthropologie und verfolge weitere Interessen in verschiedenen Disziplinen. Ich bin Autor wissenschaftlicher Bücher in den Bereichen Medienphilosophie, begriffliche Lexikologie, strategische Orientierung sowie erkenntnistheoretische, ethische, pädagogische und wirtschaftliche Aspekte der künstlichen Intelligenz. In diesem Zusammenhang beantworte ich gerne spannende Studierenden-Fragen oder nehme an unstrukturierten, narrativen oder problemzentrierten Befragungen teil, um meine Ansichten und Findungen mit einer aufklärenden Intention zusammenzufassen. Auf eine knappe Auswahl besonders repräsentativer allgemeiner Fragestellungen zum Zusammenhang von Kreativität, KI und entsprechenden Praxistrends gehe ich im Folgenden kurz ein.

Wie würden Sie KI definieren?

Forschende und publizierende Gegenwarts-Informatiker, die als KI-Praktiker, die Entwicklung von Expertensystemen forschend und konzeptionell vorantreiben, vermeiden gerne den in ihrem Milieu eher als profan geltenden Oberbegriff „Künstliche Intelligenz“, indem sie KI fast ausschließlich auf die derzeit präferierten Technologien der datengetriebenen Automatisierung von Prozessen (wie künstliche neuronale Netze, Deep Learning, Natural Language Processing, Maschinelles Lernen und Robotics Process Automation), die auf intelligentem menschlichem Verhal-

ten basieren, begreifen. Es ist aber auch offensichtlich, dass die Entwicklung bald über die genannten Technologien hinausgehen wird und sicherlich auch weiter spezifische innovative technologische Ansätze mit sich bringen wird.

Aus der von mir bevorzugten kybernetisch basierten interdisziplinären Perspektive ist „Künstliche Intelligenz“ ein legitimer Oberbegriff, der in erster Näherung – also technologieübergreifend – mit einer datengetriebenen Automatisierung von Selbstregulierungsprozessen in Verbindung gebracht wird, die „programmierte“ Statistik oder Mathematik mit der Entwicklung entsprechender Modelle voraussetzt. Auch der Deep-Learning-Pionier und ausgewiesener Praktiker Andrew Ng betont inzwischen sinngemäß, dass Unternehmen grundsätzlich „datenzentriert“ werden sollten, um wirklich sinnvolle KI-Potenziale verwirklichen zu können und spricht über Data-Centric AI.

Im aktuellen Diskurs, meist basierend auf repräsentativen Modellen menschlicher Intelligenz, bedeutet KI im Wesentlichen adaptive und skalierbare Hilfsintelligenz, der die Expertenfunktion zugeordnet wird. Abstrahiert von der aktuellen Pragmatik bedeutet KI im zivilisatorischen Sinne – und das ist meine eigene Definition aus „AI-Thinking“ (2019) – vor allem Entzerrung von Medialität; es würde allerdings zu weit führen, hier ins Detail zu gehen, aber ich möchte auf meine Buchveröffentlichungen verweisen. In dem späteren Buch „Infosomatische Wende“ (2021) begründe ich „Infosomatische Präsenz“ als übergreifendes KI-Ersatzkonzept. Zwar lässt sich eine universelle Intelligenz bislang kaum differenziert denken, einen Aspekt davon wäre die Intelligenz der Entzeitlichung, denn unsere zivilisationseigene wirtschaftlich begründete und mittlerweile überwiegend effizienzbasierte Praxis der Verzeitlichung zu Diskrepanzen

mit den determinierenden Parametern unserer Lebenswelt führt. Diese Ausprägung von Intelligenz lässt sich als die ausgleichend wirkende Eigenschaft eines systemübergreifenden Äquilibrium verstehen, raumzeitliche Redundanzen so zu vermeiden, dass sich eine System-Umwelt-Organisation auch übergreifend entgegen der Entropie behaupten kann. Aus diesem Definitionsversuch folgt unter anderem, dass sich auch menschliche Intelligenz daran erkennen lässt, wie effektiv wir es schaffen, unsere eigene Potenzialität so zu verwirklichen, dass sie im erweiterten Sinn der Selbstregulation aktualisiert werden kann. Sie macht für mich einen übergreifenden Intelligenzbegriff aus, wie wir ihn in unseren Gesprächen im Rahmen der Serie „Inside KI“ diskutiert haben und wie ich ihn auch in meinem jüngsten Buch „Infosomatische Wende: Impulse für intelligentes Zivilisationsdesign“ (2021) beschrieben habe.

Kann eine KI kreativ sein?

Echte schöpferische Kreativität, die der Begriff auch wesentlich meint, ist im Bereich des nicht-trivialen Handelns anzusiedeln. Diese Schöpfungskraft ist immer intrinsisch motiviert (auch wenn ein Erlebnisbezug nicht ausgeschlossen werden will), also inspirativ. Zur authentischen Kreativität gehört außerdem Subjekt, und somit die Fähigkeit, eigenes schöpferisches Handeln auch zu reflektieren. Also kann eine solche Kreativität nicht wirklich „künstlich“ sein. Um die Frage trotzdem zunächst knapp zu beantworten: Wirklich kreativ kann auf den genannten Technologien basierende KI aktuell nicht werden, lediglich „bedingt“ kreativ. Und dabei geht es mehr um Imitation oder Simulation des kreativen Verhaltens von Menschen. Nachgeahmtes Kreatives Verhalten ist tendenziell nicht weniger „kreativ“, aber auch nicht mehr simuliert, wie jenes Leistungsspektrum, das in heutigen so genannten „kreativen Berufen“ von Menschen erwartet wird, welche Kreativität per Auftrag oder auf Abruf für die gebrauchtorientierte Wertschöpfung mit definierbaren Kennziffern instrumentalisieren; aber nachdem diese pragmatische Auftrags-Kreativität von KI vollumfänglich automatisiert werden kann, wird die menschliche Kreativität sich weiter und tiefgreifender emanzipieren, und für KI immer noch prinzipiell unerreichbar bleiben.

Um es noch einmal zusammenfassend auf den Punkt zu bringen: Die nicht-inspirative „Kreativität“ per Auftrag ist, im Grunde eine Metapher, die bestenfalls eine Simulation von Kreativität meint, die streng genommen auch bei Menschen in nicht-künstlerischen Berufen vorkommt, ebendiese kann von KI mittelfristig auch automatisiert werden. Somit kann ich mir der Funktion und der Zweckpragmatik verpflichtete Kreativität im funktionalen Umfeld von Design oder etwa publizistischen Schreibens – die entsprechende daten-getriebene Routine vorausgesetzt – gut vorstellen, welche entlang einer nachvollziehbaren Wertschöpfung auch vorzeigbare Ergebnisse im Echtzeit generiert, längerfristig und in bestimmten Bereichen der ingenieurmässigen Produktentwicklung sogar ohne die urteilsstarke steuernde oder selegierende menschliche Mitwirkung ausgehen wird.

Für wie wichtig halten Sie KI heute?

Ich sehe Künstliche Intelligenz immer schon nach wie vor als überaus bedeutend und zunehmend existenziell vor allem für die

Lösung aktueller Komplexitätsprobleme (Klima – Kriege – Armut – Seuchen), die sich noch häufen werden, aber eine wirklich emergente Werte schöpfende Entwicklung sehe ich nicht in der deutschen Aktualität, nur Spielereim Bereich Effizienzsteigerung und Prozessoptimierung zwecks kurzfristiger Gewinnsteigerung und marginale Wettbewerbsvorteile – überaus wichtig, aber keine würdige Aufgabe für eine Zukunft mit KI, um die es wesentlich geht. Abgesehen davon, vertiefe ich meinen umfassenden Ansatz der Mensch-KI-Intersubjektivität, den ich Sapiokratie nenne, im neuen Buch „The Way of Sapiocracy“, das etwa 2023 erscheinen soll.

Was denken Sie über generative Modelle?

Generative neuronale Modelle arbeiten mit lernenden Routinen, die latente Wahrscheinlichkeitsverteilungen adressieren. Also geht es um datenabhängige Nachahmung in Anlehnung an statistische Methoden, womit wir es auch hier mit programmierter Statistik zu tun haben. Konkret versuchen generative Modelle eine verallgemeinerte Aussage zu treffen über die Wahrscheinlichkeitsverteilungen, die einer beobachtbaren Datenmenge zugrunde liegen. Häufig wird dies auch so formuliert, dass das generative Modell die latente Wahrscheinlichkeitsverteilung (und die daraus resultierenden realen Beobachtungen) rekonstruiert.

Soweit ich informiert bin, besteht etwa GAN aus zwei konkurrierenden Künstlichen Neuronalen Netzwerken, wobei die eines davon die Daten als echt oder künstlich klassifiziert, solange das andere echt wirkenden Daten zu erzeugen versucht. Wie viele vergleichbare automatisierte statistische Verfahren hat es eine komplizierte interne Architektur und einen komplexen Trainingsablauf, bleibt im kybernetischen Sinn trotzdem eine triviale Maschine, die an nicht triviale, aber trivialisierbaren Daten angeschlossen, menschliche Artefakte in zuvor definierten Formaten (z.B. Bilder oder Texte) nachahmen kann. Also was solche KI-Systeme tun, besteht wesentlich darin, Muster abzugleichen, indem sie aus riesigen Bild- und Sprachdatenbanken ziehen. Trotzdem, wenn du immer wieder behauptest, dass du kurz davor bist, eine kreative KI zu entwickeln, wird dir früher oder später jemand glauben.

Wo liegt das größte Potenzial solcher Technologien?

Generative Anwendungen sind transformativ, und sie bleiben es höchstwahrscheinlich auch. Nur wenn KI das eigene planetarische Subjekt erlangt, wäre eine echte Kreativität denkbar, aber auch diese bleibt im Rahmen der Mensch-KI-Intersubjektivität nur eine Hilfskreativität, wobei sich die menschliche weiter emanzipiert.

Ansonsten wird KI alle Wertschöpfungen – Produkte und Dienstleistungen, aber auch etwa Governance Prozesse oder Organisationsabläufe mit taktischen Parametern bis auf strategische Intelligenz – betreffen, die aktuell notwendigerweise menschliche Kreativität für routinierte, gebrauchtorientierte und in ihren Ergebnissen prinzipiell zu standardisierenden Leistungen trivialisieren – Design, Gebrauchsjournalismus, Marketing, entsprechend ausgelegte Bild- und Videoproduktion bis hin zur Weltenentwicklung in Virtual Reality Dienstleistungen. Aber auch entsprechende Entwicklung neuer Behandlungsverfahren in der Medizin.

Welche Bedenken und Herausforderungen solcher Technologien lassen sich diskutieren?

Wenn ethische und rechtliche Klarheit herrscht, sehe ich keine ernsthaften Bedenken, aber solange das nicht der Fall ist, wird es ein Wettbewerb von kriminellen Intentionen und der wirtschaftlichen Machtinteressen geben. Und da der konsequente ethische Ansatz noch nicht in Sicht ist, müssen Ingenieure intensiv über das nachdenken, was und wie sie schaffen, denn Technik verstehen heißt letzten Endes den Menschen verstehen, und so weit ist unsere menschliche Erkenntnisfähigkeit noch nicht vorgedrungen. Die ethische Forderung nach einer Maximierung der Handlungsoptionen findet sich zwar in Heinz von Foersters ethischem Imperativ wieder, die im ästhetischen Imperativ weitergeführt wird „Willst du sehen, so lerne zu handeln.“ Dieser baut auf dem ethischen Imperativ auf und formuliert so die Erkenntnistheorie: Willst du sehen, lerne so zu handeln, dass die Anzahl deiner Wahlmöglichkeiten größer wird.

Wenn Menschen von Ethik und nicht von Politik mit ihrer Machtverteilung, Wirtschaft mit ihrer Geltungseffizienz oder Familie mit ihren Zugehörigkeits-Modellen subventioniert wären, würden Menschen sich Ethik widmen. Religionen scheitern daran, weil sie neben Ethik noch Ritualität und Institutionen mitschleppen. Aber alle diese Systeme sind unvollkommene Versuche, das konsequent ethische Governance umzusetzen, aber sie scheitern daran, dass ihre Medien (Geld, Macht, Liebe) zu spezifisch und nur bedingt skalierbar sind. Die ethischen Modelle, Ansätze – also ethische Vielfalt – zeigen darauf, dass es keine Ethik gibt, die dafür geeignet wäre, konsequent zu sein. Die absolute Skalierbarkeit soziotechnischer Ermöglichungsinfrastrukturen würde jede Macht gefährden, weil Machtkonstellationen überwiegend dazu tendieren, statisch zu sein, worauf jedes Konservatismus fußt. Absolute Skalierbarkeit, gekoppelt an die menschliche Subjektpotentialität, ist somit die einzige ethisch haltbare Machtersatzlösung. Trotzdem ist das Hauptwerk von Machiavelli „Der Fürst“ über die Bedeutung von Macht das zwar meist gehasste, aber immer noch relevante Buch, was darauf zeigt, dass sich die Menschheit immer noch im ethischen Mittelalter befindet. Darauf gehe ich in meinem neuen Buch „The Way of Sapioocracy“ ein, das voraussichtlich 2023 erscheint.

Wird die KI den Menschen zukünftig ersetzen?

Mit Sicherheit wird sich der Einsatz von KI zukünftig etablieren, und zwar in einer radikalen Weise, die ökonomische Wertschöpfung, Bildung, Medizin etc. betreffen. Mit KI wird sich die gesamte Zivilisation als datengetrieben upgraden lassen. Bis dahin geht es Richtung Individualisierung, Skalierbarkeit, Redundanzentzerrung.

Solche Fragen habe ich nie verstanden. Die Menschen sind für mich – und zum Glück in Ihrem Wesen, das ich mit menschlicher Potenzialität in Verbindung bringe – keine Sklaven oder Diener, die einem Despoten oder einer Wirtschaftsordnung dienen, welche sie gegen effizientere Diener austauscht, sobald sich die Gelegenheit ergibt, auch wenn einige moderne Diktatoren es gerne hätten und diese längst überholt gedachte „Vision“ aktuell auf brutalste Weise

durchsetzen, gefolgt von zurückgebliebenen Management-Apologeten, die immer noch vertikale Hierarchien bevorzugen.

Aus meiner Sicht wird sich die Menschheit radikal emanzipieren müssen, so dass jeder Mensch zu einem erkennenden und schöpferischen Wesen wird, wobei effizienzbezogene Routine bis hin zur umfassenden Selbstregulation soziotechnischer Ermöglichungsinfrastrukturen von KI übernommen wird.

Was erwarten Sie von Unternehmen in Bezug auf KI?

Die erfolgreichen Unternehmen der Informationsbranche tun es spätestens seit Google, die anderen – insbesondere hierzulande – machen erst ihre vorsichtigen Schritte in diese Richtung. Für mich gilt es: Als Erstes, kurzfristig Wertschöpfungen umdenken – und alles fallen lassen, was nicht digitale Wertschöpfungspotenziale aufweist, und zweitens – das ist besonders längerfristig wichtig – strategische Intelligenz mit Schwerpunkt Effektivität, die aus menschlicher Potenzialität schöpft, radikal und vor allem ethisch konsequent, und somit auch menschen- und datenzentriert, aufwerten und zur Unternehmensphilosophie erklären. Vorbilder sind nach wie vor erfolgreiche Unternehmen der Informationsbranche, wobei sich bald jede Wertschöpfung als informations- bzw. datenbasiert aufweisen wird.

Produkte und Dienstleistungen sollen mit KI-Lösungen vollständig skalierbar werden, so dass man nicht mehr persuasives Marketing betreiben muss, der künstliche Bedürfnisse mit viel Aufwand zielgruppenspezifisch konstruiert und aufrechterhält, sondern individuelle Sehnsüchte aus der menschlichen kreativen Potenzialität heraus erkennt und bedient. An dieser Stelle, wenn es um Produktstrategien geht, möchte ich Antoine de Saint-Exupéry zitieren: „Wenn du ein Schiff bauen willst, beginne nicht damit, Holz zusammenzusuchen, Bretter zu schneiden und die Arbeit zu verteilen, sondern erwecke in den Herzen der Menschen die Sehnsucht nach dem großen und schönen Meer.“ Und parallel dazu lohnt es sich, datenbasierte Marketingstrategien im Sinn folgender Gedanken von Mark Twain zu Ende zu denken: „Wenn Sie die Wahrheit sagen, müssen Sie sich an nichts erinnern.“

Referierte Quellen: Foerster, Heinz von (1993): KybernEthik. Merve Verlag, Berlin. Foerster, Heinz von (1985): Sicht und Einsicht. Vieweg & Sohn, Braunschweig. Foerster, Heinz von/Pröksen, Bernhard (1999): „Wahrheit ist die Erfindung eines Lügners“ 3. Auflage. Carl-Auer-Systeme, Heidelberg. Tsvasman, Leon/Schild, Florian (2019): AI-Thinking Dialog eines Vordenkers und eines Praktikers. Ergon, Baden-Baden. Tsvasman, Leon (2021): Infosomatische Wende: Impulse für intelligentes Zivildesign. Ergon, Baden-Baden. Heinz von Foerster (1985), 41

Dr. Leon Tsvasman

Dr. Leon Tsvasman lehrt an mehreren staatlichen und privaten Universitäten weltweit, insbesondere in Deutschland und den USA. Seine interdisziplinär fundierte Forschung bezieht sich auf Innovation, Kybernetik, künstliche Intelligenz, Medienethik, Informationsökonomie etc. Er ist Autor von mehreren philosophischen, populären und fachwissenschaftlichen Werken.



Foto: Leon Tsvasman

Eine Digitale Welt für Menschen

Prof. Dr. Simon Nestler

Technische Hochschule Ingolstadt

Digitalisierung kann nur dann einen praktischen Nutzen bringen, wenn Sie für Menschen gestaltet wird – und dabei insbesondere den konkreten Nutzungskontext berücksichtigt. Ein primär an Funktionalitäten ausgerichteter Beschaffungsprozess führt gegenwärtig zu grundlegenden Defiziten der eingesetzten Software in Hinblick auf das Themenfeld Usability und User Experience (UUX). Im Ergebnis wird in Unternehmen und Verwaltungen gegenwärtig häufig nicht diejenigen Software beschafft, die über die höchste Gebrauchstauglichkeit und die wenigsten Nutzungsbarrieren verfügt. Gutachten leisten einen unverzichtbaren Beitrag, um mittelfristig eine an den Bedürfnissen und Erfordernissen der Menschen ausgerichtete Digitalisierungsstrategie zu etablieren. Eine Quantifizierung des Kosten-Nutzen-Verhältnisses sowie der Dimensionen der Gebrauchstauglichkeit ist im Kontext der digitalen Transformation dabei die Grundlage für einen menschenzentrierten Softwarebeschaffungsprozess. Die Methoden der menschenzentrierten Gestaltung machen die hohe Komplexität handhabbar, ohne länger von impliziten und verdeckten Hypothesen abhängig zu sein.

Einleitung

Ich weiß nicht, ob Sie das kennen: Ich saß neulich mit meiner Tochter mal wieder an ihrem Basteltisch. Meine Finger waren zu groß für die Schere, meine Beine passten nicht unter den Tisch und auch mein Gesäß fand auf dem Stuhl nur teilweise Platz. Ich hatte das bedrückende Gefühl, als würde ich mich gerade in einer

Welt befinden, die nicht für mich gestaltet wurde. Ich war in einer Welt, die aufgrund ihrer Gestaltung bestimmte Menschen – in diesem Fall Erwachsene – exkludiert. Gleichzeitig war ich aber auch in einer Welt, die erst aufgrund ihrer besonderen Gestaltung bestimmte Interaktionen für andere Menschen – in diesem Fall Kinder – überhaupt erst möglich macht.

In diesem Magazin geht es um Digitalisierung – nicht um Interior Design. Doch bleiben wir noch einen kurzen Moment in der Welt des Physischen; denn diese anhand des anschaulichen Beispiels skizzierten exkludierenden Aspekte finden sich in nahezu jeder Gestaltung. Jedes Design basiert auf expliziten und impliziten Hypothesen – im konkreten Fall von Stühlen basiert das Design auf den Kenntnissen und Annahmen aus der Anthropometrie, auf Überlegungen zu der intendierten Nutzung, auf einer Festlegung der Umgebung und auf Gedanken in Bezug auf die zum Einsatz kommenden Werkzeuge:

- Verändern sich die primär fokussierten Nutzergruppen, verändert sich das Artefakt. Ein Stuhl für Senioren unterscheidet sich von einem Kinderstuhl.
- Verändern sich die unterstützten Arbeitsaufgaben, verändert sich das Artefakt. Ihr Bürostuhl unterscheidet sich – hoffentlich auch in Zeiten von Corona – signifikant von einem Esszimmerstuhl.
- Verändert sich die Umgebung, so verändert sich das Artefakt gleichermaßen. Ein Gartenstuhl unterscheidet sich von einem Stuhl in der Ankleide.
- Verändert sich die verwendeten Werkzeuge, verändert sich das Artefakt. Stühle für Basteltische erfüllen andere Anforderungen als Hocker für eine Werkbank.

Diese vier Dimensionen (Nutzende, Aufgaben, Umgebung und Werkzeug) werden in der DIN EN ISO 9241 als Nutzungskontext bezeichnet. Erst der klare Fokus gibt dem Design eine Richtung. Erst durch diesen Fokus kann Design überhaupt effektiv, effizient und zufriedenstellend zur Problemlösung beitragen. Doch trotz dieses Fokus bleiben physische Artefakte dabei stets nutzungs-offen – Sie können auch über die intendierte Nutzung hinaus recht spannende Dinge mit Stühlen anstellen: Sie steigen auf den Stuhl, um eine Glühbirne zu wechseln, Sie legen auf dem Stuhl im Eingang Ihre Post ab, Sie hängen über die Lehne des Stuhls im Schlafzimmer Ihre Kleidung, Sie verwenden einen zweiten Stuhl als Fußablage, Sie verwenden drei bis vier Stühle als Schlafgelegenheit oder Sie bauen aus mehreren Stühlen eine Höhle für Ihre Kinder. Auch wenn sich zwei Stühle nun in ihrer Eignung für ihre primäre Aufgabe gleichen, so können sie sich in Bezug auf die Nutzungsoffenheit dennoch signifikant unterscheiden.

Die Digitale Welt

Was hat das alles nun mit Digitalisierung zu tun? Eine ganze Menge: Es sind Menschen, die auf den Stühlen sitzen und es sind Menschen, die von der Digitalisierung profitieren – oder von ihr geschädigt werden. Die Grundprinzipien der Ergonomie gelten dementsprechend gleichermaßen für alle physischen und digitalen Objekte, mit denen wir Menschen in unserem Alltag interagieren. Ist Ihnen bei unserer Analyse der Stühle gerade etwas aufgefallen? Wir haben sehr wenig über die Materialien der Stühle, den Aufbau, die Qualität oder den Fertigungsprozess gesprochen. Und trotzdem sind wir sehr gut in der Lage, auf Basis der bisherigen Überlegungen die Gebrauchstauglichkeit eines Stuhls zu bewerten. Wie uns das gelingt? Wir schauen uns den Stuhl an – dadurch können wir bereits offensichtlich ungeeignete Stühle ausschließen. Wir setzen uns auf den Stuhl, um die anthropometrische Passgenauigkeit zu prüfen. Wir testen den Stuhl im passenden Nutzungskontext: Wir tippen – im neuen Bürostuhl sitzend – auf einer imaginären und realen Tastatur oder lehnen uns testweise zurück, wie wir es im Alltag vielleicht bei Telefonaten tun würden.

Denn erst anhand der realen Nutzung lässt sich die Gebrauchstauglichkeit eines Stuhls abschließend bewerten. Dieses Vorgehen hat sich in so vielen Bereichen bewährt: Matratzen bieten eine lange Rückgabegarantie – denn die Hersteller wissen, dass man auf einer Matratze einige Nächte liegen muss, um sie fundiert bewerten zu können. Die hohe Menge an Retouren beim Online-Shopping von Bekleidung und Schuhen zeigt: Erst beim Anprobieren und Ausprobieren stellt sich heraus, was uns wirklich passt. Frisuren sehen am eigenen Kopf immer anders aus als im Hochglanzmagazin, doch dann ist es leider schon zu spät. Und es hat zudem auch einen Grund, warum jeder geschäftstüchtige Autohändler Ihnen eine Probefahrt anbieten wird.

Warum kaufen dann im Jahr 2021 Unternehmen und Verwaltungen trotzdem immer noch Software, von deren Gebrauchstauglichkeit sie sich zuvor nicht gründlich überzeugt haben? Stellen Sie sich vor, Sie würden diesen Beschaffungsprozess auf den privaten Autokauf übertragen: Die Kinder wünschen sich hinten getönte Scheiben, der Hund braucht einen ausreichend großen Kofferraum, die Partnerin wünscht sich Sitzheizung und Sie brauchen ein Navigationssystem und einen Tempomat. Nun gehen Sie mit dieser Liste

an funktionalen Anforderungen von Autohaus zu Autohaus und holen diverse Angebote ein. BMW empfiehlt Ihnen vielleicht einen kleinen SUV, bei Audi rät man Ihnen zu einem Kombi, bei VW bekommen Sie einen Van, bei Opel einen Minibus, bei Mercedes eine Limousine und bei Porsche einen großen SUV. Wie können Sie hier nun eine fundierte Entscheidung treffen?

Die Komplexität des Digitalen

Solche im B2B-Kontext üblichen Beschaffungsprozessen mit mehreren Stakeholdern führen unweigerlich zu unvergleichbaren Alternativen. In der Welt des Physischen gelingt es uns unter Umständen noch, durch weitere Anforderungen eine bessere Vergleichbarkeit herzustellen. Die Gefahr besteht jedoch darin, dass diese zusätzlichen Anforderungen – ähnlich wie bei der Gestaltung eines Stuhls – lediglich auf vagen Hypothesen basieren. Sie könnten nun beispielsweise spezifizieren:

- Wir wollen keinen SUV, weil er zu viel Kraftstoff verbraucht.
- Wir wollen keinen Van, weil dieser nicht wendig genug ist.
- Wir wollen keinen Opel, weil er nicht unserem Qualitätsanspruch entspricht.
- Wir wollen keinen Porsche, weil er uns zu teuer ist.
- Wir wollen keinen Kombi, weil der Kofferraum zu klein für einen Hund ist.

Nach diesen – zugegebenermaßen etwas überzogenen – Einschränkungen fährt Ihre Familie dann mit einer Limousine von Mercedes glücklich vom Hof; nur Ihren Hund können Sie in Ihrem neuen Auto leider nicht mitnehmen. Haben Sie eine gute Entscheidung getroffen? Mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht. Haben Sie eine fachlich fundierte Entscheidung getroffen? Vermutlich auch nicht, denn eine Limousine haben auch all die anderen Hersteller im Programm – und sogar noch Fahrzeuge, die besser zu Ihren Bedürfnissen bzw. denen Ihres Hundes passen würden. Denn viele Ihrer künstlichen Einschränkungen waren zudem vermutlich auch schlicht und ergreifend falsch und haben den Prozess nicht vereinfacht, sondern unnötig verkompliziert.

Warum agieren wir im Kontext der Digitalisierung bei der Beschaffung von Software trotzdem genau nach diesem Muster? Eine zentrale Ursache für diese widersprüchliche Herangehensweise ist die hohe Komplexität. Doch wenn wir schon bei der Fahrzeugauswahl an der Komplexität scheitern, wie soll uns dann die Auswahl der besten Softwarelösung gelingen? Hohe Komplexität macht uns immer anfällig für verzerrende Vereinfachungen: Je größer unsere Auswahlmöglichkeiten sind, umso eher greifen wir auf Bewährtes zurück. Bei dem Autokauf werden wir daher vermutlich gar keinen ergebnisoffenen Prozess starten – sondern uns bereits im Vorfeld entweder auf bestimmte Marken oder auf bestimmte Fahrzeugvarianten beschränken.

In der physischen Welt leiden wir unter den Folgen des Wohlstandes: Es gibt zu viele Alternativen, die unsere (ursprünglichen) Anforderungen erfüllen. In der Digitalisierung kämpfen viele Unternehmen und Verwaltungen hingegen mit dem gegenteiligen Phänomen. Häufig ist zu hören, dass ein Insistieren auf hohen Standards und Anforderungen in Bezug auf Gebrauchstauglichkeit und Barrierefreiheit dazu führen würde, dass keine der auf dem Markt angebotenen Lösungen mehr in die engere Auswahl gelangen würde.

Der Preis der Gebrauchstauglichkeit

Diese Beobachtung ist jedoch lediglich eine Momentaufnahme. Nachdem für deutsche Behörden ab Juni 2021 die Barrierefreiheit der Fachverfahren obligatorisch ist und auf Unternehmen ab 2025 mit dem European Accessibility Act (EAA) ebenfalls weitreichende Verpflichtungen zukommen, wird sich der Markt zwangsläufig wandeln müssen. Es wird in absehbarer Zukunft auch in der digitalen Welt keinen Bedarf mehr für Software mit unzureichender Gebrauchstauglichkeit und eingeschränkter Barrierefreiheit geben.

Doch ungeachtet der rechtlichen Verpflichtungen in Bezug auf Usability und User Experience (UUX) – die Arbeitgeber ja bereits seit 2004 aufgrund des Anhang 6.5 der ArbStättV einhalten müssen – bietet gebrauchstaugliche Software zudem auch einen Wettbewerbsvorteil. Zumindest dann, wenn es Auftraggebern in Zukunft besser gelingt, den Prozess der Beschaffung von Software an den Erfordernissen aus der Praxis auszurichten. Statt die Softwareauswahl auf einen Abgleich von Features und Anforderungen zu beschränken, müssen die zukünftigen Nutzenden zur digitalen Probefahrt einsteigen. Die quantitativ und qualitativ im Rahmen dieser Evaluation gesammelten Erkenntnisse müssen maßgeblichen Einfluss auf die Kaufentscheidung haben. Insbesondere die betrieblichen und behördlichen Interessensvertretungen können an dieser Stelle ihren Einfluss nutzen, um auf eine stärkere Gewichtung dieser Aspekte hinzuwirken.

Gebrauchstauglichkeit besteht dabei gemäß DIN EN ISO 9241-11 aus den drei Dimensionen Effektivität, Effizienz und Zufriedenstellung:

- Mit einer gebrauchsuntauglichen Software können Sie im Arbeitsalltag nicht die Aufgaben lösen, für die Sie die Software beschafft haben (fehlende Effektivität).
- Bei Verwendung einer gebrauchsuntauglichen Software sorgt die Bearbeitung der Aufgaben für einen unverhältnismäßig hohen Zeitaufwand (fehlende Effizienz).
- Gebrauchsuntaugliche Software führt dazu, dass während des Arbeitsalltags zu hohe kognitive und psychische Belastungen auftreten (fehlende Zufriedenstellung).

Im Rahmen der Barrierefreiheit wird dabei zusätzlich gefordert, dass diese Kriterien auch dann erfüllt werden, wenn die Nutzenden individuelle Einschränkungen haben. Dabei ist das gesamte Spektrum an möglichen Beeinträchtigungen und Behinderungen abzudecken. Die während des Designs der Lösungen implizit vermuteten Hypothesen müssen dazu offengelegt und adressiert werden: So darf beispielsweise nicht davon ausgegangen werden, dass die Nutzenden sehen können, dass sie eine Maus bedienen können, dass sie hören können oder dass sie über ausreichende kognitive Kapazitäten verfügen.

Im Sinne des Design for all entsteht durch die Kombination von Gebrauchstauglichkeit und Barrierefreiheit eine für alle Menschen nutzbare Software. Barrierefreiheit ist komplexer als Gebrauchstauglichkeit, da sie sich nicht nur auf den durchschnittlichen Nutzenden fokussiert. Gebrauchstauglichkeit ist gleichzeitig auch komplexer als Barrierefreiheit, da sie sich nicht nur um die Zugänglichkeit, sondern auch mit der Nutzbarkeit beschäftigt. Die beiden Themen sind aufgrund dieser Abhängigkeiten und Wechselwirkungen untrennbar miteinander verknüpft. Es ist nicht sinnvoll, nur Menschen mit Einschränkungen in den Blick zu nehmen (zu einseitiger Fokus auf Barrierefreiheit). Gleichermaßen

macht es jedoch auch wenig Sinn, die Effektivität, Effizienz und Zufriedenstellung nur mit Menschen ohne Einschränkungen zu untersuchen (zu einseitiger Fokus auf Gebrauchstauglichkeit).

Der Wert der Software für eine Behörde oder ein Unternehmen ergibt sich aus ihrem praktischen Nutzen. Die Quantifizierung des Nutzens ist die Grundlage, um die Angemessenheit der veranschlagten Kosten zu bewerten. Es ist dabei keineswegs eine triviale Herausforderung, eine Ausschreibung so zu gestalten, dass die Gebrauchstauglichkeit die dafür notwendige, maßgebliche Rolle erhält.

Dazu ein kurzes Praxisbeispiel:

Wir nehmen an, dass mit einer im Moment eingesetzten Software A die Abarbeitung eines Arbeitsprozesses durchschnittlich drei Stunden dauert, während der gleiche Prozess in Software B nur einen Zeitaufwand von 30 Minuten benötigt. Die Software wird in unserem Beispiel ferner von insgesamt 50 Sachbearbeiter:innen genutzt, der analysierte Arbeitsprozess macht im Schnitt 60% der täglichen Arbeit aus. Wenn nun für Software A Lizenzkosten i.H.v. von 200 kEUR anfallen, ist dann trotz Lizenzkosten i.H.v. einer Million ein Wechsel zu für Software B sinnvoll? In Bezug auf Effektivität und Zufriedenstellung gibt es dabei (der Einfachheit halber) keine signifikanten Unterschiede.

Die Antwort scheint zunächst offensichtlich: Der Nutzen der Software B ist sechsmal so hoch wie der Nutzen von Software A. Die Kosten sind jedoch nur fünfmal so hoch, Software B ist also für das Unternehmen sinnvoller als Software A.

Aufgabe gelöst? Vielleicht haben Sie folgenden Aspekt bemerkt: Wir bereits implizit angenommen, dass der Nutzen von Software A deren Kosten übersteigt. Doch ist diese Annahme überhaupt korrekt? Die Daten sind hier unvollständig. Wir sehen jedoch, dass mit Software A ein Aufwand in der Äquivalenz von 30 Vollzeitstellen anfällt. Mit Software B fällt ein Gesamtaufwand von 5 Vollzeitstellen an. Es stehen damit 25 Vollzeitstellen für andere Tätigkeiten und Aufgabenbereiche zur Verfügung. Wenn die Kosten für jede der Stellen im Schnitt mindestens 40 kEUR betragen, so bringt der Einsatz von Software B auf jeden Fall eine Verbesserung.

Wir sollten also auch aus dieser Perspektive zu Software B wechseln. Sind Sie sicher? Oder versteckt sich in dem Beispiel noch eine weitere gefährliche Hypothese? Leider ja: Wir nehmen nämlich implizit an, dass der Softwareeinsatz per se zu einer Effizienzsteigerung führt. Dies ist jedoch nicht immer der Fall; es ist prinzipiell durchaus denkbar, dass sich der Prozess ohne Software in einer Stunde erledigen lässt. Während der analoge Prozess einen Aufwand von 10 Vollzeitäquivalenten verursacht, liegt der Aufwand mit Software bei 5 Vollzeitäquivalenten. Nun müssten die Sachbearbeiter:innen also schon jährliche Personalkosten von 200 kEUR verursachen, damit sich der Einsatz in diesem Beispiel aus wirtschaftlicher Sicht tatsächlich lohnt.

Wer nicht weiß, wie hoch der Nutzen der Software ist, der kann auch deren Wert nur schwer bemessen. Während es sich beim Autokauf mitunter schwierig gestaltet, den praktischen Mehrwert von getönten Scheiben in Euro zu beziffern, ist diese Berechnung im beruflichen Umfeld vergleichsweise einfach: Effizienz schlägt sich in eingesparter Arbeitszeit nieder – und Zeit ist Geld. Auch mangelnde Effektivität lässt sich ähnlich quantifizieren: Wenn bestimmte Aufgaben aus dem Praxisalltag

mit der Software nicht lösbar sind, so ist der für die work arounds erforderliche zusätzliche Arbeitsaufwand maßgeblich. Lediglich die Zufriedenstellung lässt sich schwerer monetarisieren, sie ist ein willkommener Zusatzeffekt aus der Verbesserung von Gebrauchstauglichkeit und Barrierefreiheit. Die gemessenen Effizienzsteigerungen sind somit stets zunächst eine defensive Schätzung. Eine zufriedenstellende Software führt darüber hinaus zu weiteren positiven Effekten:

- Niedrigere Schulungskosten
- Weniger Supportaufwand
- Geringere Fluktuation
- Besseres Betriebsklima
- Reduzierte Krankheitstage

Diese Aspekte haben einen positiven Gesamteffekt auf die Effizienz des Unternehmens oder der Verwaltung. Die durch gute Gebrauchstauglichkeit und hohe Barrierefreiheit erreichbare Effizienzsteigerung fällt daher in der Praxis sogar etwas höher aus als erwartet.

Menschengerechte Digitalisierung

Wie lässt sich das Thema UUX (Usability & User Experience) nun strategisch bei der Beschaffung und Entwicklung von Software berücksichtigen? Um das Thema ernsthaft und wirkungsvoll zu verankern, ist ein grundlegender Paradigmenwechsel unvermeidbar. Solange Gebrauchstauglichkeit und Barrierefreiheit nur ein klein wenig an Bedeutung gewinnen und schlimmstenfalls nur zwei Bullets auf einer langen Liste mit Anforderungen sind, fällt der Mehrwert enttäuschend aus. Der Beschaffungsprozess ist nicht darauf ausgelegt, dass zwei mit gewissen Prozentwerten gewichtete Aspekte einen fünffach höheren Preis rechtfertigen (siehe Praxisbeispiel). Es mag zunächst vielleicht etwas irritierend sein, dass wir diese beiden wichtigen Themen nicht mitberücksichtigen sollten. Aber es ist – vor dem Hintergrund der bisherigen Überlegungen – die einzige Möglichkeit für eine echte Veränderung.

Denn nur wenn Gebrauchstauglichkeit und Barrierefreiheit nicht länger einen um 10% und 20% höheren Preis rechtfertigen, sondern die Bewertung stattdessen den realen Effekt auf den praktischen Nutzen abbildet, erhält das Thema bei den Softwaredienstleistern einen angemessenen Stellenwert. Denn die Erwartung an die Softwarehersteller, dass diese sich ernsthaft, fundiert und intensiv mit UUX beschäftigen ist mit hohen Investitionen verbunden. Nur eine neue Methodik für die Bewertung der Passgenauigkeit von Software kann den Markt nachhaltig und grundlegend verändern. Die Kosten für die Digitalisierung werden durch diese neue Perspektive steigen; aber dennoch übersteigt der Nutzen bei der menschengerechten Digitalisierung die Kosten.

Menschengerechte Digitalisierung kann dabei sogar fundiert belegen, dass sich das höhere Investment lohnt: Wenn im Rahmen des Beschaffungsprozesses ein (vergleichendes) UUX Gutachten der anhand der anderen Pflichtkriterien in Frage kommenden Alternativen beauftragt wird, dann kann die Software mit dem besten Kosten-Nutzen-Verhältnis beschafft werden. Bei einem solchen UUX Gutachten macht dabei nicht nur der Gutachter eine digitale Probefahrt, sondern bindet die zukünftigen Nutzenden ein. Er lässt sie einsteigen und mit den verschiedenen

Lösungen die häufigsten Arbeitsaufgaben bearbeiten. Durch die Auswertung des Usability-Tests können alle drei Dimensionen der Gebrauchstauglichkeit quantifiziert werden – und darüber hinaus lassen sich im Rahmen des Nutzungsprozesses auch qualitative Aspekte erheben.

Fazit

Die Verwaltungen und Unternehmen kaufen nicht länger im übertragenen Sinne „ein Familienauto von der Stange“ – sie kaufen eine Software, welche perfekt zu den Bedürfnissen ihrer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter passt. Wenn sich zwei Unternehmen oder Behörden maßgeblich bezüglich der vier Dimensionen des Nutzungskontextes unterscheiden, dann werden sie für die gleichen Arbeitsaufgaben unterschiedliche Softwarelösungen beschaffen. Genauso wie in Seniorenwohnheimen andere Stühle stehen als in den Kindergärten, werden sich in jungen Start-ups andere Softwarelösungen etablieren als in kommunalen Verwaltungen. Daher gibt es auch leider keine Abkürzungen zu dem mit etwas zusätzlichem Aufwand verbundenen Begutachtungsprozess. Jegliche Versuche der Softwaredienstleister, durch entsprechende Zertifikate eine gute Gebrauchstauglichkeit und Barrierefreiheit der Software nachweisen zu können, sind daher leider zum Scheitern verurteilt.

Selbstverständlich sind Heuristische Evaluationen, in Bezug auf die Gebrauchstauglichkeit (beispielsweise nach Nielsen oder nach der DIN EN ISO 9241) und die Barrierefreiheit (beispielsweise nach DIN EN 301549, WCAG 2.1 oder BITV 2.0) dennoch praxisrelevant. Denn sie helfen Unternehmen dabei, bereits frühzeitig potentielle Probleme zu erkennen und zu beheben, die später unweigerlich zu einem schlechten Kosten-Nutzen-Verhältnis im Rahmen des Beschaffungsprozesses führen würden – und auch in UUX Gutachten werden Usability-Tests ja regelmäßig durch Heuristiken ergänzt. Aber Heuristiken sind nicht mehr als ein Indiz, dass sich der erhoffte Nutzen in der Praxis einstellt.

Wenn wir Gewissheit suchen, dann hilft tatsächlich nur eines: Steigen Sie ein zur digitalen Probefahrt – und passen Sie auf, dass Sie nicht mit den Knien am Tisch anstoßen. Ist Ihnen übrigens die (bewusst verzerrte) Perspektive in meinem eingangs geschilderten Beispiel aufgefallen? Nicht die Löcher der Schere waren zu klein, nein: Meine Finger waren zu groß...

Prof. Dr. Simon Nestler

Prof. Dr. Simon Nestler ist seit 2011 Professor für Mensch-Computer-Interaktion; seit 2019 an der Technischen Hochschule Ingolstadt. Nebenberuflich berät er Unternehmen und öffentliche Verwaltungen mit seinen UUX Gutachten bei der Beschaffung von gebrauchstauglichen und barrierefreien Fachanwendungen.



Foto: Simon Nestler

Human-in-the-Loop: Wie Mensch und KI Aufgaben besser lösen

Teams aus Mensch und Maschine sind deutlich erfolgreicher als Mensch-Mensch- oder Maschine-Maschine-Teams – so zeigen es Forschungsergebnisse aus den unterschiedlichen Disziplinen wie der Medizin oder der IT. Der Fachbeitrag erläutert anhand von wissenschaftlichen Beispielen, welche Charakteristiken Probleme haben müssen, damit sie sich für die Lösung durch gemischte Teams eignen.

Martin Rueckert, Dr. Martin Riedl

Diamant Software

Kinder lernen die Welt kennen, indem sie mit anderen Menschen und ihrer Umgebung interagieren. Zeigt ein Kind auf einen Vogel, sagt und „wauwau“, kann man dem Kind Feedback geben („Nein, das ist kein Hund, sondern ein Vogel“). Dadurch ist es in der Lage zu erkennen, dass seine Aussage falsch war und lernt, diese zu korrigieren.

Während in dem Beispiel eine Interaktion zwischen zwei Menschen stattfindet, bezeichnet „Human-in-the-Loop“ (HITL) eine Interaktion zwischen Menschen und einer künstlichen Intelligenz (KI bzw. Maschine), mit dem Ziel, die KI der Maschine zu verbessern.

Oft wird die KI mittels Methoden des überwachten Lernens (supervised training) trainiert. Das bedeutet, dass sie anhand eines fixen Bestands von gelabelten, also annotierten Trainingsdaten lernt, die von Expert:innen erstellt werden. Die Daten werden in ein Modell übertragen und dann auf neue „ungesehene“ Daten angewendet, um so Vorhersagen zu liefern. Diese Lernverfahren haben allerdings Einschränkungen, da genügend

Trainingsdaten vorhanden sein müssen. Weiterhin sind diese Modelle starr, können sich also nicht adaptieren, wenn sich z. B. Daten über einen Zeitraum verändern.

Bei unüberwachten Lernverfahren werden Daten ohne Vorhersagen von Expert:innen verwendet. Ziel ist es, Strukturen wie z. B. Gruppierungen zu extrahieren. Durch die datengetriebene Natur solcher Methoden adaptieren sich diese an die Daten, auf die sie angewendet werden. Allerdings haben sie kein Wissen, z. B. zum Namen der Strukturen, die gefunden und extrahiert werden.

Während bei beiden klassischen Lernverfahren kein HITL vorgesehen ist, gibt es Methoden des maschinellen Lernens, die eine Interaktion gewährleisten. Bei diesen Methoden des interaktiven maschinellen Lernens (z. B. Reinforcement Learning, Active Learning) werden keine statischen Modelle trainiert. Stattdessen wird ein Modell kontinuierlich weiter optimiert und durch eine Interaktion mit sogenannten Agenten angepasst. Hierbei können Agenten andere Systeme sein oder

auch Menschen. Sind die Agenten Menschen, spricht man von HITL-Ansätzen (Holzinger, 2016).

Ziel von HITL-Ansätzen ist es, bessere Modelle zu trainieren und diese durch die Unterstützung von Expert:innenwissen schneller zu erhalten. Im einfachsten Fall gibt der Mensch dem System Feedback, wenn die Maschine sich bezüglich der Vorhersage unsicher ist. Das Feedback wird anschließend genutzt, um eine eindeutige Entscheidung zu fällen. Weiterhin sollte die KI in der Lage sein, das Wissen anzuwenden, um bei einer ähnlichen Entscheidung die korrekte Vorhersage treffen zu können. Geht man einen Schritt weiter, dann wird die menschliche Komponente beim HITL nicht nur als „allwissendes Orakel“ eingesetzt, sondern es findet eine gleichberechtigte Interaktion statt. Die Zielvorstellung ist hier, dass KI und Mensch im Team zusammenarbeiten, um ein Problem zu lösen (vgl. Canonico, 2019, Assael 2022).

Die Zukunft von HITL

Oft wird der HITL-Begriff wie folgt definiert: Die Verbesserung eines Algorithmus, der mit einem menschlichen Agenten interagiert, und so lernt, die Ausgabe zu verbessern. Aus der Sicht der menschlichen Arbeitnehmer:innen ist dies jedoch problematisch, weil in dieser Betrachtung die Fähigkeiten des Menschen als lernbarer Modell-Input gesehen werden kann. Das bedeutet, dass mittelfristig jeglicher Output des Menschen durch den übergeordneten Vorhersageprozess automatisiert bzw. übernommen werden kann.

Eine wünschenswerte Formulierung des HITL-Begriffs ist hingegen, die Verhaltensweisen von Mensch und Maschine zwar unter einem gemeinsamen Ziel zu optimieren, hier aber einen Teamwork-Aspekt zugrunde zu legen. Wichtig ist dabei, dass das Team an sich als unveränderlicher Bestandteil betrachtet und der Aspekt der Zusammenarbeit von einem übergeordneten Modell oder Verfahren optimiert wird. Die Forschung im Bereich Mensch-Maschine-Interaktion hat in verschiedenen Domänen exemplarisch gezeigt, dass Teams aus Mensch und Maschine deutlich erfolgreicher sind als Mensch-Mensch- oder Maschine-Maschine-Teams. Die folgenden Beispiele helfen, besser zu verstehen, welche Charakteristik Probleme haben müssen, damit sie sich für gemischte Teams eignen.

Erkennung von Fällen von Krebs auf Mikroskopie-Scans (Wang, 2016)

In einer Forschungsarbeit des MIT, Harvard Medical School und Beth Israel Deaconess Medical Center wurde ein Deep-Learning-Modell eingesetzt, um Scans von Brustkrebs-Mikroskopie-Proben auf metastatischen Brustkrebs zu klassifizieren. Dabei erreichte das Deep-Learning-Modell eine Erkennungsrate von 92 Prozent, während menschliche Mediziner eine Erkennungsrate von 96 Prozent erreichten. Bemerkenswert ist also, dass Menschen in dieser komplizierten Aufgabe immerhin 4 von 100 Tumore nicht erkennen – ein erhebliches Risiko für die Betroffenen. Nicht außer Acht zu lassen ist auch, dass die Erkennung von Brustkrebs in Biopsie-Bildern eine zeitaufwendige und arbeitsintensive Arbeit ist, weshalb eine KI-Unterstützung hier nicht nur zu höherem Durchsatz und damit mehr Diagnosen

verhilft, sondern auch die Arbeit für Fachkräfte vereinfacht, und somit ihrer Überlastung entgegenwirken kann.

In der genannten Arbeit wurden die Ergebnisse des künstlichen neuronalen Netzwerkes, die als eine Tumor-Wahrscheinlichkeits-Heatmap ausgegeben wurden, durch einen menschlichen Pathologen kontrolliert. Dies führte zu einer Steigerung der Erkennungsqualität auf insgesamt über 99 Prozent und reduziert zugleich die menschliche Fehlerrate um 85 Prozent. Die Basis der Interaktion war also die Visualisierung der Wahrscheinlichkeiten, die von dem KI-Modell errechnet wurden. Allerdings war nur dem Menschen in diesem Szenario bewusst, dass er mit dem KI-Modell in einer Art Teamwork arbeitet. Das KI-Modell hingegen benutzt keine gelernte Repräsentation des Interaktionspartners Mensch und dessen Fähigkeiten. Hier besteht ein Unterschied zu menschlichen Teams, denn Menschen besitzen die Fähigkeit, das Wissen und Vermögen ihrer Teammitglieder einzuschätzen und so ihr eigenes Verhalten im Sinne des Teamziels zu optimieren. Jedoch ist der Begriff „Teamwork“ hier nicht im klassischen Sinne zu verstehen, da es sich eher um eine unidirektionale Tandembeziehung wie beim klassischen Mensch-Werkzeug handelt. Sie funktioniert datenbasiert und ist fest im Entwurf des Algorithmus vorgegeben („produziere eine Ausgabe der Vorhersagen in einer bestimmten Visualisierung“). Weder gibt es eine übergeordnete, kontrollierende Instanz, die die Teamvorhersage bearbeitet, noch irgendeine Form der Interaktion zwischen den Mitgliedern. Als intuitives Ziel für eine im menschlichen Sinne „echte“ Zusammenarbeit ist also weiterhin ein geteiltes Verständnis der aktuellen Situation und zum zu erreichenden Ziel für ein gutes Ergebnis notwendig, das auf mehrere andere Anwendungsfälle generalisiert. Trotzdem ist offensichtlich, dass das Tandem aus Mensch und Maschine den Arbeitsergebnissen des einzelnen Prozessteilnehmers überlegen ist.

Mensch-Maschine-Teams sind Schach-Supercomputern überlegen (Hipp 2011)

Ein ähnliches Beispiel ist ein 2005 von G. Kasparov durchgeführtes Experiment (Hipp 2011, Thomson 2010) eines Schachturniers von Supercomputern, Menschen und Mensch-Maschine-Teams. Obwohl die Mensch-Maschine-Teams aus nur mittelmäßigen Amateuren und handelsüblichen Computern mit einem Schachprogramm bestanden, schlugen sie die übrigen Teams deutlich. Dabei agierte der Mensch als übergeordnete, steuernde Instanz, die Maschine als Werkzeug, um schnell große Mengen an möglichen Zügen zu explorieren. Die Studie führt an, dass dies auf eine Eigenschaft der Menschen zurückzuführen sei, Schach eher als eine Form der Mustererkennung zu betrachten und nicht als Rechenaufgabe, die zu lösen ist, indem mögliche Züge exploriert werden. Der Mensch lernt ein Bild einer Schachbrett-Situation zu „sehen“ und nicht die Positionen der einzelnen Figuren und deren Zugmöglichkeiten. Diese Bilder werden dann bewertet und mögliche folgende Bilder imaginiert und exploriert und wieder jeweils mit guten oder schlechten Bewertungen versehen.

Mensch-KI-Koordination zur gemeinsamen Lösung von Problemen anhand eines Spiels (Carrol 2019)

Um eine allgemeinere Lösung von komplexen Problemen durch eine Interaktion von Mensch und Maschine zu erreichen, scheint es notwendig zu sein, nicht nur in einen Dialog zu treten und so ein Verständnis vom aktuellen Zustand und vom Ziel zu erreichen. Auch ist ein gewisses Verständnis vom menschlichen Verhalten in kooperativen Situationen notwendig. So zeigt eine Studie, dass Agenten, die Wissen über menschliches Verhalten in die Problemlösung mit einbeziehen, in kooperativen Kontext-Modellen, die kein spezielles Verständnis von menschlichen Agenten inkorporieren, deutlich überlegen sind. Um dies zu beweisen, ließen die Forscher KI-Modelle und Menschen ein Spiel namens *Overcooked* spielen, in welchem ein Mensch und ein KI-Agent versuchen, möglichst viel Suppe zu kochen und an die Tische der Gäste auszuliefern. Hierbei ist die KI näher an den Tischen platziert und der Mensch näher an den Zutaten, sodass ein optimales Verhalten darin besteht, dass die KI die Teller mit der Suppe ausliefert und der Mensch die Suppe kocht.

Für HITL passende Anwendungsfälle

Ganz generell können KI-basierte Algorithmen einen wertvollen Beitrag leisten, wenn das KI-basierte Modell die Rolle eines Koordinators, einer Entscheidungshilfe, eines Agenten oder Teammitglieds einnimmt. Jede dieser Rollen ist unterschiedlich zu modellieren und zu erforschen, weshalb relevante Forschungsgebiete u. a. aus den folgenden Bereichen stammen können und dort mögliche Anwendungsfälle zu sehen sind.

Mit dem Begriff der kollektiven Intelligenz (vgl. Surowiecki 2004) bezeichnet man die Tatsache, dass Gruppen von Agenten (Menschen, KI-basierte Akteure) gemeinsam eine bessere Prognose abgeben als ein Individuum. Dieser Effekt wird verstärkt, wenn zu einem Problem nur spärlicher Informationskontext existiert (Surowiecki, J. 2005). Aufgrund der Strukturen von Agentengruppen, die notwendigerweise existieren müssen, muss verstanden werden, wie in einem solchen kollaborativen Prozess eine Vorhersage produziert wird. Geeignet sind vor allem Probleme, die auf einem makroskopischen Niveau angesiedelt sind, wie z. B. die Vorhersage von Marktbe-

gungen. Ein weiteres Beispiel von kollektiver Intelligenz ist das Berechnen von Proteinfaltungen durch viele Agenten, die sich diese kostspielige Aufgabe durch die Unterteilung in viele kleinere Arbeitspakete teilen. So können sie gemeinsam, aber ohne komplexe Interaktion das Gesamtproblem lösen. Hier ist die Zusammenarbeit definiert über den statischen Algorithmus der Arbeitspakete-Aufteilung. Ein einzelner Agent muss hierfür nicht in den Dialog mit einem anderen treten und hat so auch keine Repräsentation des Gesamtproblems, da es für die individuelle Aufgabe nicht notwendig ist.

In einem kollektiven, intelligenten Zusammenbeitskontext wird nicht über die Größe des Teams und damit die Aufteilungen eines großen Problems in gleichförmige kleine Teile skaliert, sondern versucht, die Effektivität durch Einsatz von Teamkognition, kollektiver und künstlicher Intelligenz zu verbessern. Konkret ist der größte Hebel die effektive Koordination des Teams, um die Vorhersagen von größeren, unkoordinierten Teams zu übertreffen. Um das zu erreichen, wird in einem solchen Set-up versucht, die Bereiche gemeinsames Teamverständnis und gemeinsames Situationsbewusstsein zu modellieren. Wichtig ist, dass zur Modellierung eines gemeinsamen Teamverständnisses, zumindest wenn man das menschliche Verständnis des Teambegriffs zugrunde legt, eine gemeinsame Wissensbasis existieren muss. Eine solche zu modellieren ist ein aktuell sehr aktives Forschungsfeld, da seit dem Aufkommen und intensiven Erforschen künstlicher neuronaler Netze (kNN) klar ist, dass kNN nicht auf symbolischer Ebene generalisieren. Das bedeutet, dass sie in der Regel nicht auf einem für den Menschen unmittelbar verständlichen Niveau arbeiten und vice versa, denn kNN können üblicherweise nicht direkt das symbolische Niveau menschlicher Wissenspeicher nutzen.

In einer Studie (Schelble 2020) konnte jedoch gezeigt werden, dass ein Team aus Menschen und KI-Modellen in der Lage ist, sich auf Team-Ebene zu koordinieren. Interessanterweise fand dies ohne die Fähigkeit zur sprachlichen Kommunikation und damit ohne Vorhandensein einer gemeinsamen Wissensrepräsentation auf symbolischer Ebene statt. Die Koordination erfolgte vor allem auf Basis der jeweils beobachteten Handlungen des jeweils anderen Team-Mitglieds. Die Aufgabe in dieser Studie war es, ein Simulationsspiel namens *NeoCities* (McNeese 2005) zu spielen, in welchem in einer fiktiven, simulierten Stadt Ereignisse eintreten, die dann eine

Aktivierung einer Notfall-Aktivität erfordern. Dabei galt es, Aktivitäten und Ressourcen innerhalb und über Teamgrenzen hinweg zu koordinieren. So kann z. B. ein Feuer ausbrechen und es muss die Feuerwehr und der Rettungsdienst geschickt werden. Gemischte Teams waren deutlich erfolgreicher in der Erfüllung einer Aufgabe als rein menschliche Teams. Jedoch ist zu berücksichtigen, dass die Aufgaben und Szenarien innerhalb der Experimente, nicht zwangsläufig generalisierbar sind und sich die Aussage deshalb bislang auf sehr bestimmte Szenarien bezieht. Ebenso wenig konnte gezeigt werden, dass Mensch-Maschine-Teams grundsätzlich erfolgreicher sind als z. B. reine KI-Modell-Teams.

Potential von HITL ist noch lange nicht ausgeschöpft

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass speziell Anwendungsfälle von kollektiver Intelligenz stark von Mensch-Maschine-Teams profitieren, in solchen Teams aber andere Faktoren entscheidend sind für den Teamerfolg als in rein menschlichen Teams. Das bedeutet in der Praxis, dass die Mensch-Maschine-Kollaboration, zumindest was die aktuelle Studienlage angeht, sich vor allem für Vorhersagen von Marktbewegungen eignet. Auch ist der HITL-Ansatz denkbar, wenn es darum geht, die Einflüsse von wirtschaftlichen Kenngrößen auf eine bestimmte Kenngröße abzuschätzen und vorherzusagen. Dabei profitieren speziell diese Fälle von einem übergeordneten KI-Entscheidungsmodell, welches die einzelnen Erkenntnisse der jeweiligen Teammitglieder zu aggregieren weiß, um dann zu einem gemeinsamen Ergebnis zu kommen. Es ist also nicht zwangsläufig so, dass der Mensch als kontrollierende Instanz immer ein Garant für ein optimales Ergebnis ist. Speziell in Fällen kollektiver Intelligenz und in Vorhersagemärkten kann es hilfreich sein, ein KI-Modell einzusetzen.

Der Bereich der Mensch-Maschine-Interaktion ist also weder ein gelöstes Forschungsfeld, noch können wir davon ausgehen, dass eine solche Interaktion – soll sie erfolgreich sein – genauso strukturiert sein wird, wie wir das von rein menschlichen Teams kennen. Klar ist allerdings, wenn man sich die erfolgreichen Mensch-Maschine-Tandems anschaut, dass hier Erfolge zu erzielen sind, die einen wünschenswerten Weg in eine zunehmend automatisierte Zukunft weisen.

Literaturverzeichnis: **Canonic, L. B.** (2019), Human-Machine Teamwork: An Exploration of Multi-Agent Systems, Team, Cognition, and Collective Intelligence. (Dissertation. 2490, Human-Centered Computing), Presented to the Graduate School of Clemson University, https://tigerprints.clemson.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=3495&context=all_dissertations **Carrol, M.** (2019), On the Utility of Learning about Humans for Human-AI Coordination, [online], <https://arxiv.org/abs/1910.05789> **Hipp, J., Flotte, T., Monaco, J., Cheng, J., Madabhushi, A., Yagi, Y., Rodriguez-Canales, J., Emmert-Buck, M., Dugan, M. C., Hewitt, S., et al.** (2011). Computer aided diagnostic tools aim to empower rather than replace pathologists: Lessons learned from computational chess. *Journal of pathology informatics*, 2. **Holzinger, A.** (2016), Interactive machine learning for health informatics: when do we need the human-in-the-loop?, *Brain Inf.* 3, 119–131, [online], <https://doi.org/10.1007/s40708-016-0042-6> **McNeese, M.** (2005), The Neocities Simulation: Understanding the Design and Experimental Methodology Used to Develop a Team Emergency Management Simulation, [online], <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/154193120504900380> **Nature** 603, 280–283 (09.03.2022), Restoring and attributing ancient texts using deep neural networks, [online], <https://doi.org/10.1038/s41586-022-04448-z> **Surowiecki J.** (2004) *The wisdom of crowds: why the many are smarter than the few and how collective wisdom shapes business, economics, societies, and nations*, New York, Little, Brown Book Group **Schelble, B.** (2020), Designing Human-Autonomy Teaming Experiments Through Reinforcement Learning, Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting **Thomson** (2010), Clive Thompson on the Cyborg Advantage, [online], <https://www.wired.com/2010/03/st-thompson-cyborgs/> **Wang, D.** (2016), Deep Learning for Identifying Metastatic Breast Cancer, [online], <https://arxiv.org/abs/1606.05718>

Martin Rueckert

Martin Rückert ist Chief Artificial Intelligence Officer bei Diamant Software, dem Spezialisten für digitalisierte und automatisierte Rechnungswesen- und Controlling-Software. Dort verbindet er aktuelle Ergebnisse der KI-Grundlagenforschung mit der praktischen Anwendung.



Dr. Martin Riedl

Dr. Martin Riedl ist Senior Data Scientist bei Diamant Software, dem Spezialisten für digitalisierte und automatisierte Rechnungswesen- und Controlling-Software. Der erfahrene Forscher bringt seine Kenntnisse in Natural Language Processing in die KI-Entwicklung des Unternehmens ein.



Vertrauenswürdige KI in Action!

KI befindet sich im Spannungsfeld zwischen Vertrauen und Innovationskraft. In diesem Artikel werden anschaulich verschiedene Dimensionen von Vertrauenswürdiger KI beleuchtet: Fairness, Transparenz, Erklärbarkeit, Robustheit, Datenschutz und Nachhaltigkeit. Unter dem Druck des aktuell diskutierten Regulierungsvorschlags AI ACT der EU müssen sich Unternehmen mit Vertrauenswürdiger KI auseinandersetzen. Wie dies gelingen kann, wird in einem ganzheitlichen Lösungsansatz dargestellt.

Sarah Engel, Matthias Biniok, Georg Olowson

IBM

Vertrauen und Ethik werden im Kontext mit KI viel und kontrovers diskutiert; sowohl in der Öffentlichkeit als auch in Unternehmen. Laut einer Studie des ‚Institute of Business Value‘ [1] sagen 85 % der Unternehmen, dass KI-Ethik wichtig ist, um gesellschaftliche Herausforderungen zu lösen. Kritische Entscheidungen, wie die Einschätzung von Kreditwürdigkeit, Job-Einstellungen und Diagnosen im Gesundheitsbereich werden durch KI unterstützt. Ein Projekt an der Uniklinik Antwerpen zeigt, wie KI in einem klinischen Entscheidungs-Unterstützungs-System genutzt werden kann, um neonatale Sepsis frühzeitig zu detektieren. Dabei werden Ergebnisse der Algorithmen nicht nur angezeigt, sondern auch erklärt, um Ärzt_innen eine verantwortungsvolle Entscheidung und Therapie zu ermöglichen [2].

Risiken werden deutlich, wenn Negativbeispiele kursieren über Diskriminierung in Sprachverarbeitung oder Bildererkennung, Benachteiligung von Personen bei der Kreditvergabe

oder im Rekrutierungsprozess aufgrund ihrer Herkunft oder ihres Geschlechts – häufig verbunden mit Imageschäden für Unternehmen und Misstrauen in KI. Nicht zuletzt aus diesen Gründen wurde von der Europäischen Kommission ein Vorschlag für eine Regulierung von KI-Systemen ausgearbeitet und im April 2021 vorgelegt [3]. Dabei werden vor allem kritische Entscheidungen von KI-Anwendungen reguliert, um hohe Risiken und deren Folgen zu mitigieren. Unternehmen im europäischen Raum befürchten einen Verlust der Innovationskraft Europas. Wie Innovation und Vertrauen gelingen kann und was wir als Menschen und Organisationen in der Hand haben, wird im Folgenden anhand eines konkreten Beispiels erläutert:

Zoey ist dreißig Jahre alt und studierte Informatikerin. Sie hat in den letzten Jahren zunächst als Java-Entwicklerin und dann im Bereich Datenanalyse. Mittlerweile hat sie sich zur Expertin für maschinelles Lernen entwickelt und ist im Unternehmen für ihre Fachexpertise hoch angesehen. Außerdem

hält sie regelmäßig auf Veranstaltungen Vorträge zum Thema Machine Learning. Letzte Woche wurde Zoey auf einem sozialen Netzwerk über einen Algorithmus eine spannende Stelle in einem großen internationalen IT-Unternehmen vorgeschlagen. Die Stellenausschreibung klingt für Zoey hochinteressant und ihr Profil passt nahezu perfekt auf die Position. Zoey fasst den Entschluss, sich für diese Stelle zu bewerben: Sie aktualisiert ihren Lebenslauf, füllt das Online-Formular aus und schickt die Bewerbung ab. Ein paar Tage später bekommt Zoey eine offensichtlich automatisch erstellte Absage vom Unternehmen.

Was ist Bias und warum gibt es „unfaire“ KI Entscheidungen?

Bias ist eine Verzerrung des Ergebnisses, das zu einem systematischen Fehler in einem Entscheidungssystem führen kann, privilegierte Gruppen sind im Vorteil, unprivilegierte Gruppen im Nachteil. Wie kann das entstehen? KI lernt basierend auf historischen Daten (historischer Bias), z.B. welche Kandidat_innen wurden bisher eingestellt, welche Menschen waren bisher die Zielgruppe. Daten sind häufig Beobachtungen von menschlichem Verhalten, das fehlerhaft sein kann (Interaktionsbias). Zudem werden Daten ausgewählt, die verfügbar waren und relevant schienen. Diese Auswahl ist potentiell nicht repräsentativ für alle Nutzer_innen des Systems (Repräsentations Bias) und führt zu eingeschränkter Aussagefähigkeit. Über die genannten Bias Typen hinaus gibt es noch eine Menge weiterer, die menschlich oder technisch verursacht werden. Auf unser Beispiel bezogen, ist bekannt, dass in Deutschland in der Vergangenheit zu einem großen Teil Männer aus westeuropäischen Ländern IT Berufe erlernt und ausgeführt haben. Wird ein KI System auf diesen Daten trainiert, könnte es eine Verzerrung bzgl. Geschlecht oder Herkunft des Namens zur Folge haben.

Übrigens, auch wir Menschen haben Bias, dazu gehören Vorurteile und sog. „Schubladendenken“ (Vereinfachungs Bias), es hilft uns komplexe Sachverhalte zu vereinfachen. Dennoch sind manche Verzerrungen bei uns Menschen, wie auch bei KI Systemen, ungewünscht und kann anderen schaden. Achtung: Bias-freie Menschen und bias-freie KI gibt es nicht! Wir müssen uns bemühen, Bias bewusst zu machen und ungewünschtes Verhalten zu verhindern.

Zwei Jahre später...

Mittlerweile hat Zoey einen erfüllenden Job bei einem anderen großen IT-Unternehmen gefunden. Sie entwirft und implementiert mit ihrem Team komplexe KI-Systeme für verschiedenste Kunden. Letzte Woche kam ein neuer Kunde auf Zoey und ihr Team zu: Sie sollen ein KI-System bauen, das im Recruitment & HR Empfehlungen für passende Kandidat_innen auf Basis verschiedener Faktoren und dem Lebenslauf vorhersagt. Zoey bespricht den Fall mit ihrem Kollegen John. „Das ist ja interessant... ich habe die Vermutung, dass ein solches System mich schonmal bei einem Bewerbungsprozess benachteiligt hat“, sagt Zoey leicht grinsend. „Wir sollten sichergehen, dass wir unser Produktions-Machine-Learning-Modell entsprechend monitoren. Weißt du, wie man so etwas macht?“, reagiert John. Zoey nickt: „Dazu benutzt man sogenannte Bias Detection und Bias Mitigation Ansätze.“

Wie kann Bias erkannt und mitigiert werden?

Forschung und Entwicklung haben sich diesem Problem bereits angenommen. Das Themenfeld entwickelt sich rasant in den letzten Jahren. Allein in den letzten 5 Jahren gab es einen enormen Anstieg an wissenschaftlichen Veröffentlichungen zum Thema Fairness. [4] Um Bias zu erkennen, unterscheiden wir drei fundamentale Fragestellungen, die Sie untersuchen sollten:

- Wie ist das Ergebnis? Wer bekommt was?
- Wie kommt es zu dem Ergebnis? Wer entscheidet, wer was bekommt?
- Und: Wer entscheidet, wer entscheidet?

Je nach Antworten auf diese Fragestellungen, kann man gezielt durch Trainings, multidisziplinäre und divers besetzte Teams, als auch organisatorische Strukturen gegenwirken. Zudem kann man sich der Erkennung von Bias auch technisch nähern, indem man einen genaueren Blick auf die Daten (enthalten diese bereits Verzerrungen?), die Auswahl der verwendeten Daten (ist es repräsentativ für den gesamten Datenpool?) und die Algorithmen (ist es der richtige für das zu lösende Problem?) wirft. Werden Verzerrungen detektiert, so gibt es eine Vielzahl an Möglichkeiten. Beispielsweise können Gewichtungen in Trainingsdaten ausbalanciert werden, geschützte Attribute wie Geschlecht/ Herkunft/ etc. entnommen werden, Fairness Metriken definiert und berechnet werden oder diskriminierungssensible Regulierungen hinzugefügt werden. Das technische Vorgehen ist komplex, meist werden mehrere verschiedene Methoden gewählt und angewendet.

„Super, unser erstes Modell funktioniert schon ganz gut, wir haben eine Genauigkeit von 85 %.“, teilt John stolz mit. „Das Modell basiert auf einem tiefen neuronalen Netzwerk, das hat mit den riesigen Mengen von Daten vom Kunden die besten Ergebnisse geliefert.“ Zoey runzelt die Stirn. „Wir hatten doch zuerst einen Entscheidungsbaum gewählt, damit die Resultate nachvollziehbar sind und die Recruiter direkt sehen können, warum ein_e Kandidat_in positiv oder negativ bewertet wurde?“ „Ja, aber das neue Modell funktioniert einfach viel besser!“, erwidert John. Zoey überlegt. „Dann müssen wir wohl einen komplexeren Ansatz fahren, um die Erklärbarkeit des Modells zu gewährleisten.“

Wie können Blackbox Modelle erklärbar gemacht werden?

Das Ergebnis eines Machine-Learning-Modells gilt gemeinhin als erklärbar, wenn interpretiert werden kann, warum das Modell eine bestimmte Entscheidung getroffen hat und welche Faktoren dazu beigetragen haben. Je komplexer ML-Algorithmen werden, desto schwieriger ist es, die Ergebnisse nachvollziehbar und interpretierbar zu machen. Bestimmte Algorithmen sind von Natur aus erklärbar – bspw. Entscheidungsbäume. Andere Algorithmen, wie die meisten Formen tiefer neuronaler Netzwerke, müssen über andere Ansätze interpretierbar gemacht werden. Ein Beispiel ist die Perturbationsanalyse: Hier werden tausende, minimal veränderte Eingabeparameter verändert, um zu untersuchen, anhand welcher Parameter sich das Ergebnis ändert. So kann

herausgefunden werden, welche Faktoren für eine Entscheidung ausschlaggebend waren. Die Darstellung der Nachvollziehbarkeit für die Endanwendenden ist wiederum ein weiterer Aspekt, der das Verständnis von KI-Resultaten stark beeinflusst.

„Wie cool ist das denn, wir haben ein erklärbares, gut funktionierendes Modell und unsere ersten Tests zeigen, dass unsere Bias Detection und Mitigation funktioniert. Jetzt kann uns niemand mehr vorwerfen, wir haben nicht an die Vertrauenswürdigkeit der KI gedacht.“, strahlt John. Zoey runzelt die Stirn: „Vertrauenswürdige KI besteht nicht nur aus Fairness und Erklärbarkeit. Was machst du, wenn die Daten sich verändern, mit denen du das Modell kontinuierlich weiter trainierst? Und der Kunde hat mich vorhin noch gefragt, wie wir denn für so ein Modell die Auditierbarkeit garantieren.“ John schlägt die Hände über dem Kopf zusammen. „Da liegt also noch viel Arbeit vor uns!“

Adaptierbarkeit und Auditierbarkeit von KI-Modellen.

Erklärbarkeit und Fairness sind zwei Haupteigenschaften von vertrauenswürdiger KI. Doch es gibt auch weitere Faktoren, die dazu beitragen: Ein viel diskutiertes Thema ist der sogenannte „Model Shift“ oder auch „Data Shift“. Über die Zeit kann die Güte eines Modelles abnehmen, wenn sich die zum Scoring benutzten Daten sukzessive verändern. Ein weiterer Faktor ist die Auditierbarkeit von ML-Modellen: Für bestimmte Industrien und Anwendungsfälle ist es (teilweise rechtlich) erforderlich, dass vollkommen klar ist, wann das Modell mit welchen Daten trainiert wurde, welche Qualitätskriterien zu diesem Zeitpunkt bekannt waren und wie das Modell über die Zeit weiterentwickelt wurde. Hierfür gibt es verschiedene Lösungsansätze, wie die Implementierung von audit-sicherer Operationalisierung von ML-Modellen.

Zoey nickt zufrieden. „So, das fühlt sich doch nun schon sehr gut an. Für den Einsatz in der Produktion sollte das Modell nun gut geeignet sein.“ Plötzlich kommt John mit aufgeregtem Blick auf sie zu: „Es klappt! Ich hab auf unserer Cloud-Instanz ein eigenes großes Sprachmodell zur Auswertung der Lebensläufe trainiert und die Ergebnisse verschlagen einem den Atem! Das hat unsere übergreifende Genauigkeit nochmal um zwei Prozent verbessert!“ Zoey ist erschrocken: „Hast du die Kosten im Blick gehabt? Und verbraucht das Training von solch einem Modell nicht enorme Energiemengen?“ John schaut verdutzt. „Ich dachte, die Cloud-Kosten sind irgendwo gedeckelt?“ Sie schauen gemeinsam schnell in die Kostenübersicht. „24.000€ für diesen Trainingslauf?! Verdammt, unser Projektbudget sieht damit nicht mehr so gut aus...“

Das Training eines der größten Sprachmodelle der letzten Jahre (GPT-3) hat ca. 12 Millionen Dollar gekostet. [5] Aber auch kleinere Modelle können schnell einen enormen Energieverbrauch und Kosten verursachen; hinsichtlich des Aspekts Nachhaltigkeit ist dies ein großes Problem. Daher sollte bei der Auswahl und beim Training von ML-Modellen immer abgewogen werden, ob der Gewinn an Ergebnisqualität die Kosten und den Stromverbrauch tatsächlich aufwiegen. Häufig reichen auch kleinere oder einfachere Modelle aus, um ein gutes Ergebnis zu erzielen. Außerdem wird aktuell stark an Ansätzen geforscht,

wie auch das Training auf kleinen, aber qualitativ hochwertigen Datensätzen gute Resultate bringen kann. [6]

KI hat zudem Potential einen Beitrag zu Klima- und Umweltschutz zu leisten. Über Algorithmen kann Energieverbrauch, Verkehr und Infrastruktur intelligenter gesteuert und Kreislaufwirtschaft umwelt- und ressourcenschonender werden. [7]

„Ähm, Zoey... mir ist gerade etwas aufgefallen. Vielleicht müssen wir das große Sprachmodell doch weglassen oder neu trainieren.“ Zoey schaut aufmerksam zu John, der gebannt auf seinen Laptop-Bildschirm starrt. „Ich habe das Sprachmodell unter anderem auf unseren Kundendaten trainiert. Wenn ich nun eine bestimmte Kombination von Wörtern eingebe, kann ich damit die Echtdateien aus dem Modell extrahieren.“ Zoey erwidert verwirrt: „Das heißt, wir können echte Adressen und Inhalte von Lebensläufen aus dem Modell ziehen?“ John fängt langsam an zu nicken. „Jep – es scheint so.“

Große Sprach-Modelle nutzen mittlerweile riesige Mengen von Daten, die häufig auch personenbezogene Daten enthalten können. Mit Angriffen auf ML-Modelle (auch „Adversarial Attacks“) können diese personenbezogenen Daten teilweise aus den Modellen extrahiert werden, ohne dass die Personen sich dessen bewusst sind. [8] Ein ähnliches Problem im Kontext des autonomen Fahrens ist die Erkennung von Schildern. In verschiedenen Experimenten konnte gezeigt werden, dass bspw. das Anbringen von Stickern auf Stop-Schildern die Erkennungssoftware in den Fahrzeugen „austricksen“ konnte. [9]

Kontext zur Realität: Lücke zwischen Intention und Aktion.

Selbst wenn das beschriebene Beispiel realistisch umsetzbar ist, ist es dennoch die Seltenheit. Eine Studie von IBM's Institute for Business Value [1], die in Zusammenarbeit mit Oxford Economics durchgeführt wurde, zeigt und quantifiziert den vom Weltwirtschaftsforum (WEF) genannten „Intention-Action Gap“. Dieser beschreibt Diskrepanzen zwischen Absicht und tatsächlich in die Tat umgesetzter Vorhaben. Während ca. 50-60 % vertrauenswürdige KI auf ihrer Agenda haben, wird es nur in ca. 10-20 % der befragten Unternehmen umgesetzt.

Handlungsspielraum für Organisationen, vertrauenswürdige KI umzusetzen.

Vertrauenswürdige KI ist eine SOZIO-technologische Herausforderung, die durch Technologie alleine nicht lösbar ist. In den meisten Interaktionen mit KI sind Menschen involviert,

- die KI Systeme designen,
- die definieren was fair ist und entsprechende Grenzwerte festlegen,
- die mit Ergebnissen von KI weiterarbeiten,
- die (weitreichende) Entscheidungen treffen,
- die versuchen Fehler zu finden,
- die entscheiden wer entscheidet, und Verantwortung übernehmen.

Technologie ist ein Hilfsmittel. Damit vertrauenswürdige KI gelingt, braucht es einen ganzheitlichen Ansatz. Jede Entscheidung bei der Entstehung und im Einsatz von KI-Systemen

men, soll geleitet werden von Prinzipien, wie beispielsweise ‚KI soll den Menschen ergänzen – und nicht ersetzen‘ oder ‚Daten und Einsichten gehören dem Urheber‘. In der Umsetzung unterstützen Methodiken wie Design Thinking für KI-durch-Design [10], Trainings für Mitarbeitende einschl. Führungskräfte und möglichst diverse Profile in den Teams. Organisationsstrukturen unterstützen diese Veränderung und definieren Verantwortlichkeiten. Einige Organisationen setzen einen Technologie-Ethikrat auf, welcher sich als zentralisierter Steuerungs-, Überprüfungs- und Entscheidungsprozess für die Ethikrichtlinien, Praktiken, Kommunikation, Forschung, Produkte und Dienstleistungen etablieren kann. Dies braucht zunächst Investitionen von Organisationen.

Regulierung von KI-Systemen durch DSGVO und EU AI ACT.

Die Investitionsbereitschaft wird beschleunigt durch aktuelle Gesetzgebung und diskutierte Gesetzesvorschläge. Die EU hat bereits im Rahmen der Datenschutzgrundverordnung einen Meilenstein gesetzt für den Schutz von Daten und deren Verbreitung. Mit dem EU AI ACT wurde eine weitreichendere Regulierung vorgeschlagen, die Anforderungen stellt bzgl. Risikomanagement, Transparenz und Interpretierbarkeit von Ergebnissen, menschliche Aufsicht und technische Qualität. Einige Organisationen mögen davon ausgehen, dass sie keine KI Modelle der hohen Risiko-Einstufung im Einsatz haben. In der Regulierung wird allerdings eine sehr breite Definition von KI vorgeschlagen, die Maschinelles Lernen, regelbasierte Algorithmen und Statistik inkludiert. Daher ist davon auszugehen, dass viele Organisationen von der Regulierung betroffen sind.

Werden diese Anforderungen bereits früh im Design und der Entstehung von KI Systemen beachtet, als auch Verantwortlichkeiten klar definiert und wahrgenommen, so können Zeit und Kosten gespart, als auch die Erfolgsquote von KI Systemen wesentlich gesteigert werden.

Das Telefon auf Zoey's Schreibtisch klingelt. „Hallo Zoey, wir sind sehr zufrieden mit euren Ergebnissen, das System funktioniert sehr gut.“ Der Kunde am Telefon räuspert sich. „Vor dem Go-Live in zwei Wochen hätten wir noch ein Thema, was wir adressieren sollten. Der EU AI Act wurde ja mittlerweile veröffentlicht und unsere Berater haben uns gerade mitgeteilt, dass das KI-System für Recruitment unter die Kategorie ‚High Risk‘ fällt. Meinst du, die notwendigen Punkte können wir noch vor unserem Go-Live implementieren?“ Zoey antwortet mit selbstsicherer Stimme: „Das haben wir bereits bedacht. Dem Go-Live steht nichts im Wege.“

So kann Technologie Vertrauen aufbauen und wertebasiert Innovation ermöglichen.

Die zuvor referenzierte Studie [1] führt darüber hinaus positive betriebswirtschaftliche Auswirkungen auf, beispielsweise dass Kund_innen bereit sind mehr dafür zu bezahlen, wenn Unternehmen verantwortungsvoll, nachhaltig und vertrauenswürdig mit Daten und Informationen umgehen.

Wie diskutieren und adressieren Sie dieses Thema in Ihrer Organisation, als Mitarbeiter_in, als Führungskraft, als technische_r Experte oder Expertin, als Nutzer_in von KI Anwendungen? Starten Sie die Diskussion, machen Sie den ersten Schritt, um den „Intention-Action-Gap“ zu schließen. Die Studie enthält einen Action Guide, der Sie dabei unterstützen kann.

Quellen: [1] <https://www.ibm.com/thought-leadership/institute-business-value/report/ai-ethics-in-action> [2] <https://www.innocens.be/the-innocens-project> [3] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52021PC0206> [4] https://www.researchgate.net/publication/362172268_Fairness_Testing_A_Comprehensive_Survey_and_Analysis_of_Trends [5] <https://towardsdatascience.com/the-future-of-ai-is-decentralized-848d4931a29a> [6] <https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/feature/Using-small-data-sets-for-machine-learning-models-sees-growth> [7] <https://www.dfki.de/web/forschung/kompetenzzentren/ki-fuer-umwelt-und-nachhaltigkeit> [8] <https://arxiv.org/abs/2012.07805> [9] <https://arxiv.org/abs/1707.08945> [10] Quelle: <https://www.ibm.com/design/ai/>

Sarah Engel

Sarah Engel ist Senior Managing Consultant bei IBM und leitet ‚Trustworthy AI‘ in Europa. Sie verwandelt Visionen in echten Mehrwert für Unternehmen. Als inspirierende und energiegeladene Führungspersönlichkeit befähigt sie Teams und Stakeholder, sich auf eine Mission auszurichten, und führt sie durch Projektphasen von der Idee bis zur Umsetzung. Sie verbindet tiefes technisches Verständnis mit einer strategischen Sichtweise.



Matthias Biniok

Matthias Biniok ist Manager des IBM Client Engineering Team für den öffentlichen Sektor. Zuvor arbeitete er u.a. als leitender KI-Architekt bei IBM Watson. Er war außerdem der Projektleiter und KI-Architekt vom Projekt CIMON (der erste autonome KI-Roboter auf der Internationalen Raumstation).



Georg Olowson

Georg Olowson ist Business Technology Leader im IBM Client Engineering für den Transport- und Telekommunikations Sektor. Er ist Community Leader in der Trustworthy AI Community in D/A/CH und strebt nach Fortschritt durch verantwortungsvolle Innovation. Zuvor arbeitete er an Technologie- und Strategieprojekten in globalen und europäischen Funktionen.



Hier geht es
zu weiteren
Blogbeiträgen

1.1 UNTERNEHMENSEINSATZ

Künstliche Intelligenz: Mit Transparenz zum erfolgreichen Einsatz

Lange Zeit galt die Künstliche Intelligenz als abstraktes Konstrukt, das in ferner Zukunft einmal das derzeitige Leben verändern wird. Dabei ist die Zukunftstechnologie in ihren Grundzügen längst in unserem Alltag angekommen. Jetzt gilt zu klären, wie weit die kommenden Generationen der automatisierten Systeme darin eingreifen sollen – und dürfen. Um Verunsicherungen entgegenzuwirken und Klarheit zu schaffen, hilft konsequente Transparenz.

Eine Definition: Was ist Künstliche Intelligenz?

Der Begriff der Künstliche Intelligenz (KI) wurde bereits Mitte des zwanzigsten Jahrhunderts geschaffen: Im Jahr 1956 diente er als Überschrift eines Projektantrags von John McCarthy. Der amerikanische Informatiker war Teilnehmer einer Konferenz in Dartmouth, auf der eine Vielzahl unterschiedlicher automatisierter Programme vorgestellt wurden. Einige von ihnen sollten dazu in der Lage sein, eigenständig über die Züge bei Brettspielen wie Schach und Dame zu entscheiden. Es war die Geburtsstätte von Programmen, die automatisiert Lehrsätze lösen und Texte auslesen und interpretieren können. Doch schon sechs Jahre zuvor, im Jahr 1950, schlug Alan Turing die Idee der KI vor – und entwickelte seinen berühmten Turing-Test. Der Test gilt noch heute als Grundlage zur Bestimmung, ob ein Computer als intelligent bezeichnet werden kann oder nicht.

Künstliche Intelligenz bezeichnet demnach ein Informatik-System, das dazu imstande ist, automatisiertes intelligentes Verhalten zu zeigen. Intelligenz soll von speziell programmierten Computern imitiert werden und diese dazu befähigen, klug zu agieren. Einem funktionierenden KI-System liegen Algorithmen zugrunde, die Schritt für Schritt das Vorgehen beschreiben. Dabei muss eine ausgearbeitete Künstliche Intelligenz vier Hauptfähigkeiten besitzen:

- Wahrnehmen
- Entscheiden
- Handeln
- Lernen

Bei der Lernfähigkeit kommt das Maschinelle Lernen zum Einsatz: eine bewährte Technologie, mit deren Hilfe Computersysteme Daten auswerten und aus ihnen lernen können. Die Verarbeitungskomponente des KI-Systems wird durch sie trainiert und eine stetige Verbesserung der Ergebnisse ermöglicht. Eine

Verbesserung ist einer jener Kernpunkte, welche die Zukunftstechnologie ausmachen, denn eine KI hört im besten Fall niemals auf, sich nutzbringend weiterzuentwickeln

Eine Unterscheidung: Schwache und starke KI

Im Bereich der KI wird zwischen schwacher und starker KI unterschieden. Die schwache KI besitzt keine allgemeine Intelligenz, sondern agiert stets in einem fest definierten Feld. Sie wird deshalb zur Lösung konkreter Aufgaben eingesetzt. Trotzdem ist fähig, sich während ihres Arbeitsprozesses stetig selbst zu optimieren. In nur wenigen Millisekunden verarbeitet sie eine große Menge an Daten und übersteigt in ihrem Teilgebiet damit deutlich die Leistungsfähigkeit von Menschen. Deshalb ist die schwache KI längst Teil unseres Alltags geworden: Sie beschreibt die smarte Interaktion zwischen Mensch und Maschine, wie sie unter anderem in Navigationssystemen, Kommunikationssystemen oder bei Anwendungen wie der Sprach- und Bilderkennung zu finden ist.

Im Gegensatz zur schwachen KI ist die starke KI hingegen als System zu verstehen, das zu einem intelligenten, menschenähnlichen Verhalten fähig ist. Weder ist sie auf eine konkrete Aufgabe noch auf ein vordefiniertes Feld begrenzt, sondern kann eigenständig denken, argumentieren, vorausschauend handeln sowie kreative Ideen entwickeln. Gegenwärtig ist die starke KI allerdings nur als visionär zu betrachten: Die momentanen technischen Mittel reichen noch lange nicht für ihre Entwicklung aus. Doch auch wenn die starke KI noch nicht einsatzfähig ist, bildet sie bereits jetzt den Grundpfeiler für Diskussionen rund um ihren Einsatz und die Frage: Ist Künstliche Intelligenz moralisch und ethisch vertretbar?

Ist Künstliche Intelligenz schädlich oder hilfreich?

Jede technische Innovation trifft zunächst einmal auf Skepsis. Dem liegt die Tatsache zugrunde, dass Unbekanntes Unsicherheit verursacht, die wiederum Bedenken nährt. Zudem schafft ein technischer Fortschritt einen neuen Handlungsraum, in dem die bekannte Moral und gängige ethische Verhaltensformen nicht gelten. Beides muss erst neu ausgehandelt und offen diskutiert werden. Gerade bei künstlich intelligenten Systemen mit dem Ziel, die Merkmale des menschlichen Verhaltens zu kopieren, kommt keiner an einer differenzierten Auseinandersetzung und unkomfortablen Fragen vorbei. Eine davon lautet: Ist der Mensch wirklich imitier- oder letztendlich gar ersetzbar?

In erster Linie strebt die technologische Entwicklung eine Optimierung der Mensch-Maschinen-Interaktion an. In deren Zuge sollen die menschlichen Fertigkeiten effektiv ergänzt und erweitert werden. Am Beispiel des Berufslebens lässt sich deshalb sagen: Die Arbeitswelt der Zukunft wird sich ohne Zweifel wandeln. Doch die allgemeine Angst, dass der Arbeitsplatz



Abdula Hamed,
CEO,
Sysparency GmbH

von KI-Systemen übernommen wird, ist unbegründet. Vielmehr sollen die menschlichen Arbeitskräfte gestärkt werden, indem sie bei schwierigen Aufgaben und in komplexen Arbeitsbereichen auf die Hilfe digitaler Begleiter zurückgreifen können. KI-Systeme werden folglich nicht entwickelt, um den Menschen zu ersetzen, sondern um ihm wertvolle Unterstützung zu bieten. Dies kann beispielsweise durch eine ausgebauten Erweiterte Realität (Augment Reality) erfolgen, aber auch durch Haushaltshilfen oder intelligente Systeme zur Verkehrssicherung.

Wie jede technische Innovation werden sicher auch die KI-Systeme für einen Anstieg der Produktivität sorgen. Dies führt unweigerlich zu einer Veränderung am Arbeitsmarkt, doch eben nicht zu einem Austausch eines Menschen gegen eine Maschine. KI-Systeme sollen entlasten – weder auf Kosten der Selbstbestimmung noch der Privatsphäre. Und zudem in einem Rahmen, der Vertrauen schafft und nach den allgemeingültigen Standards der Ethik funktioniert. So kann die KI der Wirtschaft wie auch der Gesellschaft von wertvollem Nutzen sein.

Mit Rahmenbedingungen und Transparenz Sicherheit schaffen

Um den Nutzen zu gewährleisten, sind einerseits geregelte Rahmenbedingungen, andererseits eine konsequente Transparenz nötig. Gesellschaftliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen schaffen ein Umfeld, in dem die sichere Arbeit an und mit KI-Systemen möglich ist. So können KI produzierende Unternehmen Gebrauch von ihrer Rechtssicherheit machen und ihre Arbeit nach den geregelten Standards fortführen, ohne sich in ihrem Innovationspotenzial einschränken zu lassen. Gleichzeitig werden nicht nur die an der Produktion beteiligten Kreise informiert, sondern auch die Bürgerinnen und Bürger hinreichend aufgeklärt. Denn gegen Verunsicherung helfen faktenbasierte Informationen – und die werden dank Transparenz sichtbar.

In der IT-Branche stellt Transparenz sicher, dass die Arbeitsabläufe und Entscheidungslogiken nachvollziehbar dargestellt werden. So wird der Arbeitsprozess ersichtlich und das Entscheidungsverhalten kann nicht nur erklärt, sondern auch zu jeder Zeit nachverfolgt werden. Gemeinsam mit festgelegten Regelungen zum Datenschutz, Verbraucherrecht und Antidiskriminierungsgesetz kann Missbrauch damit effektiv verhindert werden. Transparenz schafft Akzeptanz und Akzeptanz ermöglicht schließlich eine gewinnbringende Nutzung der automatisierten Zukunftstechnologie

Fachgerechte Softwaredokumentation macht Transparenz möglich

Der Schlüssel zur Transparenz ist die Softwaredokumentation. Ihre Aufgabe besteht darin, digitale Prozesse auszulesen und verständlich zu erklären. Sie überprüft die Funktionalität der Algorithmen

verschiedenster Systeme und legt gleichzeitig deren Funktionsweise offen. Damit sichert sie die Qualität, Sicherheit und Einhaltung des Datenschutzes der Software. Die Dokumentation eines bestimmten Softwareprodukts ist in viele Teilbereiche gegliedert, die sich vor allem nach der Zielgruppe ausrichten. Damit liefert die Softwaredokumentation das Fundament zur Transparenz und somit zu einem offenen Umgang.

Neuartige Technology macht Softwaredokumentation verständlich

Die neuartige Technologie punktet mit einem wissenschaftlich entwickelten Algorithmus zur Softwareanalyse, der eine leichte Verständlichkeit garantiert. Dabei arbeitet der neuartige Algorithmus stets gesetzeskonform, nachvollziehbar, detailliert und aktuell. Das heißt im Detail, dass die gesetzlich verpflichtete Programmdokumentation eingehalten und im Sinne der Nachvollziehbarkeit nach der gewünschten oder benötigten Dokumentationsstiefe festgehalten wird. Was macht die neuartige Technologie im Bereich der Softwaredokumentation so einzigartig: Es setzt direkt bei den Quellcodes der Algorithmen an und ist weltweit das einzige Unternehmen, das die Analyse unkompliziert und global verständlich aufbereitet. Alle Begrifflichkeiten werden im Zuge der Analyse nachvollziehbar dokumentiert und für die Auswertung eine natürliche Sprache wie auch grafische Modelle verwendet. Das abschließende Ergebnis ist zudem flexibel in der gewünschten Struktur als Online- oder Word-Dokument erhältlich. So werden transparente Entscheidungen der IT Systeme auch Personen ohne Expertise zugänglich. – Ein Grundsatz des Unternehmens, denn wo die grundlegenden Entscheidungsprozesse der Zukunftstechnologie offengelegt werden, kann Vertrauen entstehen. So können gerade im Bereich der Künstlichen Intelligenz Bedenken effizient abgebaut und durch Wissen ersetzt werden.

Zusammenfassung

Künstliche Intelligenz ist eine Zukunftstechnologie, die uns bereits heute im Alltag unterstützt. Ihre Weiterentwicklung verfolgt das Ziel, einen automatisierten Begleiter zu erschaffen, der Menschen vor allem im Arbeitsbereich assistiert und ihre Fertigkeiten gewinnbringend ergänzt. Für einen verantwortlichen Einsatz der Künstlichen Intelligenz ist Transparenz unumgänglich. Gerade für zukunftsorientierte Unternehmen ist sie deshalb ein notwendiger Maßstab. Sie baut Vorurteile ab und schafft stattdessen einen sicheren Raum für Fakten und positive Auseinandersetzungen. Eine Softwaredokumentation des jeweiligen KI-Systems legt dessen Entscheidungsprozesse und Handlungsverfahren offen – so ist hinreichende Transparenz gegeben. Zur Erstellung der Dokumentation ist eine Analyse-Software erforderlich.

Abdula Hamed

Wie KI der Luftfahrtbranche Aufschwung verleiht



Ruchir Budhwar,
SVP and Industry
Head – Europe,
Infosys

Die Luftfahrtbranche erholt sich langsam von den Auswirkungen der COVID-19-Pandemie und erlebt einen neuen wirtschaftlichen Aufschwung. Neben stetig steigenden Passagierzahlen, kommen beispielsweise auch wieder vermehrt Frachtflugzeuge zum Einsatz. Hersteller müssen auf diese Entwicklung entsprechend reagieren, bereits bestehende Aufträge schnellstmöglich ausliefern sowie den Auftragschub bei Verkehrs-, Fracht- und Verteidigungsflugzeugen vorbereiten. Gleichzeitig gilt es, Kohlenstoffemissionen zu reduzieren, und die auf der UN-Klimakonferenz COP26 in Glasgow festgelegten Ziele von klimafreundlichem Transport zu erreichen.

Angetrieben wird der Aufschwung der Luftfahrtbranche durch innovative Technologien wie künstliche Intelligenz (KI), Machine Learning (ML), Computer Vision, prädiktive Analytik und 3D-Druck. Mithilfe der Technologien sind Erstausrüster (Original Equipment Manufacturers / OEMs) in der Lage, gleich mehrere Ziele zu adressieren und zu erreichen: bessere Flugeffizienz, betriebliche Leistung und Durchsatz sowie Qualitätssteigerung, Maximierung der Kapazitätsauslastung, Abbau von Auftragsrückständen und Reduzierung der Kohlenstoffemissionen. Eine Cloud-Infrastruktur fördert darüber hinaus die Einführung von Technologien; die zusätzliche Integration von KI-gesteuerten Lösungen in Kernprozesse beschleunigt die Automatisierung zudem signifikant.

KI an Bord

Das klassische Flugzeug-Cockpit hat sich seit 1914 erheblich weiterentwickelt – damals stellte der Pilot und Luftfahrtpionier Lawrence Sperry auf dem Concours de la Sécurité en Aéroplane in Paris das erste Autopilotensystem vor. Die Systeme sind mit zahlreichen Instrumenten und Kontrollalgorithmen ausgestattet, die Piloten bei Nachtflügen und widrigen Wetterbedingungen unterstützen. Darüber hinaus reduzieren automatisierte Systeme die Arbeitsbelastung der Piloten. Sie gewährleisten das zuverlässige Ausführen von betrieblichen Prozessen und verbessern den Komfort für Passagiere auf längeren Reisen. Künftig soll hier auch verstärkt KI zum Einsatz kommen.

Die European Aviation High Level Group on AI, die sich aus führenden Vertretern des europäischen Luftfahrtsektors zusammensetzt, wurde gegründet, um die Anwendung von KI zu erforschen und zu erweitern. Ziel ist es, die Einführung digitaler Werkzeuge zu maximieren und eine KI-Roadmap für die europäische Luftfahrtindustrie zu entwickeln. Darüber hinaus soll die umfassende Anwendung von KI-Frameworks in der Luft- und Raumfahrtbranche gefördert werden.

KI-Systeme verändern den gesamten Betrieb – die Montagelinie, den Maintenance- Repair- and Over-

haul-Hangar (MRO), die Lieferkette, den Kundenservice, die Geschäftsprozesse und das Flugerlebnis sowohl für die Besatzung als auch für die Reisenden. Mithilfe KI-gestützter Designlösungen sind OEMs in der Lage, kohlenstoff- und materialintensive Produktionsmethoden durch nachhaltige Alternativen wie Verbundwerkstoffe zu ersetzen. Gleichzeitig analysieren ML-Modelle reale Konstruktions- und Flottendaten, um KI-Anwendungen zu verbessern. Ergebnisse von Big Data-Analysen bieten eine höhere Genauigkeit als statistische Analysen – Entscheidungen rund um Sicherheit, Materialermüdung oder zur Reaktion auf Notfälle können so schneller und besser getroffen werden.

Kognitive Lösungen minimieren menschliche Eingriffe in der gesamten Wertschöpfungskette und unterstützen die Umsetzung von Human Factors Engineering (HFE) innerhalb und außerhalb des Cockpits. KI/ML-Systeme ermöglichen es Design- und Produktionsteams, Zielanforderungen zu definieren und Ergebnisse zu visualisieren – sei es Korrosionserkennung oder Landeführung. Bedingungsabhängige MRO Services erhöhen darüber hinaus die Unversehrtheit und Lebensdauer von Flugzeugen. Die autonomen Systeme benötigen für die Entscheidungsfindung jedoch Echtzeitdaten und automatisierte Aktionen.

Daten spielen eine wichtige Rolle bei der Entwicklung und Schulung kognitiver Software. Eine unbegrenzt skalierbare IT-Infrastruktur ist ein Muss, um große Datensätze zu hosten, zu extrapolieren und zu kuratieren. Darüber hinaus benötigt es eine hohe Rechen-/Verarbeitungsleistung sowie eine zuverlässige Entwicklungsumgebung, um Simulationswerkzeuge und digitale Plattformen für die Entwicklung von Prototypen, die Schaffung nahtloser Mensch-Maschine-Schnittstellen und das Testen von Anwendungen vor Inbetriebnahme zu nutzen.

Daten in der Cloud

Die Leistung von KI/ML-Lösungen hängt von der Qualität und dem Umfang der Daten ab, die für deren Entwicklung und Training zum Einsatz kommen. Darüber hinaus ist eine robuste Simulationsumgebung für strenge Tests erforderlich. Die Cloud bietet ein skalierbares und belastbares System zur Verwaltung sowohl von historischen als auch von Validierungsdatsätzen. Außerdem sind Datenwissenschaftler in der Lage, die Betriebs-, Flugverkehrskontroll-, Wartungshangar- oder Kabinenumgebung zu Test- und Validierungszwecken nachzubilden, bevor KI-Systeme in den Echtbetrieb integriert werden. Zudem unterstützt die Cloud AI-Ops-Tools, Echtzeit-Kollaboration zwischen Teams, Testprotokolle für Luftfahrtsysteme, mechanische Teile und kritisches Equipment – auf diese Weise werden schneller Anwendungsfälle geschaffen.

Unterbrechungen in der Lieferkette erfordern nahezu Echtzeit-Transparenz im gesamten Ökosystem.

Zusätzlich zu den finanziellen Verlusten sehen sich OEMs aufgrund dysfunktionaler Lieferketten auch mit Reputationsrisiken konfrontiert. Die Cloud ermöglicht es Herstellern von Luft- und Raumfahrtteilen, Zulieferern und Händlern, die Risiken durch 3D-Druck zu mindern. Additive Fertigung hat das Potenzial, sowohl in der Inbound- als auch in der Aftermarket-Lieferkette eingesetzt zu werden. Darüber hinaus ermöglichen Cloud-gehostete Procurement-Lösungen einen kollaborativen Ansatz für die Beschaffung von 3D-gedruckten Teilen. Die nahtlose Zusammenarbeit zwischen Erstausrüstern, Zulieferern, Fluggesellschaften, MRO-Unternehmen und Technologieanbietern in der Luft- und Raumfahrt ermöglicht die bedarfsgerechte Beschaffung wichtiger Komponenten, flugfertiger Teile und kundenspezifischer Werkzeuge. Solche intelligenten, schlanken Lieferketten verkürzen die Vorlaufzeiten drastisch und rationalisieren gleichzeitig die Lagerbestände.

Ein Cloud- und KI-gestützter Wandel in der Luftfahrt geht über eine intelligente Flotte und Wartung hinaus. Roboterarme in Produktionslinien steigern Produktivität und Qualität, ergonomische Systeme optimieren die Gestaltung Flugzeugen sowie Fertigungs- und MRO-Einrichtungen, und IIoT-Lösungen maximieren die Treibstoffeffizienz und die Auslastung der Mitarbeiter. Die Ultrahochgeschwindigkeits-Konnektivität von 5G-Netzwerken verbessert zudem Diagnosen während des Fluges und verkürzt Durchlaufzeiten am Boden.

Erstausrüster können Algorithmen in großem Maßstab in der Cloud einsetzen, um robuste Flugzeugflotten aufzubauen, kleine Jets erschwinglicher zu machen und die Sicherheit zu verbessern. Darüber hinaus vereinfachen datengesteuerte autonome Systeme den Betrieb und verringern gleichzeitig die Umweltauswirkungen der Luftfahrt.

Ruchir Budhwar

KI-basierte Vehicle Software Intelligence bringt entscheidende Geschäftsvorteile

Die Automobilindustrie erlebt derzeit einen starken Wandel durch Software. Hersteller und Zulieferer benötigen Lösungen, mit denen sie die Sicherheit und die reibungslose Funktion der Fahrzeugsoftware gewährleisten können. KI-basierte Vehicle Software Intelligence hilft ihnen dabei, Softwareabhängigkeiten zu verstehen, überflüssigen Code zu entdecken und Updates zu dokumentieren.

Viele Branchen haben aufgrund neuer Technologien einen Umbruch durchgemacht. Derzeit erlebt die Automobilindustrie einen starken Wandel durch Software. Laut der aktuellen Automotive Software Survey gehen 56% der Befragten davon aus, dass

Automobilhersteller bereits im Jahr 2027 mehr als fünf Prozent ihres Umsatzes durch den Verkauf von Software generieren werden, die per OTA-Update auf das Fahrzeug übertragen wird. 21% der Experten nehmen sogar an, dass der Softwareverkauf 2027 bereits mehr als zehn Prozent des Umsatzes ausmachen wird. Automobilhersteller werden sich also teilweise zu Softwarekonzernen wandeln, denn im Vertrieb von Softwarefunktionen liegt ein zunehmendes Umsatz- und Gewinnpotential.

Anforderungen an Arbeitskräfte, Lebenszyklen von Fahrzeugen, Geschäftsmodelle für Hersteller – all das wird auf den Kopf gestellt, wenn sich Automobilhersteller zu Softwarekonzernen wandeln. Wollen OEMs den Wettbewerb anführen, müssen sie sich definitiv des Themas Vehicle Software Intelligence (VSI) annehmen. Bei VSI handelt es sich um eine Kategorie an Lösungen, die auf KI basieren und detaillierte Einblicke in die Fahrzeugsoftware ermöglichen. Vehicle Software Intelligence-Lösungen bilden die Abhängigkeiten zwischen verschiedenen Softwaresystemen im Fahrzeug ab sowie auch deren Veränderungen und Funktionsverhalten. Sie helfen so dabei, die Softwarequalität und -sicherheit zu erhöhen. Wir stellen drei Anwendungsbeispiele vor, für die Automobilhersteller auf Vehicle Software Intelligence-Lösungen setzen sollten.

1) Softwareabhängigkeiten verstehen

Eine aktuelle Studie der TU München in Zusammenarbeit mit der BMW Group untersucht die Abhängigkeiten eines modernen Fahrzeugsoftwaresystems. Dabei zeigt sich: Zwischen den 94 Softwaresystemen bestehen 1.451 Abhängigkeiten. Vehicle Software Intelligence deckt diese Interdependenzen nicht nur auf, sondern analysiert das Verhalten der Softwaresysteme. Dadurch behalten Fahrzeughersteller den Überblick, wie Änderungen in einem System jede Codezeile in davon abhängigen anderen Systemen beeinflussen. Diese Transparenz ist entscheidend für eine proaktive Wartung, die Fahrzeugsicherheit und um neue Vorschriften umsetzen zu können.

2) Überflüssigen Code entdecken

Ein großer Teil der Fahrzeugsoftware wird von der Open Source Community entwickelt. Teilweise läuft auf Fahrzeugen noch Softwarecode, der vor vielen Jahren entwickelt wurde. Außerdem interagiert die Herstellereigene Software mit den Systemen zahlreicher Zulieferer. Für Automobilhersteller ist es deshalb oft schwierig, die ASIL-D-Zertifizierung (Automotive Safety Integrity Level) zu erhalten, laut der kein überflüssiger Code auf Fahrzeugen laufen darf.

Mithilfe von Vehicle Software Intelligence-Lösungen können Hersteller überflüssigen Code aufspüren – das erhöht die Sicherheit und die Einhaltung der ISO 26262 ASIL funktionale Sicherheits-Zertifizierung.



Zohar Fox,
CEO,
Aurora Labs

Softwareupdates dokumentieren

Laut der aktuellen Automotive Software Survey wird jedes Fahrzeug ab 2025 zwischen zwei und sechs Over-the-air (OTA) Updates jährlich erhalten. Die Richtlinien des Weltforums für die Harmonisierung von Fahrzeugvorschriften (UNECE WP.29) sehen vor, dass Updates sicher und dokumentiert sein müssen. Fahrzeuge behalten ihre Typgenehmigung nur dann ohne zusätzliche Tests, wenn der Hersteller nachweisen kann, dass ein Update nur einen Fehler behebt oder es sich um einen Security Patch handelt.

Mithilfe von KI-basierter Vehicle Software Intelligence können Fahrzeughersteller nachweisen, welche Codezeilen ergänzt wurden und welche Funktionen ein Softwareupdate genau betrifft. Das beschleunigt den Typgenehmigungsprozess und senkt die damit verbundenen Kosten.

Vehicle Software Intelligence in drei Schritten

Ein Beispiel, wie eine KI- und Machine Learning-basierte Vehicle Software Intelligence-Lösung in drei Schritten aussieht, beschreiben wir im Folgenden.

1. **Validieren:** Die Struktur, Beziehungen und Abhängigkeiten der Software werden überprüft bevor sie in die Geräte des Fahrzeugs integriert werden. Ein Algorithmus identifiziert und bildet auf funktionaler Ebene ab, welche Software in dem vorgeschlagenen Update läuft und welche vorhandene Software davon betroffen ist. Diese Technologie zeigt ebenfalls, welche Fahrzeugfunktionen eine erneuerte Typgenehmigung benötigen. Die dadurch gewonnenen Erkenntnisse vereinfachen den behördlichen Genehmigungsprozess erheblich.

2. **Erkennen:** Machine-Learning-Algorithmen analysieren das Verhalten und die Beziehungen zwischen den Millionen Zeilen von Softwarecode im Fahrzeug. So können Automobilhersteller erkennen, wenn Anomalien im Softwareverhalten auftreten, die auf eine Änderung der Softwarekonfiguration, einen Softwarefehler oder einen Hack hinweisen können. Die Vehicle Software Management-Lösung kann vorhersagen, welche dieser Anomalien zu Problemen werden und zu Systemausfällen führen können. So gelingt es, potenzielle Fehler zu erkennen, bevor sie auftreten.

3. **Update:** Als letzter Schritt erfolgt das Over-the-Air-Update (OTA-Update). Im Gegensatz zu Lösungen, die die Software-Binärdateien auf Veränderungen überprüfen, bestehen Line-of-Code Updates aus viel kleineren Update-Dateien, da nur die veränderten Codezeilen aktualisiert werden. Das reduziert die zu übertragende Datenmenge und dadurch auch die Übertragungskosten. Mit Line-of-Code Updates lassen sich Steuereinheiten außerdem aktualisieren, ohne sie offline zu nehmen. Das bedeutet, dass der tägliche Gebrauch des Fahrzeugs nicht beeinträchtigt wird.

Geschäftsentscheidende Vorteile durch Vehicle Software Intelligence

Ein modernes Auto verfügt über mehr als 100 separate ECUs, die verschiedene Chipsätze mit unterschiedlichen Speichergrößen, Taktraten und Betriebssystemen verwenden. Die Steuereinheiten, beispielsweise für Fahrerassistenzsysteme, sind über mehrere Fahrzeug-interne Netzwerke mit unterschiedlichen Protokollen und sogar Ethernet verbunden und werden den OEMs von verschiedenen Anbietern, Integratoren und Lieferanten angeboten.

KI-basierte Vehicle Software Intelligence unterstützt Automobilhersteller dabei, Softwareabhängigkeiten zu verstehen, überflüssigen Code zu entdecken und Updates zu dokumentieren. Dadurch helfen VSI-Lösungen dabei, die Sicherheit vernetzter und autonomer Fahrzeugsysteme zu gewährleisten und gleichzeitig Kosten zu senken. Das bietet geschäftsentscheidende Vorteile für Automobilhersteller und erhöht auch die Akzeptanz der Konsumenten von Fahrerassistenzsystemen maßgeblich.

Zohar Fox

Künstliche Intelligenz ist im Business-Mainstream angekommen

Für Unternehmen, die sich immer noch die Frage stellen, ob KI für sie überhaupt eine Option ist, hat die Uhr gerade Punkt zwölf geschlagen. Wer sie jetzt umgehend mit „ja“ beantwortet, kann noch aufspringen, aber der KI-Zug ist bereits angerollt – und er wird 2022 rasant an Fahrt aufnehmen.

Der KI-Boom geht jetzt erst so richtig los. Der Grund dafür ist, dass Künstliche Intelligenz (KI) endgültig in den Unternehmen angekommen ist. 2022 wird das Jahr des Durchbruchs für die operative Nutzung von KI. Sie hat die Pubertät hinter sich gelassen und rückt aus den Innovationslabors in das Zentrum unternehmerischen Handelns, um dort ihre innovative und transformative Kraft zu entfalten. Das hat auch mit dem besseren Verständnis für KI und der gewachsenen Akzeptanz der Nutzer zu tun. Der Trend geht in Richtung evidenz- und datengetriebener automatisierter Entscheidungen zur Optimierung von internen Prozessen und externen Interaktionen. KI wird damit zum Business-Tool und entwickelt sich aus dem Stadium eines komplexen Insider-Assets für einen exklusiven Kreis von Experten zu einem wertvollen Werkzeug für den operativen Einsatz. Die Mustererkennung in riesigen Datensätzen wird zum Allgemeinwissen und führt – richtig eingesetzt – zu einer höheren Agilität und einer Verbesserung der Geschäftsergebnisse. Daraus resultiert ein Anwendungsdruck, dem sich kaum ein Unternehmen entziehen kann, ohne seine Wettbewerbsfähigkeit zu gefährden.

Alte KI-Hasen und interessante Newcomer

In nackten Zahlen wird dieser Trend durch das enorme Umsatzwachstum von KI-Software sichtbar. So prognostizieren beispielsweise die Marktforscher von Gartner [1] dafür jüngst einen weltweiten Markt von 62 Milliarden US-Dollar für 2022 – ein Wachstum von über 21 Prozent gegenüber dem Vorjahr. Die große Frage ist jetzt, was die Unternehmen daraus machen. Das beliebteste KI-Einsatzgebiet ist das Segment der virtuellen Assistenten, der größte Wachstumsschub unter den etablierten KI-Anwendungen ist aktuell beim Knowledge Management zu verzeichnen. Neben diesen klassischen Bereichen, zu denen unter anderem auch digitale Arbeitsplätze gehören, bleibt die KI-Landschaft aber bunt und vielfältig. Über die Hälfte der Anwendungen gehören nicht zu den erwähnten typischen KI-Einsatzszenarien. Das unterstützt die Sichtweise, KI als ein Werkzeug zu betrachten, das für viele unterschiedliche Anwendungsfelder geeignet ist. Umso wichtiger ist die fortschreitende Integration des Wissens über die Einsatzmöglichkeiten im Business und die weitere Vereinfachung von KI-Tools für Business und Citizen Developer nach dem Muster von No-Code/Low-Code-Plattformen.

Großes Potenzial wird vor allem Edge-KI zugeschrieben, das großen Einfluss auf die Veränderungen von Geschäftsprozessen nehmen wird. Durch Edge-KI werden smarte Systeme und mobile Devices, die bislang auf zentrale IT-Ressourcen angewiesen waren, in die Lage versetzt, KI-basierte Operationen weitgehend autonom durchzuführen. Datenerfassung, -verarbeitung und -analyse erfolgen ebenso wie die daraus resultierende Aktionssteuerung direkt vor Ort. Durch diese neue Fähigkeit und die Peer-to-Peer-Vernetzung von solchen intelligenten und selbstlernenden peripheren Systemen entstehen völlig neue Geschäftsprozess-Architekturen und Möglichkeiten.

Die Grenzen von Ethik und Recht

In den vergangenen Jahren ist im Zusammenhang mit KI viel über ethische Verantwortung gesprochen worden. Ergebnis dieser Diskussionen sind Initiativen wie der Coordinated Plan on Artificial Intelligence [2] der EU, die National AI Strategy [3] in Großbritannien oder die Strategie Künstliche Intelligenz der Bundesregierung [4]. Sie sollen dafür sorgen, dass kritische KI-Anwendungen wie Gesichtserkennung oder Verhaltensüberwachung im öffentlichen Raum strenger reguliert werden. Ethik spielt aber nicht nur in diesen sicherheits- oder gesellschaftskritischen Szenarien eine elementare Rolle. Sie gilt beispielsweise auch für KI-Anwendungen, die bislang aufgrund nicht Bias-freier Algorithmen für verzerrte Ergebnisse sorgen, etwa in entscheidungsunterstützenden Systemen.

Das beste Mittel gegen solche Verfälschungen ist ein Ethical Bias Check, der potenziell diskriminierende Ergebnisse im Vorfeld automatisch erkennt. Die

KI-unterstützte Funktionalität weist standardmäßig auf sozial-, ethno- oder geschlechtsspezifische Verzerrungen hin, die durch fehlerhafte Algorithmen bei Kundeninteraktions- und Vermarktungsanwendung ausgelöst werden. Sie hilft so bei der Vermeidung von potenziell diskriminierenden Interaktionsprozessen. Generell geht die Entwicklung hin zu strengeren und stringenteren Vorgaben mit standardisierten Prozessen und transparenter Dokumentation, die sowohl den Missbrauch von KI als auch deren fahrlässige Nutzung bei der Anwendungsentwicklung unterbinden. Ein weiterer ethisch wertvoller, und gleichzeitig ganz praktischer Effekt von KI, ist ihr Einfluss auf das Erkennen und Eliminieren von gefährlichen Apps. Das bessere Verständnis von KI hilft dabei, Schadsoftware frühzeitig zu erkennen und zu blockieren. Das schafft Raum für mehr sichere KI-Anwendungsfelder und damit einen breiteren Zugang zu KI-gestützten Services.

KI wird menschlicher

Diese Entwicklung wird gestützt durch ein weiteres Merkmal der aktuellen KI: Sie wird menschlicher. Bislang wurde KI vorrangig dafür genutzt, intellektuelle Funktionen zu übernehmen. Jetzt entwickelt sie zunehmend kreative, emotionale und beziehungsorientierte Fähigkeiten. Für Unternehmen bedeutet das die Chance, ihre Kunden und Partner auch auf dieser Ebene besser zu verstehen und mit ihnen zielgerichtet interagieren zu können. Davon profitieren Transaktions- und Servicequalität. Parallel dazu erweitern sich auch die Einsatzmöglichkeiten für KI, etwa in gesellschaftlich wichtigen Feldern wie dem Gesundheitswesen und der Pflege. Dort ist sie bereits bei Routineaufgaben wie der zeitfressenden Dokumentation, beim Alarm-Management, bei Inventarnutzungsprognosen, bei der Bestands- und Nachfrageprognose in Pflegeheimen oder bei der Routenplanung mobiler Pflegedienste im Einsatz.

Über diese „versteckten“ Einsatzmöglichkeiten im Backend hinaus können KI-gestützte Roboter auch bei der Erfüllung einer der wichtigsten sozialen Komponente in der Pflege helfen und zumindest einen Teil der menschlichen Kommunikation und Interaktion am Frontend übernehmen. Pflegeroboter sind mithilfe von KI in der Lage, die Gestik, Mimik und Artikulation von Menschen zu imitieren. Damit sind sie fähig, typische emotionale Werte wie Empathie, Zuneigung oder Mitleid in die soziale Interaktion einzubringen und die menschliche Nähe durch Pflegekräfte zumindest teilweise zu ersetzen und so auch für deren Entlastung zu sorgen.

Diese Beispiele zeigen die ganze Bandbreite der KI-Unterstützung, die weit über die rein operativen Anwendungsmöglichkeiten in Unternehmen hinausgeht. Künstliche Intelligenz hilft bei der Optimierung von Kundeninteraktionen genauso wie bei der



**Florian
Lauck-Wunderlich,
Project Delivery
Leader,
Pegasystems**

praktischen Verbesserung sozialer Systeme. Täglich kommen neue Einsatzszenarien dazu. Und ein Ende ist nicht abzusehen.

Florian Lauck-Wunderlich

Quellen und Referenzen: [1] [https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2021-11-22-gartner-forecasts-worldwide-artificial-intelligence-software-market-to-reach-62-billion-in-2022#:~:text=Gartner%20forecasts%20that%20the%20top,data%20\(see%20Table%201\)](https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2021-11-22-gartner-forecasts-worldwide-artificial-intelligence-software-market-to-reach-62-billion-in-2022#:~:text=Gartner%20forecasts%20that%20the%20top,data%20(see%20Table%201)) [2] <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/plan-ai> [3] <https://www.gov.uk/government/publications/national-ai-strategy> [4] <https://www.ki-strategie-deutschland.de/home.html>

Die Punkte verbinden

Marcel Koks erklärt wie Lebensmittel- und Getränkehersteller die Vorteile von KI-Technologien in der gesamten Lieferkette nutzen.

Künstliche Intelligenz (KI) wird in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie immer präsenter. Ein Report von Mordor Intelligence nimmt sogar an, dass der Wert des entsprechenden Marktes bis 2026 voraussichtlich global auf etwa 30 Milliarden US-Dollar steigen wird. Unternehmen in der gesamten Branche setzen bereits auf einschlägige KI-Lösungen – sie sollen dabei die Lieferkette optimieren und intelligentere und schnellere Entscheidungen treffen, die letztendlich einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil schaffen.

Doch auch wenn für viele Unternehmen KI kein Fremdwort mehr ist, herrscht doch große Unsicherheit darüber, wie KI-Technologien genau eingesetzt werden können und welche Vorteile sich daraus ergeben. Vereinfacht ausgedrückt hat KI das Potenzial, alle Bereiche der Lebensmittelherstellung zu optimieren und mit intelligenten, branchenspezifischen Anwendungen jeden Aspekt der Lieferkette zu verbessern – vom Erzeuger bis zum Verbraucher – flexible Lieferketten aufzubauen und das Umsatzwachstum zu fördern.

Anders als oft angenommen ist Künstliche Intelligenz nicht dazu da, den Menschen zu ersetzen, sie geht viel weiter: KI ermöglicht neue Ansätze zur Datenanalyse, die manuell einfach nicht möglich sind. Sie ist in der Lage, eine unüberschaubare Anzahl von Datenwerten, Parametern, Was-wäre-wenn-Szenarien und anderen Einflussfaktoren zu berücksichtigen, um präzise und zeitnahe Empfehlungen für nahezu jeden Aspekt der Lebensmittelversorgungskette zu erstellen. Letztlich bietet all dies einen Wettbewerbsvorteil, der ohne den Einsatz von KI-Technologien nicht zu erreichen wäre.

KI in der Lebensmittelindustrie umfasst eine Reihe von Technologien, von der Robotik bis zum maschinellen Lernen. Dabei kommen die Lösungen in vielen unterschiedlichen Bereichen zum Einsatz.

Precision Farming

KI hilft dabei, der Landwirtschaft ein neues Maß an Präzision zu verleihen. Das kann die Analyse vergangener Ernten in Bezug auf Quantität und Qualität sein, in Kombination mit Wettervorhersagen, um zu

erfahren, welche Felder wann bewässert werden müssen oder wann vielleicht gedüngt werden sollte. Dies lässt sich auch von der Landwirtschaft auf die Viehhaltung übertragen: Beispielsweise gibt es im Aquakultursektor Unternehmen, die KI-Technologie für die Fütterung einsetzen. Sie verabreichen mittels einer KI-Lösung in der Garnelenzucht genau dosiertes Futter, um eine Über- oder Unterfütterung zu vermeiden. Dadurch wird der Futtermittelverwertungsgrad gesenkt und der Zyklus der Garnelenproduktion verkürzt, wodurch sich die Produktion ohne große Intensivierung verdoppelt.

Preisstrategie

Auch beim Thema Preisstrategie können fortschrittliche Technologien weiterhelfen. KI-Anwendungen können schnell und effektiv alle Einflussfaktoren wie Saisonabhängigkeit, Preise der Wettbewerber, Werbeaktionen, Kundennachfrage usw. analysieren und so ein klares Bild der Preisentwicklung und -trends erstellen. Dadurch kann eine entsprechende Lösung Empfehlungen geben, welche Produkte zu welchem Preis verkauft werden sollten, um den maximalen Gewinn zu erzielen. Gerade Unternehmen mit einem breiten Produktportfolio können von dieser Technologie profitieren, da unterschiedliche Produktsegmente beispielsweise saisonal unterschiedlich nachgefragt werden.

Vorhersehbarkeit und Planungsgenauigkeit

Vor allem die letzten zwei Jahren haben gezeigt, wie unvorhersehbare Störungen in der sich auf die Lebensmittel-Lieferketten auswirken. Doch auch hier kann KI helfen: Mit den richtigen Tools lassen sich beispielsweise die Ankunftszeiten von Seeschiffen vorhersagen, wodurch die Hersteller die Verfügbarkeit ihrer Rohstoffe genauer prognostizieren können. Dabei kann die Technologie auch Faktoren wie die Dauer des Entladens der Lieferungen im Werk berücksichtigen. Die Folge: Unternehmen erhalten einen ganzheitlichen, transparenten Einblick in ihre Lieferkette, wissen bestens über die Verfügbarkeit ihrer Zutaten und Rohstoffe Bescheid und können so auch die Produktionsplanung optimieren sowie die Produktivität maximieren.

Diese Exaktheit im Informationsfluss macht KI zum Eckpfeiler genauerer, flexiblerer und vorhersehbarer Lieferketten. Sie hilft Unternehmen, für alle Eventualitäten zu planen und liefert die Erkenntnisse, die vonnöten sind, um der Konkurrenz einen Schritt voraus zu sein.

Nachhaltigkeit

Auch beim Thema Nachhaltigkeit können Technologien helfen und dabei unterstützen, entsprechende Strategien und Konzepte umzusetzen. Mithilfe von KI-Anwendungen, die die täglichen Prozesse überwachen und aufzeichnen, sind Unternehmen in der Lage, ihre Produktion so energieeffizient wie möglich



Marcel Koks,
Industry & Solution
Director Food &
Beverage,
Infor

zu gestalten und ihren Energie- und Wasserverbrauch zu minimieren, während gleichzeitig die Abfallmenge an allen potenziellen Berührungspunkten im Herstellungsprozess reduziert wird. In ähnlicher Weise können Hersteller mit Hilfe von Machine Learning bei der Abstimmung von Spezifikationen und der Zuteilung von Lagerbeständen prüfen, ob sie die Nutzung des vorhandenen Lagerbestands optimieren und dennoch die Kundenspezifikationen erfüllen können.

Darüber hinaus nutzen Unternehmen Qualitätsinformationen in Kombination mit Daten zur Haltbarkeit von Inhaltsstoffen, um mithilfe von KI dynamische Mindesthaltbarkeitsdaten zu ermitteln. Die KI beantwortet dabei folgende Frage: „Können wir die Haltbarkeitsdauer unter Berücksichtigung der vorliegenden Qualität sicher verlängern?“. Dies verlängert letztlich die verkaufsfähige Lebensdauer eines Produkts, reduziert Abfall und erhöht den Umsatz. Gleichzeitig können KI-Technologien intelligente Regale in Supermärkten ermöglichen, in denen die Preise auf der Grundlage der verbleibenden Haltbarkeitsdauer und der Point-of-Sale-Historie angepasst werden, wodurch die Lebensmittelverschwendung verringert und die Rentabilität weiter erhöht wird.

Den Ertrag maximieren

Auch bei dem Versuch, den größtmöglichen Ertrag zu erzielen, kann KI den entscheidenden Unterschied machen. Sie ist in der Lage, eine unendliche Zahl von Prozessparametern zu überwachen und zu berücksichtigen – und dadurch die Abläufe im Unternehmen zu analysieren und zu optimieren. In Kombination mit maschinellem Lernen können vernetzte Geräte (Stichwort „Internet of Things“) auf Grundlage der von der KI gesammelten Daten zudem Maschineneinstellungen optimieren und somit maximale Effizienz gewährleisten und den Ertrag zu maximieren.

Künstliche Intelligenz schafft es, die anfallenden Datenmengen optimal zu nutzen, zu analysieren und daraus Erkenntnisse und Handlungsempfehlungen abzuleiten – sie verbindet alle Punkte der Produktionskette miteinander und sorgt für ein besseres Verständnis der Abläufe. Je mehr Unternehmen in KI-Technologien investieren, desto mehr KI-Lösungen können von den Anbietern selbst entwickelt werden. Die Erkenntnisse und Erfahrungen von Lebensmittel- und Getränkeherstellern fließen in KI-Vorlagen ein, die dann auf ähnliche Unternehmen angewandt werden können und den nötigen Einblick liefern, um die Effizienz zu maximieren und den Umsatz zu steigern. Diese Erkenntnisse tragen auch dazu bei bessere, schnellere und profitablere Abläufe in jeder Phase der Lieferkette zu schaffen und eine reaktionsfähige und widerstandsfähige Lebensmittel- und Getränkeindustrie aufzubauen.

Marcel Koks

KI und Automatisierung – Sind Unternehmen bereit für die Hyperautomatisierung?

Mit Beginn der Industrialisierung hielt auch die Automatisierung Einzug in viele Unternehmen. Routinemäßige Geschäftsprozesse wie Kreditorenbuchhaltung oder Auftragsmanagement konnten mithilfe von Automatisierungs-Tools effizienter gestaltet werden. Mittlerweile kommen selbst branchenspezifische Prozesse – etwa das Schadenmanagement bei Versicherungen oder die Kreditvergabe bei Banken – dank Robotic Process Automation (RPA) mit nur wenig menschlichen bzw. manuellen Eingriffen aus. Bisher konzentrierte sich traditionelle Automatisierungs-Software vermehrt auf die Umsetzung von Prozessen. Die moderne Automatisierung umfasst darüber hinaus aber auch die Integration von künstlicher Intelligenz (KI) in die RPA – damit entsteht eine intelligente Automatisierung, die die menschlichen Fähigkeiten erweitert. Aber ist es möglich, den Mehrwert der Automatisierung noch weiter zu steigern?

Hyperautomatisierung ist eine Weiterentwicklung der Automatisierung mithilfe komplexer KI-basierter Tools und Software sowie einem Ökosystem, bestehend aus Plattformen und Systemen. Auf diese Weise wird die Automatisierung auf jeden Geschäftsprozess einer Organisation ausgeweitet, der möglicherweise automatisiert werden kann. Die Technologie unterstützt Unternehmen zudem dabei, komplexe betriebliche Entscheidungen zu automatisieren. Um die Potenziale vollständig auszuschöpfen, müssen Firmen jedoch in hochentwickelte Technologien investieren und sich Zugang zu den erforderlichen Datenmengen verschaffen, um die Automatisierung in großem Maßstab voranzutreiben. Doch sind die Unternehmen von heute schon bereit dafür?

Hindernisse auf dem Weg zur Hyperautomatisierung

Der Weg zu einer effektiven Hyperautomatisierung ist mit Herausforderungen verbunden: Mangelnder Weitblick kann beispielsweise zu Investitionen in Lösungen führen, die entweder nicht skalierbar sind oder sich nicht problemlos mit anderen Tools integrieren lassen – dies führt dazu, dass die Automatisierung nicht übergreifend, sondern in Silos stattfindet. Die Automatisierungslandschaft bietet zahlreiche Lösungen, und Unternehmen stehen oft vor der Frage, in welche Funktionen sie investieren sollen. Ebenso wichtig ist die langfristige „Haltbarkeit“ einer Lösung sowie die Stabilität des Anbieters – denn diese Faktoren können sich sowohl auf den Support als auch auf die Erweiterungen auswirken, die erforderlich sind, um mit den sich ändernden Anforderungen Schritt zu halten.

Fehlende Beratung oder Know-how hinsichtlich der Integration von RPA mit anderen Tools ist ein häufiges



Balakrishna DR,
Senior Vice
President,
Infosys

Hindernis, insbesondere wenn die Mitarbeiter nicht über die erforderlichen Fähigkeiten verfügen. Oftmals wird die Automatisierung von den Mitarbeitern – aufgrund von Angst vor dem Verlust des Arbeitsplatzes – nicht akzeptiert. Dies wirkt sich wiederum auf die Unternehmenskultur aus und kann so schnell zu einer nur schwer überwindbaren Hürde werden. Aus diesem Grund sollten alle Akteure entlang der gesamten Automatisierungskette den gleichen KI-Reifegrad besitzen, um den Nutzen zu maximieren. Ein weiteres Hindernis: Unstrukturierte Daten und Sicherheitsbedenken können Hyperautomatisierungsinitiativen zum Scheitern verurteilen.

Wie können sich Unternehmen auf die Hyperautomatisierung vorbereiten?

Unternehmen können in die komplexesten KI-basierten Automatisierungslösungen investieren – sind diese jedoch nicht auf die langfristige strategische Roadmap zur Hyperautomatisierung abgestimmt, liefern sie auch nicht den gewünschten Mehrwert. Verantwortliche für technologische Innovationen sollten daher eine End-to-End-Automatisierung planen, die auf die allgemeinen Geschäftsziele abgestimmt ist. Die Roadmap muss ergänzende Technologien enthalten, die sowohl skalierbar als auch gut integrierbar sind.

Der erste Schritt zur Hyperautomatisierung besteht darin, den KI-Reifegrad eines Unternehmens zu bewerten. Auf Grundlage dessen entwickelt das Unternehmen eine langfristige Strategie entwickelt, die sicherstellt, dass die Entscheidungsfindung beim Technologieeinkauf rationalisiert wird. Dabei sollte die Optimierung von Umsatz, Kosten, Risiken und Qualität im Fokus stehen. Der nächste Schritt besteht darin, verschiedene Technologiemarkt zu bewerten und einen Investitionsplan zu erstellen, um effektiv taktische und strategische Geschäftswerte zu erzielen.

Erhöht die Investition den Umsatz? Wird sie Prozesse verbessern, die Kundenbindung stärkt oder neue Dienstleistungen einführen – dies sind einige Fragen, die sich Unternehmen stellen sollten. Die Wahl der Automatisierungs-Tools muss dazu beitragen, Kosten zu optimieren – dabei werden Fehler reduziert sowie Prozesse beschleunigt und effizienter gestaltet.

Bei jeder Automatisierung muss das Risiko der Nichteinhaltung gesetzlicher Vorschriften berücksichtigt werden. Die Aufnahme von KI in den Automatisierungsmix bringt rechtliche, ethische und Compliance-Verantwortlichkeiten mit sich, die Organisationen beachten müssen. Um Vertrauen zu schaffen und sich auf künftige Richtlinien vorzubereiten, sollten Unternehmen Maßnahmen ergreifen, um sicherzustellen, dass die KI-Implementierung erklärbar ist. Der Erfolg der Automatisierung hängt darüber hinaus von der Auswahl der geeigneten Daten für jeden Anwendungsfall und der Sicherstellung ihrer Qualität ab. Eine starke Use Case-Strategie, die sich

an den geschäftlichen Anforderungen und weniger an der Technologie orientiert, kann auf dem Weg zur Hyperautomatisierung schon früh die Weichen für den Erfolg stellen.

Die Entwicklung einer leistungsfähigen Integrationsstrategie ist von entscheidender Bedeutung, da sie die zentrale Verwaltung der Systeme und die Kommunikation im gesamten Unternehmen ermöglicht. Organisationen müssen die verschiedenen Plattformen, Tools und Software, die sie für die Hyperautomatisierung nutzen, zusammenführen und orchestrieren. Dazu benötigt es Digital Operations-Tools, die sich eng an der Automatisierungs-Roadmap orientieren. Alle KI-Anwendungen müssen in diese Tools integriert werden, um die Geschäftsprozesse zu verbessern und einen langfristigen Geschäftswert zu schaffen.

Keiner der eingeleiteten Schritte führt ohne eine passende Change Management-Strategie zum Erfolg: Daher ist es enorm wichtig, dass Unternehmen auf die Ängste ihrer Mitarbeiter vor einer Entlassung aufgrund von Hyperautomatisierung eingehen. Mitarbeiter müssen die Möglichkeit haben, sich weiterzubilden und umzuschulen. Auf diese Weise sind sie in der Lage, anspruchsvollere Aufgaben zu übernehmen und redundante Aufgaben von der Hyperautomatisierung erledigen zu lassen. Und: Unternehmen müssen die richtigen Talente rekrutieren und in deren kontinuierliche Weiterbildung investieren.

Fazit

Nach der Pandemie hat die Hyperautomatisierung in allen Branchen an Fahrt aufgenommen, um die Produktivität und Kapazität zu steigern, schwankende Anforderungen zu erfüllen, die Qualität der Dienstleistungen und Produkte für die Kunden zu verbessern und das Kundenerlebnis zu steigern. Es wird erwartet, dass die Investitionen in die Hyperautomatisierung ansteigen, um operative Exzellenz und Resilienz zu erreichen, da Unternehmen von einer verbesserten Kapitalrendite profitieren.

Balakrishna DR

Was wirklich bleibt: KI und deren praktische Anwendung

Begriffe wie Machine Learning, Deep Learning und Neuronale Netze fallen oft, wenn es um künstliche Intelligenz geht. Und nicht selten wird die Technologie mit Dystopien in Verbindung gesetzt. Doch wie realistisch ist das Bild übermenschlicher Maschinen wirklich? Was ist der Status Quo? Und wie sehen Herangehensweisen, Herausforderungen sowie Lösungsansätze im Entwicklungsprozess aus? Ob physisch überlegene und hochintelligente Replikanten, die sich im Laufe der Zeit gegen Menschen wenden, wie in Blade Runner, ein Supercomputer, der Roboter

gegen Menschen vorrücken lässt wie bei I am Robot oder ein alles entscheidender Kampf gegen künstliche Maschinen wie bei Terminator – düstere Szenarien von den Menschen überlegenen Robotern gibt es zuhauf. Und auch abseits der Kinolandschaft beschäftigen sich namhafte Unternehmer und Vordenker seit längerem mit künstlicher Intelligenz (KI) und damit verbunden Zukunftsfragen. Tesla-Chef Elon Musk warnte bereits in mehreren Tweets vor KI, Wirtschaftsphilosoph Anders Indset plädiert für ein neues Wirtschaftssystem, um im Wettstreit um die Vorherrschaft der Welt gegenüber den Robotern die Oberhand zu behalten – und Raymond Kurzweil geht davon aus, dass 2045 die technologische Singularität – also der Zeitpunkt, ab dem wir Menschen die Entwicklung von Technologie nicht mehr nachvollziehen können – eintreten wird. Doch inwieweit ist das Bild eines technischen, intelligenten Wesens, das uns ebenbürtig, ja sogar überlegen ist, berechtigt? Und: Was bedeutet in dem Zusammenhang überhaupt Intelligenz?

Status Quo & Potenzial

Als Gründungsvater von KI zählt John McCarthy, der 1956 an der Dartmouth-Konferenz den Begriff ins Spiel brachte. Bereits sechs Jahre früher stellte jedoch schon Alan Turing mit „Können Maschinen denken“ die entscheidende Frage, die den Bereich bis heute prägen. Überhaupt hat sich seit der Konferenz einiges im Bereich der künstlichen Intelligenz getan – von Eliza, dem ersten vom MIT entwickelten Chatbot der Welt, über die schachspielende KI Deep Blue, die 1997 den amtierenden Weltmeister Garri Kasparov besiegte, bis hin zu den ersten selbstfahrenden Taxis von Waymo. Und das war erst der Anfang. Künstliche Intelligenz entwickelt sich exponentiell – oder wie es der kanadische Premierminister Justin Trudeau bezüglich des technologischen Wandels bereits 2018 treffend formulierte: „Das Tempo des Wandels war noch nie so schnell, und dennoch wird es nie mehr so langsam sein.“ Jedoch: Alle bis dato vorhandenen KI-Lösungen sind „schwach“ – sie sind nicht in der Lage, sich wie der menschliche Verstand schnell und flexibel an neue Gegebenheiten anzupassen. Die Intelligenz, wie sie in vielen Hollywoodstreifen dargestellt wird, ist schlichtweg nicht vorhanden – oder drastischer formuliert: Künstliche Intelligenz besitzt keine Intelligenz.

Das bedeutet jedoch keinesfalls, dass die vergangenen Jahrzehnte an Forschung umsonst waren – ganz im Gegenteil: Die Anwendungsfelder von KI sind äußerst vielfältig und verfügen über ein enormes Potenzial. So wird der Markt für KI-Anwendungen weltweit bis 2027 laut Fortune Business Insights 267 Mrd. US-Dollar betragen – zum Vergleich: 2019 waren es gerade einmal 27,23 Mrd. US-Dollar. Besonders die Bereiche Logistik, Healthcare, Cybersecurity, Forschung & Entwicklung, Finance, Werbung, In-

formationssicherheit, E-Commerce, Manufacturing, das Öffentliche Verkehrswesen, Cloud Computing und die Entertainmentindustrie werden besonders davon profitieren – überhaupt hat jede Branche ihren Nutzen von KI, es gibt keine, die aus der Technologie nicht ihre Vorteile ziehen kann – und die Anwendungsmöglichkeiten der Technologie werden immer vielfältiger.

Vom theoretischen Potenzial zur praktischen Umsetzung:

Entwicklungsprozess und Anwendbarkeit

Chatbots im Kundenservice, Bild- und Gesichtserkennung, Umsatzprognosen, Erkennung von Kundenpräferenzen und betrügerischen Finanztransaktionen, autonomes Fahren oder Handlungsempfehlungen für Patiententherapien – all das wäre ohne KI, besser gesagt ohne Machine oder Deep Learning und dessen neuronalen Netze nicht umsetzbar. Während es bei Machine Learning (ML) darum geht, wie künstliche Systeme selbstständig Wissen generieren und über Algorithmen Vorhersagen treffen können, ist Deep Learning ein Bereich von ML, bei dem zur Analyse großer Datensätze neuronale Netze zum Einsatz kommen. Letztere bestehen aus vielen miteinander verbundenen Knotenpunkten, die miteinander interagieren und beim Lernen neue Verbindungen herstellen können. Unstrukturierte und große Datensätze sind ohne Deep Learning kaum sinnvoll zu nutzen. Dabei gibt es einige Netzwerkmodelle – beispielsweise Feed Forward und rekurrente Netze. Erstere zeichnen sich dadurch aus, dass alle Knotenpunkte verbunden sind und die Aktivierung in eine Richtung von der Eingangs- bis zur Ausgangsschicht über mindestens eine weitere Schicht dazwischen verläuft. Anders beim rekurrenten Netz: Die Richtung der Aktivierung variiert: sie geht in diverse Richtungen und kann somit auch Aktivierungsschleifen innerhalb des Netzwerks bilden. Besonders unter Einbeziehung von Kontexten ist diese Art von Netzwerk wichtig, etwa bei der Text- oder Bildverarbeitung.

Grundsätzlich empfiehlt es sich in der Praxis, das einfachste mögliche Modell zu nehmen, um die Komplexität niedrig zu halten, aber auch die Serverkapazität der Echtzeitbearbeitung nicht zu überlasten und nicht zu viel Energie zu verwenden. Zu Beginn eines Projektes lohnt es sich, sich einer Fragestellung über einfache statistische Heuristiken beziehungsweise Algorithmen zu nähern und auf Grundlage derer zu entscheiden, ob es sinnvoll ist, an der Lösung weiterzuarbeiten.

Wenn neuronale Netze für die praktische Anwendung entwickelt werden, muss im Zentrum der Kunde oder der Anwender stehen. Werden also intern erste Ideen und Ansätze gesammelt, ist die zentrale Frage: Wie groß ist die Anzahl der Kunden, denen das Endprodukt der Idee signifikant nutzen könnte? Was



Ertan Özdil,
CEO & Gründer,
weclapp SE

sind die Kundenbedürfnisse – heute wie morgen –, die gedeckt werden sollen? Erst nach diesem “Ideation Process” und der letztlichen Entscheidung kommen Daten ins Spiel, um ein Minimum Viable Product zu entwickeln, mit dem die erste Version der Anwendung getestet werden kann.

Aktuell ist das Forschungsfeld der KI soweit gereift, dass das Aufstellen von Algorithmen, um eine Problemstellung zu lösen, – der Proof of Concept – gut möglich ist. Die große Herausforderung liegt darin, diese Lösung industrietauglich zu machen und sie skalieren zu können. Vielen Entwicklern ist bewusst, dass der Aufwand zur Erstellung des ML-Codes im Vergleich zum gesamten Projekt relativ gering ist. Die eigentliche Mammutaufgabe besteht darin, ihn so einzubetten, dass die Anwendung nicht nur für einen Nutzer, sondern gleichzeitig für tausende von Nutzern funktioniert. Und ist diese Herausforderung erst einmal überwunden, ist der Erfolg einer Anwendung nicht automatisch gegeben – denn: Nimmt der Nutzer sie nicht an, findet sie auch nicht den Weg in die Gesellschaft, und dann ist auch die beste Technologie nichts wert. Es ist daher von vornherein wichtig, die User Experience (UX) mitzudenken. Nur eine nutzerfreundliche, also einfache, intuitiv bedienbare und ansprechende Anwendung ist in der breiten Masse erfolgreich.

Herausforderungen & Lösungsansätze

Immer wieder ist im Zusammenhang mit KI-Anwendungen von Kontrollverlust oder Black Box die Rede – also den Horrorszenarien der Science Fiction Literatur. Für KI-basierte Lösungen im Arbeitsumfeld kann das hinderlich sein. Generell können Vorbehalte von Kunden gegenüber neuen Anwendungen jedoch Schritt für Schritt abgebaut werden; das kann durchaus ein Prozess über mehrere Monate sein. Der Anspruch ist, Prozesse zu automatisieren, damit sie den Nutzern ihre Arbeit oder ihr Leben erleichtern – idealerweise kann der Grad der Automatisierung je nach Ausmaß des Vertrauens in die Technologie selbst gewählt werden. Eine Interaktion soll dabei immer möglich sein.

Besonders interessant werden Schlussfolgerungen der Technologie, wenn sie zunächst kontraintuitiv scheinen. Der Begriff “Explainable AI” hat sich hierfür etabliert. Wie kann nachvollzogen werden, wie eine Maschine entscheidet? Wie können wir Anwendungen zum Nutzer bringen und wie müssen diese gestaltet sein, ohne dass die Gesellschaft Angst davor hat, diese auch zu benutzen? Oder in der Wirtschaft: Wie kommt eine KI zu ihrer Preisempfehlung? Und warum ist die Retourenwahrscheinlichkeit für einen Kunden bei Paket 1 höher als bei Paket 2?

Geht es um das Thema Nachvollziehbarkeit, lohnt sich ein genauerer Blick auf den Aufbau der Anwendung – es gibt unterschiedliche neuronale Netze, die verwendet werden können. Im Prinzip kann, zum Bei-

spiel bei Feed Forward oder rekurrenten Modellen, zu jedem Zeitpunkt nachvollzogen werden, welche Einheit beziehungsweise welcher Knotenpunkt aktiviert wurde. Das beantwortet jedoch nicht automatisch die Frage, auf welcher Grundlage der Algorithmus entschieden hat. Je nach Komplexität des Algorithmus ist eine Erklärung einfacher oder schwerer möglich – kommen neuronale Netzwerke ins Spiel, wird die Nachvollziehbarkeit deutlich erschwert. Eine Annäherung an die Problematik bietet folgende Vorgehensweise: Trifft ein Algorithmus beispielsweise auf Grundlage von sechs Datenpunkten eine Entscheidung, kann einer dieser Punkte herausgenommen und anschließend untersucht werden, wie der Algorithmus neu entscheidet. Je komplexer das Modell, desto schwieriger.

Allgemein liegt eine weitere große Herausforderung darin, dass Daten, die eine KI nutzt, um damit zu trainieren, bereits verzerrt sind, weil sie von Menschen beeinflusst sind. Ein Beispiel: Seifenspender, die nicht auf dunkle Haut reagieren, weil sie darauf nicht geschult wurden. Oder die automatisierte Vorselektion von Lebensläufen im Bewerbungsprozess die Frauen ausschloss. Warum? Weil die Technologie mit Daten des zuvor menschlichen Recruiting-Prozesses trainierte – und einige der Recruiter Lebensläufe von Frauen generell abgelehnt hatten. Solche Beispiele gibt es viele. Möglichst diverse Entwicklungsteams aufzustellen ist ein Teil der Lösung – genauso wie eine stetige Überprüfung der Ergebnisse und Anpassungen der Technologie. Gesellschaftlich bedarf es jedoch noch einiger Debatten und Lösungsvorschläge, um in diesem Bereich deutliche Fortschritte erzielen zu können, denn Vorurteile sind nur ein Aspekt – Fragen nach Transparenz, Akzeptanz, Recht der KI sind weitere.

Ausblick

Im Bereich der künstlichen Intelligenz gibt es einige vielversprechende Ansätze und Potenziale – und die Entwicklungen in den nächsten Jahren werden deutlich schneller sein als in den letzten Jahrzehnten. Dennoch sind wir von der Dystopie übermenschlich intelligenter Maschinen nicht nur weit entfernt, auch ist das Bild überzogen. Maschinen bedienen sich der mathematischen Welt – und unterliegen den Codes der Entwickler. Nichtsdestotrotz ist das Potenzial der Technologie riesig – über sämtliche Branchen hinweg. Hier werden wir in der Zukunft vor allem in den Bereichen Logistik, Healthcare, Cybersecurity, Finance, Werbung, Informationssicherheit, ECommerce, Manufacturing, Verkehrswesen, Cloud Computing und die Entertainmentindustrie große Entwicklungen sehen. Wichtig ist dabei, nicht nur technisch damit umzugehen, sondern auch stets den Kunden im Blick zu halten. Inwiefern kann eine neue, fremdartige Anwendung in dem Markt eingeführt werden und das Vertrauen der Nutzer gewinnen? Wie gut ist die Anwendbarkeit des Produkts? Und wie sehr nützt es

den Kunden und befriedigt deren Bedürfnisse? Wichtig dabei: Ethische Fragen und Herausforderungen müssen zu jeder Zeit ernst genommen und bestmöglich in die Entwicklung miteinbezogen werden. Nur so kann am Ende ein Produkt entstehen, das seinen Weg zum Nutzen – und nicht zum Schrecken – aller in Wirtschaft und Gesellschaft findet. Technik sollte unser Leben vereinfachen. Für nervenaufreibende Unterhaltung gibt es schließlich Hollywood.

Ertan Özdil

1.2 KI UND DER MENSCH

KI und Robotik haben das Potenzial, das Gesundheitswesen zu verändern

Hausärzte und Krankenschwestern testen im Londoner Wahlkreis Merton and Wandsworth den Einsatz einer auf künstlicher Intelligenz (KI) basierenden App, um Krebs in einem frühen Stadium zu erkennen. Die Anwendung analysiert im Rahmen der Patientensprechstunde die Kombination von Anzeichen, Symptomen und Risikofaktoren und unterstützt so dabei, Patienten mit einem erhöhtem Krebsrisiko zu identifizieren. Und auch der Moorfields Eye Hospital NHS Foundation Trust kooperiert seit 2016 mit einem Unternehmen, das sich auf die Programmierung einer künstlichen Intelligenz spezialisiert hat, um Ärzten bei der Diagnose und Behandlung schwerwiegender Augenkrankheiten unter die Arme zu greifen.

Laut einem Bericht von CB Insights zum Thema „Healthcare AI Trends to Watch“ stiegen die Anwendungsfälle für KI-Technologien im Gesundheitswesen, insbesondere aber während der COVID-19-Pandemie, signifikant. Noch ist nicht klar, inwieweit die Arbeitsweise von Pathologielaboren durch günstigere, schnellere und bessere MRT- und CT-Scans oder Telepathologie verändert werden kann – aber bereits jetzt steht fest, dass die KI dabei eine bedeutende Rolle spielen wird, so die Studie.

Aus diesem Grund überrascht es nicht, dass Investitionen von Private-Equity-Unternehmen in KI im Gesundheitswesen stetig zunehmen. Darüber hinaus konzentrieren sich die Organisationen vermehrt auf Trends wie zum Beispiel personalisierte Medizin – die Rolle der Technologie wird deswegen bei der Gestaltung der Zukunft des Gesundheitswesens auch weiterhin vermehrt im Vordergrund stehen.

Künstliche Intelligenz kann im Gesundheitswesen in den folgenden Bereichen eingesetzt werden:

- **Bessere Diagnosen, weniger Fehldiagnosen**

Fehldiagnosen können zu potenziell tödlichen Umständen führen – aus diesem Grund ist das Versprechen der KI, den Diagnoseprozess zu verbessern, besonders spannend und wegweisend. So nutzt der britische National Health Service (NHS) beispielsweise eine KI-Technologie, die die CT-Scans von ihren Patienten zu analysiert, bei denen der Verdacht auf eine koronare Herzkrankheit besteht. Mithilfe von KI wird aus den Scans dann ein individuelles, personalisiertes 3D-Modell erstellt. Dies wiederum hilft den Ärzten dabei, den Blutfluss genauestens zu untersuchen und wichtige Erkenntnisse zu gewinnen. In der Radiologie hingegen hilft die Computer Vision zum Beispiel dabei, Anomalien in medizinischen Scans zu erkennen und eine bessere Diagnose zu treffen.

- **Effizientere Entscheidungsfindung**

Die KI stellt dringend benötigte, umsetzbare Erkenntnisse auf Grundlage von automatisierten Datenanalysen bereit – das Gesundheitspersonal ist so in der Lage, fundiertere Entscheidungen zu treffen. Das Problem dabei: Informationen müssen zwar einerseits zugänglich sein, müssen andererseits aber auch geschützt werden, um Missbrauch zu verhindern. Daher muss es ausreichende Maßnahmen und Prüfungen geben. Framework- und Governance-Modelle müssen so gestaltet sein, dass sie Agilität und Schnelligkeit ermöglichen und gleichzeitig personenbezogene Daten schützen.

- **Frühzeitige Erkennung von Erkrankungen**

Bei schweren Krankheiten wie Krebs bedeuten Verzögerungen den Unterschied zwischen Leben und Tod. KI-gestützte Lösungen helfen nicht nur bei der Früherkennung der Krankheit, sondern beschleunigen auch den Beginn der Behandlung, indem sie geeignete und individuelle Behandlungswege vorschlagen.

- **Schnellere und zuverlässigere Diagnose**

Ein von einem MIT-Forschungsteam entwickelter Algorithmus für Machine Learning ist in der Lage, 3D-Scans bis zu 1.000 Mal schneller zu analysieren als bisher. Solche Anwendungen können sich als äußerst wertvoll erweisen, da die Bildanalyse für Ärzte derzeit noch ein mühsamer und zeitaufwändiger Prozess ist. Das Addenbrooke-Krankenhaus in Cambridge nutzt beispielsweise ein spezielles System, um Scans von Patienten mit Prostatakrebs automatisch zu verarbeiten. Die KI-Bildanalyse ermöglicht außerdem eine Fernbehandlung, indem sie mit Hilfe von Tools wie Kameras Informationen an die Ärzte sendet.

- **Die Administration vereinfachen**

Derzeit sind die Prozesse im Gesundheitswesen oftmals repetitiv, mühsam und sehr zeitaufwändig. Technologien wie automatische Sprach-zu-Text-Transkriptionen tragen dazu bei, diese Aufgaben für Ärzte, Kranken-



Roshan Shetty,
VP and Head of Life
Sciences, Insurance
& Healthcare for
EMEA,
Infosys

schwestern und Hilfspersonal zu vereinfachen, zu beschleunigen oder auch ganz zu eliminieren. Dennoch sollte der Schwerpunkt nicht nur auf der blinden Automatisierung bestehender Prozesse liegen, sondern in erster Linie auf der Beseitigung unnötiger oder redundanter Prozesse mithilfe von Echtzeit-Prozessen.

- **Maximierung der KI-Einführung im Gesundheitswesen**

KI birgt zwar ein enormes Potenzial für das Gesundheitswesen und die Medizin, bringt aber auch gewisse Herausforderungen mit sich – insbesondere wie bereits genannt in Bezug auf Datenschutz und Ethik. Angesichts des sehr persönlichen Charakters des Gesundheitswesens ist es von entscheidender Bedeutung, das Vertrauen der Patienten zu gewinnen, wenn es darum geht, sich bei Diagnose und Behandlung auf Maschinen und künstliche Intelligenz zu verlassen.

Aus technologischer Sicht gibt es einige Möglichkeiten, wie sich Gesundheitsdienstleister darauf vorbereiten können, KI optimal und gewinnbringend in ihrem Betrieb einzusetzen.

- **Data Lake erstellen:** Die Konsolidierung von Daten in Form eines Data Lake bietet Unternehmen die Flexibilität, die Daten für eine Vielzahl von Anwendungsfällen zu nutzen. Selbst wenn diese nicht sofort genutzt werden sollen, kann es bereits hilfreich sein, überhaupt über die erforderlichen Analysefunktionen zu verfügen.
- **Erstellung von Datenschutzprotokollen:** Mit zunehmender Automatisierung sind detaillierte Datenschutzprotokolle, die eingeführt und verinnerlicht wurden, von entscheidender Bedeutung.
- **Training:** Entscheidend ist, dass alle Akteure im Gesundheitswesen entsprechend geschult werden, um die Informationen und Tools richtig nutzen zu können. Andernfalls kann es bei zu wenig Training zu unbeabsichtigten Folgen kommen, die schweren Schaden anrichten können.

Auch auf regulatorischer Seite bilden staatliche Stellen bereits jetzt schon Foren und Ausschüsse, um Kontroll- und Governance-Mechanismen einzurichten, die den Missbrauch der gesammelten Daten verhindern sollen. Es ist jedoch mindestens ebenso wichtig, die Einführung von KI im Gesundheitswesen aus einer strategischen Perspektive zu betrachten und sich darauf zu konzentrieren, ihre positiven Auswirkungen zu maximieren und gleichzeitig die Risiken zu minimieren.

KI und Machine Learning erweisen sich als grundlegend für die Frühdiagnose kritischer Krankheiten und haben die Präzision von Diagnosen radikal verbessert. Die transformative Wirkung der schnelleren Bereitstellung von Dienstleistungen durch KI-gestützte Tools wirkt sich auch positiv auf Patienten aus. Angesichts der Kombination von Faktoren wie neuen Innovationen im Bereich der KI, dem zunehmenden Mangel an

ausgebildeten Fachkräften im Gesundheitswesen und einer rasch alternden Weltbevölkerung ist und wird KI im Gesundheitswesen ein Dauerbrenner bleiben.

Roshan Shetty

Künstliche Intelligenz im B2B-Vertrieb – Mensch und Maschine: ein Dream-Team?

Die Digitalisierung macht auch vor dem B2B-Vertrieb keinen halt. Machine Learning bietet Unternehmen neue Möglichkeiten, die Customer Experience zu steigern und mehr Umsatz zu machen. Wer diese Möglichkeiten gewinnbringend nutzen möchte, sollte KI vor allem als Ergänzung für die Menschen im Vertrieb und Service betrachten - nicht als deren Ersatz.

Die digitale Transformation von Wirtschaft und Gesellschaft schreitet unermüdlich voran. Unternehmen stehen vor der Herausforderung, in den neuen Technologien Potenziale für das eigene Geschäft zu identifizieren, um daraus Wachstumschancen zu schaffen. Dabei sollten sie allerdings nicht nur blind Trends folgen. Künstliche Intelligenz (KI), bzw. Machine Learning (ML) im Vertrieb sind kein Selbstzweck. Vielmehr sollten sich Verantwortliche fragen: Wie kann ML für den Menschen – also Kunden und Mitarbeiter – einen echten Mehrwert schaffen?

Auf offenem Daten-Meer

Heutzutage entstehen nahezu überall Daten in jeglicher Form: Sowohl strukturierte Daten wie z. B. Daten über Klickverhalten, Demografie oder Transaktionen, als auch unstrukturierte Daten wie Kommentare, Likes, Bewertungen, Anfragen, Fotos oder Videos. Aus dieser Datenmasse kontinuierliche relevante Informationen herauszufiltern und für den Vertrieb kundenzentriert einzusetzen, übersteigt menschliche Fähigkeiten. Wer in diesem Daten-Meer auf Kurs Segeln möchte, benötigt Unterstützung von KI. Und für KI-Systeme sind Daten der Wind in den Segeln: Sie benötigen Daten, um Muster zu erkennen (Themen, Emotionen, Keywords, Verhaltensweisen), Prognosen zu formulieren (wann kauft ein Kunde? Wann springt einer ab?), Reports zu erstellen – und aus Vergangenenem zu lernen. Damit wird KI für den B2B-Vertrieb zum kraftvollen Werkzeug der Wertschöpfung.

Durch KI kann der Mensch besser performen

An jeder Stelle in der Customer Journey kann ML die Vertriebsmitarbeiter unterstützen, für eine bessere Customer Experience zu sorgen und die Performance zu steigern. Vertriebsteams können nicht nur Prozesse effizienter gestalten, sondern auch die gesamte Customer Journey für die Kundenseite erlebbarer machen. Perfekt getimte Angebote erhöhen die Kaufabschlüsse und steigern die Kundenzufriedenheit. Ist der Mensch

noch dafür notwendig? Unsere klare Antwort ist: Ja, in jedem Fall. Denn es ist die Kombination der neuen Technologie, der künstlichen mit der menschlichen Intelligenz, die einen wahren Kundenmehrwert bietet. Picasso sagte: „Computer sind nutzlos. Sie können nur Antworten geben“. Die richtigen Fragen muss immer noch der Mensch stellen – und aus den Antworten die für das Geschäft relevanten Schlüsse ziehen. Wie sähe eine klassische B2B-Kaufinteraktion aus, wenn Vertriebssteams ML nutzen? Ein Ansatz:

1. Lead Generierung und Qualifizierung

Schon bei der Lead-Generierung kann ML helfen, aus strukturierten und unstrukturierten Daten umfassende Interessensprofile zu erstellen. Mit sogenanntem Predictive Lead Scoring ermittelt die KI außerdem, welche Leads am ehesten kaufbereit sind. Die erstellten Listen und das Scoring können Vertriebsmitarbeiter dann analysieren, interpretieren und im Business-Kontext einordnen. Die Datenqualität, die die KI liefert, erspart allen Beteiligten mühsame Arbeit und Zeit – und erhöht die Erfolgchancen, die Leads in Abschlüsse zu konvertieren.

2. Nurturing und Kontaktaufnahme

Durch Lead-Nurturing (z. B. über Content-Kampagnen) wird das Interesse gestärkt – und erste Gespräche geführt. Marketing und Vertrieb erhalten wichtige Informationen über die Bedürfnisse der Kundenseite. In dieser Phase kann ML für Ad-Targeting und Re-Targeting, aber auch für das Ausspielen relevanter Inhalte auf der eigenen Website eingesetzt werden: Interessenten werden mit personalisierten Inhalten zu kundenrelevanten Themen bespielt, die das KI-System zuvor erfasst hat, z. B. aufgrund von Nutzerverhalten. Somit wird die KI einerseits zum Content Curator, der jedem einzelnen Lead maßgeschneiderte Inhalte zur Verfügung stellt: Whitepaper, Use Cases, Infografiken, Blogbeiträge oder Videos. Andererseits können KI-gesteuerte Chatbots direkten Kontakt mit Interessenten aufnehmen – was für Sales und für Service eine enorme Verbesserung der Erreichbarkeit darstellt. Schon heute sind Bots in der Lage, Kunden und Interessenten zu Ressourcen zu leiten oder Anfragen zu beantworten. Und wenn eine Anfrage mal die Fähigkeit der Maschine übersteigt, leitet der Chatbot sie an das menschliche Team weiter, das von nun an übernimmt.

3. Präsentation und Vorstellung

Wenn es darum geht, das Produkt oder die Dienstleistung vorzustellen, kann die Anbieterseite u. a. KI-gestütztes Prototyping einsetzen. Somit können beispielsweise digitale Zwillinge von Produkten, Maschinen oder Gebäuden erstellt werden, die sich die Kundenseite ansehen – und bei Kaufentscheid nach eigenem Bedarf anpassen kann. Hier findet eine Verschmelzung von Service und Vertrieb statt. Was

noch deutlicher ist: Das Produkt wird erlebbar. Die B2B Customer Experience steigt. Die Sales-Verantwortlichen können ergänzend Fragen beantworten und selbst die passenden Fragen stellen, um der Kundenseite zu signalisieren, beim richtigen Anbieter gelandet zu sein.

4. Verhandlungen und Abschluss

Kunden sind heute informierter denn je. Wenn sie mit einem Anbieter in Verhandlungen treten, haben sie schon vorab Informationen von anderen Wettbewerbern eingeholt. KI-Systeme können Wettbewerbsinformationen sammeln und für die Anbieterseite aufbereiten. Somit kennen die Sales-Verantwortlichen das Angebot der Konkurrenz und können z. B. auf Sales-Battlecards Argumente finden, um die eigenen Angebotsvorteile hervorzuheben. Das erhöht die Chancen auf einen positiven Kaufabschluss.

5. Follow-Up und Upselling

ML unterstützt Unternehmen dabei, aus strukturierten und unstrukturierten Daten umfassende Kundenprofile zu erstellen, um neue Bedürfnisse zu ermitteln, noch bevor der Kunde selbst darauf kommt. Gleichzeitig können KI-gesteuerte Chatbots im Service eingesetzt werden. Die Service- und Vertriebssteams können neu ermittelte Kundenbedürfnisse für Upselling und Cross-Selling ansprechen. Mithilfe von Predictive Maintenance können Produkte (wie Maschinen oder Anlagen) auch frühzeitig gewartet werden. Das minimiert Ausfallzeiten und steigert den Kundenmehrwert.

Mehrwert Machine Learning

Das Marktforschungsunternehmen Gartner schreibt in seinem Report „Future of Sales“, dass bis 2025 80 Prozent der Interaktionen zwischen Anbieter und Kunde online stattfinden wird. ML kann an unzähligen Stellen eingesetzt werden und ist besonders wirksam, wenn es als Ergänzung zum Menschen betrachtet wird – nicht als Ersatz. Denn: ML muss kundenorientiert eingesetzt werden und der Mensch muss an den richtigen Stellen in den Vordergrund treten. Kunden benötigen immer weniger direkten Kontakt zu Vertriebsmitarbeitern, aber sie benötigen ihn. Wer hier durch ML Kundenbedürfnisse antizipieren kann, schafft direkten Mehrwert und steigert die Kundenzufriedenheit.

Mitarbeiter benötigen Datenqualifizierung

Darum ist es auch notwendig, dass Verantwortliche ihre Vertriebs- und Service-Teams entsprechend qualifizieren. Heute sollten Mitarbeitern wissen, wie sie die vom KI-System ermittelten hoch wertigen Datennutzen, in einen Business-Kontext setzen und daraus relevante Informationen und attraktive Angebote erstellen können. Wer in die gezielte Qualifizierung seiner Service- und Sales-Teams investiert, schafft einen kraftvollen Zusammenschluss aus Mensch und Maschine – ein High-Performance-Gewinner-Team,



Eckhart Hilgenstock,
Inhaber,
Hilgenstock



Peter Kuhle,
Interim Executive,
Peter Kuhle Interim
Manager und
Berater

das die Zukunftsfähigkeit sichert. In unserer hoch-technologisierten Welt ist es die Aufgabe der Unternehmen, das Kundenerlebnis wieder menschlicher zu gestalten. Wenn die KI die Interessenten in der Customer Journey mit hyperindividualisierten Informationen versorgt und Service- und Sales-Teams mit hochwertigen Daten, dann können die Verantwortlichen ihre B2B-Kunden mit maßgeschneiderten Lösungen überraschen – und einen einzigartigen Mehrwert „beyond the product“ schaffen.

Eckhart Hilgenstock, Peter Kuhle

KI in der Personalarbeit: Erst Kulturwandel, dann Regulierung!

Der Einsatz Künstlicher Intelligenz in der Personalarbeit beinhaltet Chancen und Risiken. Zu den Skeptiker*innen gehören unter anderem Betriebsräte in Unternehmen. Sie sprechen sich für gesetzliche Vorgaben aus, um den Einsatz von KI in kontrollierte Bahnen zu lenken. Doch braucht es tatsächlich Gesetze für die notwendige Kontrolle der Technologie?

“Künstliche Intelligenz ist wahrscheinlich das Beste und das Schlimmste, was uns passieren kann”, hat Stephen Hawking einmal gesagt. Damit hat er die beiden Pole beschrieben, zwischen denen sich die aktuelle Diskussion um den Einsatz von KI in Unternehmen abspielt. Da sind zum einen diejenigen, die in KI vor allem unendliche Möglichkeiten sehen, das (Arbeits-)Leben von Millionen von Menschen zu gestalten und – ja – auch Geld damit zu verdienen, zum Beispiel Tech-Start-ups, die mit Begeisterung immer schneller neue digitale Lösungen entwickeln.

Zum anderen gibt es aber auch mehr oder weniger konkretes Unbehagen aufgrund der kolportierten und tatsächlichen Risiken mit Blick auf einen potenziellen Missbrauch von KI. Stimmen, die eine stärkere Regulierung fordern, werden lauter. Zu den Skeptiker*innen gehören unter anderem Betriebsräte in Unternehmen. So sprechen sich laut einer Studie des Bundesverbandes der Personalmanager*innen (BPM) und des Ethikbeirats HR-Tech 86 Prozent von ihnen für gesetzliche Vorgaben aus, um den Einsatz von KI in kontrollierte Bahnen zu lenken.

Die Diskussion ist in vollem Gange und beinhaltet viele spannende Fragen:

- Wenn Menschen KI-Systeme programmieren: Wie lässt sich verhindern, dass Vorurteile, die in vergangenheitsbezogenen Daten stecken, systemseitig auch in der Zukunft fortgeschrieben werden? Muss eine Technologie reguliert werden, bevor sie überhaupt richtig entwickelt ist?
- Was, wenn selbstlernende Maschinen irgendwann besser sind als Menschen und diese sogar manipulieren?

- Kommen gesetzliche Regelungen zu spät?
- Ist die Realität dem Wissensstand der Politik nicht bereits voraus?

Gütesiegel oder Gesetz?

Dass es bei einer so mächtigen Technologie eine Form von Kontrolle geben muss, ist den meisten klar. Wie diese aussehen kann und sollte, bleibt zu klären. Der Journalist Veit Dengler schreibt diesbezüglich in einem Beitrag für Der Standard sinngemäß, dass eine Firma wie Apple, die in einer Garage gegründet wurde, im europäischen Kulturraum schon wegen diverser Garagennutzungsverordnungen nicht entstehen könnte. Dabei verweist er auf die Errungenschaften in puncto Lebensqualität, die uns strenge Regulierungen durch die EU beschert haben, warnt aber zugleich vor Überregulierung als Bremse auf dem Weg in die Zukunft.

Ähnlich sehen es viele Unternehmen, die KI entwickeln. „Statt dystopischer Zukunftsszenarien muss die Regulierung die Potenziale von KI in den Mittelpunkt rücken“, meint Nicole Formica-Schiller, Vorstandsmitglied des KI Bundesverbandes. Dieser Verband, unter dessen Dach sich vor allem Tech-Start-ups zusammengeschlossen haben, hat 2019 ein Gütesiegel für KI auf den Weg gebracht, mit dem sich die Zertifizierten klare Regeln im Umgang mit KI auferlegen wollen. Ein Jahr später erschienen zudem die Leitlinien des Ethikbeirats HR-Tech für die verantwortungsvolle Nutzung von Mitarbeiterdaten.

Orientierung in der Blackbox

Selbstverpflichtungen und Leitlinien sind zweifellos ein erster, wichtiger Schritt, auf den weitere folgen müssen, sind sie doch vor allem effektiv, wenn sie auch kontrolliert werden und ihre Nichteinhaltung sanktioniert wird. Und speziell auf Leitlinien kann sich nur stützen, wer sie auch kennt und bereit ist, sie anzuwenden. Die bereits zitierte Umfrage von BPM und Ethikbeirat HR-Tech belegt, dass sich zwar 80 Prozent der befragten Betriebsräte entsprechende Leitlinien wünschen, die vorhandenen Empfehlungen aber nur vier Prozent bekannt sind.

Neben der generellen Kenntnis über entsprechende Angebote bleiben zudem einige grundsätzliche Fragen:

- Wer hat das nötige Wissen, um KI-Systeme wirklich zu durchdringen? – Algorithmen sind mitunter so komplex, dass nicht einmal die Entwickler*innen genau wissen, wie sie funktionieren. Dieses sogenannte Blackbox-Problem macht es schwer, sie zu kontrollieren.
- Wie kann Rechtssicherheit geschaffen werden in Bereichen, deren zukünftige Entwicklung kaum vorhersehbar sind?

Diese Fragen auch nur ansatzweise zu beantworten, wird vermutlich Jahre dauern, während die technologische Entwicklung rasend voranschreitet. Wie können

Unternehmen in diesem Dilemma KI so einsetzen, dass sie dem Menschen (möglichst nur) das Beste beschert, wie Stephen Hawking es sich wünscht?

Tatsächlich haben Unternehmen einen Hebel, um in Übergangsphasen wie der aktuellen nicht zum Abwarten verdammt zu sein: ihre Unternehmenskultur, oder genauer: eine ethische Unternehmenskultur, die eine ethische Nutzung von Technologie maximal wahrscheinlich macht. Folgende Schritte können dabei einen Kulturwandel einleiten:

1. Revision und Zieldefinition

Bevor sich Organisationen voreilig und pseudo-innovativ neuer Technologien bedienen, sollten sie zunächst überlegen, welche Fragen sie mittels KI überhaupt beantworten wollen. Es bringt nichts, Unmengen von Daten anzuhäufen und zu analysieren, wenn das Warum und Wofür nicht geklärt ist. Dieses Wofür sollte sich vor allem daran orientieren, was Menschen brauchen, die mit dem Unternehmen in Beziehung stehen.

2. Angst durch Zuversicht ersetzen

„Angst ist ein schlechter Berater, weil durch sie unsere ohnehin nicht besonders gute Risikoeinschätzung noch miserabler wird. (...) Ein Gehirn im Alarmmodus (...) sorgt nicht dafür, dass sein Träger gute Entscheidungen (...) mit langfristigem Blick nach vorn treffen kann.“ schreibt Dr. Maren Urner, Professorin für Medienpsychologie. Unternehmen können also selbstkritisch ihre Haltung hinterfragen und sich bewusst entscheiden, KI offen statt ängstlich zu begegnen und die Chancen in den Blick zu nehmen. Ein mitarbeiterzentrierter, transparenter, selbstbestimmter und verantwortungsbewusster Umgang mit HR-Daten kann die Basis verbessern, auf der Entscheidungen in Unternehmen getroffen werden, und im Ergebnis das Arbeitsleben vieler Menschen zum Positiven beeinflussen.

3. Fortschritt transparent machen

Alle Auswirkungen von KI bereits im Vorfeld zu kennen, ist ein Anspruch, dem niemand gerecht werden kann. Umso wichtiger sind regelmäßige Tests, Evaluationen und Risikoabwägungen, getreu dem Motto: Wenn du es denken kannst, könnte es auch passieren. Sprich: Szenarien, die schon jetzt vorstellbar sind, sollten theoretisch und praktisch durchgespielt, bewertet und bei negativen Ergebnissen durch entsprechende Interventionen zukünftig verhindert werden.

Alle Erkenntnisse auf diesem Weg sollten dokumentiert werden, sodass sie für Dritte auch ohne technische Vorkenntnisse nachvollziehbar sind. Denkbar wäre ein öffentlich zugänglicher Registerauszug analog zum Handelsregister, in dem Tech-Firmen anhand fester Fragestellungen ihren Fortschritt in puncto ethischer Datennutzung dokumentieren bzw. Prozesse und Ansprechpersonen offenlegen.

Die Initiative Fairness, Accountability, and Trans-

parency in Machine Learning, kurz FAT/ML, hat Leitfragen erarbeitet, die Tech-Unternehmen als Grundlage in den verschiedenen Entwicklungsphasen dienen. Ein damit verknüpftes Punkte-System könnte regeln, wann eine Software die Kriterien erfüllt, um in Unternehmen eingesetzt zu werden. Analog dazu könnte es einen Kriterienkatalog auf Seiten des nutzenden Unternehmens geben, der erfüllt sein muss, bevor die Technologie dort zum Einsatz kommen kann.

4. Neue Rollen festlegen

Zu den Kriterien, die vor einer Implementierung von Technologie erfüllt sein müssen, gehört die Einführung und Besetzung neuer Rollen. Martin Kersting, Professor für Wirtschaftspsychologie und Mitglied des Ethikbeirats HR-Tech, ist beispielsweise überzeugt, dass Unternehmen KI nicht allein den „Nerds“ überlassen dürfen. Stattdessen sollte eine offene Diskussion über die verantwortungsvolle Nutzung von Algorithmen und Daten in der breiten Belegschaft geführt werden. Dafür braucht es Rollen an der Schnittstelle von Technologie und Kultur, die diese Diskussion forcieren, moderieren und dokumentieren. Denkbar wäre eine „Chief of Technology & Ethics“ mit Fokus auf der Einhaltung relevanter Kriterien und Überwachung kritischer Prozesse.

5. Mehr Zeit für Reflektion

Sich immer wieder aktiv mit Denkmustern, Verhaltensweisen und (ungewollten) Vorurteilen auseinanderzusetzen sollte fest in Unternehmen verankert werden. Mitarbeitende brauchen Zeit und geschützte Räume, um sich und anderen kritische Fragen zu stellen. BarCamps oder andere Formate, zu denen alle Mitarbeitenden eingeladen sind, könnten regelmäßig explizit zum Thema KI stattfinden. Auf diese Weise werden möglichst viele Perspektiven und Argumente gehört und es ist wahrscheinlicher, blinde Flecken im Umgang mit KI und Daten zu erkennen.

6. Lernen als Arbeitszeit etablieren

KI mag einige menschliche Tätigkeiten überflüssig machen. Vor allem aber ruft ihr Einsatz neue Kompetenzen auf den Plan. Wer sich für eine Karriere im HR-Bereich entschieden hat, um möglichst viel mit Menschen und möglichst wenig mit Zahlen zu tun zu haben, wird umdenken müssen. Datenanalyse und die Einordnung von Entscheidungen, die KI auf Basis von Big Data getroffen hat, gehören zu den neuen Aufgabenfeldern in HR. Mitarbeitende, die KI nutzen, müssen diese verstehen lernen. Gleiches gilt für Betriebsräte, die nicht nur die sozialen Folgen Algorithmen-basierter Entscheidungen im Blick haben müssen, sondern auch Weiterbildungen im Hinblick auf die Beschäftigung von Mitarbeitenden in tiefgreifenden Veränderungsprozessen. Der Arbeitsalltag der Zukunft wird zu einem großen Teil von (bezahltem)



Anna Kaiser,
Mit-Gründerin &
Geschäftsführerin,
Tandemploy



Michael H. Kramarsch,
Mit-Gründer und
Managing Partner,
hkp/// group

Lernen bestimmt. Hier braucht es entsprechende Signale aus der Unternehmensleitung sowie neue, offene und flexible Strukturen, in denen kontinuierliches Lernen möglich ist.

7. Diversität fördern

Diversität ist so wichtig wie nie zuvor. Eine durch Vielfalt charakterisierte Belegschaft erlaubt es, möglichst viele Erfahrungswerte, Kenntnisse und Blickwinkel in die Diskussion um eine ethische Datennutzung einzubeziehen und (unbewussten) Vorurteilen entgegenzuwirken.

8. Jobsharing und vernetztes Arbeiten in allen Bereichen einführen

Job Sharing sollte Normalität in allen Teilen und auf allen Ebenen des Unternehmens werden. Das Vier-Augen-Prinzip sorgt dafür, dass Entscheidungen immer von mindestens zwei Perspektiven geprägt sind. Bei der Entwicklung von KI könnten divers und interdisziplinär besetzte Teams verpflichtend sein. Weitere Lern- und Vernetzungsformate, wie Mentoring, Job Shadowing oder Peer-Learning fördern eine Unternehmenskultur, in der der eigene Standpunkt nicht als das Maß der Dinge betrachtet wird.

9. Werte verankern: Der Mensch im Fokus

Die Auswertungen, die KI liefert, stützen sich auf Daten. Doch weder Daten noch Auswertungen sind neutral. Sie dienen lediglich als Referenzpunkte für Entscheidungen, die von Menschen getroffen werden. Alles, was an Erfahrungen, Wissen, Erwartungen und Weltsicht in unserem Gehirn vorhanden ist, so Dr. Maren Urner, beeinflusst unsere Wahrnehmung und damit auch die Grundlage, auf der wir entscheiden. Die Erfahrungen, die Menschen täglich in ihrem Arbeitsumfeld sammeln, dürften einen erheblichen Einfluss auf ihre Weltsicht haben – und damit auf ihre Entscheidungen.

Identifiziert die KI-basierte Software beispielsweise eine hohe Kündigungsbereitschaft einer Mitarbeiterin, gibt es verschiedene Möglichkeiten, damit umzugehen. In einem Umfeld, in dem Menschen vor allem als Ressource gesehen werden, würde HR vermutlich entscheiden, die Person von weiteren Entwicklungsmaßnahmen auszuschließen und die Nachfolgeregelung zu überprüfen. In einer Organisation wiederum, die ein echtes Interesse an den Bedürfnissen ihrer Mitarbeitenden hat, würde das Ergebnis aus der Datenanalyse vermutlich als Anlass genommen, mit der kündigungswilligen Kollegin zu sprechen und sie nach ihren Wünschen, Interessen und Entwicklungsbedarfen zu fragen, um sie im Unternehmen zu halten.

Fazit

KI ethisch zu entwickeln und zu nutzen, kann nur gemeinsam gelingen – mit Akteur*innen aus Wirt-

schaft, Wissenschaft, Politik und Zivilgesellschaft. Neue Erkenntnisse auf diesem Gebiet entsteht nur, wenn wir den vor uns liegenden Weg mit Neugier und Offenheit gehen, bepackt mit einem Rucksack freiheitlicher, demokratischer und inklusiver Werte.

Leitlinien, wie die des Ethikbeirats HR-Tech oder der Initiative Fairness, Accountability, and Transparency in Machine Learning sowie Selbstverpflichtungen, wie das Gütesiegel des KI Bundesverbandes, können dabei als Orientierungshilfe und als Basis für verbindliche Umsetzungsregeln dienen. Ihre Einhaltung muss von entsprechenden Rollen sowohl auf Seiten der Anbieter als auch ihrer Firmenkunden nachgehalten werden. Je vielfältiger und interdisziplinärer diese Rollen im Unternehmen besetzt sind, desto wahrscheinlicher ist es, dass die Weiterentwicklung und Verbreitung von KI ethischen Grundsätzen folgt.

Im Wettstreit um die besten Lösungen sind Unternehmen – Start-ups wie Etablierte – in der Position, immer wieder neues Terrain austesten zu müssen, gestützt durch eine ethische Unternehmenskultur, die Menschen im Arbeitskontext inneres Wachstum und Weiterentwicklung ermöglicht. Die Diskussion rund um den Einsatz von KI zeigt einmal mehr, dass die Digitalisierung in erster Linie ein kultureller Wandel ist, den wir alle gemeinsam hier und jetzt gestalten müssen. Dabei ist jede*r Einzelne gefragt, eigene Denkmuster und Handlungsweisen immer wieder zu hinterfragen und anzupassen. Wenn wir das schaffen, werden wir Wege finden, Technologie so zu nutzen, dass sie den meisten Menschen ein besseres (Arbeits-) Leben ermöglicht.

Anna Kaiser, Michael H. Kramarsch

Kollege KI: Wie wir fit für die Zusammenarbeit mit selbstlernenden Systemen werden

Künstliche Intelligenz (KI) verändert die Arbeitsteilung zwischen Mensch und Technik. In der Fabrik genauso wie im Büro können KI-Systeme, selbstlernende Software und Roboter Beschäftigte von monotonen wiederkehrenden Aufgaben entlasten und Arbeitsprozesse effizienter machen. Die Vision des KI-Zeitalters ist eine Arbeitswelt, in der der Mensch und das KI-System produktiv zusammenwirken und die Stärken von Mensch und Technik bestens genutzt werden – zum Wohl der Beschäftigten. Besonders wichtig ist es nun, die Menschen durch Weiterbildungs- und Qualifizierungsangebote auf ihren neuen Arbeitsalltag und den Umgang mit KI-Systemen vorzubereiten.

KI-Systeme können Beschäftigte in ihrem Arbeitsalltag unterstützen. Die Systeme sind trainierbar und können eigenständige Schlussfolgerungen und Entscheidungen treffen. Immer mehr Beschäftigte arbeiten daher mit KI zusammen: Sie programmieren,

entwickeln und trainieren KI-Systeme und wenden sie in unterschiedlichen Kontexten an. Dafür benötigen die Beschäftigten angepasste oder ganz neuartige Kompetenzen. Welche Anforderungen gestellt werden, hängt davon ab, wie Mensch und KI-Systeme ihre Rolle in der individuellen Zusammenarbeit wahrnehmen.

Früher erledigte der Mensch den vollen Umfang der jeweiligen Aufgabe, heute gibt es Aufgabenstellungen, die von einem KI-System allein gelöst werden können. Im Spektrum zwischen diesen Extremen gibt es eine Vielzahl an denkbaren Formen des Zusammenagierens. Ist eine Aufgabe in hohem Maße planbar und strukturiert, kann ein KI-Systeme weite Teile der Bearbeitung übernehmen, während Beschäftigten vor allem Steuerungs- und Kontrollfunktionen zukommen. Je weniger planbar und strukturiert eine Aufgabe und je komplexer eine Situation, die zu erfassen und zu beherrschen ist, desto wichtiger wird das menschliche Erfahrungswissen und desto besser sind die Beschäftigten für die Bearbeitung geeignet. Sie können dann eine entsprechende Unterstützung durch KI erhalten.

Drei Kompetenzfelder für Beschäftigte im Umgang mit KI

Die erforderlichen Kompetenzen lassen sich grob in drei Felder einordnen, die jeweils von der Rolle der Beschäftigten abhängen:

- **Technologisches Fach- und Grundwissen**, um über die inhaltlich-fachlichen Anforderungen einer Aufgabe hinaus auch die digitalen Anforderungen zu bewältigen, die sich durch den Einsatz von KI neu ergeben – etwa im Bereich des maschinellen Lernens. Kommen Beschäftigte mit KI in Kontakt, ist eine Awareness gegenüber den im Unternehmen eingesetzten KI-Systemen und ihrer prinzipiellen Leistungsfähigkeiten
- **Umgang mit KI-Systemen**, sodass Beschäftigte die sich verändernde Arbeitsteilung zwischen Mensch und Technik verstehen, gestalten und entsprechend agieren können. Darunter fallen persönliche Metakompetenzen (wie Reflexion oder Problemlösung), Kompetenzen in der Mensch-Maschine-Interaktion, sowie IT- und Data-Kompetenzen. Wenn Beschäftigte KI-Systeme programmieren, weiterentwickeln und trainieren, benötigen sie insbesondere ein vertieftes KI-Verständnis sowie grundlegende Programmierkenntnisse, Big Data-Kompetenzen aus Data Science oder Data Analysis sowie tiefere Kenntnisse zu Art, Unterschieden und Einsatzmöglichkeiten verschiedener maschineller Lernverfahren inklusive der Instrumente zum Trainieren der Algorithmen. Kompetenzen aus dem Bereich Mensch-Maschine-Interaktion sind dann von Nöten, wenn Beschäftigte KI-Systeme anwenden oder mit ihnen auf individuelle Weise zusammenarbeiten – beispielsweise bei der Arbeit mit Chatbots oder Robotern. Kognitive Kompetenzen (etwa Reflexions- oder Beurteilungs-

vermögen) sind besonders wichtig, um von einem KI-System getroffene Entscheidungen oder Schlussfolgerungen beurteilen, bewerten, kontextualisieren, nachvollziehen und prüfen zu können.

- **Gestaltung des Kontextes der KI-Systeme**, um sie als normales Element in der täglichen Arbeit zu verstehen und darauf basierende Arbeits- und Change-Prozesse weiterzuentwickeln und zu steuern. Darunter fallen personelle und soziale Fähigkeiten, die gefordert sind, wenn es durch den KI-Einsatz zu Verschiebungen der eigenen Aufgabenschwerpunkte kommt. Besonders wichtig sind diese Kompetenzen, wenn die Tätigkeiten in geringerem Maße routiniert sind und dezentral eigenverantwortlich oder im Team durchgeführt werden sollen. Gefragt sind dabei Metakompetenzen wie die Fähigkeit zur Teamarbeit, Kommunikation, Lernbereitschaft, Eigenverantwortung und Selbstorganisation. Des Weiteren können strategie- und lösungsorientierte Fähigkeiten genutzt werden, wenn Beschäftigte im Zuge der veränderten Zusammenarbeit mit der KI von standardisierbaren und planbaren Aufgaben entlastet sind und sich vermehrt um kreative Problemlösungen kümmern. Hierzu zählen insbesondere Kreativität, Experimentierfreude oder transdisziplinäres Denken.

Dabei darf nicht vergessen werden, dass einige Fähigkeiten wichtig sind, selbst wenn KI-Systeme diese in höherem Maße besitzen. Probleme entstehen beispielsweise, wenn Beschäftigte durch die KI-Einführung Kompetenzen verlieren, die ein schnelles menschliches Eingreifen ermöglichen. Auch dieser Aspekt sollte bei der Frage berücksichtigt werden, welche Kompetenzen Beschäftigte zukünftig für die Zusammenarbeit mit der KI benötigen.

In sechs Schritten zum erfolgreichen Kompetenz-Management

Künstliche Intelligenz wird die Arbeitswelt der Zukunft prägen. KI-Systeme bieten große Potenziale für neue Geschäftsmodelle, höhere Produktivität aber auch eine reichhaltigere Arbeit. Damit Unternehmen und Beschäftigte von den Potenzialen von KI profitieren können, ist eine frühzeitige und strukturierte Qualifizierung der Menschen notwendig.

Konkret kann der Prozess der Kompetenzentwicklung der Beschäftigten in sechs Schritten verlaufen. Im ersten Schritt werden Verantwortlichkeiten definiert, ehe im zweiten Schritt die anfallenden Aufgaben verteilt werden. Anschließend wird betrachtet, welche spezifischen Fähigkeiten im Umgang mit KI notwendig sind, um die Aufgabe KI-basiert zu lösen, sodass im vierten Schritt diese Fähigkeiten zu Kompetenzprofilen gebündelt werden können. Daraufhin kann eine Kompetenzbedarfsanalyse durchgeführt werden, bei der die Beschäftigten den jeweiligen Profilen zugeordnet werden und anschließend in einem individu-



Rahild Neuburger,
Mitglied,
Plattform Lernende
Systeme

ellen Assessment im Hinblick auf ihre bestehenden Kompetenzen im Umgang mit KI bewertet werden. Im sechsten Schritt können dann durch den Abgleich des Soll-Zustandes (dem Kompetenzprofil) und des Ist-Zustands (dem individuellen Assessment) geeignete Weiterbildungsmaßnahmen für den KI-Kompetenzaufbau bei den Beschäftigten herausgearbeitet werden.

Eine Orientierung, wie Unternehmen der Schritt ins KI-Zeitalter gelingt, bietet das aktuelle Whitepaper Kompetenzentwicklung für Künstliche Intelligenz [1] der Arbeitsgruppe „Arbeit/Qualifikation, Mensch-Maschine-Interaktion“ der Plattform Lernende Systeme. Es zeigt auf, wie sich Kompetenzbedarfe in unterschiedlichen Rollenprofilen entwickeln und wie der notwendige Aufbau von KI-Kompetenzen durch ein aufgabenorientiertes Kompetenzmanagement gelingen kann.

Rahild Neuburger

Quellen und Referenzen: [1] https://www.plattform-lernende-systeme.de/files/Downloads/Publikationen/AG2_WP_Kompetenzentwicklung_KI.pdf

Machine Learning und Cobots revolutionieren die Arbeitswelt

Roboter sind in der Industrie von heute nicht mehr wegzudenken – sei es in der Produktion von Unterhaltungselektronik oder in der Automobilindustrie. Bei der Mehrzahl dieser Roboterlösungen handelt es sich aber noch um solche der „alten Schule“. Heißt, dass diese nicht intelligent agieren und nicht direkt mit Menschen zusammenarbeiten können. Die nächste Stufe in der Evolution von Robotern sind Cobots – „collaborative robots“. Diese kollaborative Roboter können direkt und ohne Schutzeinrichtungen mit menschlichen Mitarbeitern zusammenarbeiten. Bei Cobots handelt es sich noch um eine recht junge Entwicklung. Diese nimmt aber seit ein paar Jahren eine rasante Fahrt an – mit revolutionären Schritten für die Arbeitswelt und gar Gesellschaft. Cobots in Verbindung mit Machine Learning sind die Lösung.

Mithilfe von Machine Learning lernen Cobots

Erst einmal vorweg die Definition, weil Machine Learning und KI manchmal gleichgesetzt werden. Machine Learning ist ein Teilgebiet der Künstlichen Intelligenz. Innerhalb von Machine Learning gibt es noch Deep Learning. Diese Methode nutzt neuronale Netze, um große Datensätze zu analysieren. Der Fokus liegt aber hier auf Machine Learning und dessen Vorteile für Cobots. Diese nutzen Machine-Learning-Algorithmen für die eigenständige Weiterentwicklung ihrer Fähigkeiten.

Dafür sind natürlich eine Vielzahl von Trainings- und Anwendungsphasen nötig. Man könnte sagen: Learning by doing in verschiedenen Situationen, mit denen Cobots konfrontiert sind. So erhalten die kollaborativen Roboterlösungen eine Flut an verschie-

denen Daten zur Verfügung – sei es von der Umgebung, den Arbeitsutensilien oder den menschlichen Kolleginnen und Kollegen. Machine Learning hilft den Cobots beim Lernprozess: Eintreffenden Daten werden strukturiert und sortiert. Danach werden diese in wiederkehrenden Mustern erkannt. Cobots sind so in der Lage, wichtige Informationen abzuleiten und entsprechend in einer individuellen Situation zu agieren sowie reagieren. Daten in ihren unterschiedlichen Erscheinungsformen bilden also die Handlungsgrundlage für jede Aktion, die kollaborative Roboter mithilfe von Machine Learning ausführen – sicher, intelligent und in Kollaboration mit Menschen. Dafür wurden übrigens neue Normen eingeführt, damit sich Cobots Cobots nennen dürfen.

Ohne modernste Sensorik funktioniert es nicht

Machine Learning allein reicht natürlich nicht. Cobots benötigen ebenso modernste Sensorik. Sie erhalten nämlich unter anderem so ihre Datenflut. Zu den wichtigsten „Sinnen“ gehören dabei das „Fühlen“ sowie „Sehen“.

Ersteres wird durch sogenannte Kraft-Momenten-Sensoren ermöglicht. Diese messen mit höchstmöglicher Präzision innerhalb von Millisekunden unterschiedliche Kräfte, die auf Cobots einwirken. So „fühlen“ kollaborative Roboter und sind in der Lage, nach einem Bauteil zu greifen oder einen bestimmten Druck auf eine Fläche auszuüben. Ein Beispiel, das zeigt, wie „sensibel“ Cobots agieren sowie reagieren können: Diese können problemlos ein Ei greifen, ohne es zu beschädigen. Oder gar aufschlagen, ohne Schalenreste in seinem Rührer oder Spiegelei zu haben. Ohne Kraft-Momenten-Sensoren ist eine sichere Mensch-Roboter-Kollaboration nicht möglich.

Mithilfe von visuellen Sensoren – in Form von unterschiedlichen Kameras – erblicken Cobots die Welt. Sie erfassen dadurch ihr statisches und dynamisches Umfeld. So werden Kollisionen mit Menschen oder spontan auftretenden Hindernissen obsolet. Externe Sensoren können das „Sehen“ sogar erweitern. Cobots greifen dadurch auf die visuellen Daten interner und externer Quellen zurück. Daraus kann zum Beispiel ein noch effizienterer Arbeitsweg der Cobots errechnet werden. Ein Beispiel: Die Tür eines Hangars ist auf dem eigentlich bekannten Weg von A nach B gesperrt. Das sieht der Cobot bereits bei A, bevor er die Hangartür eigentlich hätte sehen können, und erarbeitet selbstständig eine neue Route, um nach B zu gelangen.

Bald werden Cobots übrigens auch „hören“. Sprachsteuerungen befinden sich bereits in erweiterten Testphasen. Die Hör-Funktionalität wird aber erst in den kommenden Jahren an Bedeutung gewinnen. Die Einsatzmöglichkeiten von Cobots werden dadurch massiv erweitert – vor allem in Verbindung mit Machine Learning.

Kollaborative Roboter in Verbindung mit Machine Learning werden fast in alle Sektoren einziehen

Einige Automobilkonzerne und größere Hersteller von Unterhaltungselektronik, wie zum Beispiel Smartphones, schätzen die Fähigkeiten von den intelligenten Cobots. Diese Industrien nutzen solche Roboterlösungen bereits – sei es als Prototypen oder als vollwertige mechanische Arbeitskräfte. Das Aufgabenfeld variiert dabei: von monotonen und beschwerlichen Arbeiten, wie das Transportieren von schweren Gegenständen von A nach B, bis hin zu „feinfühlig“ Tätigkeiten, wie das Anbringen von Sicherheitsfolien auf Smartphone-Displays. Was bei den vielen möglichen Anwendungsbereichen dieser Cobots nicht zu vergessen ist: Dies ersetzen die menschliche Arbeitskraft nicht. Der Mensch wird bei den Aufgaben unterstützt, aber nicht ersetzt. Der beste Cobot funktioniert nämlich ohne einen menschlichen Kollegen nicht.

Mit der steten Weiterentwicklung von Machine Learning werden die Aufgabengebiete der kollaborativen Robotern vielschichtiger. Sie erlernen ihre Tätigkeiten aktuell, wie bereits erwähnt, in einer Vielzahl von Trainings- und Anwendungsphasen. In naher Zukunft werden Cobots fähig sein, eigenständig sich überall frei zu bewegen, Aufgaben selbstständig zu erkennen und zu bearbeiten. Der Fachbegriff dazu ist autonomes Lernen.

Best Cases von intelligenten Cobots findet man in der Medizin

Insbesondere dank der modernen Luft- und Raumfahrttechnik entwickeln sich die Technologien hinter Cobots rasant weiter. Und dank der verschiedenen und hochkomplexen Vorgänge in der Medizin kann auch die Bevölkerung sehen, wie fortschrittlich und bedeutend Robotik mithilfe von Machine Learning ist.

Vor allem im OP kommen die smarten Cobots bereits zum Einsatz. Sie unterstützen Ärzte, Krankenpfleger und Patienten gleichermaßen. Kollaborative Roboter sind zu 100 Prozent präzise. Das kommt insbesondere der minimalinvasiven Chirurgie zugute. Gewebeerletzungen, die generell bei solchen Eingriffen nicht vermieden werden können, werden auf ein Minimum reduziert. Das bedeutet wiederum, dass Patienten eine schnellere Genesungszeit erfahren.

Ärzten und Pflägern erfahren durch den Einsatz von Cobots außerdem mehr Ruhe- und Pausenzeiten, da die Eingriffe schneller vonstattengehen. Zudem kann sich das medizinische Personal zeitlich mehr um die Patienten kümmern.

Machine Learning in der richtigen Kombination mit technologischen Errungenschaften zeigt, wie sehr es verschiedene Industrien und gar die Gesellschaft ins Positive verändern kann. Wichtig wird es in diesem Bereich aber bleiben, zu betonen, dass menschliche Arbeitskräfte nicht wegfallen werden. Cobots unterstützen den Menschen, ersetzen diese nicht.

Übrigens: Diese fortschrittlichen intelligenten Roboterlösungen sind zudem meist günstiger als die Standard-Roboter, die mehrheitlich noch in vielen Industriesparten im Einsatz sind. Der Stückpreis eines smarten Cobots beträgt nämlich etwa 20.000 Euro. Im Durchschnitt hat sich die Anschaffung dann nach zwei Jahren ausgezahlt.

Die älteren Robotermodelle müssen übrigens nicht ersetzt werden. Viele davon können aufgewertet werden – mithilfe eines Software-Upgrades, welches ihnen Machine Learning beibringt. Machine Learning ist also nicht an einem bestimmten Roboter gebunden. Die Algorithmen funktionieren universell.

Zhaopeng Chen



Zhaopeng Chen,
CEO und Gründer,
Agile Robots

Menschen in den Mittelpunkt der Arbeitsplatzautomatisierung stellen

Die Automatisierung verändert die Art und Weise, wie Menschen arbeiten. Sie verschiebt auch die Grenzen, wie sich Effizienz definiert. In einer globalen Umfrage von McKinsey [1] aus dem Jahr 2020 bestätigten zwei Drittel der Führungskräfte, dass sie verstärkt in Automatisierung oder künstliche Intelligenz (KI) investieren. Dies deutet zwar auf einen signifikanten Wandel in den Unternehmen hin, wirft aber auch die Frage nach der Beschäftigung von Menschen auf. Angesichts von 1,3 Millionen Arbeitsplätzen, die allein in Deutschland durch Automatisierung laut einer Studie der Boston Consulting Group [2] bis 2025 ersetzt werden könnten, erkennen viele Unternehmen die Notwendigkeit, eine hybride Belegschaft aufzubauen.

Automatisierung des Arbeitsplatzes

Seit der Erfindung des Rades im 4. Jahrhundert vor Christus haben Maschinen die menschliche Arbeit ersetzt. Im modernen digitalen Zeitalter kann Technologie nicht nur körperliche Arbeit übernehmen, sondern auch menschliche Intelligenz nachahmen. Auch wenn die Automatisierung eine effizientere Arbeitsweise ermöglicht, ist sie noch kein Ersatz für menschliche Intelligenz. Es hat sich aber gezeigt, wie wichtig menschliches Eingreifen sein kann. Ein Beispiel dafür ist die Voreingenommenheit, die das KI-System beim AWS-Einstellungsverfahren [3] ist. Die menschliche Intelligenz verfügt über ausgefeilte Dynamik wie Intuition, Emotionen und Sensibilität, während Maschinen logisch und genau sind. Um uns weiterzuentwickeln, brauchen wir eine ausgewogene Mischung aus beidem. Chatbots können zwar große Datenmengen sammeln, um Erkenntnisse zu gewinnen, aber nur der freundliche Ton eines Kundenbetreuers kann diese auch vermitteln.

Mix aus Mensch und künstlicher Intelligenz

Während der Pandemie setzten Unternehmen weitgehend auf Automatisierung und der Neugestaltung von Prozessen, um Kosten zu senken und Risiken zu minimieren. Eine neue Ära des Mensch-Maschine-Paradigmas ist angebrochen. Um eine reibungslose Konvergenz der hybriden Belegschaft zu gewährleisten, ist das Schließen von Qualifikationslücken der erste Schritt. Eine weltweite Studie von Deloitte [4] zeigt, dass 68 Prozent der Führungskräfte von mäßigen bis extremen Qualifikationsdefiziten bei ihren Mitarbeitern ausgehen, bei weiteren 27 Prozent handelt es sich um extreme oder große Qualifikationsdefizite. Dies bedeutet auch eine tektonische Verschiebung der Arbeitsplätze, bei der die Nachfrage nach technologischen, sozialen, emotionalen und höheren kognitiven Fähigkeiten in den Vordergrund rückt.

Mitarbeiter: automatisierte Abläufe, um den Fachkräftemangel entgegenzuwirken

Die meisten europäischen Unternehmen planen, dem Fachkräftemangel durch Umschulung sowie Aus- und Weiterbildung zu begegnen. In den USA stellen Firmen eher neue Mitarbeiter ein. Ein Ansatz, dieser Herausforderung zu begegnen, besteht aus vier Säulen: Umschulungen, neue Einsatzmöglichkeiten, Einstellen von Mitarbeitern und Vertragsabschlüsse für kurzzeitige Unterstützung.

Umschulung: Die Umschulung der Mitarbeiter wird über den Erfolg der künftigen Belegschaft entscheiden. Unternehmen müssen stark in die Aus- und Weiterbildung ihrer Mitarbeiter hinsichtlich neuer Technologien und digitaler Nischenbereichen investieren. Nur so werden sie in die Lage versetzt, in anspruchsvollen Bereichen zu arbeiten.

Neue Einsatzmöglichkeiten: Mit besser ausgebildeten Mitarbeitern können Unternehmen ihre bestehenden Mitarbeiter auf der Basis ihrer Qualifikationen, Fähigkeiten und Erfahrungen besser einsetzen, um den neuen Anforderungen in neuen Technologiebereichen gerecht zu werden. Dies kann beispielsweise durch die Aufgabenteilung eines bestimmten Arbeitsplatzes und deren anschließende Neugestaltung auf unterschiedliche Weise geschehen. Dazu gehört, dass Geschäftsprozesse angepasst oder Arbeitskräfte neu eingesetzt werden, indem Unternehmen ihre Fähigkeiten und Nachfrage aufeinander abstimmen.

Einstellen von Mitarbeitern: Der weit verbreitete Qualifikationsbedarf kann die Verfügbarkeit von Fachkräften übersteigen. KI lässt sich einsetzen, um den Prozess bei der Neueinstellung von Mitarbeitern zu beschleunigen. Diese Angestellten werden entsprechend der benötigten Fähigkeiten ausgewählt, indem intelligente Abgleichkriterien eingeführt werden.

Vertragsabschlüsse: Fähigkeiten, die nicht zum aktuellen Portfolio gehören, sind eine weitere Möglichkeit, den Personalbedarf zu decken. Freiberufler,

Gigworker oder andere Auftragnehmer können schnell kurzfristige Lücken in der Personaldecke schließen.

Der Mensch im Mittelpunkt

Viele Erzählungen gehen von einer dystopischen Zukunft mit Arbeitsplatzverlusten aus. Doch durch die umfangreiche Einführung von Automatisierung und künstlicher Intelligenz sind fast 97 Millionen neue Arbeitsplätze entstanden. Bis zum Jahr 2025 sollen allerdings etwa 85 Millionen Arbeitsplätze durch die Arbeitsteilung zwischen Mensch und Maschine wegfallen (Future of Jobs Report 2020 [5]). Der erste Schritt besteht darin, die Arbeitskräfte proaktiv weiterzubilden, um die digitale Qualifikationslücke zu schließen. Kontinuierliches Lernen ist notwendig, um diese Qualifikationsdefizite auszugleichen und die Zusammenarbeit mit intelligenten Systemen zu ermöglichen.

Führungskräfte in Unternehmen müssen die am Arbeitsplatz gesammelten Erkenntnisse nutzen, um fundierte Entscheidungen zu treffen. So lässt sich der Verlust von Arbeitsplätzen durch Automatisierung vermeiden. Mit dem Einsatz von KI-Tools in Bereichen, in denen Mitarbeiter Zeit investieren, ohne einen nennenswerten geschäftlichen Nutzen erzielen, lassen sich Effizienzen erzielen. Darüber hinaus ist es wichtig, innerhalb der Organisation eine neue hybride Arbeitskultur zu schaffen, in der Technologie und Daten als Hilfsmittel für die Mitarbeiter geschätzt werden. Sie befähigen die Teams, sich in unvorhersehbaren Arbeitsumgebungen zu entfalten. Unternehmen führen funktionsübergreifende Teams ein, bündeln Arbeit neu, verändern Einstellungsprozesse – und leiten damit einen Mentalitätswandel ein. Sie setzen außerdem intelligente, voreingenommene Systeme ein, die mit Hilfe von KI und ML entwickelt wurden, um der hybriden Belegschaft zu begegnen.

Auch Forscher nutzen Technologien, um das menschliche Potenzial zu erweitern. Das MIT Lincoln Laboratory [6] arbeitet an einer Technologie, die Arbeitnehmern hilft, ihren arbeitsbedingten Stress zu bewältigen. Dies geschieht, indem sie die menschliche Leistung anhand von Biomarkern kontrolliert. Die Automatisierung von Fließbändern mindert beispielsweise die Risiken durch Ermüdung und Stress.

Die Pandemie hat das Tempo der Automatisierung am Arbeitsplatz beschleunigt. Daher ist es wichtig, eine hybride Belegschaft einzusetzen, um mit der neuen Normalität Schritt zu halten. Experten gehen davon aus, dass dieser Trend der Weltwirtschaft bis 2030 weitere 15,7 Billionen Dollar einbringen kann. Unternehmen müssen ihr menschliches Potenzial in den Mittelpunkt stellen und innovative Wege zur Aus- und Weiterbildung sowie der Neuausrichtung ihrer Mitarbeiter finden. Die Zusammenarbeit zwischen Menschen und Maschinen muss sorgfältig gestaltet



Balakrishna DR,
Senior Vice
President,
Infosys

werden, um das enorme Potenzial der menschlichen Intelligenz und die Agilität der Maschinen zu nutzen.

Balakrishna DR

Quellen und Referenzen: [1] <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/the-future-of-work-after-covid-19> [2] <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/814326/umfrage/prognose-gefaehrdete-arbeitsplaetze-durch-die-automatisierung-in-deutschland/> [3] <https://www.reuters.com/article/us-amazon-com-jobs-automation-insight-idUSKCN1MK08G> [4] <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/cognitive-technologies/ai-adoption-in-the-workforce.html> [5] <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2020/in-full> [6] <https://www.weforum.org/agenda/2020/10/ai-artificial-intelligence-robots-co-worker-emotional-intelligence/>

Künstliche Intelligenz krönt die Customer Experience

Innovative, KI-basierte Technologien gelten heutzutage als Garanten für eine überzeugende Customer Experience. Um Kundenerlebnisse zeitgemäß zu gestalten, sollten Marketingverantwortliche auf Trends wie Visual Listening, Loyalitäts- und Retentionmarketing oder Predictive Personalization setzen. Welche der aktuell angesagten Ansätze haben das größte Potenzial Kund:innen zu begeistern und welche Vorteile bringen sie den Unternehmen?

Die Bedürfnisse der Verbraucher:innen wandeln sich schneller denn je. Gleichzeitig entwickeln sich KI-Technologien rasant weiter und werden bereits an zahlreichen Stellen gezielt eingesetzt. Mit der Folge, dass sich auch die Erwartungen und Anforderungen an die Customer Experience (CX) von morgen verändern. Marketingverantwortliche müssen handeln, denn KI wird künftig alle Bereiche des Marketings erheblich beeinflussen – die Marktforschung ebenso wie die Marketingstrategie und die operativen Marketingmaßnahmen.

KI bei Marketingmaßnahmen: Personalisiert gewinnt

Damit Marketingmaßnahmen effektiv und zeitgemäß sind, ist es sinnvoll, sich unter anderem mit personalisierten Kundenerfahrungen, KI-Bot-Services, Loyalitäts- und Retentionsmarketing sowie künstlicher Kreativität zu befassen.

Dank Loyalitäts- und Retentionsmarketing etwa entstehen gerade neuartige Kundenbindungsprogramme. Mithilfe von Natural Language Processing, Computer Vision und Deep Reinforcement Learning lässt sich so herausfinden, was Menschen dazu bewegt, einer Marke treu zu sein. KI hilft anschließend, diese Aspekte zu analysieren und letztlich eine Vielzahl markenbezogener Aktionen der Kund:innen zu belohnen – beispielsweise durch personalisierte Sonderangebote.

Natürlich werden schon heute Inhalte – Informationen, Unterhaltungsangebote oder Produkte – von Algorithmen personalisiert und entsprechend gesteuert. Im eCommerce ist die personalisierte Kundenerfahrung allerdings noch ausbaufähig, allein schon aufgrund der veränderten Daten- und Cookie-Richtlinien.

Wie personalisierte CX in der Praxis funktioniert, zeigt die Plattform von Persado, eine der führenden Cloud-KI-Lösungen: Sie generiert natürliche Sprache und kombiniert diese mit maschinellem Lernen und experimentellem Design. Ziel ist es, verschiedene Kundengruppen zu identifizieren und personalisierte Inhalte über alle Kanäle hinweg zu entwickeln. Dazu werden Wörter identifiziert, die potenzielle Kund:innen ansprechen und motivieren. Auf Grundlage kleinster Attribute und Nuancen des Kundenverhaltens lassen sich so komplexere segmentierte Empfehlungen vornehmen.

KI in der Marktforschung: Wenn Algorithmen Videos auswerten

In Hinblick auf die Customer Experience sind in der Marktforschung Ansätze und Technologien wie Sentiment Analysis, Customer Journey Analytics, Visual Listening und Identity Resolution stark gefragt. Speziell visuelles Zuhören kann die Kundenzufriedenheit massiv steigern – indem nicht nur eine Analyse von Text stattfindet, sondern auch von visuellen, sprachlichen und UX-Aspekten. So sind KI-Ansätze dank Bilderkennungsalgorithmen in der Lage zu interpretieren, was Bilder oder Videos zeigen. ML-Algorithmen lassen sich mithilfe von Emotion AI, Natural Language Processing und Computer Vision umfassend mit Inhalten trainieren, um alle Elemente zu erlernen, die sie für die sogenannte Bildbeschriftung oder Bildklassifizierung benötigen. Marketingverantwortliche sparen so in der Marktforschung Zeit und Ressourcen. Denn anstatt Hunderte Beiträge intuitiv und nach Gefühl zu durchsuchen, scannt KI stattdessen Bilder oder Videos aus Millionen von Beispielen und sortiert diese anhand von Stimmung, Farbe, Landschaft oder den Objekten in den Bildern nach bestimmten Trends.

KI in der Marketingstrategie: Treffende Vorhersagen machen

Ansätze wie Predictive Personalization, Content Optimization und Testing, Consumer Segmentation und Marketing Effectiveness Modelling werden die Marketingstrategien der Unternehmen von morgen prägen.

Insbesondere prädiktives Marketing und die damit verbundene Personalisierung gilt als Trend der Stunde. Marketingstrategien im Zeitalter der Analytik – gleich ob im eCommerce oder auch beim Streaming von Musik, Filmen oder Serien – basieren auf dem Modell „Wenn du dieses gekauft bzw. angeschaut hast, wird dir sicherlich auch jenes gefallen.“ Solche Datenanalysen illustrieren allerdings die Vergangenheit. Die besseren Strategien sind diejenigen, die Wege zu neuen Möglichkeiten bahnen, anstatt alte Verhaltensweisen zu spiegeln.

Kundenwünsche vorhersagen und mittels Predictive Analysis personalisiert zu erfüllen gilt folglich als erklärtes Ziel. Dabei zeichnet sich ein wachsender



Oliver Bohl,
Geschäftsführer,
Triplesense Reply

Trend zu neuen Prognosemodellen ab, die – mithilfe von KI-Technologien wie ML Ops, Natural Language Processing und Computer Vision – das vorherige Kundenverhalten extrapolieren und in der Lage sind, dieses durch optimierte Marketingmedien und -botschaften zu verändern.

Je intensiver KI einbezogen wird, desto treffender wird eine Vorhersage und desto genauer auch die Marketingstrategie.

Mehr KI führt zu besseren Insights

Gleich ob Marktforschung, Marketingstrategie oder entsprechende Marketingmaßnahmen: Setzen Unternehmen auf KI, wirkt sich dies automatisch positiv auf die Customer Experience aus. So steigert der Einsatz von KI im CX-Prozess die Möglichkeiten der Datenanalyse exponentiell: Unterschiedliche Datenquellen für erweiterte Markt- und Kundeninformationen lassen sich auf vielerlei Arten zusammenzuführen. Werden diese Prozesse effizienter gestaltet, führt dies zu einem optimierten Handling größerer Datenströme. Die neuen Daten wiederum fließen in den KI-Prozess ein und verbessern den gesamten Zyklus. So eröffnet KI neue Wege, Kundendaten zu sammeln und Service, Produkte sowie deren Vermarktung konstant zu verbessern.

Kurzum: Unternehmen, die sich KI zunutze machen, können durch Vorhersagen, mehr Engagement und passendere Verkäufe eine optimierte CX bieten und daher entscheidende Marktvorteile erzielen.

KI steigert die Performance

Auch die Effizienz des Marketings nimmt mit Künstlicher Intelligenz zu. KI verspricht, den Marketingzyklus in dynamische, fast augenblickliche, personalisierte Verbraucheraktivierungen umzuwandeln, bei denen Aktionen in Echtzeit analysiert und als neue Inputs für die CX behandelt werden. Dies wirkt sich positiv auf die Qualität aus und quantifiziert sich im ROI. Dabei zeigt sich: Diejenigen Unternehmen, die den Marketing-ROI fokussieren, sind auch diejenigen, die KI-Tools verstärkt nutzen um den ROI in Echtzeit zu messen.

Marketingverantwortliche generieren dank KI also neue detaillierte Insights, verbessern strategische Entscheidungen und schaffen relevante und personalisierte Kundenerfahrungen – und zwar in allen Bereichen des Marketings.

Mithilfe von KI lassen sich Marktforschung, Marketingstrategie und Marketingmaßnahmen so modellieren, dass fundierte, präzise Vorhersagen für die Zukunft möglich und normal werden. Marketingteams können dann genau einschätzen, in welche Richtung sie die Customer Experience in Zukunft optimieren wollen.

Wichtig bei aller Begeisterung für Technologie: Der menschliche Beitrag bleibt auch in Hinblick auf das Kundenerlebnis entscheidend, gerade wenn es um

die Kreativität geht. Denn kurzfristig sind KI-Ansätze immer noch nur so intelligent wie die Menschen, die sie konzipieren und zum Einsatz bringen.

Während die Zukunft der KI verspricht, banale Aufgaben aus den Arbeitsabläufen der Marketingabteilungen zu eliminieren, ist die menschliche Interaktion und Aufsicht heute noch bedeutsam. Unternehmen, denen es gelingt, menschliche und technische Ebenen zu verknüpfen, und die gleichzeitig KI als Instrument für bessere Kundenerlebnisse und zur Optimierung ihrer eigenen Organisationsstrukturen einsetzen, verschaffen sich einen immensen Wettbewerbsvorteil.

Oliver Bohl

Einsatz und Grenzen von Machine Learning in der Supply-Chain-Planung

Obwohl Machine Learning mittlerweile Mainstream ist, gibt die Technologie vielen Supply-Chain-Experten noch immer Rätsel auf. Laut Gartner „verspricht Machine Learning zwar transformative Vorteile für die Lieferkette, doch die derzeitigen Erwartungen an die kurzfristige Einsatzbereitschaft und den Nutzen bleiben unrealistisch.“ Es empfiehlt sich daher, über den Hype hinauszublicken und zu untersuchen, wie Machine Learning zur Lösung von Geschäftsproblemen und zur Wertschöpfung in der Lieferkette eingesetzt werden kann. Unternehmen sei geraten, sich nicht blindlings in Machine-Learning-Projekte zu stürzen; um die besten Ergebnisse zu erzielen, sollten sie im Vorhinein genügend Zeit in gründliche Überlegungen und Vorbereitungen einplanen.

So sollte etwa jedes Machine-Learning-Projekt mit einer klaren Zielbeschreibung beginnen. In dieser Beschreibung sollten Kennzahlen und Daten zur Ausgangssituation aufgeführt werden, sodass ein klarer Vorher-Nachher-Vergleich möglich ist. Da Machine-Learning-Systeme kontinuierlich dazu lernen, lässt sich aufzeigen, wie die Systeme über die Zeit besser werden und das Unternehmen von dem Projekt profitiert.

Ein langfristig nachhaltiger Erfolg kann sich nur einstellen, wenn das Machine-Learning-Projekt auf einem stabilen Fundament errichtet wird. Hierzu empfiehlt es sich, Machine-Learning-Technologien mit einem adaptiven probabilistischen Prognoseansatz zu kombinieren.

Kleiner Exkurs zur probabilistischen Vorhersage

Das Gegenteil der probabilistischen Vorhersage ist die deterministische Vorhersage. Bei dieser Methode wird ein künftiges Ergebnis mit exakten Zahlen, oft auf der Grundlage historischer Durchschnittswerte, berechnet. Im Gegensatz dazu arbeitet die probabilistische Vorhersage mit Wahrscheinlichkeitsverteilungen anstatt mit

exakten Zahlen. Während eine deterministische Vorhersage im Allgemeinen als eine Reihe von Zeitreihen exakter Zahlen ausgedrückt wird, wird eine probabilistische Vorhersage als eine Reihe von Zeitreihen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen ausgedrückt. In der Supply-Chain-Planung werden dafür fortschrittliche Algorithmen zur Analyse mehrerer Nachfragevariablen genutzt, um so die Wahrscheinlichkeiten einer Reihe möglicher Ergebnisse zu identifizieren.

Der Nutzen des probabilistischen Ansatzes liegt darin, dass er zwischen Fehler und natürlicher Variabilität sowie zwischen Signal und Rauschen unterscheiden kann, was bei der deterministischen Sichtweise unmöglich ist. Daraus ergeben sich drei wesentliche Konsequenzen: Erstens ist es unmöglich, Risiken und Chancen anhand deterministischer Pläne und Prognosen genau zu bestimmen; zweitens ist es unmöglich, deterministisch richtig zu beurteilen, wie gut oder schlecht ein Plan oder eine Vorhersage ist und drittens ist es unmöglich, auf der Grundlage von deterministischen Plänen oder Prognosen mit einem gewissen Grad an Genauigkeit zu bestimmen, worauf sich Verbesserungsbemühungen konzentrieren sollten.

Die probabilistische Vorhersage hingegen liefert reichhaltige Informationen zur Ermittlung von Risiken und Chancen auf allen Detailebenen, sodass fundierte Geschäftsentscheidungen getroffen werden können. Sie ermöglicht auch eine perfekte Abgrenzung zwischen den Dingen, die sich kontrollieren und verbessern lassen, und jenen, die außerhalb unserer Kontrolle liegen.

Kombination von probabilistische Vorhersage mit Machine Learning

Die Kombination von probabilistische Prognose und Machine Learning erlaubt es den Supply-Chain-Planern und Disponenten, Prognosen auf granularer Ebene und für verschiedene Zeithorizonte zu erstellen. Hier wird zuerst mithilfe von historischen Daten das adaptive probabilistische Vorhersagemodell erstellt. Steht das Modell, werden Machine-Learning-Algorithmen angewandt, um die Vorhersagewahrscheinlichkeit zu verbessern, wobei hierzu nach und nach sowohl interne (etwa Produkteigenschaften oder andere Stammdaten) als auch externe Datensätze (unter anderem Wetterdaten, Wirtschaftsindikatoren oder Social Media Daten) hinzugefügt werden. Durch dieses schrittweise Vorgehen kann die Leistung des Modells besser überprüft und, falls notwendig, leichter angepasst werden.

Was bei den Daten beachtet werden sollte

Ganz klar, Machine-Learning-Projekte profitieren von großen Datenmengen. Je größer die Datenmenge, desto genauer die statistische Aussagekraft eines Machine-Learning-Modells. Um zu beginnen, reichen allerdings oft bereits kleinere, traditionelle Datensätze wie etwa die Historie zu einem Produkt. Auch die Gra-

nularität der Datensätze ist wichtig. Im Gegensatz zu herkömmlichen Analyseansätzen, bei denen die Daten aggregiert wurden, um das Rauschen herauszufiltern, analysiert Machine Learning gerade dieses Rauschen, um Korrelationen zu finden, die das Modell trainieren und es leistungsfähiger machen.

Wie bei jedem Aspekt, bei denen Daten eine fundamentale Rolle spielen, ist auch die Datenqualität ein wichtiger Aspekt bei Machine-Learning-Projekten. Die verwendeten Tools sollten daher auf jeden Fall über Governance-Funktionen zur Aufrechterhaltung der Informationsqualität während des gesamten Lebenszyklus der Daten verfügen.

Die Ergebnisse operationalisieren

Es ist zwar verlockend, ein Machine-Learning-Modell zu entwickeln, um eine einmalige geschäftliche Herausforderung zu bewältigen, aber nicht effizient. Einmalige Projekte schaffen „Black Boxes“, die nur der Programmierer wirklich versteht und denen die Geschäftsanwender misstrauen. Um einen nachhaltigen geschäftlichen Nutzen zu erzielen und die beste Rendite aus dem Projekt zu ziehen, sollten die Ergebnisse operationalisiert werden. Deshalb ist es wichtig, adaptive Modelle zu verwenden, die keine ständige manuelle Anpassung erfordern, da sich ändernde Geschäftsbedingungen die Modelle sonst unzuverlässig machen.

Anwendungsbeispiele aus der Supply-Chain-Planung

Nachfrageprozesse wie Nachfrageprognose, Demand Sensing und Demand Shaping eignen sich aufgrund ihrer Komplexität und Schnelligkeit besonders gut für die Anwendung von Machine Learning. Zu den populärsten Anwendungsbeispielen zählen unter anderem:

- **Saisonalität:** Clustering und Klassifizierung mehrerer saisonaler Muster (Tag-in-Woche, Woche-in-Monat, Monat-in-Jahr)
- **Verkaufsförderung:** Clustering vergangener Promotionen, Klassifizierung neuer Promotionen anhand von Attributen und Uplift-Berechnung
- **Einführung neuer Produkte:** Clustering vergangener Einführungsprofile, Klassifizierung neuer Artikel auf der Grundlage ihrer Attribute und Regression zur Erstellung von Basisprognosen
- **POS-Nachfrageerfassung:** Fortgeschrittene Techniken zur Verbesserung der Sell-in-Prognose anhand von Sell-out-Nachfragedaten
- **Externe Nachfragebedingungen:** Wetter, soziale Medien, IoT, Markttrends, Indikatoren und andere externe Daten
- **Produktlebenszyklus-Management:** Algorithmen wägen Attribute und Verkäufe ähnlicher Artikel ab, um die Form und Dauer des Produktlebenszyklus zu schätzen



Mauro Adorno,
Managing Director
Europe,
ToolsGroup,

Die Grenzen von Machine Learning

Wie alle Technologien hat auch Machine Learning seine Grenzen. Deshalb spielen das Geschäftswissen und die Prozesskenntnisse der Mitarbeitenden eine wichtige Rolle bei der Abstimmung der Machine-Learning-Modelle und der Bewertung der Ergebnisse. Da ihnen die Algorithmen langweilige repetitive Aufgaben abnehmen, können sich die Supply-Chain-Planer auf neue, strategische Aufgaben konzentrieren.

In einem Leitfaden zur Entwicklung künftiger Supply-Chain-Experten im digitalen Zeitalter nennt Gartner Geschäftssinn, Anpassungsfähigkeit, politisches Gespür und die Fähigkeit zur Zusammenarbeit als Schlüssel zur Verbesserung der „digitalen Geschicklichkeit“. Dies unterstreicht, wie wichtig es für digitale Supply-Chain-Organisationen ist, sich jetzt, wo viele Prozesse durch Machine Learning automatisiert werden, auf die menschliche Seite der Supply-Chain-Planung zu konzentrieren. Aus diesem Grund werden Supply-Chain-Experten, die ihre Fähigkeiten in den Bereichen Verhandlung, Geschäftskommunikation und Vereinfachung komplexer Daten weiterentwickeln, immer wertvoller für Unternehmen.

Mauro Adorno

KI als Werkzeug in der Problemzone Intralogistik

Nicht nur die Retail-Branche weiß: Von Anfang bis Ende der Supply Chains warten an jedem Abschnitt in den nächsten Jahren gewaltige Herausforderungen. Ich möchte hier das Ende der Lieferketten, das Fulfillment, in den Fokus nehmen. Dort sorgt vor allem ein künftiger Mangel an Personal – die „neue Arbeiterlosigkeit“ – für Kopfzerbrechen. Doch glücklicherweise stehen hier bereits heute umsetzbare Abhilfen bereit.

Fragt man Logistik-Entscheider aus Handelsunternehmen danach, was sie innerhalb der nächsten Jahre im Supply Chain Management als einen der wichtigsten Erfolgsfaktoren sehen, dann lautet die Erwartung der meisten, dass dies Künstliche Intelligenz (KI) ist. Das Interesse der Unternehmen an solchen Projekten ist dementsprechend schon heute riesig, die tatsächliche Umsetzung steht jedoch zumeist noch aus.

Dass diese Projekte demnächst aber angegangen werden, darauf können wir ruhigen Gewissens sichere Wetten abschließen. In wirtschaftlicher Hinsicht versprechen sie vor allem große positive Auswirkungen hinsichtlich Bestandsoptimierung, Warenverfügbarkeit und Steigerung der Liefer-Zuverlässigkeit. Und der Handel weiß: Er muss sein Personalproblem lösen.

Die Personalknappheit zwingt Händler zur Automatisierung

Händler möchten heute wieder näher an ihren Kunden sein. Dark Stores und Mikro-Fulfillment-Centren in-

nerhalb von Wohngebieten versprechen ein Ausliefern von Waren nicht nur Same-Day, sondern innerhalb von zehn Minuten. Schnell und natürlich zum günstigen Preis – Der Konkurrenzkampf im Handel erschafft ein Umfeld, in dem alle Beteiligten jedes Detail optimieren müssen. Händler wissen: Zu lange Lieferzeiten gehören zu den häufigsten Gründen für einen Kaufabbruch.

Um die Lieferversprechen aber auch einzuhalten, auch angesichts immer größerer Volumina im E-Commerce, benötigt es Personal. Viele Lager funktionieren heute noch rein mit menschlicher Arbeit. Arbeitskräfte werden wegen ihrer gesunkenen Verfügbarkeit des steigenden Mindestlohns aber nicht nur teurer, sie werden davon abgesehen auch zunehmend knapp und immer schwieriger zu rekrutieren. Schon heute führt der Personalmangel in über einem Viertel der Unternehmen mit eigenen Logistik-Operationen zu Störungen.

Jeder Arbeitsabschnitt, der sich automatisieren lässt, macht Händlern das Leben also leichter und ist künftig ohne Alternative. Im Fulfillment ist dies am einfachsten zu realisieren, von daher werden wir in diesem Bereich immer öfter beobachten können, dass eine Kombination aus Robotik, Machine Learning und KI zum Einsatz kommt.

KI-Unterstützte Software wird Mittelpunkt und Gehirn des Lagers

Als Mittelpunkt des Warehouse-Managements in der Intralogistik kann KI-gestützte Software viele Prozesse vereinfachen und beschleunigen. Objektive Daten als Basis aller logischen Entscheidungen ermöglicht den idealen Einsatz aller verfügbaren Ressourcen und die bestmögliche Verwendung des verfügbaren Raums. Ideal bedeutet in diesem Fall eine Kombination aus Kosteneffizienz und Geschwindigkeit. Jede Entscheidung soll zur besten Entscheidung werden.

Das System muss dabei in der Lage sein, sich auf die individuellen Gegebenheiten eines Lagers anzupassen, wie Warentypen, Umschlagsmenge und räumliche Gestaltung. Eine Cookie-Cutter-Lösung, die sofort überall gleich und mit maximaler Effizienz funktioniert, gibt es nicht. Daher ist es entscheidend, dass Software als „Gehirn des Lagers“ kontinuierlich die jeweils vorhandenen Daten nutzt und durch Machine Learning effizienter wird. So entwickelt sie über Zeit immer intelligentere Strategien, um den Umschlag im Lager zu orchestrieren. Dadurch hält sie das Warenhaus permanent in einem agilen Fluss, indem sie Abläufe und Prioritäten fortwährend neu evaluiert und ordnet.

Entscheidungen über den Warenfluss müssen in Echtzeit getroffen werden: Welche Bestellungen und auch Retouren gehen ein, wann gibt es Bestellspitzen einer bestimmten Ware? Unter Umständen müssen auch Premiumkunden berücksichtigt werden. Je mehr Daten zu Fragen wie diesen vorliegen, umso effektiver reguliert das System Prioritäten und Wege im Lager



Marcel Queng,
Senior Productingénieur EMEA,
GreyOrange

und umso besser und flexibler reagiert es auf Auslastungsspitzen – All das Real-Time. Für das menschliche Auge nachvollziehbar bleiben diese Aktivitäten dank einer umfassenden Zusammenführung und Visualisierung aller Daten im Dashboard.

Zu den Leistungen, die eine solche Software dabei übernimmt, zählen aber auch Monitoring, Diagnose und Troubleshooting bei Problemen. Hier hilft die erlernte Datenbasis dabei, sie schon im Entstehen zu erkennen. Systemkritische Komponenten bleiben so geschützt und korrektive Maßnahmen werden automatisch rechtzeitig eingeleitet, so dass die Operationen im Lager weiter ungestört und wie geplant ablaufen können.



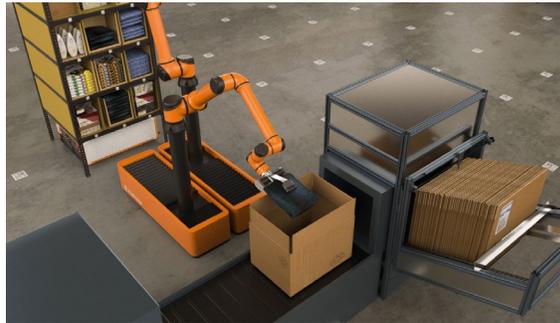
Das volle Potential: Machine Learning und intelligente Fulfillment-Roboter

Der interessanteste Anwendungsfall eines solchen KI-unterstützten zentralen Warehouse Management Systems aber entsteht dann, wenn es mit Lagerrobotern als Ergänzung zu den menschlichen Mitarbeitern zusammenarbeitet. Erst dann kann es seine volle Wirkmacht entfalten.

Mit KI und Machine im Hintergrund wird aus simpler Robotik eine intelligente Robotik, die neue Standards im Fulfillment setzt. Sowohl für den Warentransport im Lager als Goods-to-Person-Ansatz als auch für das Picking und schließlich für die finale Kommissionierung stehen geeignete Roboter zur Verfügung. Gesteuert werden sie von der KI der zentralen Software, die wie ein Puppenspieler die Fäden des gesamten Lagers zieht. Hierbei ist unerheblich, ob dieses vollständig automatisiert wird oder ob Roboter und Menschen in Kooperation arbeiten. Das Goods-to-Person-System optimiert das Zusammenspiel so, dass die Transportwege optimiert sind und den menschlichen Mitarbeitern die körperlich schwersten sowie die eintönigsten Arbeiten abgenommen werden. Die freigewordene Arbeitskraft kann somit in vollem Umfang auf Einsatzbereiche und Situationen konzentriert werden, an denen menschliche Entscheidungsfindung und Interaktion noch unersetzbar ist.

Ziel des Einsatzes von Robotern sind dabei unter anderem immer auch das Steigern der Flexibilität sowie die Bewältigung von Auftragsspitzen, für die nicht genügend Mitarbeiter zur Verfügung stehen. Ein vollautomatisiertes Fulfillment-Center kann schließlich

rund um die Uhr betrieben werden, ohne dass zusätzliche und unplanbare Kosten entstünden.



Für Entscheider relevant: Was ist mit der bestehenden Infrastruktur?

Ein ganz entscheidender Faktor bei der Überlegung, solche Systeme einzusetzen, ist für viele Entscheider dabei die Möglichkeit zur Integration in die existierende Infrastruktur – sowohl mit Blick auf die Technik als auch mit Blick auf die vorhandenen Räumlichkeiten.

Es ist bei weitem nicht mehr so, dass einzig speziell konstruierte Lager mit einer bestimmten Mindestgröße automatisiert werden können. Die Technik ist hier so flexibel geworden, dass für sämtliche Warehouse-Typen Möglichkeiten vorhanden sind: Reine E-Commerce-Fulfillment-Center, Dark Stores, Omnichannel-Lagerflächen oder auch In-Store Micro-Fulfillment-Center, um nur einige Unterarten zu nennen. Die Möglichkeiten, Automatisierung zu integrieren, wachsen und wachsen.

Auch auf technischer Seite spielt Integration eine große Rolle. Oft sind Entscheider aus nachvollziehbaren Gründen abgeneigt, im Zuge einer Modernisierung gleich ihre kompletten Systeme auszutauschen. Eine Schlüsselrolle spielt deshalb die Möglichkeit, via APIs zuverlässig und in vollem Umfang auf die Daten aus allen bestehenden IT-Systemen des Unternehmens zuzugreifen. Die KI braucht diese Informationen zu Bestelleingängen, Lieferungen und Warenbestand, aus welchen Quellen auch immer diese kommen.



Das Fulfillment der Zukunft kann nur automatisiert sein

Dass ein immer breiterer Einsatz von fortwährend mehr KI und Machine Learning unumgänglich ist, machen sämtliche aktuellen Entwicklungen klar: Der demographische Wandel wird den bereits bestehenden

Fachkräftemangel weiter befeuern. Paketvolumen und Kundenerwartungen steigen dessen ungeachtet gleichzeitig aber kontinuierlich weiter an, angeheizt durch die bestehende Konkurrenzsituation. Und als vielleicht wichtigster Faktor verbessert der rapide Fortschritt solcher Technologien deren Wirtschaftlichkeit und Umsetzbarkeit in einem Maße, dass solche Lösungen bald nicht nur für immer mehr und auch kleinere Handelsunternehmen erschwinglich, sondern sogar zur rentabelsten Option werden.

Innovative Unternehmen, die ein erfolgreiches Anschauungsbeispiel bieten, sind wichtige Treiber des Fortschritts im Fulfillment. Aber auch die Anbieter von Intralogistik-Angeboten stehen in der Verantwortung, ihre Produkte einer breiten Masse an Entscheidern zu präsentieren und die Vorteile aufzuzeigen, um die Verbreitung der Technologie zu fördern.

Entscheiden sich Händler, ihr Warehouse Management neu aufzustellen und durch KI zu unterstützen, muss von der Konzeptionierung bis zum Go-Live aktuell etwa mit sechs bis neun Monaten Arbeit gerechnet werden. Dieser Prozess wird sich wahrscheinlich beschleunigen, dennoch ist es ratsam, das Thema Fulfillment lieber früh als spät anzupacken.

Marcel Queng

1.3 NACHHALTIGKEIT

Bedingungen für den nachhaltigen KI-Einsatz in Wirtschaft & Gesellschaft

Künstliche Intelligenz ist ein Megatrend, der massive Auswirkungen auf die Wertschöpfung haben wird. Damit er seine Potenziale entfalten kann, müssen aber auch Fragen der Transparenz, Nachvollziehbarkeit und Sicherheit beantwortet werden. Dabei ist entscheidend zu definieren, was unter welchen Bedingungen geht – oder eben auch nicht. Eine zentrale Rolle in einer offenen Interaktion zwischen Mensch und Maschine nimmt der KI-Controller ein.

Digitalisierung ist seit Langem ein gesamtgesellschaftliches Phänomen, das Privat- und Arbeitsleben mittlerweile nahezu vollständig durchdringt. Wird in diesem Zusammenhang auf die sprunghaften Veränderungen referiert, die mit der Digitalisierung einhergehen, so spricht man auch von Megatrends. Im Zusammenhang mit der Digitalisierung ist der Megatrend der Künstlichen Intelligenz (KI) von zentraler Bedeutung. Bei ihm wird davon ausgegangen, dass er die Volkswirtschaften in naher Zukunft massiv in ihrer Wertschöpfung unterstützen wird.

Die Probleme des deutschen Mittelstands, also z.B.

- Lehrstellen- und Fachkräftemangel,

- Zunahme internationaler Konkurrenz,
- schwankende Rohstoffpreise,
- gefährdete Intellectual Properties,
- Industriespionage,
- Schutz der IT vor zunehmenden Hackerangriffen
- u.v.a.m.

können Expertenmeinungen zufolge mit KI und neuen Geschäftsmodellen erfolgreich angegangen werden. Ihnen kommt daher eine Schlüsselfunktion für die Leistungen von Volkswirtschaften im 21. Jahrhunderts zu [1].

In aktuellen Umfragen wird davon ausgegangen, dass mit KI innerhalb von fünf Jahren Mehrwerte in der deutschen Wirtschaft von ca. 40 Milliarden Euro geschaffen werden [2]. Dabei ist der Begriff KI gar nicht einfach zu fassen, was u.a. daran liegt, dass es für den Begriff Intelligenz kein generell akzeptiertes Verständnis gibt. Allgemein versteht man unter KI die Fähigkeit eines künstlichen Systems bzw. einer Maschine Teile menschlichen, intelligenten Verhaltens zu imitieren bzw. nachzustellen. KI als ein Teilgebiet der Informatik, beschäftigt sich mit der Systematisierung und Erforschung von Prozessen zur Intelligenz.

Dabei können KI-Module verschiedene Reifegrade haben:

1. Einfache Module aus sog. **schwacher KI** arbeiten dabei mit rein unterstützenden maschinellen Funktionen.
2. **Automatisierte KI** kann automatisiert wiederholende Tätigkeiten durchführen und ggf. kodifizieren.
3. **Starke KI-Module** können autonom und zielorientiert arbeiten.

Nach allgemeinem Dafürhalten befinden wir uns gerade im Übergang von Phase 1 zu Phase 2. Phase 3 hingegen wird erst in einigen Jahrzehnten erwartet [3]. Dem Menschen kommen dabei zunehmend Kontroll- und Überwachungsfunktionen über Daten, KI, deren Methoden und gesellschaftliche Implikationen zu. Deren Gegenstände und Umfänge harren in vielen Fällen noch der exakten Klärung.

Risiken beim Einsatz von KI

Transparenz, Nachvollziehbarkeit und Sicherheit sind immer zentrale Werte bei jeder Art von Produkt, Dienstleistung oder Maschine. Genau diese Aspekte sind bei KI-basierten Ansätzen nicht immer nachvollziehbar bzw. gegeben:

- Basierend auf ihrem Input können Algorithmen z.B. Diskriminierungen von Bevölkerungsgruppen fortschreiben.
- Beim Einsatz von KI-Systemen in Fahrzeugen können zweifelhafte Entscheidungen getroffen werden: Ist es beispielsweise sinnvoller, Insassen um jeden Preis zu retten oder sollten besser Opferzahlen anhand von Kriterien minimiert werden?



PD Dr. Fred Jopp,
Head of Business
Solutions & Project
Management Public
Sector,
PASS Consulting
Group



Reifegrade Künstlicher Intelligenz (Bildquelle: PASS Consulting Group)

- KI-Systeme könnten menschliche Arbeitskräfte komplett ersetzen.

Da die gesellschaftliche Debatte zu diesen Aspekten Fahrt aufnimmt, ist es auch aus unternehmerischer Sicht wünschenswert, hier gestaltend und ausgleichend teilzunehmen.

Bedingungen für den Einsatz von KI

Aufgrund der sich immer schneller entwickelnden Möglichkeiten tritt die Frage in den Mittelpunkt, welche Bedingungen eintreten bzw. geschaffen werden müssen, damit Kontrollfunktionen über KI im Sinne eines positiven gesamtgesellschaftlichen Zutuns durch den Menschen ausgeübt werden können. Hierbei müssen beispielsweise folgende Aspekte berücksichtigt werden:

Nachvollziehbarkeit: Ein Aspekt betrifft dabei die Förderung von nachvollziehbaren Kriterien bei der Entwicklung und dem Einsatz von KI, auf die mehr fokussiert werden muss. Bostrom und Yudkowsky [4] forderten daher bereits 2014, dass die KI-Arbeitsweisen und -handlungen grundsätzlich nachvollziehbar sein müssen.

Keine Black-Box-Ansätze: Black-Box-Ansätze, anhand deren die Modell-Outputs nicht mehr nachvollzogen werden können, müssen vermieden werden.

Korrekturmöglichkeiten: Wenn Fehler auftreten, müssen diese in zeitlicher Nähe den menschlichen Bedienern/Usern nachvollziehbar und mit den Mög-

lichkeiten einer Korrektur operationalisierbar dargestellt werden; hierzu gehört auch die Forderung nach dem grundlegenden Schutz vor Manipulierbarkeit der KI-Algorithmen.

Data Steward/KI Controller: Neue Berufsfelder müssen etabliert werden, die bspw. dafür Sorge tragen, dass geeignete Daten in den jeweiligen Bereichen von Unternehmen und Gesellschaft für die KI bereitgestellt bzw. gesammelt werden. Dabei müssen die Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten zwischen KI-Controller und KI klar geregelt sein. Zu diesen Berufsbildern gehören sowohl Aspekte aus dem Bereich der Data Science, da ohne notwendiges Fachwissen bestimmte Entscheidungen nicht sinnvoll zu treffen sind als auch Aspekte der Compliance bzw. des Datenschutzes: Sollen bestimmte KI-Prozesse überhaupt eingesetzt werden und wenn ja, unter welchen Bedingungen? (Stichwort: biometrische ID-Verfahren wie automatisierte Gesichtserkennung).

UX4AI: Entwicklung wünschenswerter User Interfaces, die eine effizientere und umfassendere Kollaboration zwischen KI und menschlichem User ermöglichen [5]. Hierbei geht es im Wesentlichen darum, dass das klassische grafische User Interface (GUI), mit dem wir seit Jahrzehnten gewohnt sind, mit Software-Komponenten zu interagieren, gegen modernere Interfaces ausgetauscht wird, die schnellere Interaktionen mit KI-Software ermöglichen. Hier wird wesentlich im Bereich der Conversational User

Interfaces (CUI) entwickelt. Motiviert durch die mittlerweile sehr schnelle und korrekte Spracherkennung durch Natural Language Processing (NLP), erfolgt hier eine Entwicklung, wie sie z.B. bereits aus dem Bereich der Sprachassistenten des mobilen Telefonierens bekannt ist.

3-Rules: Im Zusammenspiel mit den gerade angeführten Möglichkeiten eines CUI-Einsatzes bei KI müssen Regeln für das grundlegende Verhalten dieser KI-Module in der neuen Mensch-Maschine-Interaktion definiert werden. Hier wird analog der Asimov'schen Gesetze zur Robotik ein 3-Rules-Vorschlag gemacht, der zukünftig in eine Zertifizierung von ethischer KI eingehen könnte. Dabei sollte die jeweilige KI über ein CUI-basiertes Sprachmodul verfügen, das den User und den KI-Controller interaktiv in ihre Entscheidungen einbaut. Hier könnte nach folgenden Regeln vorgegangen werden:

1. **KI-Modell zeigen:** Die KI muss auf Nachfrage über ein CUI erläutern können, wozu genau sie geschaffen wurde, was sie leisten kann und was nicht.
2. **KI-Qualitätssicherung:** Die KI muss auf Nachfrage über ein CUI erläutern können, warum an dieser Stelle der KI-Support sinnvoll ist. Wenn Ergebnisse ausgegeben werden, muss für diese ein Konfidenzintervall angegeben werden; hierzu müssen auf Wunsch externe Quellen referenziert werden, mit denen der KI-Controller dies nachvollziehen kann.
3. **KI-Eindeutigkeit:** Sollten bei den durch die KI erzielten Ergebnissen Unklarheiten bestehen, so muss die KI auf Nachfrage über ein CUI erläutern können, welcher Art diese Unklarheiten sind und hier beim KI-Controller aktiv nachfragen, was getan werden soll. Wenn der Zielbereich der KI bei ihrem Einsatz nicht getroffen wurde, so muss die KI den Controller aktiv informieren, dass ihr Kompetenzbereich überschritten wurde.

Ausblick auf Trust, Sicherheit und Transparenz in der aktuellen KI-Entwicklung

Der Bereich der KI-Entwicklung wird aktuell in einer Geschwindigkeit fortgeschrieben, bei denen Vertrauensansätze zu einer sicheren, nachvollziehbaren und transparenten Einbettung der Methodiken in Unternehmen und Gesellschaft mehr und mehr in den Fokus geraten. Damit dies umgesetzt und die Potenziale der KI erfolgreich entfaltet werden können, sollten dabei stets die Randbedingungen der KI-Systeme klar sein: Was geht unter welchen Bedingungen und was nicht? Damit dies für den Anwender/KI-Controller möglichst einfach und schnell nachvollziehbar ist, sollten CUI nach bestimmten Regeln eingesetzt werden. Dieser Ansatz soll ermöglichen, dass nichts außerhalb des Zielbereichs, also der originären Zweckbestimmung der KI-Module, ohne die Zustimmung des Anwenders/KI-Controllers erfolgt. Hiermit würde ein einfacher Prozess etabliert, der die mangelnde Transparenz von

KI-Prozessen, wie sie häufig kritisiert wird, in eine offene Interaktion zwischen Mensch und Maschine verlegt. Nach dem neuerlich etablierten Bereich der Data Science, würde darüber hinaus ein weiterer Berufsstand für die Zukunft gepusht: der des KI-Controllers.

PD Dr. Fred Jopp

Quellen: [1] Jopp, Fred 2020: Cancel Culture for Artificial Intelligence or just hand-cuffs? dotcom magazine: <https://www.dotmagazine.online/issues/digital-acceptance/cancel-culture-for-ai> [2] Arthur D. Little und eco Verband e. V. 2019: Künstliche Intelligenz: Potenziale und nachhaltige Veränderungen der Wirtschaft in Deutschland [3] Oppermann, Henrik und Jopp, Fred 2021: Sprunginnovation im Service; Digital Business Cloud 01/2020, S. 30-31: <https://www.digitalbusiness-cloud.de/wp-content/uploads/Digital-Business-Cloud-Magazin-Ausgabe-1-2020.pdf> [4] Bostrom, Nick, and Yudkowsky, Eliezer (2014). The ethics of artificial intelligence. In The Cambridge Handbook of Artificial Intelligence (pp. 316-334). Cambridge University Press. [5] Klute, Nils 2021: UX4AI: New Rules of the game for humankind and machines; dotcom magazine: <https://www.dotmagazine.online/issues/digital-acceleration/AI-building-blocks/ux4ai>

Wie Unternehmen KI heute nutzen können, um sich neu zu erfinden

Amazon Gründer Jeff Bezos sagte 2017: „Wir sind am Beginn eines goldenen Zeitalters von KI. Wir lösen jetzt mit maschinellem Lernen und Künstlicher Intelligenz Probleme, die in den letzten Jahrzehnten im Bereich der Science-Fiction angesiedelt waren. Und wir haben erst an der Oberfläche gekratzt von dem, was möglich ist“. Die Investitionen in KI haben sich seitdem um den Faktor 50 vervielfacht. Im Jahr 2021 wurden weltweit mehr als 77 Mrd. EUR in KI investiert. Doch was genau kann KI heute schon?

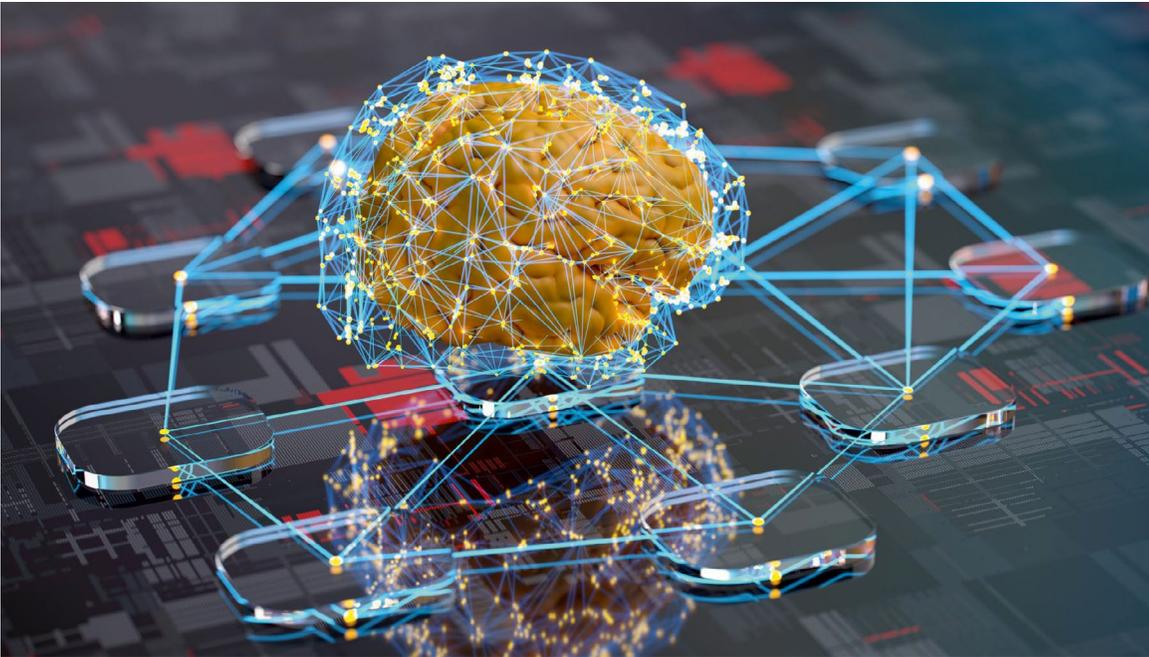
Das goldene Zeitalter der Künstlichen Intelligenz

KI – warum jetzt? Drei Bausteine

KI ist etwas, das die menschliche Problemlösungs- und Entscheidungsfähigkeit durch Technologie nachzubilden versucht. Maschinen sollen damit in die Lage versetzt werden, Wissen aufzunehmen, zu verarbeiten und darauf basierend Entscheidungen zu treffen.

Grundsätzlich gibt es die schwache und die starke KI. Die schwache KI ist natürlich alles andere als schwach. Unter diesem Begriff werden Methoden zusammengefasst, die aktuell zur Lösung konkreter Probleme angewandt werden. Bekannte Applikationen auf deren Basis sind Amazons Alexa, Teslas selbstfahrende Fahrzeuge oder die Gesichtserkennung zur Entsperrung unserer Smartphones. Im Gegensatz dazu ist die starke KI bislang ein komplett theoretisches Konzept und vor allem aus der Science-Fiction bekannt.

Was heute zusammen kommt, sind drei wichtige Bausteine: Erstens steigt die Rechenleistung seit Jahrzehnten exponentiell an. Bereits 1991 hat IBMs Deep Blue Gerry Kasparov durch reine Rechenleistung im Schach besiegt. Seit 2002 ist diese jederzeit in der Cloud verfügbar. Zweitens explodiert die Menge an verfügbaren Daten förmlich. Dies ist u. a. auf die Einführung von smarten Mobiltelefonen zurückzu-



Artificial Intelligence digital concept with brain shape (Quelle: Ginkgo Analytics)

führen, aber auch auf IoT (Internet of Things)-Geräte und die wachsende Digitalisierung. Im Jahr 2025 werden weltweit wahrscheinlich 175 Zettabyte Daten pro Jahr generiert. Drittens sind aufgrund der ersten beiden Punkte bessere Algorithmen und Methoden verfügbar, die bestimmte Probleme besser als jeder Mensch lösen können. So konnte z. B. 2016 Alpha Go Lee Sodol, den besten GO-Spieler der Welt, besiegen.

KI verstehen

Die meisten von uns haben Schwierigkeiten zu verstehen, was KI heute schon kann und was nicht. Die folgende Landkarte der KI-Fähigkeiten hilft, diesen Überblick zu bekommen:

Die Kernfähigkeiten lassen sich in neun Gruppen gliedern. Innerhalb dieser gibt es weitere Unterfähigkeiten. Deren Komplexität und die Wertschöpfung reichen von einfach bis kompliziert.

Die **einfachste** KI-Fähigkeit ist das Finden relevanter Informationen. Dabei ist es unerheblich, ob bekannt ist, wonach man sucht, oder nicht. KI kann sich sehr gut in großen Datenmengen zurechtfinden. Beispiel: Kunden werden aufgrund von unterschiedlichen Spezifika (Alter, Kaufverhalten, Kommunikation) in unterschiedliche Gruppen eingeordnet.

Die **zweite** KI-Fähigkeit ermöglicht es, die Vergangenheit und das Jetzt zu verstehen und kausale Zusammenhänge herzustellen. Dies umfasst das Verstehen von Besonderheiten in Daten, Mustererkennung, Anomalie-Erkennung, das Erkennen von Korrelationen sowie das bessere Verständnis von Kunden und Geräten. Beispiel: Muster in Sensordaten erkennen und Ausfallursachen von Geräten identifizieren.

Die **dritte** KI-Fähigkeit ist es, einfache Aufgaben zu übernehmen. Dies umfasst Vorschläge für Suchen zu erstellen, die Automatisierung von wiederkehrenden Aufgaben, E-Mail-Automatisierung, Produktempfehlungen und persönliche Assistenten. Beispiel: ein Assistent, der in einem Bekleidungsgeschäft individuelle und passende Produkte vorschlägt.

Die **vierte** KI-Fähigkeit umfasst die Fähigkeit zu sehen. Das bedeutet Objekte, Gesten, oder Gesichter zu erkennen, sowie inhaltlich zu verstehen, was auf Bildern oder in Videos passiert. Das Lesen, Verstehen und Übersetzen von Texten ist ebenfalls Bestandteil. Beispiel: die Bildersuche in einer Fotodatenbank, bei der die KI automatisch Objekte und Personen erkennt und durchsuchbar macht.

Die **fünfte** KI-Fähigkeit betrifft das Hören und Sprechen. Dies beinhaltet Personen anhand der Stimme zu erkennen, Geräusche erkennen, Sprache und Emotionen zu verstehen, Sprache in Text zu konvertieren, Text in Sprache, Sprache übersetzen, sowie ein Gespräch mit Menschen zu führen. Beispiel: ein Smart-Speaker, der die Absicht des Benutzers erkennt und eine entsprechende Aktion ausführt (z. B. Musik spielen).

Die **sechste** KI-Fähigkeit kann Dinge erschaffen oder verändern. Dies umfasst kreative Werke wie Texte, Bilder, Musik und Videos aber auch Produkte oder Materialien oder Software. Beispiel: die Erstellung von künstlichen Fotomodellen.

Die siebte KI-Fähigkeit ist die Optimierung komplexer **Prozesse**. Dies betrifft die Optimierung von Routen, Transportketten, Preisen, Produktionsqualität, Lagerhaltung, Landwirtschaft und Infrastruktur.



Steffen Maas,
Gründer und
Geschäftsführer,
Ginkgo Analytics
GmbH

KI kann den optimalen Zeitpunkt für Wartungen bestimmen und Produkte und Services für einen Menschen komplett zu personalisieren. Ein Beispiel: die Optimierung der Zugsteuerung von S-Bahnen, um die Verspätungen für Passagiere im Gesamtnetz zu minimieren.

Die **achte** KI-Fähigkeit ermöglicht es die Zukunft bzw. zukünftige Ereignisse vorherzusagen. Dies bedeutet zu prognostizieren, was Kunden wollen oder wann sie kündigen, sowie Bedarfsprognosen, Marktprognosen und Empfehlungen von Aktionen, um ein bestimmtes Ergebnis zu erreichen. Beispiel: die Vorhersage des Bedarfs an Taxis zu einem bestimmten Zeitpunkt an einem bestimmten Ort, um die Wartezeit von Kunden zu minimieren.

Die **neunte** KI-Fähigkeit kann Maschinen, Roboter und Fahrzeuge autonom steuern. Dies umfasst Haushaltsroboter, Roboter und Maschinen, die zusammen mit Menschen arbeiten, so wie Transportroboter, Fahrzeuge, Drohnen, Schiffe sowie humanoide und nicht-humanoide Roboter. Beispiel: ein autonom fahrender Bus.

Tatsächlich lassen sich heute schon eine Vielzahl von Anwendungsfällen mit Hilfe von KI umsetzen. Für viele werden die verschiedenen KI-Fähigkeiten kombiniert, um ein bestimmtes Problem zu lösen. Für Unternehmen lassen sich damit sämtliche Prozesse automatisieren oder eigene Produkte und Services verbessern.

KI nutzen

Viele Unternehmen tun sich noch schwer damit, KI in der eigenen Organisation zu nutzen. Mitarbeitende kennen sich mit der schnell fortschreitenden Technik nicht aus, und können nicht bewerten, wie sich die Technologie nutzen lässt. Die Reise zu einem datengetriebenen und KI-gestützten Unternehmen kann durch die Einbindung von KI-Experten beschleunigt werden. Dies können Experten aus dem akademischen Umfeld sein, oder Dienstleister aus der Privatwirtschaft.

Steffen Maas

Für nachhaltige KI-Lösungen braucht es einen langen Atem: Wenn der Sprint zum Marathon wird

Im Business ist es wie im Sport: Um erfolgreich zu sein, braucht es nicht nur optimale Grundlagen und großen Ehrgeiz, sondern auch einen individuellen Trainingsplan, viel Disziplin und reichlich Ausdauer. Wer nicht bereit ist, jeden Tag hart an sich zu arbeiten, hat keine Aussicht auf Goldmedaillen und Weltrekorde. Diese ernüchternde Erkenntnis haben viele Unternehmen in den vergangenen Jahren gewinnen müssen – und zwar im Hinblick auf den Einsatz von künstlicher

Intelligenz. Sie haben sich voller Motivation in das Abenteuer KI gestürzt und viel Energie in die Entwicklung und Umsetzung erster Prototypen gesteckt. Dabei haben sie viel gelernt, und über die Zeit hat sich die Erwartungshaltung verschoben. Jetzt stehen nicht mehr neueste Prototypen im Vordergrund. Vielmehr geht es darum, mit KI bestehende Geschäftsprozesse sinnvoll und nachhaltig zu verbessern und so einen echten Mehrwert für Unternehmen zu schaffen. Dafür ist es notwendig, das Grundlagentraining zu intensivieren und den digitalen Reifegrad zu erhöhen.

Ebenso wie ein Sportler, der sich im Laufe der Zeit an verschiedenen Trainingsansätzen versucht, haben auch Unternehmen in der jüngeren Vergangenheit an diversen Proof of Concepts gearbeitet. Dabei haben sie schnell gemerkt, was bereits möglich ist und wo sie nachbessern müssen. Die Erkenntnis: Der Digitalisierungsgrad ist vielerorts weiter auszubauen, um es vom KI-Trainingsplatz hinaus ins große Stadion zu schaffen. So gibt es, beispielsweise im Kontext von Predictive Maintenance, Beispiele für KI Services, die zunächst nicht alle Hürden überwinden konnten. Natürlich profitieren Industrieunternehmen enorm, wenn sie den Zustand ihrer Maschinen und Anlagen automatisiert vorhersagen und so etwaigen Störungen vorbeugen können. Doch in der Praxis ist der große Nutzen der entwickelten Prototypen häufig hinter den Erwartungen geblieben – was nicht an der KI-Lösung per se liegt. Stattdessen haben sich systemseitige Schwächen als Hemmschuh entpuppt. Oft war es nicht möglich, Sensoren, Daten und Anbindungen durchgängig zu verknüpfen. Derartige Systembrüche zeigen, dass das Internet of Things (IoT) zur damaligen Zeit und für den konkreten Anwendungsfall (noch) nicht reif für KI war.

Vom KI-Trainingsplatz ins große Stadion

Nachdem ein Sportler mehrere Jahre hart trainiert hat, steigen sowohl die eigenen als auch externe Ansprüche an seine Leistungsfähigkeit. Er muss sich unter Wettkampfbedingungen beweisen. Das erwarten Unternehmen nun auch von KI-Lösungen. Die Zeit des spielerischen Experimentierens mit Prototypen ist vorbei. KI-Initiativen müssen heute einen zufriedenstellenden Return on Investment (ROI) liefern. Gegenstand von Projekten ist nicht mehr die reine Innovation. Es geht vielmehr darum, Potenziale zu heben und langfristig auszuschöpfen. Damit das gelingt, müssen KI-basierte Lösungen und Services zwingend mit den Kernprozessen von Unternehmen verknüpft sein: Sie sind in der IT-Systemlandschaft nachhaltig zu verankern und mit relevanten Geschäftsabläufen sowie Applikationen nahtlos zu integrieren. Andernfalls besteht die Gefahr, dass ein singulärer Prototyp unter Produktivbedingungen nicht funktioniert und darum keinen Mehrwert bietet. Natürlich verliert KI dadurch etwas vom Glanz früherer Tage: Sie wird

von einer spannenden Innovation zu einer etablierten Technologie, die im Business zuverlässig funktioniert und substanzielle Abläufe unterstützt.

KI auf dem Weg ins Alltags-Business

Dass es gelingen kann, KI in wesentliche Geschäftsprozesse zu integrieren, zeigt der exemplarische Anwendungsfall „Typschilderkennung“. Angenommen, in einem Anlagenpark sind 100.000 verschiedene Maschinen zu inventarisieren. Dabei stellen sich Fragen wie: Welche Maschinen gibt es überhaupt? Wo genau befinden sie sich? Welche Leistung haben sie? Wann steht die nächste Wartung an? Und dergleichen. Ohne eine KI-basierte Lösung für die automatische Bilderkennung müsste ein Mitarbeiter all diese Informationen ausfindig machen – was sehr zeitaufwendig und fehleranfällig ist. KI-gestützt, muss er lediglich die Typschilder an den Maschinen mit einer handelsüblichen Kamera fotografieren und die Bilder in die KI-Lösung einspielen. Sie ist in der Lage, alle 100.000 Typschilder zu analysieren, die relevanten Informationen zu extrahieren und sie etwa in ein Content-Management-System (CMS) zu übertragen. So gestalten Industrieunternehmen den Inventarisierungsprozess deutlich effizienter und senken neben der Fehlerquote auch die Kosten, während sie zugleich weniger Personal binden.

KI stiftet wertvolle Mehrwerte

Die maschinelle Bilderkennung ist ebenso in der Logistik äußerst hilfreich. Wenn eine KI zum Beispiel Lieferungen von Paletten in Fotografien identifiziert, kann sie die darauf befindlichen Produkte mit dem bestehenden Inventar abgleichen und automatisch einen freien Lagerplatz zuweisen. Einen ähnlichen Vorteil bietet die automatische Nummernschilderkennung. So gleicht die KI bei der Ankunft das fotografierte Nummernschild eines Lkw gegen die erwarteten Lieferungen ab und ermittelt, an welches Tor er fahren soll. Objekte in Bildern zu erkennen, vereinfacht auch die Retourenabwicklung. Sollten etwa retournierte Online-Einkäufe kein Etikett oder einen beschädigten Barcode haben, kann die KI den Gegenstand anhand eines Fotos zuverlässig bestimmen und die Retoure automatisch verbuchen.

KI wird bodenständig

Die Beispiele zeigen: KI ist endgültig im realen Unternehmensalltag angekommen. Doch wer sie als Allheilmittel betrachtet, wird dennoch enttäuscht. Damit eine KI – wie beschrieben – funktioniert, ist es nicht damit getan, eine innovative Lösung zu entwickeln. Vielmehr braucht es eine optimale strategische, strukturelle und technologische Grundlage. Unternehmen müssen sich zunächst insbesondere über drei Aspekte Klarheit verschaffen: Welche Prozesse sind für eine KI-basierte Automatisierung geeignet? Gibt es womöglich manuelle Teilprozesse, die zu Brüchen innerhalb von

Geschäftsabläufen führen? Ist der eigene Datenbestand qualitativ hochwertig genug? Falls Unternehmen diese Fragen komplett oder teilweise verneinen, müssen sie nachbessern: Sich einen Überblick über ihre IT-Systemlandschaft verschaffen, ihre Prozesse digitalisieren beziehungsweise optimieren und ihre Datenqualität verbessern. Mit spielerischen Prototyp-Projekten hat diese Basisarbeit wenig zu tun. KI wird bodenständig.

Damit die KI-Lösung wie ein Laufschuh optimal passt

Diese Tatsache ist momentan vielerorts zu beobachten: Unternehmen sind über das Experimentierstadium hinaus, sie wollen KI für bestehende Herausforderungen im Unternehmensalltag einsetzen. Im übertragenen Sinne trainieren sie auf ein bestimmtes Ziel wie die Olympischen Spiele hin. Dabei orientieren sie sich an bereits umgesetzten und erfolgreichen Use Cases, die als Best Practices zu einer Art Benchmark werden. Sie blicken über den Tellerrand der eigenen Branche hinaus und lassen sich von den Erfahrungen anderer inspirieren. Wobei Lösungen natürlich nicht eins zu eins übertragbar sind. Schließlich gestaltet sich die Ausgangslage höchst individuell – von der Unternehmens- und Datenkultur über die vorhandene Systemlandschaft und die Prozesse bis hin zu den benötigten KI-Lösungen. Der Laufschuh muss dem Athleten passen. Der Versuch, ihn in einen falsch geschnittenen Schuh zu zwingen und dann Höchstleistungen von ihm zu erwarten, kann nicht erfolgreich sein.

Kein Sprint, sondern ein Marathon

Um einen KI-Service zum Laufen zu bringen, sind ein individueller Trainingsansatz und eine ausdauernde Verbesserung der Grundlagen erforderlich. So sind KI-Projekte mit klassischen Implementierungsarbeiten verbunden, die ihre Zeit brauchen. Wer davon ausgeht, der Launch einer nutzenstiftenden und nachhaltigen KI-Lösung sei ein Sprint, wird für gewöhnlich enttäuscht. Vielmehr handelt es sich dabei um einen Marathon. Ohne Ausdauertraining hält ein Prototyp die lange Distanz bis ins Ziel nicht durch, ihm geht sprichwörtlich die Puste aus. Um den Marathon zu schaffen, sind mehr als nur Sprinterqualitäten gefragt. Unternehmen benötigen einen langen Atem und enorm viel Ausdauer. Dabei gleich den großen Durchbruch in Form eines neuen innovativen Geschäftsmodells zu erwarten, geht an der Realität vorbei. Für Unternehmen empfiehlt es sich, kleinere Ziele zu setzen und bestehende Prozesse KI-gestützt zu verbessern. Ob daraus auf lange Sicht neue Geschäftschancen resultieren, wird sich zeigen.

Professionelles Coaching ist Pflicht

Um ihre Leistung sukzessive zu verbessern, sind Unternehmen gut beraten, mit einem spezialisierten Dienstleister zusammenzuarbeiten. Idealerweise entscheiden sie sich für einen erfahrenen Trainer, der



Niels Pothmann,
Head of AI,
Arvato Systems

bereits viele Sportler gecoacht und zu Bestleistungen geführt hat. Zudem ist es von Vorteil, wenn er eine gewisse Größe hat und breit genug aufgestellt ist, um im Zweifel auch einen Zehnkämpfer zu betreuen. Alle erforderlichen Services – von der Beratung und Analyse über die Konzeption, Entwicklung, Implementierung und Integration einer individuellen Lösung bis hin zu Hosting, Betrieb und Wartung – aus einer Hand zu beziehen, erhöht die Effizienz von KI-Initiativen enorm. Schließlich sind Prozesse, Datenbanken, Technologien und dergleichen an den spezifischen Bedarf eines jeden Unternehmens bedarfsgerecht anzupassen. Für erfolgreiche KI-Projekte sind neben erfahrenen Branchenexperten viele weitere Fachleute unverzichtbar, die ihr Know-how im Rahmen eines interdisziplinären Austauschs einbringen. Genau genommen braucht es für funktionierende KI-Lösungen gar nicht so viel: Einen Trainer, der Unternehmen auf Kurs bringt; erfahrene Sportler, die bereit sind, hart zu trainieren; und schließlich KI-Technologie, die als Laufschuh wie angegossen zum Unternehmen passt.

Niels Pothmann

Lebensrettende Daten aus Satellitenbildern

Zwei Milliarden Menschen sind von jedem Stromnetz abgeschnitten. Sie leben mit notdürftigen Generatoren oder ganz ohne Elektrizität. Gerade für die Gesundheitsversorgung in Zeiten einer globalen Pandemie ist dies eine massive Herausforderung: 600 Millionen Menschen werden von Gesundheitszentren versorgt, die nicht über den nötigen Strom verfügen, um elektronische medizinische Geräte aufzuladen, eine Internetverbindung für Kommunikation und Information herzustellen oder die Kühlung für die Lagerung von Medikamenten und Impfstoffen zu betreiben.

Datenarme Märkte hemmen Investitionen

Es sind gerade Entwicklungsländer, die von diesem Infrastrukturmangel betroffen sind. Entwicklungsorganisationen, NGOs und Unternehmen versuchen seit Jahren, dieses Problem zu beheben, doch mit mäßigem Erfolg. Dabei mangelt es nicht an Ideen – sondern an belastbaren Daten. Investitionen lassen sich nur unzureichend planen, die Auswirkungen von Hilfsprojekten in ländlichen Dörfern nicht messen, weil Daten unvollständig, nicht vorhanden oder veraltet sind.

Im krassen Gegensatz zu datengesättigten Volkswirtschaften gibt es in Entwicklungsländern nicht genügend zuverlässige Echtzeit-Entscheidungsinformationen, um Investitionen sinnvoll einsetzen zu können. In datenarmen Märkten wissen Regierungen oft nicht, wo Dörfer liegen, wie viele Menschen dort leben, wohin das eigene Stromnetz reicht, wo sich Gesundheitszentren befinden und wo die meisten

Menschen funktionierende Gesundheitszentren benötigen. Sie können keine optimalen Investitionen in die ländliche Gesundheitsinfrastruktur planen, die sich an den Bedürfnissen der Dörfer orientieren. So werden Milliarden verschwendet, ohne das Leben der Menschen zu verbessern.

Satelliten als Datenquelle

Derzeit muss, wer die Lage von Dörfern, die Bevölkerungszahl oder Versorgungsdichte wissen will, persönlich dorthin reisen. Um Daten zu sammeln, die verwertet werden können, ist ein großer Aufwand nötig. Der ist im Umfang kleiner Hilfsprojekte noch möglich – zwei Milliarden Menschen jedoch kann niemand persönlich befragen.

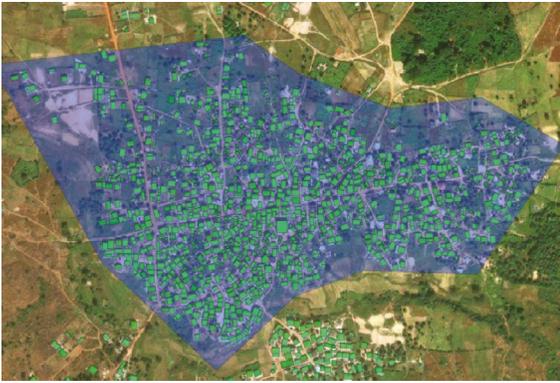
Projekte wie „Village Data Analytics“, kurz VIDA, sammeln daher Satellitendaten, um die Informationslücken zu schließen. KI-basierte Algorithmen analysieren dabei Satellitenbilder und Vor-Ort-Daten, um Versorgungslücken aufzudecken, Karten zu vervollständigen und die kürzesten Wege aufzuzeigen. Planer und Elektrifizierungsunternehmen können so gezielt in die Elektrifizierung von Gesundheitszentren investieren.

Regierungen, Unternehmen und Investoren, können sich so drüber informieren, wo sie strategisch und effektiv ansetzen können, um möglichst vielen Menschen zu helfen. Ein konkretes Beispiel ist das Projekt „VIDA vs. COVID“, welches Gesundheitszentren ohne Zugang zum Stromnetz erkennt und Kennzahlen wie Fahrtzeit, versorgte Bevölkerung, Servicegrad und Zugang zur Infrastruktur errechnet. Die Ergebnisse werden in einem großen, vom Kunden ausgewählten Interessengebiet in einer interaktiven, intelligenten Karte dargestellt.

Machine Learning und lokale Validierung

Um belastbare Daten aus Satellitenbildern zu gewinnen, kommen Machine Learning und sich dadurch selbst optimierende Algorithmen zum Einsatz. Diese werten beispielsweise Nachtlicht-Satellitenbilder der NASA aus, und testen mit einem Vorhersagemodell für den kürzesten Weg, ob das Gesundheitszentrum bereits am nationalen Stromnetz angeschlossen ist. Ein weiterer Algorithmus identifiziert die Ausdehnung und die Eigenschaften der Siedlungen in der Nähe der Gesundheitseinrichtungen mit Hilfe von Satellitenbildern bei Tageslicht, die vom Sentinel-2-Sensor der ESA stammen. Die Software extrahiert Merkmale wie die Größe und Dichte von Siedlungen, Straßenzugang und landwirtschaftliche Nutzung.

Satellitenbilder, die bereits seit Jahren oder Jahrzehnten aufgenommen wurden, können für Zeitreihenanalysen genutzt werden. So lässt sich die Geschichte jeder Siedlung verfolgen und eine prädiktive Modellierung betreiben: Wie stark wird ein Dorf in den nächsten Jahren wachsen? Wie stark wird sich



seine Wirtschaftsleistung verändern? Diese Fragen lassen sich mit den gewonnenen Daten modellieren.

Die Ergebnisse stammen jedoch nicht alleine aus den Berechnungen der Algorithmen. Umfragen und Datenerhebungen vor Ort, sowie Datenströme von IoT-Geräten, die bereits in bestehenden Mini-Netzen eingesetzt werden (Smart Meter), dienen der Validierung. Diese Daten stammen oft von den Regierungen und Unternehmen selbst. Auch die Weltbank stellt Datensätze zur Verfügung, die für granulare Datenauswertungen benötigt werden.

Erfolgsfaktoren: Erfahrung und Technologie

Der Erfolg von „VIDA vs. COVID“ besteht darin, den Zugang zu einer funktionierenden Gesundheitsversorgung für die ländliche Bevölkerung in den Ländern Afrikas südlich der Sahara zu verbessern und damit die Widerstandsfähigkeit dieser Länder gegen die COVID-Pandemie und andere Gesundheitsrisiken zu erhöhen. Derzeit sind bis zu 80 Prozent der ländlichen Gesundheitseinrichtungen nicht elektrifiziert. Aufgrund des strategischen Charakters kann so hunderten von Millionen Menschen geholfen werden, Zugang zu Strom und zu Gesundheitsversorgung zu erhalten.

Die Technologie alleine kann jedoch den nötigen Erfolg nicht liefern. Ein Team aus Experten ist in jedem Anwendungsfall von Bedeutung, doch der Einsatz in und für Entwicklungsländer bedarf einer besonderen Kombination aus lokaler Erfahrung, Marktkennntnis und technischer Expertise. Ein Team vor Ort zu unterhalten, ist unerlässlich: Nur vor Ort wird klar, welche Parameter wichtig sind und nur vor Ort können die gefundenen Lösungen angewendet und getestet werden.

Das Digitale Rückgrat

Konkret helfen solche Projekte beispielsweise bei der Elektrifizierung ganzer Landstriche. Dies ist die wichtige und essenzielle Voraussetzung für den nächsten Schritt: Die Digitalisierung. Menschen und Märkte, die vom Stromnetz abgeschnitten sind, haben keinen Zugang zum globalisierten digitalen Markt und fallen hinter andere zurück.

Eine andere wichtige Einsatzmöglichkeit ist die optimale Platzierung von Infrastruktur wie beispielsweise Funktürmen. Auch beim Bau von Schulen oder Krankenhäuser lassen sich mögliche Standorte, um möglichst viele Menschen zu erreichen, besser bestimmen. Zudem geben die Daten auch ganz konkret Händlern eine belastbare Informationsquelle in die Hand, in welchen bisher unzureichend kartographierten Gebieten sie Produkte wie Solaranlagen, Wasserpumpen oder landwirtschaftliche Geräte sinnvoll anbieten können.

In der Informationsgesellschaft wird der Standort zunehmend zum Nebenfaktor. Hier bietet sich durch Digitalisierung die Chance, den weltweiten Markt mit Lösungen und Services zu bedienen – und den lokalen Markt mit digitalisierten Dienstleistungen effizient zu fördern. So entsteht ein digitales Rückgrat für Gebiete, die von der Digitalisierung bisher abgeschlossen waren. Diese Leistung ist langfristig lebenswichtig und bietet eine gewaltige Chance für Entwicklungsländer.

Dr. Tobias Engelmeier, Sebastian Wagner

Künstliche Intelligenz erfolgreich einführen: Gestaltungsansätze für das Change-Management in Unternehmen

Künstliche Intelligenz (KI) bietet Unternehmen großes Potenzial. Sie kann Beschäftigte entlasten, ob am Schreibtisch durch intelligente Softwares, oder in der Produktion durch selbstlernende Roboter. Außerdem können große Datenmengen und darüber neue Geschäftsmodelle erschlossen und Arbeitsprozesse verschlankt werden. In einer Arbeitswelt, in der Mensch und KI-Systeme produktiv und menschengerecht zusammenwirken, müssen die jeweiligen Stärken der Beschäftigten und der Technik gleichermaßen bestmöglich genutzt werden.

Damit diese Vision Realität werden kann, bedarf es vor allem des Vertrauens in und der Akzeptanz der KI-Systeme. Diesem Vertrauen stehen Unicherhei-

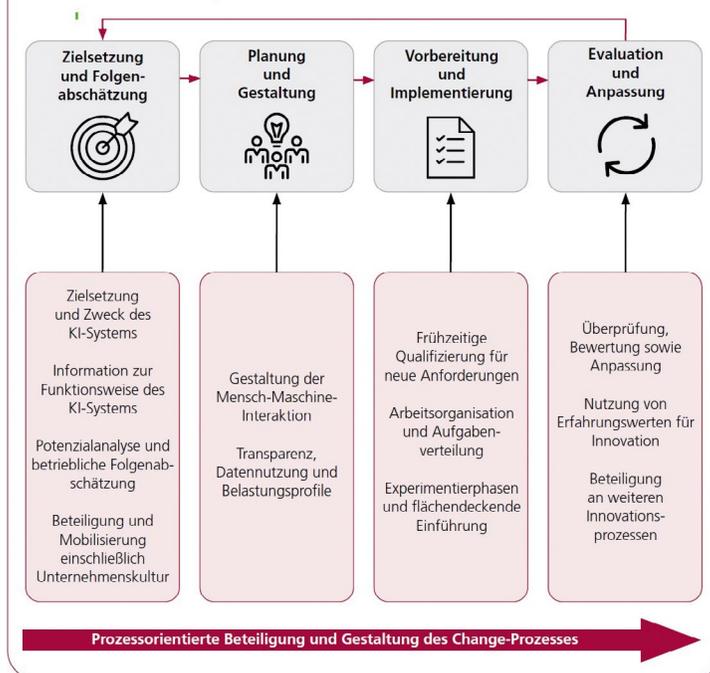


Dr. Tobias Engelmeier,
Gründer und
Geschäftsführer,
VIDA



Sebastian Wagner,
KI-Ingenieur,
appliedAI

Abbildung 1: Phasen und Anforderungen für das Change-Management bei Künstlicher Intelligenz



Prof. Dr. Sascha Stowasser, Mitglied, Plattform Lernende Systeme



Oliver Suchy, Mitglied, Plattform Lernende Systeme

ten in Unternehmen und Zweifel vieler Beschäftigten entgegen. Sie sorgen sich um ihren Arbeitsplatz oder fürchten von KI-Systemen fremdgesteuert oder überwacht zu werden. Deshalb sollten Unternehmen in enger Kooperation sowohl die Beschäftigten als auch ihre Interessenvertretungen zu Gestaltern des technologischen Wandels machen, um die Potenziale der KI-Technologie nutzbar zu machen. Ein zentraler Aspekt ist dabei eine verbindliche, frühzeitige und kontinuierliche Einbindung der Beschäftigten und der Mitbestimmungsträger. Somit kann KI zu einer effizienten, produktiven sowie gesundheits- und lernförderlichen Arbeit beitragen.

Die meisten Unternehmen sind mit der Einführung neuer Technologien vertraut, wobei sie sich auf bestehende Instrumente des Change-Managements und gesetzliche Strukturen stützen können. Dennoch ist Künstliche Intelligenz eine Technologie mit einzigartigen Charakteristika und eröffnet so auch neue Herausforderungen für Veränderungsprozesse: Besonders die Fähigkeit, daten- und informationsbasierte Entscheidungsempfehlungen zu treffen sowie sich selbstständig weiterzuentwickeln, wirft Fragen hinsichtlich der Transparenz und Fairness sowie für die Arbeitsorganisation, die Mensch-Maschine-Arbeitsteilung, die Handlungsspielräume von Beschäftigten oder Verantwortungszuschreibungen auf.

Kompass für KI: Wie Veränderungsprozesse gelingen

Durch ein gutes Change-Management wird der Einsatz von KI-Systemen sowohl für das Unternehmen

als auch die Beschäftigten zum Erfolg. Der Change-Prozess kann in vier Phasen unterteilt werden, wie unser Whitepaper der Plattform Lernende Systeme [1] zeigt. Ausgehend von der Zielsetzung und Folgenabschätzung, über die Planung und Gestaltung sowie die Vorbereitung und Implementierung bis hin zur Evaluation und kontinuierlichen Anpassung können die folgenden Ansatzpunkte den Verantwortlichen in Unternehmen sowie deren Beschäftigten als Kompass für ein gelingendes Change-Management dienen.

In **Phase 1 – Zielsetzung und Folgenabschätzung** – gilt es, frühzeitige Zusammenarbeit aller Verantwortlichen im Unternehmen zu organisieren. Zielsetzung und Zweck des KI-Systems sollten vor der Einführung definiert und vereinbart werden. Vor der Einführung der KI-Systeme empfiehlt es sich, eine sorgfältige Potentialanalyse und Folgenabschätzung einschließlich (gesundheitlicher) Verträglichkeitsprüfungen (Usability, Safety und Security) durchzuführen. Voraussetzung dafür ist ein hohes Maß an Transparenz über die KI-Anwendung, die von den Anbietern eingefordert werden muss. Denn nur das Wissen über die Wirkungsweise lässt die notwendige Einschätzung der so genannten Kritikalität durch eine betriebliche Folgenabschätzung zu. Die Kritikalität beschreibt dabei zum Beispiel das Maß der Autonomie des Systems und somit die Frage der Regelungstiefe. Dazu sollte vor der Einführung klar sein, wie sich die KI auf die Zahl und Qualität der Arbeitsplätze auswirkt. Hier kann es zu Zielkonflikten kommen, so dass die Beschäftigten und die betriebliche Interessenvertretung von Anfang an eng eingebunden werden sollten. Unternehmen

können vor einer KI-Einführung beispielsweise gemeinsam mit den Beschäftigten, Führungskräften und Betriebsräten verbindliche **KI-Richtlinien** entwickeln, um die Gelingensbedingungen zu verbessern und die Akzeptanz für die Anwendung zu erhöhen.

In Phase 2 – Planung und Gestaltung – steht der Schutz des Einzelnen im Vordergrund: Die Gestaltung der Mensch-Maschine-Interaktion sollte eine sinnvolle Arbeitsteilung und förderliche Arbeitsbedingungen als Zielsetzung begreifen. Die Erhebung und Analyse von Belastungsprofilen können dabei unterstützen, die Mensch-Maschine-Interaktion widerspruchsfrei zu gestalten. Für die Gestaltung des KI-Einsatzes sollten über **Betriebsvereinbarungen** beispielsweise wichtige Fragen zum Umgang mit personenbeziehbaren Daten geregelt werden.

In Phase 3 – Vorbereitung und Implementierung – kommt es ganz auf eine frühzeitige Kompetenzentwicklung als Schlüssel des Change-Managements an: Fachkompetenzen werden hier mit übergreifenden Kompetenzen verknüpft; die aus der KI-Anwendung und dem Anwendungsbereich abgeleitet werden müssen. Auch dies ist ein wichtiges Element der betrieblichen Folgenabschätzung. Für die Arbeitsorganisation empfiehlt es sich, Handlungsspielräume für Beschäftigte zu erhalten oder zu erweitern und weiterhin sinnstiftende Tätigkeiten zu ermöglichen. Dazu sollten Verantwortungszuschreibungen und Haftungsfragen frühzeitig und eindeutig geklärt werden. Vor der flächendeckenden Einführung der KI-Systeme sollten Erfahrungswerte in Pilot- und Experimentierphasen gesammelt und bewertet werden.

In Phase 4 – Evaluation und Anpassung – gilt es schließlich, den Einsatz der KI-Systeme zu überprüfen und anzupassen: Die Ergebnisse aus Pilotphasen können für die Evaluierung genutzt und erforderliche Anpassungen vorgenommen werden. Aufgrund des selbstlernenden Charakters der lernenden Systeme sollten **kontinuierliche Evaluierungsprozesse** geschaffen und eine **lebendige Feedbackkultur** etabliert werden.

Deutsche Unternehmen weisen bereits einige Erfahrung mit Veränderungsprozessen auf. Die Einführung von KI in den Betrieben erfordert jedoch eine Weiterentwicklung von partizipativen Ansätzen, die nicht nur punktuell, sondern ebenso lernend – wie lernende KI-Systeme selbst – und daher präventiv und kontinuierlich ausgerichtet werden sollten.

Prof. Dr. Sascha Stowasser, Oliver Suchy

Referenzen und weiterführende Literatur: [1] https://www.plattform-lernende-systeme.de/files/Downloads/Publikationen/AG2_Whitepaper_Change_Management.pdf [2] <https://www.plattform-lernende-systeme.de/ag-2.html>

KI darf nicht nur weiß und westlich sein

Wer glaubt, Künstliche Intelligenz sei aus sich selbst heraus perfekt, muss umdenken. Der menschliche

Faktor spielt immer noch eine wichtige, aber bislang zu wenig reflektierte Rolle.

Künstliche Intelligenz ist menschlich geprägt. Eine aktuelle Studie der Universität von Columbia zeigt den großen – und gleichzeitig subtilen – Einfluss natürlicher Intelligenz auf die Ergebnisse von KI-gestützten Analysen und Prognosen. Danach beeinflussen die Auswahl der Trainingsdaten (Samples) und die Biografien der entwickelnden IT-Ingenieure die Ergebnisse von Machine Learning und deren Nutzung in KI-gestützten Systemen.

Die Untersuchung zeigt die Brisanz des aktuell heiß diskutierten Themas „Ingroup Bias“ oder „WEIRD Samples“. Es beschreibt den Einfluss persönlicher, gruppenspezifischer Erfahrungen und Einstellungen auf die Ergebnisse von ML und KI. „WEIRD“ steht dabei für „Western, Educated, Industrialized, Rich, Democratic“ und die Tatsache, dass Programmierer und IT-Ingenieure überwiegend aus vergleichsweise wohlhabenden westlichen Industriestaaten mit demokratischen Ordnungen und ausdifferenzierten Bildungssystemen stammen. Und die transportieren ihre dort erworbenen Vorstellungen und Prädispositionen unbewusst auch in die Algorithmen ihrer KI-Modelle, die in den entsprechend disponierten Peer Groups entwickelt werden.

Um Missverständnissen vorzubeugen: Prägungen und die daraus resultierenden Voreingenommenheiten sind völlig normal und selbstverständlicher Teil jeder Persönlichkeit. Es kommt jedoch darauf an, wie man damit umgeht, wie bewusst man sie sich macht und welche Konsequenzen man daraus zieht. Negativ werden sie dann, wenn sie Denken und Handeln unreflektiert bestimmen und zu Diskriminierungen (Bias) von Menschen mit anderer Biografie führen. Die beste Prophylaxe dagegen ist Diversifizierung. Sie verhindert die unbewusste algorithmische Diskriminierung durch eine KI-Community, die vornehmlich aus weißen, männlichen Software-Entwicklern aus westlichen Staaten besteht. Eine repräsentative Mischung von Herkunft, Hautfarbe, Geschlecht, Religion und sozialem Umfeld gehört deshalb zu den Vorgaben bei den Auswahlkriterien für die Zusammensetzung von ML- und KI-Teams.

Die zweite Lehre, die aus den Ergebnissen der Studie gezogen werden muss, ist die Schärfung des generellen Bewusstseins für die Bedeutung des menschlichen Einflusses in der KI-Entwicklung. Er ist keine methodische Verunreinigung oder ein zu eliminierender Störfaktor sondern elementarer Teil des Entwicklungsprozesses. Er muss einkalkuliert, kontrolliert, gesteuert und sinnvoll genutzt werden. Wir müssen uns klar darüber werden, wie schwerwiegend die Folgen andernfalls sein könnten, beispielsweise bei der Gesichtserkennung in komplexen algorithmischen Entscheidungssystemen.

Wichtige gesellschaftliche Aufgaben wie Gesundheitssysteme, Arbeitsmärkte oder Strafverfolgung werden in Zukunft nicht ohne KI-Unterstützung zu bewältigen sein. Dafür werden auf Dauer nur Bias-re-



Florian Lauck-Wunderlich,
Project Delivery
Leader,
Pegasystems

sistente Systeme akzeptiert. Diversifizierte Teams und deren diskriminierungsfreie Algorithmen sind daher ein dringend benötigtes Gut.

Florian Lauck-Wunderlich

Noch einmal mit Gefühl – Affective Computing und ethische Unternehmungen

Künstliche Intelligenz, soziale Medien, selbstfahrende Autos und Werkzeuge, um Gene in der eigenen Garage zu verändern – selbst die optimistischsten Futuristen erkennen bereits an, dass einige Technologien das Potenzial haben, sich auf einen Point of no return hin zu entwickeln. Ab diesem Punkt der Unumkehrbarkeit wird die Vorhersage, wie die technologischen Errungenschaften genutzt werden oder welche unbeabsichtigten Folgen auftreten könnten schwierig bis unmöglich. Utopien und Dystopien geben sich hier die Hand.

Netflix-Serien wie „Black Mirror“, „Westworld“ oder „Altered Carbon“ werfen einen fiktiven Blick auf diese, meist düsteren technologisch getriebenen Szenarien. So weit hergeholt scheint das alles nicht. Das Thema rund um Künstliche Intelligenz (KI) ist also nicht nur unterhaltend, sondern auch an vielen Stellen sehr emotional. Emotional, weil die verkürzte Debatte um KI vielen Menschen Angst und Sorge bereitet. So herrscht Unsicherheit gegenüber den vermeintlichen Möglichkeiten und Machbarkeiten aber auch der Frage nach der Kontrolle einer lernenden Künstlichen Intelligenz.

Lassen Sie uns einen Blick auf die Emotionen bezüglich KI werfen. Vielleicht ist das nicht ganz so unterhaltsam wie eine „Black Mirror“ Folge, aber es hat eine gesellschaftliche und unternehmerische Relevanz.

Die menschliche Maschine

Affective Computing, auch bekannt als Emotion KI, ist eine Technologie, die es Computern und Systemen ermöglicht, menschliche Gefühle und Emotionen zu erkennen, zu verarbeiten und zu simulieren. Es ist ein interdisziplinäres Feld zwischen Informatik, Psychologie und Kognitionswissenschaft.

Obwohl es ungewöhnlich erscheinen mag, dass Computer etwas tun können, das inhärent menschlich ist, zeigen Forschungen, dass sie eine akzeptable Genauigkeit bei der Erkennung von Emotionen aus visuellen, textuellen und auditiven Quellen erreichen. Mit den Erkenntnissen aus der Emotion KI können Unternehmen Dienstleistungen für ihre Kunden weiterentwickeln und scheinbar bessere Entscheidungen in kundenorientierten Prozessen wie Vertrieb, Marketing oder Kundenservice treffen.

Warum Affective Computing gerade in den letzten Jahren ein so großes Interesse erfährt? Weil die technischen Gegebenheiten zum ersten Mal vorhanden sind. Die zunehmende Gegenwart von hochauflösenden Kameras in Smartphones, Hochgeschwindigkeits-Internet, das

überall zur Verfügung steht und die Möglichkeiten des maschinellen Lernens, insbesondere Deep Learning, ermöglichen den Aufstieg.

Crossing Borders – Die Mensch-Maschine

Welche konkreten Anwendungsmöglichkeiten resultieren daraus? Mit Affective Computing werden Datenquellen mit Feedback von Nutzern erweitert. So kann zum Beispiel in einem Chat-Programm anhand der verwendeten Wörter analysiert werden, ob der Nutzer gerade gestresst ist und damit leichter zu Flüchtigkeitsfehlern neigt. Oder aber es ist dem System durch eine Kamera möglich, den Nutzer bei der Verwendung zu sehen und aus Augenbewegungen Rückschlüsse auf den emotionalen Zustand zu schließen. Wenn wir über Customer Service nachdenken, tun sich hier theoretische Möglichkeiten auf, das zu nutzen.

Mein Team und ich entwickeln für unsere Software eine virtuelle Assistenz. Wenn die KI hier nicht nur auf das fachliche Bedürfnis, sondern auch auf den emotionalen Zustand des Users reagieren würde, könnte eine effizientere Ansprache möglich werden. In diesem Szenario wird aber sehr deutlich die Privatsphäre der Nutzer berührt und überschritten.

Affective Computing operiert in mehreren Bereichen, die von Gesellschaften und Gesetzen in anderen Kontexten als besonders schützenswert eingestuft wurden, auch weil Affective Computing biometrische Daten verwendet. Es kann Rückschlüsse über die körperliche oder geistige Gesundheit, Gedanken oder Gefühle ziehen, die eine Person nicht teilen möchte. Es kann, wie im Falle von Cambridge Analytica, in die Bildung oder Entwicklung von Überzeugungen, Ideen, Meinungen und Identität eingreifen, indem es versucht, die Emotionen oder das Interesse von Personen zu beeinflussen oder indem es Anreize für verstärkte Bemühungen von Personen schafft, ihre Gefühle zu verbergen oder bestimmte Reize zu vermeiden.

Automatisierte Emotionen

Die Aussicht auf eine automatisierte Erkennung der Emotionen anderer Menschen verstärkt die Sorgen über das Potenzial von KI für eine allgegenwärtige, ferngesteuerte und billige Überwachung und Verfolgung in großem Maßstab. Automatisierte Beeinflussung sollte sogar noch besorgniserregender sein. Emotionen sind ein sehr starker Motivator, der Handlungen antreibt.

Automatisierung ist auch eine unserer Kerntätigkeiten. Doch nicht die der Emotionen der User. KI-gestützten Verfahren werden in einem ERP-System immer mit dem Ziel verwendet, Prozesse der Nutzer*innen zu automatisieren. Dafür ist es nötig, mithilfe von Daten des Kunden – Stamm- und Geschäftsdaten – zu erkennen, welche Aktion in welchem Moment die richtige und effizienteste ist.

Einfältige Maschinen

Die meisten Anwendungen von Affective Computing, die



Ertan Özdil,
CEO & Gründer,
weclapp SE

derzeit in der Industrie erprobt und eingesetzt werden, sind vergleichsweise einfach wie das Erkennen von Lächeln oder ob der Blick eines Fahrers auf die Straße gerichtet ist. Aber auch bei dieser Art von Anwendungen gibt es eine Reihe von Risiken. Eine davon ist, dass sie möglicherweise behaupten, mehr zu tun, als tatsächlich der Fall ist.

Während sich viele der Anwendungen des Affective Computing noch in einem frühen Entwicklungsstadium befinden oder nur in kleinem Umfang eingesetzt werden, hat sich die Nutzung der Technologie in den letzten Jahren deutlich ausgeweitet und über verschiedene Bereiche hinweg verbreitet. Sie hat einen Punkt erreicht, der eine sorgfältige Betrachtung erfordert. Die Technologie wird an Arbeitsplätzen, auf der Straße, in Geschäften und in unseren Autos eingesetzt. Die Unternehmen, die diese Technologie entwickeln und einsetzen, sollten nicht nur, sondern sind dazu verpflichtet über die Konsequenzen nachdenken. Aber nicht nur die Unternehmen. Als Gesellschaft sollten wir gemeinsam entscheiden, ob, wann und wie wir KI entwickeln und einsetzen wollen, um menschliche Emotionen und Affekte zu spüren, zu erkennen, zu beeinflussen und zu simulieren.

Ethik & Zukunft

Es ist noch nicht klar, wie gut KI menschliche Emotionen und Affekte erkennen, beeinflussen und simulieren wird. Klar ist jedoch, dass sie, wenn sie ausreichend weiterentwickelt und verbessert wurde, ein sehr mächtiges Werkzeug sein wird, wie auch immer wir sie einsetzen wollen. Bevor wir diesen Weg weiter beschreiten, sollten wir intensiv darüber nachdenken, was das für unsere Zukunft bedeutet. Was passiert, wenn KI ausgereift ist? Welche Auswirkungen könnte das haben? Wir sollten auch intensiv darüber nachdenken, was es bedeuten würde, wenn es nicht gut funktioniert, wir es aber trotzdem benutzen.

Wir sollten darüber nachdenken, welche Fragen uns am meisten dabei helfen, die ethischen Probleme und unbeabsichtigten Folgen der Entwicklung und des Einsatzes von KI in Verbindung mit Emotionen und Affekten zu erforschen. Wir sollten unsere ethische Analyse auf die Anwendungen richten, die jetzt auf den Markt kommen und die gerade in den Forschungslabors dahinter stecken. Wir sollten uns fragen, wie sich das Affektive Computing mit unseren dringendsten Bedürfnissen von heute überschneidet. Wir sollten weiter in die Zukunft blicken und fragen, was die konkreten Chancen und Risiken vorhersehbarer Anwendungen sind und wie ihr weit verbreiteter Einsatz gesellschaftliche Veränderungen und Probleme hervorrufen könnte. Als Gesellschaft sollten wir uns gemeinsam fragen, ob, wann und wie wir KI entwickeln und einsetzen wollen, um menschliche Emotionen und Affekte zu spüren, zu erkennen, zu beeinflussen und zu simulieren.

Mancherorts wird der Ruf nach einer KI-Ethik laut. Aber was geht verloren, wenn wir eine spezielle Ethik

für technologisch neue Felder entwickeln deren Folgen wir noch nicht in Gänze kennen? Die Ethik selbst geht dabei verloren. Und das darf niemals geschehen, da wir als Unternehmen ein Teil von Gesellschaft sind und Verantwortung nicht nur gegenüber einem monetären, sondern auch einem gesellschaftlichen Wachstum haben.

Ertan Özdil

1.4 KOMMENTARE

2022 demokratisiert die KI

Maschinelles Lernen und künstliche Intelligenz waren für viele Unternehmen bis zuletzt noch Zukunftsmusik. Doch der Wandel ist bereits im Gang, denn Small Data und Wide Data erlauben immer mehr Firmen, die fortschrittlichen Technologien zu nutzen. Machine-Learning-Techniken wie Transfer Learning erfreuen sich dabei wachsender Beliebtheit.

In vielen Bereichen haben sich Künstliche Intelligenz und der Teilbereich des Maschinellen Lernens (ML) zu wichtigen und unverzichtbaren Helfern entwickelt. Die Anwendungsbereiche gehen mittlerweile weit über technische Spielereien wie Alexa oder Siri hinaus. Egal ob in Form von Chatbots auf Webseiten, als Gehirn für intelligente Suchmaschinen oder unter der Haube bei der täglichen Daten- und Dokumentenverarbeitung: Künstliche Intelligenz ist ein extrem starkes Werkzeug für die Analyse und Wertschöpfung aus Daten geworden.

Dank ihrer Datenmacht haben bis dato vor allem große Konzerne vom KI-Einsatz profitiert. Dieses bislang unabdingbare Paradigma bricht allerdings langsam auf: Der gesamten Industrie wird nämlich bewusst, dass KI immer weniger eine nette Ergänzung zum Portfolio ist, sondern eine notwendige Business-Strategie.

Small Data und Wide Data schaffen

KI-Monopole ab

Die für das Anlernen von KI zur Verfügung stehenden Datenmengen teilten die KI-Welt bislang de facto in zwei Bereiche: Auf der einen Seite die Plattform-Giganten, deren unvorstellbare Masse an Daten sie nahezu omnipotent im Machine-Learning-Bereich erscheinen ließen. Dem gegenüber finden sich kleinere Unternehmen, die in der Praxis keinen Zugriff auf ausreichende Datenmengen haben. Google, Amazon und Co. machen zwar ihre KI-Verfahren für generalisierte Anwendungsfälle allgemein verfügbar, was auf den ersten Blick hilfreich erscheint. Doch Big Data war lange Zeit unabdingbar und das Maß aller Dinge, wenn es um das Training Künstlicher Intelligenz ging.

Kleinere Unternehmen können so die generalisierten Modelle der Plattform-Giganten im konkreten

KI-Technologien für Enterprise Search und Content Analytics

f(x) Machine Learning /
Statistical AnalysisDeep Learning
Support Vector Machine (SVM)
ClusteringRegelbasierte
Verfahren

Named Entity Recognition

Linguistik

Grammatiken
Morphologie
Syntaktisches Parsing

Semantik

Ontologien & Graphdatenbanken



Franz Kögl,
Vorstand,
IntraFind
Software AG

Nutzungskontext nur bedingt einsetzen, da sie nicht die Möglichkeit haben, gigantische Datenmengen zu sammeln und zu nutzen beziehungsweise die allgemeinen Modelle nicht immer für die projektspezifischen Anwendungsfälle passen, die in den Firmen benötigt werden. Die Folge: Ein Großteil der Wirtschaft ist von den Technologien von morgen weitgehend ausgeschlossen. Für die optimale Justierung müssen sie ihre KI aus diesem Grund mit den realen, nur in kleinen Mengen vorliegenden Datensätzen und im Hinblick auf den jeweiligen, meist sehr speziellen Kontext trainieren.

Beim Small Data genannten Ansatz nutzen Unternehmen innovative Analysetechniken, um aus kleineren Datenpools mit darauf optimierten Machine-Learning-Verfahren Wert zu schöpfen. Ein weiteres neues Verfahren ist Wide Data. Bei diesem Ansatz geht es darum, aus einer breiten Auswahl unterschiedlicher Datenquellen und -typen Synergien herzustellen, um den Kontext für KI-Anwendungen zu verbessern.

Mit diesen Ansätzen sind immer mehr Unternehmen in der Lage, den eigenen Datenschatz effektiv und gewinnbringend zu nutzen. Small Data und Wide Data ermöglichen robustere Analysen, verringern die Abhängigkeit von Big Data und helfen Unternehmen dabei, eine Rund-um-Ansicht über ihren Datenschatz zu erlangen.

Transfer Learning trainiert KI im praktischen Einsatz

Ein weiteres wertvolles Werkzeug, gerade im Umgang mit Small Data, ist das Transfer Learning. Dabei handelt es sich um eine spezielle Methode des Deep Learnings, einer Machine-Learning-Disziplin. Mit Transfer Learning ist es möglich, vortrainierte Modelle für die Auswertung von Daten wiederzuverwenden, die die Entwickler nicht für das ursprüngliche Training verwendet haben. Gerade wenn sehr geringe Datenmengen zur Verfügung stehen, ist es in der Regel nicht

möglich, diese für ein umfangreiches Anlernen der KI zu verwenden. Doch auch mit dem entsprechend kleineren Trainingsdatensatz kann das vortrainierte Modell dann feinjustiert werden. Zum Beispiel könnte ein Machine-Learning-Modell, das auf die Bildklassifizierung von Katzen, Hunden oder Fahrzeugen ausgelegt ist, mit einem geringeren Datensatz von MRT-Bildern auf die Erkennung von Karzinomen feinetunt und im Anschluss angewendet werden. Transfer Learning, das ursprünglich aus der Bildverarbeitung stammt, lässt sich genauso für Sprachmodelle und damit für die Analyse von Textdokumenten nutzen.

Die intelligente Analyse von Dokumenten ermöglicht ganz neue Arbeitsmethoden, da Unternehmen Prozesse digitalisieren und teilweise beziehungsweise vollständig automatisieren können. So lassen sich Abläufe optimieren und deutlich effizienter umsetzen. Gerade bei Behörden und großen Unternehmen liegen Unmengen von Daten vor und täglich kommen neue hinzu. Oft sind etliche Mitarbeiter damit betraut, die relevanten Informationen aus Dokumenten zu filtern, die für die Weiterverarbeitung erforderlich sind. Das benötigt sehr viel Zeit und der Faktor Mensch sorgt für eine vergleichsweise hohe Fehleranfälligkeit. Intelligent Document Processing, also der Einsatz KI-basierter Software für die Verarbeitung von Dokumenten, gewinnt zunehmend an Bedeutung und ermöglicht gleichzeitig die Automatisierung von Workflows auf Basis moderner KI-Methoden. Vor allem Antragsprüfungen, Auftragsannahmen sowie die Aktualisierung von Kunden- und Zahlungsdaten sind prominente Anwendungsbereiche für diese Technologie. Darüber hinaus hilft IDP-Software bei der Einhaltung gesetzlicher Vorschriften oder bei der Produktverfolgung über Lieferkettensysteme im Einzelhandel. Die Einsatzgebiete umfassen letztlich alle textgebundenen Arbeitsprozesse.

Conversational AI verbessert die Nutzererfahrung

Der Anthropomorphismus, die Vermenschlichung von Technik, ist seit jeher ein großes Thema im Bereich der Künstlichen Intelligenz. Spätestens mit Siri auf dem iPhone und Alexa im Fernseher hat sich dieses Phänomen im Alltag etabliert. Besonders im Kundenservice ist Conversational AI ein echter Gewinn. Damit Chatbots und Question-Answering-Systeme als virtuelle Assistenten den Kunden und damit auch Unternehmen eine echte Hilfe sein können, gilt es, einige Herausforderungen zu meistern. Die KI muss Kundenanfragen korrekt interpretieren, „verstehen“ und Antworten geben sowie möglichst selten auf einen menschlichen Experten zurückgreifen. Um dieses Erlebnis realitätsnah zu gestalten, kommt Natural Language Processing (NLP) zum Einsatz, also die Verarbeitung natürlicher Sprache. Je besser das Conversational-AI-System funktioniert, desto mehr Kundenanfragen können Unternehmen automatisiert bearbeiten. Das spart nicht nur Mitarbeiterressourcen, sondern macht die Kunden auch unabhängiger von Geschäftszeiten.

Neue Methoden wie Small Data, Wide Data sowie Transfer Learning und die Verbreitung bereits existierender Technologien in wachsendem Umfang sorgen für eine Demokratisierung von KI. Immer mehr Unternehmen können die innovativen Lösungen gewinnbringend einsetzen, etwa um Prozesse zu automatisieren oder Wert aus vorhandenen Datenmengen und -unmengen zu schöpfen. Kunden profitieren davon ebenfalls: Intelligente Suchen und KI-basierte Dialogsysteme verbessern die User Experience grundlegend.

Franz Kögl

Machine Learning: Effiziente Trainingsdatengenerierung mit mobilen Endgeräten

Die Objekterkennung mit Hilfe neuronaler Netzwerke hält immer mehr Einzug in unterschiedliche Bereiche. Neuronale Netze orientieren sich an der Struktur des menschlichen Gehirns. Grundlegend bestehen sie aus einer beliebigen Anzahl Neuronen, die untereinander verbunden sind und mathematische Operationen ausführen.

Mit für den Zweck des Netzes vorbereiteten Daten (beispielsweise markierte Autos in Verkehrssituationen) kann das neuronale Netz trainiert werden. Dadurch werden Parameter der mathematischen Operationen und der Verbindungen zwischen den Neuronen verändert, wodurch das neuronale Netz danach die Objekte selbst in beliebigen Bildern erkennen und annotieren kann. Dies findet Anwendung im Mobilitätssektor, der Medizin aber auch in der Logistik oder Agrarwirtschaft. Durch eine schnellere Anpassungsfähigkeit und Skalierbarkeit sind neuronale Netzwerke für viele Einsätze besser geeignet als herkömmliche Bilderkennungsalgorithmen.

Genauso wichtig wie die Netzarchitektur selbst sind die Trainingsdaten, mit denen das neuronale Netz trainiert

wird. Diese Trainingsdaten können beispielsweise ein Satz von Bildern sein, die verschiedene Verkehrssituationen inklusive Verkehrsteilnehmern wie Autos, Fahrradfahrern und Fußgängern zeigen. Jedes Bild bekommt zusätzlich eine Textdatei zugeordnet, in der die Position, Größe und Objektklasse aufgezählt sind. Hier gilt der Grundsatz „Garbage in, Garbage out“ (GIGO): Ein neuronales Netz kann perfekt für eine bestimmte Anwendung ausgelegt sein, bei ungeeigneten oder unzureichenden Trainingsdaten wird es dennoch seinen Zweck nicht erfüllen. Für viele Objekte, vorwiegend Alltagsgegenstände wie Autos, Fahrräder und Personen, sind bereits qualitativ hochwertige Trainingsdatensätze online frei verfügbar. Diese Datensätze können online heruntergeladen und in die entsprechende Software zum Training eingespeist werden. Wenn jedoch neue Trainingsdaten benötigt werden, wie beispielsweise in der Logistik, so ist ein Verfahren zur initialen Trainingsdatengenerierung nötig.

Herkömmliche Arten der Datenannotation

Für die Generierung von Trainingsdaten braucht es die Datenannotation. Dabei werden bestimmte Bedingungen oder Darstellungen, die ein Datenobjekt erfüllen muss, festgelegt. Diese Bedingungen sind durch die Beschaffenheit des neuronalen Netzes und des Trainingsprozesses festgelegt. Danach werden die Annotationen zu den entsprechenden Bildern generiert. Dafür gibt es eine Vielzahl an Lösungen und Vorgehensweisen zur Datenannotation.

Diese Lösungen beinhalten meist eine Reihe von Funktionsumfängen, um Nutzer und Nutzerinnen bei der Annotation zu unterstützen:

1. Einzeldatengenerierung

Die Möglichkeit der manuellen Annotation einzelner Bilder eines Videos, sogenannter Frames, sollte in jedem Tool vorhanden sein. Dies dient dazu einzelne Daten zu korrigieren, wenn eines der intelligenteren Verfahren nicht das gewünschte Ergebnis liefert. Die manuelle Annotation kann außerdem durch ein Segmentierungsverfahren oder eine Kantenerkennung unterstützt werden, um beispielsweise die Größe der Bounding Box (Begrenzungsrahmen des Objektes) anzupassen. Bei diesen Verfahren kann das Bild in verschiedene gleichartige Bereiche eingeteilt werden, um dem Nutzer die Annotation zu erleichtern. So können beispielsweise bei der Segmentierung abgegrenzte Objekte, wie Personen, vom Hintergrund hervorgehoben werden.

2. Crowdsourcing

Es gibt Anbieter, die sogenannte Projekte zur Einzeldatengenerierung anbieten. Innerhalb dieses Projektes werden Bilder zu den Objekten gesammelt, um die gewünschten Trainingsdaten zu generieren. So kann jeder selbstständig Bilder der betreffenden Objekte machen und annotieren. Hieraus können sehr vielfältige und

umfangreiche Datensätze entstehen, was eine Objekterkennung sehr robust und für viele unterschiedliche Situationen einsetzbar macht. Nachteil ist hier, dass es häufig eine längere Zeit dauert, bis ein ausreichend großer Datensatz generiert wurde.

3. Teilautomatisierte Verfahren

Zu den etablierten Verfahren zählen hier vor allem die Propagation und lineare Interpolation der Annotationen. Propagation bedeutet in diesem Fall das Kopieren von Annotationen, was vor allem bei statischen Objekten und Kameraperspektive hilfreich ist. Die lineare Interpolation unterstützt bei konstanter Bewegung der Kameraperspektive oder des Objekts über mehrere Frames.

Aktuelle Tools nutzen intelligente Instrumente wie Objekt-Tracker und vortrainierte Modelle. Ein Objekt-Tracker kann ein einmalig annotiertes Objekt über mehrere Frames verfolgen, sodass es im Idealfall nur einmal im ersten Frame annotiert werden muss. Vortrainierte Modelle sind bereits mit annotierten Daten trainiert und können somit bereits die zu annotierenden Objekte mit einer hohen Wahrscheinlichkeit erkennen und annotieren. Voraussetzung ist hierbei, dass es bereits geeignete Daten und Modelle für die betreffenden Objekte gibt.



Maximilian Happel,
Softwareentwickler,
EDAG Group

4. Data Augmentation

Data Augmentation wird verwendet, um bestehende Datensätze künstlich zu erweitern. Das heißt, dass annotierte Bilder beispielsweise gedreht, gespiegelt, verzerrt oder verwechselt werden. Je nach Anwendungsfall können die annotierten Objekte auch teilweise verdeckt werden. Diese Methode ist vor allem dann hilfreich, wenn wenige bis gar keine Trainingsdaten zugrunde liegen.

5. Synthetische Daten

Eine weitere Möglichkeit zur künstlichen Generierung von Trainingsdaten sind synthetische Daten. Hier werden mit entsprechenden Tools die zu annotierenden Objekte möglichst nah an der Realität modelliert, um so automatisiert und zufällig Trainingsdaten zu erzeugen. Hierbei ergibt sich jedoch teilweise das Problem, dass bestimmte Aspekte, Besonderheiten oder Spezifikationen der Objekte nicht beachtet werden. Dadurch werden die synthetischen Daten zwar sehr gut erkannt, jedoch kann es zu Fehlern bei der Erkennung realer Daten kommen. Ähnlich zu Data Augmentation macht die synthetische Datengenerierung in Bereichen Sinn, in denen neue Trainingsdaten nur schwierig zu beschaffen sind.

Diese etablierten Methoden zur Datenannotation sind Inhalt der meisten gängigen Lösungen. Einige dieser Methoden können jedoch nur bei bereits vorhandenen Trainingsdaten eingesetzt werden.

Herausforderung bei neuen Objekten

Jedoch gibt es immer wieder Bereiche und Objekte, die von Grund auf komplett neu erschlossen und annotiert werden müssen – und das in den meisten Fällen in kür-

zester Zeit. Dazu gehören beispielsweise neue Waren im Logistikzentrum. Für diese Objekte gibt es keine annotierten Datensätze, wodurch der Einsatz von vortrainierten Modellen und Data Augmentation zunächst keine Option sind. Hierbei müssen neue Daten per Video- oder Fotoaufnahmen vor Ort gesammelt und im Nachgang mithilfe der Propagation, linearen Interpolation und intelligenten Objekt-Trackern annotiert werden. Crowdsourcing oder synthetische Datengenerierung sind dabei zeit- und ressourcenintensiv und kommen deshalb eher selten zum Einsatz.



Funktionsweise Objekt-Tracker: Rechts initiale Bounding Box, links automatische Anpassung der Bounding Box – Quelle: EDAG Group

Die Idee zu mobilen Datenannotation

Es gibt erste Überlegungen zur mobile Datenannotation. Dabei wird die Datenaufnahme und -annotation gleichzeitig mithilfe des mobilen Endgeräts durchgeführt. Die Smartphones oder Tablets der Nutzer verfügen mittlerweile über eine oder gar mehrere hochauflösende Kameras sowie eine immer bessere Rechenleistung. Somit können vor Ort und zu jeder Zeit Objekte bildbasiert aufgenommen und annotiert werden.

Objekt-Tracker und Segmentierungs-Algorithmen unterstützen hierbei. Nutzer und Nutzerinnen können das Objekt, das auf dem Kamerabild des mobilen Endgeräts angezeigt wird, mit einer Bounding Box annotieren. Der Segmentierungs-Algorithmus passt dabei die Bounding Box entsprechend an die eindeutig abzugrenzenden Merkmale auf dem Kamerabild an. So wird eine möglichst genaue und eindeutige Bounding Box erstellt und die zusätzliche Zeichnung einer solchen auf dem Touch-Bildschirm entfällt. Im zweiten Schritt verfolgt der Objekt-Tracker das Objekt frameübergreifend – also von Bild zu Bild. Auch dieser Vorgang kann durch eine regelmäßige Neu-Segmentierung und Anpassung der Bounding Box optimiert werden. Viele aktuelle Objekt-Tracker nutzen bereits gewisse Segmentierungsalgorithmen, um das Objekt nicht zu verlieren und so die Effizienz zu verbessern.

Das Objekt kann somit aus unterschiedlichen Winkeln und Entfernungen aufgenommen werden, während die Bounding Box nur einmal beim Start der Aufzeichnung definiert wird. Ist ein Objekt aus allen Perspektiven aufgenommen, wird das Vorgehen beim nächsten Objekt

wiederholt, bis sich ein ausreichend großer Trainingsdatensatz angesammelt hat.

Jedes annotierte Bild wird dann entweder offline auf dem Mobilgerät abgelegt und sobald eine Internetverbindung besteht, übertragen. Es kann aber auch bei bestehender Mobilfunkverbindung direkt mit einem Online-Speicher für die Weiterverarbeitung synchronisiert werden. Bei einer bestehenden Internetverbindung können auch direkt einzelne, abseitsgelegene Annotationen oder verschwommene Bilder aussortiert werden. Zusätzlich ist es möglich, dass während der Aufnahme und Annotation das Zielmodell direkt mit den neuen Daten trainiert wird. Das so trainierte Modell kann dann zurück auf das Mobilgerät übertragen werden. Daraufhin wird die Funktionsfähigkeit live ausgetestet sowie als vortrainiertes Modell für die Datenannotation genutzt.



Das mobile Verfahren im Einsatz – Quelle: EDAG Group

Technische Voraussetzungen

Die Effizienz dieses Verfahrens hängt dabei von der Performance und Eignung des mobilen Endgeräts, des Objekt-Trackers sowie des Segmentierungsalgorithmus ab. Ist einer der Bausteine nicht für die Anwendung geeignet, muss doch jedes Bild einzeln betrachtet werden und kann nicht frameübergreifend analysiert werden. Sind diese jedoch mit hoher Leistung und passender Eignung ausgestattet, muss nur noch im Nachgang grob kontrolliert werden, dass keine unerwartet falschen Annotationen vorgenommen wurden. Sprich, dass die Bounding Box weder zu klein noch zu groß oder an falscher Stelle definiert wurde. Sowie die richtige Markierung des entsprechenden Objekts.

Beispielsweise eignet sich ein Tablet, dank besserer Bedienbarkeit und Performance, eher als ein Smartphone. Zudem führen mehrere Objekt-Tracker und leistungsstarke Segmentierungsalgorithmen zu einer höheren Effizienz und qualitativ hochwertigen Annotationen.

Die fertige Toolkette sollte auf sich ändernde Situationen wie Beleuchtung, Objektgröße und –art sowie Wetter vorbereitet sein. Bedeutet, dass mehrere Optionen für verschiedene Objekt-Tracker, Segmentierungsalgorithmen sowie Machine Learning-Modelle vorhanden sind, um gegebenenfalls im laufenden Betrieb wechseln zu können.

Weitere Einsatzfelder

Es gibt jedoch Bereiche, in denen diese Form der Objekterkennung zwar eingesetzt, aber keine Trainingsdaten über Kameras aufgezeichnet werden können. Beispielsweise bei bildgebenden Verfahren in der Medizin wie Ultraschall, MRT oder PET-CT. Hier kann aber das Grundkonzept zum Einsatz kommen, um mithilfe von Live-Aufnahmen gesunde als auch auffällige Gewebestrukturen zu annotieren. So könnte medizinisches Personal während Routine-Untersuchungen das Gewebe markieren, um Daten zu erzeugen. Diese können dann zum Training eines Modells verwendet werden, um später wiederum bei der Erkennung von Erkrankungen zu unterstützen.

Fazit

Die Trainingsdatengenerierung mit mobilen Endgeräten hat das Potential schnell und effizient neue Daten zu annotieren, wenn eine neue Objekterkennung entwickelt werden soll. Aktuell erfordert die Generierung von Trainingsdaten noch viel manuelle Arbeit durch den Menschen. Unterstützt wird hier zwar durch verschiedene teilautomatisierte Algorithmen, jedoch könnte der Automatisierungsgrad durch den beschriebenen Ansatz steigen. Durch in Zukunft performantere Objekt-Tracker, Segmentierungsalgorithmen und leistungsfähigere Endgeräte könnte dieser Ansatz eine Alternative zur herkömmlichen Trainingsdatengenerierung in bestimmten Bereichen sein.

Maximilian Happel

Der Datenfluss treibt Künstliche Intelligenz an

Volldigitale Unternehmen wie zum Beispiel Google oder Amazon verändern auch Märkte, in denen sie gar nicht aktiv sind. Denn sie verschieben quer durch alle Branchen die Erwartungen, die Kunden an ein Unternehmen haben: Kundenservice, der rund um die Uhr ohne Wartezeit erreichbar ist. Einfache Bestell- und Abrechnungsprozesse. Echtzeitauskunft über den Lieferstatus. Eine Kauf- und Vertragshistorie, in der alle Informationen sichtbar sind. Personalisierte Ansprache statt gesichtsloser Massenkommunikation. Das sind nur einige Aspekte dieser veränderten Erwartungshaltung. Verantwortliche in Unternehmen müssen darauf reagieren. Egal, ob eines der digitalen Schwergewichte jetzt ein direkter Konkurrent ist oder nicht. Denn enttäuschte Kundenerwartungen sind ein Einfallstor für Wettbewerber. Wettbewerber, die sich das zunutze machen, was auch Amazon und Co. auszeichnet: der geradezu meisterhafte Umgang mit Daten.

Digitale Unternehmen bauten und bauen ihre ganzen Geschäftsmodelle auf Daten auf. Die Konsequenz: Sie verstehen ihre Kunden besser, reagieren schneller, kommunizieren überzeugender. Aus dem Umgang

mit Daten entstehen Wettbewerbsvorteile, die ganze Branchen aus den Angeln heben. Unternehmen, die in dieser digitalen Welt geboren und groß geworden sind, liegt diese Datenfixierung im Blut. Der optimale Datenfluss bestimmt den Aufbau der Organisationen und das Design der internen Prozesse. Schwerer tun sich Unternehmen, deren Organisation und Prozesse aus anderen Zeiten stammen und anderen Paradigmen folgen. Die sich der Bedeutung von Daten für den Erfolg erst noch bewusst werden müssen. Ein Lernprozess, der für das langfristige Überleben vieler Unternehmen notwendig ist. Verantwortliche in Unternehmen sollten sich diesen Themen jetzt stellen. Denn Künstlicher Intelligenz (KI) ist aktuell dabei, die Karten in Märkten wie der Versicherungsbranche neu zu Mischen. Und die wesentliche Basis von KI-Anwendungen sind Daten.

An den Daten hängt der Erfolg

KI-Verfahren sind nicht neu, aber ihr Einsatz in Unternehmen nimmt gerade erst Fahrt auf. Sie sind Werkzeuge, die neue Möglichkeiten zum Verbessern von Angeboten, Services und Kommunikation eröffnen. Einige Einsatzszenarien sind weit verbreitet: So werkeln im Hintergrund von Anwendungen zur Spracherkennung KI-Technologien. Das gleiche gilt für Lösungen, die Inhalte aus Dokumenten extrahieren und für die automatische Weiterverarbeitung aufbereiten. Ein Anwendungsfall, der gerade im Versicherungsumfeld – beispielsweise rund um Antragstellung oder Schadensbearbeitung – eine Rolle spielt.

Sprache, Schrift, Bilderkennung: Das sind typische Anwendungsfälle, in denen KI ihre Stärken ausspielt. Passende Prozesse und Strukturen rund um Daten sind die Voraussetzung für den erfolgreichen Einsatz von KI. Es bedarf einer Datenstrategie.

Die Datenstrategie eines Unternehmens definiert die grundsätzlichen Rahmenbedingungen für den Umgang mit Daten. Sie adressiert Themen wie die verschiedenen Arten von Daten, ihre Herkunft, die Art der Verwaltung, das Nutzen, die Berechtigungen beim Zugriff und Verarbeiten aber auch das Löschen. Anhand des sogenannten Lebenszyklus von Daten lassen sich die Eckpfeiler einer Strategie bestimmen:

Phase 0: Das Entstehen und Erzeugen von Daten

Die Zahl potenzieller Datenquellen ist nicht zu überblicken. Ob Geschäftsprozesse, IT-Systeme, Wissensarbeiter, Kunden oder Maschinen: Sie alle tragen zum stetigen Datenstrom bei. Entscheider müssen genau prüfen, bei welchen Quellen es sinnvoll ist, diese in den Prozess der Datenverarbeitung einzubinden – unter der wichtigen Vorgabe, dass jegliche Informationen potenziell später nutzbar sein könnten.

Phase 1: Das Verwalten von Daten, ihr Erfassen und Speichern

Hier stehen Unternehmen unterschiedliche Optionen

offen: Entweder das zentralisierte Speichern, beispielsweise in Data Lakes oder entsprechenden zentralen Ablagen wie Dokumentenmanagementsystemen oder Geschäftsanwendungen. Oder das dezentrale Ablegen, beispielsweise in unterschiedlichen Systemen, Geräten und/oder lokalen Geräten. Beide Varianten haben unterschiedliche Vorteile, die später noch vertieft werden.

Phase 2: Das gemeinsame Nutzen von Daten

Von dem Ort, an dem sie entstehen, müssen Daten zu dem Ort, an dem sie verarbeitet werden. Zwischen IT-Systemen fließen Daten in definierter und strukturierter Form. Mitarbeitenden stehen dafür Zugriffsportale, Applikationen oder auch Kommunikationskanäle wie E-Mails oder Kollaborationsplattformen zur Verfügung.

Phase 3: Das Nutzen und Verarbeiten von Daten

Daten werden häufig erst durch die richtige Interpretation wertvoll und sinnvoll. Dies geschieht auf unterschiedliche Weise. Beispielsweise in kreativen Prozessen Datenanalyse durch Experten, dedizierte Anreicherung von zum Beispiel Marktdaten oder in definierten Geschäftsprozessen, zum Beispiel in Form von Reports. Eine weitere Möglichkeit, die in den letzten Jahren immer wichtiger geworden ist, ist die Analyse großer und auch unstrukturierter Daten und daraus abgeleitete Prognosen mit KI-Verfahren wie Machine-Learning.

Phase 4: Das Löschen von Daten

Auch wenn die Kosten für Speicherplatz ins Bodenlose fielen: Das Löschen von Daten ist ein wichtiger Teil des Lebenszyklus. Dies kann regulatorische Anforderungen haben, beispielsweise Datenschutzgründe. Gezieltes Bereinigen hilft aber auch dabei, die Datenqualität zu verbessern.

Dies sind – aus hoher Flughöhe betrachtet – die Abläufe, die Unternehmen rund um den Umgang mit ihren Daten beachten müssen. Die Herausforderung liegt im Ausgestalten der Details: Welche Kompetenzen müssen ein Unternehmen für den effektiven Umgang mit Daten beherrschen? Welche Funktionen sind nötig? Wie sieht eine Blaupause für Organisation, Technologie und Prozesse aus? Ziel ist, dass Unternehmen Daten nach einheitlichen Standards sammeln, aufbereiten und insbesondere einer geschäftsorientierten Nutzung zuzuführen. In einem Industrieunternehmen fließen Teile und Rohstoffe durch den Produktionsprozess, am Ende steht das fertige Werkstück. In Zukunft werden sich Unternehmen wie Versicherungen ähnlich um den Datenfluss herum aufbauen. Zentrum der Planungen steht der Aufbau eines strukturierten Prozesses, beispielsweise einer Datenplattform.

Hinter dem Begriff der Datenplattform verbirgt sich eine Zusammenstellung aus Technologien, Prozessen und Funktionalitäten. Ihr Ziel ist es, das Nutzen von Daten im Unternehmen zu ermöglichen. In der Plattform beschreiben Unternehmen das Strukturieren und Ver-



Benedikt Bonmann,
Leiter Line of
Business Data &
Analytics,
adesso SE

netzen von datenbasierten Prozessen und Technologien: Von den Datenquellen am Anfang bis zum Ausspielen neuer KI-getriebener Services oder Angebote.

Das Schaffen einheitlicher Strukturen im Umgang mit Daten adressiert eines der zentralen Probleme der Daten- beziehungsweise KI-Nutzung: Das Nebeneinander isolierter Silos. Da liegen Vertragsunterlagen im CRM-System und Anfragen an den Kundenservice in einer separaten Anwendung. Da weiß der Vertrieb nicht, was das Marketing macht – und umgekehrt. Auf dieser Basis ist beispielsweise das automatisierte Personalisieren der Kundenansprache kaum möglich. Ziel ist das Aufbrechen dieser Silos, das Etablieren durchgängiger Verantwortlichkeiten und das Schaffen von Anreizsystemen, die sich beispielsweise an der Qualität der Daten orientieren. Erst dann spielen KI-Anwendungen ihre Stärke aus.

Wie gelingt Unternehmen der Weg von der Ist-Situation hinzu einer Struktur, die sich an den Anforderungen von Daten orientieren? Zwei Wege führen zum Ziel – mit unterschiedlichen Vor- und Nachteilen.

Auf dem Weg zu den Daten

Ansatz 1: Die Beteiligten setzen von langer Hand vorbereitete und bis ins Detail ausgearbeitete Prozesse um. Sie versuchen, alle Eventualitäten im Vorfeld zu bedenken. Nach zahlreichen Abstimmungsrunden und Jahren der Planung ist die Datenplattform einsatzbereit.

Ansatz 2: Auf den ersten KI-Anwendungsfall folgt der zweite und dritte. Für jedes Projekt zapfen die Beteiligten erneut Datenquellen an, designen neue Abläufe und nutzen andere Datenformate.

Die Beschreibungen der beiden Ansätze sind überspitzt, aber die Ausprägungen sind in der Praxis so zu erkennen. Der Erste birgt das Risiko des Over-Engineerings. Die Gefahr besteht, dass die Experten im stillen Kämmerlein ein Elfenbeinturmkonzept entwickeln. Eine Plattform, die auf jeden denkbaren Fall vorbereitet ist. Aber die Jahre benötigt, bevor sie funktioniert. Und die dann beim Einsatz in der Praxis doch an allen Ecken und Enden knarrt. Weil die Beteiligten doch nie alle Ausnahmen und Besonderheiten voraussehen können. Der zweite Ansatz hingegen konzentriert sich zu sehr auf die operative Ebene, ohne die strategischen Zielsetzungen eines datengetriebenen Unternehmens ausreichend zu berücksichtigen.

Das schnelle Umsetzen und der daraus gegebenenfalls resultierende schnelle Erfolg wird erkaufte mit einem Flickenteppich von Einzelmaßnahmen. Dieses Vorgehen funktioniert für einige wenige Anwendungsfälle, aber nicht im großen Maßstab. Den Vorteil „industrieller“ Datenprozesse realisieren Unternehmen mit diesem Vorgehen nicht.

Beim Aufbau einer Datenplattform ist der Mittelweg zwischen den beiden Extremen der Richtige. Das große Ganze vor Augen zu haben, während das einzelne Projekt umgesetzt wird, ist das passende Vorgehen. Das bedeutet: Der Aufbau einer Datenplattform ist ein kontinuierlicher,

dauerhafter, agiler und iterativer Prozess. Um operativ zu Ergebnissen zu kommen und gleichzeitig strategische Fundamente zu schaffen, müssen die Beteiligten eine ganze Reihe einzelner Handlungsfelder parallel zueinander oder zumindest eng getaktet hintereinander koordinieren. Dazu gehören die Themen Architektur, Prozesse, Consulting/Use Cases, Kompetenzen und Organisation. Gerade in den ersten Entwicklungsprojekten, wenn die Erfahrungswerte gering und die Hürden hoch sind, wird das Projektteam mit zahlreichen Fragestellungen konfrontiert. Aber jedes neue Projekt sorgt dafür, dass sich neue Prozesse und Arbeitsweisen einschleifen, dass Technologien und Schnittstellen zur Verfügung stehen und das die nötigen Kompetenzen an Bord sind. Schritt für Schritt entsteht eine Datenplattform, in der Daten dann weitgehend automatisch fließen.

Ziel ist es, Daten gewinnbringend zu nutzen – und das bedeutet, dass sich ein Unternehmen hinsichtlich seiner Kultur, seinem Verständnis vom Wert der Daten, seiner Organisation und Prozesse an den optimalen Fluss der Daten anpassen muss. Ein aufwändiger Weg, aber er lohnt sich – und ist in immer mehr Branchen entscheidend für die Zukunftsfähigkeit eines Unternehmens.

Benedikt Bonnmann

Mit der richtigen Data Governance vom KI-User zum KI-Creator

Vom Wert der Daten müssen Unternehmen nicht mehr überzeugt werden: Galten sie einst als Nebenprodukt der eigentlichen Geschäftstätigkeit, sind sie heute der Game Changer schlechthin, der ganze Sektoren neu erfinden kann.

Um von den Potenzialen Künstlicher Intelligenz zu profitieren, war in der Frühzeit dieses Technologietrends die Einrichtung von Inkubatoren, also von isolierten Kompetenzzentren verbreitet. Es ging so weit, dass Inkubatoren in manchen Unternehmen zur einzigen Keimzelle datenbasierter Innovation wurden. Was zu Beginn erfolgreich gelang, stößt zunehmend an seine Grenzen. Folglich ist ein Umdenken unabdingbar. Angesichts der zunehmenden Geschwindigkeit, mit der datenbasierte Lösungen den Markt verändern, wächst für Unternehmen der Druck, mit dieser Entwicklung Schritt zu halten. Der klassische Inkubator-Ansatz für die Entwicklung von KI-Lösungen ist hierbei nicht mehr zielführend.

Doch was soll folgen? Ein vielversprechender Ansatz ist, KI-Lösungen nicht mehr isoliert vom Rest der Organisation zu entwickeln, sondern sie mit der Belegschaft in der Mitte des Unternehmens, also am Ort der eigentlichen Wertschöpfung, aufzubauen und zu verankern. Mit den richtigen Maßnahmen wird damit nicht nur die Anzahl der entwickelten KI-Lösungen gesteigert, sondern auch die Geschwindigkeit, mit der dies geschieht.

Der Inkubator als Keimzelle für Innovation

Unternehmen grenzen Inkubatoren vom Rest des Unternehmens bewusst stark ab: Sie agieren als in sich abgeschlossene Einheiten und verfügen über Ressourcen und Know-how, um definierte Ziele ohne äußere Interventionen zu erreichen. Dabei kann sich die Abkopplung auf beliebige Dimensionen beziehen, etwa auf Prozesse, Governance, Technologie oder Know-how. Konkret werden im Bereich datenbasierter Lösungen beispielweise einzelne KI-Anwendungsfälle End-to-End abgebildet: die Analyse und Akquirierung der Daten, die Entwicklung und der Aufbau der Modelle und Algorithmen oder der Betrieb der Systeme zur Datenhaltung und Algorithmenutzung.

Der Vorteil des Inkubatoren-Konzepts liegt klar auf der Hand: Es können auch Unternehmen nutzen, die aufgrund ihres Reifegrads ansonsten kaum in der Lage wären, datenbasierte Lösungen aufzubauen.



Kilian Hilpert,
Director Consulting
Services,
CGI Deutschland
B.V. & Co. KG

Mühsam ernährt sich das Eichhörnchen

Zweck eines Inkubators ist es, neue technologische Gebiete, für die noch keine praktischen Erfahrungswerte vorhanden sind, zu erschließen, zu evaluieren und zu nutzen. Basis dafür sind schlanke Prozess- und Governance-Modelle, hohe Freiheitsgrade und Mitarbeiter, die dank ihrer Spezialisierung wie geschaffen für diese Pionierarbeit auf unbekanntem Terrain sind.

Diese Freiheit hat aber auch ihren Preis. Beim Aufbau datenbasierter Lösungen sind Spezialisten mit diversen Hindernissen konfrontiert, die in einigen Tätigkeitsbereichen zu hohen Aufwänden führen, etwa

- beim Aufspüren von Daten, indem Zugänge geschaffen, Systeme durchforstet, Hinweise von Fachkollegen analysiert und Datenquellen validiert werden
- beim Wissenstransfer, bei dem Daten verstanden werden müssen, indem Know-how akquiriert, Strukturen und Abhängigkeiten analysiert, Merkmale und Ausprägungen interpretiert werden
- bei der Datenaufbereitung, indem Daten nutzbar gemacht werden – beispielsweise durch die Korrektur von Fehlern oder die Transformation von Formaten.

Laut einiger Studien müssen Data-Scientists für diese vorbereitenden Tätigkeiten etwa 70 bis 80 Prozent ihrer zur Verfügung stehenden Zeit aufwenden. Zu diesem Zeitpunkt hat ein Unternehmen bereits beträchtliche Ressourcen investiert, um datenbasierte Lösungen umzusetzen, ist dabei aber noch nicht einmal in die Nähe einer Künstlichen Intelligenz gekommen. Es wird somit deutlich, wie aufwendig die Pionierarbeit im Rahmen des Inkubator-Ansatzes ist. Wie kann also ein effizienterer Lösungsweg aussehen?

Die Grenzen des Inkubators

Um das eingangs erwähnte Ziel zu erreichen, mehr datenbasierte Lösungen in kürzerer Zeit aufzubauen, bestehen zwei konkrete Handlungsfelder: die Reduzie-

rung der Entwicklungsdauer und die Parallelisierung des Entwicklungsprozesses. Wie sind diese Aufgaben mit dem Konzept eines Inkubators vereinbar?

Die effizientere Gestaltung des Entwicklungsprozesses mit einer verringerten Entwicklungsdauer erfordert ein höheres Maß an Standardisierung, um insbesondere die Vorarbeiten zu beschleunigen. Daten müssten etwa unternehmensweit zentral einsehbar, einfach zugänglich und einheitlich beschrieben sein sowie Qualitätsstandards erfüllen. Selbst in dem hypothetischen Fall, dass der hohe Standardisierungsgrad dem Inkubator-Prinzip nicht widersprechen würde, wäre dies nicht realisierbar. Für eine weitreichende Umsetzung fehlen einerseits das Know-how rund um unternehmensspezifische Sachverhalte und andererseits die Personalressourcen.

Auch eine Parallelisierung des Entwicklungsprozesses wäre im Inkubator kaum zu realisieren: Die vorherrschende Dynamik und Agilität basieren auf einer überschaubaren Personalstärke, zudem ist die Verfügbarkeit von Personal mit dem diversen, im Inkubator benötigten Skillset sehr begrenzt und auch nicht uneingeschränkt reproduzierbar.

Think Big: Das Potenzial ist nahezu unendlich

Wie soll ein Unternehmen aber skalieren, wenn die Kapazität des Inkubators nicht auf das Entwicklungsniveau angehoben werden kann, das der Wettbewerb erfordert? In diesem Fall lohnt es sich, den „Thinking outside the box“-Ansatz in Richtung des „Thinking inside the box“ zu verlassen. Unternehmen haben längst Zugriff auf eine breite Basis an Fachexperten, die darüber hinaus Know-how und Erfahrung in allen Unternehmensprozessen und der grundlegenden Arbeit mit Daten haben: Dabei geht es um die eigenen Mitarbeiter. Warum also sollten sie nicht – oder zumindest große Teile davon – zur Keimzelle für datenbasierte Lösungen werden?

An dieser Stelle wird es nicht lange dauern, bis die ersten Personen Gründe anführen, warum dieser Ansatz nicht möglich ist. Doch neben der Frage nach dem Möglichen stellt sich vielmehr die Frage, ob Unternehmen es sich leisten können, den enormen Wissens- und Erfahrungsschatz ihrer Mitarbeiter nicht aktiv zu nutzen? Und damit kann aus einer anfänglichen Frage über die Ressourcen durchaus eine existenzielle werden.

Wird der Inkubator damit überflüssig? Sicher nicht! Stattdessen kehrt er zurück zu seinen Wurzeln und seiner ursprünglichen Bestimmung und widmet sich wieder verstärkt neuen, unbekanntem Technologien.

Die Spielregeln machen den Unterschied

Bezieht man große Teile der Belegschaft aktiv in den Aufbau von datenbasierten Lösungen ein, was je nach Unternehmensgröße mehrere tausend Mitarbeiter betreffen kann, ergeben sich gleich mehrere Herausforderungen: Neben der Befähigung der einzelnen Mitarbeiter, etwa durch Trainings, müssen organisatorische Leitplanken für die Arbeit mit Daten geschaffen werden. Sie

stellen sicher, dass jeder einzelne in die Lage versetzt wird, mit Daten zu arbeiten und dass die zahlreichen verschiedenen Anstrengungen und Aktivitäten einem großen, gemeinsamen Ziel dienen. Organisatorische Leitplanken können dabei viele Formen annehmen, von Policies und Prozessen über Verantwortlichkeiten bis hin zu Tools.

Die Standardisierung steigert die Effizienz

Abgesehen von der Skalierung besteht bei Inkubator-Konzepten eine weitere Herausforderung: Die mangelnde Standardisierung in den Bereichen Transparenz, Verständnis und Datenzugriff führt zu unverantwortlich hohen manuellen Aufwänden auf Seiten der Scientists.

Dabei gibt es Lösungsansätze, die sich bereits in der Praxis bewiesen haben:

- Mit einem Datenkatalog, der das Datenportfolio des Unternehmens abbildet, sind Daten schneller zu finden und durch die enthaltenen Metadaten und fachlichen Beschreibungen leichter zu verstehen.
- Durch standardisierte Regeln und Prozesse zur Datenteilung kann schneller und unkomplizierter auf Datenquellen zugegriffen werden.
- Auf Basis unternehmensweiter Datenqualitätsstandards, die verbindlich festgelegt und sichergestellt werden, sind Daten vertrauenswürdiger und weniger fehlerbehaftet.

Data Governance für das ganzheitliche Datenmanagement

Die Summe der organisatorischen Leitplanken und Standardisierungsansätze, die ein Unternehmen im Kontext „Daten“ anwendet, stellt die Data Governance dieser Organisation dar. Sie hat von einem abstrakten Level aus gesehen zum Ziel, den Umgang mit Daten zu professionalisieren und die Nutzung von Daten in der Organisation zu fördern.

Dabei gibt die Data Governance etwa Richtlinien und Prozesse zur Verarbeitung, Pflege, Struktur und Zugänglichkeit von Daten sowie zur Sicherung deren Qualität, Sicherheit und Compliance vor. Unterstützt wird dies durch eine einheitliche Tool-Landschaft, etwa für die Datenteilung und -verarbeitung, die Datenkatalogisierung oder die Datenqualitätskontrolle. Über Gremien, Rollen und Verantwortlichkeiten im Datenkontext bildet die Data Governance zudem die Accountability ab. Nicht zuletzt gewährleistet sie mit einem effizienten Monitoring die erfolgreiche Umsetzung.

Die Data Governance ist damit mehr als eine reine Sammlung von Regeln: Sie ist ein ganzheitlicher Ansatz zum Management von Daten. Bei aller erforderlichen Standardisierung muss eines klar sein: Die Struktur und Inhalte einer wirksamen Data Governance sind immer individuell an den Rahmenbedingungen und Zielen der Organisation ausgerichtet und sie passen sich wechselnden Rahmenbedingungen laufend an.

Der Beginn einer Journey

Insgesamt betrachtet geraten Unternehmen, die bisher ausschließlich auf Inkubatoren gesetzt haben, um innovative KI-Lösungen zu generieren, vermehrt an ihre Grenzen. Der Wechsel der Zuständigkeit und Verantwortung für den Aufbau datenbasierter Lösungen von Inkubatoren auf Belegschaften stellt dafür eine Lösung dar, bedeutet zugleich aber auch einen fundamentalen Wandel: Mit diesem Prinzipienwechsel müssen umfangreiche Maßnahmen einhergehen, die die Veränderungen für alle Personen und Funktionen im Unternehmen strukturiert planen, aktiv steuern und nachvollziehbar kommunizieren. Der Aufbau und die Pflege einer wirksamen Data Governance ist dabei ein essenzieller Schritt, wenngleich bei Weitem nicht der einzige.

Für Unternehmen stellt die Entscheidung, den Aufbau datenbasierter Lösungen und damit KI in ihre Mitte zu integrieren, jedoch einen wichtigen und nötigen Schritt in die Zukunft dar. Gleichzeitig begünstigen Trends, die im Alltag und in der Technologie identifizierbar sind, diesen Wandel. Die zunehmend wissensbasierte Gesellschaft führt dazu, dass nicht mehr nur spezialisierte Datenexperten über Daten- und Algorithmenverständnis verfügen. Auch breite Teile der Gesellschaft und damit der Belegschaft werden für diese Wissensgebiete sensibilisiert. Und nicht zuletzt senkt die zunehmende Verfügbarkeit von Low-Code- und No-Code-Lösungen in den Bereichen Data Science und KI die Einstiegshürden in die Welt der datenbasierten Lösungen nachhaltig.

Kilian Hilpert

5 praktische Schritte zur Vermeidung von KI-Unfällen

Die Vorstellung einer „böartigen“ Künstlichen Intelligenz bewegt und unterhält große Teile der Gesellschaft. Dabei macht sie blind für die viel weniger offensichtlichen Risiken im Umgang mit KI, mit denen sich Data Scientist & Co. beschäftigen sollten: KI-Unfälle. Denn auch gängige KI-Projekte unterliegen dem Risiko, aus dem Ruder zu laufen, sagt Dr.-Ing. Sebastian Werner von der Everyday AI Plattform Dataiku. Fragwürdige Entscheidungen, schlechte Leistung oder Compliance Probleme können die Folge sein. Mit 5 einfachen Schritten lassen sich KI-Unfälle aber im gesamten Lebenszyklus vermeiden.

Künstliche Intelligenz ist die Zukunftstechnologie des 21. Jahrhunderts – so vielversprechend die Technologie ist, so viele Risiken bringt sie auch mit sich. Ein zentrales Risiko sind dabei die sogenannten KI-Unfälle. Die gute Nachricht: Viele Unternehmen und Initiativen betrachten die Risikominderung bereits als zentralen Auftrag. Um Risiken zu mindern, müssen diese jedoch zunächst verstanden werden.

Unter den Begriff „KI-Unfall“ fällt generell jegliches unbeabsichtigte Verhalten einer Künstlichen Intelligenz. Ein solches Verhalten ist nicht nur für Anwender und

Unternehmen wenig wünschenswert, da es zu falschen, ungenauen oder gar gefährlichen Ergebnissen oder Geldverlust führen kann. Im schlimmsten Fall können auch Risiko- und Compliance Probleme die Folge sein.

Entstehung und Folgen von KI-Unfällen

Ein konkretes Beispiel, wie ein KI-Unfall in der Praxis zustande kommen kann, ist das Folgende: Eine Bank in Mitteleuropa benötigte ein Risikomodel, um Stresstests zu durchlaufen. Das von ihr verwendete Modell wurde vor zwei Jahrzehnten als regelbasiertes System eingeführt und vor zehn Jahren um weitere zu berücksichtigende Variablen und Datenquellen ergänzt. Es wurde von den Aufsichtsbehörden für den Zweck, für den es entwickelt wurde, als konform eingestuft. Im weiteren Verlauf der Entwicklung dieser Stresstestverfahren entstanden weitere Daten, die eine neue aggregierte Darstellung der Bilanz der Bank ermöglichten. Dies wiederum wurde zur Quelle für fortschrittlichere Modelle zur Überwachung der Liquiditätslimits. Die grundlegenden Anforderungen an die Daten für einen regelbasierten Ansatz und für fortgeschrittene Modelle sind jedoch nicht dieselben: Da die Grundlagen nicht geeignet waren, begann das fortgeschrittene Modell plötzlich und unerwartet schlechte Leistungen zu erbringen.

Ein weiteres Beispiel: Ein Pharmahersteller bemüht sich um ein Forecasting-Modell für Sales: Während es die Umsätze für einige Regionen genau vorhersagt, liegt es für andere immer – aber unvorhersehbar – daneben. Das beeinträchtigt die Zielsetzung des Vertriebsteams, vermindert die Leistung und führt manchmal sogar dazu, dass Mitarbeiter das Unternehmen verlassen. Das Modell wurde von einem einzigen Experten erstellt und auf dessen Laptop gespeichert und ausgeführt. Als dieser Experte das Unternehmen verlässt, wird das Modell an andere weitergegeben – diese haben jedoch zu viel Respekt, ein bisher immer funktionierendes Modell infrage zu stellen. Trotz der Tatsache, dass es eindeutige Verzerrungen aufweist, wird es heute noch verwendet. Dies führt zu fragwürdigen Entscheidungen über die Festlegung von Verkaufszielen und die Überwachung der Leistung. Das Problem: Wichtige Entscheidungen werden hier an ein automatisiertes System delegiert, das im Extremfall zu unvorhersehbaren Ergebnissen führt – ohne dass man sich bewusst mit den Kompromissen auseinandersetzt und die Folgen ständig überwacht. Oder kontrovers ausgedrückt: Dem Modell ist es vollkommen egal wenn Quatsch rauskommt, dem Kunden / Business aber absolut nicht.

Black Box Modelle als Nährboden für KI-Unfälle

Ähnliche Probleme bestehen auch beim Einsatz proprietärer Black-Box-Modelle, die von Dritten für einen bestimmten Zweck gekauft oder lizenziert wurden. Während der Anwender das Modell für ein einfaches Tool hält, hat er sich aus der Sicht vieler Aufsichtsbehörden in Wirklichkeit auf eine KI-Reise begeben, deren Ziel und Weg unbekannt ist. Denn die genauen Annahmen, das

Training und die Verzerrungen, die in diese Blackbox eingeflossen sind, sind nicht bekannt. Darüber hinaus besteht kaum eine Chance, sicher zu wissen, dass die Black Box richtig eingesetzt wird. Einfacher ausgedrückt ist es zu diesem Zeitpunkt bereits möglich, dass das Modell – wissentlich oder unwissentlich – außerhalb des Bereichs betrieben wird, für das es entwickelt wurde.

Wie können Teams also die mit KI-Unfällen verbundenen Risiken mindern? Die Antwort liegt in klaren Governance- und MLOps-Prozessen. Um das Risiko eines KI-Unfalls zu minimieren, sollte zunächst ein klares Ziel gesetzt und gleichzeitig ermittelt werden, was außerhalb des Rahmens liegt.

Hierbei helfen folgende Fragen:

- Was sollte der Algorithmus idealerweise tun?
- Wie soll das Modell aufgeschlüsselt und implementiert werden?
- Was wurde tatsächlich implementiert? Was verhält sich möglicherweise anders als beabsichtigt?

Anschließend können entsprechende Schritte eingeleitet werden.

Schritt 1: Etablierung einer skalierbaren Übersicht

Ein erster Schritt, um KI-Unfälle zu vermeiden, liegt in einer wirksamen Überwachung aller Modelle. Arbeiten Anwender mit nur einem Modell, ist dies noch relativ einfach umzusetzen. So kann beispielsweise ein Ausschuss eingesetzt werden, der das Modell regelmäßig diskutiert, bewertet und abzeichnet. Sobald sich die Menge an Modellen allerdings erhöht, ist der Arbeitsaufwand hierzu eindeutig zu groß und das stetige Diskutieren Hunderter Modelle ist schlicht nicht realisierbar. Die Alternative: visuelle Modellvergleiche. Verschiedene KI-Plattformen bieten diese an – sie liefern einen Überblick über alle Leistungsmetriken, die Handhabung von Funktionen und Trainingsinformationen. Das unterstützt einerseits die Modellentwicklung, andererseits erleichtert es MLOps-Workflows. Mit einer solchen unternehmensweiten Governance und KI-Portfolioüberwachung können standardisierte Projektpläne, Risiko- und Qualitätsbewertungen, ein zentrales Modellregister und Workflow-Management für Überprüfungen und Freigaben implementiert werden.

Schritt 2: Testen, Verifizieren, Validieren

Regelmäßiges und ausgiebiges Testen, Verifizieren und Validieren ist eine der zentralen Grundlagen des Schutzes gegen KI-Unfälle. Indem Prozesse iteriert werden, können Teams Abweichungen erkennen und auf diese reagieren. Das gelingt besonders gut, wenn Menschen mit unterschiedlichem Hintergrund, Fähigkeiten und technischem und fachlichem Know-how einbezogen werden. Ohnehin wird immer deutlicher, dass KI ab einem bestimmten Punkt nicht mehr skalierbar ist, ohne vielfältige Teams für den Aufbau und die Nutzung der Technologie zu gewinnen. Stichwort: Demokratisierung von KI.



Dr.-Ing. Sebastian
Werner,
AI Evangelist,
Dataiku

Schritt 3: Misserfolge einkalkulieren

Bei der Erstellung von Modellen ist bestenfalls darauf zu achten, dass diese so gemessen und analysiert werden, dass direkt Benchmarking-Fälle für die bestmöglichen Ergebnisse vorliegen. Es macht Sinn, dabei explizit verschiedene Situationen zu testen, die die KI an ihre Grenzen bringt – so ist ersichtlich, welche Auswirkungen einzelne Entscheidungen auf die Geschäftsprozesse haben. Dieser Prozess stellt ebenfalls eine Art Risikobewertung da, denn es wird nicht nur die Leistung des Modells, sondern auch die Reichweite der darauf basierenden Entscheidungen bewertet. Derartige Sicherheitsvorkehrungen empfehlen sich insbesondere, wenn KI in kritischen Geschäftsanwendungen eingesetzt wird.

Schritt 4: Richtiges Training

Beim Training der Modelle hilft es, diese direkt auf reproduzierbare Weise zu trainieren. Das bedeutet: So dass sie systematisch auf Verzerrungen geprüft werden – immer mit dem Bewusstsein, dass auch unbewusste Verzerrungen nicht auszuschließen sind. Wurde ein Modell also von vornherein mit verzerrten Daten erstellt, wird dieses auch verzerrte Vorhersagen tätigen.

Schritt 5: Fehler teilen

Die Sensibilisierung der Öffentlichkeit und die Aufklärung sowohl des Managements als auch der an KI-Projekten beteiligten Personen über „KI-Unfälle“ ist ein erster Schritt – und das offene Reflektieren darüber der nächste. In der Wissenschaft werden die „negativen Ergebnisse“ in der Regel nicht veröffentlicht, aber diese Praxis kann dazu führen, dass viele andere Menschen den gleichen kritischen Weg einschlagen. Der Einsatz von in KI eingebetteter Technologie ist ein aufstrebendes Gebiet, sodass nicht alles beim ersten Versuch funktionieren wird – Weder Stigmatisierung noch ein „Blame game“ helfen. Das Ziel sollte sein, konstruktiv aus allen Fehlern oder unbeabsichtigten Folgen zu lernen. Außerdem sollten die Teams in Forschung und Entwicklung im Bereich der KI-Sicherheit sowie in die Entwicklung von KI-Normen und Testkapazitäten investieren.

Mit klaren Governance-Strukturen gegen KI-Unfälle

Wie jeder Algorithmus benötigt auch KI eine klare Governance, eingebettet in die Datenstrategie und entsprechende Geschäftsprozesse. Unabhängig davon, welche Art von Modell verwendet wird, muss dieses verifiziert und validiert werden. Es liegt an den Teams, die Leistung ihrer Modelle durch ein durchgängiges Lebenszyklusmanagement zu überwachen, denn letztendlich ist die Leistung das, was für die Geschäftskontinuität zählt. Der Schlüssel liegt in transparenten, vertrauenswürdigen und effizienten MLOps-Prozessen.

Dabei sollten Geschäftsexperten und Analysten stets in den Prozess eingebunden sein, um den Einfluss zu skalieren und gleichzeitig das Risiko zu steuern. Eine

klare Governance für Daten, Zugriff und Modelle hilft hierbei. Es sollte stets die gleiche Strenge auf jede andere Art von Modell angewendet werden, das wichtige Entscheidungen auf der Grundlage von Daten automatisiert. Eine künstliche Trennlinie zwischen „neuen“ und „alten“ Modellierungsansätzen spielt die potenziell größeren Risiken der Letzteren herunter. Auf diese Weise können wir die Skalierung der KI wirklich ermöglichen, indem wir die Risiken begrenzen.

Dr.-Ing. Sebastian Werner

Triple A – Wie AI, Automation und Algorithmen die Musikbranche umkrepeln

Artifizielle Intelligenz (AI) ist eines der großen Zukunftsthemen und die Vorteile und Risiken der Technologie werden derzeit heiß diskutiert. Doch der Begriff AI, auch besser bekannt als Künstliche Intelligenz (KI), wird dabei sehr weit gefasst – von eher klassischen, aber intelligent erscheinenden Algorithmen, über statistische Methoden bis hin zu selbstlernenden Systemen, etwa auf Basis von künstlichen neuronalen Netze; also Automation.

Die Begriffe werden oft fälschlicherweise synonym verwendet, obwohl es eindeutige Unterschiede zwischen ihnen gibt. Wir sprechen mitunter nämlich gar nicht von intelligenten Methoden auf Basis von Machine Learning oder Deep Learning. Doch wo liegen die Unterschiede zwischen AI, Automation und Algorithmen?

Die Unterschiede zwischen AI, Automation und Algorithmen

Zunächst sollten wir uns die Frage stellen, warum es überhaupt wichtig ist, zwischen den drei Begriffen zu unterscheiden. Die Antwort: Die Technologien sollen bestmöglich in unseren beruflichen und privaten Alltag integriert werden und uns bei Tätigkeiten künftig unterstützen. Dafür ist es jedoch notwendig, zu verstehen, was sie leisten können und was eben nicht; Denn nur dann können wir ihr Potenzial nutzen, um dringende Herausforderungen etwa im Klima- und Artenschutz zu bewältigen, aber auch um menschliche Fähigkeiten in den Bereichen Kunst, Kultur und Musik zu erweitern. Immerhin gibt es zwischen den Leistungspotenzialen der drei Technologien mitunter große Unterschiede und nicht jede ist in allen Situationen anwendbar.

Beginnen wir also mit AI. Sie basiert darauf, Ergebnisse auf der Grundlage trainierter Modelle zu erzeugen. Um intelligent zu werden und für uns Menschen zu handeln, muss die AI stetig lernen und durch uns erzogen werden. Dafür wird sie mit relevanten Daten gespeist und lernt so, Handlungsmuster zu erkennen.

Die künstliche Intelligenz kombiniert mehrere Technologien, um menschliche Fähigkeiten zu ergänzen und zu stärken. Somit ist es eine Art Fachbegriff, welcher intelligente Technologien umfasst, die unsere Entschei-

dungen und Handlungen nachahmen, um beispielsweise große Datenmengen zu analysieren und zu interpretieren, bestimmte Muster zu definieren und Entscheidungen zu treffen. Der Vorteil der AI liegt dabei klar auf der Hand: Sie arbeitet viel schneller und genauer verglichen mit uns Menschen. Außerdem nimmt sie uns unliebsame manuelle Tätigkeiten ab und schafft Raum für künstlerische Arbeiten, die von Emotionen und Kreativität leben – menschliche Reaktionen und Eigenschaften also, die AI niemals ersetzen kann.

Die weit verbreitete Angst, AI könne uns die Arbeitsplätze wegnehmen, ist deshalb nicht wirklich berechtigt. AI kann uns stumpfe Aufgaben wie die Sortierung von Daten abnehmen, dafür brauchen wir theoretisch schon heute keine menschliche Fachkräfte mehr. Doch gleichzeitig bietet die Technologie uns die Möglichkeit, die gewonnene Zeit anders zu nutzen – und zwar, um zum Beispiel wie erwähnt Kreativität als Grundfähigkeit einzusetzen und weiterzuentwickeln. Das mag bedeuten, einen Schritt aus der eigenen Komfortzone zu gehen, doch nur so können wir dazulernen und unser menschliches Potenzial entfalten.

Wie sieht es nun mit der Automation beziehungsweise Automatisierung aus? Auch sie konzentriert sich darauf, wiederholende Aufgaben ohne menschliches Eingreifen auszuführen. Die Technologie geht zwar Hand in Hand mit AI, unterscheidet sich jedoch im Kern von ihr. Denn während AI auf Algorithmen basiert, stützt sich die Automation auf Software-Tools, die mit bestimmten Triggern eine Aktion auslösen.

Algorithmen hingegen beschreiben eindeutig definierte, vorbestimmte Vorgehensweisen, mit denen sie klar definierte Aufgaben lösen. Sie bestehen aus vorgegebenen, starren und codierten Sätzen und führen eine Anweisung durch, wenn sie auf einen bestimmten Auslöser treffen. Algorithmen führen zu einem eindeutigen, vorhersehbaren Ergebnis. Falls dieses wider Erwarten nicht eintritt, liegt schlicht ein Fehler vor, der gesucht und behoben werden will. Dabei können Algorithmen durchaus so komplex und mächtig werden, dass sie intelligent erscheinen.

Im Kern beschreiben AI, Automation und Algorithmen dasselbe Ziel: Sie extrahieren Wissen aus Daten, um dieses für den Menschen nutzbar zu machen. Der Hauptunterschied besteht darin, dass ein Algorithmus einen Prozess definiert und dadurch eine Entscheidung trifft. AI jedoch verwertet Trainingsdaten, um eine solche Entscheidung zu treffen.

Wie das „Triple A“ Einsatz in der Musikbranche findet

Ein Beispiel dafür ist das Musik-Streaming-Unternehmen Spotify, welches seine AI mit den Daten seiner User trainiert. Wenn wir einen Song liken oder disliken, lernt die AI des Unternehmens unseren Musikgeschmack immer besser kennen und kann so individuell neue Lieder und Interpreten vorschlagen, die wir wahrscheinlich mögen. Wir müssen unsere Zeit also nicht mehr dafür

opfern, uns stundenlang neue Musik anzuhören, um einen neuen Interpreten zu finden, den wir mögen. Diese trainierten Modelle basieren dabei auf der Auswertung und Interpretation riesiger Datensätze, die es der KI ermöglichen, Ergebnisse auf Grundlage der ermittelten Muster vorherzusagen und zu liefern.

Auch im Songwriting findet AI immer häufiger Gebrauch. Doch es gibt keinen Grund anzunehmen, dass Maschinen irgendwann Musikerinnen und Musiker verdrängen würden. Was AI nämlich fehlt, ist Leidenschaft, Kreativität und Empathie. Sie muss stets danach bewerten und entscheiden, wie sie ein Mensch programmiert hat. Selbst, wenn eine AI eigenständig Musik komponiert, muss sie dies auf Basis festgelegter Abläufe tun. Das bedeutet, dass eine AI nur so gut arbeiten kann, wie sie ein Mensch trainiert hat. Welche Musikdaten hat sie im Vorfeld erhalten und welche Algorithmen nutzt sie, um ein Musikstück zu komponieren? Der Erfolg der AI hängt vom Menschen ab, der sie programmiert hat. Und auch, wenn sie selbstständig dazulernen, kann man von ihnen niemals eine überraschende Kehrtwende erwarten. Für einen Geistesblitz braucht es immer noch ein kreatives Bewusstsein, und das ist uns Menschen vorbehalten.

Wie die AI erfreuen sich auch Algorithmen immer größerer Beliebtheit. Denn sie werden derzeit in fast jeden Bereich der Musikproduktion eingesetzt – von der Erstellung origineller Drumloops bis hin zum Schreiben von Melodien und Produzieren von ganzen Songs und Soundtracks, die immer schwerer von menschlichen Musiker:innen zu unterscheiden sind.

Automation hingegen findet gerne Anwendung im Mischprozess, wenn es um das Anpassen der Lautstärke eines Tracks geht. So kann zum Beispiel ein Instrument einen Moment lang in den Vordergrund gestellt und anschließend wieder ausgeblendet werden. Es ist auch möglich, mit Automation die Kompression eines Musikstückes zu ergänzen.

Fazit

AI, Automation und Algorithmen sind große und wichtige Zukunftsthemen. Denn mit Hilfe dieser bereiten wir den Weg in die neue Arbeitswelt – künftig werden intelligenten Maschinen immer mehr monotone oder auch repetitive Aufgaben übernehmen. So bleibt uns Menschen mehr Zeit für die übergeordneten Themen. Doch obwohl die Begriffe derzeit heiß diskutiert werden, verwechseln viele diese fälschlicherweise dennoch. Denn entgegen dem allgemeinen Verständnis handelt es sich nicht bei allen „intelligent“ erscheinenden Tools und Lösungen auch wirklich um AI. Um die Technologien künftig noch gewinnbringender einsetzen zu können, ist es wichtig, die Unterschiede zwischen AI, Automation und Algorithmen zu kennen und genau zu wissen, welche Technologieart sich für das eigene Vorhaben am besten eignet. Denn nicht überall wo AI drauf steht, ist auch wirklich AI drin.

Rory Kenny



Rory Kenny,
CEO,
Loudly GmbH



QUANTUM
APPLICATIONS
& RESEARCH
LABORATORY

BECOME
QUANTUM
READY!

Das QAR-Lab

Das Quantum Applications and Research Laboratory (kurz QAR-Lab) – im Jahr 2016 von der Informatik-Professorin Dr. Claudia Linnhoff-Popien der LMU München gegründet – hat die Mission, die Technologie des Quantencomputings (QC) einem breiten Nutzerkreis in Forschung und Wirtschaft zugänglich zu machen. Bereits 2019 wurde das QAR-Lab im Ranking als eine der „World’s Top 12“ Forschungseinrichtungen auf dem Gebiet des Quantencomputings durch „The Quantum Daily“ international bekannt.

Unsere Schwerpunkte

Als Gründungsmitglied des europaweit einzigartigen Leuchtturmprojekts PlanQK („Plattform und Ökosystem für quantenunterstützte KI“) leistet das Lab Pionierarbeit dabei, die Quantencomputing-Technologie auf dem Gebiet der Künstlichen Intelligenz zu nutzen.

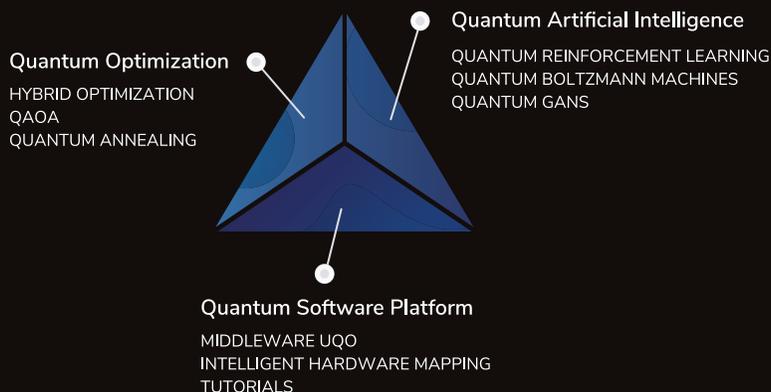
Das QAR-Lab hat – in Deutschland einzigartig – Zugang zu vier unterschiedlichen Quantencomputern und kann daher vergleichende Bewertung geeigneter Algorithmen durchführen.

Die Experten des QAR-Labs beschäftigen sich neben der Grundlagenforschung mit der Nutzung der Technologie für praxisnahe Anwendungen. Sie setzen auf Pilotprojekte für neue Technologien im Bereich QC und arbeiten an der Umsetzung von quantenunterstützten KI-Algorithmen für industrielle Use Cases im Rahmen von Forschungs Kooperationen mit großen Industriepartnern, die die Technologie erproben wollen.

Das QAR-Lab der LMU baut ein bayerisches Ökosystem für Anwenderkompetenz auf und stärkt den Standort München auf der deutschen Quantencomputing-Landkarte.

Finanziell gefördert wird das Lab seit 2019 vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) und seit 2020 vom Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie (StMWi).

Unsere Forschungsschwerpunkte



Kooperationsmöglichkeit mit dem QAR-Lab

Nutzen Sie die Expertise des QAR-Labs, um sich im internationalen Wettbewerb rechtzeitig Wissen über Quantencomputing anzueignen. In einer Kooperation mit dem QAR-Lab werden Sie von Anfang an kompetent unterstützt. Wir gehen mit Ihnen die ersten Schritte oder begleiten Sie den ganzen Weg.

Unsere Experten wissen, welche Quantenhardware für welche Herausforderungen in einem Betrieb am geeignetsten sind.

Unser Ziel



Schwere Anwendungsfälle

Die Lösung mit heutigen Techniken braucht viel Rechenzeit oder geht gar nicht.



Wichtige Anwendungsfälle

Eine bessere/ schnellere Lösung hat einen großen Effekt, bspw. bei der Einsparung von Kosten oder der Verbesserung der Organisation.



Passende Anwendungsfälle

Es gibt ein (prospektives) Lösungsverfahren incl. QC-HW, das einen Vorteil bringt.



Frühe Anwendungsfälle

Eine QC-basierte Lösung ist relativ bald (schon mit NISQ?) umsetzbar.

Kontaktieren Sie uns: www.qar-lab.de

Prof. Dr. Claudia Linnhoff-Popien
Leitung QAR-Lab
Ludwig-Maximilians-Universität München
Oettingenstraße 67
80538 München
Telefon: +49 89 2180-9153
E-Mail: qar-lab@mobile.ifl.lmu.de

FACHBEIRAT



Patric Fedlmeier
CIO Provinzial Rheinland



Dr. Norbert Gaus
Executive VP SIEMENS



Dr. Sandro Gaycken
Direktor ESMT



Dr. Michaela Harlander
Vorstand ISAR AG



Dr. Markus Heyn
GF Bosch



Dr. Markus Hoffmann
Google Quantum-AI



Manfred Klaus
Sprecher der GF Plan.Net



Andrea Martin
CTO IBM



Dr. Niko Mohr
Partner McKinsey



Dr. Christian Plenge
BL Messe Düsseldorf



Frank Rosenberger
Group Director TUI



Dr. Ralf Schneider
CIO Allianz Group



Stephan Schneider
Manager Vodafone



Michael Zaddach
Flughafen München

IMPRESSUM

REDAKTION

Chefredaktion Claudia Linnhoff-Popien (V. i. S. d. P.)

Chef vom Dienst Robert Müller

Fachbeirat Patric Fedlmeier, Dr. Norbert Gaus, Dr. Sandro Gaycken, Dr. Michaela Harlander, Dr. Markus Heyn, Dr. Markus Hoffmann, Manfred Klaus, Andrea Martin, Dr. Niko Mohr, Dr. Christian Plenge, Frank Rosenberger, Dr. Ralf Schneider, Stephan Schneider, Michael Zaddach

Redaktion Steffen Illium, Hannes Mittermaier

Redaktionsassistenz Malou Baumann, Katja Grenner, Emilia Maierhofer

Mitarbeiter dieser Ausgabe Thomy Phan

Schlussredaktion Hannes Mittermaier

ANFRAGEN AN DIE REDAKTION

redaktion@digitaleweltmagazin.de

GRAFIK

Layout Stefan Stockinger, www.stefanstockinger.com

ANZEIGEN

Ansprechpartner

redaktion@digitaleweltmagazin.de

Es gilt die gültige Preisliste, Informationen hierzu unter www.digitaleweltmagazin.de/mediadaten

KOSTENLOS ERHÄLTlich

www.digitaleweltmagazin.de/magazin/

Ebenfalls online über SpringerLink

(Berlin, Heidelberg, New York) erhältlich.

Alle Artikel werden von GoogleScholar indiziert.

HERAUSGEBER

Prof. Dr. Claudia Linnhoff-Popien, Institut für

Informatik, Ludwig-Maximilians-Universität

München, Oettingenstr. 67, 80538 München,

Tel. +49 89 2180-9153, www.digitaleweltmagazin.de

RECHTE

Dieses Magazin und alle in ihm enthaltenen Beiträge, Abbildungen, Entwürfe und Pläne sowie Darstellungen von Ideen sind urheberrechtlich geschützt. Mit Ausnahme der gesetzlich zugelassenen Fälle ist eine Verwertung einschließlich Nachdrucks ohne schriftliche Einwilligung des Herausgebers strafbar. Für unverlangt eingesandte Manuskripte und Bildmaterial übernehmen Redaktion und Verlag keine Haftung.

Die **DIGITALE WELT** erscheint ausschließlich digital.
Sichern Sie sich JETZT Ihr kostenloses Abo unter
digitaleweltmagazin.de/magazin/

DIGITALE WELT

CALL FOR CONTRIBUTION

für den
DIGITALE WELT-Blog

Platzieren Sie Ihre Digitalthemen
von morgen auf der Plattform von
heute mit bislang über **3.500.000***
Beitragsaufrufen:

digitaleweltmagazin.de/welcome-artikel-einreichen

Werden Sie Autor:in!

Ihre Vorteile im Überblick:

- ✓ Teilen Ihres Fachwissens mit einer breiten digitalen Leserschaft
- ✓ Potenzielle Veröffentlichung im **DIGITALE WELT** Magazin
- ✓ Bekanntheitssteigerung Ihres Unternehmens. Mediale Positionierung von gezielten, für Sie relevanten Digitalthemen
- ✓ Aktive Beteiligung am aktuellen Dialog zur Digitalisierung
- ✓ Multiplier Effekt durch die Verbreitung über Social Media
- ✓ Profilschärfung und Positionierung gezielter Unternehmensvertreter

Aktuelle Blog-Rubriken:

Quantum Computing, Human Resource, Machine Learning, Affective Computing, Internet of Things, Cyber Security, Blockchain u.v.a.m.



INTERESSE GEWECKT?

Melden Sie sich bei der **DIGITALE WELT**-Redaktion
via E-Mail unter redaktion@digitaleweltmagazin.de



Digitale Stadt München e.V.



Jetzt Mitglied werden!



Stand: Sept. 2019

Digitale Stadt München e.V.:

Der Verein „Digitale Stadt München e.V.“ ist ein branchenübergreifendes Netzwerk im Umkreis der Digitalmetropole München. Als lebendige Plattform vernetzt er seine Mitglieder im Rahmen von drei Formaten:

DigiTalk

DigiTalks sind unsere regelmäßigen Themenabende. Unsere Mitglieder öffnen ihre Türen und laden zu einem aktuellen Thema der digitalen Transformation ein. Lernen Sie das Unternehmen kennen und erfahren Sie dessen Herausforderungen und Lösungsansätze.

AGs

Die Arbeitsgruppe „Smart City“ hat beispielsweise das Ziel, die Stadt München zu einer intelligenten Metropole zu entwickeln. Zu diesem Zweck werden Potenziale aus Wissenschaft und Wirtschaft identifiziert, um sie in das urbane Leben zu integrieren.

DIGICON

Die DIGICON ist der große Treffpunkt, wenn jährlich 350 namhafte Experten und Entscheider zusammenkommen, um sich über aktuelle Themen der Digitalisierung auszutauschen.