

DAS WIRTSCHAFTSMAGAZIN ZUR DIGITALISIERUNG

# DIGITALE WELT

ZUKUNFT | EINFACH | ENTDECKEN

Ausgabe 3 • Juli • August • September • 2020

## Data Science

Daten als Treibstoff der digitalen Transformation

## Machine Learning

Anwendungen in der Medizin

## Automation

Verantwortungsvoll in die digitale Zukunft!

## Digital Empathy

Kombinierte Erfassung über Affective Computing und Eye Tracking

### SUCCESS STORIES

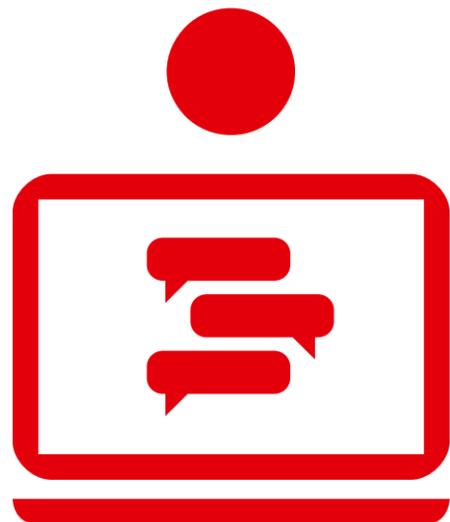
Wie die Digitalisierung in Unternehmen ankommt

Quantum Technology für die KI

**Prof. Dr. Jens Eisert**



# Einfach auf Papier verzichten.



**Kontoauszüge speichern  
und verwalten:  
mit dem Elektronischen  
Postfach im Online-Service-  
Center Ihrer Sparkasse.**

**Jetzt ausprobieren.**

 **Stadtsparkasse  
München**

[sskm.de/service](https://sskm.de/service)

## Artificial Intelligence – Where it is heading and what we should do about it

Artificial Intelligence (AI) is already shaping our everyday lives. While there is enormous potential for harnessing AI to solve complex industrial and social problems and to create new and innovative products and solutions, many organisations are still grappling to understand the relevance and future impact of AI on their activities and what they should be doing about it.

AI is a rapidly changing field. Recent advances in machine learning (ML), specifically deep learning, have provided practical solutions to automate complex tasks in computer vision, natural language processing, and task learning. New and improved ML techniques are being produced at an astounding rate by ML researchers. Even more incredible is that the lag time for testing and implementation of these techniques in real world applications has also decreased significantly. Many ML researchers are now publishing their results instantly on open publication platforms, such as arxiv.org, and the research community is increasingly demanding code implementations which eases reproducibility, verification and further testing. Established and freely available ML platforms such as PyTorch and TensorFlow are now widely used by both academia and industry. The gap between the ML researcher and the ML practitioner is continuously closing.

However, machine learning applications do have their limitations. Machine learning models generally do not offer explanations for their outputs, require large labelled training data sets with uniformly distributed samples, can incorporate historical biases, and do not adapt well to novel scenarios. Furthermore, while machine learning models perform well for specific tasks, ML alone is insufficient for developing autonomous systems that can adapt to changing environments. Another branch of AI, referred to as the model-based approach in a recent insightful article by Adnan Darwiche [1], has techniques that can potentially deal with many of the limitations of machine learning. Many AI experts believe that the model-based and ML approaches are complementary, and that future AI systems will incorporate techniques from both these areas.

Because of the enormous potential of AI, it is important for AI researchers, practitioners, and policy makers to get it right from the start. Without coordinated interventions, AI innovation and development will be driven from the ground up. Niche technology companies and startups will develop advanced expertise and compete to dominate the AI space. This will drive up the cost of AI and constrain AI to specialized applications that require large capital investments. Innovative AI applications will develop in an ad hoc manner and will be constrained to specific application areas.

AI is a rapidly changing field and most companies will not be able to establish effective in house AI capabilities to keep abreast of the pace of developments in the AI R&D community. While large companies should at least establish some in house capacity, either an AI office or an AI champion, partnering with an AI R&D academic or commercial partner will likely be a more effective and sustainable route for most organisations.

A broader and more long term vision is to establish local, regional or country-wide AI innovation networks. From a country perspective this will involve a long term skills development plan, accessibility paths for reskilling, and the development and maintenance of a set of tools, methods and platforms for rapid prototyping of AI techniques. Such an AI innovation ecosystem will provide a collaborative platform for academics, industry and government to guide and direct the development of AI, and provide rapid dissemination and access to advanced AI knowledge beyond Computer Science and Engineering. The establishment of such ecosystems will be crucial to accelerate innovation using AI, reskilling and skills development, lower the cost of AI, and to make AI accessible to a broader community.

A/Prof. Deshendra Moodley and Prof. Thomas Meyer

References: [1] Darwiche, A., 2018. Human-level intelligence or animal-like abilities? Communications of the ACM, 61(10), pp.56-67.

### Prof. Deshen Moodley

Deshen Moodley is an Associate Professor in the Department of Computer Science at the University of Cape Town (UCT) and co-founder and Deputy Director of the South African National Centre for Artificial Intelligence Research. Having last worked as Director of an Internet startup company, SystemsFusion, based in Denver Colorado, he returned to academia in 2001. His broad research is in Artificial Intelligence, specifically the development of systems that can self-learn and adapt to a dynamic and evolving environment.



### Prof. Thomas Meyer

Prof. Thomas Meyer (born in 1964) has been the UCT-CSIR Chair in Artificial Intelligence, and a full professor in Computer Science at the University of Cape Town since 2015. In 2011 he co-founded the South African Centre for Artificial Intelligence Research (CAIR), and has been its Director since then. Thomas is recognised internationally as an expert in Knowledge Representation and Reasoning.





8

**EIN ARZTBESUCH DER ZUKUNFT**  
Künstliche Intelligenz im Einsatz um unser Wohlbefinden

22

**DATA SCIENCE**  
Daten als Treibstoff der digitalen Transformation



18

**PROF. DR. JENS EISERT**  
Warum wir immer noch am Anfang sind

## DIGITAL MARKETPLACE

6 **Digitalisierung in Zahlen** | Fakten, die überraschen

## INTERVIEWS

- 8 **Ada** | Ein Arztbesuch der Zukunft – Künstliche Intelligenz im Einsatz um unser Wohlbefinden
- 14 **Ingolf Wittmann** | Ein Generationenwechsel der Superlative
- 18 **Prof. Dr. Jens Eisert** | Warum wir immer noch am Anfang sind

## 22 WISSEN – DATA SCIENCE

### FACHBEITRÄGE

- 24 **Alexander Hahn** | Digital Empathy: Kombinierte Erfassung über Affective Computing und Eye Tracking
- 28 **Lioba Gierke** | KI ick hör dir trapsen. Ein Bedingungsloses Grundeinkommen als Antwort?
- 32 **Imre Koncsik** | Quantenbasierte komplexe Informationsverarbeitung
- 38 **Sascha Reimann** | Eine praktische Definition von Digitalisierung basierend auf Kaizen und den Marketing 4P

### BLOGBEITRÄGE

#### 1.1 KI UND MENSCH MASCHINEN INTERAKTION

- 43 **Hansjoerg Zimmermann** | Statt langweiliger Webinare oder klassischen eLearnings: Mit Microlearning schneller mehr wissen

- 44 **Markus Meyer** | Kundenbeziehung: Plattformen rücken Unternehmen näher an den Menschen
- 48 **Roman Uminski** | Wie kann Affective Computing profitabel im Marketing eingesetzt werden?
- 50 **Marius Blaesing** | Zwischen Faxgerät und Robo-Berater: Wie steht es um Künstliche Intelligenz bei Versicherern?
- 51 **Markus Dohm** | Mit Kompetenzmanagement Handlungsfähigkeit erhalten und Zukunft sichern

#### 1.2 DATA SCIENCE UND AI

- 52 **Tom Becker** | Big Data – Von der Nische in den Mainstream
- 54 **Daniel Metzger** | Big Data verändert die Energiewirtschaft
- 55 **Dorian Selz** | Entscheidungsrelevantes Wissen aus unstrukturierten Daten produzieren
- 56 **Alexander Eser** | Data Science in der Landwirtschaft: Wie wir mehr Ernte produzieren können

#### 1.3 ANALYSE IST NICHT ALLES

- 58 **Gerhard Raffling** | Daten, Daten, Daten: Was wir dieses Jahr wissen müssen
- 60 **Stefan Kaas** | Business Analytics & Intelligence – Intelligente Unterstützung für den Vertrieb
- 61 **Max Gantner** | Data Governance: So wichtig für erfolgreiche Data & Analytics Projekte
- 63 **Dirk Möller** | KI & Knowledge Graphen: Mit Kontext noch smarter

- 65 **Nicole Biel** | RPA, KI und Big Data Analysis: Ein paar Gedanken über den Umgang mit den neuen Megatrends

#### 1.4 MACHINE LEARNING IN DER ANWENDUNG

- 67 **Mauro Adorno** | Die saisonale Nachfrage mit KI in den Griff bekommen
- 69 **Detlef Houdeau** | Lernende Systeme in der Medizin – Anforderungen und Herausforderungen für sichere KI-Systeme
- 71 **Phillip Campbell** | „Machine Learning“ ist in der Buchhaltung angekommen
- 73 **Christian Werling** | Wie Unternehmen KI und Search zur Schaffung eines digitalen Nervensystems nutzen können
- 74 **Ansgar Dodt** | Geschäftsmodell Software für Industrie & Maschinenbau: Vom Produkt hin zu Plattformen

#### 1.5 DIGITALE AUTOMATISIERUNG

- 76 **Marcus Hammer** | Verantwortungsvoll in die digitale Zukunft!
- 77 **Milad Safar** | Was Sie immer schon über RPA wissen wollten
- 80 **Thomas Niewel** | Datenvirtualisierung als Turbo für die Cloud-Migration
- 82 **Philipp Petzka** | Ordern am Telefon war gestern
- 84 **Paul Liese** | Software nimmt der Erstellung einer Verfahrensdokumentation ihren Schrecken

- 85 **Siamac Rahnavard** | Digitalisierung: Chance oder Herausforderung? Einstellungssache!

## KOLUMNEN

- 7 **Petra Bernatzeder** | Virtuelle Führung – mit und ohne Abstand?
- 12 **Marcus Raitner** | Videokonferenzen sind auch keine Lösung
- 88 **Uwe Walter** | Wie ich in 10 Minuten KI programmieren lernte

## IMMER DABEI

- 3 **Editorial** | Artificial Intelligence – Where is it heading and what we should do about it?
- 89 **Fachbeirat**
- 89 **Impressum**
- 90 **Call for Contribution**

Die nächste  
**DIGITALE WELT**  
erscheint am  
02.09.2020

# DIGITALISIERUNG in Zahlen

Nach einer Studie der Oxford University verwenden im Rechtswesen nur

**27 %**

aller Befragten KI-Technologien.



Vier Projekte des KI-Netzwerks CLAIRE sollen von der EU-Kommission eine Startfinanzierung von

**50 Millionen** Euro erhalten.



Gemeinsam mit Fraunhofer möchte das Bundesforschungsministerium

**300 Millionen**

Euro für die Quantum-Computing-Forschung zur Verfügung stellen.



Honeywell kündigt die Veröffentlichung eines neuen Quantum Computers an, welcher ein Quantenvolumen von

**64**

haben soll.



Die App TraceTogether zur Verfolgung von COVID-19 wurde von über

**600.000**

Nutzern installiert.



Eine Red Hat Studie ergibt, dass **36 %** der in Firmen genutzten Programme Open Source sind.



Laut einer Umfrage des Bundesverbands Digitale Wirtschaft wären

**75,4 %**

bereit, während der Coronavirus-Krise im Home-Office zu arbeiten.



**20 %** der Kundenanwendungen der Quantum Computing Firma D-Wave werden für KI und Machine Learning genutzt.



Das Globale Cloud IT Service Management soll bis zum Jahr 2025 eine Marktgröße von

**14,6 Milliarden** Dollar erreichen.



Foto: I23RF



## VIRTUELLE FÜHRUNG – MIT UND OHNE ABSTAND?

Karl setzt sich das Headset auf, in 5 Minuten steht das Teammeeting mit Führungskraft auf dem Plan. Müde reibt er sich die Augen und versucht seine Gedanken zu sortieren. Heute ist es dann das vierte Online-Meeting für ihn. Er sehnt sich nach der Zeit, in der er in einen Besprechungsraum gehen konnte. Auf dem Weg dorthin würde er sich an der Kaffeebar einen Espresso holen, dabei kurz mit einem Kollegen aus einer anderen Abteilung sprechen. Und da es immer eine Weile dauert, bis wirklich alle im Besprechungsraum sind, würde er noch ein paar Kleinigkeiten mit den Teamkollegen austauschen können.

Und jetzt? Seit Stunden sitzt er in seinem kleinen häuslichen Arbeitszimmer vor dem Laptop, ein paar benutzte Kaffeetassen stehen um ihn herum, sein Nacken ist verspannt. An die Technik der Online-Meetings haben sich alle gewöhnt. Die Qualität des Videokanals ist schlecht, deshalb abgeschaltet; der Audio kanal funktioniert ganz gut. Alle loggen sich erstaunlicherweise pünktlich ein. Und sein Chef strukturiert die Meetings klar und effektiv. Eigentlich ist doch alles super?! Was ihm wirklich fehlt, ist der persönliche Kontakt. Er ist verunsichert, weil er die Stimmung der anderen nicht einschätzen kann. Besonders sein Kollege John ist so komisch manchmal. Gibt es einen Konflikt im Team oder weiß John Dinge, die die anderen nicht wissen?

Eigentlich müsste doch alles entspannter laufen – mehr Chancen sich selbst zu balancieren. Aber er fühlt sich isoliert und noch stärker durchgetaktet als vor der Zeit im Homeoffice. Er ist reizbarer, die Kinder gehen ihm aus dem Weg und fürchten wohl auch einen erneuten Streit zwischen den Eltern.

Das ist ein Beispiel aus meiner Coaching-Praxis, das die Anforderungen an virtuelle Führung und Selbstführung unterstreicht.

Worauf es bei der virtuellen Führung ankommt? Studien und praktische Erfahrung zeigen – es ist mehr emotionale und soziale Kompetenz gefordert. Wie findet persönlicher Kontakt statt? Welche Rituale sind wichtig? Und was davon lässt sich virtuell umsetzen?

### 1. Sinnorientierung und Gestaltbarkeit:

So ist es bei der Abstimmung von Aufgabe bzw. Projekt noch wichtiger, immer wieder auf die übergeordneten Ziele einzugehen. Die Frage nach dem „Wozu“ ist diese Aufgabe/Projekt wichtig, steht bei vielen Tätigkeiten mehr im Fokus als die Frage nach dem „Wie“ und „Was“ oder „Wann“ genau etwas zu tun ist.

Diese Einbettung „Wozu“ bietet hilfreiche Orientierung für das persönliche Selbstmanagement. Gerade wenn es um die Balance der Lebensbereiche geht. Das gilt auch, wenn mehrere Teammitglieder in einem Projekt gemeinsam an einem Strang

ziehen sollen. Das gemeinsame Verständnis des „Wozu“ fördert die Team-Verantwortung für das Ergebnis und stärkt damit die Zugehörigkeit im Team.

### 2. Zugehörigkeit und Vertrauen:

Gerade bei räumlicher Trennung ist die Bindung, die informelle Interaktion im „kleinen gallischen Dorf“ für die Menschen lebenswichtig. Trifft man sich regelmäßig in einer virtuellen „Café-Lounge“ oder zum „After-Work-Drink“. Gibt es ein morgendliches Begrüßungsritual oder eine Verabredung zum gemeinsamen Mittagessen – ohne Themenplan, als Austausch von Gedanken, Erfahrungen – denn alles das kann auch virtuell stattfinden.

Konflikte sind hilfreich, wenn sie geklärt werden. Das gilt auch im virtuellen Raum. So sollte ein Umgang mit möglichen Konflikten dann besprochen werden, wenn es (noch) keine gibt.

Ähnliches gilt auch für den Umgang mit möglichen Überlastungen. Welche Signale können virtuell wahrgenommen werden. Gibt es ein regelmäßiges 2er-Gespräch, das „nur“ weiche Faktoren wie Zufriedenheit, Belastung, Auslastung, Erwartungen zum Inhalt hat? Oder gibt es einen virtuellen Raum, in dem man solche Themen im kleinen Kreis besprechen kann?

Die Nähe im virtuellen Team ist Goldwert. Wenn informelle Kontakte, gegenseitige Unterstützung und Wertschätzung spürbar sind, wird Oxytocin ausgeschüttet. Das reduziert möglichen Stress, stärkt Wohlbefinden und Vertrauen.

Karl hat sich ein Herz gefasst und mit seinem Chef und dem Team genau diese Aspekte besprochen. Er war überrascht, dass die anderen ähnliche Probleme hatten, aber nicht den Mut, sie anzusprechen. Darüber hinaus hat Karl kleine persönliche Rituale in den Alltag eingebaut. Morgens nach dem Frühstück geht er eine Runde um den Block, um dann am Arbeitsplatz anzukommen. Zwischendurch nutzt er wirklich die Café-Lounge und hat sich verschiedene mentale Techniken angewöhnt, um besser ab- und umzuschalten. Der Arbeitsalltag endet mit einer Reflexion der erreichten Ergebnisse – auch wenn es nur einzelne Bausteine sind. Er kommt – nach einer persönlichen Auszeit – gefühlt „nach Hause“ und kann sich ganz auf die Familie konzentrieren.

Viel Erfolg!

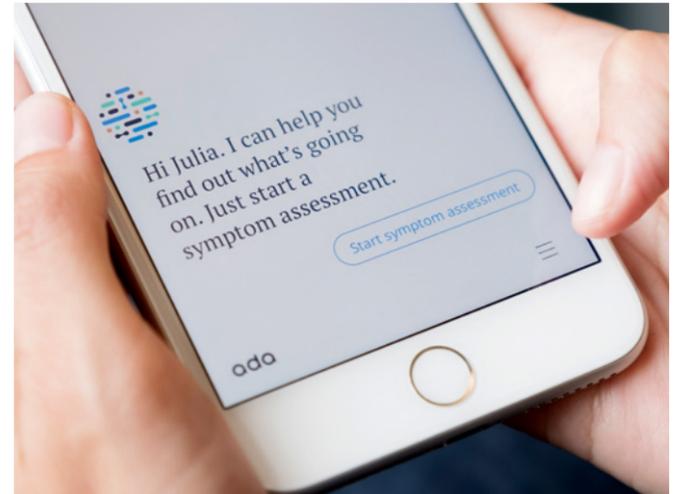
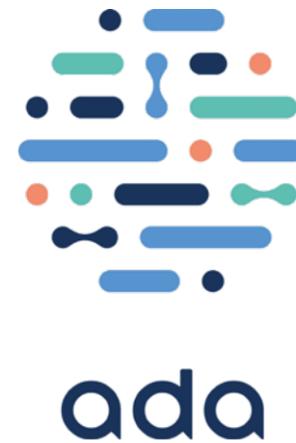
Dr. Petra Bernatzeder, psychologist, consultant, coach, director of upgrade human resources, [www.upgrade-hr.com](http://www.upgrade-hr.com)

Dieses Fachbuch erklärt praxisnah, wie Führungskräfte und Personalverantwortliche ihre Kollegen gesund, leistungsfähig, kreativ und innovativ halten und vor Burnout schützen – in einer digitalen Arbeitswelt voller Stressfaktoren und psychischer Überlastung.



# Ein Arztbesuch der Zukunft

## Künstliche Intelligenz im Einsatz um unser Wohlbefinden



Mit künstlich intelligenter Software kann Ada eine erste Einschätzung einer möglichen Krankheit auf dem Smartphone liefern.

**U**we fühlt sich schlapp. Wieder einmal. Zum Arzt gehen, das will er nicht. Dafür fühlt er sich doch zu fit. Es sind eben diese paar Tage im Jahr, an denen die Grenzen von Krankheit und Gesundheit miteinander verschwimmen. Dann ist es eben ein schlechter Tag, nur ein schlechter Tag: Die Gliederschmerzen rühren vielleicht von der Überanstrengung der letzten Tage her; die leichte Verschnupfung vom plötzlichen Wetterumschwung und die Schläppigkeit vom Stress in der Arbeit. Doch deswegen zum Arzt gehen und eine etwaige Wartezeit von rund zwei Stunden in Kauf nehmen? Das wäre doch lächerlich! Gesundheit ist manchmal eben auch Ehrensache.

Für solche Fälle wie Uwe hat die digitalisierte Medizin inzwischen eine Palette an Lösungen im Angebot. Immer häufiger übernehmen Computer und künstlich intelligente Gerätschaften die Betreuung von Patienten. Das reicht von der operativen Medizin bis zur Diagnostik.

Auf dem Weg in die Arbeit entdeckt Uwe am U-Bahnhof zufällig eine Werbung für Ada: „Hallo, ich bin Ada. Ich kann dir helfen, wenn du dich nicht wohlfühlst.“ Er fühlt sich angesprochen, und der Name bleibt ihm im Ohr. Zwei Stationen später hat er die Applikation downgeloadet. Das Logo erinnert ihn an einen Fingerabdruck, aber irgendwie spacier und moderner. Doch das befremdende Gefühl wird durch seine Neugier übertroffen.

Ada Health ist eine KI-gestützte Gesundheitsplattform und wurde 2011 von Ärzten, Wissenschaftlern und Softwareentwicklern gegründet, um Menschen in ihren Fragen zu ihrem

Gesundheitszustand auf bequemem Weg zu unterstützen, denn der Zugang zu Ada ist das Smartphone. Mittlerweile zählen rund 8 Millionen User zum Patientenkreis Adas. Die in sieben Sprachen funktionierende App hat dabei etwa 12 Millionen Symptomanalysen vollzogen. Damit Ada auch funktioniert und keine falschen Fährten legt, arbeiten an ihr rund 200 Mitarbeiter und über 40 Ärzte und Medical Editors.

Ada ist nicht dazu gedacht, Diagnosen zu stellen oder Ärzte zu ersetzen – vielmehr ist die Plattform eine Unterstützung für Patienten, aber auch für Ärzte. Patienten haben mit Ada die Möglichkeit, ihre eigene Gesundheit besser zu verstehen und zu managen. Gleichzeitig unterstützt Ada den Diagnoseprozess auf Seiten der Ärzte. Sie müssen nicht mehr vor einem weißen Blatt Papier anfangen, sondern haben die wichtigsten Informationen schon vorab vorliegen. Zu Beginn der Symptomanalyse nennt der Nutzer ein Symptom, das ihn beunruhigt. Im Anschluss stellt Ada dann personalisierte und adaptive Fragen, die sich nach den genannten Beschwerden richten. Dabei werden auch Risikofaktoren, Alter, Ort, Jahreszeit und Vorerkrankungen miteinbezogen. Im Hintergrund durchsucht Adas KI eine medizinische Datenbank nach den wahrscheinlichsten Krankheiten, wobei sie Milliarden von Symptom- und Faktoren-Konstellationen berücksichtigt. Von Anfang an war die ärztliche Perspektive bei der Entwicklung von Ada ganz entscheidend. Das Team aus knapp 50 Ärzten und Medical Editors hat eine große medizinische Wissensbasis erstellt, die stets auf den neuesten Stand der Wissenschaft gebracht wird. Kombiniert wird diese mit einer KI-Technologie, die von Ada

inhouse über einen Zeitraum von acht Jahren entwickelt wurde. Der Algorithmus von Ada repliziert gewissermaßen menschliche Entscheidungsprozesse. Durch maschinelles Lernen und mehrere geschlossene Feedbackschleifen lernt Ada durch Nutzerkontakt dazu und wird intelligenter.

„Okay, Uwe, ich bin hier, um dir zu helfen.“ Wer hier genau zu Uwe spricht, weiß er nicht. Aber irgendwie schöpft er Vertrauen in den makellos weißen Background der App. Das klinische Weiß, das er in Krankenhäusern und an Ärzten auch immer mit Gesundheit assoziiert hat, ist jetzt auf seinem Smartphone. Und das runde Logo wirkt hier noch imposanter: wie ein ferner Planet, der die Supergesundheit durch den Cyberspace an Uwe heranbringen will. „Was beschäftigt dich am meisten?“ Was sollte man darauf antworten? Uwe tippt etwas verunsichert die ersten Buchstaben des Wortes „Unwohlsein“ ein. Bereits nach vier Buchstaben ist sein „Problem“ sein erster Hit in Adas Suchfunktion. Über das „Allgemeine Unwohlsein“ angelt sich Uwe von Frage zu Frage, bedrängt fühlt er sich dabei nicht. Die Nervosität, die er bei jedem Arzttermin verspürt, ist gar nicht vorhanden – es handelt sich doch auch nur um eine simple Handyapp. Irgendwann dann werden die Fragen spezifischer; es geht um Uwes Gewicht, um seinen Puls, um seine Verdauungsaktivität und dann sogar um sein letztes Sonnenbad. Hier hakt Ada plötzlich nach: „Hast du eine gerötete Haut? Ist deine gerötete Haut schmerzhaft? Juckt deine Haut? Erscheint dein Hals auffällig gerötet? Sind deine Wangen gerötet? Ist die Haut irgendwo an deinem Arm oder deiner Hand ungewöhnlich gerötet? Schwitzt du mehr als üblich?“

Zwei Stunden später liegt Uwe auf der Praxisliege einer privaten Hautärztin. Adas Diagnose hat ihn dazu bewogen: „Personen mit ähnlichen Symptomen benötigen sofortige medizinische Notfallversorgung. Wenn du meinst, es handelt sich um einen Notfall, begib dich umgehend in die Notaufnahme. Mögliche Ursachen: Phlegmone im Gesicht oder Gürtelrose am Auge.“ An einen Notfall denkt Uwe zwar nicht, trotzdem ist ihm die Sache buchstäblich zu heiß geworden. Denn es stimmt: Das schöne Wetter der vergangenen Tage hat Uwe gleich mehrmals genutzt, um seiner adeligen Blässe einen Anstrich zu verpassen. Auf Sonnencreme hat er dabei verzichtet. Immerhin wollte er ja braun werden.

„Sie haben einen leichten Sonnenstich, nichts Gravierendes, aber gut, dass Sie mal vorbeigekommen sind. Gehen Sie öfters ungeschützt in die Sonne? Naja, wenn Sie schon mal da sind, lassen Sie uns gleich mal Ihre Muttermale checken. Ich habe da eine neue Methode, warten Sie mal...“

Die Rede ist von DermaFC, einer Erfindung des Berliner Unternehmens Magnosco. Seit 2018 kommt DermaFC in verschiedenen Praxen zum Einsatz. Das Ziel der Erfinder ist es, das Gerät unter Realbedingungen zu testen, um es weiter verbessern zu können. Geschäftsführer Sebastian Ahlberg berichtet über den medizinischen Mehrwert seiner Gerätschaft:

„DermaFC verspricht eine schnelle, schmerzfrei und genaue diagnostische Empfehlung. Wenn man heute zur Hautkrebsvorsorge geht, wird man zunächst visuell inspiziert, manchmal wird noch das Dermatoskop eingesetzt. Ist etwas auffällig, wird die Läsion, das heißt die auffällige Stelle, entfernt und zur Befundung ins Labor geschickt. Bis die Ergebnisse vorliegen, kann es bis zu zwei Wochen dauern, in denen der Patient mit der Angst und Unsicherheit leben muss, möglicherweise Krebs zu haben. Mit dem DermaFC, sprich der patentierten Methode „Dermatofluoreskopie“, kann man direkt in der Praxis vor Ort und in wenigen Minuten eine diagnostische Empfehlung bekommen – und das völlig schmerzfrei. Somit können unnötige Narben vermieden oder schnell die Therapie eingeleitet werden.“

DermaFC greift auch eine spezielle Form der Laserspektroskopie zurück, bei der das Pigment Melanin in der Haut angeregt wird, dass es fluoresziert, das heißt, es gibt Licht ab. Melanin ist ein Farbstoff der Haut, der sich zum Beispiel bei einem Sonnenbad anreichert und braun wird. DermaFC fängt die Fluoreszenz auf und wertet sie durch künstliche Intelligenz aus. Das funktioniert dadurch, dass sich zwischen den Lichtstrahlen von gesunden Zellen und erkrankten Krebszellen signifikante Unterschiede zeigen. Die komplexe Auswertung der Vielzahl an Lichtsignalen müsse eine auf KI basierende Datenanalyse übernehmen, so Sebastian Ahlberg.

„Es wird ein Score erzeugt, welcher der Unterstützung der fundierten Analyse dient. Dafür entwickelte Magnosco einen eigenen Algorithmus. Wichtig zu wissen ist, dass die Dermato-



Die Gründer von Ada: Claire Novorol, Daniel Nathrath, Martin Hirsch.

fluoroskopie kein bildgebendes Verfahren ist, sondern ein Score-basiertes. Für den Algorithmus wird eine Methode verwendet, die sich ‚Support Vector Machine Klassifizierung‘ nennt. Durch wissenschaftliche Studien in Zusammenarbeit mit renommierten Universitätskliniken wurden Hunderte Patienten untersucht und durch Fachexperten befundet. Mit diesen Befunden wurde der Algorithmus trainiert, und dieser hat selbstständig gelernt, aus neuen, unbekanntem Lichtsignalen eine Befundunterstützung zu errechnen. Dies geschieht mit einer überdurchschnittlich hohen Genauigkeit.“

Uwe ist beruhigt, denn Hautkrebs hat er keinen. Das ergab die etwa zehn Minuten kurze Untersuchung mit DermaFC. Und Uwes Sonnenbrand wird auch bald abklingen. Trotzdem ist er gewarnt. Er will fortan besser aufpassen, wann und wie er in die Sonne geht. Am Ende führt Uwe mit der Ärztin ein längeres Gespräch. Sie glaubt, solche künstlich intelligente Helfer sind in naher Zukunft fester Bestandteil eines Arztbesuches. Trotzdem werden sie den Arzt nicht ersetzen können, sondern brauchen die Kombination aus der Erfahrung des Arztes und der medizinisch geprüften Technologie.

Am Abend fühlt er sich heute wohler, allein des Bewusstseins wegen, eine fachkundige Diagnose zu haben. Ada will er weiterhin nutzen. Er macht sich sogar im Internet schlau, was die moderne Medizin sonst noch alles zu bieten hat. Und das ist eine ganze Menge.

Am meisten angesprochen fühlt sich Uwe von Franz Pfister und dessen Innovation deepc, denn dieses Tool erinnert ihn an seinen Fall: Der im Bereich der Neurowissenschaften promovierende Mediziner Franz Pfister hat nach seiner praktischen Tätigkeit

im Klinikalltag einer neurologischen Abteilung noch den Elitestudiengang LMU Data Science an der LMU-München absolviert, um an der Schnittstelle zwischen Medizin und künstlicher Intelligenz arbeiten zu können: deepc ist das Ergebnis seiner Forschungs- und Praxistätigkeit.

„Die Grundidee von deepc ist: Ich sehe großes Potenzial für KI in der diagnostischen Medizin, um den Ärzten eine Unterstützung zu bieten. Aber: Anstatt ein Tool zu bauen, das die Ärzte ersetzt, wollten wir ein intelligentes Tool entwickeln, das sie bei ihren täglichen Tätigkeiten unterstützt. Der Ärztemangel ist bereits jetzt ein großes Problem. Lasst uns doch diese Lücke zwischen Nachfrage und Angebot von Ärzten schließen, indem wir KI sinnvoll zum Einsatz bringen. Die Idee von deepc ist, dass das System medizinische Daten in Echtzeit durchforstet und bei Auffälligkeiten und eindeutigen Hinweisen auf Befunde den Arzt umgehend verständigt. Das System sagt: ‚Hey, da ist etwas auffällig! Bitte schau da mal hin.‘ Erst dann kommt der Arzt aktiv ins Spiel.“

Prinzipiell sei deepc für alle Bereiche der Medizin anwendbar. Angefangen habe man im Bereich der Radiologie, speziell bei der CT und MRT des Gehirns. Gerade hier handle es sich um einen großen Anwendungsfall, bei dem Hilfe willkommen ist, weil er sehr viele und komplexe Untersuchungen umfasse. Die Anzahl der Untersuchungen werde dabei immer größer, was die Radiologen körperlich und mental an ihr Limit bringe. Wie soll die Flut an Untersuchungen in der immer kürzer werdenden Zeit bewältigt werden? Es handle sich hier um bis zu 1500 Einzelbilder pro Untersuchung.

„Und genau hier setzt deepc an: In der Vorfilterung und im

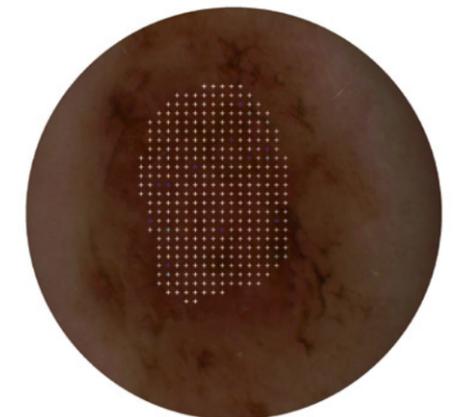
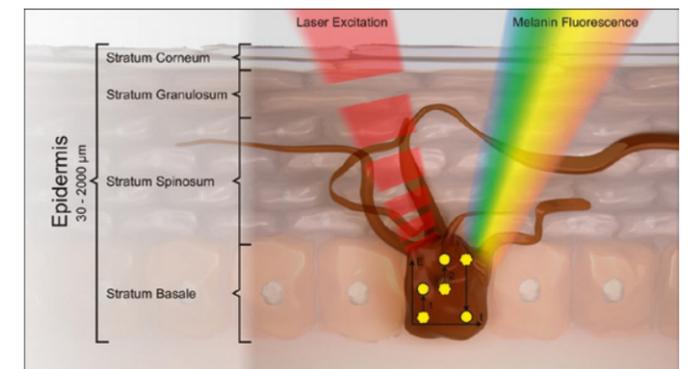


Bei der DIGICON2019 hat deepc den Münchner Digital Innovation Award gewonnen.

Screening von großen Datenmengen, um den Arzt bei seiner teilweise durchaus repetitiven und ermüdenden Arbeit zu unterstützen. KI in der Medizin kann man vergleichen mit der Rechtschreibkontrolle bei Word. Das ist eigentlich ein simpler Task, aber in der Menge der Daten wird es zu einem hochkomplexen Task, weil es eben so hoch repetitiv ist: 100 Seiten nach einem Tippfehler untersuchen – das ist wie die Suche nach der Nadel im Heuhaufen. Anwendungen wie deepc werden und sollen auch zukünftig den Arzt nicht ersetzen, denn KI sehe ich als Technologie, welche die Medizin verbessern kann, indem sie dem Arzt wieder mehr Freiräume für die eigentlich so wichtigen Aufgaben gibt: Denn in der Medizin muss es wieder mehr um das Zwischenmenschliche gehen. Diagnose- oder Behandlungsgespräche müssen wieder mehr Zeit finden. Darum sehe ich in KI eine große Chance, die wir nutzen können, um genau diese Kernbereiche der Medizin und die Arzt-Patient-Interaktion wieder in den Vordergrund der ärztlichen Tätigkeit zu stellen.

Diese Motivation war auch einer meiner Hauptbeweggründe, warum ich aus der Klinik gegangen bin. Ich bin und fühle mich nach wie vor durch und durch als Arzt, nur nutze ich mit meinem Team mittlerweile andere Methoden, um den Menschen zu helfen.“

Uwe ist angetan von den technischen Neuerungen im Bereich der Medizin und gleichsam fasziniert von der Tatsache, durch die Erstdiagnose einer App zum Arzt gegangen zu sein. Mit seinem medizinischen Gewissen auf dem Nachtkästchen schläft er heute befreit ein. Und irgendwie fühlt er sich gleich schon gesünder als zuvor.



Hannes Mittermaier Screenraster DermaFC

# Videokonferenzen sind auch keine Lösung



Marcus Raitner arbeitet als Agile Transformation Agent und Agile Coach bei der BMW Group IT. In seinem Blog „Führung erfahren!“ schreibt er seit 2010 über die Themen Führung, Agilität, Digitalisierung und vieles mehr.

Die Welt hält den Atem an angesichts der Corona-Pandemie. Räumliche Distanz („Social-Distancing“) ist angeraten, um die Ausbreitung des Virus zu verlangsamen, was dringend notwendig ist, damit die Gesundheitssysteme nicht überlastet werden. Das bedeutet nun für viele, dass sie räumlich verteilt arbeiten müssen. Und das auf Dauer und nicht mal eben einen halben Tag im Home-Office, weil der Klempner kommt.

Reden wir also mal darüber, wie diese räumlich verteilte Zusammenarbeit gut gelingen kann. Jetzt einfach alle vorherigen Besprechungen als Videokonferenzen durchzuführen, ist da ja nur so mittelgut: Wenn du eine Scheißbesprechung digitalisierst, dann hast du eben eine scheiß digitale Besprechung. (In Anlehnung an den entsprechenden Ausspruch zur Digitalisierung von Thorsten Dirks als damaligem CEO von Telefónica Deutschland)

Videokonferenzen sind nur ein Teil der Lösung. Räumlich verteilte Zusammenarbeit muss auch und zuerst bedeuten, schriftlich und asynchron zu kommunizieren. Ganz besonders dann, wenn alle im Home-Office sitzen mit Kindern und Partnern und das alles irgendwie geregelt bekommen müssen. Ein wenig erinnern mich daher die ganzen jetzt aufkommenden Tipps rund um gute Videokonferenzen an Henry Ford: „Wenn ich die Menschen gefragt hätte, was sie wollen, hätten sie gesagt schnellere Pferde.“

Das Problem ist doch, dass in vielen Organisationen ein ausgeprägter Präsenzkult herrscht(e). Home-Office und Mobilarbeit waren natürlich auch bisher möglich, aber immer die Ausnahme und irgendwie Arbeit zweiter Klasse und nichts für echte Höchstleister. Für den einen Tag Home-Office in der Woche konnte man sich dann

leicht mit Videokonferenzen behelfen oder einfach die Besprechung auf einen der anderen Tage schieben.

Die wenigsten haben gelernt, auf Dauer räumlich verteilt und asynchron zu arbeiten. Begreifen wir die aktuelle Situation also als Chance, unsere bisherige Arbeitsweise zu hinterfragen und neue Formen der Zusammenarbeit auf Distanz einzuüben. Eine Übung, die darüberhinaus auch bestens geeignet ist, auch die drohende Klimakatastrophe einzudämmen.

„Meetings are by definition a concession to deficient organization. For one either meets or one works.“ Damit hat Peter F. Drucker schon 1967 in seinem Buch „The Effective Executive“ eigentlich alles gesagt, was über Besprechungen grundsätzlich gesagt werden muss. Organisationen werden nicht für Besprechungen bezahlt. Punkt. Besprechungen sind allerdings notwendig, um die hochgradig arbeitsteilige Wertschöpfung zu organisieren. Weniger Besprechungen sind also besser. Und diese wenigen müssen dann natürlich gut organisiert und vorbereitet sein. Das war schon immer so, aber jetzt, wo sich alles virtuell abspielen muss, ist Vorbereitung und Organisation besonders wichtig, weil es virtuell weniger Möglichkeiten gibt, das währenddessen interaktiv zu kompensieren.

*We don't do PowerPoint (or any other slide-oriented) presentations at Amazon. Instead, we write narratively structured six-page memos. We silently read one at the beginning of each meeting in a kind of "study hall".*

Jeff Bezos

Während es früher reichte, eine Agenda mit ein paar Stichpunkten in den Termineintrag zu schreiben (und das war schon ein Fortschritt und eine Good Practice) und dann in der Besprechung gemeinsam eine PowerPoint-Präsentation mit mehr oder weniger gut aufbereiteten Inhalten durchzugehen, empfiehlt sich für verteiltes Arbeiten grundsätzlich eine gute schriftliche Vorbereitung. Es müssen ja nicht gleich die sechsseitigen Memos in Prosa sein, die Jeff Bezos fordert, nur eine durchdachte schriftliche Vorbereitung. Und das am besten so, dass die Inhalte in Form von Kommentaren oder durch die Möglichkeit zur gemeinsamen Bearbeitung im Vorfeld schon asynchron diskutiert werden können (z.B. in einem Wiki wie Confluence oder in gemeinsamen Dokumenten in Microsoft Teams oder Google Docs). Die eigentliche Besprechung dient dann – falls überhaupt noch notwendig – nur zur gemeinsamen Entscheidung.

Jason Fried und David Heinemeier Hansson haben Basecamp von Anfang an konsequent dezentral aufgebaut. Eines ihrer lesenswerten Bücher heißt deshalb auch „REMOTE: Office Not Required“. Bei Basecamp sind die Mitarbeiter über den Globus verstreut und können sich nicht eben mal schnell treffen. Das klassische Status-Meeting oder neudeutsch Stand-up funktioniert in diesem radikal dezentralisierten Modell nicht, und Jason Fried äußert zudem Zweifel, ob solche Besprechungen überhaupt sinnvoll sind, weil in der Regel die einzelnen Teammitglieder die ausgetauschten Informationen gar nicht in dem Moment der Besprechung und auch nicht alle zur selben Zeit benötigen.

Natürlich findet auch bei Basecamp ein reger Austausch innerhalb von Teams statt, das meiste davon aber schriftlich und asynchron. Jeden Tag machen die Mitarbeiter einen

sogenannten „Check-In“ und schreiben (unterstützt durch ihre Software Basecamp) für alle sichtbar, woran sie heute gearbeitet haben. Und zu Beginn einer Woche schreibt jeder zusätzlich, woran er diese Woche arbeiten wird. Diese mehr oder weniger kurzen schriftlichen Aktualisierungen jedes Einzelnen und die daraus entstehenden Diskussionen ersetzen die andernorts üblichen Besprechungen ohne Verlust.

Wenn hier von schriftlicher Vorbereitung die Rede ist, dann ist explizit nicht E-Mail gemeint. Für die verteilte asynchrone Zusammenarbeit ist E-Mail zwar de facto heute noch ein Standard, aber nicht wirklich geeignet. Sie ist im wesentlichen ein digitaler Brief und für die Kommunikation zwischen zwei Menschen oder höchstens für die Diskussion in einer kleinen Gruppe gemacht. Längere Diskussionen in größeren Gruppen werden schnell unübersichtlich und führen dann dazu, dass ein Meeting anberaumt wird.

Für verteiltes Arbeiten braucht es virtuelle Räume für asynchrone Diskussionen jenseits von Videokonferenzen. Sei es in Slack, Microsoft Teams (das es übrigens wegen der Corona-Pandemie gerade kostenlos gibt, was ein sehr feiner Zug von Microsoft ist) oder dem Enterprise Social Network. Oder sei es entlang von Unterlagen oder anderen Artfakten, z.B. auf Wiki-Seiten in Confluence oder in Google Docs oder auch an Backlog-Items in JIRA. Alles besser als E-Mail, wo die Diskussion aus dem Kontext gerissen ist und das kollektive Wissen einen langsamen Tod stirbt.

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



# Ein Generationenwechsel **der Superlative**

Ingolf Wittmann über den Computer von morgen

**Was ist ein Quantencomputer und wie unterscheidet er sich vom herkömmlichen Computer?**

Der klassische Computer besteht aus Bits, die Nullen und Einsen darstellen können und in der Regel über sogenannte Transistoren mit einer Silikonstruktur funktionieren, die laut heutigem Stand im Nanometerbereich von sieben bis vierzehn arbeiten. Wenn ich so einen Rechner anschalte, dann zeigt sich der uns bekannte Vorteil, dass er bei einer Raumtemperatur von 0 bis 50 Grad Celsius solange Daten verarbeitet und lädt, bis man ihn wieder runterfährt. Er kann auch relativ große und komplexe Daten bewältigen.

Doch selbst diese enorme Rechnerleistung reicht nicht aus, um die dringendsten Fragen in der Physik und Mathematik zu klären. Und genau hier setzt das Quantencomputing an, denn diese Technologie verspricht hier Abhilfe. Ein Quantencomputer verwendet Technologien aus

der Quantenmechanik, was uns eine ganz andere technische Ausgangslage verschafft, um viel komplexere Probleme zu adressieren. Doch der Nachteil schon vorneweg: Wenn wir über Quantenmechanik reden, dann sprechen wir über die kleinsten Teilchen, also über Elektronen, Neutronen oder Photonen, die manipuliert werden, um die Darstellung als Qubit – vergleichbar mit dem Bit des klassischen Computers – zu generieren. Mit Qubits kann ich aber nicht nur Nullen und Einsen darstellen, sondern theoretisch beliebig viele Zustände, was dem Quanten-

**„Wenn wir über Quantenmechanik reden, dann sprechen wir über die kleinsten Teilchen, also über Elektronen, Neutronen oder Photonen, die manipuliert werden, um die Darstellung als Qubit – vergleichbar mit dem Bit des klassischen Computers – zu generieren.“**

computer enorme Vorteile verschafft. Das hängt jeweils vom Energielevel des entsprechenden Partikels ab. Manipuliert man die Energiemenge des Elektrons, dann verändert man sein Orbital, woraus der Energiegehalt des Qubits resultiert. Solche

Prozesse können zum Beispiel im supraleitenden Bereich gemacht werden, das heißt, ich muss bei Temperaturen arbeiten, die kälter sind als das Weltall. Ein Quantumprogramm arbeitet bei etwa 15 bis 20 Millikelvin und in einem Zeitfenster von 70 bis 100 Mikrosekunden.

**Was hat ein Koffeinmolekül mit einem Quantencomputer zu tun?**

Das ist ein beliebtes und viel zitiertes Beispiel, was gebraucht wird, um die Leistungsfähigkeit des Quantencomputers zu demonstrieren. Ein Koffeinmolekül besteht aus 95 Elektronen. Für die Berechnung der Energiebindung dieser Elektronen gibt es keinen klassischen Rechner,

der über ausreichend Leistung verfügt. Wir reden von einer Kapazität von etwa 1050 klassischen Bits, die verwendet werden müssten. Einen so großen Rechner kann man gar nicht bauen, weil sich dahinter die Anzahl der Atome verbirgt, die sich auf der ganzen Erde befinden. Kurzum: Ein Quantenrechner kann ein solches Koffeinmolekül berechnen, wenn er 160 Qubits hätte. Aus diesem Beispiel leitet sich ab, dass alles, was mit der Welt und der Natur im physikalischen Sinn zu tun hat, mit einem Quantencomputer gut berechnet werden kann.



IBM Q Network

**bleibt der Quantencomputer dann doch lediglich ein wissenschaftliches Hilfsmittel oder gelingt es ihm wie dem herkömmlichen Computer, den Schritt an die breite Masse zu schaffen?**

Also mehr als die Hälfte der Gespräche, die ich mit Industriekunden führe, ist kommerzieller Natur. Ich sehe den Quantencomputer für drei Bereiche brauchbar: 1. Materials Science, 2. Optimierung und 3. künstliche Intelligenz.

Insgesamt sind wir damit in allen Bereichen aktiv, also sowohl im technisch-wissenschaftlichen als auch im kommerziell-wirtschaftlichen. Dass unser Smartphone der Zukunft mit einem Quantencomputer verbunden ist, das halte ich für durchaus möglich; dass ein Quantencomputer als ein mobiles Gerät zur Verfügung steht, erachte ich für eher unwahrscheinlich, wenngleich es auch nicht unbedingt unser Ziel ist.

**Programmierer kommunizieren über ein Dualsystem aus Einsen und Nullen mit ihrem Computer. Wie kommunizieren wir mit einem Quantencomputer? Bleibt unser Zugang zu einem Quantencomputer dann doch der herkömmliche Computer?**

Alle momentan verfügbaren Lösungen in der Welt gebrauchen unseren herkömmlichen Computer als Kommunikationszugang zum Quantencomputer, denn der Quantencomputer ist ein Akzelerator zum klassischen Computer. Das heißt, ein Quantencomputer steht nicht alleine da, er ist eingebunden in eine

klassische Rechnerumgebung. Nullen und Einsen gehen hinein – Nullen und Einsen kommen nach der Berechnung auch wieder heraus. Das, was dazwischen passiert, ist die sogenannte „Magic“.

**IBM hat mit dem Q-System seinen ersten kommerziell nutzbaren Quantencomputer Anfang des Jahres präsentiert. Die 20-Qubit-Maschine ist allerdings noch ausbaufähig und laut IBM nur ein erster Schritt. Wie will**

**IBM die Kommerzialisierung des Quantencomputers bewerkstelligen?**

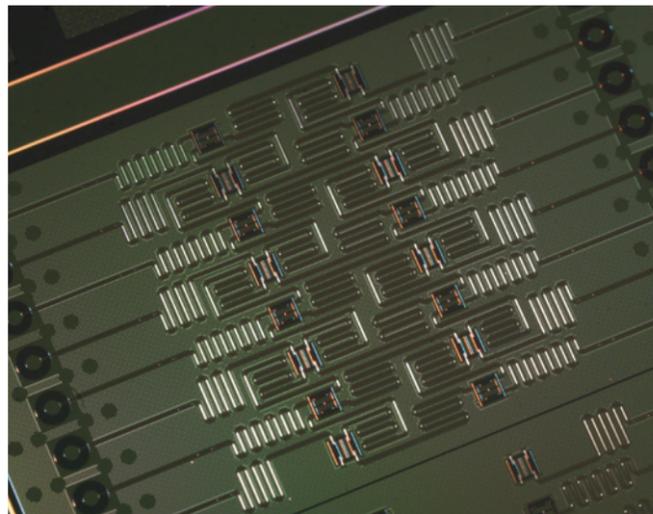
Was bedeuten zunächst einmal 20 Qubits? Es gibt die Möglichkeit, einen Quantencomputer auf einem klassischen Computer zu simulieren. Mit meinem Laptop könnte ich in etwa 20

Qubits an Leistungsfähigkeit erreichen – das heißt, solange das Problem sowohl auf einem Quantencomputer als auch auf meinem Laptop laufen würde. Der Vergleich zeigt uns, dass wir hier, was die Leistungsfähigkeit anlangt, noch relativ am Anfang sind mit der Entwicklung des kommerziell nutzbaren Quantencomputers. Unsere Top-Computer weltweit können ca. 50 Qubits simulieren. IBM hat einen Quantencomputer gebaut, der auch diese 50-Qubit-Leistungsfähigkeit erreicht. Dieses IBM Q System befindet sich derzeit in der Erprobung in den USA.

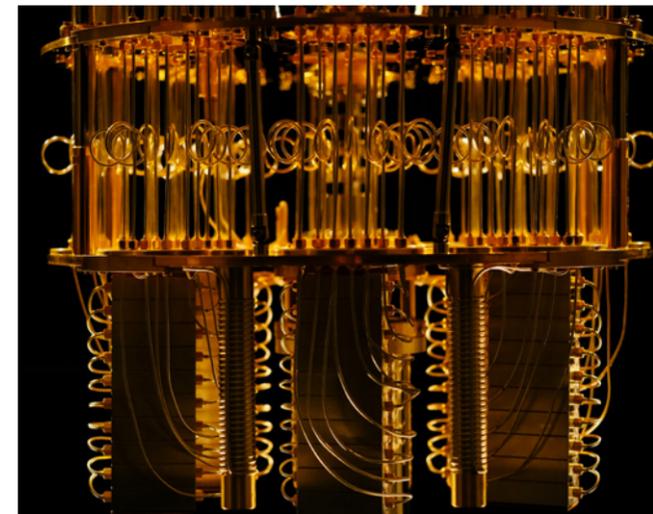
Was heißt es nun, dass IBM ein kommerziell nutzbares System zur Verfügung stellt? Das IBM Q Network, worin sich mittlerweile 78 Mitglieder befinden, besteht nicht nur aus Research-Komponenten, sondern aus industriell gefertigten Komponenten



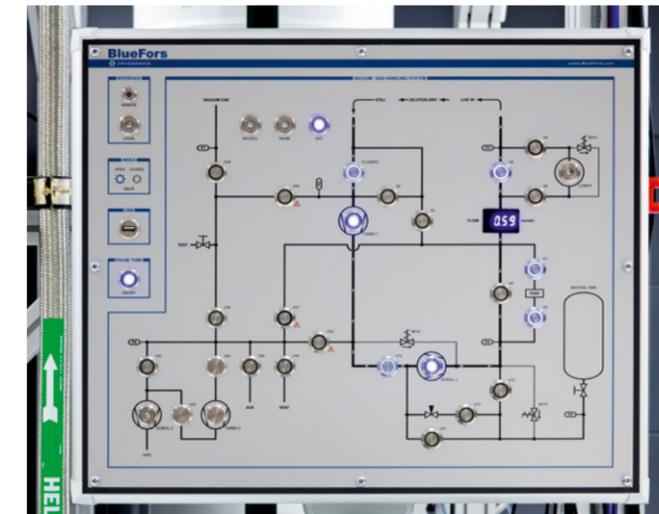
IBM Q Experience ermöglicht es jedermann, sich mit dem Quantencomputer von IBM über die IBM Cloud zu verbinden



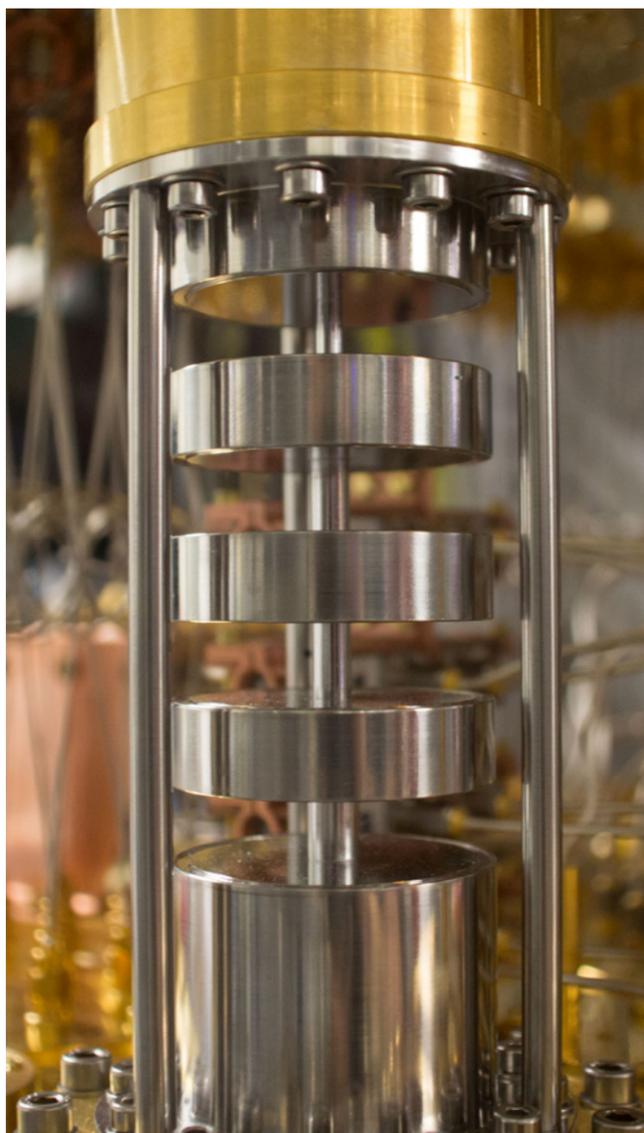
Der IBM 16 Qubit Processor wurde am 17. Mai 2017 als weltweit stärkster Quantencomputer-Prozessor angekündigt



IBM Q Dilution Refrigerator



Das IBM Q System Control Panel wird u. a. gebraucht, um das IBM Q System auf 15 Millikelvin abzukühlen



Quantum Computer Mixing Chamber

ten, die zum Teil sogar in Deutschland entwickelt wurden, um Systeme industriell produzieren zu können. Mit unserem Quantencomputer kann theoretisch jeder arbeiten, auch Privatpersonen, die über IBM Q Experience auf bis zu 16 Qubits zugreifen können.

**Welche physikalischen Leistungsgrenzen kann aber ein Quantencomputer selbst haben? Besteht das Risiko, dass auch er in 20, 30 oder 40 Jahren an seinen Endkapazitäten angelangt sein wird?**

Der Quantencomputer adressiert einen ganz spezifischen Problembereich im mathematischen Umfeld. Über die möglichen Grenzen dieser Technologie wurde schon diskutiert, aber bisher hat noch keiner eine Ahnung, was genau ein mögliches Limit sein könnte. Es gibt gewiss eine Grenze, doch wo diese genau liegt, ist bisher unbekannt.

**Was ist der Unterschied von Qubit und Qutrit?**

Der Begriff „Qutrit“ kommt aus der Quantenkommunikation, einem anderen Bereich der Quantentechnologie. Hier geht es um Übertragung von Informationen. Im Quantencomputing berechnen wir Dinge und versuchen, möglichst viele Qubits miteinander zu verbinden. Je mehr Qubits miteinander interagieren, umso leistungsfähiger und damit mächtiger ist mein Quantencomputer. Qutrit ist eine reine Quantumteleportation von Zuständen – in diesem Fall von drei Zuständen –, die parallel über drei verschiedene Glasfaserleitungen stattgefunden haben. Es gibt eigentlich kein direktes Pendant zwischen diesen beiden Begriffen, weshalb sich Qubit und Qutrit nicht miteinander vergleichen lassen.

**Thema: Quantencomputing und Security. Sind die Quantencomputer der Zukunft aufgrund ihrer hohen Leistungskapazität eine Gefahr für unsere gängigen Verschlüsselungssysteme (zum Beispiel RSA-Schlüssel)? Gibt es Alternativen, die selbst vom Quantencomputer kommen und unserer Verschlüsselung dienen?**

Mithilfe des von Shor entwickelten Verfahrens könnte man einen RSA-Schlüssel knacken. Dafür bräuchte man einen universellen, fehlerfreien Quantencomputer mit sehr vielen Qubits, den es heutzutage und auf absehbare Zeit noch nicht geben

wird. Wir haben immer noch fehlerbehaftete Quantenrechner, außerdem ist die Anzahl der Qubits, die wir zur Verfügung stellen, limitiert. Wir reden hier von mehreren tausend physikalischen Qubits, die notwendig wären, um den RSA-Schlüssel zu knacken. Um mit den ganzen Problemen der fehlerbehafteten Qubits umgehen zu können, müsste man die physikalischen in logische Qubits zusammenpacken. Wir gehen davon aus, dass man in 10 bis 30 Jahren einen Quantencomputer bauen könnte, der einen 1024- oder 2048-RSA-Schlüssel knacken könnte. Dennoch müssen sich bereits heute Unternehmen Gedanken machen, wie ihre verschlüsselte Datenlandschaft und deren Security-Mechanismen ausschauen.

Ein gutes Beispiel ist die neue Generation des Personalausweises, die eingeführt werden soll. Die alte Version besaß auch einen RSA-Schlüssel, der in absehbarer Zeit durchaus entschlüsselbar wäre. Ein Personalausweis hat eine Lebenszeit von rund 30 Jahren, weshalb man bereits jetzt nach neuen quantum safe-Verschlüsselungssystemen Ausschau hält.

**Daimler ist ein prominenter Partner der IBM in puncto Quantencomputing. Welchen Nutzen erhoffen sich beide von dieser Kooperation? Ist gerade die Autoindustrie ein besonders interessanter Bereich für Quantencomputer, wenn ja, warum?**

Das Hauptinteresse der kommerziellen Kunden, die in das IBM Netzwerk eintreten, ist es, erstmal zu lernen, was das große Thema Quantencomputing betrifft. Wie funktioniert es? Welche Probleme kann ich unter Umständen auf einem Quantenrechner lösen? Bringt mir der Quantencomputer tatsächlich Vorteile? Alle Kooperationen, die wir eingehen, geschehen deshalb unter Research-Aspekten.

Daimler interessieren zum Beispiel vor allem die Bereiche Produktion und Logistik, aber auch der Materials Science Bereich, etwa in der Batterientechnologie. Wie kann ich die Materialeigenschaften von Batterien optimieren, um eine längere Leistungsfähigkeit zu erzielen? Gerade solche Probleme mit einem Quantencomputer durchrechnen und simulieren zu können, kann einen Wettbewerbsvorteil bringen.

Interview: Hannes Mittermaier

### Ingolf Wittmann

Ingolf Wittmann hat an der Universität Stuttgart Informatik und Betriebswirtschaftslehre studiert und als Diplom-Informatiker abgeschlossen. Der berufliche Start begann 1987 bei der Firma Nixdorf als Unix System Engineer auf der ÖD Geschäftsstelle in Stuttgart. 1990, mit der Ankündigung der RS/6000, übernahm Ingolf Wittmann die AIX Marketingverantwortung in der IBM Deutschland. Danach folgten die Positionen als RS/6000 Vertriebsbeauftragter und als Vertriebsleiter für ERP Lösungen.

2001 wurde Ingolf Wittmann zum Technical Director ernannt und hat unterschiedliche nationale und internationale Positionen in unterschiedlichen IBM Organisationen bekleidet.

Seit 2014 verantwortet Ingolf Wittmann in Europa das High Performance Computing Geschäft für den akademischen und Geschäftskundenbereich. Seit 2017 hat er den technischen Bereich für Quantum Computing in IBM EMEA aufgebaut und leitet die EMEA IBM Q Ambassadors.

Ingolf Wittmann ist Mitglied des IBM DACH Technical Leadership Teams und ist für das Profession Development der technischen Professions in der IBM verantwortlich.

Er hat Bücher über AIX 4 und AIX 5L geschrieben und ist regelmäßiger Sprecher für Presse und Analysten bezüglich IT-Trends, Technologien und Open Source.

Ingolf Wittmann ist seit 2005 aktives Mitglied im Bitkom und Vorsitzender des BITKOM Arbeitskreises High Performance Computing und Quantum Computing und ist weiterhin stellv. Vorsitzender des BITKOM Lenkungsausschusses IT Infrastruktur.



# Warum wir immer noch am Anfang sind

Ein Überblick über den derzeitigen Stand von Quantencomputing und Künstlicher Intelligenz

Jens Eisert forscht im Gebiet der Quanteninformation und der Physik komplexer Quantensysteme. Beide Felder hängen enger zusammen als zuerst angenommen. Quantenrechner sind gewissermaßen hochgradig technisch entwickelte Quantensysteme, die ein enormes Maß an Kontrolle erlauben. Natürliche Festkörpersysteme sind ebenso physikalische Systeme, deren Einzelteile quantenmechanischen einfachen Regeln gehorchen: Aber auch hier ist es sehr schwierig herauszufinden, welche Eigenschaften sich genau ergeben, wenn diese Einzelteile zusammenspielen.

**Über ein mögliches Zusammenspiel von Quantencomputern und Künstlicher Intelligenz wird derzeit viel gesagt. Doch zunächst grundsätzlich: Das Wort „intelligent“ beschäftigt uns ja schon länger; selbiges gilt für „künstlich“. Gerade „künstlich“ ist nicht immer positiv konnotiert, verweist eher auf „unecht“, „unnatürlich“, „fadenscheinig“. Worin sehen Sie eine Begründung für den Euphemismus „Künstliche Intelligenz“? Was erhofft sich die Menschheit davon?**

Ich würde Künstliche Intelligenz nicht unbedingt als einen Euphemismus bewerten: Mehr Intelligenz erscheint zunächst einmal vorteilhaft. Allerdings kommt natürlich jede mächtige Technologie oder Idee mit einer Reihe von wichtigen ethischen Fragen einher, die ja auch rege studiert und in der Öffentlichkeit diskutiert werden.

In der Tat ergeben sich durch die Künstliche Intelligenz enorme Anwendungsmöglichkeiten, die ja auch tatsächlich realisiert sind. Es gibt kaum noch industrielle Prozesse, die ganz ohne Künstliche Intelligenz auskommen. Die Menschheit erhofft sich

zu recht hier die Überwindung von Routinetätigkeiten, wenn etwa handschriftliche Adressen auf Postsendungen mithilfe von Machine Learning erkannt werden.

**Was ist der Unterschied zwischen „starker“ und „schwacher“ KI?**

Die schwache KI setzt sich zum Ziel, konkrete Anwendungen zu lösen, wie das gerade genannte Beispiel der Schrifterkennung. Hier werden Aufgaben tatsächlich erlernt, aber diese Aufgaben sind konkret und zielorientiert. Die bekannten Algorithmen der Informatik würde man zur schwachen KI zählen.

**„Die starke KI dagegen ist bisher weitgehend ein Traum geblieben – eine Vision.“**

Die starke KI dagegen ist bisher weitgehend ein Traum geblieben – eine Vision. Ein starkes KI-System wäre auf Augenhöhe mit dem Menschen und könnte tatsächlich kreative Aufgaben bewältigen, die von denen von Menschen nicht unterscheidbar wären. So könnte man mit einem starken KI-System auch wie mit Menschen interagieren. Die Idee, dass eine Maschine tatsächlich in einem kreativen, schaffenden Sinne intelligent sein könnte, ist ungeheuer faszinierend. Insbesondere die starke KI wirft philosophische Fragen auf, die bisher weitgehend offen geblieben sind, und kommt auch mit ethischen Herausforderungen einher.

**Künstliche Intelligenz ist meistens der populärere Ausdruck für „Machine Learning“. Was meint das genau?**

Künstliche Intelligenz ist weitgehend synonym mit dem Maschinernen oder dem „Machine Learning“ im Englischen. Man bezeichnet damit eine Klasse von Computeralgorithmen, die Dinge selbstständig erlernen und eigenständig Probleme bearbeiten können.

**In der Informatik gibt es den Fachausdruck „unüberwachtes maschinelles Lernen“. Was verbirgt sich dahinter?**

Eine Einteilung von Algorithmen der KI ist in überwachtes und unüberwachtes maschinelles Lernen. Bei letzterem weiß der Algorithmus gewissermaßen nicht, was es erkennen soll. Er teilt die Daten in Kategorien ein, ohne zu wissen, welche Kategorien dies sind und unter welches Label sie passen.

**Wo in unserem Alltag sind bereits künstlich intelligente Prozesse am Werk – ohne dass wir uns dessen bewusst sind?**

Künstlich intelligente Prozesse sind ubiquitär. Man begegnet ihnen ständig im Alltag. Vielleicht sind am häufigsten jedwede Anwendungen in der Muster- und Spracherkennung. Das oben genannte Beispiel der Schrifterkennung gehört dazu.

Dies kann eine enorme Hilfe sein, manchmal aber auch etwas frustrierend, wenn man in Call-Centern etwa fast nur noch mit Maschinen redet. Die Robotik kommt ohne Künstliche Intelligenz nicht mehr aus. Fortgeschrittene Algorithmen der Künstlichen Intelligenz werden eingesetzt, wenn etwa Werbung auf die Bedürfnisse von Konsumenten zugeschnitten wird. Wenn man Siri auf dem Telefon spricht, redet man mit einem Algorithmus der KI. Künstliche Intelligenz hilft in weiten Feldern des industriellen Schaffens, Prozesse geschickter zu gestalten.

In der Wissenschaft erlebt die Künstliche Intelligenz auch derzeit einen enormen Boom: Man erhofft sich, Strukturen zu erkennen und zu zu erlernen, die sonst unzugänglich sind: Sie ist so ein mächtiges Werkzeug, um die Natur neu zu verstehen. Etwa verstehen Algorithmen der KI Strukturen in der Chemie oder der Materialwissenschaft, auf die ein Mensch kaum kommen würde.

**1999 erschien der Science-Fiction-Film The Matrix. Als Übergangswerk ins neue Jahrtausend verheißt er nichts Gutes: Eine uns verborgene, subkutan agierende Matrix, die mit Künstlicher Intelligenz gefüttert ist, beherrscht die Abläufe unseres Planeten. Diese Revolution des Computers ist zweifelsohne ein künstlerisch geglückter Schachzug, dennoch ist die Frage reizvoll, was für Risiken eine künstliche intelligente Welt birgt. Was halten Sie vom Aufstand des Computers gegen seine Erschaffer?**

Die Matrix ist mit solchen Vorstellungen nicht allein: Es gibt kaum einen Science-Fiction-Film, in dem keine hochintelligenten Maschinen vorkommen. Ich kenne auch einige Kolleginnen und Kollegen, die ernsthaft besorgt sind über den Aufstand des Computers gegen seine Erschaffer.

Die Idee ist nicht ganz neu: Schon 1965 entwickelte der Mathematiker Irving John Good die Vorstellung einer Superintelligenz, welche die Möglichkeiten des Menschen übersteigt, und einer möglichen Intelligenzexplosion. Denn diese superintelligente Maschine könnte ja wiederum Maschinen schaffen, die intelligenter sind als diejenigen, die Menschen kreieren können. Der Teufelskreis lässt sich dann weiterdenken. Diese Idee ist nicht ganz von der Hand zu weisen. Mir scheint dies allerdings recht unplausibel. Grundsätzlich ist man bei jeder mächtigen Technologie gut beraten, die möglichen Folgen im Blick zu behalten.

**Was ist der Zusammenhang zwischen Künstlicher Intelligenz und Quantencomputer?**

Quantencomputer sind Computer, also Rechenmaschinen, die algorithmische Probleme lösen können. Quantencomputer können keine anderen Probleme lösen als die, die man auch auf anderen Rechnern laufen lassen kann. Der britische Mathematiker und Informatiker Alan Turing – der übrigens auch die Kryptomaschinen des dritten Reiches knackte und damit den U-Bootkrieg des Zweiten Weltkriegs für das britische Imperium entschied – erfasste als erster sehr präzise, was ein rechnerisches Problem ist: Und das ist für herkömmliche Rechner und Quantenrechner exakt das Gleiche.

Der springende Punkt ist aber, dass Quantenrechner bestimmte Probleme viel effizienter lösen können. Ein Quantenrechner könnte etwas in recht kurzer Zeit herausfinden, was die Primfaktoren eines Produktes zweier Primzahlen sind. Ein herkömmlicher Rechner könnte das zwar im Prinzip auch, braucht dafür aber unpraktisch lange. Solche Probleme werden etwa in Kryptosystemen eingesetzt, wenn man etwa Internetbanking macht oder per WhatsApp oder https-verschlüsselte Daten verschickt. Für einen Quantenrechner wären solche Codes im Nu zu knacken.

**Bekannte Machine-Learning-Algorithmen eins zu eins auf Quantencomputern laufen zu lassen, funktioniert bekanntlich noch nicht. Können bestimmte Elemente der Künstlichen Intelligenz vom Quantencomputer dennoch profitieren? Wenn ja, wie?**

Das ist eine spannende Frage. Die vielleicht überraschende Antwort ist die, dass es nicht ganz klar ist, wie Künstliche Intelligenz genau profitieren kann. Es ist klar, dass man nicht ein-

fach stumpf Quantenrechner auf bekannte Algorithmen loslassen kann: Das wird aller Voraussicht nach nicht zu Vorteilen führen. Quantenrechner können nur ganz bestimmte Probleme gut lösen, die enorm viel Struktur aufweisen. Die Kunst besteht darin, diese Struktur geschickt auszunutzen. Quantenrechner können bestimmte Unterprobleme, die auch in der KI wichtig sind, tatsächlich schneller lösen wie etwa lineare Gleichungssysteme. Dies sind aber nicht unbedingt die plausibelsten Anwendungen. Plausibler sind Ideen, die Quantensuchalgorithmen in der KI einsetzen, Quantenversionen des reinforcement learning, quantenmechanische neuronale Netzwerke und kernel methods. Dies sind viele Fachbegriffe. Ich versuche hier zu sagen: Ohne ein tiefes Verständnis der Struktur des Problems geht es nicht. Diese Ideen erfahren ein enormes Interesse, denn die Idee, dass man die riesigen Konfigurationsräume geschickt ausnutzen kann, die die Quantenmechanik bietet, ist faszinierend und potentiell enorm vielversprechend. Wir sind Teil eines vom Bundeswirtschaftsministeriums geförderten Konsortiums, PlanQK, das sich mit dieser Frage mit industriellen Anwendungen im Blick beschäftigt, und arbeitet an einem Projekt zum Thema im Exzellenzcluster MATH+: Hier kommen konzeptuelle und mathematische Fragen mit sehr konkreten Problemen zusammen – wie etwa die Bahn die Fahrpläne optimieren kann – was ungeheuer spannend ist.

Ein Postdoc, ein Student meiner Arbeitsgruppe, ein Kollege in der Informatik und ich knobeln auch gerade an einer Arbeit, die

zeigen würde, dass es einen echten beweisbaren Quantenvorteil gibt im Lernen mit Quantenrechnern. Hier sind zwar noch kleine Lücken im Beweis zu schließen, wir sind da allerdings sehr zuversichtlich. Dann lautete die Antwort auf obige Frage klar: ja – was natürlich nicht heißt, dass es nicht schwierig ist, die praktischen Vorteile herauszuarbeiten. Aus wissenschaftlicher Sicht sind diese Fragen aber enorm motivierend.

**Was halten Sie von diesen Befürchtungen, die mit der Implementierung von Künstlicher Intelligenz in unseren Alltag womöglich einhergehen: KI fördere eine massenhafte Überwachung von Bürgern; KI reduziere massenhaft Jobs, weil die Arbeitskraft von heute durch den Computer von morgen ersetzt werde.**

Diese Sorgen sind ernst zu nehmen. Es ist wie mit jeder mächtigen Technologie, die auch Risiken in sich trägt, bis hin zu drastischen Änderungen unserer Lebensrealität. Etwa hat der Computer die Welt verändert wie kaum eine andere Erfindung. Die genannten Risiken treffen zu einem Grad für Computer ja schon zu. Dennoch würde man wohl fairerweise sagen, dass die Erfindung des Rechners das Leben einfacher und – ich würde sogar sagen – auf eine Art lebenswerter gemacht hat.

Genauso hat das Auto die Welt verändert. Auch hier würden viele sagen, vor allem zum Guten, weil das Problem einer Immobilität gewissermaßen gelöst ist. Andererseits bedroht uns nun der Klimawandel. Auch sind Städte laut geworden und mit immenser Parkfläche ausgestattet, die man auch anders – lebenswerter – nutzen könnte. Alleine in Berlin braucht man 15 Quadratkilometer, um nur jedes Auto einmal zu parken. Das ist auch ein Problem. Künstliche Intelligenz kommt hier so immerhin ins Spiel, dass selbstfahrende Autos das Parkproblem aus der Welt schaffen.

Aber zum Punkt: Die Gefahr einer Überwachung von Bürgerinnen und Bürgern ist ernst zu nehmen, und etwa aus China kennt man auch Entwicklungen, die nicht unproblematisch sind, diese sind aber nicht unüberwindbar. KI reduziert zweifelsohne massenweise Jobs: Hier lautet die Antwort klar: ja. Andererseits schafft sie aber auch viele neue. Und man muss sich auch fragen, wie sehr man den Jobs nachweint, die dadurch obsolet werden. Ich bin da etwa an Tätigkeiten in der Schwerindustrie oder dem Kohlebergbau erinnert. Sicher werden manche Berufe wohl unwichtiger, aber andere, und wohl kreativere, viel wichtiger.

**Und verlagert KI unseren Alltag ins Virtuelle und fördert die Gefahr akuter Sicherheitslücken oder viraler Verbreitung von Malware?**

Ich würde aber nicht denken, dass spezifisch von KI eine besondere Gefahr einer Verlegung des Alltags ins Virtuelle stattfindet. Das ist zwar ein Prozess, der gesellschaftlich zu einem Grade offensichtlich schon stattfindet, aber immerhin ist es jedem doch weitgehend frei, wie sie oder er sich hier positioniert. Außerdem würde ich hier (wie übrigens auch bei der Malware) nicht der KI die Hauptrolle geben.

**Kein Ding ohne Risiken und Nebenwirkungen. Vielleicht müssen manchmal gewisse Risiken in Kauf genommen werden, um dafür andere Profite zu erzielen. Ein Thema, das die**

**Welt sehr beschäftigt, ist die Reduktion von Schadstoffen und Abgasen, um das Klima global zu verbessern. Kann KI eine Rolle spielen für eine nachhaltige Verbesserung unseres Weltklimas?**

Richtig, kein Ding ohne Risiken und Nebenwirkungen, diesen Punkt habe ich ja schon gemacht. Ja, Künstliche Intelligenz birgt schon Gefahren. Aber es ist ja nicht so, dass wir nicht schon enorme Herausforderungen haben, die es zu lösen gilt und für die KI wichtige Beiträge leisten kann.

Der Klimawandel ist sicher eine der größten Herausforderungen, die der Menschheit gestellt sind, und ich könnte mir schon vorstellen, dass die Künstliche Intelligenz hier einen konstruktiven Beitrag leisten kann. Wenn wir etwa Telekommunikationssysteme hätten, für die es sich exakt so anfühlt, wie an einem anderen Ort zu sein, würden sich Bedürfnisse von Mobilität enorm verändern: Es wäre vorstellbar, dass nur noch ein Bruchteil des gegenwärtigen Flugverkehrs stattfände.

**Zum Schluss ein persönlicher Ausblick: Wie viel von dem, was wir heute machen, kann morgen schon Realität sein? Wo sehen Sie den tiefsten Einschnitt in unsere Gesellschaft, der durch KI getriggert wird?**

Wenn ich etwas raten darf: Wenn ich sehe, wie sehr das Automobil die Welt verändert hat, würde ich erwarten, dass das selbstfahrende Automobil gigantische Auswirkungen haben wird. Alleine die Idee, dass viel Zeit zurückgewonnen wird, wenn die Aufgabe des Autofahrens wegfällt, ist sicher eine, die die Welt zu einer anderen macht. Der Forscher in mir aber erwartet das Unerwartete: Wahrscheinlich sind die weitreichendsten Antworten in Feldern, die wir gegenwärtig gar nicht auf dem Schirm haben. Und wenn das letztlich Quantencomputer involviert, ist das um so spannender.

**„Aber zum Punkt: Die Gefahr einer Überwachung von Bürgerinnen und Bürgern ist ernst zu nehmen, und etwa aus China kennt man auch Entwicklungen, die nicht unproblematisch sind, diese sind aber nicht unüberwindbar.“**

### Prof. Dr. Jens Eisert

Jens Eisert, geboren 1970, verheiratet, Vater einer fünfjährigen Tochter. Studium in Connecticut (mit einer Abschlussarbeit in Mathematik) und in Freiburg (mit einer Abschlussarbeit in der Quantenphysik), Promotion 2001 in Potsdam, nach Humboldt-Stipendium und Juniorprofessur, 2005 Assistenzprofessor am Imperial College in London. 2007 folgte die erste volle Professur in Deutschland, mit einem Intermezzo 2009–2010 am Wissenschaftskolleg in Berlin. Seit 2011 voller W3-Professor für Quantentheorie am Dahlem Center for Complex Quantum Systems der Freien Universität Berlin und seit 2019 auch mit dem Helmholtz-Zentrum Berlin. Forschungspreise waren unter anderem der EURYI Award und ein ERC-Grant.



Foto: Privat

# KÜNSTLICHE INTELLIGENZ IN DER RADIOLOGIE

Ein Interview mit Dr. Michael Meyerhoff, COO, Co-Founder und einer der beiden Geschäftsführer bei deepc, Gewinner des Munich Digital Innovation Award 2019, bei dem sich das Münchener Startup mit seiner Geschäftsidee gegen Größen wie die Stadtsparkasse München, IBM & Siemens durchsetzen konnte.

Das vielfach ausgezeichnete KI Startup deepc wurde 2019 gegründet und gewann zuletzt auch den renommierten Gründerwettbewerb - Digitale Innovationen des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie.



**Herr Dr. Meyerhoff, worum geht es bei deepc genau?**

Radiologen sind eine tragende Säule heutiger Gesundheitssysteme, da CT- oder MRT-Aufnahmen eine immer wichtigere Rolle für Diagnose und Therapie der Patienten spielen. In den letzten Jahrzehnten sind Anzahl und Detailgrad solcher Aufnahmen enorm gestiegen, und somit auch die Arbeitsbelastung der Radiologen.

Wir bei deepc unterstützen Radiologen, indem wir mit Hilfe von Künstlicher Intelligenz (KI) jede neue Aufnahme sofort automatisch darauf analysieren, ob sie normal oder auffällig ist. Wenn der Radiologe sich die Aufnahmen zur Befundung ansehen möchte, können wir ihm schon vorab zeigen, welche Aufnahmen seine besondere Aufmerksamkeit erfordern und wo genau mögliche Auffälligkeiten bestehen. Der Radiologe kann sich dann darauf konzentrieren, diese Auffälligkeiten zu bewerten und zu interpretieren. So kann der Radiologe mit Hilfe von deepc

die Datenflut schneller bewältigen, und gleichzeitig sicherstellen, dass keine kritischen Befunde übersehen werden.

**Was zeichnet deepc aus?**

Die große Mehrheit der Patienten eines Radiologen zeigt keine auffälligen Befunde, sondern ist gesund. Die meisten Wettbewerber versuchen, einzelne von Hunderten möglichen Krankheiten zu erkennen. Damit sind solche Lösungen für Radiologen nur in wenigen Fällen nützlich. Außerdem ist es so prinzipiell nicht möglich, die größte Gruppe – nämlich die Gesunden – zu erkennen.

Genau das hat aber deepc geschafft, und kann so den Radiologen in viel mehr Fällen unterstützen als jeder Wettbewerber. Zurzeit führen wir gemeinsam mit mehreren Testkunden eine Studie durch und optimieren unsere Lösung. Nach der Zulassung als Medizinprodukt werden wir deepc Anfang nächsten Jahres auf den Markt bringen.

**Wird KI den Radiologen ersetzen?**

Immer wieder hört man solche Aussagen, aber meiner Meinung nach ist diese Befürchtung unbegründet. Allerdings KI wird dem Radiologen einige Routine-Arbeiten abnehmen und so dessen tägliche Arbeit wesentlich verändern. Wir setzen auf eine Zusammenarbeit zwischen Radiologen und KI, und verbinden so die Stärken von Mensch und Maschine. Mit unserer Lösung automatisieren wir den repetitiven und fehleranfälligen Prozess des Durchsuchens von mehreren Hundert Einzelbildern nach

Auffälligkeiten, sodass sich der Radiologe auf die komplexe Interpretation der Auffälligkeiten und die Behandlung der Patienten konzentrieren kann.

**Sie selbst haben Jahre lang unter anderem bei einer führenden Strategie-Beratung und international als Geschäftsführer von Medizintechnik-Unternehmen gearbeitet. Was kann man von einem jungen KI Startup lernen?**

Wie z.B. bei einer Strategie-Beratung hat man im Startup die Chance, mit intelligenten, hochmotivierten und sehr kreativen Menschen zusammenzuarbeiten. Wie in einem Industrie-Unternehmen geht es nicht nur um Konzepte und Denken, sondern vor allem ums Umsetzen und Machen. Wie man das alles zusammen bei sehr hohem Tempo hinbekommt, wobei jeder Einzelne großen Einfluss auf den Fortschritt und das Ergebnis nimmt, das kann man nur bei einem Startup erleben. Für mich als Physiker ist das i-Tüpfelchen, dass man dabei auch noch modernste KI-Techniken einsetzen kann. Speziell bei deepc begeistert mich auch die Internationalität des Teams und die Vielfältigkeit der Charaktere. Das alles zu begleiten und mit zu gestalten ist ein großes Privileg.



www.deepc.ai

# 1. DATA SCIENCE

Sammeln, Analysieren, Anwenden; es ist ganz einfach, in der Theorie. Und nicht nur dort. Frische Startups entwickeln sich zu Einhornern und erwirtschaften Milliarden in kürzester Zeit. Gestandene Unternehmen der deutschen und internationalen Wirtschaft haben es da schwerer. Was ist es, das ihnen fehlt? Warum ist eine Bewegung nach vorne für sie oft so schwierig? Diese Fragen sollte man in Ruhe stellen, doch mit den Antworten sollten sie sich beeilen. Andernfalls springt schon bald das nächste goldene Einhorn der etablierten Wirtschaft mit einer einfachen Idee und deren zielstrebigem Umsetzung davon.

Fakt ist, die Digitalisierung ist voll im Gange und dabei auch schon weiter vorangeschritten als den Platzhirschen der Wirtschaft lieb ist. Der Moment in dieser Transformation hat sich in den letzten 10 Jahren stark verändert. Die einfache Idee und Methodik ist der Bearbeitung von Aufgaben in Büros und Serverräumen entsprungen und findet sich heute auch in der Wertschöpfung von realen, physischen Produkten wieder.

Denn Digitalisierung bedeutet mehr als „Wir machen das jetzt mit dem Computer!“. Es bedeutet, Lösungen skalierbar und modular zu denken und dabei eine Vielzahl von Problemen abdecken zu können. Ein Elon Musk oder ein Jeff Bezos denken nicht in klassischen Mustern oder Lösungen, wenn sie ein Multi-Milliarden-Dollar-Unternehmen aufbauen. Es sind vielmehr Container und Module, Muster und Wiederverwendbarkeit, Funktionen und Operatoren. Es sind der Zeitgeist sowie der Mut, die den Kern dieser technologischen und ideologischen Revolution ausmachen. Es wird Zeit umzudenken, Prozesse und Strukturen zu hinterfragen und Experimente zu wagen. Denn wer nicht mit der Zeit geht, geht mit der Zeit.

In dieser Ausgabe des DIGITALEN WELT Magazins beschäftigen wir uns mit den neuesten Entwicklungen auf Basis von datengestützten Optimierungsprozessen und daraus geschaffenen Anwendungen im Geiste der Digitalisierung.

## MEIST GEKLIKT – Unsere erfolgreichsten Blog-Beiträge

	Autor   Thema
#1	<b>Alexander Eser</b>   Data Science in der Landwirtschaft: Wie wir mehr Ernte produzieren können <b>Seite 68</b>
#2	<b>Markus Dohm</b>   Mit Kompetenzmanagement Handlungsfähigkeit erhalten und Zukunft sichern <b>Seite 51</b>
#3	<b>Dorian Selz</b>   Entscheidungsrelevantes Wissen aus unstrukturierten Daten produzieren <b>Seite 56</b>
#4	<b>Marcus Hammer</b>   Verantwortungsvoll in die digitale Zukunft! <b>Seite 76</b>
#5	<b>Daniel Metzger</b>   Big Data verändert die Energiewirtschaft <b>Seite 54</b>

Unsere Beiträge wurden insgesamt über **1.300.000 Mal** geklickt\*

Beiträge zum Thema **DATA SCIENCE** erhielten **68.545** Klicks.

\*Unsere Beiträge wurden online unter [www.digitaleweltmagazin.de/blog](http://www.digitaleweltmagazin.de/blog) veröffentlicht und erzielten dabei die oben genannte Klickanzahl im Zeitraum 01. August 2017 – 08. Mai 2020.

## INHALT

### FACHBEITRÄGE

Alexander Hahn   Digital Empathy: Kombinierte Erfassung über Affective Computing und Eye Tracking	24
Lioba Gierke   KI ick hör dir trapsen. Ein Bedingungsloses Grundeinkommen als Antwort?	28
Imre Koncsik   Quantenbasierte komplexe Informationsverarbeitung	32
Sascha Reimann   Eine praktische Definition von Digitalisierung basierend auf Kaizen und den Marketing 4P	38

### BLOGBEITRÄGE

#### 1.1 KI UND MENSCH MASCHINEN INTERAKTION

Hansjoerg Zimmermann   Statt langweiliger Webinare oder klassischen eLearnings: Mit Microlearning schneller mehr wissen	43
Markus Meyer   Kundenbeziehung: Plattformen rücken Unternehmen näher an den Menschen	44
Roman Uminski   Wie kann Affective Computing profitabel im Marketing eingesetzt werden?	48
Marius Blaesing   Zwischen Faxgerät und Robo-Berater: Wie steht es um Künstliche Intelligenz bei Versicherern?	50
Markus Dohm   Mit Kompetenzmanagement Handlungsfähigkeit erhalten und Zukunft sichern	51

#### 1.2 DATA SCIENCE UND AI

Tom Becker   Big Data – Von der Nische in den Mainstream	52
Daniel Metzger   Big Data verändert die Energiewirtschaft	54
Dorian Selz   Entscheidungsrelevantes Wissen aus unstrukturierten Daten produzieren	55
Alexander Eser   Data Science in der Landwirtschaft: Wie wir mehr Ernte produzieren können	56

#### 1.3 ANALYSE IST NICHT ALLES

Gerhard Raffling   Daten, Daten, Daten: Was wir dieses Jahr wissen müssen	58
Stefan Kaas   Business Analytics & Intelligence – Intelligente Unterstützung für den Vertrieb	60
Max Gantner   Data Governance: So wichtig für erfolgreiche Data & Analytics Projekte	61
Dirk Möller   KI & Knowledge Graphen: Mit Kontext noch smarter	63
Nicole Biel   RPA, KI und Big Data Analysis: Ein paar Gedanken über den Umgang mit den neuen Megatrends	65

#### 1.4 MACHINE LEARNING IN DER ANWENDUNG

Mauro Adorno   Die saisonale Nachfrage mit KI in den Griff bekommen	67
Detlef Houdeau   Lernende Systeme in der Medizin – Anforderungen und Herausforderungen für sichere KI-Systeme	69
Phillip Campbell   „Machine Learning“ ist in der Buchhaltung angekommen	71
Christian Werling   Wie Unternehmen KI und Search zur Schaffung eines digitalen Nervensystems nutzen können	73
Ansgar Dodt   Geschäftsmodell Software für Industrie & Maschinenbau: Vom Produkt hin zu Plattformen	74

#### 1.5 DIGITALE AUTOMATISIERUNG

Marcus Hammer   Verantwortungsvoll in die digitale Zukunft!	76
Milad Safar   Was Sie immer schon über RPA wissen wollten	77
Thomas Niewel   Datenvirtualisierung als Turbo für die Cloud-Migration	80
Philipp Petzka   Ordern am Telefon war gestern	82
Paul Liese   Software nimmt der Erstellung einer Verfahrensdokumentation ihren Schrecken	84
Siamac Rahnavard   Digitalisierung: Chance oder Herausforderung? Einstellungssache!	85

# Digital Empathy: Kombinierte Erfassung über Affective Computing und Eye Tracking

Alexander Hahn, Katharina Klug & Florian Riedmüller

Digital Empathy fokussiert sich auf emotional angepasste und optimierte Mensch-Computer-Interaktionen. Stimmungen und Emotionen der Nutzer sollen verstanden und die Interaktion darauf angepasst werden. Zur Erfassung dieser Nutzeremotionen etablieren sich automatisierte und echtzeitbasierte Affective-Computing-Methoden. Eye Tracking ist als klassische Methodik im Bereich der Usability-Forschung verbreitet und identifiziert visuelle Auslöser, die die Aufmerksamkeit und Reaktionen der Nutzer beeinflussen. Eine kombinierte Methodik aus Affective Computing und Eye Tracking kann die Wechselwirkung von Aufmerksamkeit und Emotion erfassen und so verbesserte Digital Empathy etablieren.

## 1 Empathie in der digitalen Welt

Die digitale Transformation führt zu einem zunehmenden Innovationsdruck bei der Entwicklung digitaler Produkte und Dienstleistungen. Führende Unternehmen wie Google, Amazon oder Facebook haben hohe Standards im Bereich der User Experience [UX] gesetzt und intuitive Interaktionen für Konsumenten zur Norm werden lassen. Die digitale Welt konzentriert sich immer mehr auf User-Experience-Optimierung,

insbesondere auf die Steigerung von Conversion Rates. Dabei geht es im Wesentlichen um drei Fragen:

- (1) „Was machen die Nutzer mit dem (digitalen) Produkt?“
- (2) „Wie verwenden die Nutzer das (digitale) Produkt bzw. wie kaufen sie es?“ und
- (3) „Warum bewerten die Nutzer das Produkt positiv, mögen es, lieben es - oder warum nicht?“

Während Log-File-Analysen die ersten beiden Fragen schnell und valide beantworten können, liegt die Antwort auf das Warum oft in subjektiv empfundener Aufmerksamkeit und Emotion der Nutzer. Dieses Warum unterscheidet letztlich die reine Usability (d.h. die funktionale Produktbewertung) von der User Experience (d.h. der ganzheitlichen emotionalen Produktbewertung).

In der digitalen Emotionsforschung zielt Affective Computing auf die automatisierte, echtzeitbasierte Messung und Erkennung von Emotionen der Nutzer durch Sensoren und Maschinelles Lernen ab, um angepasste Reaktionen in der Mensch-Computer-Interaktion zu ermöglichen (Picard 1997). Affective Computing versucht damit, das Warum zu ergründen.

Laut dem Gartner-Hype-Cycle befindet sich diese Digital- und Marktforschung mit dem Schwerpunkt auf Empathie derzeit in der frühen „Innovationsauslöser“-Phase. Mit Affective Computing sind sowohl immense Chancen (z.B. empathisch gestaltete digitale User-Experience-Forschung als neues Geschäftsfeld) als auch potenziell disruptive Innovationen (z.B. ähnlich wie Google Analytics als skalierte Selbstbedienungstechnologie) für die Marktforschung verbunden.

In der Aufmerksamkeitsforschung können Eye-Tracking-Systeme die genauen visuellen Auslöser identifizieren, die emotionale Reaktionen der Nutzer hervorrufen. Die Kombination aus Affective Computing und Eye Tracking kann also die (digitale) Empathie-Forschung auf eine neue Ebene heben.

## 2 User Emotionen mit Affective Computing erfassen

Derzeit erheben UX-Forscher Daten zu Aufmerksamkeit, Emotionen, Einstellungen und Motiven hauptsächlich über (UX-)Nutzerinterviews und standardisierte oder selbst entwickelte Befragungen (Pettersson et al. 2018), wie bspw. dem User Experience Questionnaire (UEQ). Solche Methoden eignen sich zur Erfassung kognitiver Einstellungen, liefern bei Emotionen jedoch verzerrte Ergebnisse, z.B. aufgrund von Interviewer-Einfluss oder sozial erwünschtem Antwortverhalten (Hahn/Bartl 2019).

Lange war Emotionsmessung mit teuren und komplizierten Apparaturen verbunden. Die rasanten Entwicklungen, u.a. in den Bereichen maschinelles Lernen, Gesichtserkennung, Sensorqualität oder Datenverarbeitung, versprechen jedoch einen radikalen Wandel in der Aufmerksamkeits- und Emotionsforschung. Die Technologie des Affective Computing erfasst und analysiert Nutzerdaten zu Aufmerksamkeit und Emotionen zuverlässig, valide und skalierbar, mit reduzierten Kosten und mit hoher Geschwindigkeit. Affective Computing bezieht sich dabei auf die Entwicklung von IT-Systemen und Geräten zur Erfassung, Interpretation, Verarbeitung und Simulation menschlicher Emotionen. Dieses interdisziplinäre Forschungsfeld integriert Sensoren, Algorithmen und die Expertise von Experten aus Informatik, Medizin, Marketing, Psychologie und Kognitionswissenschaften, um psychophysiologische Signale und Aktionen menschlicher Nutzer (z.B. Mimik, Stimmfrequenz, Herzfrequenz, Gestik) zu erfassen, zu bewerten, zu klassifizieren und zu interpretieren (Picard 1997).

Auf der Grundlage psychophysiologischer Daten zielt Affective Computing darauf ab, Stimmungen und Emotionen der Konsumenten zu erkennen (Hahn/Maier 2018). Beispielsweise können Wearables Herzfrequenz und Hautwiderstandsdaten aufzeichnen, um Stimmungen zu berechnen. Facial Coding kann stärkere emotionale Zustände skalierbar und ohne Beeinflussung der Person aufzeichnen. Facial Coding ermöglicht es zudem, emotionale Zustände zu registrieren, ohne die Benutzer direkt zu befragen, und minimiert somit bewusste oder unbewusste Verzerrungen. Solche Videoanalysen können meist die sechs

Grundemotionen erkennen: Freude, Überraschung, Traurigkeit, Angst, Ekel und Wut.

Zur Demonstration, wie sich User-Emotionen mittels Affective Computing messen lassen und Erkenntnisse für ein empathisches UX-Design erzielbar sind, wurden im Rahmen dieses Beitrages experimentelle Studien durchgeführt. Dafür wurden Nutzer gebeten, eine vordefinierte Hotelbuchung über einen textbasierten Chatbot vorzunehmen.

Während des gesamten Versuchszeitraums wurden Nutzeraktivitäten unterschiedlich gemessen; z.B. durch Mausbewegungen auf dem Bildschirm per Video, Klicks per Log-Dateien und Nutzeremotionen durch Facial Coding per Videos, die das Gesicht des Nutzers aufzeichneten. Zur Auswertung der Gesichtsemissionen wurde ein Algorithmus des Münchner Tech-Startups Deeply verwendet, der auf der SHORE®-Bibliothek des Fraunhofer IIS (Fraunhofer IIS 2019) basiert. Zusätzlich wurden kognitive Konstrukte, wie „Ad Liking“ oder „Perceived Usability“, durch Ex-ante- und Ex-post-Befragungen auf der Grundlage etablierter Marketingforschungsskalen gemessen, um zusätzlich Fragebogendaten zu erheben.

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die objektive Messung diskreter Emotionen, wie z.B. „Freude beim Werbespot“, tendenziell valider ist als die subjektive, auf der Umfrage basierende, selbstberichtete Emotionsmessung. Dieses Ergebnis verdeutlicht, dass die Nutzer nicht in der Lage oder nicht bereit sind, ihre eigenen Emotionen akkurat wiederzugeben, während die objektive Messung validere Daten erzeugt. Dies zeigt, dass der Einsatz von Affective Computing die Messung von Nutzeremotionen besser, in Echtzeit und ohne zusätzlichen Zeitaufwand für den Nutzer ermöglicht.

Das Experiment verdeutlicht, dass die Nutzer ihre eigenen Stimmungen und Emotionen verzerrt berichten und dass Fehlinterpretationen auf Basis solcher Daten zu nicht optimalen UX-Designs führen können. Im Experiment zeigt sich, dass die Nutzer zwar die Usability einigermaßen korrekt beurteilen konnten, ihre eigenen Gefühle und Stimmungen konnten sie aber nur teilweise richtig einordnen. Diese hatten aber einen maßgeblichen Einfluss auf die objektive und subjektiv wahrgenommene User Experience. Die objektive Messung auf der Grundlage des tatsächlichen Benutzerverhaltens lieferte bessere Ergebnisse. Dies entspricht nicht zuletzt der digitalen Praxis, Logfile-Analysen anstelle von Selbstberichten der Nutzer zu verwenden.

## 3 Aufmerksamkeit mit Eye Tracking messen

Eye-Tracking-Messungen analysieren die visuelle Aufmerksamkeit von Konsumenten. Die Aufmerksamkeit eines Konsumenten zeigt, welche Reize seiner Umgebung er überhaupt wahrnimmt. Unsere Aufmerksamkeitskapazitäten sind selektiv und begrenzt. Die steigende Anzahl von Kommunikationsformen und -kanälen konkurriert um diese Aufmerksamkeitskapazitäten und macht sie zu einem entscheidenden KPI des (digitalen) Marketings.

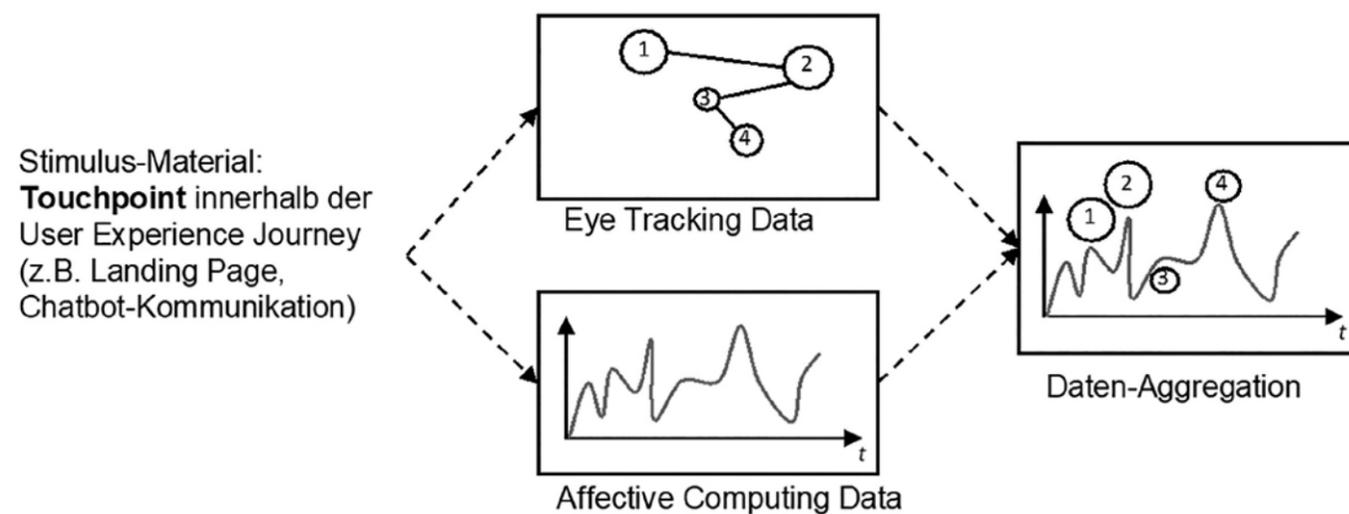


Abbildung 1: Kombination von Eye Tracking und Affective-Computing-Daten

In der Vergangenheit war die Eye-Tracking-Technologie zunächst auf teure Laborumgebungen mit komplexen Hard- und Softwareeinstellungen beschränkt. Heute haben führende Anbieter, wie SMI und Tobii, qualitativ hochwertige Lösungen für den stationären und mobilen Einsatz etabliert, die zahlreiche Funktionen und unterstützende Werkzeuge für die Datenanalyse bereitstellen. Weitere Anbieter haben inzwischen Basislösungen entwickelt, mit denen sich Fixationen verfolgen und einfache, standardisierte Auswertungen durchführen lassen.

Neben der qualitativen Beschreibung von Blickbewegungen über Heatmaps werden zur Performance-Messung zunehmend auch quantitative Leistungsindikatoren eingesetzt (Djambashi et al. 2011). Time-to-first-fixation (TTFF) gibt die Dauer vom ersten Erscheinen des visuellen Reizes bis zur ersten Wahrnehmung an. Die Fixationsdauer misst die Länge der visuellen Betrachtung (Geise 2011). Fixationszählungen überprüfen die Anzahl wiederkehrender Besuche zu einem Stimulus. Bei digitalen Produkten misst Time-to-Click (TTC) zusätzlich die Zeit, bis ein Benutzer nach der Betrachtung eine angestrebte Call-to-action-Handlung ausführt.

Für eine empirische Studie zur Messung der Aufmerksamkeitsleistung von Landing Pages wurde die visuelle Betrachtung und Folgehandlung auf prämierten Webseiten einer Produktkategorie mit Standardseiten von unmittelbaren Wettbewerbern verglichen. In einem Laborumfeld mit Tobii TX60 Messgeräten sollten 100 Nutzer vordefinierte Angebotsinformationen auf den jeweiligen Webseiten finden. Wie erwartet, erreichten die preisgekrönten Landing Pages bessere Aufmerksamkeits- (TTFF) und Folgehandlungswerte (TTC) als ihre Konkurrenten: Verglichen mit den nicht-preisgekrönten Landing Pages registrierten die Probanden das jeweils ausgelobte Angebot etwas schneller (1,9 Sek. vs. 2,1 Sek.). Dies lässt sich auf visuelle Anziehungseffekte von auf den preisgekrönten Landing Pages eingesetzten Farben, Kontrasten und Formen zurückführen. Zudem unterschieden sich die TTC-Performance-Werte der preisgekrönten Landing Pages (6,9 Sek.) signifikant von denen regulärer Websites (9,9 Sek.).

Nach Abschluss der vergleichenden Eye-Tracking-Messungen wurden die Nutzer anhand einer Likert-Skala gefragt, welche der konkurrierenden Landing Pages ihnen am besten gefallen hat. Überraschenderweise ergaben diese über den klassischen Fragebogen erhobenen Messungen keine signifikanten Unterschiede in der Einschätzung. Die prämierten Landing Pages und die der jeweiligen Wettbewerber erhielten nahezu identische Bewertungen. Dieses Ergebnis macht deutlich, dass der Mehrwert apparativ erzielter Eye-Tracking-Messungen im Vergleich zu Konsumentenabfragen in der Exaktheit liegt und besser für eine Prognose verwendbar ist als Selbstauskünfte von Nutzern.

**4 Kombination von Affective Computing und Eye Tracking**  
Die obigen Studien zeigen, dass die Emotions- und Eye-Tracking-Daten im Vergleich zu klassischen Befragungen validere Ergebnisse liefern können. Eine Kombination beider Methoden könnte zu noch interessanteren Erkenntnissen führen: Eye Tracking bereichert die Emotionsanalyse, weil es ermöglicht, klar zu erkennen, welcher visuelle Stimulus eine bestimmte Emotion oder Stimmungsreaktion ausgelöst hat. Zeigen Anwender in einer Studie ähnliche emotionale Reaktionen, lassen sich bestimmte Emotionsspitzen leicht auf den sequenziellen

Fluss der Stimuli zurückführen. Im Falle von Nutzergruppen, die unterschiedliche emotionale Reaktionen zeigen, erlaubt ein ergänzendes Eye Tracking den Einblick, ob diese Gruppen ihre Aufmerksamkeit im Zeitverlauf auf verschiedene Stimuli richten.

Die Emotionsanalyse bereichert gleichzeitig die Aufmerksamkeitserfassung und gibt Einblicke in eine tiefergehende Schicht von aufmerksamkeitsinduzierenden Stimuli. Die Fixierung auf ein visuelles Element bedeutet nicht notwendigerweise, dass der Betrachter das dargestellte visuelle Element positiv bewertet. Vielmehr kann der Inhalt verwirrend sein oder mit der Erinnerung an frühere – auch negative – Erfahrungen in Verbindung gebracht werden.

Für die Durchführung einer gemeinsamen Messung von Aufmerksamkeit und Emotionen bietet sich die Kombination aus stationären Eye-Trackern und Facial Coding an. Bei vielen Eye-Tracking-Systemen wird das Gesicht des beobachteten Probanden über eine zugeschaltete Webcam automatisch mit aufgezeichnet. Für die Möglichkeit, dieses anschließend analysieren zu können, muss die explizite Zustimmung des Probanden schriftlich vorliegen und zudem bei der Aufzeichnung auf einen neutralen Hintergrund des aufgenommenen Gesichts geachtet werden. Über einen Zeitstempel der beiden Aufnahmen lassen sich die Ergebnisse der visuellen Fixationsverläufe und der emotionalen Kurvendiagramme zueinander in Beziehung setzen (vgl. Abbildung 1). Dabei müssen Zeitverzögerungen bei der emotionalen Reaktion auf visuelle Reize ermittelt und berücksichtigt werden (Mariooryad/Busso 2015).

Für die Auswertung der erhobenen Ergebnisse bieten sich zwei Vorgehensweisen an: Die Outside-In- und die Inside-Out-Analyse. Bei einer Outside-In-Analyse werden zunächst die Eye-Tracking-Daten analysiert und bei Besonderheiten in den etablierten Performance-Werten (TTFF, TTC etc.) die Ausschläge der Stimmung oder diskrete Emotionen hinzugezogen. Diese Herangehensweise entschlüsselt die empathische Interaktion von Nutzern mit der Bildschirmoberfläche über deren visuellen Eindruck und postuliert, dass die Schönheit im Auge des Betrachters liegt.

Eine Inside-Out-Analyse konzentriert sich hingegen auf die emotionalen Spannungskurven der Nutzer. Beim Überschreiten von positiven Schwellenwerten kann über das Hinzuziehen der Fixationsbereiche der Auslöser für die jeweilige Stimmung analysiert werden. Die Herausforderung bei diesem Ansatz liegt dabei in den - im Vergleich zum Eye Tracking - noch nicht ausreichend etablierten und vergleichbaren Kennzahlen-Standards für emotionale UX.

Über wiederholte, kombinierte Aufmerksamkeits- und Emotionsmessungen werden sich mit der Zeit Muster über das Zusammenspiel der jeweiligen KPI-Werte erkennen lassen. Im nächsten Schritt gilt es, über KI-gestützte Systeme die identifizierten Muster zu klassifizieren und damit die Enkodierung digitaler Empathie voranzubringen.

Literatur: Djambashi, S./Siegel, M./Skorinko, J./Tullis, T. (2011): Online Viewing and Aesthetic Preferences of Generation Y and the Baby Boom Generation: Testing User Web Site Experiences Through Eye Tracking, in: International Journal of Electronic Commerce, 15(4), pp. 121-157. Fraunhofer IIS (2019): Face Detection Software SHORE®: Fast, Reliable and Real-time Capable, <https://www.iis.fraunhofer.de/en/ft/sse/ils/tech/shore-facetedetection.html>, retrieved October 10, 2019. Geise, S. (2011): Eyetracking in der Kommunikations- und Medienwissenschaft. Theorie, Methode und kritische Reflexion, in: SCM Studies in Communication Media, Nr. 2/2011, S. 149-126. Hahn, A./Bartl, M. (2019): Wie Affective Computing kostengünstig, schnell, zuverlässig, valide und skalierbar Nutzer-Emotionen messen kann, um empathische Marktforschung anzureichern, Paper präsentiert zum 54. Kongress der Deutschen Marktforschung am 20. - 21.05.2019 in Hamburg. Hahn, A./Maier, M. (2018): Affective Computing: Künstliche Potenziale Intelligenz für empathisches digitales Marketing, Marketing Review St. Gallen, 4, pp. 52-65. Mariooryad, S./Busso, C. (2015): Correcting Time-Continuous Emotional Labels by Modeling the Reaction Lag of Evaluators, IEEE Transactions on Affective Computing, Vol. 6/ Issue: 2, p. 97-108. Pettersson, I./Lachner, F./Frison, A.-K./Riener, A./Butz, A. (2018): A Bermuda Triangle?, in: Proceedings of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, ACM. Picard, R. (1997): Affective Computing, Cambridge MIT Press.

**Prof. Dr. Alexander Hahn**  
Alexander Hahn ist Professor für Marketing an der Technischen Hochschule Nürnberg. Seine Forschung fokussiert sich auf Digital Empathy, Digital UX und Affective Computing. Er lehrt in Belgien, Frankreich, Österreich, 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

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“.



#### Prof. Dr. Florian Riedmüller

Florian Riedmüller ist Professor für Marketing an der Technischen Hochschule Nürnberg. Seine Forschungsschwerpunkte liegen in den Bereichen Marktforschung und Marketingkommunikation. Gemeinsam mit Prof. Dr. Jörg Koch ist er Autor des Standardwerks „Marktforschung“ in der inzwischen 8. Auflage.



# KI, ick hör dir trapsen.

## Ein Bedingungsloses

## Grundeinkommen als Antwort?

Lioba Gierke & Jens Nachtwei

Der Beitrag diskutiert das Bedingungslose Grundeinkommen (BGE) als mögliche Antwort unter vielen auf die zunehmende Automation von bisher menschlicher Arbeit durch Künstliche Intelligenz (KI) und Robotik aus vorwiegend psychologischer Perspektive.

„Künstliche Intelligenz“ (KI) ist eines, wenn nicht das zentrale Trend-Thema im aktuellen gesellschaftlichen Diskurs. Während in der Bevölkerung noch viel Unwissenheit über KI und mögliche Anwendungsfelder herrscht, forscht und entwickelt die Industrie auf Hochtouren – Arbeitsprozesse sollen optimiert und die Produktivität gesteigert werden. Aber nicht nur in der Industrie, auch im Dienstleistungssektor finden Algorithmen zunehmend Anwendung. Während KI und KI-getriebene Robotik im Fokus der öffentlichen Debatten stehen, ist streng genommen die Folge beider technologischer Strömungen für den Menschen der heutigen Industriegesellschaft die wichtigere: Automation. Denn KI und Robotik optimieren den Menschen, können ihn jedoch auch vollständig ersetzen – ein Szenario der Vollautomation, wie es beispielsweise beim autonomen Fahren deutlich wird.

Bis zu 59% der Arbeitsplätze in Deutschland seien von der voranschreitenden Technologisierung bedroht, so die Ökonomen Carsten Brzeski und Inga Burk (2015). Andere Studien sind hier defensiver und sprechen von rund 10 Prozent – Einigkeit besteht weniger in der Prognose selbst, denn mehr in der Ahnung bis Gewissheit, dass diese unsicher ist. Während in der ersten industriellen Revolution neue technologische Entwicklungen wie die Dampfmaschine den Menschen in der Produktion von Routinetätigkeiten befreiten, hält KI zunehmend auch Einzug in den Arbeitsalltag all derjenigen, die kognitiv anspruchsvollere Tätigkeiten außerhalb der Produktion ausüben wie Bank- und Verwaltungsangestellte. Die KI bzw. der KI-bewährte Roboter wird aus unternehmerischer Sicht zum besten Mitarbeiter, denn

sie hat nicht nur null Krankheitstage vorzuweisen, sondern wird auch niemals müde, ist weniger fehleranfällig und häufig schneller.

Als zunächst weniger durch KI ersetzbar gelten zwar all die Tätigkeiten, die besonders soziale Kompetenzen und Empathie voraussetzen, wie Pflege- und Lehrberufe. Wie lange dieser menschliche Vorsprung jedoch aufrechterhalten werden kann, ist fraglich. So geht der Ökonom Richard Baldwin davon aus, dass in 50 Jahren künstliche Intelligenzen auch menschliche soziale Fähigkeiten besitzen (2019). KI-Experten mit entsprechender technischer Expertise sind sich hierbei uneins, viele jedoch prognostizieren ebenfalls in den 50er- bis 60er-Jahren des 21. Jahrhunderts eine KI auf menschlichem Niveau und darüber. Und natürlich ist da noch die kleine Elite aus hochspezialisierten Fachkräften. Ihre Expertise lässt sich nicht so leicht ersetzen, was sie zu den Gewinnern der digitalen Transformation machen könnte. Auf den Erwerbstätigen ohne spezielle Qualifikationen und Kompetenzen könnten schwere Zeiten zukommen, Zeiten mit immer länger währenden Phasen von Arbeitslosigkeit und Fortbildungen sowie von Umschulungen aufgrund fehlender beruflicher Perspektiven.

### Bedingungsloses Grundeinkommen als neue Gesellschaftsform

Falls sich diese Prognose bewahrheitet und wir als Gesellschaft in den kommenden Jahrzehnten auf ein flächendeckendes Arbeitsplatz-Defizit zusteuern, muss auf jeden Fall eines sichergestellt werden: die wirtschaftliche Grundsicherung der Bevölkerung. In einer Gesellschaft, in der es nicht mehr genügend Arbeit im herkömmlichen Sinne für alle gibt, kann sich eine Regierung die Vollbeschäftigung nicht mehr zum Ziel setzen, sondern muss neue Wege gehen. Das Bedingungslose Grundeinkommen (BGE) ist ein möglicher Weg. Ein BGE soll dabei ausreichen, um die gesellschaftliche, kulturelle und soziale Teilhabe jedes Einzelnen

sicherzustellen. In Deutschland spricht man in diesem Kontext meist von einem BGE, welches Zahlungen in Höhe von 1.000 bis 1.500 Euro umfasst (Blaschke, 2017; Opielka, 2004). Dabei erhält jeder Bürger dieses Geld, unabhängig von Geschlecht, Alter, Einkommen oder Tätigkeit. Der Diskussionsbedarf ist dementsprechend hoch. Menschen finanziell zu unterstützen, die in Not sind? Da können viele mitgehen. Menschen bedingungslos Geld zu geben? Hier scheiden sich die Geister.

### Umsetzbarkeit des Grundeinkommens

In einer Leistungsgesellschaft wie der unseren wird auch leistungsorientiert gedacht - wer nimmt, der gibt. Nach diesem Konzept funktioniert unter anderem das Arbeitslosengeld II - wer Leistungen bezieht, muss sich aktiv um Arbeit bemühen. Von dieser Reziprozität befreit sich das Grundeinkommen und zeichnet sich als bedarfsorientierte und bedingungslose Alternative aus. Jedem wird dabei das Recht auf eine Grundsicherung zugestanden, ganz ohne Gegenleistung. In vielerlei Hinsicht steht das BGE damit im Gegensatz zu anderen Sozialleistungen wie dem Arbeitslosengeld II, welches durch Sanktionen unterhalb des Existenzminimums liegen kann. Ob das fair ist oder nicht, sei zunächst einmal dahingestellt. Denn falls Zeiten kommen, in denen nicht mehr genügend Erwerbsmöglichkeiten für alle vorhanden sind, ist ein auf Lohnarbeit basierender leistungsorientierter Ansatz nicht mehr haltbar. Ein Reflektieren der Optionen ist somit notwendig, um nicht von potenziellen, tiefgreifenden Umwälzungen überrascht zu werden.

Neben der Fairness ist auch die Finanzierbarkeit eines BGEs ein strittiges Thema. Die Befürworter sehen die Finanzierbarkeit durch weniger Bürokratie und dadurch eine enorme Einsparung an Ressourcen sowie höhere Steuersätze sichergestellt. Die Gegner sehen diese finanziellen Mittel als ungenügend an, um ein Grundeinkommen für alle zu finanzieren. Da es nicht das eine Grundeinkommensmodell gibt, sondern verschiedene Summen und Rahmenbedingungen diskutiert werden, ist die Frage der Finanzierbarkeit nicht leicht zu beantworten. Und es gibt noch mehr Diskussionsbedarf: Macht ein Grundeinkommen faul? Wie hoch sollte es sein? Wer soll das bezahlen? Wer übernimmt dann die unattraktiven Jobs? Schwächt ein Grundeinkommen die Wirtschaft? Jenseits all dieser und weiterer Fragestellungen, ergibt sich jedoch eine ganz zentrale Frage schon jetzt: Welche Rolle hat der Mensch noch, wenn seine bisherige Arbeit von KI und Robotik übernommen wird? Menschenleere Fabriken, Supermärkte und Lastkraftwagen werden schon längst erprobt – die Idee von Automation ist den Laboren entsprungen und wird zunehmend in der Fläche praktikabel.

### Arbeit in der Leistungsgesellschaft

Der gesellschaftliche Wert der Arbeit ist hierbei von zentraler Bedeutung. Denn in einer Leistungsgesellschaft dient Arbeit nicht nur der finanziellen Absicherung. So ist die Frage „Und was machst du so beruflich?“ häufig eine der ersten, wenn sich zwei Menschen kennenlernen. Arbeit ist viel mehr als Geld verdienen. Arbeit sorgt für soziale Anerkennung, steigert den persönlichen Selbstwert und ist somit identitätsstiftend. Solange Arbeit diesen Stellenwert hat, wird der Verlust von Arbeit Menschen sozial isolieren und mit hoher Wahrscheinlichkeit krank machen.

Kommt ein Zeitalter, in dem es nicht mehr genügend Arbeit für

alle gibt, müssen sich das gesellschaftliche und das individuelle Verständnis von Arbeit verändern. Andere Formen der Arbeit, welche bislang nicht vergütet werden und weniger Anerkennung erfahren, rücken dann stärker in den Fokus. Denn ist es nicht auch Arbeit, seine alternden Eltern zu pflegen, die Kinder zu betreuen und sich in der Nachbarschaft zu engagieren? Ein Grundeinkommen würde diese Arbeiten finanziell absichern und somit auch ein Stück Freiheit bedeuten. Freiheit, seine Kinder zu Hause großzuziehen. Freiheit, sich schlechten Arbeitsbedingungen zu widersetzen. Freiheit, sich künstlerisch auszuleben. Freiheit, selbst zu überlegen, wie man seinen Tag verbringen möchte. Freiheit, sich selbst zu verwirklichen.

### Grundeinkommen und die Psychologie

Diese Freiheit ist jedoch auch herausfordernd. Wer frei ist, muss entscheiden, gestalten und Verantwortung für das eigene Leben übernehmen. Was aber sind meine persönlichen Ziele im Leben? Wie möchte ich mein Leben verbringen? All diese Fragen bringen die Psychologie ins Spiel. In einem Pilotprojekt am Lehrstuhl für Sozial- und Organisationspsychologie der Humboldt-Universität zu Berlin in Kooperation mit dem gemeinnützigen Verein Mein Grundeinkommen e.V. wurden die kurzfristigen Auswirkungen bedingungsloser Zahlungen untersucht. Die Teilnehmer, welche im Zeitraum von 12 Monaten steuerfrei 1.000 Euro monatlich erhalten, beschrieben allgemein positive Effekte des Grundeinkommens. So zeigte sich ein verstärktes Unabhängigkeitsgefühl und ein vermehrtes Sicherheitsgefühl. Eine Überforderung mit dem Grundeinkommen konnte bislang nicht festgestellt werden.

Allerdings fehlt es an Längsschnittstudien und langfristigen Forschungsprojekten in diesem Bereich. In einer Gesellschaft, in der sich Normen und Zwänge auflösen, verschwinden wichtige Orientierungspfeiler und lassen nur allzu häufig Orientierungslosigkeit zurück. In einem Zeitraum von 12 Monaten bedingungslose Zahlungen zu erhalten, wird vermutlich keinen fundamentalen Lebenswandel einleiten, wie es ein lebenslanges bedingungsloses Grundeinkommen tun würde. Spannend ist zudem die Frage, wie zukünftige Generationen, die mit einem BGE aufgewachsen sind und den Kontrast zur Leistungsgesellschaft nie erlebt haben, ihr Leben gestalten würden. Hier ist die Wissenschaft gefragt, frühzeitig neuartige Gesellschaftsformen und ihre langfristigen Auswirkungen auf den Menschen zu erforschen sowie wissenschaftliche Erkenntnisse für Politik und Bevölkerung aufzubereiten.

### Gesellschaftlichen Wandel aktiv mitgestalten

Vom Bankangestellten bis zur Pflegekraft – Arbeitnehmer und -geber müssen sich besser früher als später mit der voranschreitenden Automation und den Auswirkungen dieser auseinandersetzen. Die technischen Möglichkeiten ereilen den Menschen in beispielloser Geschwindigkeit. Ein Wettrennen, das der Mensch hinsichtlich der Leistung so nicht gewinnen kann. Allerdings kann der Mensch die Spielregeln aufstellen. Wo sollen KI und Robotik Anwendung finden und in welchen Bereichen lieber nicht? Wie und wie schnell soll der digitale Wandel ablaufen? Für viele ist die Funktionsweise von KI ebenso unbekannt wie die Einsatzszenarien. Das soll sich allerdings ändern: Die KI-Debatte ist in vollem Gange – und auch das Bundesministerium für Bildung und Forschung hat Anfang Oktober vergangenen Jahres einen

KI-Campus eröffnet. Ein Pilotprojekt, um Menschen im Umgang mit KI zu schulen. Diese erlernten Fähigkeiten sind es, die es uns als Gesellschaft zum einen ermöglichen, den Einzug von KI und Robotik in die Arbeitswelt aktiv zu gestalten. Zum anderen aber auch die Chance bieten, bereits jetzt darüber nachzudenken, wie das gesellschaftliche Miteinander in einer Ära der Automation aussehen kann. Noch haben wir es in der Hand.

**Exkurs: Bisherige Feldexperimente zum Grundeinkommen**

In den 1960er- und 70er-Jahren fanden die fünf größten Feldexperimente bedingungsloser kontinuierlicher Zahlungen in Nordamerika statt. All diese Experimente basierten auf dem Modell einer negativen Einkommenssteuer, welche Defizite im Einkommen durch zusätzliche Zahlungen ausgleichen soll. Ein Überblick über die Ergebnisse dieser Feldexperimente sind in der folgenden Tabelle dargestellt:

Projekt, Land	Zeitraum	Teilnehmer (Haushalte)	Auswirkungen
New Jersey Graduated Work Incentive Experiment, USA	1968-1972	983	Keine signifikante Reduktion der Beschäftigungsverhältnisse
Rural Income-Maintenance Experiment, USA	1970-1972	729	Geringfügige Reduktion der Arbeitsstunden Bessere schulische Leistungen und weniger Fehlzeiten
Seattle and Denver Maintenance Experiment, USA	1970-1976	4.800	Reduktion der Arbeitsstunden bei Vollzeit-Beschäftigten
Gary Indiana Experiment, USA	1971-1974	967	Höheres Geburtsgewicht bei Kindern Reduktion der Arbeitsstunden Steigerung der Unabhängigkeit Bessere schulische Leistungen
MINCOME, Kanada	1975-1978	1.300	weniger Krankenhausaufenthalte längere Zeit in Schulausbildung verbesserte psychische Gesundheit Forderung höherer Gehälter

Die beschriebenen nordamerikanischen Experimente unterscheiden sich hinsichtlich der Höhe der Grundeinkommen und der methodischen Vorgehensweisen, sodass Schlussfolgerungen auf die Gesamtbevölkerung nur bedingt möglich sind. Weiterhin wurden nur wenig Informationen zur Motivation und Erfahrung mit den bedingungslosen Zahlungen erfasst. Nichtsdestotrotz deuten die Experimente auf eine Veränderung im Umgang mit Erwerbstätigkeit und vermehrte Freiheit hin.

Auch in Europa wird das Grundeinkommen erforscht. Erst im vergangenen Jahr endete eine finnische Studie mit 2.000 nicht erwerbstätigen Menschen, die monatlich 560 Euro erhielten. Die Forschungsergebnisse zeigen eine signifikante Steigerung der Lebenszufriedenheit sowie eine verbesserte psychische und physische Gesundheit der Teilnehmer auf. Neben Finnland werden aktuell auch in Schottland und den Niederlanden verschiedene Grundeinkommens-Modelle und ihre Umsetzbarkeit diskutiert. Auch in Deutschland befasst man sich mit dem Grundeinkommen. So verlost der gemeinnützige Berliner Verein „Mein Grundeinkommen e.V.“ durch Spenden finanzierte Grundeinkommen in Höhe von monatlich 1.000 Euro für einen Zeitraum von 12 Monaten. In einer Pilotstudie untersuchten Wissenschaftler des Projekts „RUBICON“ (Research on Universal Basic Income - Chances, Omissions, Negativities) am Lehrstuhl für Sozial- und Organisationspsychologie der Humboldt-Universität zu Berlin die psychologischen Aspekte dieser bedingungslosen Zahlungen.

Weitere Details inklusive vertiefender Literaturquellen sind in Gierke et al. (2020) dokumentiert (der Artikel „Bedingungsloses Grundeinkommen – Überblick und Plädoyer für eine psychologische Sichtweise“ kann kostenlos unter folgendem Link auf der Wissenschaftsplattform ResearchGate heruntergeladen werden: <http://bit.ly/dwp-1-2020>)

Literatur: Baldwin, R. (2019). The Globotics Upheaval. New York: Oxford University Press.  
Blaschke, R. (2017). Wie hoch muss ein Grundeinkommen sein? Oder: Das Regelsatzdesaster. Verfügbar unter: <https://www.grundeinkommen.de/27/01/2017/wie-hoch-muss-ein-grundeinkommen-sein-oder-das-regelsatzdesaster.html> [03.01.2020]. Brzeski, C. & Burg, I. (2015). Die Roboter kommen. Folgen der Automatisierung für den deutschen Arbeitsmarkt. INGDiBa Economic Research. Gierke, L., Nachtwei, J., Meißner, M., Strohm, C., Goedeke Tort, M., David, M. & Faßbender, G. (2020). Bedingungsloses Grundeinkommen – Überblick und Plädoyer für eine psychologische Perspektive. deepR white papers, 1, ResearchGate, DOI: 10.13140/RG.2.2.15437.38889  
Opelka, M. (2004). Was kostet ein Grundeinkommen? Leviathan, 32(4), 440–447. Mehr fachlicher Input ist auf der Projektseite deepR zu finden: <https://www.researchgate.net/project/deepR-Digital-Era-Evidence-based-Psychological-Research>

**Lioba Gierke**

Lioba Gierke studierte Psychologie an der HU Berlin und untersuchte in ihrer Masterarbeit das Bedingungslose Grundeinkommen aus psychologischer Perspektive. Seit Januar 2020 promoviert sie am Lehrstuhl für Leadership der WHU – Otto Beisheim School of Management.



**Jens Nachtwei**

Jens Nachtwei forscht seit 2006 an der HU Berlin zu Automation aus psychologischer Perspektive sowie personalpsychologischen Themen, lehrt seit 2012 an der Hochschule für angewandtes Management und leitet das universitäre Spin-off IQP



Fotos: Privat

# KICK IT

## DIE IS4IT GRUPPE

EINE STARKE IT-MANNSCHAFT  
AUF EINEM SPIELFELD  
VOLLER MÖGLICHKEITEN!

**BERATUNG**

Business und IT-Consulting, Architektur, Organisation und Prozessdesign ■ Von der Analyse über Planung und Einführung bis hin zu Projektmanagement ■ Atlassian

**INFORMATIONSSICHERHEIT**

Von IT-Sicherheit bis GRC (Governance, Risk & Compliance): (Rechts-)Sicherheit für Ihre Daten, Ihre Mitarbeiter und Ihr Management ■ Sicherung des Geschäftsbetriebs ■ Identity und Access Management ■ Sicherheitsinfrastrukturen ■ Managed Security ■ Security Operation Center ■ Auditvorbereitung TISAX / ISO 27001/22301 / PCI-DSS / IT-Grundschutz

**CLOUD**

Beratung rund um die Cloud ■ Strategie und Implementierung hybrider Infrastrukturen ■ Migration von Workloads ■ Enablement der Mitarbeiter und Administration ■ Management der Cloud ■ Azure

**RECHENZENTRUM & INFRASTRUKTUR**

Verfügbar, leistungsfähig & ausfallsicher: Hardware, Betriebssysteme, Software & Services für geschäftskritische Umgebungen on Site oder in der Cloud ■ Software Defined DC (Netzwerke, Speicher & Virtualisierung) ■ Remote Operation Center ■ Backup & Recovery ■ Backup as a Service ■ Applikationsbetrieb: SAP & Atlassian

**WORKPLACE MANAGEMENT**

Persönlich, mobil oder stationär ■ Optimale Arbeitsplätze dank effizienter Softwareverteilung, Patch- und Lizenzmanagement ■ Workplace Services ■ Mobile Device- und Plattformmanagement ■ Office 365

**ANWENDERSUPPORT**

Rundumbetreuung für Ihre Mitarbeiter und die Fachabteilung ■ Von der Problemannahme bis zum 7x24h Service Desk



IS4IT GmbH  
Grünwalder Weg 28b  
82041 Oberhaching  
Deutschland  
telefon +49 89 6389848-0  
info@is4it.de  
www.is4it.de



IS4IT KRITIS GmbH  
Kraftwerkstraße 1  
74847 Obrigheim  
Deutschland  
telefon +49 6261 31944-0  
info@is4it-kritis.de  
www.is4it-kritis.de



CyDIS Cyber Defense and Information Security GmbH  
Grünwalder Weg 28b  
82041 Oberhaching  
telefon +49 89 2488207-41  
info@cydis.de  
www.cydis.de

# Quantenbasierte komplexe Informationsverarbeitung

Prof. Dr. Imre Koncsik

## Der generelle Ansatz

Was kennzeichnet das Spezifische der visuellen Informationsverarbeitung eines biologischen Gehirns? Das Gehirn rechnet nicht, obwohl sich selbst ordnende Prozesse im Gehirn algorithmisch simuliert werden können. Vielmehr erfasst es die gesamte Musterung bzw. die holistische Form eines Inputs. Das überschreitet derzeit noch die Fähigkeiten eines neuronalen Netzes: Das biologische neuronale Netz erzeugt geordnete emergierte Zustände – Aktivitätsmuster, Topologien –, die eine komplexe Information repräsentieren.

So analysiert das biologische neuronale Netz nicht Pixel für Pixel, sondern erfasst das ganze Perzept auf einmal – das nannte die klassische Philosophie „Intuition“. Als Beispiel für Intuition wurden etwa die Identifizierung eines ganzen Musikstücks anhand eines kurzen Ausschnittes oder der „Aha“-Effekt beim mathematischen Problemlösungsprozess, also beim Erfassen der komplexen Information, genannt. Dank Roger Penrose (1964) gibt es auch eine mögliche Veranschaulichung der holistischen Information – hier: die sog. Garben-Kohomologie, das sog. Tribar bzw. Penrose-Dreieck [1]:

Man erkennt, dass auf der unteren Skala der einzelnen Pixel des Dreiecks jedes Element mit jedem anderen Element konsistent verbunden ist. Nur auf der höheren – holistischen – Skala emergiert eine nicht mehr konsistente Struktur. Die Inkonsistenz kann nur bezogen auf das ganze Perzept konstatiert werden. Die komplexe Information beinhaltet einen zusätzlichen emergierten Informationsgehalt, der ausschließlich holistisch und topologisch kodiert ist.

Wie erfolgt die Enkodierung der einlaufenden Information? Reicht dafür ein klassisches neuronales Netz aus, das immer neue emergente Zustände generiert? Oder bedarf es zwecks Emergenz eines Quanten-Netztes, das parallel zum klassischen Netz die Information verarbeitet und zurück auf das neuronale Netz wirkt (reverse Feedback)? Wie könnte ein hinreichend komplexes Quantennetz durch Setzen der räumlichen und zeitlichen Rahmenbedingungen, d.h. durch kontrollierte Emergenz erzeugt werden? Kann ein Quantensystem verschiedene Stufen der Komplexität physikalisch realisieren? Wäre das ein Rezept gegen Dekohärenz und Dissipation des Quantensystems, das sich durch Zunahme der Komplexität immer mehr selbst stabilisiert, indem es die physikalische Wirkung (als Produkt aus Energie und Zeit) minimiert? Wie viele Schichten der Komplexität müsste

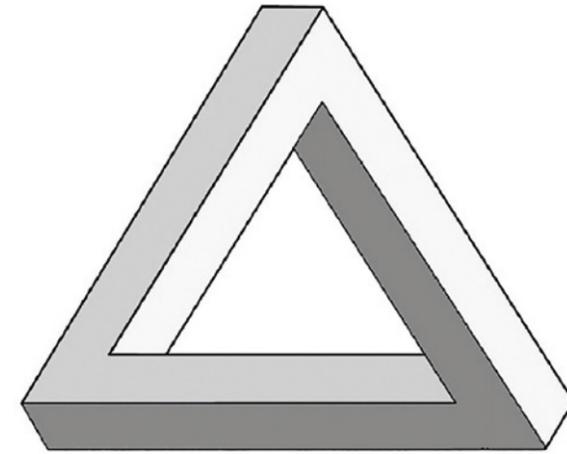
ein Quantensystem haben, das bestimmte Aufgaben wie etwa das autonome Autofahren lösen kann? Welche Definition der Quanten-Komplexität wäre dabei erforderlich?

Blicken wir auf das Gehirn höherer Säuger: Es operiert nach spezifisch biologischen Prinzipien [2]. So erfolgt die parallele Verarbeitung der Information in neuronalen Ensembles, d.h. auf einer Makro-Skala. Sie bilden emergente Zustände kollektiver neuronaler Erregung. Eine synchrone neuronale Aktivität bildet einen Verarbeitungs- und Repräsentationsschritt der einlaufenden Information, wobei nach Mario Spitzer beim Menschen etwa 23-27 Verarbeitungsschritte aufgeschaltet sind. Zwischen den kollektiven neuronalen Erregungszuständen besteht eine refraktäre Phase der neuronalen Unerregbarkeit. Ob in dieser Phase parallel zur klassischen Informationsverarbeitung eine „reine“ Quanten-Informationsverarbeitung stattfindet, ist Gegenstand von begründeten Spekulationen, um insbes. die Geschwindigkeit, Energieeffizienz, die Komplexität und Ordnung der Informationsverarbeitung zu erklären.

Im biologischen neuronalen Netz erfolgt die Informationsverarbeitung topologisch: Der Informationsfluss auf der basalen Ebene der interneuronalen Erregungsleitungsbahnen führt zur Emergenz von solchen Aktivitätsmustern, die durch neuronale Ensembles repräsentiert und generiert werden. Werden die 23-27 nachgeschalteten Erregungsmuster, die zur Verarbeitung eines Perzepts gehören, in ihrer sequentiellen Summe betrachtet, so können sie ihrerseits als analoge Projektionen eines (höher-dimensionalen?) komplexen Musters interpretiert werden, das verarbeitet wird. Falls die These von der parallel ablaufenden Quanten-Informationsverarbeitung zutrifft, so wäre nur ein Teil dieses komplexen Musters in Form der messbaren neuronalen Aktivität realisiert. Um die ganze komplexe (Quanten-)Information vollständig zu erfassen, bedarf es der Definition eines mathematischen Raums der komplexen Information. Dieser komplexe Möglichkeitsraum enthält sämtliche mögliche komplexe Information, der die einlaufenden Informationen zugeordnet werden können.

Das einzelne Perzept wird in zwei Stufen generalisiert. Ein Beispiel soll das veranschaulichen. Beim Erfassen eines Verkehrsschildes muss:

- das einlaufende Bild der Summe aller möglichen Perspektiven dieses Verkehrsschildes zugeordnet werden;
- das Resultat seinerseits der Summe aller ähnlichen Verkehrsschilder mit demselben Bedeutungsgehalt bzw. informationellen



Wert, d.h. der Klasse desselben Verkehrsschildes zugeordnet werden.

Die Zuordnung der einlaufenden Information erfolgt im komplexen Möglichkeitsraum nun durch sich selbst („geordnete Selbstorganisation“). Bei der komplexen Informationsverarbeitung definiert also der komplexe Möglichkeitsraum einen „zentralen Ordner“ (Werner Heisenberg [3]), um die Erzeugung geordneter Muster passiv zu ermöglichen.

Um die o.g. Energieeffizienz und hohe Geschwindigkeit des Quantum Computings [4] auch in einem Quantennetz nutzen zu können, muss dieses komplex genug sein und mindestens beide genannte Schichten der Komplexität physikalisch realisieren. Ohne eine quantenbasierte Künstliche Intelligenz wäre ein klassisches neuronales Netz oder ein klassischer Supercomputer zu langsam, um in Echtzeit komplexe adaptive Leistungen zu vollbringen. Ohne ein komplexes Quantensystem wiederum würde ein binär basiertes Quantum Computing nur eine bestimmte Klasse von mathematischen Problemen schnell lösen können; ein nicht komplexes mehrschichtiges Quantensystem wird daher wohl nie zu einem universalen Quantencomputer!

## Was damit in Anlehnung an den menschlichen Erkenntnisprozess modelliert wird:

- Erfassen des abstrakten sog. „Wesens“ eines visuellen Inputs unabhängig von der raumzeitlich-individuellen Perspektive der Wahrnehmung in Form eines generalisierten komplexen Musters
- Das „Wesen“ beinhaltet sämtliche inhärenten physikalischen Möglichkeiten des Perzepts i.S. der potentiellen physikalischen Wirkung und raumzeitlichen Wirk-Erstreckung
- Abstrakte Kodierung dieses „Wesens“ durch eine komplexe Information

Das parallel operierende komplexe Quantensystem bildet parallele Rechnerarchitekturen und Topologien in Form einer Quanten-Topologie ab, so wie das ansatzweise beim topologischen Quantum Computing (v.a. IBM) versucht wird [5]. Eine photonisch realisierte topologische Quanteninformationsverarbeitung löst bekanntlich auch die Dekohärenz-Problematik. Da ein komplexer Quantenzustand die komplexe Information repräsentiert, wird ferner eine der Thermodynamik entgegen gerichtete Ordo-Dynamik postuliert, die unten in ihren Grundzügen skizziert wird. Entsprechend der

heisenbergschen Energiefunktion wäre hier das Wesentliche die Minimierung der Wirkung als Produkt von Energie und (nicht newtonscher, sondern relativistischer) Zeit durch die Maximierung der informationellen Komplexität.

## Transformation von Bits zu QuBits und V-Bits

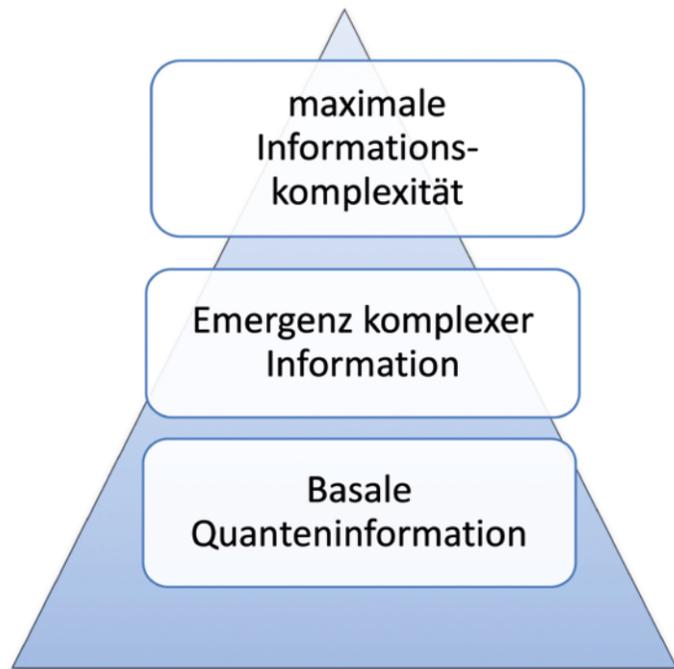
Um die Geschwindigkeits- und Energievorteile der Quanteninformationsverarbeitung zu nutzen, muss sie physikalisch implementiert werden. An dieser Stelle verweisen wir auf entsprechende Literatur [6] zu neuromorphen Netzen und zur Präparation von Quantenzuständen an Quantenpunkten (quantum dots) eines neuronalen Netzes. Die Quantenpunkte könnten durch sog. Phononen miteinander verschränkt werden [7].

Um die verschiedenen Komplexitätsskalen des klassischen Netzes abzubilden, sollten auch im Quantensystem verschiedene Komplexitätsskalen emergieren – bislang wurde das leider noch nicht in einem Labor realisiert. Eine sich (relativ) selbst vollziehende Emergenz komplexer Information wäre eine (An-) Ordnung von Qubits, die nach ihrer artifiziiellen Initiierung durch die räumliche Positionierung und zeitliche Aktivierung der Quantenpunkte in der Lage wäre, sich selbst zu ordnen und dadurch zu stabilisieren. Sobald das komplexe Quantensystem initiiert wäre, könnte es „ordnend“ zurück auf die räumliche Positionierung und zeitliche Aktivierung der Neuronen wirken (reverses Feedback) [8]. Somit würde das klassische komplexe System die Emergenz des Quantensystems raumzeitlich koordinieren – und umgekehrt! Klassischer Zustand  $\longleftrightarrow$  Quantenzustand

Somit könnte – so unsere These – das klassische Muster analog in eine komplexere (!) Quanten-Topologie übersetzt werden. Dabei emergieren im Quantensystem beide genannten Hierarchien von Topologien mit unterschiedlicher Informationsdichte. Die erste Stufe der Emergenz wäre die o.g. Zuordnung der erfassten Perspektive des informatorischen Inputs zu einem Perzept, und die zweite Stufe der Emergenz entspricht dann der Zuordnung dieses Perzepts zur o.g. Klasse von äquivalenten Perzepten. Jeder Emergenz-Stufe entspricht eine eigene komplexe Topologie.

Bezogen auf die Zunahme an Komplexität kann das durch eine Pyramide veranschaulicht werden. Die maximale synergetische Informationskompression wäre an der Spitze einer „Quanten-Pyramide“ verwirklicht. Die Dynamik der topologischen Quanten-Informationsverarbeitung vollzieht sich auf der klassischen und der quantischen Ebene parallel, wenn auch auf verschiedenen

räumlichen und zeitlichen Skalen. Die Konstruktion der topologischen Muster erfolgt in Anlehnung an Gerald Edelman gemäß der Theorie der neuronalen Gruppenselektion (TNGS), also nach evolutionstheoretischen Prinzipien einer geordneten (!) – und sich selbst ordnenden – Anwendung von Regeln bzw. Operatoren.



**Präparation und Verschränkung**

Folgende Stichpunkte fassen skizzenhaft den postulierten Prozess der emergierenden Quanten-Informationsverarbeitung zusammen [9]:

- Koordinierte Präparation von QuBits (Hadamard-Gates) an selektierten Quantenpunkten (quantum dots);
- Verschränkung der QuBits durch Phononen oder Photonen zu sog. V-Bits (=Verschränkungs-Bits). Die V-Bits repräsentieren einen Produktzustand, der über die quantenmechanische Superposition hinaus instantane informationelle Wechselwirkung (unterhalb der Bell-Grenze) erlaubt;
- Verschiedene V-Bits zu Meta-V-Bits verschränkt ergeben schließlich ein makroskopisches komplexes Quantensystem (=MCQS). MCQS ist die Bedingung der Möglichkeit der physikalischen Implementierung einer holistischen Information, die sämtliche Quantenpunkte des neuromorphen Netzes umfasst und sämtliche basale Information integriert;
- MCQS sollen nun die physikalische Realisierung der sog. komplexen Information sein. Die komplexe Information kann topologisch als spezifisches Muster beschrieben werden, das im Quantennetz realisiert ist. Dieses Quanten-Muster speichert den eingehenden Input durch die Bildung spezifischer Quanten-Produktzustände;
- Evtl. erfolgt eine damit implizierte holografische Speicherung in Anlehnung an die Fourier-Transformation, um keine einzelnen „Zahlen“, sondern um „Funktionen“ zu speichern:

$$f(x) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} \left( a_n \cos \frac{n\pi x}{L} + b_n \sin \frac{n\pi x}{L} \right);$$

- Die dynamische Verarbeitung der komplexen Information geschieht dann durch Transformationen der komplexen Information unter Wahrung derselben Komplexitätsklasse, die der komplexe Möglichkeitsraum definiert.

Der komplexe Möglichkeitsraum erfüllt nun folgende Eigenschaften: Er enthält in sich (analog) den Unterraum aller möglichen komplexen Information; er begrenzt den Selektions- und Suchraum der komplexen Information, sodass das System schnell auf den Zielzustand der gesuchten komplexen Information konvergieren kann; er gibt die Regeln bzw. Operatoren der Transformation und Verarbeitung der komplexen Information vor.

Artifizuell erfolgt also die Initiierung eines komplexen Quantensystems, das sich ab dann selbst ordnen und die Aktivierung bzw. Inaktivierung von Quantenpunkten i.S. der quantenmechanischen „Messung“ koordinieren bzw. ordnen soll. Das Hybrid-System aus dem klassischen neuronalen und dem Quantennetz wäre in der Lage, sich an verschiedene visuelle Inputs anzupassen, wobei das (nicht überwachte) Resultat der Anpassung die gesuchte komplexe Information wäre.

Wie könnte der komplexe Möglichkeitsraum definiert werden? Hier kann derzeit nur spekuliert werden. Könnte etwa anstatt eines Basisvektors und seinem Skalar über ein Basis-Fraktal oder Basis-Kristall und seinen analogen Projektionsoperator nachgedacht werden? [10] Dann wäre der komplexe Möglichkeitsraum sowohl „körnig“ bzw. quantisiert als auch begrenzt. In der physikalischen Realität gibt es keine mathematischen Unendlichkeiten, daher bedarf es einer prinzipiellen Begrenzung der Möglichkeiten, komplexe Zustände bzw. eine komplexe Information zu verwirklichen. Ein komplexer Zustand könnte etwa das Tensorprodukt von Basis-Kristallen oder Basis-Fraktalen in dem Raum sein, den sie aufspannen. Die Quantisierung dieses komplexen Möglichkeitsraums erlaubt ferner, die Nichtlinearität der Veränderung einer komplexen Information abzubilden. Ab einem Schwellenwert könnte diese Veränderung als Phasenübergang definiert werden: Durch nichtlineare Transformation könnte eine Information von höherer Komplexität und Mächtigkeit und somit eine neue Komplexitätsschicht emergieren. An der mathematischen Beschreibung wird derzeit gearbeitet.

**Ordo-Dynamik**

Der Definition von Ordnung in Abhebung von Unordnung dient die im Folgenden skizzenhaft vorgeschlagene Ordo-Dynamik. Verschiedene prinzipielle Annahmen fließen in eine noch im Detail auszuarbeitende Theorie der Ordo-Dynamik ein [11]:

- Stabilisierung des Quantensystems durch Zunahme der Ordnung (Neg-Entropie) und Abnahme der Wirkung (Minimierung der physikalischen Wirkung). Die physikalische Wirkung wird, so das Postulat, dadurch minimiert, dass sie teilweise in eine informationelle Wirkung transformiert wird [12]. Dabei soll die gesamte Wirkung als Produkt der informationellen und physikalischen Wirkung erhalten bleiben:

$$W_{ges} = W_{inf} W_{phys}$$

- Bezogen auf Quantensysteme muss ein nicht-klassischer Begriff der (Wechsel-)Wirkung vorausgesetzt werden – bereits Einstein spricht für den Fall von verschränkten Quantenzuständen von einer „Wechselwirkung“ [13]. Eine Quanten-Wirkung jedoch hat einen primär informationellen Charakter, wobei aufgrund des Non-Cloning-Theorems der Begriff der „Information“ keine klassische Information meint, sondern eine Verschränkungs-Information (V-Bit). Ein V-Bit als „besonderer“ Produktzustand von QuBits entspricht einer informationellen Quanten-Wechsel-Wirkung bzw. einer bidirektionalen Relation.
- Relationen wiederum ordnen QuBits ähnlich wie die Anordnung von Buchstaben ein sinnvolles Wort ergibt. Insofern V-Bits eine Anordnung bzw. Information unterschiedlicher Komplexität und Ordnung repräsentieren, muss der Raum der erlaubten und möglichen V-Bits durch den komplexen Möglichkeitsraum begrenzt sein.
- Ferner wird die makroskopische Relevanz von Quanteneffekten gemäß des Diktums von Erwin Schrödinger postuliert: Aus einer Quanten-Ordnung erfolgt makroskopische (raumzeitliche) Ordnung (1944) – und umgekehrt [14]. D.h. ein biologisches System probiert – im Unterschied zu anorganischen Systemen – verschiedene (An-)Ordnungsmöglichkeiten im (begrenzten) komplexen Möglichkeitsraum aus.
- Der Begriff der Entropie könnte differenziert definiert werden, um auch bestimmte komplexe Anordnungen als unmöglich auszuschließen. Die thermodynamische Dissipationsskala eines Quantensystems hängt mit der davon unterschiedenen Dekohärenzskala zusammen, was die Ableitung der Entropie aus einem veränderten Enthalpie-Begriff nahelegt, die ihrerseits aus einem anderen Begriff der Wirkung (und Wirklichkeit) von Quantensystemen und -zuständen resultiert.

Diese im Detail zu klärenden Annahmen vorausgeschickt, kann nun der Versuch unternommen werden, ein Postulat der Ordo-Dynamik komplexer Systeme zu formulieren. IE sei die informationelle Energie, H<sup>1</sup> die erste Komologie-Gruppe (als mögliche Definition der komplexen Information CI):

$$IE = E t H^1, \text{ wobei Energie E und Zeit t reelle Zahlen sind.}$$

Eine Alternative setzt an der Analogie an, die ein universales Prinzip aller Ordnung ist. Die Analogie wird mathematisch ausgedrückt durch die irrationale Zahl φ. Der goldene Schnitt φ wurde in der Philosophie als sog. attributive Analogie ausgedrückt:

$$A:B = B:C$$

Ihr könnte eine irrationale Funktion φ(x) =  $\frac{d\phi}{dx}$  zugeordnet werden. Das legt die Annahme nahe, dass φ die Zahl der Möglichkeiten, Ordnung anzunehmen, begrenzt und daher wesentlich in die o.g. Definition des komplexen Möglichkeitsraums eingeht. Auch quantenphysikalisch geht bekanntlich φ in einer fundamentalen Weise in die Definition von unitären Operatoren ein. Das legt den Schluss nahe, dass die Wirklichkeit analog strukturiert ist und ihre kleinsten Wirkungseinheiten die Signatur der Analogie bzw. Ordnung an sich tragen.

Unabhängig davon lässt sich die informationelle Wirkung in ordo-dynamischen Systemen physikalisch als geordnetes V-Bit auffassen und definieren als:

$$IE = \{ie\} := E t CI$$

Die Neg-Entropie  $NegS = -S := \frac{1}{k \ln W}$  kann als Ableitung der komplexen Information verstanden werden, womit die Wahrscheinlichkeit W durch den komplexen Möglichkeitsraum begrenzt wird:

$$-S = \partial IE : \partial CI$$

Die Neg-Entropie in komplexen Systemen nimmt dabei nicht ab, sondern ist äquivalent zu:

$$\frac{d CI}{dt} \geq 0$$

Die Neg-Enthalpie –H wiederum wird, ohne dabei auf den ontologischen Modus der Wirkung und Wirklichkeit eines Quantensystems einzugehen, definiert als:

$$-H = \partial IE : \partial h$$

Damit beschreibt die Ordo-Dynamik, dass in der Evolution offene thermodynamische Systeme unter Energieverbrauch zu komplexeren Strukturen und Mustern als Verwirklichungen immer komplexerer Information streben. Dabei lagern sie Entropie an eine „Außenwelt“ ab, was eine Brechung der internen Symmetrie des Systems bedeutet. Parallel dazu nimmt eine „komplexe“ Symmetrie zu, die die komplexe Information CI kennzeichnet:

$$\text{Einfache Symmetrie } S \downarrow := \text{Komplexe Symmetrie } CS \uparrow$$

Ein bestimmtes Grad an komplexer Symmetrie definiert topologisch eine Gruppe von periodischen Mustern, d.h. mathematisch ein komplexes Kristall. Dieses wird einer Schicht der komplexen Information bzw. Topologie im Quantensystem zugeordnet. Sie wird definiert durch den komplexen Möglichkeitsraum.

Innerhalb der dadurch definierten möglichen Systemzustände sollen nun diejenigen Zustände selektiert werden, die eine CI koordiniert emergieren lassen. Liegt die CI, wie hier vorgeschlagen, als komplexes Quantensystem vor, so bedeutet eine kontrollierte und künstlich geordnete Emergenz von CI an Quantenpunkten (q dots), dass diese Quantenpunkte räumlich vernetzt und zeitlich geordnet aktiviert werden müssen. Die CI wirkt durch informationelle Energie: Die Information löst dann eine Aktivierung oder Inaktivierung eines q dots koordiniert aus. Es werden verschiedene q dots zu Gruppen G (q dots) zusammengefasst, und diese Gruppen wiederum zu Gruppen G' von größerer informationeller Mächtigkeit als Repräsentationen der jeweiligen Komplexitätsschicht.

Die Zusammenfassung und Ordnung der einlaufenden Information geschieht durch Erfassung der Ordnung der raumzeitlichen Relationen der q dots sowie der Gruppen von q dots, d.h. durch Einkodierung ihrer Relationen i,j:

$$R(x1, x2) := x12_{ij} \text{ für } R(x) \in CI$$

Dadurch bildet sich ein raumzeitliches Muster M. Dieses Muster M ist selbst-ähnlich und nicht selbst-identisch, weil es sich analog auf verschiedenen Skalen wiederholt bzw. abbildet:

$$M(n) := \text{vertikale } x \xrightarrow{\phi} x'$$

Das Muster  $M$  ist ein Bestandteil des komplexen Möglichkeitsraums  $R(CI)$ :

$$M(n) \subset R(CI)$$

Bezogen auf die physikalische Wirkungsminimierung gilt: Das Produkt aus Wirkung und der Kopplungskonstanten der  $q$  dots:  $W_n K_{ij}$  ist somit abhängig vom Wirkungsradius  $r$  der jeweiligen Ordnungsskala bzw. Komplexitätsschicht. Die Relationen  $R$  sind dabei abhängig vom goldenen Schnitt  $\varphi$  (=topologische Definition auf Basis der sog. analogen Projektion).

Um nun die Dynamik der Ordnung zu erfassen, kann die Veränderung des Musters  $M$  in Abhängigkeit von Ort und Zeit begriffen werden:

$$M(n)_{\text{dynamisch}} := \frac{\partial M(n)}{\partial t \partial(x, y, z)}$$

### Die Emergenz von holistischer Ordnung

Wie entsteht nun konkrete Ordnung in lebendigen Systemen statt eines Chaos? – Durch den o.g. „zentralen Ordner“ bzw. durch den komplexen Möglichkeitsraum. Er trennt gewissermaßen die Ordnung vom Chaos, indem er die Anzahl der Möglichkeiten der Emergenz bzw. der Selbst-Ordnung begrenzt. Die Dynamik der komplexen Informationsverarbeitung geschieht in diesem komplexen Möglichkeitsraum. Ohne eine solche Vorgabe eines komplexen Möglichkeitsraums (in Entsprechung zu den eingangs genannten Schemata) wäre eine geordnete Selbstorganisation nicht möglich.

Warum bedarf es überhaupt einer komplexen Ordnung in einem Quantensystem? Weil der komplexen Information ein mehrschichtiges System entsprechen soll (sog. Schichtenmodell) und weil so die entscheidenden Vorteile der Quanteninformationsverarbeitung (Geschwindigkeit, Energie-Effizienz, ultraschnelle Parallelverarbeitung, physikalische Realisierung komplexer Information) genutzt werden können. Ohne ein mehrschichtiges komplexes Quantensystem als analoges Korrelat eines neuronalen Netzwerks ist es schwer vorstellbar, wie die komplexe Informationsverarbeitung physikalisch implementiert werden kann.

Anhand eines Präparationsvorgangs von QuBits und V-Bits an künstlich platzierten Quantenpunkten sollte daher ein mehrschichtiges komplexes Quantensystem entstehen. Die komplexen (fraktalen!?) Aktivierungsmuster, die zur Initiierung des hybriden neuronalen Netzes führen, könnten durch eine Vorschrift erzeugt werden, die der folgenden fraktalen Funktion genügt:

$$f(x) = x^2 + C, \text{ wobei } \frac{x}{x'} = f(\varphi)$$

Das hybride System soll etwa beim autonomen Autofahren einer spezifischen Mustererkennung dienen, indem sie die beiden Komplexitätsschichten im Quantensystem emergieren lässt. D.h. das System bildet die physikalische Implementierung des spezifischen komplexen Möglichkeitsraums ab, der die Summe der Verkehrschilder in Form von komplexen Informationen definiert. Während des Zuordnungsprozesses wird eine komplexe Information  $CI(n)$  auf  $CI(n+1)$  gemappt bzw. durch Anwendung eines komplexen Operators ineinander transformiert. Welcher Operator angewandt wird, soll Resultat eines Selbstorganisationsprozesses sein und ist nicht durch den komplexen Möglichkeitsraum determiniert.

Wie erwähnt, bildet auch das Quantensystem ein mehrschichtiges Quanten-Netz. Die Verbindungen zwischen QuBits wären die V-Bits. Welche Kombination bzw. Anordnung von V-Bits ist nun erlaubt? Hier ist es hilfreich, auf den Prozess der Selbstassemblierung zu schauen. Das System organisiert sich selbst in Richtung der gewünschten komplexen Information als Output. Dieser Prozess kann als Bewegung im Raum der möglichen (An-) Ordnungen der QuBits bzw. als Veränderung der Quanten-Topologie bis zur gewünschten Topologie modelliert werden. Dann gilt für die Wahrscheinlichkeit der Bewegung des Systemzustands  $Z$  in Richtung der gesuchten komplexen Information  $CI$ :

$$W \text{ für } Z(t_0) \rightarrow Z(t_1): Z(t_1) = Z(t_0) \ln W(CI)$$

Man beachte: Der Prozess der Selbstorganisation ist historisch relevant, d.h. das System besitzt im Unterschied zu einem Markov-Prozess eine historische Spur bzw. ein Gedächtnis, sodass die vergangenen Korrelationen in die zukünftige Entwicklung des Systems konstitutiv mit eingehen.

Durch Synergien soll es nun zur „antriebsabhängigen“ zeitlichen (Synchronizität) und räumlichen (Ensemblebildung) Koordination [15] kommen. Die Synergien, die zu einer  $CI$  passen, setzen entsprechende Kopplungsstärken  $KS$  voraus. Sie sollte proportional zum Kehrwert der Entropie  $S$  mal einer Komplexitätskonstante  $C$  sein:

$$KS(q_1, q_2) = \frac{1}{S} C$$

Die Bewegung des Systems approximiert nun den Zustand des Gesamtsystems mit maximaler  $CI$ , sodass gilt:

$$KS_{\text{gesamt}} = \int_{q_1}^{q_n} KS \partial CI$$

Somit gibt es lediglich eine allgemeine Selektionsregel für das Zustandekommen der gewünschten Synergien, dass  $CI$  zunimmt und die Wirkung  $W$  in Abhängigkeit von der Komplexitätskonstante  $C$  abnimmt:

$$CI = \frac{1}{W} C$$

Der Selektionsdruck wird also durch das Prinzip der Minimierung der Wirkung vorgegeben und bestimmt die Wahl des jeweiligen Transformationsoperators. Physikalisch wird ein Teil der Wirkung, die generell als Ansammlung von Information beschrieben werden kann, in komplexe Information zurück-transformiert. Daraus folgt die Abnahme und Auslagerung der Entropie durch Zunahme der Komplexität. Das wiederum führt zur sukzessiven Realisierung immer komplexerer Information.

### Definition und Verarbeitung der dynamischen komplexen Information

Der komplexe Möglichkeitsraum bestimmt also die endliche Anzahl der topologischen komplexen Information. Sie hat folgende Eigenschaften:

- Die komplexe Information kann als komplexe (geometrische und algebraische) Topologie verstanden werden
- Die komplexe Information ist holistisch und nichtlokal
- Die komplexe Information ist höher-dimensional und ist eine Untermenge des komplexen Möglichkeitsraums

d) Die komplexe Information kodiert die Relationen (zwischen Bits, aber auch zwischen QuBits) und definiert bzw. begrenzt somit die Menge möglicher Muster.

Die komplexe Information des  $\mathbb{R}^3$  kann nun nach Peter Nonnenmann anhand der sog. Garben-Kohomologie definiert werden [16] ( $H^n : n \in \mathbb{N}$ ). Zusammen mit Peter Nonnenmann behaupte ich, dass herkömmliche Bilderkennungssysteme, z. B. Deep-Learning-Netze in selbst-fahrenden Autos, holistische Figuren, Muster und Topologien nicht „erkennen“, d.h. semantisch verstehen können, da Deep-Learning-Netze nur lokal einzelne Pixel verarbeiten. Nonnenmann definiert die komplexe Information des  $\mathbb{R}^3$  folgendermaßen [17]:

$$\mathfrak{S}(\mathbb{R}^3) := H^1(Q, \mathbb{R}^+)$$

### Resümee

Die Untersuchung der höheren Kohomologie-Gruppen  $H^2, H^3, \dots$  auf ihre Nützlichkeit für noch komplexere KI-Probleme soll weiterbetrieben werden. Die künftige KI wird nicht um die Implementierung der komplexen Information und -verarbeitung umhin kommen. Schließlich wird dadurch die holistische Identifikation von Perzepten ebenso ermöglicht wie die Zuordnung bzw. Gruppierung von Inputs auch ohne einen immensen Trainingsaufwand mit einer möglichst großen Datenmenge. Die komplexe Informationsverarbeitung bezieht sich auf den Prozess der (Re-) Konstruktion der gesuchten komplexen Information.

Der Prozess der Rekonstruktion meint im Einzelnen:

- Assoziation der einlaufenden Information mit vorhandener Information: Verbindung und Trennung möglicher Relationen zwischen den Informationseinheiten, die ihrerseits in neuronalen Gruppen bzw. „Modulen“ auf einer gegenüber dem einzelnen Neuron höheren (emergenten) Skala repräsentiert sind.
- Kombination von Informationseinheiten zu emergenten Gruppen, wobei passende Kombinationen positiv selektiert werden. Die Selektion erfolgt also auf der Ebene von komplexen Informationseinheiten bzw. neuronalen Gruppen.
- Der komplexe Möglichkeitsraum gibt dabei die Regeln der Verbindung und Trennung von Relationen an bzw. definiert die möglichen Operatoren, ohne ihre Aktivierung im Einzelnen zu determinieren.

Zur komplexen Informationsverarbeitung stellt sich technologisch u.a. die Frage, welche klassische (An-)Ordnung von  $q$  dots zur Emergenz der gesuchten komplexen Information überhaupt geeignet ist. Sobald das erste reverse Feedback erfolgreich gestartet wurde, ordnet sich das System fortan selbst (geordnete Selbstorganisation) wie das biologische neuronale Netz und erzeugt die gewünschten Outputs. Die quantenbasierte topologische komplexe Informationsverarbeitung könnte das physikalische Substrat einer komplexen Informationsverarbeitung darstellen.

Die komplexe Information ist eine holistische und integrative Information, die einerseits das Ergebnis eines Generalisierungsprozesses durch Emergenz ist, andererseits durch vorgegebene Schemata bzw. durch den komplexen Möglichkeitsraum überhaupt erst definiert ist und zustande kommt. So wird im Rahmen einer vorgegebenen komplexen Ordnung des komplexen Möglichkeitsraums eine eigene Ordnung kreativ erzeugt! Diese emergente Ordnung ist Resultat von künstlich induzierten Selbstorganisationsprozessen

und repräsentiert hochgradig komplexe adaptive Reaktionen und autonom-flexible Aktionen in Echtzeit – ein Meilenstein auf dem Weg zur ersten „echten“ Künstlichen Intelligenz!

Referenzen: [1] Roger Penrose: The road to reality. A complete guide to the laws of the universe, New York 2007 [2] Vgl. dazu Wolf Singer: Hirnforschung an den Grenzen der Vorstellungskraft, Müllheim 2019 (eine DVD); Gerhard Roth: Aus Sicht des Gehirns, Berlin 2019 (vollständig überarbeitete Neuauflage) [3] Werner Heisenberg: Der Teil und das Ganze, Gespräche im Umkreis der Atomphysik, München 2006 [4] Zu diesem zentralen Argument für Quanteninformationsverarbeitung im biologischen Gehirn siehe Thomas und Brigitte Görnitz: Von der Quantenphysik zum Bewusstsein. Kosmos, Geist und Materie, Berlin u.a. 2016. Hier sollte man freilich von der ideologischen Motivation beider Autoren, eine in Anlehnung an C.G. Jung und C.F.v.Weizsäcker propagierte „Protyposis“ auf Basis passend selektierter (!) mathematischer Formalismen der Quantenmechanik absehen. [5] Jannis K. Pachos: Introduction to Topological Quantum Computing, Cambridge 2012. Siehe auch Steve H. Simon: The Oxford solid state basics, Oxford 2017, der das passende physikalische Substrat für topologisches Quantum Computing sucht. [6] Vgl. den Überblick in: IX Developer 2018 – Machine Learning: Verstehen, verwenden, verifizieren, Hannover 2018 (Heiser Media, online Ressource). [7] Martin Schulz: Quantum Dots for Quantum Information Processing: Controlling and Exploiting the Quantum Dot Environment, Berlin u.a. 2017 [8] Der Begriff ist eine Erweiterung des „reverse engineering“: Florian Neukart: Reverse engineering the mind. Consciously acting machines and accelerated evolution, Wiesbaden 2017. [9] Vgl. einleitend: Imre Koncsik: Unser Gehirn – ein biologischer Quantencomputer? Die verborgene geistige Ordnung, Göttingen 2019. Die „verborgene geistige Ordnung“ soll den hier vorgeschlagenen komplexen Möglichkeitsraum definieren. [10] Eine Möglichkeit, Basis-Fraktale statt Basis-Simplices zu definieren, bietet sich bei der sog. „kausalen dynamischen Triangulation“ an. Vgl. dazu die kurze Anwendung dieser Methode bei Renate Loll: Taming the cosmological constant in 2D causal quantum gravity with topology change, Aachen 2005. [11] Einen physikalischen Meilenstein verdanken wir Jeremy England: Statistical Physics of Self-Replication, J. Chem. Phys. 139 (2013) 121923. Hier wird anhand der höheren Anzahl komplexer Zustände im Vergleich zu unterkomplexen Zuständen eine höhere Wahrscheinlichkeit angenommen, die ihrerseits zu einer zeitlichen Gerichtetheit und Irreversibilität der Entwicklung zu mehr Komplexität führt. Zwischen den komplexen Zuständen wird jedoch nicht mehr dahingehend unterschieden, dass nur wenige unter ihnen zur Selbstreplikation führen. [12] Mit Carl Friedrich von Weizsäcker wird hierbei eine Transformierbarkeit von Energie, Materie und Information postuliert. [13] Siehe die Darstellung bei Andrew Whitaker: Einstein, Bohr and the quantum dilemma, Cambridge 1996 [14] Das setzt voraus, dass Differenzen auf der subatomaren Skala der Quantenwirklichkeit auf höheren Skalen nicht „gemittelt“ werden, sondern eine makroskopische komplexe Ordnung emergieren (!) lassen. Jim Al-Khalili; Johnjoe McFadden: Der Quantenbeat des Lebens. Wie Quantenbiologie die Welt neu erklärt, Berlin 2015. [15] Holger Schmid-Schönbein: Erklärung biologischer „Als-ob-Teleonomie“. Startbedingungen determinieren das Ordnen von Lebensvorgängen, in: Koncsik, I.; Wilhelm, G. (Hgg.), Jenseits, Evolution, Geist. Schnittstellen zwischen Theologie und Naturwissenschaften, Frankfurt a.M. 2003, 113-204 [16] Siehe zum Folgenden: Robin Hartshorne: Algebraic Geometry, GTM 52, New York 2010; Richard Ward, Raymond Wells Jr: Twistor geometry and field theory, Cambridge 1995; [17] Peter Nonnenmann; Imre Koncsik: Topologische komplexe Informationsverarbeitung in neuronalen Netzen, in: Digitale Welt, Ausgabe 4 (2019) 67-69

### Prof. Dr. Imre Koncsik

Prof. Dr. Imre Koncsik ist seit 1996 im Hochschuldienst aktiv (Uni Bamberg 1996-2002, LMU München 2002-2014, HS Heiligenkreuz/Wien seit 2014). Derzeit ist er Professor für Systematische Theologie mit dem Schwerpunkt Natur- und Technikphilosophie. Er veröffentlichte über 60 Fachbeiträge, 17 Monografien [Synergetische Systemtheorie.

Ein hermeneutischer Schlüssel zum Verständnis der Wirklichkeit, Berlin 2011, Der Geist – ein komplexes Quantensystem? Interdisziplinäre Skizze einer „theory of mind“, Wiesbaden 2015 (Springer Essentials), Die Entschlüsselung der Wirklichkeit. Ist das Universum ein Programm und Gott der Programmierer? Berlin, Heidelberg 2016 (Springer Spektrum), Quantum Mind. Dem Geheimnis „Geist“ auf der Spur, Göttingen 2017, Unser Gehirn - ein biologischer Quantencomputer? Göttingen 2019]. Auch gehört er zur interdisziplinären QPP-Gruppe unter Ltg. von Jack Tuszinsky (U Alberta) / <http://www.quantumbionet.org/eng/>. Sein Schwerpunkt ist die Steuerung von klassischen Systemen durch sog. makroskopische komplexe Quantensysteme.



# Eine praktische Definition von Digitalisierung basierend auf Kaizen und den Marketing 4P

Sascha Reimann, BA, MA, Pg.C.

Wer seinen Vorstandsantrag mit dem Begriff „Digitalisierung“ versieht, darf sich sicher sein, dass sein Anliegen Gehör findet – und dass die Türen zum Boardroom sich höchstwahrscheinlich öffnen werden. Ist man aber in diesem angelangt, dann fängt das Problem schon an: Was ist Digitalisierung? Jeder versteht etwas anderes darunter. Politiker und die Allgemeinheit verstehen darunter meistens flächendeckendes, kabelloses und schnelles Internet oder dass Roboter bald ihre Arbeit machen werden. Mancher Vorstand denkt an das vollautomatisierte, computergesteuerte Unternehmen, das man von einer Kommandozentrale bis ins kleinste Detail kontrollieren kann. Der Mitarbeiter in der Buchhaltung denkt an das elektronische Archiv, das auf Papier verzichtet. Kollegen aus dem Servicebereich arbeiten an der Fernwartung, durch die man mithilfe von Sensoren sowie erweiterter (augmented) oder virtueller Realität eine Maschinenverfügbarkeit von nahezu 100 % zu erreichen imstande ist und nicht erst ein Servicetechniker auf Reisen geschickt werden muss. Andere wiederum sehen Digitalisierung als ein Buzzword, mit dem man Karriere macht und wieder andere möchten die neuesten technischen Errungenschaften im Betrieb sehen, weil es einfach chic ist. Viele der Definitionen oder Meinungen, die man zu hören bekommt, erinnern an Dinge, die man schon in der Dot-com-Ära der späten 1990er und frühen 2000er zu hören bekam: eBusiness und Internetgeschäft. Das papierlose Büro war schon eine Verheißung der 1950er, als die EDV, die elektronische Datenverarbeitung, in der Wirtschaft ankam (vgl. Schuhmann, 2012). Dass auch die Wissenschaft sich noch nicht zu einer klar umrissenen Definition sowie Rahmenkonzepten durchringen konnte, zeigen aktuelle Literaturanalysen (u. a. Hausberg et al., 2019).

Aus dem Nebel der unklaren Begrifflichkeit kommt der Säuretest für den Vorstandsantrag dann, wenn die Vorteile eines Digitalisierungsvorhabens qualifiziert und quantifiziert werden sollen. Hier fehlt mangels anerkannter Definition und Konzepten schon eine einheitliche Klassifikationsmöglichkeit. Macht Digitalisierung das Unternehmen schneller, besser, günstiger oder einzigartiger? Und weil die Digitalisierung relativ neu ist, fehlen die Erfahrungswerte. In der Regel werden die Anträge dann nach einem bewährten Schema abgearbeitet: die Return-On-Investment-Berechnung. Der Return ist natürlich bei jedem Antrag äußert positiv und das Hinterfragen, wie der

Antragsteller denn auf bestimmte Werte gekommen ist, artet oft in eine philosophische Debatte aus und endet dann mit dem Totschlagargument: „Wollen wir am Fortschritt teilhaben oder nicht?“ Wer kann da schon nein sagen. Denn wer die Buzzwords und Worthülsen hinterfragt, gilt als Bedenkenträger oder Querulant oder hat es schlichtweg nicht verstanden. Es wäre nicht das erste Meeting, bei dem gesundes Halbwissen regiert und man besser nicht die Bedeutung hinterfragt, um den Anwesenden die Peinlichkeit zu ersparen.

Auf der anderen Seite: Ist ein Antrag für ein Projekt oder eine Investition geschrieben, bedeutet dies, dass sich jemand Gedanken gemacht hat – etwas hat sich in der Begriffswolke konkretisiert. Aber soweit kommt es oft gar nicht, denn mangels Verständnis, was Digitalisierung ist, werden Ideen oft gar nicht erst entwickelt und Anwendungsfelder nicht gesehen. Die Sache hängt an wenigen Spezialisten. Digitalisierung muss aber konkret und für jedermann verständlich sein, damit jeder Mitarbeiter Anwendungsmöglichkeiten im eigenen Umfeld sieht und meldet.

Der Mangel an Definition ist ein großes Problem, denn aneinander vorbeizureden bedeutet, dass man die Kraft nicht auf die Straße bekommt – es kommt keine Fokussierung zustande. Andrew McLennan (2011) schrieb ein wichtiges Buch über das Thema Strategieimplementierung – er identifizierte, dass die meisten Unternehmen daran scheitern, eine Strategie in die Realität umzusetzen. Während über den strategischen Planungsprozess sowie über die Inhalte einer Strategie sehr viel geschrieben wurde, ist die Forschung und Literatur über die Umsetzung einer Strategie sehr rar. Eines der wesentlichen Probleme ist daher das fehlende Verstehen der kausalen Kette zwischen einer Strategie, einer damit zusammenhängenden Maßnahme und eines gewünschten Ergebnisses. Bei einem Buzzword-beladenen Thema ist das umso schwieriger, denn die Kausalkette lässt sich zwischen einem wolkigen Begriff unklaren Inhalts und konkreten Maßnahmen schlichtweg nicht bilden. Umso wichtiger ist es daher, bei Digitalisierungsinitiativen hochpräzise Definitionen abzuverlangen, damit Ressourcen sinnvoll allokiert werden. Noch besser ist es, den Mitarbeitern einen Rahmen vorzugeben, mit dem sie den Mehrwert eines Digitalisierungsvorhabens strukturieren können. Dieses soll zeigen, welche Fähigkeit eine Technik dem Unternehmen verleiht und welche Wirkung diese

erzielt. Denn keine Technik wird ihrer selbst wegen angeschafft und eingesetzt – sie muss etwas verbessern. In diesem Artikel wird ein solches Klassifikationsschema vorgestellt, aber nicht nur. Der Artikel ist im Folgenden in drei Abschnitte unterteilt:

- (I) Digitalisierung und Industrie 4.0 vs. Dot-Com-Ära und ihrer New Economy: Viele Postulate der Digitalisierung sind schon vor zwanzig Jahren im Internethype aufgetaucht. Zur Definitionsarbeit gehört auch die Entlarvung des alten Weins in neuen Schläuchen.
- (II) Das Herzstück der Definitionsarbeit ist ein Klassifikationsschema, um den Zusammenhang zwischen Technik, Fähigkeit und Wirkung herzustellen, wie oben beschrieben.
- (III) Das Klassifikationsschema soll anhand einer Fallstudie anhand einer dynamischen Frachtenbörse demonstriert werden.

I. Technische Kennzeichen der Dot-Com-Ära waren der Internetboom (mit Suchmaschinen wie Google und Yahoo! sowie Online-Händlern wie Amazon), handliche Mobiltelefone, PDAs oder allgemein: drahtlose Kommunikation; ihre Schlagworte waren Internet, E-Business oder E-Commerce. Der Begriff „Dot-Com“ ist extrem belastet, weil er auch eine Börsenblase beschreibt, die im März 2000 platzte – man denke an die Exponenten der New Economy – damals wurden viele Manager zu einer Art Popstars und machten sich über die Old Economy lustig, bevor die meisten dann selbst auf dem Abstellgleis landeten und nicht wenige vor Gericht. Wenn man weiß, was schon vor vielen Jahren mit viel Brimborium angekündigt wurde und seither nicht verwirklicht wurde, dann bewahrt es einen davor, ein totes Pferd zu besteigen. Die folgende Tabelle stellt die Eigenschaften der unterschiedlichen Industrieären gegenüber:

Phänomenbereich	„Old Economy“ (Industrie 3.0)	„New Economy“	Industrie 4.0
<b>Volkswirtschaft</b>			
Marktgeschehen	Stabil	Dynamisch	Dynamisch/Chaotisch
Wettbewerbsreichweite	National	Global	Global
Organisationsform	Hierarchisch/Bürokratisch	Vernetzt	Vernetzt/Adhoc
<b>Betriebswirtschaft</b>			
Produktionslogik	Massenproduktion, standardisiert	Mass Customization	Batch Size One
Zusammenarbeit zwischen Marktteilnehmern	Niedrig (möglichst hohe Autarkie)	Hoch (Fokus auf Kernkompetenzen)	Hoch (Fokus auf Kernkompetenzen beziehungsweise orchestrieren eines Netzwerks)
Fokus der Aktivitäten	Breit	Spezialisiert	Spezialisiert/Variabel
Angestrebte Effekte	Skaleneffekte	Verbundeffekte	Verbundeffekte
Wichtigstes Kapital	Industrieanlagen, Maschinen	Menschen/Wissen	Menschen/Wissen
Schlüsseltechnologien	Robotik, Automatisierungstechnik, EDV	Internet, drahtlose Kommunikation	u. a. 3D-Druck, Sensorik, CPS, Plattformen, Hochleistungsdatenspeicher und -prozessoren
<b>Personalwirtschaft</b>			
Grundsatz	Stabile, standardisierte Bedingungen (Tarif), Kontrolle	Hohe Flexibilität	Hohe Flexibilität
Arbeitnehmerautonomie	Niedrig	Moderat bis hoch	Moderat bis hoch
Fähigkeitenspektrum	Spezialisiert, standardisiert	Breit, individuell	Breit, individuell
Bildung	Formalisiert, standardisiert, durch den Arbeitgeber getrieben	Diversifiziert, durch den Arbeitnehmer getrieben, permanent	Diversifiziert, durch den Arbeitnehmer getrieben, permanent
Beziehungskultur Arbeitgeber/Arbeitnehmer	Industrielle Arbeitskämpfe zwischen homogenen, durchorganisierten Gruppen („Massenorganisationen“); Tarifautonomie	Arbeitnehmer sind eine diversifizierte, heterogene Gruppe mit sinkendem Organisationsgrad; Topkräften gelingen Spitzengehälter, die Masse verdient eher schlecht; Staat muss mit Mindestlöhnen eingreifen	Arbeitnehmer sind eine diversifizierte, heterogene Gruppe mit sinkendem Organisationsgrad; Topkräften gelingen Spitzengehälter, die Masse verdient eher schlecht; Staat muss mit Mindestlöhnen eingreifen
Vertragstyp	Stabil, langfristig	Instabil, kurz-/mittelfristig	Instabil, kurz-/mittelfristig
<b>Government</b>			
Beziehung zwischen Wirtschaft und Politik	Dirigistisch, korporatistisch	Multinationale Unternehmen zunehmend mächtiger als Staaten	Multinationale Unternehmen zunehmend mächtiger als Staaten
Regulierung	Zunehmende Regulierung, vor allem Sozialstandards aber auch Arbeitssicherheit	Verbraucherschutz tritt zunehmend in den Vordergrund	Verbraucherschutz tritt zunehmend in den Vordergrund

Wie man sieht, sind die Postulate der New Economy aus den 1990ern/2000ern und der Industrie 4.0/Digitalisierungsära sehr ähnlich. Bei aller Wichtigkeit der Digitalisierung: Es ist gerechtfertigt und auch notwendig, großen Ankündigungen mit gesunder Skepsis zu begegnen. Die Verkäufer der New Economy konnten nur wenig halten – man muss Ergebnisse statt Visionen einfordern und darf sich keinen alten Wein in neuen Schläuchen verkaufen lassen.

Dennoch gibt es einige interessante Unterschiede zwischen der New Economy und der Industrie 4.0, denn in den letzten zwanzig Jahren ist technisch viel passiert. Ein entscheidender Punkt dürfte dabei die Echtzeitfähigkeit sein. Vor zwanzig Jahren gab es immer einen Verzug zwischen der Entstehung einer Information, ihrer Verarbeitung und der Reaktion. Daten wurden am Ort der Entstehung auf einem Speicher gesammelt, nach einer bestimmten Zeit ausgelesen, dann auf Papier oder elektronisch von einem Portal aus an eine andere Stelle übertragen, die die Auswertung der Daten übernahm und dann eine Reaktion festlegte. Trotz Internet gab es also immer diesen Verzug, aber die Leistungsgrenzen der Datenfernübertragung haben sich seither verschoben. Heute werden die Daten von einem Sensor in Echtzeit an eine Überwachungsstelle übertragen, die auch weit weg sein kann, und ein sofortiges Eingreifen ist möglich, sogar eine mechanische, zum Beispiel durch Aktuatoren. Das Internet der 1990er/2000er beschleunigte die Kommunikation – das Internet und weitere Technologien der 2010er/2020er erlauben Echtzeit-Steuerung ohne Verzögerung. Und es gibt noch weitere kleine und große Revolutionen, aber dennoch bleibt eine technische Spielerei kein Selbstzweck – sie muss eine Verbesserung darstellen. Und wie diese identifiziert werden kann, behandelt der folgende Abschnitt.

II. Es gibt unzählige Optimierungskonzepte in der Betriebswirtschaft. Sich bestimmte herauszupicken, ist gewissermaßen ein Akt der Willkür, daher ist der hier gewählte Ansatz keinesfalls der einzig gültige. Die folgende Abhandlung wird aber zeigen, dass Kaizen sehr gut passt, um den Mehrwert der Digitalisierung fassbar zu machen.

Kaizen ist Japanisch und bedeutet grob übersetzt „Wandel zur Verbesserung“. Es ist Teil des Lean-Methodenwerkzeugkastens und strebt die Vermeidung von Verschwendung an. Die sieben (klassischen) Verschwendungen, die durch das Akronym TIM-WOOD einprägsam sind, lauten:

<b>T</b>	Transport	Transport
<b>I</b>	Inventory	Bestände
<b>M</b>	Motion	Bewegung
<b>W</b>	Waiting	Warten
<b>O</b>	Over-production	Überproduktion
<b>O</b>	Over-engineering	Falsche Technologie/Prozesse
<b>D</b>	Defects	Ausschuss/Nacharbeit

Wird ein Investitionsantrag gestellt, kann man anhand dieses Schemas hinterfragen, was der Mehrwert des Digitalisierungsvorhabens ist, das heißt welche Verschwendung durch sie reduziert wird. Und die Reduzierung der Verschwendung ist in der Regel

immer auch als Geldwert darstellbar: Einsparung von Material, Flächen, Arbeitszeit, Transporten und Beständen. Beispielsweise werden durch die bedarfsorientierte, lokale Fertigung mittels 3D-Druck die Verschwendungen Lagerung, Überproduktion und Transport reduziert. Durch die Analyse von Big Data und künstlicher Intelligenz lässt sich gegebenenfalls der Marktbedarf besser vorhersagen und auch dadurch kann Überproduktion und Lagerung vermieden werden.

Die wichtigsten digitalen Technologien derzeit sind:

- schnelles, leistungsfähiges und mobiles drahtloses Internet
- mobile Anwendungen
- Sensoren (smarte Technologien)
- RTLS (Real Time Location Systems = Echtzeitlokalisierungssysteme)
- Plattformen (wie AirBnB oder Uber)
- Künstliche Intelligenz
- Big Data (d.h. unstrukturierte Massendaten)
- Hochleistungsprozessoren und -speicher
- 3D-Druck (additive Fertigung)
- erweiterte und virtuelle Realität
- Roboter/AGV (Automated Guided Vehicles = Fahrerlose Fahrzeuge)

Diese Technologien besitzen das Potenzial, Verschwendungen zu reduzieren oder sogar zu eliminieren, vor allem wenn man sie kombiniert. Sie machen das Unternehmen dadurch effizienter. Natürlich besitzen sie auch das Potenzial, die Qualität zu erhöhen, die Kunden sowohl durch den Faktor Zeit (schnell/pünktlich), Flexibilität (Maßanfertigung), Transparenz (nachverfolgbare Produktion/Lieferung), Verlässlichkeit (erwartete Güte) sowie Preiswertigkeit (Preis/Leistung) beurteilen.

In der Innenperspektive können digitale Technologien die Effizienz steigern (Verschwendung reduzieren) und die Qualität erhöhen – aber alles, was das Unternehmen selbst verbessert, kann man auch als Produkt verkaufen. Und hierfür kommt das zweite Konzept ins Spiel, um den Mehrwert der Digitalisierung zu strukturieren: die altbekannten vier P des Marketing (4P): Product (Produkt), Promotion (Werbung), Place (Distribution) und Price (Preisgestaltung). Eine aus unterschiedlichen digitalen Technologien arrangierte Lösung kann aber nicht nur zum Produkt werden, sondern sie können auch den Marketing-Mix an sich verändern. Die Verkaufskanäle verlagern sich zunehmend in die virtuelle Sphäre und die Auswertung von Big Data optimiert nicht nur die Bedarfsplanung, sondern hilft auch zu ermitteln, was die Kunden wünschen und wie viel sie dafür zu zahlen bereit sind, also die Ermittlung von Preisen auf tagesaktueller Basis.

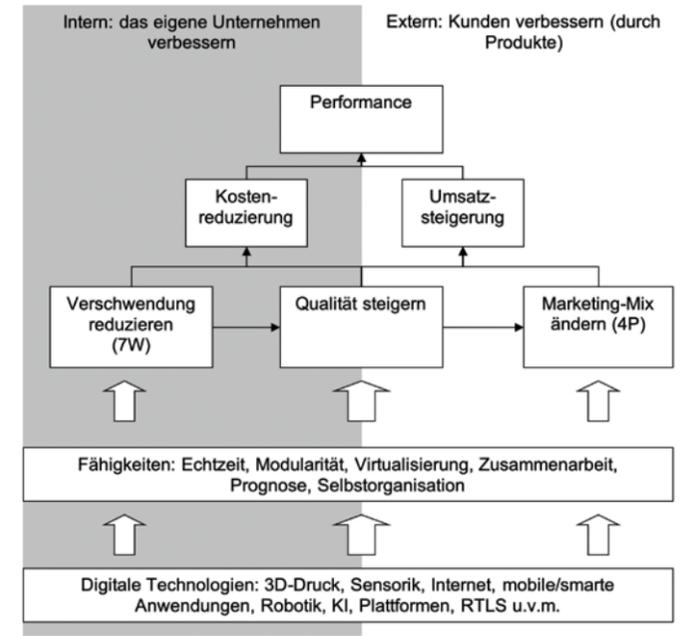
Kaizen und die 4P geben also das Schema vor, mit dem man Digitalisierungsvorhaben beantragen oder prüfen kann. Dabei werden unterschiedliche Fragen beantwortet: Welche Effizienzsteigerung ist zu erwarten, also welche Verschwendungen werden reduziert und in welchem Umfang? Welche Qualitätssteigerung wird erzielt (z.B. Zeit/Flexibilität/Transparenz/Verlässlichkeit/Preiswertigkeit) und zu welchen Preis-/Mengen-Effekten führt dies? Und/oder welche Änderung am Marketing-Mix lässt sich durch das Vorhaben erzeugen?

Zwischen der Ebene der digitalen Techniken (3D-Druck, Internet, mobile Anwendungen usw.) und der positiven Wirkung

(Verschwendungsreduzierung, Qualitätssteigerung und/oder Marketing-Mix-Änderung) lässt sich noch eine konzeptionelle Zwischenebene einziehen. Sie ist für das Formulieren eines Antrags auf Finanzmittel nicht notwendig, aber sie trägt zum Verständnis bei, was technische Hilfsmittel eigentlich machen: Sie verleihen dem Unternehmen Fähigkeiten. Nach Lom, Příbyl and Svítek (2016) sind diese Fähigkeiten oder Konstruktionsprinzipien der Digitalisierung unter anderem Dezentralisierung (vor allem durch 3D-Druck, smarte/mobile Anwendungen und Internet), Echtzeitfähigkeit (mobile Anwendungen, Sensorik und schnelles Internet), Virtualisierung (Plattformen, Clouds), Modularität (Plug-and-Play-Lösungen), Zusammenarbeitsfähigkeit (Interoperabilität vor allem durch Plattformen). Hinzu kommen noch die steigende Prognosefähigkeit, also die Fähigkeit, den Bedarf und das Verhalten von Kunden quantitativ und qualitativ immer besser vorherzusagen (Big Data, Software, Künstliche Intelligenz, Speicher, Prozessoren) und Selbstorganisation (also zunehmend autonome, selbststeuernde Organisationen und Maschinen). Diese Zwischenebene ist – wie erklärt – für den Business Case nicht notwendig. Sie ist vor allem aus organisationswissenschaftlicher Sicht interessant und sie verweist auf eine Forschungsrichtung, die von Teece et al. (1997) angestoßen wurde, nämlich die der dynamischen Fähigkeiten:

„Gegenstand dieses Theorieansatzes sind Unternehmen. Sie werden als ein Pool von Ressourcen betrachtet. Mit dem Begriff der dynamischen Fähigkeiten (Dynamic Capabilities) wird das Potential von Unternehmen beschrieben, sich an veränderte Bedingungen anzupassen, Chancen zu nutzen und Organisationsprobleme systematisch zu lösen, indem vorhandene interne Ressourcen verändert und weiterentwickelt, gleichzeitig jedoch externe Ressourcen gekonnt integriert werden. Im Idealfall gelingt es Unternehmen, die über dynamische Fähigkeiten verfügen und diese nutzen, sich innovativ veränderten Umweltbedingungen schneller anzupassen und somit strategische Wettbewerbsvorteile zu erlangen. Indem nicht allein die vorhandenen Ressourcen effektiv genutzt, sondern gleichzeitig externe Ressourcen gekonnt integriert werden, können Unternehmen Marktentwicklungen antizipieren, Optionen erkennen, innovative Produkte entwickeln und neue Geschäftsfelder erschließen.“

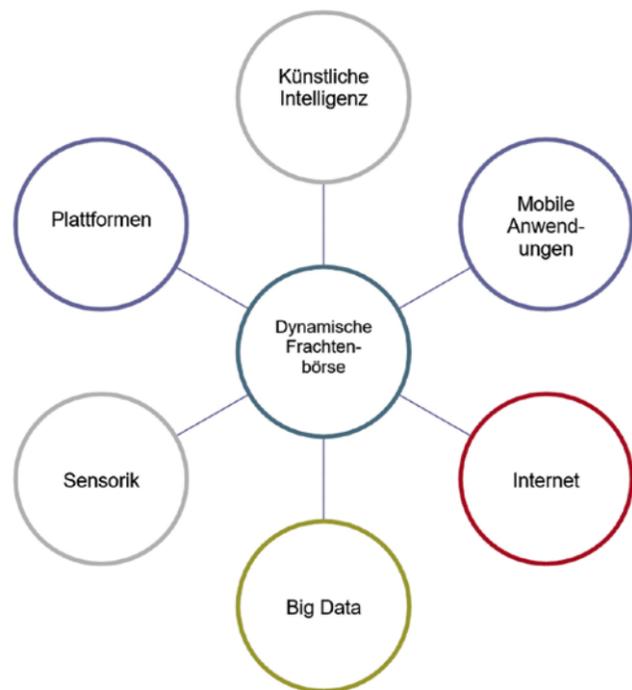
Der Ansatz der dynamischen Fähigkeiten, der sich aus Wernerfelts Ressourcentheorie (Resource-Based View) entwickelte, hat über die Jahre an Relevanz verloren, weil es nicht gelungen ist, die Grundlagen und Hebel der Dynamik wissenschaftlich herauszuarbeiten (vgl. Arend und Bromiley, 2009 sowie Gremme und Wohlgenuth, 2017), also wo diese dynamischen Fähigkeiten in der Organisation verortet sind. Die Digitalisierung könnte diese Lücke schließen: Gerade die oben genannten Fähigkeiten wie Prognose, Echtzeit, Modularität und Zusammenarbeit, die durch die digitalen Technologien entstehen, konstituieren die dynamischen Fähigkeiten, sowohl in der Mikro- wie auch Makroperspektive. Immerhin: Der klassische Anpassungsprozess zwischen einer Veränderung entweder im Marktbedarf oder des eigenen Angebots an den Markt brauchte Zeit, denn der Markt musste analysiert, Tests durchgeführt, interne Entscheidungen vorbereitet, die Fertigung, der Vertrieb und die Werbung umge-



Das Schaubild fasst das in diesem Abschnitt II Erörterte zusammen.

stellt werden. Die digitalen Technologien erlauben diesen früher manchmal Jahre brauchenden Prozess in wenige Minuten zu verkürzen, was letztendlich im Konzept der „batch size one“ seinen Höhepunkt findet: Die Prognosefähigkeit ahnt und stellt den Kunden bereits geeignete Konfigurationsmöglichkeiten zur Verfügung und die Echtzeitfähigkeit sowie 3D-Druck erlauben sofortige Konfiguration am Ort des Bedarfs und die augenblickliche Fertigung. Man kann sagen: Das Niveau der Digitalisierung beschreibt auch das Niveau der dynamischen Fähigkeiten. Mithilfe der Digitalisierung entsteht tatsächlich das sich laufend rekonfigurierende Unternehmen.

III. Das Beispiel einer Frachtenbörse schlägt zwei Fliegen mit einer Klappe: Zum einen zeigt es den Unterschied zwischen der New Economy der 1990er/2000er und der Digitalisierung/Industrie 4.0 heute, außerdem lässt sich der Mehrwert mithilfe von Kaizen gut erklären und wie die Kombination aus vielen digitalen Technologien diesen Mehrwert erzeugt. Die Frachtenbörse der 2000er ist ein elektronisches schwarzes Brett, auf dem Ladung nach Laderaum sucht. Der Verlader stellt eine Ladung ein, beschreibt wie viel, wann und wo es abzuholen und abzuliefern ist; ein Frachtführer oder Spediteur reagiert darauf und macht ein Angebot per Fax, telefonisch oder per E-Mail. Die Dynamik dieser Frachtenbörse ist eingeschränkt, denn ist der LKW losgefahren, dann braucht es schon eine Person, die die Frachtenbörse laufend überwacht und blitzschnell reagiert, um noch etwas auf diesen zu bekommen. Erkennt derjenige, dass ein neuer Frachtenbörseneintrag auf einen bereits fahrenden LKW passen könnte, dann muss er den Fahrer anrufen („Wo bist Du gerade?“) und mit dem Verlader sprechen und beide zusammenbringen. In der Praxis geht das oft nicht einmal, denn der Disponent hat nicht die Zeit, laufend die Frachtenbörsen zu kontrollieren, weil er im Tagesgeschäft noch andere Aufgaben hat. Und so fahren in Deutschland die LKWs im Durchschnitt halbleer durchs Land – so schlecht sieht der sogenannte load factor aus und in vielen



Das Schaubild fasst das in diesem Abschnitt III Erörterte zusammen.

anderen Ländern noch schlechter. Es liegt also eine erhebliche Verschwendung durch Transport und Lagerung vor.

Mit der Digitalisierung verändern sich aber die Möglichkeiten erheblich: Frachtenbörsen können „dynamisch“ werden. Hierzu benötigt es eine Verbindung aus vielen digitalen Technologien wie zum Beispiel Echtzeitlokalisierungssysteme (RTLS), mobile Anwendungen, Sensorik, Plattformen, Internet, Big Data und KI. Eine Plattform, also eine Frachtenbörse, bringt Frachtführer und Verlager zusammen. Sensorik und RTLS auf dem LKW zeigen an, wo dieser gerade ist und wie der Beladungszustand ist, also welche freie Kapazität der LKW gerade hat. Nun stellt der Verlager eine Fracht ein mit allen Daten, die die Plattform benötigt: Maße, Gewichte, Adressen, Lieferzeitpunkt und besondere Hinweise. Nun kann die Plattform Verlager und sogar direkt den Fahrer zusammenbringen: Noch während der Fahrt erhalten die Beteiligten die Nachricht, dass ein geeigneter LKW in der Nähe oder auf dem Weg ist und mit keinem oder nur geringem Umweg die Ladung aufnehmen kann. Außerdem wurde geprüft, ob die Termine der bereits „an Bord“ befindlichen Ladung trotz des ungeplanten Stopps eingehalten werden können und die neue Fracht gegen kein Zusammenladeverbot verstößt. Per Knopfdruck kann der Auftrag angenommen werden, denn mittlerweile gibt es Plattformen, die aufgrund der vorhandenen Selbstkosten- und Auslastungsdaten bereits ein Preisangebot unterbreiten, das heißt der Fahrer, Frachtführer oder Spediteur müssen nicht einmal mehr ein gesondertes Angebot erstellen. Vor allem für Einzelunternehmer, die noch selbst am Steuer sitzen, ist das eine erhebliche Vereinfachung. Eine Art Uber für die Logistik.

Big Data und KI sind notwendig, um eine hohe Planungsgüte für die Kalkulation und die Tour zu erreichen: Es gilt Wartezeiten, Fahrtzeiten und Verladezeiten zu antizipieren und die Plattform lernt aus den vielen Transaktionen. Manchmal ist aber die beste

Planung nicht ausreichend und es benötigt weiterhin Echtzeitkommunikation wie Statusänderungen, damit der Fahrer auf dem Laufenden bleibt. Das Mobiltelefon und eine entsprechende App, die teilweise auch schon auf dem Bordcomputer des LKWs vorinstalliert sind, helfen, die klassische persönliche Kommunikation aufrechtzuerhalten. Natürlich braucht es am Ende ein schnelles und drahtloses Internet, damit diese Form der dynamischen Frachtenbörse funktionieren kann. Wenn solche Plattformen einmal Standard sind, wird sich dies nicht nur durch eine Reduzierung der Verschwendung – also eine Effizienzsteigerung – bemerkbar machen, sondern auch auf das Verkehrsaufkommen. Eine höhere Laderaumauslastung wird das Verkehrsaufkommen und damit auch die Emissionsbelastung senken und hat somit einen gesamtgesellschaftlichen Vorteil.

Die dynamische Frachtenbörse demonstriert also den Mehrwert durch den kombinierten Einsatz vieler digitaler Technologien.

#### Schlusswort

Dieser Beitrag ist kein Plädoyer gegen Visionen, sondern gegen falsche Versprechen, Unklarheit oder „tote Pferde“. Das kürzliche Ende von Streetscooter und der begleitende Kommentar von Prof. Schuh gibt zu denken, aber man darf das kritische Hinterfragen einer Idee nicht als kleinlich missverstehen. Wirtschaften heißt, den Mangel zu bewältigen und Ressourcen optimal einzusetzen. Das oben skizzierte Prüfschema auf Basis Kaizen/4P ist daher nicht dazu da, Ideen zu unterdrücken – es soll eine gemeinsame Sprache zwischen Technikern und Betriebswirten herstellen. Somit hilft es auch den Technikern, die eine gute Idee haben und innerbetrieblich ein Budget beantragen oder mögliche Investitionen überzeugen wollen, eine kaufmännische Argumentation zu entwickeln.

Literaturverzeichnis: Arend, R. und Bromiley, P. (2009). Assessing the dynamic capabilities view: spare change, everyone? *Strategic Organization*, 7(1), 75-90. Benbya, H. und Belbaly, N. (2002). THE "NEW" NEW ECONOMY: LESSONS LEARNED FROM THE BURST OF DOT-COM'S BUBBLE, DISPELLING THE MYTHS OF THE NEW ECONOMY. *Journal of E-Business*, 2, 2, 1-11. Gremme, K.-M. und Wohlgenut, V. (2017). Dynamic capabilities: a systematic literature review of theory and practice. *European Journal of Management Issues*, 25, 1, 30-35. Hausberg, J.P., Liere-Netheler, K., Packmohr, S. et al. (2019). Research streams on digital transformation from a holistic business perspective: a systematic literature review and citation network analysis. *Journal of Business Economics*, 89, 931-963. Lom, M., Pfißl, O. und Svitek, M. (2016). Industry 4.0 as a part of smart cities. *Smart Cities Symposium Prague (SCSP)*, May 2016, 1-6. McLennan, A. (2011). *Strategy Execution: Translating strategy into action in complex organizations*. London and New York: Routledge. Schuhmann, A. (2012). *Der Traum vom perfekten Unternehmen. Die Computerisierung der Arbeitswelt in der Bundesrepublik Deutschland (1950er- bis 1980er-Jahre)*. *Zeithistorische Forschungen/Studies in Contemporary History*, 9, 2, 231-256. Teece, D., Pisano, G. und Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18, 7, 509-533.

#### Sascha Reimann, BA, MA, Pg.C.

Studium der Betriebswirtschaftslehre in Deutschland (Hamburg) und Großbritannien (Durham, Cambridge, Edinburgh). Lean Master und PMI-zertifizierter Project und Program Management Professional (PMP, PgMP). Tätigkeit bei Siemens, DHL und Airbus; schreibt in *Digitale Welt* als freiberuflicher Autor.



Foto: Privat

## 1.1 KI UND MENSCH MASCHINEN INTERAKTION

### Statt langweiliger Webinare oder klassischen eLearnings: Mit Microlearning schneller mehr wissen

#### Kurze Lerneinheiten und ein neues dramaturgisches Konzept garantieren mehr Lust auf Lernen!

Kennen Sie die Kurve des Vergessens? Die hat ein gewisser Herr Dr. Ebbinghaus 1885 belegbar dokumentiert. Und sagt uns seit mehr als 130 Jahren, dass unser Gedächtnissystem eigentlich nicht für Standard-Seminare gemacht wurde. Die Ebbinghaus-Kurve sagt nämlich aus in welchem Zeitraum ein Mensch etwas neu Aufgenommenes behält und was er vergessen hat. So kann der Lernende nach 20 Minuten nur noch 60 % des aufgenommenen Textes abrufen. Nach 60 Minuten steigt die Vergessenskurve so stark an, dass die Abrufmenge bei 45 % liegt und nach 24 Stunden nur noch bei 34 %. Konstant bleiben nach dieser Forschung nur 15 % der erlernten Texte gespeichert. Ein echtes Dilemma. Und ist wirkt schon ausgesprochen merkwürdig, dass ausgerechnet Steve Jobs mit seinem iPhone und die Corona-Krise uns jetzt zwingen neu über Lernen und Gelerntes nachzudenken.

Die Zeit zu lernen, um sich weiterzubilden war noch nie so wertvoll wie heute. Und wird nach der Corona-Krise langfristig völlig anders aussehen als bisher. Deutschland wird auch in Sachen Bildung digitaler.

Höchst interessant, was der RWI-Chef Christoph M. Schmidt in einem aktuellen Spiegel-Interview formuliert hat: „Wir sollten aus unserer Not eine Tugend machen und in qualitative Sprünge investieren – zum Beispiel beim E-Learning oder der technischen Ausstattung für mobiles Arbeiten. Die Produktivitätsschübe, die diese Investitionen auslösen, wirken weit über die gegenwärtige Krise hinaus.“

<https://www.spiegel.de/wirtschaft/corona-krise-so-wollen-oekonomen-deutschland-wieder-hochfahren-a-caa0cd83-87fb-4f9f-b89b-e11d68d61a15>

Schmidt ist Präsident des RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung. Er war bis Februar 2020 auch Vorsitzender des Sachverständigenrates zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwick-

lung („Rat der fünf Wirtschaftsweisen“). Zudem ist der Professor für Wirtschaftspolitik und angewandte Ökonometrie an der Ruhr-Universität Bochum.

#### Wird das Smartphone vielleicht die beste Fernuni für Berufstätige?

Derzeit wird intensiv geforscht über Microlearning, Smart Microlearning und lernen mit dem Smartphone. Noch gibt es keine wissenschaftlich bestätigten Erkenntnisse, aber erste Ansätze der unterschiedlichen Forschungsmethoden deuten alle in eine Richtung:

Mit Microlearning können Lernende nicht nur schneller mehr wissen, sondern sie behalten auch mehr Wissen, das sie dann entsprechend anwenden können. Voraussetzung hierzu ist allerdings der Einsatz von Gamification Elementen. Didaktik-Forscher aus aller Welt sind sich sozusagen einig, dass die Zukunft des Lernens erheblich auf einem Smartphone passieren wird und wenn der Anteil des spielerischen Lernens durch swipen, Punkte oder Trophäen sammeln oder beispielsweise durch Quizduelle genügend hoch ist, sind die neuronalen Reize so positiv ausgeprägt, dass nicht nur die Lust auf Lernen steigt, sondern auch mehr Wissen „hängen“ bleibt. So ist die These, dass das Smartphone vielleicht die beste Fernuniversität der Zukunft ist gar nicht so weit hergeholt. In unserem Bildungssystem in Deutschland tun wir uns vielleicht (noch) ein wenig schwer mit dieser steilen These. Aber wenn wir Asiaten, Skandinavien oder die Baltischen Länder beobachten, müssen wir doch zugeben, dass wir mit dem tradierten Lernen nicht mehr Schritt halten können. Disruption wird es auch in der Welt der Bildung geben. Denn Wissen macht stolz!

#### Und was ist jetzt Microlearning genau?

Hier gibt es eine Reihe von unterschiedlichen Definitionen, die aber sämtlich in eine Richtung deuten. Kurz zusammengefasst: Microlearning ist im Prinzip eine relativ kleine, sehr fokussierte Lerneinheit, die aus komprimierten Lernaktivitäten (idealerweise von 5 bis 20 Minuten) besteht. Das Verwenden von Microlearning in mobilen Anwendungen dient zur Steigerung der Wissenserhaltung und Arbeitsleistung. Zumindest scheinen die führenden Didaktikforscher sich an dieser Stelle einig, dass die berühmte Ebbinghaus-Vergessenskurve nun wirklich Schnee von gestern ist.

#### Und das sind die Argumente, die nach neuester Forschung für Microlearning sprechen:

1. Microlearning fördert schnelle Erfolgserlebnisse und motiviert Lernziele schneller zu erreichen
2. Microlearning ist eine pädagogische Lehrmethode, mit der Benutzer auf mehreren Plattformen gleichzeitig geschult werden



Professor Hansjoerg Zimmermann, CEO und Gründer, WhatzLifeGmbH

3. Kurzzeit- und Langzeitgedächtnis erfahren besser verdauliche Reize. Dadurch eingesetzt erhöht sich die Bindung der Lernenden
4. Der Microlearning Prozess beschleunigt auch den Lernprozess insgesamt, da die Schüler das Phänomen der geistigen Müdigkeit vermeiden
5. Geistige Müdigkeit führt zu einem ernsthaften kognitiven Rückgang der individuellen Leistung – das macht Microlearning so wertvoll.
6. Durch das Aufteilen komplexer Kurse in überschaubare kleinere Lektionen zum Beispiel in 12 Minuten-Lektionen erhält das Microlearning die richtige Kaskade für eine konstante Leistung
7. Durch die Verwendung mobiler Geräte können die Teilnehmer ihr Lernen problemlos unterbrechen und an jedem Ort und jederzeit fortsetzen
8. Die mobile Anwendung bietet ihnen auch die Möglichkeit, ihre eigene Leistung in Echtzeit kontinuierlich zu überprüfen und ihr Lernen entsprechend anzupassen
9. Microlearning auf Mobilgeräten fördert auch das Engagement, da verschiedene Medien verwendet werden, um die Teilnehmer zu begeistern und bei der Stange zu halten
10. Kurze Lerneinheiten, sogenannten Learning-Nuggets halten die Spannung hoch und machen mehr Lust auf Lernen und: #schneller-mehrwissen

Professor Hansjoerg Zimmermann

Referenzen: [1] Squire LR: Memory systems of the brain: a brief history and current perspective. Neurobiol Learn Mem. 2004, [2] Squire LR, Zola-Morgan S: The medial temporal lobe memory system. Science. 1991, [3] Vuilleumier P: How brains beware: neural mechanisms of emotional attention. Trends Cogn Sci. 2005 [4] Tyng CM, Amin HU, Saad MNM, Malik AS: The influences of emotion on learning and memory. Front Physiol. 2017 [5] Mayer RE, Moreno R, Boire M, Vagge S: Maximizing constructivist learning from multimedia communications by minimizing cognitive load. J Educ Psychol. 1999, 91:638-643. [6] Hug T: Micro learning and narration: exploring possibilities of utilization of narrations and storytelling for the designing of "micro units" and didactical micro-learning arrangements. Proceedings of Media in Transition. MIT, Cambridge, MA; 2005. [7] Educational dimensions of microLearning - towards a taxonomy for microlearning. (2013). <https://pdfs.semanticscholar.org/836b/52598a2f1aca8a068c1a392a53e0b4ea55f5.pdf>. [8] Göschlberger B: A platform for social microlearning. Adaptive and Adaptable Learning-EC-TEL. Verbert K, Sharples M, Klobučar T (ed): Springer, Dublin, Ireland; Internetquelle abgerufen am 10.4.2020: <https://www.neuronation.de/gedaechtnis-raining/vergessenskurve>

## Kundenbeziehung: Plattformen rücken Unternehmen näher an den Menschen

Technologie macht die Kommunikation zwischen Unternehmen und Verbrauchern wesentlich effizienter und bequemer – aber auch unpersönlicher und emotionsloser. Dadurch gehen echte Bindungen verloren und die Markentreue nimmt sukzessive ab. Eine Möglichkeit, um eine wirkliche Verbindung und Empathie wiederherzustellen, sind digitale Emotion Aware Customer Engagement-Plattformen.

Bekanntlich entsteht Marken- und Kundentreue nur durch eine vertiefte Beziehung zwischen den Kunden und dem Unternehmen. Diese muss kontinuierlich durch die Mitarbeiter des Unternehmens gepflegt werden. Wenn Kunden aber nicht mehr direkt in Interaktion mit den Ansprechpartnern der Unternehmen treten, geht diese entscheidende Komponente verloren. Unternehmen können hier gegensteuern und ihren Kunden – auch beim Einsatz von Technologien wie Chatbots, KI und Machine Learning in den digitalen Experiences – sehr wohl eine mehr menschliche Note geben.

### Echte Kundenbindung durch starke Emotionalisierung

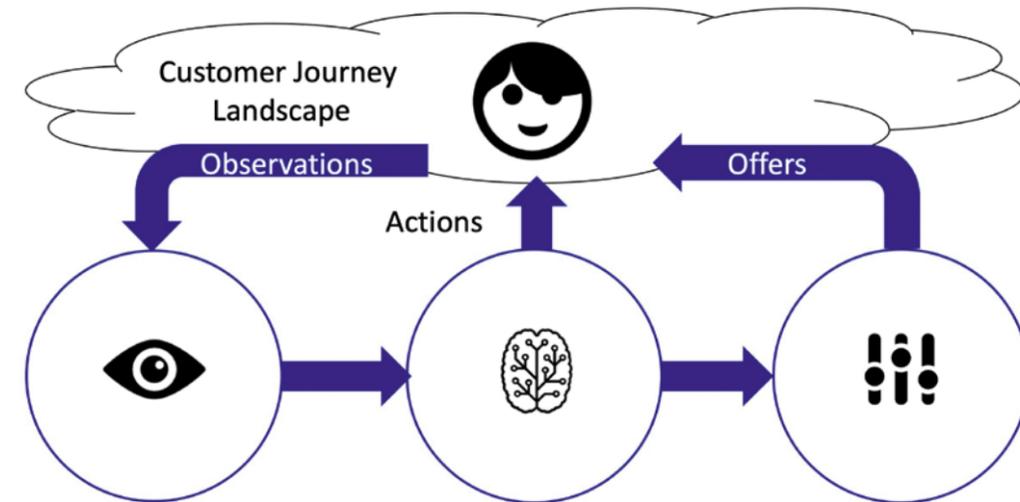
Der Schlüssel zu einer nachhaltigen Kundenbindung über digitale Kanäle liegt also darin, die digitale Interaktion zwischen Nutzer und Unternehmen stärker darauf auszurichten, dass eine emotionale Bindung entstehen kann. Dazu ist der digitale Kontaktprozess auf intelligente Art und Weise menschlicher zu gestalten und mit realen, menschlichen Kommunikationsformen zu ergänzen.

Es lohnt sich: Laut einer Studie des internationalen Marktforschungsinstituts Ipsos-Mori sind emotional engagierte Kunden drei Mal aktiver darin, ein Unternehmen weiterzuempfehlen und tätigen drei Mal öfter Wiederholungskäufe bei einer bestimmten Marke. Zudem sind diese Kunden in mehr als zwei Fünftel der Fälle markentreu und zu mehr als einem Drittel weniger preisempfindlich als nicht emotional engagierte Befragte.

Maschinen mit ihren Algorithmen haben heute aber immer noch nicht die Fähigkeit, besonders emotional intelligent zu sein, da sie nicht wie Menschen reifen. Das ist darin begründet, dass die heutige, sehr fokussierte KI den menschlichen Prozess zur Entwicklung emotionaler Intelligenz bisher nicht erlernen kann. Während wir Menschen durch die Pubertät gehen, unsere Hormonzyklen durchlaufen und hormonelle Veränderungen in Abhängigkeit von unserem Alter und unserer Umwelt durchlaufen, was uns im Laufe der Zeit emotional reifer macht, fehlt den Maschinen ein solcher Prozess.

### Die Lösung: Emotion Aware Customer Engagement-Plattform

Aktuelle KI-Lösungen können jedoch gut Emotionen erkennen und damit wichtige Hinweise liefern, wann beispielsweise wieder ein Mensch in die bisher rein digitale Interaktion integriert werden sollte. Damit können Markenentscheider auf negative Emotionen und Erfahrungen des



Kunden reagieren oder zur richtigen Zeit positive Erlebnisse setzen, die die Kundenbindung vertiefen. Es gilt, eine neue Plattform – eine sogenannte Emotion Aware Customer Engagement-Plattform – mit den folgenden drei entscheidenden Fähigkeiten zu entwickeln, um die Emotionen des Kunden zu verstehen und darauf in Kollaboration mit realen Client Agents zu reagieren:

1. Neue digitale Sinne und Sensoren zur Erkennung von Kundenemotionen
2. Fähigkeit zur Interpretation von Emotionen im konkreten Kundenkontext
3. Emotional aufgeladene Experience-Fragmente als Angebot für den richtigen Umgang mit Kundenemotionen

### 1. Wie lassen sich Kundenemotionen digital erkennen

Emotionen lassen sich heute durch zwei Techniken erfassen: Erstens durch die Sensoren in mobilen Smartphones, IoT-Geräten oder Wearables. Sind diese aktiv, liefern sie einen Strom konstanter Signale. Die zweite Möglichkeit ist die Nutzung digitaler Sonden, die in Echtzeit über die Aktivitäten und Emotionen des Users informieren können.

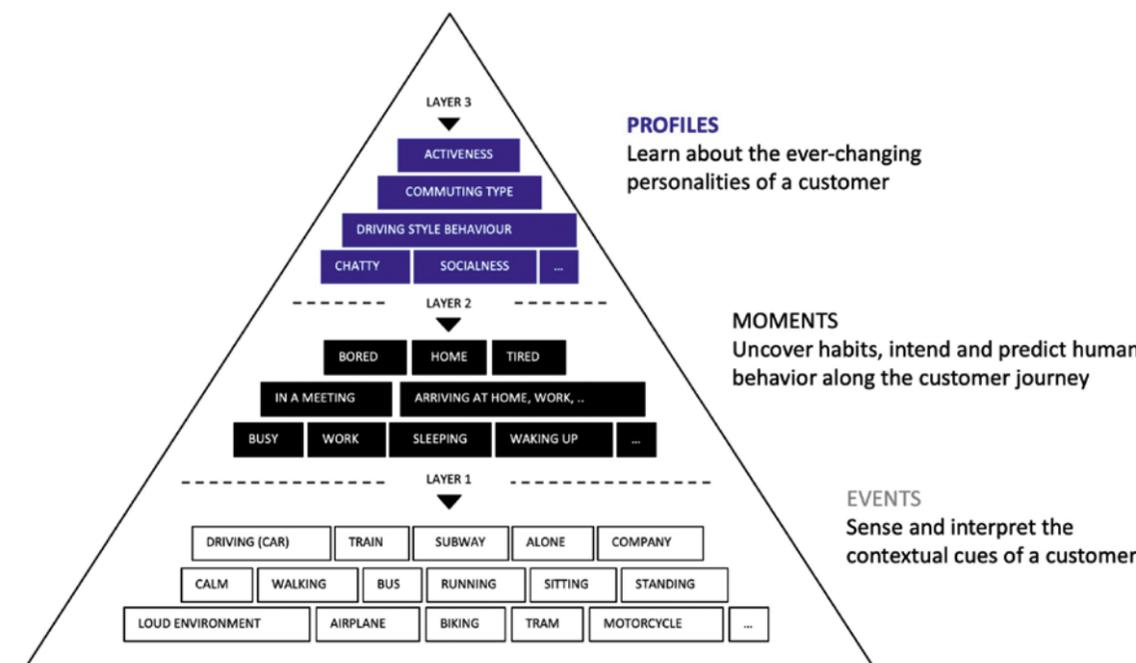
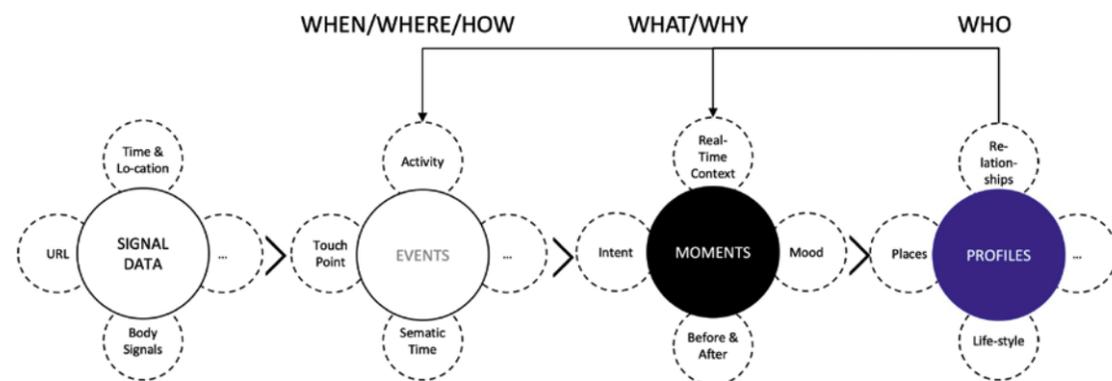
Mobile Smartphones sind der neue sechste Sinn. Sie verfügen über eine Reihe eingebauter Sensoren und damit über die Fähigkeit, unsere Aktivitäten im realen Leben kontinuierlich zu verfolgen – vergleichbar mit Cookies und Web-Tracking, die es ermöglichen, unseren Online-Fußabdruck zu verfolgen. Mit der Fusion von mobilen Sensoren und KI lassen sich Standort, Bewegungen und Aktivitäten einer Person in Echtzeit verfolgen. Durch eine entsprechende

Klassifizierung und Verhaltensmustermodellierung können diese Signale in Kundenmomente mit Bedeutung übersetzt werden, die damit den realen Echtzeitkontext sowie Kundenroutinen widerspiegeln.

Die Sensoren in den mobilen intelligenten Geräten bieten nicht nur Einblicke in den Kundenkontext. Sie ermöglichen es auch, Kundenemotionen aufzudecken, die man bei digitalen Interaktionen vermisst. Die Erfassung von Emotionen ermöglicht es, vom Kunden ehrliches Feedback bezüglich seiner Erfahrungen zu erhalten. Dank des Echtzeit-Feedbacks sind Unternehmen in der Lage, sofort proaktiv zu reagieren.

Emotionale Hinweise lassen sich in einer Vielzahl von Signalen finden, die wir als Menschen preisgeben. Sie zu messen, ist nicht allzu schwierig. Emotionen kommen beispielsweise in geschriebenen Texten, in Mimik, Sprache und Tonfall, Gestik und Körpersprache und nicht zuletzt in Körperfunktionen wie Herzschlag und Blutdruck zum Ausdruck. Unser Gesichtsausdruck verrät viel über unsere Emotionen. Mittels moderner Technologien, die als SaaS-Dienste von Affectiva oder über Microsofts Cloud Emotion API verfügbar sind, lassen sich Emotionsänderungen etwa durch die Smartphone-Kamera live erkennen.

In realen Umgebungen wie Geschäften eingesetzt können diese Technologien dazu beitragen, die On- und Offline-Welt besser miteinander zu verbinden. Ein Beispiel sind EQ-Radio-Lösungen: Diese Technologie basiert auf dem Senden eines Ultraschallsignals, das vom Körper des Kunden reflektiert wird. Anhand der Reflexionen lassen sich nicht nur die Atmung der Person,



sondern auch ihre Herzfrequenz messen, woraus wiederum emotionale Zustände sehr genau vorhergesagt werden können.

**2. Wie lassen sich Emotionen im Kundenkontext interpretieren**

Es genügt nicht, Emotionen nur zu erkennen, um daraus die richtige Aktion abzuleiten. Denn in den meisten Fällen lässt ein singuläres Signal zu viel Raum für Interpretationen. Stattdessen müssen Unternehmen ihr Verständnis des Kunden ständig überprüfen, indem sie in digitale Interaktionen mit dem Kunde eintreten und dessen Emotionen validieren und bestätigen, auch unter Zuhilfenahme des aktuellen Kontexts des Kunden.

Als Rahmen für das Verständnis des Kundenkontextes müssen Experience-Designer die sechs W-Fragen (Wer? Was? Wo? Wann? Wie? Warum?) für jeden Kunden und zu jeder Zeit bestmöglich beantworten. Die Ergebnisse liefern einen guten Kontext und eine stringente Interpretation der Situation des Kunden.

Um die sechs Ws zu modellieren, die den Kontext eines Kunden repräsentieren, sollten Designer dann eine hierarchische Pipeline entwickeln. Auf der untersten Ebene werden Sensordaten sowie weitere Ereignissignale, die das Kundenverhalten und emotionales Feedback beschreiben, eingespeist. Auf der obersten Ebene wird ein umfassendes Benutzerprofil ausgegeben. Zwischenschritte übersetzen die granularen Signale in aussagekräftigere Ereignisse und darauf

aufbauend, diese Ereignisse in Momente, auf die Entscheider reagieren können.

Häufig kann das Profil eines Kunden als Vorwissen dienen, wenn man versucht, ein Ereignis aus „verrauschten Daten“ (Noisy Data) abzulesen. Wenn beispielsweise ein Klassifikator unsicher ist, ob ein Kunde derzeit auf der Suche nach einer neuen Autoversicherung ist, erlaubt das Profil des Nutzers der Künstlichen Intelligenz, sein vergangenes und damit erwartetes Verhalten zu berücksichtigen. Die nachfolgende Kontextpyramide veranschaulicht, wie ein relevantes Profil eines Kunden entsteht, das alle emotionalen und andere Signale in einen großen relevanten Kundenkontext setzt.

**3. Wie wir auf Emotionen richtig reagieren**

Die heutigen digitalen Customer Experiences sind häufig noch sehr statisch. Unternehmen müssen stattdessen über Experience-Module und -Fragmente nachdenken, die je nach Kontext das passende Angebot für den Kunden bereitstellen. Denn gerade im „Moment of Truth“, in dem der Kunde sehr emotional reagiert – gleich ob positiv oder negativ – ist es wichtig, den Unterschied in der Interaktion zu machen. Das ist das Ziel einer innovativen Emotion Aware Customer Engagement-Plattform.

Bei diesen Experience-Modulen und -Fragmenten handelt es sich im Wesentlichen um Interaktionsangebote an den Kunden. Es geht darum, dem Kunden im „Moment of Truth“ mit der richtigen Tonalität ein Angebot zu machen, das

ihm weiterhilft oder validiert, dass die Vermutung bezüglich seiner Situation richtig ist. Damit ähneln diese Experience-Module und -Fragmente heute bereits eingesetzten Chat-Bot-Lösungen, die den Fluss eines Dialogs abbilden und die Intention des Kunden in einer Konversation versteht. Für die Emotion Aware Customer Engagement-Plattform wird das Erkennen der Kundenintention um die Interpretation des Kontexts und der gezeigten Emotionen erweitert. Darauf basierend lassen sich noch konkretere Konversations- oder Hilfe-Angebote machen. Die Plattform kann zu jeder Zeit erkennen, wann die Übergabe an einen menschlichen Client Agent notwendig wird. Das Ziel der Lösung ist nicht, Kundeninteraktionen zu hundert Prozent digital zu gestalten. Ihre Aufgabe ist es, im richtigen Moment zu erkennen, wann die Interaktion zwischen zwei realen Menschen zu initiieren ist. Bis Maschinen sich wie reale Menschen verhalten, ist dies unbedingt notwendig.

Die aufgezeigten Möglichkeiten für Unternehmen, ihre Kunden digital persönlicher und emotional transparenter kennen zu lernen, decken sich nicht zwingend mit dem Wunsch aller Kunden. Denn diese geben dadurch einen Teil ihre Privatsphäre auf. Niemand will sich wie die Bürger in George Orwells Roman 1984 fühlen, in dem der fiktive Charakter Big Brother seine Bürger als Führer eines totalitären Staates ständig überwacht.

Während die Vorteile der Sammlung möglichst vieler Kundensignale für Unternehmen auf

der Hand liegen, sollte man das Maß an Vertrauen und Intimität nicht unterschätzen, das Kunden von Unternehmen verlangen. Darüber hinaus unterliegt eine Sammlung solcher Information auch rechtlichen Vorschriften – und selbstverständlich der Zustimmung des Kunden. Diese werden nicht dazu bereit sein, ihre detaillierten Kontextinformationen zu teilen, wenn für sie dadurch kein Mehrwert entsteht. Diejenigen Unternehmen, die das respektieren und entsprechend transparent handeln, werden die Informationen im vollen Einvernehmen erhalten und dadurch in der Lage sein, echten Mehrwert für die Nutzer und sich selbst zu schaffen. Sie werden dadurch befähigt, den tatsächlichen situativen und emotionalen Kontext ihrer Kunden zu nutzen, um sich zum richtigen Zeitpunkt proaktiv mit ihnen von Mensch zu Mensch zu verbinden. In der eher unpersönlichen digitalen Welt können Marke und Verbraucher so wieder emotional näher zusammenrücken.

So erfährt Amazon etwa in der Amazon Echo Look-Anwendung mit voller Zustimmung des Kunden mehr über dessen Vorlieben, während dieser einen Tipp bekommt: Teilt der Nutzer etwa das Foto eines Outfits, das er trägt, erhält er einen Vorschlag für weitere passende Kleidungsstücke. Für den Kunden ist es offensichtlich, wie Amazon den eigenen Kontext nutzt. Was Amazon in diesem Anwendungsfall noch nicht macht, ist das Einfangen der Emotionen auf Basis des Gesichtsausdrucks, während die App genutzt wird. Die meisten Kunden würden das aber sicherlich



Markus Meyer, Senior Director Technology, Publicis Sapient

akzeptieren, wenn es transparent geschieht und dazu dient, das Einkaufserlebnis bequemer zu gestalten.

In Zukunft können Unternehmen, die auf das Erkennen der Emotionen ihrer Kunden setzen, wesentliche Vorteile für sich nutzen und so dem vertrauten Kundenerlebnis in einem traditionellen Ladengeschäft wieder näherkommen. Dabei unterstützt sie eine Emotion Aware Customer Engagement-Plattform, die alle Informationen und Emotionen der Verbraucher zusammenführt und für die Ansprache nutzbar macht. Die Kombination aus KI, Algorithmen und weiteren innovativen Technologien ist dazu unerlässlich.

Markus Meyer

## Wie kann Affective Computing profitabel im Marketing eingesetzt werden?

Der Begriff Affective Computing ist auch unter den Bezeichnungen Emotion Artificial Intelligence oder in der Kurzform Emotion AI bekannt. Es handelt sich dabei um ein Themengebiet, welches aus dem Bereich des Cognitive Computings stammt und damit dem Oberbegriff der künstlichen Intelligenz, kurz KI, zugeordnet werden kann. Das Affective Computing beschäftigt sich damit, Daten aus der Körpersprache, der Stimme und den Gesichtern von Menschen zu sammeln, und diese im Anschluss zu analysieren und dadurch Emotionen und Gefühle messbar und erkennbar zu machen.

Mit dem Affective Computing wird das zentrale Ziel verfolgt, eine Schnittstelle zwischen Mensch und Computer zu schaffen, durch welche die emotionalen Befindlichkeiten des Nutzers erkannt werden kann, um darauf die richtige Reaktion zu senden. Durch die Fortschritte im Bereich der Emotion AI können Interaktionen immer mehr vermenschlicht werden und in einer großen Vielzahl an Anwendungsbereichen eingesetzt werden. Ärzte können in der Tele-Medizin beispielsweise Stimmungen von ihren Patienten schnell einfangen und so eventuell vorliegende Depressionen diagnostizieren. Aber auch eine Anwendung im Bereich der Human Resources, dem Customer Relationship Management, dem Entertainment und dem Marketing kann das Affective Computing profitabel eingesetzt werden.

Der folgende Artikel zeigt, welche Bedeutung das Affective Computing für das Marketing der Zukunft spielen könnte.

### Affective Computing im Marketing - Die Basis

Im Supermarkt stehen viele Menschen nach Feierabend wohl immer vor der gleichen schwerwiegenden Entscheidung: Was soll ich hier eigentlich kaufen? Es würde dabei eine große Hilfe bieten, wenn das Regal im Supermarkt jedem Menschen anhand seines Gesichtsausdrucks, seiner Körpersprache und seinem Geschlecht einen Vorschlag unterbreiten könnte, welches Produkt am besten zu seinen aktuellen Anforderungen und Bedürfnissen passen würde. Dies könnte dann als biometrisches Offline-Marketing bezeichnet werden, hört sich auf den ersten Blick allerdings ein wenig unheimlich an.

Dabei gehört dies in der Online-Welt durch das sogenannte Behavioral Targeting schon längst zum Tagesgeschäft des Marketings dazu. Das Affective Computing könnte allerdings dazu beitragen, dass dies bald auch außerhalb des eigenen PCs oder Smartphones funktioniert. In den Warteschlangen wird durch den Einzelhandel bereits heute eine spezielle personalisierte Videowerbung erprobt. Hierbei ist im Bereich der Kasse ein Werbe-Display angebracht, welches das Alter und das Geschlecht des Zuschauers erkennen kann und so die passenden Videowerbungen anzeigt. Frauen im jungen Alter werden mit Kosmetikwerbung versorgt, bei Senioren gibt es Werbung für Bier und Kindern wird eine Süßwaren-Reklame vorgespielt. Die Kunden werden dabei lediglich durch den Hinweis auf eine laufende Kameraüberwachung darüber unterrichtet, dass sie aufgenommen werden, während sie an der Kasse warten. Über die Ermittlung des Geschlechts- und Altersprofils erfolgt keine Aufklärung.

### Welche Technik steckt hinter dem personalisierten Offline-Marketing?

Das Körper- und Gesichtsprofil wird dabei über eine Kamera aufgenommen. Daraus kann durch den Einsatz einer speziellen Analysesoftware ein Muster erkannt werden. Danach folgt ein Abgleich mit den Daten, die in der Vergangenheit bereits gesammelt werden konnten. Somit ist das Programm dazu in der Lage, zu erkennen, welcher Mensch sich aktuell vor dem Display befindet. Der Person wird dann auf Basis der vorhergegangenen Analyse genau der Inhalt angezeigt, der eine hohe Relevanz für das Personenprofil hat. Darüber hinaus wird durch das System gemessen, über welche Dauer das Werbedisplay von der Person ins Auge gefasst wird. Allerdings sind derartige Werbemaßnahmen im öffentlichen Raum aktuell noch stark umstritten und werden von Verbraucher- und Datenschützern stark kritisiert. Hier wird durch das personalisierte Offline

Marketing eine gesetzliche Grauzone betreten.

Allerdings ist die Software für die Gesichtserkennung nicht die einzige Maßnahme, wie Kunden in einem Geschäft näher beleuchtet werden können. Es gibt auch Unternehmen, welche die Signale des WLANs der Kunden auswerten und auf Basis dessen durch die Nachverfolgung von Wärmebildern die Entscheidungswege, die vor einem letztendlichen Kauf durchlaufen werden, nachzuvollziehen. So kann die Customer Journey vor Ort genau beleuchtet werden. Es können dadurch wertvolle Erkenntnisse darüber erlangt werden, ob eine besondere Aktion, ein Werbebanner oder eine Marketing-Strategie zu einer Erhöhung der Konversionsraten führt. Auf Basis der Daten, die dadurch ermittelt werden, ist es Einzelhändlern möglich, ihre Verkaufsstrategie entsprechend auf das Verhalten der Kunden anzupassen und damit zu optimieren.

### Nahe Zukunftsmusik: Nutzung von empathischen Technologien

Hinter allen Technologien aus diesem Bereich steht das selbe Prinzip. Es erfolgt eine Erfassung von Daten, die dann durch einen Computer verarbeitet werden. Durch Nutzung von speziellen Algorithmen können Muster ausgemacht werden, und aus diesen dann Schlussfolgerungen gezogen werden. Dadurch wird dann die Kommunikation zur Erreichung des Ziels entsprechend angepasst. Hier existiert ein System, das stets Neues lernen kann und somit Daten über das Verhalten und die Emotionen von Menschen sammelt, auswertet und die Ergebnisse daraus entsprechend anwendet. Aktuell stehen die intelligenten sensorischen Systeme für die Erkennung bestimmter Muster, die aus Handlungen von Menschen Daten gewinnen können, schon kurz vor ihrer Marktpreise. Natürlich bieten die empathischen Technologien einige Vorteile für die Menschen, allerdings bietet das Geschäftsfeld auch ein gewisses Potenzial für eine missbräuchliche Nutzung.

### Software-Assistenten mit Emotionssteuerung

Vielen ist vielleicht der Kinofilm „Her“ bekannt, in dem sich der Protagonist in seine digitale Assistentin Samantha verliebt, da ihn niemand besser als sie verstehen kann. Dieser Film macht deutlich, dass es durchaus vorstellbar ist, dass die damals einseitige Beziehung zwischen Computer und Menschen in den heutigen Zeiten auch eine beidseitige und emotionale Ebene erreichen kann.

In der heutigen Zeit sind digitale persönliche Assistenten wie Cortana, Alexa und Siri schon fest in den Alltag der Menschen integriert. Sie zeigen, wie die weitere Entwicklung des Affective Computings verlaufen könnte. Die Software,

beziehungsweise der Algorithmus, der von ihr genutzt wird, lernt immer neues dazu und ist schon jetzt in der Lage, die tägliche Grußformel, jeden Tag ein wenig abzuändern und anzupassen. Die Sensibilität der Programme für die Emotionen und Stimmungen der Menschen wird immer größer, wodurch sie in der Lage sind, immer besser auf die jeweiligen Wünsche und Bedürfnisse einzugehen. Der Puls wird mit Hilfe der Smartwatch gemessen, die Ansprache durch die jeweilige Tonhöhe erfasst und so Schlussfolgerungen gezogen, welches Level der An- oder Aufregung aktuell besteht. Die Botschaft, die gesendet wird, kann durch die Interpretation der Emotionen perfekt angepasst werden.

### Die zukünftige Entwicklung des Affective Computings im Bereich des Marketings

Personenbezogene Daten, wie beispielsweise das Geschlecht oder das Alter, lagen schon immer allen Befragungen zugrunde. Um die passende Zielgruppe im Marketing zu finden, werden häufig Personas erarbeitet. Dies zeigt schon, dass es im Marketing besonders um Einfühlungsvermögen geht, damit die Wünsche, Einstellungen und Lebenslagen der potenziellen Kunden bestmöglich nachvollzogen werden kann. Technische Messverfahren werden in Zukunft dabei eine große Hilfe sein, da diese die Nutzerprofile viel genauer erfassen können und sie präzise Antworten darauf liefern können, was die Kunden wirklich wollen.

Selbstverständlich ist es möglich, noch viel größere Datenmengen zu erfassen, um Personen noch präziser und lebensnaher dazustellen. Die Mimik, Gestik und der Tonfall in der Stimme geben schnell Aufschluss über die aktuellen Emotionen und das Befinden einer Person. Wenn dazu noch der BMI, der Hormonspiegel, die Pulsmessung und der Lügendetektor kommen, kann sich jeder ein ungefähres Bild davon machen, wie gezielt die Bedürfnisse der Kunden in Zukunft angesprochen werden können. Ausschlaggebend wird hier allerdings insbesondere die Rechtsprechung sein, die entscheiden muss, in welchem Maße Kundendaten für Verkaufszwecke erhoben werden dürfen. Für das personalisierte Marketing ist es jedenfalls überaus zielführend, so viele Informationen wie nur möglich über die potentiellen Kunden zu sammeln. Das Affective Computing wird mit großer Wahrscheinlichkeit also eine wichtige Rolle in der zukünftigen Entwicklung des Marketings spielen.

Roman Uminski



**Roman Uminski,**  
Senior Key  
Account Manager,  
Kaufberater.io

## Zwischen Faxgerät und Robo-Berater: Wie steht es um Künstliche Intelligenz bei Versicherern?

Sie heißen Carlo und Allie (Allianz), novomind iAGENT (AXA) oder schlicht Reiseassistent (ARAG): Immer mehr Versicherer setzen auf interaktive Chatbots, die den Kundenservice automatisieren sollen. Die Rede ist dann oft von neuronalen Netzen, von Maschinenlernen und digitalen Sprachassistenten. Doch wie intelligent sind die Systeme tatsächlich? Ein genauerer Blick zeigt schnell: Die meisten Versicherer sind von Künstlicher Intelligenz (KI) noch meilenweit entfernt. Dabei scheidet es an einem ganz grundsätzlichen Problem: Daten.

Es könnte so einfach sein: Sie sind gerade einkaufen, als Ihnen Ihr Smartphone eine Nachricht schickt, dass die Waschmaschine leckt. Ein Sensor am Gerät hat erkannt, dass Wasser aus der Maschine läuft, und hat sofort die Wasserzufuhr gestoppt. Risiken erkennen und vorbeugen statt Schäden bezahlen - sowohl für Kunden als auch für Versicherer wäre dies das bessere Geschäftsmodell.

Doch was technisch in Pilotprojekten bereits möglich ist, scheitert in der Praxis an veralteten IT-Systemen. Mit Programmen aus dem letzten Jahrhundert lässt sich künstliche Intelligenz nicht verwirklichen - da helfen auch verheißungsvolle Worte nichts.

Insurtechs wollen diese Lücke schließen. Sie haben das technologische Wissen, die schlanken Strukturen, die kurzen Entscheidungswege und oft das notwendige Risikokapital, um innovative Ideen schnell in die Tat umzusetzen. An Ideen und vollmundigen Sprüchen fehlt es bei den Insurtechs nicht - im Gegenteil: Auch hier werfen die Gründer mit Marketingjargon und Superlativen um sich. Doch wie steht es nun um KI?

Fangen wir mit einer Begriffsdefinition an: Vereinfacht gesagt bezeichnet KI Computer, die in der Lage sind, mehr oder weniger stark assistiert und mehr oder weniger selbständig Probleme zu lösen und Entscheidungen zu treffen. Künstliche Intelligenz ist also der Versuch, Systeme zu schaffen, die menschenähnliche Intelligenzleistungen erbringen können. Doch was bedeutet das? Schließlich lässt sich trefflich darüber streiten, wann ein Mensch intelligent ist - und wann nicht. Und auch vermeintlich intelligente Menschen können nicht alle Entscheidungen und Probleme lösen. Es bleibt daher bei einer schwammigen Definition: KI verlangt mehr als reine Rechenleistung und meint, dass Algorithmen aus „Erfahrung“ lernen können.

Was den meisten Versicherern fehlt, um dieses

Potenzial auszuschöpfen, sind Daten. Denn nur wenn Algorithmen mit Daten gefüttert werden, können sie bessere Entscheidungen treffen und wie der Mensch aus Erfahrung lernen. Das Prinzip ist einfach: Versicherungen beruhen auf mathematischen Modellen und Wahrscheinlichkeitsberechnungen - kurz: auf Daten. Je mehr Daten den Berechnungen zugrunde liegen, umso besser lassen sich Risikoprofile ableiten und bepreisen.

Noch sehen sich fast alle Anbieter allerdings mit Datensilos konfrontiert: Die Marketingabteilung weiß zwar, wie viele Kunden den Newsletter lesen, der Vertrieb kennt die Anzahl der Kunden aus Berlin oder Köln, und der Kundenservice hat eine gute Vorstellung davon, welche Geldbeträge für welche Schäden bezahlt werden - doch die Unternehmen bekommen die einzelnen Datenpunkte nicht miteinander verknüpft. Stattdessen arbeitet jede Abteilung in ihrem IT-System, mit ihren Daten und Drittanbietern, und im Zweifelsfall werden Kunden von unterschiedlichen Bereichen mit widersprüchlichen Auskünften und Informationen per Post, E-Mail und Telefon bombardiert - am besten am gleichen Tag.

Noch steckt KI also jedoch vielerorts in den Kinderschuhen. Nur etwa 27 Prozent aller Versicherer gelten einer Studie zufolge als Digital Masters. Dabei ist es vor allem die Versicherungsbranche, die dazu prädestiniert ist, vom Einsatz künstlicher Intelligenz zu profitieren. Große Datenmengen, unterschiedliche Datenquellen und ein Nebeneinander unterschiedlichster Abläufe können durch KI erheblich erleichtert werden. Profitabel ist der Einsatz von neuen Technologien in unterschiedlichen Bereichen: in der Angebotsphase, im Schadensfall, in der Produktentwicklung und in der langfristigen Kundenbetreuung und Prävention.

So wird KI erstens zahlreiche Versicherungsprozesse wie den Abschluss von Policen oder die Abwicklung von Schadensfällen beschleunigen. Versicherungsprodukte werden dadurch flexibler und kundenfreundlicher. Zweitens wird künstliche Intelligenz dazu führen, Versicherungsbetrug schneller erkennen und Risiken genauer bewerten zu können. Dies wiederum hat zur Folge, dass Versicherungsunternehmen die Risikoprofile ihrer Kunden verfeinern und die Schadensquote reduzieren können. „Gute“, vertrauenswürdige Kunden könnten dann von günstigeren Prämien oder Rückzahlungen profitieren. Drittens kann KI genutzt werden, um personalisierte Produkte zu schaffen. Denn wenn der Versicherer die Bedürfnisse des Kunden dank Daten zu Vorgesichte oder Verhalten besser einschätzen kann, ist er in der Lage, maßgeschneiderte Versiche-

rungs Pakete zu schnüren. Und zuletzt hilft KI im Kombination mit Sensoren und intelligenten Geräten bei der Prävention. In der Industrie können Maschinen bereits repariert werden, bevor es zu teuren Stillständen in der Produktion und Fertigung kommt. Ähnliche Konzepte sind auch in den eigenen vier Wänden, im Auto oder beim Thema Gesundheit denkbar.

Dass Kunden diese digitalen Lösungen zunehmend wichtiger werden, zeigt eine Studie von Bitkom. 80 Prozent der 16- bis 29-Jährigen schätzen demnach die Möglichkeit, Schadensfälle schnell online abwickeln zu können. 65 Prozent möchten digitale Angebote, wie eine App, zur Verfügung gestellt bekommen (Quelle: Bitkom Research). Durch die Generierung neuer Produkte im Rahmen der Digitalisierung und die Verwendung Künstlicher Intelligenz können in Zukunft die Bedürfnisse der jüngeren Generation bedient werden. Die maschinellen Lernverfahren und Advanced Analytics erlauben es zudem, Systemausfälle zu verhindern und Versicherungsbeitrag zu bekämpfen.

Klar ist: Die Zukunft der Versicherung ist digital. Und klar ist auch: Der Modernisierungsrückstau der traditionellen Versicherungsunternehmen bietet für junge Insurtechs einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil. Es bleibt abzuwarten, ob sie diesen Vorteil für sich nutzen können.

Marius Blaesing

## Mit Kompetenzmanagement Handlungsfähigkeit erhalten und Zukunft sichern

Durch die zunehmende Vernetzung im Internet der Dinge und den verstärkten Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) in Wirtschaft und Gesellschaft entwertet sich Fachwissen immer schneller, KI-Systeme übernehmen repetitive menschliche Arbeit. Für die berufliche (Weiter-) Bildung hat dies Konsequenzen. Sie muss nicht nur Wissen vermitteln und Methoden trainieren, die den neuen Aufgaben entsprechen, sondern Unternehmen und Mitarbeiter darin unterstützen, Kompetenzen zu entwickeln, damit die Handlungsfähigkeit in einer dynamischen Arbeitswelt weiterhin erhalten bleibt. „Der Einsatz von Kompetenzmodellen ist im Rahmen der digitalen Transformation für Unternehmen wichtiger denn je“, so Markus Dohm, Leiter des Geschäftsbereichs Academy & Life Care bei TÜV Rheinland, „zur Sicherung der Zukunftsfähigkeit des Unternehmens, als Teil des betrieblichen Gesundheitsmanagements bis hin zum Schutz vor Arbeitslosigkeit.“

Die Digitalisierung wird die ökonomischen und kulturellen Entwicklungen der nächsten zehn Jahre prägen und das hat Auswirkungen auf die Art der Arbeitsprozesse. In einer Zeit der allverfügbaren Informationen und Wissensbestände und automatisierten Lösungen brauchen Menschen nicht nur Fachwissen, sondern auch Kompetenzen, also die Fähigkeit und Bereitschaft, in offenen Situationen, in denen die bekannten Regeln, die alten Kenntnisse und Fertigkeiten nicht mehr zur Problembewältigung ausreichen, selbstorganisiert und kreativ zu handeln und neue Lösungen zu entwickeln, um als Mitarbeiter die Anforderungen in Unternehmen sowie durch Kunden, Lieferanten und Wettbewerber erfüllen zu können. Zudem wird damit die Anschlussfähigkeit an ein zunehmend kompetenzorientiertes schulisches- und berufliches Bildungssystem gewährleistet.

Kompetenzmanagement und der Einsatz eines Kompetenzmodells ist deshalb für jedes Unternehmen mit Zukunftsperspektiven ein wichtiges Mittel für die Weiterentwicklung der Organisation und seiner Mitarbeiter, unabhängig vom individuellen Eingangsniveau. Ein Kompetenzmodell beschreibt die im Unternehmen vorhandenen und benötigten Kompetenzen für alle Arbeitsprozesse und bildet faktisch die Unternehmensstrategie ab. Es unterstützt die beständige Entwicklung der Organisation – sowohl bei der Personalentwicklung aktueller Mitarbeiter als auch bei der Gewinnung und Eingliederung neuen Personals oder der Änderung in kompletten Wertschöpfungsprozessen. Typisch sind im Kompetenzmanagement Cluster wie Fachkompetenz, Methodenkompetenz, Sozialkompetenz, Persönlichkeits- und personale Kompetenzen sowie Führungskompetenz.

### Wie geht man die Einführung eines Kompetenzmanagements im Unternehmen am besten an?

Grundlage ist die Analyse und Definition von Einzelkompetenzbereichen und ihren Ausprägungen an der konkreten Aufgabe, Tätigkeit bzw. Jobrolle. Wichtige Erfolgsfaktoren sind neben der Entwicklung relevanter Kompetenzprofile die unabhängige Kompetenzfeststellung und -bewertung der Mitarbeiter sowie die Entwicklung von Programmen zum Schließen von Kompetenzlücken. Wesentlich ist darüber hinaus, dass neue Kompetenzen, die früher nicht Bestandteil des Berufsbilds waren oder heute in anderen Ausprägungen erforderlich sind, Eingang finden müssen. Das können Skills wie Social Media Intelligence und Design Mindset sein, ebenso wie Virtual Collaboration, Working out Loud, Resilienz oder Health and Wellness oder auch die persönliche Werthaltung.



Marius Blaesing,  
Gründer und CTO,  
Getsafe

Das Wissen um notwendige Kompetenzen und deren Ausprägungsgrade für eine Arbeitsstelle, Tätigkeit bzw. Jobrolle ermöglicht

- eine passgenaue Besetzung von Arbeitsplätzen, um etwa bei Änderungen in Prozessen, Kundenanforderungen oder Produktlinien einen Aufbau neuer fachlicher Kompetenzen oder die Entwicklung bestehender Kompetenzen zielorientiert umsetzen zu können.
- die Einführung und Pflege eines gültigen Kompetenzmessungs- und Bewertungsstandards in einem Unternehmen bzw. einer Organisation, die es auch ermöglicht bspw. über Standorte weltweit mit unterschiedlichen Reifegraden hinweg Wirkung zu entfalten. Davon profitieren Kunden (Produkt- und Servicequalität) und Mitarbeiter (Arbeitsschutz, Arbeitsplatzzufriedenheit, Karriereoptionen) gleichermaßen.
- die maßgeschneiderte Weiterbildung und Qualifizierung entlang der Unternehmensstrategie und entsprechend der festgelegten Ziele wie z.B. einer Steigerung von Effizienz oder Qualität von Services oder Produkten. Dabei kann die Kompetenzentwicklung auch die umfassende Weiterentwicklung der Fachkompetenz umfassen, um einheitliche Standards in unterschiedlichen Wertschöpfungsbereichen sicher zu stellen.

Hinter jedem Kompetenzmodell sollte ein solides Informationsmanagement stehen: Wie wurden die Kompetenzen erhoben (Ableitung aus einer Formalqualifikation, Test, Fragebogen, Lernmodul oder Praxisbeurteilung)? Wie wurden sie bewertet und wie wurde ermittelt, dass die Kompetenzen tatsächlich individuell vorhanden sind? Transparenz zu diesen Fragestellungen liefern beispielsweise Personenzertifizierungen nach DIN EN ISO/IEC 17024 – und davon profitieren dann Unternehmen wie auch Individuen. Es handelt sich um einen unabhängigen Nachweis gegenüber Geschäftspartnern, Arbeitgebern und Kunden, dass die beruflichen Kenntnisse und Fertigkeiten höchsten Anforderungen genügen.

Kommen wir noch zur psychosozialen Komponente des professionellen Managements von Kompetenzen in Unternehmen. Arbeitsunfähigkeit oder Burnouts, also die Überforderung am Arbeitsplatz, muss nicht von permanenter quantitativer Überlastung herrühren, sondern kann auch auf mangelnde Qualifikation am Arbeitsplatz zurückzuführen sein. Mit systematischem Kompetenzmanagement lassen sich Kompetenzlücken aktiv identifizieren – und gezielt schließen z.B. über Auffrischungstrainings im Bereich fachlicher Kompetenzen oder durch Coachings am Arbeitsplatz. Seminare werden durch selbstorganisierte Lernformen in Blended Learning

Arrangements, anwendungsnahe Lernen und kollaborativem Lernen in Projekten und am Arbeitsplatz, Social Work-Place Learning sinnvoll ergänzt. Der Mitarbeiter wird selbstbestimmter und sicherer in der Bewältigung seiner täglichen Aufgaben. So gelebt, kann Kompetenzmanagement gleich mehrfach einen wichtigen Beitrag leisten: zur Zukunftssicherung der Organisation, zum betrieblichen Gesundheitsmanagement, zum Schutz vor technologischer Arbeitslosigkeit und nicht zuletzt zur individuellen Karriereplanung und persönlichen Zufriedenheit. Markus Dohm

## 1.2 DATA SCIENCE UND AI

### Big Data – Von der Nische in den Mainstream

Es ist rund zwanzig Jahre her, dass der Ausdruck „Big Data“ von John Mashey, Chief Scientist beim damaligen Computerunternehmen Silicon Graphics, geprägt wurde. Informatiker der Association for Computing Machinery griffen den Terminus im wegweisenden Artikel „Visually Exploring Gigabyte Datasets in Real Time“ auf, um zu zeigen, wie man Computer nutzt, so dass sie anhand der Analyse großer Datenmengen zu weiterführenden Erkenntnissen beisteuern. Gleichzeitig diskutiert der Artikel mit als erstes die Herausforderungen der ständig wachsenden Datensätze.

Anfangs noch ein Terminus, der nur in Fachkreisen kursierte, ist Big Data aber mittlerweile im Mainstream angekommen: Eine kurze Google-Suche ergibt rund 5.190.000.000 Einträge zu dem Stichwort und der Blick in die Google Trends -Visualisierung zu Big Data verdeutlicht, wie stark das Interesse seit den 2012 angestiegen ist. Das kommt nicht von ungefähr – generieren wir doch bei jeder Transaktion oder Nutzung von Diensten Daten und hat sich die Rechenleistung der Computer in den vergangenen Jahren exponentiell gesteigert. Die Herausforderung für moderne Unternehmen in dieser Situation besteht mehr denn je darin, handfeste Ergebnisse aus der Analyse großer Datenmengen zu ziehen – und dabei das große Ganze nicht aus dem Blick zu verlieren.

### Von Alexandria zum Internet: Die Nadel im Heuhaufen

Mit geschätzten 40.000 bis zu 400.000 Schriftrollen war die sagenumwobene Bibliothek in Alexandria die größte Wissensquelle der damaligen Zeit. Heutzutage werden allein 40.000 Google-Suchanfragen pro Sekunde gestellt. Und wem das immer noch nicht reicht: Insgesamt werden 2,5 Quintillionen Daten im Netz generiert – pro Tag! Mit dem weiteren Voranschreiten des Internet of Things steigt die Zahl der generierten Daten ins schier Unermessliche.

Die größte und beste Bibliothek der Welt ist aber nutzlos, wenn das gesuchte Buch nicht gefunden werden kann – und je größer die Bibliothek wird, desto größer wird dann auch die Verwirrung. Deshalb gilt für Unternehmen im Zeiten der explodierenden Datenvielfalt mehr denn je: Man muss einen Weg finden, mit den großen Datenmengen produktiv und effizient umzugehen und die wirklich relevanten Informationen herauszufiltern.

Die Pioniere der digitalen Datenanalyse entwickelten in den 1950er Jahren die ersten Programmiersprachen, mit denen sie in der Lage waren, Computern logische Befehle zu geben und mit einfachen Datensätzen zu interagieren. Mit der Einführung von SQL in den 1980er Jahren wurde ein weiterer wichtiger Sprung vollzogen. Heutzutage bildet SQL neben R eine der relevantesten Programmiersprachen zur Verarbeitung großer Datenmengen.

### Den Wald vor lauter Bäumen nicht aus dem Blick verlieren – oder: Wie übersetzt man Billionen Einsen und Nullen?

Daten bestehen aus einer quasi unendlichen Abfolge von Einsen und Nullen – für Computer sind diese leicht auslesbar, Menschen verlieren dabei aber sehr schnell den Überblick. Ein Meilenstein in der Entwicklung der Computer war die Erfindung des Graphical User Interface – jetzt war es auch Laien möglich, einen Computer mit Hilfe von graphischen Symbolen zu bedienen statt mit komplizierten Codes. Ein vergleichbarer Meilenstein in der digitalen Datenanalyse ist die Entwicklungen von benutzerfreundlichen Technologielösungen.

Mittlerweile sind bei Big Data Analytics also zwei Herangehensweisen möglich: Zum einen code-friendly Ansätze für hochspezialisierte Experten, die selbst Codes schreiben, abändern und anpassen wollen und können. Und zum anderen user-friendly Lösungen für qualifizierte Laien – also zum Beispiel Mitarbeiter, die lediglich einen vorgefertigten Analyseprozess durchführen wollen, um zu relevanten Ergebnissen zu gelangen.

Mit diesem Schritt wurde Big Data Analytics aus der hochspezialisierten Nische in den Mainstream katapultiert. Besonders für Unternehmen, die mittlerweile auf immer größeren Datenmengen sitzen, sind sogenannte Self-Service-Tools sehr attraktiv, da sie einer immer größeren Zahl an Mitarbeitern die Möglichkeit eröffnen, selbstständig, schnell und effizient Datenanalysen durchzuführen, diese mit Fachwissen zu bewerten und zu datenbasierten Entscheidungen zu gelangen. Code-freie Self-Service-Angebote wie Alteryx und Tableau ermöglichen so ein sehr viel schnelleres und produktiveres Arbeiten als die bisherigen Modelle, die nur von hochspezialisierten Data Scientists verwendet werden konnten.

### Predictive Analytics: Trends werden vorhersagbar

Ein weiterer großer Fortschritt in der Datenanalysetechnologie war der Schritt zu Predictive Analytics – der Vorhersage: Daten aus der Vergangenheit helfen nun, die Zukunft besser einzuschätzen und zu planen. Die großen Unternehmen haben das schon früh erkannt und rechnen heute ihre verfügbaren Daten hoch, um die Zukunft greifbar zu machen. Big Data liefert dadurch Zukunftsszenarien und gibt konkrete Hinweise, worauf Unternehmen achten müssen.

Heute sind Algorithmen vor allem an „Deep Learning“ angelehnt, einer Methode, die die neuronalen Verbindungen des Gehirns nachahmt, quasi alle Informationen miteinander verbindet, so also eine Art Intelligenz aufbaut und Fälle „wiedererkennt“. Dadurch sind automatisierte Vorhersagemodelle möglich, die auf weitreichenden, zuverlässigen Datensätzen basieren und Unternehmen helfen, mit einem hohen Maß an Genauigkeit die Zukunft zu planen.

### Von einfacher Analyse zu handfester Strategie: Integration von Datenanalyse in den Geschäftsalltag

Die besten Analysen sind aber nutzlos, wenn diese nicht integriert und daraus keine Handlungsanweisungen generiert werden können. Deshalb sind insbesondere die Einbindung in bestehende Prozesse innerhalb von Unternehmen sowie die Kompatibilität der Technologielösungen wichtige Größen. Moderne Datenanalyseplattformen ermöglichen heutzutage aber nicht nur die benutzerfreundliche Analyse, und Prognosen darüber, wie sich das eigene Unternehmen und der Markt in Zukunft verändern wird, sondern neben der Verwaltung von Prognosemodellen sogar die Integration in Produktionsabläufe.



Markus Dohm,  
Bereichsvorstand  
Academy &  
Life Care,  
TÜV Rheinland



Tom Becker,  
General Manager  
Central & Eastern  
Europe,  
Alteryx

### Demokratisierung der Big Data Analytics

Microsoft, Apple und Google gehörten als digitale Giganten zu den ersten, die dank ihrer Technologie mit großen Datenmengen umgehen konnten. Die rasanten Weiterentwicklungen der Technologielösungen und das breite Spektrum an verschiedenen Anbietern bieten mittlerweile aber Unternehmen aller Art die Möglichkeit, ihre Daten zu sammeln, auszuwerten und daraus geschäftsrelevante Erkenntnisse zu generieren – und das unabhängig vom jeweiligen Geschäftsmodell.

Die heute auf dem Markt verfügbare Technologie ist so weit fortgeschritten, dass jedes Unternehmen Data Analytics zu einem zentralen Thema machen kann und sogar muss, um im Wettbewerb zu bestehen. Dass dies immer mehr Unternehmen erkennen, zeigt die Studie der Dresner Advisory Services wonach die Akzeptanzraten für Big Data Analytics von 17 Prozent im Jahr 2015 auf 53 Prozent der untersuchten Unternehmen im Jahr 2017 gestiegen sind. Mit anderen Worten: Big Data Analytics ist im Mainstream angekommen.

Tom Becker

Quellen und Referenzen: [1] <https://bits.blogs.nytimes.com/2013/02/01/the-origins-of-big-data-an-etymological-detective-story/> [2] <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=310930.310977> [3] <https://trends.google.de/trends/explore?date=2004-01-01%202018-11-29&q=big%20data> [4] <http://www.internetlivestats.com/google-search-statistics/> [5] <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/05/21/how-much-data-do-we-create-every-day-the-mind-blowing-stats-everyone-should-read/#5dd5f760ba> [6] <https://www.britannica.com/technology/graphical-user-interface> [7] <https://www.forbes.com/sites/louiscolombus/2017/12/24/53-of-companies-are-adopting-big-data-analytics/#678a2cf839a1>

## Big Data verändert die Energiewirtschaft

Die Energiewirtschaft wird sich in Zukunft mit immer unterschiedlicherem Verbraucherverhalten von Privatkunden und Unternehmen herumschlagen müssen – mehr noch als es jetzt der Fall ist. Damit wird die Planung der Energiebereitstellung komplexer. Waren früher die Verbräuche noch besser zu prognostizieren, haben immer mehr Einflussgrößen Eingang in die Berechnung der notwendigen Energieerzeugung sowie der Netzplanung genommen.

So war früher der Anteil regenerativer Energiequellen geringer als heute. Doch sie stehen nicht immer zur Verfügung. Windkraft und Fotovoltaik sind stark vom Wetter abhängig. Wenn sie die gewünschte Strommenge nicht liefern können, helfen kalorische Kraftwerke, die flexibel zuschaltbar sind, aus. Darüber hinaus wird von den einzelnen Stromanbietern Energie von der Leipziger Strombörse hinzugekauft.

Zudem liefern dezentrale Strukturen, beispielsweise Fotovoltaikanlagen auf privaten Wohnhäusern oder den Dächern von Fabrikanlagen und Bürogebäuden zusätzlichen Strom, der in das öffentliche Netz eingespeist wird. Gerade die Energiegewinnung aus Photovoltaikanlagen hat die Situation nachhaltig geändert, nachdem sie jahrelang vom Gesetzgeber üppig gefördert wurde.

### Stromverbrauch variabel

Zusätzlich zur Variabilität der Erzeugung kommen auch das unterschiedliche Verbraucherverhalten im Tages-, Wochen-, und Jahresablauf. So nehmen Privathaushalte mittags und abends die meiste Energie in Anspruch. Bei betrieblichen Abnehmern im Büroumfeld oder der Fertigung kann der Stromkonsum etwas stabiler geplant werden.

Um eine möglichst genaue Reaktion auf den Stromverbrauch zu gewährleisten und verlässliche Prognosen erstellen zu können, bedienen sich Versorgungsunternehmen zunehmend der Nutzung intelligenter Stromzähler. Dieses auch Smart Metering genannte Prinzip ermöglicht es, Verbrauchsdaten ständig auszulesen. Früher wurden Stromzähler im privaten Umfeld allenfalls jedes Jahr abgelesen – nun geht dies mehrmals in der Stunde.

Um den Verbrauch so zu steuern, dass er der Erzeugung möglichst entgegenkommt, können Versorger spezielle Tarife gestalten, die gewerbliche und private Abnehmer dazu motivieren, Strom dann abzunehmen, wenn er am günstigsten erzeugt werden kann. So können beispielsweise Privathaushalte energieintensive Aufgaben wie Waschen und Trocknen in die preiswerteren Nachtstunden verlegen.

### Datenmenge steigt

Allerdings ist dies ohne eine mächtige IT-Infrastruktur nicht möglich, denn es fällt eine enorme Datenmenge an. Die Verbräuche eines jeden Zählers müssen erfasst und ein genaues Abbild der Nachfragesituation muss erstellt werden, damit Erzeuger zeitnah reagieren können. Diese einzelnen Daten müssen auf einer Plattform zusammengefasst werden. Teilweise kann dies in einem zentralen Rechenzentrum erfolgen. Alternativ kann auch der Edge-Computing-Ansatz gewählt werden, bei dem Einzeldaten an dezentralen Punkten zusammengefasst werden, wo sie aufbereitet und an ein zentrales Rechenzentrum übermittelt werden. Dazu bedarf es nicht nur ausreichender Rechenkapazitäten, sondern auch eine stabile und leistungsfähige Big-Data-Plattform. Diese fasst die anfallenden Daten zusam-

men, da Einzelwerte bei einer Prognose nicht aussagefähig sind, und analysiert sie anschließend. Dieser Prozess kann auch kontinuierlich geschehen. Wichtig bei der Auswertung der Daten ist es, alle Informationen einzubeziehen und Datensilos zu eliminieren, um ein vollständiges Bild zu gewinnen. So erhält ein Versorger einen Eindruck über die derzeit aktuelle Situation. Aufgrund der gewonnenen Analysen lassen sich dann Vorhersagen über künftige Bewegungen auf Nachfrageseite, aber auch Trends in der Energieerzeugung und -distribution erstellen. Auf dieser Basis können Energieerzeuger den Einsatz ihrer Kraftwerke oder etwaige Stromaufkäufe beziehungsweise die Netzbetreiber ihre Infrastruktur planen.

### Ohne Big Data keine stabilen Netze

Da Energienetze bei zu viel oder zu wenig enthaltenem Stromaufkommen instabil werden, müssen Versorger darauf achten, das Energieniveau konstant zu halten. Hierzu müssen sie Kapazitäten in der Erzeugung ab- oder hinzuschalten. Gegebenenfalls werden vorher in einen Gebirgsstausee hochgepumpte Wassermassen zur Stromgenerierung abgelassen. Zusätzlich zur Energieerzeugung ist daher auch die ständige Stabilisierung der Energienetze wichtig. Ein Netz so auszutarieren, dass es weder in eine Über- noch in eine Unterversorgung mit Energie fällt, setzt ein aufwändiges Verfahren voraus. Früher wurden Erfahrungswerte und Verbrauchsanmeldungen von Großkunden zur Erstellung eines Prognosemodells zugrunde gelegt. So haben etwa Betreiber großer Fertigungsanlagen bei Sonderlasten ihren Mehrverbrauch im Voraus ankündigen müssen. Früher geschah das manuell – durch eine E-Mail oder einen Telefonanruf beispielsweise. Nun können die Systeme vernetzt agieren und eine Mehrverbrauchsanforderung direkt in die IT-Systeme des Energieversorgers einspeisen. Schließlich muss die große Menge Strom auch bereitgestellt werden.

### Daten werden gebündelt

Die operativen und statistischen Daten, nach denen sich Erzeuger und Netzbetreiber richten müssen, sind allerdings nur die eine Seite der Medaille. Daneben müssen Energiekonzerne auch Kundendaten verarbeiten, um die ordnungsgemäße Abrechnung zu garantieren. Diese zwei Datenkreise waren früher streng getrennt. Dies führte zu doppelten Strukturen und erschwerte die unternehmensübergreifende Informationsverarbeitung. Eine Zusammenführung beider Strukturen bietet für Energieunterneh-

men einige Chancen. So kann die Datenhaltung und -verarbeitung kostensparender abgebildet werden. Daneben können die Personen, die sich mit der Informationsauswertung beschäftigen, effizienter miteinander arbeiten und Synergien nutzen. Damit wird überflüssige Mehrarbeit gespart, und somit auch das Unternehmensergebnis verbessert.

Mit Big Data und Connected-Data-Plattformen können Versorger und Netzbetreiber ihre Position auf dem Markt erheblich verbessern. Da überrascht es nicht, dass IoT und Big Data besonders auf diesem Sektor Einzug halten.

Daniel Metzger

## Entscheidungsrelevantes Wissen aus unstrukturierten Daten produzieren

Banken und Versicherungen verfügen über mehr Daten als je zuvor. Mit den strukturierten Daten aus CRM-Systemen und Kernapplikationen arbeiten die Finanzdienstleister intensiv. Strukturierte nutzen sie aber nur zu einem Bruchteil. Dabei bieten gerade sie ein gigantisches Potential. Den Schlüssel dazu liefert die Künstliche Intelligenz.

Entscheider in Banken und Versicherungen nutzen für Data Analytics gängige Abfrage-Tools und bereiten damit Informationen aus den Datenbanken ihrer CRM-Systeme und Kernanwendungen auf. Diese enthalten aber nur strukturierte Daten. Die übergroße Mehrheit der vorhandenen Daten bleibt dabei aber außen vor, weil diese unstrukturiert und an vielen Stellen im Unternehmen verstreut vorliegen. Sie bleiben somit wertlos.

Bei einigen Finanzdienstleistern hat sich die Einstellung gegenüber unstrukturierten Daten bereits geändert. Sie haben erste Applikationen implementiert, um unstrukturierte Unternehmensdaten in wirkungsvoll nutzbare Erkenntnisse zu transformieren. Dazu ist es notwendig, interne Dokumente, E-Mails, Telefonnotizen sowie Wirtschaftsnachrichten, Börsenkurse und andere Marktdaten einzubeziehen und mit den strukturierten Informationsbeständen zu kombinieren.

Wenn Unternehmen damit beginnen, unstrukturierte Daten in ihre Data-Analytics-Applikationen zu integrieren, stehen sie vor einigen typischen Herausforderungen:

- Mit den herkömmlichen Enterprise Search Tools sind unstrukturierte Daten nicht einfach durchsuchbar.
- Ohne die geeigneten Werkzeuge wird die Suche in unstrukturierten Datenbeständen ineffizient



Daniel Metzger,  
Regional Vice  
President Eastern &  
Southern Europe,  
Hortonworks

und führt zu fehlerhaften Ergebnissen.

- Die verbreiteten Enterprise Search Tools sind für heutige Anforderungen ungeeignet.

**Kognitive Suche bereitet unstrukturierte Daten auf** Abhilfe schafft die kognitive Suche, die Absichten und Interessen des Benutzers erkennt und den Inhalt der Ergebnisse entscheidungsrelevant aufbereitet. Die Ermittlung von Beziehungen innerhalb des gefundenen Datensets kann einen enormen Vorteil bringen. Darüber hinaus profitieren Unternehmen vom Einsatz intelligenter Analysewerkzeuge kombiniert mit maschinellem Lernen. Das Training dieser KI-Algorithmen mit der Expertise von Business Analysten kann eine entscheidende Rolle spielen und unterstützt Finanzdienstleister dabei, sich Wettbewerbsvorteile zu sichern.

Bei der Ermittlung von Kundenanforderungen und -wünschen sind unstrukturierte Daten für Banken und Versicherungen von essentieller Bedeutung. Eine gezielte Suche, Auswertung und Aufbereitung unstrukturierter Daten bietet Finanzdienstleistern einen umfassenden Einblick in die Kundenbedürfnisse. In einer verschärften Wettbewerbssituation ist dies nötiger denn je, um die Kundenabwanderung zu verringern und die Generierung und Priorisierung von Leads zu unterstützen.

Die benötigten Technologien für die kognitive Suche und den Zugriff auf unstrukturierte Daten stellen Methoden der Künstlichen Intelligenz bereit. Einige Finanzdienstleister setzen bereits auf maschinelles Lernen im Umfeld von strukturierten Daten, der nächste Schritt ist der Einsatz im Bereich der unstrukturierten Daten.

Drei Anwendungsszenarien verdeutlichen, wie Banken und Versicherungen von KI-Nutzung bei unstrukturierten Daten profitieren können:

- Kundenservice verbessern: Mit Methoden der Künstlichen Intelligenz können Finanzdienstleister Kundenbedürfnisse frühzeitig erkennen sowie Cross-Selling- und Up-Selling-Potenziale identifizieren. Ein umfassendes Kundenverständnis ist die Basis für einen effizienten Kundenservice.
- Risikomanagement stärken: Bei Banken und Versicherungen ist die Abschätzung geschäftlicher Risiken ein kostenintensiver und zeitaufwendiger Prozess. KI-Verfahren unterstützen Unternehmen dabei, Abläufe zu automatisieren und unstrukturierte Daten zu analysieren, um Muster und Trends zu diagnostizieren und rechtzeitig Gegenmaßnahmen einzuleiten.
- Schadensmanagement optimieren: Auch die Bearbeitung von Versicherungsansprüchen lässt sich mit KI-Automation deutlich beschleunigen.



**Abbildung 1: Aktuell verwenden Unternehmen nur einen Bruchteil der verfügbaren Daten für die Entscheidungsfindung. Die große Masse, nämlich die unstrukturierten Daten, bleibt ungenutzt. (Quelle: Squirro)**

gen. Dashboards beispielsweise ermöglichen einen direkten Zugriff auf alle mit einem Versicherungsanspruch verbundenen Daten aus unterschiedlichen Quellen und Systemen. Eine KI-Applikation analysiert unstrukturierte Inhalte in den Schadensmeldungen, extrahiert die benötigten Daten und bereitet sie für die automatisierte Verarbeitung im weiteren Schadensmanagementprozess auf.

Diese Beispiele veranschaulichen, wie Banken und Versicherungen mit KI ihre kundenzentrierten Geschäftsprozesse optimieren können. An der Erschließung der riesigen unstrukturierten Datenbeständen führt kein Weg vorbeiführen, wenn Finanzdienstleister ihre Wettbewerbsfähigkeit stärken wollen.

Dr. Dorian Selz

## Data Science in der Landwirtschaft: Wie wir mehr Ernte produzieren können

Data Science und Big Data halten zunehmend Einzug in die Landwirtschaft mit dem Ziel, an den Markt anpassbare ökonomische und ökologische Produktionsbedingungen zu schaffen.

Die Digitale Vernetzung spielt daher eine immer größere Rolle.

Laut dem Deutschen Bauernverband ist "Landwirtschaft 4.0" in jedem fünften landwirtschaftlichen Betrieb angekommen.

Gemeint ist hiermit die Nutzung von Industrie 4.0 Anwendungen wie

- Sich selbststeuernde Produktionsprozesse
- Maschinen, die miteinander kommunizieren (M2M)
- Autonomsteuernde Fahrzeuge
- Verzahnung der Produktion mit modernster Informations- und Kommunikationstechnik
- Entscheidungsfindung durch Computerprogramme

### Wie sieht die Digitalisierung in der Landwirtschaft aus?

Seit vielen Jahren prägen Informatik und Elektronik den landwirtschaftlichen Alltag.

- Landmaschinen mit intelligenten Technologien ermöglichen auf dem Feld und im Hof automatisierte Arbeitsprozesse
- Wetter-Apps, Drohnen und andere Datenmanagementsysteme helfen, Boden- und Ernteverfahren zu optimieren
- Cloudlösungen, beispielsweise für die Grund- und Stickstoff-Düngung, ermöglichen, Pflanzen besser und effizienter zu versorgen
- Komplexe Prozessabläufe, wie beispielsweise die Silomais- oder Zuckerrüben-ernte, können in Echtzeit überwacht und gemeinschaftlich organisiert werden
- Futterroboter, Messeinrichtungen zur Milchinhaltstoffsbestimmung oder Klimaführungssysteme leisten einen wesentlichen Beitrag zum Tierwohl und für den Umweltschutz und dienen der Arbeitserleichterung
- Durch neue Entwicklungen in der Sensortechnik kann das Tierverhalten ermittelt und bewertet werden

### Einsatz von ferngesteuerten Drohnen und Hub-schraubern

Ferngesteuerte Heli- und Multicopter für zivile Zwecke finden Eingang in die landwirtschaftliche Praxis. Die Wildrettung (Rehkitzidentifikation) mit Infraroterkennung, Boden-, Dünger- und Pflanzenschutz-Monitoring und auch Pflanzenschutzanwendung sind mögliche Einsatzfelder mit enormen Datenmengen.

### Nutzen von agrarspezifischen Wetterdaten mit Hilfe von Wetterstationen

Der Umgang mit Boden, Wasser und Luft kann mit agrarspezifischen Wetterdaten verbessert werden. Ein engmaschiges Netz an Wetterstationen und phänologische Beobachtungen haben daher einen hohen Informationswert.

### Automatisierte Arbeitsprozesse durch Computer: Automatisierte Bewässerung als Beispiel

Die Bewässerung von Pflanzen, ohne dabei dem Grundwasserspiegel zu schaden und den Boden zu versalzen, stellt eine essentielle Aufgabe für den Landwirt dar. In der digitalisierten Landwirtschaft übernehmen diese Aufgabe automatische Bewässerungscomputer.

### Precision und Smart Farming - Was ist das und wozu führt es?

Precision Farming oder auf deutsch Präzisionslandwirtschaft meint landwirtschaftliche Prozes-

se, möglichst präzise und optimal zu gestalten. Dadurch lassen sich etwa Wasser, Diesel, Pflanzenschutz- und Düngemittel gezielt sparen.

Die intelligente Steuerung dieser Prozesse zu optimieren hingegen ist die Aufgabe des Smart Farming.

Moderne Produktionsprozesse in der Landwirtschaft erzeugen große und vielfältige Datenmengen. Sensordaten aus landwirtschaftlichen Maschinen, Satelliten- und Luftbilder, Wetter- und Klimadaten, Daten zu Erträgen, Bewirtschaftungsmethoden und Bodeneigenschaften ergeben zusammen ein detailliertes Abbild der entsprechenden Produktionsprozesse.

Die intelligente Nutzung und Analyse dieser Datenmengen durch moderne Data Science Methoden hat das Potenzial, das Wissen über diese Prozesse erheblich zu erweitern und gleichzeitig Prozesse in vielfältiger Weise zu optimieren.

### Welche Probleme hat die Agrarwissenschaft und wie kann Big Data helfen?

Die Europäische Kommission warnte bereits 2011: „Viele der heutigen Lebensmittel produzierenden Systeme gefährden die Kapazität der Erde, in Zukunft genug Lebensmittel zu generieren.“ Es besteht also dringender Handlungsbedarf: „Ressourcenschonung“ lautet das Schlagwort unter Agrarwissenschaftlern.

Auch unter Berücksichtigung der stets wachsenden Weltbevölkerung, ist die Landwirtschaft mit dem Problem hoher Nachfrage konfrontiert. Es müssen also effizientere Methoden entwickelt werden, um den zukünftigen Bedarf decken zu können.

Big Data ermöglicht die Simulation von Szenarien in sehr komplexen Systemen. Die Analyse dieser riesigen Datenmassen kann neue Zusammenhänge offenlegen und komplexe Phänomene erklären. Somit wird die Forschung auf landwirtschaftlichen Anbauflächen, das sogenannte "on farm research", virtuell möglich.

Dennoch gilt: Daten allein schaffen kein Wissen. Klaus-Herbert Rolf, Marketing- und Vertriebschef von 365FarmNet, ist der Meinung: "Wir müssen von Big Data den Schritt zu Smart Data machen". Mit Smart Data sind nutzbringende, hochwertige und abgesicherte Daten gemeint.

### Welchen Erfolg kann man sich von Data Science in der Landwirtschaft versprechen?

Durch den nachhaltigen Ressourceneinsatz und der bedarfsgerechten Behandlung in Ackerbau und Tierhaltung verspricht die Digitalisierung der Landwirtschaft positive Effekte für die Umwelt.

Laut der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft kommt der digitale Landwirt mit zehn Prozent weniger Herbiziden und 20 Prozent



**Dr. Dorian Selz,**  
Mitgründer/CEO,  
Squirro



**Alexander Eser,**  
Co-Founder &  
Managing Director,  
Kaufberater.io

weniger Treibstoff aus als Landwirte, die auf Sensoren und Selbstfahrssysteme verzichten.

Digitalisierung, Landwirtschaft 4.0 und Big Data führen weiterhin zu einer deutlichen Kostensenkung und Effizienzsteigerung der landwirtschaftlichen Produktion. Dadurch wird die Landwirtschaft konkurrenzfähiger und kann dem Wettbewerbsdruck auch auf dem Weltmarkt besser standhalten.

Hohe Qualität und ein günstiges Preis-/Leistungsverhältnis der Nahrungsmittel führt folglich zu einer größeren Akzeptanz des landwirtschaftlichen Sektors innerhalb der Gesellschaft.

### Welche Herausforderungen gibt es bei der Digitalisierung der Landwirtschaft?

Die Digitalisierung der Landwirtschaft erfordert allerdings die nötigen Rahmenbedingungen. Das größte Problem sieht der Deutsche Bauernverband in den häufig schlechten Internetverbindungen. Daher wird von Bund und Ländern eine flächendeckende Internetversorgung gefordert.

Neben dem zukunftsfähigen Ausbau der digitalen Infrastruktur, müssen zusätzlich Schnittstellen und Produkte unterschiedlicher Hersteller standardisiert werden.

Der digitale Fortschritt in der Landwirtschaft hat aber auch eine Kehrseite. Experten gehen davon aus, dass in Deutschland 42 Prozent der Beschäftigten eine Arbeit ausüben, die in etwa 20 Jahren digitalisiert oder automatisiert werden könnte.

Für die landwirtschaftlichen Unternehmen stellt sich also die Frage, ob eine Digitalisierung Auswirkungen auf die Betriebsstrukturen oder auf den Arbeitsplatz des Landwirts hat.

### Fazit

Landwirtschaft 4.0 in Verbindung mit Data Science bietet großes Potential für Betriebe sowie Gesellschaft und verschafft uns die Möglichkeit ökonomische, soziale und ökologische Fortschritte zu erzielen.

Die Digitalisierung ist dann ein Fortschritt für die Landwirtschaft, wenn sie die unternehmerische Autonomie der Landwirte erhält und die Rolle der Landwirtschaft im Zentrum der Gesellschaft stärkt und ausbaut.

Damit jedoch Wissen nicht verloren geht und Ziele der digitalen Landwirtschaft erreicht werden können, muss der monopolisierte Zugriff auf die Daten verhindert werden.

Um das zu erreichen, fordern Forscher der Leibniz-Institute die öffentliche Vernetzung. Nur wenn das gewonnene Wissen für alle Parteien zugänglich ist, kann eine ausreichende Ernährung gewährleistet werden.

Alexander Eser

## 1.3 ANALYSE IST NICHT ALLES

### Daten, Daten, Daten: Was wir dieses Jahr wissen müssen.

Richtlinien, Risiken und Ressourcen. Dies sind die 3 Rs, die den langsamen Tod der traditionellen Datenverwaltung verursachen. Komplexität trifft auf Automatisierung, nachlässige Datensicherungsstrategien treffen auf ausgereifte Cyber-Kriminelle, Fachkräfte zu halten wird teurer, die Migration in die Cloud wird – vermeintlich – kosteneffizienter. Das Datenmanagement befindet sich im Wandel. Wie Unternehmen mit dem aktuellen Trend umgehen, wird entscheidend über ihren Erfolg entscheiden.

1. Es gibt einige vielversprechende Technologien, die nur auf die passenden Rahmenbedingungen gewartet haben, um für die breite Öffentlichkeit interessant zu werden. **Hyperconverged Systems** zählen definitiv dazu. Die deutlichen Vorteile für die **Flexibilität** und das Einsparpotential haben sich seither herumgesprochen und werden besonders von innovativen Unternehmen immer häufiger ausgewählt.
2. **Public-Cloud-Preiskampf:** Die Public-Cloud-Dienste werden kurzfristig teurer werden, was zu einer leichten, aber wirkungsvollen Verlangsamung des Wachstums der Public Cloud führen wird. Mittelfristig werden Cloud-Companies aber ihre Preise senken, mehr Services auf den Markt bringen, und die großen Cloud-Player werden kleinere Anbieter übernehmen. Die Akquisitionen machen sie wettbewerbsfähiger, der Markt wird langfristig konsolidiert. Dieser Preiskampf findet bereits statt, wird sich aber im Laufe des kommenden Jahres verstärken und für Schlagzeilen sorgen.
3. Hochqualifizierte IT-Mitarbeiter in Zeiten des **Fachkräftemangels** zu entlasten ist eine entscheidende Herausforderung für Unternehmen jeder Größe. Eine Lösung umschreibt Gartner mit dem Begriff „**Augmented Data Management**“: Die Ressourcen werden knapper, gleichzeitig werden höhere technischen Fähigkeiten erforderlich, um die exponentiell zunehmenden Datenmengen zu verwalten. Anbieter legen bei ihren Lösungen vermehrt Wert darauf, dass diese mitlernen und sich intuitiv bedienen lassen, so dass sich Aufgaben automatisieren oder durch IT-fremde Mitarbeiter selbst ausführen lassen. Dieser Trend betrifft alle Kategorien des

Datenmanagements, einschließlich Datenqualität, Metadatenmanagement, Stammdatenmanagement, Datenintegration und Datenbanken. Praktisch ist in diesem Zusammenhang Software, die Erkenntnisse bringt und die Verarbeitung von Daten in den Bereichen Business, Search, Discovery und Governance vereinfacht.

4. Unternehmen in Deutschland und der Schweiz hatten sich schon länger mit Cloud-Anbietern angefreundet, mittlerweile hat auch Österreich seine Aktivitäten gestartet. Die **Anfragen zur Datensicherung von Cloud Applikationen nehmen zu**. Wer eine Multi-Cloud betreibt, wird von der Komplexität überrascht sein, die eine Vielzahl an Cloud-Lösungen und SaaS-Angeboten mit sich bringt. Das Internet of Things wird durch die Cloud getrieben, der schwankende Bedarf und die steigenden Datenvolumina sowie Rechenleistung lassen sich mit ihr abfangen. Umgekehrt pusht das IoT durch die hohe Nachfrage die Cloud-Technologie. Über beides werden wir im nächsten Jahr also kaum sprechen können, ohne das jeweils andere zu erwähnen.
5. Unternehmen jeder Größe profitieren von **as-a-Service-Angeboten**, weil für sie keine Infrastruktur aufgebaut und gewartet werden muss. Alles ist out of the Box perfekt aufeinander abgestimmt. Wichtig zu verstehen ist allerdings, dass viele Parameter als Standard für alle gelten. So auch das **Backup oder der Datenschutz**. Für Unternehmen ist es wichtig zu verstehen, ob die angebotenen Leistungen den internen Anforderungen und SLAs entsprechen. Gerade für weit verbreitete „as a Service“-Unternehmenssoftware stieg 2019 die Nachfrage nach individuellen Recovery-Lösungen, die sich 2020 fortsetzen oder gar steigern wird. Gleiches gilt für Microsoft-O365-Anwendungen.
6. „**Recovery Readiness**“ war bereits 2019 ein unverzichtbares Kriterium in Ausschreibungen für IT-Lösungen. Wetterbedingte **Naturkatastrophen** werden die Nachfrage noch erhöhen: Zunehmend warmes Wetter rund um den Globus führt zu immer schwereren Naturkatastrophen wie Flächenbrand in Kalifornien, Überflutungen in Venedig und Dürre in Afrika. Unternehmen und natürlich auch Kommunen tun gut daran, sich schnell zu erholen, um etwa unternehmenskritische Daten aus dem Backup in eine andere Cloud-Region zu übertragen oder Disaster-Recovery-Pläne in die Tat umzusetzen. Kunden und Anbieter reagieren auch 2020 auf die steigende Dringlichkeit.
7. Bei der Datensicherung geht es nicht nur darum, einem versehentlichen Datenverlust vorzubeugen, sondern ganz klar darum Kriminelle aus-

zusperrern. Heute schon beinhalten Ausschreibungen daher die Anforderung, dass der Zugriff auf verschlüsselte Daten im Backup aktiv verhindert werden muss. Es ist ebenso einer der kritischen Gründe für einen Anbieterwechsel. **Cybercrime** ist also eines der großen Themen 2020 im Bereich „Backup“. Und Hand in Hand damit erleben wir eine Renaissance der schon tot gesagten Tape-Laufwerke, die letztendlich der sicherste Schutz für Cybercrime sind.

8. Das Thema **Compliance** ist für alle Unternehmen wichtig, allen vorweg steht da natürlich die DSGVO im Mittelpunkt. Die Art und Weise, wie diese Unternehmen die Herausforderung angehen, ist aber nicht immer technischer Natur. Die vorhandenen Strukturen reichen oft aus, weil – bislang – die große Flut an Verbrauchernanfragen bezüglich Auskunftspflicht oder zur Löschung der Daten ausgeblieben ist. Mutige wännen sich damit aus der Pflicht genommen. In Deutschland hat nun aber pünktlich zum Jahresende das Rekordbußgeld für die Immobiliengesellschaft Deutsche Wohnen – wir sprechen hier immerhin von 14,5 Millionen Euro – an eben diese Aufgabe erinnert. Das Archivsystem der Deutschen Wohnen hatte keine Möglichkeit zur Löschung von nicht mehr erforderlichen personenbezogenen Daten vorgesehen. In Österreich wurde die Post zu 18 Millionen Euro Strafe verurteilt, da sie sensible Daten, inklusive der vermeintlichen Parteiaffinität, abspeichert und Dritten zur Verfügung stellt; das Urteil ist allerdings noch nicht rechtskräftig. Man darf gespannt sein, welche Fälle 2020 für Aufsehen sorgen werden.

Daten sind ein wertvoller Teil des Kapitals von Unternehmen geworden. Wichtig ist nun vor allem, wie man diese Daten wertschätzt, sichert und einsetzt, insbesondere, weil die Rahmenbedingungen sich laufend verändern und das Wissen darüber nicht nur ausgelagert, sondern im eigenen Unternehmen vorhanden sein muss. Die Cloud ist schon lange nicht mehr eine einfache Storage-Möglichkeit. Sie ermöglicht einen sicheren und flexiblen Umgang mit Big Data und Co. und eröffnet Anwendern mithilfe der Automatisierung komplexer oder wiederkehrender Prozesse künftig viele Möglichkeiten.

Der Autor: Olaf Dünnweller ist AVP Territory Sales EMEA und Geschäftsführer Deutschland bei Commvault, einem weltweit führenden Anbieter von Backup, Recovery und Archivierung. Sein Fokus liegt auf strategischen Partnerschaften und der Förderung von Mitarbeitern.

Gerhard Raffling



Gerhard Raffling,  
Geschäftsführer,  
Commvault Systems  
GmbH

## Business Analytics & Intelligence – Intelligente Unterstützung für den Vertrieb

Innovative Technologien und digitale Tools schaffen Wettbewerbsvorteile für Unternehmen. Daher stecken viele Unternehmen in Deutschland branchenübergreifend in einem Transformationsprozess – von analog zu digital. Die Priorität liegt dabei meist auf Produktion, Einkauf und Verwaltung. Doch auch der Vertrieb profitiert enorm von einer Digitalisierung.

### Veraltetes Wissen und Bauchgefühl

Wissen über potenzielle Kunden, welches teilweise längst überholt und nicht mehr aktuell ist, ein diffuses Bauchgefühl, das besagt, dass die Zeit reif für eine Kontaktaufnahme sei – so gehen traditionelle Vertriebsmitarbeiter, sei es im B2C oder B2B Bereich, oft auf Kundenfang. Viele Stunden oft erfolgloser Akquise-Versuche lassen sich zusammenfassen mit: Vertane Zeit, verschwendetes Geld und viel Frust. Eine strategische Digitalisierung des Vertriebs kann hier gegensteuern und enorm helfen. Obwohl dies bereits einige Firmen erkannt haben, ist das Bewusstsein dafür noch nicht besonders hoch in Deutschland. Die Auswertung des digitalen Vertriebsmonitors der Unternehmensberatung Iskander Business Partner (IBP) ergab: 66% der Unternehmen haben noch keine Strategie zur Digitalisierung ihrer Vertriebsaktivitäten, weil sie die Relevanz für diesen Bereich nicht erkennen. Ein Fehler, denn schließlich ist der Vertrieb nichts weniger als die direkte Schnittstelle zum Kunden.

### Der Kunde ist bereits digital

Dabei sind Firmenkunden und Endverbraucher großteils bereits voll digital: Bestellwesen, Recherchen über Produkte und Dienstleistungen oder Kundenberatung sollen digital und vor allem schnell möglich sein, wenn es nach den Kundenwünschen geht. Die Digitalisierung hat das Kaufverhalten und die Erwartungen der Kunden maßgeblich verändert. Viele innovative B2C-Firmen, wie Amazon oder Zalando, haben dies bereits erkannt und setzen auf Künstliche Intelligenz (KI) und Data Mining. Dagegen besteht im B2B Bereich noch Handlungsbedarf. Wollen Unternehmen also langfristig erfolgreich sein, sollten sie die Transformation vom erfahrungsbasierten auf einen datenbasierten Vertrieb jetzt angehen.

Dazu müssen Unternehmen auch im Vertrieb digitale Tools einsetzen und pflegen. Predictive Data Analytics, Webcrawling, Machine Learning und KI greifen ineinander und schaffen so ein klares und aktuelles Bild des nächsten potenziellen Kunden oder informieren über aktuelle Wünsche und Bedürfnisse vorhandener Partner. Mit Webcrawling und Predictive Sales Analytics lassen sich Top Leads erzielen und der Vertrieb massiv steigern.

### Webcrawling für aktuelle Daten

In einem ersten Schritt können Unternehmen durch Webcrawling mehr Daten für eine bessere Data Analytics erzeugen. Unter Crawling versteht man die webbasierte Generierung von Adressen und weiteren Informationen. Dabei sind die Adressen außerdem aktueller als durch herkömmliche Adressbroker. Zahlreiche zusätzliche Informationen über den potenziellen Kunden, wie aktuelle Unternehmensentwicklungen und -profile oder Kundenbewertungen, können im Vertriebsgespräch genutzt werden und erhöhen wiederum die Abschlusswahrscheinlichkeit. Das System filtert das Netz fortlaufend nach relevanten Angaben und stellt sie dem Vertrieb gebündelt zur Verfügung. Als weiterer Vorteil sinkt die Personalbelastung im Vertrieb, weil die Informationsbeschaffung automatisiert wird.

### Data Analytics für bessere Leads

Eine gute Leadqualifizierung ist entscheidend für den Erfolg des Vertriebsmitarbeiters. Für die meisten Firmen stellen sich allerdings weniger als die Hälfte der kontaktierten potenziellen Kunden als tatsächlich relevant heraus – eine Verschwendung von Arbeitszeit und Mühen. Hier hilft Predictive Sales Analytics, die große Anzahl an möglichen Interessenten im Voraus zu qualifizieren. Mithilfe von Machine Learning (maschinelles Lernen) als Teilgebiet der KI können aus Daten eigenständig Schlüsse gezogen und Probleme gelöst werden. Dabei geht die KI nach menschenähnlichen Entscheidungsstrukturen vor. Machine Learning wird heute in vielen Bereichen eingesetzt, um Muster zu erkennen und Vorhersagen zu treffen. Voraussetzung dafür sind aussagefähige und möglichst umfangreiche Daten.

### KI erkennt den wahrscheinlichsten nächsten Kunden

Kombiniert mit Data Analytics lässt sich aus den automatisch zusammengetragenen Datensätzen die Abschlusswahrscheinlichkeit jedes Kunden ermitteln und ranken. Machine Learning Systeme finden aus erfolgreichen und nicht erfolgreichen Leads statistische Muster. Dabei lernt das System, welche Variablen den Erfolg besonders stark beeinflussen und welche weniger. Mögliche Variablen sind beispielsweise Unternehmenstyp, Projektgröße, Umsatz, vorherige Aktivitäten oder die Herkunftsregion des Zielkunden. Der Vertriebsmitarbeiter erhält so eine Liste mit Kontakten, bei denen die Abschlusswahrscheinlichkeit gerade besonders hoch ist sowie viele hilfreiche zusätzliche Informationen, die ihm im Verkaufsgespräch helfen, individuell auf den Kunden einzugehen. Auch der optimale Zeitpunkt der Kontaktaufnahme lässt sich aus den Daten ermitteln. Die intelligente Analyse erkennt spezifische Zeitpunkte, an denen der Kunde bereit für ein Verkaufsgespräch ist. Entdeckt das System

Hinweise darauf – etwa in einer Pressemeldung über eine bevorstehende Expansion – wird der Vertrieb darüber informiert und kann ein passendes Angebot unterbreiten.

### Algorithmen treffen Vorhersagen

Ein Machine Learning Algorithmus kann von allen vorhandenen Daten lernen – nutzt also häufig zigtausende bis Millionen Datenpunkte, um eine Entscheidung zu treffen. Algorithmen helfen dabei, diese Entscheidungen nachvollziehbar und quantifizierbar zu machen und sortieren die Datenmengen nach vorbestimmten Mustern. Basierend auf Bestandskundendaten oder Daten vorheriger Vertriebskampagnen erkennt ein Machine Learning Algorithmus, welche Unternehmen in der Vergangenheit zu Kunden wurden und zieht daraus Schlüsse, welche Eigenschaften in welcher Kombination bei künftigen Kunden als Indikatoren für einen Vertriebserfolg dienen. Enthält der Algorithmus auch Umsatzdaten, kann neben einer Einschätzung der Abschlusswahrscheinlichkeit auch der potenzielle Umsatz, der mit dem Kunden erzielt werden kann, vorhergesagt werden. Sogar eine Vorhersage für den gesamten Customer Lifetime Value (CLV) eines potenziellen Kunden ist möglich.

### Tracking zeigt das Digitalverhalten von Zielkunden

Mit Realtime Insights kann das Verhalten des angehenden Kunden in der digitalen Welt getrackt werden. Dabei werden die Informationen kontinuierlich aktualisiert und sind so immer automatisch auf dem neuesten Stand. Trackingsysteme beobachten auch die Bestandskundenentwicklung im Unternehmen und versorgen Vertriebsmitarbeiter in Echtzeit mit wertvollen Informationen. Das gibt Aufschluss über Kundeninteressen und -bedürfnisse noch vor dem Verkaufsgespräch und gibt dem Vertriebler die Chance, eine passgenaue Lösung für das Kundenproblem zu liefern. Dadurch, dass sich potenzielle Kunden von Anfang an vom Vertriebler optimal abgeholt fühlen, erhöht sich auch wieder die Abschlusswahrscheinlichkeit.

### Individuelle Lösungen für individuelle Unternehmen

Machine Learning bietet großartige Möglichkeiten, passende Leads zu qualifizieren – wenn die richtigen Algorithmen verwendet werden. Eine Standardlösung für alle gibt es daher nicht. Je nach Produkt und Industrie sind deutlich andere Faktoren ausschlaggebend für den Bedarf eines potenziellen Kunden. Wo für ein Telekommunikationsprodukt die Anzahl der Mitarbeiter und die Branche wichtig sein können, interessiert den Maschinenbauer vielleicht eher die Anzahl der produzierten Güter, wohingegen für ein Beratungsunternehmen die Phase, in der sich der Potenzialkunde gerade befindet, ausschlaggebend ist.

Die passende Datenaufbereitung und Anpassung des Machine Learning Algorithmus sind daher essenziell für den Erfolg der Maßnahme.

### KI plus Bauchgefühl = Erfolg

Webcrawling, Machine Learning und Realtime Insights machen die Vorarbeit, um Next Best Customer zu analysieren und Wissen über diese anzuhäufen. Außerdem bestimmen sie den perfekten Zeitpunkt zur Kontaktaufnahme. Doch sie ersetzen nicht den menschlichen Vertriebler. Jetzt kommt sein Einsatz: Per Telefon fragt er zunächst den tatsächlichen, aktuellen Bedarf ab. Schon dieser Schritt weist durch die maschinelle Vorauswahl eine deutlich höhere Erfolgsquote auf und kann zusätzlich für die Verbesserung zukünftiger Prognosen genutzt werden. Dann darf der passionierte Vertriebler endlich seine Wunschkunden gezielt ansprechen und wird dabei noch besser sein als früher. Weil er zielgerichtetere und passendere Angebote dabei hat, sich gut vorbereitet fühlt und so den Abschluss schon fast in der Tasche hat. Künstliche und menschliche Intelligenz bilden hier ein perfektes Team.

Dr. Stefan Kaas



Dr. Stefan Kaas, Mitbegründer und Geschäftsführer, Pure Business Consulting GmbH

## Data Governance: So wichtig für erfolgreiche Data & Analytics Projekte

Daten sind das Herzstück jedes Unternehmens. Ein fehlerhafter Umgang mit ihnen kann schnell zu erheblichen Wirtschafts- und Imageschäden führen. Rechtliche Konsequenzen, Bußgelder, Strafen und empfindliche Schadensersatzansprüche drohen. Eine adäquate Data Governance ist die Lösung. Sie schafft eine Basis, um den Zugriff auf Daten in Einklang mit bindenden Vorschriften zu bringen und unterstützt bei der Risikoerkennung und Fehlervermeidung. Das gibt Mitarbeitern Sicherheit wie notwendige Orientierung und hilft damit, unternehmerische Potenziale zu erschließen.

### Wegducken gilt nicht

Im Zuge der Digitalisierung sind Daten das Gesprächs- und Projektthema Nummer eins. So gut wie jedes Unternehmen hat Data & Analytics-Initiativen auf seinem Zettel und treibt diese mit Volldampf voran. Der Regelung von Verfügbarkeit, Integrität und Sicherheit der verwendeten Daten, der sogenannten Data Governance, wird in diesem Zuge jedoch zumeist eher weniger Aufmerksamkeit geschenkt.

Das mag zum einen daran liegen, dass es sich um ein vergleichsweise neues Thema handelt. Zum anderen ist Data Governance rechtlastig, wird mit Disziplin, Verwaltung und Aufwand konnotiert und

gilt gemeinhin als „trocken und unattraktiv“. Und wie wir alle wissen: Um solche Themen kümmert man sich nicht wirklich gern.

Aber das vielzitierte Wegducken hilft nicht weiter – das zeigen zahlreiche warnende Beispiele: So haben Datenpannen bei einer Schweizer Direktbank etwa dazu geführt, dass Kundenkonten über ihr Portal für Dritte zugänglich gemacht wurden. Kunden- und Bestelldaten der Deutschen Post waren frei übers Internet einsehbar. Und den GAU schlechthin erlebten die Mitglieder eines Seitensprungportals, als Userdaten inklusive Adressen und sexueller Vorlieben an die Öffentlichkeit gelangten. Mit Blick auf Sanktionen hält Google in Frankreich zudem europaweit den Rekord mit satten 50 Millionen Euro Strafe wegen Verstößen gegen die DSGVO. Und ganz aktuell droht der Deutsche Wohnen SE wegen unrechtmäßigen Umgangs mit Mieterdaten ein Bußgeld von 14,5 Millionen Euro – das wäre deutschlandweit die bislang höchste Strafe aufgrund von Datenschutzverstößen. Ein geordneter und sicherheitskonformer Umgang mit Daten im Sinne einer Data Governance hätte Vorfälle und Strafen wie diese verhindern können! Sie regelt die nachhaltige Verankerung von Richtlinien im gesamten Unternehmen. Denn Data Governance geht jeden an!

#### Data Governance geht jeden an – vom Mitarbeiter bis zum Top Management

Es liegt auf der Hand, dass wo immer es zu Problemen mit Daten kommt, die Gesamtverantwortung sich direkt der Geschäftsführung und dem Vorstand zuweist; unter Umständen greift deren Haftungsrisiko sogar bis aufs Privatvermögen durch. Schon allein deswegen sollten das Vorhandensein und konsequente Leben einer Data Governance ein ganz persönliches Anliegen des Top-Managements sein. Ganz abgesehen von den unternehmerischen Potenzialen, die sich aus einer effizienteren und zielgerichteteren Datenarbeit basierend auf klaren Verantwortlichkeiten und rechtskonformen Prozessen ziehen lassen.

Im Gegensatz zur Top-Führungsriege steht der Mitarbeiter, der als ausführendes Organ nach bestem Wissen und Gewissen handelt, bei einer Datenpanne zwar nicht in legaler Verantwortung, nichtsdestotrotz ist auch sein Handeln oder Nichthandeln von unliebsamen persönlichen Konsequenzen bedroht. Denn selbst eine Panne, die auf Motivation und Engagement basiert kann zu Arbeitsplatzverlust oder zumindest internen Problemen führen. Um diesem Konflikt aus dem Weg zu gehen, kann es sein, dass Mitarbeiter lieber nichts tun bevor sie etwas tun, von dem sie nicht recht wissen, ob sie es dürfen oder nicht. Ineffizienz bis hin zum vollständigen Stillstand von Initiativen ist die Folge für das Unternehmen.

Unbenommen wäre es also förderlich zu wissen, was man am Arbeitsplatz mit welchen Daten tun darf und was nicht. Und zwar sowohl für den normalen Mitarbeiter, als auch für die Führungskräfte. Letzteren fällt in diesem Zusammenhang wohl der undankbarste Part zu: Sie stehen im Kreuzfeuer von Management und Mitarbeitern, müssen delegierte Aufgabenstellungen weitertragen und auf deren Umsetzung bedacht sein. Ohne klare Data Governance und verlässliche Richtlinien kann das schnell zum Spiel mit dem Feuer werden und man wird zu einem Getriebenen in einem Verantwortungsvakuum mit allerlei Haftungsfallen und persönlichen Wagnissen.

#### Kein Data & Analytics-Projekt ohne

Betrachtet man Chancen, Möglichkeiten, Risiken und in Zeiten des War of Talents und Fachkräftemangels auch die hohe Notwendigkeit auf Mitarbeiter-Sicherung und Motivation, so sollte keine Data & Analytics-Initiative auf- bzw. umgesetzt werden, ohne idealerweise als integralen Bestandteil oder zumindest parallel eine entsprechende Data-Governance-Initiative zu betreiben.

Die gute Nachricht: Das Ganze ist weniger schlimm als es sich anhört. Vielmehr ist eine Data & Analytics-Governance in überschaubaren und leicht zu verdauenden Schritten machbar. Einzige Voraussetzung: Die Etappenziele müssen sauber definiert und ein dazu passender Methoden- und Maßnahmenkatalog erstellt worden sein. Auf diesem soliden Fundament lässt sich eine passende Data & Analytics-Governance in die Organisation und Prozesse aufnehmen und die nachhaltige Umsetzung wird möglich.

#### Ein modernes Vorgehenskonzept

Basierend auf Praxis-Erfahrung und Know-how ist ein dreistufiges Framework entstanden mit insgesamt acht Handlungsfeldern entwickelt, das für Business-Intelligence- und Advanced-Analytics-Initiativen eine verlässliche Orientierungshilfe für den Aufbau und die Etablierung einer Data Governance stellt.

Auf der ersten Stufe geht es darum, die Zielsetzung festzulegen: Welche Daten gibt es und in welchem Bezug stehen diese zu den rechtlichen Vorgaben bzw. welche Maßnahmen sind konkret daraus abzuleiten? Hier geht es um so wichtige Dinge wie ein gut funktionierendes Risikomanagement und den Blick auf sensible Datenschnittstellen zu Externen. Zudem werden aber auch ganz generell Fragen etwa zur Gewährleistung der Datenqualität behandelt.

Im darauf aufbauenden Bereich von Methoden und Maßnahmen werden rechtliche Vorgaben geklärt: Welche Daten und Prozesse korrespondieren mit welchen rechtlichen Normen wie GDPdU oder DSGVO? Im Fokus stehen Datenzugriffs- und



## Data Governance

Datenberechtigungskonzepte oder Back-Up-Strategien zur durchgängigen Gewährleistung der Datenverfügbarkeit. Im Sinne des Projektmanagements werden zudem die Vorgehensweisen erarbeitet, also beispielsweise Dokumentationsrichtlinien festgelegt, Guidelines für die Mitarbeiter erarbeitet sowie Recovery-Pläne und Definition von Messpunkten.

Zu guter Letzt geht es darum, das Erarbeitete in die Organisation und die laufenden Prozesse zu integrieren. Um klare Verantwortlichkeiten definieren zu können, wird ein bewährtes Rollenmodell herangezogen als Basis für den individuellen Zuschnitt auf konkrete Rahmenbedingungen und Bedürfnisse des jeweiligen Unternehmens. Darauf aufbauend lassen sich schließlich trennscharfe Strukturen herausarbeiten, die jedem betroffenen Teilbereich Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten zuordnen.

#### Risiken erkennen, Schäden vermeiden, Zukunftschancen ergreifen

Es gibt viele gute Gründe dafür, seine Daten im Unternehmen zu schützen bzw. zu sichern und dabei rechtskonform und werteorientiert zu handeln. Spezialisierte Berater unterstützen Sie dabei, eine ganz individuelle Governance für die Data & Analytics-Initiativen in Ihrem Unternehmen umzusetzen und erfolgreich zu steuern.

Max Gantner

### KI & Knowledge Graphen: Mit Kontext noch smarter

Alexa und Siri sind nur ein kleiner Vorgeschmack wie Künstliche Intelligenz unser Leben verändern wird. Doch bevor eine Maschine tatsächlich intelligent agieren kann, muss sie lernen. Das Trainingslager dazu ist ein Pool an vernetzten Daten, der Kontext schafft, Zusammenhänge nachvollziehbar

abbildet und von Algorithmen in jede erdenkliche Richtung abgefragt werden kann. Knowledge Graphen bieten hier das passende Datenmodell.

Zunächst einmal, was ist denn überhaupt künstliche Intelligenz? Künstliche Intelligenz (KI) ahmt menschliche Intelligenz nach, um Probleme verschiedener Art zu lösen. Mit künstlicher Intelligenz können also gezielt Vorhersagen getroffen werden. Grundsätzlich wird zwischen schwacher und starker KI unterschieden. Schwache KI kann eine einzelne Aufgabe sehr gut ausführen. So planen Systeme beispielweise die optimale Route im Navigationssystem oder geben individualisierte Filmempfehlungen auf Netflix. Im Gegensatz dazu haben starke KIs verschiedene Skills rund um Planung, Sprachverständnis, Objekterkennung, Lernen oder Problemlösung und nähern sich damit ein Stück mehr der menschlichen Intelligenz an. Heute eingesetzte KI-Lösungen fallen meist in die schwache KI-Kategorie, werden aber in ihrer Anwendbarkeit auf neue Situationen immer vielfältiger und im Laufe der Zeit leistungsfähiger.

#### Wie wichtig ist Kontext?

KI braucht Kontext und muss mit Informationen gefüttert werden, die für das Lösen von Problemen relevant sind. Autonomes Fahren ist ein gutes Beispiel. Für das intelligente System im selbstfahrenden Auto ist Regen tatsächlich nicht gleich Regen. Es gibt unterschiedliche Formen von Regen, an die sich das Fahrzeug anpassen muss: leichter Nieselregen, kurzer Sommerschauer, Eis- und Schneeregen, Regen und Hagel, Sturmböen mit Regengüssen. Mit den richtigen Kontextinformationen zu meteorologischen Daten, Datum und Ort sowie der Fahrbahnbeschaffung und Verkehrslage kann eine KI die Daten kombinieren und den Fahrer sicher ans Ziel bringen. Um also eine Situation zu verstehen und dieses Wissen auf neue Situationen anzuwenden, sind eine



**Max Gantner,**  
Head of Consulting  
& Business  
Development,  
QUNIS GmbH

Vielzahl an peripheren und miteinander verknüpften Informationen zu berücksichtigen. Kontext ist hier essentiell für die Entscheidungsfindung, sowohl für den Menschen als auch für die künstliche Intelligenz.

#### Graphen liefern das Gesamtbild

Welche Datenpunkte sind relevant für die KI? Und wie mache ich den wichtigen Kontext für die künstliche Intelligenz verfügbar? Oder genauer, wie schafft man es unterschiedliche Daten so miteinander zu verknüpfen, dass Zusammenhänge abgefragt und Entscheidungen basierend auf Kontextinformationen in Millisekunden getroffen werden können? In den letzten Jahren hat sich hier insbesondere Graphtechnologie als passende Datenbank-Architektur herauskristallisiert. Mit einer Graphdatenbank lassen sich sowohl einzelne Datensätze als auch die Zusammenhänge zwischen den Daten visualisieren und stark vernetzte Informationen abfragen. Sie bilden die Basis für smarte Anwendungen und kommen in den unterschiedlichsten Bereichen zum Einsatz – von der Betrugsaufdeckung in Banken bis zum Supply Chain Management in der Smart Factory.

Das Datenmodell lässt sich besonders gut am Beispiel eines Online-Shops darstellen: Der Graph setzt sich aus Knoten („Produkt“, „Farbe“, „Preis“) und Kanten (z.B. „kaufen“, „bewertet“) zusammen. Jedem Knoten und jeder Kante lassen sich zudem Attribute wie „rot“ oder „XY Euro“ hinzufügen. Sucht nun der Kunde nach einer roten Jacke für 100 Euro, können die einzelnen Informationen in Kombination miteinander abgefragt werden. Je mehr Daten miteinander verknüpft werden, desto mehr Kontext entsteht, den die Algorithmen abfragen und für Entscheidungen heranziehen können.

#### Knowledge Graphs: Die richtigen Entscheidungen

Die sogenannten Knowledge Graphen helfen situationsgerechte Antworten zu geben. Wird beispielsweise im Kundenservice eine Störung eines Geräts gemeldet, müssen Techniker nicht unbedingt jedes Problem von Grund auf neu lösen, sondern können ähnliche Vorfälle heranziehen und bewährte Lösungswege anwenden – und zwar in Echtzeit. Daten sind nicht automatisch Wissen und nicht alle Daten sind gleich relevant. Um kontextbezogene Informationen zu gewinnen, müssen relevante Attribute und Datenknoten um eine Abfrage herum verknüpft werden. Des Weiteren sind die Graphen dynamisch und verstehen, was Entitäten miteinander verbindet. Deshalb ist es nicht notwendig, jede neue Information manuell zu programmieren. Ein Knowledge Graph kann vielmehr selbstständig sinnvolle Verknüpfungen zwischen Attributen herstellen. Die Metadaten im Graphen helfen Antworten auf spezifische Probleme zu finden, ohne die Suchanfrage selbst genau

definieren zu müssen. Der Weg zur Antwort bleibt dabei nachvollziehbar und verständlich.

In der Praxis finden sich Knowledge Graphen in unterschiedlichen Formen.

- **Context-Rich Knowledge Graph:** Wissensschatz in Unternehmen bergen  
Ein Context-Rich Knowledge Graph hilft dabei, interne Dokumente und Dateien mit Metadaten zur Klassifizierung zu versehen. Das ist vor allem für Unternehmen spannend, die über ein hohes Maß an Wissen in Form von heterogenen Dokumenten verfügen, wie beispielweise die NASA. Um Ingenieuren den Wissensstand aus über 50 Jahren Raumfahrtforschung zugänglich zu machen, nutzt die Organisation für ihre Lessons Learned-Datenbank die Graphtechnologie von Neo4j.
- **External Sensing Knowledge Graph:** Die Gesamtlage im Blick  
Eine weitere Form von Knowledge Graphs sind External Sensing Knowledge Graphen. Diese fassen externe Datenquellen zusammen und ordnen sie internen Einheiten von Interesse zu. Generell ist es möglich externe Informationsquellen zu integrieren: die Informationen werden erfasst, kontextrelevant gefiltert und schließlich für Abfragen im Graphen abgelegt. Sie unterstützen Unternehmen beispielsweise bei Supply-Chain-Risiken und bilden das gesamte Liefernetzwerk im Graphen ab. So kann untersucht werden, wie sich lokale Engpässe auf die gesamte Lieferkette auswirken und an welchen Standorten alternative Lieferanten bereitstehen. Neben der Überwachung der Lieferkette werden External Sensing Knowledge Graphen zur Analyse des Compliance-Risiken, der Auswirkungen von Marktaktivitäten und Vertriebsmöglichkeiten eingesetzt.
- **Natural Language Processing Knowledge Graph:** Halo, I bims!  
Das KI-System von Morgen soll nicht nur intelligente Entscheidungen treffen, sondern auch mit uns sprechen können, oder vielleicht noch wichtiger: unsere Sprache verstehen. Natural Language Processing (NLP) Knowledge Graphen kommen hier zum Einsatz, um die Komplexität und Nuancen der menschlichen Sprache innerhalb eines Datenmodells abzubilden und für das KI-System abfragbar zu gestalten. Im NLP-Graphen wird eine Ontologie aufgebaut, die unternehmensspezifische Fachbegriffe, Produktnamen, Branchenkürzel, Sachnummern und sogar gängige Rechtschreibfehler erfasst.  
Der Hersteller Caterpillar verwendet NLP-Knowledge Graphen bereits für die Wartung und Instandhaltung seiner Baufahrzeuge. Bei jeder Reparatur einer Caterpillar-Maschine werden sowohl Beanstandungen als auch die Fehleranalyse und Lösung genauso in einem Serviceheft dokumentiert. Über ein



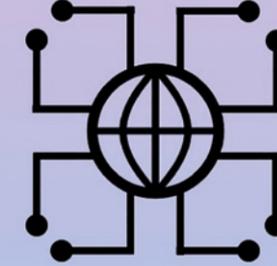
Dirk Möller,  
Area Director of  
Sales CEMEA,  
Neo4j

## DREI KATEGORIEN VON KNOWLEDGE GRAPHEN



### Context-Rich Knowledge Graph

Graph zur Verknüpfung von internem Wissen (Dokumente, Dateien), versehen mit Meta-Tags



### External Sensing Knowledge Graph

Im Graph verknüpfte externe Datenquelle, abgebildet/gruppirt nach relevanten Entitäten



### NLP Knowledge Graph

Im Graphen angelegte Ontologie, inkl. Fachbegriffe, Abkürzungen, Rechtschreibfehler etc.



graphbasiertes NLP-Tool lassen sich die relevanten Informationen aus über 27 Mio. Dokumenten abfragen sowie verborgene Zusammenhänge und Tendenzen aufdecken. Dank der intelligenten Analyse der Berichte kann das System vordefinierte Maßnahmen empfehlen.

#### Fazit

Heute findet sich schwache KI schon in vielen smarten Anwendungen. Der Weg zur tatsächlichen KI mag noch weit erscheinen, doch Knowledge Graphen, NLP und Machine Learning legen schon jetzt das Fundament für die Zukunft – sei es bei der Entscheidungsfindung, dem Wissensmanagement oder dem Verstehen und Interpretieren der menschlichen Sprache.

Dirk Möller

## RPA, KI und Big Data Analysis: Ein paar Gedanken über den Umgang mit den neuen Megatrends

#### Die Angst vor der Veränderung

Experten gehen davon aus, dass bis 2030 die Arbeitswelt vollständig algorithmisiert sein wird und Kunden an Erfahrungen gewöhnt sind, die Daten speziell für sie geschaffen haben. Das 21. Jahrhundert verlangt nach einem neuen Vorreiter, einem algorithmischen Vorreiter, der Daten, KI und Auto-

matisierung nutzen kann, um überzeugende Kundenerlebnisse zu liefern. Dabei ist es sehr wichtig, dass Führungskräfte wissen, wie man zukünftig menschliches Einfühlungsvermögen und rechnergestütztes Denken in Einklang bringt, indem man neue Technologien implementiert und gleichzeitig die Rolle der Menschen innerhalb der Organisation stärkt.

Grundsätzlich ist das Thema Automatisierung und Künstliche Intelligenz mit großen Ängsten bei den Kunden, aber auch bei den Mitarbeitern verbunden. Furcht vor Überwachung und vor Manipulation stehen ganz oben auf der Liste der Bedenken, schließlich sei die Menschheit in ihrer Einzigartigkeit gefährdet durch den Vormarsch der Maschine, wie in dem britischen Kinofilm Ex Machina von 2015 auf die Spitze getrieben.

Aber zurück auf den Boden der Tatsachen, zurück zu den aktuellen Entwicklungen im Geschäftsumfeld: Bei nüchterner Betrachtung entfalten RPA und KI gerade in ihrer Kombination ein Potenzial für Veränderung, das alles Bisherige in den Schatten stellt. Zusammengenommen beinhalten Technologien wie die Smarte Automatisierung oder Intelligent Automation viele Vorteile, die jenseits von sich wiederholenden, routinemäßigen Aufgaben zu mehr Effizienz und Qualität der Geschäftsprozesse führen. Dadurch wird Intelligent Automation zu einem immer bedeutenderen Differenzierungsfaktor für Unternehmen.

**Wie Automatisierung zum Wettbewerbsvorteil wird**  
 „Die Herangehensweise von Unternehmen, um einerseits Kundenerwartungen gerecht zu werden und sich andererseits gegen die zunehmende Bedrohung durch Wettbewerber mit besserer Automatisierung zu wappnen, ändert sich gerade massiv. Anstatt eine defensive Haltung einzunehmen, die auf Kostensenkung setzt, entdecken die Chefetagen zunehmend die Verbesserung von Prozessen als Wettbewerbsvorteil“, schreibt Rob Koplowitz, Vice President und Principal Analyst bei Forrester Research, in „The Growing Importance Of Process To Digital Transformation“. Angesichts der voranschreitenden digitalen Transformation ist es also mittlerweile unumgänglich, agiler zu werden und eigene, wettbewerbsfähige Geschäftsmodelle zu entwickeln.

Spezielle Automatisierungsplattformen vereinigen bereits mehrere Technologien, wie Business Process Management (BPM), Robotic Process Automation (RPA) sowie Methoden zur Einhaltung von Datenschutzrichtlinien. Sie helfen, komplexe Prozesse und Geschäftsanwendungen zur Erfassung und Verbreitung von Daten durch die Integration von BPM und RPA schneller und effektiver zu implementieren.

**Wie KI-Systeme Kunden-Angebote besser machen**  
 Wie sich Künstliche Intelligenz nutzen lässt, um Prozesse, die auf Datenstrukturen beruhen, maschinell zu übertragen, also zu automatisieren, lässt sich anhand eines konkreten Falles aus dem Bereich Banken am besten verdeutlichen. Die Branche steht geradezu exemplarisch für die große Bedeutung des Datenschutzes. Geld und Zeit zu sparen und idealerweise nur noch in Ausnahmefällen manuelle Eingriffe zuzulassen, sind die erklärten Ziele eines jeden Fintech-Unternehmens. Nicht immer jedoch, zum Beispiel in heiklen Situationen, lässt sich ein solcher manueller Eingriff vermeiden. Und genau hier kommt KI ins Spiel. Aufgabe der KI ist es nämlich in solchen Fällen, aufgrund der Datenlage Vorschläge zu unterbreiten, die die manuelle Arbeit eines Sachbearbeiters erleichtern. Besonders erfolgreich ist dieses Ansinnen, wenn sich KI mit flexiblen End-to-End Data Intelligence-Lösungen verbindet.

Beispiel Kontoüberweisung. Handelt es sich um eine simple Überweisung von A nach B oder steckt etwas anderes dahinter? Versucht etwa jemand, Geld aus dunklen Quellen in den offiziellen Zahlungsverkehr zu bringen? Michael Kelch beschäftigt sich seit 2014 für einen amerikanischen Softwarehersteller mit dem Thema maschinelle Ergänzungen, etwa so lange, wie weltweit komplexe KI Anwendungen zum Einsatz kommen: „Künstliche Intelligenz führt nicht dazu, dass mein Zahlungsverhalten transparent wird, sondern KI hilft dem entsprechenden Sachbearbeiter meines Finanzinstituts, in kritischen Fällen die

richtige Entscheidung zu treffen“, so Kelch, der als Regional VP of Sales, EMEA Central einen guten Überblick über die Bedürfnisse seiner Kunden hat. Wenn es darum geht, einen manuellen Eingriff zu machen, kann KI helfen, da sie auf Entscheidungen zurückgreift, die die Bank bereits einmal gefällt hat, d.h. „die Expertise findet nicht mehr nur im Kopf des Sachbearbeiters statt, sondern sie ist im Algorithmus hinterlegt, im Bauch der Bank“, erklärt Branchenkenner Kelch.

Kelch unterscheidet zwischen regelbasiertem Vorgehen, wie bei der RPA, und statistischem Vorgehen, also dem Machine Learning (ML), bei dem durch die wiederholte Eingabe von Daten die Performance der Maschine verbessert wird, die Maschine also „lernt“. In diesem Sinne ist KI nichts anderes als die Summe aller Algorithmen, die es auf der Welt gibt.

Eine Bank muss hochautomatisiert funktionieren, sonst ist sie kein profitables Geschäft. Was eine Bank heute macht, was der Endkunde nicht sieht, ist das manuelle Behandeln von Ausnahmefällen, die erwarten, dass ein Mensch eine Entscheidung trifft: „Ist das die Transaktion vom Arbeitgeber des Kunden gewesen, obwohl sie so komisch aussieht? Oder muss ich sie melden?“ Die Message, die dabei für den Anwender des Algorithmus wichtig ist: KI kann helfen, Prozesse so effizient zu machen, dass der Sachbearbeiter die Möglichkeit hat, sich um den zu kümmern, um den es wirklich geht: seinen Kunden. Denn gerade erst die Kombination von menschlicher und maschineller Intelligenz ermöglicht, erhebliche Potenziale zu fördern, so auch das Fazit der oben bereits erwähnten Intelligent Automation Studie von Deloitte aus dem Jahr 2019.

#### Wie sich die Vertrauenswürdigkeit von Daten bewerten lässt

Auch wenn die Anforderungen an die Analytik stetig steigen, drei grundlegenden Fragen zu den Daten bleiben immer gleich: Welche Daten sind verfügbar? Woher stammen die Daten? Und wie vertrauenswürdig sind sie? Bisher beruhte das Vertrauen in die Daten auf Datenqualitätsmaßnahmen, der Zusammenarbeit mit Stakeholdern und Crowdsourced Reviews. Diese sind zwar relevant, können jedoch zu einem unvollständigen und sogar verzerrten Verständnis der Informationen führen. Die geschäftlichen Auswirkungen der Verwendung von qualitativ schlechten oder unpassenden Daten werden dabei meist erst rückwirkend in der Analyse erkannt.

ASG hat eine Marktforschung durchgeführt, um herauszufinden, wie Unternehmen das Thema Datenvertrauen bewerten, welche Faktoren für die Messung der Vertrauenswürdigkeit am objektivsten und relevantesten sind bzw. wären und welche Faktoren das Datenverständnis erschweren. Die Auswertung ergab, dass Vertrauen vielschichtig ist und organisch

entsteht. Zudem entwickelt es sich im Laufe der Zeit weiter. Ein einheitlicher „one size fits all“-Ansatz für alle Unternehmen und deren Daten ist daher nicht umsetzbar.

Aufbauend auf den Ergebnissen der Marktforschung hat ASG ein ganz neues Vertrauensmodell für das Verständnis von Daten entwickelt. Das Modell berechnet die Vertrauenswürdigkeit eines Datenelements dynamisch, basierend auf dem Wert einer oder mehrerer Aspekte. Dieser Wert wird dabei durch Logik und Metriken bestimmt, die innerhalb oder auch außerhalb der Data Intelligence-Lösung liegen. Die daraus resultierenden Vertrauensbewertungen werden über einen bestimmten Zeitraum hinweg gemessen. Umfassende Richtlinien steuern automatisierte Aktionen, wie die Instanziierung eines Workflows, wenn eine Bewertung einen Schwellenwert unterschreitet oder übersteigt.

„Datenmanagementverantwortliche investieren in Mitarbeiter, Prozesse und Technologien, die sowohl offensive als auch defensive Datenstrategien unterstützen“, so Michael Kelch. „Alle Nutzer, vom Data Analyst bis zum Data Scientist, die verschiedene Analyseziele verfolgen und unterschiedliche Kompetenzen im Umgang mit Daten besitzen, müssen die verfügbaren Daten sicher verstehen und bewerten können. Daher freuen wir uns über die herausragende Rolle, die unser vertrauensorientierter Ansatz bei unseren Produktinvestitionen in Data Intelligence 2020 spielt.“

**Nur Mut: Die Prozessautomatisierung als Chance**  
 Roboter Prozess Automatisierung (RPA), Künstliche Intelligenz (KI) und Big Data Analysis: Megatrends, die noch vor wenigen Jahren etwas für Tech-Nerds waren, sind im Mainstream angekommen. Von vier auf acht Prozent hat sich der Anteil der Unternehmen verdoppelt, die erfolgreich auf RPA zurückgreifen. Der Markt für Automatisierungslösungen wächst mit 20 % pro Jahr sehr dynamisch, so eine Studie von Deloitte aus dem Jahr 2019. Die Frage, wie genau diese Entwicklung interne Prozesse vereinfachen und Kunden-Angebote besser machen kann, beschäftigt mittlerweile fast jedes Unternehmen. Dabei ist die größte Herausforderung, die Sicherheit der Daten zu gewährleisten und das nötige Vertrauen in die Automatisierung bei den Mitarbeitern aufzubauen.

Jedoch ist es nicht nötig, wegen der Entwicklung in Panik zu verfallen: Auch in Zukunft werden die verschiedenen Erscheinungsformen der künstlichen Intelligenz alltägliche Werkzeuge lediglich ergänzen. Bis künstliche Intelligenz die von Menschen ausgeführten Arbeiten wirklich ersetzen kann, wird es noch etwas dauern.

Nicole Biel

## 1.4 MACHINE LEARNING IN DER ANWENDUNG

### Die saisonale Nachfrage mit KI in den Griff bekommen

Die Vorhersage der saisonalen Nachfrage ist schwierig. Die meisten Unternehmen betrachten sie als ein Muster, das jedes Kalenderjahr regelmäßige und vorhersehbare Veränderungen mit sich bringt, wie zum Beispiel den vermehrten Umsatz von Tönungsfolien im Sommer oder die steigende Nachfrage nach Frostschutzmittel im Winter. Diese Art grobe Vorhersage bildet seit vielen Jahren die Basis für automatisierte Warennachschubsysteme. Aber wie so vieles in der Supply Chain greift eine solche Vereinfachung angesichts der heutigen Komplexität viel zu kurz. Tatsächlich schafft dieser traditionelle Nachschubansatz mehr Probleme, als dass er sie löst.

Eine Schwierigkeit bei der Verwendung von jährlichen Nachfragemustern besteht darin, dass die Nachfrage eher eine Summe täglich auftretender Variablen ist. Dass nicht alle Jahreszeiten an bestimmten Daten beginnen und enden, ist ein weiteres Hindernis. Die saisonale Nachfrage kann sich im Laufe der Zeit verschieben und durch neue Artikel Marktveränderungen und Ereignisse höher oder niedriger ausfallen. Andere kausale Effekte, wie zum Beispiel die Wetterverhältnisse, stellen eine weitere Schwierigkeit bei der Ermittlung der saisonalen Nachfrage dar. Je besser Unternehmen die saisonale Nachfrage nachvollziehen können, desto genauer können sie den optimalen Lagerbestand definieren, bei dem Kosten und Service in Einklang gebracht werden.

#### Wenn einzelne Ereignisse im Datenrauschen verschwinden

Ein Problem beim Umgang mit diesen saisonbedingten Nachfrage-Anomalien ist, dass die meisten Nachfrageprognosesysteme die aggregierte historische Gesamtnachfrage betrachten, bei dem einzelne wichtige Ereignisse im Datenrauschen verschwinden. Ein solches Beispiel ist das Wetter. Plötzliche Kälteeinbrüche im Oktober lassen die Nachfrage nach Winterreifen ansteigen. Diese Abweichungen von der Norm verursachen ein Rauschen, das von herkömmlichen Nachfrageprognose-Tools nur



Nicole Biel,  
 Field Marketing  
 Manager Central  
 Europe,  
 ASG Technologies

schlecht gedeutet werden kann. Und es wird noch komplizierter: Die saisonale Nachfrage ist kein globaler, sondern ein lokaler Wert. Jeder Standort eines Unternehmens kann unterschiedliche saisonbedingte Nachfragemuster für einzelne Produkte oder Produktgruppen haben. Auch können Medienereignisse oder virale Trends, die Aufmerksamkeit auf ein bestimmtes Produkt oder eine bestimmte Kategorie lenken und werden in den Saisonalitätsindex mit aufgenommen, obwohl sie nur punktuell aufgetreten sind.

Die Frage ist, wie solche punktuellen Nachfrageanomalien ausgeschlossen werden können, damit eine bessere Ausgangsbasis für die Vorhersage der saisonalen Nachfrage gefunden wird. Die Antwort liegt wie so oft im Detail. Und zwar müssen Nachfrageprognosemodelle jeden einzelnen ursächlichen Effekt identifizieren und verfolgen. Durch die Analyse von Daten wie Hitze oder Kälte, die Schwankungen der Niederschläge, die Stärke des Windes und andere Kennzahlen lässt sich feststellen, warum die Verbraucher an einem bestimmten Tag mehr oder weniger eingekauft haben und wie die Nachfrage ohne solche punktuellen Ereignissen ausgesehen hätte.

#### Mit ML das geglättete Nachfragepotential analysieren

Dafür darf aber nicht die aggregierte historische Gesamtnachfrage betrachtet werden, sondern es muss das geglättete Nachfragepotential als Grundlage herangezogen werden. Glätten bedeutet in diesem Zusammenhang, dass die punktuellen Ereignisse als Rauschen herausgefiltert werden. Mit Tabellenkalkulation oder anderen manuellen Methoden wäre dies zu zeit- und ressourcenaufwendig. Für neue Technologien wie maschinelles Lernen, eine Teildisziplin der Künstlichen Intelligenz (KI), sind diese Berechnungen ideal. Maschinelles Lernen ermöglicht es Systemen, aus Daten zu lernen und intelligente Aufgaben zu erledigen, ohne explizit programmiert dafür zu sein.

#### Der ML Prozess

Der typische maschinelle Lernprozess ist stark iterativ und umfasst folgende Schritte:

1. Datenerfassung: Erfassung und Speicherung relevanter strukturierter und unstrukturierter Datensätze
2. Datenaufbereitung: Explorative Datenanalyse, Bereinigung, Transformation, Feature-Engineering, Selektion, Training und Testdatensatzteilung
3. Auswahl des Modells: Bereichsgerechte Auswahl von überwachten, unüberwachten oder Reinforcement Learning Algorithmus(en) (z.B. K-Mittel-Clustering, Entscheidungsbäume, Neuronale Netze, etc.)

4. Ausbildung: Trainieren des Modells mit dem Trainingsdatensatz
5. Auswertung: Messen der Leistung des trainierten Modells auf dem Testdatensatz anhand einer definierten Bewertungsmetrik (z.B. Erreichen einer Prognosegenauigkeit von mindestens 85%)
6. Hyperparameter-Tuning: Empirischer Prozess der Änderung von Algorithmusparametern zur Verbesserung der Modellleistung
7. Vorhersage: Einsatz des trainierten Modells in einer Produktionssystemumgebung

#### Das Rauschen herausfiltern

Für die Vorhersage der saisonalen Nachfrage macht es Sinn, ML-Modelle mit probabilistischen Vorhersagemodellen, bei denen fortschrittliche Algorithmen zur Analyse mehrerer Nachfragevariablen genutzt werden, zu kombinieren. In der Supply Chain Planung werden probabilistischen Vorhersagemodelle genutzt, um mehrerer Nachfragevariablen zu analysieren und so die Wahrscheinlichkeiten einer Reihe möglicher Ergebnisse zu identifizieren, von denen dann eines als am wahrscheinlichsten gilt.

Konkret werden die probabilistischen Modelle dazu genutzt, Prognosen auf Grundlage der historischen Daten zu erstellen. Um die Saisonalität zu berücksichtigen, werden dann ML-Algorithmen erst auf diese historische Daten angewandt und dann schrittweise weitere Datensätze zur Nachfragehistorie, Produkteigenschaften und anderen Stammdaten hinzugefügt. Schließlich werden auch externe Datenquellen wie Wetterdaten, Wirtschaftsindikatoren, POS-Daten, Daten aus Sozialen Medien oder IoT-Quellen hinzugezogen um das Rauschen herauszufiltern und festzustellen, wie die Nachfrage ohne eventuelle punktuellen Ereignissen ausgesehen hätte.

#### Weitere Anwendungsgebiete für ML in der Supply Chain Planung

Maschinelles Lernen ist eine der vielversprechendsten Technologien zur Erstellung marktgerechter Vorhersagen. In der Supply Chain Planung wird sie neben der Vorhersage der saisonalen Nachfrage auch dafür genutzt, Auswirkungen von Promotions und der Einführung neuer Produkte zu prognostizieren. Planungssysteme, die maschinelles Lernen nutzen, „lernen“ tatsächlich und können so die Nachfrage im Laufe der Zeit immer besser vorhersagen. Grundlage für das Lernen sind zwar Daten, aber diese Systeme lernen nicht nur aus einem breiten Spektrum von Nachfrage- und historischen Daten, sondern integrieren auch das Wissen und die Erfahrung der Disponenten und anderer am Planungsprozess Beteiligten. Mit dieser Kombination von maschineller und menschlicher Intelligenz lässt sich die Vorhersage der saisonalen Nachfrage besser in den Griff bekommen. Dadurch können Unternehmen ihren

Lagerbestand für saisonale Produkte reduzieren und trotzdem sicherstellen, dass auch bei punktuellen Bedarf genügend Lagerbestand vorhanden ist, um einen erstklassigen Service zu ermöglichen.

Ob beheizte Handgriffe für Motorräder, Winterreifen oder Frostschutzmittel, dank maschinellem Lernen kann man sicherstellen, dass die richtigen Produkte vorliegen, ohne dass zu viel Lagerbestand anfällt.

Mauro Adorno

## Lernende Systeme in der Medizin – Anforderungen und Herausforderungen für sichere KI-Systeme

Gerade durch die aktuelle Corona-Krise zeigen sich viele Chancen eines stärker digitalisierten Gesundheitswesens, das nicht zuletzt die Entwicklung geeigneter Medikamente im Kampf gegen die Pandemie beschleunigen könnte. So hat auch das Bundeskabinett Anfang April einem Gesetzentwurf zugestimmt, der die Ausgestaltung der elektronischen Patientenakte spezifiziert sowie Sicherheitsregeln zum Schutz von Patientendaten verschärft. Rechtlich-regulatorisch verlässliche Maßnahmen sind wichtig, um das Gesundheitswesen stärker zu digitalisieren und so auch die Voraussetzungen für den Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) zu schaffen. Damit die damit verbundenen großen Potenziale für die Medizin realisiert werden können, müssen aber noch einige offene Fragen zum Datenmanagement und zur Sicherheit der KI-Systeme gelöst werden. Gemeinsam mit anderen Mitgliedern der Plattform Lernende Systeme haben wir die Potenziale, Herausforderungen und Anforderungen für den Einsatz von KI im Gesundheitswesen in einem aktuellen Whitepaper zusammengetragen. Das Papier fokussiert das Datenmanagement und die Sicherheitsaspekte beim Einsatz von KI-Systemen im Gesundheitswesen und benennt technische Lösungsmöglichkeiten sowie rechtlich-regulatorische Gestaltungsoptionen.

#### Potenziale und Herausforderungen von KI-Systemen in der Medizin

Der Einsatz von Lernenden Systemen kann künftig vor allem bei der Prävention, frühzeitigen Diagnose sowie der patientengerechten Therapie zu besseren Behandlungsergebnissen führen und somit unsere Gesundheitsfürsorge verbessern.

Zu den wesentlichen Potenzialen der Verwendung von intelligenten und (selbst-)Lernenden Systemen im Gesundheitswesen gehört, dass durch die Erhebung und Auswertung patientenindividueller medizinischer Daten mit Hilfe von KI-Assistenzsystemen künftig neue medizinische Zusammenhänge entdeckt, innovative Präventionsansätze entwickelt, schneller Diagnosen gestellt und seltene Erkrankun-

gen früher erkannt werden können. So können größere Datenmengen mit Hilfe von KI-Systemen nicht nur besser ausgewertet werden, der Einsatz von KI-Assistenzsystemen verspricht auch, neue Ergebnisse generieren zu können. Im Zusammenspiel von KI-Systemen und der ärztlichen Kompetenz können auch neue Präventionsansätze entwickelt und seltene Erbkrankheiten erforscht werden. Ärztinnen und Ärzte haben durch KI-Assistenzsysteme Zugang zu exponentiell wachsendem Wissen. Die gewonnenen Erkenntnisse können unter anderem ihre Diagnostik bereichern. Gleichzeitig kann dieses Wissen auch rascher in die breite Versorgung gelangen. Dies kann insgesamt auch zu einer Entlastung von medizinischem und pflegerischem Personal führen und somit zu einer Verbesserung der Patientenversorgung beitragen. Einen Ausblick und tieferen Einblick auf die Potenziale des Einsatzes von KI-Systemen im Gesundheitswesen gibt auch das fiktive Anwendungsszenario „Mit KI gegen Krebs“ der Plattform Lernende Systeme.

Der Einsatz von KI-Systemen in der Medizin birgt aber auch einige Herausforderungen, welche vor allem in der Besonderheit des Anwendungsgebiets begründet liegen: So sind die Daten im medizinischen Bereich hochsensible persönliche Daten, die eines besonderen Schutzes bedürfen. Fehlentscheidungen, beispielsweise in Form einer falschen Diagnose, einer fehlerhaften Medikation oder Komplikationen bei der Operation, können ernsthafte Konsequenzen für Leib und Leben haben. Flüchtigkeitsfehler oder aber auch bewusste Angriffe können deshalb besonders schwer wiegen. Damit die oben beschriebenen Chancen genutzt werden können, muss den Herausforderungen in besonderer Weise Rechnung getragen werden.

#### Sichere KI-Systeme: Anforderungen an die IT-Sicherheit

Die möglichen Herausforderungen, die der Einsatz von intelligenten und (selbst-)Lernenden Systemen im Gesundheitswesen mit sich bringt, führen zu hohen Anforderungen an die IT-Sicherheit und das Datenmanagement der Systeme. Mögliche Risiken sind unbeabsichtigt verzerrte oder bewusst verfälschte Trainingsdaten, Angriffe auf die KI-Software, Verletzungen der Privatsphäre der Patientinnen und Patienten sowie Angriffe auf KI-Datenbanken und die problematische, aufwendige Integration in die klinische Praxis. Daher muss rechtlich geklärt werden, wer eine Zugriffsberechtigung auf die Daten der elektronische Patientenakte (ePA) erhält, welcher rechtlichen Regulierung eine freiwillige und geschützte Datenfreigabe unterliegt und, ob etwa bestehende rechtliche Vorgaben für den Einsatz von KI-Systemen im Gesundheitswesen angepasst werden müssen.



Mauro Adorno,  
Managing Director  
Europe,  
ToolsGroup

Für die Hebung der genannten Potenziale und zur Gewinnung der Akzeptanz der betroffenen Akteursgruppen, ist es notwendig, bei Ärztinnen und Ärzten sowie Patientinnen und Patienten nachhaltiges Vertrauen in die Sicherheit von KI-unterstützten medizinischen Systemen zu schaffen. Daher zählt zu den wichtigsten Anforderungen an KI-Systeme im Gesundheitswesen, deren Ergebnisse transparent zu erklären. Es muss gezeigt werden können, warum ein bestimmtes Ergebnis erzielt wird („Kausalität“). Diese Nachvollziehbarkeit wird perspektivisch ein wichtiges Kriterium für die Weiterverbreitung und Nutzung der KI-Systeme darstellen. Nur so können das medizinische und pflegerische Personal sowie Patientinnen und Patienten wissen, aufgrund welcher Befunde ein Ergebnis erzielt wurde. Dies gilt vor allem für das Deep Learning (DL): Bei dieser KI-Methode fehlen beim heutigen Stand der Technik, im Gegensatz zu Entscheidungsbäumen, die Nachvollziehbarkeit und Erklärbarkeit. Für das medizinische und pflegerische Personal entstehen hier haftungsrechtliche Probleme, die es zu lösen gilt. Diese können beispielsweise entstehen, wenn es durch falsch verarbeitete Informationen zu schwerwiegenden Behandlungsfehlern kommt, zum Beispiel im Rahmen einer Operation.

Außerdem müssen KI-Systeme zuverlässig vor Angriffen von außen geschützt werden und aktuelle Softwareversionen müssen schnell und sicher in die klinische Praxis integriert werden. Zu den weiteren technischen und organisatorischen Bedingungen, die für den Einsatz von KI-Assistenzsystemen in der Medizin wichtig sind, gehören auch die Zertifizierung von KI-Systemen – etwa zur Sicherstellung von unverfälschten Trainingsdaten – sowie besondere Zugriffskontrollmechanismen zum Schutz vor Angriffen auf die KI-Software. Die Integrität der Datensätze und sichere Übertragungswege sind zudem erforderlich für sichere KI-Datenbanken sowie für KI-basierte Analysen im Gesundheitswesen. Hierzu sollten staatlich beauftragte neutrale Einrichtungen die regulatorische Aufsicht der KI-Analyseverfahren samt zugehöriger Trainings- und Testdatensätze erhalten.

#### Gestaltungsoptionen und Handlungsbedarf

Die im Whitepaper vorgeschlagenen Maßnahmen zur Herstellung sicherer KI-Systeme müssen durch rechtlich-regulatorische Maßnahmen flankiert und abgesichert werden. Bei der Formulierung rechtlich-regulatorischer Handlungsoptionen, um KI-Systeme in der Medizin vertrauenswürdig und zuverlässig zu gestalten, müssen die Qualitätsabsicherung der für das Training von KI-Systemen verwendeten Daten, die Nachvollziehbarkeit und Erklärbarkeit von KI-Systemen sowie deren Sicherheit im Sinne von Safety und IT-Security im Vordergrund stehen.

Zusammen mit anderen Mitgliedern der Plattform Lernende Systeme haben wir hierfür mögliche Gestaltungsoptionen formuliert: Eine Möglichkeit zur Erreichung eines Mindestqualitätsstandards sind die Entwicklung gemeinsamer Leitlinien und Prüfvorschriften für die Zulassung und Zertifizierung für KI-Datenbanken sowie für deren Betreiber. Kommt es dennoch zu Fehlfunktionen des KI-Systems, welche die Hersteller zu verantworten haben, müssen diese zumindest gesetzlich zur Mängelbehebung verpflichtet werden. Hierfür sollte geprüft werden, ob im Medizinproduktegesetz beziehungsweise den zugrundeliegenden EU-Verordnungen (inkl. derer zukünftiger Anpassungen) eine „Duty of Care“-Verpflichtung der Hersteller entsprechender IT-/KI-Systeme vorgesehen ist. Um sicherzustellen, dass das KI-Assistenzsystem nicht manipuliert werden kann und die Daten der Patientinnen und Patienten sicher verwahrt werden, müssen unabhängige autorisierte Betreiber des KI-Assistenzsystems eingesetzt werden. Welchen Institutionen so viel Vertrauen entgegengebracht wird, dass sie mit dem Bereitstellen und Betreuen des KI-Assistenzsystems beauftragt werden können, ist aktuell noch eine zu diskutierende Frage. Diese Entscheidung muss in einem gemeinsamen Dialog aller beteiligten Stakeholder getroffen werden. In Ergänzung dazu soll ein unabhängiges Prüfungsgremium, bestehend aus Expertinnen und Experten unterschiedlicher Fachrichtungen, in regelmäßigen Abständen die Funktionsweise der zertifizierten und eingesetzten KI-Systeme überprüfen. Die Taktung der regelmäßigen Überprüfung richtet sich auch danach, ob bei den letzten Überprüfungen Fehler gefunden wurden oder das System bestimmungsgemäß funktioniert. Kommt es trotz aller Vorsichtsmaßnahmen dennoch zu Fehlfunktionen, müssen geeignete Rückrufprozesse und Rückfalllösungen etabliert werden. Eine Rückfalllösung könnte auch darin bestehen, dass nur noch auf einen Teil des Systems Zugriff besteht und die auffällige Komponente separat angepasst werden kann. Muss ein System komplett zurückgerufen werden, muss es den Prozess der Zulassung und Zertifizierung erneut durchlaufen („Rezertifizierung“).

KI-Systeme sind aber nur so gut, wie die zur Verfügung stehenden Daten es sind. Für Lernprozesse von KI-Systemen im Gesundheitswesen ist es wichtig, dass ausreichend diversifizierte nutzbare Daten vorhanden sind. Nur so können die Ergebnisse anschließend auch Patientinnen und Patienten mit unterschiedlicher ethnischer Herkunft nützen und seltene Erkrankungen auch zuverlässig erkannt werden. Aktuell ist es rechtlich nicht möglich, Daten etwa über verschiedene Kliniken hinweg zu poolen. Eine andere technische Möglichkeit besteht darin, das KI-System innerhalb einer geschlossenen, vertrauenswürdigen Anwendungsumgebung (Trusted

Execution Environments) verschlüsselt zu verschicken und auf den Daten vor Ort zu trainieren – der Algorithmus geht sozusagen auf Reisen und nicht die Daten.

Wichtig ist bei alledem, dass Patientinnen und Patienten über die Nutzung der eigenen Gesundheitsdaten souverän bestimmen können. Die relevanten medizinischen Daten sind in der elektronischen Patientenakte (ePA) ganzheitlich und bundesweit einheitlich gespeichert. Für die Nutzung der Gesundheitsdaten stellt die elektronische Gesundheitskarte (eGK) hierfür das zentrale technische Instrument dar. Der Zugriff erfolgt in Verbindung mit dem Heilberufsausweis (HBA) und einer Pin durch die behandelnden Ärztinnen und Ärzte. Da die Daten besonders sensibel und somit besonders schützenswert sind, ist es wichtig, auch im Falle eines Verlusts oder Diebstahls der eGK oder des HBAs in Verbindung mit der Pin, einen unautorisierten Zugriff auf die Daten zu verhindern. Deshalb müssen geeignete Mechanismen zur Sperrung der eGK und des HBAs eingerichtet werden. Für die eGK könnte dies über den Sperr-Notruf 116 117 passieren. Hinzu können Sicherheitsmechanismen in die KI-Systeme eingebaut werden, die beispielsweise warnen, wenn Unbefugte große oder unpassende Datenmengen abrufen. Weitere Beschränkungen können außerdem durch die Formulierung von Mindestanforderungen an die Sicherheit der Dateninfrastrukturen und der Rechenzentren gesetzt werden, Daten dürfen dann etwa nur innerhalb der Europäischen Union gespeichert und verarbeitet werden.

#### Ausblick: Diskurs über gesellschaftsrelevante Fragen nötig

Viele der dargestellten Herausforderungen werden künftig technisch lösbar sein. Dennoch bestehen noch offene gesellschaftsrelevante Fragestellungen. Diese müssen in einem gesamtgesellschaftlichen Diskurs erörtert werden. Ein Beispiel hierfür ist die freiwillige und zweckgebundene Freigabe von Daten durch die Patientin oder den Patienten für die Forschung. Offen ist aktuell, welche Daten die Patientin oder der Patient weitergeben dürfen oder sollen sowie die Frage, wie eng die Zweckgebundenheit der Daten auszulegen ist, auch in Abhängigkeit von Anonymisierungs- und Pseudonymisierungsverfahren. Hinzu kommt die Abwägung von Nutzen und Risiko beim Einsatz von KI-Systemen im Gesundheitswesen, da KI-Systeme genauso wie viele andere medizinische Methoden ebenfalls zu falsch-positiven oder falsch-negativen Ergebnissen führen können, welche unter Umständen Fehlbehandlungen zur Folge haben können. Deshalb müssen wir als Gesellschaft darüber sprechen, unter welchen Umständen und bis zu welcher Höhe wir bereit sind, „Fehlerquoten“ zu akzeptieren, um die Nutzenpotenziale des

Einsatzes von KI-Systemen zu akzeptieren. Damit verknüpft ist auch die Frage, welche Ansprüche wir an die Transparenz und Nachvollziehbarkeit der vom KI-Assistenzsystem ausgegebenen Ergebnisse stellen. Offen ist aktuell, wie viel Auskunftsrecht über die Berechnung eines KI-Systems Ärztinnen und Ärzte im ersten Schritt sowie Patientinnen und Patienten im zweiten Schritt gegenüber diesem System haben sollen. Ungeklärt sind auch Fragen zur Verantwortung und Haftung bei möglichen Behandlungsfehlern, etwa durch falsch verarbeitete Daten oder falsche Interpretationen der Ergebnisse, die über die oben adressierte Mängelbehebung hinausgehen. Geklärt werden muss zudem, wie die Verantwortung und Haftung zwischen dem Hersteller oder dem Betreiber des KI-Systems sowie dem medizinischen Personal aufgeteilt werden sollte. Wichtig ist hier, dass die Verantwortung nicht auf die Patientin oder den Patienten abgewälzt werden darf. Trotzdem muss die Patientin oder der Patient bestmöglich informiert werden, sodass sie oder er in Abstimmung mit den Ärztinnen und Ärzten die Letztentscheidung über die eigene Behandlung treffen kann.

Dr. Detlef Houdeau, Thomas Schauf

## „Machine Learning“ ist in der Buchhaltung angekommen

Digitalisierung und Automatisierung werden für viele Branchen eine disruptive Wirkung haben. Besonders betroffen hiervon wird der Bereich Buchhaltung und Steuerberatung sein. Die Digitalisierung ist in einer zunehmenden Anzahl von Steuerkanzleien mittlerweile fester Bestandteil der Arbeitswelt. Die Entwicklung schreitet aber mit großen Schritten voran und auch der Einsatz künstlicher Intelligenz ist nicht länger ein futuristischer Trend, sondern ist in der Buchhaltung angekommen. Viele Branchen wurden in den letzten Jahren komplett umgekrempelt und in der vermeintlich angestaubten und unflexiblen Branche der Buchhaltung werden die Automatisierung und der Einsatz künstlicher Intelligenz eine große Auswirkung haben. Künstliche Intelligenzen machen den Menschen das Arbeiten leichter und gerade im Bereich der Belegbuchung schreitet die Entwicklung so schnell voran, dass ein Durchbruch hin zu selbstbuchenden Systemen in greifbarer Nähe ist.

In unserer Steuerkanzlei Campbell Hörmann Partnerschaftsgesellschaft, Steuerberater und Rechtsanwälte, München, setzen wir seit einigen Jahren die digitale Buchhaltung um. Dies beginnt mit dem elektronischen Erfassen der Kontoauszüge der Banken. Lange vorbei sind die Zeiten, als der Sachbearbeiter den Kontoauszug der Bank abgetippt hat. Das Rechenzentrum erhält mit sämtlichen im geschäftlichen Bereich tätigen Banken und Sparkas-



Dr. Detlef Houdeau,  
Senior Director  
Business  
Development,  
Infineon  
Technologies AG



Thomas Schauf,  
Senior Experte  
Public and  
Regulatory Affairs,  
Deutschen  
Telekom AG

sen in Deutschland den Zugriff auf die Kontoauszugsdaten. Der sichere und schnelle Austausch vom Rechenzentrum der Bank zum Rechenzentrum der Steuerberatersoftware bedeutet für die Steuerkanzlei, dass zentrale Daten wie Betrag, Datum, Verwendungszweck schon erfasst sind und nur noch das Gegenkonto erfasst werden muss. Diese Entwicklung ist aber bereits ein Jahrzehnt alt.

Der nächste Schritt der Entwicklung ist das Buchen digitaler Belege. Hier transferiert der Mandant seine Belege digital an die Steuerkanzlei, indem ihm entweder die originär digitalen Dateien hochgeladen werden oder Papierdateien eingescannt und hochgeladen werden. Über eine sichere Verbindung vom Computerarbeitsplatz des Mandanten oder seit Neuestem auch über eine sicherer webbasierte Lösung kann der Belegtransfer in die Steuerkanzlei erfolgen, genaugenommen wiederum in das Rechenzentrum. Der Sachbearbeiter in der Steuerkanzlei öffnet auf einem Bildschirm den Buchhaltungsbeleg und verbucht diesen auf dem zweiten Bildschirm. Der Beleg wird zum Abschluss des Buchungssatzes an die Buchung „angehängt“, sodass der Jahresabschluss-Sachbearbeiter, der Mandant oder ein Steuerprüfer direkten Zugriff auf die Buchung und damit verknüpft auf den Beleg haben. Das Suchen und Sortieren von Belegen entfällt.

Hierin knüpft jetzt das Machine Learning an. Die originär-digitalen oder eingescannten Rechnungen werden von der Software mit einer OCR-Erkennung behandelt, sodass wesentliche Inhalte wie Rechnungsdatum, Rechnungsbetrag, Absender und dergleichen automatisiert erkannt werden können. Auch dies erleichtert dem Buchenden die Arbeit erheblich, denn auf diese Weise müssen Belege nicht mehr händisch eingepflegt werden. Auch repetitive und besonders fehleranfällige Tätigkeiten der Buchführung können so von smarter Software übernommen werden.

Mittels „maschinellern Lernen“ kann die intelligente Software mit jedem einzelnen Beleg dazulernen, ihre Fähigkeiten erweitern und sich so individuell an die Bedürfnisse des jeweiligen Nutzers anpassen. Nach dem Verbuchen eines Belegtypen unter die relevanten Erlös- oder Aufwandskonten wird die Lerndatei bei dem nächsten Beleg den entsprechenden Buchungssatz schon vorschlagen. Auch hier wandelt sich die Tätigkeit des Buchhalters weg von der manuellen Eingabe hin zu Kontrolle und Freigabe der Buchungen.

Die digitale Vernetzung sorgt zudem dafür, dass auch der Umgang mit bisher unbekanntem Belegformaten von anderen Softwareanwendern auf das eigene System übertragen werden kann. So ist die Technik immer auf dem neuesten Stand und die Klassifizierung von Daten wird kontinuierlich verbessert und verfeinert, das System lernt selbständig dazu.

### Selbstbuchende Software

Durch diesen schnellen technischen Fortschritt ist der Weg zum selbstbuchenden Software bereitet. In absehbarer Zeit wird intelligente Software vollständig und eigenständig das Einlesen und Verbuchen von Belegen übernehmen können. Dateneingaben, rechtliche und auch rechnerische Prüfung, Ablage und Freigabeprozesse wird von der Software übernommen werden. Selbst die Verknüpfung mit dem Bankkonto zum Abgleich und Ausführung von Buchungen kann so durch künstliche Intelligenz dem Menschen abgenommen werden. Einzig die stichprobenartige Kontrolle der Vorgänge oder das gezielte Einbringen von Know-how obliegt in der Zukunft der menschlichen Komponente des Arbeitsprozesses. Durch diese Synergien aus menschlicher und maschineller Komponente wird dem Arbeitnehmer in der Steuerkanzlei eine primäre Fokussierung auf taktische und strategische Themen ermöglicht.

Die Vorteile dieses strukturellen Wandels liegt auf der Hand: Neben der Einsparung von Ressourcen wie Personal und Arbeitszeit, ermöglicht gerade ein intelligentes Ablagesystem neben einem gezielten Suchen und schnellem Auffinden einzelner Belege auch eine bedürfnisgerechte Datenanalyse. Durch intelligente Filtersysteme und automatisierte Auswertungstools lassen sich betriebliche Kennzahlen einfach per Mausclick ermitteln und der geschäftliche Erfolg detailliert und verständlich abbilden, sodass dem Unternehmen ein Wettbewerbsvorteil entsteht.

### Erfolgreich auf dem internationalen Markt

Diese Prozessoptimierung und Effizienzsteigerung endet aber nicht an der Bürotür. Durch passgenaue IT- und Cloudlösungen wird in Zukunft das Arbeiten und die Vernetzung mit dem Steuerberater flexibel gestaltet. Der Steuerberater ist immer auf dem gleichen Stand und die Ressourcen können zur Beratung und nicht mehr zur Berechnung genutzt werden. Jenseits der internen IT-Infrastruktur des Unternehmens wird es möglich sein, Arbeiten von überall auf der Welt zu erledigen und die Buchhaltung auch von international agierenden Unternehmen maschinell erledigen zu können. So kann der intelligenten Software mit nur einem Update Fremdsprachenkenntnisse beigebracht werden, wofür der Mensch oftmals Jahre lang braucht. Die Datenklassifizierung erfolgt auch im internationalen Bereich zuverlässig, korrekt und in Sekundenschnelle.

### Ausblick

Die Zukunft der selbständig arbeitende und buchende Software ist in greifbarer Nähe. Unternehmen haben mit einem kompetenten Partner nun die einmalige Möglichkeit, ihr System frühzeitig an die bestehenden und zukünftigen Möglichkeiten anzupas-

sen und sich so entscheidende Wettbewerbsvorteile zu sichern. Denn eines ist sicher: die Digitalisierung und Automatisierung ist nicht mehr aufzuhalten und eine frühzeitige Umsetzung der Möglichkeiten kann helfen, Prozesse effizient und kostensparen zu gestalten.

Phillip C. Campbell

## Wie Unternehmen KI und Search zur Schaffung eines digitalen Nervensystems nutzen können

Ein digitales Nervensystem ist ein Informationssystem, das es einer Organisation ermöglicht, auf externe Ereignisse zu reagieren, indem es Wissen ansammelt, verwaltet und verteilt. Der Begriff wurde von Bill Gates mitgeprägt, der ihn Ende der neunziger Jahre verwendete, um das ideale Funktionieren einer IT-Infrastruktur zu beschreiben. Analog zum biologischen Nervensystem geht es darum, alle notwendigen Informationen zur richtigen Zeit und am richtigen Ort zur Verfügung zu stellen. Im Business Analytics-Kontext spielen Search und Künstliche Intelligenz (KI) bei der Bereitstellung von Datenerkenntnissen eine wichtige Rolle.

Fortschrittliche Organisationen implementieren neue Werkzeuge, die ihnen helfen, strukturierte und unstrukturierte Daten in ihren Netzwerken aufzudecken, um wichtige Entscheidungen schneller treffen zu können. Unternehmen mit digitalen Nervensystemen verfügen über einen Mix aus Kultur, IT-Architekturen und Tools, die die richtigen Informationen rechtzeitig an die richtigen Personen weiterleiten, damit diese optimale Entscheidungen treffen können. Der letzte Punkt ist entscheidend. Wenn Informationen nicht rechtzeitig ankommen, sind sie nutzlos und es fehlt ein funktionierendes Nervensystem, das in der Lage ist, schnell genug auf Ereignisse zu reagieren oder Vorhersagen zu treffen, die zu profitablen Entscheidungen führen.

Im Business Analytics-Umfeld sind die beiden Technologien, die die optimale Entscheidungsfindung demokratisieren und beschleunigen, Search und KI. Search basiert auf der relationalen Suche und erlaubt es den Nutzern, wie in einer Google-Suche jede datenbezogene Frage einfach in eine Suchleiste einzugeben. Die Lösung analysiert dann deterministisch jede Abfrage, durchsucht die Unternehmensdaten, interpretiert die Beziehungen zwischen den Datenelementen und berechnet die Antwort, wobei von Anfang an sichergestellt wird, dass der Nutzer nur Zugang zu jenen Daten hat, für die er autorisiert wurde. Die Antworten werden den Nutzern dann in der passenden Visualisierung in Sekundenschnelle zur Verfügung gestellt.

KI hilft denjenigen Nutzern, die nicht wissen, welche Frage sie überhaupt an die Daten stellen sol-

len. Die KI-Algorithmen können Trends und Ausreißer in den Daten erkennen und die Datenanalyse für bestimmte Nutzer und ihre Rollen personalisieren.

Zusammen ermöglicht Search und KI-gesteuerte Analytics jedem Unternehmen, fundierte und profitable Entscheidungen zu treffen. Die fortschrittlichsten Unternehmen geben nicht nur ihren Anwendern, sondern auch ihren Kunden die Möglichkeit, Analysen durchzuführen. BT, Clarity, Fannie Mae und Just Eat sind Beispiele für Unternehmen, die dies tun.

### Dank maschinellem Lernen werden Informationen schneller bereitgestellt

Informationen können entweder durch „Pull“- oder „Push“-Mechanismen an die Oberfläche gebracht werden. Pull ist ein Prozess, bei dem ein Benutzer eine Datenfrage stellt und die Antwort erhält. Durch die Kombination von Search und Natural Language Understanding (NLU – ein Zweig des maschinellen Lernens und eine Teildisziplin von Natural Language Processing, kurz NLP) können Systeme entwickelt werden, die es jedem Anwender ermöglichen, ohne technische Fachkenntnisse Daten abzurufen, indem Fragen in natürlicher, umgänglicher Sprache ohne Fachlatein gestellt werden können. Dafür werden allerdings KI-Fähigkeiten benötigt, die es ermöglichen, die Intention der vom Nutzer gestellten Suchanfragen sowie ein wahrscheinliches Ergebnis zu ermitteln. Noch wichtiger ist, dass die Systeme in der Lage sind, die analytische Absicht zu erfassen, um die einzig richtige Antwort auf eine gestellte Frage liefern zu können. Wenn zum Beispiel ein Nutzer nach „wie viele McDonalds gibt es in Berlin“ sucht, muss eine NLP-Engine wissen, ob mit „McDonalds“ die Restaurantkette, ein Straßename oder ein Familienname gemeint ist.

In vielen Unternehmen müssen die Mitarbeiter wochenlang auf die benötigten Daten warten, weil ihre Anfragen an die IT-Abteilung in einer Warteschlange stecken bleiben. Diese Verzögerung schreckt sie schließlich davon ab, überhaupt Fragen zu stellen, sodass sich hier kein digitales Nervensystem entwickeln kann. Dank der Technologien können Mitarbeiter mittels des Pull-Prozesses schneller und ohne Umwege über die IT-Abteilung auf die Informationen zu greifen.

Bei Push geht es hingegen darum, die richtigen Informationen zur richtigen Zeit an die richtige Person zu bringen, auch wenn diese nicht weiß, welche datenbezogenen Fragen sie stellen kann. Hier gibt es zwei große Probleme. Erstens, wie kann man bei all dem „Lärm“ große Datenmengen durchsuchen, um neue, aufschlussreiche Informationen zu finden, die die Geschäftsergebnisse verbessern? Zweitens, wie findet man in einem Datenmeer die Informationen, die für einen bestimmten Benutzer auf der Grundlage seiner spezifischen Bedürfnisse am relevantesten



Phillip C. Campbell,  
Partner,  
Campbell Hörman  
PartG

sind? Beides sind Probleme, die Search- und KI-basierte Analytics-Lösungen wie oben aufgezeigt mithilfe von maschinellem Lernen lösen.

**Der nächste Schritt in der KI-Evolution: Intuitive Oberflächen zur Bewältigung hoher Datenmengen**  
Intuitive Schnittstellen auf riesigen Datensätzen sind bereits heute verfügbar. Die Weiterentwicklung des maschinellen Lernens sollte es den Softwaresystemen ermöglichen, den betriebswirtschaftlichen Zusammenhang der Daten zu verstehen. Im Laufe ihrer Entwicklung werden diese Systeme Vorhersagen über wahrscheinliche Ergebnisse machen und sogar geschäftliche Transaktionen vorschlagen, die letztendlich einen enormen Geschäftswert liefern werden.

Gegenwärtig sind maschinelles Lernen und KI-Systeme noch weit von den Fähigkeiten der angeborenen Intelligenz des menschlichen Geistes entfernt. Diese Systeme füllen jedoch eine bestehende Lücke, indem sie riesige Mengen an Trainingsdaten und Rechenleistung absorbieren. Man muss diese nur in Video-, Audio- und Sprachverstehen erleben, um den unglaublichen Erfolg des maschinellen Lernens zu sehen. Betrachtet man jedoch maschinelles Lernen und KI im Unternehmenskontext, so sind nur sehr wenige Werkzeuge für die Verarbeitung von ausreichend großen Datenmengen konzipiert. Infolgedessen wird das meiste maschinelle Lernen mit aggregierten oder abgetasteten Daten durchgeführt. Dies schränkt die Leistungsfähigkeit der KI-Systeme grundlegend ein. Systeme, die durch das Lernen aus großen Datenmengen granulare Erkenntnisse gewinnen können, werden einen fundamentalen Vorteil haben und weitaus bessere Ergebnisse produzieren.

#### KI und Search in der Praxis

Zusammengefasst lässt sich festhalten, dass KI- und Search-basierte Analytics-Lösungen Unternehmen ein digitales Nervensystem liefern, das neue Erkenntnisse, Prozessverbesserungen und eine bessere Unterstützung der Mitarbeiter ermöglicht. Unternehmen wie Walmart, Suncorp und British Telecom sind gute Beispiele dafür. Durch den Einsatz von Search und KI-gesteuerter Analytik konnte Walmart viele seiner Preisentscheidungen 100 Mal schneller treffen. Suncorp konnte Millionen einsparen, indem es Anomalien in seinen Schadenregulierungsdaten gefunden hat. BT hat zum Beispiel in Großbritannien die Erfahrung seiner Geschäftskunden durch die Bereitstellung einer Search- und KI-gesteuerten Schnittstelle, die es ermöglicht, die eigenen Rechnungsdaten einzusehen, um sicherzustellen, dass stets die besten Preispläne verfolgt werden, massiv verbessert.

Die Einsatzmöglichkeiten für KI und Search zur

Unterstützung des digitalen Nervensystems sind vielfältig. Indem sie sich zum Beispiel die von der KI generierten Anomalien in ihren Abrechnungen ansehen, können Unternehmen ihre Kosten massiv senken. Hersteller können große Geldmengen einsparen, indem sie es ihren Mitarbeitern erleichtern, Preisabweichungen zu finden. Das sind jedoch nur einige Anwendungsbeispiele. In unserer schnelllebigen Zeit kann die Fähigkeit, die richtigen Informationen zur richtigen Zeit und am richtigen Ort zur Verfügung zu stellen, über den Erfolg eines Unternehmens entscheiden und hier sind KI- und Search-basierte Analytics unschlagbar.

Christian Werling

## Geschäftsmodell Software für Industrie & Maschinenbau: Vom Produkt hin zu Plattformen

Digitale Innovation hat in der Produktion schon seit langer Zeit einen festen Platz. Daher ist es auch keine Überraschung, dass sich Software-Anbieter schon lange vor dem Cloud-Zeitalter erfolgreich im Bereich Fertigung etabliert haben. Doch genau, weil die Branche schon früh den Mehrwerttreiber IT erkannt hat, müssen Unternehmen neue Standards umsetzen und mit der Zeit gehen.

Laut einer Studie halten Führungskräfte in fast allen Branchen eine drastische Anpassung ihrer Unternehmensprozesse für nötig. Mehr als ein Viertel (27 Prozent) der Geschäftsführungen geben sogar an, dass eine erfolgreiche Transformation eine Überlebensfrage ist und fast alle Befragten (84 Prozent) passen ihre Umsatzmodelle bereits auf Software an. Im Industriebereich sollten sich alle Entscheider dabei den neuen Anforderungen für die Vermarktung ihrer Produkte bewusst werden – egal, ob sie aktuell bereits Software anbieten oder diese nur als Begleitung ihrer eigentlichen Maschinen mitliefern.

Die Kunden kennen den Komfort von moderner Softwarelizenzierung aus anderen Bereichen. Dank der Standards von Disruptoren wie Apple und Amazon sind die Erwartungen der Nutzer deutlich gestiegen. Anstatt aufwendiger Aktivierung über Über- oder Unterlizenzierung erwarten Unternehmen heute einfachen Self-Service und nutzungs-basierte Preise-Modelle. Im Idealfall steht auch in der Smart Company ein App Store zur Verfügung, mit dem nötige Software per Klick bestellt und auch wieder gekündigt werden kann.

#### Neue Anforderung für deutsche Industrie

Die enorme Effizienzsteigerung durch digitaler Innovation lassen sich niemals allein durch performantere Hardware erreichen – vielmehr sind durch Soft-

ware vernetzte Ökosysteme der Mehrwerttreiber. Über eine passende Monetarisierung von Lizenzen können auch Maschinenhersteller auf die Anforderung der Industrie 4.0 eingehen und sich erfolgreich an die neuen Anforderungen anpassen. Dazu müssen sie die Vermarktung ihres Know-hows aber von der Hardware entkoppeln. Im Idealfall bieten sie personalisierte Services, die sich genau auf den Bedarf des jeweiligen Kunden zu schneiden lassen.

Eine wichtige Grundlage findet sich in fast jedem deutschen Unternehmen: Die Entwicklung von eigener Software. Allerdings gilt es in nächsten Schritt beim Go-to-Market diesen Teil stärker in den Fokus zu rücken. Software ist nicht länger ein Betriebsmittel, das dem Kunden zur Nutzung der verkauften Hardware mitgegeben wird, sondern muss in Zentrum der Geschäftsabwicklung stehen. Dies gibt den Kunden die Möglichkeit, die Teile eines Angebots auszuwählen und sichert ihm zu, dass er nur für die Features und die nötige Zeit der Nutzung bezahlt, die er auch wirklich braucht.

#### Neue Wertschöpfungsmodelle bedeuten auch Umstellung

Beim Wechsel zu einem softwarezentrierten Modell ist der erste Schritt für ein Unternehmen das Verständnis für die Änderungen, die an bestehenden Angeboten vorgenommen werden müssen. Darüber hinaus müssen sich die Strukturen vieler Organisationen ebenfalls anpassen. Wo früher eine interne Struktur bestand, die darauf ausgerichtet war, neue Produkte auf den Markt zu bringen – von der Planung und Entwicklung über die Herstellung bis hin zum Vertrieb –, existieren heute Software-Abonnements in einem kontinuierlichen Zyklus von Updates und Verbesserungen. Dies erfordert nicht nur eine Anpassung der internen Struktur einer Organisation, sondern verändert auch die Art und Weise, wie der Wert der eigenen Dienstleistungen bestimmt wird, wenn diese nicht mehr umsatzgetrieben sind, sondern auf der Kundenbindung basieren.

Ein gutes Beispiel ist der Software-Pionier für Computer Aided Design (CAD) EPLAN, der bereits seit 1984 CAD-Software verkauft. Dort hat man die Lizenzierung von einer selbsterstellten Lösung mit Hilfe eines externen Partners auf einen Cloud-basierten Ansatz umgestellt. Dadurch wurden Kontrolle und Transparenz deutlich verbessert.

Das Unterfangen war enorm: Über 51.000 Kunden in verschiedenen Branchen und 50 Ländern weltweit sollten ebenfalls davon profitieren – und die Umstellung war erfolgreich. Jetzt hat der CAD-Experte die Möglichkeit, seinen digitalen Katalog zu verwalten, in seine ERP/CRM Systeme zu integrieren und den wiederkehrenden manuellen Arbeitsaufwand zu reduzieren. Die EMS (Entitlement Management System oder Berechtigungsmanage-

ment)-Lösung ist so konfiguriert, dass ein Kunde das Produkt automatisch herunterladen und aktivieren kann, sodass der zuvor sehr zeitaufwändige Prozess beschleunigt wird.

#### Umstellung auf berechenbare Umsatzmodelle

EPLAN verdeutlicht, dass mit der richtigen Expertise auch umfangreiche Umstellungen zu meistern sind. Ein weiteres Anliegen, das viele Unternehmen davon abhält, ihr Umsatzmodell zu ändern, ist die Angst vor den unmittelbaren Folgen. Ein bekanntes Beispiel: Adobe erlebte direkt nach der Umstellung auf ein Subskription- bzw. Abonnement-basiertes Softwaremodell einen Kursrückgang – das war allerdings nur von kurzer Dauer.

Die Neudefinition von Werten ist eine der größten Stärken von Software. Adobe hat sich dank des Vertrauens in deren Softwareangebote nicht nur erholt, sondern erwirtschaftet auch mehr Umsatz als je zuvor. Es sind nicht nur Software-Giganten, die sich diesen Veränderungen unterziehen – Philips Medical hat sich beispielsweise von der Produktion medizinischer Geräte zu digitalen Dienstleistungen entwickelt, um mit dem Wachstum der Daten und der Nachfrage nach flexiblen Services im Gesundheitswesen Schritt zu halten. Die Schwierigkeit für Unternehmen, die ein softwarezentriertes Modell einsetzen, besteht darin, die Kundenbindung und nicht den einmaligen Verkauf zu betonen und ein stabiles, vorhersehbares Umsatzmodell zu schaffen.

Glücklicherweise bietet Software viele Möglichkeiten, dies zu erreichen. Sie kann über mehrere Plattformen bereitgestellt werden. Self-Service bedeutet beispielsweise, dass Kunden jederzeit Updates herunterladen können – was ihre Loyalität und die Kundenbindung verbessert. Cloud-Plattformen erlauben zudem, dass Updates oder neue Funktionen fast umgehend für die Nutzer verfügbar gemacht werden können. Dies verbessert das Leistungsversprechen gegenüber Hardware, da es viel schneller und einfacher als bisher aktualisiert werden kann. Softwarebasierte Angebote helfen außerdem vorhersehbarere Umsatzströme zu schaffen, da die Kunden Anreize erhalten zu bleiben und die Erträge somit stabil sind.

#### Fazit

Der Verkauf von Software ist heute ein wesentlicher Bestandteil der erfolgreichen Digitalisierung vieler Branchen. In einem zunehmend wettbewerbsintensiven Markt müssen Unternehmen Wege finden, ihr Produktangebot so zu differenzieren, dass es den Kunden einen Mehrwert bietet.

Ansgar Dodt



Christian Werling,  
Regional Director  
DACH,  
ThoughtSpot



Ansgar Dodt,  
VP Strategic  
Development,  
Thales

# 1.5 DIGITALE AUTOMATISIERUNG

## Verantwortungsvoll in die digitale Zukunft!

Der Grad zwischen sinnvoller Datennutzung und Datenmissbrauch ist oft schmal. Wir stehen am Anfang der digitalen Revolution, die auf Daten basiert. Hier kollidieren die Gefahren permanenter Überwachung und Kontrolle mit den Vorzügen brillanter technischer Lösungen, die den Alltag bereichern. Keiner kann sich der Digitalisierung langfristig entziehen und sollte die Chancen und Risiken kennen, um diese weitreichenden Entwicklungen aktiv mitzugestalten - denn ein Orwell-Szenario will keiner.

„1984“ - Der Roman des englischen Schriftstellers George Orwell gilt als Warnung vor den Folgen totalitärer Regime und Ergebnissen staatlicher Überwachungs- und Manipulationsmethoden. Geschrieben hat Orwell dieses fiktionale Werk 1946 bis 1948. Die allgegenwärtige „Gedankenpolizei“ überwacht permanent die gesamte Bevölkerung und durch die nicht abschaltbaren „Telescreens“ und Mikrofone werden die Menschen visuell kontrolliert, manipuliert und überwacht. Orwell wurde und wird noch oft zitiert, vor allem, wenn es um das Nazi-Deutschland geht, die ehemalige DDR, die RTL2-Show „Big Brother“, den NSA-/ Snowden-Skandal oder auch Trumps Führungsstil.

Sein Roman ist einem politischen und gesellschaftlichen Bild gewidmet, keinem technischen. Kameras, Tele-Screens und Mikrofone wurden für die Zwecke eingesetzt, aber der technische Fortschritt wird dabei nicht in Frage gestellt. Dennoch ist in seinem Buch die Gedankenkontrolle und Überwachung nur durch die technischen Hilfsmittel möglich. Die Menschen in Orwells Werk hatten keine Wahl und konnten die Screens nicht ausstellen. Zweifelsohne steht die Bedeutung und Präsenz von Bildschirmen in unserer Gegenwart denen aus Orwells Zukunftsvision um nichts nach - wir jedoch können sie noch jederzeit abschalten. Ein Leben ohne Screens - ob nun Handy oder TV - können sich die Meisten nicht mehr vorstellen. Wir wissen, dass unser Smartphone ein Mikrofon hat, Laptops eine Kamera und die großen US-amerikanischen Konzerne unsere Daten analysieren. Die Nutzung ist rein fakultativ. Und wir kaufen und nutzen immer mehr Geräte wie Sprachassistenten oder Smart Home Anwendungen.

## Technischer Fortschritt - Fluch und Segen zugleich?

Der technologische Fortschritt erlaubt es, dass wir uns weltweit in Echtzeit austauschen, unsere Meinungsfreiheit nahezu jederzeit ausleben können und hilfreiche Informationen in unbegrenztem Umfang abrufbar sind. Für jede Frage gibt es eine Antwort, für jedes Problem gibt es eine Lösung oder sogar auf Knopfdruck gleich das passende Produkt. Auf der anderen Seite geben wir dafür unsere Daten preis. Wir bezahlen mit unserer Privatsphäre. Snowden kommentierte Orwells Werk: „Die Sammlungstypen im Buch - Mikrofone und Videokameras, Fernsehgeräte, die uns beobachten - sind nichts im Vergleich zu dem, was wir heute zur Verfügung haben“. Staatliche Überwachungsmaßnahmen, welche die gesamte Erdbevölkerung bespitzeln, wie durch die NSA unserer „Weltpolizei“ USA sind, neben staatlicher Vollüberwachung inklusive persönlichem Sozialkonto der Chinesen, längst ein alter Hut. Die kommerziellen „Datenkraken“ wie Facebook, Google, Amazon & Co. hingegen teilen sich den Daten-Markt für die Zukunft auf und bestimmen diesen maßgeblich.

## Wenn schon Werbung, dann relevante!

Wir alle nutzen die verschiedenen Dienste freiwillig, benötigen sie zum Teil sogar für unseren Alltag, wissen aber auch, dass nicht klar ist, wo welche Daten am Ende des Tages für was genutzt werden. Nun gibt es Menschen, die sich dann Adblocker installieren, überall Fake-Infos hinterlegen und versuchen, einen Mittelweg zu gehen und somit die vollständige Preisgabe ihrer Privatsphäre zu umgehen. Werbung ist der Preis dafür, dass wir ein kostenfreies Internet haben und gerade hier finden all diese Daten ihre passende Verwendung. Die Intention der Werbebranche, Daten anonym zu analysieren, um Internetnutzern, wenn sie schon Werbung sehen müssen, zumindest auch relevante Produkte anzuzeigen, ist zumindest dem Großteil der Nutzer klar und eine lobenswerte Intention, die nebenbei auch ihre wirtschaftlichen Vorzüge birgt. Wenn es dann allerdings darum geht, dass niemand genau weiß, was Google und Facebook mit diesen Daten noch machen, wird es schnell politisch. Bis wohin geht Effizienzsteigerung und Qualitätsverbesserung von Werbung? Wenn unsere eigenen Entscheidungen unser tägliches Konsumverhalten sowie die damit verbundenen Anforderungen an die Wirtschaft bestimmen, wer sich langfristig am Markt behaupten kann, liegt es dann nicht schlussendlich in unserer eigenen Hand? Doch wie war das noch gleich mit den Daten und der Einflussnahme auf unser Verhalten?

## Wachstum der Datenökonomie

Nutzerdaten sind nicht nur für die Werbeindustrie zunehmend interessant, sondern die Basis für neue und zukunftsorientierte digitale Geschäftsmodelle in allen Branchen. Die Datenökonomie wächst mit der Digitalisierung. Eine Entwicklung, die ihren Ursprung schon im letzten Jahrhundert fand und deren Fortschritt uns durch die unaufhaltsame Geschwindigkeit und ohne absehbares Ende nachdenklich stimmt. Der Datenmarkt wächst schneller als die deutsche Wirtschaft. Laut einer Studie des globalen Rechenzentrum-Partners digitalreality vom April 2018 beträgt die datengetriebene Wertschöpfung rund 196 Milliarden Euro im Jahr. Das soll der Betrag sein, den Daten zur Wirtschaft beitragen könnten. Allerdings werden nur 55 Prozent davon derzeit genutzt. Das Wirtschaftswachstum unterliegt mit etwa 2,2 Prozent dem der Daten-Ökonomie mit 10,9 Prozent. Vor allem der Mittelstand hängt jedoch in puncto Digitalstrategie noch hinterher. Doch auch hierfür gibt es von der Bundesregierung bereits etliche Förderprogramme für die smarte Datenwirtschaft, in denen die wirtschaftliche, kulturelle und strukturelle Weiterentwicklung neuer Geschäftsmodelle vorangetrieben wird, wie zum Beispiel Smart Data, Smart Living oder IKT für Elektromobilität.

Wenn von dieser Triebfeder die Wirtschaft profitiert, ist es dann nicht auch in unserer aller Interesse? Unternehmen in allen Branchen beteiligen sich an diesem Fortschritt und übertrumpfen sich gegenseitig darin, ihr Angebot für jede individuelle Wunschvorstellung zu konfektionieren. Nicht zuletzt geschieht das, weil die jüngeren Generationen dies jetzt schon einfordern. Um sich zukünftige Marktpositionen zu sichern, müssen Unternehmen ihre Produkte und Services zeitgemäß an die „modernen“ Anforderungen und das „always online“-Nutzerverhalten anpassen. Egal, ob wir ein Auto kaufen, eine Versicherung abschließen, Urlaub buchen oder online shoppen - individuelle Lösungen werden sich in Zukunft besser verkaufen als Gießkannen-Produkte, die die breite Masse ansprechen. Wo es früher keine Extrawurst gab, spielt heute nun mal das Wunschkonzert.

Eine Versicherung ist dafür ein gutes Beispiel. Die meisten Versicherer kategorisieren Verbraucher in wenige Risikogruppen und passen nur die Kosten an: Ein Rentner in einer Kleinstadt zahlt dann beispielsweise für dieselbe Haftpflichtversicherung weniger als ein Student in einer Großstadt. Gleiche Produkte werden zu unterschiedlichen Tarifen angeboten. Beide haben aber vermutlich ganz andere Anforderungen und Bedürfnisse. In Zukunft werden sich aber auch die Produkte selbst ändern und individueller an die eigentlichen Bedürfnisse angepasst. Im Bereich

der KFZ-Versicherungen redet die Branche bereits über individuelle Beiträge, die sich am Fahrverhalten orientieren. Auch im Auto selbst wird es zukünftig immer individueller. Alexa fürs Auto gibt es bereits. Sehr wahrscheinlich wird die Autofahrt in naher Zukunft bereits sprachgesteuert sein und der Voice-Assistent steuert selbstständig die Läden an, in denen wir noch etwas einkaufen wollten. Er weiß natürlich wann wir Zuhause sein werden und wie sehr wir uns verspäten. Praktischerweise geht dann in unserem Smart Home schon die Heizung an. Natürlich misst der Fahrersitz automatisch im Hintergrund unsere Vitalzeichen und überträgt sie an unsere Health-App, die dann sagt, heute wäre Yoga besser als Joggen.

## Connected Future

Alles wird miteinander vernetzt und vieles in unserem Leben wird dadurch zukünftig noch komfortabler, vielleicht sogar besser. Die Basis hierfür sind unsere Daten - ein scheinbar kleiner Preis? Die „digital natives“ Generation ist darauf schon eingestellt, aber auch die „silver surfer“ sind mittlerweile größtenteils digital interessiert. Ob es uns gefällt oder nicht, verhindern kann die Digitalisierung keiner. Wichtig ist und bleibt, dass wir bewusst entscheiden, welche Dienste und Technologien wir in Anspruch nehmen, welche Daten wir preisgeben wollen und das Unternehmen transparent sowie bedacht mit unseren Informationen umgehen, um eine solche digitale Zukunft für uns alle erstrebenswert zu machen. Überwachung à la Orwell - die Zukunft wird zeigen, was die Politik in puncto Datenschutz noch unternimmt und ob und wie sich das Nutzungsverhalten der Menschen als Konsequenz auf diese Intransparenz ändern wird. Marcus Hammer

## Was Sie immer schon über RPA wissen wollten

Robotic Process Automation (RPA) spielt als Technologie in der digitalen Transformation eine wichtige Rolle zur Automatisierung standardisierter Prozesse. Effizienzsteigerung und Kosteneinsparung sind die Buzzwords, die bei den Automatisierungsexperten im Zusammenhang mit RPA für glänzende Augen sorgen. Aber was verbirgt sich hinter RPA? Wie funktioniert RPA? Was sind die typischen Anwendungsfälle für RPA? In seinem kleinen RPA-Guide gibt Milad Safar, Managing Partner der Weissenberg Group, Antworten auf die wichtigsten Fragen rund um RPA.

## Was ist RPA?

Robotic Process Automation (RPA) ist eine Softwaretechnologie, die Front- und Back Office Pro-



**Marcus Hammer,**  
Head of Digital  
Media,  
tectumedia

zesse automatisiert durchführt. RPA, manchmal auch als Software-Roboter oder Bot bezeichnet, imitiert, wie Menschen ihren Computer bedienen, Anwendungen nutzen und Prozesse durchführen. Durch das Nachahmen von Benutzereingaben über die Benutzeroberfläche einer Anwendung entfällt das aufwendige Programmieren einer Anwendungsschnittstelle. RPA greift nicht in die bestehenden Systeme oder die IT-Infrastruktur eines Unternehmens ein oder nimmt Veränderungen in den Anwendungen vor. Somit muss kein kostspieliges Investment zur Anpassung der Software erfolgen.

#### Wie arbeitet ein Software-Roboter?

Der Software-Roboter ahmt das Verhalten eines menschlichen Nutzers nach. Dazu loggt er sich in verschiedene Anwendungen ein und führt die bisher von Mitarbeitern durchgeführten Aufgaben aus. In der Regel handelt es sich dabei um repetitive Routinevorgänge, wie das Verschieben von Dateien und Ordern, das Kopieren, Einfügen und Vergleichen von Daten, das Ausfüllen von Formularen oder das Extrahieren strukturierter und halbstrukturierter Daten aus Dokumenten.

#### Wie intelligent sind Software-Roboter?

Software-Roboter werden mit Hilfe von Experten aufgesetzt und arbeiten anhand eines festgelegten Prozessworkflows. Sie verfügen daher nur über so viel Intelligenz, wie die im Workflow festgelegten Regeln es zulassen.

Die Zukunft wird aber den sogenannten kognitiven RPA-Systemen gehören. Basierend auf Algorithmen der Künstlichen Intelligenz werden die Einsatzmöglichkeiten von RPA erweitert, so dass die Software-Roboter komplexe Prozesse weitgehend selbständig bearbeiten können, ohne für einen bestimmten Prozess vorkonfiguriert oder programmiert worden zu sein. Sie werden in der Lage sein, automatisch Inhalte von Textdokumenten wie ein Mensch zu verstehen, menschliche Sprache zu analysieren und unmittelbar mit dem Menschen zu interagieren.

#### Was unterscheidet RPA von Makros, Screen-Scraping oder Skripten?

Ein Makro ist eine kurze Codesequenz, die immer wieder manuell gestartet werden muss, um eine einzelne Aufgabe auszuführen. Gängige Makros sind Tastatur- und Mauswürfel sowie Textsubstitutionen. Eng mit dem Makro verbunden ist das Skript. „Skript“ ist ein allgemeiner Begriff für eine Folge von Computercodes, die ein bestimmtes Verfahren oder eine Reihe von Aufgaben ausführen.

Im Gegensatz zu Makros und Skripten können Software-Roboter mit weitaus komplexerer Logik

operieren und anwendungsübergreifend Abläufe und Aufgaben in verschiedenen Applikationen ausführen und sie benötigen hierzu keinen Zugriff auf Datenbanken oder Schnittstellen. Sie können zum optimalen Zeitpunkt auf mehrere Systeme zugreifen und abhängig von Inhalt und Dauer Informationen beschaffen und Operationen durchführen.

Darüber hinaus legen die meisten Enterprise-RPA-Tools großen Wert auf Governance, was bei Makros oder Skripten nicht möglich ist. Die robotergestützte Prozessautomatisierung ist weit mehr als nur ein Makro oder eine Kurzdarstellung für Codezeilen.

Beim Screen-Scraping geht es um die Erfassung des Bildschirms. Es dient dazu, spezifische Informationen in Webformularen zu erfassen und in entsprechende Felder zu platzieren. RPA-Tools ähneln zwar dem Aussehen und Verhalten primitiver Screen-Scraping-Methoden und können diese als eine von mehreren Möglichkeiten nutzen, um Information zu „lesen“. Sie sind jedoch in Bezug auf die Funktionen viel weiter fortgeschritten und bieten einen wesentlich reiferen, flexibleren, skalierbaren und verlässlicheren Ansatz für den Einsatz in Unternehmen.

#### Was ist der Unterschied von RPA zu Business Process Optimization?

Bei RPA handelt es sich um Lösungen, welche hochvolumige, manuelle Aufgaben über desktopbasierte Anwendungen hinweg automatisieren. RPA wurde entwickelt, um die Belastung der Mitarbeiter durch repetitive, alltägliche Aufgaben zu reduzieren und die Effizienz und Produktivität des Unternehmens zu steigern.

Business Process Optimization beinhaltet die Analyse und Verbesserung von Prozessen. Das heißt, es wird jede Abfolge von Ereignissen oder Aufgaben im Unternehmen analysiert, um die Effizienz zu verbessern. Die Prozesse werden optimiert, indem sie entweder umstrukturiert oder automatisiert werden oder ihre Funktionsweise vollständig verändert wird.

#### Warum ist RPA derzeit so im Trend?

In jedem Unternehmen sind Digitalisierung und Effizienzsteigerung derzeit die ganz großen Themen. RPA bedient beide Themen gleichermaßen: Es bietet einen einfachen Einstieg in die Digitalisierung von Geschäftsprozessen und gleichzeitig lassen sich eine Vielzahl von Büro- und Verwaltungsarbeiten sowie Vertriebs- und verwandte Aufgaben wesentlich effizienter erledigen. Die besonderen Vorteile von RPA liegen in der Kosten- und Zeitreduktion. Dazu kommt eine Qualitäts- und Produktivitätssteigerung durch Vermeidung

menschlicher Fehler und die verkürzte Reaktionszeit auf Kundenanforderungen.

#### Ist RPA ein Jobkiller?

Eindeutig Nein! RPA befreit Mitarbeiter von lästigen Routinearbeiten. Das Know-how der Mitarbeiter wird nicht an Tätigkeiten verschwendet, die ein Roboter besser erledigen kann.

Die Mitarbeiter können sich ihren Fachkenntnissen entsprechend auf komplexere Tätigkeiten konzentrieren, die menschliche Stärken erfordern, wie z. B. emotionale Intelligenz, Argumentation, Urteilsvermögen. Auch wegen des Fachkräftemangels in Deutschland werden in den seltensten Fällen Mitarbeiter aufgrund der Automatisierung ihres Arbeitsplatzes entlassen. Vielmehr schafft die Automatisierung Freiräume für wertschöpfendere Tätigkeiten.

#### Was sind aktuell die typischen Anwendungsfälle für RPA?

Typische Anwendungsszenarien sind die Bearbeitung von Bestellungen und von Kundenanfragen, die Realisierung von Datenübertragungen, die Abrechnungen und Änderungen der Stammdaten in der Lohnbuchhaltung, Formulareingaben, die Kundendatenpflege, Statusmeldungen und Versandbenachrichtigungen, das Beschwerdemanagement oder die Antragsbearbeitung. Letztendlich eignen sich für eine Automatisierung durch RPA alle strukturierten Prozesse, die immer wiederkehrenden Regeln und klaren Handlungsanweisungen folgen.

#### Wie erkennt man, ob sich ein Prozess für RPA eignet?

Mit Hilfe von Tools wie Process Mining und Process Recording lassen sich zur Automatisierung geeignete Prozesse schnell identifizieren, da diese Tools in der Lage sind, Prozesse daraufhin zu analysieren. Sie erkennen wo eine Automatisierung durch RPA Sinn ergibt oder ob der Software-Roboter durch die Komplexität der Aufgabe – zumindest heute noch – dem menschlichen Kollegen unterlegen ist.

Generell sind zur Automatisierung durch RPA besonders Prozesse geeignet, die

- arbeitsintensiv sind,
- einen hohen manuellen Anteil haben und dadurch besonders fehleranfällig sind,
- auf strukturierten Eingangsdaten basieren,
- ein mittleres bis hohes Transaktionsvolumen haben,
- lange Laufzeiten haben,
- für die keine Änderung innerhalb der nächsten Monate geplant sind,
- regelbasiert sind, also für deren Ablauf klare Ent-

scheidungskriterien zugrunde liegen,  
• bereits standardisiert sind, also nicht zu viele Varianten bei der Ausführung haben.

#### Welche Ergebnisse kann ich vom RPA-Einsatz erwarten?

Mithilfe der Automatisierung entstehen effizientere Geschäftsprozesse und somit ein besserer Kundenservice. Dank RPA können Unternehmen beispielsweise höhere Umsätze, höhere Kundenzufriedenheitsraten, höhere Datenqualität, Reduzierung von Compliance-Risiken, niedrigere Kosten, deutlich weniger Fehler und Nacharbeit sowie eine höhere Mitarbeiterzufriedenheit erwarten.

#### Wie lange dauert die Einführung einer RPA-Lösung?

Da eine RPA-Lösung die Benutzereingaben eines Mitarbeiters über die Benutzeroberfläche einer Anwendung nachahmt, entfällt das aufwendige Programmieren einer Anwendungsschnittstelle (API). Erfahrungsgemäß sind Prozesse in zwei bis sechs Wochen, von der Planung bis zur Inbetriebnahme, automatisierbar.

#### Was muss ich bei der Auswahl einer RPA-Lösung beachten?

Es gibt mittlerweile zahlreiche RPA-Softwarelösungen, die sich teils ähneln, in einigen Eigenschaften aber auch deutlich unterscheiden. Ratsam bei der Lösungsauswahl ist es deshalb genau zu prüfen, welche Anforderungen das Unternehmen an die Software und den Lieferanten stellt und welche Funktionen das Automatisierungssystem bieten muss.

- Wichtig ist, dass die Lösung
- für eine hohe Flexibilität und schnelle Skalierbarkeit Cloud-Bereitstellungsoptionen und virtuelle Maschinen bietet,
  - für eine benutzerfreundliche Anwendung über eine gute Unterstützung für verschiedene Präsentationstechnologien verfügt,
  - mit einer Produktions- und Stagingumgebung ausgestattet werden kann,
  - Anmeldeinformationen und Ausführungsprotokolle in einem zentralen Datenbank-Repository bereithält,
  - durch eine Hochsicherheits-Verschlüsselung und SSL-Protokolle geschützt ist,
  - bei Bedarf eine große Anzahl an Software-Robotern verwalten kann und
  - eine hochelastische Skalierbarkeit aufweist.
- Dazu kommt beispielsweise noch eine sogenannte Recorder-Funktion, die die Aufzeichnung von Prozess-Grundgerüsten ermöglicht und dadurch die Implementierungszeiten verkürzen kann. Bei einem Einsatz im größeren Rahmen sollte die



Milad Safar,  
Managing Partner,  
Weissenberg Group

Lösung entsprechende zentrale Steuerungskomponenten, Tools zum Testen und Fehleranalysen bzw. entsprechende Lizenzierungsoptionen bieten.

#### **Erfüllt RPA die Anforderungen einer Enterprise-Software-Architektur?**

Enterprise RPA ist mittlerweile eine Software-Plattform, die alle Anforderungen der Unternehmens-IT an Sicherheit, Skalierbarkeit, Revisionsicherheit und Änderungsmanagement erfüllt. Da RPA häufig für wichtige Geschäftsprozesse verwendet wird, verfügen die zentralen Steuerungskomponenten der RPA-Technologie längst über die erforderlichen Funktionen, die Firmen von unternehmensweit eingesetzter Software erwarten und kennen. Das reicht vom Erstellen und Verwalten von Rollenkonzepten in der Benutzerverwaltung, Release-Management, Reporting über Realtime Monitoring der Roboter, Alerting, Logging, Auditing bis zum Workload- und Asset-Management. Damit werden Enterprise RPA-Technologien höchsten Anforderungen an Sicherheit, Compliance, Skalierung und Ausfallsicherheit von Unternehmenssoftware gerecht.

#### **Was muss man bei RPA in puncto Zugriffsrechte und Lizenzen beachten?**

Da Software-Roboter die ihnen zugewiesenen Aufgaben vollkommen autonom ausführen und dafür Zugriff auf verschiedene Software-Anwendungen und Daten haben müssen, ist es zwingend erforderlich, in einem dedizierten Rollenkonzept zwischen Zugriffsrechten für Mensch (Mitarbeiter-Login) und Maschine (Maschinen-Login) zu unterscheiden. Schon heute wird in vielen Unternehmen in „Dialog-User“ und „System-User“ unterschieden.

Die Zugriffsrechte und Anmeldeinformationen, die ein Software-Roboter für die Ausführung seiner Arbeit benötigt, müssen definiert und in einer Berechtigungsdatenbank hinterlegt werden. Dabei gelten für die „virtuelle Assistenten-Berechtigung“ die gleichen Anforderungen hinsichtlich Namenskonventionen, Verantwortlichkeiten, Benutzer- und Berechtigungsmanagement wie bei der „Mitarbeiterberechtigung“.

#### **Wie kann ich RPA in meine Enterprise-Software-Architektur integrieren?**

RPA-Roboter werden auf einer zentralen, vernetzten, IT-gestützten Infrastruktur eingesetzt, geplant und überwacht, um die Transaktionsintegrität, die Einhaltung von Unternehmenssicherheitsmodellen und die Kontinuität der Services im Einklang mit den Business Continuity-Plänen der Unternehmen zu gewährleisten. RPA-Systeme erfordern wegen ihrer hohen Integrationsfähigkeit dazu keine

aufwendige Systemintegration in die bestehende IT-Infrastruktur.

#### **Was muss ich beim längerfristigen Einsatz einer RPA-Lösung beachten?**

Generell versetzt RPA Unternehmen langfristig in die Lage, sich strategisch weiterzuentwickeln und den Unternehmenswert zu steigern.

Dazu ist es aber erforderlich, dass die Unternehmen ein internes, selbsterhaltendes und skalierbares RPA-Fachwissen für den Betrieb und die Wartung von Robotern entwickeln und in der Organisation verwurzeln.

Bezüglich der Auswahl eines RPA-Anbieters geht es vor allem darum, dass der Anbieter Änderungen in der Prozesslandschaft schnell an den Software-Roboter anpassen kann und fortlaufende Produktverbesserungen bereitstellt. Der Wartungsaufwand sollte zudem so gering wie möglich sein, damit RPA sich langfristig rechnet.

#### **Wie kann ich den fehlerfreien Betrieb einer RPA-Lösung sicherstellen und überwachen?**

Über intelligente Scheduling-Systeme kann die Roboterproduktivität optimiert werden, indem die Verfügbarkeit nach Bedarf und Priorität verwaltet wird. Zu den zentralen RPA-Funktionen für das Sicherheitsmanagement gehört auch eine detaillierte Protokollierung der Aktionen jedes Benutzers und jeder ausgeführten Aufgabe sowie detaillierte Prüfpfade. Um Fehler zu finden, aber auch um Betrug oder andere Versuche, die die Arbeit eines Roboters untergraben, zu erkennen, wird für jeden Roboter ein Audit-Protokoll ausgeführt. So lässt sich jederzeit nachvollziehen, welche Änderungen an einem Roboter vorgenommen wurden und wer diese Änderungen wann vorgenommen hat.

Milad Safar

## **Datenvirtualisierung als Turbo für die Cloud-Migration**

Agilität, Flexibilität und Sicherheit sind die erfolgskritischen Faktoren einer modernen IT- und Datenarchitektur. Dabei führt nahezu kein Weg mehr an Cloud-Lösungen vorbei. Doch gerade die Migration von Unternehmensdaten und -Anwendungen in eine Cloud-Infrastruktur ist ein komplexes Unterfangen und stellt eine Hürde dar, vor der immer noch viele IT-Entscheider zurückschrecken. Thomas Niewel, Technical Sales Director von Denodo, erklärt, wie Organisationen mit Hilfe von Datenvirtualisierung die Migration von Daten in die Cloud meistern.

Kaum ein Unternehmen beschäftigt sich heute nicht mit den Vorteilen von Cloud Umgebungen.

Viele Organisationen nutzen bereits IaaS, PaaS oder SaaS Lösungen oder planen die Migration in derartige Cloud Architekturen. Eine im März 2020 veröffentlichte Umfrage unter 250 Führungs- und IT-Fachkräften hat gezeigt, dass 53 Prozent der Unternehmen eine Hybride- oder Multi-Cloud Umgebung betreiben bzw. deren Einführung konkret planen. Somit entwickeln sich diese Formen der Cloud-Architektur zum de-facto Standard. Und stellen die Datenstrategie gleichzeitig vor die Herausforderung, wie ein integrierter und konsistenter Zugriff auf die heterogenen Quellen innerhalb dieser komplexen Landschaften hergestellt werden kann.

#### **Vorteile und Stolperfallen beim Wechsel in die Cloud**

Wie bereits eingangs erwähnt bieten Cloud Umgebungen viele Vorteile für Unternehmen:

- 1. Wirtschaftlichkeit und Flexibilität:** In vielen Fällen sind die Kosten für die Nutzung von Cloud Komponenten viel geringer als die Kosten für den Kauf und den Betrieb neuer Systeme. Neben den steuerlichen Vorteilen, die sich aus der Umwandlung von Investitionen in Betriebskosten ergeben, stellen Cloud-Service-Provider virtualisierte Ressourcen zur Verfügung, die dynamisch dem Leistungsbedarf angepasst werden können
- 2. Geringerer Aufwand:** Der Betrieb und die Wartung können – je nach gewähltem Modell – durch den Cloud Anbieter gewährleistet werden. Dadurch entfallen entsprechende Aufwände.
- 3. Breites Leistungsspektrum:** Cloud-Provider erweitern ihre Service-Palette über die Bereitstellung von Infrastruktur (IaaS) hinaus um Plattform (PaaS) Services wie beispielsweise Datenbankmanagement, Daten-Streaming, Datenintegration, Data Warehousing und Analytics sowie einer breiten Palette von SaaS Services.

Die Migration einer Anwendungslandschaft in eine Cloud Infrastruktur ist in vielen Fällen mit einfachen Mitteln möglich. Allerdings können oft nicht alle Komponenten einer Anwendungs- und System-Landschaft in eine Cloud Umgebung migriert werden. Der Grund hierfür ist häufig die Architektur der Systeme. Ein Beispiel für derartige System Architekturen sind Mainframe basierte Anwendungs- Architekturen. Vielfach ist es sinnvoll, diese Systeme in eine moderne SaaS Anwendung zu überführen, bzw. diese Anwendungen auf Basis eines aktuellen Software Stacks neu zu entwickeln.

Durch diese Vorgehensweise ergeben sich zwangsläufig hybride Architekturen. Während einerseits Web-Server und Datenbanken auf eine

einfache Art und Weise in eine Cloud Infrastruktur migriert werden können, müssen andere Komponenten vielfach weiterhin in einer on-premises Welt betrieben werden. Ein weiterer Grund für das Entstehen hybrider Cloud Architekturen sind phasenweise Migrationen, um Risiken zu minimieren. So ist es teilweise notwendig, Komponenten eines on-premises Anwendungssystems schrittweise auf eine Cloud Plattform (z.B. SaaS) zu migrieren. Verglichen mit einer in einem Schritt durchgeführten Migration (Big Bang) würden durch diese Vorgehensweise Risiken minimiert.

Eine derartige hybride Infrastruktur, die wahlweise aus Cloud- und On-Premises-Anwendungen besteht, ist daher vielfach die Norm. Diese Architektur führt allerdings zu einer deutlich komplexeren Umgebung, was zur Folge hat, dass Unternehmensdaten in den unterschiedlichsten Formaten und an verschiedenen Lokationen gespeichert werden. Weitere Problembereiche sind eine übergreifende Security Strategie sowie die Datenkonsistenz.

#### **Datenvirtualisierung verschafft Überblick**

Datenvirtualisierung erlaubt die Einbindung verschiedenster Datenquellen, wie beispielsweise Dateien, RDBMS Systeme, Hadoop- und, Cloud-Daten-Quellen sowie SaaS-Anwendungen. Unabhängig von Format und API können so Daten verschiedensten Ursprungs integriert werden und verbleiben trotzdem an ihrem ursprünglichen Ort. Der Zugriff auf die Virtualisierungsplattform erfolgt über klassische SQL-Schnittstellen (JDBC, ODBC) oder über den Aufruf von Web Services (REST, SOAP). So ist es möglich mit beliebigen Programmen und Tools auf Daten zuzugreifen. Dank der Datenvirtualisierung tritt die technische Komplexität und die Lokation der Datenspeicherung in den Hintergrund. User können sich auf die Funktionalitäten konzentrieren, die dem Unternehmen einen Nutzen bringen.

Die Integration verschiedener Datenquellen wird in der Datenvirtualisierungsplattform über Views realisiert. Unterschieden wird zwischen Base Views und Derived Views. Während Base Views für das Mapping zu externen Daten zuständig sind – etwa zu einer Tabelle in einer Oracle Datenbank, zu Daten in einer XML-Datei oder zu Daten aus einem Web Service – kann über Derived Views ein semantisches Datenmodell bereitgestellt werden. Dieses Datenmodell kann von verschiedenen Anwendungen und Tools genutzt werden. Derived Views erlauben beliebige Transformationen und Kombinationen von verschiedensten Datenquellen mit Hilfe von SQL-Operationen. Transformationen können beispielsweise Typ-Konvertierungen, Aggregationen, Filter, Joins, Unions



**Thomas Niewel,**  
Technical Sales  
Director DACH,  
Denodo

und Berechnungen sein. Mithilfe dieser Views lassen sich Quelldaten in jede gewünschte Form umwandeln. Datenvirtualisierung verfügt außerdem über ausgefeilte Caching-Mechanismen.

Ein weiterer Vorteil der Datenvirtualisierung ist die Möglichkeit zur Implementierung von systemübergreifenden Security und Governance Regeln. Die Datenvirtualisierungsplattform verfügt über einen integrierten Security Layer, der es möglich macht, Security- bzw. Governance-Regeln auf alle integrierten Datenquellen anzuwenden. Die Performance von Abfragen wird durch einen Cost Based Optimizer gewährleistet. Dieser Optimizer, der vergleichbar mit Optimizern in RDBMS Systemen ist, sorgt dafür, dass heterogene Abfragen über verschiedene Datenquellen auf Basis eines Regelwerks und Statistiken, optimiert werden.

### Cloud-Migration beschleunigen – aber sicher!

Datenvirtualisierung entkoppelt Anwendungen von der physischen Datenhaltung. Durch diese Abstraktion entsteht eine hohe Flexibilität in hybriden Cloud Umgebungen. Durch die Datenvirtualisierung werden Anwendungen unabhängig vom Datenformat und dem Standort der Daten. Dadurch wird eine schrittweise Migration von Komponenten in Cloud Umgebungen ermöglicht.

Ein Beispiel: Eine on-premises Anwendung, bestehend aus diversen Funktionalitäten/Modulen soll schrittweise in eine Cloud Umgebung migriert werden. Ein erster Schritt wäre die Implementierung eines Datenvirtualisierungs-Layers, um eine Entkopplung der Datenhaltung von der Anwendung zu ermöglichen. Dieser Layer dient nun als Schnittstelle zur Anwendung. Ein direkter Zugriff auf die Datenquellen wird von der Anwendung nicht mehr durchgeführt. Eine Migration von Datenquellen wird möglich, ohne Anpassungen an der Anwendung durchführen zu müssen. In weiteren Schritten können nun einzelne Funktionalitäten und Daten der Anwendung in eine Cloud Umgebung migriert werden. Durch dieses Vorgehen werden Risiken minimiert. Die Anwendung kann – nach Verlagerung der Datenquellen – weiterhin unverändert genutzt werden.

Thomas Niewel

### Ordern am Telefon war gestern

Viele Industrie-Zulieferer wickeln Bestellungen nach wie vor per E-Mail und Telefon ab. Damit verpassen sie nicht nur die Zeichen der Zeit, sondern lassen auch Umsätze und Kosteneinsparungen liegen, die ein digitales Order- und Abwicklungsmanagement mit sich bringt. Mit einer durchgängig digitalisierten Lieferkette steigen Au-

tomatisierungsgrad und Effizienz in Unternehmen.

Im B2C hat sich E-Commerce bereits seit Jahren etabliert. Viele Unternehmen machen über neue und eigene Online-Vertriebskanäle einen großen Teil ihres Umsatzes. Für die Kunden steigt die Bequemlichkeit beim Einkauf: Sie müssen das Haus nicht mehr verlassen, können mit einem Klick bestellen und sich die Ware an die Haustür liefern lassen.

Im Zuliefererbereich sieht das noch anders aus: Bestellungen erfordern oft noch den Griff zum Telefon oder das Tippen einer Mail. Gern schließt sich dem eine durchaus umständliche Kommunikation an, wenn Kapazitäten oder Lieferfristen erst noch vom zuständigen Sachbearbeiter in Erfahrung gebracht werden mussten. Gerade Unternehmen in weniger innovativen Branchen oder mit digital nicht affinen Mitarbeitern setzen nach wie vor auf diese Prozesse: Rund 85 Prozent der Bestellungen im Zuliefererbereich erfolgen telefonisch oder per E-Mail. Auch Unternehmen, die bereits über eine digitale Plattform verfügen, berichten, dass nur rund 15 bis 20 Prozent der Bestellungen tatsächlich online abgewickelt werden. Die meisten Kunden recherchieren online und rufen trotzdem an, um die Order abzugeben.

Doch wer auch in Zukunft gut aufgestellt sein will, kann nicht ewig so weitermachen. Es ist sinnvoll, seinen Absatzhandel und die Bestellprozesse zu digitalisieren, denn die Erwartungshaltung an einen bequemen Einkauf wird auch im B2B immer spürbarer.

In vielen Unternehmen steht ein Generationenwechsel an: Alteingesessene Mitarbeiter gehen in Rente, digital affine jüngere kommen nach. Sie sind mit digitalen Tools aufgewachsen und erwarten bequemere Bestellprozesse auch bei Zulieferungen. Wer die Veränderungen aufschiebt, blockt potenzielle Kunden, die den Generationswechsel bereits durchlaufen haben. Zudem steigt der Druck von oben: Immer mehr Kunden erwarten eine digitale Lieferkette.

Wer die Digitalisierung verschläft, dem droht ein unerfreuliches Erwachen: Experten rechnen damit, dass 40 Prozent der S&P 500, der größten Unternehmen der USA, in zehn Jahren nicht mehr dazu gehören werden. Und was für die großen gilt, gilt erst recht für die kleinen und den Mittelstand.

### Alle Branchen profitieren von der Digitalisierung

Die Digitalisierung der Bestellkanäle ist für alle Branchen relevant, die auf Zulieferung ausgerichtet sind - Industrie-Zulieferer von Maschinenbau- und kleinstteilen, Rohren, Pumpen oder Metalarbeit. Auch für die Lebensmittelbranche und Nahrungsmittelzulieferer kann der E-Commerce ein interessantes, zusätzliches Standbein sein. Hier

sind die Margen gering – Großhändler können mit einem Online-Shop direkt den Endkunden erreichen. Die Digitalisierung ermöglicht es.

In der Automobilbranche sind fast 80 Prozent der Zulieferer bereits digitalisiert – sie orientieren sich an den Vorgaben der Konzerne, die in der Regel eine digitalisierte Lieferkette voraussetzen. Diese Unternehmen haben meist nur wenige Großkunden und entsprechend müssen sie auf deren Wünsche eingehen, um das Kerngeschäft nicht zu verlieren. Zulieferer mit einem breiten Kunden- und Abnehmerspektrum sind dagegen meist noch nicht digitalisiert.

### Prozessoptimierung und neue Kunden

Eine Digitalisierung der Lieferkette geht mit einer Prozessoptimierung einher. Zum einen kann sich der Kunde online bereits informieren, die gerade im B2B-Bereich hohe Anzahl von Konfigurationen des gewünschten Produkts recherchieren und ausprobieren. Im Best Case bietet ein Shop deswegen tiefe Filtermöglichkeiten und Konfiguratoren an. Über eine Plattform ist auch sofort einsehbar, ob der gewünschte Artikel vorrätig ist – der Bestellprozess erfolgt digital. Durch die Anbindung des ERP können Unternehmen digital einsehen, wie die Lagerbestände sind und Nachbestellungen automatisiert an den Zulieferer abgeben.

Zum anderen erschließen sich online neue Kunden. Betriebe haben oft das Problem, dass sich Kunden mit einem geringen Auftragsvolumen von wenigen Zehntausend Euro und nur wenigen Bestellungen im Jahr nicht lohnen, da die Kosten für die Bestellung samt dem Einsatz der Mitarbeiter den Gewinn übersteigen. Diese Kunden können ohne Mehrkosten mit einer Online-Lösung bedient werden. Zehn oder 20 kleinere Kunden summieren sich im Jahr schnell auf einen Umsatz von einer halben Million Euro zusätzlich. Dieser bleibt sonst einfach liegen. Auch internationale Kunden lassen sich online leichter erreichen. Die digitale Akquise gestaltet sich deutlich günstiger als eine Präsenz vor Ort.

Wichtig: Ein Online-Shop allein macht noch keine Digitalisierung. Wenn alle anderen Prozesse weiterhin analog ablaufen, Lagerbestände noch manuell überprüft werden, verpuffen die Chancen auf Effizienz und Kosteneinsparungen.

Die Digitalisierung geht zunächst mit Investitionskosten einher, da sich die Maßnahmen durch das gesamte Unternehmen ziehen und die gesamte Wertschöpfungskette betreffen. Von der Bestellung bis zum Versand muss die gesamte Produktion digital abgebildet werden: Erledigte Bestellungen, Lagerbestände, der Stand der Produktion und die Verfügbarkeit der Teile. Bestellungen werden automatisch mit Warenbestand abgeglichen und an

die Lageristen durchgezeichnet. Der Status der Bestellung ist für Kunden immer transparent, große Kunden können direkt über das ERP Bestellungen auslösen. Dies geschieht automatisiert über eine digitale Anbindung. Auch die Rechnungsstellung erfolgt automatisch und bindet keine Manpower mehr, da das System sie abbilden kann.

Unternehmen sparen damit Kosten und generieren mehr Umsätze. Personalkapazitäten werden durch einen höheren Automatisierungsgrad frei und können an anderer Stelle gewinnbringend eingesetzt werden. Die Digitalisierung leistet damit einen Beitrag zur Nachhaltigkeit, da sie eine zukunftsorientierte Investition darstellt mit dem Ziel, das Unternehmen und seine Prozesse stetig zu optimieren.

Unternehmen und Kunden profitieren gleichermaßen: Die Digitalisierung ist ein Win-Win für beide Seiten: Es passieren weniger Fehler und die Kundenzufriedenheit steigt. Schließlich spart der Kunde durch die Möglichkeit der digitalen Bestellung jede Menge Zeit.

### Voraussetzungen sind Wille und Technologie gleichermaßen

Die wichtigste Voraussetzung für eine Digitalisierung der Bestellprozesse stellt der Wille zur Veränderung dar. Diese lösen oft Skepsis in der Belegschaft aus – das Management muss die Leute an Bord holen und eine Offenheit und Bereitschaft schaffen. Denn digitale Prozesse sind unsinnig, wenn sie nicht angenommen werden. Eine Kommunikationslinie kann darin liegen, durch das Mehr an erwartetem Umsatz sichere Arbeitsplätze in Aussicht stellen zu können. Daneben sind auch technische Voraussetzungen notwendig: Ein gewisser Grad an Digitalisierung mit einem ERP sollte bereits gegeben sein.

Die eigentliche Digitalisierung der Lieferkette nimmt als Projekt etwa drei bis sechs Monate in Anspruch. Denn Unternehmen sind immer individuell mit eigenen Prozessen, Anlagen und Dokumentationssystemen. Die Technologie sollte deswegen optimal auf die Kundenanforderungen zugeschnitten werden. Ideal ist eine Balance von interner Standardisierung, um die Projektkosten gering zu halten und notwendiger Individualisierung für eine optimale Integration in die Unternehmensstruktur.

### Die Digitalisierung nicht einfach überstülpen

Sind die Tools Neuland für die Mitarbeiter, können sie gerade am Anfang mehr Personal binden als zuvor und die angestrebte Effizienz geht verloren. Deswegen ist eine Schulung der Mitarbeiter essentiell – es darf nicht an den Menschen vorbei digitalisiert werden. Sonst besteht



Philipp Petzka,  
Head of Product,  
i-ways

die Gefahr, dass die neuen Prozesse nicht genutzt werden.

Eine Veränderung darf nicht einfach übergestülpt werden: Idealerweise werden die zentralen Fragen wie „wo liegen Probleme? Was kann besser werden? Wofür wird Lösung benötigt?“ von allen Ebenen im Betrieb beantwortet. Denn die Experten mit den tiefsten Einblicken sind die Mitarbeiter des Unternehmens.

#### Fazit

Die Zukunft ist digital. Wenn Industrie-Zulieferer nicht von der Konkurrenz abgehängt und vom Markt verdrängt werden wollen, sollten sie ihre Lieferketten und Bestellprozesse digitalisieren. Mit einem erfahrenen Partner lässt sich die Automatisierung in weniger als einem halben Jahr erreichen. Wichtig ist dabei, die Belegschaft in den Change-Prozess zu integrieren und sie mitzunehmen.

Philipp Petzka

## Software nimmt der Erstellung einer Verfahrensdokumentation ihren Schrecken

Jede Vorgabe effizient umsetzen und für die Betriebsprüfung rüsten

Die Verfahrensdokumentation ist zu Unrecht ungeliebt, aber immer noch stellen sich vielen Unternehmen beim Gedanken an diese Aufgabe die Nackenhaare auf. Durch den Einsatz zeitgemäßer Software erübrigen sich jedoch Vorurteile wie die, dass die Erstellung einer Verfahrensdokumentation zu umständlich, aufwendig oder kostspielig wäre. Umso wichtiger, da die korrekte Umsetzung für Betriebsprüfungen immer zentraler wird. Auf der Suche nach einer Lösung, um die Vorgaben der Grundsätze zur ordnungsmäßigen Führung und Aufbewahrung von Büchern, Aufzeichnungen und Unterlagen in elektronischer Form sowie zum Datenzugriff (GoBD) unkompliziert umzusetzen, sind Unternehmen gut beraten, sorgfältig auszuwählen. So sollte etwa fachliche Führung enthalten sein, die Struktur vorgibt, um so einfach wie möglich ans Ziel zu kommen.

Markanalyse zahlt sich aus: Die passende Software räumt mit dem komplizierten Image der Verfahrensdokumentation auf, vereinfacht die nötigen Abläufe und ermöglicht ihre Erstellung auf simple Weise effizient, sicher und schnell. Dass alle System- beziehungsweise Verfahrensänderungen inhaltlich und zeitlich lückenlos dokumentiert werden müssen, gilt seit Inkrafttreten der GoBD 2015. Natürlich müssen zum einen durch ein Tool die Vorgaben der Finanzverwaltung bezüglich

Erfassung, Verbuchung, Verarbeitung, Aufbewahrung und Entsorgung von Daten und Belegen erfüllt sein. Die Verfahrensdokumentation hat den kompletten technischen Prozess des digitalen Datenverkehrs und der Archivierung zu beschreiben und muss deren maschinelle Auswertbarkeit gewährleisten. Richtig umgesetzt, sichert sie gegen Verlust und Verfälschung der Datenbestände ab und legt die Grundlage, um den betrieblichen Datenschutz vollständig zu dokumentieren

#### Software lässt Aufwand schrumpfen

Fachliche Vorgaben müssen optimal abgedeckt sein, doch es gibt ein weiteres, maßgebliches Kriterium. Daneben müssen alle nötigen Prozesse durch den Einsatz einer Software zur Erstellung einer Verfahrensdokumentation so stark vereinfacht ablaufen können, dass die Verfahrensdokumentation ihrem Ruf als ärgerliches, aber notwendiges Übel nicht weiter gerecht werden muss. So kann unter anderem sichergestellt werden, dass Formatierungen wie die Pflege des Inhalts- und Anhangsverzeichnis deutlich schneller und unaufwändiger ausgeführt werden. Die gewonnene Zeit kann direkt in eine höhere Produktivität der Belegschaft investiert werden.

#### Taxonomie als Basis vereinfachter Prozesse

Das Ziel muss sein, eine aussagekräftige und vollständige Verfahrensdokumentation optimal vereinfacht und so rentabel wie möglich zu erstellen. Eine Lösung, bei der die Struktur einer Verfahrensdokumentation auf Grundlage einer Taxonomie bereitgestellt wird, also einer Strukturierung, die Anwendern eine nachvollziehbare Orientierungshilfe gibt, hat schon eine zentrale Voraussetzung erfüllt. Ist die Taxonomie um Dokumentations- und Branchenarten ergänzt, so dass die Struktur auf die benötigten Felder gefiltert und maximal reduziert werden kann, ist bei der Erstellung der Verfahrensdokumentation bestmögliche Unterstützung gesichert.

Jedoch sollten Unternehmen vor einer Investition darauf achten, dass die in der Taxonomie verwendeten Felder auch an die Daten der jeweiligen Unternehmenslage mit ihren unterschiedlichen Anforderungen angepasst werden können. Weiter Vorteil ist, wenn zudem unausgefüllte Felder nicht als Platzhalter im Bericht auftauchen. Dann lässt sich die Verfahrensdokumentation allmählich vollständiger führen und kontinuierlich weiterentwickeln. Die individuell eingegebenen Werte sollten im besten Fall außerdem durch ein Reporting in Echtzeit schon während ihrer Erfassung im Bericht sichtbar sein.

#### Qualität rentiert sich

Im Idealfall finden Anwender ein Tool, bei dem bei dem es durch Versionierung möglich wird, dass die Verfahrensdokumentation immer den eingesetzten Versionen des DV-Systems entspricht, und die Datenerfassung im Interview-Modus erfolgen kann, wobei Antworten in die Taxonomie-Positionen vorgetragen werden.

Für jedes Datenverarbeitungssystem eine Verfahrensdokumentation erstellen: Dass dies möglich ist, sollte in die Entscheidungsfindung einfließen. Um böses Erwachen zu vermeiden, prüfen Anwender bei der potentiellen Lösung ihrer Wahl, ob bei der Dokumentation Inhalt, Aufbau, Ablauf und Ergebnisse des jeweiligen Verfahrens komplett und nachvollziehbar erkennbar sind. Ein Live-Reporting, das jede Datenerfassung in einen schlüssigen, archivierbaren Report überträgt, sollte ebenso gegeben sein.

#### Optimale Unterstützung einfordern

Werden Anwender professionell und fachlich geführt, steigt die gesparte Zeit noch einmal deutlich. Dieser Pluspunkt sollte daher ein Kriterium sein. Gibt es Validierungsregeln, erhalten Nutzer bei der Erstellung einer Verfahrensdokumentation maximale Unterstützung und Anleitung. Daher gilt es darauf zu achten, dass Felder der Taxonomie auf Inhalte geprüft werden. Dies kann die Grundlage für Ratschläge zur Frage sein, welche weiteren Felder gefüllt werden sollten.

#### Anforderungen an Softwarehersteller

Ein Softwarehersteller sollte gewisse Anforderungen erfüllen, damit die Qualität des Tools dauerhaft und durchgängig überzeugend ist. Ein kleiner Überblick:

- Rückmeldungen und Praxiserfahrungen werden ausgewertet und zur Erweiterung und fachlichen Weiterentwicklung genutzt.
- Ergänzend wird das Feedback aus Betriebsprüfungen analysiert und verwendet.
- Musterverfahrensdokumentationen sind für diverse Branchen im Angebot enthalten, damit Anwender profitieren und lernen, was wie dokumentiert werden kann.
- Damit in der Verfahrensdokumentation nur noch auf die jeweilige IST-Situation umgeschrieben werden muss, ist eine Möglichkeit integriert, bei der Projektanlage vorhandene Prozesse auszuwählen.

#### Details entscheiden

Oft sind es die Kleinigkeiten, die eine Lösung zur passenden machen. In den Details zeigt sich in der täglichen Anwendung, ob die Software zur Effizienzsteigerung beiträgt und zu einer deutlichen

Vereinfachung aller Abläufe führt.

Damit die Inhalte des Berichts in Echtzeit ersichtlich sind, werden bei einer zeitgemäßen Lösung ausschließlich die in der Taxonomie gefüllten Positionen übernommen. Dabei ist darauf zu achten, das Inhalts- und Anhangsverzeichnis dynamisch entstehen, ohne gesonderten Aufwand für Formatierung oder Pflege.

Im Übrigen sollte eine Änderungshistorie mit wenigen Mausklicks so erstellt werden können. Sind alle Änderungen in einem Dokument zusammengefasst, sorgt das dafür, dass eine sichere Vergleichbarkeit aller Versionen der geforderten Jahre sofort möglich ist. Positiver Effekt: Bei einer Betriebsprüfung ist die vollständige Verfahrensdokumentation aus dem erforderlichen Jahr komfortabel lesbar; anschließend gibt es für die Folgejahre noch wenige Seiten, auf denen alle nötigen Änderungen des erforderlichen Zeitraums erkennbar sind.

#### Fazit: Spezielle Lösung zahlt sich aus

Bei vordergründiger Betrachtung mag auch der Einsatz eines vorhandenen Textverarbeitungsprogramms zweckmäßig sein. Doch die Nachteile offenbaren sich in den Details und wirken sich schnell kontraproduktiv aus. Selbst wenn dieses Programm über eine Funktion zum Dokumenten-Vergleich verfügt, kann technisch kein zusammengefasstes Dokument mit lediglich den Änderungen zur Vorversion entstehen. Bei der Pflege der Verfahrensdokumentation ist der Aufwand mit dieser Methode regelmäßig so hoch, dass eine nicht hinnehmbare Einschränkung entsteht, die dazuhin unnötig ist. Ein speziell angepasste Softwarelösung arbeitet deutlich effektiver, schon allein wegen der GoBD-Vorgabe, dass die Verfahrensdokumentation bei Änderungen zu versionieren und eine nachvollziehbare Änderungshistorie vorzuhalten ist.

Paul Liese

## Digitalisierung: Chance oder Herausforderung? Einstellungssache!

Allzu oft ist, wenn es um Digitalisierung geht, von Herausforderungen und noch viel mehr von Risiken die Rede: Roboter nehmen uns die Arbeitsplätze weg, Datenschutz und Digitalisierung sind unvereinbar und vor allem: Das kostet alles viel zu viel Geld, ohne einen konkreten Nutzen oder gar ein unmittelbares Wirken auf den ROI zu haben. Siamac Rahnavard von der Agentur Echte Liebe hat da eine ganz andere Meinung: Ob die digitale Transformation für Unternehmen eher Stress und Mehraufwand oder neue (Wachstums-)



Paul Liese,  
Geschäftsführender  
Gesellschafter,  
hsp Handels-Software-Partner GmbH

Chancen bedeutet, ist vor allem eine Frage der Perspektive – daher sollten Unternehmen dem Thema mutiger und aufgeschlossener gegenüberstehen.

### Viel Gerede, nichts dahinter – Digitalisierung muss für deutsche Unternehmen Priorität sein

Die digitale Transformation ist längst auch hierzulande ein Dauerthema und daher in jedem Unternehmen auf der Agenda – sollte man meinen. Tatsächlich aber gibt es zum Thema Digitalisierung mehr Gerede als tatsächliche Umsetzung: noch immer hinken deutsche Unternehmen den Konkurrenten, beispielsweise aus den USA oder China, deutlich hinterher. Dass deutsche Unternehmen bei der digitalen Transformation zu zögerlich sind, belegt auch eine Studie von etventure: 42 Prozent und somit weniger als die Hälfte aller Konzerne geht laut der Erhebung beispielsweise davon aus, dass die Mitarbeiter für den digitalen Wandel qualifiziert sind. Auch andere Erhebungen, wie etwa vom Kaspersky Lab und Statista zeigen, dass unter den Deutschen noch immer viel Skepsis herrscht. Aber woher kommt diese Unsicherheit bei der Digitalisierung? Was macht es für Unternehmen so schwer, sich auf die digitale Transformation einzulassen?

Die Deutschen gelten als Weltmeister der Bürokratie – gut möglich, dass dieser Hang zu einer gewissen Ordnung und vermeintlichen Absicherung, der Ursprung vieler Bedenken und Hemmungen im Hinblick auf den digitalen Wandel ist. Zumindest sind laut einer Statista-Umfrage von 2015 „Angst vor Anforderungen an die IT-Sicherheit“ und „Rechtliche Unsicherheiten“ die Top-Gründe für Hemmnisse bei der Digitalisierung. Das zeigt sich auch in der aktuellen Corona Krise, wo nach anfänglicher Euphorie nun wieder die Bedenken im Umgang mit technischen Hilfsmitteln in den Vordergrund gerückt werden. Weiter wurden „unzureichende Kompetenzen der Mitarbeiter“, „hohe Investitionskosten“, und „fehlende technische Standards“ angegeben. Angesichts dieser möglichen Schwierigkeiten geben Unternehmen schnell auf oder erledigen die Hausaufgaben der Digitalisierung nur schleppend. Aber halt nur in Deutschland, denn die Aufgaben rund um den technischen Wandel zu ignorieren, führt zu nichts: die digitale Transformation ist so oder so bereits in vollem Gange und wer jetzt nicht handelt, wird den Anschluss im internationalen Wettbewerb verlieren. Das wird sich im Rahmen der aktuellen Krise, welche keinerlei Raum für zögerliches Handeln lässt, sogar noch weiter verstärkt.

### Nur keine Scheu: Angst vor der Digitalisierung steht dem Fortschritt im Wege und gefährdet wirklich Arbeitsplätze

Die Digitalisierung hat viele Vorteile – einige davon sind ganz offensichtlich. Das Internet und zahllose Apps ermöglichen einen besseren Zugang zu Wissen, Informationen sind schneller abrufbar und können effizienter verbreitet und immer wieder aktualisiert werden, die Produktion von Content verschiedenster Art wird günstiger und einfacher. Diese Vorteile betreffen natürlich jeden – hierbei dürften sich die meisten wahrscheinlich einig sein.

Wird jedoch der Fokus auf die negativen Aspekte gelegt, wird die Digitalisierung zu einer scheinbar unüberwindbaren Mammutaufgabe. Die Konzentration auf unmittelbare Kosten, unter Ausschluss etwaiger Opportunitätskosten, und mögliche Hindernisse verstellt den Blick auf die Vorteile der Digitalisierung. Unternehmen müssen daher den Fokus verstärkt auf die positiven Aspekte der digitalen Transformation lenken und Veränderungen aufgeschlossen gegenüberstehen. Eine Form von Growth Hacking könnte hier die Lösung sein: Schnell testen, Ergebnisse erfassen und vergleichen und erfolgreiche Ideen weiterverfolgen. Aber auch für die Umstellung ist Weitsicht gefragt: Wo es aktuell gut läuft, fehlt vielleicht noch der „Ansporn“, jetzt die Kosten und Mühen auf sich zu nehmen, die mit den Veränderungen verbunden sind. Das ist fatal, denn in der heutigen Zeit kann eine solche Einstellung ein Unternehmen schnell ins Aus befördern. Es gibt zahlreiche Beispiele von renommierten Unternehmen aus der Wirtschaft, welche äußerst stabil erscheinen und dann schon durch eine geringe Systembeanspruchung an das Limit geführt werden, wie uns die derzeitige Corona Situation deutlich vor Augen führt.

Natürlich braucht es für die Implementierung digitaler Arbeitsprozesse und Strategien mitunter auch Mut zum Risiko und die Bereitschaft, neue Wege zu gehen. Und selbstverständlich bedeutet die Digitalisierung der Geschäftsprozesse, diese zunächst einmal auf den Prüfstand zu stellen, sie zu durchdenken und neu aufzustellen. Keiner hat gesagt, dass es einfach ist. Mit der Fokussierung auf die schwierigen Aspekte der notwendigen Digitalisierung wird die Aufgabe jedoch nicht kleiner, sondern wachsen die Ängste und Hemmungen.

### Schnellere Prozesse, verbesserte Arbeitsabläufe, aber ganzheitlich – Digitalisierung steigert die Unternehmenseffizienz

Online-Formulare, Kommunikations- und Organisationstools vereinfachen jetzt schon viele Abläufe wie etwa die Rechnungsverarbeitung in Unternehmen, digitale Speicherplätze ersetzen längst staubige Aktenschränke und Zusammenarbeit in Echtzeit von überall gelingt mit Online-Dokumenten. So weit, so gut. Der digitale Wandel bringt aber noch viel mehr. Neue Arbeitsmodelle sowie Gestaltungs- und Innovationsmöglichkeiten sind nur zwei Beispiele für den positiven Einfluss der Digitalisierung auf nahezu alle Unternehmen:

Künstliche Intelligenz bietet ein enormes Potenzial für viele Branchen. Schon heute wird KI im Recruiting oder für die automatische Texterstellung eingesetzt und wirkt dabei enorm ressourcensparend. Außerdem ist KI unerlässlich für Personalisierung – und die ist nicht nur im Marketing wichtig, sondern gewinnt für Unternehmen jeglicher Art an Relevanz.

Und dann ist da noch „New Work“ – schon jetzt als gerne als leeres Buzzword abgetan, dabei steckt hinter dem Begriff viel Wertvolles. Bessere Arbeitsbedingungen und flexibleres Arbeiten durch digitale Tools und globale Vernetzung, mehr Raum für Kreativität, weil Routineaufgaben wegfallen – all das kommt Angestellten und Unternehmen zu Gute. Die insgesamt durch das Internet sowie digitale Tools wesentlich beschleunigte Kommunikation spart Zeit, Ressourcen und damit auch Kosten. Dementsprechend hat die Digitalisierung nicht nur auf die Teamkollaboration, sondern auch auf die Lebensqualität während der Arbeit einen positiven Einfluss.

Gerade in Zeiten von Krisen wie etwa aktuell in der Corona-Situation zeigt sich zudem, dass speziell Unternehmen, welche bereits Erfahrungen mit Remote Work und Home Office haben, deutlich flexibler reagieren können und somit etwaige Umsatzeinbußen ausbleiben. Wenn alle Mitarbeiter plötzlich von zuhause arbeiten müssen, sind diejenigen Firmen im Vorteil, die sich nicht jetzt erst zwangsweise um Laptops, Kollaborationstools oder Remote-Zugängen für die Firmendokumente kümmern müssen. Die Implementierung von agilen und digitalen Arbeitsmethoden, aber auch die technische Grundlage für die Anwendung wird dadurch zum Grundstein, um erfolgreich auch unvorhergesehene Situationen überstehen zu können.

### Fazit: Fokus aufs Positive! Nur wer die Chancen der Digitalisierung sieht, kann sie auch nutzen

Die Digitalisierung bietet viele Chancen, sie schafft Raum für Kreativität und Innovationen und sorgt für ein Mehr an Effizienz. Unternehmen, die diese Möglichkeiten nutzen, können sich einen deutlichen Wettbewerbsvorteil erarbeiten, da sie in der Lage sind, flexibler den individuellen Kundenwünschen nachzugehen und dadurch einiges an Kosten einzusparen. Um all dies möglich zu machen, braucht es jedoch Zuversicht und eine positive Grundeinstellung – die berühmte „German Angst“ ist somit reines Gift für Innovationen.

Siamac Rahnavard



**Siamac Rahnavard,**  
CEO,  
Echte Liebe -  
Agentur für digitale  
Kommunikation

# Wie ich in 10 Minuten KI programmieren lernte

**K**ürzlich, auf einem Spaziergang mit meinem Freund Markus, diskutierten wir die Corona-Krise und darüber hinausgehende Herausforderungen unserer Welt.

Mit belegter Stimme erzählte ich von meinen Sorgen um die internationale Gesundheit, den Qualitätsjournalismus, die Wirtschaftslage, die Entwicklungsgeschwindigkeit Chinas, die Klimaerwärmung, die Kompetenz der Politik und überlegte, wie wir als Gesellschaft das in Zukunft hinbekommen wollen.

Irgendwie schrie alles in mir nach Krise und Sorge – und es trieb mich in ein Gefühl von Ohnmacht und Kritik. Da sagte Markus: „Uwe, ich kenne Dich als kompetenten Problemlöser. Aber jetzt empfinde ich Dich als sehr dünnhäutig.“ Ich stimmte ihm voll und ganz zu.

Was war geschehen? Ja, viele Dinge laufen zur Zeit schief, werden zu oberflächlich oder zu spät gesehen und verstanden. Aber all meine Unterhaltungen und Überlegungen dazu hatten mich gestresst und frustriert zurückgelassen. Auch mir selbst war dieser innere Zustand schon aufgefallen, aber noch hatte ich keine Distanz dazu – geschweige denn einen Ausweg – gefunden.

Markus meinte: „Du bist doch so ein konstruktiver, optimistischer Coach. Besinne Dich doch auf Deine eigene Tugenden.“ Das saß. Wollte ich ein Teil des Problems sein? Den agierenden Personen vorwerfen, dass sie vieles nicht genug bedenken oder in ihren Rollen feststecken? Oder wollte ich Teil der Lösung sein? Den Handelnden beistehen und mithelfen, mit Storytelling-Tools und Transformationswissen unsere Herausforderungen besser zu meistern?

Als sich die Redaktion von „Digitale Welt“ mit dem Thema „KI“ meldete, dachte ich direkt: Das kommt mir gerade recht. Anstatt mich nun wie z.B. bei meinem unvergesslichen Frühstück mit dem KI-Pionier Jürgen Schmidhuber als Recherchierender dem Thema zu nähern, dachte ich: Ich probiere das einfach selbst aus.

Auf YouTube traf ich den jungen, enthusiastischen und freigeibigen Jacob Beautemps. In seinem Video „KI programmieren in 10 min | Tutorial Teil 1 | Breaking Lab“ erklärte er mir genau, wie er alles macht. Ich hörte gespannt zu und machte alles Schritt für Schritt nach.

1. Ich ging auf <https://colab.research.google.com/> also, Google Colab (colaboratory). Eine kostenlose Programmierplattform, wie ein Gratis-Auto, mit dem ich schnurstracks zu meinen Coding-Träumen fahren kann. Ich registrierte mich dort mit meiner ID.
2. Dann legte ich ein neues Projekt (Workbook) in der Programmiersprache Python an.
3. Danach ging ich auf connect, damit sich die Plattform online mit meinem Rechner aktiviert.
4. Ich schreibe meinen ersten Code: `print(„Hello World!“)`, drücke den Play-Button und nach einer kurzen Berechnung wird „Hello World!“ ausgespuckt. Danach programmierte ich zwei sich unterschiedlich entwickelnde Zahlenreihen auf Python und berechnete, wie sich diese in Zukunft wahrscheinlich verhalten werden. Nach 10 Minuten hatte ich das erste eigene KI-Programmier-Erfolgserlebnis. Sorgen und Zukunftsangst waren verflogen, weil wir Menschen einfach so ticken.

Für uns ist es immer besser, zu handeln. Nur wenn wir uns selbst Wissen erschließen, kommen wir in die Selbstbestimmung und damit in die Selbstwirksamkeit. Wir können konstruktiv und optimistisch denkend als Menschen dazu beitragen, die Herausforderungen unserer Welt zu meistern. Auch in diesen Zeiten.

Uwe Walter ist Storytelling- und Change-Experte für Medien- und Industrieunternehmen. Er berät so unterschiedliche Kunden wie YouTube-Stars, Start-ups, Blogger, Verlage, Radio- und Fernsehsender sowie Filmproduktionen. Seine Expertise: Wie generiere ich Reichweite durch zukunftsicheres Erzählen?

Foto: Privat

## ADVISORY BOARD



**Patric Fedlmeier**  
CIO Provinzial Rheinland



**Norbert Gaus**  
Executive VP SIEMENS



**Sandro Gaycken**  
Direktor ESMT



**Michaela Harlander**  
Vorstand Harlander-Stiftung



**Markus Heyn**  
GF BOSCH



**Martin Hofmann**  
CIO Volkswagen



**Manfred Klaus**  
Sprecher der GF Plan.Net



**Andrea Martin**  
CTO IBM



**Niko Mohr**  
Partner McKinsey



**Christian Plenge**  
BL Messe Düsseldorf



**Frank Rosenberger**  
Group Director TUI



**Ralf Schneider**  
CIO Allianz Group



**Stephan Schneider**  
Manager Vodafone



**Marc Schröder**  
GL MG RTL Deutschland



**Uwe Walter**  
Waltermedia



**Michael Zaddach**  
Flughafen München

## DIGITALE WELT IM ABO

**DIGITALE WELT** im Abo: Die **DIGITALE WELT** kommt ganz bequem und portofrei nach Hause. Sichern Sie sich jetzt das Jahresabo für 78 €.

Haben Sie Interesse? Das eMagazin- oder Print-Abo gibt es unter [www.digitaleweltmagazin.de/abo](http://www.digitaleweltmagazin.de/abo) oder beim Abo-Service:  
Email: [abodigitalewelt@vogel.de](mailto:abodigitalewelt@vogel.de), Tel.: +49 931 4170-435

## IMPRESSUM

### VERLAG

Vogel Communications Group GmbH & Co. KG,  
Max-Planck-Str. 7/9, 97064 Würzburg, [www.vogel.de](http://www.vogel.de)

### Geschäftsführer

Matthias Bauer, Florian Fischer, Günter Schürger

### REDAKTION

**Chefredaktion** Claudia Linnhoff-Popien (V. i. S. d. P.)

**Chef vom Dienst** Robert Müller

**Fachbeirat** Patric Fedlmeier, Norbert Gaus, Sandro Gaycken, Michaela Harlander, Markus Heyn, Martin Hofmann, Manfred Klaus, Andrea Martin, Niko Mohr, Christian Plenge, Frank Rosenberger, Ralf Schneider, Stephan Schneider, Marc Schröder, Uwe Walter, Michael Zaddach

**Redaktion** Hannes Mittermaier

**Blog** Steffen Illium, Tanja Zecca, Tamara Tomasevic

**Redaktionsassistentz** Katja Grenner

**Mitarbeiter dieser Ausgabe** Thomy Phan,

Kyrill Schmid

**Schlussredaktion** Barbara Haber

**ANFRAGEN AN DIE REDAKTION**

[redaktion@digitaleweltmagazin.de](mailto:redaktion@digitaleweltmagazin.de)

### GRAFIK

**Layout** Stefan Stockinger, [www.stefanstockinger.com](http://www.stefanstockinger.com)

### ANZEIGEN

**Ansprechpartner** Tanja Zecca, Tel. +49 89 2180-9171,

E-Mail: [anzeigen@digitaleweltmagazin.de](mailto:anzeigen@digitaleweltmagazin.de)

Es gilt die gültige Preisliste, Informationen hierzu

unter [www.digitaleweltmagazin.de/mediadaten](http://www.digitaleweltmagazin.de/mediadaten)

### HERSTELLUNG

ColorDruck Solutions GmbH,

Gutenbergstraße 4, 69181 Leimen

### ABO-SERVICE

DataM-Services GmbH, Aboservice Digitale Welt,

Franz-Horn-Str. 2, 97082 Würzburg,

Tel. +49 931 4170-435

E-Mail: [abodigitalewelt@vogel.de](mailto:abodigitalewelt@vogel.de)

Digitale Welt erscheint einmal pro Quartal

### ABONNEMENT-PREISE

Jahres-Abo inklusive Versandkosten: Inland

78,00 €, Ausland 87,60 €; ermäßigtes Abo für

Schüler, Studenten, Auszubildende: Inland 39,00 €

Der Bezug der Zeitschrift Digitale Welt ist im

Mitglieds-Beitrag des Verbandes VOICE - Bundes-

verband der IT-Anwender e.V., Digitale Stadt

München e.V. und Hannover IT e.V. enthalten.

### 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](http://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 schrift-

liche Einwilligung des Herausgebers strafbar. Für

unverlangt eingesandte Manuskripte und Bildmateri-

al übernehmen Redaktion und Verlag keine Haftung.

# CALL FOR CONTRIBUTION

für den DIGITALE-WELT-Blog



Die nächste DIGITALE WELT erscheint am 02.09.2020

Werden Sie Teil unserer hochkarätigen Autorenschaft und platzieren Sie Ihre Digitalthemen von morgen auf der Plattform von heute mit bislang **1.300.000\*** Klicks.

## UNSERE AKTUELLEN BLOG-RUBRIKEN:

- ✓ Machine Learning
- ✓ Quantum Computing
- ✓ Internet of Things
- ✓ Blockchain
- ✓ Cyber Security
- ✓ Human Resource

### INTERESSE GEWECKT?

Dann melden Sie sich bei der DIGITALE WELT-Redaktion per E-Mail: [blog@digitaleweltmagazin.de](mailto:blog@digitaleweltmagazin.de)

\*Unsere Beiträge wurden online unter [www.digitaleweltmagazin.de/blog](http://www.digitaleweltmagazin.de/blog) veröffentlicht und erzielten dabei die oben genannte Klickanzahl im Zeitraum 01. August 2017 – 08. Mai 2020.

## Leitfaden zur Veröffentlichung von Fachbeiträgen

### FÜR IHRE EINREICHUNG SIND FOLGENDE DINGE ZU BEACHTEN:

1. Ihr Fachbeitrag erfüllt folgende Anforderungen:
  - Inhaltliche Orientierung an den Blog-Rubriken der DIGITALEN WELT
  - Titel mit max. 60 Zeichen inkl. Leerzeichen
  - Umfang: 7.000-15.000 Zeichen inkl. Leerzeichen
  - Exklusiv für DIGITALE WELT verfasst
  - Alle Grafiken und Bilder sind rechtfrei
  - Enthält keinerlei Werbung
2. CV und Bild des Autors:
 

Um Sie als Autor vorzustellen, benötigen wir:

  - Ihren vollständigen Namen
  - eventuelle akademische Titel
  - Position im Unternehmen (max. 40 Zeichen)
  - Name Ihres Unternehmens (max. 25 Zeichen)
  - Portraitbild mit min. 300 DPI Auflösung
  - CV mit max. 300 Zeichen inkl. Leerzeichen
3. Consent to Publish:
 

Für die Publikation in Print- & Online-Medien benötigen wir die vollständig ausgefüllte und unterzeichnete Einverständniserklärung. Diese finden Sie unter [digitaleweltmagazin.de/erklaerung](http://digitaleweltmagazin.de/erklaerung)

### DAFÜR KOMMEN SIE IN DEN GENUSS FOLGENDER LEISTUNGEN:

- Ihr qualitativ hochwertiger Beitrag wird in unserem Online-Blog des DIGITALE WELT Magazins veröffentlicht
  - Die besten Beiträge werden additiv im Print-Magazin abgedruckt
  - Unterstützung einer hohen Reichweite durch Verbreitung über Social-Media
  - Dieser Service ist für Sie selbstverständlich kostenlos
- Schicken Sie uns Ihre vollständigen Unterlagen an [blog@digitaleweltmagazin.de](mailto:blog@digitaleweltmagazin.de) oder nutzen Sie unser Online-Tool unter [digitaleweltmagazin.de/fachbeitrag-einreichen](http://digitaleweltmagazin.de/fachbeitrag-einreichen)
- Eine Auflistung unserer aktuellen und vergangenen „Call-For-Contributions“ finden Sie unter [digitaleweltmagazin.de/calls](http://digitaleweltmagazin.de/calls)

**Wir freuen uns auf Ihren Fachbeitrag mit Ihrem Expertenwissen.**

Ihr **DIGITALE WELT** Team



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 großer Treffpunkt wenn jährlich 350 namhafte Experten und Entscheider zusammen kommen, um sich über aktuelle Themen der Digitalisierung auszutauschen.

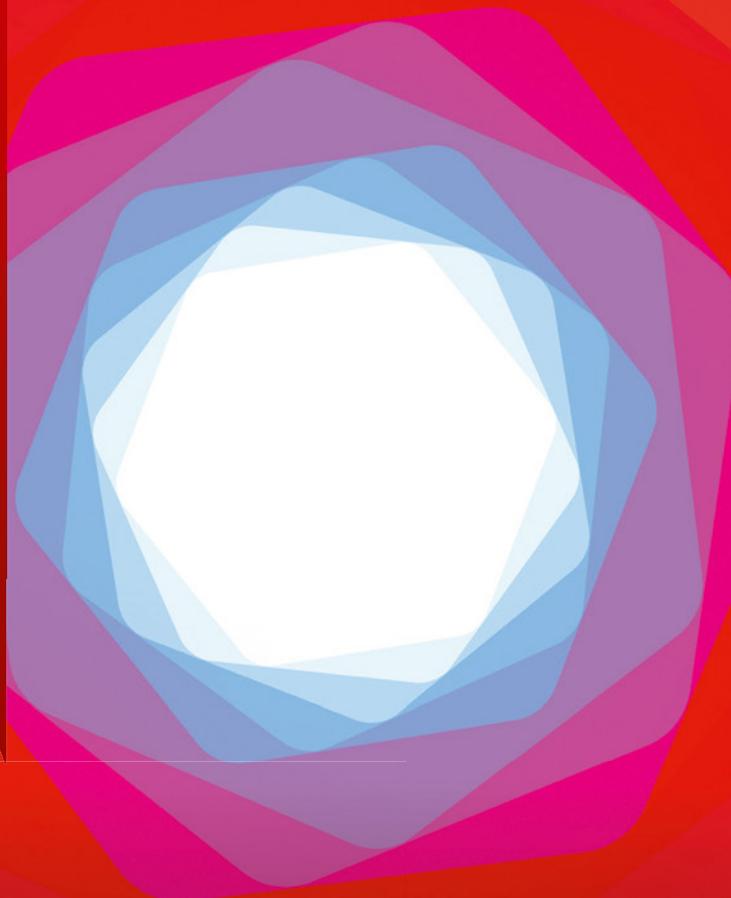
Kontakt: Geschäftsstelle des Vereins „Digitale Stadt München e.V.“, Oettingenstraße 67, 80538 München  
 ✉ [geschaeftsstelle@digitalestadtmuenchen.de](mailto:geschaeftsstelle@digitalestadtmuenchen.de) ☎ 089/ 2180-9259 oder -9171  
 Mitglied werden unter: <https://digitalestadtmuenchen.de/mitglied-werden/>

shaping tomorrow with you



Human Centric Innovation

# Driving a Trusted Future



Wir begleiten Sie auf dem Weg  
durch die digitale Transformation

Weitere Information:  
[www.fujitsu.com/de/financial-services/](http://www.fujitsu.com/de/financial-services/)

