

Foto: Mauritius Images

## Künstliche Intelligenz

Arbeit in der digitalen Welt

Ist der Mittelstand bereit für die digitale Zukunft?

Wie starten Unternehmen mit Künstlicher Intelligenz?

Digitale Lösungen im B2B- und B2C-Bereich am Beispiel von PACE

Künstliche Intelligenz revolutioniert die Wirtschaft

**Prof. Wilhelm Bauer** Steffen Kampeter **Dr. Martin Kern**

Carsten Kraus **Dr. Florian Lehmer**

## ➤ Inhalt

**3 Martin Peters**  
Editorial

**4 Jan Sibold**  
RKW BW intern

**5 RKW-Forum 2019**  
Künstliche Intelligenz und Big Data –  
Auswirkungen auf Gesellschaft, Wirtschaft und Arbeit

**6 Steffen Kampeter**  
Ist der Mittelstand bereit für die digitale Zukunft?

**10 Prof. Wilhelm Bauer**  
Wie starten Unternehmen mit Künstlicher Intelligenz?  
Aktuelle Fraunhofer-Studie zeigt Potenziale und  
Auswirkungen

**14 Carsten Kraus**  
Künstliche Intelligenz revolutioniert die Wirtschaft

**19 Dr. Martin Kern**  
Digitale Lösungen im B2B- und B2C-Bereich  
am Beispiel von PACE

**23 Dr. Florian Lehmer**  
Arbeit in der digitalen Welt

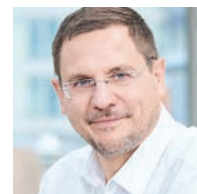
**27 Weiterbildung mit dem RKW BW**



Steffen Kampeter



Prof. Wilhelm Bauer



Carsten Kraus



Dr. Martin Kern



Dr. Florian Lehmer

## ➤ KI ist die ganz heiße Sache

von Martin Peters

Noch nicht wirklich in aller Munde, aber bald: Künstliche Intelligenz (KI). Wer sich näher mit dem Thema beschäftigt, merkt schnell: Hier handelt es sich um eine ganz heiße Sache. Im Großraum Stuttgart und südlich davon wächst ein Cyber-Valley heran: In Tübingen entsteht gar ein ganzer Campus, ambitioniert gefördert von der Landesregierung und unter Beteiligung von Amazon und Bosch. Für uns ist das Grund genug, den Stand der Dinge auszuloten.

Dies tun wir nicht nur beim RKW-Forum am 15. Oktober in Stuttgart (seien Sie live dabei! ➤ Im Großraum Stuttgart wächst ein Cyber Valley heran Siehe Seite 5), sondern auch mit dieser Ausgabe des Magazins **RATIO** im neuen grafischen Gewand.

Steffen Kampeter von der Bundesvereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände macht den Aufschlag in dieser Ausgabe mit dem Schwerpunktthema Künstliche Intelligenz. Er stellt gleich zu Beginn die Frage aller Fragen, nämlich: Wo geht die digitale Reise hin?

Dabei ist er sich sicher: Der digitale Wandel der deutschen Wirtschaft kann nur dann zum Erfolg werden, wenn die Digitalisierung auch flächendeckend in den KMU gelingt.

Prof. Wilhelm Bauer geht in seinem Beitrag der Frage nach, wie Unternehmen in KI starten können, welche Beiträge das Fraunhofer IAO-Institut dabei leistet und rät allen: einfach mal anfangen!

Carsten Kraus von Omikron Data Quality beschreibt einen erstaunlichen Shift: Kamen bislang die Science Fiction vorhergesagten technischen Neuerungen in der Realität oft später an als vermutet, ist es bei der KI der letzten Jahre oft umgekehrt – das Innovationstempo nimmt zu, überholt die Prognosen der Fachleute und greift über auf Felder, auf denen man es nicht erwartet hatte.

Ab Seite 19 stellt Dr. Martin Kern am Beispiel der PACE Tele-matics vor, wie sich Datenströme, die in unseren Autos bereits heute fließen, für gewinnbringende Geschäftsmodelle einsetzen lassen. Er weiß: Vorstellbar sind ganz viele unterschiedliche Anwendungsmöglichkeiten, und hier schlummert enormes wirtschaftliches Potenzial, das gehoben werden will.

Dr. Florian Lehmer vom Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung in Nürnberg beschließt den Reigen hochspannender Beiträge unserer Fachautoren. Er stellt fest: Die Berufe, Anforderungen und Tätigkeiten ändern sich rasant. Und natürlich fallen nicht nur menschliche Tätigkeiten weg, sondern es entstehen auch neue Bedarfe – gerade durch die Einführung neuer Technologien und KI.

Diese Fragen – und noch einige mehr – bewegen uns beim RKW-Forum am 15. Oktober in Stuttgart. Schön also, wenn wir uns dort persönlich begegnen. Ich freue mich sehr auf Sie!

**Martin Peters**  
Vorsitzender des RKW  
Baden-Württemberg e.V.,  
geschäftsführender  
Gesellschafter der  
Eberspächer Gruppe GmbH  
& Co. KG, Esslingen,  
und Akteur beim  
RKW-Forum (siehe Seite 5)



Foto: Eberspächer

*Martin Peters*



## ➤ Wegbereiter für den Mittelstand

von Jan Sibold

**RKW Baden-Württemberg:** Für viele mittelständische Unternehmen im Land ist das RKW BW die erste Adresse, wenn es um Beratung und Weiterbildung geht. Für die wirtschaftsnahen Institutionen ist das RKW BW ein wichtiger Partner bei konkreten Projekten der Mittelstandsentwicklung. Diesen Ruf hat sich das RKW BW seit Anfang der 1950er Jahre erarbeitet: Durch seine regionale Präsenz, seine Neutralität und seine Umsetzungskompetenz.

Daraus ist über die Jahre ein großes Verständnis für die Belange mittelständischer Unternehmen im Land gewachsen: Das RKW BW kennt die Probleme und Herausforderungen des Mittelstands – und bietet ein maßgeschneidertes Dienstleistungsportfolio.

Im Kern geht es um Effektivität und Effizienz, um Rationalisierung und Innovation. Also um die Verbesserung des Leistungsvermögens und des Ertrags und um die Wahrung von Zukunfts-Chancen. Dafür

stehen die RKW BW-Berater als Sparringspartner zur Verfügung. Das bedeutet für das RKW BW, neutral zu sein, verantwortungsvoll und professionell. Immer mit dem Blick auf das Interesse des Unternehmens und dessen Belange, ermöglicht

der integrative Ansatz

➤ *Mit dem RKW BW  
agil und erfolgreich bleiben*

aus Beratung und Know-how-Transfer, Training und Coaching, dass Mittelständler dauerhaft agil und erfolgreich bleiben. Damit ist das RKW BW beim Mittelstand anerkannt.

Wirksam ist das RKW BW durch die Pflege eines einzigartigen Netzwerks an erprobten Expertinnen und Experten. Diese werden themenspezifisch eingesetzt. Dadurch ist passgenaue Beratung, effizientes Training und wirkungsvolles Coaching möglich. Auf diese Weise realisiert das RKW BW pro Jahr rund 1.800 Beratungen, mehr als 400 Seminare,

Lehrgänge, Arbeitskreise und Inhouse-Trainings.

Das RKW BW ist als Impulsgeber gefragt: Einerseits bei Unternehmen, die zukunftsrelevante Entwicklungen auf das eigene Geschäftsmodell übertragen möchten. Andererseits beim Land und beim Bund, wenn es darum geht, konkrete Mittelstandsprojekte in Gang zu setzen.

Das RKW BW fokussiert sich auf Digitalisierung und Operations, Wandlungsfähigkeit und agile Führung, die klassischen Managementthemen, die Begleitung von Start-ups, die Unterstützung beim Generationswechsel.

Dafür hat sich das Team des RKW BW in den vergangenen Monaten neu aufgestellt und entwickelt sich weiter – so leistet es seinen Beitrag, damit die einzigartige Mittelstandsstruktur im Land bewahrt wird.



Jan Sibold  
Geschäftsführer  
RKW Baden-Württemberg  
und Akteur beim  
RKW-Forum (siehe Seite 5)

Foto: RKW BW

# ➤ Künstliche Intelligenz und Big Data – Auswirkungen auf Gesellschaft, Wirtschaft und Arbeit



Foto: Rob Judges

**Prof. Dr. Viktor Mayer-Schönberger**

ist Professor für Internet Governance and Regulation am Oxford Internet Institute. Er berät Unternehmen und Organisationen und gehört dem Digitalrat der Bundesregierung an. Der promovierte Jurist studierte in Salzburg, Harvard und an der London School of Economics. 1986 gründete er Ikarus Software und entwickelte mit Virus Utilities das damals meistverkaufte österreichische Softwareprodukt. International bekannt wurde er durch den Bestseller *Big Data*, 2017 erschien *Das Digital*.

Ist es eigentlich noch up to date, eine Schreibweise oder Bedeutung im Duden nachzuschlagen – statt einfach Alexa zu fragen? Wer es tut, findet in dieser Reihenfolge: „Big Brother – Big Business – Big Data“, Letzteres definiert als „riesige Datenmengen; Technologien zu deren Verarbeitung und Auswertung“.

Setzt man die drei Begriffe in Beziehung, stünde „Big Brother“ wohl für das ungute Gefühl, das Menschen hinsichtlich der Datensammelei, Verarbeitung und Auswertung beschleicht – Datenskandale und jüngste „Abhöraffaires“ inbegriffen.

„Big Business“ meint die Giganten der Branche, die – vereinfachend gesagt – Milliarden verdienen, ohne diese adäquat zu versteuern.

„Daten sind das neue Geld“, stellt Prof. Dr. Viktor Mayer-Schönberger fest, der in seinem Buch *Das Digital* die Grundzüge einer digitalen sozialen Marktwirtschaft skizziert. Und meint damit: Mit Daten werde man künftig auch bezahlen – was wir im Übrigen heute schon tun, wenn wir an Google eine Suchanfrage stellen. Wesentlich sei es, das Monopol der großen Datensammler zu beschränken und sie zum Teilen ihrer Datenschätze zu verpflichten. Denn riesige Datenmengen sind der Rohstoff des

Digitalzeitalters: Grundlage für Big-Data-Analysen, „Futter“ für lernende Algorithmen. Und diese wiederum bilden den Kern maschinellen Lernens und damit der „Künstlichen Intelligenz“ (KI).

Künstliche Intelligenz eröffnet ganz neue Möglichkeiten in der Medizin und Medizintechnik, wirkt arbeitserleichternd in Robotern, steuert autonom fahrende Autos, treibt Spracherkennungs- und Übersetzungsprogramme zur Perfektion, assistiert im Online-Handel – die Liste ließe sich fortsetzen.

Beim RKW-Forum 2019 werfen wir einen Blick auf das, was ist und was bald sein könnte – mit einer herausragenden Expertenrunde unter der bewährten Moderation von Andreas Franik.

Was Künstliche Intelligenz nicht kann: die menschliche Intelligenz in all ihren Facetten nachahmen. Kreativität, soziale Kompetenz, emotionale Intelligenz sind genuin menschliche Fähigkeiten. Nutzen wir sie! Dazu gehört auch, bewusst zu entscheiden, mit welchen digitalen Begleitern wir uns umgeben. Wie sagte jüngst ein Radiomoderator in Anlehnung an Lorient: „Ein Leben ohne Alexa ist nicht nur möglich, sondern überaus sinnvoll.“

15. Oktober 2019, 17 Uhr  
Baden-Württembergische Bank  
Kleiner Schlossplatz 11  
70173 Stuttgart

## Programm

**Grußwort** Norwin Graf Leutrum  
von Ertingen,  
Mitglied des Vorstands der BW Bank

**Begrüßung** Martin Peters,  
Vorstandsvorsitzender des RKW BW

**Am Redepult**  
Prof. Dr. Viktor Mayer-Schönberger

**Podiumsdiskussion**  
zwischen Prof. Mayer-Schönberger,  
Prof. Bauer, Dr. Kern und Carsten  
Kraus, moderiert von Andreas Franik

**Prof. Dr.-Ing. Prof. e. h.  
Wilhelm Bauer**  
ist Technologiebeauftragter des  
Landes Baden-Württemberg und berät  
die Landesregierung zu innovations-  
und technologiapolitischen Frage-  
stellungen. Er ist geschäftsführender  
Institutsleiter des Fraunhofer IAO  
und verantwortet Forschungs- und  
Umsetzungsprojekte in den Bereichen  
Innovationsforschung, Technologie-  
management, Leben und Arbeiten in  
der Zukunft sowie Smarter Cities. Er  
ist Mitglied im Vorstand des RKW BW.

**Dr. Martin Kern**  
promovierte in Wirtschaftsinformatik  
und ist als Gründer und Geschäftsführer der PACE Telematics GmbH im Bereich Big Data und Internet of Things (IoT) aktiv. Er war bei McKinsey & Company in der Management-Beratung tätig und hat zahlreiche Automobilkonzerne zu zentralen Strategiefragen beraten. Seit 2012 ist er erfolgreicher Serial Entrepreneur in der Berliner Start-up-Welt und hat u.a. als CEO die E-Commerce-Plattform *Tirendo* aufgebaut.

**Carsten Kraus**  
ist Vorsitzender der bwcon-Fachgruppe für Künstliche Intelligenz sowie Gründer und Geschäftsführer der Omikron Data Quality GmbH. Dank seiner Expertise in den Bereichen Künstliche Intelligenz und E-Commerce besitzt er eine einzigartige Perspektive auf die Zukunft des Online-Handels. Er versteht es zu veranschaulichen, wie intelligente Verfahren den E-Commerce künftig verändern und wie Unternehmen den digitalen Wandel bestmöglich realisieren.

**Das RKW  
Baden-Württemberg  
freut sich  
auf Ihr Kommen!  
Anmelden können  
Sie sich hier:  
[www.rkw-bw.de/  
aktuelles](http://www.rkw-bw.de/aktuelles)**

## ➤ Ist der Mittelstand **bereit** für die digitale Zukunft?

von Steffen Kampeter

Auch wenn die Bedeutung zuweilen inflationär betont wird: Digitalisierung ist kein Modethema. Der digitale Wandel ist in den deutschen Unternehmen schon heute in vollem Gange. Neue digitale Technologien wie Künstliche Intelligenz (KI) verändern Prozesse in Produktion, Entwicklung oder Vertrieb. Neue Geschäftsmodelle haben das Potenzial, ganze Branchen durchzürütteln.

Auch der Mittelstand steckt mittendrin in dieser digitalen Transformation. Zwar haben sich zahlreiche kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) schon erfolgreich auf den Weg in die digitale Zukunft gemacht. Aber bei vielen ist auch noch deutliche Unsicherheit zu spüren. Wir alle wissen nicht genau, wo die digitale Reise hinführt.

Trotzdem wird sich kein Unternehmen dem digitalen Wandel entziehen können. Im Gegenteil: Wer die Chancen der Digitalisierung für sich nutzt, wird in Zukunft im Wettbewerb die Nase deutlich vorn haben.

Die Digitalisierung des Mittelstands ist aber nicht nur eine Frage der Wettbewerbsfähigkeit einzelner Unternehmen. Die mittelständischen Unter-

nehmen gelten nicht umsonst als das Rückgrat der deutschen Wirtschaft. 99 Prozent aller Unternehmen in Deutschland sind KMU. Und mehr als 60 Prozent aller Beschäftigten arbeiten dort. Der digitale Wandel der deutschen Wirtschaft kann also nur dann zum Erfolg werden, wenn

die Digitalisierung auch flächendeckend in den KMU gelingt. Deshalb muss die Politik den Mittelstand im Hinblick auf ihre Digitalstrategien endlich stärker in den Blick nehmen. Denn die Herausforderungen für die deutsche Wirtschaft sind in Sachen Digitalisierung enorm – für den Mittelstand sind sie aber ganz besonders groß.

Kaum ein Thema brennt den Unternehmerinnen und Unternehmern mit Blick auf die Digitalisierung mehr unter den Nägeln als der Fachkräftemangel. Schon heute fehlen in Deutschland alleine im MINT-Bereich (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) mehr als 300.000 Fachkräfte – davon rund 40.000 Informatiker. Der Kampf um die besten Köpfe wird dabei global geführt. KMU können hier vor allem in Sachen Gehälter oftmals mit internationalen

Digitalriesen wie Google oder Amazon, aber auch mit hiesigen Großkonzernen nicht mithalten. Hier ist die Politik besonders gefordert. Mit der Umsetzung des Fachkräfteinwanderungsgesetzes hat die Bundesregierung einen wichtigen Schritt im Kampf gegen

den Fachkräftemangel getan.

Denn gerade für KMU ist es wichtig, dass im Ausland angeworbene Spezialisten schnell und unbürokratisch in Deutschland ihre Arbeit aufnehmen können.

Entscheidend wird in den nächsten Jahren aber sein, auch das inländische Fachkräftepotenzial noch stärker zu fördern. Bildung ist – wie auf vielen anderen politischen Handlungsfeldern auch – der entscheidende Schlüssel, um unser Land fit für die digitale Zukunft zu machen. Wie uns das gelingt? Wir müssen das Thema Digitalisierung breit auf allen Bildungsebenen, von der Grundschule bis hin zu Berufsschule und Universität, verankern. Denn hier wachsen die Fachkräfte von morgen heran. Ein grundlegendes Verständnis für digitale Technologien sollte deshalb ebenso zur Allgemeinbildung gehören wie Rechnen, Lesen und Schreiben. Bereits in der Schule muss der Grundstein gelegt werden, um im

➤ *Der Wandel muss flächendeckend in die KMU*

➤ *Wo führt die digitale Reise hin?*

späteren Erwerbsleben schnell und flexibel auf technische Veränderungen reagieren zu können. Kindern und Jugendlichen müssen digitale Methodenkompetenzen vermittelt werden, insbesondere auch mit Blick auf entsprechende Lehrmethoden und -materialien, die fächerübergreifend in den Schulunterricht integriert werden. Dazu müssen die Schulen entsprechend technisch ausgestattet sein – angefangen von WLAN und Lehrer-Tablets bis hin zu interaktiven Lern-Apps.

Der Digitalpakt war hier ein erster, notwendiger Schritt. Wichtig ist jetzt, dass digitale Inhalte und Kompetenzen sinnvoll in die Lehrpläne integriert, Lehrkräfte entsprechend geschult und ausgebildet sowie junge Menschen bereits in der Schule für digitale Berufe begeistert werden. Informatik sollte deshalb als Wahl- oder Profulfach an allen Schulen angeboten werden. So können schon früh Neugierde und Verständnis für die Möglichkeiten digitaler Technologien spielerisch und klischeefrei geweckt werden. Dafür muss der Informatikunterricht in der Schule aber auch anwendungsorientiert gestaltet und mit der Erfahrungswelt der Kinder und Jugendlichen verknüpft werden.

**Wir müssen das Thema Digitalisierung breit auf allen Bildungsebenen verankern, von der Grundschule bis hin zu Berufsschule und Universität. Denn hier wachsen die Fachkräfte von morgen heran.**

**Steffen Kampeter**  
Hauptgeschäftsführer  
und Mitglied  
des Präsidiums  
der Bundesvereinigung  
der Deutschen  
Arbeitgeberverbände  
(BDA)

Die Berufsschulen sind eine gerade für Mittelständler unverzichtbare Säule im System der dualen Ausbildung und wichtige Partner für die Betriebe. Sie müssen bei Förderprogrammen und Initiativen des Bundes, der Länder und der Kommunen zur digitalen Ausstattung ebenso wie die allgemeinbildenden Schulen berücksichtigt werden. Hohe Priorität müssen zudem die Sicherung des Lehrkräftenachwuchses an den Berufsschulen und deren Aus- und Fortbildung im Kontext der Digitalisierung haben. Gleiches gilt für das duale Studium, das sich in Deutschland immer größerer Beliebtheit erfreut.

Gerade für mittelständische Unternehmen eröffnet sich dabei die Möglichkeit, eine Brücke zwischen Studium und praktischer Ausbildung im Betrieb zu schlagen. Diese Möglichkeit gilt es auch politisch weiter zu stärken.

Der digitale Wandel stellt aber auch die betriebliche Weiterbildung vor enorme Herausforderungen. Denn

wer auf dem Arbeitsmarkt keine geeigneten digitalen Fachkräfte findet, muss sie im eigenen Unternehmen „heranziehen“. Dabei sind die digitalen Kompetenzen in vielen Unternehmen, insbesondere auch in KMU, noch viel zu wenig vorhanden. Das gilt vor allem für die Industrie, dem Innovationstreiber schlechthin, gerade auch im deutschen Mittelstand. Um im digitalen Wettbewerb auch weiterhin an der weltweiten Spitze mitzuspielen, müssen KMU deshalb schon

heute in die digitale Weiterbildung ihrer Belegschaft investieren. Helfen

können hier zum Beispiel digitale Lernangebote wie spezialisierte Onlinekurse, die zielgenau die benötigten digitalen Kompetenzen vermitteln. Dennoch werden die durch den digitalen Wandel notwendigen Weiterbildungsmaßnahmen für viele KMU ein finanzieller Kraftakt. Hier sollte die Politik die Unternehmen zum Beispiel durch eine steuerliche Förderung von betrieblichen Weiterbildungsmaßnahmen unterstützen.

Die Einführung digitaler Prozesse und Technologien erfordert häufig auch eine Veränderung der Arbeits-



Foto: BDA

➤ **Brücke zur praktischen Ausbildung im Betrieb**





Foto: Mauritius Image

organisation im Betrieb. Gerade KMU sind hier auf die Möglichkeit flexibler Lösungen angewiesen. Tritt zum Beispiel bei einem Kunden in einem Werk in Mexiko ein technischer Fehler im Produktionsprozess auf, muss der Ingenieur aus Deutschland sich im Notfall auch flexibel am Abend noch online zuschalten können, um bei der Fehlerbehebung zu unterstützen. Nach geltendem Arbeitszeitgesetz wäre ihm dies in der Regel nicht erlaubt.

Hier muss das Arbeitszeitgesetz endlich an die Realitäten des digitalen Zeitalters angepasst werden. Was der Mittelstand im digitalen Wandel ganz bestimmt nicht gebrauchen kann, sind noch mehr unnötige bürokratische Belastungen. Allein die europäische Datenschutzgrundverordnung ist für viele KMU zu einer ärgerlichen Dauerbaustelle geworden. Statt also über neue Be-

lastungen, wie ein

► *Ernst machen  
mit der Digitalisierung  
der Verwaltung*

Recht auf Homeoffice, nachzudenken, sollte die Politik endlich ernst

machen mit der Digitalisierung der Verwaltung. Denn ein unkomplizierter, elektronischer Austausch mit den Behörden würde den



Mittelstand enorm entlasten und die Digitalisierung zum Beispiel im Personalwesen deutlich beschleunigen.

Die Liste der weiteren offenen Baustellen ist lang. Ganz oben steht das Thema Netzinfrastruktur. Das erste, das mir oft auffällt, wenn ich vor Ort bei Unternehmen im ländlichen Raum bin, ist der schlechte Handyempfang in den Gewerbegebieten. Häufig kann man froh sein, überhaupt Netz zu haben. Dabei sind 5G und Breitband unverzichtbare Voraussetzungen für den Erfolg von Industrie 4.0. Wir brauchen endlich schnelles Netz auch auf der grünen Wiese. Hier herrscht akuter Handlungsbedarf. Ansonsten werden viele Mittelständler im internationalen Wettbewerb nicht mehr mithalten können oder ihren Standort in Ballungsräume verlegen, wo sie Zugang zur notwendigen Infrastruktur haben. Beides kann weder im Sinne der Politik, noch des regional oft tief verwurzelten Mittelstands sein.

Der Mittelstand steht im digitalen Wandel nicht nur im Wettbewerb mit traditionellen Industriekonzernen, sondern zunehmend auch mit den digitalen Riesen aus China und den USA. Diese investieren enorme Summen in

Forschung und Entwicklung und haben dank eigener Cloudtechnologien und Plattformen Zugang zu riesigen Datenmengen. Damit der Mittelstand hier auch in Zukunft mithalten kann, sollte die Politik die Forschung gerade auch in KMU stärken. Die von der Bundesregierung beschlossene Förderung von Forschung und Entwicklung in Unternehmen ist ein Schritt in die richtige Richtung.

Darüber hinaus gilt es, den Transfer von wissenschaftlichen Ergebnissen in die mittelständische Wirtschaft zu stärken. Zudem sollten mittelständische Unternehmen dabei unterstützt werden, gemeinsame Dateninfrastrukturen zu errichten, um in Sachen Big Data den Digitalkonzernen etwas entgegen setzen zu können. Schließlich gilt es, den Mittelstand bei Investitionen in digitale Technologien zu unterstützen. Denn gerade bei der Digitalisierung ganzer Produktionsanlagen sind oft hohe Investitionssummen nötig. Manche Maschinen haben eine Lebensdauer von über 20 Jahren.

Für viele KMU ist der digitale Wandel deshalb vor allem auch eine finanzielle Herkulesaufgabe. Die bereits bestehenden, erfolgreichen Förderprogramme für die

Digitalisierung des Mittelstands sollten daher noch weiter ausgebaut werden.

Immer mehr mittelständische Unternehmen haben die Chancen des digitalen Wandels erkannt und investieren in digitale Prozesse, Technologien und Geschäftsmodelle. Zahlreiche Hidden Champions sind sogar dabei, dank Digitalisierung ihre Stellung als Weltmarktführer noch auszubauen. Dennoch gibt es im Mittelstand noch erheblichen Nachholbedarf. Denn gerade KMU stehen mit Blick auf die Digitalisierung vor enormen Herausforderungen. Der digitale Wandel wird im Mittelstand nur dann zum Erfolg werden, wenn die Politik die richtigen Rahmenbedingungen für die Unternehmen schafft.

Dabei ist Eile angesagt. Die Schnelligkeit des digitalen Wandels ist enorm. Wenn wir in Deutschland im Wettbewerb mit China und den USA bestehen wollen, dann brauchen wir jetzt mutige Entscheidungen. Die Zeit der digitalen Strategie-papiere muss endgültig vorbei sein.

Was die mittelständischen Unternehmen brauchen, ist jetzt endlich konkretes Handeln.

► **Wir brauchen jetzt mutige Entscheidungen**

## ➤ Wie **starten** Unternehmen mit Künstlicher Intelligenz?

**Aktuelle Fraunhofer-Studie zeigt Potenziale und Auswirkungen**  
von Prof. Wilhelm Bauer

Künstliche Intelligenz (KI) verändert unser Leben und macht auch nicht vor Unternehmen halt. Was im Privaten jedoch längst angekommen ist, wird in der industriellen Arbeitswelt immer noch zögerlich behandelt. Dem Einsatz von Künstlicher Intelligenz im Unternehmen wird ein großes Potenzial zugeschrieben, die Umsetzungen sind jedoch bislang nur vereinzelt erfolgt. Welche Hemmnisse bestehen und wie diese von Unternehmen angegangen werden können, zeigt das Fraunhofer-Institut für Arbeitswissenschaft und Organisation IAO in seiner aktuellen Studie „Künstliche Intelligenz in der Unternehmenspraxis“.

➤ *Immer schnellere und disruptive Veränderungen*

Die Informations- und Kommunikationstechnik ist bereits seit Jahrzehnten ein wichtiger Treiber für Innovation und Wandel in Unternehmen aller Größen. In den letzten Jahren schaffte Industrie 4.0 durch die Vernetzung der Produktion und eine echtzeitnahe Datenverfügbarkeit die Grundlage für immer schnellere und disruptive Veränderungen. Autonome Systeme und Anwendungen Künstlicher Intelligenz stellen eine logische Weiterentwicklung dar.

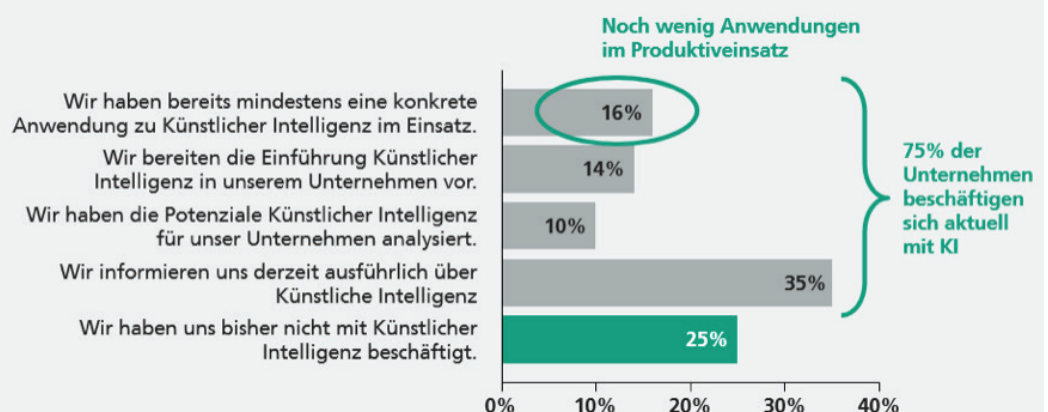
➤ *Drei Viertel beschäftigen sich bereits mit KI*

Als KI werden Systeme bezeichnet, die konkrete Anwendungsprobleme auf Basis von Methoden aus der Mathematik

und Informatik lösen und dabei zur Selbstoptimierung fähig sind. Durch KI befähigen erste Leitanwender Maschinen, Roboter und Softwaresysteme dazu, abstrakt beschriebene Aufgaben und Probleme ohne konkrete Handlungsanweisungen durch den Menschen auszuführen.

Die vom Fraunhofer IAO im Jahr 2019 durchgeführte Studie „Künstliche Intelligenz in der Unternehmenspraxis“ befragte mehr als 300 Unternehmen aller Branchen aus Deutschland, von denen rund zwei Drittel weniger als 2.500 Mitarbeitende haben. Die Studie zeigt, dass sich bereits drei Viertel der Unternehmen mit KI beschäftigen, was die

Frage: »Über welche **Erfahrungen** mit Künstlicher Intelligenz verfügt Ihr Unternehmen?«



Erfahrungen der Unternehmen mit KI

Prof. Wilhelm Bauer  
geschäftsführender  
Institutsleiter  
Fraunhofer IAO,  
stellvertretender  
Institutsleiter  
IAT Universität Stuttgart  
und Akteur beim  
RKW-Forum (siehe Seite 5)



enorme Bedeutung der Zukunftstechnologie untermauert. Im Gegensatz dazu setzen allerdings erst 16 Prozent der befragten Unternehmen konkrete KI-Anwendungen im Betrieb ein.

Die größten Anwendungsfelder für KI liegen aktuell im Bereich der Daten- und Informationsextraktion sowie in den darauf aufbauenden Analysen und Prognosen. Auf dem Shopfloor finden sich daher aktuell vorrangig KI-Anwendungsfälle, die auf Maschinen- und Sensordaten basieren, um Prozesse zu beschleunigen und die Produktivität zu steigern. Die häufigsten Anwendungen liegen im Bereich Predictive Maintenance und Predictive Quality. Lösungen, welche den Menschen in seiner täglichen Arbeit individuell unterstützen und ihn assistieren, sind heute

**Augmented-Intelligence-Lösungen vergrößern die menschlichen kognitiven Fähigkeiten und ermöglichen eine dynamische Interaktion zwischen Mitarbeitenden und technischen Systemen, indem diese Entscheidungsprozesse vorbereiten und die Ausführung von Tätigkeiten optimieren.**

noch wenig verbreitet. Das Potenzial dafür ist jedoch riesig: Augmented-Intelligence-Lösungen vergrößern die menschlichen kognitiven Fähigkeiten und ermöglichen eine dynamische Interaktion zwischen Mitarbeitenden und technischen Systemen, indem diese Entscheidungsprozesse vorbereiten und die Ausführung von Tätigkeiten optimieren.

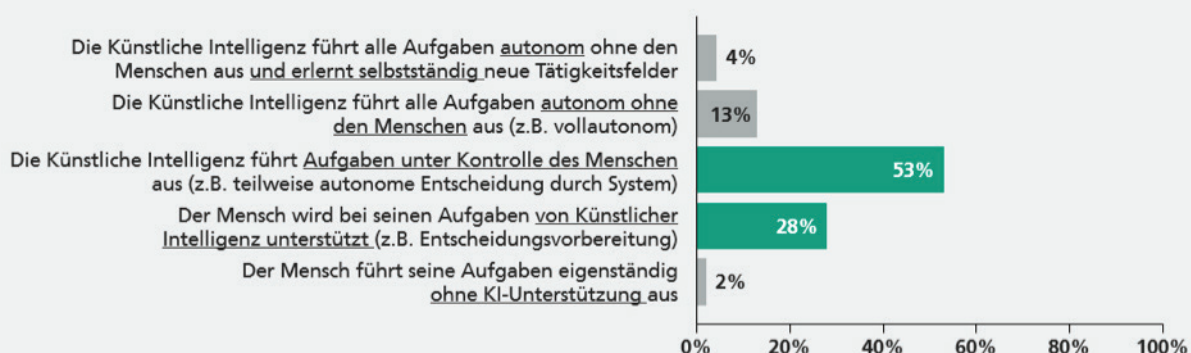
Bei derartigen KI-Systemen spielt der Autonomiegrad eine große Rolle. Systeme, die ihre Aufgaben vollständig autonom ausführen und dazu noch selbstständig neue Tätigkeitsfelder für sich erschließen, sind heute noch kaum verbreitet (4%). Ein Großteil der im Rahmen der Fraunhofer-Studie befragten Unternehmen gab an, dass ihre KI-Anwendung

jedoch bereits teilweise autonome Entscheidungen trifft (53%), oder dass die KI den Menschen lediglich bei Entscheidungen unterstützt (28%).

Um die Einbindung der Mitarbeitenden in solche Human-in-the-loop-Systeme zielführend zu gestalten und auch die nötige Akzeptanz und das Vertrauen für eine erfolgreiche Nutzung zu erreichen, muss die KI für den Beschäftigten verständlich und nachvollziehbar sein. Laut der Studie verbessert sich vor allem die Entscheidungsqualität, und die Durchlauf- sowie Bearbeitungszeiten im Prozess sinken. Ferner steigen die Kundenzufriedenheit und die Qualität der Arbeitsergebnisse durch KI-Anwendungen. Zusätzlich erkennen Unternehmen verstärkt Potenziale, durch KI

➤ **Immense Potenziale, einige Hindernisse**

#### Frage: »Wie **autonom** arbeitet Ihre Anwendung mit Künstlicher Intelligenz?«



Autonomiegrade existierender KI-Anwendungen in den Unternehmen





Foto: Fraunhofer IAO

nicht nur ihre Prozesse zu verbessern, sondern auch neue Produkte und Dienstleistungen anzubieten.

Den immensen KI-Potenzialen für Unternehmen stehen allerdings auch einige Hindernisse gegenüber, die eine Einführung erschweren und dazu führen, dass Unternehmen den Schritt von der Beschäftigung mit KI-Themen hin zu konkreten Anwendungen oftmals noch nicht gewagt haben. Neben hohen Anforderungen beim Datenschutz und der erforderlichen Datenmenge, fehlen Unternehmen oftmals kompetente Mitarbeitende im eigenen Haus.

Zudem sind nur maßgeschneiderte KI-Lösungen für Unternehmen zielführend, welche jedoch heute noch nicht in der Breite verfügbar sind. Und ähnlich wie vor Jahren bei der Einführung von Industrie 4.0 fehlen den Unternehmen gute betriebliche Einsatzbeispiele, an denen sie sich orientieren können.

Um diese Hindernisse zu überwinden, empfiehlt das Fraunhofer IAO den Unternehmen in der Studie konkrete Maßnahmen für die Evaluation, Vorbereitung und Realisierung von KI-Projekten. Bei der Evaluierung sollen Unternehmen ihre

➤ *KI ist kein universelles Wundermittel*

individuellen KI-Anwendungspotenziale schnell und systematisch identifizieren. Dabei ist auch zu prüfen, ob neben KI nicht auch andere klassische oder digitale Lösungen zielführend sind. KI ist eine Schlüsseltechnologie von enormer Bedeutung, aber kein universelles Wundermittel. Es ist dabei für Unternehmen empfehlenswert, zunächst bei den Prozessverbesserungen zu beginnen, dann aber auch den Blick auf die Etablierung neuer KI-gestützter Geschäftsmodelle zu richten.

Wichtig dabei: Informationen sollten von anbieterunabhängigen Partnern eingeholt werden, um eine fundierte Entscheidung über den zukünftigen Einsatz von KI-Technologien zu treffen.

Für die Vorbereitung der KIEinführung ist es erforderlich, von Beginn an in Business Cases zu denken und sich von bereits umgesetzten KI-Anwendungsfällen anderer Unternehmen inspirieren zu lassen, ohne jedoch kurzgedacht zu kopieren. Vielmehr sollten Unternehmen ein eigenes KI-Zielbild aufbauen. Hierzu sind die Einbeziehung interner Domänen-Experten der betroffenen Bereiche und der Aufbau eigenen KI-Wissens von großer Bedeutung. Daneben ist das frühzeitige Schaffen von Transpa-

**Für die Vorbereitung der KIEinführung ist es erforderlich, von Beginn an in Business Cases zu denken und sich von bereits umgesetzten KI-Anwendungsfällen anderer Unternehmen inspirieren zu lassen, ohne jedoch kurzgedacht zu kopieren. Vielmehr sollten Unternehmen ein eigenes KI-Zielbild aufbauen.**

renz und die Kommunikation von Chancen sowie Gefahren im Betrieb entscheidend.

Die Verbesserung von Prozessen im Unternehmen sollte bei der Realisierung stets im Fokus stehen und Anwendungen dann Schritt für Schritt implementiert werden. Breit aufgestellte Projektteams, die neben Spezialisten aus den Domänen und KI-Experten auch die Arbeitnehmervertretung umfassen, erweisen sich als geeignet.

Produktionsunternehmen empfiehlt das Fraunhofer IAO, zunächst mit maschinenbezogenen Lösungen zu starten. Für diese Anwendungen stehen oftmals zugängliche Daten zur Verfügung, und die Unternehmen können erste eigene Expertise aufbauen, bevor sie in weiteren Schritten sukzessive auch mitarbeiterbezogene Daten in KI-Lösungen einfließen lassen.

Die Schritte vom ersten Erkennen von KI-Potenzialen hin zu einer erfolgreichen Umsetzung stellen Unternehmen vor konkrete Herausforderungen. Um diese zu lösen, organisiert das Fraunhofer IAO ein neues

Innovationsnetzwerk, das Unternehmen einen systematischen Einstieg in die KINutzung bietet. In dem ab Herbst 2019 startenden „Innovationsnetzwerk Menschenzentrierte KI in der Produktion“ entwickeln Unternehmen gemeinsam mit den Fraunhofer-Forscherinnen und -Forschern menschenzentrierte KI-Anwendungsfälle, pragmatische Methoden zur Potenzialanalyse sowie innovative Gestaltungsmethoden und Vorgehensweisen für die Implementierung von KI in der Produktion. Die Partner gestalten ferner ein Schulungskonzept, um ihre Mitarbeitenden hinsichtlich KI zu qualifizieren. So erreichen die Netzwerkpartner einen weiteren in der Studie als relevant identifizierten Mehrwert von KI: Die Steigerung des Arbeitgeberimages als innovatives Unternehmen und die Sicherung wettbewerbsfähiger Arbeitsplätze in Deutschland.

► **Innovationsnetzwerk bietet Unternehmen systematischen Einstieg**

<https://www.ki.iao.fraunhofer.de/>

<https://s.fhg.de/ki-kurzstudie>

# ➤ Künstliche Intelligenz revolutioniert die Wirtschaft

von Carsten Kraus

Was haben Klimawandel, Kanzlerzittern und Künstliche Intelligenz gemeinsam? Sie alle befeuern momentan in hohem Maße die Medien. Und wenn jetzt nicht gehandelt wird, sehen wir uns alle vor massive Probleme gestellt. Dabei ist – auch wenn die mediale Berichterstattung aktuell andere Schwerpunkte setzt – die KI das wichtigste der drei genannten Themen.

Ja, richtig gelesen: Ich halte KI sogar für noch wichtiger als den Klimawandel. Warum? Weil uns KI helfen kann, die Probleme des Klimawandels zu lösen. Aber der Reihe nach.

KI ist eine Querschnittstechnologie. Wikipedia sagt dazu Folgendes: „Eine Querschnittstechnologie ist eine Technologie, welche die Basis für andere Technologien oder eine wichtige Komponente für mehrere Technologien bildet und somit für mehrere

Anwendungsgebiete bzw. Wirtschaftszweige relevant ist.“ Das bedeutet für uns: Ähnlich wie der Verbrennungsmotor, die Elektrotechnik oder das Internet verändern Querschnittstechnologien die Welt in vielen Bereichen. Die KI wahrscheinlich in allen.

Nun liegt bei dieser Querschnittstechnologie eine au-

ßer gewöhnliche Situation vor: Science Fiction ist nämlich in der Regel immer ihrer Zeit voraus, doch ihre tatsächliche Realisierung kommt deutlich später als vorhergesagt.

In *Zurück in die Zukunft 2* wurde ein fliegendes Skateboard („Hoverboard“) auf 2015 datiert – aber erst jetzt, Juli 2019, sehen wir bei der Pariser Militärparade

einen ersten militärischen Prototypen. Fachleute

täuschen sich genauso: Der europäische Fusionsreaktor ITER sollte ursprünglich 2016 in Betrieb gehen, derzeit geht man von 2035(!) aus. Und auch im KI-Bereich gab es schon mehrere Wellen, die in der Vergangenheit ebenfalls später Resultate brachten als vorher geschätzt.

Nicht so bei der KI der letzten Jahre: „Beim Kaiserspiel Go [...] brauchen Computer noch

10 Jahre, um Weltmeister zu werden“, sagte der bekannte Trendforscher Sven

Gabor Janszky im Februar 2016. Schon im März 2016 gewann AlphaGo dann gegen Lee Sedol!

Dabei wird die KI nicht einfach in der gleichen Anwendung schneller und besser. Stattdessen ergeben sich ganz neue Anwendungsbereiche.

Die Spracherkennung durch Maschinen gelang viele Jahre

mehr schlecht als recht. Das Gleiche galt für die Bild-Erkennung. Durch einen grundlegend anderen Aufbau neuronaler Netze, sogenannte CNNs, gehört diese Barriere der Vergangenheit an. Go wurde durch Reinforcement Learning gewonnen, ebenfalls eine ganz neue Art von KI. Durch GANs wird künstliche Kreativität er-

möglicht. Jedes

➤ *Fast jeden Tag ergeben sich neue Durchbrüche* Jahr, jeden Monat, fast jeden

Tag, ergeben sich

neue Durchbrüche. Ein weiteres Beispiel finden Sie gegen Ende des Artikels.

**Was KI bereits heute leisten kann** Forschung ist das eine – Anwendung das andere. Welche Vorteile können Sie heute schon durch KI erzielen?

Im Grunde tut KI genau drei Dinge: vorhersagen, entscheiden und lernen. Ohne den vollständigen Kontext eines Problems kennen zu müssen, kann sie – basierend auf Lerndaten – Annahmen über eine mögliche Lösung treffen, diese mit der Realität abgleichen und aus dem daraus folgenden Resultat lernen. Dieses Vorgehen wiederholt sie immer und immer wieder, bis sie eine geeignete Lösung gefunden hat.

Da sie sich den Lösungsweg selbst erarbeiten, entfal-

➤ *Querschnittstechnologie verändert die Welt*



falten KIs daher in denjenigen Anwendungsbereichen ihren größten Nutzen, wo der Lösungsweg nicht exakt greifbar oder erklärbar ist. Im Folgenden ein paar Beispiele:

**Predictive Maintenance**  
Hinter Predictive Maintenance – der vorausschauenden Wartung – steht das Ziel, anstelle regelmäßiger Wartungsintervalle eine Maschine nur dann zur Wartung anzuhalten und zu überprüfen, wenn ein wirkliches Risiko besteht, dass sie kaputtgeht. Denn so lassen sich unnötige Wartungsintervalle einsparen und Produktivitätspotenziale voll ausschöpfen.

Der erfahrene Werksleiter wußte, „die Maschine hört sich komisch an, irgendwas stimmt nicht – haltet die mal an und schaut nach!“. Aber wie erklärt man das einer Software?

Über Sensoreinheiten können viele mögliche Frühwarnsignale für einen Ausfall gemessen werden – von minimalen Temperatur-Erhöhungen über höhere Vibration bis hin zu einer größeren Lautstärke und vielem mehr. Doch unklar ist: Welche Kriterien sind wirklich relevant? Wie müssen sie gewichtet und wie miteinander

**Science Fiction ist in der Regel immer ihrer Zeit voraus, doch ihre tatsächliche Realisierung kommt deutlich später als vorhergesagt. Nicht so bei der KI der letzten Jahre.**

in Zusammenhang gestellt werden? Genau das kann eine KI automatisch und minutiös herausfinden – sofern sie genügend Testdaten mit Beispielen hat: solche, in denen tatsächlich ein Teil ausgetauscht werden musste, und solche, in denen die Maschine nicht defekt war. So könnte die KI zum Beispiel erkennen, dass nicht die allgemeine Lautstärke, sondern nur ein bestimmtes Geräusch gefährlich ist. Und dass die Lautstärke egal ist, wenn die Vibration nicht erhöht ist. Schließlich hat es keinen Einfluss auf die Maschine, wenn jemand durch die Werkshalle ruft.

#### Qualitätssicherung

In den letzten Jahren gab es große Fortschritte in Sachen Bilderkennung. Dies macht man sich heutzutage zum Beispiel bei der automatischen Qualitätssicherung zunutze. Manche Fehler lassen sich leicht erkennen (und erklären), aber wie sieht es bei fließenden Übergängen aus? Beispiel Zahnlegierungen: Hierbei handelt es sich um Produkte,

deren Oberfläche immer kleinere Mängel aufweist – auch bei Werkstücken, die zur Weiterverarbeitung geeignet sind. Der Übergang zwischen brauchbaren und unbrauchbaren Zahnlegierungen ist fließend, es gibt keine glasklaren Kriterien. Trotzdem will man den Qualitätsanspruch der Kunden erfüllen, bisher wurden daher Stücke mit größeren Fehlern von Hand aussortiert.

Indem man eine KI mit zahlreichen Bildern von korrekten und defekten Werkstücken füttert, lernt sie durch Mustererkennung zwischen brauchbaren und unbrauchbaren Werkstücken zu unterscheiden. Welche Muster dabei genau erkannt werden, ist für den Menschen so gut wie nicht nachvollziehbar. Jedoch trifft die Beurteilung der KI bei genügend Lerndaten mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit ins Schwarze, so dass sich defekte Produkte viel schneller aussortieren lassen.

#### Einkauf und Vertrieb

In den Ein- und Verkaufsabteilungen von Unternehmen können KI-Verfahren bereits heute ein breites Anwen-

**Carsten Kraus**  
Geschäftsführer  
der Omikron Data Quality  
GmbH in Pforzheim  
und Akteur beim  
RKW-Forum (siehe Seite 5)



Foto: Omikron Data Quality



dungsspektrum finden. Am naheliegendsten sind wohl Lagervorhersagen, die sich mit Hilfe von KI viel besser treffen lassen als mit herkömmlichen Verfahren.

Im Hinblick auf den Vertrieb ist darüber hinaus Adaptive Pricing

► **Kunden gewinnen**  
mittels *Adaptive Pricing*

realisierbar – eine Maßnahme, die insbesondere für B2B-Unternehmen relevant ist, um präzisere Preise für individuelle Kunden zu ermitteln: Wenn bereits viele Interaktionen mit dem Kunden vorliegen, kann eine KI beispielsweise berechnen, wie preisflexibel er ist, oder ob es andere Dinge gibt, die ihm

wichtig sind. Ein Ergebnis könnte sein, dass ihm höhere Gewährleistungen zu einem gewissen Grad wichtiger sind als ein niedriger Preis. Adaptive Pricing kann enorm dabei unterstützen, den Kunden einfacher zu gewinnen oder die Marge zu erhöhen.

**KI-Anwendungen, die vor dem Durchbruch stehen**

Predictive Basket

Besonders in Branchen, in denen es üblich ist, immer wieder die gleichen Produkte zu bestellen, wird KI den Einkaufsvorgang transformie-

ren: Der Predictive Basket – eine KI-Technologie von Omikron – sagt dem Kunden voraus, was er in seiner aktuellen Session kaufen will.

Die KI berechnet die Vorschläge auf Basis des Verhaltens des einzelnen Kunden und des Verhaltens aller anderen Kunden. So lernt sie den Kauf-Rhythmus kennen und passt sich immer besser darauf an. Ihre Vorschläge sind schon heute zu 75 Prozent richtig.

Den meisten Online-Shops ist dieses Verfahren zu modern. Bisher möchten sie noch selbst alle Regeln einstellen, statt mittels KI viel detailliertere Regeln erstellen zu lassen, die in ihrem Umfang kein Mensch mehr überschauen kann – die aber gleichzeitig bessere Ergebnisse liefern würden.

Bei einem österreichischen Lebensmittel-Großhändler kommt der Predictive Basket aber bereits heute erfolgreich zum Einsatz (die Lebensmittel-Zeitung hat berichtet).

#### Montage vor Ort

Die wenigsten Endkunden haben Freude daran, ihre erworbenen Möbelstücke zu Hause aufzubauen. Die meisten empfinden es wohl als lästig und zeitraubend. Doch

**Der Predictive Basket sagt dem Kunden voraus, was er in seiner aktuellen Session kaufen will. Die KI berechnet die Vorschläge auf Basis des Verhaltens des einzelnen Kunden und des Verhaltens aller anderen Kunden.**

inzwischen werden Roboter immer besser, mit den individuellen Unwägbarkeiten der Wohnumgebung von Kunden umzugehen – und können sogar auf spontane Veränderungen reagieren.

So gibt es japanische Roboter, die selbstständig Bretter transportieren und verbauen können, in einer Umgebung, die sie vorher nicht kannten. Legt man ihnen Hindernisse in den Weg, reagieren Sie auf ihre veränderte Umgebung und finden eine Möglichkeit, wie sie ihren Auftrag dennoch erfüllen.

Es ist spannend zu beobachten, welche Fortschritte in nächster Zeit gelingen werden – und es wird nur eine Frage von wenigen Jahren sein, bis solche Services Marktreife erreichen.

#### Office-Tätigkeiten

Auf der Google I/O 2018 wurde ein Telefonat zwischen einem Friseursalon und einem Kunden abgepielt. Das Spannende daran: Einer der Gesprächspartner war eine KI, und es war nicht offensichtlich, welche die menschliche und welche die Computer-Stimme war. Denn die KI hatte ihre Stimme opti-

miert – nicht nur in Sachen Tonalität, sondern auch durch Einwurf von Interjektionen wie „mmh“, „aha“ etc. Durch die Analyse von Beispiel-Telefongesprächen hatte die KI gelernt, wann solche Interjektionen angebracht sind in der Konversation. Es ist also mehr als wahrscheinlich, dass sich zumindest einfache Telefongespräche in naher Zukunft über KIs abwickeln lassen.

#### KI forscht selbst – bereits heute

Bereits jetzt, im Juli 2019, realisierte sich auch eine meiner eigenen Prognosen zur KI – ich hatte sie auf 2021 bis 2025 datiert, sie lautet: KI stellt eigene Thesen in der Sekundärforschung auf.

Forscher der University of Berkeley haben einer KI nun tatsächlich große Mengen wissenschaftlicher Texte („Papers“) über Materialforschung gegeben – jedoch nur solche, die bis 2008 veröffentlicht wurden. Dann wurde die Frage gestellt, welche weiteren Entdeckungen im Bereich thermoelektrischer Materialien zu erwarten sind. Und genau wie menschliche Sekundärforscher versuchte die KI Verbindungen zwi-

► *Japanische Roboter bauen zu Hause Regale aus dem Möbelmarkt auf*



schen verschiedenen Papers zu entdecken, die neue Erkenntnisse vermuten lassen. Die KI schlug fünf Materialien vor – und von denen wurden in den kommenden zehn Jahren, also bis 2018, tatsächlich drei erfolgreich erforscht. Ganz ohne den Menschen kommt diese Technologie nicht aus, aber die Forschungsgeschwindigkeit für Sekundärforschung könnte sich damit um den Faktor zwei bis zehn beschleunigen. Bis das auf breiter Front Auswirkungen hat, schätze ich, dauert es nur noch zwei bis fünf Jahre.

Diese KI basiert auf Word2Vec, einer Technologie, in deren Umfeld ich selbst forsche. Obwohl ich dem Thema also nahe bin, hatte ich solche Fortschritte in einem Interview 2016 erst auf „in fünf bis zehn Jahren“ geschätzt. Auch hier war KI wieder deutlich schneller, als die Fachwelt erwartet hatte.

#### KI und die Gesellschaft

Dies bedeutet eine riesige Chance für die Gesellschaft: Ziele wie der Wandel von der Wegwerfgesellschaft hin zur Reparaturgesellschaft oder medizinische Fortschritte, die ein längeres unbeschwer-

tes Leben ermöglichen, rücken für uns näher. Und auch den Klimawandel aufzuhalten oder umzukehren, ist – davon bin ich überzeugt – mit Hilfe der Wissenschaft erreichbar.

Die Frage ist, ob wir es rechtzeitig schaffen. KI kann die Wissenschaft unterstützen und beschleunigen, so dass sich unsere Chancen deutlich erhöhen. Das bedeutet nicht, dass wir die Frage des Klimawandels jetzt aus-

sitzen sollten: Wir müssen trotzdem jetzt gesellschaftliche Maßnahmen treffen; denn vielleicht

brauchen wir auch mit KI-Hilfe zu lange!

#### Fazit

Wir erleben einen rasanten Wandel. Und sollten handeln!

Die letzten Jahre bildeten erst den Anfang einer Revolution, die sich immer schneller auf alle Bereiche der Wirtschaft ausweiten wird. So können wir also zusammenfassen:

KI ist eine Querschnittstechnologie; und ähnlich wie die Elektrizität oder das Internet wird sie Wirtschaft,

Privatleben und die ganze Gesellschaft verändern.

Die Veränderung kommt wahrscheinlich schneller, als wir – selbst als Fachleute – aktuell vermuten.

Und schon heute bietet KI zahlreiche Chancen, die genutzt werden sollten. Auch im Mittelstand!

Das heißt: KI ist jetzt! Europa und Deutschland müssen sich daher in eine gute Position bringen. Wir Europäer müssen investieren,

Neuerungen ermöglichen, Freiräume geben, um an der Spitze mitzuwirken (und dadurch auch auf die KI-Ethik Einfluss nehmen zu können). Unternehmen haben bereits heute viele Möglichkeiten, von KI zu profitieren.

Dazu müssen Sie keinen KI-Spezialisten einstellen, genauso wie Sie keinen Elektriker zum Betrieb eines Staubsaugers mit Elektromotor brauchen. Nutzen Sie die Möglichkeiten, probieren Sie fertige Bausteine aus, lernen Sie – just do it!

Weitere Einblicke in aktuelle Entwicklungen und Anwendungsbeispiele zu KI gebe ich Ihnen auf dem RKW-Forum am 15. Oktober 2019.

# ➤ Digitale Lösungen im B2B- und B2C-Bereich am Beispiel von PACE

von Dr. Martin Kern

Mobilität ist eines der großen Zukunftsthemen, ökologisch gesehen ebenso wie ökonomisch. Die Wertschöpfung auf diesem Sektor wird maßgeblich davon bestimmt werden, wer Zugriff auf welche Daten hat. Dies betrifft die Konnektivität von Fahrzeugen ebenso wie die spezifische Ausgestaltung von Dienstleistungsangeboten in diesem Markt. Das 2015 gegründete Unternehmen PACE Telematics bietet dafür cloudbasierte Lösungen mit maximaler Flexibilität für Business- und Privatkunden.

Es ist ein harter Wettbewerb, auch wenn er für Außenstehende weitgehend unsichtbar abläuft. Es geht dabei um die Frage, wer in Zukunft Zugang zu den Daten-

grundlagen **➤ Wer hat in Zukunft Zugang zu den Daten?** hat, die den Schlüssel zur

Entwicklung von Serviceangeboten auf dem Markt der Mobilität darstellen. Öffentlich diskutiert wird eher über die noch immer sehr ungewisse Perspektive sich autonom bewegendere Fahrzeuge. Doch schon heute bringt der Verkauf von Neufahrzeugen allenfalls noch den Herstellern einen nennenswerten Gewinn. Für alle anderen, die auf dem Gebiet der Mobilität Geschäfte machen möchten, sind die Bereiche Aftersales und Service von

entscheidender und stetig wachsender Bedeutung.

Fahrzeuge produzieren schon seit langem auch Datenströme. Wer heute ein neues Auto kauft, stimmt in der Regel mit dem Kaufvertrag zu, dem Hersteller weitgehende Rechte an der Nutzung der im Betrieb generierten Daten einzuräumen. Bei älteren Fahrzeugen, die noch nicht

über eine Verbindung zum Internet verfügen, **➤ Da schlummert großes wirtschaftliches Potenzial**

werden die Informationen in einem Bordcomputer gespeichert und können beispielsweise von Werkstätten ausgelesen werden. So oder so: In diesen Daten schlummert ein großes wirtschaftliches Potenzial. Und

es sind auch gesellschaftlich relevante Fragestellungen damit verbunden:

Wem gehören die Daten, wer hat darauf Zugriff und welchen Einfluss haben die Fahrzeugbesitzer darauf?

Antworten auf diese Fragen bieten die Lösungen der PACE Telematics GmbH. Gegründet wurde das Start-up 2015 von Dr. Martin Kern, Philip Blatter und Robin Schönbeck. Martin Kern war acht Jahre bei McKinsey als Berater in der Automobilindustrie tätig, bevor er 2012 das Automotive eCommerce-Start-up Tirendo.com gründete, das



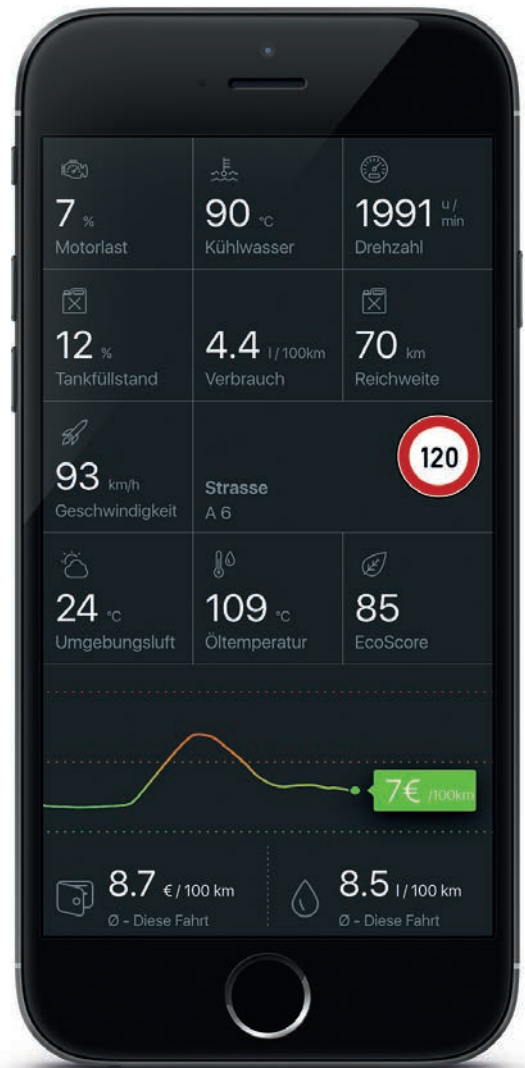
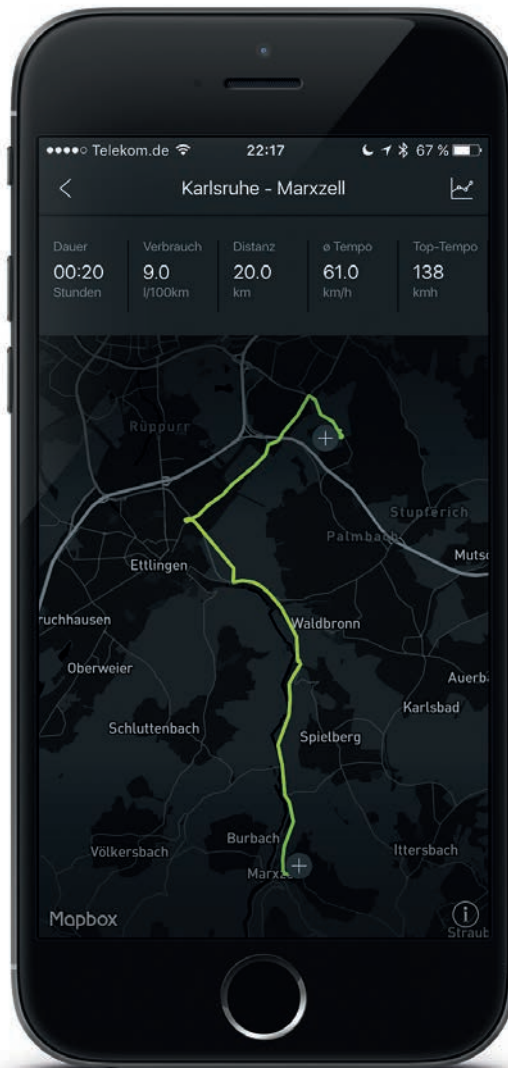


Foto: PACE Telematics

innerhalb von 18 Monaten von sechs auf 140 Mitarbeiter wuchs. Philip Blatter war zuvor bei SAP und gründete die *Jamit Labs*, eine auf die Entwicklung von Apps spezialisierte Agentur. Robin Schönbeck ist Serial Entrepreneur mit mehr als 20 Jahren Berufserfahrung in Vertrieb, Marketing und Business Development. Er war Geschäftsführer der *mentasys GmbH*, CEO von *Pangora* sowie CEO der *Become Europe GmbH* (zwischenzeitlich *Connexity Europe GmbH*).

#### ➤ Vom Hersteller unabhängige Lösungen

Mit inzwischen 35 Mitarbeitern an unserem Firmenstandort Karlsruhe sowie in unserem Berliner Büro arbeiten wir daran, sowohl für private Endkunden wie für Businesspartner maßgeschneiderte Angebote zu schaffen. Die Grundlage hierfür bietet unsere hersteller unabhängige, cloudbasierte Automotive-Big-Data-Plattform. Wir entwickeln alle Elemente des PACE-Systems selbst. Die meisten Mitarbeiter sind daher in der Softwareentwicklung (native iOS und Android-Ent-



wicklung, Design und System-Architektur, Backend- und Frontendentwicklung) tätig.

Bereits seit Ende 2016 bietet PACE für Business- und Endkunden ein System an, das jedes Fahrzeug mit OBD-2-Schnittstelle zu einem „Smart Car“ macht. Die meisten seit 1996 produzierten Autos verfügen über eine solche Schnittstelle, seit 2004 ist sie in der EU für alle neuen Fahrzeuge vorgeschrieben. Der PACE-Link, der einfach in die OBD-2-Schnittstelle des Fahrzeugs eingesteckt wird, verbindet das Auto über Bluetooth mit dem Smartphone. Neun innovative Features sind so einsatzbereit, vom Performance-Monitor über die Analyse von Fehlercodes bis zum Spritspar-Trainer oder einem elektronischen Fahrtenbuch. Eine weitere Funktion steht im Zentrum einer Kooperation von PACE Telematics und dem Automobilclub ACE. Dessen mehr als 600.000 Mitglieder können das System als *ACE myGO* zu speziellen Konditionen erwerben und haben damit ein automatisches Notrufsystem an Bord, das bei einem Unfall selbstständig Rettungskräfte verständigt.

**PACE bietet seit 2016 ein System für Business- und Endkunden, das jedes Fahrzeug mit OBD-2-Schnittstelle zu einem „Smart Car“ macht.**

**Dr. Martin Kern**  
Geschäftsführer der  
PACE Telematics GmbH  
in Karlsruhe  
und Akteur beim  
RKW-Forum (siehe Seite 5)

Gespeichert werden die Daten auf eigenen Cloudservern von PACE – aber nur dann, wenn der Nutzer über sein Handy eine Internetverbindung einrichtet und der Datenübertragung zustimmt. Dabei werden Daten, die sensible Informationen wie beispielsweise eine Standortbestimmung enthalten, auf einem gesonderten Server abgelegt, getrennt von den personenbezogenen Informationen. Erst nach einer individuellen Autorisierung durch den Nutzer können Dritte, wie beispielsweise eine Werkstatt, auf definierte Daten zugreifen und diese für Diagnose, Wartung oder Ersatzteilbestellung nutzen.

Genau solche individualisierbaren Lösungen sind die Stärke von PACE Telematics auch im B2B-Bereich. Seit kurzem sind wir als Entwicklungspartner der von der Carat-Gruppe initiierten Mobilitätsplattform *Drivemotive* für den Aufbau eines Angebots für freie Werkstätten und Ser-

vicedienstleister verantwortlich. Auf Basis der PACE-Technologie können B2B-Partner individuell konfigurierbare, monetarisierbare und mit eigenem Branding versehene Softwaremodule entwickeln, die von Microservices bis zu umfassenden Kundenbeziehungen alle Optionen einschließen. Vorstellbar und teilweise bereits in der Entwicklung sind viele Anwendungsmöglichkeiten. Ein Beispiel hierfür wäre ein Algorithmus, der über Messdaten zur elektrischen Spannung eine Vorhersage über die restliche Lebensdauer einer Autobatterie macht und so einer Werkstatt ermöglicht, den Kunden rechtzeitig zum Austausch des Akkus einzuladen, bevor dieser nach einer kalten Winternacht schlapp macht.

Noch dieses Jahr startet eine weitere, von PACE Telematics entwickelte App, die das so genannte „Connected Fueling“ ermöglicht. PACE-Kunden können damit in Zukunft markenunabhängig an Tankstellen per Handy eine Zapfsäule auswählen und direkt bezahlen, ohne den Kassenraum betreten zu müssen.

Bestätigt werden unsere Wachstumschancen für derartige Anwendungen auch durch den Einstieg des renommierten



Foto: PACE Telematics



Die Gründer von PACE Telematics (von links): Robin Schönbeck, Philip Blatter und Dr. Martin Kern

Automobilzulieferers Eberspächer als Gesellschafter im vergangenen Jahr. Mit der 20-prozentigen Beteiligung des Esslinger Familienunternehmens an PACE geht auch das Ziel einher, Produkte wie beispielsweise Standheizungen und Klimaanlage miteinander und mit anderen Komponenten im Fahrzeug zu vernetzen. So entstehen völlig neue Mehrwertdienste für Werkstätten, Flottenbetreiber und den Autofahrer selbst. Ein wichtiger Unternehmensgrundsatz bleibt

für uns, am Markt als neutrale Institution aufzutreten und mit unseren Angeboten den freien Markt und den Wettbewerb um die besten und kundenfreundlichsten Lösungen zu fördern.

➤ **Mehrwert für Werkstätten, Flottenbetreiber und Autofahrer**

**PACE Telematics GmbH**  
76131 Karlsruhe  
[www.pace.car](http://www.pace.car)

# ➤ Arbeit in der digitalen Welt

von Dr. Florian Lehmer

Die Auswirkungen der digitalen Transformation auf die Arbeitswelt werden nach wie vor intensiv diskutiert. Einerseits bietet die fortschreitende Digitalisierung große Chancen für mehr Wohlstand und Arbeit, andererseits stellt sie Wirtschaft und Gesellschaft vor neue Herausforderungen. So fürchtet eine Vielzahl von Beschäftigten durch die Einführung neuer Technologien, den Arbeitsplatz zu verlieren oder komplett vom Arbeitsmarkt verdrängt zu werden.

Tatsächlich haben in den letzten Jahren eine Reihe von neuen Technologien Marktreife erlangt, die zunehmend in der Lage sind, Tätigkeiten zu übernehmen, die zuvor nur von Menschen erledigt werden konnten. Dies sind beispielsweise mobile, kollaborative Roboter, selbstlernende Computerprogramme sowie erste Anwendungen von 3D-Druck und Virtueller Realität.

Dengler/Matthes (2018) zeigen, dass dadurch der Anteil von Tätigkeiten, die potenziell von Computern erledigt werden könnten, zwischen 2013 und 2016 deutlich gestiegen ist. Im Jahr 2013 arbeiteten 15 Prozent aller sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in einem Beruf, in dem viele

Tätigkeiten (über 70 Prozent) potenziell ersetzt werden können. Dieses sogenannte Substituierbarkeitspotenzial war damals schon besonders hoch in Fertigungsberufen und fertigungstechnischen Berufen. Im Jahr 2016 arbeiteten insgesamt bereits 25 Prozent der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in einem Beruf mit hohem Substituierbarkeitspotenzial. Der Anstieg war am deutlichsten bei Verkehrs- und Logistikberufen und im Bereich der unternehmensbezogenen Dienstleitungen zu sehen. Besonders betroffen vom Anstieg waren dabei Helferberufe, die keine oder eine einjährige Berufsausbildung erfordern, interessanterweise waren Berufe mit einem höheren Anforderungsniveau ebenfalls betroffen.

Obwohl das Substituierbarkeitspotenzial nur die technische Machbarkeit im Blick hat und aus betriebswirtschaftlichen, ethischen oder rechtlichen Gründen nicht immer ausgeschöpft wird, zeigen die Analysen dennoch sehr deutlich, dass sich Berufe, Anforderungen und Tätigkeiten auf dem deutschen Arbeitsmarkt rasant ändern.

Natürlich fallen nicht nur menschliche Tätigkeiten weg, sondern es entstehen gerade durch die Einführung neuer Technologien auch neue Bedarfe: So muss beispielsweise mit neuen Softwareanwendungen wie Simulationssoftware, Geoinformationssystemen oder Entwicklungsumgebungen umgegangen werden können oder es entstehen auch durch neue Produktionsverfahren neue Tätigkeiten im Qualitäts- oder Prozessmanagement (Dengler/Matthes, 2018). Darüber hinaus führt die Einführung neuer Technologien dazu, dass Betriebe aufgrund von Produktivitätssteigerungen Produkte billiger anbieten können. Bei steigender Nachfrage nach diesen Produkten werden dann zusätzlich Beschäftigte benötigt, auch wenn direkt menschliche Tätigkeiten ersetzt werden.

Aber was ergibt sich daraus konkret für die Beschäftigungsentwicklung und welche Herausforderungen haben sich Betriebe und Beschäftigte in Hinblick auf Aus- und Weiterbildung zu stellen?

Erkenntnisse dazu, welche Folgen die Ausbreitung neuer digitaler Technologien für die Beschäftigungsentwicklung und Anforderungsstruktur in

➤ *Neue Technologien erlangen Marktreife*

➤ *Berufe, Anforderungen und Tätigkeiten ändern sich rasant*





Betrieben hat, sind bis jetzt rar. Erste Ergebnisse dazu liefert die vom Institut für Arbeitsmarkt und Berufsforschung (IAB) gemeinsam mit dem Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) durchgeführte repräsentative Betriebsbefragung „Arbeitswelt 4.0“, die mit administrativen IAB-Daten verknüpft wurde: Es zeichnet sich ab, dass Investitionen in moderne digitale Technologien in den letzten Jahren im Durchschnitt weder zu massiven Beschäftigungsverlusten noch zu deutlichen Beschäftigungsgewinnen geführt haben (Lehmer/Matthes, 2017).

Allerdings unterscheiden sich die Arbeitsmarkteffekte zum Teil sehr deutlich für verschiedene Beschäftigtengruppen: Junge, geringqualifizierte und in geringerem Maße hochqualifizierte Arbeitskräfte profitieren eher von Investitionen in 4.0-Technologien, während ältere und mittelqualifizierte Arbeitnehmer mit Berufsausbildung eher Beschäftigungseinbußen erleiden (Arntz et al., 2019). Entscheidend ist dabei vor allem, welche Tätigkeiten sie in ihrem Arbeitsalltag ausüben. Positive Beschäftigungseffekte lassen sich insbesondere für Beschäftigte finden, die hochkomplexe Expertentätigkeiten in technologieaffinen

**Erkenntnisse dazu, welche Folgen die Ausbreitung neuer digitaler Technologien für die Beschäftigungsentwicklung und Anforderungsstruktur in Betrieben hat, sind bis jetzt rar. Erste Ergebnisse liefert die repräsentative Betriebsbefragung „Arbeitswelt 4.0“.**

Betrieben der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT), aber auch in bisher nicht wissensintensiven Dienstleistungen ausüben. Tendenziell ergeben sich Verluste am ehesten für Beschäftigte, die Helfertätigkeiten im Bereich der nicht wissensintensiven Dienstleistungen ausüben (Lehmer/Matthes, 2017).

Neben den Beschäftigungseffekten zeigen sich auch Unterschiede in der Entlohnung. Investitionen in 4.0-Technologien auf Betriebsebene führen im Schnitt zu höheren Löhnen der dort Beschäftigten. Am deutlichsten ausgeprägt ist das in den Wirtschaftsbereichen der wissensintensiven Produktion wie dem Maschinenbau, und den nicht wissensintensiven Dienstleistungen wie dem Handel. Dabei profitieren vor allem geringqualifizierte Per-

sonen, da bei ihnen

der Einsatz von neuen digitalen Arbeitsmitteln zu höheren Produktivitätssteigerungen führt als bei anderen Qualifikationsgruppen (Genz et al., 2019).

Die digitale Transformation hat bis jetzt also wenig zu einer Änderung der Gesamtbeschäf-

tigung geführt, dafür ändern sich Qualifikationsbedarfe und Tätigkeiten. Projektionen deuten darauf hin, dass dies auch in Zukunft der Fall sein wird und starke Auswirkungen auf die Branchen- und Berufsstruktur hat (Wolter et al. 2018; Zika et al. 2018).

Für die Aus- und Weiterbildung heißt das: Es besteht großer Handlungsbedarf! Durch den Wandel der Anforderungen und Tätigkeit veraltet das in Ausbildung und Studium erworbene Wissen immer schneller. Die Erstausbildung bleibt

zwar die grundlegende Basis, es wird aber zunehmend wichtiger, dass Be-

rufsbilder mit der technologischen Entwicklung Schritt halten. Ausbildungsordnungen müssen daher schneller angepasst und flexibler werden (Kruppe et al., 2019). Dabei besteht die Gefahr eines Auseinanderdriftens der Ausbildung in modernen (Groß-)Betrieben, die neue Technologien schon nutzen und weniger technologisierten (Klein-)Betrieben, bei denen dies nicht oder weniger der Fall ist. Hier könnten Auszubildendenkooperationen zwischen hoch- und weniger technologisierten Betrieben allen Azubis ermöglichen, den Umgang mit modernen Produktionsmitteln zum Beispiel in

### ➤ Handlungsbedarf bei der Aus- und Weiterbildung



Dr. Florian Lehmer  
Senior Researcher  
Institut für  
Arbeitsmarkt- und  
Berufsforschung (IAB)

Foto: IAB





Foto: Mauritius Images

einem Partnerunternehmen zu erlernen. Alternativ könnten überbetriebliche Lehrwerkstätten, entsprechende Beratungsangebote über derartige Möglichkeiten, die Hilfe bei der Suche nach potenziellen Kooperationspartnern sowie gegebenenfalls eine finanzielle Unterstützung von Ausbildungsverbünden dazu beitragen, negative Konsequenzen für die Auszubildenden in weniger technologisierten Betrieben zu vermeiden. Vor dem Hintergrund genereller Passungsprobleme auf dem Ausbildungsmarkt (eine zunehmende Zahl an unbesetzten Ausbildungsplätzen steht einer großen Zahl an erfolglosen Ausbildungsbewerberinnen und -bewerbern gegenüber) wird es auch zunehmend darum gehen, möglichst alle Jugendlichen stärker in die Ausbildung zu integrieren. Gerade für Jugendliche, die bislang eher schlechte Chancen auf einen Ausbildungsplatz hatten, könnten

► *Möglichst alle Jugendlichen in die Ausbildung integrieren*

innovative Lernmöglichkeiten wie Internetrecherchen, Lernspiele und Apps eine

Chance bieten, wie sie besser an das Lernen herangeführt werden (Bertelsmann Stiftung, 2018).

Über die Ausbildung hinaus muss Lernen im Erwerbsleben

zur Normalität werden. Kruppe et al. (2017) stellen dazu klar, dass insbesondere die Möglichkeiten und Strukturen zur Weiterbildung, Höherqualifizierung und Umschulung ausgebaut werden müssen. Entscheidend ist dabei nicht nur, digitale Inhalte zu stärken, die zweifellos immer wichtiger werden; sondern auch soziale Kompetenzen wie Kooperationsbereitschaft, Kommunikationsstärke, Selbstmanagement oder Empathie, da sich die Art und Weise, wie zusammengearbeitet wird (z.B. in virtuellen Räumen), verändert. Daneben sollten fachübergreifende Kompetenzen vermittelt werden, also beispielsweise eher, welche verschiedenen Methoden es gibt, ein bestimmtes Arbeitsergebnis zu erzielen als nur die Bedienung einer konkreten Maschine oder Anlage (Dengler/Matthes, 2018). Entscheidend ist, Mitarbeiter aller Qualifikationsebenen zu befähigen, künftige Herausforderungen kreativ bewältigen zu können. Damit werden die Beschäftigten auch in Zukunft der wichtigste Standortfaktor für eine erfolgreiche Zukunft der Betriebe in Deutschland bleiben.

**Entscheidend ist nicht nur, digitale Inhalte zu stärken, die zweifellos immer wichtiger werden – sondern auch soziale Kompetenzen wie Kooperationsbereitschaft, Kommunikationsstärke, Selbstmanagement oder Empathie.**

## Literatur

Arntz, Melanie; Genz, Sabrina; Gregory, Terry; Janser, Markus; Lehmer, Florian; Matthes, Britta; Zierahn, Ulrich (2019): Technology and Jobs in the Fourth Industrial Revolution – Firm-Level Evidence, mimeo.

Arntz, Melanie; Gregory, Terry; Lehmer, Florian; Matthes, Britta; Zierahn, Ulrich (2016): Arbeitswelt 4.0 – Stand der Digitalisierung in Deutschland: Dienstleister haben die Nase vorn. IAB-Kurzbericht Nr. 22.

Bertelsmann Stiftung (2018): Monitor Digitale Bildung – Ausbildung, Gütersloh.

Dengler, Katharina; Matthes, Britta (2018): Substituierbarkeitspotenziale von Berufen: Wenige Berufsbilder halten mit der Digitalisierung Schritt. IAB-Kurzbericht Nr. 4, Nürnberg.

Genz, Sabrina; Janser, Markus; Lehmer, Florian (2019): The impact of investments in new digital technologies on wages – worker-level evidence from Germany. In: Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, Bd. 239, H. 3, S. 483 – 521.

Kruppe, Thomas; Leber, Ute; Matthes, Britta (2017): Sicherung der Beschäftigungsfähigkeit in Zeiten des digitalen Umbruchs. IAB-Stellungnahme Nr. 7, Nürnberg.

Kruppe, Thomas; Leber, Ute; Matthes, Britta; Dengler, Katharina; Dietrich, Hans; Janitz, Helga; Janssen, Simon; Jaschke, Philipp; Jost, Oskar; Kosyakova, Yuliya; Lehmer, Florian; Lietzmann, Torsten; Osiander, Christopher; Schreyer, Franziska; Seibert, Holger; Wiethölter, Doris; Wolf, Katja; Zika, Gerd (2019): Digitalisierung: Herausforderungen für die Aus- und Weiterbildung in Deutschland \* Beantwortung des Fragenkatalogs der Enquete-Kommission „Berufliche Bildung in der digitalen Arbeitswelt“. (IAB-Stellungnahme, 01/2019), Nürnberg.

Lehmer, Florian; Matthes, Britta (2017): Auswirkungen der Digitalisierung auf die Beschäftigungsentwicklung in Deutschland. (Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung. Aktuelle Berichte, 05/2017), Nürnberg.

Wolter, Marc Ingo; Mönnig, Anke; Schneemann, Christian; Weber, Enzo; Zika, Gerd; Helmrich, Robert; Maier, Tobias; Winnige, Stefan (2018): Wirtschaft 4.0 und die Folgen für Arbeitsmarkt und Ökonomie ([https://www.bibb.de/dokumente/pdf/qube\\_welle5\\_W4.0\\_final.pdf](https://www.bibb.de/dokumente/pdf/qube_welle5_W4.0_final.pdf)).

Zika, Gerd; Helmrich, Robert; Maier, Tobias; Weber, Enzo; Wolter, Marc Ingo (2018): Arbeitsmarkteffekte der Digitalisierung bis 2035: Regionale Branchenstruktur spielt eine wichtige Rolle. IAB-Kurzbericht Nr. 9, Nürnberg.

# ➤ Weiterbildung mit dem RKW BW

Durch das Förderprogramm „Fachkurse“ des Landes Baden-Württemberg können Sie auf viele RKW-Seminare 30 Prozent Zuschuss (50 Prozent für über 50-Jährige) auf die Teilnahmegebühr erhalten.

## Inhouse-Programme

Sie wünschen sich eine auf Ihr Unternehmen und Ihre Situation zugeschnittene Begleitung bei Ihren Fragestellungen? Unser Seminarprogramm und Ihre individuellen Themenstellungen führen wir auch gerne direkt bei Ihnen im Unternehmen durch.

Mehr dazu erfahren Sie bei Bettina Banaj: 0711/22998-38, banaj@rkwbw.de

Das komplette Seminarprogramm steht zum Download bereit auf [www.rkw-bw.de](http://www.rkw-bw.de) oder kann bei Nicole Jung bestellt werden: 0711/22998-23, jung@rkwbw.de



### Einkaufsmanager

Baustein 1: 09. – 11.10.2019  
Baustein 2: 12. – 14.11.2019  
Baustein 3: 21. – 23.01.2020  
Baustein 4: 24.03.2020  
in Nürtingen

### Führungskolleg für Manager/-innen

Baustein 1: 10. – 11.10.2019  
Baustein 2: 14. – 15.11.2019  
Baustein 3: 12. – 13.12.2019  
Baustein 4: 30. – 31.01.2020  
Baustein 5: 27. – 28.02.2020  
Baustein 6: 26. – 27.03.2020  
in Haigerloch

**Change Management**  
Veränderungsprozesse gekonnt steuern  
22.10.2019  
in Sindelfingen

**Das Praxistraining für Ihren Führungsalltag**  
Bringen Sie Ihre eigene Herausforderung direkt in das Training mit!  
12. – 13.11.2019  
in Nürtingen

**Aktives Kundenbindungsmanagement**  
So erschließen Sie ungenutzte Potenziale in Ihrem Kundenstamm  
19.11.2019  
in Sindelfingen

**Shopfloor Management**  
Best Practice für die operative Ebene  
19.11.2019  
in Nürtingen

### Zeit- und Selbstmanagement für Führungskräfte

Wie Sie Ihre Ziele stressfreier erreichen  
27.11.2019  
in Sindelfingen

**Manager für die Produktionsplanung und -steuerung (PPS)**  
Modularer Zertifikatslehrgang  
Baustein 1: 04. – 06.02.2020  
Baustein 2: 17. – 19.03.2020  
Baustein 3: 05. – 07.05.2020  
in Nürtingen

**Der Vertragsexperte 2020**  
Interessen wahren, Risiken minimieren  
Baustein 1: 05. – 06.02.2020  
Baustein 2: 03. – 04.03.2020  
in Nürtingen

**Projektmanagement**  
Baustein 1: 03. – 04.03.2020  
Baustein 2: 05. – 06.05.2020  
Baustein 3: 14. – 15.07.2020  
Baustein 4: 22. – 23.09.2020  
in Nürtingen

**Mittelständische Unternehmensführung**  
Das Handwerk des richtigen und guten Managens  
Baustein 1: 05. – 06.03.2020  
Baustein 2: 27. – 28.04.2020  
Baustein 3: 25. – 26.06.2020  
Baustein 4: 28. – 29.07.2020  
Baustein 5: 01. – 02.10.2020  
in Nürtingen





#### Herausgeber

RKW Baden-Württemberg e.V.  
Rationalisierungs- und Innovations-  
zentrum der Deutschen Wirtschaft  
Königstraße 49, 70173 Stuttgart  
Telefon 0711/22998-0, Fax 0711/22998-10  
info@rkw-bw.de, www.rkw-bw.de

#### Redaktion

Jan Sibold, Ralph Sieger, Jochen Gewecke,  
Andrea Clauser-Wild, Stephan Gokeler

#### Gestaltung

Jochen Gewecke (www.gewecke.net)



**RKW  
BW**

**Wegbereiter Mittelstand**

Mitglieder des  
RKW Baden-Württemberg e.V.  
erhalten die Zeitschrift im Rahmen  
ihrer Mitgliedschaft