#kf_ing
Klimawandel
Geoengineering
CO_2-Fußabdruck
Quantencomputer
2. Quantenrevolution
Engineering Diversity
One Button Recording Studio
Virtual Reality
Plastik-Recycling
Hologramme
E-Mobility

Prof. Dr. Martin Ruskowski
KI-Experte

Nur noch kurz die Welt retten

Integrated Industry, Big Data und Künstliche Intelligenz schaffen neue Möglichkeiten

McKinsey
& Company

Weitblick
2019

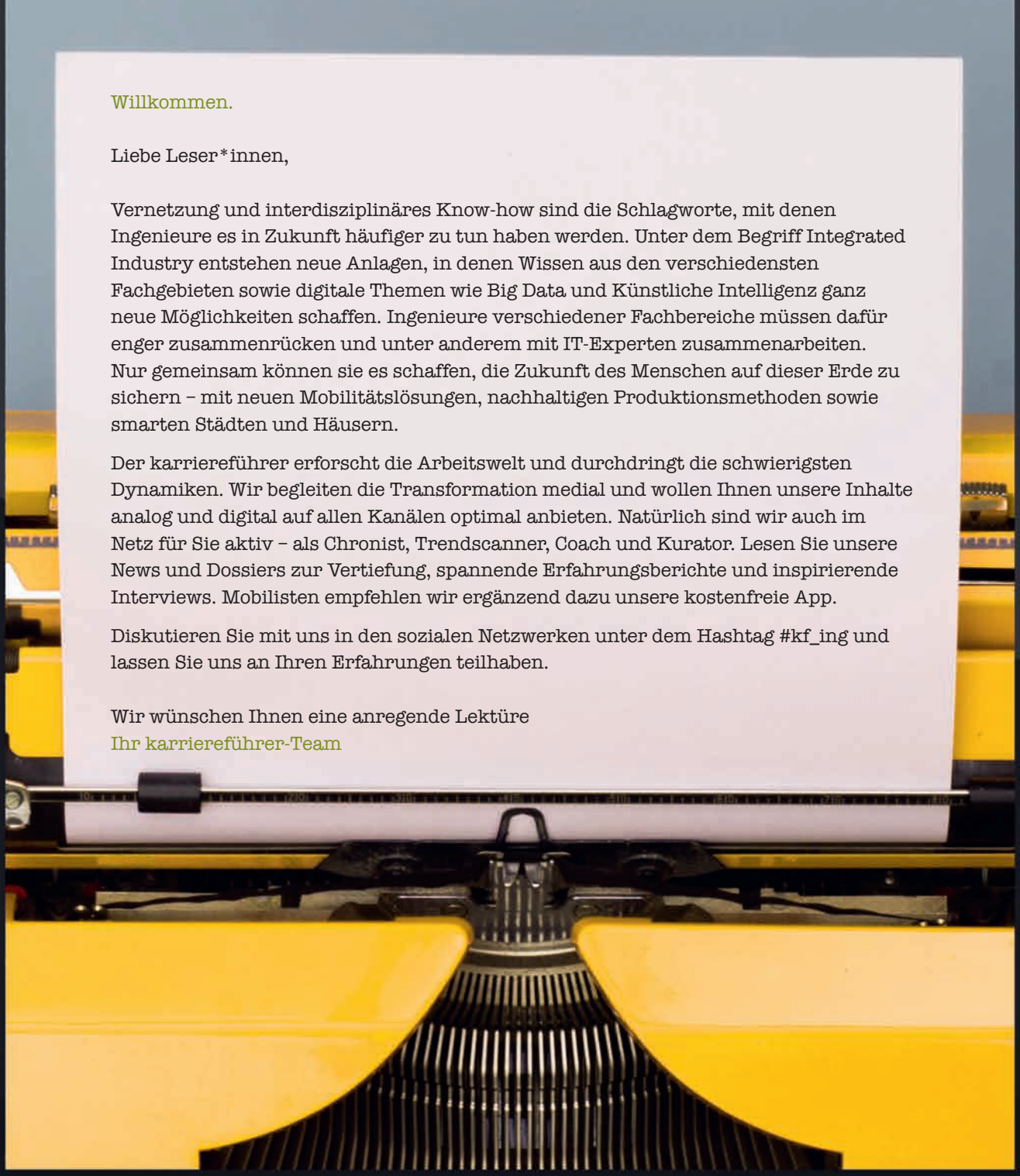
Das McKinsey Nachhaltigkeits-Event für Studierende und Professionals aller Fachrichtungen.
Vom 11. bis 14. Juli in Heiligenhafen an der Ostsee.

Du möchtest mit Deinen Ideen die Zukunft mitgestalten? Und dabei Wirtschaftswachstum, gesellschaftlichen Fortschritt und ökologische Vernunft miteinander vereinbaren? Dann richte mit uns den Blick auf die großen Themen unserer Zeit. Erlebe anhand unterschiedlicher Fragestellungen, wie Teams bei uns schnell zu innovativen Lösungen kommen. Erfahre in Coachings mehr über Deine Perspektive bei McKinsey. Und übe in Workshops, das Thema Nachhaltigkeit in Deinen Alltag zu integrieren.

Bewirb Dich jetzt: **weitblick.mckinsey.de**

Bewerbungs-schluss
03.06.2019

Foto: adobe.stock/tashatuvango



Willkommen.

Liebe Leser*innen,

Vernetzung und interdisziplinäres Know-how sind die Schlagworte, mit denen Ingenieure es in Zukunft häufiger zu tun haben werden. Unter dem Begriff Integrated Industry entstehen neue Anlagen, in denen Wissen aus den verschiedensten Fachgebieten sowie digitale Themen wie Big Data und Künstliche Intelligenz ganz neue Möglichkeiten schaffen. Ingenieure verschiedener Fachbereiche müssen dafür enger zusammenrücken und unter anderem mit IT-Experten zusammenarbeiten. Nur gemeinsam können sie es schaffen, die Zukunft des Menschen auf dieser Erde zu sichern – mit neuen Mobilitätslösungen, nachhaltigen Produktionsmethoden sowie smarten Städten und Häusern.

Der karriereführer erforscht die Arbeitswelt und durchdringt die schwierigsten Dynamiken. Wir begleiten die Transformation medial und wollen Ihnen unsere Inhalte analog und digital auf allen Kanälen optimal anbieten. Natürlich sind wir auch im Netz für Sie aktiv – als Chronist, Trendscanner, Coach und Kurator. Lesen Sie unsere News und Dossiers zur Vertiefung, spannende Erfahrungsberichte und inspirierende Interviews. Mobilisten empfehlen wir ergänzend dazu unsere kostenfreie App.

Diskutieren Sie mit uns in den sozialen Netzwerken unter dem Hashtag #kf_ing und lassen Sie uns an Ihren Erfahrungen teilhaben.

Wir wünschen Ihnen eine anregende Lektüre
Ihr karriereführer-Team

Impressum: karriereführer ingenieure 1.2019 13. Jahrgang, 04.2019–09.2019 Das Jobmagazin für Hochschulabsolventen ISSN: 1864-6344 **Herausgeber:** Walhalla u. Praetoria Verlag GmbH & Co. KG, Haus an der Eisernen Brücke, 93042 Regensburg, Fon: 0941 5684-0 Fax: 0941 5684-111 E-Mail: walhalla@walhalla.de Web: www.walhalla.de **Verlagsleitung karriereführer und Redaktionskonzept:** Viola Strüder (verantw.) Redaktionsanschrift: Verlagsbereich karriereführer in der Walhalla u. Praetoria Verlag GmbH & Co. KG, Weyertal 59, 50937 Köln, Fon: 0221/4722-300 **Redaktion dieser Ausgabe:** Sabine Olschner (verantwortlich), Waldstraße 64, 50226 Frechen **Freie Mitarbeit:** André Boße, Stefan Trees **Anzeigen:** Britta Meyer (kommissarisch verantw.) **Anzeigendisposition und -technik:** Verlag Loss Jonn Meike Goldmann, Neufelder Straße 18, 51067 Köln, Fon: 0221 6161-267 **Onlineauftritt:** www.karrierefuehrer.de **Grafik:** Olaf Meyer Gestaltung, Köln **DTP/Lithografie:** Köllen Druck+Verlag GmbH, Bonn+Berlin **Druck:** Westermann Druck GmbH, Georg-Westermann-Allee 66, 38104 Braunschweig, Fon: 0531 708-501, Fax: 0531 708-599 **Coverfoto:** Pixelchaos/Fotolia **Verlag:** Walhalla u. Praetoria Verlag GmbH & Co. KG, Haus an der Eisernen Brücke, 93042 Regensburg, Fon: 0941 5684-0 Fax: 0941 5684-111 E-Mail: walhalla@walhalla.de Web: www.walhalla.de **Geschäftsführer:** Johannes Höfer (V.i.S.d.P.). Der **karriere**führer ingenieure wird auf 100 % chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt. **Copyright:** © Walhalla u. Praetoria Verlag GmbH & Co. KG, Regensburg. Alle Rechte vorbehalten. Auszüge dürfen nicht ohne schriftliche Genehmigung des Verlages vervielfältigt oder verbreitet werden. Dies gilt auch für die Vervielfältigung per Kopie oder auf CD-ROM sowie die Aufnahme in elektronische Datenbanken.

making of ...

Foto: Fotolia/ ra2 studio

08 Nur noch kurz die Welt retten

Integrated Industry: Neue Möglichkeiten durch interdisziplinäres Know-how sowie digitale Themen wie Big Data und Künstliche Intelligenz. #kf_ki

16 Prof. Dr. Martin Ruskowski

Der KI-Kenner im Interview: Ist die künstliche Intelligenz ein mysteriöses System, das dem Ingenieur die Kontrolle nimmt?

Foto: DFKI/A. Sell

Podcast-Tipp

#OTWTNW On the way to new work

Der Podcast von Michael Trautmann und Christoph Magnussen:
https://soundcloud.com/onthewaytonewwork

24 Auf zu neuen Supertechnologien

Wir stehen am Anfang einer weiteren atemberaubenden technologischen Entwicklung: einer zweiten Quantenrevolution.

Foto: Fotolia/tanya78

Behind the scene

karriereführer-Autor André Boße stieß bei seinen Recherchen für das Top-Thema über neue Möglichkeiten von Integrated Industry auf einen Ansatz, der ihn seitdem nicht mehr loslässt: Experten sagen voraus, dass es schon bald möglich sein wird, mit Hilfe von künstlicher Intelligenz und Big Data eine virtuelle Version der Welt zu erstellen. Mit Hilfe dieser Simulation sei es dann nicht nur möglich, die Auswirkungen des Klimawandels zu analysieren, sondern auch zu testen, welche Maßnahmen wirken.

Den **karriereführer ingenieure** gibt es als Print-Version, E-Magazin, in der App und im Web. Gefällt mir? – Folgen Sie uns!
Facebook: facebook.com/karrierefuehrer
Twitter: twitter.com/karrierefuehrer
Instagram: instagram.com/karrierefuehrer

Dossiers:

Transformation der Arbeitswelt

KI und Ethik

Nachhaltigkeit

Kulturwandel

Frauen in Führung

Weiterlesen unter www.karrierefuehrer.de

KARRIEREFÜHRER KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

Das karriereführer-Team widmet dem Thema KI ein neues crossmediales Magazin. Print, App, E-Paper und Webchannel. Mehr unter www.karrierefuehrer.de/kuenstliche-intelligenz

ERLEBEN

Ende 2018 lud das VDI Wissensforum zum ersten Mal zur Veranstaltung #nwing, dem New Work Event für Ingenieure, ein. Referenten hielten Vorträge und Workshops rund um die neuen Arbeitswelten technischer Unternehmen. Ende 2019 findet #nwing zum zweiten Mal statt. Veranstaltungsort wird Düsseldorf sein, der Termin wird noch bekanntgegeben. Thema: die digitale Evolution der Ingenieurs-Arbeitswelten.

www.vdi-wissensforum.de/nwing

BEYOND:

Künstliche Intelligenz (KI) ist eines der am stärksten diskutierten Themen unserer Zeit. Niemand weiß, wie stark KI das Leben verändern wird. Andrian Kreye, einer der beiden Leiter des Feuilletons der Süddeutschen Zeitung, hat die wichtigsten Protagonisten dieser Debatte getroffen. Er hat mit den Euphorikern gesprochen und mit den Pessimisten, die durch den Einsatz von KI das Ende der Gesellschaft, wenn nicht sogar der Menschheit befürchten. Vor allem aber hat er sich ein Bild vom Stand der Dinge gemacht: Was kann künstliche Intelligenz? Wohin geht die Entwicklung? Und wie kann man dafür sorgen, dass diese Technologie den Menschen dient und ihnen nicht schadet?

Andrian Kreye: **Macht Euch die Maschinen untertan.** Vom Umgang mit künstlicher Intelligenz. Süddeutsche Zeitung Verlag 2018. 12,90 Euro

06 **kuratiert**
Tipps und Termine für (angehende) Ingenieure

08 Top-Thema

Nur noch kurz die Welt retten
Über neue Anlagen, in denen interdisziplinäres Know-how sowie digitale Themen wie Big Data und Künstliche Intelligenz ganz neue Möglichkeiten schaffen.

16 Top-Interview

Prof. Dr. Martin Ruskowski
Der Maschinenbauprofessor an der TU Kaiserslautern und Bereichsleiter am Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz über die Verantwortung von Ingenieuren.

Arbeitswelt

20 **Engineering Diversity**
Wie vielfältig ist die Arbeitswelt der Ingeniuer*innen?

Energie

22 **Ein kleiner CO_2-Fußabdruck lockt Mitarbeiter**
Der drohende Klimawandel zwingt viele Unternehmen dazu, ihre Energiepolitik zu überdenken und ihren CO_2-Fußabdruck zu verringern.

Zukunft

24 **Auf zu neuen Supertechnologien**
Die Quantenphysik besitzt einen riesigen Vorrat an noch nicht ausgeschöpften technologischen Möglichkeiten und steht vor einer zweiten Quantenrevolution.

Inspiration

26 **Ideen-Coaching**
Von Plastik-Recycling über Virtual Reality bis zu Hologrammen am Handy.

Weiterbildung

28 **Wissen aufbauen**
Für die Herausforderungen der Zukunft: Masterstudiengänge für Ingenieure.

Aufbruch

32 Das letzte Wort hat **Dr. Udo Kullik**
An der Universität zu Köln wurde das erste One Button Recording Studio eröffnet – für bessere Lehrmaterialien.

01 Digitorial 01 Impressum 02 Inhalt 04 Inserenten

Unternehmen

DEKRA Alles im grünen Bereich.	DEKRA
ZÜBLIN STRABAG TEAMS WORK.	Ed. Züblin AG
ESG	ESG Elektroniksystem- und Logistik-GmbH
ENERCON ENERGIE FÜR DIE WELT	Enercon GmbH
Roche	F. Hoffmann-La Roche Ltd.
Implenia	Implenia AG
KARRIERETAG FAMILIENUNTERNEHMEN	Karrieretag Familienunternehmen
MAX BÖGL	Max Bögl Bauservice GmbH & Co. KG
McKinsey & Company	McKinsey & Company, Inc.
Netze BW	Netze BW GmbH
PHOENIX CONTACT	PHOENIX CONTACT GmbH & Co. KG
SALZGITTER AG Stahl und Technologie	Salzgitter AG
ZÜBLIN STRABAG TEAMS WORK.	STRABAG AG

ESG DEFENCE + PUBLIC SECURITY

WERDE ZUM ÜBERFLIEGER

ALS TRAINEE (M/W/D)

Die ESG steht für über fünf Jahrzehnte Erfahrung als verlässlicher Technologie und Innovations-partner für die Entwicklung, Integration und den Betrieb komplexer, sicherheits- relevanter Elektronik- und IT-Systeme.

Startzeitpunkt jährlich im April und November

- Das 18-monatige Programm beinhaltet mind. 3 verschiedene Projektstationen mit dem Fokus auf Systems-Engineering
- Du wirst in der Theorie und Praxis ausgebildet und lernst komplexe Systeme zu planen, sowie deren Entwicklung und Integration zu steuern
- Du erhältst Einblick in unsere Luftfahrt- und Defence-Bereiche mit den Aufgaben im Requirements Engineering, Integration und Testing
- Du hast die Chance, dir frühzeitig ein solides Netzwerk im Unternehmen aufzubauen
- Wir bieten dir ein unbefristetes Arbeitsverhältnis mit einer attraktiven Vergütung

Ansprechpartner: Berta Küpper 089 92161 4728
jobs.esg.de

FÜRSTENFELDBRUCK MÜNCHEN DONAUWÖRTH

Foto: Fotolia/Elena

Karriere im Familienunternehmen

Der Karrieretag Familienunternehmen ist eine Recruiting- und Kontaktmesse speziell für Absolventen, die in Familienunternehmen einsteigen wollen. Vorausgewählte Fach- und Führungskräfte treffen hier auf die Inhaber und Entscheider führender Familienunternehmen. Zur Messe werden nur akkreditierte Kandidaten zugelassen. Für die Bewerbung zugelassen sind Absolventen, Young Professionals und Professionals aller Fachrichtungen, insbesondere Informatiker, Ingenieure und Wirtschaftswissenschaftler. Der nächste Karrieretag Familienunternehmen findet am 5. Juli 2019 in Ditzingen statt. Bewerbungsschluss ist der 20. Mai 2019. Weitere Infos unter: **www.karrieretag-familienunternehmen.de**

Digitalisierungspreis für Masterarbeit

Der Verband Deutscher Maschinen und Anlagenbau (VDMA) Software und Digitalisierung hat Tobias Sohny, Absolvent im Bereich Wirtschaftsingenieurwesen Technik und inzwischen auch Doktorand an der Hochschule Koblenz, mit dem Nachwuchspreis „Digitalisierung im Maschinenbau“ für die beste eingereichte Masterarbeit ausgezeichnet. Der Student konzipierte eine Maschinendaten-Erfassungs-Schnittstelle, die Maschinendaten in Echtzeit zur Verfügung stellt. Damit lassen sich sowohl für bereits eingesetzte Maschinen als auch für neue Anlagen aussagekräftige Produktionskennzahlen, etwa die Gesamtanlageneffektivität, generieren. Der VDMA-Fachverband Software und Digitalisierung zeichnet jedes Jahr herausragende Abschlussarbeiten von Absolventen aus den Fachbereichen Ingenieurwissenschaften und Informatik mit dem Nachwuchspreis aus. Weitere Infos unter: **www.vdma.org**

Arbeitnehmer gehetzt und unter Zeitdruck

52 Prozent der Beschäftigten in Deutschland fühlen sich sehr oft oder oft bei der Arbeit gehetzt und unter Zeitdruck. Die Gründe: verschiedene Anforderungen, die schwer miteinander zu vereinbaren sind, keinen oder kaum Einfluss auf die Arbeitsmenge und die Gestaltung der Arbeitszeit. Das ist eines der Ergebnisse des Index Gute Arbeit 2018 vom Deutschen Gewerkschaftsbund (DGB). Die Umfrage unter den Beschäftigten in Deutschland zeigt zudem, dass die Belastung bei regem Patienten- und Kundenkontakt zunimmt. Viele haben das Gefühl, dass sie die eigenen Gefühle bei der Arbeit verbergen sowie Konflikte oder Streitigkeiten mit den Menschen durchstehen müssen und dabei eine herablassende Behandlung durch andere erleben. Weitere Infos unter: **www.index-gute-arbeit.dgb.de**

von **Sabine Olschner**

SEI TEIL VON ETWAS

Starten Sie jetzt Ihre Karriere bei der Salzgitter AG.

Über uns:

Wir – die Salzgitter AG – sind einer der größten Stahl- und Technologiekonzerne in Europa. Daher ist bei uns alles etwas größer: die Produkte, die Maschinen, die Verantwortung.

Als internationales Unternehmen und namhafter Arbeitgeber in Deutschland bieten wir hoch spannende Aufgaben in vielen Bereichen, z. B. in Forschung, Produktion, Instandhaltung oder Vertrieb.

Finden Sie jetzt in unseren Stellenangeboten Ihre Chance, große Ideen zu verwirklichen.

Also:

Worauf warten Sie noch? Starten Sie Ihre Karriere bei uns und werden Sie Teil unserer großen Familie.

Alle Infos unter:

salzgitter-ag.com/personal

SALZGITTER AG
Stahl und Technologie

Nur noch kurz die Welt retten

Unter dem Begriff Integrated Industry entstehen neue Anlagen, in denen interdisziplinäres Know-how sowie digitale Themen wie Big Data und Künstliche Intelligenz (KI) ganz neue Möglichkeiten schaffen. Das fängt an bei Pilotprojekten, bei denen Ingenieure mit Biologen kooperieren – und führt zu Ideen, das Ökosystem der Erde anhand einer technischen Plattform zu managen.

von **André Boße**

Foto: Fotolia/ raz studio

Klimawandel stoppen, Erde retten

Klimaschutz ist in aller Munde. Kaum ein Tag vergeht, an dem in den Medien nicht über drohende Szenarien berichtet wird. Viele Politiker geben sich allerdings unbeeindruckt: Deutschland gibt sich als Vorbild in Sachen Klimaschutz, unterläuft aber die eigenen Beschlüsse. Der US-Präsident Donald Trump steigt aus dem Klimaabkommen aus. Zahlreiche Länder der Dritten Welt wiederholen die Fehler der Industriestaaten: Sie opfern Wälder und Naturräume einem unbedachten Fortschrittsglauben. Joachim Käppner, Redakteur und Autor der Süddeutschen Zeitung, ist jedoch überzeugt: Noch ist es nicht zu spät zur Rettung der Natur und unserer Lebensgrundlagen – wenn wir alle sofort umdenken und unser Handeln verändern. Sein Buch will den Weg dahin zeigen.

Joachim Käppner: Die letzte Chance für unsere Erde. Verlag Süddeutsche Zeitung 2018. 9,90 Euro

In Aachen befinden sich drei Institute der Fraunhofer-Gesellschaft: das Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT, das Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT und das Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Oekologie IME. Die drei Fachbereiche behandeln viele eigene Themen, doch die Möglichkeiten der Industrie 4.0 legen den Instituten nahe, dass es sinnvoll ist, gemeinsam an neuen Lösungen zu arbeiten. Und genau das passiert: „Vernetzte, adaptive Produktion“ ist der Name eines Leistungszentrums, in dem die Forscher und Ingenieure Produktionsanlagen und -systeme entwickeln, in denen sich das Know-how aller drei Institute widerspiegelt.

Die Forscher – darunter auch Ingenieure – entwickeln hier Lösungsansätze, damit der Wandel zur Industrie 4.0 tatsächlich gelingen kann. Zusammen mit Forschern der RWTH Aachen und Partnern aus der Industrie arbeitet das Fraunhofer-Leistungszentrum an neuen Produktionssystemen und Wertschöpfungsketten. Ob die Theorie auch wirklich funktioniert, wird anhand von konkreten Fertigungen validiert. Das Aachener Projekt läuft seit Ende 2016 und startete mit einem stattlichen Budget in Höhe von 6,4 Millionen Euro. Aufgabe des Leistungszentrums sei es, in einem Zeitraum von drei Jahren eine offene Forschungsplattform und Testumgebung für die Industrie zu entwerfen, in der neue Konzepte einer digitalisierten Produktion erforscht und praxisnah erprobt werden können, heißt es in der Broschüre zum Projekt. Leistungsstarke Partner aus dem Umfeld von IT-Systemanbietern, Anlagenherstellern und produzierenden Unternehmen hätten bereits ihre Mitarbeit für die weitere Zusammenarbeit zugesagt – was zeigt, dass dieses Leistungszentrum die Grenzen zwischen Ingenieurwesen und IT einreißt. Und genau dieses offene Denken ist gefragt: Je weiter die Realisierung der Ideen und Methoden der Industrie 4.0 voranschreitet, desto enger verzahnen sich die beiden Bereiche. Wobei wichtig ist, dass die Kollaborationen auf Augenhöhe passieren: Weder müssen Ingenieure plötzlich komplett wie IT-Spezialisten ticken, noch dürfen sie verlangen, dass die Digitalexperten ein Grundlagenstudium für Maschinen- und Anlagenbau abschließen. Der Gewinn entsteht gerade dadurch, dass beide Gruppen ihre Expertise und ihre Denkweisen einbringen. Was jedoch nötig ist, ist eine Offenheit für den jeweils anderen Bereich und seine Themen und Möglichkeiten. So dürfen die Ingenieure KI- und Cloud-Methoden nicht ablehnen, nur weil sie auf den ersten Blick keine Anwendungsmöglichkeiten erkennen. Auf der anderen Seite stehen sie vor der Aufgabe, den IT-Leuten klarzumachen, dass digitale Lösungen in der Industrie eben nicht nur in virtuellen Räumen benötigt werden, sondern mit tatsächlichen Maschinen zu tun haben, die tatsächliche Dinge tun. (Mehr zu diesem Thema im Top-Interview mit Prof. Dr. Martin Ruskowski auf Seite 16.)

> „Da alle Daten aus der Produktion von den Sensoren aufgezeichnet und individuell für jedes Produkt gespeichert werden, entsteht von jedem Produkt ein ‚digitaler Zwilling‘.“

Digitalisierung in der Produktion

Zurück nach Aachen ins multidisziplinäre Leistungszentrum: Die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten finden dort in mehreren „Pilotlinien“ statt: In einer geht es um die Fertigung von Bauteilen für Turbinen für die Luftfahrt und die Energiegewinnung, eine andere setzt auf Pflanzen zur Gewinnung von Medikamenten, und weitere befassen sich mit der Produktion von Batteriemodulen für Elektroautos und mit dem Werkzeugbau. „Allen gemeinsam ist, dass wir damit die Digitalisierung und Vernetzung in die reale Fertigungsumgebung bringen“, sagt Professor Dr. Thomas Bergs, Direktor des Fraunhofer-Instituts für Produktionstechnologie IPT und Lehrstuhlinhaber am Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen. „Wir statten die Anlagen mit zahlreichen Sensoren aus, die permanent Messdaten aus den Maschinen an eine zentrale Datenbank senden – und zwar kabellos, zum Beispiel über den kommenden Mobilfunkstandard 5G.“

Bei der Herstellung der Turbinenbauteile für Flugzeugantriebe komme es zum Beispiel auf Präzision und Sicherheit an. In der Produktion werden die Schaufeln heute vielfach mit Werkzeugmaschinen aus einem massiven Titanblock gefräst. Dabei können Schwingungen entstehen, die bei der Bearbeitung zu Ungenauigkeiten führen. In der Pilotanlage, heißt es in einer Mitteilung des Fraunhofer IPT, wurden deshalb Senso-

ren installiert, um die Schwingungen von Hundertstel Millimetern innerhalb weniger Millisekunden präzise aufzunehmen. Bei der Pilotanlage, in der unter kontrollierten Bedingungen Pflanzen gesät, aufgezogen und biochemisch verändert werden, sodass sie Medikamente produzieren, überwachen andere Sensoren wiederum das Pflanzenwachstum. Ziel dabei sei es, Qualitäten und Größen der Pflanzen durch Bildanalysealgorithmen und Big-Data-Verfahren bewerten zu können, um optimale Bedingungen für die Produktion der Wirkstoffe in den Pflanzen zu schaffen.

Die enormen Datenmengen, die in den verschiedenen Produktionsprozessen entstehen, sollen, zum Teil über das 5G-Netz, in eine gesicherte Cloud mit dem Namen „Virtual Fort Knox“ fließen. „Erst die drahtlose Datenübertragung mit 5G in die Cloud schafft die Voraussetzungen, um durch schnelle Anpassung der Maschine solche Schwingungen zu verhindern, noch bevor sie auftreten“, so Bergs. Und noch eine Besonderheit bietet das Leistungszentrum: Da alle Daten aus der Produktion von den Sensoren aufgezeichnet und individuell für jedes Produkt gespeichert werden, entsteht von jedem Produkt ein „digitaler Zwilling“ – also eine virtuelle Version des echten Produkts, die jedoch die gesamte Produktionshistorie enthält. „Mithilfe des digitalen Zwillings einer Produktionsstufe können wir die Zeit quasi zurückdrehen und genau feststellen, wann und an welcher Stelle ein Fehler passiert ist“, sagt Mario Pothen, Projektleiter beim Fraunhofer IPT. Treten also Schäden auf, könne man im Prozess „zurückblättern“ und den Daten entnehmen, wo der Fehler entstanden ist, um den Prozess zu optimieren.

Integrated Industry

Das Leistungszentrum „Vernetzte, adaptive Produktion“ zeigt zweierlei: Erstens kommen jetzt als Piloten Anlagen in die Praxis, die das Versprechen der Industrie 4.0 einhalten, weil sie die industrielle Produktion tatsächlich intelligenter machen. Zweitens entstehen diese Entwicklungen in Teams und mit thematischen Zusammenhängen, die alle üblichen Rahmen sprengen. Die „Integraded Industry“ wird Wirklichkeit, weil sich Techniken vernetzen, synchronisieren und in der Produktion eingesetzt werden. Beim Frä-

Zukunftsgestalter gesucht

Phoenix Contact ist ein unabhängiger Global Player. Kreative Lösungen aus Verbindungstechnik, Elektronik und Automation werden weltweit von über 17.400 begeisterten Menschen entwickelt, produziert und vertrieben. Unsere Arbeit verstehen wir als Beitrag zur Gestaltung einer smarten Welt.

GREAT PLACE TO WORK®
2018
Beste Arbeitgeber™
Deutschland

Werden auch Sie Zukunftsgestalter:
phoenixcontact.de/karriereblog

PHOENIX CONTACT
INSPIRING INNOVATIONS

PM 02-18.003.L1
© PHOENIX CONTACT 2019

Geoengineering: Eingriff in die Natur

Je weniger Erfolg die Menschen haben, den Klimawandel abzumildern, desto intensiver wird über die Möglichkeit technischer Eingriffe diskutiert, die das Klima beeinflussen. Die Experten vom Max-Planck-Institut für Meteorologie unterscheiden zwei Methoden: „Carbon dioxide removal techniques“ (CDR) soll CO_2 aus der Atmosphäre entfernen; solares Strahlungsmanagement (SRM) reflektiert solare Strahlung zurück in den Weltraum, womit der Erwärmung durch die Treibhausgase entgegengewirkt werden soll. Experten warnen, dass diese Eingriffe weitreichende und nicht absehbare andere Folgen haben können, weshalb erste Experimente nur am Computer vorgenommen werden.
Quelle: www.mpimet.mpg.de/mitarbeiter/ulrike-niemeier/geoengineering/

Foto: Fotolia/blankstock

sen riesiger Turbinen zum Beispiel kommt es auf minimale Schwingungen an. Die eingesetzten Sensoren ähneln denen, die auch das Wachstum von Pflanzen überwachen. Auch Cloud, Datenübertragungswege und Analysetools ähneln sich: Durch die angewandte Industrie 4.0 rücken die Ingenieure verschiedener Fachbereiche enger zusammen und arbeiten daher mit Experten aus ganz anderen Bereichen zusammen – insbesondere mit IT-Spezialisten. Das Beispiel des „digitalen Zwillings“ ist ein perfektes Sinnbild für diese Synergien: Dieses virtuelle Produkt ist kein Selbstzweck – sinnvoll ist es nur dann, wenn es dabei hilft, das tatsächliche Produkt zu optimieren. Reale und digitale Anlagen werden also in Bezug gesetzt. Wobei diese Bezüge im besten Fall von einer Instanz mitorganisiert wird, die im Kern dieser Entwicklungen steht: der künstlichen Intelligenz.

Von automatisiert bis autonom

Das Spektrum möglicher Einsätze der künstlichen Intelligenz zeigt aktuell vier Möglichkeiten, die die Unternehmensberatung PwC in der Studie „Fourth Industrial Revolution for the Earth“ wie folgt zusammengefasst hat: Die „Automated Intelligence“ übernimmt sich wiederholende Tätigkeiten, die dennoch eine Form von Intelligenz benötigen. Dazu zählt zum Beispiel ein Roboter, der lernt, in einer Fabrik die Abfälle zu sortieren. „Assisted Intelligence“ ist ein System, das riesige Datenmengen nach Auffälligkeiten durchforstet – und zwar viel schneller, als ein Mensch es je könnte. Systeme mit „Augmented Ingelligence“ gehen einen Schritt weiter, weil sie in der Lage sind, nach einer Datenvorgabe von Menschen in einer „augmented“ (auf Deutsch: „erweiterten“) Realität Szenarien von morgen zu entwerfen, und uns dabei helfen, einen Eindruck von der ungewissen Zukunft zu erhalten. „Autonomous Intelligence“ schließlich ist ein System, das ohne menschliches Dazutun Entscheidungen trifft und vollzieht.

„Während die autonom handelnde künstliche Intelligenz kritisch hinterfragt wird, bietet die ‚Augmented Intelligence‘ Ingenieuren eine Reihe von Chancen.“

Foto: Fotolia/TimeStopper

Mission Weltenrettung

Während diese autonom handelnde KI kritisch hinterfragt wird, bietet die „Augmented Intelligence“ Ingenieuren eine Reihe von Chancen. Der „digitale Zwilling“ eines technischen Gegenstands aus der Produktion ist eine davon, jedoch denken einige Ingenieure schon viel weiter. Bräuchte man nicht eigentlich einen „digitalen Zwilling“ unserer Erde? Im genannten PwC-Report entwerfen die Autoren die Vision einer virtuellen Version unserer Welt, mit der sich in Echtzeit alle Ökosysteme beobachten, modellieren und managen lassen. Auf dieser Plattform würde eine riesige Menge Daten verarbeitet werden, man müsste sie transparent gestalten und in der Anwendung einfach halten. Und: Ihr zugrunde liegen müsste eine Kollaboration von Unternehmen, IT-Experten, Ingenieuren, Regierungen und Organisationen. Kurz: Das Ziel ist eine „Integrated Weltenrettung“.

Ingenieure hätten hier die Aufgabe, zusammen mit KI-Spezialisten Probleme zu erkennen und Lösungen zu entwickeln. „Wenn wir künstliche Intelligenz richtig einbinden, können wir damit eine Revolution in puncto Nachhaltigkeit erreichen. Künstliche Intelligenz wird der Motor der Vierten Industriellen Revolution sein“, sagt Hendrik Fink, Partner und Leiter Sustainability Services bei PwC. Dabei sei es wichtig, dass die Risiken dieser KI-gestützten Kooperationen bedacht werden. Dazu zählen laut des Reports nicht nur wirtschaftliche Risi-

Wir kümmern uns drum.

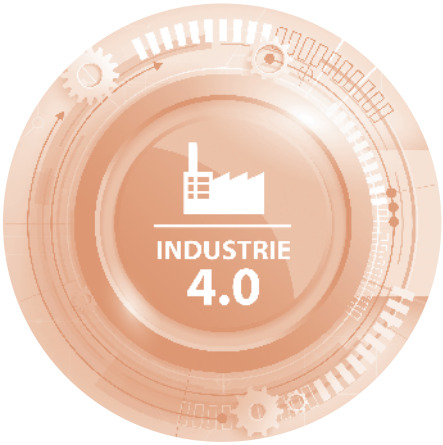
Innovative Technik. Hohe Standards. Regionale Servicestützpunkte. Das ist die Netze BW GmbH, das größte Netzunternehmen für Strom, Gas und Wasser in Baden-Württemberg. Wir schaffen sichere und effiziente Verbindungen zwischen Kraftwerken und über drei Millionen Haushalten, Gewerbe- und Industriebetrieben. Jeden Tag. Auch in Zukunft. Dabei setzen wir auf engagierte **Ingenieure, Techniker und Meister (w/m/d)**, die gemeinsam mit uns die Netzlandschaft von morgen entwickeln: vom intelligenten Ausbau über den effizienten Betrieb bis hin zur Integration der erneuerbaren Energien. In einem Arbeitsumfeld, in dem Wertschätzung und Entwicklung großgeschrieben werden.

Seien Sie dabei. Und entdecken Sie spannende Zukunftsperspektiven bei der Netze BW.

www.netze-bw.de

Ein Unternehmen der EnBW

Netze BW



Industrie 4.0: Unternehmen erhöhen Investitionen

Laut einer Studie der Beratungsgesellschaft Ernst & Young von Anfang 2019 verstärken deutsche Unternehmen ihre Anstrengungen zur Vernetzung der Produktion und Digitalisierung ihres Geschäftsmodells deutlich: So wollen acht von zehn Unternehmen im kommenden Jahr mehr in Industrie 4.0 investieren. Dazu zählen beispielsweise Investitionen in die Vernetzung von Maschinen, in digitale Abbilder oder ins Cloud Computing. Die größten Hindernisse bei der Einführung : 62 Prozent der Unternehmen können die nötigen Investitionen nicht stemmen, 54 Prozent haben zu wenig qualifiziertes Personal.

Foto: Fotolia/Alexander Limbach

ken, sondern insbesondere auch Sicherheits- und Kontrollrisiken, beispielsweise die Frage, wie sich die Systeme vor unerlaubten Zugriffen schützen lassen. Auch ethische und soziale Fragestellungen seien mit der KI verbunden. Fink: „Alle Stakeholder sollten eng zusammenarbeiten, um für Sicherheit und Transparenz zu sorgen. Nur wenn sie Vertrauen in der Gesellschaft schaffen, kann KI gewinnbringend zur Rettung unseres Planeten eingesetzt werden“, so Fink.

„Nur wenn die Stakeholder Vertrauen in der Gesellschaft schaffen, kann KI gewinnbringend zur Rettung unseres Planeten eingesetzt werden.“

Vom Artenschutz bis zur sicheren Infrastruktur

Der Report des Beratungsunternehmens zeigt sechs Handlungsfelder, deren Unterpunkte belegen, wie groß die Rolle der Ingenieure sein wird, wenn es um nicht weniger geht als darum, die Zukunft des Menschen auf dieser Erde zu sichern. An erster Stelle steht der Klimawandel, der abgemildert werden muss – von Bedeutung sind hier Bereiche wie Erneuerbare Energien, neue Mobilitätslösungen, nachhaltige Produktionsmethoden sowie smarte Städte und Häuser. Beim zweiten Thema „Biologische Vielfalt und Artenschutz“ sind Ingenieure gefragt, um Verschmutzungen zu kontrollieren und eine „Grüne Ökonomie“ zu etablieren. „Gesunde Meere“ lenkt den Blick auf die Ozeane, wo die Bekämpfung und Verhütung von Verschmutzung, insbesondere durch Plastik, eine große Rolle spielt. Beim Thema „Gewässerschutz“ geht um neue Techniken, um die wachsende Weltbevölkerung mit Trinkwasser zu versorgen. Gefragt sind hier auch Vorsorgestrategien mit Blick auf Dürren, die uns bevorstehen werden. Das Thema „Luftreinhaltung“ nennt neue Filter- und Frühwarnsysteme sowie die Entwicklung sauberer Kraftstoffe als Kernaufgaben. Beim sechsten Thema „Unwetter- und Katastrophenvorsorge“ geht es unter anderem darum, eine widerstandsfähige Infrastruktur gegen Stürme und Fluten zu entwickeln.

Von kleinsten Sensoren für die Analyse von Schwingungen bis zur Konstruktion großer Dämme – die Herausforderungen, auf die Ingenieure in den kommenden Jahren treffen werden, sind an Vielfalt kaum zu überbieten. Dementsprechend offen müssen Einsteiger sein. Sie müssen sich bewusst werden, dass das Feinjustieren von kleinen Schrauben große Auswirkungen haben kann. Und dass sie bei diesen Prozessen von KI-Systemen begleitet werden, die mal automatisiert helfen, mal neue Szenarien entwerfen – aber auch im Zusammenspiel mit Informatikern so programmiert werden, dass sie Aufgaben autonom übernehmen, ohne dass dadurch ein Risiko des Kontrollverlusts entsteht.

Buchtipp: „Kollege KI“

Der Einsatz von KI-Methoden in der Produktion macht sich bezahlt, wenn er glückt. Die Autoren Stefan Gröner und Stephanie Heinecke befürchten jedoch, dass viele Unternehmen noch immer in einer Art „Schockstarre“ stecken, weil sie nicht wissen, was wirklich auf sie zukommt, sollte die künstliche Intelligenz Einzug erhalten. Ihr Buch „Kollege KI: Künstliche Intelligenz verstehen und sinnvoll im Unternehmen einsetzen“ ist als Einführung gedacht, um Chancen aufzuzeigen und Risiken zu erklären. Es eignet sich auch für Einsteiger in den Ingenieurberuf, die wissen wollen, welche KI-Szenarien in den Unternehmen möglich sind.

Stefan Gröner und Stephanie Heinecke:
Kollege KI. Künstliche Intelligenz verstehen und sinnvoll im Unternehmen einsetzen.
Redline Verlag 2019. 19,99 Euro

Jetzt bewerben!

Das Team braucht dich

6.500 Mitarbeiter | 1,7 Mrd. Euro Umsatz | 35 Standorte
350 Auszubildende | 33 Ausbildungsberufe | 4 duale Studiengänge

karriere.max-boegl.de

TEST TOP KARRIERE CHANCEN MONEY

MAX BÖGL

DER KI-INGENIEUR

Ist die künstliche Intelligenz (KI) ein mysteriöses System, das dem Ingenieur die Kontrolle nimmt? Oder ein Helferlein wie bei Daniel Düsentrieb, das dem Menschen Fleißarbeit abnimmt? Professor Dr. Martin Ruskowski, Maschinenbauprofessor an der TU Kaiserslautern und Bereichsleiter am Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz, hat eine klare Meinung: Ohne den Menschen ist die KI nichts. Daher tragen die Ingenieure auch weiterhin die Verantwortung – und stehen vor der Aufgabe, zusammen mit IT-Experten Maschinen zu entwickeln, die menschenähnliche Strategien anwenden. Die Fragen stellte André Boße.

Foto: Fotolia/Digital Art

„Künstliche Intelligenz alleine tut erst einmal gar nichts. Weder nimmt sie Arbeitsplätze weg, noch schafft sie welche. Und sie verändert die Arbeit auch nicht."

Prof. Dr. Martin Ruskowski

Foto: DFKI/A. Sell

Foto: DFKI/A. Sell

Zur Person
Professor Dr. Martin Ruskowski studierte Elektrotechnik an der Leibniz-Universität Hannover und promovierte dort im Maschinenbau. In seiner Doktorarbeit befasste er sich mit der Dynamik von Werkzeugmaschinen und dem Einsatz von aktiven Magnetführungen zur Unterdrückung von Schwingungen. Nach mehreren Führungspositionen in der Industrie war er ab 2015 als Vice President beim Technikkonzern Kuka tätig und verantwortete in der Kuka Industries Group den globalen Bereich Research & Development. 2017 trat er am Lehrstuhl für Werkzeugmaschinen und Steuerungen (WSKL) der TU Kaiserslautern die Professur im Fachbereich Maschinenbau und Verfahrenstechnik an. Er leitet zudem den Forschungsbereich Innovative Fabriksysteme am Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz.

„Wir sind am Hebel, wir sind verantwortlich für das, was wir tun."

Herr Prof. Ruskowski, die einen sagen, die künstliche Intelligenz werde uns Arbeitsplätze wegnehmen, die anderen halten dagegen und sagen: Sie bringt neue Jobs. Wieder andere glauben, die KI sei in der Lage, das, was wir unter Arbeit verstehen, komplett auf den Kopf stellen. Welches Lager hat recht?
Keines. Denn die KI alleine tut erst einmal gar nichts. Weder nimmt sie Arbeitsplätze weg, noch schafft sie welche. Und sie verändert die Arbeit auch nicht. Was dagegen richtig ist: Menschen nutzen die Möglichkeiten der KI, um Arbeitsplätze zu verändern. Was mich an der öffentlichen Diskussion stört, ist, dass so getan wird, als geschehe das alles außerhalb unserer Reichweite, als existiere mit der KI eine fremde Macht, die unser Leben umkrempeln wird. Diese Idee stimmt so wenig wie das Bild einer Armee von Robotern, die uns die Jobs wegnimmt.

Science-Fiction.
Genau. Die Realität ist doch: Wir Menschen bauen Roboter in Produktionsanlagen ein, um relevante Probleme zu lösen. Was auch heißt: Wir sind am Hebel, wir sind verantwortlich für das, was wir tun.

Wie definieren Sie KI?
Als ein Teilgebiet der Informatik, in dem Maschinen Probleme lösen, indem sie menschenähnliche Strategien anwenden. Anders gesagt: Wenn Sie das Gefühl haben, die Kiste habe mitgedacht.

Wobei wir der Kiste die Intelligenz erst beibringen müssen.
Genau, das ist der entscheidende Punkt. Es geht also um zwei Fragen: wie man die Intelligenz programmiert und wie man sie dann einsetzt. Wobei auch klar sein muss, dass es nicht die eine künstliche Intelligenz gibt, KI ist ein riesengroßer Blumenstrauß an Methoden der Informatik.

Jetzt treffen in der Industrie diese Methoden der Informatik auf den Anlagen- und Maschinenbau. Sind beide Seiten bereit dafür?
Historisch betrachtet nicht, aber sie bereiten sich langsam darauf vor. Das Problem ist, dass der Anlagenbau – auch der mit Software bestückte – in der Denke vieler Unternehmen immer noch eine Elektrokonstruktion ist. Das bedeutet, die Maschinen werden von gelernten Elektrikern oder Elektroingenieuren so programmiert, als handle es sich um elektrische Anlagen, nicht um digitale. Kurz: Gedacht wird traditionell in Schaltern und Kabeln. Selbst moderne Industrieroboter werden in den Unternehmen häufig sehr simpel programmiert, mit uralten Makrosprachen, teilweise aus den 70er-Jahren. Die Informatik hingegen kennt alle diese wunderbaren neuen Methoden, ist es aber nicht gewohnt, dass auf die Programmierungen mechanische Bewegungen in Echtzeit folgen. Wenn sich ein von Softwareprozessen gesteuerter Roboter bewegt, dann bewegt er sich nicht in einer Simulation, sondern eben in der Realität. Und wenn ihm dann etwas in die Quere kommt, dann benötigen wir eine Programmierung, die sofort das Richtige einleitet, um den Crash zu verhindern. Legt der Computer dann erst einmal eine Gedenkminute ein, ist es zu spät.

Ein Mensch würde vielleicht gedankenschnell reagieren.
Genau, aus der Erfahrung der Millionen Jahre Evolution. Vielleicht wäre er auch zu langsam, aber er wüsste zumindest, was zu tun ist, weil er die Intelligenz dafür mitbringt. Die Aufgabe des Zusammenspiels aus Informatikern und Ingenieuren ist es also, die Maschinen dazu zu bringen, dass auch sie möglichst gedankenschnell handeln. Das ist aber eine schwierige Aufgabe, denn keine KI kommt von alleine auf die Idee, dass etwas Unvorhergesehenes passieren könnte. Denn die Maschine weiß ja gar nicht, dass es etwas Unvorhergesehenes geben kann. Sie kennt nur ihren eigenen Bildungsraum – über das, was sich jenseits ihrer Box abspielt, ist sie nicht informiert. Ihr alle Eventualitäten beizubringen, ist eine intensive Angelegenheit.

Wäre es nicht einfacher, der Mensch hilft der Maschine – und die beiden bilden ein Team?
Ja, im Idealfall delegieren wir Fleißarbeiten an die Maschine, die diese erstens besser ausführt und uns damit zweitens die Zeit gibt, uns um andere Dinge zu kümmern. Um hochwertige und kreative Arbeiten, bei denen wir unsere menschliche Intelligenz ins Spiel bringen können.

„Den Gedanken, dass wir die Kontrolle abgeben könnten, sollten wir gar nicht erst verfolgen. “

Wie das Helferlein bei Daniel Düsentrieb.
Ganz genau, ein sehr gutes Symbol dafür, wie KI uns helfen kann, wobei uns bewusst bleiben muss: Wir sind es, die die Kontrolle haben. Den Gedanken, dass wir die Kontrolle abgeben könnten, sollten wir gar nicht erst verfolgen. Wobei der Mensch dazu neigt, ganz gerne Verantwortung abzugeben, zum Beispiel an ein technisches System, um sich dann dahinter zu verstecken. Damit kommen wir aber nicht durch, weil wir es sind, die diese Maschinen programmiert haben und ihnen durch Lernverfahren Dinge beigebracht haben. Kurz gesagt: Die Verantwortung bleibt bei uns. Wir Ingenieure müssen aufpassen, dass es nicht zu dem Punkt kommt, an dem wir einem System eine Entscheidung überlassen, die wir selbst nicht mehr verantworten können. Oder verantworten wollen. Sagt mir ein Kollege, er könne nicht mehr abschätzen, wie die KI eine Maschine steuert, dann sage ich ihm: Dieses System ist für die Praxis nicht mehr geeignet. Da muss es eine klare Grenze geben.

Wie kann es denn gelingen, dass Experten aus den Bereichen Ingenieurwissenschaften und Informatik ein besseres Verständnis füreinander erhalten?
Miteinander reden – und dabei feststellen, dass die jeweils andere Seite unterschiedlich auf ein Problem schaut. Diese Begegnungen sind wichtig, weil wir dringend die Synergien benötigen, die entstehen, wenn man beide Disziplinen zusammenbringt. In vielen Prozessen erfolgt das viel zu spät, dann werden im Anlagenbau noch Dinge mechanisch konstruiert, die man viel einfacher mit Hilfe von Software lösen könnte. Durch die Synergien entsteht das, was wir Smart System Engineering nennen: Man setzt sich frühzeitig zusammen und analysiert gemeinsam das Problem.

Zum Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz
Das Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI) wurde 1988 gegründet und hat Standorte in Kaiserslautern, Saarbrücken und Bremen, ein Projektbüro in Berlin und Außenstellen in Osnabrück und St. Wendel. Es ist auf dem Gebiet innovativer Softwaretechnologien auf Basis von Methoden der Künstlichen Intelligenz die führende wirtschaftsnahe Forschungseinrichtung Deutschlands. Seine Projekte behandeln das gesamte Spektrum von der anwendungsorientierten Grundlagenforschung bis zur markt- und kundenorientierten Entwicklung von Produktfunktionen. Aktuell forschen rund 560 Mitarbeiter aus etwa 60 Nationen an innovativen Software-Lösungen. Das DFKI dient als Karrieresprungbrett für junge Wissenschaftler in Führungspositionen in der Industrie oder in die Selbstständigkeit durch Ausgründung von Unternehmen.

Foto: Fotolia/Digital Art

Foto: Fotolia/creadib

Engineering Diversity

Diversity – also die Unterschiedlichkeit der Beschäftigten eines Unternehmens – spielt im Arbeitsleben eine immer größere Rolle. Wie schaut es bei den Ingenieur*innen mit dem Thema Vielfalt aus?

Von **Tina Schaafs**, Projektleitung VDI EnablING, und **Ingo Rauhut**, Geschäftsführer Fachbeirat Beruf und Arbeitsmarkt, Verein Deutscher Ingenieure (VDI)

Organisationen und Ingenieur*innen agieren in einer Welt, in der die Vielfalt der Lebensentwürfe stetig zunimmt. Diversity steht hierbei für die Anerkennung sowie die Würdigung der Unterschiedlichkeit von Menschen in der Gesellschaft. Angesichts der Veränderungen durch die globalen Megatrends hilft Ingenieur*innen die Auseinandersetzung mit Diversität, um nötige Kompetenzen aufzubauen, Vielfalt als Wertschöpfungsressource nutzen zu können und die dafür nötigen Rahmenbedingungen zu setzen.

Welche globalen Megatrends beeinflussen die Zukunft der Arbeit in und von Organisationen? Das sind vor allem die Globalisierung, die Digitalisierung, der demografische Wandel und eine zunehmende Individualisierung. All dies wirkt sich darauf aus, wie, mit wem und für wen wir zusammenarbeiten. Daher wird es in Zukunft immer wichtiger, dass sich verschiedenste Menschen aus aller Welt mit unterschiedlichen Kompetenzen in kurzer Zeit aufeinander einstellen, um gemeinsam produktiv an technischen Lösungen zusammenzuarbeiten.

Vielfalt auf dem Ingenieurarbeitsmarkt

Die globalen Trends spiegeln sich auch auf dem deutschen Ingenieurarbeitsmarkt wider. Betrachten wir die Altersstruktur des Ingenieurarbeitsmarkts, so ist der größte Teil der Ingenieur*innen zwischen 35 und 49 Jahre alt. Der demografische Wandel zeigt sich im geringeren Anteil jüngerer Ingenieur*innen. Der Anteil weiblicher Ingenieure steigerte sich dabei seit 2011 von knapp 14 Prozent auf über 18 Prozent.

Auch der Anteil erwerbstätiger Ingenieur*innen mit mindestens einer ausländischen Staatsangehörigkeit erhöhte sich kontinuierlich in den letzten Jahren und beläuft sich gegenwärtig auf knapp über 12 Prozent. Wenn man sich die einzelnen Bereiche anschaut, in denen Ingenieur*innen ausgebildet sind, fällt auf, dass insbesondere in der Informatik, Elektrotechnik oder dem Maschinenbau der Frauenanteil unterdurchschnittlich ist. Am höchsten ist der Frauenanteil dagegen im Bauingenieurwesen.

Wir sehen also, dass auch in der Ingenieurswelt die Vielfalt zunimmt. Und das ist gut so. Die besten technischen Lösungen lassen sich nämlich besser erreichen, wenn man Vielfalt anerkennt und wertschätzt und diese produktiv zu nutzen versteht.

Redaktionstipp:
Charta der Vielfalt: www.charta-der-vielfalt.de

Chancengerechtigkeit in Lehre und Forschung

Der VDI, die RWTH Aachen und die Stiftung Mercator laden am 14. Mai 2019 in Aachen zur Tagung „Engineering Diversity – Vielfalt als Mehrwert gestalten“ ein. Lehrende und Forschende sowie Studierende und Absolvierende aus ingenieur- und naturwissenschaftlichen Fakultäten sowie Funktionsträger der Hochschulen werden sich an diesem Tag über Vielfalt in der Ingenieurausbildung austauschen sowie von- und miteinander lernen. Es werden innovative Projekte, kreative Ideen sowie gewinnbringende Lehr- und Lernformate vorgestellt, die die Anzahl von Studienanfängern sowie die Erhöhung des Studienerfolgs von Studierenden diverser Herkunft und somit die Chancengerechtigkeit in Lehre und Forschung fördern sollen. Über die Ergebnisse der Tagung wird der VDI berichten.

Implenia® Talente gesucht.

Sie möchten Ihren Berufseinstieg anpacken? Sie bringen Leidenschaft für Ihre Aufgaben mit? Dann sind Sie bei uns genau richtig. Implenia ist das führende Bau- und Baudienstleistungsunternehmen der Schweiz mit einer starken Stellung im Infrastrukturmarkt in Deutschland, Frankreich, Österreich, Schweden und Norwegen sowie bedeutenden Aktivitäten im deutschsprachigen Hoch- und Ingenieurbau. Wir bieten Ihnen breite Einstiegsmöglichkeiten in einem dynamischen Umfeld, als Trainee, über einen Direkteinstieg oder ein Praktikum. Legen Sie mit uns den Grundstein für Ihre Berufskarriere und schreiben Sie uns an bewerbung.construction@implenia.com.

Implenia denkt und baut fürs Leben. Gern.

www.implenia.com

Foto: Fotolia/ntsstudio

Ein kleiner CO_2-Fußabdruck lockt Mitarbeiter

Der drohende Klimawandel zwingt viele Unternehmen dazu, ihre Energiepolitik zu überdenken und ihren CO_2-Fußabdruck zu verringern. Das bringt nicht nur der Umwelt Vorteile, sondern auch den Unternehmen selber.

Von **Sabine Olschner**

Strom, Wärme, Kühlung: Früher haben Unternehmen einfach ihren Energieverbrauch für die Produktion und für den Betrieb ihrer Geschäftsgebäude gemessen. Heute ist das Thema Energie komplexer geworden: Unternehmen analysieren die gesamte Wertschöpfungskette ihrer Produkte und überlegen, wie sie die Herstellung und auch den Gebrauch der Produkte effizienter gestalten können. Das fängt beim nachhaltigen Lieferanten an und geht bis zu neuen Geschäftsmodellen, beispielsweise „Mieten statt kaufen“, denn das kann die Auslastung von Produkten deutlich erhöhen und damit in Summe zu geringeren Emissionen führen. Klar ist: Jeder, so auch die Industrie, muss heute seinen Beitrag zur Decarbonisierung, also der Verringerung des CO_2-Ausstoßes, leisten, damit der Klimawandel überhaupt noch gestoppt werden kann.

Stellschrauben dafür gibt es viele: Unternehmen entwickeln zum Beispiel Wege, Materialflüsse optimaler zu gestalten und damit Transportwege zu sparen. Auch die Verwendung alternativer Rohstoffe kann im Gesamtblick Energie sparen. „So können zum Beispiel statt neu produzierter wiederaufbereitete Materialien benutzt werden. Das wird aktuell stark im Zusammenhang mit dem Wandel zur sogenannten Circular Economy diskutiert“, erklärt Robert Prengel, Senior Manager im Bereich Sustainable Services bei der Wirtschaftsprüfungs- und Beratungsgesellschaft PwC. Die Berater unterstützen Unternehmen bei einer Vielzahl von Fragen zum Thema CO_2-Fußabdruck. Ein weiteres Beispiel ist die smarte Entwicklung optimierter Transitionspfade für den bestehenden technischen Anlagenpark.

„Vor allem bei jungen Mitarbeitern herrscht ein starkes Bewusstsein für Umweltschutz“, beobachtet Robert Prengel. „Sie wollen einen gesellschaftlichen Beitrag leisten und haben daher eine andere Erwartungshaltung an ihren Arbeitgeber, als es früher der Fall war.“ Bemühungen zur Verringerung von CO_2-Emissionen in Wertschöpfungsketten stehen daher auch im Einklang mit den Zielen aktueller Personalstrategien und sollten auch nach außen hin sichtbar gemacht werden. „Natürlich müssen die Maßnahmen und die Berichterstattung darüber Hand und Fuß haben und nicht nur Lippenbekenntnisse sein“, betont der Berater. So kann nachhaltiges Denken und Handeln – vor allem für mittelständische Unternehmen, die mit den Großen um Nachwuchskräfte konkurrieren – auch ein Pluspunkt bei der Rekrutierung sein. „Das Thema Nachhaltigkeit wird derzeit vor allem von großen Unternehmen sichtbar vorangetrieben“, so die Erfahrung von Robert Prengel. „Viele mittelständische Unternehmen beschäftigen sich zwar mit Umweltthemen, berichten aber zu wenig darüber.“ Umso mehr stechen jene hervor, die den Umweltschutz als integrierten Teil der Unternehmenskultur kommunizieren.

CO_2-Rechner für Unternehmen und Privatpersonen

Die Firma Klimaktiv hat CO_2-Rechner für Unternehmen und Privatpersonen entwickelt. Angehende Ingenieure, die sich für die Berechnung interessieren, können sich die Testversion des Unternehmensrechners anschauen:
https://klimaktiv.co2-pro.de/de_DE/page/?do=login

Der Rechner für Privatpersonen ist auf der Seite des Umweltbundesamtes zu finden:
http://uba.co2-rechner.de

Weil wir Menschen verbinden.

STRABAG AG, Ed. Züblin AG

Teamplayer gesucht!

Jetzt durchstarten!

Mit einem Traineeprogramm, einem Dualen Studium oder einem Praktikum. Wir freuen uns auf Dich!

#TEAMSWORK
www.karriere.strabag.com

ZÜBLIN STRABAG
TEAMS WORK.

STRABAG AG, Siegburger Str. 241, 50679 Köln, karriere@strabag.com
Ed. Züblin AG, Albstadtweg 3, 70567 Stuttgart, karriere@zueblin.de

Auf zu neuen Super-technologien

Foto: Fotolia/tanya78

Seit einigen Jahren beginnen die Physiker zu realisieren, dass die Quantenphysik einen bedeutenden Vorrat an noch nicht ausgeschöpften technologischen Möglichkeiten besitzt. Wir stehen am Anfang einer weiteren atemberaubenden technologischen Entwicklung: einer zweiten Quantenrevolution, sagt Gastautor **Lars Jaeger** – Unternehmer, Wissenschaftler, Schriftsteller und Finanztheoretiker.

Der Siegeszug der Quantenphysik begann in den ersten Monaten des 20. Jahrhunderts mit der Beobachtung, dass auf atomarer Ebene bestimmte Größen nicht jeden beliebigen Wert annehmen können. Sie sind in sogenannten Quanten (lateinisch „quantum“ = so viel) abgepackt. Kurz darauf erkannten die Physiker, dass Licht und Materie einmal als Welle, ein anderes Mal als Teilchen kommen. Doch wie kann ein räumlich lokalisiertes Teilchen gleichzeitig eine räumlich ausgedehnte Welle sein? Die Physiker mussten lernen, dass Quantenobjekte mehrere Zustände gleichzeitig aufweisen können, beispielsweise zum gleichen Zeitpunkt an verschiedenen Orten sein. Außerdem lassen sich die Eigenschaften von Quantenobjekten nur mit Wahrscheinlichkeiten angeben: Messergebnisse sind vom Beobachter abhängig, und ihre Zustände zerfallen außerhalb jeglicher Zeit. Das merkwürdigste aller Quantenphänomene ist jedoch die Verschränkung räumlich getrennter Teilchen. Selbst wenn sie weit voneinander entfernt sind, können zwei Teilchen aneinander gekoppelt sein. Doch trotz all dieser Unwägbarkeiten sagt die heutige Quantentheorie den Ausgang von Experimenten und Naturgeschehnissen mit einer in der gesamten Wissenschaft unübertroffenen Exaktheit vorher.

Weil wir immer exakter berechnen können, was sich auf atomarer Ebene abspielt, beherrschen wir den Mikrokosmos immer besser. Längst sind Anwendungen der Quantenphysik Bestandteil unseres Lebens geworden: Elektronik, Digitaltechnologien, Laser, Mobiltelefon, Satelliten, Fernseher, Radio, Nukleartechnik, die moderne Chemie, medizinische Diagnostik – all diese Technologien gründen sich auf den Gesetzen der Quantentheorie. Nach verschiedenen Schätzungen beruht heute zwischen einem Viertel und der Hälfte des Bruttosozialprodukts der Industrienationen direkt oder mittelbar auf Erfindungen mit quantentheoretischer Grundlage. Doch die Quantenphysik hält noch weitere technologische Möglichkeiten bereit. Quantenphysiker sagen voraus, dass wir am Anfang einer weiteren technologischen Entwicklung stehen: einer zweiten Quantenrevolution.

Was macht diese zweite Quantenrevolution aus? Physikalisch gesehen beruht die erste Quantenrevolution des 20. Jahrhunderts auf der Kontrolle des Verhaltens großer Ensembles von Quantenteilchen: der Steuerung des Flusses vieler Elektronen, der gezielten Anregung einer großen Anzahl von Photonen und der Messung des Kernspins massenhafter Atome. Bei der zweiten Quantenrevolution geht es um etwas ganz Neues: die gezielte Präparation, Kontrolle, Manipulation und nachfolgende Auslese der Zustände **einzelner** Quantenteilchen und ihre Wechselwirkungen miteinander.

Die aufregendste Technologie der zweiten Quantenrevolution ist der Quantencomputer, der heutige Computer um ein Millionenfaches überbieten könnte, was Schnelligkeit und Recheneffizienz angeht. Ein Quantencomputer arbeitet anders als herkömmliche Computer. Diese verwenden als kleinstmögliche Informationseinheiten „Bits", die entweder den Zustand 1 oder 0 haben, also nur zwei Werte annehmen können. Mit diesen separaten Bits können die Rechenschritte nur sequenziell, also Bit für Bit abgearbeitet werden. Quantencomputer unterliegen dagegen einer völlig anderen Informationstheorie: Das einfachste System in der Quantenmechanik ist das Quantenbit („Qubit"). Qubits können beide Zustände, 0 und 1, simultan annehmen, sowie alle Zwischenwerte (und noch mehr in der Sphäre der komplexen Zahlen). Denn Quantenzustände können in sogenannten Superpositionen existieren, also in Überlagerungen sich klassisch gegenseitig ausschließender Zustände.

Dazu kommt, dass sich verschiedene Quantenteilchen in verschränkte Zustände bringen lassen: Es ist, als ob die Qubits mit einer unsichtbaren Feder aneinandergekoppelt sind und somit allesamt direkt in Kontakt miteinander stehen. Jedes Quantenbit „weiß", was die anderen gerade treiben. Anders als in herkömmlichen Computern erhöht sich damit die Rechenleitung eines Quantencomputers exponentiell mit der Anzahl der eingesetzten Qubits. Die Leistung eines Quantencomputers verdoppelt sich also nicht erst, wenn zu 100 Qubits weitere 100 Qubits hinzugeschaltet werden, sondern bereits, wenn nur ein einziges Qubit zu den 100 Qubits hinzugefügt wird. Kommen 10 dazu, vertausendfacht sich seine Leistung, bei 20 neuen Qubits ist der Quantencomputer bereits eine Million Mal so schnell, bei 50 neuen Qubits eine Million Milliarden Mal. Und bei 100 neuen Informationsträgern, wenn sich die Leistungsfähigkeit eines klassischen Computers gerade mal verdoppelt hat, lässt sich die Erhöhung der Leistungsfähigkeit eines Quantencomputers kaum mehr in Zahlen benennen.

Noch reichen die Bemühungen der Quantenphysiker nicht aus, um zuverlässig funktionsfähige Quantencomputer zu bauen. Doch haben Firmen wie IBM und Google in den letzten Monaten angekündigt, Quantenprozessoren gebaut zu haben, die aus ausreichend vielen Qubits bestehen, dass sie – zumindest für einige sehr spezielle Rechenprobleme – wohl die Rechenkapazität eines jeden heutigen (klassischen) Superrechners übertreffen werden. Google hatte bereits 2017 angekündigt, diese zum Ende desselben Jahres zu erreichen. Noch ist davon nichts bekannt geworden.

Buch versus Quantencomputer

Quantencomputer arbeiten nicht im wörtlichen Sinne parallel, sondern sie organisieren die Information so, dass diese über sehr viele verschränkte Komponenten des Gesamtsystems verteilt ist. Der folgende Versuch einer Veranschaulichung soll dies illustrieren: Man stelle sich ein Buch mit 100 Seiten vor. Für ein gewöhnliches klassisches 100-seitiges Buch gilt, dass jedes Mal, wenn man eine Seite liest, man weitere ein Prozent des Inhalts des Buches erfasst hat. Nachdem man alle Seiten einzeln gelesen hat, weiß man alles, was im Buch steht. Bei einem Quantenbuch, in dem die Seiten miteinander verschränkt sind, liegen die Dinge anders. Betrachtet man darin die Seiten einzeln, sieht man nur zufälliges Kauderwelsch, und nachdem man alle Seiten nacheinander gelesen hat, weiß man immer noch sehr wenig über den Inhalt des Buches. Das liegt daran, dass in einem Quantenbuch die Information nicht auf den einzelnen Seiten aufgedruckt ist, sondern fast ausschließlich in der Korrelation der Seiten untereinander kodiert ist. Wer das Buch lesen will, muss die Seiten gleichzeitig betrachten.

Foto: Fotolia/Spectral Design

Buchtipp

Lars Jaeger: **Die zweite Quantenrevolution.**
Vom Spuk im Mikrokosmos zu neuen Supertechnologien.
Springer 2018. 22,98 Euro

Ideen-Coaching

Kultur-, Buch- und Linktipps

Foto: Fotolia/Uladzimir

VIRTUAL REALITY FÜR DIE PRODUKTION

Der Automobilhersteller BMW nutzt Technologien der virtuellen Realität zur Planung der Produktion. Einige Monate vor dem Produktionsstart eines neuen BMW-Modells wurden Arbeitsplätze in einer virtuellen Welt ausgearbeitet. Die Planer für Gebäude, Anlagen, Logistik und Montage konnten zusammen mit Produktionsmitarbeitern den neuen Fertigungsbereich virtuell beurteilen und die neuen Abläufe in 3-D proben. Probeaufbauten, die den Arbeitsplatz in der Realität nachstellen, waren dadurch nicht mehr nötig. Komplexe Berechnungen zur Echtzeit-Darstellung aller Objekte in der Virtual-Reality-Brille und Simulationen übernimmt eine Software. Basis für diese Art der Planung sind digitalisierte Fabrikdaten, die in 3-D vorliegen. Seit mehreren Jahren erfasst BMW reale Strukturen ihrer Werke digital mit speziellen 3-D-Scannern und hochauflösenden Kameras auf wenige Millimeter genau. Damit steht ein dreidimensionales Abbild der Produktion in Form einer sogenannten Punktwolke zur Verfügung.

Mehr Infos: www.bmwgroup.com

PLASTIK-RECYCLING MUSS VERBESSERT WERDEN

Die Menge an Plastikmüll wird sich bis zum Jahr 2030 um bis zu 80 Prozent erhöhen, so das Ergebnis einer Analyse der Beratungsgesellschaft McKinsey & Company. In Deutschland und Europa wird die Menge an Plastikmüll „nur“ um rund 7 Prozent auf 7,9 Millionen Tonnen wachsen, in Europa um rund 12 Prozent auf rund 40,9 Mio. Tonnen. Nur gut 16 Prozent des Plastikmülls weltweit werden für das Recycling gesammelt. Die restliche Menge wird verbrannt, landet auf Landdeponien oder unreguliert in der Umwelt auf Müllkippen oder in den Weltmeeren – mit teils verheerenden Konsequenzen für die Natur. Doch es gibt auch gute Nachrichten: Die Recyclingquote kann weltweit von aktuell 16 Prozent auf bis zu 50 Prozent steigen. Als Treiber dieser Entwicklung sieht Mc Kinsey insbesondere die Chemieindustrie. Sie müsste neue Verfahren entwickeln, um aus dünnen Plastiktüten und -folien Öl und chemische Zwischenprodukte rückzugewinnen. Die Berater sehen vor allem Potenzial in der sogenannten Pyrolyse: einem Verfahren, mit dem aus diesem „Niederqualitätsmüll“ unter Sauertoffausschluss wieder Flüssigrohstoff gewonnen wird, der anschließend für neue Kunststoffproduktion oder für die Beimischung zu Treibstoffen zur Verfügung stehen könnte.

Mehr Infos: www.mckinsey.de

Foto: Fotolia/constantinos

SOUL MACHINES

Soul Machines ist ein High-Tech-Unternehmen von KI-Forschern, Neurowissenschaftlern, Psychologen, Künstlern und innovativen Denkern, die neue Vorstellungen darüber kreieren, wie sich Menschen mit Maschinen verbinden. Die dahintersteckende Vision ist, künstliche Intelligenz zu humanisieren, um die Menschheit zu verbessern.

Weitere Infos unter: www.soulmachines.com

DIE RETTUNG DER ARBEIT

Wie werden wir in Zukunft arbeiten? Künstliche Intelligenzen und Roboter übernehmen schon jetzt immer mehr Aufgaben und sorgen für Existenzängste, die in die Hände von Populisten spielen. Dabei sollten wir die Zukunft der Arbeit nicht dem Markt überlassen – sie ist eine Frage der politischen Gestaltung, die gerade jetzt couragiert beantwortet werden kann. Arbeit hält Gesellschaften zusammen, sie ist etwas fundamental Menschliches. Lisa Herzog, Professorin für Politische Philosophie und Theorie an der Hochschule für Politik an der Technischen Universität München, zeigt, wie sie in digitalen Zeiten gerechter und demokratischer werden kann, als sie es je war – für alle, nicht nur für wenige Privilegierte. Ihr Buch gibt neue Antworten auf eine der großen Fragen unserer Zeit und gibt wichtige Impulse für eine bessere Politik.

Lisa Herzog: Die Rettung der Arbeit. Hanser 2019, 22 Euro.

Foto: Fotolia/Panuwat

HOLOGRAMME AM HANDY

Ein neues Samsung-Patent könnte ein Quantensprung der Display-Technologie werden. Das Elektronikunternehmen will in die Luft projizierte 3-D-Hologramme ohne sogenannte Fliegengitter-Effekte erzeugen, wie man sie vom Nintendo 3DS oder vom Red Hydrogen One kennt. Die technischen Fehler tauchten auf, weil die Displays mit einer Parallaxen-Barriere arbeiteten. Diese zwang den Betrachter zudem, aus einem bestimmten Winkel auf das Display schauen, um den Effekt wahrzunehmen. Samsung will nun laut seinem Patent frei über dem Display schwebende Hologramme ermöglichen. Das Display soll durch eine bestimmte Anordnung der Linsen zu einem Projektor werden. Bislang handelt es sich nur um ein Patent, Muster oder gar Serien gibt es noch nicht. Sollte das Unternehmen seine Idee aber tatsächlich in die Tat umsetzen, werden digitale Inhalte greifbarer – und zwar ohne VR- oder AR-Zubehör. Anwendungsmöglichkeiten gäbe es im Ingenieurwesen, in der Medizin, in der Bildung, im Design oder in der Unterhaltungsindustrie.

ARBEITSPLATZVERLUST DURCH E-AUTOS?

Im Jahr 2035 werden aufgrund der Umstellung auf den Elektroantrieb bei Autos knapp 114.000 Arbeitsplätze verloren gegangen sein. Dies ist ein Szenario aus dem Forschungsbericht des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) von August 2018. Die Forscher haben die Wachstums- und Beschäftigungseffekte einer Elektrifizierung des Antriebsstrangs bei Personenkraftwagen in Deutschland untersucht. Die Ergebnisse lassen zwar zunächst einen positiven Wachstums- und Beschäftigungseffekt erwarten, langfristig werde man aber mit einem niedrigeren Beschäftigungsniveau rechnen müssen, ist im IAB-Bericht zu lesen. Zusätzliche Investitionen der Autobranche, die Bauinvestitionen in die Ladeinfrastruktur und die Neuausrüstung des Stromnetzes sorgen anfangs für positive Effekte. Langfristig dominiere aber der steigende Importbedarf an Elektroautos und Traktionsbatterien und führe zu Beschäftigungsrückgang. Wäre Deutschland in der Lage, den Markt stärker mit inländisch produzierten Autos und Traktionsbatteriezellen zu versorgen, könne ein positiver Beschäftigungseffekt realisierbar sein, so die Studie.

Zur Studie: http://doku.iab.de/forschungsbericht/2018/fb0818.pdf

Foto: Fotolia/nikkytok

Wissen aufbauen

Sich neu auszurichten und auf sich verändernde Umfelder zu reagieren, dies ist eine der großen Herausforderungen der heutigen Zeit. Der **karriereführer** stellt hier eine kleine Auswahl von Master- und MBA-Studiengängen vor, mit denen dies gelingen kann.

Von **Stefan Trees**

- **Master „Robotics, Cognition, Intelligence“** an der Technischen Universität München
  www.in.tum.de/fuer-studieninteressierte/master-studiengaenge/robotics-cognition-intelligence.html
- **Master „Automation and Robotics“** an der Technischen Universität Dortmund
  www.e-technik.tu-dortmund.de/cms1/de/Lehre_Studium/Studienangebot/Master_A_R/Master_A_R_en/index.html
- **Master Gebäudephysik an der Hochschule für Technik** Stuttgart und der Hochschule Rosenheim
  www.hft-stuttgart.de/Studienbereiche/Bauphysik/Master-Gebaeudephysik
- **Master „Robotik und Autonome Systeme“** an der Universität zu Lübeck
  www.uni-luebeck.de/studium/studiengaenge/robotik-und-autonome-systeme/master.html
- **Master „Autonomes Fahren“** an der Hochschulföderation SüdWest
  www.hfsw.de/master-autonomes-fahren/
- **Master „Industrial Engineering und Management“** an der Beuth Hochschule für Technik in Berlin
  www.beuth-hochschule.de/iem
- **Master „Computer Aided Engineering“** an der Universität der Bundeswehr München
  www.unibw.de/praes/studium/studienangebot/cae
- **Master „Computational Science“** an der Technischen Universität Chemnitz
  www.tu-chemnitz.de/studentenservice/zsb/studiengaenge/beschreibung/computational.php
- **Master in „Umweltingenieurwissenschaften – energieeffiziente und stoffstrom-orientierte Städte und Siedlungsräume“ an der Bauhaus-Universität Weimar**
  www.uni-weimar.de/de/bauingenieurwesen/weiterbildende-studiengaenge/uif
- **Master „Automation & IT“** an der TH Köln
  www.th-koeln.de/studium/automation--it-master--fuer-studierende_3443.php
- **Master „Human-Computer Interaction“** an der Bauhaus-Universität Weimar
  www.uni-weimar.de/de/medien/studium/medieninformatik-computer-science-for-digital-media-hci/human-computer-interaction-msc/
- **Master „Human Computer Interaction“** an der Universität Siegen
  www.uni-siegen.de/zsb/studienangebot/master/hci.html?m=e
- **Master „Financial Engineering“** an der Technischen Universität Kaiserslautern
  www.uni-kl.de/studiengang/22897/Financial_Engineering_Master_of_Science
- **Master „eHealth“ (MA)** an der Hochschule Flensburg
  https://hs-flensburg.de/studium/master/eh
- **Master „Ethik“** an der Hochschule für Philosophie München
  www.hfph.de/studium/studiengaenge/ueberblick/weiterbildende-master/ethik-master
- **Master „Wirtschaftsinformatik und Digitale Transformation“** an der Universität Potsdam
  www.uni-potsdam.de/studium/studienangebot/master-studium/master-a-z/wirtschaftsinformatik-master.html

Portale

- **Master Artificial Intelligence** – Infos zum Masterstudium
  www.master-and-more.de/master-artificial-intelligence.html
- **Hochschulkompass – Studieren in Deutschland:**
  www.hochschulkompass.de

Foto: Fotolia/martialred

Foto: Fotolia/botond1977

INNOVATIVE PRODUKTE UND EIN ZUKUNFTSWEISENDES UNTERNEHMEN

ENERCON gehört seit über 30 Jahren zu den Technologieführern in der Windenergiebranche. Als erster Hersteller setzte das Unternehmen auf ein getriebeloses Antriebskonzept, das kennzeichnend für alle **ENERCON** Windenergieanlagen ist. Auch in Bereichen wie der Rotorblattkonstruktion, Regelungstechnik oder Netzanbindung setzt **ENERCON** bis heute technologische Maßstäbe.

Die kontinuierliche Forschung und Entwicklung sind Garanten für den Unternehmenserfolg. Gleiches gilt für die Produktion und den Service. Sämtliche Schlüsselkomponenten werden von exklusiv für **ENERCON** produzierenden Zulieferern gefertigt. Dies sichert den hohen Qualitätsstandard und die große Zuverlässigkeit von **ENERCON** Windenergieanlagen.

Das Produktportfolio umfasst Anlagen von 800 bis 4.200 Kilowatt Nennleistung. Insgesamt hat ENERCON weltweit über 29.000 Anlagen mit einer Gesamtleistung von mehr als 50 Gigawatt errichtet (11/2018).

ENERCON Windenergieanlagen verfügen über ein Netzeinspeisesystem, das nach den neuesten Anschlussbedingungen zertifiziert ist. Somit können sie problemlos in alle Versorgungs- und Verteilungsnetzstrukturen integriert werden.

ENERCON sieht es als große Herausforderung an, die Versorgung mit regenerativen Lösungen weltweit voranzutreiben, und engagiert sich maßgeblich in Zukunftstechnologien wie Energiespeicherung, E-Mobilität und Smart Grids. International zeigt **ENERCON** auf den wesentlichen Märkten mit einem dezentralen Service- und Vertriebsnetz Präsenz und baut diese weiter aus.

HOCHSCHULE PRAKTIKUM FAIR company 2019

Zertifikat seit 2017 audit berufundfamilie

PERSPEKTIVEN GESTALTEN _

Innovative Ideen kennzeichnen unsere Erfolge und treiben uns an. Mit Leidenschaft errichten wir weltweit unsere Windenergieanlagen und geben Antworten auf die energietechnischen Herausforderungen von morgen. Leisten Sie einen Beitrag, um mit Ihren Ideen die regenerative Energiezukunft mitzugestalten. Wir bieten neben Bachelor-, Master- und Diplomarbeiten Perspektiven für Hochschulabsolventen und Berufserfahrene der Fachrichtungen / **Elektrotechnik, Informatik, Maschinenbau, Bauwesen, Wirtschaftsingenieurwesen, Betriebswirtschaft** /. Besuchen Sie unser Karriereportal und erfahren Sie mehr!

karriere.enercon.de

ENERCON
ENERGIE FÜR DIE WELT

Bookmarks

ESG Elektroniksystem- und Logistik-GmbH

Livry-Gargan-Straße 6
82256 Fürstenfeldbruck

Karriere-Website:
https://esg.de/de/karriere
Internet: https://esg.de/

Kontakt
Stefanie Huber
Personalmarketing
Fon: 089921612244
E-Mail: stefanie.huber@esg.de

Ausführliches Firmenprofil unter
www.karrierefuehrer.de/Firmenprofil

Netze BW GmbH

Schelmenwasenstraße 15
70567 Stuttgart

Karriere-Website: www.netze-bw.de/unternehmen/karriere
Internet: www.netze-bw.de

Kontakt
Irina Bitzer
Personalabteilung (NETZ PPM)
Fon: 01718391242
E-Mail: i.bitzer@netze-bw.de

Ausführliches Firmenprofil unter
www.karrierefuehrer.de/Firmenprofil

PHOENIX CONTACT GmbH & Co. KG

Flachsmarktstraße 8
32825 Blomberg

Karriere-Website:
www.phoenixcontact.de/career
Internet: www.phoenixcontact.de

Kontakt
Nina Fittkau
Fon: 05235-343999
E-Mail: NFittkau@phoenixcontact.com

Ausführliches Firmenprofil unter
www.karrierefuehrer.de/Firmenprofil

karriereführer-Service:

Checkliste Bewerbung:
http://bit.ly/2oRpOAN

Kompaktkurs Bewerbung – von Online- bis Video-Bewerbung:
www.karrierefuehrer.de/bewerben/kompaktkurs

E-Paper, App, Podcasts, Videos? Alles rund um die Bewerbung? Schauen Sie bei www.karrierefuehrer.de vorbei.

F. Hoffmann-La Roche Ltd.

Grenzacherstrasse 124
4070 Basel

Karriere-Website:
careers.roche.ch/earlyincareer
Internet:
www.roche.com

Kontakt
Dr. Volker Herdtweck
Campus Recruitment &
Campus Marketing

Ausführliches Firmenprofil unter
www.karrierefuehrer.de/Firmenprofil

Roche

Salzgitter AG

Eisenhüttenstraße 99
38239 Salzgitter

Karriere-Website:
www.salzgitter-ag.com/personal
Internet:
www.salzgitter-ag.com

Kontakt
Markus Rottwinkel
Führungskräfte
Fon: +49 5341 21-3324
E-Mail: karriere@salzgitter-ag.de

Ausführliches Firmenprofil unter
www.karrierefuehrer.de/Firmenprofil

SALZGITTERAG
Stahl und Technologie

DEKRA

Karriere-Website:
www.dekra.de/karriere

Kontakt
Stefanie Wolf
Personalwesen
E-Mail: karriere@dekra.com

Ausführliches Firmenprofil unter
www.karrierefuehrer.de/Firmenprofil

DEKRA
Alles im grünen Bereich.

Foto: Fotolia/fotofabrika

Dr. Udo Kullik

Leiter des Netzwerks Medien an der Universität zu Köln

Foto: Kullik

Professionelle Videos selber aufnehmen – ein Traum für jeden Dozenten, der seinen Studenten weiterführende Informationen zur Verfügung stellen will. Das One Button Recording Studio macht's möglich.

Das Interview führte Sabinae Olschner

* **Dr. Udo Kullik** ist Leiter des Netzwerks Medien an der Humanwissenschaftlichen Fakultät der Universität zu Köln. Er und seine Mitarbeiter haben das erste vollautomatisierte Filmstudio an einer Universität entwickelt: Im One Button Recording Studio (OBRS) können Dozenten auf Knopfdruck Vorträge, Lehr- und Erklärvideos aufnehmen.

Kameras zur Aufzeichung von Lehrveranstaltungen gibt es schon an vielen Universitäten. Was ist das Besondere am One Button Recording Studio (OBRS)?
Im OBRS ist kein Personal anwesend, also keine Kameraleute oder Cutter, die den Film bearbeiten. Wer sich in unserem Buchungssystem für eine Aufnahme angemeldet hat, erhält einen Schlüssel zum Raum. Im Eingangsbereich muss er sich an einem Tablet als Lehrkraft authentifizieren und ein paar einfache Fragen beantworten: Will er in seinem Vortrag zum Beispiel eine Präsentation einblenden? Wird es ein Interview mit einer anderen Person geben? Will er etwas auf dem Tisch vor sich vorführen? Insgesamt gibt es sechs verschiedene Szenarien. Die Auswahl dauert gerade mal eine Minute, dann hat das System alle Informationen, die es braucht, um im Studio die richtigen Mikrofone, Kameras und Lampen einzuschalten.

Wie kann man sich das Studio selbst vorstellen?
Die Lehrenden stehen an einem Pult vor einem Green Screen, also einer grünen Wand, auf die später digital die Präsentation eingeblendet wird. Auf dem Pult steht ein weiteres Tablet, mit dem man die Aufnahme starten kann. Nach dem Start sieht der Dozent auf einem Kontrollmonitor über der Kamera, wie das Video aussehen wird. Nach Ende der Präsentation kann er sich das Video noch einmal auf dem Tablet anschauen und je nach Wunsch löschen oder speichern.

Warum haben Sie solch ein automatisiertes Studio entworfen?
Ich habe mich an amerikanischen Unis umgeschaut, was die Kollegen in den Medienzentren dort machen. Da habe ich das erste Mal Experimente mit OBRS in einer Werkstatt gesehen. Ich wollte noch einen Schritt weiter gehen und alles vollautomatisieren und für die Nutzer vereinfachen, sodass sie ohne jegliches Personal Videos erstellen können. Die Videos können sie dann ins Lernmanagementsystem hochladen oder auch auf ihre Webseiten stellen.

Wer kann das OBRS nutzen?
Das Studio ist für Lehrkräfte aller Fachbereiche offen. Wir hatten schon vor dem Start zahlreiche Anfragen. Derzeit nutzen Angehörige der WiSo-Fakultät das Studio am häufigsten, aber auch viele andere Fachbereiche zeigen Interesse an dem Studio. Seine Anonymität nimmt vielen die Scheu vor der Kamera und setzt die Hemmschwelle herab. Das Zentrum für Hochschuldidaktik an der Universität zu Köln will nun auch Workshops für Dozenten anbieten, wie sie sich am besten vor der Kamera bewegen und sich noch besser darstellen können. Mittlerweile zeigen auch andere Hochschulen Interesse und informieren sich bei uns über technische Details. Selbst Organisationen, wie etwa das Deutsche Rote Kreuz, überlegen, künftig solche Videos für ihre Weiterbildung zu nutzen.

Weitere Infos zum OBRS:
www.hf.uni-koeln.de/40040

Video zur Funktionsweise des OBRS:
https://videos.uni-koeln.de/video/1639

23. KARRIERETAG FAMILIENUNTERNEHMEN

Deutschlands Familienunternehmer treffen Fach- und Führungskräfte

Die Recruiting- und Kontaktmesse für Ihre Karriere im Familienunternehmen

Sprechen Sie direkt mit den Inhabern und Top-Entscheidern

- Konkrete Stellenangebote
- Internationale Einsatzmöglichkeiten
- Zukünftige Karriereperspektiven

Ausrichter

TRUMPF

ENGINEERING LAB
Von Ingenieur zu Ingenieur

5. Juli 2019
Ditzingen

Bewerbungsschluss 20. Mai 2019

www.Karrieretag-Familienunternehmen.de

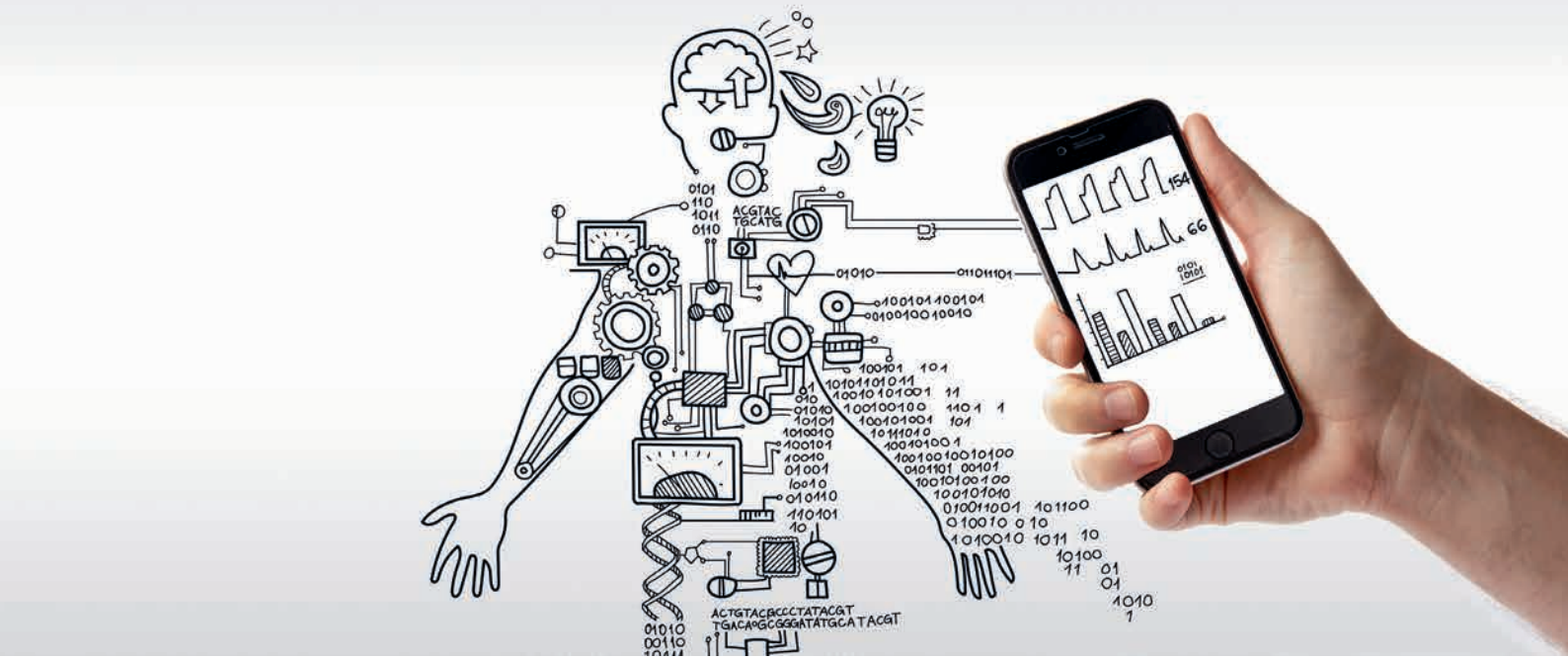
DER ENTREPRENEURS CLUB

Stiftung Familienunternehmen

Lead-Medienpartner
Frankfurter Allgemeine
ZEITUNG FÜR DEUTSCHLAND

Medienpartner
karriereführer
wir

Schirmherrschaft
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie



Make an impact.
Code4*life*

Have you ever wondered what we could achieve if we bring together the best expertise in molecular biology, modern diagnostics and smart analytics? How might patients' lives be changed for the better?

Let yourself be inspired by Lisa's story:

Or go directly to: go.roche.com/lisas_story

In addition to our existing strengths in oncology, immunology, inflammation, infectious diseases, ophthalmology, neuroscience and rare diseases, we are investing into cutting-edge applications of artificial intelligence and data science to make truly Personalised Healthcare a reality.

Explore your future career in Personalised Healthcare at Roche through one of our internships or trainee programmes.

The next step is yours.
careers.roche.ch/earlyincareer
code4life.roche.com

Roche