

WANDEL

DER ARBEITSWELT

Chance für
eine sichere
Bauwirtschaft?

Chance für eine sichere Bauwirtschaft?



Editorial

„Stay hungry, stay foolish“

VON HANSJÖRG SCHMIDT-KRAEPELIN,
STELLVERTRETENDER HAUPTGESCHÄFTSFÜHRER DER BG BAU

Steve Jobs, Mitgründer des Technologieunternehmens Apple, gab einst Absolventen der Stanford-Universität den Rat für die Zukunft: „Stay hungry, stay foolish“ („Bleibt hungrig, bleibt tollkühn“). Ein Rat, der in Zeiten des Wandels äußerst wertvoll ist. Denn die rasanten Veränderungen von Technologie, Wirtschaft und Gesellschaft verlangen nach Offenheit, Dynamik, Flexibilität und unkonventionellem Denken.

Die sich derzeit mit hohem Tempo vollziehenden Veränderungen in allen Bereichen des Lebens sind nicht aufzuhalten – und nur wer sich mit den Veränderungen auseinandersetzt und darauf reagiert, kann langfristig bestehen.

Für den Wandel in der Arbeitswelt gilt dies in ganz besonderem Maße. Denn seit einigen Jahren ändern sich hier die Parameter so grundlegend, dass reines Abwarten schon dafür sorgen kann, den Anschluss unwiederbringlich zu verpassen.

Ebenso wie Unternehmen und Beschäftigte mit diesen Veränderungen umgehen müssen, muss auch die BG BAU auf die sie betreffenden Fragen Antworten finden. Wie verändert sich die Bauwirtschaft und mit ihr die Arbeitsprozesse? Welche neuen Chancen und Risiken ergeben sich aus Digitalisierung und Technologisierung? Was bedeuten die Entwicklungen für den Arbeitsschutz? Welche Präventionsmaßnahmen sind noch passend und wo müssen künftig neue erarbeitet werden? Wie können neue Instrumente für

”

*Denn nur wer über
den Tellerrand schaut
und eine Debatte
zulässt, kann fundierte
Schlüsse ziehen.“*

Hansjörg Schmidt-Kraepelin

eine sichere und gesunde Bauwirtschaft genutzt werden? Viele Fragen, mit denen wir uns intensiv befassen müssen.

Mit dieser Publikation wollen wir einen Diskussionsbeitrag leisten, indem wir unterschiedliche politische, gesellschaftliche, technologische und präventionsbezogene Themen vorstellen und verschiedene Autorinnen und Autoren zu Wort kommen lassen. Denn nur wer über den Tellerrand schaut und eine Debatte zulässt, kann fundierte Schlüsse ziehen. Wir hoffen, mit der Bandbreite an Themen auch den Facettenreichtum des Wandels abzubilden. Wir wollen deutlich machen, wie komplex die Materie ist – und wie wohldurchdacht mögliche Lösungsansätze und Veränderungsprozesse sein müssen. Wir freuen uns auf eine spannende Diskussion!

Eine anregende Lektüre wünscht

Ihr



Hansjörg Schmidt-Kraepelin

Inhalt

VORSPANN

4 – **HANSJÖRG SCHMIDT-KRAEPELIN** „Stay hungry, stay foolish“ *Editorial*

6 – Inhaltsverzeichnis

8 – **DIRK MÜLLER** „Der Arbeitsschutz darf auch in Zukunft nicht vergessen werden“ *Vorwort*

9 – **MATHIAS NEUSER** „Die Gesundheit ist das wichtigste Gut“ *Vorwort*

10 – **KLAUS-RICHARD BERGMANN** Den Wandel aktiv mitgestalten *Perspektive*

12 – **MARCO WANDERWITZ** „Die Bauwirtschaft ist für die Politik ein sehr wichtiger ‚Problemlöser‘“

BLICK IN DIE ZUKUNFT

16 – **MIT TECHNOLOGY REVIEW** 10 bahnbrechende Technologietrends im Jahr 2018



26

20 – **ZUKUNFTSHAUS HORX** *Oona Horx-Strathern* Das Zukunftshaus: Wie wir künftig wohnen werden
Matthias Horx „Nicht weniger Menschen, aber weniger Muskelkraft“

26 – **AYAD AL-ANI UND SABINA JESCHKE** Der Roboter ist nicht bestechlich

34 – **NIKOLAUS RÖTTGER** Digital und disruptiv – wie verändert sich die Arbeitswelt?

38 – **WOLF LOTTER** Gestörte brauchen Ruhe

40 – **RANGA YOGESHWAR** „Für uns alle steht viel auf dem Spiel“

46 – **JOACHIM BREUER** „Soziale Sicherheit ist der Kitt, der Gesellschaften zusammenhält“

50 – **MARTINA HESSE-SPÖTTER** Drei Fragen an ... Zu internationalen Trends im Arbeitsschutz

54 – **AXEL EKKERNKAMP** Big Data in der Medizin

58 – **IBRAHIM MAZARI** Gamification – Ein Werkzeug der digitalen Transformation von Arbeitswelten

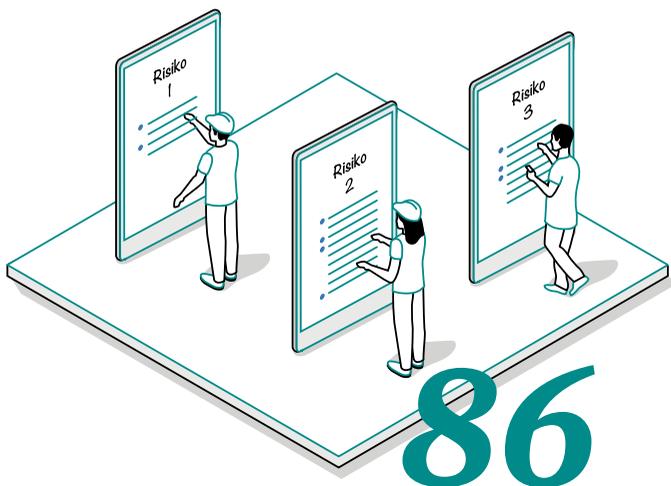
PRÄVENTION DER ZUKUNFT

64 – **FELIX PAKLEPPA** Auf den Punkt: BG BAU goes digital!

68 – **ROBERT FEIGER** Auf den Punkt: Den Wandel für mehr Sicherheit nutzen

72 – **BERNHARD ARENZ** „Die Prävention der Zukunft braucht mehr Menschen“

78 – **MARTIN BRAUN** Prävention in der „Arbeitswelt 4.0“



86 – **WALTER EICHENDORF**
Vision Zero – unerreichbar oder unverhandelbar?

92 – **MANFRED MÜLLER** Prävention durch Fehlermanagement – Erfahrungen aus der Luftfahrt

96 – **THOMAS BRÜNING**
Drei Fragen an ... Zu Chancen der Digitalisierung für den Arbeitsschutz

100 – **ACHIM SIEKER** „Veränderung gelingt dort am besten, wo Betriebe ihre Beschäftigten beteiligen“

104 – **VERONIKA JAKL** „Auch die Baubranche wird zunehmend digitaler“

110 – **MANFRED HELMUS, AGNES KELM, ANICA MEINS-BECKER, ANDREAS BRESSER** Moderner Arbeitsschutz im Bausektor

116 – **PETER NICKEL** Drei Fragen an ... Zum Thema Virtuelle Realität im Arbeitsschutz

120 – **STEPHANIE SIEVERS, JENS LOFF** Kommunikation wird zu einer Schlüsselkompetenz für Führungskräfte

124 – **EGGERT STOCKFLETH** Hautkrebs – „Wir haben hier bald australische Verhältnisse“

128 – **RENATE BEISSER** 3D-Druck in der Arbeitswelt

132 – **THOMAS STROBACH, VERONIKA JAKL, GREGOR HOHENECKER** Physische und psychische Belastung von Bauarbeitern

138 – Impressum

116





„Der Arbeitsschutz darf auch in Zukunft nicht vergessen werden“

DIRK MÜLLER, VORSITZENDER DES VORSTANDES AUF ARBEITGEBERSEITE

Vorwort

Wenn man von der Digitalisierung des Bauens spricht, fällt häufig der Name BIM. Die Abkürzung steht für „Building Information Modeling“ – auf Deutsch „Gebäudedaten-Modellierung“. Was verbirgt sich dahinter? Mit einer Spezialsoftware sollen ungeplante Verzögerungen und Kostensteigerungen beim Bauen massiv abnehmen. BIM ist nur ein Beispiel für den dynamischen Wandel der Arbeitswelt und die zunehmende Digitalisierung des Bauens, die sicherlich mit enormen Chancen für die Bauwirtschaft verbunden ist. Gerade wegen des rasanten Tempos, mit dem sich unsere Arbeitswelt verändert, darf aber ein wichti-

ger Faktor auch in Zukunft nicht vergessen werden: der Arbeitsschutz.

Denn jeder Arbeitsunfall und jede Berufskrankheit, der bzw. die verhindert werden kann, erspart den Unternehmen den Ausfall von Arbeitskraft und den Versicherten gesundheitliches Leid. Gerade deshalb ist es von großer Bedeutung, dass auch die BG BAU die Themen Digitalisierung, Bauen und Arbeitsschutz mitgestaltet und gemeinsam mit Verbänden und Gewerkschaft Antworten auf offene Fragen liefert.

Wir wollen einen Impuls für neue Debatten liefern – im Sinne eines Arbeitsschutzes der Zukunft.



„Die Gesundheit ist das wichtigste Gut“

MATHIAS NEUSER, VORSITZENDER DES VORSTANDES AUF VERSICHERTENSEITE

Vorwort

Die Arbeitswelt befindet sich in einem tief greifenden und dynamischen Wandel, der durch Digitalisierung und weitreichende Vernetzung geprägt ist. Diese Entwicklung wirft Fragen, gerade für eine Berufsgenossenschaft, auf: Wie verändern sich die Arbeitsbelastungen der Menschen durch Flexibilisierung und Individualisierung von Tätigkeiten? Welche Auswirkungen hat diese Entwicklung auf die Sicherheit und die Gesundheit bei der Arbeit? Was bedeutet das konkret für die Bauwirtschaft? Welche Chancen, aber auch Risiken ergeben sich aus den technischen Veränderungen für die Beschäftigten? Wir als BG BAU stehen vor der Herausforderung,

all diese Entwicklungen im Sinne unserer Versicherten und Mitgliedsunternehmen so mitzugestalten, dass eines nicht aus dem Fokus gerät: die Gesundheit als das wichtigste Gut im Leben eines Menschen. Sie zu schützen, die Versicherten bei Krankheit und Unfall abzusichern, die Gesundheit wiederherzustellen – das sind die bedeutendsten Aufgaben der gesetzlichen Unfallversicherung.

Die BG BAU als Unfallversicherungsträger für die Bauwirtschaft und baunahen Dienstleistungen bringt sich aktiv in die Gestaltung der Zukunft unserer Arbeitswelt ein. Es geht darum, die Chancen dieses Wandels zu nutzen – für unsere Versicherten und Mitgliedsunternehmen.

A middle-aged man with grey hair and glasses, wearing a dark blue suit, light blue shirt, and blue tie, is leaning on a wooden railing. He is standing in a grand, classical-style building with white arches and columns. The background is slightly blurred, focusing attention on the man.

Perspektive

Den Wandel aktiv mitgestalten

VON KLAUS-RICHARD BERGMANN,
HAUPTGESCHÄFTSFÜHRER DER BG BAU

Die vierte industrielle Revolution – kurz Industrie 4.0 – ist bereits in vollem Gange, wenn auch in manchen Branchen schneller und intensiver als in anderen. Vernetzung und Digitalisierung sind fast überall schon Realität. Und auch die Bauwirtschaft muss sich rüsten, um den Anschluss zu halten. Viele Instrumente sind bereits vorhanden – vom „Building Information Modeling“, kurz BIM, über das autonome Fahren bis hin zum 3D-Druck. Alles Bereiche, die auch für die Bauwirtschaft von praktischem Interesse sind.

Die neuen Technologien bieten aber auch in anderen Bereichen große Chancen: Exemplarisch ist hier der Arbeitsschutz zu nennen. Ob Simulationen oder Schutztechnologien – der Einsatz von modernen Instrumenten, wie zum Beispiel Virtuelle Realität oder Robotik, kann Arbeitsplätze sicherer und weniger risikofähig machen. Hier will die BG BAU von Anfang an mitgestalten und neue Wege gehen, um die Vision einer (Bau-)Welt ohne tödliche Arbeitsunfälle Wirklichkeit werden zu lassen.

Neue Risiken in den Blick nehmen

Doch wie so häufig: Wo Licht ist, ist auch Schatten. Daher müssen wir auch mögliche neue Risiken, die die Entwicklungen mit sich bringen, in den Blick nehmen. Ob Gefahrstoffe in der Nanotechnologie, Risiken aufgrund von Cyberattacken – zum Beispiel auf kollaborierende Roboter oder auf autonome Baumaschinen – oder schlicht Ablenkung angesichts zunehmend eingesetzter mobiler Geräte: Hier müssen wir als BG BAU von Anfang an dafür sorgen, dass Beschäftigte nicht gefährdet werden und Unternehmen kompetente Beratung erhalten. Neben der Verhältnisprävention wollen wir dabei den Fokus noch stärker auf die Verhaltensprävention richten – denn die besten Schutzmaßnahmen helfen nicht, wenn sie von den Beschäftigten umgangen oder abgelehnt werden. Es kommt darauf an, zu sensibilisieren und ein Bewusstsein für das wichtige Thema



*Arbeiten 4.0 erfordert
eine Prävention 4.0.“*

Klaus-Richard Bergmann

Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz zu entwickeln.

Gleichzeitig müssen wir uns Themen widmen, die in früheren Jahren noch nicht so deutlich präsent waren: So steigen zum Beispiel Stress und psychische Belastungen am Bau an, verursacht durch Faktoren wie Zeitdruck, Arbeitsdichte oder auch Arbeitsplatzunsicherheiten. Hier sind ebenfalls neue Präventionsansätze gefragt, um die dadurch ausgelösten Unfälle und Erkrankungen zu verhüten.

Kurz gesagt: Arbeiten 4.0 erfordert eine Prävention 4.0. Hier wollen wir Vordenker sein und neue Impulse setzen. Diese Publikation ist ein kleiner Beitrag dazu. Die großen Beiträge müssen sich in der Praxis bewähren. Mit Lösungen, die für eine sichere, gesunde und erfolgreiche Bauwirtschaft sorgen. Dies kann nur gemeinsam mit unseren Sozialpartnern, den Arbeitgeberverbänden und der Gewerkschaft, gelingen. Gemeinsam wollen wir die Bauwirtschaft und die baunahen Dienstleistungen im Rahmen der digitalen Transformation noch sicherer machen und zukunftsfähig gestalten.

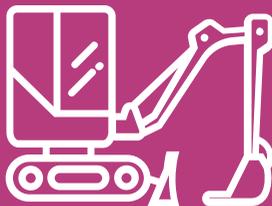
Dies verstehen wir als unsere Verpflichtung!

BIO

Marco Wanderwitz
Parlamentarischer
Staatssekretär beim
Bundesminister
des Innern, für Bau
und Heimat (BMI).

**„Die Bauwirtschaft ist für
die Politik ein sehr
wichtiger ‚Problemlöser‘“**

*von Marco Wanderwitz, Bundesministerium des Innern,
für Bau und Heimat*



Die Bedeutung und Rolle der Bauwirtschaft- und politik werden in Deutschland leider regelmäßig unterschätzt. Einige wenige Fakten zeigen bereits, dass das nicht gerechtfertigt ist.

In Deutschland werden in jedem Jahr Bauinvestitionen von etwa 370 Milliarden Euro umgesetzt. Das sind etwa 50 Prozent aller jährlichen Investitionen und entspricht in etwa der Dimension des Bundeshaushalts.

Damit muss die Bauwirtschaft den Vergleich mit anderen Branchen, die hinsichtlich ihrer Bedeutung für die deutsche Wirtschaft eher im Fokus stehen, nicht scheuen. So liegt der Beitrag der Bauwirtschaft zur Bruttowertschöpfung bei etwa 5 Prozent. Im Vergleich mit anderen Schlüsselbranchen wie Automobilproduktion (etwa 3,5 Prozent) oder Chemie (etwa 2 Prozent) ist die Wirtschaftskraft der Bauwirtschaft deutlich größer. Hinzu kommt der wichtige Beitrag der

Bauwirtschaft zur Beschäftigung (inklusive vor- und nachgelagerter Bereiche). In diesem Zusammenhang von Bedeutung sind die Beschäftigungseffekte der Bauinvestitionen: Bauinvestitionen in Höhe von etwa 1 Milliarde Euro sichern bzw. schaffen rund 20.000 Arbeitsplätze für ein Jahr.

Bauwirtschaft und Bauinvestitionen haben einen großen Einfluss auf die Lebensbedingungen der Menschen in Deutschland. Die Politik braucht die Bauwirtschaft dabei für die Umsetzung ihrer wohnungspolitischen Ziele (1,5 Millionen neue Wohnungen bis Ende 2021). Sie braucht die Bauwirtschaft für die Bewältigung des demografischen Wandels (Stichwort altersgerechtes Bauen). Sie braucht die Bauwirtschaft für das Thema energieeffizientes Bauen sowohl im Neubau als auch im Bestand (Stichwort Klimaschutz). Sie braucht die Bauwirtschaft für die Umsetzung von Investitionen für lebenswerte Städte und Gemeinden (Stichwort Stadtentwicklung). Und sie braucht die Bauwirtschaft für die Bereitstellung einer leistungsfähigen Infrastruktur (Stichworte Umsetzung der Investitionslinie Verkehr und Ausbau der digitalen Infrastruktur). Die Bauwirtschaft ist für die Politik also ein sehr wichtiger „Problemlöser“.

Etwa 10 %
aller Beschäftigten
arbeiten für die
Wertschöpfungskette Bau



› **Politik als Garant guter Rahmenbedingungen**

Die Bauwirtschaft wiederum braucht die Politik als Garant guter Rahmenbedingungen für die Unternehmen und als Garant eines ausgewogenen Niveaus an öffentlichen Investitionen als Beitrag zur Verstärkung der Bautätigkeit.

Hier setzt die neue Bundesregierung mit dem Koalitionsvertrag die richtigen Akzente:

- Die Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur werden auf dem erreichten hohen Niveau verstetigt. Und für die Gewährleistung einer hohen Planungs- und Finanzierungssicherheit wird die Bundesregierung die Überjährigkeit der Haushaltsmittel sicherstellen.
- Für den Wohnungsbau – der immerhin 50 Prozent aller Bauinvestitionen ausmacht – wird die Bundesregierung mit einer Wohnungsoffensive die Rahmenbedingungen für den Bau neuer Wohnungen verbessern. Die Bundesregierung

Im Bereich Wohnungsbau sind in den kommenden Jahren viele Maßnahmen geplant.

wird dazu ein Gesetzespaket erarbeiten, das alle zentralen Maßnahmen des Koalitionsvertrages bündelt. Ein Meilenstein ist hier der für Herbst 2018 geplante Wohngipfel. Die Interessen der Eigentümer, Mieter und Investoren müssen dabei angemessen berücksichtigt werden. Im Zusammenhang mit der Förderung von Wohneigentum vor allem für Familien mit Kindern nenne ich hier das geplante Baukindergeld, die Prüfung von Freibeträgen bei der Grunderwerbsteuer und die Einführung eines Bürgschaftsprogramms.

- Für den Bau freifinanzierter Mietwohnungen wird die Bundesregierung steuerliche Anreize setzen.
- Wichtig für die Wohnungsversorgung von Haushalten mit kleinen und mittleren Einkommen ist der soziale Wohnungsbau. Hier wird der Bund über eine Änderung des Grundgesetzes wieder mehr Verantwortung und Gestaltungsmöglichkeiten bekommen.
- Um „vernünftig“ bauen zu können – d. h. vor allem zu „vernünftigen“ Kosten –, müssen Überregulierungen vermieden bzw. abgebaut werden. Deshalb stehen für die neue Bundesregierung beim Thema energieeffizientes Bauen die Maßstäbe Wirtschaftlichkeit, Freiwilligkeit und Technologieoffenheit im Vordergrund.

Daran müssen sich aktuelle und neue Regelungen messen lassen.

- Damit ist es beim Thema Baukosten aber nicht getan. Deshalb wird die neue Bundesregierung die Empfehlungen der Baukostensenkungskommission der vergangenen Legislaturperiode weiter konsequent umsetzen. Das betrifft z. B. mögliche Vereinfachungen bei Normen und Standards.
- Das serielle und modulare Bauen werden wir weiterverfolgen. Der von der Bundesregierung initiierte Wettbewerb mit der Wohnungswirtschaft, der Bauwirtschaft und der Bundesarchitektenkammer wird gute Beispiele dokumentieren und den Bau preisgünstiger Wohnungen beschleunigen.
- Der Koalitionsvertrag enthält in verschiedenen Kapiteln Aussagen zur Planungsbeschleunigung und Entbürokratisierung von Verfahren. Es ist wichtig, hier zu deutlichen Fortschritten zu kommen. Deshalb wird die Bundesregierung hierzu mit allen Beteiligten sprechen.
- Ein Problem, welches aktuell den zentralen Engpass beim Bau neuer Wohnungen darstellt, ist die Verfügbarkeit von Bauland. Der Bundestag will hierzu die Enquete-Kommission „Nachhaltige Baulandmobilisierung und Bodenpolitik“ ein-



Die Themen Wohnungspolitik, Stadtentwicklung und Baupolitik sind für die neue Bundesregierung von großer Bedeutung.“

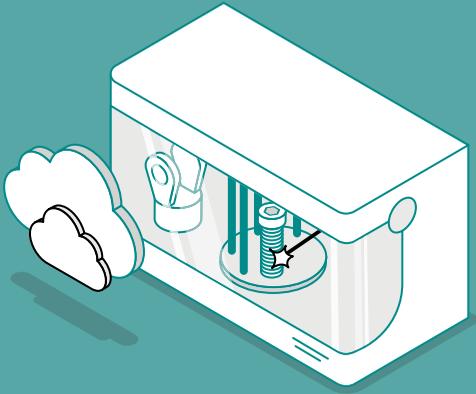
Marco Wanderwitz

setzen und entsprechende Vorschläge machen, die die Bundesregierung aufgreifen wird.

Auch der Bundestag hat entschieden, einen eigenen Ausschuss für Bau, Wohnen, Stadtentwicklung und Kommunen einzusetzen. Die Verfügbarkeit über eine „eigene“ Wohnung (sei es als Selbstnutzer oder Mieter), die Entwicklung unserer Städte und Kommunen sowie des ländlichen Raumes in Deutschland und eine Baupolitik, die dieses unterstützt, sind für den gesellschaftlichen Zusammenhalt und für vergleichbare Lebensverhältnisse von großer Bedeutung. Deshalb ist die Verlagerung der Zuständigkeiten für die Wohnungspolitik, die Städtebaupolitik und die Baupolitik in das Innenministerium eine richtige Entscheidung. Die Bundesregierung zeigt damit: Wir nehmen uns der Lebenswirklichkeit und der Bedürfnisse der Menschen in Deutschland an.

MIT Technology Review

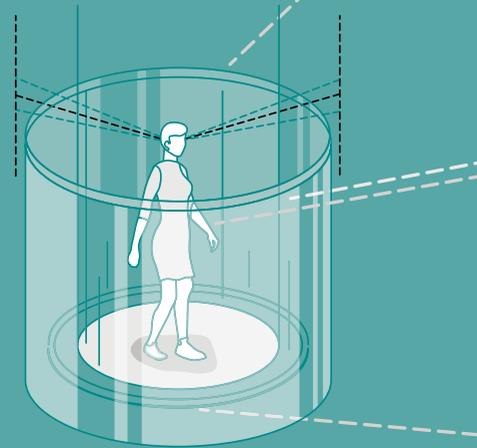
10 bahnbrechende Technologietrends im Jahr 2018



1

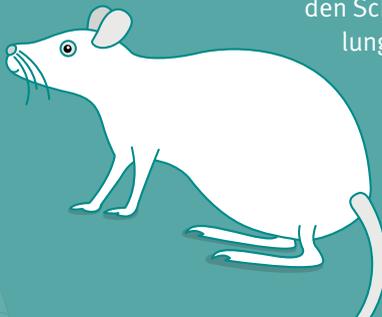
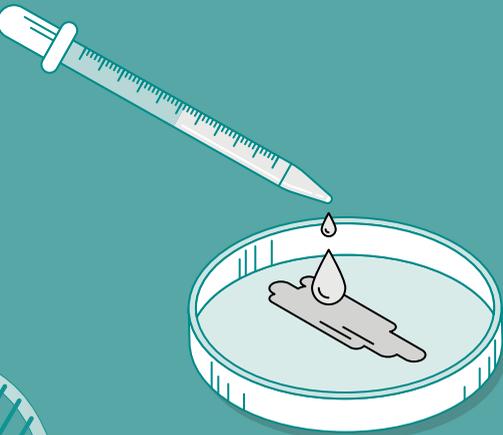
Auch wenn der **3D-Metalldruck** zunächst nicht mehr innovativ erscheint, fand die Redaktion das Verfahren in ihrem Ranking nennenswert. Die Weiterentwicklung der Verarbeitung des anspruchsvollen Materials in Preis, Qualität und Anwendung habe rasant angezogen.

3



2

Embryos künstlich züchten – ein ethisch schwieriges Thema, aber wissenschaftlich ein Durchbruch. Forscher der Universität von Cambridge erzeugten aus Stammzellen von Mäusen Embryos. Ohne Eizelle und ohne Spermien. Die britischen Wissenschaftler glauben so, einen einschneidenden Schritt in der menschlichen Entwicklung erreicht zu haben.



Wie geht es Dir?

4

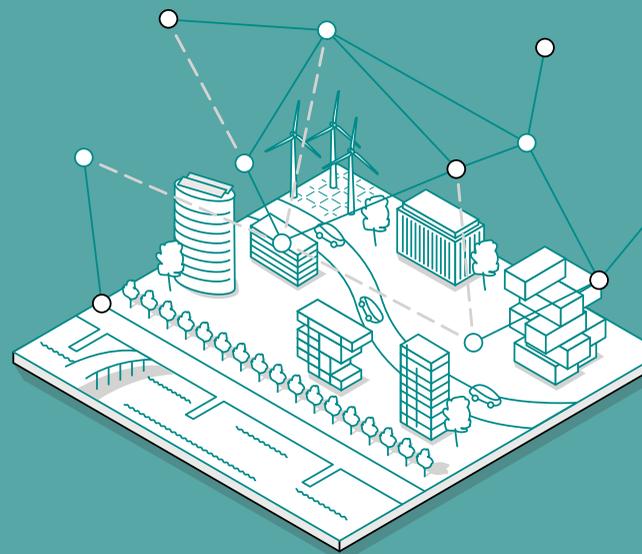
Ein **Simultanübersetzer** im Ohr? Der Kopfhörer „**Pixel Buds**“ mit Echtzeit-Übersetzung macht genau das möglich. Die Kombination von Pixel-Smartphone und Google Translate erspart jedes Tippen und Nachschlagen online. Unempfindlich für Hintergrundgeräusche, verknüpfen die Kopfhörer Menschen auf der ganzen Welt auf Knopfdruck und lösen damit jede Sprachbarriere.

Hvordan har du det?

Das sogenannte „**Polygenetische Risikoscoring**“ aus dem Bereich Gesundheitswesen hat seinen Platz im Ranking gefunden. Hinter diesem Begriff steckt das Analysieren des genetischen Risikos eines Menschen. Forscher können damit mögliche Krankheiten vorhersagen und gegebenenfalls beeinflussen.

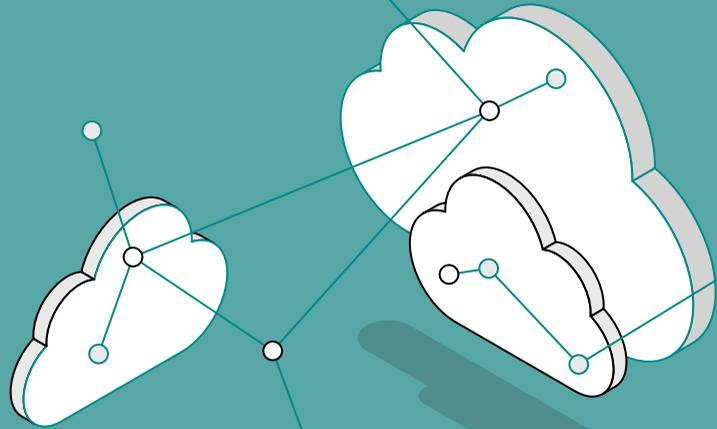
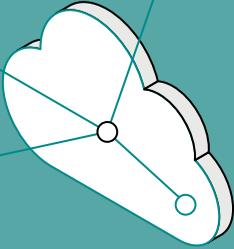
5

Ein Neubauprojekt in Kanada schaffte es als Vorreiter der „**Smart City**“ ebenso in die Top Ten. In Quayside läuft alles digital durch Sensoren gesteuert. Die optimale Nutzung von Informationstechnologien soll fortan die Lebensqualität in den Städten der Zukunft verbessern.



6

Die Künstliche Intelligenz (KI) aus der Cloud schreitet immer weiter voran. Aus Kostengründen und aufgrund von erschwerter Implementierung scheuten sich bisher noch viele Firmen vor der Nutzung der klassischen KI. Die cloudbasierte Lösung soll dabei Abhilfe schaffen.



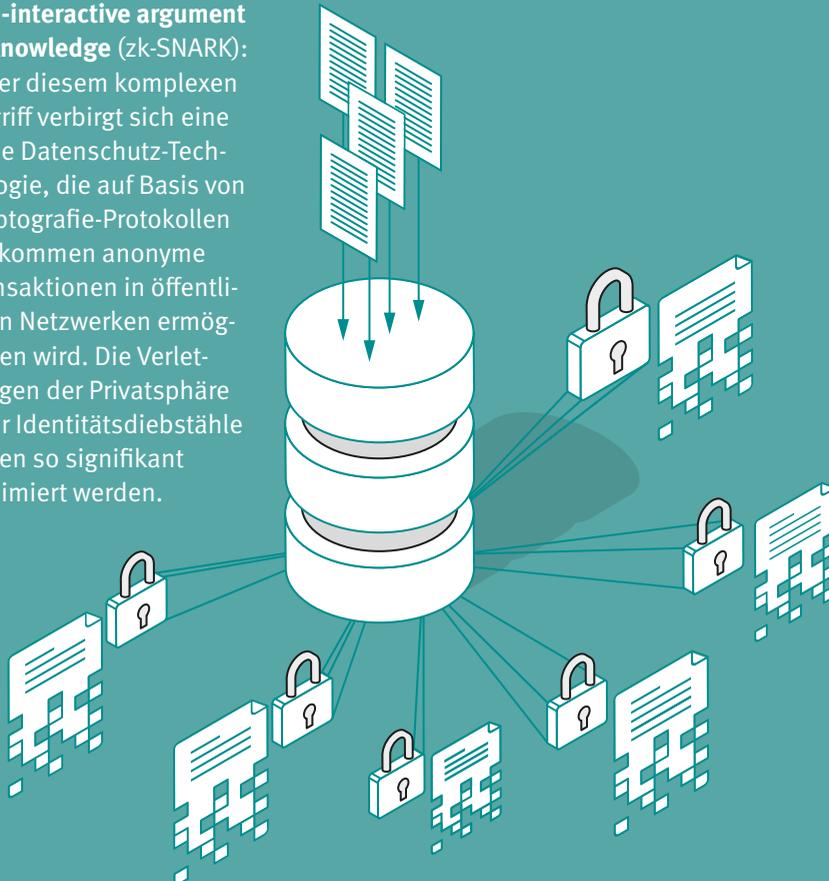
8

Um die Künstliche Intelligenz von Maschinen voranzutreiben, haben Forscher eine Art „Arena“ geschaffen. Zwei künstliche, neutrale Netzwerke treten in einem **Generative Adversarial Network (GAN)** gegeneinander an. Generator und Diskriminator lernen dabei voneinander durch ein sogenanntes Nullsummenspiel und kreieren dadurch mehr Vorstellungsvermögen. Somit schulen sich die Kontrahenten gegenseitig und verringern die Fehlerquote.

7

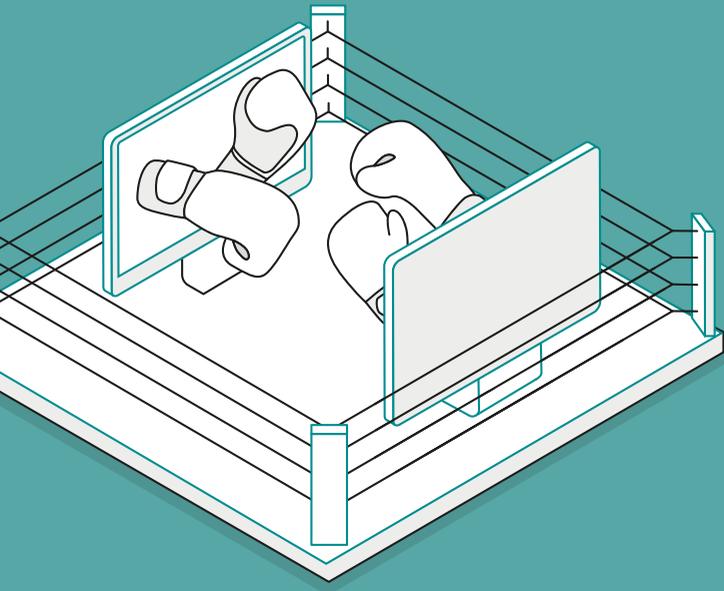
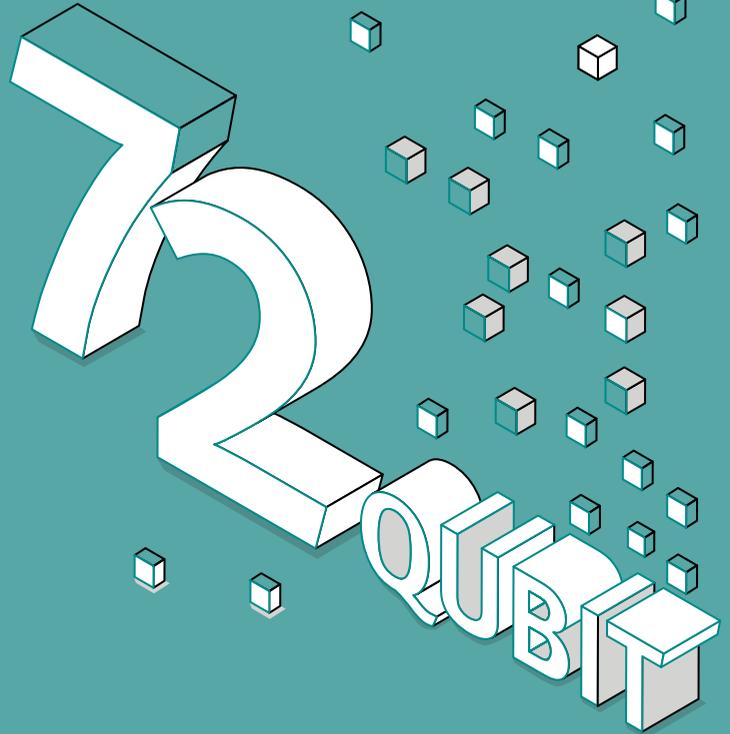
Zero-knowledge succinct non-interactive argument of knowledge (zk-SNARK):

Unter diesem komplexen Begriff verbirgt sich eine neue Datenschutz-Technologie, die auf Basis von Kryptografie-Protokollen vollkommen anonyme Transaktionen in öffentlichen Netzwerken ermöglichen wird. Die Verletzungen der Privatsphäre oder Identitätsdiebstähle sollen so signifikant minimiert werden.



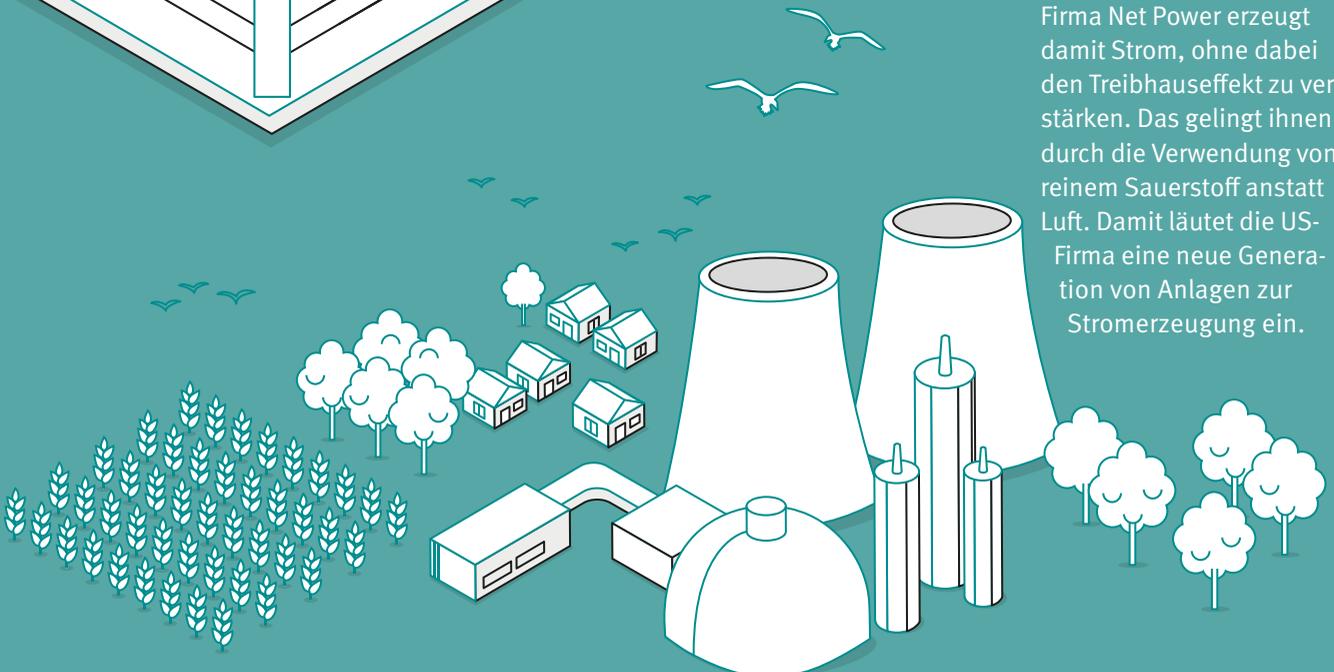
9

Mit seinem neuen **Quantencomputer Bristlecone** will Google die neue Generation von Computern auf den Markt bringen. Der bisherige binäre Code wird künftig von einem Quantenprozessor mit 72 Qubits abgelöst. Dadurch maximiert sich die Rechnerleistung immens.



10

In Kürze soll in Houston (Texas, USA) die erste Demonstrationsanlage eines **CO₂-freien Gaskraftwerks** an den Start gehen. Die Firma Net Power erzeugt damit Strom, ohne dabei den Treibhauseffekt zu verstärken. Das gelingt ihnen durch die Verwendung von reinem Sauerstoff anstatt Luft. Damit läutet die US-Firma eine neue Generation von Anlagen zur Stromerzeugung ein.



INTERVIEW MIT
OONA HORX-STRATHERN

Das Zukunftshaus: Wie wir künftig wohnen werden





Das Zukunftshaus in
Wien – intelligentes
und menschen-
freundliches Design

Frau Horx-Strathern, Sie haben gemeinsam mit Ihrem Mann Matthias Horx in Wien ein Zukunftshaus gebaut. Wie ist es dazu gekommen?

Aufgrund unserer Arbeit als Zukunftsforscher war klar, dass wir uns beim Bauen mit den Trends und den soziodemografischen Veränderungen in der Gesellschaft beschäftigen wollten. Es sollte ein Haus für mobile Familien-Individualisten werden, das sich den Bedürfnissen seiner Bewohner anpasst, innovativ ist und ökologisch nachhaltig. Es geht um ein intelligentes und menschenfreundliches Design.

Was steht in diesem Haus für das Thema Zukunft?

Wir experimentieren mit Technik und Design im Sinne einer echten Smartness, jenseits von übertechnologisiertem Schnickschnack. Dinge, die das Leben einfacher und nicht komplizierter, dabei auch schöner und eleganter machen. Ich möchte nicht nach Hause kommen und an fünf Fernsteuerungen verzweifeln. Es geht auch um die „Anschlüsse“ des Hauses in die Umwelt. Etwa die Energieversorgung, die heute auf dem eigenen Dach oder an der Fassade stattfinden kann. Etwas, das wir sinnvoll und elegant finden, sind Elektroautos. Wir investieren >

› unser Geld lieber in solche Technologien als in ein vollautomatisches Haus, das uns zu digitalen Hausmeistern macht.

Sie sagen, dass viele Technologien „toys for boys“ sind. Ist es aber nicht so, dass die Kompetenz zum Umgang mit Technologie und digitalen Instrumenten zunehmend unerlässlich ist und diese aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken sind?

Männer denken, dass sie diese technischen Funktions-Dinge brauchen, mit denen man noch aus dem Mallorca-Urlaub den Külschrank-Inhalt betrachten kann, um immer alles unter Kontrolle zu

”

Am Ende erzeugen Über-Technologien mehr Zwänge und mehr Chaos, als sie nutzen.“

Oona Horx-Strathern

haben. Aber meistens ist das nicht sehr praktisch. Ich nenne das auch das „digitale Viagra“ – eine Art Prothese, aber ohne allzu großen Lustgewinn. Ich sehe die Zukunft eher in „smart simple tech“. Dazu gehört zum Beispiel der Quooker – ein Wasserhahn, aus dem schlichtweg kochendes Wasser kommt. Damit spart man in der Küche viel Energie und Zeit. Es ist im Grunde eine ganz einfache Technologie, die den Wasserkocher ersetzt. Ein lustiges Beispiel ist die elektrische Katzenklappe. Unsere Katze hatte ein Mikro-Chip-Implantat und wenn sie sich der Türe näherte, öffnete sich die Klappe. Nicht so smart ist allerdings, dass wir jetzt einen



Gehört die Zukunft
„smart simple tech“?

Hund haben, der die Katze verjagt hat, die inzwischen verstorben ist. Daran sieht man, dass digitale Technik am Ende doch nicht ganz mit dem Leben mithalten kann. Möchten Sie vielleicht eine tolle vollelektronische Katzenklappe kaufen? Günstig zu haben!

Welche Trends sehen Sie generell für das Haus der Zukunft? Technologie ist es demnach aus Ihrer Sicht eher nicht?

Wir sollten uns in erste Linie fragen, ob der Trend, die Konnektivität zu Menschen oder zu Geräten zu fördern, „Smart Living“ heißt. Es gibt viele Ideen zur Automatisierung des Kochens. Aber will ich wirklich ferngesteuert den Braten braten? Will ich wirklich wissen, ob die Gefriertruhe im Keller minus 18 oder minus 20 Grad hat? Kochen ist etwas Sinnliches und Einkaufen etwas Spontanes, da steht der „intelligente Kühlschrank“ eher im Wege. RFID-Chips in den Socken lösen immer noch nicht die Frage, wer die Waschmaschine einräumt, und helfen den Kindern wenig dabei, ihr Chaos im Zimmer aufzuräumen. Am Ende erzeugen solche Über-Technologien mehr Zwänge und mehr Chaos, als sie nutzen. Wenn die Geräte alles übernehmen, haben wir kein Erfolgserlebnis und wir lernen auch nichts dazu. Und die humane Kommunikation wird gestört, wenn wir immer nur auf

Geräte starren. Außerdem sollten wir uns in der Architektur der Zukunft vom schlechten Öko-Gewissen verabschieden. Es gab eine Phase, in der viele Passivhäuser gebaut wurden. In diesen kam es vor allem auf Vermeidung an, auf Energiesparen, das aber einen extrem hohen baulichen Aufwand hatte. Meiner Meinung nach wäre es jedoch wichtiger, Aktivhäuser zu bauen, also Gebäude, die mehr Energie produzieren, als sie verbrauchen. Die überschüssige Energie kann man verkaufen und ins allgemeine Stromnetz einspeisen. Ich denke, das ist der Weg, den die Architekten in den nächsten Jahren gehen sollten.

Wie werden sich diese Entwicklungen auf das Leben in Städten und auf dem Land auswirken?

In der klassischen „Smart City“ geht es primär um gute Technologien, um schnelles Internet, digitale Verwaltung, flüssigen und pünktlichen Verkehr. Eine „richtig“ intelligente Stadt hingegen stellt die Verbundenheit der Menschen ins Zentrum – Technologie kann zu dieser Verbundenheit beitragen, sie aber nicht herstellen. Alexa Clay, die mit ihrem Alter Ego „The Amish Futurist“ die Schattenseiten digitaler Technologien aufzeigt, hat dies in der Frage ausgedrückt: „Wie können wir unser Online-Leben benutzen, um unser Offline-Leben zu verbessern?“ In der



BIO

Oona Horx-Strathern ist Journalistin, Autorin, Trend- und Zukunftsforscherin aus London. Mit ihrem Mann Matthias Horx leitet sie das Zukunftsinstitut und berät Unternehmen.

Philosophie von Jan Gehl, Begründer des neuen Urbanismus und einer der einflussreichsten Stadtplaner der Welt, lautet die Formel: „First life, then spaces, then buildings“ – erst das Leben, dann die Räume, dann die Gebäude. >



Das Haus der Zukunft hat seine eigene Energieversorgung.

› **Was bedeutet der Trend aus Ihrer Sicht für die Bauwirtschaft? Welche Herausforderungen stellen sich den Unternehmen? Was heißt das alles für die Beschäftigten?**

Die Bauwirtschaft sollte sich mit dem Wandel des Lebens tiefer auseinandersetzen. Die Ansprüche an Wohnungen, Gebäude und Städte sind heute höher als jemals zuvor, und zwar nicht nur in Bezug auf Technologien, sondern auch im Kontext erweiterter Lebensspannen und im Hinblick auf Mobilität und Arbeitsformen, auch auf die Sinnlichkeit und Ökologie von Materialien. Die Wohnungen werden tendenziell kleiner sein, auch weil in den Städten das Bauen und der Platz dafür teuer sind. Doch weniger Fläche heißt nicht automatisch auch weniger Raum, denn in den Häusern wird es vermehrt gemeinschaftlich genutzte Bereiche ge-

ben. Das Stichwort lautet „Shared Spaces“. Ein geteilter Raum kann eine Gemeinschaftsküche sein, eine Bibliothek im Erdgeschoss, ein Fitnessraum für die Bewohner eines Hauses oder ein Co-Working-Space. In manchen Städten beträgt der Anteil der Singlehaushalte bereits heute mehr als 50 Prozent. Wenn wir uns im Bereich des Wohnens nicht zusammenschließen, werden wir zusehends vereinsamen. Es geht um ein anderes Denken, um neue, kommunikative Wohnformen, die das Individuelle mit dem Gemeinschaftlichen verbinden.



Die Bauwirtschaft sollte sich tiefer mit dem Wandel des Lebens auseinandersetzen.“

Oona Horx-Strathern

Jeder Trend hat einen Gegentrend und Individualität erzeugt einen Trend zu Community. Deshalb gibt es in den Städten einen massiven Trend zum „neuen Kooperatismus“: von Co-Mobility über Co-Working und Co-Gardening bis zu Co-Living. Gebäude werden deshalb immer mehr Multi-Funktionen haben; es wird kaum noch reine Wohn- oder Bürogebäude mehr geben, sondern nur noch multiple Nutzungen. Auch die Natur wandert wieder in die Gebäude hinein.

 Weitere Infos unter:
 www.zukunftsinstitut.de

„Nicht weniger Menschen, aber weniger Muskelkraft“

von Matthias Horx

Die Technik und die Organisation des Bauens sind heute immer noch fast so kompliziert wie vor 100 Jahren. In den dynamischen Großstädten des 21. Jahrhunderts brauchen wir aber Bauformen, die wahrhaft „smart“ sind – innerhalb kurzer Zeit ein digital vorgefertigtes Gebäude zu errichten, das in 20 oder 40 Jahren komplett recycel- und umbaubar ist, das ist die wahre Herausforderung. Bauen in Zukunft braucht nicht weniger Menschen, ist aber viel weniger Muskelkraft und mehr intelligente Kommunikation.

BIO

Matthias Horx ist einer der einflussreichsten Trend- und Zukunftsforscher im deutschsprachigen Raum. 1998 gründete er das Zukunftsinstitut mit Sitz in Frankfurt und Wien.



Der Roboter ist *nicht* *bestechlich*

Die Beziehung zwischen Mensch und Maschine verändert sich dramatisch. Die Frage ist, ob Zukunftstechnologien den Mensch unterstützen oder ersetzen werden

VON PROF. DR. DR. AYAD AL-ANI UND
PROF. DR. SABINA JESCHKE

Prof. Dr. Dr. Ayad Al-Ani ist Organisationsforscher und beschäftigt sich unter anderem mit dem Thema Künstliche Intelligenz.



Vermehrt finden Interaktionen auf virtuellen Plattformen statt, die ihre eigenen programmierten Verfassungen aufweisen. Dabei werden diejenigen bevorteilt, die diese Algorithmen programmieren bzw. deren Plattform beeinflussen. Spuren im Web und datengetriebene Technologien erlauben es, die Absichten der Interaktionspartner auf Basis historischer Muster vorab zu erkennen. Dadurch lassen sich diese Absichten verändern und manipulieren – im Zweifel, ohne dass die Individuen das auch nur ahnen. Die Analyse historischer Daten und aktueller Signale erlaubt es, den Ausbruch von Konflikten mit gewissen Wahrscheinlichkeiten zu berechnen: sei

es der Konflikt um knappen Wohnraum oder der um mangelnde Grünflächen. Anschließend können dann digitale Angebote an das Individuum gemacht werden, damit diese Konflikte erst gar nicht auftreten – etwa Projekte zur digitalen Inventarisierung von brachliegendem Land oder solche zur digitalen Beteiligung bei der Koordinierung von Planungsprozessen oder Bauprojekten. Das Individuum wähnt sich derweil vielleicht in einer Welt, in der es mit anderen Individuen – selbstgesteuert und ohne um Erlaubnis zu fragen – Kooperationen und Projekte zur Wohnungssanierung oder Grünflächenschaffung eingehen kann, die seinen Leidenschaften und Interessen Ausdruck verleihen.





Noch steuert der Mensch die Maschine – wird es eines Tages umgekehrt sein?

› Die Beziehungen zwischen den Menschen scheinen sich also auf eine manchmal geheimnisvolle, jedenfalls unauffällige und allgegenwärtige Weise zu verändern. Und diese Veränderungen gehen noch wesentlich weiter: Algorithmen, Rechenbahnen Künstlicher Intelligenzen (KI) und digitale Agenten unterschiedlichster Ausprägung schieben sich dazwischen. Die vierte industrielle Revolution verläuft in deutlich schärferem Tempo als ihre Vorgänger – doch die Entwicklung der politischen Institutionen und Verfahren hält mit den technologischen Möglichkeiten kaum Schritt. Ist letztlich der Mensch der limitierende Faktor?

Autonome Mähdrescher bestellen selbstfahrende LKW

„Intelligente Maschinen“ interagieren, kommunizieren und tauschen Werte aus – untereinander, aber auch mit dem Menschen. Der autonome Mähdrescher bestellt einen selbstfahrenden LKW zum Abtransport und bezahlt ihn. Der Mensch agiert über ein Sprachmodul mit einem künstlichen Agenten, der seine Anliegen mit Informationen unterstützt und gleichzeitig mit anderen Individuen oder Maschinen interagiert. Die Beziehungen des Menschen waren aufgrund seiner ausgeprägten bis überbordenden Individualität stets etwas, was der Regelung und Institutionalisierung

bedurfte, damit die Unordnung nicht überhandnahm. Maschine-Maschine- und Mensch-Maschine-Beziehungen werden diese Notwendigkeit noch verstärken und um einige Facetten erweitern. Eine Erweiterung, die tendenziell positiv zu sehen ist, weil bisherige Lösungsansätze oft schlicht auf einer – ihrerseits umstrittenen – Reduktion von Komplexität beruhten. Es tauchen damit vertraute Machtfragen wieder auf, die nun der Beantwortung harren: Immer mehr Arbeit des Menschen wird von Maschinen übernommen. Macht das diese Maschinen stets zu Agenten von Menschen? Oder hegen sie einen eigenen Willen oder sogar



War der Entwicklungspfad der Substitution menschlicher Arbeitskraft einmal beschritten, so konnte er auch im Bereich der Künstlichen Intelligenz nicht mehr verlassen werden.“

Ayad Al-Ani / Sabina Jeschke

ein Bewusstsein? Und natürlich steht über all dem die Frage: Welche politischen Institutionen und Ankerpunkte werden hier wirksam werden können? Vor allem steht die Gesellschaft vor der Frage, ob und wie sich Arbeitswelten verändern und ob sich die derzeitige Konzentration auf das Erwerbstätigkeitsmodell langfristig halten lässt.

Wird KI den arbeitenden Menschen unterstützen oder ersetzen?

Seit Jahrzehnten stellt sich die Frage, ob und wie weit menschliche Arbeit durch neue Technologien ersetzt wird. Das kann sich auf den Ersatz durch Automatisierung beziehen. Ebenso ist es aber möglich, dass bestimmte Branchen in der bisherigen Form nicht mehr benötigt oder gewünscht werden. Richtete sich Automatisierung vor und in der zweiten industriellen Revolution vornehmlich auf den Ersatz körperlicher Tätigkeiten, so entstand mit der Entwicklung erster Computer eine neue Stoßrichtung: Automatisierung betraf mehr und mehr geistige und intellektuelle Prozesse, etwa die rechnergestützte numerische Steuerung, die auf Drängen des Militärs nach dem Zweiten Weltkrieg in den USA in großem Stil einsetzte. So sollten vor allem in der Luftfahrtindustrie eine

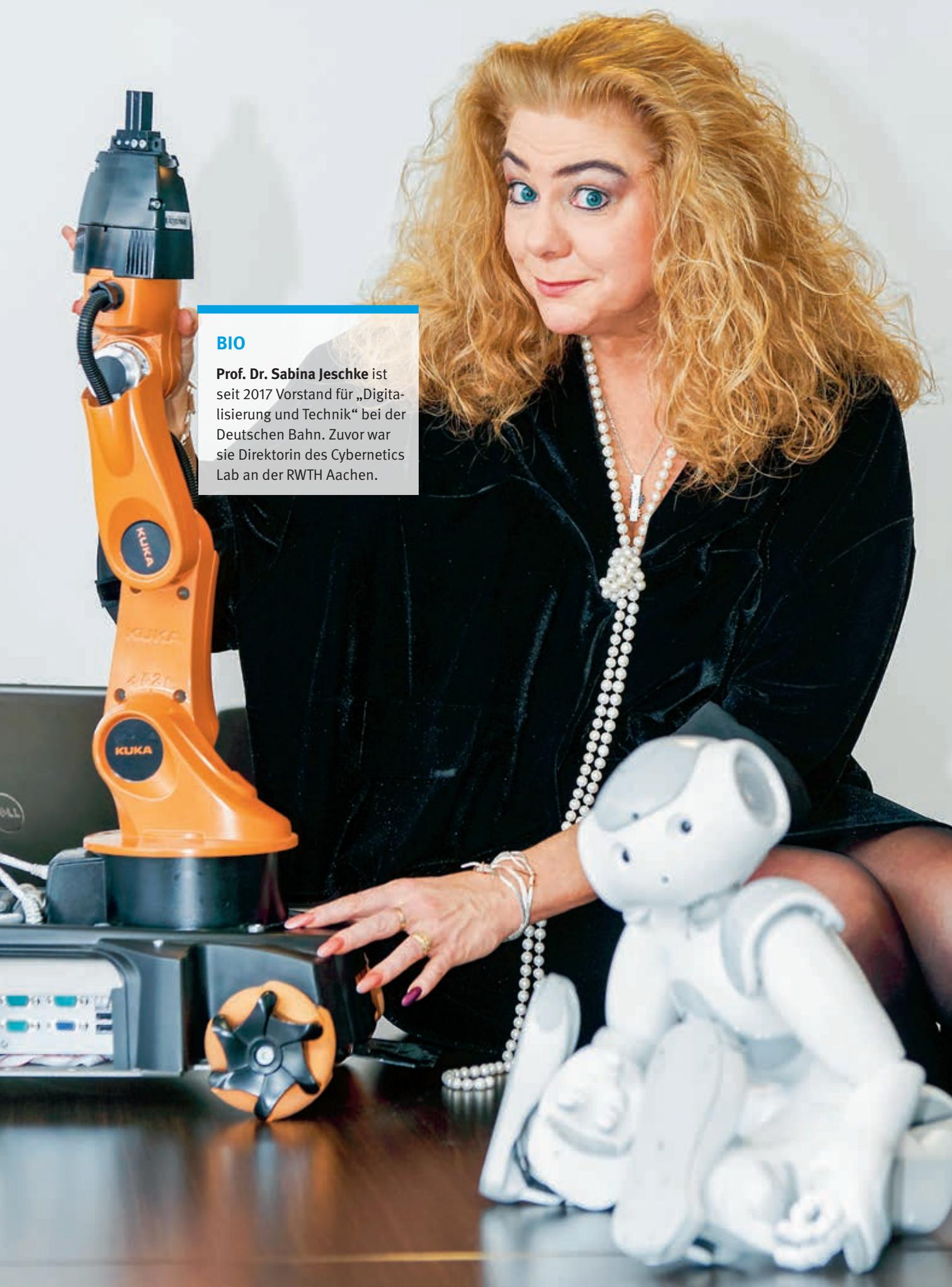
gleichbleibende Qualität der Produkte und Einzelteile erreicht und Variationen unterdrückt werden, auch um eine Produktion in globalem Maßstab zu ermöglichen. Individuelle Fertigkeiten spielten in diesem Prozess keine große Rolle, Schablonen und Maßstandards dominierten. War der Entwicklungspfad der Substitution menschlicher Arbeitskraft einmal beschritten, so konnte er auch im Bereich der Künstlichen Intelligenz nicht mehr verlassen werden. Sie geht als „Enkel“ der physischen Automatisierung nun daran, menschliche Entscheidungskraft in allen gesellschaftlichen Bereichen zu unterstützen oder zu ersetzen.

Der Chauffeur fährt, bis die Fahrzeuge das selbst können. Entscheidend ist dabei, dass sich die Natur der Zusammenarbeit zwischen der Künstlichen Intelligenz und dem Menschen radikal und dauerhaft ändern wird – dass die Systeme der Maschinen immer stärker „auf Augenhöhe“ in der Kooperation mit Menschen denken und handeln werden. In jedem Fall wird der Mensch erst einmal gebraucht, um die Maschinen oder Künstlichen Intelligenzen zu bauen, „zu füttern“ und zu trainieren. Einer der Vorboten dieser Entwicklung ist das medial gehypte Crowdwor- king – das Arbeiten von Individuen >



WAS IST KI?

Unter Künstlicher Intelligenz (KI) versteht man einen Zweig der Informatik, in dem man menschliche Wahrnehmung und menschliche Intelligenz auf Maschinen überträgt. Computersysteme sollen so eigenständig logisch denken, aus Erfahrungen lernen und Probleme bearbeiten.



BIO

Prof. Dr. Sabina Jeschke ist seit 2017 Vorstand für „Digitalisierung und Technik“ bei der Deutschen Bahn. Zuvor war sie Direktorin des Cybernetics Lab an der RWTH Aachen.



Der Chauffeur, der bei einem webbasierten Taxiunternehmen fährt, tut dies, bis diese Fahrzeuge autonom fahren können. Diese Fähigkeiten erlernen die Systeme auf Basis der von menschlichen Fahrern generierten Fahrdaten, die zunächst noch als Nebenprodukt anfallen.“

Ayad Al-Ani / Sabina Jeschke

2040 stattfinden könnte. Das ist interessanterweise auch der Zeitpunkt, zu dem Zukunftsforscher das erwarten, was sie als „Singulartät“ bezeichnen: Maschinen werden autarker und optimieren sich mittels künstlicher Intelligenz rasant selbst. Der Mensch überschreitet eine Schwelle – den sogenannten „Event Horizon“ – in eine schwer zu beschreibende Zukunft. Gesellschaftliche Konflikte werden in dem Ausmaß wachsen, inwieweit Lohnarbeit reduziert wird und auch Investitionen in Bildung einen immer geringeren Grenznutzen haben. Schon heute findet in den USA ein Drittel der Absolventen der mathematisch-

› auf Plattformen, die standardisierte Arbeitsaufträge von Unternehmen oder Endkunden an Crowdworker vermitteln. Und zwar so lange, bis die Maschinen diese Arbeiten auch durchführen: Der Chauffeur, der bei einem webbasierten Taxiunternehmen fährt, tut dies, bis diese Fahrzeuge autonom fahren können. Diese Fähigkeiten erlernen die Systeme auf Basis der von menschlichen Fahrern generierten Fahrdaten, die zunächst noch als Nebenprodukt anfallen. Je mehr der Mensch auf diesen Plattformen arbeitet, desto mehr Daten ergeben sich für (selbst-)lernende Maschinen und desto mehr Fertigkeiten können sie übernehmen. Neue Techniken der Datenstrukturierung und der verarbeitenden Prozessoren (Beispiel: Quantencomputer) lassen darauf schließen, dass diese Entwicklung ungebremst weitergehen wird. Einiges spricht also dafür, dass der Zeitpunkt näher rückt, zu dem ein neues Arbeitsverständnis und ein neues Verständnis verteilter Intelligenz zwischen Maschinen und Menschen entwickelt wird, das nicht mehr allein auf die Lohnarbeit setzt.

Man sollte aber nicht vergessen, dass auch noch in der gegenwärtigen Gesellschaftsstruktur ein nicht unerheblicher Arbeitsbereich – Hausarbeit, Erziehung, Pflege – von der Entlohnung weitgehend ausgeklammert ist. Sinnvolle Tätigkeiten liegen also bereits heute nicht nur in der Erwerbsarbeit – und die nun anstehende Debatte über die Arbeit der Zukunft setzt genau hier an.

Der Ökonom John Maynard Keynes vermutete in einem kurzen Aufsatz – mitten in der Wirtschaftskrise der 1930er-Jahre erschienen –, dass ein Umdenken schon um 2030 /

naturwissenschaftlichen Fächer keine adäquate Aufgabe in ihrem Fachbereich.

Es wäre zudem denkbar, dass Regionen oder ganze Staaten die Transformation von Lohnarbeit hin zu einer Roboterökonomie, in der automatisierte, Grundeinkommen generierende Fabriken die meisten Waren und Dienstleistungen erzeugen, nicht bewerkstelligen und sich zu No-go-Areas entwickeln. Gleichzeitig könnten Künstliche Intelligenzen eingesetzt werden, um solche Konflikte vorauszusehen und Unruhen zu vermeiden oder zu begrenzen. Möglicherweise gibt es dann Regionen wie Afghanistan, in denen vermehrt mit Robotern und Drohnen versucht wird, eine unbeherrschbare Region zu isolieren.

Gesteuerte Plattformen

Plattformen im Bereich der Mobilität und Technologie werden immer öfter eine dominierende Größe und damit Autarkie erlangen. Sie machen ihre Kunden zu Produzenten. Es ist sogar denkbar, dass sie die Schaffung eigener Währungen innerhalb ihrer Produzenten forcieren. Auf diesen sogenannten „Metacoin-Plattformen“ bezahlen dann etwa Autokäufer ihren Wagen mit Chauffeurleistungen in der Währung der Plattform. Plattformtechnologien haben so immer mehr Einfluss auf das Verhalten der Nutzer. Dieser mutiert vom Bürger zum User, dessen Verhalten antizipierbar wird. Der Mensch wird so auf eine subtile und unsichtbare Art gesteuert werden, etwa wie Eltern ihre Kinder manipulieren.

Denkbar ist auch, dass diese Plattformen immer mehr von Künstlichen Intelligenzen gesteuert werden, ›

”

Rechenlogiken und Robobosse betrügen und lügen nicht, so die Hoffnung.“

Ayad Al-Ani / Sabina Jeschke

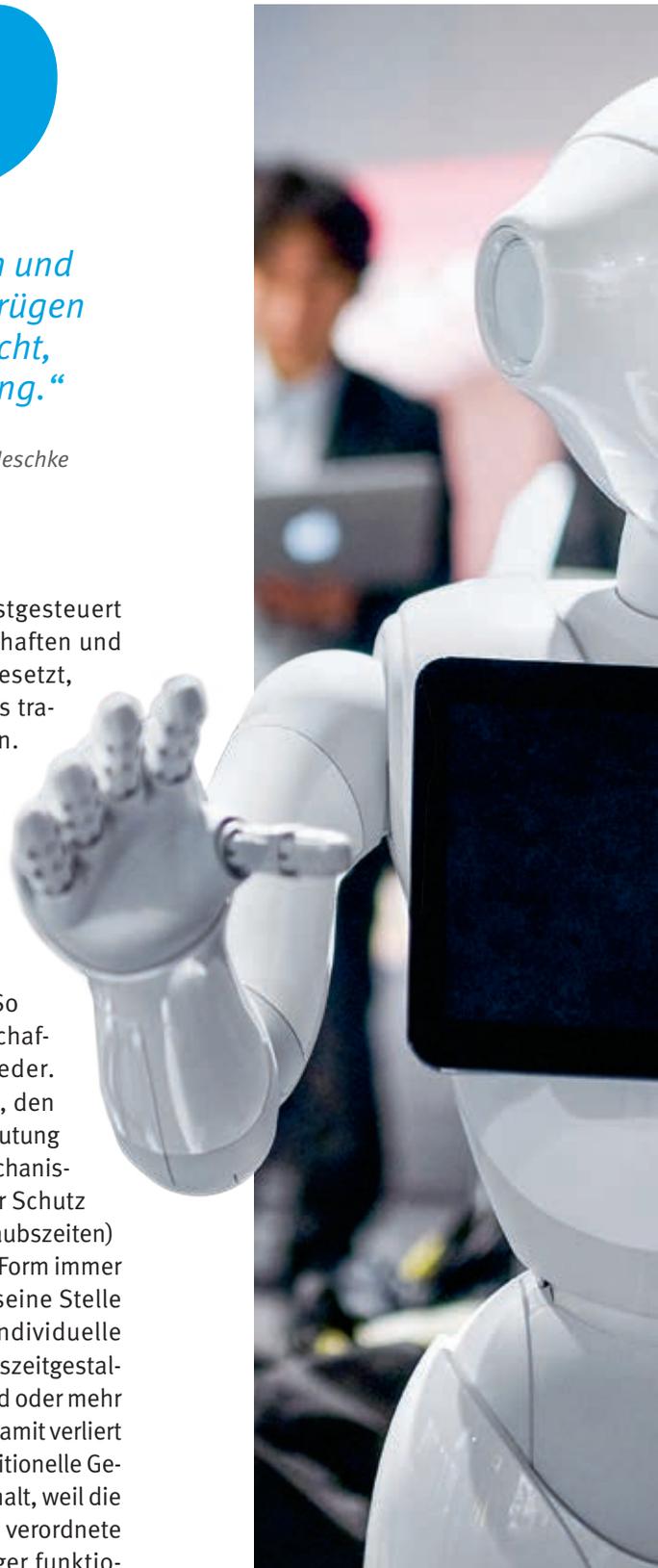
› die den Menschen kennen, weil sie ihm Produkte verkaufen wollen. Hier stellt sich die Frage, wer diese Algorithmen und Verhaltensweisen programmiert und so die Verfassung und Ethik dieser Plattformen beeinflusst: einzelne staatliche Agenturen, UN- oder EU-Parlamente oder gar – so wie heute – Individuen und Unternehmen, die zumeist keinerlei Rechenschaft ablegen müssen. Politik wird sich also immer mehr mit dem Wesen und der Wirkung von Plattformen auseinandersetzen müssen, die zu einem wichtigen Strukturelement der Gesellschaft werden. Um die Macht der Plattformen einzugrenzen, bedarf es auch neuer Eigentumsstrukturen, die vielleicht Ähnlichkeit mit öffentlich-rechtlichen Strukturen der Rundfunkanstalten haben könnten.

Führt KI zu mehr Rationalismus?

Plattformen, die durch Algorithmen gesteuert werden, oder Roboterfabriken, die durch KI beaufsichtigt werden, versprechen eine zutiefst rationale Zukunft: Rechenlogiken und Robobosse betrügen und lügen nicht, so die Hoffnung. Neben dieser rationalen Welt der Maschinen gibt es aber auch die Welt der Emotionen. Es ist noch offen, wie sich die eine mit der anderen vertragen wird.

Verlangte Solidarität in der vordigitalen Welt noch eine gewisse Aufgabe des Ich in den Reihen der Aktivisten, so werden Beziehun-

gen nun verstärkt selbstgesteuert über ähnliche Leidenschaften und Interessen zusammengesetzt, manchmal auch jenseits traditioneller Institutionen. Gerade diese Deinstitutionalisierung setzt die traditionelle politische Organisation (Gewerkschaft, Partei) einer gewissen Zäsur aus, weil diese prinzipiell Konkurrenz bekommt. So verlieren etwa Gewerkschaften immer mehr Mitglieder. Diese hatten ja zum Ziel, den Menschen vor der Ausbeutung durch kapitalistische Mechanismen zu schützen. Dieser Schutz (40-Stunden-Woche, Urlaubszeiten) wird in der bestehenden Form immer weniger akzeptiert. An seine Stelle tritt das Eingehen auf individuelle Wünsche (flexible Arbeitszeitgestaltung, Ortswahl, mehr Geld oder mehr Freizeit als Option etc.). Damit verliert letztendlich auch die traditionelle Gesellschaft an Zusammenhalt, weil die von diesen Institutionen verordnete Solidarität immer weniger funktio-





Soziale Sicherung könnte teilweise durch Roboterarbeit finanziert werden.

niert. Die vielen unterschiedlichen Formen der Zusammenarbeit müssen dann von einer ganzheitlichen Idee umfasst und verbunden werden. Die heutigen gesellschaftlichen Theorien fußen jedoch zumeist noch auf Ideen, die aus den Zeiten unmittelbar nach der industriellen Revolution stammen. Das heutige ideelle Vakuum nach dem Ende der Ideologien wird also neu ausgefüllt werden müssen. Und zwar nicht nur mit Studien und lernender Gesetzgebung: wenn nicht von den traditionellen Akteuren, dann von neuen politischen oder gar religiösen Sinnstiftern.

Was also ist zu tun?

Zunächst einmal muss es darum gehen, das Individuum zu stärken und zu befähigen. Wenn das Individuum autarker wird (und dabei von Künstlichen Intelligenzen unterstützt wird) – und es muss autarker sein, will man den Technologieentwicklungsprozess sozialisieren –, dann müssen sowohl die Fähigkeiten als auch die Möglichkeit, auf alle Baupläne der Zivilisation zugreifen zu können, vorhanden sein. Vielversprechend sind Ansätze wie



BIO

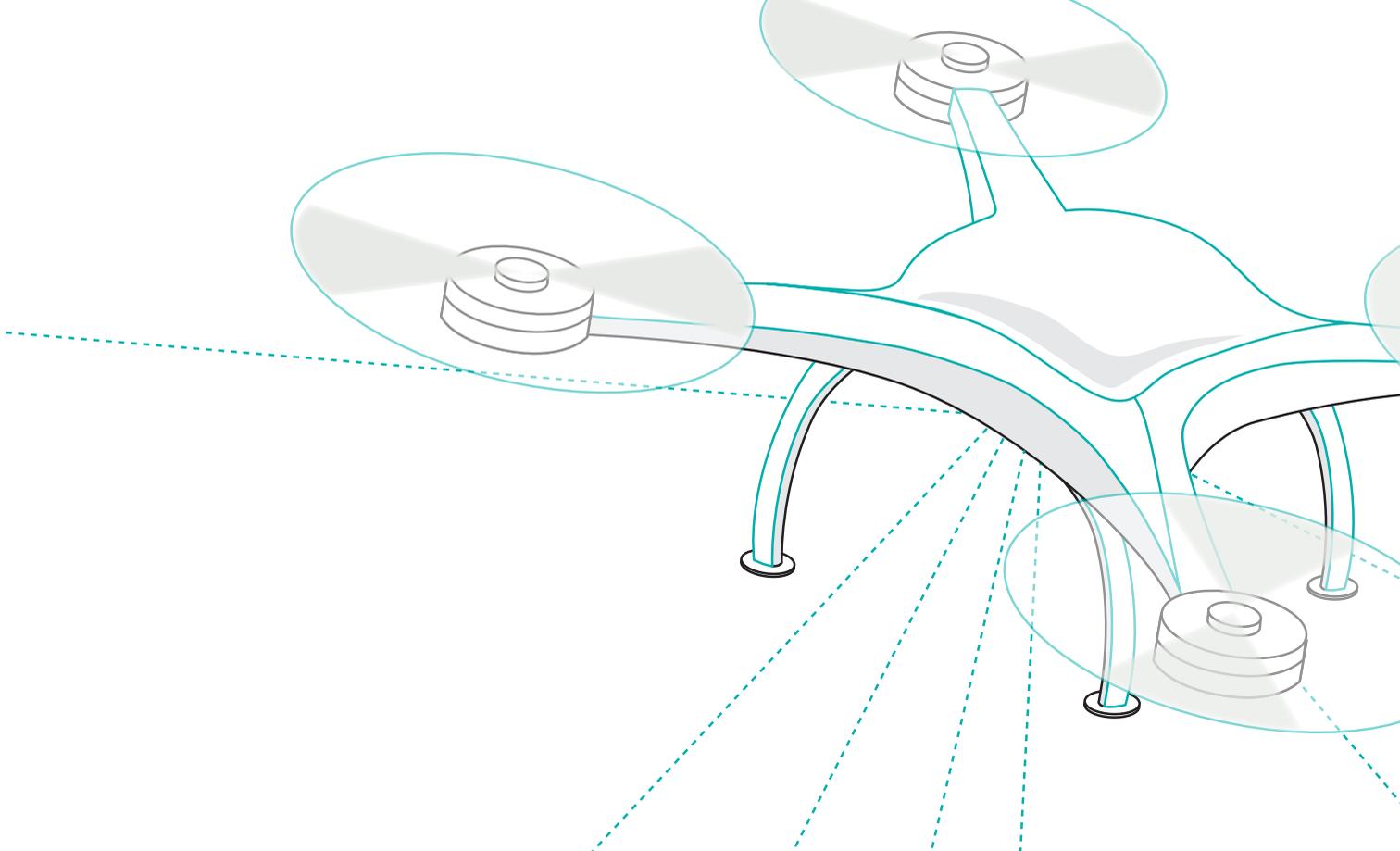
Prof. Dr. Dr. Ayad Al-Ani ist Organisationsforscher und außerordentlicher Professor der School of Public Leadership, Universität Stellenbosch, und lehrt an den Universitäten Potsdam und Basel.

der offene Zugang zu wissenschaftlichen Inhalten über digitale Lernplattformen. Sie erleichtern es, Lernmöglichkeiten abseits der traditionellen Institutionen aufzubauen, damit das Individuum jederzeit unvorhersehbare Probleme und Herausforderungen lösen kann, die ein erratischer Karrierepfad und disruptive Technologien mit sich bringen. In dem Maß, in dem langfristige, „ordentliche“ Beschäftigungen abnehmen, müssen soziale Sicherungsnetze geschaffen werden, die teils durch Roboterarbeit finanziert werden könnten. Damit können Schwankungen aus ungleichmäßigen Arbeitsvolumen ausgeglichen, lebenslange Lernprozesse unterstützt und auch nicht marktfähige Leistungen entgolten werden.



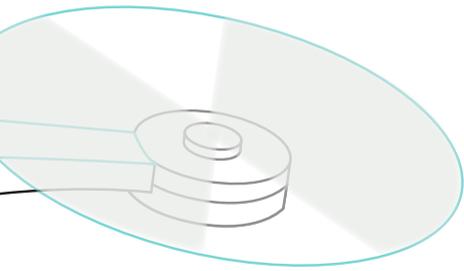
Eine Langfassung zum Thema ist abrufbar unter:
...><https://zeitschrift-ip.dgap.org/de>

Ausgabe: September,
Oktober 2017



INTERVIEW MIT
NIKOLAUS RÖTTGER

***Digital und
disruptiv – wie
verändert sich die
Arbeitswelt?***



Herr Röttger, als Chefredakteur der Zeitschrift WIRED und bei Ihren Tätigkeiten zuvor für gruenderszene.de und Business Punk haben Sie digitale Trends lange Zeit schon im Blick. Welche zentralen Technologien werden sich durchsetzen?

Ich halte neben Trends wie Augmented- und Virtual Reality vor allem Blockchain-Technologien, das Internet of Things (IoT), Cloud Computing, 3D-Druck und Künstliche Intelligenz für die wichtigsten Entwicklungen. Die Veränderungen sind rasant, nehmen Sie das Beispiel IoT: Es sind jetzt schon mehr Maschinen ans Internet angeschlossen, als es Menschen auf der Erde gibt. In zwei Jahren werden es vermutlich über 20 Milliarden Geräte sein, 2025 mehr als 70 Milliarden. Gepaart mit dem Geld, das in die Forschung von Künstlicher Intelligenz gesteckt wird, stehen wir vor einer gigantischen Entwicklung: Die Tech-Riesen aus dem Silicon Valley forschen alle an dem Thema, Google hat seine Strategie von mobile auf „AI first“ geändert und China will zum Weltmarktführer im Bereich KI aufsteigen. Deutschland und Europa müssen aufpassen, nicht abgehängt zu werden. Frankreich zumindest scheint das begriffen zu

Die fortschreitende Automatisierung wird dazu führen, dass sehr viele Jobs, wie wir sie heute kennen, verloren gehen.“

Nikolaus Röttger

haben: Die Regierung will 1,5 Milliarden Euro in die KI-Forschung investieren.

Es ist viel von den disruptiven Technologien wie Blockchain, IoT, AI oder Mobilitätstechnologien die Rede – wie werden diese die Arbeitswelt verändern?

Wir sind schon mittendrin in den Veränderungen. Die fortschreitende Automatisierung wird dazu führen, dass sehr viele Jobs, wie wir sie heute kennen, verloren gehen. Nehmen Sie den Roboter Hadrian aus Australien, der 1.000 Mauersteine pro Stunde verbauen kann. Um ein Haus zu mauern, braucht er nur zwei Tage. Natürlich ist er auf menschliche Hilfe angewiesen, aber es braucht in Zukunft vielleicht nicht mehr ein ganzes Maurerteam für vier bis sechs Wochen. So wird es auch in anderen Branchen gehen: Was passiert mit >



BIO

Nikolaus Röttger berichtet seit zehn Jahren aus dem Herzen der Digitalisierung in Deutschland. Er hat als Chefredakteur WIRED Germany aufgebaut. Zuvor war er Chefredakteur von gruenderszene.de und Gründer sowie Redaktionsleiter des Wirtschaftstitels Business Punk.

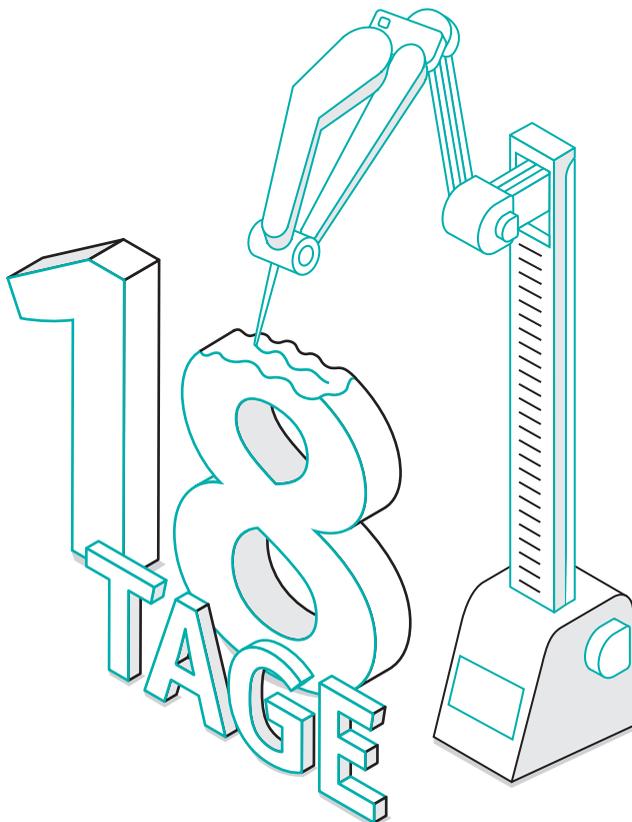
› den LKW-Fahrern, wenn die Laster autonom fahren? Was passiert mit Fabrikarbeitern, die zunehmend durch Roboter ersetzt werden? Es wird aber auch Bürojobs treffen: Nachrichten schreiben, Aktien handeln, Krankheiten diagnostizieren – für all das gibt es bereits Software, die immer besser wird. Ich bin zuversichtlich, dass auch neue Berufe entstehen, die wir heute noch nicht kennen, so wie der Beruf des Social-Media-Managers, den es erst seit einigen Jahren gibt. Wir steuern aber trotzdem auf eine sehr große gesellschaftliche und bildungspolitische Herausforderung zu, um diese Revolution der Arbeitswelt zu meistern.

Was bedeutet das konkret für die Unternehmen – und was für die Beschäftigten?

Die Gestaltung dieser neuen Arbeitswelt ist auch eine politische Aufgabe. Für Unternehmen wie Beschäftigte gilt: Ausbildung, Weiterbildung, Flexibilität im Denken und Handeln. Die Digitalisierung verändert unsere Welt so rasant, dass niemand mehr alles wissen kann. Aber jeder muss bereit sein, schnell zu reagieren und sich neue Fähigkeiten anzueignen. Das ist und wird für alle Beteiligten sicher nicht einfach. Aber wer die riesigen Veränderungsprozesse als Unternehmen gemeinsam mit seinen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern meistern will, braucht vor allem Vertrauen in sein Team – und von seinem Team. Das geht nur auf der Basis einer Kultur, die auf gemeinsamen Werten fußt.

Was würden Sie Unternehmen raten, damit sie den Wandel der Arbeitswelt mitgestalten können und vielleicht sogar Vorreiter werden?

Natürlich ist entscheidend, sich damit zu beschäftigen, wie Technologie bestehende Geschäftsmodelle herausfordert und neue ermöglichen kann. Und mit Blick auf die Unternehmenskultur- und -werte zählt: Vertrauen gewinnt nur, wer mit seinen Mitarbeitern, Kunden und Partnern spricht. Wer sich selbst oder eine Organisation erfolgreich verändern will, braucht vor allem Kommunikation. Viel zu



oft werden neue Ideen und Herausforderungen hinter verschlossenen Türen auf Manager-Ebene besprochen. Dann denkt das Management, man sei in Sachen Digitalisierung doch gut dabei. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter werden aber gar nicht informiert oder allein gelassen mit ihren Sorgen und vermutlich auch eigenen Ideen. Das darf nicht passieren. Veränderung braucht Vertrauen braucht Kommunikation.

Welche Rolle spielen beim Thema Digitalisierung Datensicherheit und Cybersecurity? Man stelle sich beispielsweise einen „gehackten“ kollaborierenden Roboter vor ...

Die Vorstellung, dass sich Maschinen verselbstständigen und die Kontrolle übernehmen, ist im Augenblick zumindest noch Science Fiction. Aber Attacken auf Systeme sind harte Realität. Jedes Gerät, das ans Internet angeschlossen wird – egal, ob es der smarte Fernseher zu Hause, ein Computer oder ein Roboter ist –, kann theoretisch natürlich gehackt werden. Das kann lebensbedrohlich werden, denken sie an ein fahrendes autonomes Auto. Den Schaden eines Hackerangriffs zu beseitigen, kann mehrere Millionen kosten und rufschädigend sein. Wir sind ja längst mittendrin in einer Debatte um Datensicherheit bei Internetplattformen wie Facebook. Ich kann nur jedem Unternehmen raten, sich frühzeitig mit dem Thema Security zu beschäftigen.

Wie digital ist die deutsche Arbeitswelt bereits heute? Was bleibt zu tun?

Deutschlands Unternehmen haben längst begriffen, dass die Digita-

lisierung sie herausfordert. Viele Unternehmen hierzulande sind digitaler und innovativer als oft behauptet. Dennoch bleibt irre viel zu tun. Deutschland droht wirklich abgehängt zu werden. Denken Sie zum Beispiel daran, wie viel in Deutschland oder aber in China in Künstliche Intelligenz investiert wird. Ja, es gibt hierzulande sehr viele kluge Forscher, aber die Umsetzung in Geschäftsmodelle gelingt nicht immer. Es fehlt an Investitionsbereitschaft. Und es ist dringend ein Wandel im Denken notwendig: Weg vom Beharren auf Altem und hin zu einer Organisationsform, die gleichzeitig effizient und flexibel ist.

Wie lassen sich eher traditionell geprägte Branchen wie die Bauwirtschaft digitalisieren?

Die Maurer-Maschine aus Australien wäre ein Beispiel, und Sie kennen die Trends vom Smart Home bis hin zum 3D-Druck. Ich bin immer wieder fasziniert von Geschichten wie dieser aus Nantes: Dort sollen dieses Jahr noch die ersten



Die Vorstellung, dass sich Maschinen verselbstständigen und die Kontrolle übernehmen, ist im Augenblick zumindest noch Science Fiction.“

Nikolaus Röttger

Bewohner in das Yhnova-Haus einziehen, das mithilfe von 3D-Druck entstanden ist. Drohnen werden bei der Vermessung von Gelände helfen können; Software wird zunehmend den Informationsaustausch zwischen allen Beteiligten unterstützen, das Personalmanagement verändern, Lieferketten transparenter machen, Wetterfrühwarnungen verschicken und Gebäudedaten auswerten. Und Technologien wie Virtual Reality werden bei der 3D-Visualisierung von Gebäuden helfen.

Mal in die Zukunft geschaut: Was wird aus Ihrer Sicht die Arbeit ersetzen, wenn Roboter und Maschinen für uns die Arbeit machen?

Ich bin einerseits zuversichtlich, dass neue Berufe entstehen. Andererseits wird es mindestens eine Phase des Übergangs geben, in der sehr viele Menschen ihre Jobs verlieren und sich neu orientieren müssen. Das wird eine gewaltige Herausforderung. Um darauf vorbereitet zu sein, brauchen wir eine große gesellschaftliche Debatte, die sich diesem Thema stellt. Denn die Frage, wie wir in Zukunft leben und arbeiten wollen, ist eine der drängendsten unserer Zeit.

Gestörte brauchen Ruhe

von Wolf Lotter



BIO

Wolf Lotter ist Essayist und Gründungsmitglied des Wirtschaftsmagazins *brand eins*. Sein neues Buch „Innovation. Streitschrift für ein barrierefreies Denken“ ist im April 2018 bei der Edition Körber erschienen.

...❖ www.wolflotter.de



Wir leben heute im Übergang von der Industrie zur Wissensgesellschaft. Die Industriegesellschaft hat Massenwohlstand mit sich gebracht, eine historisch einmalige Verbesserung der Lebenserwartung und eine deutliche Verbesserung der Gesundheit. Dennoch sind wir keineswegs ideal aufgestellt für die neue Zeit. Immer mehr wird – Stichwort digitale Automation („Digitalisierung“, „Industrie 4.0“) – durch Roboter und digitale Systeme erledigt, vor allen Dingen Routinearbeit und schwere Tätigkeiten. Dem Menschen bleiben, kurz gesagt, die Denkarbeit und die Tätigkeiten, die auf Geschick, persönlichem Können und individuellem Wissen basieren, also die „kreativen“ Tätigkeiten, die keineswegs nur künstlerische oder wissenschaftliche Arbeiten umfassen.

Dafür braucht man vor allen Dingen eins: Ruhe, Konzentration. Eine Studie aus den USA hat schon vor Jahren ergeben, was jeder ohnehin aus eigener Erfahrung weiß: dass sehr kreative Studenten sich durch Lärm und akustische Ablenkung viel leichter aus dem Konzept bringen lassen als durchschnittliche Schüler. Mit anderen Worten: Sie sind die „Gestörten“, die wir aber im Ar-

beitsprozess dringend brauchen, um Innovationen und Fortschritt – und damit Wohlstand für alle – auch weiterhin schaffen zu können. Dafür müssen wir enorm viel tun, denn heute ist das Thema Lärm und Konzentrationsfähigkeit immer noch ein Stiefkind der Entwicklung. Die Arbeit und das Leben, vor allem in den Städten, müssen deutlich leiser werden! Konzentriertes Arbeiten erfordert eine deutliche Verbesserung der Lärmdämmung in Wohnhäusern und Büros – die immer öfter in einem gedacht werden. Wissensarbeiter leben und arbeiten vorwiegend an einem Ort. Das hilft auch gegen Staus und Umweltschäden. Vor allen Dingen spart es menschliche Lebenszeit und Nerven. Und dafür muss man ganz anders und neu bauen. Die soziale Innovation treibt also die technische voran, vor allem in den Städten, die weiterhin enorm wachsen werden. Ruhe ist erste Bürgerpflicht – und die Grundlage für ein gutes Miteinander ebenso wie für eine erfolgreiche Ökonomie und Gesellschaft.

Fortschritt heißt für alle: mehr Komfort und mehr Zugang. Und eine Stadt, die überall menschengerecht ist, also lebenswert. Die müssen wir erst neu bauen.



BIO

Ranga Yogeshwar ist Physiker und als Wissenschaftsjournalist sowie Moderator tätig.

„Für uns alle steht *viel* auf dem Spiel“

Künstliche Intelligenz,
Algorithmen und Co.

VON RANGA YOGESHWAR

Unsere Kinder und Enkelkinder wachsen in einer spannenden Welt auf: In manchen Haushalten gesellen sich inzwischen digitale Assistenten wie Amazons Alexa, Google Home oder der Spielzeugroboter Cozmo zum häuslichen Inventar. Sie gehören für einen Teil der heranwachsenden Generation bereits zum „natürlichen“ Umfeld. Interessant ist dabei, wie die Kinder diese „intelligenten“ Apparate wahrnehmen. Immerhin kann man die Apparate ansprechen, ihnen Fragen stellen oder sogar mit ihnen spielen.

„Ist es in Ordnung, wenn ich dich esse?“

Das MIT-Medialab machte im Sommer 2017 einen aufschlussreichen

Test mit 26 Kindern im Alter zwischen drei und zehn Jahre: Die Forscher beobachteten, wie die Kinder mit den Geräten interagierten, und untersuchten, ob die Kinder diese künstlichen Apparate als freundlich, glaubwürdig oder intelligent bewerteten. Die jüngeren Kinder behandelten Alexa und Co. wie ein anderes Lebewesen und stellten Fragen wie: „Hey Alexa, wie alt bist du?“ oder „Was ist deine Lieblingsfarbe?“. Bei den Älteren ging es zunehmend auch um die Erkundung von Unterschieden: „Kannst du Türen aufmachen?“ oder „Hast du ein Telefon in dir?“. Ein sechsjähriges Mädchen fragte sogar: „Ist es in Ordnung, wenn ich dich esse?“ Die kindlichen Interaktionen beschränkten sich auf die Sprache und das Bedürfnis nach Mit-



Digitale Assistenten wie Alexa sind heutzutage fester Bestandteil in den Haushalten und helfen bei wichtigen Fragen im Alltag.

› teilung – Tätscheln oder Schmusen bleiben derzeit noch auf der Strecke.

Bei der Studie zeigte sich, dass die Mehrheit der Kinder den Maschinen glauben, sie als freundlich und sogar als intelligenter als sie selbst einstufen. Kinder, die noch nicht alleine ihre Schnürsenkel zubinden oder Fahrrad fahren oder lesen können, tauchen immer tiefer ein, in eine neue Welt sprechender, interaktiver Apparate. Im Gegensatz zu den bisher eher stupiden Alltagshelfern, wie Kaffeeautomaten oder Staubsaugern, beginnen sie, zu den sprechenden Assistenten eine Beziehung aufzubauen. Die intelligenten Begleiter lesen ihnen Geschichten vor, spielen Musik, erzählen Witze und verführen zum Einkaufen. Amazon hat inzwischen sein Echo-System um eine Kamera erweitert.

Unsere Kinder vertrauen den Apparaten, deren Algorithmen sich nicht der Wahrheit verschreiben, sondern lediglich unser Konsumverhalten weiter anheizen wollen. Wie

aber vermitteln Eltern ihren Kindern das Hinterfragen dieser Marketing-Roboter, wenn diese einen immer größeren Stellenwert in unserem Leben einnehmen? Wie lernen wir die Botschaften von Alexa und Co. kritisch zu überprüfen, wenn bereits unsere Kinder dem Roboter blind vertrauen?

Wir werden Zeugen eines Konditionierungseffektes, der in vielen Bereichen unseres Lebens Wissen und Verständnis durch ein blindes Vertrauen in die Maschine oder in einen Algorithmus ersetzt. Vertrauen statt Verstehen. Wie akut diese Verschiebung ist, offenbart sich bei modernen KI-Systemen. Viele von ihnen basieren auf sogenannten digitalen neuronalen Netzwerken, einer mathematischen Modellierung unserer bislang verstandenen Gehirnstruktur.

Deep Learning

Deep Learning sprudelt inzwischen mit allerlei Anwendungen, von der



*In vielen Bereichen
unseres Lebens
werden Wissen und
Verständnis durch
ein blindes Vertrauen
in die Maschine oder
in einen Algorithmus
ersetzt.“*

Ranga Yogeshwar

Gesichtserkennung, dem Identifizieren des Alters, Vorhersagen über Selbstmordrisiko, Drogenkonsum eines Menschen oder der automatischen Sprachübersetzung in Echtzeit. Jeder, der sich genauer damit befasst, kann sich der Faszination kaum entziehen. Erinnern wir uns: Das System Alpha-Go schlug im März 2016 den menschlichen Meister Lee Sidol im Brettspiel Go. Diese Nachricht markierte einen neuen Höhepunkt innerhalb der Disziplin der künstlichen Intelligenzforschung. Damals lernte das System zunächst aus den vielen dokumentierten menschlichen Spielen der Vergangenheit. Bei diesem sogenannten „supervised learning“ fütterte man den Apparat mit 29 Millionen Spielzügen. Der Apparat lernte also von uns Menschen.

Korrelation ersetzt Kausalität

Kein Zweifel, diese Maschinen sind faszinierend, doch – und darin liegt eine gewisse Ironie – wir Menschen verstehen nicht genau, wie sie funktionieren. Legitimiert die unbestrittene Leistungsfähigkeit dieser Systeme auch deren Einsatz im Alltag? Darf ein Rechtssystem Algorithmen einsetzen, um zum Beispiel potenzielle Gefährder zu identifizieren, wenn die Grammatik dieser Systeme im Unkla-

ren bleibt? Dürfen wir akzeptieren, dass in dieser Bilanz vielleicht tatsächlich mehr potenzielle Straftäter herausgesiebt werden, doch dafür auch Unschuldige im Netz der Verdächtigungen hängen bleiben? Dürfen wir das fundamentale Prinzip der Kausalität – immerhin die Basis unserer aufgeklärten Gesellschaft – zugunsten eines scheinbar potenteren Korrelationsdenkens opfern?

Wie aktuell diese Frage ist, zeigt sich in der Europäischen Datenschutzgrundverordnung, die seit dem 25. Mai 2018 anzuwenden ist. In Artikel 22 – automatisierte Entscheidungen im Einzelfall einschließlich Profiling – geht man dem Kern des Kausal-Problems aus dem Weg, denn im ersten Abschnitt heißt es lediglich: „Die betroffene Person hat das Recht, nicht einer ausschließlich auf einer automatisierten Verarbeitung –

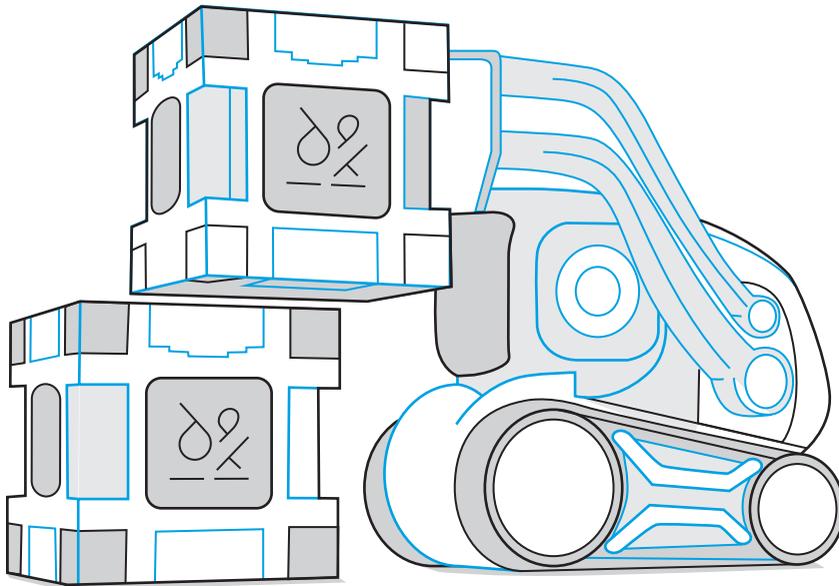
einschließlich Profiling – beruhenden Entscheidung unterworfen zu werden, die ihr gegenüber rechtliche Wirkung entfaltet oder sie in ähnlicher Weise erheblich beeinträchtigt.“ Warum steht hier nicht die elementare Forderung: Jeder Algorithmus, der zur Anwendung kommt, muss nach kausalen Prinzipien erklärbar sein?

Inzwischen wird einigen Insidern die Brisanz des Problems klar. Als ich kürzlich mit einigen Forschern in Stanford sprach, tauchte eine neue Vokabel auf: XAI – „explainable artificial intelligence“. Dahinter verbirgt sich eben jene Forderung, auch im Reich des Maschinenlernens Prozesse und Entscheidungsketten im Detail zu verstehen und nachvollziehen zu können. Inzwischen beginnen also einige Forscher damit, das trübe Innenleben neuronaler Systeme auszuleuchten, um die genaue Wirkungsweise ihrer Prozesse zu begreifen. Manchmal stoßen die Wissenschaftler dabei auf erstaunliche Einsichten: Bei der Identifizierung von Menschen auf Bildern fand zum Beispiel eine Gruppe heraus, dass der Algorithmus bei der Kategorisierung von Menschen auf Bildern auch das Vorhandensein von Stoffalten mit einbezieht. Schauen sie Ihren Nachbarn genauer an: Stoffalten als Indiz für einen Menschen! Die >



Mensch und Maschine – wer programmiert am Ende wen?“

Ranga Yogeshwar



Bauklötze müssen in den Kinderzimmern Platz machen. Spielzeugroboter, wie der von Cozmo, rücken jetzt an.

- › Kategorien der Maschine sind, wie gesagt, anders als die von uns Menschen!

Mensch und Maschine – wer programmiert am Ende wen?

Denn unbemerkt beginnen ebendiese Maschinen damit, uns Menschen, unser Zuhause, unser Verhalten und unsere Biografien zu erfassen und als berechenbare Objekte zu behandeln. In der Gedankenwelt der Maschine

werden auch wir selbst in messbare Eigenschaften aufgespalten, in einzelne Kategorien zerlegt, auf ein digitales Objekt reduziert und in Clouds und Serverfarmen abgebildet. Wir selbst sind zudem die Datenlieferanten dieses wachsenden digitalen Alter-Egos, und je mehr wir die Automaten nutzen und in unseren Alltag integrieren, umso genauer wird das entsprechende Datenmosaik.

Was viele von uns verkennen, ist die Selbstbeschleunigung der digitalen Evolution: Maschinen lernen inzwischen schneller als wir Menschen und beginnen allmählich, das Erfahrungswissen von uns Menschen durch die eigene Erfahrung zu ersetzen.

Alexa wird nicht lange alleine bleiben. Kaffeeautomaten, Zahnbürsten, Kochautomaten, aber auch Fräsmaschinen, Antriebsaggregate, Heizungssysteme oder Röntgenapparate, sie alle werden ihren Zustand weitermelden und uns beraten und begleiten. Ganze Industriezweige und Produktionsprozesse werden in den kommenden Jahren Schritt für Schritt von Maschinen und intelligenten Algorithmen übernommen. Die Medizin dürfte in den kommen-

den Jahren durch eine Flut neuer Diagnoseverfahren und intelligenter Therapien massiv erweitert werden. Was uns bevorsteht, ist also keine kleine technische Verbesserung, kein Optimieren des „Business as usual“, sondern eine epochale Neusetzung in der Beziehung zwischen Mensch und Maschine.

Obwohl immer mehr Menschen diese Revolution erahnen, begreifen die meisten nicht, wie tief greifend dieser Wandel sein wird. In dieser diffusen Verunsicherung reagieren viele mit einem gefährlichen Rückschritt. Weltweit erleben wir ein Aufflammen von Nationalismus, ein Anzweifeln und Ablehnen von Fakten und Eliten und eine Flucht in Abschottung und Ablehnung. Diese wachsende Verunsicherung ist eine Herausforderung für Politik, Wirtschaft und Gesellschaft, denn es gilt, einen stabilen Ausweg zu finden.

Kritischer Dialog gefragt

Im Zuge dieser epochalen Veränderung benötigen wir einen neuen Gesellschaftsvertrag. Unser klassisches Wirtschaftssystem ist keine tragfähige Basis mehr für eine Zukunft, die Begriffe wie Arbeit, Einkommen oder Erfüllung neu definieren muss. Nie zuvor in der Menschheitsgeschichte war der Mensch in der Lage, seine Gegenwart auf so direkte Weise selbst zu gestalten. Doch was sind unsere Ziele? Streben wir tatsächlich eine reibungslose und bequeme Gesellschaft an, die uns jeden Wunsch in kürzester Zeit erfüllt? Begnügen wir uns immer noch damit, dass Innovationen im Wesentlichen Innovationen einer kleinen reichen Minderheit für eine andere kleine reiche Minderheit sind? Worin besteht die Sinnhaftigkeit unseres Fortschritts und wer profitiert letztendlich davon? Wir dürfen keine Angst vor diesen

Fragen haben, und wir sollten nicht abwarten, bis ganz andere sie beantworten. In einer verunsicherten Gesellschaft, das zeigt die Gegenwart, mehren sich die Stimmen, die das Postfaktische annehmen, oder sogar den Geist der Aufklärung und der Offenheit zur Disposition stellen. Für uns alle steht also viel auf dem Spiel.

Wir brauchen daher diesen kritischen und offenen Dialog. Wer dabei meint, dass wir bereits die Antworten kennen, unterschätzt die Dimension dieser notwendigen Debatte. Diese neue Verantwortung gilt es zu erkennen, und es liegt an uns, und nicht an der Maschine oder an den Gesetzen des Marktes, eine Antwort zu finden. Wünschen wir uns Offenheit, so wie Picasso es treffend formulierte: „Dieses Offensein für jede neue Erkenntnis im Außen und Innen: Das ist das Wesenhafte des modernen Menschen, der in aller Angst des Loslassens doch die Gnade des Gehaltenseins im Offenwerden neuer Möglichkeiten erfährt.“



ZUM AUTOR

Ranga Yogeshwar beschäftigt sich intensiv mit dem Wandel der Gesellschaft angesichts von Digitalisierung und Technologisierung.

Regelmäßig veröffentlicht er auf seiner Website Gedanken, Interviews und Vorträge.

→ <https://yogeshwar.de/?cat=74>

Der vorliegende Text basiert auf einer Rede vor der Leibniz-Gemeinschaft am 28.11.2017 in Berlin

BIO

Dr. Joachim Breuer ist Hauptgeschäftsführer der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) in Berlin und Präsident der Internationalen Vereinigung für Soziale Sicherheit (IVSS). Außerdem ist er Vorstandsvorsitzender der Gesellschaft für Versicherungswissenschaft und -gestaltung (GVG).

„Soziale Sicherheit ist der Kitt, der Gesellschaften zusammenhält“

von Dr. Joachim Breuer, DGUV



Wenn wir von der Zukunft der Arbeit sprechen, fallen Stichworte wie Flexibilisierung, Crowd- oder Clickworking und Solo-Selbstständigkeit. Aber für welche Realität stehen diese abstrakten Begriffe?

Einen interessanten Einblick gewährte vor Kurzem der Bericht¹ einer Journalistin, die sich als Clickworkerin bei Amazon Mechanical Turk angemeldet hatte. Mechanical Turk ist ein Onlineportal, auf dem Firmen Aufträge einstellen, die Menschen in der ganzen Welt annehmen können. Die Aufträge sind in der Regel seriell und monoton: Kassenzettel abtippen zum Beispiel, Telefonansagen bewerten oder Fotos sortieren. Aufgaben, für die es eine menschliche Intelligenz braucht, die der Computer noch nicht simulieren kann. Für jeden erledigten Auftrag gibt es ein Honorar, das meist nur einige Cent beträgt und nie mehr als ein paar Euro. 500.000 Menschen weltweit arbeiten für Mechanical Turk. Die meisten, so der Bericht, in Indien und den USA. Für einen indischen Kollegen, eigentlich gelernter Ingenieur, ist der Job ein Geschenk – auch wenn er nicht versteht, was er da den ganzen Tag eintippt. Er kommt auf 250 Euro im Monat,

das ist viel Geld für ihn, mehr, als seine Familie mit der Landwirtschaft verdienen kann. Auch die Autorin steigert im Laufe ihres Versuchs ihre Einkünfte – um den Preis, dass sie immer mehr Stunden online verbringt, um keinen guten Auftrag zu verpassen.

”

Für Fragen der Sicherheit und Gesundheit sind die digitalen Fließbandarbeiter auf herkömmlichem Weg nicht mehr erreichbar.“

Joachim Breuer

Soziale Risiken tragen Clickworker allein

Niemand achtet auf ihre Arbeitsbedingungen. Niemand beantwortet ihre Fragen zu ausbleibenden Zahlungen oder nicht nachvollziehbaren Bewertungen. Sie gilt als Solo-Selbstständige. Zwar verdienen sowohl der Plattformbetreiber Amazon als auch die Auftraggeber an ihrer Arbeit, aber als Arbeitgeber sehen sie sich nicht. Die sozia- >



Viele Länder bemühen sich um eigene Sicherungssysteme.

› Risiken – wie Krankheit, Alter oder Unfall – tragen diese Clickworker allein.

Für Fragen von Sicherheit und Gesundheit sind die digitalen Fließbandarbeiter auf herkömmlichem Weg nicht mehr erreichbar. Das ist auch eine Herausforderung für Systeme wie die gesetzliche Unfallversicherung. Wie kann Prävention in der Arbeitswelt 4.0² noch gelingen? Zwar haben Studien gezeigt, dass jede Investition in Prävention sich lohnt.³ Aber wie stark wird dieses Argument zählen für vereinzelte Solo-Selbstständige, die in weltweiter Konkurrenz stehen?

Nun könnte man einwenden: Nicht jede Plattformarbeit wird schlecht entlohnt und niemand muss sich dort ja verdingen. Zudem bietet die Plattform für Beschäftigte in einem Niedriglohnland wie Indien offenbar Vorteile. Diese Argumente ändern aber nichts daran, dass diese relativ neue Form von Beschäftigung gerade aus der Perspektive einer nachhaltigen sozialen Sicherung Fragen aufwirft.

Viele Länder dieser Erde bemühen sich inzwischen darum, eigene Sozialversicherungssysteme aufzubauen. Aus gutem Grund. Wer Globalisierung allein von der wirtschaftlichen Seite denkt und die soziale Sicherheit außer

Acht lässt, der unterschätzt die damit verbundenen politischen und gesellschaftlichen Gefahren. Bislang war es häufig so, dass Menschen in Ländern der Dritten Welt häufig mit mangelnder Sicherheit und Gesundheit für die Globalisierung bezahlt haben. Das Unglück in der Textilfabrik Rana Plaza in Bangladesch, bei dem mehr als 1.130 Menschen umkamen, war dafür ein grausames Beispiel. Zwar erscheint die Clickwork am Computer um einiges sicherer als die Arbeit in der Textilfabrik. Aber aus der Perspektive sozialer Sicherung ist sie es nicht. Der Plattformbetreiber kann jederzeit ohne Erklärung einen Account sperren. Die Auftraggeber können ohne überprüfbare Begründung schlechte Bewertungen vergeben. Beides gefährdet unmittelbar die Existenzgrundlage der Clickworker, denn die ist prekär.

Soziale Sicherheit weltweit

Zweifellos hat es in den letzten Jahren Fortschritte gegeben, was die weltweite soziale Sicherheit betrifft. Noch nie hatten so viele Menschen auf der Welt Zugang zu sozialen Sicherungssystemen wie heute. Allein in China werden jährlich etwa 70 Millionen Menschen in die sozialen Sicherungssysteme des Landes integriert. Aber Erhebungen belegen andererseits auch: 40 Prozent der Weltbevölkerung haben keine Krankenversicherung, 50 Prozent bekommen keine Rente und 70 Prozent werden nach einem Arbeitsunfall nicht entschädigt. Alltägliche Lebensrisiken bedrohen all diese Menschen mit Armut.

Neue Arbeitsformen sollten diese Zahlen nicht wieder in die Höhe treiben, sondern sie im Gegenteil weiter senken. Das muss das Interesse der Sozialversicherungsträger sein – national wie international. Denn wir wissen aus Erfahrung: Soziale Sicherheit ist der Kitt, der Gesellschaften zusammenhält.

Auf internationaler Ebene tritt die Internationale Vereinigung für Soziale Sicherheit, kurz IVSS⁴, an, um diese Interessen zu vertreten. Die IVSS ist ein international agierender Zusammenschluss von rund 350 Mitgliedern aus etwa 160 Ländern. Sie verfügt über ein ungeheuer wertvolles Potenzial an Know-how, einen Pool von Hunderttausenden Expertinnen und Experten aus unterschiedlichen Zweigen der sozialen Sicherung, die ihr Wissen international zur Verfügung stellen können.

Zum Beispiel in Malaysia: Vor fünf Jahren suchte das Land Unterstützung beim Aufbau einer beruflichen Wiedereingliederung. Es fand sie bei der gesetzlichen Unfallversicherung in Deutschland. Hier wurden zwei malaysische Entsandte zu sogenannten „Disability Managern“ ausgebildet. Das sind Menschen, die andere professionell dabei unterstützen, nach Krankheit oder Unfall wieder ins Arbeitsleben zurückzufinden. Diese beiden Multiplikatoren bauten in ihrem Land ein eigenes Rehabilitationsnetz auf. Zudem verfügt das Land heute über eine erstklassige moderne Rehabilitationsklinik.

Auch Textilunternehmer und Beschäftigte aus Bangladesch haben nach dem Unglück von Rana Plaza die gesetzliche Unfallversicherung

besucht. Im Rahmen einer Initiative der deutschen Bundesregierung zur Schaffung sicherer Lieferketten haben sie sich darüber informiert, welche Möglichkeiten es gibt, um die Situation für die Beschäftigten zu verbessern. Die Regierung Bangladeschs hat angekündigt, dass sie eine Unfallversicherung schaffen will. Das wäre ein wichtiger Schritt hin zu mehr sozialer Sicherheit in diesem Land.

Neue Arbeitsformen bergen Risiken

Das Eingangsbeispiel zeigt jedoch: Nicht nur mangelnde Sozialsysteme, auch neue Arbeitsformen können Menschen von sozialer Sicherheit abschneiden. Das ist mit Blick auf den rasanten Wandel, dem die Arbeitswelt unterworfen ist, eine ernst zu nehmende Herausforderung für die Träger der sozialen Sicherung und für die Politik auf nationaler wie auf internationaler Ebene.

Soziale Sicherheit darf nicht nur als reiner Kostenfaktor angesehen werden. Das Ergebnis einer solchen Sichtweise wäre eine gefährliche gesellschaftliche Erosion. Noch haben wir die Chance, neue Arbeitsformen in die bestehenden Systeme sozialer Sicherung einzubeziehen. Wir sollten diese Chance so schnell wie möglich nutzen.

- 1 Laura Meschede: „Die Mensch-Maschine“, Süddeutsche Zeitung Magazin, 23. März 2018.
- 2 „Neue Formen der Arbeit. Neue Formen der Prävention. Arbeitswelt 4.0: Chancen und Herausforderungen“ unter: www.raufeld.de/flip/DGUV_NFDA_DE/.
- 3 Mehr Informationen zu „Return on Prevention“ unter: www.dguv.de/de/praevention/praev_lohnt_sich/wirtschaftlichkeit/wirtschaftlichkeit-unternehmen/index.jsp.
- 4 Mehr Informationen unter: www.issa.int/en.



Drei Fragen an ...

MARTINA HESSE-SPÖTTER,
VORSITZENDE DES BESONDEREN AUSSCHUSSES
FÜR PRÄVENTION DER IVSS, ZU INTERNATIONALEN
TRENDS IM ARBEITSSCHUTZ

F

1 **Frau Hesse-Spötter, in Ihrer Funktion als Vorsitzende des Besonderen Ausschusses für Prävention der Internationalen Vereinigung für Soziale Sicherheit (IVSS) sind Sie weltweit für die Prävention tätig. Welche Entwicklungen zeichnen sich in der Diskussion für die Zukunft des Arbeitsschutzes international ab?**

13, teils branchengegliederte, teils themenübergreifend arbeitende Präventionssektionen der IVSS bilden gemeinsam den Besonderen Ausschuss für Prävention. Die Sektionen verfügen über großes Know-how und sehr viel Erfahrung, wenn es darum geht, Arbeitsplätze sicher und gesund zu gestalten. Sie bieten die internationale Plattform für alle Themen rund um Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz.

Die Sektion Bau ist eine der 13 internationalen Präventionssektionen. Mit Karl-Heinz Noetel stellt die BG BAU aktuell den Präsidenten dieser sehr aktiven Sektion.

Im Besonderen Ausschuss für Prävention koordinieren wir die Arbeit der Sektionen. Neben den klassischen Themen des technischen Arbeitsschutzes, die häufig branchenspezifisch bearbeitet werden, gibt es eine große Anzahl von Themen, die branchenunabhängig sektionsübergreifend bearbeitet werden.

Der Besondere Ausschuss verfolgt heute einen dreidimensionalen Ansatz: Risikomanagement, Gesundheitsförderung und Maßnahmen zur Wiedereingliederung in den Arbeitsprozess.

Neben dem technischen Arbeitsschutz rücken Gesundheitsrisiken und psychosoziale Themen immer mehr in den Vordergrund. Führung, Organisation, Kommunikation und Weiterbildung für die Beschäftigten sind wichtige Themen für eine erfolgreiche Präventionsarbeit. Globalisierung und Digitalisierung stellen uns immer wieder vor neue Herausforderungen.

So unterschiedlich die Gegebenheiten in den verschiedenen Ländern und Kulturen auch sein mögen, es gibt eine Frage, die sich für alle in gleicher Weise stellt: Wie gewinnt man Menschen für das Thema Arbeitssicherheit, und wie bewirkt man nachhaltige Verhaltensänderungen?

Die IVSS startete während des Weltkongresses in Singapur die Vision-Zero-Kampagne – die erste weltweite Präventionskampagne. Mit den „7 Goldenen Regeln“ werden die wichtigsten Themenfelder für eine erfolgreiche Präventionsarbeit zusammengefasst. Mittlerweile haben fast 1.800 Organisationen und Unternehmen die Vision-Zero-Kampagne unterzeichnet¹.

Der überwältigende Erfolg der Kampagne zeigt die weltweit große Akzeptanz. In unserer globalisierten Welt ist dieser Konsens zum Thema Prävention sehr wichtig.

2 **Sie sind die Hauptorganisatorin des Internationalen Medienfestivals für Prävention, das alle drei Jahre im Rahmen des Weltkongresses für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit stattfindet. Gibt es aus Ihrer Sicht interessante Ansätze in anderen Ländern, aus denen wir lernen**



BIO

Martina Hesse-Spötter ist Vorsitzende des Besonderen Ausschusses für Prävention der Internationalen Vereinigung für Soziale Sicherheit (IVSS) und Generalsekretärin der Sektion Elektrizität, Gas und Wasser der IVSS und Hauptorganisatorin des Internationalen Medienfestivals für Prävention

→ www.mediainprevention.org

› können? Gibt es besondere Empfehlungen für die Bauwirtschaft?

Gute Kommunikation ist ein entscheidender Faktor für den Erfolg im Arbeitsschutz. Dies ist eine wichtige Botschaft, die sogar Leben retten kann. Trotzdem verkauft sie sich nicht von selbst. Wir brauchen einen guten Einstieg, um die Aufmerksamkeit unserer Zielgruppe zu wecken.

Das Smartphone bietet viele Möglichkeiten, insbesondere junge Leute direkt zu erreichen. Sie finden ihre Vorbilder heute in sozialen Medien und schauen sich Videos auf YouTube an. Über E-Learning-Tools mit Unterhaltungswert lassen sich Inhalte besser vermitteln als mit Anweisungen und Broschüren. 2014 zum Beispiel hatten wir im Festival ein Video mit einem Rap-Song zum Thema „Sichere Arbeit auf dem Bau“ aus Angola.

Mut zu unkonventionellen Ansätzen in der Prävention zahlt sich aus. Hier können wir unser Angebot in Deutschland noch weiter ausbauen.

Ein anderes Problem sind Sprachbarrieren. Auf Baustellen werden oft viele verschiedene Sprachen gesprochen. Für die Kommunikation im Arbeitsschutz ist das eine große Herausforderung. Es bietet sich an, Bilder und Videos einzusetzen, um Regeln für sicheres Arbeiten zu kommunizieren. Gute Beispiele dafür haben wir auf der Website des Medienfestivals gesammelt.

Wie unsere internationale Erfahrung zeigt, ist eine klare Botschaft in der Prävention wichtig. Damit diese Botschaft auch



Mut zu unkonventionellen Ansätzen in der Prävention zahlt sich aus.“

Martina Hesse-Spötter

gehört und verinnerlicht wird, muss sie in besonderer Weise vermittelt werden. Ansonsten geht sie in der Flut von Informationen, die heute auf uns alle einströmen, unter.

Ich könnte mir vorstellen, dass man Baufachleute eher mit witzigen Sprüchen erreicht als mit trockenen Fakten. Humor und Spaß sind gute Türöffner für unsere Botschaft. Die Klarheit der Aussage muss darunter nicht leiden.

Betroffene einzubeziehen ist ein weiterer Erfolgsfaktor für gute Präventionsarbeit. Viel zu oft vergessen die Experten, die Zielgruppe zu fragen.

Überall auf der Welt ist zu beobachten, dass gerade junge und unerfahrene Arbeitnehmer besonders häufig Unfälle erleiden. Da bietet es sich an, diese Zielgruppe gezielt in die Entwicklung entsprechender Präventionsansätze einzubeziehen. Die ILO, also die Internationale Arbeitsorganisation, hatte deshalb 2017 eine internationale Gruppe junger Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer zum Weltkongress nach Singapur eingeladen. Es war beeindruckend zu sehen,



Verleihung des International Media Award for Prevention im Rahmen der Special Media Session, Singapur. September 2017

mit welchem großem Engagement die jungen Leute dabei waren. Ich bin sicher, dass wir dort überzeugte Multiplikatoren für die Prävention gewonnen haben.

3 Konkret auf Deutschland bezogen: Was können wir beim Thema Prävention noch besser machen?

Wie sollten wir uns für die Zukunft aufstellen?

Im internationalen Vergleich haben wir in Deutschland auf dem Gebiet der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes bei der Arbeit einen hohen Standard erreicht. Das Ziel der Vision Zero haben wir allerdings auch in Deutschland noch nicht realisiert.

Wir wissen, dass die meisten Unfälle auf fehlerhaftes Verhalten zurückzuführen sind. Wir dürfen also nicht lockerlassen in unserem Bemühen, hier nachhaltig eine Änderung zu erzielen. Dafür brauchen wir neben

Technikern, Ingenieuren und Arbeitsmedizinern auch Psychologen, Pädagogen und Kommunikationsfachleute. Interdisziplinäre Zusammenarbeit ist also gefragt.

1 weitere Infos unter:
→ www.vision-zero.global



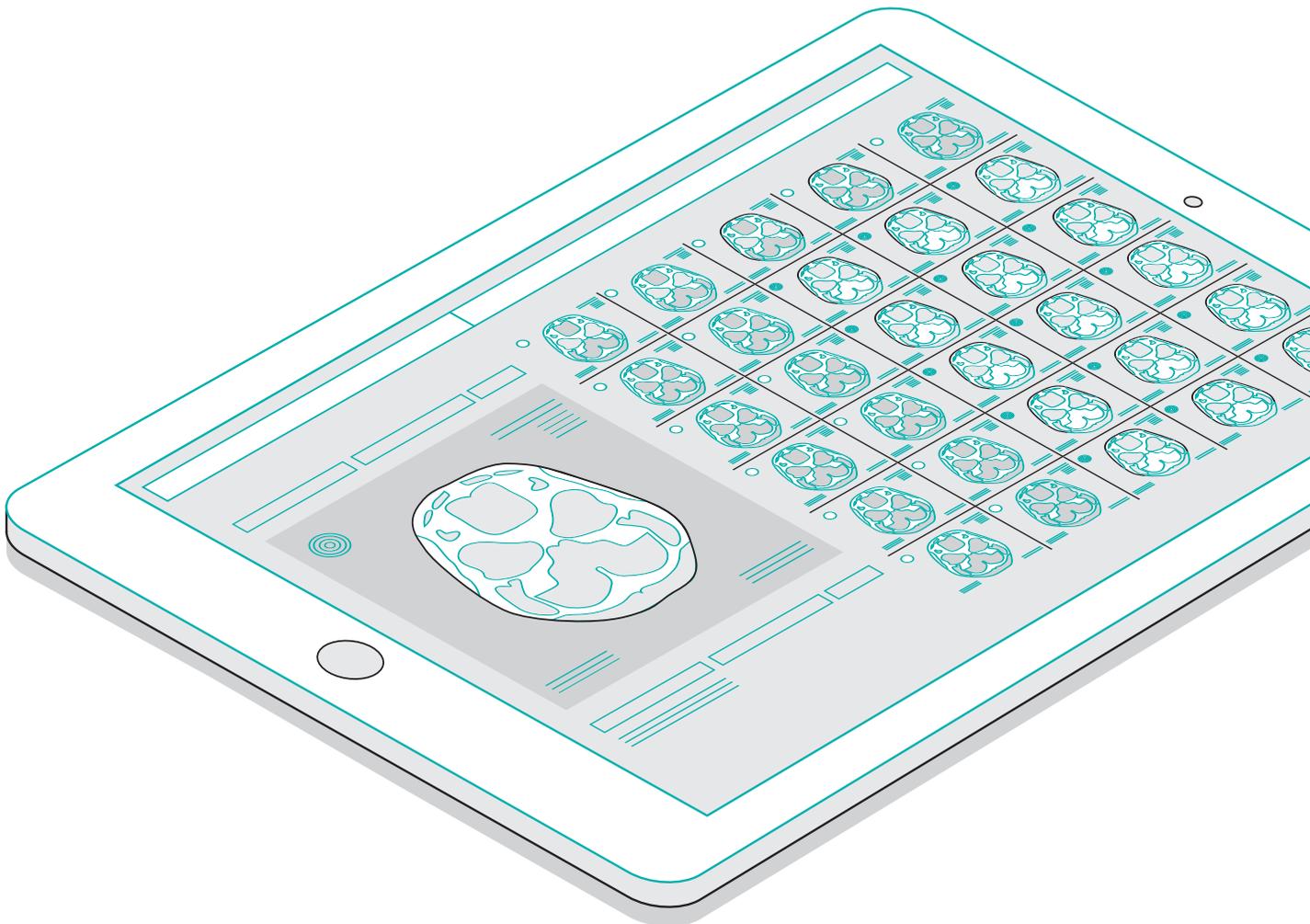
DIE INTERNATIONALE VEREINIGUNG FÜR SOZIALE SICHERHEIT (IVSS)

Die IVSS ist die weltweit führende internationale Organisation für Institutionen, Regierungsstellen und Behörden, die sich mit der sozialen Sicherheit befassen. Die IVSS fördert Exzellenz in der sozialen Sicherheit durch Leitlinien, die international anerkannte Berufsstandards darstellen, Expertenwissen, Dienstleistungen und Unterstützung, die ihre Mitglieder weltweit befähigen, dynamische Systeme der sozialen Sicherheit und entsprechende Politik zu entwickeln.

→ <https://www.issa.int/de>

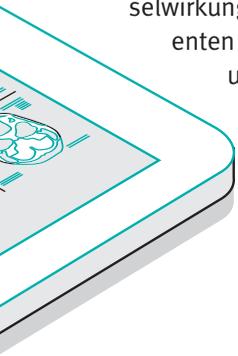
INTERVIEW MIT
PROF. DR. MED. AXEL EKKERNKAMP

Big Data in der Medizin



**Herr Prof. Ekkernkamp,
wie wirkt sich die Digitalisie-
rung auf die medizinische
Versorgung und die Rehabili-
tation aus?**

Die Digitalisierung wird das Gesundheitssystem grundlegend verändern. Dank Big Data ergeben sich neue Diagnose- und Behandlungsmöglichkeiten, die schnelle Auswertung großer Datenmengen erlaubt zudem neue Ansätze in der Rehabilitation. Wissensdatenbanken und der Einsatz lernender Algorithmen erleichtern und verbessern die Arbeit von medizinischen Fachkräften. Beispiele dafür sind etwa die mobile Visite und die digitale Patientenakte. Dank computergestützter Medikation wird verhindert, dass die Kombination mehrerer Präparate zu unerwünschten Wechselwirkungen führt, die dem Patienten mehr schaden als nutzen und zudem längere Verweildauern und teure Zusatztherapien verursachen.



Die Telemedizin ermöglicht eine notfallmedizinische Betreuung weitab vom Krankenhaus.“

Axel Ekkernkamp

Digitale Datenströme unterstützen telematische Anwendungen. So ermöglicht die Telemedizin eine notfallmedizinische Betreuung weitab vom Krankenhaus und medizinischer Infrastruktur, beispielsweise auf Offshore-Windparks oder auf hoher See. Das Berliner BG Klinikum setzt viele dieser digitalen Entwicklungen erfolgreich ein, teilweise schon seit Jahren. Das ist nur möglich, weil wir viel Unterstützung durch fortschrittliche Träger wie der BG BAU erfahren, die innovativen digitalen Entwicklungen gegenüber aufgeschlossen sind.

Wo sehen Sie die Risiken und wo die Chancen? Welche Rolle spielt die Kooperation von Mensch und Maschine in der Medizin?

Die Chancen, die uns die Digitalisierung bietet, sollten wir nutzen, um die medizinische Versorgung weiter zu verbessern und effizienter zu machen. Natürlich müssen – gerade beim Thema Gesundheit –

die Daten der Patienten gut geschützt werden, wir dürfen aber bei E-Health den Anschluss an andere Branchen nicht verlieren, die jetzt schon deutlich weiter sind. Digitale Innovationen dürfen aber nicht um ihrer selbst willen zum Einsatz kommen. Immer wieder müssen wir prüfen, ob sie auch nachhaltig und zukunftsfähig sind und auch ökonomisch sinnvoll.

Klar ist: Der Einsatz neuer Techniken und Maschinen wird den Arzt nicht ersetzen, ihm aber einen Teil seiner Arbeit abnehmen, etwa in der Radiologie: Die Befundung von CT-Bildern kann eine intelligente Software übernehmen, der Arzt steht in dieser Zeit für therapeutische Einsätze zur Verfügung. Roboter mit ihren hochintelligenten Mikrochips sind zudem bei



BIO

Prof. Dr. med. Axel Ekkernkamp ist Ärztlicher Direktor und Geschäftsführer des Unfallkrankenhauses Berlin (ukb), Ressortleiter Medizin der BG Kliniken und Professor für Unfallchirurgie an der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald.

› bestimmten Indikationen zu komplexeren und feineren Eingriffen fähig als Ärzte.

Was bedeutet das konkret für die Versicherten und die Mitgliedsbetriebe der BG BAU?

Digitalisierung ist ein durchgehender Prozess – von der Arbeit bis zur medizinischen Versorgung nach einem Unfall. Neue Technologien und neue Präventionsmöglichkeiten können helfen, die Zahl der Arbeitsunfälle weiter zu reduzieren. Und auch die Qualität der Versorgung nach einem Unfall wird dank neuer therapeutischer Möglich-

keiten gesteigert. So gibt es beispielsweise individuell angepasste Implantate: Schwerste Verletzungen im Gesicht können schon jetzt durch digitale Diagnostik, Aufbereitung von Modellen, individuelle Herstellung von Implantaten und minimalinvasive Operationen hervorragend versorgt werden.

Datenanalysen können außerdem zum Risikoscreening eingesetzt werden. Damit lässt sich berechnen, wie wahrscheinlich es ist, dass ein Patient nach einer bestimmten Operation Komplikationen erleidet und wie man mit ihnen umgeht. Von all diesen Entwicklungen profitieren gleichermaßen Versicherte und Berufsgenossenschaften mit ihren Mitgliedsbetrieben. Langfristig wird die Digitalisierung erhebliche Kosten einsparen.

Sehen Sie ethische Herausforderungen in einer zunehmenden Digitalisierung der Medizin?

Neben dem bereits erwähnten sensiblen Umgang mit Gesundheits-

”

Von den Entwicklungen profitieren gleichermaßen Versicherte und Berufsgenossenschaften mit ihren Mitgliedsbetrieben. Langfristig wird die Digitalisierung erhebliche Kosten einsparen.“

Axel Ekkernkamp

daten müssen die Menschen mitgenommen werden auf dem Weg in die digitale Gesellschaft: Sie dürfen nicht das Gefühl bekommen, dass Digitalisierung ein Prozess ist, dem sie ausgeliefert sind. Das betrifft sowohl ihr Arbeitsleben, bei dem immer mehr Funktionen von lernenden Maschinen und komplexen Algorithmen übernommen werden, als natürlich auch die Medizin, bei der klar vermittelt werden muss, dass digitale Prozesse den Patienten immens helfen können.

Medizinischer Fortschritt und Big Data können dazu führen, dass schneller lebensbedrohende

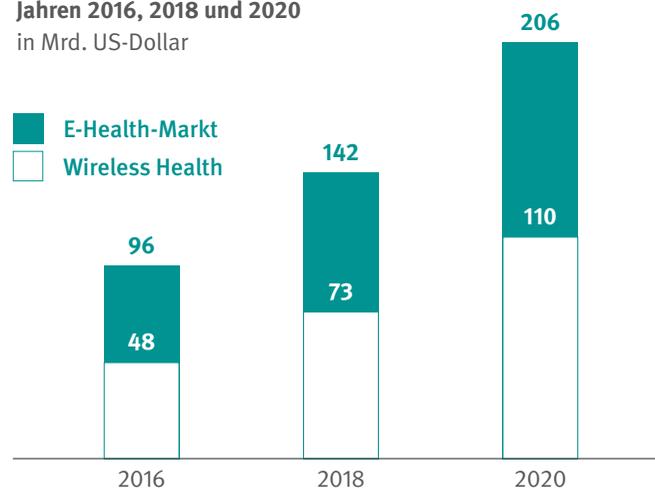


Neue Technologien verbessern die Qualität der Versorgung.

Krankheiten erkannt werden, für die es bislang keine Heilung gibt. Da stoßen ethische Überlegungen an ihre Grenzen: Muss der Patient darüber informiert werden oder gibt es auch das Recht auf Nichtwissen?

Noch ein Punkt: Digitale Errungenschaften in der Medizin dürfen mittelfristig nicht nur einer kleinen Gruppe zugutekommen, die sich das finanziell leisten kann, sondern müssen allen Versicherten zur Verfügung stehen. Unsere Sozialversicherungssysteme leben von Solidarität, auch in einer digitalen Welt bleibt das unverzichtbar.

Umsatz des globalen E-Health-Marktes in den Jahren 2016, 2018 und 2020 in Mrd. US-Dollar



Quelle: Statista

BIO

Ibrahim Mazari

ist Soziologe und Psychologe. Er ist als Berater mit Schwerpunkt Digitales für das Kölner Unternehmen dimedis tätig. Dort kümmert er sich um die Trendthemen Digital Signage und digitales Messe-CRM. Zudem lehrt er zum Thema PR und Games an der Ruhr-Universität Bochum und betreibt den Blog www.digitale-spielwiese.org.

Gamification – Ein Werkzeug der digitalen Transformation von Arbeitswelten

von Ibrahim Mazari, Ruhr-Universität Bochum



Die digitale Transformation der Arbeitswelten ist seit den 1980er-Jahren Realität und beschleunigt sich heute durch Vernetzung, Smartphones, Augmented Reality und künstliche Intelligenz. Das ist nicht nur ein technologischer Wandel, sondern zuvorderst ein sozialer: Die Art und Weise, wie wir mit anderen Menschen und Maschinen arbeiten, wandelt sich fundamental, Arbeit erfährt eine neue Bedeutung. Angefacht durch eine andere Haltung neuer Generationen zu veränderten Arbeitsformen stehen Personalverantwortliche und Akteure in der Erwachsenen- und Fortbildung vor großen Herausforderungen. Es gilt, die modernen Tools zu nutzen und den Bedürfnissen einer allseits vernetzten „Generation Y“ Rechnung zu tragen. Hier kommt Gamification ins Spiel – als Motivationsdesign einer neu gestalteten Welt der Arbeit und des Lernens.

Spielen bedeutet Lernen. Diesen Grundsatz macht sich das Phänomen Gamification zunutze: Denn jene Elemente, die uns in digitalen Action-Adventures oder auch Knobelspielen zum Mitmachen animieren, lassen sich direkt auf viele Arbeitsbereiche übertragen. Wie das funktioniert?

Das versuche ich in diesem Beitrag zu erläutern.

Ausgehend von Erkenntnissen der Erlebnispädagogik und der Psychologie des Lernens bis hin zum Anthropologie-Klassiker aus den 1930er-Jahren „Homo Ludens“ von Johan Huizinga hat sich mit der Verbreitung digitaler Spiele und des Internets Gamification etabliert.

WTF ist Gamification?

Gamification heißt zunächst nichts weiter als die Ausgestaltung von Prozessen mit spiele- >

”

***Der Mensch spielt nur,
wo er in voller Bedeutung
des Wortes Mensch ist, und
er ist nur da ganz
Mensch, wo er spielt.“***

Friedrich Schiller



› rischen Elementen, um die Motivation zu steigern und den Zugang zu erleichtern. Das kann Marketing sein, aber auch die Anreicherung von Arbeits-, Lern- und Verkaufsprozessen. Es geht darum, Menschen zu motivieren, etwas zu tun, weil es Spaß macht, auch wenn es auf den ersten Blick mühselig oder langweilig wirkt – der nicht gamifizierte Prozess wohlgermerkt.

Im Grunde aber geht es um eine Geisteshaltung: Ich bringe Menschen dazu, etwas zu tun, indem ich es spannender für sie mache, und nicht, indem ich sie mit Argumenten überrede. Ein klassisches Beispiel:

Gesundheit. Wie motiviere ich jemanden, sich mehr zu bewegen? Indem ich ihn auf die bekannten Risiken von zu wenig Bewegung wie Herzkrankheiten und Übergewicht hinweise oder indem ich das Bewegen spannender mache als das Nicht-Bewegen? Gamification ist also das Hinzufügen und das Anwenden von Spieledesign-Elementen und spielerischen Aspekten auf Nicht-Spiele-Anwendungen.

Warum Gamification?

Was macht digitale Spiele so reizvoll (und hier darf man getrost alle Formen des Spie-

Schlaganfallpatienten
lernen aktiv mit spielerischer
Motivationsunterstützung
erneut verloren gegangene
Bewegungsabläufe.

lens berücksichtigen, auch Brettspiele)?
Kann man dieses Faszinosum fassen und
eventuell für andere Dinge im Leben nut-
zen? Mit dieser Frage beginnt ein Gamifica-
tion-Konzept.

Gamification ist da wertvoll, wo es darum
geht, a) die bestenfalls intrinsische (Lang-
zeit-)Motivation zu steigern und b) den Zu-
gang zu einem Prozess zu erleichtern. Dazu
bedient sich Gamification der gleichen Me-
chaniken wie digitale Spiele.

Zahnräder von Gamification – Gamifica- tion basiert auf folgenden Mechaniken:

- Regeln: Jedes Spiel benötigt feste und klare Regeln. Das gilt es bei Prozessen zu berücksichtigen.
- Herausforderungen: Spiele machen es dem Spieler nicht leicht. Es gilt, das rechte Maß zwischen Unter- und Überforderung zu finden, um ein Erlebnis von Flow zu schaffen.
- Punkte: Spiele zeigen, wofür man etwas bekommt und wie viel.
- Badges: Auszeichnungen in Form von Medaillen.
- Rankings: Wo stehe ich im Spiel? Der Vergleich mit meinen Mitspielern.
- Erfolge: Erfolgserlebnisse motivieren!

- Skills: Spiele erlauben, Fähigkeiten zu entwickeln!
- Levels: Schwierigkeitsstufen klar aufteilen und stufenweise erhöhen.
- Milestones: Zwischenziele und -erfolge motivieren, bei der Sache zu bleiben und nicht einzuknicken.
- Direktes Feedback: Spiele geben sofort Rückmeldung. Ich weiß stets, ob ich Erfolg hatte oder gescheitert bin. Das gilt es bei allen anderen Prozessen zu integrieren!
- Reputation: Anerkennung ist eine der wichtigsten Quellen für Einsatz!
- Spannung: Spannungskurve aufbauen, Klimax mit Höhepunkt, klare Dramaturgie!
- Gemeinschaft: Spielen ist eine Form der Vergemeinschaftung, Teambildung und Austausch!
- Narration: Spiele erzählen immer Geschichten! Unser Gehirn kann sich Dinge besser merken, wenn sie in einer Erzählung eingebettet sind.

Wie lässt sich Gamification für die Personalarbeit und die Fortbildung nutzen?

In der Personalbeschaffung, in diesem Zusammenhang auch als Recrutainment bezeichnet, ist Gamification bereits Realität. >



Gamification ist schon mitten unter uns. Und es wird mehr werden.“

Ibrahim Mazari

› Recrutainment – spielerisch zum neuen Job – so lautet die Devise. Hier geht es um Bewerbereignungstests und Selbsttests, bei denen Gamification als Brücke zwischen Entertainment und Recruitment dient. Demnach werden durch Gamification und Storytelling Eignungstests spannender und lebendiger und der Markenkern wird subtil vermittelt. Dies ist für das sogenannte Employer Branding besonders wichtig.

Fortbildung: Beispiel IT-Sicherheit

Wer liest schon gerne Handbücher zur IT-Sicherheit? Dies hat sich auch Christina Rudrich vom Sportartikelhersteller adidas gefragt und ein Mitarbeiter-Schulungsspiel entwickeln lassen, mit dem die IT-Sicherheitshinweise in spielerischer Art umgesetzt worden sind.

Sie wollte damit die Sensibilität für IT-Sicherheit erhöhen, Kompetenzen durch spielerische Ansätze fördern, die intrinsische Motivation durch Erforschung von spielerischen Ansätzen steigern und eine ganzheitliche Story erzählen, um eine emotionale Bindung zum Spiel/Content zu schaffen. Die Mitarbeiter von adidas haben das gerne angenommen!

Gamification in der Fertigung

Joerg Niesenhaus, Senior UX Engineer & Branch Manager bei der Firma Centigrade und Blogger unter game-usability.de, verantwortet einen aktuellen Fall aus der Fertigung. Mithilfe von Gamification wurde die Qualität der Produktion signifikant verbessert. Ziel war, die Qualität der Drucke zu erhöhen und Fehldrucke zu minimieren. Um die Arbeiter gründlicher arbeiten zu lassen, wurden die Prozesse in einem teamorientierten Wettkampf mit Punkten und Boni implementiert. Wenn man den Ausschuss minimiert, bekommt man Punkte und Goodies, wie zum Beispiel eine längere Pause. Interessant: Gamification kann auch im Kontext von Akkord funktionieren, der von



Passives Berieseln Lassen – war einmal. Interaktive Apps motivieren die User, zu reagieren.

den meisten Bandarbeitern auch nicht als so belastend empfunden wird.

Fazit

Die Beispiele zeigen: Gamification ist schon mitten unter uns. Und es wird mehr werden. Trends und Faktoren, die das befeuern, ist der wachsende Anteil von Menschen mit Smartphones, der zu erwartende Boom von sogenannten Wearables (PCs als Uhren, Ringe, Brillen) und dem Internet der Dinge (IoT). Gamification ist leicht skalierbar dank Social-Media-Tools. Das ist gegenüber den eher eventbasierten Aktionen von früher ein gewaltiger Fortschritt. Neue mobile Technologien wie Beacons oder Near-Field-Communication (NFC) erleichtern die Umsetzung

von Gamification weiter, da nun die Kommunikation mit dem Smartphone einfacher von der Hand geht. In Zukunft werden wir daher mehr Gamification in vernetzten Systemen wie dem Verkehrssektor, der Energie- und Stromindustrie (Stichwort: Smart Home) und im Sport erleben. Bei Gamification geht es darum, die Akteure aktiv einzubinden, statt sie passiv zu berieseln. Richtig umgesetzt, ist Gamification daher weit mehr als ein Spiel – es ist ein Werkzeug der digitalen Transformation von Unternehmen und Gesellschaft!

 Weitere Infos unter:
www.digitale-spielwiese.org

BIO

RA Felix Pakleppa ist
Hauptgeschäftsführer des
Zentralverbands des
Deutschen Baugewerbes
(ZDB) in Berlin.

Auf den Punkt: BG BAU goes digital!

*von RA Felix Pakleppa,
Zentralverband Deutsches Baugewerbe*



BG BAU goes digital! Die Bauwirtschaft erwartet, dass ihr die BG BAU als moderner Dienstleister und Ansprechpartner in allen Fragen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes zur Seite steht. Die BG BAU soll die Unternehmen genau wie die Versicherten als Kunden ansehen und entsprechend behandeln. Die Dienstleistungen, Informationen und Regeln, genauso wie die Betreuung und Beratung, sollen einfach und verständlich sein. Auch komplizierte Sachverhalte sollen so veranschaulicht werden, dass sie auf der Baustelle unkompliziert umgesetzt werden können. Die neuen Medien können hierbei eine wertvolle Ergänzung sein. Entscheidend ist, durch Aufklärung und Prävention so viele Arbeitsunfälle wie möglich zu verhindern. Da die Unternehmen der Bauwirtschaft in einem harten Wettbewerb, auch mit halb legaler und illegaler Konkurrenz, stehen, ist auf Sparsamkeit und effektiven Mitteleinsatz bei der BG BAU in gleicher Weise zu achten.

Digitalisierung

Die Digitalisierung der Arbeitswelt, die Digitalisierung in der Welt des Bauens – in den Betrieben als auch auf den Baustellen –

werden einen erheblichen Einfluss auf den Arbeits- und Gesundheitsschutz haben. Arbeitsschutz 4.0 lautet daher auch die Anforderung an modernen Arbeitsschutz!

Arbeiten 4.0 wird zu neuen Rahmenbedingungen für den Arbeitsschutz führen. Im Fokus stehen dabei die Präventionsarbeit, die Gefährdungsbeurteilung als auch der Gesund-



***Wir brauchen die
Berufsgenossenschaft
4.0.“***

Felix Pakleppa

heitsschutz. Das heißt, nicht nur die Bauwirtschaft als Branche, sondern auch die einzelnen Betriebe müssen sich die Frage stellen, welchen Weg sie in Richtung Bauwirtschaft 4.0 einschlagen. Viele Unternehmen haben sich bereits auf den Weg gemacht. Auch die Berufsgenossenschaft als Dienstleister für die Branche steht vor der Herausforderung, ihre >

- › Angebote digital zu machen. Das gilt für Abrechnungen ebenso wie für Prävention, Arbeitsschutz und Beratung.

Fokussierung auf Beratung und Begleitung

Die Baubranche braucht von der BG BAU im Rahmen des Arbeitsschutzes eine Fokussierung auf die beratende und begleitende Tätigkeit gegenüber den Betrieben. Das Weißbuch 4.0 empfiehlt eine klarere Betonung von Beratung und Begleitung gegenüber Kontrolle und Sanktionierung seitens der Aufsichtspersonen. Auch wenn die Kontrollen nicht unterbleiben können, muss der Fokus auf der Prävention liegen.

Ziel muss es sein, die Sicherheit der auf den Baustellen Tätigen zu erhöhen. Dafür brauchen wir klare und verständliche Regeln, die einfach und anschaulich aufbereitet sind. Mit ihrer Initiative „sehen+verstehen“ ist die BG BAU auf dem richtigen Weg. Piktogramme veranschaulichen auch komplizierte Sachverhalte, die Informationen sind in vielen Sprachen abrufbar – derzeit gedruckt und auf der Internetseite der BG BAU. Die nächste Ausbaustufe dieser Initiative könnte eine App sein, die man auf der Baustelle leichter aufrufen kann und die Informationen liefert.

Im Fokus des Aufsichtshandelns der BG BAU müssen die Beratung und Begleitung der Betriebe zu Fragen des Arbeitsschutzes stehen. Gerade kleine und mittelständische Betriebe bedürfen einer eingehenden Beratung, um das Bewusstsein



Ziel muss es sein, die Sicherheit der auf den Baustellen Tätigen zu erhöhen.“

Felix Pakleppa

für den Arbeitsschutz zu vertiefen. Wichtig ist z. B. das Angebot des ASD „Workshop Gefährdungsbeurteilung“, der die Erstellung einer Gefährdungsbeurteilung zum Ziel hat. Das Seminar baut Berührungsängste ab und fördert Gespräche zum Thema Arbeitsschutz untereinander. Dieses Angebot gilt es, flächendeckend stärker zu bewerben. Neben klassischen Seminaren und Workshops können hier auch Webinare zum Einsatz kommen, um Unternehmern keine längere Abwesenheit aus dem Betrieb zuzumuten. Hier gilt es zu digitalisieren.

Auch beim Thema Gefährdungsbeurteilung lässt sich die übergroße Zahl der Checklisten womöglich vereinfachen, um sie anschließend App-fähig zu machen, so dass die Gefährdungsbeurteilung auf der Baustelle direkt vorgenommen, gespeichert und in die digitale Bauakte aufgenommen werden kann.

Neben den Betrieben gilt es auch, die Beschäftigten mehr mit in die Verantwortung



Mit allen Akteuren
gemeinsam für mehr
Arbeitsschutz

zu nehmen. Das Weißbuch 4.0 empfiehlt als Bestandteil des Arbeitsschutzes 4.0 die Fortbildung der Beschäftigten zur besseren Vorbereitung auf deren wachsende persönliche Verantwortung. Mit dem Projekt „BAU AUF SICHERHEIT. BAU AUF DICH.“ wurde ein wichtiger Schritt in diese Richtung unternommen. Es gilt, gemeinsam mit den Betrieben die Beschäftigten weiterhin für die Thematik des Arbeitsschutzes zu sensibilisieren und zur Einhaltung der Arbeitsschutzmaßnahmen anzuhalten. Umfassender Arbeitsschutz kann nur mit allen Akteuren gemeinsam erreicht werden. Auch hier muss genauestens geprüft werden, welche digitalen Angebote es gibt und welche bereits vorhandenen Angebote entsprechend digitalisiert werden können, um die Zielgruppe der Beschäftigten besser zu erreichen.

Anreize schaffen

Die Baubranche braucht von der BG BAU auch eine Darstellung der positiven Beispiele

zur Einhaltung des Arbeitsschutzes. Neben der Förderung über die Arbeitsschutzprämien gilt es, weitere positive finanzielle sowie emotionale Anreize zu schaffen. Die Verleihung eines Arbeitsschutzpreises könnte hierbei die Motivation bei Betrieben und Beschäftigten positiv beeinflussen.

Darüber hinaus bietet die BG BAU bereits heute Prämien für Investitionen in den Arbeitsschutz an. Dieses Angebot gilt es noch besser aufzubereiten und online verfügbar zu machen, sodass solche Geräte mit drei Clicks auf dem Smartphone direkt bestellt werden können, weil es ansonsten in der Belastung durch das sogenannte Alltagsgeschäft schlichtweg untergehen kann.

BG BAU goes digital, ist in Kurzform die Anforderung, die wir als deutsche Bauwirtschaft an unsere Berufsgenossenschaft haben. Wenn wir über die Branche sprechen, sagen wir: Alles, was geht, wird digitalisiert! Das muss auch zum Leitmotiv einer Berufsgenossenschaft 4.0 werden.

A portrait of Robert Feiger, a middle-aged man with grey hair, wearing a dark blue suit jacket over a light blue shirt. He is gesturing with his hands while speaking. The background is a blurred office setting with vertical light blue and white panels.

BIO

Robert Feiger ist Bundesvorsitzender der Industriegewerkschaft Bauen-Agrar-Umwelt (IG BAU).

Auf den Punkt: Den Wandel für mehr Sicherheit nutzen

von Robert Feiger, IG BAU



Der Wandel in der Arbeitswelt wird die Beschäftigten in der Baubranche etwas später erreichen als in vielen anderen Wirtschaftszweigen. Natürlich sehen wir aber auch hier bereits erste Veränderungen in Folge der wachsenden Digitalisierung unserer Gesellschaft. Die damit am Ende sicher verbundenen Umwälzungen in der Branche sind derzeit längst noch nicht vollständig absehbar. Eines lässt sich aber schon jetzt feststellen: Ohne den tatkräftigen Willen aller Beteiligten, den Wandel für mehr Sicherheit am Bau zu nutzen, wird sich nichts verbessern. Nur wenn die Sicherheit bei allen Veränderungen stets von Beginn an mitgedacht wird, besteht die gute Aussicht, dass wir in der Bauwirtschaft sichere und gesunde Arbeitsbedingungen erhalten.

Statistisch sind die Baubeschäftigten vor allen anderen gefährdet. Sie haben ein sehr viel höheres Risiko, einen Arbeitsunfall zu erleiden oder im Zuge der Arbeit zu erkranken. Das hängt mit der mobilen Arbeitssituation am Bau zusammen. Und die wird sich durch die Digitalisierung nicht so schnell verändern. Wer jeden Tag viele Kilometer mit dem Auto zu seiner Baustelle

fahren muss, der ist schon allein dadurch einem erhöhten Risiko ausgesetzt. Selbstfahrende, untereinander vernetzte Fahrzeuge werden die Fahrwege eines Tages sicherer machen. Ein rascher Wandel beim Fahren darf bei den vielen Rückschlägen in der Entwicklung aber wohl nicht erwartet werden.

Risiko Erschöpfung

Als Risiken kommen Stress und Zeitdruck hinzu. In Hektik übersieht man Gefahren und nimmt es mit den Schutzmaßnahmen nicht mehr so genau. Auch Erschöpfung steigert das Risiko enorm. Jedes Jahr betrauern wir zig Tote durch Arbeitsunfälle, die vermeidbar gewesen wären. Es existieren zwar bereits Modelle und Vorstellungen, wie sich Belastungen reduzieren lassen. Seit Jahren wird etwa von Baurobotern gesprochen, die die Schwerstarbeiten am Bau verrichten. Bisher hat sich hierzulande aber noch kein System durchgesetzt. Denn anders als in manchen Ländern in Asien, wo große Siedlungen baugleich erstellt werden, wird fast jedes Haus in Deutschland individuell gebaut. Bauroboter müssten deshalb immer wieder von Neuem einge- >

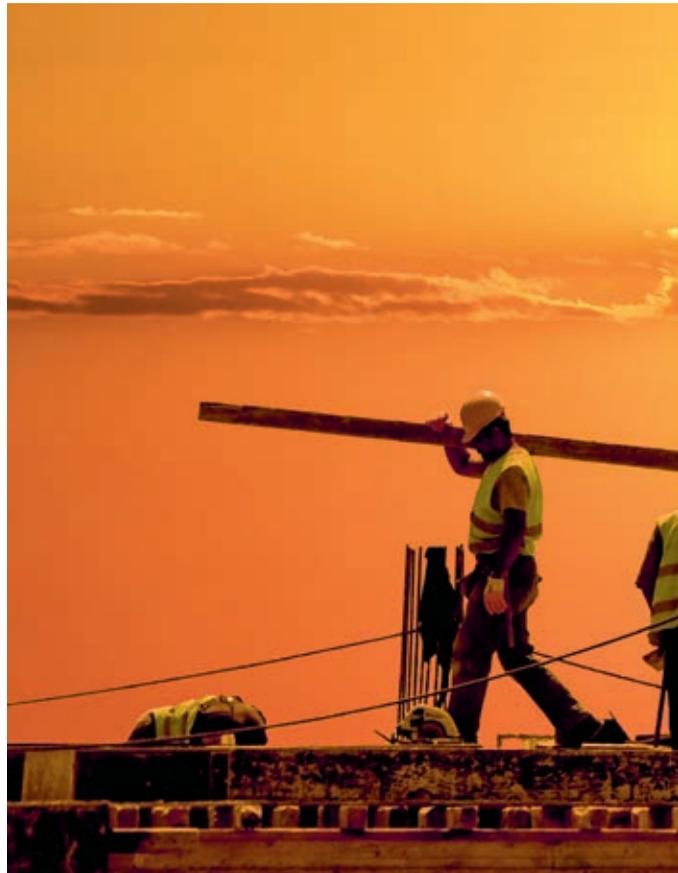
Der Wandel in der Arbeitswelt wird die Beschäftigten der Baubranche erst etwas später erreichen.

› stellt und eingerichtet werden, was sich offenbar nicht lohnt.

Gleichzeitig arbeiten Menschen am Bau häufig in einem gesundheitsbelastenden Umfeld. Im Freien sind sie lange Stunden der UV-Strahlung ausgesetzt, sie arbeiten mit lauten, vibrierenden Maschinen, die auch noch Feinstaub ausstoßen, und immer noch mit Asbest, obwohl dessen Verwendung längst verboten ist. In vielen alten Gebäuden, die heute abgerissen, saniert oder renoviert werden, ist er immer noch verbaut. Wer damit zu tun hat, muss besonders stark aufpassen. Mit rund 65 Prozent der Todesfälle infolge von Berufskrankheit hält Asbest einen traurigen Rekord als Todesursache. Durch den technischen Fortschritt können immer empfindlichere Messgeräte zwar rechtzeitig die Gefahr anzeigen. Aber was nützt das, wenn die Warnungen dann in den Wind geschlagen werden?

Prävention stärken

Hier gilt es aufzuklären und einen Bewusstseinswandel herzustellen – und zwar nicht erst mit der Arbeit 4.0, sondern schon heute. In Deutschland gibt es im Vergleich zu anderen Ländern dabei noch erheblichen Nachholbedarf. Die IG BAU klärt bereits in verschiedenen Kampagnen auf, wie etwa über das Risiko von



Hautkrebs, über die Gefahren durch Asbest oder durch Feinstäube. Die BG BAU unterstützt die Aufklärungsarbeit hervorragend. In diese Richtung müssen wir auch in Zukunft gemeinsam weiterarbeiten. Arbeit 4.0 wird nicht alle Risiken beseitigen, sondern auch neue Risiken mit sich bringen. Zu Recht erwarten die Beschäftigten der Branche, dass die Prävention noch stärker ins Bewusstsein rückt. Veränderungen können wir nur bewirken, wenn Arbeitsschutz bei den Betroffenen wie auch deren Chefs und nicht zuletzt bei den Politikern einen viel höheren Stellenwert gewinnt. Firmen können etwa das Thema Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz



”

Zu Recht erwarten die Beschäftigten der Branche, dass die Prävention noch stärker ins Bewusstsein rückt.“

Robert Feiger

mit ihren Betriebsräten zum Schwerpunktthema machen. Die Politik kann durch flankierende Gesetze sicherstellen, dass Vorschriften stets auf dem aktuellen Stand sind und eingehalten werden. Zudem müssen Strafen abschreckend hoch sein. Es muss das klare Signal geben, dass Betriebe, die sich Ausgaben für Prävention sparen wollen, ein unkalkulierbares Risiko eingehen.

Mit diesem Werkzeugkasten hat die Bauwirtschaft bereits in der Vergangenheit viele Innovationszyklen gut gemeistert. Sie wird das mit Unterstützung von BG BAU, Arbeitgebern und IG BAU auch bei der Digitalisierung schaffen.



BIO

Bernhard Arenz ist als Leiter der Prävention der BG BAU für Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz zuständig.

„Die Prävention der Zukunft braucht *mehr Menschen*“

Die Prävention der BG BAU befindet sich in einem stetigen Wandel – wie muss sie sich heute verändern, um auch zukünftig ein moderner Dienstleister der Bauwirtschaft zu sein?

VON BERNHARD ARENZ, BG BAU

Die Geschichte der BG BAU als Teil der gesetzlichen Unfallversicherung erstreckt sich vom deutschen Kaiserreich bis in die Gegenwart. Sie wurde oft reformiert und war regelmäßig Gegenstand politischer Diskussionen. Doch der gesetzliche Auftrag, Arbeitsunfälle, Berufskrankheiten und arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren zu verhüten, deren Folgen mit allen geeigneten Mitteln durch medizinische, berufliche und soziale Rehabilitationsmaßnahmen zu mindern und den Verletzten, seine

Angehörigen oder Hinterbliebenen durch finanzielle Leistungen zu entschädigen, blieb dabei grundsätzlich unverändert.

Immer wieder verändert hat sich die Prävention der BG BAU, um so den Entwicklungen beim Stand des Wissens und der Technik, der Gesetzgebung sowie der Lebenswirklichkeit zu entsprechen. Heute folgt die Prävention einem ganzheitlichen Ansatz, der sicherheitstechnische und arbeitsmedizinische Maßnahmen genauso einschließt wie den Gesundheitsschutz. Doch wie will sich



Menschliche Bauleistungen können durch digitale Techniken besser vernetzt, aber nicht vollständig ersetzt werden.

”

› die Prävention heute verändern, um auch zukünftig ein moderner Dienstleister der Bauwirtschaft zu sein?

Folgt man den aktuellen Diskussionen über die Zukunft der Arbeit, so kommt man an der allgegenwärtigen Digitalisierung nicht vorbei – sie erscheint alternativlos und meist bedrohlich für viele Arbeitsplätze. Sollte jedoch das viel verwendete Zitat zutreffen, dass alles, was digitalisiert werden kann, auch digitalisiert werde, so erscheint die Baubranche weniger anfällig für Disruption. Im Gegensatz zu den Routinetätigkeiten der Consultants, Controller, Administratoren usw., die sicherlich bald durch virtuell agile Unternehmen erledigt werden, können Bauleistungen mittels digitaler Techniken in weiten Teilen nur besser vernetzt werden. Solange digitale Instrumente

Folgt man den aktuellen Diskussionen über die Zukunft der Arbeit, so kommt man an der allgegenwärtigen Digitalisierung nicht vorbei – sie erscheint alternativlos und meist bedrohlich für viele Arbeitsplätze.“

Bernhard Arenz

ohne gesunden Menschenverstand daherkommen, werden Bauarbeiten in weiten Teilen nicht ohne menschliche Arbeitskräfte zu erledigen sein. Betrachtet man die flexiblen Arbeitsschutzvorschriften mit ihren Verweisen auf nicht verpflichtende Normen und Regeln, wird klar, dass sich Prävention derzeit kaum durch Digitalisierung – also durch Entscheidungen nach „richtig“ und „falsch“ – erledigen lässt. Zweifellos wird es zum Einsatz neuer Technologien, wie etwa von 3D-Druckern und Planungsinstrumenten wie „Building Information Modeling“ (BIM), insbesondere bei Vorzeigeprojekten und Großvorhaben kommen. Digitale Techniken bieten großartige Chancen in Bereichen wiederkehrender Vorgänge, wie etwa im Fertigteilbau, modularen Bauen etc., sowie

bei Assistenz- und Steuersystemen. Und natürlich ist die Prävention der BG BAU hier bereits seit Jahren aktiv im Rahmen von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben beteiligt, um Arbeitsschutzaspekte von Anfang an einzubringen.

Megatrend Flexibilisierung

Die zunehmende Flexibilisierung der Arbeitswelt – mit der Tendenz des Einsatzes von Freelancern, welche sich zu Zweck- und Sinngemeinschaften (Crowdworker) zusammenfinden – hat deutlichen Einfluss auf die Präventionsarbeit. Während die Unternehmen flexible Arbeitsverhältnisse mit einer besseren Wirtschaftlichkeit und Wettbewerbsfähigkeit verbinden, besteht aufseiten der Ausführenden oft der Wunsch nach Zeitsouveränität, um Beruf und Privatleben besser vereinbaren zu können. Eine Zunahme selbstständiger Tätigkeit wird durch die Digitalisierung stark unterstützt, führt zu mehr Flexibilität und geringeren Kosten bei Einzelnen. Problematisch aus Sicht des Arbeitsschutzes ist hier die Tatsache, dass sich Arbeitsschutzvorschriften primär an Arbeitgeber mit Beschäftigten und weniger an Solo-Selbstständige richten. Auch wächst der Aufwand für die Vernetzung aller Gewerke und Ressourcen hierdurch spürbar, sodass denkbare Sicherheits- und Produktivitätsgewinne (Kosten, Qualitäten, Termine) durch den Einsatz digitaler Planungsmethoden spürbar geringer ausfallen werden. Anders gesagt: Digitale Plattformen wie BIM sind auch Crowdfunding-Plattformen und fördern die flexible Arbeitswelt. Als Bindeglied vermitteln, beaufsichtigen, steuern oder kontrollieren sie die Abwicklung der Tätigkeiten, die von

Crowdsourcern (z. B. meist Unternehmen) ausgeschrieben und von Individuen bearbeitet werden. Kurz gesagt ist die Flexibilisierung der Arbeit der Megatrend der Bauwirtschaft, auf den sich die Prävention vorzubereiten hat.

Drei Kernthesen für den Arbeitsschutz

These Nr. 1: Die Vielzahl an Arbeitsschutzregeln mit meist unverbindlichen Verweisen auf Normen, Regeln etc. verhindert eine Digitalisierung des Arbeitsschutzes, etwa durch BIM, zumindest in Teilen. Hierfür müssten die Systeme nicht nur intelligent, sondern auch mit Vernunft ausgestattet sein, solange eindeutige Vorgaben nicht existieren.

These Nr. 2: Politische Weichenstellungen in Kombination mit der fortschreitenden Digitalisierung wird die Zahl der Solo-Selbstständigen weiter wachsen lassen mit Konsequenzen für die Sozialversicherung und die Präventionsarbeit.

These Nr. 3: Begründet im sozialen Ungleichgewicht zwischen europäischen und internationalen Wettbewerbern in Verbindung mit technischen Harmonisierungen sowie den Bildungsanstrengungen dieser Länder wird es zu zunehmenden Vermischungen der Anbieter auf hiesigen Baustellen kommen, also zu einem deutlichen Mehr an sprachlichen und kulturellen Unterschieden.

Aus diesen drei Thesen folgen Konsequenzen für nahezu alle Präventionsdienstleistungen. So muss die Zahl der Aufsichtspersonen nicht nur angemessen wachsen, um die steigende Anzahl von Kleinstunternehmen und Solo-Selbstständigen beraten, informieren, überwachen >



BAU AUF DICH

Das Präventionsprogramm der BG BAU „BAU AUF SICHERHEIT. BAU AUF DICH.“ entstand aus einer gemeinsamen Initiative der BG BAU und den Partnern der Bauwirtschaft. Ziel ist es, die Anzahl der Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten deutlich zu reduzieren. Im Fokus stehen hierbei die Beschäftigten, die mit dem verhaltensorientierten Präventionsprogramm für Gefahren und Risiken am Arbeitsplatz sensibilisiert werden sollen.

Weitere Informationen unter: → www.bau-auf-sicherheit.de



Die anstehende und in Teilen bereits begonnene Digitalisierung der Baubranche fügt dem Wettbewerb zwischen den Unternehmen eine weitere Dimension hinzu.“

Bernhard Arenz

› und schulen zu können, sondern auch ihre Kompetenzen bezüglich Sprachen und Kulturen bedürfen der Anpassung an diese Wirklichkeit. Der Informationsaustausch zwischen in- und ausländischen Institutionen zur Überprüfung von Nachweisen aller Art muss umfassend und rasch verbessert werden, was zunächst der Änderung von Datenschutzbestimmungen bedarf. Und natürlich werden E-Learning-Tools eine größere Rolle spielen, um so der zunehmenden Anzahl von zu schulenden bzw. zu informierenden Kleinstunternehmen in diversen Sprachen noch gerechter werden zu können.

Die anstehende und in Teilen bereits begonnene Digitalisierung der Baubranche fügt dem Wettbewerb zwischen den Unternehmen eine weitere Dimension hinzu. Unternehmen, welche die Möglichkeiten der Digitalisierung bereits nutzen, erzielen einen Wettbewerbsvorteil gegenüber ihren Konkurrenten. Aber: Es wird sicherlich immer Kleinstunter-

nehmen ohne relevante Nutzung der IT-Potenziale geben, sodass sich die Prävention in diesen Fällen auch zukünftig ihrer bewährten Ansätze bedienen muss.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Zukunft der Präventionsarbeit der BG BAU im Zuge der Digitalisierung sich nicht durch weniger, sondern durch mehr Aufsichtspersonen mit erweiterten Kompetenzen auszeichnen muss, um die Veränderungen wenigstens in Teilen auffangen zu können. Nicht zuletzt die flexiblen Arbeitsschutzbestimmungen lassen auf absehbare Zeit eine digitalisierte Planung, Durchführung und Überwachung der Prävention kaum durchgängig zu, sodass schlichtweg mehr Beratung und Überwachung durch Menschen erfolgen muss.



Unternehmen, die Möglichkeiten der Digitalisierung nutzen, erzielen Wettbewerbsvorteile gegenüber ihren Konkurrenten.





Prävention in der *„Arbeitswelt 4.0“*

Die Digitalisierung erfordert eine Aufwertung
des Menschlichen

VON MARTIN BRAUN, FRAUNHOFER-INSTITUT IAO

Kaum ein Fachthema wird gegenwärtig so intensiv diskutiert wie die als „vierte industrielle Revolution“ bezeichnete digitale Transformation der Arbeitsgesellschaft. Den drei vorangegangenen Revolutionen entsprechend wird den digitalen Technologien das Potenzial zugeschrieben, die industrielle Arbeits- und Wirtschaftsordnung nachhaltig zu ver-

ändern. Diese Prognose ist bemerkenswert, da im Gegensatz zu den vormaligen Umbrüchen aktuell keine neue Basistechnologie vorliegt. Immerhin ist die Idee einer digitalen Transformation der Arbeitsgesellschaft – seinerzeit als „computerintegrierte Fertigung“ propagiert – beinahe 50 Jahre alt. Allerdings gelingt es intelligenten Maschinen mittlerweile immer besser, ausge-



wählte kognitive Leistungen des Menschen zu simulieren.

Das evolutionäre Paradigma der Digitalisierung ist das Verbindende. Etwas auf eine neue Weise zu verbinden, erweist sich als kreativ. Erfahrungsgemäß sind es Menschen – und keine Technologien –, die kreative Ideen erzeugen, zukunftsweisende Entscheidungen treffen und den Wandel betreiben. Mithin erweist sich die digitale Transformation als eine auf digitalen Technologien beruhende kulturelle Transformation. Ihr Erfolgspotenzial liegt darin, die Zusammenarbeit der Menschen besser zu organisieren. An der Schwelle zur „Arbeitswelt 4.0“ gilt es nicht nur, die Rolle des arbeitenden Menschen, sondern auch die Bedeutung einer präventiven Arbeitskultur zu reflektieren.

Historische Stufen der Industrialisierung

Der Einsatz von Dampfmaschinen und mechanischen Webstühlen im Rahmen der ersten industriellen Revolution veränderte die Arbeit zum

Ende des 18. Jahrhunderts gravierend. Kraftmaschinen ermöglichten weitaus produktivere Arbeitsformen, als dies der vormalige Krafteinsatz von Mensch und Tier zuließ. Bedeutsamer als die Mechanisierung war jedoch die Institutionalisierung hierarchischer Organisationen in zentralisierten Fabriken. An ihre Grenzen stieß die frühe Industrialisierung durch die mangelnde Qualifikation der Arbeiter. Späterhin initiierte Bildungsmaßnahmen erwiesen sich als ein Motor des Wachstums. Die Initiative gut ausgebildeter Techniker sowie systematisch angewandte Forschungsergebnisse im Maschinenbau und in der Betriebsführung markierten ab etwa 1890 die zweite Phase der Industrialisierung. Als deren zentrale technologische Innovationen gelten die Verbrennungskraftmaschine und der Elektromotor. Sie ebneten den Weg zur industriellen Massenfertigung. Die Stärken der Fließbandarbeit beruhten auf den Prinzipien der Präzision und der Standardisierung, die eine planbare Kontinuität unter Abschirmung stören- >

An der Schwelle zur „Arbeitswelt 4.0“ gilt es nicht nur, die Rolle des arbeitenden Menschen, sondern auch die Bedeutung einer präventiven Arbeitskultur zu reflektieren.“

Martin Braun



BIO

Dr. Martin Braun

Experte für Human Factors Engineering am Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAÖ

› der Umwelteinflüsse ermöglichten. Eine der Stetigkeit und Routine verpflichtete Bürokratie organisierte die Massenproduktion. Die Arbeitstätigkeit der Werker wurde auf überschaubare, einfache Arbeitsschritte reduziert. Wenngleich die betriebliche Produktivität in der Folge weiter anstieg, genügte die standardisierte Massenfertigung den Anforderungen der differenzierten Kundenmärkte immer weniger. Um die Kundenorientierung zu stärken, optimierte man ab den 1960er-Jahren die betrieblichen Informationssysteme. Erste datentechnische Anwendungen fanden sich in der Buchführung. Spätestens als Computer zur automatischen Bearbeitung hoch standardisierter Datensätze eingesetzt wurden, vollzog sich der Übergang zur dritten industriellen Phase. Deren technologische Basisinnovationen beruhen auf Halbleiterelektronik und speicherprogrammierbaren Steuerungen. Verteilte Rechnersysteme und modulare Schnittstellen ermöglichten kosteneffiziente Markttransaktionen, was eine Ausweitung der arbeitsteiligen Strukturen auf globale Wertschöpfungsnetzwerke begünstigte.

Auf dem Weg in die „Arbeitswelt 4.0“

Gegenwärtig ist die Schwelle zur „Industrie 4.0“ erreicht, deren Chiffre für die vierte industrielle Revolution

steht. Ihre technischen Grundlagen stellen u. a. die „cyberphysischen Systeme“, das „Internet der Dinge“ und Systeme Künstlicher Intelligenz dar.

„Cyberphysische Systeme“ erfassen verteilte Daten, deren massenhafte Bestände im „Internet der Dinge“ weltweit verknüpft werden. Indem sie Massendaten in Echtzeit auswerten, können intelligente Maschinen komplette Wertschöpfungsketten von der Bedarfsermittlung über die Fertigung bis hin zur „After Sales“-Betreuung koordinieren. Humanoide Roboter führen kraftbetonte Aufgaben in vernetzten Fabriken (d. h. „Smart Factories“) bzw. flexiblen Versorgungsstrukturen (d. h. „Smart Logistics“) aus. Wenngleich zahlreiche Anwendungen noch visionäre Züge aufweisen, zeichnen sich die Konturen der Netzwerkökonomie immer deutlicher ab. ›





Das Streben nach
Produktivität treibt
die industrielle
Revolution an.



Noch braucht es den Menschen
für die Arbeit des Roboters.

› **Erfolgsprinzip der Arbeitsteilung**

Die als „industrielle Revolutionen“ bezeichneten Entwicklungsstufen schärfen den Blick auf das arbeitsteilige Spannungsfeld von funktionaler Spezialisierung und Koordination – auch wenn sich der Ort der Leistungserbringung von der zentralen Fabrik mittlerweile in globale Wertschöpfungsnetzwerke verlagerte. Die Arbeitsteilung beschreibt eine organisatorische Zergliederung von Gesamtleistungen in Teilleistungen, die von funktional spezialisierten Arbeitskräften ausgeführt werden, sowie deren anschließende Koordination. Die produktivitätssteigernde Wirkung der Arbeitsteilung geht auf die ausgeprägten Fähigkeiten der Einzelakteu-

re – d. h. Menschen, Unternehmen bzw. Länder – zurück. Spezialisierung bewirkt, dass sich Akteure auf jene Teilleistungen konzentrieren, bei denen sie komparative Vorteile besitzen. Neben einem Zugewinn an Fertigkeiten ist es möglich, abgrenzbare Arbeitsschritte durch einen Maschineneinsatz zu automatisieren. Da sie mit Fremdversorgung und einem gewissen Verlust an Eigenständigkeit einhergeht, beschreibt die Arbeitsteilung zudem ein Konzept der verträglichen Zusammenarbeit und des Leistungsaustauschs. In einer arbeitsteiligen Wirtschaftsordnung wirken demnach andere und zumeist fremde Menschen mit, um die eigenen Lebensverhältnisse zu verbessern.

Komplexität in der Netzwerkökonomie

Die „Peer to Peer“-Vernetzung global verteilter Wirtschaftspartner führt dazu, dass die Komplexität und Volatilität der Wertschöpfungs-systeme exponentiell zunimmt. Dieser Umstand geht mit einer verringerten Prognostizierbarkeit der wirtschaftlichen Aktivitäten einher. Unter den volatilen Bedingungen der Netzwerkökonomie verlieren die auf Beständigkeit und Kontrolle hin optimierten Produktions- und Managementsysteme an Wirksamkeit. Folglich nimmt die Unsicherheit der betrieblichen Entscheider zu.

Im volatilen Marktumfeld muss ein Unternehmen für einen gesunden Ausgleich der gegenläufigen

Prozesse von Spezialisierung und Koordination sorgen, bevor äußere Einflüsse eine Anpassung erzwingen. Eine derartige Ausgleichsfähigkeit gelingt durch eine spontane Vernetzung interner und externer Strukturen, wobei Widersprüche nicht ausbleiben. In der Netzwerkökonomie verstärken sich vielfältige Ziel- und Wertkonflikte zwischen Spezialisierungs-, Koordinations-, Motivations-, Belastungs-, Qualifizierungs-, Innovations- und Produktivitätseffekten. Paradoxe Weise erweist sich die Vernetzung gleichermaßen als Problem und Lösung. Nur durch Vernetzung gelingt es, Zusammenhänge diskursiv zu verstehen, Einsichten zu vertiefen und zu gemeinsam getragenen Lösungen zu kommen.

Funktionsteilung von Mensch und Maschine

Mit ihrer enormen Verknüpfungsleistung, Präzision und Schnelligkeit übertreffen intelligente Informationsmaschinen ausgewählte kognitive Fähigkeiten des Menschen. Folglich dringt Technik verstärkt in dispositive und entscheidungsorientierte Arbeitsbereiche vor, die bis dato dem Menschen vorbehalten waren. Dabei gebietet es eine produktive Funktionsteilung von Mensch und Maschine, dessen bzw. deren jeweilige Stärken zu berücksichtigen. So vermag der gesunde, entscheidungsfähige Mensch auch in widersprüchlichen Situationen absichtsvoll, moralisch und zielgerichtet zu handeln. Seine Entscheidungen beruhen auf der dreiwertigen Logik des Sowohl-als-auch. Hingegen beschränkt sich die digitale Maschinenlogik auf das zweiwertige Prinzip des Entweder-oder. Informationsmaschinen sind folglich

nicht in der Lage, tragfähige Entscheidungen unter paradoxen Bedingungen zu treffen. Digitale Maschinen können den Menschen allerdings von algorithmischen Routineaufgaben befreien – etwa bei der massenhaften Datenerhebung und -auswertung. Sie schaffen Freiräume, damit sich der Mensch auf seine besonderen



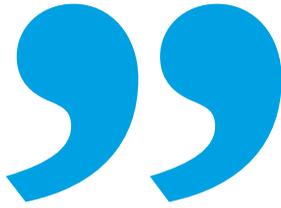
Unternehmen müssen ihre Strukturen anpassungs- und lernfähig gestalten.“

Martin Braun

Fähigkeiten und seine unabdingbaren Leistungsbeiträge konzentrieren kann. Eine angemessene Zuteilung von menschlichen und maschinellen Funktionen sorgt dafür, dass die besonderen Fähigkeitspotenziale des Menschen nicht substituiert, sondern in kreativer Auseinandersetzung mit betrieblichen Herausforderungen entwickelt und in wirkungsvollen Problemlösungen entfaltet werden.

Bedeutungszunahme der Prävention

In der „Arbeitswelt 4.0“ sind Unternehmen gefordert, ihre Strukturen anpassungs- und lernfähig zu gestalten. Eine Adaption an disruptive äußere und innere Veränderungen erfordert Ordnungsmuster, die sich am präventiven Prinzip der „Lebensfähigkeit“ orientieren. Die „Lebens- >



Prävention ist das Vermögen eines lebensfähigen Systems zur Selbstopтимierung, um sich seinen äußeren und inneren Veränderungen anzupassen.“

Martin Braun

› fähigkeit“ steht für die Evolution gesunder Strukturen in dynamischen, zu Instabilität neigenden Sozialsystemen. Ein lebensfähiges System ist in der Lage, seine Innen- und Außenwelt wahrzunehmen, aus Veränderungen zu lernen, Zukunftsoptionen zu antizipieren, diese sinnvoll zu verwerten und sich eigenständig weiterzuentwickeln. Lebensfähigkeit setzt Gesundheit voraus. Sie wird als regulative Fähigkeit verstanden, um komplementäre Gegensätze auszugleichen, wie sie sich im Kontext der arbeitsteiligen Netzwerkökonomie vielfältig manifestieren. Der gesunde Mensch ist in der Lage, für sich selbst und für andere zu sorgen. Er vermag, seine Entscheidungsfähigkeit zu stärken, um langfristig Kontrolle über seine Lebensverhältnisse auszuüben. Im betrieblichen Kontext erweist sich Gesundheit demnach weniger als ein explizites Unternehmensziel, sondern vielmehr als ein Indikator ausgeglichener und entwicklungsfähiger Arbeitsverhältnisse in den dynamischen Spannungsfeldern arbeitsteiliger Systeme.

Aus gesundheitlicher Perspektive erweist sich nicht nur die Führung einzelner Menschen, sondern auch die Regulation ganzer Organisationen als erfolgskritisch. Eine zentrale Instanz wäre mit dieser Aufgabe überfordert. Werden komplexe Strukturen allerdings so konfiguriert, dass sie eine Selbstorganisation ermöglichen, kann jeder alles in seinem Bereich Erforderliche eigenverantwortlich entscheiden und erledigen. Neben Zielvereinbarungen und intentionalen Übereinkünften setzen derart dezentrale

Organisationsformen verbindliche Verhaltensgrundsätze voraus, die es durch ein authentisch gelebtes Wertesystem zu festigen gilt.

Die Zusammenarbeit in dezentralen Strukturen bedarf einer evolutionären Voraussicht. Auf diese Weise lassen sich notwendige Veränderungen, die mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit eintreffen können, präventiv anstoßen. Prävention ist das Vermögen eines lebensfähigen Systems zur Selbstopтимierung, um sich seinen äußeren und inneren Veränderungen anzupassen. Typische Präventionsfunktionen sind Kommunikation und Mitarbeiterentwicklung, aber auch Marktforschung und Strategiefindung. Sie erfordern allesamt einen teilweise nicht unerheblichen Mitteleinsatz, der indirekt ertragswirksam wird.

Fazit

Auf dem Weg zur „Arbeitswelt 4.0“ wird erkannt, dass ausgerechnet die Digitalisierung eine Aufwertung des Menschlichen erfordert. Nur der gesunde Mensch vermag mit widersprüchlichen Ziel- und Wertekategorien konstruktiv umgehen, die in komplex vernetzten Arbeitssystemen strukturell verankert sind, ohne sein eigenes Ziel und Wertesystem aufzugeben. Die Verhältnisse jener Faktoren, die zur Entstehung und Erhaltung von Gesundheit führen, sind im Rahmenkonzept der „Salutogenese“ beschrieben. Als Begründer des salutogenetischen Konzeptes prognostizierte Aaron Antonovsky eine gesellschaftliche Bedeutungszunahme der Prävention, sobald erkannt wird, wie aus

einer scheinbar chaotischen Vielfalt von Vorgängen die Regulation der menschlichen Lebensprozesse entsteht. Bei einer Ausweitung des salutogenetischen Konzeptes auf die betrieblichen Arbeitsverhältnisse wird ersichtlich, dass präventive Strategien über die Einhaltung gesetzlicher Mindestanforderungen für Sicherheit und Ergonomie weit hinausgehen. Ihre Attraktoren sind die weitgehend unerkannten Nutzenpotenziale, die sich aus einer besseren menschlichen Zusammenarbeit ergeben.

 Weitere Infos unter:
 <https://www.iao.fraunhofer.de>



FRAUNHOFER-INSTITUT IAO

Das Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO entwickelt gemeinsam mit Unternehmen, Institutionen und Einrichtungen der öffentlichen Hand Strategien, Geschäftsmodelle und Lösungen für die digitale Transformation. Wie arbeiten und leben Menschen in Zukunft? Zu dieser und ähnlichen Fragen forschen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler am Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO und bringen ihre Erkenntnisse ergebnisorientiert in die Anwendung.

Die Digitalisierung erfordert eine Aufwertung des Menschlichen, denn nur der Mensch vermag mit widersprüchlichen Ziel- und Wertekategorien konstruktiv umzugehen.



INTERVIEW MIT
DR. WALTER EICHENDORF

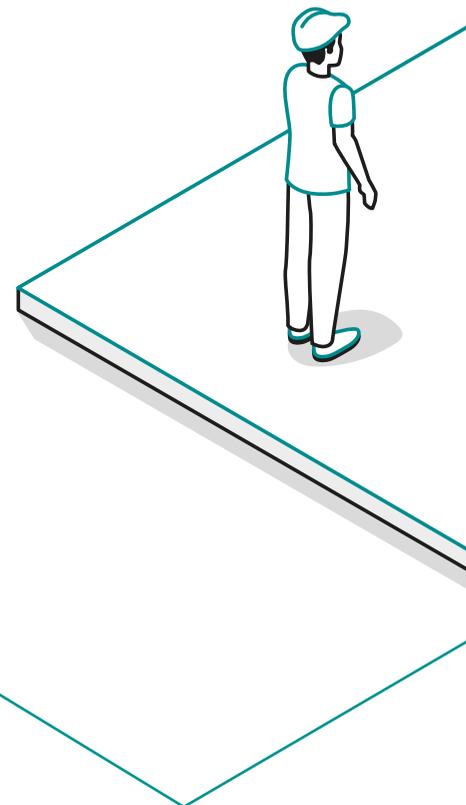
Vision Zero – unerreichbar oder unverhandelbar?



BIO

Dr. Walter Eichendorf ist Präsident des Deutschen Verkehrssicherheitsrates (DVR) und stv. Hauptgeschäftsführer der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV).

*Die 7 Goldenen Regeln
für Betriebe in jeder
Größenordnung*



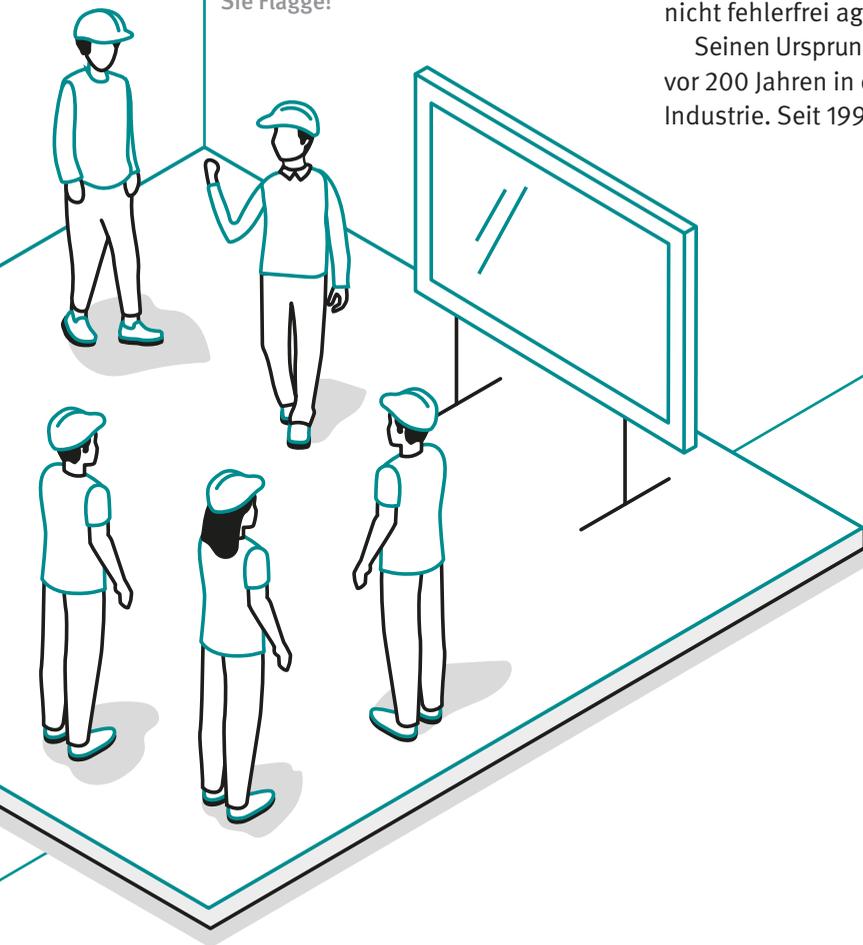
Herr Dr. Eichendorf, was besagt das Konzept der Vision Zero genau?

Vision Zero ist der international eingeführte Name einer Sicherheitsstrategie, die verschiedene Länder in unterschiedlicher Ausgestaltung ihrer Verkehrssicherheitsarbeit zugrunde legen. Vision Zero ist qualitativ orientiert. Kern dieser Strategie sind ein sicheres Verkehrssystem und die Einsicht, dass der Mensch als Teil dieses Systems nicht fehlerfrei agiert.

Seinen Ursprung hatte Vision Zero vor 200 Jahren in der chemischen Industrie. Seit 1997 sind die Grund-

GOLDENE REGEL NR. 1

Übernehmen Sie Führung und zeigen Sie Flagge!

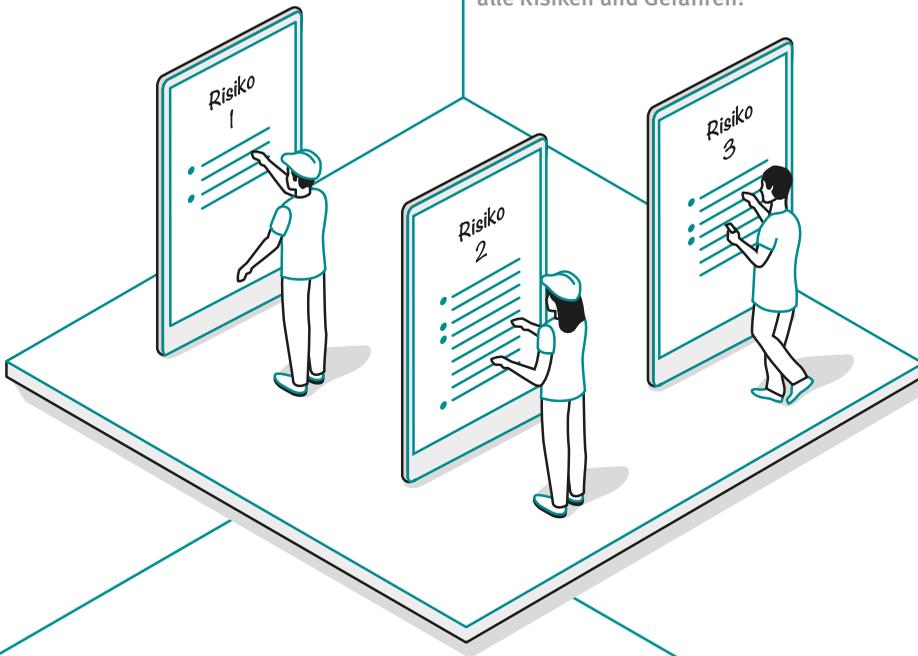


sätze der Vision Zero gesetzliche Grundlage für die schwedische Verkehrspolitik und hielten seitdem Einzug in mehrere europäische Länder. Das Ziel der Vision Zero ist die Vermeidung von Getöteten und Schwerverletzten.

Die zentralen Grundannahmen der Vision Zero sind: **1.** Menschen machen Fehler. **2.** Die physische Belastbarkeit des Menschen ist begrenzt. Darüber hinaus postuliert der DVR: **3.** Das Leben ist nicht verhandelbar. **4.** Die Menschen haben ein Recht auf ein sicheres Verkehrssystem und auf eine sichere Arbeitswelt. >

GOLDENE REGEL NR. 2

Ermitteln Sie systematisch
alle Risiken und Gefahren!



*Menschen machen
Fehler und
werden Fehler
machen.“*

Walter Eichendorf

› Diese vier Grundannahmen sind bei der Gestaltung des Verkehrssystems zu berücksichtigen. Vision Zero als politisches Programm setzt Prioritäten. Und diese Priorität muss lauten: Bei der Abwägung von unterschiedlichen Werten oder Zielen muss die Unversehrtheit des Menschen an erster Stelle stehen. Leben ist nicht verhandelbar. In dieser Hinsicht müssen aus Sicht der Prävention alle Maßnahmen ergriffen werden, die sicherstellen, dass menschliche Fehler im Straßenverkehr nicht mit dem Tod oder einer schweren Verletzung bestraft werden.

Welche Erfolge wurden mit dem Konzept der Vision Zero in der Verkehrspolitik erreicht und wo stehen wir dabei heute?

Mit Annahme des Koalitionsvertrags der heutigen Regierung wurde Vision Zero sogar als mittelfristiges Ziel verankert, ein Novum in der Geschichte deutscher Politik. Dies ist für uns eine ausgesprochen wichtige Rückendeckung in der Verkehrssicherheitsarbeit und ermöglicht uns, auch mal unbequeme und unpopuläre Forderungen zu erheben. Der Mensch steht im Mittelpunkt allen Handelns. Mit den postulierten TOP-Maßnahmen des DVR und seiner Mitglieder wurden klare Zeichen gesetzt, welche Maßnahmen eine ausgesprochen hohe Priorität besitzen.

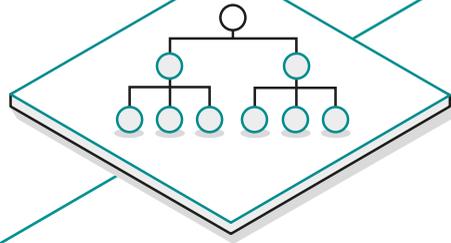
Das schwedische Verkehrssystem ist das Vorzeigebispiel, wie mit Vision Zero eine Straßenraumgestaltung vorgenommen werden kann, in der die Folgen

GOLDENE REGEL NR. 3

Erstellen Sie ein Programm zur Verbesserung der Sicherheit und setzen Sie sich überprüfbare Ziele!

**GOLDENE REGEL NR. 4**

Sorgen Sie für eine wirksame Arbeitsschutzorganisation!



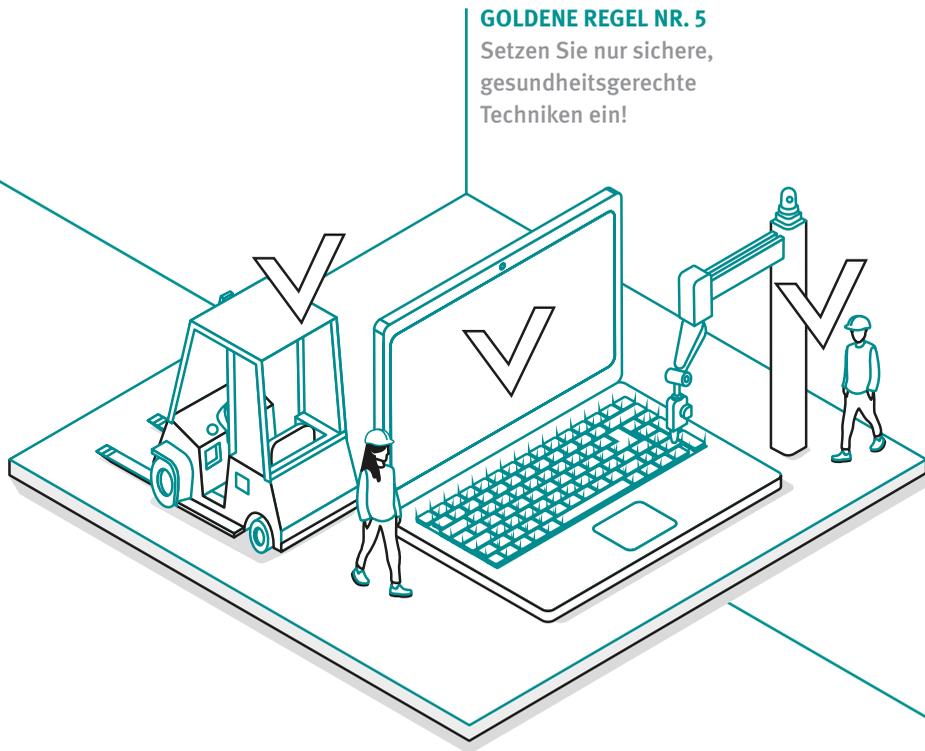
menschlichen Fehlverhaltens vermindert werden. In Schweden werden Fahrtrichtungen klar voneinander getrennt, sodass beispielsweise die besonders schweren Unfälle im Längsverkehr nahezu ausgeschlossen werden.

Kopenhagen hat mit einer fahrradfreundlichen Politik den Verkehrsraum umgestaltet und Radwege baulich abgesetzt und von den Fahrbahnen getrennt. Der Erfolg ist sichtbar, Unfälle mit Radfahrern gehen zurück, obwohl das Fahrrad mehr und mehr genutzt wird – insbesondere auf den Wegen zur Arbeit und zurück.

Auch in Deutschland gibt es gute Beispiele einzelner Kommunen, die bereits seit mehreren Jahren aufgrund ihrer Verkehrspolitik keine tödlichen Unfälle mehr zu verzeichnen haben.

Die gesetzliche Unfallversicherung hat sich ebenfalls eine Welt ohne schwere und tödliche Arbeitsunfälle zum Ziel gesetzt. Lässt sich aus Ihrer Sicht das Konzept aus dem Verkehrsbereich auf die Arbeitswelt übertragen?

Die Sicherheitsstrategie Vision Zero kommt aus der Arbeitswelt und wird in einigen Branchen schon konsequent beachtet. Seit letztem Jahr wird durch die Internationale Vereinigung für Soziale Sicherheit (IVSS) die weltweite Kampagne „Vision Zero – Safety. Health. Wellbeing.“ vorangetrieben. Sie formuliert sieben goldene Regeln zur Erreichung einer Welt ohne tödliche und schwere Verletzungen. Die Beachtung dieser sieben Regeln unterstützen Unternehmen und Einrichtungen darin, Prävention erfolgreich werden zu lassen. In Deutschland haben wir außerdem die Kampagne „kommitmentsch“ der gesetzlichen Unfallversicherung mit sechs Handlungsfeldern. Diese sind mit den sieben goldenen Regeln verbunden und Wegweiser für eine sichere Arbeitswelt. >



› **Was muss genau getan werden, um – insbesondere vor dem Hintergrund einer sich wandelnden Arbeitswelt – die Vision Zero Wirklichkeit werden zu lassen?**

Ich möchte dies anhand von drei ausgewählten Beispielen erläutern. Sicherheit ist Chefsache und muss von Führungskräften vorgelebt werden. Hier gilt es anzusetzen und Führungskräfte zu motivieren, sicheres Verhalten konsequent sichtbar zu praktizieren und zu thematisieren. Wenn sich Unternehmen in ihrem Leitbild dazu positionieren, ist ein erster wichtiger Schritt erreicht, Sicherheit und Gesundheit im Unternehmen zu etablieren. Dies wird unterstützt durch eine gute Fehlerkultur. Fehler werden gemacht, müssen aber

konsequent transparent gemacht und kommuniziert werden, um aus ihnen zu lernen. Fehler dürfen nicht verschwiegen werden. Hier gilt es deutlich zu machen, dass Fehler dazu dienen, dass alle daraus lernen; denn nur so kann man sich weiterentwickeln. Hinzu kommt, dass Beschäftigte beteiligt werden müssen, insbesondere bei der Aufdeckung von Gefährdungen und der Findung von Lösungen. Die Beschäftigten kennen ihre Arbeitsprozesse und ihre Wege im Straßenverkehr sehr genau und haben Ideen, wie sichere Bedingungen geschaffen werden können.

Wenn Beschäftigte sich beispielsweise auf folgende Vorgehensweise einigen, sind sie immer motiviert, nach noch besseren Lösungen zu suchen: „Wir halten uns an unsere vereinbarten Regeln, solange wir keine besseren gefunden haben!“

Kann die Vision Zero Ihrer Meinung nach in der Bauwirtschaft Wirklichkeit werden?

Sämtliche Ausführungen, die konsequente Beachtung der sechs Handlungsfelder der Präventions-

kampagne „kommitmentsch“ und die gleichzeitige Anwendung der sieben goldenen Regeln sind ohne Einschränkung auf die Bauwirtschaft zu übertragen. Die Sicherheitsstrategie Vision Zero setzt Prioritäten. Menschen machen Fehler und werden Fehler machen. Es gilt auch in der Bauwirtschaft, alles Erdenkliche zu tun, damit diese Fehler nicht mit dem Tod oder einer schweren Verletzung bestraft werden. Und das geht, wenn Sicherheit tägliches Gesprächsthema der Beschäftigten ist und von Führungskräften konsequent vorgelebt wird.

GOLDENE REGEL NR. 6

Investieren Sie in eine gute Ausbildung und sorgen Sie für Kompetenz der Beschäftigten!



GOLDENE REGEL NR. 7

Investieren Sie systematisch in Beteiligung und Motivation der Belegschaft!



Prävention durch Fehlermanagement – *Erfahrungen aus der Luftfahrt*

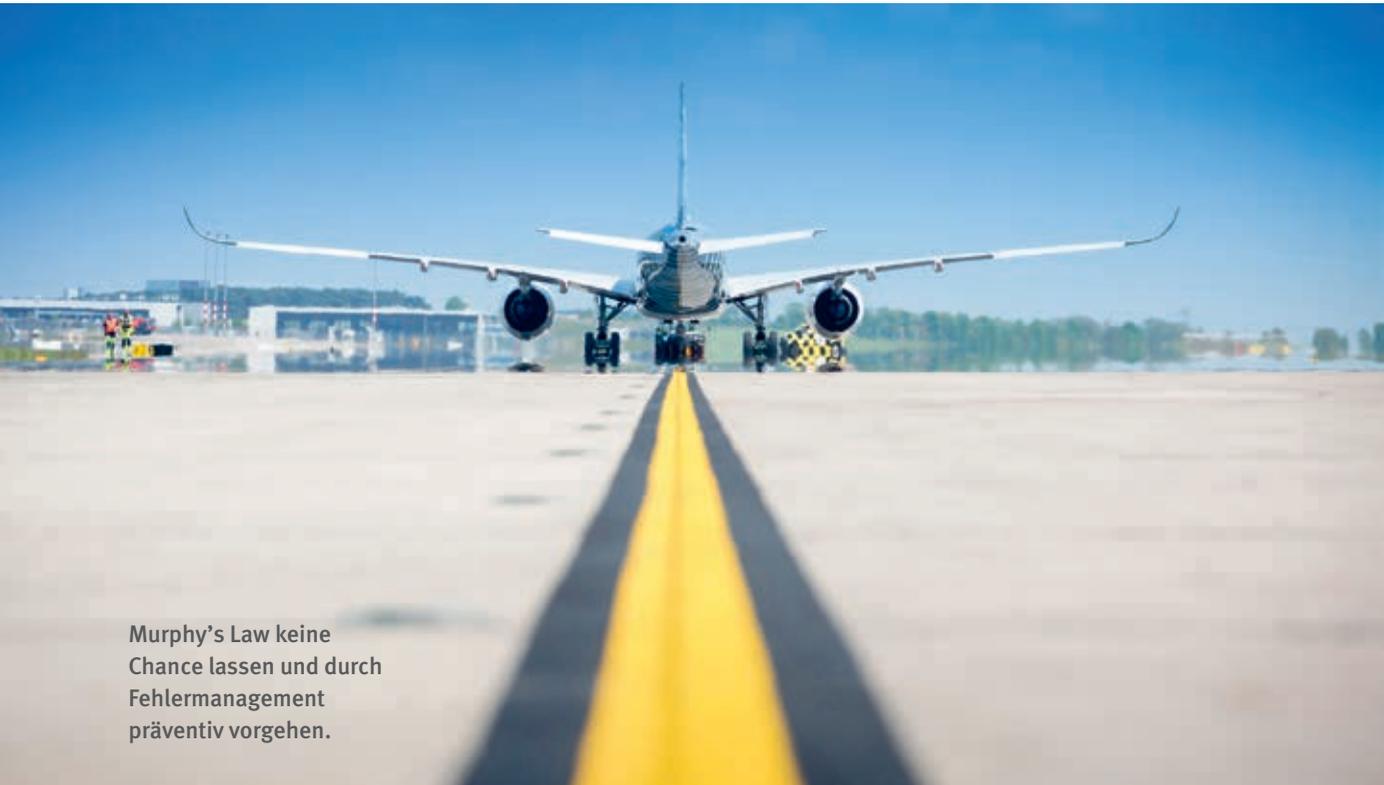
Die Lufthansa erhöht durch
optimierte Teamarbeit die Flugsicherheit

VON **MANFRED MÜLLER, LUFTHANSA**



Letztlich ist nur eines ganz sicher: der Tod. Trotzdem – oder vielleicht gerade deshalb – ist Sicherheit in unserem Leben ein immer präsenteres Thema. Nach Murphy's Law wird alles, was schiefgehen kann, auch schiefgehen, deshalb erfüllt ein strukturiertes Risikomanagement eine wichtige Aufgabe: das Erkennen und Beheben von Systemschwachstellen. Leider werden Vorfälle nicht immer sachgerecht analysiert:

- Ein „negative outcome“ wird häufig als unvermeidliches Schicksal gesehen und dargestellt (böse, höhere Mächte?)
- Eine fundierte Vorfalluntersuchung zur Ermittlung und Beseitigung von Organisationsfehlern findet bei Arbeitsfehlern normalerweise nicht statt
- Wer einen Fehler oder eine Unsicherheit im Kollegenkreis zugibt, erleidet persönliche Nachteile
- Sicherheit kostet Geld und Ressourcen, die vom System nicht zur Verfügung gestellt werden (politische Durchsetzbarkeit vor einer Katastrophe)
- Das Qualitätsmanagement dokumentiert und zertifiziert Prozesse, ohne danach zu fragen, ob die Abläufe risikoarm sind >



Murphy's Law keine Chance lassen und durch Fehlermanagement präventiv vorgehen.

- › • Ein kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP) findet nur Anwendung, wenn dadurch keine signifikanten Mehrkosten entstehen

Wie kann die Sicherheit erhöht werden?

Zunächst müssen die relevanten Risikobereiche und Fehlermöglichkeiten identifiziert werden. In der Luftfahrt wurden – ausgehend von den verheerenden Unfallraten in den 40er-Jahren des letzten Jahrhunderts – Misserfolge akribisch analysiert, und aus den negativen Erfahrungen wurden Verbesserungen entwickelt und systematisch eingeführt.

Non-punitives Meldesystem

Der aus dem QM stammende Begriff „Null-Fehler-Strategie“ ist missverständlich. Sind Menschen am Werk, werden immer Fehler gemacht. Untersuchungen haben gezeigt, dass wir, auch unter günstigsten Bedingungen, im Schnitt zwei Fehler pro Stunde ma-

chen. Steigen Arbeitsbelastung und Stress, nimmt die MTBF („Mean Time Between Failures“ = durchschnittliches Zeitintervall zwischen zwei Arbeitsfehlern) exponentiell ab. Das heißt, es kann nicht darum gehen, alle Fehler auszumerzen, sondern es müssen Strukturen geschaffen werden, die eine negative Auswirkung („bad outcome“) von menschlichen Fehlhandlungen weitestgehend vermeiden. Traditionell versteht man unter einem „bad outcome“ die große Katastrophe, den GAU. Doch diese Definition eignet sich nicht für effektives Risikomanagement: Nach einem großen Unfall steht immer eine juristische Bewertung im Vordergrund. Es muss ein Schuldiger gefunden werden. Eine genaue Analyse der Fehlermechanismen, beitragenden Organisationsdefizite etc. wird hierdurch häufig maskiert oder zumindest erschwert.

Um aus Fehlern einen Schatz an Erfahrungen gewinnen zu können, müssen Fehlhandlungen ohne Angst

vor Bestrafung gemeldet werden dürfen. Ein non-punitives (nicht strafendes, aber nicht notwendigerweise anonymes) Meldesystem schafft hierfür die erforderlichen Rahmenbedingungen. Die Grenze des Systems ist klar definiert: Sie muss sich am Beichtgeheimnis der Kirche orientieren, das einen Verbrecher nicht der Staatsgewalt ausliefert.

Wird eine Erhöhung der Sicherheit angestrebt, sollte die grundsätzliche Haltung zu erkannten Fehlleistungen verändert werden. Die Aussage „Aber es ist doch noch mal gut gegangen!“ sollte ersetzt werden durch die Frage „Welche Mechanismen (Bedrohungen) haben zur Entstehung dieses Vorfalls (z. B. Regelabweichung) beigetragen und welche Abwehrmaßnahmen könnten eine Wiederholung verhindern (Kreislauf Risikomanagement)?“.

Es reicht nicht, die handelnden Personen nur dazu aufzufordern, das nächste Mal einfach besser aufzupassen. Der ausschließliche Appell



Gegenseitige Überwachung ist nur möglich, wenn sich das gesamte Team zu einem transparenten Arbeitskonzept verpflichtet.“

Manfred Müller

an die Sorgfaltspflicht endet vor allem auch dort, wo Arbeitsprozesse unter Zeitdruck und Stress ablaufen, jetzt sind zusätzliche Konzepte erforderlich: SOP („Standard Operating Procedures“ = strukturierte, optimierte Arbeitsschritte) erleichtern die gegenseitige Überwachung bzw. machen eine Kontrolle erst möglich. Nur wenn der Beobachter weiß, welcher Arbeitsschritt als Nächstes ausgeführt werden soll, kann er auf eine Abweichung hinweisen.

Eine Studie von Boeing hat gezeigt, dass regelhaftes Arbeiten einen entscheidenden Beitrag zur Risikoverringerung leistet: 80 Prozent aller Totalverluste von großen Düsenverkehrsflugzeugen hätten durch regelhaftes Arbeiten verhindert werden können. Leitlinien sollen möglichst klar und einfach gestaltet werden (so einfach wie möglich, so komplex wie nötig). Wird diese Regel nicht befolgt, steigt die Wahrscheinlichkeit von Nichtbeachtung.

Gegenseitige Überwachung ist nur möglich, wenn sich das gesamte Team zu einem transparenten Arbeitskonzept verpflichtet. Eine potenziell sicherheitskritische Aufgabe sollte deshalb im Regelfall von einem zweiten Menschen überwacht werden („Vier-Augen-Prinzip“). Eine Erhöhung der Sicherheit kann nur durch die ausreichende Bereitstellung von entsprechend qualifiziertem Personal erreicht werden. Auch die Arbeitsmechanismen für optimierte Teaminteraktion erfordern zusätzlichen Trainings- und Organisationsaufwand. Eine Studie über sicherheitskritische Vorfälle, an der sich mehr als 2.000 Linienpiloten beteiligten, konnte zeigen, dass durch optima-

le Teaminteraktion im Cockpit etwa 80 Prozent aller sicherheitskritischen Flugzustände rechtzeitig hätten korrigiert bzw. entschärft werden können.

Im Folgenden einige konkrete Punkte, die berücksichtigt werden müssen:

- Ein optimales hierarchisches Gefälle: nicht zu steil (Absolutismus), damit die Untergebenen sich einbringen und nicht zu flach (Basisdemokratie), damit die Arbeit organisiert werden kann
- Eine angenehme Arbeitsatmosphäre: Schlechtes Klima erhöht die Fehlerrate
- Absichten verdeutlichen
- Hetze vermeiden
- Bloßstellen und Konkurrenzkämpfe meiden
- Ermutigung zu offener Kommunikation
- Ansprechen unklarer Bedenken: Die Angst vor Gesichtsverlust

lässt uns häufig schweigen, doch Schweigen wird vom Kollegen immer als Zustimmung (miss-) interpretiert

- Informationsempfang sicherstellen: Der Sender der Nachricht hat die Verantwortung, dass seine Information richtig verstanden wurde (Nachfragen, Rückmeldung)
- Vorschläge aufgreifen und abwägen

Die Unfallstatistik in der Luftfahrt hat gezeigt, dass optimierte Teamarbeit im Cockpit in den letzten Jahrzehnten einen größeren Einfluss auf die Flugsicherheit hatte als die Verbesserung der Flugzeugtechnik.



BIO

Manfred Müller ist Flugkapitän, Leiter der Flugsicherheitsforschung Lufthansa und Dozent für Risikomanagement an der Hochschule Bremen.



Drei Fragen an ...

UNIV.-PROF. DR. MED. THOMAS BRÜNING,
DIREKTOR DES INSTITUTS FÜR PRÄVENTION
UND ARBEITSMEDIZIN DER DEUTSCHEN
GESETZLICHEN UNFALLVERSICHERUNG,
ZU CHANCEN DER DIGITALISIERUNG FÜR
DEN ARBEITSSCHUTZ

H

1 Herr Prof. Brüning, welche Chancen bietet die Digitalisierung für den Arbeitsschutz?

Ein zukunftsorientierter Arbeitsschutz muss die modernen Technologien – gerade auch die der Industrie – bestmöglich nutzen! In vielen Bereichen, wie der Industrie 4.0 oder beim hochautomatisierten Fahren, wird der Arbeitsschutz sogar davon profitieren. Denken wir zum Beispiel an sensorgesteuerte, intelligente Mess- und Kontrollsysteme, die zur Minimierung von Gesundheitsgefährdungen erheblich beitragen können. Insbesondere aber werden sich die Folgen der Digitalisierung in einem rapiden medizinischen Fortschritt niederschlagen. Beispielsweise in der biomedizinischen Forschung, die mittels qualitätsgesicherter Vorsorgemaßnahmen (z. B. diagnostische Maßnahmen zur Früherkennung neurodegenerativer Erkrankungen oder von Krebs in frühen Stadien) einen wichtigen Beitrag zur Gesunderhaltung einer alternden Belegschaft in Unternehmen leisten kann. Oder denken Sie an Bio- und Expositionsdatenbanken – die Menge von Daten, die wir dort anfangen zu speichern, wächst stark. Und der intelligente Umgang mit „Big Data“ ist Teil der neuen Technologien. Ich bin davon überzeugt, dass die technologische Entwicklung viele Chancen in sich birgt, die

Gesunderhaltung der Beschäftigten durch die Gestaltung von Arbeitsplätzen unter anderem in der Produktion positiv zu beeinflussen. In der digitalen Vernetzung liegen möglicherweise weitere Chancen, intermittierende Expositionen durch nicht standardisierte und flexible Arbeitszeiten und -verhältnisse mit neuen Techniken besser zu erfassen. Gleiches gilt für das Zusammenwirken von arbeitsbedingten Krankheitsursachen mit umwelt- oder lebensstilbedingten Risiken.

2 Welche Herausforderungen sehen Sie angesichts der Entwicklungen?

Die vielen gleichzeitig stattfindenden Veränderungen werden nach meiner Einschätzung voraussehbar eine enorme Eigendynamik entwickeln. Die zahllosen technischen Innovationen bringen zwangsläufig neue Risikotypen mit sich und führen damit letztlich zu einer gleichfalls dynamisierten Veränderung der Risikokonstellationen in der Arbeitswelt – mit heute nicht vorhersehbaren oder sogar nicht beabsichtigten negativen Folgen. Transparenz, Überblick und Steuerbarkeit drohen verloren zu gehen. Hinzu kommen unterschiedliche Bestimmungen und Beurteilungskriterien in den verschiedenen Ländern, was die Lage weiter verkompliziert. Jetzt müssen wir uns noch klarmachen, dass diese Veränderungen keineswegs unter geordneten, stabilen Arbeits- und Organisationsstrukturen stattfinden. Im Gegenteil: Nicht standardisierte und flexible Arbeitszeiten mit intermittierenden Expositionen werden zunehmen. Es wird schon in den nächsten Jahren immer schwieriger werden, die Ursachen arbeitsbedingter Erkrankungen (frühzeitig) zu erkennen und mit ausreichend hoher Wahrscheinlichkeit von umwelt- oder lebensstilbedingten Ursachen abzugrenzen. Eine besondere Herausforderung liegt darin, dass potenzielle Ursachen von Erkrankungen (z. B. Expositionen)

BIO

Prof. Dr. med. Thomas Brüning ist Institutsdirektor des Instituts für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IPA). Seit 2001 hat er die Professur für Arbeitsmedizin an der Ruhr-Universität Bochum inne.

- › gegenüber Gefahrstoffen, einseitige bzw. unregelmäßige Ernährung, Bewegungsmangel etc.) gleichermaßen häufig am Arbeitsplatz wie im tagtäglichen Leben auftreten können und sich somit den entsprechenden arbeits-, lebensstil- und umweltbedingten Risiken annähern. Was heißt: Das Erkennen, Zuordnen und Gegeneinander-Abgrenzen werden zu einer sehr herausfordernden Aufgabe.

3 Was ist aus Ihrer Sicht zu tun?

Wir müssen die arbeitsmedizinische Forschung auf die veränderten Expositionsbedingungen und auf die neuen Risikokonstellationen ausrichten. Wir brauchen jeweils an aktuelle wissenschaftliche Standards angepasste Untersuchungen und Bewertungen des Gefährdungspotenzials neuer Risiken. Wenn wir der Dynamik einigermassen gerecht werden wollen, benötigen wir ein prädiktives Forschungskonzept. Dazu gehören zwei wesentliche Eckpunkte: erstens die Identifizierung von Wirkmechanismen und zweitens die Entwicklung von Biomarkern zur Früherkennung von Effekten. Darüber hinaus bedarf es wirksamer struktureller Maßnahmen. Damit meine ich eine intensivere Zusammenarbeit von arbeitsmedizinischer Forschung, Industrie, Gremien und Behörden. Es geht darum, die Potenziale der nationalen und internationalen Netzwerke auszuschöpfen. Die vielfältige Expertise der Unfallversicherungsträger aus der betrieblichen Praxis muss genutzt werden.



Wir brauchen ein flächendeckendes Frühwarnsystem für in der Praxis auftauchende Risiken.“

Thomas Brüning

Und nicht zuletzt müssen wir ein flächendeckendes Frühwarnsystem für in der Praxis auftauchende Risiken etablieren. Natürlich können auch zukünftig neue Risiken vor ihrem Einsatz bzw. neue Expositionen nicht bis ins letzte Detail vollständig auf ihr Gefährdungs- und Risikopotenzial untersucht werden. Es wird auch weiterhin risikobehaftete Arbeitsplätze geben, wo ein Kontakt bzw. Umgang mit Gefahrstoffen nicht zu vermeiden ist. Dort muss die arbeitsmedizinische Forschung mehr Gewicht auf die Sekundärprävention legen. Es kann nicht sein, dass einzelne Gruppen von Beschäftigten mit risikobehafteten Arbeiten den Preis für den Fortschritt zahlen müssen! Hier müssen wir unser Augenmerk weiterhin besonders auf krebserzeugende Gefahrstoffe richten.

 Weitere Infos unter:
 <http://www.ipa-dguv.de>



Kein Risiko eingehen und immer auf dem neuesten Stand sein, was Untersuchungen und die Bewertung von Gefährdungspotenzialen angeht.



„Veränderung gelingt dort am besten, wo *Betriebe ihre Beschäftigten beteiligen*“

Innovationen in der Bauwirtschaft erfolgreich umsetzen

VON ACHIM SIEKER,
BUNDESMINISTERIUM FÜR ARBEIT UND SOZIALES

Der digitale Wandel bietet viele Chancen für die Aus- und Weiterbildung im Baubereich.

Gebaut wird immer ... Daran wird auch der digitale Wandel nichts ändern. Allerdings werden sich Bauprozesse und die Kommunikation der Baubeteiligten untereinander, Bauverfahren, aber auch Aus- und Weiterbildung im Baubereich zum Teil erheblich ändern. In diesem tiefgreifenden Wandel ergeben sich gute Chancen, die Arbeit auf Baustellen sicherer, gesünder, aber auch attraktiver zu gestalten.

Neue Formen der Kommunikation und optimierte Bauprozesse

Hier ist der digitale Wandel bereits am deutlichsten greifbar. Digitale Erfassung von Betriebsdaten und Baufortschritt, aber auch Störungen und Planänderungen werden schon jetzt – und unabhängig von der Einführung von BIM – zum Beispiel durch den intelligenten Einsatz von Smartphones erheblich beschleunigt. Sicherheit und Gesundheit können hiervon profitieren: >



ZUM THEMA

Den vielen Klein- und Kleinstbetrieben und ihren Beschäftigten bietet das Bundesministerium für Arbeit und Soziales konkrete Unterstützung: Über das Beratungsförderungsprogramm „unternehmensWert:Mensch plus“ bestehen attraktive Möglichkeiten, sich von Experten in den vielschichtigen Veränderungsprozessen des digitalen Wandels unterstützen zu lassen.

.....> www.unternehmenswert-mensch.de

› Störungen können detaillierter erfasst und ausgewertet sowie schneller behoben werden und die gewonnenen Erfahrungen können bei der Planung und Ausführung künftiger Maßnahmen berücksichtigt werden.

Beschäftigte auf Baustellen erhalten neue Möglichkeiten, viel direkter und unmittelbarer Einfluss auf ihre Arbeitsbedingungen zu nehmen und ihr Wissen und ihre Erfahrung in die Prozessoptimierung einzubringen.

Auf der anderen Seite werden alle Beteiligten – Beschäftigte und Betriebe – „gläserner“ und es entstehen zusätzliche Risiken der Arbeitsverdichtung.

Neue Bauverfahren und Technologien

Höhere Vorfertigung, 3D-Druck, Robotertechnik, Exoskelette sind nur ein paar Stichworte für technische Entwicklungen, die Bauarbeit grundsätzlich weniger belastend, sicherer und gesünder machen können, wenn es gelingt, neu entstehende Gefährdungen bei der Zusammenarbeit von Mensch und Maschine zu vermeiden. Augmented Reality schafft neue Möglichkeiten, auch den Betrieb und die Wartung komplexer Maschinen und Anlagen einfacher und sicherer zu gestalten.

Die rechtlichen Grundlagen hierfür bestehen bereits weitgehend, die Konkretisierung in technischem Regelwerk und Normen erfordert jedoch noch erhebliche Anstrengungen, um

Betrieben und Beschäftigten bei der Beschaffung sicherer Geräte und Anlagen, bei deren sicherem Betrieb und Instandhaltung zu unterstützen.

Chancen in der Aus- und Weiterbildung

Neue Technologien und Bauverfahren müssen Eingang in die Aus- und Weiterbildung finden.

Hier entstehen neue Möglichkeiten, die Attraktivität der Bauberufe technikorientiert und zukunftssicher darzustellen. Aber auch im Bereich



Innovationen erfordern aktives Veränderungsmanagement der Betriebe, um den Beschäftigten die Angst davor zu nehmen.



”

Neue Technologien und Bauverfahren müssen Eingang in die Aus- und Weiterbildung finden.“

Achim Sieker

der Weiterbildung können durch die geschickte Kombination neuer digitaler Formen der Wissensvermittlung mit Präsenzphasen künftig branchenbedingte Nachteile überwunden werden.

Unterstützung bei der Umsetzung in den Betrieben

Damit diese Innovationen umgesetzt werden, müssen die Betriebe aktives Veränderungsmanagement betreiben. Bedenken der Beschäftigten vor Arbeitsplatzverlust, Dequali-

fizierung und weiterer Arbeitsverdichtung sind ernst zu nehmen. Es ist vor allem darzustellen, wie Produktivitätsgewinne des digitalen Wandels anteilig für die Verbesserung der Arbeitsbedingungen genutzt werden können, auch um im härter werdenden Wettbewerb um Arbeitskräfte bestehen zu können.

Veränderung gelingt dort am besten, wo Betriebe ihre Beschäftigten beteiligen, ihre Bedenken ernst nehmen und die Vorschläge ihrer „Experten vor Ort“ berücksichtigen.



BIO

Achim Sieker ist Referent in der Abt. III Arbeitsrecht/ Arbeitsschutz im Bundesministerium für Arbeit und Soziales in Bonn. Seine Spezialgebiete sind der Nationale Asbestdialog sowie Projekte zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen in der Bauwirtschaft.

INTERVIEW MIT
VERONIKA JAKL, ARBEITSPSYCHOLOGIN

*„Auch die
Baubranche
wird zunehmend
digitaler“*





Die Digitalisierung erreicht auch die Bau-
branche, u. a. mit
technischen Neuerungen,
die die körperliche
Arbeit erleichtern sollen.

Welche Herausforderungen bringt die Zukunft für die Psyche der Beschäftigten im Bauwesen?

Schon jetzt gab es in den letzten Jahren einige Herausforderungen. Die Beschäftigten im Bauwesen werden immer älter. Der Anteil der unter 25-Jährigen sinkt, und die über 50-Jährigen werden zunehmend mehr. Das ist durch die technischen Neuerungen wie ergonomischere Arbeitsmittel oder technisch bessere Maschinen überhaupt erst möglich bei der harten körperlichen Arbeit. Aber trotzdem ist dieser demografische Wandel auch für die Zusammenarbeit in den Parteien eine langfristige Veränderung.

Im EU-Projekt „Psychische Gesundheit am Bau“, bei dem 2017 und 2018 europaweit viele ExpertInnen gefragt wurden, wurde auch oft erzählt, dass sich der Termindruck am Bau immer weiter verschärft hat in den letzten Jahren.

Die Öffentlichkeit erwartet kurze Bauzeiten mit beispielsweise wenigen Behinderungen im Straßenverkehr. Die Politik gibt manchmal Termine für Eröffnungsfeiern bekannt, ohne dass die Baufirmen einen Zeitplan erstellen konnten. Die späteren Hausbewohner scharren in den Startlöchern ab dem Aushub. Das macht auch Druck auf die einzelnen Bauarbeiter. Die kennen ja >



BIO

Veronika Jakl ist Arbeits- und Personalpsychologin mit Hauptsitz in Wien, Österreich. Sie begleitet mit ihrem Team Organisationen bei Veränderungen und führt Evaluierungen psychischer Belastungen durch. Führungskräfte und HR-Mitarbeiter trainiert sie in Kommunikation und Führungsfragen. Sie ist Vorstandsvorsitzende des Fachforums für Arbeits-, Organisations- und Wirtschaftspsychologie.

› auch die Erwartungen ihrer Chefs oder müssen sich vor schlecht gelaunten Passanten rechtfertigen.

In die Zukunft zu schauen, ist immer schwierig. Aber man kann damit rechnen, dass auch die Baubranche zunehmend digitaler wird. Noch sind ja selbst Tablets mit Bauplänen eher die Ausnahme, aber in den kommenden Jahren werden die digitale Dokumentation, Building Information Modeling oder auch der Beton-3D-Druck höchstwahrscheinlich stark zunehmen.

Das ist nicht nur für die Techniker aufregend. Das verändert auch die psychischen Arbeitsbedingungen der Arbeiter! Sie müssen neue Dinge lernen wie den Umgang mit Software oder digitalen Maschinen. Vielleicht ändert sich ihr ganzer Arbeitsablauf dadurch, und das kann Angst machen. Angst, zu versagen. Angst, den Arbeitsplatz zu verlieren. Angst, ersetzbar zu sein. Und damit sollen die Chefs umgehen lernen, wenn sie ihre erfahrenen Mitarbeiter halten wollen!

Man kann auch davon ausgehen, dass das Bauwesen noch internationaler wird. Die Beschäftigten sind europaweit immer mobiler. Damit wird der Preiskampf härter, weil die Konkurrenz zunimmt.

So ein mobiles Leben als Wochenpendler oder mit langen Anfahrtszeiten zur Baustelle heißt für die Psyche weniger Ruhezeiten, weniger Erholung bei der Familie und mehr Arbeitsplatzunsicherheit.

Inwiefern kann Stress auch zu Unfällen oder Fehlern führen?

Da gibt es leider viele Zusammenhänge. Wenn man unter Zeitdruck

”

Unter Druck nehmen sich Beschäftigte keine Zeit für die Unfallprävention.“

Veronika Jakl

steht, führt Stress oft zu Unachtsamkeit. Sie kennen das sicher von sich selbst. Man will hektisch noch was holen vor einem wichtigem Termin und stolpert die Stiegen hinunter, weil man im Kopf schon woanders ist.

Wenn man dauernd unter Strom steht, verschlechtert sich die Entscheidungsqualität, weil man nicht mehr alle Informationen berücksichtigt. Und schlechte Entscheidungen können am Bau leider schnell zu Unfällen führen. Auch werden unter Druck manchmal schlechte Prioritäten gesetzt.

Unter Druck nehmen sich Beschäftigte auch keine Zeit für Unfallprävention. Sie gehen zum Beispiel nicht mehr zurück, um sich einen Helm zu holen. Oder sie machen eher Abkürzungen, die dann nicht sicher sind.

Stress ist aber nicht nur „unter Strom stehen“. Es kann auch Monotonie bedeuten, also die geistige Unterforderung mit immer den gleichen Aufgaben. Wenn jemand immer die gleichen Handgriffe macht, lenkt er sich irgendwann ab. Er hört zusätzlich Radio, plaudert mit Kollegen oder denkt nebenbei an andere Dinge.

Stress kann auch durch schlechte Absprachen entstehen. Gerade am Bau sind so viele Gewerke und Firmen an einem Projekt beteiligt, dass die Koordination wichtig ist.

Ein unangenehmes Klima im Team oder in der Firma kann zu weniger Koordination führen, was wiederum Fehler erhöht. Wenn man mit einer bestimmten Person nicht gerne redet oder vielleicht sogar Angst vor ihr hat, dann braucht es vielleicht viel Überwindung, um ihr zu sagen, dass sie etwas falsch plant oder man etwas anders machen würde.

Und wie kann man nach einem Vorfall wegkommen von einer vorwurfsvollen Schuldkultur hin zu einer hilfreichen Fehlerkultur?

Nach einem Vorfall gibt es oft Vorwürfe und man sucht den Schuldigen. Da kommen dann Aussagen wie „Kannst du nicht besser aufpassen? Das war doch klar, dass das passieren muss!“ oder „Du bist ja wirklich unbrauchbar für diesen Job!“.



Eine entspannende Pause mit Kollegen muss sein. So wird Stress abgebaut, der sonst vielleicht zu Unachtsamkeit führen könnte.

Das kann in der Emotion vielleicht dem Chef helfen, Dampf abzulassen, aber langfristig schafft man sich dadurch nur noch mehr Probleme! Die Kommunikationskultur leidet darunter. Man spricht nicht oder nicht mehr offen über Fehlerquellen. Und der Stress steigt!

Hilfreicher ist eine konstruktive Fehlerkultur. Dafür muss man erkennen, dass ein Unfall oder ein Problem nie eine einzige Ursache hat, sondern sich immer in einem komplexen Geflecht von vielen Risikofaktoren abspielt. Ich weiß, dass es oft einfacher ist, einen Schuldigen zu haben. Aber das ist eigentlich naiv bei Unfällen und Fehlern.

Man braucht daher eine Kultur, in der man Risikofaktoren offen ansprechen kann (wie Zeitdruck, nicht eindeutige Signale oder schlechte Absprachen). Und wenn etwas passiert, ist es wichtig, keine voreiligen Schlüsse zu ziehen, sondern verstehen zu wollen, wie es zu der Situation kam. Mit der Einstellung muss der Chef oder die Chefin auch Vorbild sein! Da können auch Arbeitspsychologen und Arbeitspsychologinnen mit systematischen Ereignisanalysen unterstützen. >

”

Gebt regelmäßig Rückmeldungen, liebe Führungskräfte!“

Veronika Jakl

› Und man muss auch über eigene Fehler offen sprechen können. So eine Kultur muss sich entwickeln. Das passiert nicht von heute auf morgen.

Haben Sie noch weitere Alltagstipps für Führungskräfte in der Baubranche 4.0?

Viele Führungskräfte sehen bei jungen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern heutzutage „neue“ Prioritäten. Denen ist das Privatleben vielleicht wichtiger als viel zu verdienen. Das Smartphone ist ständiger Begleiter. Und junge Menschen begehren Mitsprachemöglichkeiten. Ob das früher wirklich alles anders war, sei dahingestellt, aber mit diesen Bedürfnissen müssen Führungskräfte umgehen können, wenn sie motivierte Beschäftigte behalten wollen.

Sie müssen auch am Ball bleiben mit den technischen Neuerungen. Ich spreche hier von Gruppenchats in WhatsApp bis hin zu Robotern mit 3D-Druck. Je nach Hierarchieebene ist man da natürlich unterschiedlich gefordert.

Ich halte es ebenso für sehr wichtig, auch in Zukunft Altbewährtes nicht zu vergessen:

Eine Führungskraft hat große Vorbildwirkung! Die Mitarbeiter schauen sich bewusst oder unbe-

wusst ab, was als „normal“ gilt und welches Verhalten vorgelebt wird. Daher muss ein respektvoller Umgang mit „Bitte“ und „Danke“ normal sein.

Auch regelmäßige kurze Pausen dürfen nicht als Schwäche, sondern als „Batterie aufladen“ angesehen werden. Sonst sind Müdigkeit und damit Unfälle vorprogrammiert.

Kleiner Zusatztipp: Ganz viele MitarbeiterInnen sagen mir, dass sie zu wenig Feedback bekommen, ob sie ihre Arbeit eigentlich gut machen. Daher, liebe Führungskräfte, gebt regelmäßig Rückmeldungen! Nur so weiß man, was man verbessern soll, und bekommt Bestätigung für gute Arbeit. Und das motiviert ungemein!

 Weitere Infos unter:
www.apjkl.at





Eine Führungskraft hat große Vorbildwirkung.

Moderner Arbeits- schutz *im* *Bausektor*

Die Methode „Building Information Modeling“ (BIM) gewinnt auch im Bauwesen in Deutschland an Bedeutung

VON PROF. MANFRED HELMUS, AGNES KELM, DR. ANICA MEINS-BECKER,
ANDREAS BRESSER, BERGISCHE UNIVERSITÄT WUPPERTAL

Die Digitalisierung der Wirtschaft schreitet in den letzten Jahren in Deutschland rasant voran. In Bezug auf den Bausektor liegt der Schwerpunkt auf der Methode „Building Information Modeling“ (BIM). Im Vergleich zu anderen Ländern wurde die Umsetzung der Methode BIM in Deutschland bisher nicht umfangreich angewendet. Vor dem Hintergrund der Optimierung der Effektivität und Effi-

zienz sowie der Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der Bau- und Immobilienwirtschaft in Deutschland – auch im internationalen Vergleich – ist die Umsetzung der Methode BIM von wesentlicher Bedeutung, insbesondere für die Bereiche Arbeitssicherheit und Arbeitsschutz bei Bau- und Instandhaltungsaufgaben.

Das Forschungsprojekt „Anwendung der Methode ‚Building Information Modeling‘ und Einsatz der





Methode „Building Information Modeling“ – der Schwerpunkt im Bausektor in Sachen Digitalisierung



BIO

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Helmus

Leiter des Lehr- und Forschungsgebiets für Baubetrieb und Bauwirtschaft, Bergische Universität Wuppertal (BUW), Fakultät für Architektur und Bauingenieurwesen

Weitere Mitglieder der Forschungsgruppe:

Agnes Kelm, Wissenschaftliche Assistentin, Leiterin des BIM-Labors, BUW, Fakultät für Architektur und Bauingenieurwesen, Lehr- und Forschungsgebiet Baubetrieb und Bauwirtschaft

Dr. Anica Meins-Becker, akademische Rätin, Leiterin des BIM-Forschungsteams, BUW, Fakultät für Architektur und Bauingenieurwesen, Lehr- und Forschungsgebiet Baubetrieb und Bauwirtschaft

Andreas Bresser, Wissenschaftlicher Assistent, BUW, Fakultät für Architektur und Bauingenieurwesen, Lehr- und Forschungsgebiet Baubetrieb und Bauwirtschaft

› RFID-Technik zur Verbesserung des Arbeitsschutzes in der Bau- und Immobilienwirtschaft“ ist Teil eines längerfristigen Gesamtkonzeptes an der Bergischen Universität Wuppertal (BUW). Ziel ist es, die Standardisierungsbemühungen zum Aufbau von Datenmodellen hinsichtlich der Prozesse und des damit verbundenen Informationsflusses zwischen den Projektbeteiligten in allen Lebenszyklusphasen zu fördern. Gleichzeitig trägt es dazu bei, Transparenz in Bezug auf die Methode BIM für alle am Bau Beteiligten zu schaffen.

Durch den Einsatz der Methode BIM werden detaillierte Informationen über alle Aspekte des Bauvorhabens generiert, wodurch der Mehrwert für alle am Bauprozess Beteiligten erhöht wird. Dazu gehören beispielsweise die Verfügbarkeit einer 3D-Darstellung, die Beschreibung des gesamten Bauablaufs und Daten über Veränderungen während des gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes.

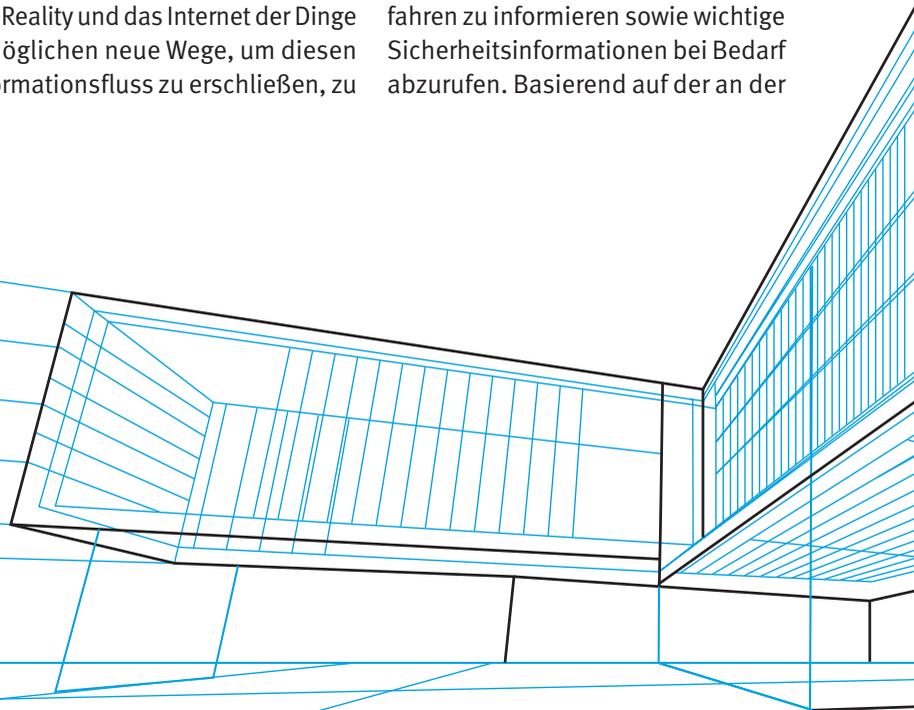
Neue Technologien wie Augmented Reality und das Internet der Dinge ermöglichen neue Wege, um diesen Informationsfluss zu erschließen, zu

”

Durch den Einsatz der Methode BIM werden detaillierte Informationen über alle Aspekte des Bauvorhabens generiert.“

Manfred Helmus

visualisieren und zu kommentieren. Mit diesen Werkzeugen ist man in der Lage, neue Sicherheits- und Unfallverhütungsmaßnahmen auf Basis unterschiedlicher Datenquellen zu implementieren. Die Methode BIM ist dabei ein wichtiger Grundstein, da sie alle erforderlichen Daten für die eingesetzten Technologien bereitstellt. Ein wesentlicher Vorteil zur Verbesserung der Arbeitssicherheit ist die Möglichkeit, sich direkt über Gefahren zu informieren sowie wichtige Sicherheitsinformationen bei Bedarf abzurufen. Basierend auf der an der



BUW erarbeiteten Prozesslandkarte wurde ein Demonstrator entwickelt, der zeigt, wie ein solcher Prozess implementiert werden kann.

BIM-Prozesse für den Arbeitsschutz

Damit BIM im Bereich des Arbeitsschutzes erfolgreich eingesetzt werden kann, müssen die Prozesse zunächst eingehend betrachtet werden. Nach der Definition der BUW besteht der Lebenszyklus einer Immobilie aus

fünf Phasen: Entwicklung, Planung, Realisierung, Betrieb/Instandhaltung und Abriss. Innerhalb dieser Phasen werden neue Informationen von verschiedenen Rollen aus verschiedenen Informationsquellen generiert. Die umfassende Berücksichtigung all dieser Phasen ist in einem Forschungsprojekt nicht möglich. Aus diesem Grund hat die BUW entschieden, den Lebenszyklus einer Immobilie strukturiert zu unterteilen und die jeweiligen Teilbereiche in unabhängigen Projekten umzusetzen, die jedoch miteinander verknüpft sind. Durch die enge Vernetzung können Synergien bestmöglich genutzt und eine breite Wissensbasis aufgebaut werden. Dies versetzt den Lehrstuhl für Baubetrieb und Bauwirtschaft der BUW in die Lage, die gewonnenen Erkenntnisse zielgerichtet für die Öffentlichkeit bereitzustellen und damit die Digitalisierung der Immobilienwertschöpfungskette weiter zu unterstützen.

Im Rahmen des Forschungsprojektes „Anwendung der Methode ‚Building Information Modeling‘ und Einsatz der RFID-Technik zur Verbesserung des Arbeitsschutzes in der

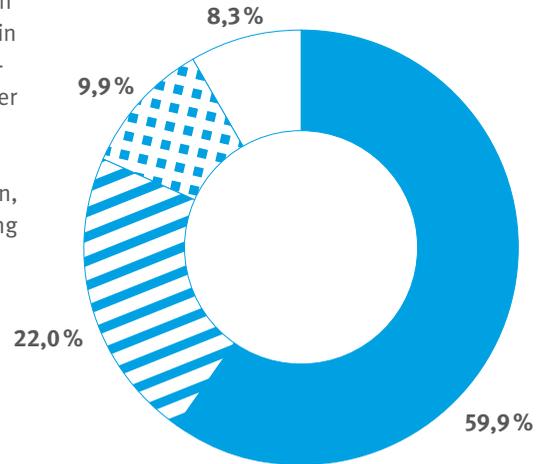
› Bau- und Immobilienwirtschaft“ wurde eine Prozesslandkarte entwickelt, die alle relevanten Arbeitsschutzprozesse inklusive der damit verbundenen Aufgaben und Verantwortlichkeiten in den Lebenszyklusphasen Planung, Realisierung und Betrieb eines Gebäudes abbildet. Die benötigte Information (Informationseingabe) sowie die generierte Information (Informationsausgabe) pro Prozess wurden ermittelt, zugeordnet und zu einem kontinuierlichen Informationsprozess zusammengefasst. In enger Zusammenarbeit mit Experten konnte die Prozesslandkarte so erstellt werden, dass sie alle für den Arbeitsschutz relevanten Informationen bereitstellt. Aus dem entwickelten Prozess können dann Auswertungen generiert werden, beispielsweise benötigte Informationen für jeden Verantwortlichen und jeden Prozess in der entsprechenden Lebenszyklusphase. Um zielgerichtet und digital detaillierte Informationen bereitstellen zu können, ist ein projektspezifisches Informationsmanagement erforderlich, das in der Verantwortung des Auftraggebers liegt. Dies sollte zu Beginn eines Bauprojektes festgelegt werden, um präventive Möglichkeiten zu nutzen.

Unterstützungstool „Demonstrator“

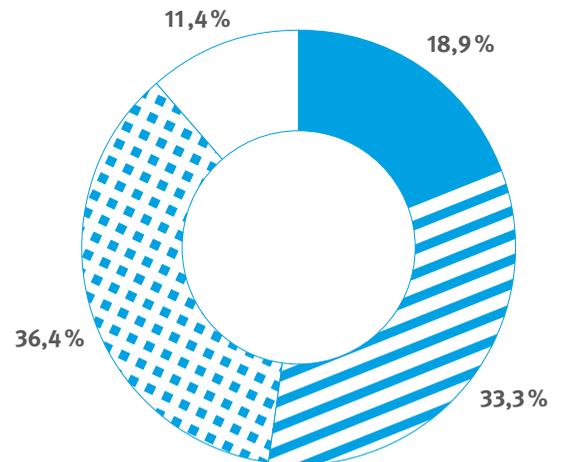
Für die Demonstration, dass die definierten Arbeitsschutz-Prozesse in Applikationen unter Verwendung modernster Hard- und Software implementiert werden können, wurde ein Prototyp für die Microsoft-Mixed-Reality-Brille „HoloLens“ sowie einen handelsüblichen Tablet-PC entwickelt. Für die Entwicklung wurden

Der Begriff „Building Information Modeling“ ist mir in diesem Zusammenhang bekannt.

„Building Information Modeling“ ist die Zusammenführung und Vernetzung aller relevanten Daten eines Bauwerks in einem virtuellen Datenmodell. Dies erfolgt über die gesamte Lebensdauer des Gebäudes, also von der Konzeption, Planung und Ausführung über die Nutzung bis zum Rückbau.“

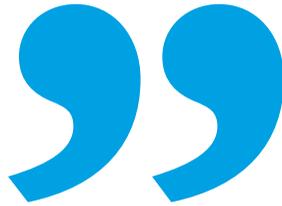


Mein Unternehmen würde künftig gerne mit der Methode BIM arbeiten.



-  Stimme voll und ganz zu
-  Stimme eher zu
-  Stimme eher nicht zu
-  Stimme überhaupt nicht zu

→ Quelle: BIM Institut, Bergische Universität Wuppertal



Durch den Einsatz von Augmented Reality kann ein zusätzlicher Mehrwert für die Arbeitssicherheit generiert werden.“

Manfred Helmus

moderne Entwicklungswerkzeuge verwendet, die eine automatische Datenübertragung zwischen allen Geräten ermöglichen. Benutzerdefinierte Softwarebibliotheken zum Importieren von IFC-Dateien wurden entwickelt, damit sie im „Demonstrator“ verwendet werden können.

Der „Demonstrator“ zeigt, dass BIM-basierte Daten problemlos in aktuelle Software integriert werden können. Mit modernen Frameworks und Technologien können die Daten aus dem Gebäudedatenmodell mit Informationen aus externen Quellen wie der Benutzerposition und zusätzlichen Informationen wie dem Flucht- und Rettungsplan kombiniert werden. Änderungen in den Daten werden sofort an alle Benutzer weitergeleitet. Ein wichtiger Teil des „Demonstrators“ ist der direkte Kommunikationskanal zwischen den verschiedenen Benutzern des Systems. Dies erhöht nicht nur die Sicherheit, es verkürzt auch die Reaktionszeit für Fragen und hilft, Probleme schneller zu lösen.

Die Microsoft-Augmented-Reality-Brille „HoloLens“ ist ideal geeignet, um dem Benutzer Informationen direkt in seinem Arbeitsumfeld anzuzeigen. Da sich dieses Gerät noch in der Entwicklungsphase befindet und noch nicht für den Massenmarkt bereitsteht, wurde auch eine App für ein aktuelles Tablet-PC entwickelt. Beide Lösungen sind miteinander über einen gemeinsamen Server verbunden, sodass ihre Benutzer untereinander Nachrichten austauschen können.

Bei der Umsetzung des „Demonstrators“ wurde der Prozess „Ausführende Wartungstätigkeit an ei-

ner Lüftungsanlage“ fokussiert. Bevor mit der Ausführung des Auftrages begonnen wird, kann der Mitarbeiter vorab, zum Beispiel in seinem Büro, bereits das Gebäudedatenmodell aufrufen und sich u. a. über den Weg zum Wartungsobjekt, die gleichzeitig von anderen Gewerken durchgeführten ausgehenden Gefahren, die benötigte persönliche Schutzausrüstung (PSA) etc. informieren und somit optimal vorbereitet den Auftrag durchführen.

Der „Demonstrator“ unterstützt die Mitarbeiterin oder den Mitarbeiter auch während der Durchführung des Wartungsauftrages. Informationen, wie beispielsweise die Gefährdungsbeurteilung, benötigte PSA, Wartungshistorie, Datenblätter und Aufbauanleitungen können automatisch am Einsatzort/Wartungsobjekt eingeblendet werden.

Die Anwendung macht deutlich, dass durch den Einsatz von Augmented Reality ein zusätzlicher Mehrwert für die Arbeitssicherheit generiert werden kann, ohne den Arbeitsablauf zu unterbrechen, da die Hard-

ware freihändig benutzt werden kann. Es ist abzuwarten, wie schnell sich diese Technologie verbreitet und ob sich die endgültige Version der „HoloLens“ auch in der Bauindustrie etablieren wird. Nur mit einer starken Nutzerbasis und der betrieblichen Verfügbarkeit der Geräte profitieren die Nutzer von dieser Technologie.

Die Implementierungen für Microsofts „HoloLens“ und das Android-Tablet zeigen, dass es möglich ist, Sicherheits- und Arbeitsschutzmaßnahmen zu implementieren, die sehr einfach in bestehende Workflows integriert werden können.

 Weitere Infos unter: www.BIMinstitut.de

 Bodtländer, C., Helmus, M., Kelm, A., Meins-Becker, A. (2017). BIM - PROCESSES - HEALTH & SAFETY, ISEC-9 2017- Resilient Structures and Sustainable Construction.

Cayir, M. (2017). Analyse arbeitsschutzrelevanter Softwareprodukte im Sinne der Datendurchgängigkeit (Bachelor Thesis).

Helmus, M., Kelm, A., Khazae, M.J., Laussat, L., Using AutoID-Systems for Life Cycle Data Management of Personal Protective Equipment to improve occupational health & safety, Modern Methods and Advances in Structural Engineering and Construction, Research Publishing, S1-CS05, June, 2011.

Helmus, M., Kelm, A., Laußat, L. and Meins-Becker, A., RFID in der Baulogistik – Forschungsbericht zum Projekt „Integriertes Wertschöpfungsmodell mit RFID in der Bau- und Immobilienwirtschaft“, Vieweg+Teubner Verlag, 2008.

Helmus, M.; Kelm, A.; Meins-Becker, A.; Platz, D., Automatische digitale Erfassung, Kontrolle sowie medienbruchfreie Dokumentation von Lebenszyklusdaten bei Persönlicher Schutzausrüstung mittels RFID, in: die BG. 2011.

Helmus, M.; Kelm, A.; Meins-Becker, A.; Platz, D., Lebenszyklusdatenerfassung von Persönlicher Schutzausrüstung (PSA), in: Gefahrgut-online, 2011.



Drei Fragen an ...

DR. PETER NICKEL,
INSTITUT FÜR ARBEITSSCHUTZ DER DEUTSCHEN
GESETZLICHEN UNFALLVERSICHERUNG (IFA),
ZUM THEMA VIRTUELLE REALITÄT IM
ARBEITSSCHUTZ

H

1 Herr Dr. Nickel, was macht das Thema Virtuelle Realität (VR) so wertvoll?

Die Bezeichnung Virtuelle Realität – kurz: VR – steht für eine Technologie, die in industriell geprägten und dienstleistungsorientierten Bereichen immer häufiger angewendet wird. Ihr größter Nutzen ist es, durch Simulation realitätsnah Situationen abzubilden und so zukunftsorientierte und an ganz konkrete Situationen angepasste Lösungen zu entwickeln. Das betrifft die Gestaltung von Produkten ebenso wie die Weiterentwicklung von Prozessen oder Schutzkonzepten in der

Mensch-System-Interaktion. Der Einsatz von VR hilft uns außerdem, genauer zu erfassen, welche Möglichkeiten wir dadurch für den Arbeitsschutz gewinnen – und zu erkennen, wo die Grenzen der VR dabei liegen.

2 Können Sie kurz skizzieren, welche Einsatzmöglichkeiten Virtuelle Realität (VR) am Arbeitsplatz bietet?

Die Technologie der Virtuellen Realität ist eine Simulationstechnik, mit der aktuelle und zukünftige Arbeitsplätze und Technologien dargestellt und erprobt werden können. Sie kann zudem als eine Methode dienen, mit der Arbeitsmittel an Arbeitsplätzen entwickelt, analysiert, bewertet und verbessert werden. Angesichts der Möglichkeit der sehr lebensnahen Simulation kann mit VR zudem die Prävention, also Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz, sehr gut auf die Zukunft vorbereitet werden. Denn damit lassen sich Fehlentwicklungen abwenden, zum Beispiel, indem Simulationen zeigen, welche wirksamen Schutzkonzepte für neue Maschinen oder Anlagen sinnvoll sind. >



Prozesse, bei denen Menschen Hand in Hand ohne trennende Schutz-einrichtungen mit Industrierobotern zusammenarbeiten, müssen genau erforscht werden.



Die Zukunft fest im Blick – in der Virtuellen Realität (VR) interagiert der Mensch mit simulierten Anlagen, Maschinen und Arbeitsmitteln.

3 Wofür wird VR heute schon genutzt?

Mit VR als Simulationstechnik werden Arbeitsprozesse in der Mensch-System-Interaktion aus dem Betrieb in das Labor geholt – von der Konstruktionsphase bis zur Entsorgung. VR wird genutzt in Konzeptstudien für neue Schutzeinrichtungen oder bei der Nachrüstung von Produkten im Produktlebenszyklus. Risiko- und Gefährdungsbeurteilungen mit virtuellen Anlagen und Maschinen bilden die Grundlage zur Auslegung der Gestaltung. Produkte werden anschließend analysiert, anhand von Grundsätzen und Prinzipien bewertet, unter Umständen umgestaltet und abschließend evaluiert. In VR werden Produkte in Arbeitssystemen simuliert, um sie Anforderungen an die Prozesse der Informationsverarbeitung des Menschen anzupassen.

Durch VR-Einsatz in der Mensch-System-Interaktion schaffen wir also schon heute Grundlagen für sinnvolle Handlungsempfehlungen, die in der betrieblichen Praxis angewendet werden. Darüber hinaus ermöglicht der Einsatz von VR die Erstellung kognitiv-ergonomischer Grundsätze sowie

BIO

Dr. Peter Nickel ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA) und ist zuständig für das Sachgebiet Mensch-System-Interaktion.

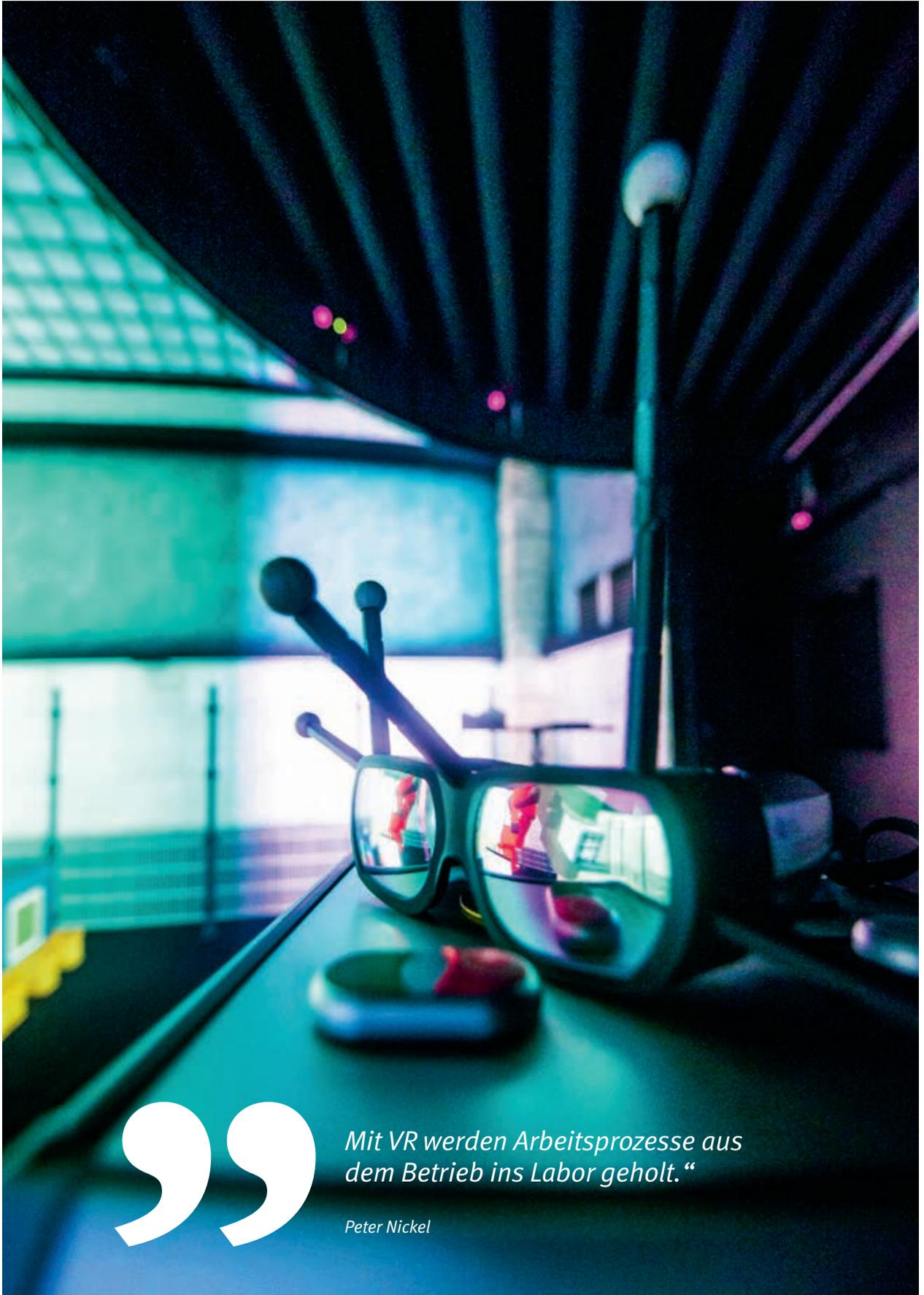
”

Mit VR kann die Prävention sehr gut auf die Zukunft vorbereitet werden.“

Peter Nickel

von Prinzipien und Anforderungen an eine sicherheitsgerechte und gebrauchstaugliche Produktgestaltung. Alles in allem unterstützt uns VR bereits heute dabei, realitätsnah zu überprüfen, wie wirksam Arbeitsschutz organisiert ist und wo wir noch besser werden können: Durch eine auf VR basierende Vorkaufforschung können frühzeitig Lösungen für die Herausforderungen von morgen entwickelt werden – das ist die Basis für eine Erfolg versprechende Präventionsarbeit!

 Weitere Infos unter:
 <http://www.dguv.de/ifa>



”

Mit VR werden Arbeitsprozesse aus dem Betrieb ins Labor geholt.“

Peter Nickel

Kommunikation wird zu einer Schlüsselkompetenz für *Führungskräfte*

Wird die Arbeitssicherheit in Bauunternehmen zukünftig durch den Einsatz von Drohnen überwacht? Werden Wertschöpfungspotenziale zukünftig über BIG-DATA-Analysen identifiziert? Und: Führen Führungskräfte in der Baubranche in wenigen Jahren gemischte Teams von Menschen und Robotern?

VON **STEPHANIE SIEVERS UND JENS LOFF, NORDLICHT**



All diese Fragen stellen sich schon heute und werden sich in den kommenden Jahren mit zunehmender Häufigkeit stellen. Die Antworten auf die Fragen werden spürbare Auswirkungen für die Baubranche und damit auch für die BG BAU in der Unfallprävention und -versicherung mit sich bringen.

Digitalisierung, Automatisierung und Individualisierung beflügeln Fantasie und Innovationen und ermöglichen somit immer neue Produkte, Produktionsprozesse und Geschäftsmodelle. Gleichzeitig wird für Unternehmen, Unternehmenslenker und -lenkerinnen

sowie Mitarbeitende immer deutlicher, wie stark sich unsere Wirklichkeit bereits verändert hat und mit welcher Geschwindigkeit alle Bereiche unseres Lebens – auch unsere Arbeitswelt – im digitalen Zeitalter von neuen Technologien durchdrungen werden.

Alles wird automatisiert – alles wird digital

Bis vor wenigen Jahren wurde Automatisierung als Substitution von standardisierten Routinearbeitsprozessen durch automatisierte Lösungen und Digitalisierung primär im Kontext des Austauschs analoger gegen digitale Werkzeuge

verstanden. So wurden beispielsweise analoge Formen der Büroarbeit – Schreibmaschine, Karteien, Akten – durch digitale Formen – Computer, Excel-Tabellen, E-Akten – ersetzt. Damit war das Thema gleichzeitig am besten bei IT-Technikerinnen und -Technikern und Programmierenden aufgehoben, die die entsprechende Hard- und Software bereitstellten. Durch eine zunehmend schnelle technische Entwicklung und die Durchdringung der Gesellschaft mit digitalen Technologien, Robotik und Künstlicher Intelligenz betrifft das Thema Automatisierung längst nicht mehr nur standardisierte Routineprozesse.





› se und die Informationstechnologie.

Schon vor zwei Jahren sagten 93 Prozent der Akteure der Bauindustrie, dass die Digitalisierung die Gesamtheit der Prozesse beeinflussen wird. Mehr noch: 100 Prozent der Baustoffunternehmen glaubte, ihre Digitalisierungspotenziale nicht ausgeschöpft zu haben. Die Ergebnisse der Think-Act-Studie der Beratungsfirma Roland Berger aus dem Jahr 2016 zeigen: Auch die Organisationen und Unternehmen der Bauwirtschaft werden durch digitale Technologien, und insbesondere das Internet, einem grundlegenden Wandel unterzogen. Kein Lebens- und damit auch Arbeitsbereich bleibt unbeeinflusst.

Komplex, unvollständig, widersprüchlich und schnell

Mit dem digitalen Wandel, der sämtliche Facetten des gesellschaftlichen Miteinanders durchdringt, geht ein Wandel unserer Umwelt einher. In diesem Zusammenhang spricht man auch von sogenannten VUCA-Welten. VUCA ist ein Akronym und steht für „Volatile, Uncertain, Complex und Ambiguous“. Es beschreibt Umwelten, die sich schnell verändern (volatile), z. B. neue Baumaterialien und -vorgaben, in denen keine vollständigen Informationen verfügbar sind (uncertain), z. B. Grundlagen der Umwelt- und Arbeitssicherheit in der Baubranche, in denen die einzelnen Elemente des Systems miteinander verbunden sind und sich gegenseitig beeinflussen (complex), z. B. Logistikketten, die stark vernetzt sind und neue Abhängigkeiten erzeugen, in denen Informationen nicht eindeutig interpretierbar und teilweise sogar widersprüchlich sind (ambiguous),

Die Digitalisierung und neue Arbeitsverfahren bieten unserer Meinung nach jedem Individuum die Chance zur Selbstverwirklichung.“

Jens Loff / Stephanie Sievers

z. B. bei Multiprojektmanagementaufgaben am Bau, wo Zeit, Inhalt und Ressourcen in Konflikt stehen.

Getrieben – vor allem durch die Digitalisierung – gibt es immer mehr Arbeitskontexte, die sich als VUCA-Welten beschreiben lassen. Das hat zur Folge, dass sich viele bisher gültige, etablierte Strukturen zugunsten flexibler Strukturen auflösen. Regeln und Annahmen, auch jene, die bisher als sicher und unverrückbar galten, müssen daher auf ihre Gültigkeit im digitalen Zeitalter überprüft werden.

Bedingt durch diese ständige Veränderung müssen Reaktionszyklen und damit die Arbeitsrealitäten – auch innerhalb der Unternehmen der Baubranche – schneller werden und sich an neue Gegebenheiten anpassen. Sie müssen flexibler werden und sicherstellen, dass jederzeit innerhalb eines kurzen Zeitfensters auf Veränderung reagiert werden kann.

Die Änderung, die es dafür vor allem braucht, ist eine Kultivierung von Komplexität. Aktuelle Manage-

ment-Forschung (Weick & Sutcliffe, 2005) zeigt, dass erfolgreiche Führung in unsicheren Umwelten eine starke Konzentration auf Fehler, eine Abneigung gegen Vereinfachungen, hohe Achtsamkeit für Abläufe und Prozesse, Flexibilität im Team und die Priorisierung von Fachlichkeit vor Hierarchie bedeutet. Dabei kommt Führungskräften eine zentrale Aufgabe zu. Sie sind die Treiber von Veränderungen und geben ihren Beschäftigten Halt und Orientierung in unsicheren Kontexten.

Führungskräfte haben eine Schlüsselrolle bei der Gestaltung zukünftiger Arbeitswelten in der Baubranche inne

Selbstverständlich spielt klassische Führung auch weiterhin eine wesentliche Rolle in der Baubranche, jedoch steigen die Anforderungen an Führungskräfte. Sie müssen neben ihren bisherigen Aufgaben flexibel vorgehen, schnell reagieren und mit verschiedenen Optionen jonglieren können. Gleichzeitig müssen sie entscheidungsstark sein, Richtungen vorgeben, in Szenarien denken und mit Lösungsansätzen experimentieren, aber auch sehr schnell aus gemachten Erfahrungen lernen.

Damit diese notwendige Flexibilität von Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen nicht als Beliebigkeit verstanden wird, kommen Führungskräfte in die Situation, ihre Entscheidungen öfter und umfassender erklären zu müssen. Kommunikation wird zu einer Schlüsselkompetenz.

In der Konsequenz müssen Führungskräfte über ein breites Spektrum von situativen Führungsansätzen und Instrumenten verfügen und lernen,

diese zur richtigen Zeit auf die richtige Weise einzusetzen. Daraus entsteht ein konstanter Lern- und Qualifizierungsbedarf, der zunächst mit großen Veränderungsaufwänden verbunden ist.

Diese radikalen Veränderungen, die die digitale Transformation mit sich bringt, können unterschiedliche Gefühle auslösen. Dazu gehören Angst und Sorge, aber auch Hoffnung und Neugierde auf die zukünftige Arbeitswelt.

Erfüllende Arbeit in der Baubranche

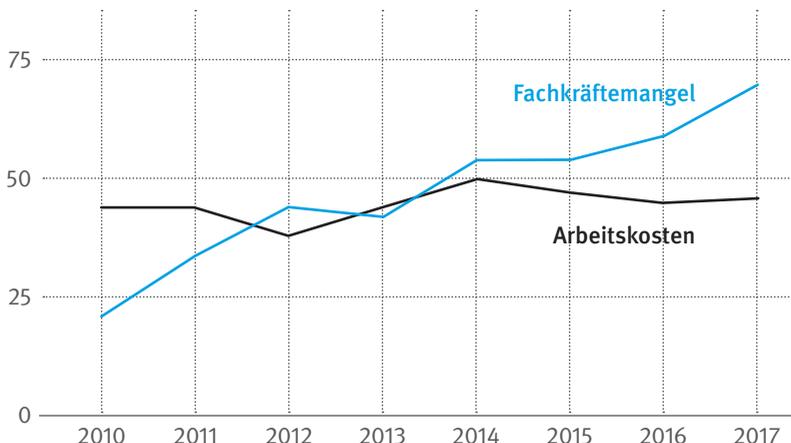
Unternehmen und Organisationen der Bauwirtschaft, die Freude und Neugierde für neue Arbeitswelten wecken wollen, sollten Menschen dahin führen, erfüllende Arbeitsmöglichkeiten in neuen Arbeitskontexten für sich zu erkennen und auszunutzen. Die Digitalisierung und neue Arbeitsverfahren bieten unserer Meinung nach jedem Individuum die Chance zur Selbstverwirklichung. Das steigert die Motivation und das Engagement für die eigene

Arbeit und die gesamte Organisation, zieht neue Mitarbeitende an und bindet bereits vorhandene Mitarbeitende langfristig. Voraussetzung dafür ist jedoch das Vertrauen der Beschäftigten – insbesondere in komplexen und traditionsreichen Branchen wie im Baugewerbe. Das braucht Zeit und einen ganzheitlichen Veränderungsansatz. Vereinzelt Maßnahmen, die sich bemühen, isolierte Phänomene zu adressieren, sind hier eher kontraproduktiv.

Daher noch einmal der Appell: Die Entwicklung eines geschlossenen Konzeptes ist notwendig, das die Gesamtheit und Komplexität des organisationalen Systems in Betracht zieht. Denn der Hebel für einen kontinuierlichen Wandel der Bauwirtschaft sitzt in der Veränderung der organisationalen Strategie, Struktur, Kultur sowie insbesondere der Haltung und des Verhaltens von Führungskräften.

Risiken für die eigene wirtschaftliche Entwicklung im Baugewerbe

Nennungen in %



Quelle: DIHK



BIO

Stephanie Sievers

Senior Beraterin, Nordlicht Management Consultants



BIO

Jens Loff

Gründer und Geschäftsführer von Nordlicht Management Consultants



”

*Der Klimawandel wird
in Zukunft wahrscheinlich
mehr Einfluss auf die
Hautkrebswahrscheinlichkeit
haben als das ‚Ozonloch‘.“*

Eggert Stockfleth

INTERVIEW MIT
PROF. DR. EGGERT STOCKFLETH

Hautkrebs – „Wir haben hier bald australische Verhältnisse“

Sonne tut gut, Bräune gilt als attraktiv. Doch die gesundheitsschädliche Wirkung von UV-Strahlen wird häufig unterschätzt. Denn wer eine zu hohe Dosis an UV-Strahlen ungeschützt empfängt, schädigt seine Haut nachhaltig. Wirken die Strahlen entsprechend langfristig ein, wird das Erbmateriale der menschlichen Zellen geschädigt – es bildet sich Hautkrebs. Durch UV-Strahlung ausgelöste Hauttumore waren im Jahr 2017 die am häufigsten angezeigte Berufskrankheit der Bauwirtschaft. Im Jahr 2017 wurden der BG BAU fast 2.800 neue Verdachtsfälle der Berufskrankheit

„weißer Hautkrebs“ (Plattenepithelkarzinom oder multiple aktinische Keratose) gemeldet. Nimmt man die deutsche Bevölkerung insgesamt, erkranken laut Stiftung Deutsche Krebshilfe jährlich fast 100.000 Menschen am weißen Hautkrebs. Der Klimawandel wird das Phänomen in der Zukunft verschärfen. Nur umfassender UV-Schutz kann Abhilfe schaffen.

Sehr geehrter Herr Prof. Stockfleth, dass zu viel Sonne schaden kann, hat sich inzwischen herumgesprochen. Aber wie sieht die Dimension des Themas aus Ihrer Sicht wirklich aus?

Leider wird es immer noch unterschätzt. Wenn wir so weitermachen, haben wir bald australische Verhältnisse hier in Deutschland/Europa. In Australien hat jeder zweite Hell-

häutige über 40 Jahre bereits Hautkrebs oder dessen Vorstufen.

Wird vor dem Hintergrund des Klimawandels die Gefahr von UV-bedingten Hautschäden in der Zukunft noch zunehmen?

Der Klimawandel wird in Zukunft wahrscheinlich mehr Einfluss auf die Hautkrebswahrscheinlichkeit haben als das „Ozonloch“. Das liegt daran, dass wir uns bei wärmeren Temperaturen auch häufiger draußen aufhalten. Wir gehen davon aus, dass der Hautkrebs in Deutschland pro Jahr um etwa fünf Prozent zunimmt, und das noch mindestens 25 Jahre lang. >



BIO

Prof. Dr. Eggert Stockfleth ist Direktor der Klinik für Dermatologie, Venerologie und Allergologie St. Josef-Hospital, Ruhr-Universität Bochum und Vorsitzender des Stiftungsrates der Europäischen Hautkrebsstiftung (ESCF). Er ist Präsident der Berliner Dermatologischen Gesellschaft. Prof. Stockfleth war zuvor stellv. Klinikdirektor der Klinik für Dermatologie, Venerologie und Allergologie der Charité Berlin. Sein Kompetenzschwerpunkt ist das Thema Hautkrebs.

› Welche sind die drängendsten Präventionsmaßnahmen, um Hautkrebs als Berufskrankheit – zum Beispiel in der Bauwirtschaft – zurückzudrängen?

Wir kennen den Hauptrisikofaktor genau und das ist die UV-Strahlung, ob von der Sonne oder noch gefährlicher vom Solarium. Dieses gilt es zu verhindern. Wir von der Europäischen Hautkrebs-Stiftung (ESCF) führen seit Jahren das sogenannte SunPass-Projekt in Kindergärten in Europa durch. Hierbei wird den Kindern, aber auch Eltern oder Großeltern spielerisch der gesunde Umgang mit der Sonne beigebracht. Ein sehr erfolgreiches Projekt, das vor ein paar Jahren den Innovationspreis der Deutschen Dermatologie gewonnen hat. In ganz Europa wird versucht, das Projekt zu etablieren. Wir erhoffen uns dadurch einen Rückgang der Hautkrebsrate in der Zukunft.

Aber wir führen auch Informationsveranstaltungen durch, bei denen Arbeitnehmern die hauptsächlich draußen arbeiten, der richtige Umgang mit Sonnenschutz beigebracht wird. Gerade in der Bauwirtschaft ist das berufliche Risiko besonders hoch, da gehört zukünftig der richtige Sonnenschutz – also UV-Schutzkleidung, Kopfbedeckung, medizinische Sonnenschutzcremes – unbedingt dazu.

Welche neuen oder veränderten Präventionsansätze könnten Sie sich vorstellen?

Wichtig ist die frühe Aufklärung von Risikogruppen. Dieses sollte

”

Gerade in der Bauwirtschaft ist das berufliche Risiko besonders hoch, da gehört zukünftig der richtige Sonnenschutz – also UV-Schutzkleidung, Kopfbedeckung, medizinische Sonnenschutzcremes – unbedingt dazu.“

Eggert Stockfleth

stets positiv geschehen und nicht mit erhobenem Zeigefinger: „... Sonne ist etwas Gutes, aber Sie sollten sich eine halbe Stunde vor dem Herausgehen. 1. genügend mit einem medizinischen Sonnenschutz Ihre Haut eincremen. 2. Leichte Kleidung, ein Hut und eine gute Sonnenbrille sind notwendig. 3. Zwischen 11 und 15 Uhr aus der direkten Sonne herausbleiben und einmal pro Jahr zum Hautarzt gehen, dann kann Ihnen nichts passieren.“

Wichtig ist aber auch die Anwendung von guten medizinischen Sonnenschutzcremes mit modernen Lichtschutzfiltern nicht nur im UV-B-Bereich, sondern auch im UV-A-Spektrum.

Langärmelige Kleidung, eine Kopfbedeckung sowie medizinische Sonnenschutzcremes bieten den bestmöglichen Schutz vor UV-Strahlung.







Schicht für Schicht
entstehen aus 3D-
Konstruktionsdaten
Bauteile.

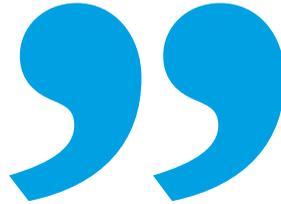
3D-Druck in der *Arbeitswelt*

Dem 3D-Druck wird nachgesagt, dass er eine neue industrielle Revolution begründen könnte. Tatsächlich sind additive Fertigungsverfahren kein neues Thema: Bereits seit den 80er-Jahren sind 3D-Drucker in der Industrie im Gebrauch

VON DR. RENATE BEISSER, INSTITUT FÜR ARBEITSSCHUTZ DER DGUV (IFA) >

3D-Drucker werden in immer mehr Bereichen eingesetzt. Sie können Produktion und Logistik revolutionieren. Geometrien, die mit konventionellen Verfahren nicht herstellbar sind, Produktionsverfahren ohne aufwendigen Formen- und Werkzeugbau oder das Herstellen von Produkten vor Ort und ohne Transport stellen neue Möglichkeiten dar. Einsatzgebiete von 3D-Druckern sind zum Beispiel die Prothetik, Wissenschaft und Forschung, Kunst und Mode, Luft und Raumfahrt, die Automobilindustrie, die Baubranche oder der Maschinenbau.

3D-Druck ist Teil des additiven „Manufacturing“. Die Technologie erstellt auf Basis digitaler 3D-Konstruktionsdaten schichtweise ein Bauteil. Die digitale Vernetzung beim 3D-Druck von der Konstruktion über den Einkauf, von der Produktion bis zur Logistik ist enorm.



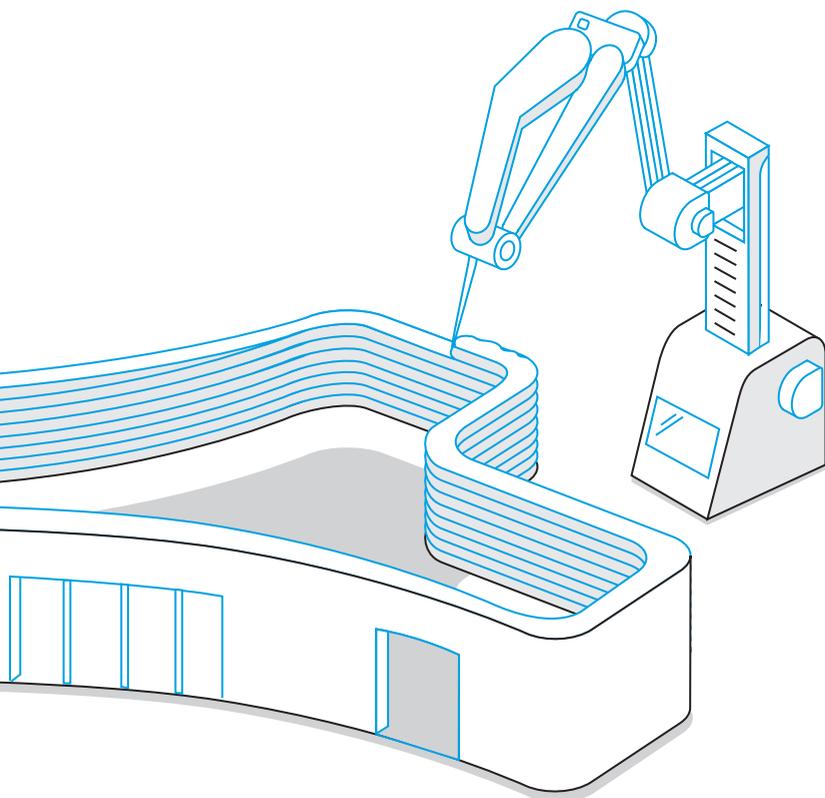
Immer mehr Fertigungsunternehmen bieten an, Bauteile direkt bei ihnen auszudrucken.“

Renate Beisser

Additive Fertigungsverfahren sollen nun den Schritt vom „Rapid Prototyping“ bzw. „Manufacturing“ in die Großserienfertigung machen. Immer mehr Fertigungsunternehmen bieten als Service an, Bauteile direkt bei ihnen auszudrucken. Dafür werden für die Servicefirmen nur die entsprechenden CAD-Dateien hochgeladen. Dort vorhandene Programme ermöglichen es, online per Mausklick das gewünschte Teil im richtigen Material in Auftrag zu geben. Das gedruckte Teil wird nach Fertigstellung zugesandt. Auch für die Bauwirtschaft ein wichtiges Feld.

Wie funktioniert 3D-Druck?

Bei additiven Fertigungsverfahren erfolgt die Erstellung eines Bauteils durch schichtweisen Materialauftrag. Dazu werden CAD-Modelle der herzustellenden Bauteile angefertigt und mit einem entsprechenden Programm in die einzelnen Schichten „zerschnitten“. Beim Bauprozess werden diese Schichten dann wieder Schritt für Schritt generiert. So können Bauteile mit Hinterschnitten, Stützstrukturen oder Scharnieren hergestellt werden, die mit herkömmlichen Verfahren nicht in einem Schritt erstellt werden könnten. Die relativ einfache Herstellung bionischer Strukturen bringt außerdem eine deutliche Einsparung an Gewicht mit sich. Die additive Fertigung spielt demzufolge in der Luft- und Raumfahrt eine große Rolle, ist aber auch für die Medizintechnik attraktiv, da hier ein weiterer Vorteil der additiven Fertigung zum Tragen kommt: die Individualisierbarkeit. Mit 3D-Drucktechnologie ist es zum Beispiel möglich, kostengünstig individuell angepasste Prothesen, In-



strumente oder Schnittschablonen herzustellen, die den Genesungsprozess und auch die Operationsdauer verkürzen.

Durch den 3D-Druck ergeben sich neue ungeahnte Möglichkeiten, ohne Frage. Doch neue Fertigungsverfahren bringen auch neue Expositionen, etwaige Gefahren für die Gesundheit und somit Herausforderungen für den Arbeitsschutz, mit sich.

Arbeitsschutz aktuell

Im Zusammenhang mit dem Einsatz von 3D-Druckern werden zunehmend Fragen nach einer möglichen gesundheitlichen Gefährdung der Beschäftigten gestellt. Derzeit gibt es jedoch noch keine Studien in Deutschland, die valide Aussagen über die Emissionen aus 3D-Druckern an Arbeitsplätzen treffen. Aus diesem Grund und wegen der ständigen Innovationen – sowohl bei den Druckern als auch bei den Werkstoffen – ist der Arbeitsschutz gefordert, die Thematik kontinuierlich zu beobachten und entsprechende Messungen an Arbeitsplätzen durchzuführen.

Nach heutigem Kenntnisstand ist es aus Sicht des Arbeitsschutzes sinnvoll, die verschiedenen additiven Verfahren nach der Werkstoffform – das heißt Pulver, Harz oder Draht – zu unterscheiden. Für die meisten metallpulver(-bett-)basierten Verfahren gibt es bereits heute automatisierte Lösungen: wie die Befüllung der Anlage mit dem Pulver, der Bauprozess selbst, eine grobe Entpulverung der Werkstücke nach der Bauphase und die Aufbereitung des Restpulvers für den nächsten Bauprozess. Allerdings gibt es ebenso oft manuelle Lösungen der eben genannten Arbeitsschritte. Wenn die Anlage

bautechnisch nicht verändert ist, ist sie in der Regel jedoch so dicht, dass keine Exposition gegenüber Gefahrstoffen zu erwarten ist.

Neben den Metall verarbeitenden Anlagen bilden die Kunststoffpulver verarbeitenden Anlagen einen großen Teil der Anwendungen. In ihnen werden meist Kunststoffe auf Polyamidbasis verwendet. Auch für diese sogenannten „Lasersinterverfahren“ wurde bislang keine messbare inhalative Exposition gegenüber Gefahrstoffen ermittelt, sofern die übliche Laborpraxis eingehalten wurde.

Die mediale Aufmerksamkeit liegt in den letzten Jahren insbesondere auf den kleinen 3D-Drucker-Tischgeräten, die in der Regel Kunststoffdraht als Ausgangsstoff verwenden. Sie finden in immer mehr Schulen und anderen Bildungsstätten Verwendung. Nach bisherigem Kenntnisstand werden die Innenraumrichtwerte I (RW I) bzw. Innenraumarbeitsplatzreferenzwerte (IRW) eingehalten, sofern der Druckerraum regelmäßig und ausreichend gelüftet wird. Dies kann beispielsweise über eine technische Lüftung erfolgen oder auch über Fensterlüftung, beispielsweise nach jedem Druckvorgang. Des Weiteren sollten die Drucker in einem separaten Raum aufgestellt werden, insbesondere wenn die Drucker unbeaufsichtigt über Nacht drucken. Eine Besonderheit der Tischdrucker ist die Vielfalt der verschiedenen Kunststoffe, die eingesetzt werden können. Aufgrund der unterschiedlichen Schmelztemperaturen muss hier insbesondere darauf geachtet werden, dass die eingesetzten Materialien nicht über den Zersetzungspunkt erhitzt werden.

Innovationen verfolgen – Informationsdefizite beheben

Die schnelle Entwicklung von Innovationen dieser Technologie und ihren Werkstoffen und die sich daraus ergebenden Informationsdefizite zur Arbeitssicherheit erfordern es, über einen längeren Zeitraum den Markt zu beobachten, die sich ändernden Expositionsszenarien zu bewerten und die notwendigen Maßnahmen anzupassen. Das Institut für Arbeitsschutz der DGUV will mit verschiedenen Forschungsprojekten dazu beitragen, mögliche gesundheitliche Gefährdungen von Beschäftigten beim Einsatz von additiven Fertigungsverfahren zu identifizieren. Daraus sollen Empfehlungen zur Gefährdungsermittlung erarbeitet werden, um erforderliche Präventionsmaßnahmen ergreifen zu können.

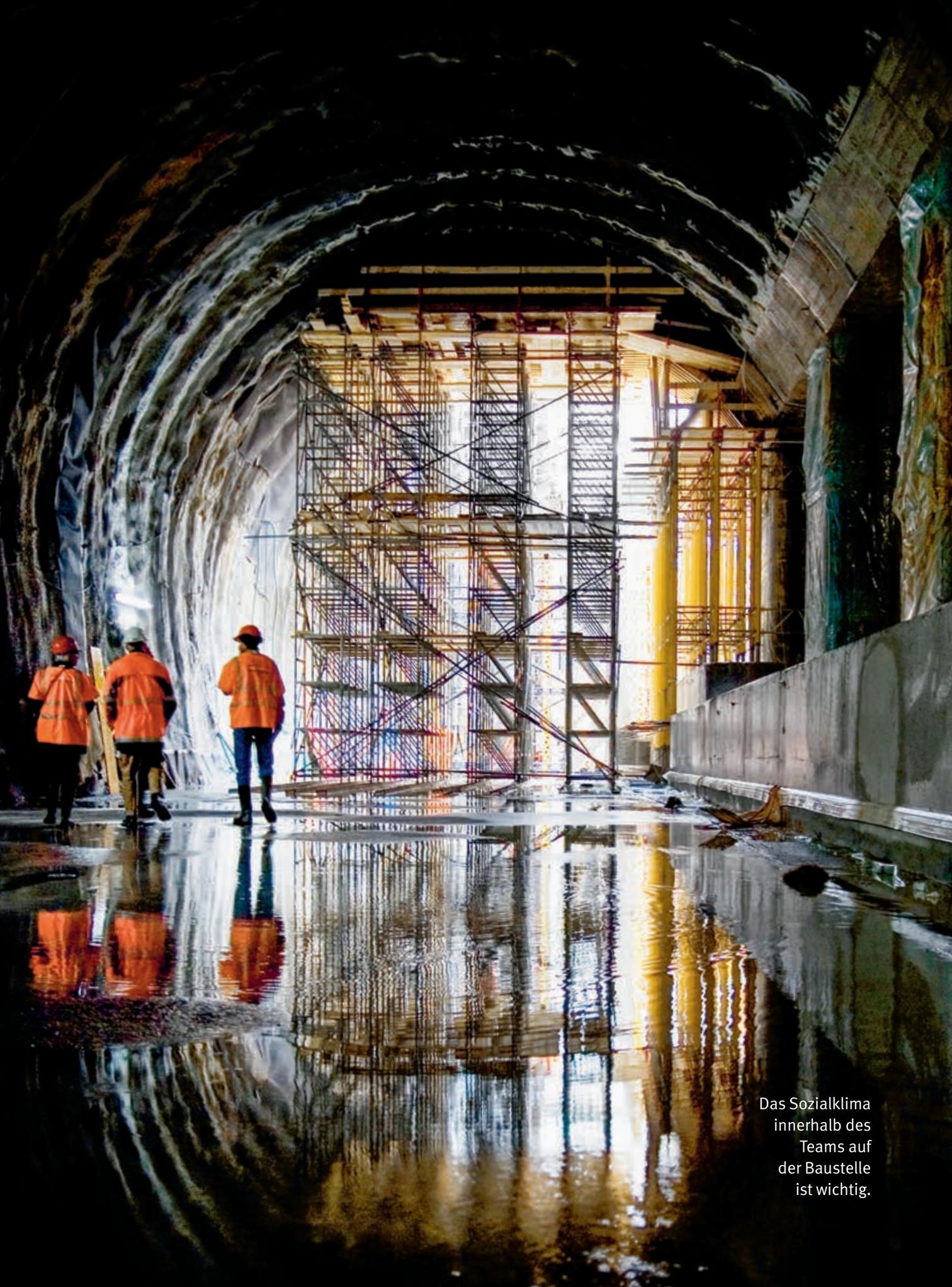
 Weitere Infos unter:
 <http://www.dguv.de/ifa>



BIO

Dr. Renate Beisser

Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Arbeitsschutz der DGUV (IFA)



Das Sozialklima
innerhalb des
Teams auf
der Baustelle
ist wichtig.

Physische und psychische Belastung von Bauarbeitern

Die Bedeutung von Zeitdruck und allgemeinen Arbeitsbedingungen

VON GREGOR HOHENECKER UND THOMAS STROBACH,
AUVA UND VERONIKA JAKL, ARBEITSPSYCHOLOGIN

Das Bauwesen hat traditionell einen hohen Stellenwert in der österreichischen Industrie. Es steuert einen relativ hohen Anteil zum Bruttoinlandsprodukt (BIP) bei und liegt damit auf Platz fünf der Branchen. 2015 waren insgesamt 287.944 Personen in einem von 34.564 österreichischen Bauunternehmen angestellt. 82 Prozent dieser Unternehmen beschäftigen weniger als zehn Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Gerade einmal 68 Unternehmen in der heimischen Baubranche beschäftigten hingegen mehr als 250 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

Der Bau birgt in Österreich eine hohe Zahl an Arbeitsunfällen. So kam

es beispielsweise im Jahr 2017 zu insgesamt 17.070 Arbeitsunfällen (ohne Wegunfälle), die auf das Bauwesen entfallen. Lediglich die Wirtschaftsklasse „Herstellung von Waren“ weist mit 19.343 mehr Arbeitsunfälle auf. Die Unfallrate 2017 im Baugewerbe beträgt 61,08 (Arbeitsunfälle auf 1.000 Beschäftigte). Mit 25 tödlichen Arbeitsunfällen weist das Bauwesen den höchsten Wert im Branchenvergleich auf.

Branche mit vielen Belastungen

Dass das Bauwesen physisch und psychisch belastend ist, zeigen folgende Zahlen: 39 Prozent aller männlichen Bauarbeiter gehen in Frühpension, 56 Prozent gehen in In-

validitätspension, und lediglich fünf Prozent erreichen tatsächlich das gesetzlich vorgeschriebene Pensionsalter. Dabei spielt das Thema Psyche – vor allem vor dem Hintergrund einer sich wandelnden Arbeitswelt – eine zunehmend wichtige Rolle.

In den Jahren 2017 bis 2018 wurde im Projekt „Mental Health in Construction“, organisiert durch die Europäischen Sozialpartner im Bauwesen FIEC und EFBWW, die psychische Belastung im Bauwesen europaweit untersucht. In Österreich wurden 13 Expertinnen und Experten (Sozialpartner, Arbeitspsychologen, Firmenvertreter und weitere Bauexperten) befragt und die Ergebnisse mit Literaturrecherche ergänzt. >

› Folgende psychosoziale Risiken werden unter anderem als spezifisch für die Baubranche angesehen:

Arbeitsumgebung

- Hohes Unfallrisiko
- Fehlende Ausstattung auf der Baustelle und in Baucontainern (z. B. Kühlschrank, Werkzeuge)
- Arbeitsumgebung für Büroschäftige (z. B. Großraumbüro oder fehlende Sozialräume)
- Wetterbedingungen und Arbeit im Freien mit hohem Lärmpegel
- Mobiles Arbeiten bei internationalen Aufträgen
- Tägliche lange An- und Abfahrtszeiten zur Baustelle (Pendeln) oder Wochenpendeln



BIO

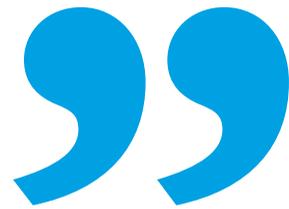
Dr. Thomas Strobach ist Arbeitspsychologe und arbeitet in der Abteilung Unfallverhütung und Berufskrankheitenbekämpfung der Allgemeinen Unfallversicherungsanstalt (AUVA) in Wien.

Arbeitsaufgaben und Tätigkeiten

- Körperlich harte Arbeit und frühe Pensionierung
- Belastende Interaktion mit Fußgängern, Autofahrern oder Anrainern
- Belastende Interaktion mit Bauaufsicht, Architekten, Sachverständigen, Anwälten und staatlichen Aufsichtsorganen
- Viel Interaktion mit anderen Firmen auf der Baustelle. Paralleles Arbeiten der Gewerke aufgrund von immer kürzeren Bauzeiten.
- Hohe Anzahl an notwendigen Unterlagen und Dokumenten
- Gesteigerte Qualifikationsanforderungen (aufgrund neuer Technologien und moderner Gebäude)
- Monotone Arbeitsaufgaben

Arbeitsabläufe und -organisation

- Atypische Arbeitszeiten (z. B. Nachtarbeit) oder lange Arbeitszeiten von 12 bis 18 Stunden pro Tag
- Neue Formen der Beschäftigung
- Veränderte Arbeitsorganisation und Arbeitsvorbereitung (z. B. veränderte Logistik mit geringerer Lagerhaltung, unpünktliche Lieferungen, Teambesprechungen)
- Veränderung der Arbeitsbedingungen mit wechselnden Ansprechpartnern oder Teams auf der Baustelle aufgrund des Baufortschritts
- Wechselnde und parallele Baustellen für die Teams
- Große Arbeitsmenge



Vor allem der Zeitdruck im Bausektor ist ein vorherrschender Risikofaktor.“

Gregor Hohenecker / Thomas Strobach / Veronika Jakl

Sozial- und Organisationsklima

- Sozialklima innerhalb des Teams auf der Baustelle
 - Rauer Ton unter Kolleginnen und Kollegen
 - Abhängigkeit innerhalb der kleinen Teams, die auch in sehr großen Organisationen existiert
 - Kooperation zwischen Generationen
 - Interkulturelle und internationale Gruppen mit Sprachbarrieren
- Sozialklima innerhalb der Firma
 - Sozialklima zwischen Büroabteilungen und Bauarbeitern
 - Sozialklima zwischen Hierarchieebenen (fehlende Wertschätzung von Führungskräften und fehlende Möglichkeit, Fragen zu stellen)
 - Fehlende Identifikation mit der Firma



Atypische Arbeitszeiten in der Bauwirtschaft: Oft wird bis in die Nacht hinein gebaut.

- Interaktion mit Kundinnen und Kunden
 - Fehlende Wertschätzung durch Kundinnen und Kunden oder die Öffentlichkeit
 - Wahrgenommener Stress durch genaue und/oder ängstliche Kundinnen und Kunden mit hohen Qualitätsstandards
 - Zeit- und Termindruck durch Auftraggeber oder spätere Nutzer der Gebäude, oft verbunden mit Pönalzahlungen

Risikofaktor Zeitdruck

Vor allem der Zeitdruck im Bausektor ist ein vorherrschender Risikofaktor. Die Daten der ESENER-2-Befragung zeigen, dass beispielsweise in Österreich in 48,3 Prozent aller Baufirmen mit mindestens fünf Beschäftigten Zeitdruck vorherrscht. Für eine ur-

sachenbezogene Prävention ist zunächst eine detaillierte Evaluierung des Ursprungs des Zeitdrucks notwendig. Oft geht es nicht nur um eng getaktete Fristen der Auftraggeber, sondern auch um unklare Prioritäten, ineffiziente interne Kommunikation oder schlecht geplante Arbeitsabläufe. Der Arbeitgebende ist in der Pflicht, diese Belastungen zu reduzieren – beispielsweise mit klärenden Morgenbesprechungen, Checklisten oder klar eingeteilten Zuständigkeiten.

Praxisbeispiel „Baufit“

Zur strukturierten Bewältigung der angeführten Herausforderungen im Bauwesen bietet die Allgemeine Unfallversicherungsanstalt (AUVA) in Österreich den Betrieben unter dem Projektnamen „Baufit“ je nach Be-

darf unterschiedliche Pakete für die Prävention an. Das Projekt wurde in einem interdisziplinären Team entwickelt, um direkt auf der Baustelle Unfallzahlen zu senken. Darüber hinaus sollen Bewegungssicherheit und Koordination verbessert sowie die Stressbelastung und körperlichen Abnutzungserscheinungen der Beschäftigten reduziert werden. Arbeitspsychologische und ergonomische Beratung sowie Betreuung gehören ebenso dazu wie Belastungsmessungen und Ausgleichsübungen. Viele Krankenstandstage gehen auf die Folgen der schweren körperlichen Arbeit zurück – insbesondere dann, wenn Grundsätze des körpergerechten Arbeitens nicht beachtet werden oder keine Maßnahmen gegen einseitige Belastungen gesetzt werden. Hier setzt „Baufit“ an: Durch gezielte >

› Ausgleichsübungen und die praktische Vermittlung von Wissen über körpergerechtes Arbeiten profitieren sowohl Unternehmer als auch Mitarbeiter: Die Auswertungen von bisherigen Projekten zeigen, dass die Zahl der Krankenstandstage in den „Baufit“-Betrieben im Vergleich zum jeweiligen Vorjahreszeitraum um die Hälfte gesenkt wurde. Gleichzeitig verringerten sich die Arbeitsunfälle um ein Viertel. Parallel dazu stieg das Wohlbefinden der Arbeiter, die die erlernten Übungen auch als „persönliche Hausapotheke“ von sich aus einsetzen.

In den „Baufit“-Modulen werden in Halbtagen sportwissenschaftliche Themen (Bewegungsergonomie und Ausgleichsübungen) und arbeitspsychologische Aspekte betrachtet, um die Sensibilität zu erhöhen und bei der Bewältigung zu unterstützen. Fester Bestandteil ist auch ein AUVA-Sicherheits-Check. Der interessierte Betrieb kann dabei aus insgesamt zehn Modulen (fünf sportwissenschaftliche und fünf psychologische Themen) auswählen.

Darüber hinaus bietet die AUVA an den jeweiligen Bedarf angepasste Beratungen und Schulungen zu den unterschiedlichsten Themenfeldern an (z. B. Sicherheit am Bau, Ergonomie, psychische Belastung).

Ausblick in die Zukunft

Chancen bietet der Wandel der Arbeitswelt auch für den Bau: nämlich die Arbeit präventiv und prospektiv, also vorausschauend im Sinne der Sicherheit und Gesundheit der ArbeitnehmerInnen, zu gestalten. Dies bedeutet bereits beim Entwurf oder der

Neustrukturierung von Arbeitssystemen, Arbeitsabläufen bzw. Arbeitsstrukturen die gedankliche Vorwegnahme von möglichen Schädigungen und Beeinträchtigungen, die Berücksichtigung arbeitswissenschaftlicher Konzepte und somit auch die Gestaltung von persönlichkeitsförderlichen Arbeitstätigkeiten.

In den kommenden Jahren und Jahrzehnten wird es immer wichtiger werden, die Digitalisierung, den immer internationaleren Arbeitsmarkt und die Alterung der Gesellschaft rechtzeitig zu berücksichtigen und passende Maßnahmen zu setzen. Nur so können MitarbeiterInnen am Bau gesund und sicher arbeiten und die Unternehmen wettbewerbsfähig bleiben.

 Weitere Infos unter: www.auva.at



PROGRAMM „BAUFIT“

Die AUVA hat mit einem interdisziplinären Team ein Programm mit dem Namen „Baufit“ entwickelt, das auf der Baustelle

- die Unfallzahlen senken
- Bewegungssicherheit und Kooperation verbessern
- Stressbelastungen und Abnutzungserscheinungen

reduzieren soll. Arbeitspsychologische und ergonomische Beratung sowie Betreuung gehören ebenso dazu wie Belastungsmessungen und Ausgleichsübungen.

...> <https://www.auva.at/portal27/auvaportal/content?contentid=10007.671151&viewmode=content>

Von dem Wissen über körpergerechtes Arbeiten profitieren sowohl Unternehmer als auch Mitarbeiter.

”

*Der Wandel der Arbeitswelt bietet
für den Bau auch Chancen.“*

*Gregor Hohenecker / Thomas Strobach /
Veronika Jakl*



BIO

Veronika Jakl ist Arbeits- und Personalpsychologin mit Hauptsitz in Wien, Österreich. Sie begleitet mit ihrem Team Organisationen bei Veränderungen und führt Evaluierungen psychischer Belastungen durch. Führungskräfte und HR-Mitarbeiter trainiert sie in Kommunikation und Führungsfragen. Sie ist Vorstandsvorsitzende des Fachforums für Arbeits-, Organisations- und Wirtschaftspsychologie.



BIO

Dipl.-Ing. Gregor Hohenecker arbeitet in der Abteilung Unfallverhütung und Berufskrankheitenbekämpfung der Allgemeinen Unfallversicherungsanstalt (AUVA) in Wien.



IMPRESSUM

Herausgeber

BG BAU
Berufsgenossenschaft
der Bauwirtschaft
 Hildegardstraße 29/30
 10715 Berlin
 Telefon: +49 30 857 81-0
 Fax: 0800 6686688-37100
 E-Mail: kommunikation@bgbau.de
 www.bgbau.de

Redaktion

Leitung: Dr. Dagmar Schittly
 Redakteure: Birte Hagedorn, Joachim Förster, Denise Salai

Gestaltung

Raufeld Medien
 Projektleitung: Nina Koch; Artdirektion: Juliana Hesse; Grafik: Lotte Buchholz,
 Daniella Heil, Kornelia Jäger, Daniel Krüger, Nastasja Schäfer

Druck

Druckerei Hachenburg GmbH
 Saynstraße 18
 57627 Hachenburg

Bilder

Fotos S. 4: Wolfgang Bellwinkel / BG BAU, S. 6, 117, 119: DGUV / Volker Lannert, S. 6, 12, 50, 56, 80, 86, 116, 126, 131, 137: BG Bau, 28: Getty Images / Cultura RF, S. 6, 20, 25: vyhnalek.com, S. 7, 116, 117: Dominik Buschardt / DGUV, S. 8, 9: Jan Pauls Fotografie, S. 14: iStockphoto / ah_fotobox, S. 26: Alexandra Eizinger, S. 30: Peter Winandy, S. 32, 34: dpa, S. 32: Norman Posselt / www.normanposselt.com, S. 36: Wired Germany, S. 38: Neumann und Rodtmann, S. 40: Sandra Stein, S. 46: Matthias Luedecke / Fotofinder.com, S. 48: DGUV / Stephan Floss Fotografie, S. 53: VBG / Ministry of Manpower, Singapur, S. 57: Getty Images / Baran Azdemir, S. 60: Jun Michael Park / laif, S. 63: Getty Images / Guido Mieth, S. 64: ZDB / Reiner Zensen, S. 67: Andrea Fabry, S. 68: Marc Darchinger / BG BAU, S. 70, 71: Sondem / stock.adobe.com, S. 72, 73: PHOTOGRAFIC Berlin – Vivian Werk, S. 74: iStockphoto / sturti, S. 76, 77: iStockphoto / damircudic, S. 78, 79: fotomek / stock.adobe.com, S. 80, 81, 82: picture alliance / Westend61, S. 85: iStockphoto, S. 93, 94: Getty Images / The Image Bank, S. 94: Frank Peters / stock.adobe.com, S. 95: Doris Leuschner / BG BAU, S. 96: DGUV, S. 99: pixs:sell / stock.adobe.com, S. 100, 101: Getty Images / Cultura RF, S. 102, 103: iStockphoto / alvarez, S. 103: Bundesministerium für Arbeit und Soziales, S. 106, 137: Arbeitspsychologie Jakl, S. 104, 105: Getty Images / Caiaimage, S. 107: Getty Images / Caiaimage, S. 108, 109: iStockphoto / vm, S. 110, 111: Shutterstock / Supamotion, S. 112: BIM, S. 120, 121: Getty Images / Hero Images, S. 123: Ulrike Schacht, S. 124: mauritius images / Artur Cupak, S. 126: mauritius images / Artur Cupak, S. 127: mauritius images / Radius Images, S. 128: mauritius images / imageBROKER / Christian Vorhofer, S. 132: mauritius images / Astrakan Images, S. 134: FotografieHoch2 e.U., S. 135: Fotolia / djama, S. 136, 137: Getty Images / Cultura RF, S. 29, 39, 45, 75, 85, 102, 136: Chameleon Design, **Icons** S. 39: nounproject / davidyu, S. 59: nounproject / Atif Arshad, S. 65, 69: nounproject / Francisco Garcia Gallegos, S. 24, 33, 63, 85, 98, 108, 115, 118, 131, 136: nounproject / Vectors Market, S. 13: nounproject / BomSymbols, S. 47: nounproject / Becris, **Illustrationen** Katharina Stipp und Maria Thiele / kama visual: S. 16 – 19, 34 – 35, 36, 42, 44, 54, 86 – 91, 112 – 113, 130

Bildredaktion: Gerd Metzner, guiskard studio

Ausgabe

Juni 2018

