

AMPERE

1.2020



Digitale Assistenten in Gebäude und Fabrik



Mutige Ideen brauchen starke Partner.

Kluge Köpfe, brillante Ideen – und wie weiter?
Mit digitalen Technologien unterstützen wir die Verwirklichung.
So entstehen Lösungen, die unser Leben, unsere Arbeit und
unser Miteinander in der Welt verbessern.

„Verantwortungsvolles Handeln beginnt damit, Fragen zu stellen, den Dingen auf den Grund zu gehen und selbst Stellung zu beziehen.“



Liebe Leserin,
lieber Leser,

erinnern Sie sich noch an die Sesamstraße? Jede Folge begann mit einem Lied, in dem „Wer, wie, was? Wieso, weshalb, warum?“ gefragt wurde. Manchmal muss man nachhaken, um die Welt zu verstehen. Die deutsche Erstausstrahlung erfolgte 1973, dem Jahr also, in dem die erste Ölpreiskrise zu einem erheblichen Umbruch führte.

Seit damals ist die Welt noch viel komplexer geworden. Und viele Fragen, etwa danach, wie wir Wohlstand und knappe natürliche Ressourcen in einer Atmosphäre mit begrenzter CO₂-Aufnahmefähigkeit vereinen können, drängen auf Lösung. Immer wieder kapitulieren Menschen angesichts dieser Komplexität und lassen sich von populistischen Strömungen vereinnahmen, die allzu einfache Antworten anstelle eines Beitrags zu einer wirklich nachhaltigen Entwicklung anbieten.

Verantwortungsvolles Handeln beginnt aber auch heute damit, Fragen zu stellen, den Dingen auf den Grund zu gehen und selbst Stellung zu beziehen. Das ist der Anspruch des ZVEI und seiner Mitgliedsunternehmen, um sich als Verband und Branche im gesellschaftlichen Diskurs wirkungsvoll einzubringen. Unsere Positionierungen auszubauen, habe ich mir für meine Arbeit im Verband vorgenommen. Das bedeutet, dieser Tage viele Dialoge zu führen und viele Impulse aufzunehmen.

Ich freue mich auf spannende Begegnungen in den kommenden Wochen und Monaten. Vielleicht haben wir ja auch auf der Light + Building im März oder der Hannover Messe im April dazu Gelegenheit? Das Thema der beiden Leitmesse, nämlich digitale Assistenten im Gebäude und in der Fabrik, stellen wir mit dieser Ausgabe von AMPERE in den Fokus.

Ihr

WOLFGANG WEBER
Vorsitzender der ZVEI-Geschäftsführung

Editorial 3

KOPF ODER ZAHL?

GEBACKEN BEKOMMEN

Technik für ein selbstbestimmtes Leben 7

MEIN ERSTES MAL

WISSEN ANWENDEN

Dirk Dingfelder: Ausprobieren wichtiger als Studieren 46

46



DIGITALE ASSISTENTEN IN GEBÄUDE ...

Virtuelle Diener erobern Wohnzimmer und ganze Häuser. Doch die digitale Steuerung von Gebäuden steckt noch in den Kinderschuhen.



STATUS QUO

BLEIBEN SIE GANZ RUHIG!

Was Assistenzsysteme dürfen und was nicht, wird zu einer drängenden Frage 8

STANDPUNKTE

„KÜNSTLICHE INTELLIGENZ FÜR EIN GUTES LEBEN“

ZVEI-Präsident Michael Zieseimer im Gespräch mit Prof. Dr. Jana Koehler vom DFKI 12

PRAXIS

DIE SONNE AUF DEM SCHREIBTISCH

Adaptives Licht kann die Mitarbeiterzufriedenheit und die Produktivität steigern 16

FORSCHUNG

SEMANTIK STATT SCHNITTSTELLE

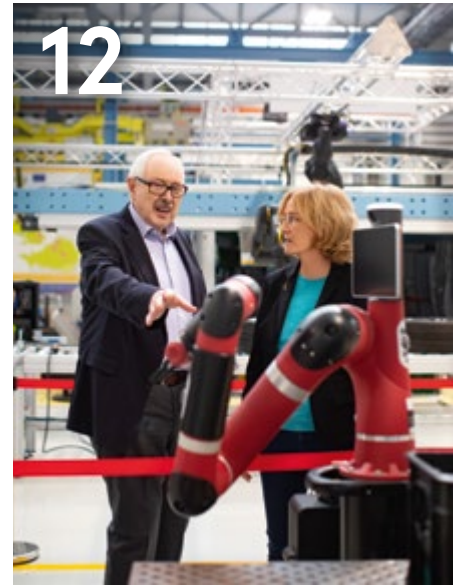
Wie smarte Gebäudetechnik herstellerübergreifend kommunizieren kann 20

PRAXIS

SMART AUF SCHWEIZERDEUTSCH

Immobilienwirtschaft und Elektroindustrie müssen enger zusammenarbeiten 22

12



16



20



Download & Bestellung
 Sie können die Ausgabe von AMPERE über den QR-Code downloaden oder unter zsg@zvei-services.de bestellen.
 QR-Code-Reader im App Store herunterladen und Code mit Ihrem Smartphone scannen.
 ISSN-Nummer 2196-2561
 Postvertriebskennzeichen 84617

... UND FABRIK

Automatisierung soll künftig vor allem dem Menschen dienen. Deshalb werden Assistenzsysteme auch in der Produktion immer wichtiger.



IMAGINE

FABRIK MIT FITNESSZONE

Eine Berufsschule ermöglicht Azubis praktische Erfahrungen mit Industrie 4.0 24

24



INFOGRAFIK

DAS BAND LÄUFT

Was mit Industrie 4.0 bislang erreicht wurde 36

LÄNDERREPORT

WEG VON DER INSEL

Indonesien ist Partnerland der Hannover Messe 2020: Warum eigentlich? 38

HEISSES EISEN

DIE RICHTUNG, IN DIE WIR GEHEN MÜSSEN

Barbara Frei, Europachefin von Schneider Electric, über effektiven Klimaschutz 44

44



REPORT

MENSCH, MASCHINE, MEHRWERT

In Zukunft werden Maschinen so bedient wie Computerspiele 26

CHEFSACHE

„GEWALTIGE EFFEKTE“

Siemens-Manager Dr. Jan Mrosik über die Zukunft der Automatisierung 30

30



Impressum

CHEFREDAKTEUR
Thorsten Meier

HERAUSGEBER
ZVEI-Services GmbH
Dr. Henrik Kelz, Patricia Sieglar (Geschäftsführung)
Lyoner Straße 9,
60528 Frankfurt am Main
+49 69 6302-412
zsg@zvei-services.de
www.zvei-services.de

ZSG ist eine 100-prozentige Servicegesellschaft des ZVEI – Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V.

ANSPRECHPARTNER ZVEI E.V.
Thorsten Meier (Abteilungsleiter Kommunikation und Marketing), meier@zvei.org
Karen Baumgarten, Sabrina Pfeifer (Referenten Kommunikation und Marketing), baumgarten@zvei.org, pfeifer@zvei.org
www.zvei.org

VERLAG, KONZEPT & REALISIERUNG
Publik. Agentur für Kommunikation GmbH
Rheinuferstraße 9, 67061 Ludwigshafen
Projektleitung: Stefanie Lutz,
s.lutz@agentur-publik.de

Inhalt: Redaktionsbüro delta eta Paschek & Winterhagen GbR

Art-Direktion: Barbara Geising

Korrektorat: exact! Sprachenservice und Informationsmanagement GmbH

ANZEIGEN
Dr. Henrik Kelz, kelz@zvei-services.de

DRUCK
SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG

Der Bezug des Magazins ist im ZVEI-Mitgliedsbeitrag enthalten. Alle Angaben sind ohne Gewähr, Änderungen vorbehalten. Nachdruck, Vervielfältigung und Online-Stellung nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers gestattet. Alle Rechte vorbehalten.

Stand: 3/2020

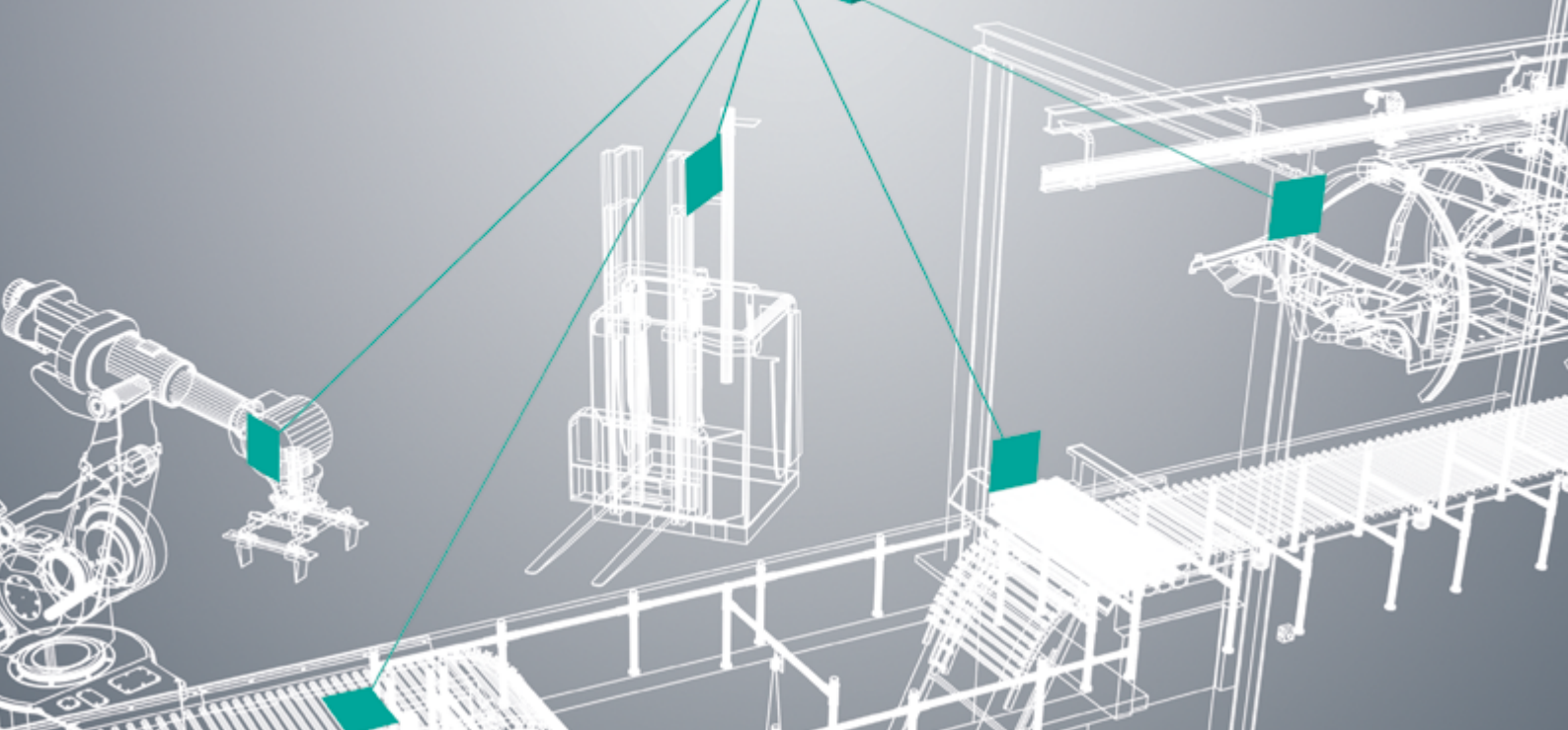


Dieses Magazin wurde auf FSC®-zertifiziertem Papier gedruckt. Mit der FSC®-Zertifizierung (Forest Stewardship Council) wird garantiert, dass sämtlicher verwendete Zellstoff aus nachhaltiger Forstwirtschaft stammt. Der FSC® setzt sich für eine umweltgerechte, sozial verträgliche und wirtschaftlich tragfähige Bewirtschaftung der Wälder ein und fördert die Vermarktung ökologisch und sozial korrekt produzierten Holzes.

Sensorik 4.0: Smart Sensors. Ideas beyond limits.

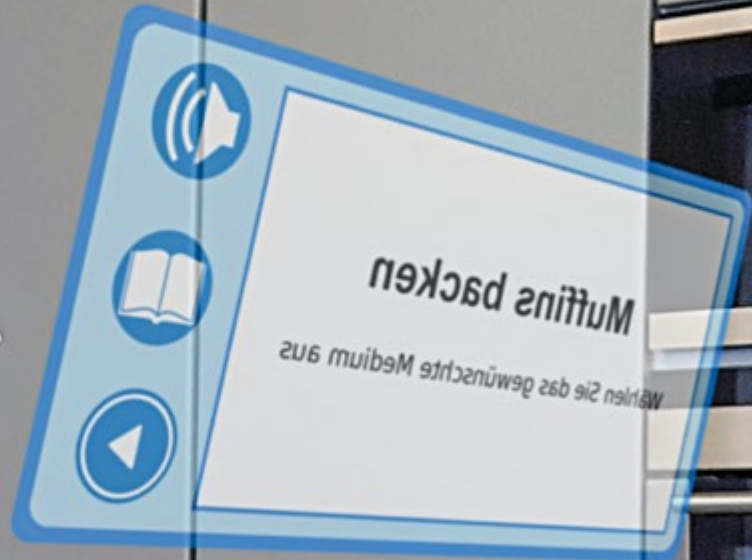
Industrie 4.0 beginnt im Sensor oder Feldgerät. Sie liefern die grundlegenden Daten für die digitale Vernetzung von Anlagen und Produktionsprozessen in einem „Internet der Dinge“. Mit seinen innovativen Sensor- und Interfacetechnologien ermöglicht Pepperl+Fuchs schon heute das intelligente Zusammenspiel von Prozess- und Produktionseinheiten.

Lassen Sie sich inspirieren unter
www.pepperl-fuchs.de/sensorik40



Gebacken bekommen

Text: Johannes Winterhagen



52.700

junge Menschen verließen laut Berufsbildungsbericht der Bundesregierung im Jahr 2017 die Schule ohne mindestens einen Hauptschulabschluss. Zwei Drittel von ihnen schließen keine Berufsausbildung ab.

DORTMUND, DEUTSCHLAND

Im Projekt „LernBAR“ untersucht die Technische Universität Dortmund, wie „Augmented Reality“ (AR) genutzt werden kann, um jungen Menschen mit Lernschwierigkeiten eine Ausbildung in der Hauswirtschaft zu ermöglichen. Didaktisch aufbereitete Handlungsanweisungen über die AR-Brille ermöglichen es, auch komplexere Abläufe zu trainieren, da die Hände frei bleiben und Prozesse so Schritt für Schritt erlernt werden können. Eine der großen Herausforderungen besteht darin, in den Lernszenarien die richtige Balance zwischen Selbststeuerung und Anleitung zu finden. Inklusion, so viel steht schon vor Abschluss des Forschungsprojektes fest, kann durch digitale Technologien gefördert werden.



Bleiben Sie ganz ruhig!

Zuhause, im Auto, im Beruf: In immer mehr Lebenssituationen greifen Menschen auf digitale Assistenten zurück, die auf Zuruf bereitstehen. Was diese Assistenzsysteme dürfen und was nicht, wird damit zu einer immer drängenderen Frage, die je nach Anwendung beantwortet werden muss.

Text: Johannes Winterhagen



Intelligente Lautsprecher:
Die Tech-Giganten aus dem
Silicon Valley drängen
ins Wohnzimmer.

in denen mindestens vier Personen leben. Nur wenige Nutzer versuchen allerdings, mit ihren virtuellen Mitbewohnern philosophische Gespräche zu führen. Laut einer ebenfalls im Jahr 2019 durchgeführten Studie des Sparkassen-Finanzportals sind die am häufigsten abgefragten Funktionen von intelligenten Lautsprechern: Nachrichten vorlesen, Musik oder Hörspiele streamen und Informationen im Internet suchen. Immerhin 21 Prozent steuern aber auch bereits einzelne Smart-Home-Funktionen per Sprachassistent.

Die intelligenten Lautsprecher, die technisch eigentlich nur eine Ein- und Ausgabeschnittstelle zwischen Mensch und Server des Anbieters darstellen, sind erst seit 2015 auf dem Markt. Für das Smart Home könnten sie so etwas wie den Turbolader darstellen, der eine ohnehin vorhandene Entwicklung deutlich beschleunigt. Und so lockt der Markt nicht nur die großen Tech-Giganten aus dem Silicon Valley, sondern auch Anbieter, die bewusst mit ihrer Neutralität werben – etwa die Telekom, die mit „Hello Magenta“ Hardware und Dienste mit besonders hohen Datenschutzstandards anbieten will. Ganz ohne Alexa kommt allerdings auch das Telekom-Angebot nicht aus, denn der deutsche Amazon-Dienst erreichte im Herbst 2019 die magische Marke von mehr als 10.000 „Skills“. Skills, zu Deutsch „Fähigkeiten“, sind das Pendant zu den Apps, die Nutzer auf ihren Smartphones und Tablets installieren: Kleine Softwarebausteine, mit denen ein einzelnes Gerät, eine Leuchte etwa, gesteuert wird oder über die Kochrezepte abgefragt werden können. ▶

Es tut mir leid. Ich weiß das nicht wirklich.“ Wer Apples Siri fragt, ob sie ein digitaler Assistent sei, erhält eine ausweichende Antwort. Amazons Alexa behauptet hingegen von sich, sie sei „Frauenpower aus der Steckdose“. Die meisten Nutzer scheinen die unklare Selbstaufkunft nicht zu stören. Der Postbank-Digitalstudie 2019 zufolge spricht bereits ein Drittel der Deutschen regelmäßig mit einem digitalen Assistenten, unter den 18- bis 39-Jährigen sogar jeder zweite. Ähnlich hoch ist mit 48 Prozent die Verbreitung in Haushalten,



Digitale Assistenten begleiten den Menschen künftig auf Schritt und Tritt.

Für die Anbieter klassischer Haustechnik bedeutet der Siegeszug von Alexa und Co. einen Paradigmenwechsel. Deutlich wird das anhand der Sicherheitstechnik für den Brand- und Einbruchschutz. „Das war bislang eine komplett abgeschottete Welt“, erläutert Peter Krapp, im ZVEI für den Fachverband Sicherheit verantwortlich. Nicht nur die Stromversorgung, sondern auch die Informationsübertragung wurde bislang streng von der restlichen Installation getrennt. „Dieses Prinzip bröckelt jedoch allenthalben“, stellt Krapp fest. „Wir beobachten eine Konvergenz der Systeme.“ Doch durch die Vernetzung stellen sich neue Fragen, wie Krapp anhand eines automatisierten Fensters darstellt: Im Normalbetrieb öffnet es abhängig von Luftqualität und Raumtemperatur oder auf Zuruf des Menschen. Kommt es jedoch zu einem Brand, muss das Fenster zwingend öffnen, um die Entrauchung zu gewährleisten. Es geht also um die Kontrolle – und letztlich auch um die Haftung im Fall der Fälle. Die normengerechte Übertragung der Brandmeldeanlage zur Feuerwehr muss beispielsweise eine Verfügbarkeit von mehr als 99,9 Prozent aufweisen. „Welcher Netzbetreiber garantiert so etwas?“, fragt Krapp. In der hohen Verfügbarkeit des künftigen Mobilfunkstandards 5G sieht er allerdings eine große Chance. Zumindest in größeren oder professionell genutzten Gebäuden könnte sich neben der Cloud-Nutzung auch das Edge-Computing auf kleinen dezentralen Servern durchsetzen, ähnlich jenen Konzepten, die für die 5G-Nutzung in modernen Fabriken erprobt werden.

Welche Funktionen in intelligenten Gebäuden künftig durch digitale Assistenten gebündelt werden, ist noch offen. Zum einen aus rechtlichen Gründen, denn sicherheitsrelevante Systeme sind in Deutschland durchreglementiert. Zum anderen geht es aber auch darum, wo eine Integration in übergeordnet steuernde Assistenten überhaupt sinnvoll ist. Krapp bemüht das Bild eines Schweizer Taschenmessers:

Es besticht gerade dadurch, dass man mit ihm nicht nur schneiden, sondern auch Dosen öffnen oder kleine Äste zersägen kann. „Wenn man aber so viel hineinpackt, dass das Taschenmesser zwei Kilo wiegt, ist eine sinnvolle Nutzung nicht mehr möglich“, resümiert Krapp.

In absehbarer Zeit wird es den einen digitalen Assistenten nicht geben, der den Menschen auf Schritt und Tritt begleitet. Vielmehr wird ihn eine ganze Heerschar virtueller Butler umgeben, zuhause, im Büro und nicht zuletzt im Auto. Der digitale Assistent im Cockpit ist für die Autohersteller mehr als nur eine Schnittstelle, um Navigationsziele oder den Lieblingsradiosender abzurufen. Die Interaktion mit dem Assistenten prägt die Nutzer- und damit die Markenwahrnehmung stärker als die Anzahl der PS unter der Haube. Dementsprechend groß ist der Aufwand, mit dem die mobilen Assistenten weiterentwickelt werden. Für die 2018 erstmals vorgestellte neue Infotainment-Generation MBUX entwickelte Mercedes-Benz einen eigenen Sprachassistenten. George Massing, beim Hersteller für die Digitalisierung im Fahrzeug verantwortlich, begründet diesen Schritt so: „Für mich bedeutet Sprache Identität – die wollen wir nicht aufgeben. Ja, es wäre einfach gewesen, Alexa oder Siri in unsere Fahrzeuge zu integrieren. Aber wir hätten damit aus meiner Sicht unsere Mercedes-Benz-Identität ein Stück weit aufgegeben.“ Auch die Zulieferer von Autoelektronik beschäftigen sich mittlerweile intensiv mit digitalen Assistenten. So führte Continental im Entwicklungszentrum Singapur jüngst eine Probandenstudie im Fahr Simulator durch. Das Ziel: Herauszufinden, wie ein gestresster Autofahrer in chaotischen Verkehrssituationen auf Hinweise wie „Bleiben Sie ganz ruhig!“ reagiert. Das eingespielte Szenario war fest programmiert, der Proband konnte lediglich lenken, Gas geben und bremsen.

Cockpits: Autohersteller versuchen, ihre Markenidentität zu bewahren.





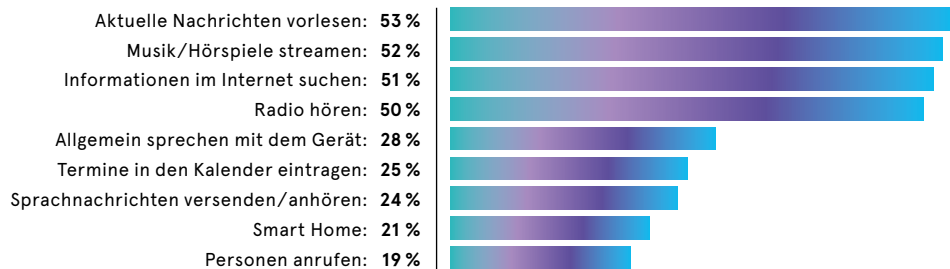
Arbeitsplatz: Expertensysteme können nur unterstützen, nicht entscheiden.

Die überwältigende Mehrheit der Teilnehmer, so Studienleiter Albert Chen, sei nachweislich besser gefahren. Nun soll eine neue, vollständig dialogfähige Variante des Assistenzsystems programmiert werden.

Erst recht vielfältig wird die Welt der Assistenzsysteme im professionellen Bereich. Wo es gilt, komplexe Produktionsanlagen, Stromnetze oder Systeme zur Verkehrsbeeinflussung zu steuern, erhält der Mensch immer häufiger Unterstützung durch maschinelle Systeme. Zwar halten auch hier Sprach- und Gestensteuerung aus der Unterhaltungselektronik Einzug (siehe Beitrag auf Seite 26), doch die Informationsverarbeitung findet auf abgeschotteten Servern statt. Wichtiger als die Mensch-Maschine-Schnittstelle ist in hochspezialisierten Systemen ohnehin die Entscheidungsfindung, die immer häufiger auf lernenden Algorithmen basiert. Doch David Spiegelhalter, Professor für Statistik an der Cambridge-Universität, warnt: „In komplexen Systemen sind wir Menschen den angeblich so intelligenten Maschinen weit überlegen, weil wir kausale Abhängigkeiten und Wechselwirkungen verstehen, wo Algorithmen nur Korrelationen erkennen.“ Anders formuliert: Die Rolle der Maschine bleibt die eines blitzschnell denkenden und hilfreichen Butlers. Was serviert wird, bestimmt der Mensch. □

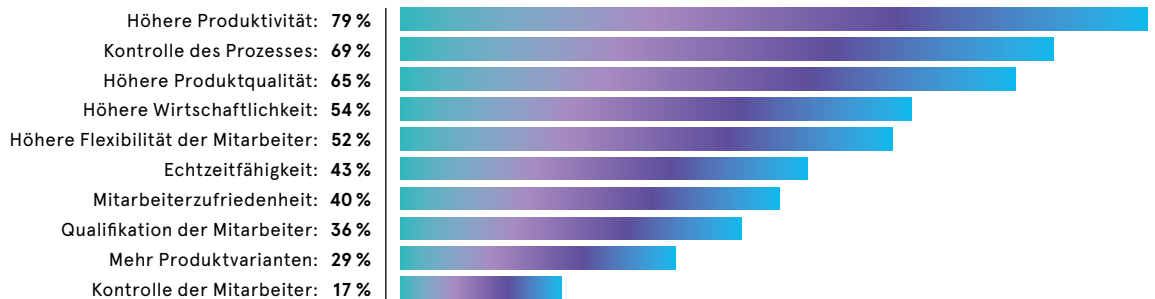
WUNSCH UND WIRKLICHKEIT

DEUTSCHE NUTZEN INTELLIGENTE LAUTSPRECHER FÜR ...



Quelle: Splendid Research: Digitale Sprachassistenten. Repräsentative Umfrage im Auftrag des Sparkassen-Finanzportals, 2019

WAS SICH UNTERNEHMEN VON DEM EINSATZ DIGITALER ASSISTENZSYSTEME IM EIGENEN BETRIEB ERHOFFEN



Quelle: Fraunhofer IAO: Potenziale digitaler Assistenzsysteme. Studie, 2019

Illustration: iStock.com/UntoneVector, shutterstock.com/Pavel Vinnik

„Künstliche Intelligenz für ein gutes Leben“

Digitale Assistenzsysteme, basierend auf Künstlicher Intelligenz, sollen den Menschen in immer mehr Lebensbereichen unterstützen. Über den gesellschaftlichen Nutzen diskutiert ZVEI-Präsident Michael Ziesemer mit Prof. Dr. Jana Koehler, die am Deutschen Forschungsinstitut für Künstliche Intelligenz den Forschungsbereich „Algorithmic Business and Production“ leitet.

Text: Johannes Winterhagen | Fotografie: Alexander Grüber

Wann haben Sie zum letzten Mal mit Alexa oder Siri gesprochen?

KOEHLER: Am Montag. Ich nutze Alexa vor allem, um Radio zu hören.

ZIESEMER: Vorgestern habe ich Siri genutzt, um eine Nachricht zu diktieren.

Ärgern Sie sich nicht manchmal darüber, wie wenig diese digitalen Assistenten verstehen?

KOEHLER: Ich teste solche Systeme regelmäßig, zum Beispiel wie gut die Kontexterkennung ist. Etwa durch die Aufforderung: Spiel den Sender, den wir gestern gehört haben. Das kann Alexa leider noch nicht.

ZIESEMER: So systematisch mache ich das natürlich nicht. Ich benutze Spracherkennung hauptsächlich während des Autofahrens, etwa um das Telefon zu bedienen. Dabei kommt es allerdings häufig zu Missverständnissen, jedes dritte oder vierte Mal. Mehr Intelligenz wünsche ich mir aber vor allem von meinem Navigationssystem. Es sollte lernen, wenn ich einen anderen als den vorgeschlagenen Weg bevorzuge.

KOEHLER: Das weist darauf hin, dass wir die Beziehung

Mensch-Maschine neu denken müssen. Maschinen müssen Erfahrungen von uns besser übernehmen können. Technisch wäre das auch heute für Ihr Navigationssystem machbar, es ist nur bis jetzt in den Diensten noch nicht so vorgesehen.

Stellen wir diesen digitalen Assistenten nicht oft einfach die falschen Fragen?

KOEHLER: Vieles ist tatsächlich Spielerei, so wie der Kühlschrank, der selbstständig Lebensmittel bestellt. Aber denken wir an den Einsatz Künstlicher Intelligenz in der Radiologie zur Verbesserung von medizinischen Bildern oder zur Optimierung von Verkehrsflüssen. Da sind gewaltige Fortschritte zu beobachten.

ZIESEMER: Die gesamte Digitalisierung hat wichtigere Ziele, als den Einsatz von Werbung zu optimieren. Produktivität und Klimaschutz zum Beispiel. Und vieles, was da vielleicht kommen mag, kennen wir noch gar nicht. Durch Brillen und Hörgeräte optimieren wir seit Langem unsere physische Unzulänglichkeit, durch Antriebe und Hydraulik verstärken wir >

Prof. Dr. Jana Koehler führt ZVEI-Präsident Michael Zieseemer durch ein Labor des DFKI.



„Wir haben noch kein Vertrauen in Künstliche Intelligenz.“

PROF. DR. JANA KOEHLER

unsere Kraft. Warum sollten wir nicht auch – solange der Werkzeugcharakter erhalten bleibt – unsere kognitiven Fähigkeiten verbessern? Wichtig ist, dass der Mensch weiter die Verantwortung für seine Entscheidungen trägt.

Viele KI-Verfahren erlauben es allerdings nicht nachzuvollziehen, wie bestimmte Entscheidungsvorschläge zustande kommen.

KOEHLER: Lernende Systeme entdecken komplexe statistische Zusammenhänge, was aber nicht notwendigerweise Kausalitäten spiegelt. Das ist ein großes Thema für die Forschung, aber lösbar. Mustererkennung basiert auf der statistischen Auswertung hochdimensionaler Daten. Hochdimensional bedeutet: im Millionenbereich. So treffen Menschen keine Entscheidungen. Also brauchen wir Abstraktionsschichten, ähnlich denen, mit denen Menschen die Vielzahl vorliegender Informationen sehr schnell filtern. Das technisch zu lösen, ist eine große Herausforderung. In meiner Forschung beschäftige ich mich nicht nur mit Vorhersage und Entscheidung, sondern auch mit Aktion. Denn auf die Aktion kommt es am Ende an, vor allem wenn es um mehr als das Einblenden von Werbung geht.

ZIESEMER: Gleichzeitig ist das Potenzial in anderen Anwendungen sehr viel höher. So wäre die Energieeinsparung enorm, wenn wir Wettervorhersage und Heizung und Belüftung unserer Gebäude verknüpfen. Heutige Regelungen basieren auf dem Istzustand, das führt permanent zu Überschwingern. Ich will aber noch einmal auf die Transparenz zurückkommen. Denn auch ein statistischer Zusammenhang kann beschrieben werden. Und er muss beschrieben werden, sonst bekommen wir die Akzeptanz für KI-Technologien nicht.

KOEHLER: Ich würde da differenzieren. Lernverfahren führen ja erst einmal zu Prognosen. Erst danach werden Entscheidungen getroffen. Das sind unterschiedliche Methoden mit unterschiedlicher Transparenz. Entscheidungsmodelle können durchaus transparent gestaltet werden. Für mich hat das auch ein wenig mit Vertrauen zu tun. Wenn ich nur an mein Auto denke: Ich habe keine Ahnung, wie die Bremsen funktionieren, aber sie tun es. Nach 70 Jahren Forschung kommt Künstliche Intelligenz jetzt in breite Anwendungen, da haben wir dieses Vertrauen noch nicht.

ZIESEMER: Transparenz ist aber – neben einem entsprechenden Nutzen – die Voraussetzung für Vertrauen. Das kann nicht nur eine Frage der Wissenschaft sein, sondern hängt auch von der Kommunikation der Industrie ab. Wir müssen darauf achten, die Zivilgesellschaft mitzunehmen.

KOEHLER: Das kann ich nur unterstreichen. Nicht zuletzt hängt das Vertrauen auch am Geschäftsmodell. Gerade im Internetbereich haben wir in den letzten Jahren viele Lösungen gesehen, die Menschen zu Recht beunruhigen. Etwa Geschäftsmodelle, die scheinbar auf Gratisdienstleistungen, in Wirklichkeit aber auf der unkontrollierten Verwendung der Nutzerdaten beruhen.

„Es geht nicht um Mensch oder Roboter, sondern um Mensch und Roboter.“

MICHAEL ZIESEMER

Ganz anders sieht das Geschäftsmodell für den Einsatz intelligenter Roboter in der Fabrik aus. Wann kann man einem Roboter wie einem Lehrling einfach zuzurufen: Such mir mal einen Schraubendreher?

KOEHLER: Das wird noch etwas dauern, funktioniert in einfacher Form aber schon jetzt im Labor. Ich denke aber, Entwicklungen, die den Menschen nur als Kostenfaktor betrachten, gehen ohnehin in die falsche Richtung. Ich bin davon überzeugt, dass wir zurückfinden in eine Betrachtung des Menschen als Quelle der Wertschöpfung und der Kreativität. Momentan betrachten wir nur einzelne Prozessschritte und versuchen, diese so hoch zu automatisieren wie möglich. Das sind lokale Optimierungen, die positive Effekte haben können. Wenn wir aber die komplette Gesellschaft anschauen, dann ist ein solches System nicht mehr so effizient – etwa wenn ich mir die Verarmung vieler Menschen in Deutschland anschau. Das kostet uns auch etwas! Der Mensch braucht Aufgaben, nicht mehr Sozialhilfe.

ZIESEMER: Der Mensch will nicht alimentiert werden. Deswegen bin ich auch gegen ein bedingungsloses Grundeinkommen. Stattdessen müssen wir Stellen schaffen. Ich bin da aber auch optimistisch: Die eigentliche physische Wertschöpfung ist viel weniger von der Digitalisierung betroffen als die administrativen und logistischen Prozesse um die Fertigung herum. Die Flexibilität des Menschen ist nicht zu schlagen. Es ist also nicht Mensch oder Roboter, sondern Mensch und Roboter. Zumal neue, datengetriebene Dienstleistungen neue Stellen schaffen. Nur sind dabei die Anforderungen andere, die Tätigkeiten sind in der Regel interdisziplinärer und kommunikativer. Deshalb müssen wir stark in Weiterbildung investieren.

KOEHLER: Das kann ich aus Projekten am DFKI bestätigen. So arbeiten wir beispielsweise mit der Textilindustrie zusammen. In dieser Branche landet jedes zweite Kleidungsstück im Müll, ohne dass es getragen wird. Eine enorme Ressourcenverschwendung, die daraus resultiert, dass die langfristigen Planungszyklen für Beschaffung, Produktion und Logistik



Prof. Dr. Jana Koehler leitet den Forschungsbereich „Algorithmic Business and Production“ am Deutschen Forschungsinstitut für Künstliche Intelligenz in Saarbrücken.

und die volatile Nachfrage nicht zusammenpassen. Digitalisierung und insbesondere KI-Technologien können dazu beitragen, dass Planungsprozesse schneller und dynamischer werden. Zudem führt die höhere Dynamisierung in der Textilbranche dazu, dass die Produktion nach Europa zurückkehrt, zumindest an den Rand von Europa. Wenn wir die Produktion noch ein wenig stärker automatisieren, dann haben wir auch wieder Textilfabriken in Deutschland. Gleiches gilt beispielsweise für Kabelsätze im Automobil, wo die manuelle Montage schon aufgrund der immer kleiner werdenden Komponenten an Grenzen stößt.

Da müsste die Politik ja jubeln.

ZIESEMER: Zunächst muss die Wirtschaft ziehen. Das tut sie aber auch. Dann müssen die Gewerkschaften mitmachen – und das tun sie auch. Wenn wir die Stärken, die wir ohnehin haben, etwa als Ausrüster für die Fabriken der Welt, mit fortschrittlichen KI-Methoden verbinden, werden wir an Wettbewerbsfähigkeit gewinnen. Der Unterschied hinsichtlich des Lohnniveaus verschwindet dadurch nicht, wird aber weniger relevant. Stattdessen zählen die Nähe zum Kunden und die Qualität. Das ist auch unsere Botschaft an die Politik: Während die USA sich hauptsächlich auf den KI-Einsatz in Angeboten für Konsumenten konzentrieren und China viel Geld in den KI-Einsatz zur Überwachung der eigenen Bevölkerung steckt, kann Europa eine dritte Position einnehmen.

Das wäre dann die KI für die freie Welt.

KOEHLER: Ich würde es KI für ein gutes Leben nennen.
ZIESEMER: Und ich eine KI für den B2B-Einsatz.

Michael Zieseemer ist Präsident des ZVEI und Vizepräsident des Verwaltungsrates von Endress+Hauser.



Beides ist Zielrichtung der Ende 2018 im Bundeskabinett verabschiedeten KI-Strategie. Spüren Sie davon schon etwas?

KOEHLER: Definitiv. Wir bekommen jetzt doppelt so viele Mittel für freie Forschung. Das ist noch immer ein kleiner Betrag, doch er ermöglicht uns beispielsweise, das zuvor erwähnte Optimierungsproblem in der Textilindustrie in Ruhe anzuschauen.

ZIESEMER: Natürlich könnten wir über die genannten drei Milliarden Euro diskutieren und fragen, wie viel Geld wirklich hinzukommt und was nur umgeschichtet wird. Aber das wirklich Motivierende an der KI-Strategie sind für mich die genannten zusätzlichen 100 Professuren. Das ist ein klares, überprüfbares Ziel. Neben Geld und guten Köpfen ist für Deutschland entscheidend, dass wir schneller von der Wissenschaft in die Anwendung kommen.

KOEHLER: Das darf aber nicht nur von staatlicher Förderung abhängen.

ZIESEMER: Sehe ich genauso. Wir brauchen mutige unternehmerische Entscheidungen! Dazu gehört auch, schnell kleine Pilotprojekte zu starten und nicht immer gleich nach der perfekten, allumfassenden Lösung zu suchen.

KOEHLER: Und viel Geld hilft sowieso nicht immer viel. Alexa und Siri sind Produkte von Unternehmen, die ursprünglich von drei bis fünf Menschen gegründet wurden.

Frau Professor Koehler, Herr Zieseemer, herzlichen Dank für das Gespräch. □

Die Sonne auf dem Schreibtisch

Mit einem neuen Campus in Köln will Trilux zeigen, wie adaptives Licht zur Produktivität und Zufriedenheit der Mitarbeiter beitragen kann. Doch noch steckt der Markt für „menschenzentriertes Licht“ in den Kinderschuhen.

Text: Johannes Winterhagen



So viel natürliches
Licht wie möglich:
Büroetage auf dem
Trilux-Campus



Die Wolke reißt auf und lässt im langsamen Wechsel das Licht auf den breiten Treppenaufgang fallen. Die Wolke im Foyer besteht allerdings nicht aus Wasserdampf, und was wie natürlich einfallendes Sonnenlicht wirkt, wird in Wirklichkeit von Tausenden winzigen, einzeln ansteuerbaren Leuchtdioden produziert. Auf dem neuen Lichtcampus, den Trilux Anfang 2019 in Köln eröffnet hat, begrüßt diese Installation die Besucher. Ganz und gar technische Ästhetik, ist sie doch Symbol für einen wichtigen Trend in der Branche: Es geht nicht mehr nur darum, möglichst viele Leuchten zu verkaufen, sondern darum, eine für den Menschen optimale Lichtsituation zu schaffen. „Human Centric Lighting“ nennen das Experten. Ein wichtiger Baustein des Konzepts: Das technisch erzeugte Licht soll das Sonnenlicht ergänzen, nicht ersetzen. Das bedingt zunächst eine andere Architektur, denn Bürogebäude werden heute in der Regel so geplant, dass die Flächen optimal ausgenutzt werden – wo dann kein natürliches Licht hinfällt, werden eben Leuchten an die Decke gehängt.

Bei der Planung des Lichtcampus ist Trilux anders vorgegangen: Maßgabe für die Architekten war zunächst, dass das Gebäude so viel natürliches Licht eintreten lässt, wie irgend möglich. Das führt zu

„Experten für Digitalisierung sind nicht leicht zu finden. Da hilft ein hochmoderner Arbeitsplatz.“

JOACHIM GEIGER,
GESCHÄFTSFÜHRER TRILUX

einer ungewöhnlichen Gestaltung des eigentlich streng kubischen Baukörpers: Ein Teil der Fenster ist nicht bündig in die Fassade eingelassen, sondern fächerförmig angeordnet, um möglichst viel Licht einzufangen. Auch beim Innenausbau wurde darauf geachtet, dem Licht möglichst wenige Barrieren entgegenzusetzen. Das gilt für die Einzelbüros und die Bespre-

chungsräume auf der Geschäftsführungsetage, sie sind konsequent verglast. „Anfangs war es wirklich ungewohnt, vertrauliche Zahlen hinter Glaswänden zu diskutieren“, sagt Joachim Geiger, der für Marketing und Vertrieb verantwortliche Geschäftsführer.

Bis zu 200 Mitarbeiter sollen künftig in den Großraumbüros arbeiten. Die höhenverstellbaren Schreibtische stehen in einem von drei Seiten verglasten Raum in kleinen Gruppen zusammen. Besprechungsräume und ein zentraler Tisch, der für die Mittagspause genutzt werden kann, dienen als Ort des Austausches. Alle Leuchten sind vernetzt und dazu in der Lage, sich dem einfallenden Sonnenlicht anzupassen. Dabei variiert nicht nur die Leuchtstärke, sondern auch die Lichtfarbe im Lauf des Tages: Morgens ist es kälter und blauer, mittags sehr weiß und abends wird es wärmer, besitzt also einen höheren Rotanteil. „Wir unterstützen damit den Tagesrhythmus ▷

Ohne Deckenleuchten: Digital gesteuerte Schreibtischlampen sorgen für das Raumlicht.

In Deutschland existieren laut Institut der deutschen Wirtschaft (Köln) mehr als

320.000

Bürogebäude.

des Menschen, der wesentlich durch das Licht gesteuert wird“, erläutert Geiger. Seit der britische Neurowissenschaftler Russell Foster im Jahr 2002 die Ganglienzellen entdeckte, hat eine Vielzahl von Einzelstudien gezeigt, dass die Lichtfarbensteuerung die Konzentrations- und Leistungsfähigkeit des Menschen unterstützen kann.

Für den ersten Stock hat sich Trilux eine radikale Lösung einfallen lassen: Über den Schreibtischen gibt es keinerlei Deckenleuchten mehr, auch Stehleuchten sucht man vergebens. Stattdessen strahlen die Leuchten auf den Schreibtischen ihr Licht nach oben und nach unten ab – und das über die weiße Decke reflektierte Licht schafft die benötigte Grundhelligkeit im gesamten Raum. Dabei kommunizieren alle Leuchten miteinander, sodass eine vollständig gleichmäßige Ausleuchtung erzielt wird. Die Lichtfarbe wird zum einem durch Grundkennlinien vorgegeben, die sich an der geografischen Position und somit am Sonnenauf- und -untergang orientieren. Zum anderen nehmen Außensensoren am Gebäude den witterungsbedingt variierenden Lichteinfall wahr. Helligkeit und Lichtfarbe des nach unten auf

LICHT ERLEBEN

Die Light + Building 2020 findet vom 8. bis zum 13. März 2020 statt. Der ZVEI ist seit vielen Jahren Partner der Messe und organisiert vor Ort unter anderem ein Technologieforum (Halle 12.1, Stand D86) und das Intersec Forum (Halle 9.1, Stand D40) für Sicherheit und Cybersicherheit. Die ZVEI-Lounge befindet sich in Halle 4.0.

den eigenen Schreibtisch einfallenden Lichtes kann jeder Mitarbeiter über sein Smartphone individuell anpassen. Die Lösung soll Geiger zufolge aber nicht nur die Zufriedenheit der Mitarbeiter erhöhen, sondern auch eine Chance für Arbeitgeber bieten: Denn für Schreibtischleuchten wird keinerlei Deckeninstallation benötigt, sodass die Raumaufteilung jederzeit flexibel geändert werden kann.

Ein Markt für Human Centric Lighting entsteht gerade erst. Zwar bietet eine adaptive Helligkeitssteuerung durchaus auch wirtschaftliche Vorteile. „Durch den geringeren Stromverbrauch und die längere Haltbarkeit sinken die Kosten für den Betreiber im Vergleich zu einer Standard-LED-Lösung noch einmal um zehn bis 15 Prozent“, so Geiger. Doch für eine breite Marktdurchdringung braucht es andere Argumente. Zum Beispiel den nach dem Bauboom in vielen Städten wieder zunehmenden Leerstand an Gewerbeimmobilien. Und noch wichtiger: den wachsenden Bedarf an hoch qualifizierten Arbeitskräften. Aus eigener Erfahrung berichtet Geiger: „Experten für Digitalisierung und Vernetzung sind nicht leicht zu finden. Da hilft es, wenn man solchen Menschen einen hochmodernen Arbeitsplatz präsentieren kann.“ Die Chance, ihre Büros zumindest lichttechnisch aufzurüsten, haben viele Unternehmen demnächst. Denn die immer noch in Millionen Büros verwendeten linearen Leuchtstoffröhren dürfen ab September 2023 nicht mehr in den Verkehr gebracht werden. □

Foto: TRILUX GmbH & Co. KG



Licht aus der Cloud:
Installation über dem
zentralen Versamm-
lungsbereich



Pushing Performance

**MEINE MISSION:
ZUKUNFTSSICHERE
INFRASTRUKTUR FÜR IIoT
IN DER FELDEBENE**



HARTING T1 Industrial - Der Standard für das IIoT

Single Pair Ethernet (SPE) wird die Industrie revolutionieren. Noch nie war es so einfach, auch kleine Sensoren an das Internet anzubinden. Wir haben mit dem HARTING T1 Industrial den Trend zu einpaariger Verkabelung erkannt, in Abstimmung mit Anwendern Standards definiert und nun Schnittstellen in die Serie umgesetzt. Drei wichtige Schritte die unseren Anwendern zeigen: SPE ist nicht nur eine kurzfristige Erscheinung sondern ein investitionssicherer Standard für IIoT in der Feldebene.

Lernen Sie unseren HARTING T1 Industrial auf der HANNOVER MESSE (Halle 12, D03) kennen.

www.harting.com/single-pair-ethernet



Semantik statt Schnittstelle

Wie kann smarte Gebäudetechnik flexibel und herstellerübergreifend miteinander kommunizieren? Das untersuchen DFKI und ZVEI gemeinsam mit der FH Dortmund und dem Start-up IoT connctd in einem Forschungsprojekt. Kernstück ist ein „Semantic Building Lab“ in Berlin.

Text: Laurin Paschek

Die Vision ist schon da: Ein smartes, vernetztes Haus, das maximalen Komfort mit minimalem Energieeinsatz und höchster Ressourceneffizienz verbindet. Es temperiert den Innenraum erst dann in den Wohlfühlbereich, wenn die Bewohner auch tatsächlich nach Hause gekommen sind. Bevor es das ohnehin sehr effiziente Licht einschaltet, prüft es, ob nicht besser die Jalousien hochzufahren wären – und fragt über einen Sensor ab, ob es draußen dafür hell genug ist. Und wenn es dem Bewohner beliebt, freitags nach Feierabend zu baden, dann lässt es auf den Punkt das Badewasser ein. Bei alledem verhält es sich im Stromnetz äußerst sozial. Große Verbraucher wie die Ladestation für das Elektroauto werden nur dann aktiviert, wenn das Smart Grid schwache Auslastung meldet – ansonsten schaltet es die haus-eigene Speicherbatterie zu. Und ist gerade Strom im Überfluss vorhanden, puffert das Haus elektrische Energie im Warmwassertank. So wird es zum aktiven Teilnehmer im öffentlichen Versorgungsnetz.

„Wenn es um die Automatisierung von Gebäuden geht, sind viele smarte Technologien schon heute vorhanden“, sagt Torsten Sommer, der für das auf Vernetzungstechnologien spezialisierte Berliner Start-up IoT connctd arbeitet. „Es handelt sich dabei aber immer um Insellösungen, die von Hand programmiert sind und somit Unikate darstellen.“ Das reiche aber keinesfalls aus. „Um im internationalen Wettbewerb mit den großen Internetriesen mithalten, muss der deutsche Mittelstand einen gemeinsamen Weg finden“, fordert Sommer. „Einzelne Technologien und Systeme müssen in der Lage

sein, flexibel miteinander zu kommunizieren – und dazu braucht es vorwettbewerbliche Forschung.“

Wie das funktionieren kann, untersucht IoT connctd derzeit zusammen mit dem DFKI als Konsortialträger, der FH Dortmund und der Forschungsvereinigung des ZVEI im Projekt „SENSE – semantisches, interoperables Smart Home“, das vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) gefördert wird. Kernstück des Projekts ist ein 60 Quadratmeter großes „Semantic Building Lab“ in einem Co-Working-Space im Berliner Stadtteil Wedding. „Hier können die Unternehmen auf neutralem Boden zusammenkommen, um gemeinsam an neuen Technologien zu forschen“, beschreibt Torsten Sommer, der das Lab leitet. „Das ist wichtig, denn wer jetzt nicht bei der Digitalisierung einsteigt, der wird früher oder später vom Markt verschwinden – ganz egal, wie gut seine Marktposition heute ist.“

Sommer tritt vor eine große, modular aufgebaute Demo-Wand, auf der die Forscher verschiedene Einzeltechniken wie Sensoren, Lampen und Lautsprecher installiert haben. Ihr Ziel ist, diese Techniken möglichst umfassend und effizient für das Gesamtsystem Smart Home zu nutzen. Ihr Mittel dazu heißt: Zweckentfremdung. „Viele Einzelgewerke haben Bestandteile, die auch für ganz andere Systeme verwendet werden können“, sagt Sommer. „So lässt sich zum Beispiel ein Temperatursensor nicht nur zur Steuerung der Klimatechnik, sondern auch als Indiz für eine offene Haustür nutzen – oder die RGB-Beleuchtung eines Lautsprechers mit Akku zur Notbeleuchtung, wenn die Sicherung rausgeflogen ist.“ Wenn man sich erst einmal auf diesen Pfad gebebe,



eröffne sich ein ganzes Füllhorn an Möglichkeiten. Stellt die Gebäudetechnik beispielsweise die Wahrscheinlichkeit eines Einbruchs fest, dann könne die Straßenlaterne, die vor dem Haus steht, zur Warnung blinken. Sommer: „Diese Möglichkeiten muss der Mittelstand nutzen, um Anbietern wie Amazon oder Google Paroli bieten zu können.“

Als gemeinsame Plattform verwenden die Forscher das „Web of Things“, einen Teilbereich des Internets der Dinge. Bei diesem Konzept werden die smarten Gegenstände ins Web integriert, nutzen die existierenden Web-Standards und kommunizieren so mit anderen Gegenständen. Der Clou, so Sommer: „Wenn die Funktionen semantisch beschrieben werden, dann ist es auch möglich, sie in Unterfunktionen zu zerlegen. Das wiederum ist die Voraussetzung, um diese Unterfunktionen auch für andere Systeme zu nutzen.“

Das SENSE-Forschungsprojekt läuft noch bis Oktober 2020, aber ein weitaus größeres Nachfolgeprojekt steht bereits an. Ab 2020 soll mit dem Projekt „ForeSight“ eine Plattform für kontextsensitive, intelligente und vorausschauende Smart-Living-Services aufgebaut werden. Dabei wollen die 17 Konsortialpartner unter Führung des ZVEI untersuchen, wie die semantisch aufbereiteten Daten für KI und Maschinenlernen genutzt werden können, damit das Smart Home seine Bewohner auch proaktiv und vorausschauend unterstützt. Die Erwartungen sind hoch: Das Projekt ForeSight zählt bereits zu den Gewinnern des vom BMWi ausgeschriebenen Innovationswettbewerbs „Künstliche Intelligenz als Treiber für volkswirtschaftlich relevante Ökosysteme“. □

SEMANTISCHE INTEROPERABILITÄT

Klassisch programmierte Schnittstellen reichen nicht immer aus, um die Kommunikation zwischen verschiedenen Systemen dauerhaft sicherzustellen. Schon zwischen den Produktgenerationen des gleichen Herstellers kann es Probleme geben. Und spätestens, wenn es um übergreifende Vernetzung geht, dann braucht es einen anderen Ansatz: die semantische Interoperabilität ohne feste Schnittstellenbeschreibung. Das Prinzip: Die Eigenschaften der Systeme werden nicht mit festen Parametern hinterlegt, sondern die Funktionsweisen werden in einer gemeinsamen Sprache beschrieben. Bei einem Türschloss wäre also nicht zu hinterlegen, dass es immer 30 Millimeter lang ist, sondern genau zu beschreiben, wie es funktioniert. Ein anderer Anbieter kann auf dieser Grundlage dann sein System auf den elektronischen Öffnungsmechanismus abstimmen.



Smart auf Schweizerdeutsch

In Oensingen, eine knappe Fahrtstunde südlich von Basel, hat der Schweizer Immobilienkonzern Bonainvest ein „Smart Living Loft“ eingerichtet. Bei einem Besuch vor Ort wird schnell klar: Damit Gebäude intelligenter werden, müssen sich Immobilienwirtschaft und Elektroindustrie stärker vernetzen.

Text: Johannes Winterhagen



Steuerung per App
Technisch erfolgt die Kommunikation im Smart Living Loft über ein zentrales Funkmodul.



Energiemanagement
Nicht nur sparen, etwa durch LED-Beleuchtung, sondern sogar zurückgewinnen, etwa aus dem Duschwasser.

Alain Benz nimmt seinen Schlüsselbund aus der Akten tasche und hält einen kleinen Schlüsselanhänger vor ein Feld neben der Eingangstür. Die Schiebetür öffnet sich, er betritt das Foyer und wendet sich einem Aluminiumkasten zu. An dessen Vorderseite befinden sich Türen in verschiedenen Größen. Wieder greift Benz zum Schlüsselanhänger, hält ihn an den Kasten, und eine der Türen öffnet sich wie von Geisterhand. Benz entnimmt ein Paket und sagt: „So einfach kann es sein, ein Paket zu bekommen.“ Die Paketstation im Eingangsbereich ist Teil des Smart Living Lofts, das Benz für seinen Arbeitgeber, den Schweizer Immobilienkonzern Bonainvest, eingerichtet hat. Die Station dient als Beispiel für smarte Technologien, die sowohl jungen Berufstätigen als auch gehbehinderten älteren Menschen dienen sollen.

Nichts ist in der Musterwohnung dem Zufall überlassen. Die überall eingebauten elektrisch bewegten Schiebetüren zum Beispiel machen es Rollstuhlfahrern einfach, sich ohne Hilfe zu bewegen. „Smart ist für uns alles, was ein gutes Leben ermöglicht“, sagt Benz. „Und zwar nicht nur hier und heute, sondern auch im Alter, wenn die körperlichen oder gar die geistigen Kräfte nachlassen.“ Der Gründer und Verwaltungsratsvorsitzende von Bonainvest, Ivo Bracher, begann vor 35 Jahren, über altersgerechtes Wohnen nachzudenken, als seine an den Rollstuhl gefesselte Großmutter umziehen musste. Dennoch will er sein Geschäftsmodell nicht auf Altenwohnanlagen reduziert sehen. „Was die Lebensqualität junger Menschen erhöht, dient auch älteren“, sagt Bracher. Das gilt nicht nur für smarte Technologien, sondern auch für die Dienstleistungen, die er über die Tochterfirma Bonacasa anbietet: einen zuverlässigen Reinigungsservice oder einen zeitweise persönlich anwesenden Concierge zum Beispiel.

In dem smarten Loft sind Küchengeräte, Leuchten, schlicht alle elektrischen Verbraucher vernetzt und über ein zentrales Display zu steuern. Über einen analogen Kippschalter lassen sich, ähnlich wie in einem Hotelzimmer, aber auch alle Verbraucher mit einem Handgriff ausschalten. Insgesamt 19 Industriepartner steuern die Technik bei. Darunter ABB – der Schweizer Konzern sorgt für die digitale Vernetzung. Allzu viel will Alain Benz, bei Bonainvest für die Unternehmensentwicklung verantwortlich, allerdings gar nicht über Technik sprechen. Denn dass es die gibt und dass sie funktioniert, ist bekannt. Am Herzen liegt Alain Benz vielmehr, wie die „Tekkies“, so nennt er die Ingenieure seiner Industriepartner, und die Immobilienwirtschaft zusammenfinden. Denn in der Praxis warten einige Hürden. Die erste liegt im Immobilienboom, der in der Schweiz wie auch in Deutschland längst nicht nur auf urbane Ballungszentren beschränkt ist. Auch in der Peripherie wird das Bauen immer teuer, vor allem weil das Bauland selbst knapp und damit teuer ist. Eine Weitergabe der Mehrkosten für eine smarte Wohnung an den ohnehin belasteten Käufer ist oft nicht möglich, obwohl sie fast immer weniger als fünf Prozent des Immobilienpreises ausmachen. „Dass bestimmte Ausstattungsmerkmale wie vollkommene Barrierefreiheit in einer alternden Gesellschaft auch der Wertbeständigkeit dienen können, daran denken viele Immobilienkäufer schlichtweg nicht“, erläutert Benz.

Eine womöglich noch größere Barriere für die smarte Technik stellt die Organisation in der Wohnungswirtschaft dar. Denn die großen Immobilienkonzerne verwalten ihre Liegenschaften in der Regel nicht selbst, sondern geben alle laufenden Aufgaben von der Erstellung der Mietverträge bis zur Steuerung der Handwerker an Hausverwaltungen ab. Dabei handelt es sich in der Regel um kleine, lokal agierende Betriebe, die pauschal

vergütet werden. „Für eine ausführliche Beratung zur Konfiguration der Hauselektronik fehlt oft nicht nur die Zeit, sondern auch das Know-how“, diagnostiziert Benz. Doch nicht nur die Hausverwaltungen müssten sich bewegen, sondern auch die Elektroindustrie – so seien die Bedienungsanleitungen oft viel zu lang und mehr für den Installateur geschrieben als für den Nutzer.

Wegen der Schwierigkeiten in der praktischen Umsetzung ist Benz davon überzeugt, dass ein „Weiter so“ in der Wohnungswirtschaft nicht reicht. Deshalb forscht Bonainvest bereits an noch smarteren Lösungen. Gemeinsam mit der Hochschule Luzern und ABB entstand der Avatar „Anne“, eine digitale Assistentin, die auch Schweizerdeutsch versteht. Einmal auf das Tablet geladen, hilft Anne nicht nur bei der Haussteuerung, sondern erinnert auf Wunsch auch an die Medikamenteneinnahme. Mit der ETH Zürich arbeitet Bonainvest an einem neuen Notrufgerät, das auf Verhaltensmuster und nicht mehr auf feste Schwellenwerte reagiert. Immer im Fokus steht dabei: „Die Technik muss sich an den Menschen anpassen, nicht umgekehrt“, so Benz.

Dass Technik nicht alles ist, sagt auch sein Chef Ivo Bracher unentwegt. So lässt er über die Concierges gemeinsame Feste und Ausflüge in den von seiner Tochterfirma betreuten Wohnanlagen organisieren. Das Geschäftsmodell mit dem Rundum-Service hat sich mittlerweile zum zweiten Standbein entwickelt: Neben den mehr als 1.000 eigenen Wohneinheiten betreut der Konzern mittlerweile 7.500 weitere in der gesamten Schweiz. Die Zeit für einen Paradigmenwechsel in der Wohnungswirtschaft scheint in der Eidgenossenschaft angebrochen. □



Fabrik mit Fitnesszone

An den Gewerblichen Schulen Dillenburg reden die Lehrer nicht nur von Industrie 4.0, sie arbeiten mit ihren Schülern auch an einer realen Fertigungslinie, der „Cyber-Physical Factory“. Studiendirektor Burkhard Schneider beschreibt die Produktion der Zukunft, auf die er seine Schüler vorbereitet.

Text: Aufgezeichnet von Laurin Paschek



Wenn ich an die Fabrik der Zukunft denke, dann sehe ich keine menschenleeren Fabrikhallen. Die Menschen, die in den Fabriken arbeiten, werden mit den Maschinen kommunizieren und die Prozesse steuern. Wenn unsere jungen Schüler von heute mitten im Berufsleben stehen, werden sie kaum noch monotone oder ergonomisch ungünstige Tätigkeiten ausüben müssen. Ihre Jobs werden qualitativ hochwertiger sein, weil sie ein komplexeres Fachwissen anwenden, und abwechslungsreicher, weil sie den Fertigungsprozess ganzheitlich verstehen und unterstützen.

Wie das genau aussehen kann? Nehmen wir mal an, dass in der Produktion eine Störung gemeldet wird.

Die Mitarbeiter in der Fabrik müssen diese Störung verstehen und beseitigen können, und nur in besonders schwierigen Fällen werden sie die Instandhalter hinzuziehen. Damit übernehmen sie eine größere Verantwortung für den Prozess, ihre Arbeit wird erfüllender und sinnstiftender. Sie stellen sich der Herausforderung und wissen, was ihre Arbeit zum Gesamten beiträgt.

All dem wird ein großer Transformationsprozess vorausgehen. Die Mitarbeiter müssen sich auf ihre neue Rolle einlassen. Das setzt nicht nur ständige Weiterbildung und lebenslanges Lernen voraus, wie wir es an den Gewerblichen Schulen schon heute anbieten – mit Schülern und Studierenden in einer Altersspanne von 14 bis 50 Jahren und teils darüber. Die Veränderung wird auch Ängste hervorrufen, die wir ernst nehmen müssen, die Verantwortlichen in den Betrieben genauso wie die Lehrkräfte in den Bildungseinrichtungen. Wir müssen deutlich machen, dass die Arbeit an den Anlagen und Maschinen ein Beleg dafür ist, dass die Menschen auch weiterhin gebraucht werden. Und wir müssen die Mitarbeiter und Führungskräfte davon überzeugen, dass Expertentum letzten Endes der beste Garant für einen sicheren Job ist.

Auch die Arbeitswelten selbst werden sich verändern. In unserer Schule haben wir im Neubau trakt Kommunikationszonen eingerichtet, mit Stehtischen, Sitzcken und offenen Lernzonen, damit die Schüler einen Raum für kreativen Austausch haben. Auch in der Fabrik der Zukunft muss es solche Räume geben – denn wenn die Arbeit anspruchsvoller und teamorientierter wird, dann benötigen die Mitarbeiter auch Räume für eine inspirierende Zusammenarbeit. Das können Kommunikationszonen mit Sofaecken sein, Lernbereiche mit Whiteboards, aber auch Ruhezone. Warum sollte nicht auch in einer

„Expertentum ist der beste Garant für einen sicheren Job.“

Fabrik ein Tischkicker stehen? Moderne Arbeitswelten können auch bedeuten, dass in der Produktionshalle ein Fitness-Studio oder eine Massagepraxis eingerichtet wird. Und nicht immer muss der Fabrikarbeiter auch tatsächlich in die Fabrik kommen – er oder sie kann auch Bereitschaftsdienste oder andere Tätigkeiten von zu Hause aus erledigen.

Hinter all dem steckt die Erkenntnis, dass jeder auf den anderen angewiesen ist. Ohne das Wissen der anderen anzunehmen, kommt der einzelne Experte in einer hoch komplexen und hochgradig vernetzten Industrie 4.0 nicht wirklich weiter. In unserer Schule bilden wir gemeinsam mit den Betrieben junge Menschen in den Bereichen IT-Technik, Elektrotechnik und Metalltech-

nik aus. Im Anschluss daran kann eine Weiterbildung zum Staatlich geprüften Techniker erfolgen. Unser Ziel ist, die Auszubildenden und Studierenden auf die neue Arbeitswelt vorzubereiten und ihnen zu verdeutlichen, dass nicht jeder dafür unbedingt an einer Hochschule studieren muss. Die Industrie-4.0-Experten von morgen können diese Welt auch als Facharbeiter mit einer guten Berufsausbildung und anschließender Fort- und Weiterbildung gestalten.

Damit das alles keine graue Theorie bleibt, haben wir mit Unterstützung der Industrie, der IHK und des Fördervereins an den Gewerblichen Schulen Dillenburg eine Lernfabrik eingerichtet. Die „Cyber-Physical Factory“ ist eine Aufforderung zum Mitmachen und veranschaulicht den Schülern die praktische Umsetzung der digitalen Produktion. Als Anwendungsbeispiel haben wir die Montage eines Smartphones gewählt, um möglichst nah an der Lebenswirklichkeit unserer Schüler zu bleiben. In einem durch ein Manufacturing Execution System (MES) vollständig digital gesteuerten Prozess werden Handyschalen aus einem Hochregallager entnommen, ein Bohrvorgang simuliert, eine Platine und Sicherungen von einem Sechs-Achs-Roboter montiert, die Schalen zusammengefügt und schließlich ins Hochregallager zurückgelegt. Unsere Schüler können diesen Vorgang am Computer individualisieren und erfahren damit Industrie 4.0 ganz real. Wie könnte man sie besser auf den Fabrikarbeitsplatz der Zukunft vorbereiten? □

Burkhard Schneider, 51, ist Studiendirektor und Mitglied der Schulleitung an den Gewerblichen Schulen Dillenburg im mittelhessischen Lahn-Dill-Kreis. Nach einer Ausbildung zum Industriemechaniker absolvierte er sein Abitur an einem Abendgymnasium und arbeitete mehrere Jahre als Facharbeiter, bevor er ein Lehramtsstudium in den Fachbereichen Maschinentechnik und Fertigungstechnik zum Abschluss brachte. In Dillenburg lehrt er seit 20 Jahren und leitet an den Gewerblichen Schulen das neue Kompetenzzentrum Industrie 4.0. Die Lernfabrik „Cyber-Physical Factory“, die im Oktober 2018 in Betrieb genommen wurde und die von Unternehmen wie Rittal unterstützt wird, ist Teil dieses Kompetenzzentrums.



Mensch, Maschine, Mehrwert

Maschinen, die wie Siri oder Alexa aufs Wort hören, und Roboter, die sich mit einer lässigen Geste steuern lassen. In der Fabrik der Zukunft spielt die Mensch-Maschine-Schnittstelle eine entscheidende Rolle. Die Automatisierungsbranche stellt sich der Herausforderung.

Text: Karin Pfeiffer



Mehrere Besucher tauchen gleichzeitig mit VR-Brillen in das Innenleben einer Werkzeugmaschine ein. Eine Halle weiter präsentieren Anbieter von Maschinensteuerungen Benutzeroberflächen, die mit hochwertigen 3D-Grafiken arbeiten. Wer über eine Fachmesse der Automatisierungsbranche streift, könnte sie auf den ersten Blick mit einem Event für Computerspiele verwechseln. Doch Spielerei ist die Beschäftigung mit der Mensch-Maschine-Schnittstelle für die Fabrik-ausrüster mitnichten. Denn wo die Komplexität steigt, ist Einfachheit gefragt. Wo früher ein einfaches Display und ein paar Eingabetasten reichten, können Menschen und Maschinen in einer vernetzten und weitgehend digital gesteuerten Produktion ihre volle Leistungsfähigkeit nur erreichen, wenn „Usability“ (Bedienbarkeit) und „User Experience“ (Effekte der Nutzung auf den Bediener) stimmen, übrigens Begriffe, die den Stempel der DIN-Norm ISO 9241 tragen.

„An der Mensch-Maschine-Schnittstelle kristallisiert sich die Wertschöpfung und lässt sich durch Dienstleistungen anreichern“, erklärt Clemens Lutsch, für die User-Experience-Strategie bei Centigrade verantwortlich. Idealerweise sei die Bedienung spielerisch aufbereitet. „Das liegt in der Natur des Menschen“, so der Industrieanthropologe Lutsch. „Wir sollten ruhig noch ein bisschen neugieriger auf die Spielewelt gucken, da kommen viele wichtige Innovationen und Impulse her, die auch für die Automatisierung interessant sind.“ Daher sieht er in



VR-Brillen werden schon heute für das Einrichten oder die Wartung erprobt.

„Gamification“ einen wichtigen Trend, von dem die Automatisierungsbranche künftig profitieren könnte.

Schon heute sind Augmented Reality und Virtual Reality aus der Computerspiele-Szene in der Produktionshalle gelandet. Sie erzeugen virtuelle Welten, in denen sich ganz reale Automatisierungs-Umgebungen schaffen lassen. So hat Siemens beispielsweise eine Maschine mithilfe eines digitalen Zwillings konstruiert und in Betrieb genommen, während die reale Maschine parallel in China aufgebaut wurde. Bosch Rexroth bietet auf seiner frisch eingeführten Automatisierungs-Plattform einen digitalen Zwilling, der mit einer virtuellen Steuerung läuft und mithilfe einer Augmented-Reality-App visualisiert wird. Der Nutzer kann damit im laufenden Betrieb einen Blick in die Maschine riskieren. 3D-Visualisierung, einst ein enorm teurer Spaß, gilt mit der rasant gestiegenen Rechenleistung inzwischen als erschwinglich.

Allerdings: Einfach etwas zu machen, weil es cool ist, davor warnt Lutsch. „Es ist wichtig, den Anwendungsfall zu verstehen.“ Eine 3D-Kurve von Messwerten etwa mache wenig Sinn. Komplexe Steuerungselemente erlebbar machen hingegen schon. Stichwort Ergonomie: Größenunterschiede der Maschinenbediener lassen sich gut simulieren. Was nützt das schönste Steuerungs-Panel, wenn der Bediener es nicht erreicht? Ebenso können Krisensituationen im virtuellen Raum simuliert werden. Wie verhält sich beispielsweise eine bestimmte Flüssigkeit, die im Schaltschrank austritt? ▷



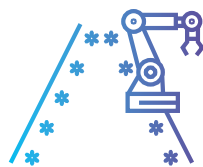
Die Zeiten, in denen Anlagen mit dicken Handbüchern in Betrieb genommen wurden, scheinen fast schon vorbei. „Plug & Produce“ heißt das neue Motto, angelehnt an die Unterhaltungselektronik. Mit smarten Apps etwa, die durch Installations- und Wartungsprozesse lenken. Oder mit Online-Konfiguratoren, die Entwicklern Komponenten und Funktionsbausteine quasi mundgerecht zur Applikation servieren und sich auch per Software vor der Inbetriebnahme simulieren lassen – ein kostengünstiger Trockenlauf. Das Automatisierungsunternehmen Pilz bietet so etwas für seine konfigurierbaren Kleinsteuerungen, um applikationsspezifisch Schutztüren, Not-Halt oder Lichtgitter in Maschinen zu implementieren.

In den Fabriken von morgen werden womöglich sogar Vibrationsmuster die Mitarbeiter mit Informationen versorgen. „Haptische Technologien können ein Gefühl, also unterbewusst verarbeitbare Informationen, übermitteln“, erklärt Neurowissenschaftlerin Isabella Hillmer vom Start-up Ghost – feel it, die gemeinsam mit ihrer Gründerkollegin Laura Bücheler haptische Feedback-Systeme entwickelt, um die Interaktion zwischen Mensch und Maschine zu verbessern. Eingesetzt werden könnte diese Technologie beispielsweise im Sportwagen der Zukunft. Bei zu hohem Tempo in einer engen Kurve wird über den Sitz haptisch ein unterschwelliges Signal gesendet, vom Gas zu gehen. Aktuatoren in der Rückenlehne erzeugen die Impulse, die der Fahrer im Rücken spürt. Das lässt sich auch auf die Maschinenbedienung übertragen, meint Hillmer. „Arbeiter brauchen subtile Rückmeldung und eine hohe Nutzerfreundlichkeit.“ Arbeitskleidung mit haptischem Feedback sei bereits umsetzbar und werde nun auch immer preisgünstiger. Der Nutzen solcher intuitiven Schnittstellen? „Zeitersparnis in der Einarbeitung und im Workflow, auch Arbeitsermüdung kann entgegengewirkt werden“, so Hillmer.

Egal ob als Übersetzungshilfe in der Kollaboration mit der neuen Kollegen-Spezies Roboter oder als Anzeigesystem für Montage- und Fertigungsassistenten:



Haptisches Feedback soll die Interaktion zwischen Mensch und Maschine verbessern.



Ersetzt Gestensteuerung die Programmierung von Robotern?

Gute Mensch-Maschine-Schnittstellen beschleunigen Bedienabfolgen, reduzieren Bedienfehler, vermeiden Stillstände und erhöhen so die Produktivität der Nutzer, heißt es an der TU Chemnitz. Manches lässt sich quantifizieren. Etwa die Zahl der Fehlbedienungen, sie kosten in der Regel Zeit und Ressourcen, verursachen vielleicht sogar Stillstände und gefährden die Sicherheit. Anderes nicht. Positive Nutzererfahrungen etwa sind für ein Unternehmen quantitativ schwierig zu erfassen, der qualitative Nutzen hingegen durchaus. So profitieren Mitarbeiter durch eine geringere kognitive Belastung. Sie gilt besonders in sicherheitskritischen Umgebungen als ein wichtiger Aspekt. Um die Belastung zu erfassen, kommen Technologien wie Blickverfolgung, Hautleitwiderstands- und Pulsmessung ins Spiel. Je nach aktuellem Belastungszustand kann sich die Mensch-Maschine Schnittstelle anpassen, beispielsweise die Informationsdichte reduzieren oder es ermöglichen, multimodal zu interagieren, also gleichzeitig mit Sprache, Gestik, Betonung oder Blick. Zudem gilt die Faustformel: je gebrauchstauglicher eine Mensch-Maschine-Schnittstelle, desto geringer der Aufwand für die technische Betreuung.

Auch die Fabrikeinrichtung kann die Schnittstellenfunktion übernehmen. Von Bosch gibt es bereits einen intelligenten Hallenboden, gespickt mit Sensorik, der Menschen lenken und detektieren kann. „Damit lassen sich nicht nur Produktionslinien flexibel umbauen“, erklärt David Blank, Experte am Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation. „Solche Ansätze unterstützen auch die Sicherheit. Zeigt sich beispielsweise der Boden plötzlich rot, bleiben die Menschen in der Halle sofort stehen.“

Und woran hapert es bei den auf Messen stolz präsentierten Lösungen noch? Entwicklungen in der Automatisierungsbranche seien noch immer zu sehr am Einkäufer ausgerichtet, meint Lutsch. Geht es um Usability, rückt künftig der Mensch als Benutzer in den Mittelpunkt. Lutsch: „Bei Usability steht aber nicht mehr nur die Funktion im Vordergrund, sondern ihr Mehrwert.“ □



Wir unterstützen Sie optimal in Ihrer Anwendung
mit unseren Produkten, Lösungen und Dienstleistungen.

EINSATZ + OUTPUT

Sie betreiben Ihren Prozess sicher, zuverlässig,
effizient und umweltfreundlich.

Kunden in aller Welt vertrauen uns, wenn es um ihre Anlagen geht. Uns verbindet ein gemeinsames Ziel: Wir wollen industrielle Prozesse besser machen. Jeden Tag, überall.

People for Process Automation

Erfahren Sie mehr unter:
www.de.endress.com

Endress+Hauser 

„Gewaltige Effekte“

Die Digitalisierung verändert alles – auch die Fabriken. Dabei ist Industrie 4.0 kein Selbstzweck, sondern die Grundlage für mehr Effizienz und Klimaschutz, für bessere Produkte und neue Geschäfte, sagt Dr. Jan Mrosik, Chief Operating Officer (COO) Digital Industries bei Siemens und neuer Vorsitzender des ZVEI-Fachverbands Automation.

Text: André Boße | Fotografie: Elias Hassos

Rund 3.000 Mitarbeiter sind am Nürnberger Standort von Siemens Digital Industries tätig, entsprechend belebt ist die Kantine zur Mittagszeit. In den Fluren dagegen geht es ruhig zu: Elektrotechniker, Ingenieure und IT-Experten entwickeln Digitalisierungslösungen für die Industrie. COO Dr. Jan Mrosik wartet in einem Labor, in dem ein Roboter zeigt, was er kann: sortieren, fräsen, sich immer wieder selbst optimieren. Fürs Interview geht es in einen Konferenzraum, Mrosik hat in seiner Doppelfunktion als COO und Fachverbandsvorsitzender einen vollen Kalender, nimmt sich für AMPERE dennoch Zeit.

Herr Dr. Mrosik, die Automationsbranche in Deutschland wächst nicht so schnell und kontinuierlich wie erhofft. Woran liegt's?

Konjunkturell befinden wir uns in einer schwierigen Lage, die nach zehn Jahren Wachstum sicher zyklische Gründe hat. Darüber hinaus sehen wir allerdings auch viele außenwirtschaftliche Gründe wie Handelskonflikte und den Brexit. Das zeigt, vor welchen Herausforderungen wir in globaler Sicht stehen: Wir müssen bei diesem Thema aufs Tempo drücken! Hinzu kommt, dass sich in der Automobilindustrie der Wechsel vom Verbrennungsmotor zum Elektroantrieb bemerkbar macht. Die Wertschöpfungstiefe nimmt ab, was neben den Komponentenzulieferern auch diejenigen Unternehmen betrifft, die Automatisierungslösungen für die Autobranche bereitstellen. Der langfristige Trend spricht jedoch dafür, dass auch in Deutschland der Bereich Automation wieder wachsen wird.

Was zeichnet diesen langfristigen Trend aus?

Die Digitalisierung schreitet weiter voran – und zwar nicht, weil sie gerade in aller Munde ist, sondern weil die Digitalisierung

ganz klare Geschäftszwecke erfüllt. Sie hilft den Unternehmen dabei, Produkte in kürzerer Zeit auf den Markt zu bringen und so die immer schnellere Nachfrage nach neuen und individuelleren Produkten zu erfüllen. Und es gilt auch weiterhin: Wer bei der Einführung schneller als die Konkurrenz ist, gewinnt Marktanteile. An diesem Punkt der industriellen Entwicklung kommt es auf zweierlei an: erstens auf Zusammenarbeit. Das heißt, Unternehmen jeder Größe und Branche müssen die digitale Transformation gemeinsam kontinuierlich vorantreiben. Dabei sind Innovationspartnerschaften von Großunternehmen und Mittelständlern ebenso unerlässlich wie die Zusammenarbeit von Wirtschaft, Wissenschaft, Politik. Und zweitens gilt es, die Zukunft der Industrie weiterzudenken. Hier kommen Zukunftstechnologien wie Cloud und Edge Computing, Additive Manufacturing, Industrial 5G und Künstliche Intelligenz ins Spiel. Durch sie werden sich in Zukunft die Flexibilität und Produktivität noch deutlich steigern lassen.

Wie bringt Digitalisierung diesen Tempo-Vorteil?

Nehmen wir das Beispiel eines unserer Kunden bei Siemens, Bausch+Ströbel, der Abfüllanlagen für die Pharmaindustrie herstellt. Diese Maschine injiziert in hochsteriler Umgebung und in hoher Stückzahl Medizin in Ampullen. Es ist noch gar nicht so lange her, da hat dieses Unternehmen für seine Neuentwicklungen zunächst einmal ein Holzmodell gebaut. Die Ingenieure versammelten sich dann an diesen Prototypen, um zu prüfen, ob die Maschine so funktionieren kann, wie man sich das vorgestellt hat. Das kostete Zeit und Geld, Material und Arbeitskraft. Heute baut dieser Kunde diese Anlagen komplett in der digitalen Welt. Dafür wird ein digitaler Zwilling konstruiert, der in einem Showroom projiziert wird. ▷



Die Ingenieure erhalten VR-Brillen und können die Maschine bis ins Detail begutachten. Dieser Prozess spart schon beim Engineering rund 30 Prozent an Kosten und an Zeit. Hinzu kommen die Effekte durch eine wesentlich schnellere und zuverlässigere Inbetriebnahme, hier reden wir von fast 50 Prozent Zeitersparnis. Das sind gewaltige Effekte. Kein Unternehmen kann sich leisten, darauf zu verzichten.

Die Unternehmen gewinnen durch Industrie 4.0 also Zeit. Was stellen Sie damit an?

Das hohe Tempo ist auch deshalb unvermeidbar, weil die Digitalisierung die Anforderungen an die Industrie erhöht. Produktlebenszyklen werden nicht nur immer schnelllebiger, hinzu kommt die Notwendigkeit, ihre Fertigung zu flexibilisieren. Wer sich heute einen Neuwagen kauft, kann sich diesen in mehr als einer Millionen Konfigurationen bestellen. Ihre Sneakers können Sie als Kunde heute mit individuellem Design und exakt auf Ihre Füße angepasst kaufen. Und in der Medizin ist es möglich, Tumore individuell zu behandeln – was von großer Bedeutung ist, weil jeder Tumor auf ganz spezifische Art mutiert. Damit das funktioniert, sind sehr viele komplexe Schritte notwendig, die koordiniert und gesteuert werden müssen. Das kann nur gelingen, wenn man den gesamten Prozess digitalisiert.

Politik und Gesellschaft stellen heute eine weitere Anforderung an die Industrie: Sie muss dringend CO₂ einsparen. Wie hilft Industrie 4.0, hier voranzukommen?

Mir ist wichtig, zu betonen, dass die Industrie in diesem Bereich bereits eine Menge geleistet hat. Schauen wir uns an, wie sich die Bruttowertschöpfung der Industrie entwickelt hat, dann sehen wir, dass diese weiter wächst. Seit sechs Jahren jedoch sinkt die Menge an Energie, die benötigt wird, um diese Bruttowertschöpfung zu erzeugen. Das gelingt, weil Automatisierung und Digitalisierung für eine nie da gewesene Effizienz sorgen. Das Wachstum hat sich also vom Energieverbrauch entkoppelt. Was nicht heißt, dass

es nicht noch weitere Potenziale gibt. Noch ist Industrie 4.0 nicht flächendeckend ausgerollt, noch können wir einiges erreichen.

Es wird häufig behauptet, die Digitalisierung verändere alles. Stimmt das auch mit Blick darauf, wie Industrieunternehmen heute und in naher Zukunft Geld verdienen?

Es ist tatsächlich so, dass Industrie 4.0 zu ganz neuen Geschäftsmodellen führt. Im Bereich der Automation zum Beispiel führt der Weg zunehmend weg vom Verkauf der Anlagen hin zum Leasing der Maschinen – sei es pro Stunde oder pro Teil, das hergestellt wird.

Welche Rolle spielt in diesem durchdigitalisierten Szenario der Mitarbeiter, was hat er zu tun, wenn wir über Arbeit 4.0 reden?

Das Profil der Arbeit verändert sich, keine Frage. Die Anforderungen an den Mitarbeiter steigen. Insbesondere was die Bereitschaft angeht, völlig neue Dinge zu lernen – zum Beispiel IT- und Netzwerkthemen. Was zunehmend wegfällt, sind einfache und sich wiederholende Tätigkeiten. An ihre Stelle treten schöpferische und kognitive Aktivitäten. Wobei sich diese der Kernkompetenz des Menschen annähern: Es ist ja nicht so, dass repetitive Industriearbeiten unserer Idee von idealer Arbeit entsprechen.

Wird die Industrie denn so viele kreative Leute benötigen, dass der Wegfall der anderen Stellen kompensiert werden kann?

Das nicht, aber der Mensch wird weiterhin im Fabrikumfeld gebraucht. Er überwacht Prozesse, Maschinen, Produktionslinien, er greift ein, wenn es zu Störungen kommt, und optimiert danach den Prozess. Das alles führt zu einer enormen Steigerung der Produktivität, Qualität und Varianz, und diese Erfolge führen letztlich dazu, dass Arbeitsplätze erhalten bleiben. Ja, die Digitalisierung verändert die Industriearbeit. Aber durch ihre enormen Sprünge hilft sie zugleich, dass Arbeitsplätze erhalten bleiben. Verloren gehen Jobs dann, wenn sich Unternehmen der Digitalisierung verweigern. ▶



„Das Profil der Arbeit verändert sich. Die Anforderungen an den Mitarbeiter steigen.“



CTM 06/20/00011

Building Intelligence

Gestalten Sie mit uns Ihr Building 4.0. Von der Anschlusstechnik bis zur ganzheitlichen Automation sind wir Ihr Partner für ein smartes Gebäude.

Mehr Informationen unter
phoenixcontact.com/Building_Intelligence





„Wir werden weitgehend durchdigitalisierte Fabriken sehen, in denen sich die starren Kopplungen in Linien aufgelöst haben.“

Name:

Jan Mrosik

Firma:

Siemens AG

Position:

Chief Operating Officer (COO)
Digital Industries

Geburtsdatum und -ort:

16. September 1964
in Freiburg

Ausbildung:

Studium der Elektrotechnik
und des Wirtschaftsingenieur-
wesens, Promotion an der
RWTH Aachen im Bereich
der Laser-/Radar-Sensorik

Wie verändert Industrie 4.0 die Art, wie Unternehmen zusammenarbeiten?

In einer digitalisierten Welt kann ein Unternehmen allein nicht mehr alles entwickeln. Industrie 4.0 verlangt vielmehr nach Ökosystemen. Dieser Begriff aus der Biologie passt sehr gut, weil in diesem System unterschiedliche Partner miteinander agieren und dadurch eine Win-Win-Situation hervorrufen. Wobei große Konzerne zwei Aufgaben wahrnehmen: erstens dafür zu sorgen, dass die digitale Umgebung beherrschbar bleibt, und zweitens Werkzeuge und Plattformen zur Verfügung zu stellen, mit und auf denen die anderen Akteure ihr spezifisches Know-how einbringen.

Sie sind seit Herbst 2019 Vorsitzender des ZVEI-Fachverbands Automation. Wie wollen Sie erreichen, dass diese unternehmensübergreifende Arbeit an Dynamik gewinnt?

Zunächst einmal gilt es, die Arbeit des Fachverbands in den vergangenen zehn Jahren zu würdigen, da ist nach innen und außen eine ganz hervorragende Arbeit geleistet worden. Was es nun zu tun gilt, ist in dieser Zeit des digitalen Wandels gemeinsam zu schauen, wo die Automatisierungsindustrie in Deutschland steht, und auf dieser Grundlage eine Roadmap zu entwickeln.

Angenommen, wir treffen uns in 30 Jahren wieder und reden über den Status quo der deutschen Industrie, über welche Art von Fabriken reden wir dann?

Wir werden weitgehend durchdigitalisierte Fabriken sehen, in denen sich die starren Kopplungen in Linien aufgelöst haben. Wir sehen flexible und hochautomatisierte Anlagen, die in hohem Maße eigene Entscheidungen treffen, sich auf wechselnde Begebenheiten einstellen und sich weitgehend selbst optimieren. Die Flexibilität dieser Produktion wird unglaublich hoch sein. Aber: Wir werden auch 2050 sehr viele Menschen sehen, die diese Fertigung überwachen, optimieren und damit ihren Beitrag leisten.

Dr. Mrosik, vielen Dank für dieses Gespräch. □



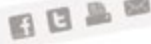
Licht für Wohnräume
 Wohnen mit Licht bedeutet Räume gestalten, Atmosphäre schaffen, sich wohlfühlen. Wie das geht, erfahren Sie im neuen Heft **licht.wissen 14 „Licht für Wohnräume“**.



Hilfen für Planer
 Der neue Erfassungsbogen für bestehende Lichtanlagen ist online. Praktische Arbeitshilfen finden Lichtplaner unter **Checklisten**.



Nachhaltigkeit
 Das neue Dossier zur **Nachhaltigkeit** erklärt, wie effiziente Lichttechnik Ressourcen schont, Abfall vermeidet und Kosten spart.



Termine
 4. bis 5. Februar 2020
Straßenbeleuchtung
 19. Kongress zur
 Straßenbeleuchtung in Stuttgart

News
 14. Januar 2020
ZVEI lädt Studierende zur Light + Building ein

Das ganze Wissen der Lichtbranche www.licht.de

Halle 3.0, C90 **light+building**

NEU

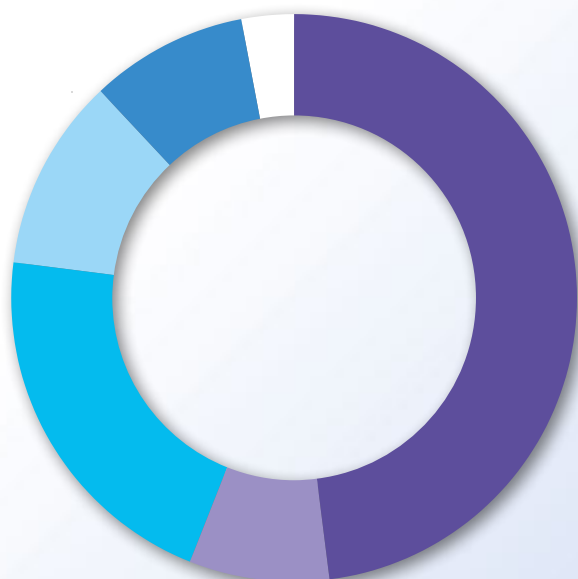


Das Band läuft

Vor fast zehn Jahren wurde auf der Hannover Messe 2011 der Gedanke einer vernetzten Industrie erstmals vorgestellt. Seit 2013 treibt die Plattform Industrie 4.0 die vierte industrielle Revolution auf Basis interoperabler und durchgängig vernetzter Systeme voran. Zeit für eine Zwischenbilanz.

Text: Laurin Paschek

WIE WEIT SIND DIE UNTERNEHMEN MIT INDUSTRIE 4.0?



- 48%** betreiben operative Einzelprojekte.
- 8%** haben das Thema umfassend umgesetzt.
- 21%** befinden sich in der Beobachtungs- und Analysephase.
- 11%** sind in der Planungs- und Testphase.
- 9%** haben sich noch nicht damit beschäftigt.
- 3%** machen keine Angaben.

Quelle: Deutscher Industrie 4.0 Index 2019 (Staufen),
Basis: 300 Industrieunternehmen

Insgesamt 56 % der deutschen Industrieunternehmen sammeln bereits Erfahrungen mit Industrie-4.0-Fertigungslinien. Meist werden sie noch in Einzelprojekten umgesetzt, beispielsweise als vernetzte Fertigungslinien innerhalb einer klassischen Produktion. Einzelne Unternehmen haben aber auch bereits ganze Werke umgestellt, meist im Rahmen einer Pilotfabrik.

350

Anwendungsbeispiele verzeichnet derzeit die „Landkarte Industrie 4.0“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) sowie des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF). Entsprechende Initiativen verzeichnen in Frankreich und Japan jeweils lediglich 150 Anwendungen. Das unterstreicht die Vorreiterrolle Deutschlands in Sachen Industrie 4.0.

Quelle: BMWi/BMBF/Landkarte Industrie 4.0,
abgerufen am 25.10.19

5,9%

ihres Jahresumsatzes investierten 2018 deutsche Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes in Industrie-4.0-Anwendungen, etwa in die Vernetzung von Maschinen, in digitale Zwillinge oder in Cloud Computing. Acht von zehn Unternehmen geben an, diesen Anteil im Laufe des Jahres 2019 weiter steigern zu wollen.

Quelle: Ernst & Young, Studie Industrie 4.0:
Status quo und Perspektiven, 2018

470 Mio. Euro

an Fördermitteln hat das BMBF für Forschungsarbeiten im Rahmen der Forschungsagenda Industrie 4.0 bislang bewilligt und eingeplant. Das BMWi engagiert sich zudem ebenfalls in der Forschungsförderung mit Fördermitteln bis zu 80 Mio. Euro.

Quelle: BMBF-Forschungsagenda Industrie 4.0,
abgerufen am 25.10.19

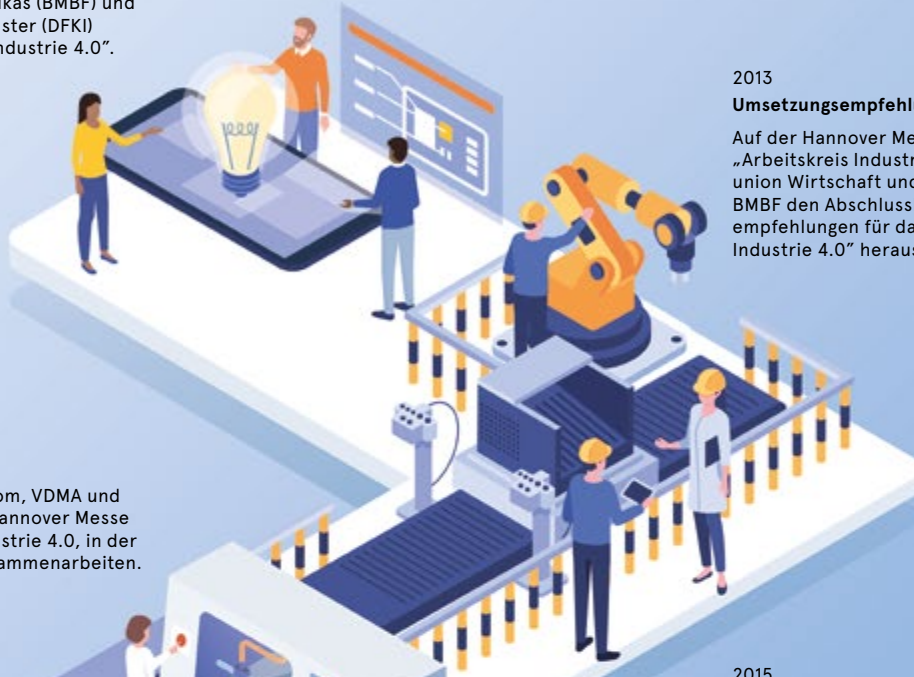


INDUSTRIE-4.0-FERTIGUNGSLINIE

2011

Startsignal

Auf der Hannover Messe 2011 prägten Prof. Dr. Henning Kagermann (acatech), Prof. Dr. Wolf-Dieter Lukas (BMBF) und Prof. Dr. Wolfgang Wahlster (DFKI) erstmals den Begriff „Industrie 4.0“.



2013

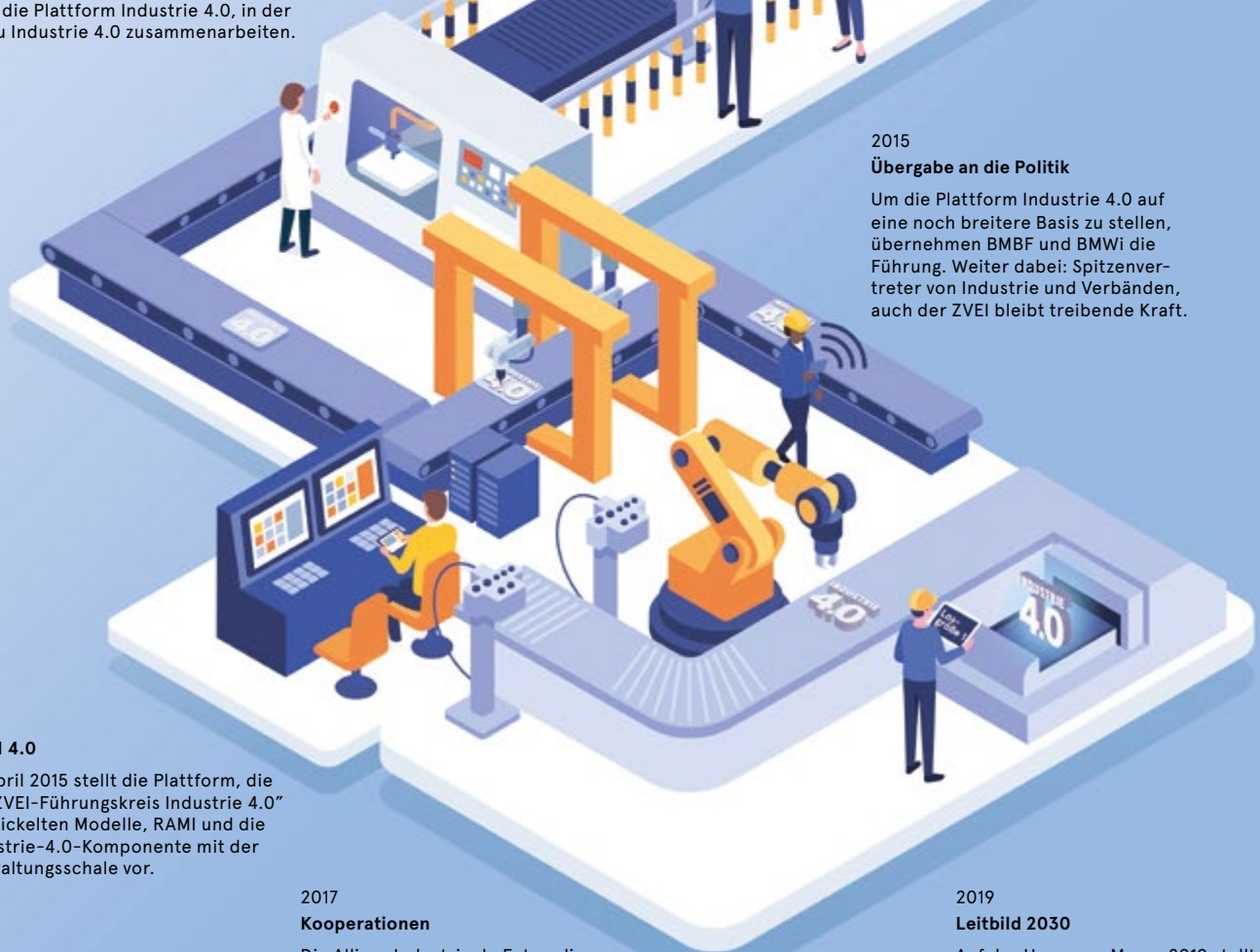
Umsetzungsempfehlungen

Auf der Hannover Messe 2013 gibt der „Arbeitskreis Industrie 4.0 der Forschungsunion Wirtschaft und Wissenschaft“ des BMBF den Abschlussbericht „Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0“ heraus.

2013

Plattform Industrie 4.0

Die drei Verbände Bitkom, VDMA und ZVEI gründen auf der Hannover Messe 2013 die Plattform Industrie 4.0, in der sie zu Industrie 4.0 zusammenarbeiten.



2015

Übergabe an die Politik

Um die Plattform Industrie 4.0 auf eine noch breitere Basis zu stellen, übernehmen BMBF und BMWi die Führung. Weiter dabei: Spitzenvertreter von Industrie und Verbänden, auch der ZVEI bleibt treibende Kraft.

2015

RAMI 4.0

Im April 2015 stellt die Plattform, die im „ZVEI-Führungskreis Industrie 4.0“ entwickelten Modelle, RAMI und die Industrie-4.0-Komponente mit der Verwaltungsschale vor.

2017

Kooperationen

Die Allianz Industrie du Futur, die Plattform Industrie 4.0 und Piano Industria 4.0 schließen sich 2017 in Berlin zusammen und nehmen ihre trilaterale Kooperation auf.

2019

Leitbild 2030

Auf der Hannover Messe 2019 stellt die Plattform das „Leitbild 2030“ vor, um neue digitale Geschäftsmodelle und die digitalen Ökosysteme der Zukunft gemeinsam zu gestalten.

Weg von der Insel

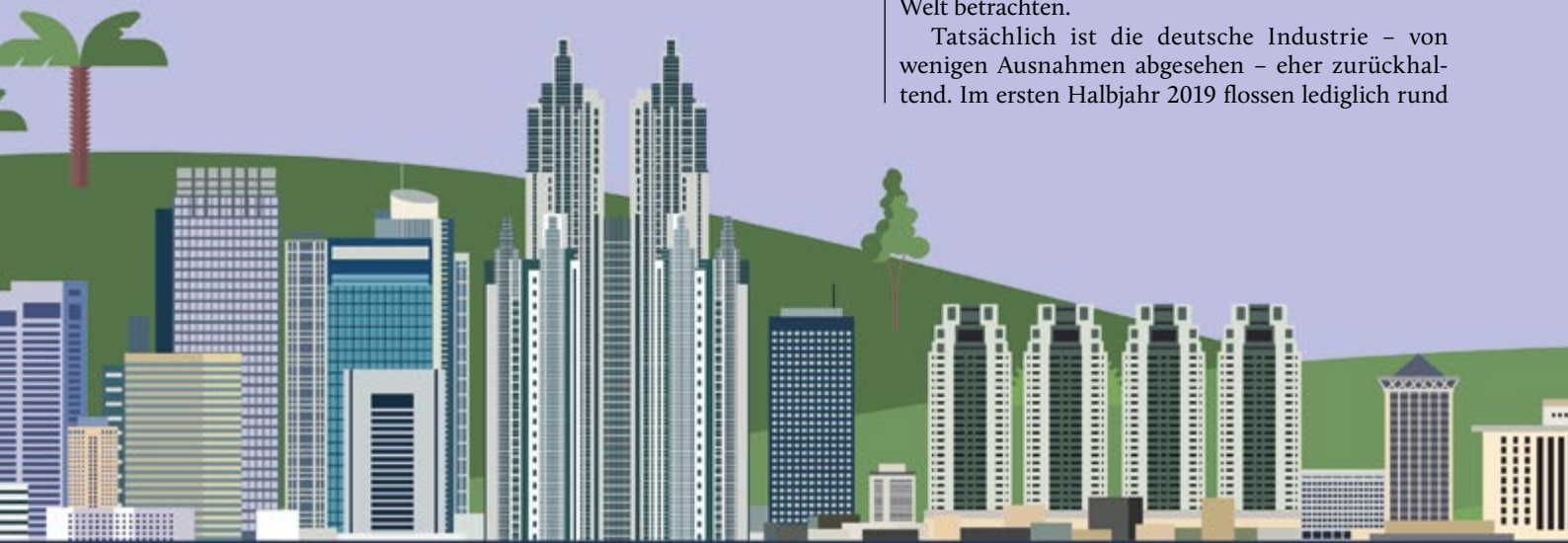
Indonesien, Partnerland der Hannover Messe 2020, hat ehrgeizige Pläne: Durch den Aufbau einer exportorientierten Industrie will das Land innerhalb weniger Jahre in die Top 10 der Wirtschaftsmächte aufsteigen. Die Elektroindustrie ist in den Regierungsplänen eine Schlüsselbranche.

Text & Fotografie: **Johannes Winterhagen**

Im Dezember, zur Saison des Wintermonsuns, hängt schon morgens dichter Smog über Jakarta, einer Metropolregion, in der rund 35 Millionen Menschen leben. Im Berufsverkehr dominieren motorisierte Zweiräder, die Fahrer tragen meist Atemschutzmasken. „Wir sind die Welthauptstadt des Staus“, sagt ein Taxifahrer und klingt fast stolz. Stoisch lenkt er sein Auto durch den Berufsverkehr auf der von Hochhäusern gesäumten Magistrale. Auffällig ist die Sauberkeit der Straßen, die zumindest in der Innenstadt frei von jenem Plastikmüll sind, der in anderen südostasiatischen Ländern fast überall den Wegesrand säumt. Vereinzelt finden sich sogar mehrfarbige Mülleimer, in denen organische Abfälle, Papier und Restmüll getrennt entsorgt werden können.

Der Smog wie die Hochhäuser sind Folgen einer stark wachsenden Wirtschaft. Seit Ende der 1990er-Jahre wuchs das Bruttoinlandsprodukt um durchschnittlich fünf Prozent pro Jahr. Mehr als die Hälfte des Zuwachses entfallen bislang auf den privaten Konsum. Ursache ist nicht nur zunehmender Wohlstand, sondern auch das Bevölkerungswachstum. Lebten zur Jahrtausendwende noch rund 200 Millionen Indonesier in dem aus mehr als 17.000 Inseln bestehenden Staat, so sind es Schätzungen zufolge im Jahr 2019 bereits 266 Millionen Menschen. Nach China, Indien und den USA ist Indonesien die Nummer vier unter den bevölkerungsreichsten Staaten der Welt. Die Kombination aus dynamischer Wirtschaft und vielen jungen Menschen schafft einen potenziell hochinteressanten Markt für die deutschen Unternehmen, die sich als Infrastruktur- und Fabrikaurüster der Welt betrachten.

Tatsächlich ist die deutsche Industrie – von wenigen Ausnahmen abgesehen – eher zurückhaltend. Im ersten Halbjahr 2019 flossen lediglich rund



125 Millionen Dollar Direktinvestitionen in das Land. Und auch unter den großen Handelspartnern Indonesiens taucht Deutschland, genauso wie alle anderen europäischen Staaten, nicht auf. Handelspartner Nummer eins ist China, wobei die Importe die Exporte um etwa das Doppelte übersteigen. Dafür floriert der Warenaustausch innerhalb Südostasiens, etwa mit Singapur, Thailand und dem Nachbarland Malaysia, mit dem sich Indonesien die Insel Borneo teilt. Eine Sonderrolle spielt Japan: Aus dem Land der aufgehenden Sonne stammt ein Großteil der Autos auf den indonesischen Straßen, wobei die Produktion und der Vertrieb zu wesentlichen Teilen durch indonesische Lizenznehmer erfolgen.

+++

Die deutsch-indonesische Handelskammer, die hierzulande Ekonid heißt, ist Ende 2019 noch eine Baustelle. Nach einem Komplettumbau stellen Maler gerade die Fassade fertig. Jan Rönnefeld erscheint im traditionellen Batikhemd, das hierzulande als vollwertiges Business-Outfit gilt. Seit 1998 arbeitet der Volkswirt für Ekonid, sein Amtsantritt erfolgte in einer Zeit des Umbruchs: Ganz Südostasien befand sich damals in einer gewaltigen Wirtschaftskrise, in Indonesien wurde der langjährige Präsident Suharto gestürzt. „Man kann das durchaus als Systemkrise betrachten“, analysiert Rönnefeld. „Das führte zunächst zu mehr Chaos, auf das aber eine lange Zeit des Wachstums folgte“, so Rönnefeld.

Dass die deutsche Wirtschaft sich in den vergangenen zwei Jahrzehnten überwiegend dennoch um China und andere ehemalige Tigerstaaten wie Singapur und Thailand kümmerte, ist Rönnefeld zufolge auf mehrere Faktoren zurückzuführen. Im Wettbewerb um deutsches Kapital konnte vor allem China mit noch stärkerem Wachstum und einem größeren Binnenmarkt punkten. Hinzu kommen weiche Faktoren, etwa die in Deutschland herrschende Angst vor Naturkatastrophen – Indonesien liegt auf dem pazifischen Feuerring und zählt rund 30 aktive Vulkane. Und nicht zuletzt prallen zwei Kulturen aufeinander,

die unterschiedlicher nicht sein können: „Indonesier machen zwar gerne Pläne“, sagt Rönnefeld. Bei der Umsetzung aber halten sie sich möglichst lang möglichst viel offen, während deutsche Unternehmer einen einmal beschlossenen Plan möglichst exakt ausführen.

Ausländische Direktinvestitionen sind Rönnefeld zufolge höchst willkommen – der Kapitalverkehr werde anders als der Warenverkehr kaum kontrolliert. Hintergrund ist das von der indonesischen Regierung erkannte Ungleichgewicht von Exporten, die überwiegend auf Rohstoffen wie Erdgas, Palmöl oder Metallen basieren, während Anlagen und Industrieprodukte zu einem hohen Anteil importiert werden. Bei der nun ausgerufenen nächsten Welle der Industrialisierung setzt Indonesien nicht primär auf den Vorteil niedriger Löhne. Vielmehr will sich Indonesien – Gründungsmitglied und Sitz der ASEAN – als Tor zum ostasiatischen Markt positionieren. „Immerhin befinden sich 40 Prozent dieses Marktes hier im Land“, sagt Rönnefeld. ▷



Smog in Jakarta: Einwohner klagen mittlerweile gegen die Regierung.

Illustration: shutterstock.com/Graphiga Stock, shutterstock.com/brichuas, gestalten/Alexander Tibelius



„40 Prozent des ostasiatischen Marktes befinden sich in Indonesien.“

+++

Frank Stegmüller arbeitet seit mehr als drei Jahren in Jakarta. Sein Blick aus dem Besprechungszimmer im 46. Stock schweift über die Stadt. „In dieser Zeit ist es mit dem Smog immer schlimmer geworden“, sagt der Fachmann für Energieprojekte bei der GIZ, der Deutschen Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit. Verursacher sei jedoch nicht nur der Straßenverkehr, sondern zu etwa einem Drittel auch der Energiesektor, der vor allem auf der Kohleverstromung basiert. Zwar soll der Anteil erneuerbarer Energien von 8,6 Prozent im Jahr 2018 bis 2025 auf 23 Prozent steigen. Konterkariert wird diese Entwicklung allerdings durch die Subventionen fossiler Energieträger. So werden die Strompreise sehr niedrig gehalten, sie betragen rund sieben Cent pro Kilowattstunde für Privatkunden und nur rund sechs Cent für gewerbliche Abnehmer.

Stellte vor der Jahrtausendwende die Elektrifizierung einen Schwerpunkt der Entwicklungszusammenarbeit dar, so leben derzeit nur noch fünf Millionen Indonesier ohne Zugang zu Strom. Daher berät Stegmüller nun vor allem dazu, wie die Stromnetze für erneuerbare Energien ertüchtigt werden können. Die Herausforderung: Vielfach handelt es sich im Wortsinn noch um Inselnetze, nur wenige große Inseln wie Java und Bali sind durch Seekabel miteinander verbunden. In fünf Pilotregionen unterstützt die GIZ daher die Ausbauplanung des nationalen Energieversorgers PLN. „Wir müssen jedes Netz einzeln

analysieren und ausbalancieren“, so Stegmüller. Doch auch die Stromversorgung ohne Netz ist noch nicht ganz von der Agenda verschwunden, wie das Beispiel „Solar Icemaker“ zeigt. Da Indonesien mehr als 100.000 Kilometer Küstenlinie aufweist, zählt die Fischerei zu den wichtigsten Wirtschaftszweigen. Doch vor allem in kleineren Häfen ist die Kühlkette derzeit noch ungenügend. Koordiniert von der GIZ, hat das Institut für Luft- und Kältetechnik Dresden in Zusammenarbeit mit industriellen Partnern eine Anlage entwickelt, die aus Solarstrom direkt Eisblöcke erzeugt – und das zu Kosten, die bis zu 30 Prozent unter den Kosten eines Dieselgenerators liegen.

+++

Im Industrieministerium, dem „Kermenterian Perindustrian“, fehlt jeder High-Tech-Flair. Dennoch wurde hier die Strategie „Making Indonesia 4.0“ entwickelt, die das Land auf die nächste Stufe der industriellen Revolution führen soll: Indonesien soll eine starke, exportorientierte Industrie bekommen. „Wir hoffen, dass der Außenhandelsüberschuss bis zum Jahr 2030 zehn Prozent zum Bruttoinlandprodukt beiträgt“, erläutert I Gusti Ngurah Agung Parvatha Artika, den hier alle nur „Mister Ngurah“ nennen. Insgesamt hat die indonesische Regierung fünf Sektoren identifiziert, mit denen der erhoffte Exportüberschuss erzielt werden soll: Nahrungsmittel, Textilien, Autobau, Elektronik und Chemie. Für jeden der fünf Sektoren wurde mit der Unternehmensberatung AT Kearney eine bis ins Jahr 2030 reichende „Roadmap“ entwickelt.

Die Planung für die Auto- und die Elektronikbranche sind dabei eng verquickt. Im Jahr 2030 soll

AMPERE 1.2020

Rittal und Eplan:

Ihre starken Partner für einen zukunftsfähigen Steuerungs- und Schaltanlagenbau

- Kosten reduzieren
- Durchlaufzeiten verkürzen
- Produktivität erhöhen

Erfahren Sie mehr unter: www.rittal.de/wsk
 oder live auf der Hannover Messe
 Rittal: Halle 11, Stand E06 | Eplan: Halle 17, Stand D58

Indonesien Elektroautos mit Allradantrieb exportieren. Die Batteriezellen dafür sollen im eigenen Land produziert werden. „Wir haben große Rohstoffvorräte“, erläutert Ngurah. „Da die Batterie die Hälfte des Wertes eines Elektrofahrzeugs darstellt, ist es sinnvoll, diese Wertschöpfung im Land zu behalten.“ Das Know-how wolle man sich durch Kooperationen mit koreanischen und japanischen Firmen erarbeiten. Neben den Akkus gibt es in der Planung für die Elektronik einen weiteren wichtigen Schritt: Schon 2025 soll sich Indonesien als Lieferant für das Internet der Dinge, insbesondere im Bereich der Industriesensoren, etablieren.

+++

Fensterrahmen, Jalousien, Säulen und Fußböden in strahlendem Grün. Schon äußerlich passt das Werk, das der deutsche Automatisierungsspezialist Pepperl+Fuchs auf der Insel Bintan betreibt, gut zur indonesischen Vorliebe für kräftige Farben. Es fügt sich aber auch ein in die Industrialisierungsstrategie des Landes, die auf steigende Exportüberschüsse abzielt. Die hier gefertigten Produkte gehen fast ausnahmslos ins Ausland, zwei Drittel direkt zum Kunden, das restliche Drittel als Vorprodukte in die anderen asiatischen Werke, aber auch nach Mannheim. Im Werk Bintan stellt Pepperl+Fuchs vor allem Produkte her, deren Herstellung einen hohen Anteil manueller Tätigkeiten erfordern. Die gibt es im Portfolio zuhauf: Die jährliche Produktion von drei Millionen Einheiten entfällt auf 2.000 verschiedene Produkte. Jumari Bin Jamal, der Werksleiter, ist davon überzeugt: Indonesien hat viele intelligente Menschen, die lediglich eine Chance brauchen. „Die geben wir Ihnen“. Auch von den rund



Handarbeit verlangt Präzision: Pepperl+Fuchs fertigt auf der indonesischen Insel Palau Hintan mit rund 700 direkten Mitarbeitern für den Export.

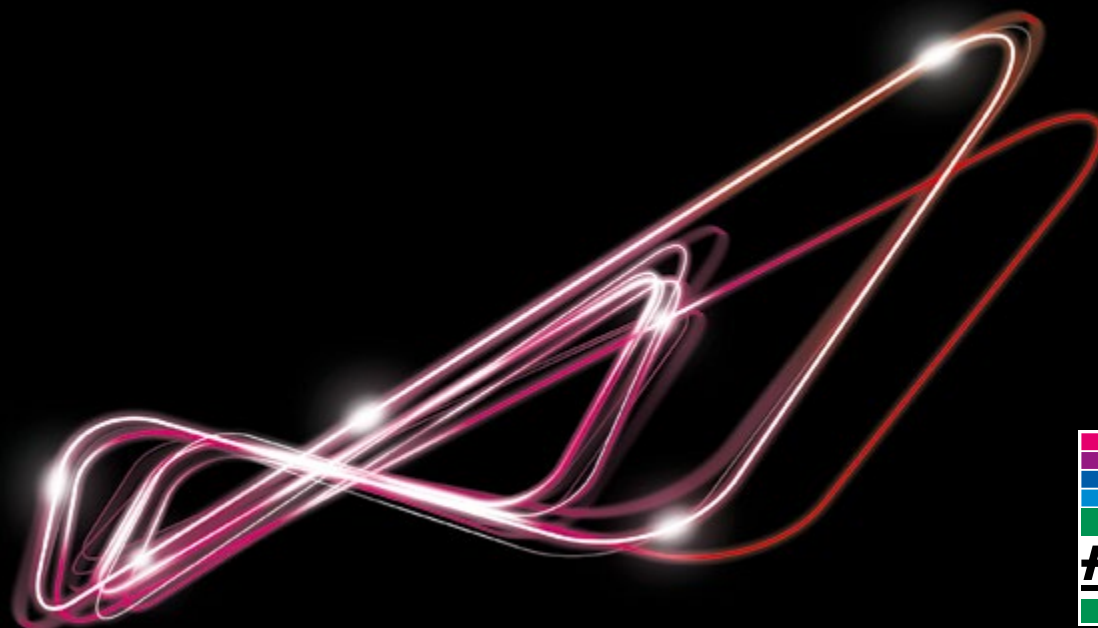
150 Spezialisten im Werk mit akademischem Abschluss stammen – mit zwei Ausnahmen – alle aus Indonesien.

Ausschlaggebend für die Entscheidung, das mittlerweile größte asiatische Werk auf Bintan zu errichten und sukzessive auszubauen, war vor allem die Nähe zum Stammsitz in Singapur, an dem ebenfalls produziert wird. Mit dem gewachsenen Wohlstand des Stadtstaates wurden Arbeitskräfte dort nicht nur immer teurer, sondern auch immer seltener. Die räumliche Nähe hält die Logistikkosten gering, die üblicherweise die indonesische Wirtschaft stark belasten.

+++

Dafür, dass Indonesien künftig häufiger auf dem Radar potenzieller industrieller Investoren erscheint, soll der Auftritt auf der Hannover Messe 2020 sorgen. Eine genaue Planung für den mehr als 1.000 Quadratmeter großen Stand des Partnerlandes stand bei Redaktionsschluss noch nicht fest. Sicher ist nur: „Jokowi“, wie der 2019 wiedergewählte Präsident Joko Widodo in der indonesischen Presse heißt, wird die Gunst der Stunde nutzen und persönlich für sein Land werben. □

AMPERE 1.2020





REPUBLIK INDONESIA

Regierungsform:	Präsidentialrepublik
Regierungschef:	Präsident Joko Widodo (seit 20.10.2014)
Fläche:	1.922.570 km ² , verteilt auf mehr als 17.000 Inseln
Einwohner:	267 Mio. (Ende 2019, Schätzung)
Bruttoinlandsprodukt in konstanten Preisen:	1.022 Mrd. US-Dollar (2018)
BIP pro Kopf, kaufkraftbereinigt:	11.760 US-Dollar (2018)
Inflationsrate:	3,2 Prozent (2018)
Wachstumsrate Exporte:	3,5 Prozent (2018 zu 2017)
Wachstumsrate Importe:	12,8 Prozent (2018 zu 2017)
Human Development Index:	Rang 116

Quellen: Auswärtiges Amt; National Geographic; IWF

BAHASA INDONESIA

Indonesisch ist eine in lateinischer Schrift notierte Kunstsprache, die auf malaiischen Dialekten basiert und mit der Unabhängigkeit Indonesiens im Jahr 1945 als einzige offizielle Amtssprache eingeführt wurde. Ihre Besonderheit: Es existiert weder eine Vergangenheits- noch eine Zukunftsform, alles wird im Präsens geschildert.

DER INDONESIAISCHE ELEKTROMARKT

Marktvolumen:	35 Mrd. EUR (2018), Rang 18 unter den Elektromärkten weltweit
Elektroproduktion:	23,3 Mrd. EUR (2017), das entspricht 0,6 Prozent des Weltmarkts
Deutsche Elektroexporte nach Indonesien:	574 Mio. EUR (2018)
... davon Energietechnik:	103 Mio. EUR
... davon Bauelemente:	94 Mio. EUR
... davon Automation:	93 Mio. EUR
Deutsche Elektroimporte aus Indonesien:	659 Mio. EUR (2018)
... davon Bauelemente:	274 Mio. EUR
... davon Informationstechnik:	129 Mio. EUR
... davon Unterhaltungselektronik:	71 Mio. EUR

Quelle: ZVEI

EINE NEUE HAUPTSTADT

Wichtigstes Infrastrukturprojekt Indonesiens ist die Verlagerung des Regierungssitzes von Jakarta, das auf Java liegt, auf die Insel Kalimantan – so heißt der indonesische Teil von Borneo. Die Bauarbeiten für das 33-Milliarden-Euro-Projekt sollen in Kürze beginnen, 2024 dann bereits die ersten 200.000 Regierungsangehörigen umziehen. Die neue Hauptstadt, über deren Namen noch spekuliert wird, soll als „Waldstadt“ auf heutigen Plantagen angelegt werden und ein ökologisches Vorzeigeprojekt darstellen. Parallel dazu sollen 40 Milliarden US-Dollar in die Infrastruktur Jakartas investiert werden.

Illustration: shutterstock.com/Graphic Stock, shutterstock.com/brichuas, gestalten/Alexander Tibellus | Karte: shutterstock.com/dikobrazy

8.–13.3.2020

Frankfurt am Main

20
JAHRE

light+building

Technik, die verbindet.

Smart Urban, Konnektivität und einfache Prozesse. Machen Sie Gebäude fit mit intelligenten Infrastrukturen und zukunftsweisendem Energiemanagement. Die Hersteller auf der Light + Building bringen Sie auf den aktuellen Stand.

Connecting. Pioneering. Fascinating.



messe frankfurt

Die Richtung, in die wir gehen müssen

Die Elektroingenieurin
Barbara Frei leitet das
Europageschäft von
Schneider Electric.



Führt mehr Klimaschutz zu De-Industrialisierung und massiven Arbeitsplatzverlusten? Oder steckt in innovativen Technologien für mehr Energieeffizienz die Chance auf nachhaltiges Wachstum? Barbara Frei, Europachefin von Schneider Electric, ist strikt dagegen, Klimaschutz und soziale Sicherheit gegeneinander auszuspielen – und geht mit ihrem Unternehmen mit gutem Beispiel voran.

Text: **Marc-Stefan Andres** | Fotografie: **Henning Ross**

Barbara Frei war elf Jahre alt, als sie hörte, dass der Verbrauch fossiler Brennstoffe ein Allzeithoch erreicht hatte. Die Reserven würden in einigen Jahrzehnten kaum noch reichen, um die Welt mit Energie zu versorgen. Das Mädchen fragte sich, woher der Strom denn dann kommen könne – und hörte nur die Antwort, dass man sparen müsse. Seitdem sind knapp 38 Jahre vergangen, und es ist viel passiert. Das Öl ist mittlerweile fast doppelt so teuer wie damals und aus Barbara Frei ist eine erfolgreiche Managerin geworden, die seit 2016 für Schneider Electric arbeitet. Bei dem Energiemanagement- und Automatisierungsspezialisten ist sie für das Europageschäft zuständig. Das Thema Energie hat sie während ihrer gesamten Karriere, die sie in der Vergangenheit unter anderem zum ABB-Konzern geführt hatte, nie losgelassen.

„Für mich war die Frage nach der Energie einer der Gründe, warum ich Maschinenbau studiert habe“, sagt Barbara Frei, die in Zürich promovierte. „Im Studium fand ich die Inhalte zu Nachhaltigkeitsthemen aber eher zu schwach ausgeprägt.“ In der Industrie dagegen, wo sie vom ersten Job an tätig war, stellte sie das Thema Energieeffizienz von Beginn an in den Mittelpunkt. „Antriebe, Motoren, Pumpen – ich habe immer Neuentwicklungen vorangetrieben, die weniger Energie verbrauchten als die Vorgängergeneration.“

Auch bei Schneider Electric gibt es für Barbara Frei kein Entweder-Oder. Wie es aber zu vermeiden ist, dass Klimaschutzargumente gegen andere Aspekte ausgespielt werden, darauf hat sie eine klare Antwort: „Wir müssen sehr viel Zeit darauf verwenden, die Menschen zu informieren. Das gilt auch und gerade für die Politiker“, sagt die Managerin. „An dieser Stelle müssen auch die entsprechenden Verbände noch einiges leisten, um verständlicher zu machen, was wir benötigen, um nachhaltig leben zu können.“ Dazu gehört auch, die Sektoren Energie und Industrie viel öfter zusammenzuführen: „Wir müssen ein System schaffen, in dem die Infrastrukturen für Elektrizität, Wärme und Verkehr enger miteinander vernetzt sind.“

Führt mehr Klimaschutz dazu, dass einst sichere Arbeitsplätze gefährdet sind? Frei vertritt eine klare Position: „Dieselbe Diskussion führen wir ja auch, wenn es um Digitalisierung oder Künstliche Intelligenz geht. Beide Entwicklungen lassen genauso wenig wie mehr Klimaschutz Arbeitsplätze schwinden, sondern verändern die Berufsbilder.“ Gleichzeitig, und auch das ist ein Argument für mehr Klimaschutz in Konzernen, werden Unternehmen attraktiver auf dem Arbeitsmarkt. „Gerade die junge Generation findet Firmen spannend, die nachhaltig agieren.“ Die hohen

Anfangskosten für Maßnahmen zur Klimaeffizienz, auch das macht Barbara Frei klar, amortisieren sich schnell. Mit heute schon vorhandenen Digitaltechnologien lassen sich etwa in Gebäuden oder auch Fertigungshallen große Mengen CO₂ einsparen. „Die Betriebskosten, die durch Klima-, Heiz- und Lüftungsanlagen oft zu einer zweiten Miete werden, sinken direkt, die Investition rentiert sich oft schon nach einem Jahr. Erst recht, wenn die Digitalisierung schon in der Planungsphase eine wichtige Rolle spielt.“

An Grenzen stoßen Maßnahmen zum Klimaschutz ihr zufolge dort, wo die Prozesse so energieintensiv sind, dass Emissionen kaum vermieden werden können. Dennoch kann auch in solchen Industriezweigen viel erreicht werden: mit einer datenbasierten digitalen Strategie. Schneider Electric geht dabei mit gutem Beispiel voran. „Wir haben unser Engagement für Klimaneutralität und Nachhaltigkeit drastisch verstärkt“, sagt Frei, deren Unternehmen heute schon 80 Prozent des Stroms aus Erneuerbaren Energien bezieht. „Bis 2025 wollen wir komplett CO₂-neutral wirtschaften.“ Für die Kunden bietet der Konzern seit elf Jahren die IoT-Architektur EcoStruxure. In Verbindung mit vernetzten Produkten ermöglicht diese Softwarelösung jährlich 120 Millionen Tonnen CO₂ einzusparen. Die Architektur ermöglicht eine vollständige Verknüpfung im Internet der Dinge, auch zwischen unterschiedlichen Systemen. Als sichtbares Zeichen zieht Schneider Electric in drei Jahren zudem in den gerade entstehenden energieeffizienten EUREF-Campus in Düsseldorf um. Dessen Pendant in Berlin hatte bereits 2014 die CO₂-Ziele der Bundesregierung für 2050 erreicht: Das Stadtquartier ist treibhausgasneutral. Schneider Electric ist hier Ankermieter und trägt mit seinen technischen Lösungen maßgeblich dazu bei.

Trotz aller Bemühungen: Es gibt viele Unbekannte, die einen klaren Blick in die Zukunft nicht so einfach machen. „Wir wissen nicht, wie sich die politische Agenda etwa auf die Digitalisierung und zukunftsweisende Technologien auswirken wird“, sagt Barbara Frei. Wenn es nach ihr ginge, müssen Regierungen effiziente Energiespeicher fördern, die Emissionssteuern an den Pariser Klimazielen orientieren und gleichzeitig innovationsfördernd wirken. Die Forderungen sind hoch, aber für Barbara Frei ist es ganz eindeutig: Auch wenn es immer wieder Zielkonflikte gibt, wird der Klimawandel ohne energieeffiziente Technologien nicht aufzuhalten sein. „Mich hat das Thema als Kind genauso stark bewegt wie heute als Mutter zweier Kinder. Die Klimawende läuft zwar nicht so schnell, wie sie müsste – aber es ist genau die Richtung, in die wir gehen müssen.“ □

Wissen anwenden

Abitur, Studium, Berufseinstieg – für viele junge Menschen gilt dieser gradlinige Weg als Blaupause für beruflichen Erfolg und Erfüllung. Dirk Dingfelder sieht das etwas anders. Erst durch das frühe Ausprobieren und Anwenden von Wissen entdeckte man seine wahren Neigungen.

Text: Laurin Paschek

Die Orte, an denen junge Menschen aufwachsen, können sehr unterschiedlich sein. Viele gehen nach der Schule einfach nach Hause, andere bleiben den Tag über in einer Betreuungseinrichtung und manche verbringen die Woche weit weg im Internat. Für Dirk Dingfelder ist dieser Ort ganz woanders: in der elterlichen Firma im Nordosten der Hansestadt Hamburg. „Schon als ich zwei Jahre alt war, bin ich mit meinem Vater auf die Baustelle gegangen und habe ihm das Werkzeug gereicht, noch bevor ich richtig sprechen konnte“, berichtet Dingfelder. Sein Vater, ein gelernter Schlosser, hat zu dieser Zeit zusammen mit einem Partner gerade eine Firma gegründet, die sich mit elektrisch betätigten Rauchabzügen beschäftigt – Ende der 1960er-Jahre eine Rarität. „Später bin ich nach der Schule fast immer in die Firma gefahren, habe zu Mittag gegessen, meine Hausaufgaben gemacht – und dann im Betrieb mitgeholfen.“

Die Nachmittage in einem Umfeld, das ganz anders ist als die Schule, prägen den jungen Dirk Dingfelder. Er taucht ein in eine Welt, in der es vor allem darum geht anzupacken. Mit einer Handvoll Mitstreiter entwickelt sein Vater die erste elektrische Rauch- und Wärmeabzugsanlage. Um die dabei eingesetzte Zahnstange anzutreiben, verwenden sie einen Scheibenwischermotor aus einem Auto. Dirk Dingfelder ist acht Jahre alt, als die Firma 1974 ihre erste eigene Produktion aufbaut. Auch in der Freizeit werkelt der Sohn mit seinem Vater, sägt Holzvertäfelungen zurecht, bastelt eine Ampelsteuerung und baut aus zwei alten Fahrradrahmen ein Tandem zusammen. „Mit 13 Jahren hielt ich dann meine erste Gehaltsabrechnung in den Händen“, erzählt Dingfelder. „Ich habe nie viel Taschengeld bekommen, aber weil ich mitgeholfen habe, konnte ich schon früh Geld verdienen.“

Dirk Dingfelder ist 15 Jahre alt, als der Vater das Gespräch mit ihm sucht. Er will wissen, wie sein Sohn sich die berufliche Zukunft vorstellt. „Das war mein Schlüsselerlebnis“, sagt Dingfelder heute. „Die Schule fand ich ganz okay, aber ich wollte lieber etwas Praktisches machen, zum Beispiel eine Ausbildung zum Schlossermeister, so wie mein Vater.“ Doch dieser legt ihm die Elektrotechnik nahe, die doch viel spannender als nur die Metallbearbeitung sei. Dirk Dingfelder geht den goldenen Mittelweg und beginnt mit 16 Jahren nach der Mittleren Reife eine Ausbildung zum Elektromechaniker. In einem Hamburger Installationsbetrieb verbringt er seine Gesellenjahre und macht 1991 den Meister im Elektroinstallateur-Handwerk.

Dirk Dingfelder in den frühen 1970er-Jahren.



Dirk Dingfelder ist seit 2006 Vorstandsvorsitzender der D+H Mechatronic AG in Ammersbek bei Hamburg.

Als Meister kehrt Dirk Dingfelder wieder zurück ins Familienunternehmen D+H Mechatronic, das er seit 2006 führt. Jungen Menschen, die wie er damals vor der Berufswahl stehen, rät er, sich „ein solides Basiswissen“ anzueignen und das mit Mut und Neugierde einfach mal anzuwenden. Denn erst durch das Ausprobieren und das Machen erkenne man seine wahren Neigungen. „Das ist viel wichtiger, als einen ganz gradlinigen Karriereweg anzustreben mit Abitur, Studium und Beruf“, betont Dingfelder. „Ich musste erst herausfinden, welcher Beruf und welche Arbeit mir wirklich Freude bereiten. Vieles andere habe ich mir später angeeignet.“ Dies spiegelt sich auch in seinem Lebenslauf wider: Die kaufmännischen Kenntnisse, die er zur Führung des Unternehmens benötigt, erwirbt er zunächst auf der Meisterschule und verfeinert sie anschließend in zwei Studiengängen neben dem Beruf. Welche Arbeit ihm Freude bereitet, hat er da schon längst herausgefunden – und auch heute noch schraubt Dingfelder mit seinem Vater an ihrem gemeinsamen Hobby, einem 1956er BMW „Barockengel“. □

Der smarte Baustein zur 24 V-

Absicherung Ihrer Systeme

EASYB

Das modulare, elektronische Schutzschaltersystem



Halle 13
Stand C32

TRANSFORMATOREN
STROMVERSORGUNGEN
SCHUTZSCHALTER
DROSSELN/EMV-FILTER

BLOCK 
block.eu

ZVEI-Jahreskongress 2020

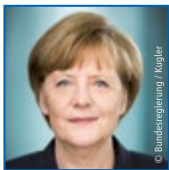
#InnovationSchütztKlima

Maritim Hotel, Berlin · 27. und 28. Mai 2020



Weitere Informationen
und Anmeldung unter
www.zvei-jahreskongress.de

Freuen Sie sich unter anderem auf diese Persönlichkeiten:



Dr. Angela Merkel
Bundeskanzlerin der
Bundesrepublik Deutschland



Dr. Roland Busch
Stellvertretender
Vorstandsvorsitzender, Siemens



Dr. Peter Heuell
CEO, EMH metering



Dr. Myriam Jahn
CEO, Q-loud



Dr.-Ing. Gunther Kegel
CEO, Pepperl+Fuchs



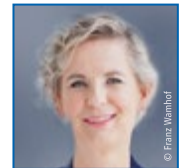
Christopher Mennekes
CEO, Mennekes Elektrotechnik



Karlheinz Reitze
CEO, Viessmann PV + E
Systeme



Rada Rodriguez
President, Orgalim und Senior
Vice President Energy Transition,
Schneider Electric



**Univ.-Prof. Dr. Marion A.
Weissenberger-Eibl**
Institutsleiterin, Fraunhofer ISI

Mit Unterstützung unter anderem von:

