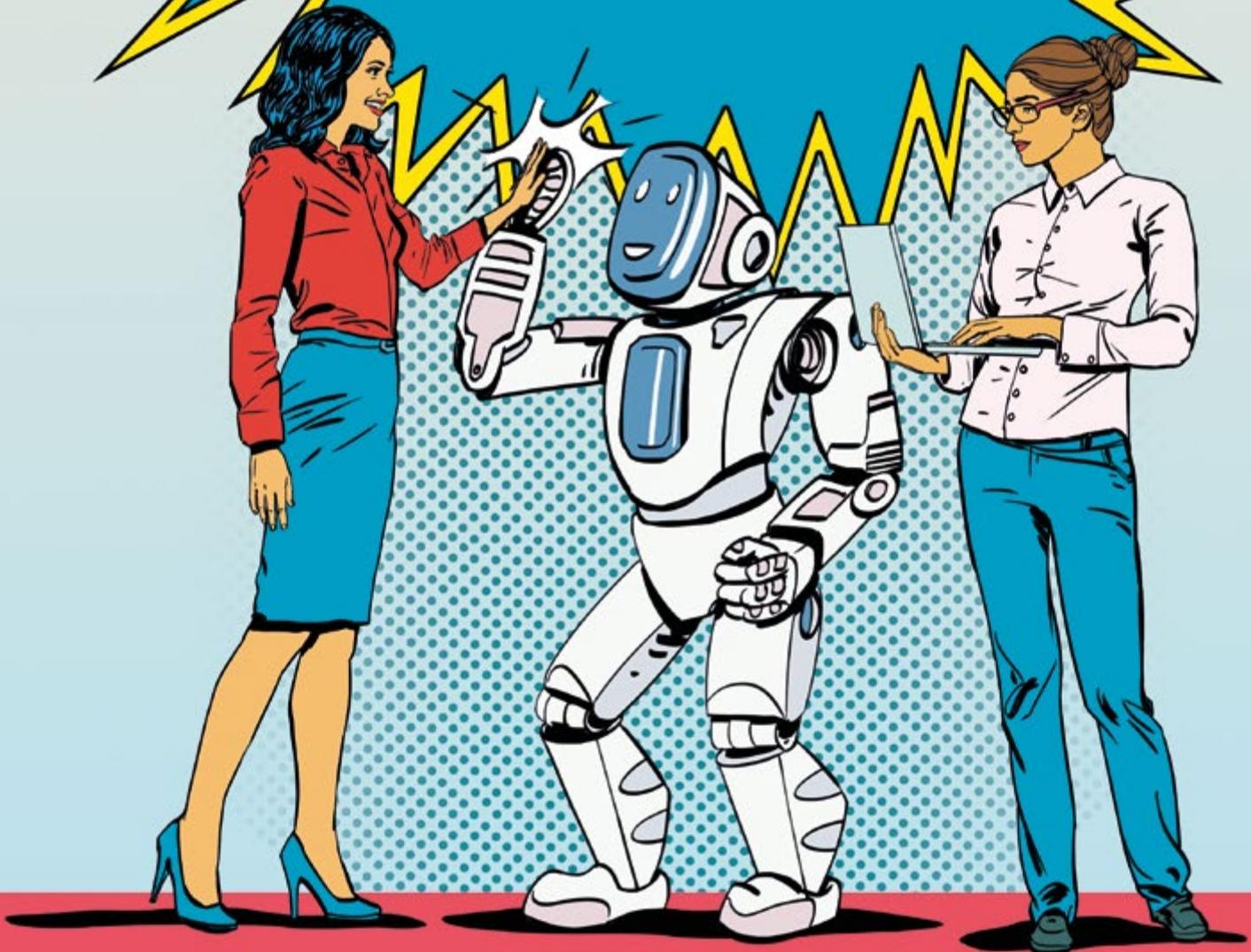


AMPERE

3.2019

FRAUEN IN DER ELEKTROINDUSTRIE



+ Mobilität der Zukunft

ACHTZIG JAHRE BLOCK



~
80 JAHRE FORTSCHRITT MIT SPANNUNG
~

Fast ein Jahrhundert mit neuen Lösungen, weltweiten Verbindungen und innovativen Technologien. All das hält uns in Bewegung, treibt uns voran. Weiter denken, weiter entwickeln, weiter machen und das aus Überzeugung – für die Ideen der Zukunft und die perfekte Spannung.

www.block.eu

TRANSFORMATOREN
STROMVERSORGUNGEN
FILTER/DROSSELN

BLOCK 
perfecting power

„In Zeiten von globaler Vernetzung und zunehmender Digitalisierung müssen klare Rollenzuschreibungen der Vergangenheit angehören.“



Liebe Leserinnen,
liebe Leser,

es ist ein offenes Geheimnis, dass in technischen Branchen wie der unseren der Männeranteil sehr hoch ist. Die Anzahl der Frauen wächst nur langsam. Vor allem in Fach- und Führungspositionen sind sie selten anzutreffen.

Da tut sich die Frage auf: Muss man als Frau eine Superheldin sein, um dorthin zu kommen? Das Signal, das wir mit dieser AMPERE geben wollen, ist ein klares „Nein“. Es müssen die eigenen hervorragenden Qualifikationen sein, menschlich wie fachlich, die eine Frau, einen Mann dorthin bringen. Unterschiedlos, ohne Privilegien, ohne Diskriminierung. In Zeiten von globaler Vernetzung und zunehmender Digitalisierung müssen klare Rollenzuschreibungen der Vergangenheit angehören. Längst ist erwiesen, dass heterogene Teams bessere Ergebnisse erzielen als homogene.

In der Tat sind wir bei der Gleichstellung der Geschlechter, von Beginn an im Grundgesetz verankert, noch nicht am Ziel. Wenn wir genauer hinsehen, und das tun wir mit dieser Ausgabe von AMPERE, tut sich zwischen Ideal und Wirklichkeit oft eine große Lücke auf.

Es braucht konsequentes Handeln, um diese zu schließen und den gesellschaftlichen Wandel hin zu einer modernen Gesellschaft weiter voranzutreiben. Ein Beispiel ist der ZVEI selbst: Unser Verband ist in den vergangenen zehn Jahren deutlich vielfältiger, jünger und auch weiblicher geworden. Und nicht durch fixe Quoten, sondern durch Neueinstellungen, die ausschließlich auf persönlicher Qualifikation der Bewerber und Bewerberinnen beruhen. Dadurch ist das Denken und Handeln im ZVEI heute deutlich vielschichtiger. Die technischen Herausforderungen unserer Branche spiegeln sich genauso wider wie die gesellschaftlichen Anforderungen.

Der Weg ist noch lange nicht zu Ende, es bleibt viel zu tun. In dieser Ausgabe der AMPERE stellen wir Ihnen Frauen in der Elektroindustrie vor, die diesen Wandel mit vorantreiben.

Ihr

DR. KLAUS MITTELBACH
Vorsitzender der Geschäftsführung des ZVEI

ILLUSTRATION AUF DER TITELSEITE

Müssen Frauen in der Elektroindustrie als Superheldinnen auftreten? Über diese Frage diskutierte die Redaktion intensiv. Illustratorin Silke Bachmann fand schließlich einen sachlichen Kompromiss. Doch auch der macht deutlich: Frauen sind in der Technik mindestens so heldenhaft wie Männer.



Editorial 3

KOPF ODER ZAHL?

ROBOTER FÜR DIE LEHRE

Eine Studentin und ihr Humanoid 6

EINST UND JETZT

GESUNDHEITSSPEICHER

Der Weg des Röntgenbilds in die elektronische Patientenakte 28

MEIN ERSTES MAL

ROLLENBILDER ÜBER BORD

Wie Margret Gleiniger in die Elektrotechnik fand 46

46



STATUS QUO

GEGEN DIE MÄNNLICHE MONOKULTUR

Unternehmen der Elektroindustrie kämpfen für einen höheren Frauenanteil ... 8

CHEFSACHE

„FRAUEN BRAUCHEN MEHR SICHTBARKEIT“

Rada Rodriguez von Schneider Electric will junge Frauen zu einer technischen Ausbildung motivieren 14

INFOGRAFIK

GLEICHHEIT?

Frauen verdienen weniger als Männer. Die Fakten zu einem Phänomen 18

PRAXIS

GEMISCHTES DOPPEL

Mit einem Mentoringprogramm macht Bosch Studentinnen Mut 20

LÄNDERREPORT

ET VOILÀ?

Frankreich gilt als Musterland für die Vereinbarkeit von Familie und Beruf. Doch auch dort ist Technik oft noch in Männerhand ... 22



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

MOBILITÄT DER ZUKUNFT

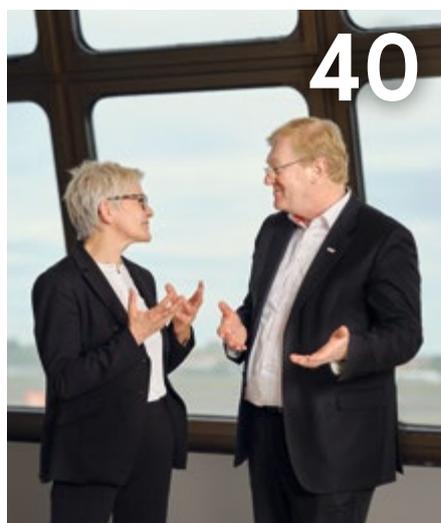
Automatisierung, Digitalisierung und Elektrifizierung revolutionieren das Auto. Reicht das für eine Verkehrswende?



IMAGINE

EINE STADT OHNE STAU

Start-up-Unternehmerin Natalia Tomiyama will die Welt durch Lastenräder verbessern 30



PRAXIS

SINGAPUR, LOS ANGELES, HAMBURG

Die Hansestadt Hamburg wird zum Labor für intelligente Transportsysteme 38

STANDPUNKTE

WIE LEBEN – UND WOVON?

Barbara Lenz, DLR, und Stefan Hartung, Bosch, diskutieren über den urbanen Verkehr der Zukunft am Auto-Standort Deutschland 40

HEISSES EISEN

FLUCH UND SEGEN

5G kommt. Frank Hakemeyer von Phoenix Contact hat noch wichtige Hinweise 44

REPORT

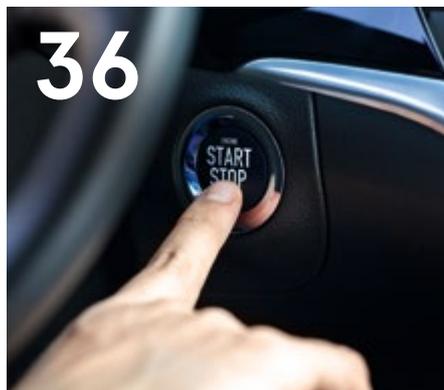
MEIN AUTO GEHÖRT DIR

Der neue Trend Ridesharing erobert erste Städte in Deutschland – und ist in Afrika schon Alltag 32

ENTSCHLÜSSELT

DER SCHMALE PFAD

Eine Studie zeigt: Ohne Sektorenkopplung wird die Defossilisierung des Verkehrs sehr teuer 36



Impressum

CHEFREDAKTEUR
Thorsten Meier

HERAUSGEBER
ZVEI-Services GmbH
Dr. Henrik Kelz, Patricia Siegler (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-Mitgliederbeitrag enthalten. Alle Angaben sind ohne Gewähr, Änderungen vorbehalten. Nachdruck, Vervielfältigung und Onlinestellung nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers gestattet. Alle Rechte vorbehalten.

Stand: 9/2019

ClimatePartner 
klimaneutral gedruckt

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.

Die Nachweise der im Inhaltsverzeichnis verwendeten Bildmotive sind in den entsprechenden Artikeln vermerkt.

Roboter für die Lehre

Text: Laurin Paschek

BIELEFELD, DEUTSCHLAND

Eine Studentin am Exzellenzcluster Kognitive Interaktionstechnologie (CITEC) der Universität Bielefeld mit dem humanoiden Roboter Nao. Der etwa 58 Zentimeter große und rund fünf Kilogramm schwere Nao wurde vom französischen Hersteller Aldebaran Robotics entwickelt und ist seit 2008 die Standardplattform des Roboterfußball-Wettbewerbs RoboCup. Am CITEC dient er als Forschungsplattform, um die intuitive Bedienbarkeit technischer Systeme zu erproben – nicht nur auf dem Spielfeld, sondern beispielsweise auch im Haushalt. CITEC ist außerdem an einem Forschungsprojekt beteiligt, in dem untersucht wird, wie der kleine Nao Einwandererkindern im Alter zwischen vier und sechs Jahren als Lehrer beim Erwerb einer Zweitsprache helfen kann.

17%

Laut Statistischem Bundesamt stagnierte der Anteil der Frauen unter den Studienanfängerinnen im Fach Elektro- und Informationstechnik im Jahr 2018. Lichtblick: Er erreichte zwar wie im Vorjahr nur 17 %, lag in absoluten Zahlen mit 2.917 Anfängerinnen aber etwas höher.



Gegen die männliche Monokultur

Die Elektroindustrie gilt bislang als Männerdomäne. Tatsächlich ist in der Elektro- und IT-Branche nur jede zehnte MINT-Stelle mit einer Frau besetzt. Doch immer mehr Unternehmen kämpfen für einen höheren Frauenanteil. Nicht nur, aber auch, um dem drohenden Fachkräftemangel entgegenzuwirken. Erste Erfolge sind bereits sichtbar.

Text: Karin Pfeiffer

Kaum eine Branche ist so männerlastig wie die Elektroindustrie. Ein Grund: Rund 60 Prozent der Mitarbeiter in der Elektroindustrie kommen aus traditionell männerdominierten MINT-Studiengängen, die meisten aus den Bereichen Elektrotechnik (38 Prozent) und Maschinenbau (28 Prozent), wie die MINT-Umfrage 2018 des ZVEI belegt. Doch auch der technikaffine, männliche Nachwuchs ist limitiert. Nun rücken nicht ausgeschöpfte Potenziale in den Fokus.

Derzeit liegt der Anteil weiblicher MINT-Kräfte in ZVEI-Mitgliedsunternehmen bei knapp fünf Prozent – eine Folge auch der Absolventinnenzahlen in den MINT-Fächern. Im Prüfungsjahr 2017 waren das 29.964 Ingenieurinnen, davon 1.711 in der Elektrotechnik. Nicht genug. „Wir würden liebend gerne viel mehr Frauen im technischen Bereich einstellen. Diese sind auf dem Markt aber nach wie vor nicht zu finden“, bestätigt Philipp Michau, Sprecher der E-T-A Elektrotechnische Apparate GmbH, die mit zwei Frauen in der Geschäftsleitung, einer Chefin im

tunesischen Produktionswerk und einem Frauenanteil von 20 Prozent in allen weiteren Führungspositionen vergleichsweise weit vorne liegt.

Mit Blick auf technologische Veränderungen zeichnet sich ein weiteres Dilemma ab. Bislang herrscht gerade in der Forschung und Entwicklung eine männliche Monokultur vor: „Die technische Fachkultur konnte so bislang nur in geringem Maße von einer größeren Vielfalt an Personen mit anderen Erfahrungen, Sozialisationshintergründen, Anforderungen oder Ideen profitieren“, erklärt Professorin Barbara Schwarze, die in der Initiative D21, an der Hochschule Osnabrück und im Vorstand des Kompetenzzentrums Technik-Diversity-Chancengleichheit aus vielen Blickwinkeln auf das Thema schaut. Längst geht es dabei auch um Diversität an sich. „Gender ist hier ein Differenzierungsmerkmal, ein sehr wichtiges“, sagt Jan-Christoph Schüler, Personalleiter bei ABB, und fordert deshalb: „Wir brauchen mehr Frauen, die MINT-Studiengänge absolvieren.“ Noch sei das einfach viel zu wenig. ▷

„Wir erleben in unserer täglichen Arbeit häufig, dass Schülerinnen bei Praktika Hemmungen im Umgang mit Technik haben. Ich glaube deshalb, dass es mehr Initiativen braucht, um MINT-Themen schon früh an Kindergärten oder Grundschulen präsent zu machen.“



CORNELIA HARLING,
PERSONALLEITERIN DER FIRST SENSOR AG



„Der Frauenanteil lag bei Sick in den vergangenen Jahren konstant bei über 30 Prozent. Fakt ist jedoch, dass Frauen in technischen Berufen weiterhin unterrepräsentiert sind.“

CORNELIA REINECKE,
PERSONALLEITERIN DER SICK AG

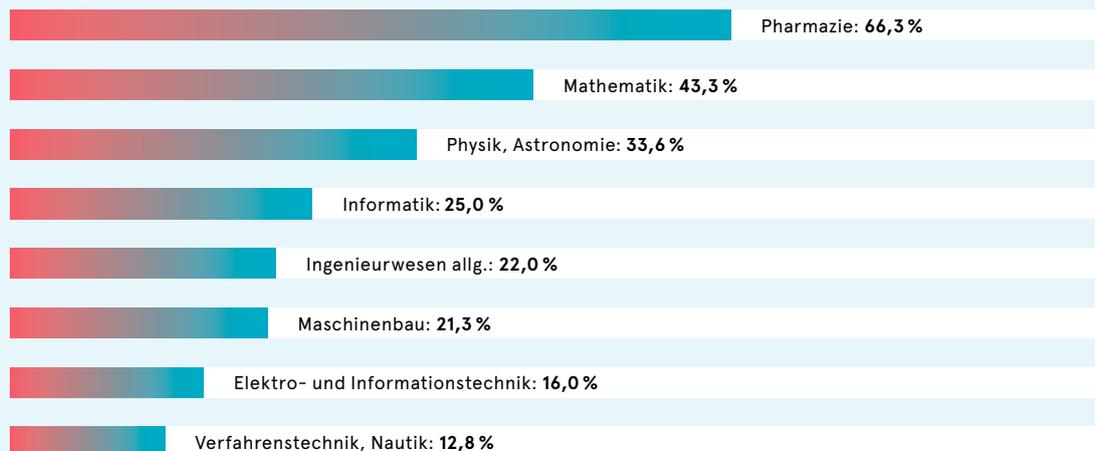


Doch lässt sich auch ohne rosarote Brille feststellen: Die statistische Momentaufnahme liegt auf einer erkennbaren Aufwärtskurve. Das Kompetenzzentrum Technik-Diversity-Chancengleichheit beobachtet die Entwicklung in den technischen Studiengängen seit 1975, als die Fächergruppe Ingenieurwissenschaften mit 3.200 Studienanfängerinnen einen Frauenanteil von 7,7 Prozent erreichte. In der Elektrotechnik waren es seinerzeit gerade mal 220 Anfängerinnen oder 1,9 Prozent. 2017 schrieben sich bereits rund 17 Prozent Frauen als Erstsemester für die Elektrotechnik ein. Insgesamt hat sich die Zahl der MINT-Studienanfängerinnen seit 2008 von knapp 60.000 auf rund 115.000 fast verdoppelt. „Wir sehen sehr klare Tendenzen der Veränderung in den technischen Studiengängen, das kann man gerade auch in der Elektrotechnik erkennen“, meint Schwarze. „Das geht langsam, aber es zeichnet sich ein positiver Trend ab.“

Gezielte Maßnahmen beginnen offenbar zu greifen. Und davon gibt es inzwischen jede Menge – in unterschiedlichen Ausprägungen, weil es bei gesellschaftlich verwobenen Phänomenen bekanntlich viele Stellschrauben gibt. Als ein Flaggschiff mit Bugwelle gilt der Karrierekongress „WomenPower“ im Rahmen der Hannover Messe, für den sich Frauen aus dem ZVEI und seinen Mitgliedsunternehmen seit 15 Jahren stark machen. Das Ziel: Chancen für Frauen in Führungspositionen entdecken, Kompetenzen vermitteln und die Akteure vernetzen. Carine Lea Chardon ist Leiterin Medienpolitik und Medienrecht im ZVEI-Fachverband Consumer Electronics und im Beirat des Karrierekongresses vertreten. Sie kann den positiven Wandel mit der eigenen Vita ein Stück weit nachzeichnen: „Als ich 2008 beim ZVEI begann, arbeiteten noch fast ausschließlich Männer im Verband und in der gesamten Branche.“

GROSSE SPANNBREITE DER INTERESSEN FÜR MINT-STUDIENGÄNGE

FRAUENANTEIL 1. FACHSEMESTER 2016/2017



Quelle: Statistisches Bundesamt, ohne Lehramtskandidaten

Inzwischen habe sich jedoch einiges getan. Chardon: „Wir haben jetzt deutlich mehr Frauen in relevanten Positionen, auf Referenten- und Abteilungsleiter-Ebene. Das mischt sich allmählich, und ich denke, dass dies ein Spiegelbild der Industrie ist.“ Chardon selbst hat viele Jahre den erfolgreichen Girls' Day auf der IFA realisiert. „Wir haben den Eindruck, dass sich viele Mädchen noch nicht entscheiden, weil ihnen Vorbilder fehlen. Wir nutzen deshalb Vorbildfunktionen als Trigger.“

Das gilt als wirkungsvoller Ansatzpunkt, weil Frauen im Umfeld von Technik bislang kaum sichtbar sind. „Die Verankerung in der Technik mit stark männlich konnotierten Berufskulturen und kaum sichtbaren weiblichen Vorbildern in Verbänden und Vereinen ist einer der Gründe für das langanhaltende geringe Interesse am Berufsbild der Elektroingenieurin“, erklärt Schwarze und berichtet, dass die Initiative D21 aus diesem Grund gerade eine Diversity-Regelung beschlossen habe, übrigens vor allem von den männlichen Wirtschaftsvertretern eingefordert. „Wir möchten nicht mehr auf Podien sein, wo keine Frauen vertreten sind.“ Das sei das falsche Signal.

Hinzu komme, so Schwarze: Mädchen würden immer noch früh an der Technik vorbeigelenkt oder müssten sich erst durch ein Feld von Bedenken-trägern schlagen, zu denen häufig auch besorgte Eltern zählten. Für ein weibliches Mathetalent etwa komme da wie selbstverständlich oft nur das Lehramt infrage. Das sei der Status Quo: „Eltern, Lehrkräften an Schulen und vielen Berufsberaterinnen ist kaum bekannt, was denn für eine junge Frau attraktiv an der Elektrotechnik sein könnte“, weiß Schwarze aus der gelebten Praxis. „Mädchen wissen daher einfach nicht, was sie in technischen Berufen erwartet.“ Mit dieser Einschätzung ist Schwarze nicht alleine. „Die Gründe sind vielschichtig, das ist sicherlich auch ein Stück weit in der Gesellschaft begründet“, sagt

Jan-Christoph Schüler, Personalleiter bei ABB. „Diese technischen Studiengänge sind per se sehr männergeprägt. Selbst Schulbücher transportieren noch die Rollenklischees.“ Das sieht Ines Stotz, Chefredakteurin des Fachtitels Elektrotechnik, ganz ähnlich: „In Deutschland muss die Wurzel angepackt werden, und das ist die Schule.“

Wie wichtig diese Zusammenhänge sind, lässt sich an der Zielrichtung des privatwirtschaftlichen Engagements ablesen. Denn genau hier setzen ZVEI-Mitgliedsunternehmen inzwischen den Hebel an. „Wir versuchen, nicht zwanghaft eine Frauenquote zu erfüllen, sondern von unten und frühzeitig anzusetzen“, erklärt Schüler die ABB-Strategie. „Frühzeitig heißt wirklich, schon Schülerinnen für eine Ausbildung bei ABB zu begeistern.“ Zu den Programmen und Maßnahmen gehören etwa die Initiative „Girlsatec“, um Schülerinnen für Praktika zu gewinnen und mit technischen Berufsbildern vertraut zu machen, Kooperationen mit Hunderten Schulen, Girls' Days, Schnupperpraktika und spezielle Technik-Tage, auf denen sich Mädchen mit Technologien wie Robotik auseinandersetzen können. „Unsere Erfahrung ist: Berührungsängste werden schnell abgebaut, wenn man Mädchen mit Technologien wie KI, Robotik oder Digitalisierung zusammenbringt“, sagt Schüler. „Da gibt es eine riesige Begeisterung.“

Die Frauenquote wird inzwischen auch als Kennzahl genutzt. E-T-A Elektrotechnische Apparate etwa achtet in seinem auf eine Laufzeit von anderthalb Jahren angelegten Entwicklungsprogramm „Methoden-Curriculum“ auf eine Frauenquote von mindestens 25 Prozent. Und Barbara Schwarze erklärt den Nutzen rein wirtschaftlich: „Grundlage ist natürlich immer die Qualifikation für den Job. Eine Quote zwingt einfach dazu, den Blick stärker auf die Qualifikationen von Frauen zu lenken.“ □

E-T-A Elektrotechnische Apparate achtet in seinem Entwicklungsprogramm „Methoden-Curriculum“ auf eine Frauenquote von mindestens

25%

„Man braucht einen langen Atem. Der Erfolg stellt sich erst nach einiger Zeit ein.“

JAN-CHRISTOPH SCHÜLER,
PERSONALLEITER BEI DER ABB AG



ZVEI-Jahreskongress 2019



Wir danken unseren Partnern ...

Superior-Partner

SIEMENS

Partner der Start-up-Area

**PHOENIX
CONTACT**
INSPIRING INNOVATIONS

Partner der
Networkingpausen



messe frankfurt

mesago
Messe Frankfurt Group

Sponsor des Bus-Shuttles
zur Abendveranstaltung



Partner der
Abendveranstaltung

Endress+Hauser 
People for Process Automation



... für eine gelungene Veranstaltung!

Premium Partner



Business Partner



Rada Rodriguez knüpft strategische Allianzen für Schneider Electric und engagiert sich für den ZVEI – auch auf europäischer Ebene.



„Frauen brauchen mehr Sichtbarkeit“

Nach verschiedenen Führungspositionen bei Schneider Electric in Frankreich, Schweden und Deutschland verantwortet Rada Rodriguez bei dem Unternehmen inzwischen den Bereich Strategic Alliances. Als ZVEI-Vorstandsmitglied und stellvertretende Vorsitzende von Orgalim fordert sie mehr Sichtbarkeit für erfolgreiche Frauen in der Elektroindustrie – denn nur das kann junge Frauen motivieren, eine technische Ausbildung zu ergreifen.

Text: Laurin Paschek | Fotografie: Verena Brüning

Frau Rodriguez, 2018 lag der Frauenanteil unter den Studienanfängern im Fach Elektrotechnik bei 17 Prozent. Was denken Sie, wenn Sie diese Zahl hören?

Da kommen mir zwei Dinge in den Sinn. Erstens bin ich nicht erstaunt. Grundsätzlich wird das Fach Elektrotechnik bei Abiturientinnen und Abiturienten leider nicht besonders stark nachgefragt. Denn dieses Studium ist ein sehr schweres Studium, und das spricht sich herum. Es braucht schon eine große Portion Mut und Begeisterung, um sich dafür zu entscheiden. Zweitens legt genau das die Hürde für Interessentinnen besonders hoch, die sich bei diesem Thema vielleicht etwas weniger zutrauen als ihre männlichen Mitschüler. Der Frauenanteil ist in diesem Fach schon von jeher vergleichsweise niedrig.

Aber Sie sehen das größere Thema darin, dass überhaupt zu wenige Studienanfänger sich für Elektrotechnik entscheiden?

Genau so ist es. In Deutschland haben 2018 insgesamt mehr als 500.000 junge Menschen ein Hochschulstudium begonnen. Auf die Elektro- und Informationstechnik entfielen lediglich etwas mehr als 17.000 Studienanfänger, also gerade einmal 3,4 Prozent. Auch wenn es dabei gegenüber dem Vorjahr einen Aufwärtstrend gibt, ist das noch immer viel zu wenig. Denn die Elektroindustrie nimmt in allen Zukunftsfragen eine Schlüsselstellung ein, von der Energie- und Verkehrswende bis hin zu Digitalisierung und Künstlicher Intelligenz.

Wie kann man mehr junge Frauen für Elektrotechnik begeistern?

Die Ursachen dafür liegen schon in der Schule. Die Schülerinnen müssen noch viel stärker für Fächer wie Mathematik und Physik begeistert werden, damit sie sich später für ein technisches Studium entscheiden. Es gibt so viele spannende Berufe, die ihnen damit offenstehen. Vielleicht gelingt es zu wenig, dies den Schülerinnen zu vermitteln – dabei hat die Informationstechnik mit Smartphone und Computer doch schon längst ihren Alltag durchdrungen. Diese Transferleistung müssen die Pädagogen, aber auch die Eltern erbringen. Es fehlt aber auch das passende Rollenmodell.

Wie meinen Sie das?

Es gibt bereits viele Frauen, die sehr erfolgreich in der Elektroindustrie tätig sind, etwa als Fach- und Führungskräfte in der Industrie oder als Professorinnen in der Wissenschaft. Diese erfolgreichen Frauen brauchen viel mehr Sichtbarkeit, damit weibliche Nachwuchskräfte dieses Rollenmodell wahrnehmen. Wenn man aber daran denkt, wo sich die jungen Frauen aus der Generation Z heute informieren, dann sind das vor allem die sozialen Medien. Dort müssen die erfolgreichen Frauen von heute noch viel mehr Präsenz zeigen. Das ist eine große Herausforderung, denn wie soll ein Rollenmodell transportiert werden, wenn diejenigen, die dafür als Vorbild gelten könnten, sich zu wenig in den sozialen Medien bewegen? ▷

„Absolventinnen der Elektrotechnik sind sehr begehrt, und die Chancen, einen spannenden Job zu bekommen, sind sehr hoch.“

RADA RODRIGUEZ



Es ist also eine Aufgabe der Kommunikation.

Junge Menschen brauchen ein Rollenmodell, egal was sie machen. Man hat immer ein Vorbild, von den Eltern über das nähere Umfeld bis hin zu Vorbildern in den sozialen Medien. Wir müssen das stärker zusammenbringen.

Dennoch gibt es ja junge Frauen, die die Begeisterung für technische Themen in sich entdecken. Was raten Sie ihnen?

Auf jeden Fall: Das Studium durchzuziehen, auch wenn es nicht immer bergauf geht. Denn die Vorteile kommen ja erst später. Absolventinnen der Elektrotechnik sind sehr begehrt, und die Chancen, einen spannenden Job zu bekommen, sind sehr hoch. Zudem ist die Vielfalt enorm und man hat eine sehr breite Auswahl an Fachthemen – etwa die Elektromobilität, die Energietechnik oder die Medizintechnik. Das passt in die Zeit, denn viele junge Leute wollen sich heute ja nicht so gerne einschränken, sondern verschiedene Dinge ausprobieren. Die Elektrotechnik kann das bieten, und das ist ein großer Vorteil. Hinzu kommt: Deutschland hat eine starke industrielle Basis. Das bedeutet aber nicht nur, dass wir Fachkräfte brauchen, sondern auch Führungskräfte. Wir müssen den jungen Frauen vermitteln, dass die Elektroindustrie ihnen auch die Möglichkeit bietet, relativ schnell zu einer Führungskraft aufzusteigen.

Sind Frauen für Führungspositionen in technischen Berufen besonders geeignet?

Hier sehe ich keinen Unterschied. Ich betreue gerade als Mentorin eine junge, sehr engagierte Frau in einem anderen Unternehmen. Den Willen und den Ehrgeiz, die ich dabei erlebe, muss jede Führungskraft mitbringen, egal ob weiblich oder männlich.

Sie sind in Rumänien aufgewachsen. Wie sahen seinerzeit die Rollenbilder aus und wie hat Sie das geprägt?

In den Achtzigerjahren spielte in den Ländern des damaligen Ostblocks die Geschlechterfrage keine Rolle. Die meisten Frauen haben gearbeitet. Allerdings waren die Wahlmöglichkeiten begrenzt. Ich hatte das Glück, in einer sehr guten und mathematisch ausgerichteten Schule zu sein. Deswegen habe ich – genau wie viele meiner Mitschülerinnen – nicht lange gezögert, ein technisches Studium zu beginnen.

Hatten Sie während Ihres Studiums manchmal Zweifel am eingeschlagenen Weg?

Sehr oft, und interessanterweise gar nicht unbedingt am Anfang. Geholfen hat mir der Wille, das Studium erfolgreich zu beenden. Ich wollte mir selbst beweisen, dass ich das kann.

Welchen Herausforderungen stehen junge Frauen heute in technischen Berufen gegenüber?

Sie befinden sich in einer Minderheitsposition, und das wird auch in den nächsten Jahren so bleiben. Das hat zwar den Vorteil, dass man erst einmal stärker auffällt, aber man muss auch mehr für seine Ideen kämpfen. Frauen denken manchmal anders, im positiven Sinne. Und unterschiedliche Denkweisen sind zwar sehr hilfreich, wenn es darum geht, neue Lösungen zu finden, sie müssen aber auch erst einmal argumentiert werden und die anderen überzeugen. Das ist nicht immer ganz einfach und kostet viel Energie.

Findet in Wirtschaft und Gesellschaft ein Umdenken statt?

In den letzten Jahren hat sich sehr viel verändert. Die Unternehmen haben erkannt, dass in der Diversität ein enormes Kreativitätspotenzial steckt, das ihnen wirtschaftliche Vorteile bringt. Ich muss aber noch einmal betonen, dass das Umdenken viel früher anfangen muss. Wir müssen dahin kommen, dass man in den Familien und in der Schule den Jungen und den Mädchen nicht unterschiedliche Rollen zuschreibt.

Was unternimmt Ihr Unternehmen, um Frauen in der Elektroindustrie zu fördern?

Schneider Electric hat zahlreiche Programme und Initiativen aufgelegt, angefangen vom Girls' Day über Karriereveranstaltungen wie meet.ME und verschiedene Mentoring-Programme bis hin zur gezielten Förderung von Mitarbeiterinnen und Führungsnachwuchs – und das nicht nur in Deutschland, sondern natürlich auch weltweit. Dabei ist aber wichtig, dass es eben nicht nur um die Förderung von Frauen geht, sondern überhaupt um mehr Diversität in den Unternehmen. Besonders sinnvoll ist darüber hinaus, dass Unternehmen mit Verbänden, Behörden und Hochschulen zusammenarbeiten, wie dies zum Beispiel beim Nationalen Pakt „Komm, mach MINT“ der Fall ist.

Frau Rodriguez, herzlichen Dank für das Gespräch!

□

MEHR RENTE FÜR MEHR MENSCHEN

Alle Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer verdienen eine möglichst hohe und zuverlässige Absicherung im Rentenalter. Mehr Leistung, ein Leben lang: Das bietet Die Deutsche Betriebsrente.

Chance auf höhere Renditen, intelligent abgesichert

Die Deutsche Betriebsrente basiert auf einem kapitalmarktorientierten Pensionsfonds und nutzt alle Vorteile eines modernen Sozialpartnermodells. Durch freie Kapitalanlage, den Verzicht auf teure Garantien und geringe Kosten steigt die Chance auf höhere Renditen. Für stabile Rentenzahlungen sorgen intelligente Sicherungsmechanismen.

Flexibel, nachhaltig, sozial

Die Sozialpartner legen individuell fest, ob und welche Nachhaltigkeitsfaktoren bei der Kapitalanlage berücksichtigt werden sollen. Sie können nach Wunsch für ihre Arbeitnehmer einen Invaliditäts- und Todesfallschutz ohne Gesundheitsprüfung vereinbaren. Bezahlbar und unkompliziert.

 **DIE DEUTSCHE
BETRIEBSRENTE**

Weitere Informationen unter:
www.diedeutschebetriebsrente.de

Minimaler Verwaltungsaufwand

Die Deutsche Betriebsrente bündelt Information, Beratung, Verwaltung und Reporting in einem digitalen Portal rund um die Uhr. Arbeitnehmer, Arbeitgeber und Sozialpartner greifen auf eine gemeinsame Benutzerplattform zu. Digitale Schnittstellen zum jeweiligen HR-System des Arbeitgebers gewährleisten einen möglichst geringen Arbeitsaufwand und niedrige Verwaltungskosten. Für Datensicherheit made in Germany sorgen klare Regelwerke, fachlicher Support und ein transparentes Berichtswesen.

Eine Kooperation von Talanx und Zurich

Für Die Deutsche Betriebsrente kooperieren zwei starke Partner miteinander, die seit Jahrzehnten betriebliche Versorgungsmodelle und kollektive Kapitalanlagen umsetzen.

Vorteile für Sozialpartner, Arbeitgeber und Arbeitnehmer

Die Deutsche Betriebsrente sorgt als Sozialpartnermodell dafür, dass alle Beteiligten gewinnen: Arbeitgeberverbände und Gewerkschaften wirken an der Gestaltung mit und stärken ihre Branche. Arbeitgeber profitieren von einer hohen Kostentransparenz und einer einfachen Verwaltung. Arbeitnehmer haben die Chance auf eine höhere Rente, einen Arbeitgeberzuschuss und eine individuelle Absicherung ohne Gesundheitsprüfung.

Nehmen Sie Kontakt zu uns auf:
info@diedeutschebetriebsrente.de

Gleichheit?

Vor dem Gesetz sind Frauen und Männer nach langem Kampf gleichberechtigt. Doch noch immer übernehmen Frauen einen größeren Anteil an Kindererziehung und häuslicher Arbeit, arbeiten dafür kürzer und verdienen weniger. Einige Fakten.

Text: Johannes Winterhagen

17,09 Euro

betrug der durchschnittliche
Bruttostundenverdienst
von Frauen im Jahr 2018.



47%

der sozialversicherungspflichtig
beschäftigten
Frauen arbeiten
in Teilzeit.



3:19 STUNDEN
pro Tag arbeiten
Frauen im erwerbs-
fähigen Alter
(18–64 Jahre)
im Haushalt.



2:04 STUNDEN
pro Tag arbeiten
Männer im erwerbs-
fähigen Alter
(18–64 Jahre)
im Haushalt.



MEILENSTEINE DER GESETZGEBUNG

1940

1950

1960

1970

1949

Grundgesetz

Artikel 3 ist eigentlich unmissverständlich: Männer und Frauen sind gleichberechtigt. Die Pflicht des Staates, bestehende Nachteile zu beseitigen, wird 1994 ergänzt.

1958

Gleichberechtigungsgesetz

Ein großer Fortschritt aus damaliger Sicht: Frauen dürfen fortan erwerbstätig sein, soweit dies mit ihren „Pflichten in Ehe und Familie“ vereinbar ist.

1977

Reform des Eherechts

Die Hausfrauenehe wird offiziell abgeschafft: Beide Ehepartner dürfen fortan gleichberechtigt erwerbstätig sein, müssen aber auf die Familie Rücksicht nehmen.



74%

der Väter übernehmen weniger als die Hälfte der Kinderbetreuungszeiten – und 37 % sogar nur einen kleinen Teil oder gar nichts.

Quelle: Institut für Demoskopie Allensbach



FRAUEN UND MÄNNER IN FÜHRUNGSPPOSITIONEN

29%

beträgt der Frauenanteil an allen Führungspositionen in deutschen Unternehmen. Das bedeutet, dass der Frauenanteil um etwa ein Drittel niedriger ist als der an allen Beschäftigten (45 %).

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft, Köln

8,6%

beträgt der Frauenanteil bei den Vorstandsmitgliedern der 160 im DAX, MDAX und SDAX notierten Unternehmen. Immerhin ein Drittel der Unternehmen hat mindestens eine Frau im Vorstand.

Quelle: Ernst & Young

21,60 Euro

betrug der durchschnittliche Bruttostundenverdienst von Männern im Jahr 2018.

Damit beträgt der Lohnabstand zwischen Frauen und Männern aktuell 21 Prozent – fast ebenso viel wie 2006 (23 Prozent). Das Statistische Bundesamt, das diese Zahlen erhebt, weist darauf hin, dass rund drei Viertel der Differenz auf strukturelle Ursachen zurückzuführen ist. Wesentlich ist dabei der signifikant höhere Anteil von Frauen, die in Teilzeit arbeiten. Auch bei gleicher Tätigkeit und Position verbleiben jedoch sechs Prozent Verdienstunterschied.

Soweit nicht anders genannt, basieren alle Zahlen auf folgenden Quellen: destatis (Statistisches Bundesamt)



9%

der sozialversicherungspflichtig beschäftigten Männer arbeiten in Teilzeit.

Illustrationen: shutterstock.com / Macrovector, shutterstock.com / Mlgraphics

1980

1990

2000

2010

2020

1980

Gleichbehandlungsgesetz

„Gleicher Lohn für gleiche Arbeit“ wird erstmals zum Gesetz. Den Nachweis muss der Arbeitgeber führen. Stellen müssen geschlechtsneutral ausgeschrieben werden.

2006

Antidiskriminierungsgesetz

Nach langen Diskussionen tritt das Gleichbehandlungsgesetz in Kraft. Jede Benachteiligung aufgrund des Geschlechts oder der sexuellen Identität wird verboten.

2017

Gesetz zur Förderung der Transparenz

Unternehmen müssen ihre Entgeltstrukturen offenlegen. Für Betriebe mit weniger als 200 Mitarbeitern gilt dies nur auf Verlangen eines Arbeitnehmers.

Gemischtes Doppel



Mit einem Mentoring-Programm fördert Bosch Engineering deutschlandweit Studentinnen in MINT-Fächern. In den jeweils auf ein Jahr ausgelegten Kursen treffen Tandems zusammen, die aus männlichen und weiblichen Mitarbeitern des Unternehmens und den studentischen Teilnehmerinnen bestehen. Oberstes Ziel ist, den Anteil an weiblichen Mitarbeitern bei dem Entwicklungsdienstleister zu steigern.

Text: Laurin Paschek

Im Tennis gibt es das gemischte Doppel schon seit Langem. Jetzt setzen auch immer mehr Unternehmen auf größere Ausgewogenheit – und zwar gerade solche mit traditionell hohem Männeranteil. „Wir wollen uns von klassischen Rollen- und Denkmustern lösen“, sagt Manuela Winter, die das Personalmarketing bei Bosch Engineering verantwortet. „Denn gemischte Teams verbessern die Zusammenarbeit und steigern die Innovationskraft eines Unternehmens – und sind damit die Grundlage für wirtschaftlichen Erfolg.“ Der Ingenieurdienstleister mit 2.900 Mitarbeitern aus 55 Nationen hat deswegen seit 2014 ein Mentoring-Programm mit der an den Frauennamen „Inga“ angelehnten Bezeichnung „IngA³“ am Laufen. Oberstes Ziel ist dabei, den Frauenanteil im Unternehmen zu steigern.

„Wir bekommen zwar insgesamt viele Bewerbungen, aber Frauen sind eindeutig unterrepräsentiert“, berichtet Winter. „Deswegen richten wir uns mit dem Mentoring-Programm gezielt an Studentinnen in MINT-Studiengängen, die mindestens noch ein Jahr bis zum Bachelor- oder Masterabschluss vor sich haben.“ Angenehmer Nebeneffekt: Mit der Präsenz an den Hochschulen kann Bosch Engineering seine Bekanntheit auch bei den männlichen Kommilitonen deutschlandweit steigern. Denn anders als die große Konzernmutter ist der Dienstleister nicht ganz so bekannt.

Das Mentoring-Programm ist jeweils auf ein Jahr ausgelegt. Aus dem Kreis der Bewerberinnen wählen die Personalers 20 Studentinnen aus, die als „Mentees“ bezeichnet werden. Jeder Teilnehmerin wird ein Mentor zugeteilt, der aus der Belegschaft des Unternehmens kommt, der sowohl männlich als auch weiblich sein kann und der sich über die Personalabteilung freiwillig gemeldet hat. „Die genaue Zuordnung treffen wir dann auf Grundlage der Präferenzen, Wünsche und Vorstellungen, die wir zuvor bei den Mentees erfragt haben“, erläutert Winter. Vor dem ersten Treffen gibt es also bereits Tandem-Teams, die die Grundlage des Programms bilden. Die langfristige und sehr persönliche Ausrichtung bietet für Manuela Winter viele Vorteile: „So können wir die Studentinnen langsam an das Unternehmen heranzuführen“, betont sie. „Auf Recruiting-Tagen geht es dagegen oft sehr hektisch zu, und für vieles bleibt einfach zu wenig Zeit.“

Mit einer Auftaktveranstaltung, einem sogenannten Boxenstopp in der Mitte und einem Abschluss-Event ist das Mentoring-Programm dennoch gut umsetzbar. Der Auftakt findet ganztägig in den Räumen von Bosch Engineering statt und dient vor allem dem gegenseitigen Kennenlernen der Tandempartner. Außerdem erfahren die Teilnehmer die Spielregeln, mit denen die Personalers den Rahmen setzen. „Wie die Tandems zwischendurch das Coaching ausgestalten wollen, entscheiden sie zwar selbst“, sagt Winter, „wir geben ihnen aber bestimmte Empfehlungen.“ Dazu gehört etwa, dass der Austausch alle drei bis vier Wochen stattfinden und eine bis zwei Stunden umfassen sollte. Themen können entweder die persönliche

20

Studentinnen
durchlaufen jedes
Jahr das Mentoring-
Programm von
Bosch Engineering.

Boxenstopp:
Die Mentees haben
Gelegenheit, ihren
Mentoren über die
Schulter zu schauen.

Entwicklung – zum Beispiel mit Selbstbild-Fremdbild-Analysen – oder fachliche Fragen sein, etwa zur Spezialisierung im Studienverlauf.

Nach sechs Monaten ist Halbzeitpause und alle Teilnehmer treffen sich zum Boxenstopp. Dabei geht der Mentor seiner täglichen Arbeit nach und die Mentees schauen ihrem Tandempartner über die Schulter. „So erfahren die Studentinnen ganz unmittelbar, wie der Berufsalltag in einem Unternehmen aussieht und wie sie später als Ingenieurin arbeiten könnten“, berichtet Winter. Ergänzt wird der Boxenstopp durch Nachmittagsseminare, beispielsweise zum Thema Selbstmarketing, und einer Feedbackrunde. Wenn nach einem weiteren halben Jahr die Teilnehmerinnen zum Abschluss-Event zusammenkommen, dann haben viele an Selbstvertrauen gewonnen. „Viele Studentinnen in MINT-Berufen haben das Gefühl, sich stärker beweisen zu müssen als ihre männlichen Kollegen“, sagt Winter. „Mit unserem Mentoring-Programm wollen wir sie im Umgang damit stärken. Vor allem wollen wir sie aber ermutigen, an ihrem Studienziel festzuhalten.“



Genauso wichtig ist die Begleitung bei Weichenstellungen wie der Entscheidung für oder gegen einen Masterstudiengang nach dem Bachelorabschluss oder der Berufswahl nach Studienende. Viele Mentoren helfen ihren Schützlingen dann auch nach Ablauf des eigentlichen Programms noch weiter, wenn bereits die nächste Gruppe von Studentinnen losgelegt hat. In diesem Jahr geht das Mentoring-Programm in die sechste Runde, und manche Tandems aus den ersten Jahren halten bis heute den Kontakt. Auch bei dem Ziel, den Frauenanteil im Unternehmen zu erhöhen, sind die Personalers ein Stück weit vorangekommen. „Alleine in den letzten zwei Jahren ist aus dem Programm ein halbes Dutzend Festanstellungen hervorgegangen“, berichtet Winter. „Und insgesamt konnten wir seit Programmstart rund 40 Arbeitsverträge mit ehemaligen Mentees abschließen.“ Was zeigt: Ein Anfang ist gemacht. □

Et voilà?

Wenn es um die Vereinbarkeit von Familie und Beruf geht, dann richtet sich der Blick häufig nach Frankreich. Doch obwohl ein großer Anteil der Arbeitnehmerinnen einer Vollzeitbeschäftigung nachgeht und umfangreiche Betreuungsangebote für Kinder bestehen, gelten technische Berufe in unserem westlichen Nachbarland noch immer als Männerdomäne. Der Blick vor Ort zeigt aber auch: Die jungen Frauen holen auf.

Text: **Kathrin Finkenzeller**

Für Haikouhi Oroudjian war es ein Schock. Als die Französin mit armenischen Wurzeln nach ihrem Psychologiestudium begann, Menschen in schwierigen Lebenslagen zu beraten, wurde ihr zum ersten Mal der Zusammenhang zwischen Geldnot und Geschlecht bewusst. „Die Geschichten wiederholten sich“, erzählt die 30-Jährige. „Die Frauen hatten typisch weibliche Berufe gewählt, die schlecht bezahlt waren und nur wenige Aufstiegschancen boten.“ Und das ausgerechnet in Frankreich, wo doch Chancengleichheit und Vereinbarkeit von Familie und Beruf hochgehalten werden. Selbst Mütter mit mehreren Kindern sollen hier dank umfangreicher Betreuungsmöglichkeiten Karriere machen können. „Es war wie ein Spiegel, der mir vorgehalten wurde. Wenn ich an meiner beruflichen Situation nichts änderte, würde es mir womöglich auch eines Tages so ergehen.“

„Selbst in meiner Generation ist die Einschätzung verbreitet, dass Mädchen technisch nicht so geschickt seien wie Jungs. Aber so schwer ist das gar nicht.“

HAIKOUHI OROUDJIAN,
SOFTWARE-ENTWICKLERIN BEI WEBFORCE 3

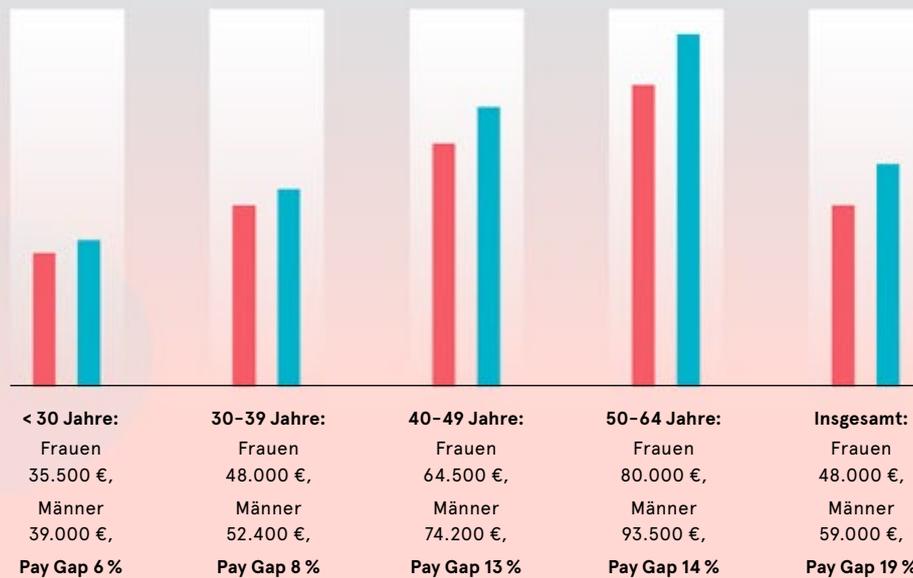


Deshalb steht Oroudjian nun auf einer Bühne im nagelneuen Inkubator H7 in Lyon und präsentiert zusammen mit zwei männlichen Kollegen stolz einen Chatbot, den sie gemeinsam kreiert haben. Wie ihre beiden Mitstreiter schult die junge Frau zur Dateningenieurin um und will Geschlechtsgenossinnen Mut machen, ebenfalls sogenannte Männerdomänen zu erobern. „Selbst in meiner Generation ist die Einschätzung verbreitet, dass Mädchen technisch nicht so geschickt seien wie Jungs. Aber so schwer ist das gar nicht“, sagt sie zwei Monate nach Beginn ihres Lehrgangs an der von Microsoft und Geschäftspartnern finanzierten Schule für Künstliche Intelligenz. „Wenn wir unseren Platz behaupten, können wir tolle Dinge umsetzen. Trotz oder sogar wegen der bestehenden Vorurteile.“

Die haben in Frankreich ein längeres Verfallsdatum, als es mehr als 65 Prozent vollzeitbeschäftig-

te Frauen im gebärfähigen Alter, seit Jahren geltende Frauenquoten für Aufsichtsräte und kostenlose Kindergartenplätze auf Anhub vermuten lassen. Das weiß auch Isabelle Boullery. Die Elektroingenieurin und ehemalige Abteilungsleiterin beim Stromnetzbetreiber RTE im nordfranzösischen Lille ist seit ihrer Pensionierung vor drei Jahren Verwaltungsratsmitglied bei „Femmes Ingénieurs“. Schon der französische Name des Netzwerks für Frauen in technischen Berufen spricht Bände. „Femme Ingénieur“ – Frau Ingenieur – ist eine Behelfskonstruktion, weil die ehrwürdige Gelehrtenesellschaft der Académie Française erst im vergangenen März für „Männerberufe“ auch weibliche Titel autorisierte. Seither darf ganz offiziell ein „e“ angehängt oder eine Ministerin „Madame la ministre“ genannt werden. Bisher hatte das „Madame le Ministre“ zu sein. Also „Frau Minister“. ▷

MITTELWERT DER JAHRESGELDER VON INGENIEURINNEN UND INGENIEUREN IN FRANKREICH IM VERGLEICH



Quelle: Femmes Ingénieurs

Zu Studienbeginn im Herbst 2017 lag der Anteil der Studentinnen in den Ingenieurstudiengängen bei

27,2 %

Zum Vergleich: In Deutschland waren es zum gleichen Zeitpunkt 23 Prozent.

Die Feminisierung der französischen Sprache dürfte ganz im Sinne der Regierung unter Präsident Emmanuel Macron sein. Nach seiner Wahl 2017 setzte er Gleichberechtigung ganz oben auf die Prioritätenliste der fünfjährigen Legislaturperiode – und an die Spitze des zuständigen Ressorts mit Marlène Schiappa eine kämpferische Staatssekretärin, die ihrem Land unverblümt Sexismus attestiert. Nicht nur, aber vor allem, wenn es um Chancengleichheit von Frauen am Arbeitsplatz geht.

Schon in der Schule bestehe enormer Handlungsbedarf, bestätigt Ingenieurin Boullery. Lehrkräfte würden Mädchen noch immer nicht ausreichend auf die Vielfalt technischer Berufe hinweisen. „Nach dem Abitur verschwinden sie dann oft ganz vom Radar, selbst wenn ihr Abschlusszeugnis besser ist als das ihrer männlichen Mitschüler. Das ist enorm schade, denn technische Berufe bieten gute Chancen, Karriere zu machen, und es herrscht nahezu Vollbeschäftigung.“

Laut einer aktuellen Studie des französischen Ministeriums für Hochschulbildung wird es bis 2075 dauern, ehe es in Frankreich genauso viele Ingenieur-

rinnen wie Ingenieure gibt. Der Anteil der Studentinnen in den Ingenieurstudiengängen hat sich in den vergangenen vier Jahrzehnten demnach zwar nahezu vervierfacht. Zu Studienbeginn im Herbst 2017 lag sie bei 27,2 Prozent. Zum Vergleich: In Deutschland waren es zum gleichen Zeitpunkt 23 Prozent. Der Verband „Femmes Ingénieurs“ fand aber heraus, dass Frauen genau wie in Deutschland gerade in klassischen Fächern wie Maschinenbau oder Elektrotechnik unterrepräsentiert sind. Zudem arbeitet jede fünfte Ingenieurin nach dem Diplom in eher weiblichen Domänen wie Vertrieb oder Marketing, in denen sich Beruf und Familie besser vereinbaren lassen, die aber auch schlechtere Verdienstmöglichkeiten bieten.

Die Folgen sind sowohl in den Gehaltstabellen für Ingenieure abzulesen, wo der „Pay Gap“ über alle Altersklassen hinweg 19 Prozent beträgt, als auch an den Erwerbslosenstatistiken: Während französische Männer die häufigsten Leidtragenden der Euro-Finanzkrise ab 2008 und dem damit einhergehenden Stellenabbau vor allem in der Industrie und auf dem Bau waren, klaffte die Schere seit dem

Illustration: shutterstock.com / Mauromodi, shutterstock.com / ChenniaArtwork, shutterstock.com / Vrinaflora, gestalten / Alexander Tibellus

AMPERE 3.2019

Rittal – Das System.

Schneller – besser – überall.

Einfacher

- Digitale Konfiguration
- Durchgängige Datenqualität
- Durchdachtes Engineering



SCHALTSCHRÄNKE

STROMVERTEILUNG

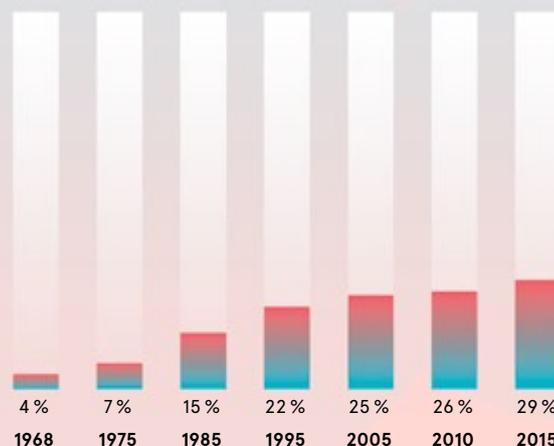
KLIMATISIERUNG

Wiederaufschwung ab 2015 erneut auseinander. Die Arbeitslosenquote von Frauen sank bedeutend langsamer als die der Männer, deren Qualifikationen erneut stark nachgefragt wurden. Dass Ingenieurinnen viermal seltener Führungspositionen mit Budgetverantwortung besetzen als ihre männlichen Kollegen, überrascht kaum noch.

Frappierend ist dagegen, dass neue, die Zukunft moderner Gesellschaften prägende Technologien derzeit beinahe vollständig unter Ausschluss von Frauen vorangetrieben werden. Die „Startup Nation“, wie Frankreich neuerdings gern für sich wirbt, ist fest in männlicher Hand. ▷

ABSOLVENTINNEN FRANZÖSISCHER INGENIEURSTUDIENGÄNGE

Waren von allen Absolventen der Ingenieurstudiengänge 1968 noch vier Prozent Frauen, so stieg ihr Anteil bis 2015 auf 29 Prozent. Jüngere Daten gibt es nicht zu Absolventinnen, nur zu eingeschriebenen Studentinnen: 2017 waren es insgesamt 27,2 Prozent.



Quelle: Femmes Ingénieurs

AMPERE 3.2019

Der Neue: der AX/der KX. Eröffnet Perspektiven.

Die neue Generation von Kompakt-Schaltschränken und Kleingehäusen.

Alle Informationen erhalten Sie auf unserer Webseite: www.rittal.de/ax

IT-INFRASTRUKTUR

SOFTWARE & SERVICE



„Wenn Künstliche Intelligenz vorwiegend von Männern geschaffen wird, zementiert das die Schieflage.“

ISABELLE BOULLERY,
VERWALTUNGSRATSMITGLIED BEI „FEMMES INGÉNIEURS“

Wer jüngst etwa die KI-Messe in Paris besuchte, traf Frauen vor allem hinter der Garderobe und in der Rolle von Hostessen. Das sei alarmierend, warnt Boullery. „Wenn Künstliche Intelligenz vorwiegend von Männern geschaffen wird, zementiert das die Schieflage.“

Selbstständige Unternehmerinnen oder Frauen in kleinen Strukturen wie Start-ups hätten es ungleich schwerer, Beruf und Familie unter einen Hut zu bekommen als in arrivierten Konzernen, räumt Christel Heydemann ein. „Je größer das Netz ist, desto besser kann man sich im System organisieren.“ Die Frankreich-Chefin von Schneider Electric sitzt in ihrem Büro im Westen von Paris. Es ist die vorerst letzte Station einer Bilderbuchkarriere, die die Tochter einer Mathematikprofessorin und eines Ingenieurs von der Boston Consulting Group, Alcatel und Nokia auf den Top-Posten brachte.

„Ich habe mich nie als unnormale betrachtet“, sagt sie. „Ich bin in einem sehr naturwissenschaftlich geprägten Haushalt aufgewachsen, und da mir Mathe und Physik leicht fielen, bin ich da eben so hineingewachsen.“ Erst als Heydemann bei Nokia Frankreich die Personalentwicklung verantwortete, erfuhr sie, dass Mitarbeiterinnen den beruflichen Erfolg oft hinter die Familie stellten. Oder neuerdings die Mutterschaft hinauschieben.

Französinen sind heute im Schnitt 30,6 Jahre alt, wenn sie ihr erstes Kind bekommen. 2015 waren sie noch 28,5 Jahre alt, 1974 erst 24. Heydemann selbst wurde erst mit 36 Jahren Mutter. Der zweite Sohn kam mit fünf Jahren Abstand zur Welt. „Da hatte ich bereits eine berufliche Position erreicht, in der ich keine Gewissensbisse haben musste.“ Und ein Gehalt, das die ganztägige Beschäftigung einer Kinderfrau erlaubt. Zweimal pro Woche bringt sie den älteren Sohn morgens in die Vorschule. „Wenn mein Chef in dieser Zeit anruft, dann sage ich ihm das ganz offen.“ Auch der Sohn hat die Vorteile einer Führungsrolle schon erkannt. Als die Termine sich wieder einmal ballten und die Begleitung zur Schule ausfallen sollte, protestierte er: „Mama, du hast gesagt, du bist Chefin. Also kannst du die Termine ändern.“ □





ing'enuous

Das Netzwerk für Frauen in MINT-Berufen

Diversität ist überall ein Thema, auch in technischen Berufen. Deshalb gibt es ing'enuous: das Netzwerk der Phoenix Contact-Gruppe für Frauen in MINT-Berufen. Ing'enuous steht dafür, Stärken und Gemeinsamkeiten im eigenen Unternehmen herauszuarbeiten und Kontakte in Industrie, Verbänden und auf Messen zu knüpfen. Frauen in MINT-Berufen sind stark!

Kontakt: ingenious@phoenixcontact.com

Gesundheits- speicher

Text: Laurin Paschek | Illustration: Barbara Geising

Manches wird sich wohl nie ändern. Wer vor 30 Jahren zum Radiologen ging, der musste zunächst in einem Wartezimmer Platz nehmen. Wie heute noch üblich, erwartete die Patienten dort eine große Auswahl an „Lesezirkel“-Magazinen, mit denen sie sich die Zeit vertreiben konnten. Ausgerechnet dann, wenn man einen interessanten Artikel gefunden hatte, wurde der eigene Name aufgerufen. Nach einer kurzen Einweisung ging es in einen spärlich eingerichteten Raum mit großen Röntgengeräten. Bestimmte Körperregionen waren mit einem Strahlenschutz abzudecken, der Arzt verließ den Raum, dann hieß es: Stillhalten. Ein kurzes Geräusch, und die Prozedur war bereits vorbei.

Während die Röntgenbilder entwickelt wurden, ging es wieder zurück ins Wartezimmer, wo mittlerweile ein anderer Patient die Zeitschrift mit dem interessanten Artikel in den Händen hielt. Die Gedanken kreisten jetzt vor allem um die Diagnose: Knochenbruch oder kein Knochenbruch? Im Arztzimmer stellte sich der Radiologe gerade die gleiche Frage, während er das Röntgenbild betrachtete, das an einer mit Neonröhren hell hinterleuchteten Wandtafel aufgehängt war. Der Patient wurde hineingerufen, der Radiologe erklärte den Fall, zeigte einige Details auf dem Röntgenbild und gab dem Patienten seine Diagnose dann in Form eines Arztbriefs mit. Mehr noch: Auch die großformatigen Röntgenbilder wurden von Arzhelferinnen



in überdimensionale Umschläge verpackt und dem humpelnden Patienten in die Hand gedrückt. Der fragte sich: Wohin nur damit? Im günstigsten Fall fand zumindest der Arztbrief seinen Weg zum Hausarzt, die Röntgenbilder jedoch verschwanden meist für immer im Keller oder in einer Ecke mit anderem Unrat auf dem Speicher.

Heute gehören großformatige Röntgenbilder der Vergangenheit an. Wer dieser Tage einen Radiologen besucht, der werden seine Aufnahmen meist in Form einer CD-ROM übergeben. Das sieht modern aus und bringt zunächst Vorteile, weil eine CD weitaus weniger sperrig ist. Es wirft aber auch Fragen auf. Nicht nur, dass viele Rechner gar keine CDs mehr lesen können. Die noch dringlichere Frage ist die altbekannte: Wohin nur damit? Beim nächsten Besuch dem Hausarzt geben? Meist landet die CD-ROM dann in der Schublade. Und zwar in genau jener Schublade, die jeder hat, um nicht genau zuordenbaren Kram zwischenzulagern. Das Ergebnis ist das gleiche wie vor

30 Jahren: Die Aufnahmen sind verloren und für spätere Diagnosen nicht mehr verfügbar, auch wenn das hilfreich gewesen wäre.

Dabei wäre es nur noch ein kleiner Schritt gewesen. Die Röntgenaufnahmen sind ja bereits digital verfügbar und dem Patienten zugeordnet. Der Radiologe müsste sie nur noch an einen zentralen Ort hochladen, in die Cloud, wo sie fortan allen behandelnden Ärzten mit Zustimmung des Patienten zur Verfügung stehen würden. Es würde ein Archiv an Befunden entstehen, das die Qualität der Behandlung verbessert und zum Beispiel unnötige radiologische Untersuchungen vermeidet. Im Notfall hätten die Ärzte in einem Krankenhaus sofort alle wichtigen Patientendaten zur Hand. Genau das ist die Idee der elektronischen Patientenakte (ePA), deren Grundstein das E-Health-Gesetz 2015 legte und die spätestens ab Januar 2021 schrittweise eingeführt werden soll. Unzureichend archivierte Gesundheitsdaten sollen dann der Vergangenheit angehören. □



1.147

gesetzliche Krankenkassen gab es im Jahr 1990. Wichtigster Kommunikationsweg mit den Arztpraxen waren Brief und Faxgerät, die Patientendaten wurden in Akten auf Papier archiviert.



109

gesetzliche Krankenkassen gab es noch am 1. Januar 2019. Der Konzentrationsprozess ist auf Fusionen zurückzuführen und soll die notwendige Finanzkraft für IT-Investitionen ermöglichen.

Eine Stadt ohne Stau



Deutlich weniger Autos und mehr multimodale Verkehrsangebote – und damit auch viel mehr Platz für die Menschen: So stellt sich Natalia Tomiyama das urbane Leben der Zukunft vor. Als Mitgründerin des Hamburger Start-ups Nüwiel arbeitet die 33-jährige kräftig daran mit. Das Unternehmen produziert Lastenanhänger für Fahrräder, die zum Beispiel den Transport auf der „letzten Meile“ übernehmen können.

Text: Aufgezeichnet von Marc-Stefan Andres



In der Stadt der Zukunft sehe ich vor allem eines: weniger Autos und mehr alternative Mobilitätslösungen für den Personen- und Warentransport. Ich lebe in einem zentralen Stadtteil von Hamburg und erlebe dort jeden Tag, wie verstopft die Straßen sind – und wie viele Pkw einfach am Straßenrand parken und gar nicht genutzt werden. Knapp 60 Prozent des Verkehrsaufkommens entfallen auf das Auto, hat im Dezember 2018 die Studie „Mobilität in Deutschland“ des Bundesverkehrsministeriums ergeben – und es gibt 43 Millionen Autos in Deutschland. Wir könnten bestimmt auf die Hälfte von ihnen verzichten, wenn die anderen Mobilitätsangebote besser funktionieren würden. Wie schön leer eine Stadt dann wäre, und wie viel Platz die Menschen hätten!

Dafür muss sich aber die Organisation der Städte deutlich verändern. Der öffentliche Personennahverkehr muss zum Beispiel ausgebaut werden, damit die Menschen wirklich auf einfache Weise überall hinkommen – auch in ländlichen Regionen, wenn sie von dort aus zum Arbeiten pendeln. Damit das besser angenommen wird, muss auch das Wechseln zwischen den Verkehrsmitteln einfacher werden: Man müsste zum Beispiel mit einer einzigen App alle Angebote nutzen und abrechnen können.

Das gilt auch für die Mikromobilität und das Teilen von Fahrzeugen, was die urbanen Zentren enorm beeinflussen kann und wird. Neue, innovative Konzepte benötigen allerdings mehr Platz für ihre Angebote. Dafür müssen die Straßen verbreitert werden, aber nicht auf Kosten der Fußwege und Fußgängerzonen, sondern dort, wo heute die Parkplätze am Straßenrand sind. Genau hier könnten sich dann Sharing-Angebote ansiedeln: Menschen würden sich nicht nur Autos teilen, sondern auch Fahrräder, Elektroräder oder E-Scooter, also elektrisch betriebene Kickroller. In Deutschland kämpfen derzeit mehrere Firmen um den Markteintritt. Das wird richtig spannend, weil es mit diesen Fahrzeugen hierzulande noch keine Erfahrungen gibt. Aber auch hier gilt: Die Städte müssen sich in Zukunft bewegen, um gerade für solche Fortbewegungsmittel den nötigen Raum zu schaffen und nicht alles auf das Auto auszurichten.

Ein großer Knackpunkt für eine wirklich alternative Mobilität ist außerdem der Verkehr auf der sogenannten letzten Meile – also dort, wo heute noch in Fußgängerzonen oder in engen Straßen Abertausende von Kleintransportern unterwegs sind. 80 Prozent der

Staus in Stoßzeiten werden in den Innenstädten von diesen Lieferwagen verursacht, und das häufig deswegen, weil sie in der zweiten Reihe parken müssen, um überhaupt ihre Waren anliefern oder abholen zu können. Dieser Verkehr wird mit der Zunahme des Paketversands sogar noch überproportional ansteigen.

Wir haben mit Nüwiel einen elektrischen Lastenanhänger für Fahrräder entwickelt, der diese Art von Transportverkehr ersetzen kann: Er kann bis zu 100 Kilogramm Gewicht tragen, hat Platz für eine Europalette, wird mit einem Vorderradmotor angetrieben und durch einen Lithium-Ionen-Akku mit Energie versorgt. Vor allem aber ist er intelligent: Mithilfe mehrerer Sensoren weiß er genau, wann er beschleunigen oder bremsen muss. Wenn man ihn am Fahrrad angehängt hat – das funktioniert in wenigen Sekunden mit einer einfachen Kupplung – synchronisiert er die Bewegungen von Fahrrad und Anhänger. Wenn es zum Beispiel bergab geht, drückt das Gewicht nicht von hinten, und bergauf ist der Zug nicht zu spüren. Wir richten uns zwar momentan nur an Geschäftskunden aus, aber wir möchten unsere Lösung zukünftig auch Privatkunden anbieten, daran arbeiten wir. Auch hier könnte man sich ein Sharing-System gut vorstellen.

Drei unserer Anhänger sind übrigens schon heute bei Ikea in Hamburg-Altona, bei der Mobilstation Mitte Altona sowie in Kaarst im Einsatz. Die Kunden können sie sich kostenlos für drei Stunden ausleihen und damit ihre Einkäufe nach Hause transportieren. Apropos Altona, nur einen Kilometer vom Möbelhaus entfernt können die Ideen, die ich vorher formuliert hatte, bald schon – zumindest probeweise – Wirklichkeit werden. Im Stadtteil Ottensen werden im September 2019 zwei große Straßen ein halbes Jahr lang für den Autoverkehr gesperrt. Die Fußgänger können frei umhergehen, es wird mehr Bänke und Grünflächen geben. Für uns ist das schön, weil wir unser Konzept der letzten Meile auch dort ausprobieren können. □

Natalia Tomiyama, 33, ist im Jahr 2009 mit einem Stipendium nach Hamburg gegangen, um dort an der Technischen Universität zu studieren. Anschließend machte sie am Northern Institute of Technology Management, einer privaten Business School, ihren MBA. Im Alumni-Netzwerk dieser Hochschule und bei einem Workshop für Entrepreneurship lernte sie Fahad Khan und Sandro Rabbiosi kennen, mit denen sie Nüwiel gründete. Gemeinsam wollten die drei zunächst einen motorisierten Kinderfahrradanhängen entwickeln, entschieden sich dann im laufenden Prozess aber für ein Lastenmodell, mit dem sie nun den Transport von schwereren Gegenständen oder Paketen gerade auf den kleineren Strecken in Städten ermöglichen wollen. Natalia Tomiyama ist im Unternehmen für die Finanzen und das Business Development zuständig.

Mein Auto gehört Dir

Beim Carsharing teilt man sich ein Auto, beim Ridesharing die Fahrt. Das Konzept platziert sich damit genau in der Lücke zwischen Taxi und öffentlichem Nahverkehr. Die Fahrten werden per App vermittelt, und die Fahrzeuge sollen eines Tages auch autonom fahren. In Deutschland bringen Autohersteller erste Pilotprojekte auf die Straße.

Text: André Boße

Den eigenen Pkw zu Hause zu lassen, fällt den Deutschen immer leichter. Nicht nur weil die vielen Staus nerven, sondern auch weil die Debatten um Klimaschutz und schlechte Luft in den Städten viele Menschen motivieren, ihr Verhalten zu ändern. Um mobil zu bleiben, sind Alternativen gefragt. Carsharing ist eine davon – aber auch ein Auto, das man nicht selbst besitzt, verstopft die Straßen. Ridesharing hingegen verfolgt die Idee, die Zahl der Fahrzeuge tatsächlich zu reduzieren, indem sich mehrere Mitfahrer ein Fahrzeug teilen.

Ein erster Test läuft in Hamburg. Seit April 2019 sind im Zentrum 100 elektrisch angetriebene Kleinbusse des Anbieters MOIA unterwegs, hinter dem der Volkswagen-Konzern steckt. Um den Dienst zu nutzen, benötigt man die MOIA-App auf dem Smartphone: Standort angeben, Zielort festlegen – und es kann losgehen. Die App zeigt ein Fahrzeug in der Nähe an. Ein kurzer Fußweg dorthin ist nötig, weil MOIA – und das ist ein großer Unterschied zu Taxen oder auch zu Uber – nicht von Tür zu Tür fährt. Am Treffpunkt wartet ein goldgelb leuchtender Kleinbus, der innen viel Beinfreiheit bietet und mit WLAN ausgestattet ist. Auf dem Weg zum Ziel kann es vorkom-

men, dass das Shuttle noch weitere Passagiere aufnimmt. Die Route verläuft daher nur selten direkt. Ein Algorithmus plant die Touren und errechnet in Echtzeit, ob Abstecher zu anderen Kunden möglich sind, ohne die für die anderen Passagiere anvisierte maximale Fahrzeit zu überschreiten.

Der Fahrer steuert zwar das Shuttle. Wen er mitnimmt und welche Strecke er fahren soll, sagt ihm aber das System. Dass die Fahrzeuge eines Tages autonom unterwegs sein werden, dazu werde es kommen, sagt MOIA-Chef Ole Harms: „Nicht morgen, aber auch nicht in einer weiten Zukunft.“ Ganz ohne Personal werden die Shuttles aber auch dann nicht auskommen. Statt als Fahrer sieht Harms die MOIA-Mitarbeiter dann als „Captains“, die an Bord die Aufsicht haben und wenn nötig den Passagieren helfen.

Eine Beispielfahrt von der Sternschanze bis nach Blankenese dauert rund 30 Minuten, die Kosten liegen bei knapp unter neun Euro, bezahlt wird online. Mit der Bahn wäre man doppelt so lange unterwegs, mit dem Taxi wäre es ungefähr doppelt so teuer. Und hier sehen die Anbieter ihre Chance: Ridesharing platziert sich genau in dieser Lücke zwischen ÖPNV und Individualverkehr. ▶



BOSCH

Technik fürs Leben

Live #LikeA**Bosch**

Und so geht's: iot.bosch.com

Erfahren Sie, wie das Internet der Dinge helfen kann, Ihr Leben komfortabler und sicherer zu gestalten als je zuvor.





MOIA-Shuttle
in Hamburg:
Ein Algorithmus
berechnet
die Routen.

„Wir wollen keine andere Branche verdrängen, weder die Taxis noch den ÖPNV“, sagt MOIA-Sprecher Christoph Ziegenmeyer. Die Hamburger Hochbahn fühlt sich auch gar nicht bedroht, integriert die Shuttles sogar in ihre Mobilitäts-Plattform „switchh“.

Daimler und BMW erproben vergleichbare Angebote in Berlin und München. Ist Ridesharing nur ein Angebot für Millionenstädte? Widerspruch kommt aus Aachen, wo der Elektrofahrzeughersteller e.GO nicht nur elektrisch angetriebene Fahrzeuge entwickelt, sondern auch ein Ridesharing-Konzept für kleine und mittlere Städte. Der selbst entwickelte „e.GO Mover“ ist ein elektrischer Kleinbus für bis zu 15 Passagiere – „und zunächst einmal ist er wirklich auch nur das“, sagt Matthias Kreimeier, Vertriebsleiter für den e.GO Mover. Aber in dem silbernen Quader auf Rollen steckt mehr. Der Kleinbus ist in der Lage, die vierte Stufe des automatisierten Fahrens zu erreichen, auf der der Fahrer die Führung des Fahrzeugs komplett an das System abgibt. Er bleibt zwar an Bord, kann sich aber dauerhaft mit anderen Dingen beschäftigen.

Noch ist das automatisierte Fahren auf Stufe 4 eine Vision auf deutschen Straßen. Stehen jedoch die Infrastruktur und die Regeln für autonom fahrende Autos, dann bietet der e.GO Mover eine neue Qualitätsstufe des klassischen Busverkehrs. Denn die fahrerlosen Busse können flexibler und rentabler als gewöhnliche Linienbusse unterwegs sein, auch auf wenig genutzten Strecken und außerhalb der Stoß-

RIDESHARING IN RUANDA

Ruandas Hauptstadt Kigali ist eine moderne Metropole. Die Bevölkerung ist jung, das Stromnetz stabil, die Netzqualität ausgezeichnet. Für Ridesharing-Konzepte sind das hervorragende Ausgangsbedingungen – zumal die mobile Generation in Kigali darunter leidet, in der Stadt nicht voranzukommen, weil häufig sehr alte Autos die Straßen verstopfen und die Luft verpestet. Das Mobilitätsprojekt „Moving Rwanda“, angestoßen vom Bundesentwicklungsministerium und deutschen Unternehmen, will neue Formen der Mobilität im Land fördern. So baut Volkswagen in einem Werk in Kigali seit Mitte 2018 Elektroautos, die dann im Land auch fürs Sharing zur Verfügung stehen. Die Kunden nutzen dafür die Plattform „Move“, eine hauptsächlich von Entwicklern aus Ruanda konzipierte App, die Car- und Ridesharing kombiniert. Mit „Move Kids“ gibt es zusätzlich ein Angebot mit Bring- und Abholservices für Kinder. „Ein Thema ist Ridesharing gerade für junge Leute, die in Kigali mobil sein wollen und erkennen, dass dafür neue Konzepte notwendig sind“, sagt John Ulrich Fimpel, der als Scout der deutschen Entwicklungszusammenarbeit für den ZVEI in Ruanda und anderen afrikanischen Ländern unterwegs ist.

zeiten. Anders als MOIA, das sich selbstbewusst am Markt platziert hat, verfolgen die Aachener dabei eine Strategie der kleinen Schritte: Die Fahrzeuge besitzen zwar das Potenzial, sich von Elektrobussen zu autonom fahrenden Ridesharing-Angeboten zu entwickeln. „Wir sind bereits jetzt in der Lage, alle Möglichkeiten des automatisierten Fahrens im ÖPNV rechtlich abgesichert auf europäischen Straßen anzubieten. Sobald automatisierte Fahrzeuge bis Stufe 4 vom Gesetzgeber eine Zulassungsoption für den öffentlichen Straßenverkehr erhalten, können wir diese ohne große Verzögerung zuschalten“, sagt Kreimeier. Diese Geduld will man sich in Aachen erlauben, denn früher oder später wird sich die Mobilität im Bereich der Personenbeförderung neu aufstellen, da sind sich alle Ridesharing-Anbieter einig. □

Foto: MOIA GmbH

15

Passagiere soll der elektrische Kleinbus des Start-ups e.GO befördern.



Messe München

Connecting Global Competence

12.–15. November 2019



Accelerating Innovation



co-located event



productronica 2019

Weltleitmesse für Entwicklung
und Fertigung von Elektronik
12.–15. November 2019, Messe München
productronica.com

Der schmale Pfad



Klimaschutz und eine gesunde Volkswirtschaft sind kein Widerspruch. Betrachtet man jedoch einzelne Sektoren isoliert, führt das zu erheblichen Mehrkosten. Das gilt insbesondere für den Verkehrssektor, wie die Studie „Analyse Klimapfade Verkehr 2030“ zeigt, an der sich der ZVEI aktiv beteiligt hat.

Text: Johannes Winterhagen

Für einen kurzen Moment schienen alle alten Gräben überwunden. Klimaschutz und Wohlstand gehen Hand in Hand, so die Botschaft der Anfang 2018 vom Bundesverband der Deutschen Industrie (BDI) veröffentlichten Studie „Klimapfade für Deutschland“. Im Boot waren Automobilbau, Chemie, Elektrotechnik, Maschinenbau und 32 weitere Branchen, die in Summe mehr als 100.000 Unternehmen und 15 Millionen Beschäftigte repräsentieren. „Die Studie zeigt große Chancen für die deutsche Industrie und Deutschland insgesamt, die wir konsequenter als bisher nutzen müssen“, sagte ZVEI-Präsident Michael Ziesemer anlässlich der Vorstellung der Studie. „Die Energiewende kann wirtschaftlich erfolgreich gestaltet werden.“ Das gilt laut Studie explizit auch für den Verkehr, den einzigen Sektor, der bislang keine CO₂-Einsparungen aufweisen kann.

Folgt man den in der BDI-Studie definierten Maßnahmen, sanken die Treibhausgasemissionen aus dem Verkehr zwar beachtlich – je nach Szenario würde im Jahr 2034 oder spätestens 2036 eine Minderung um 40 Prozent erreicht. Weite Teile der Politik fordern mittlerweile jedoch ein ehrgeizigeres Ziel: Bis zum Jahr 2030 sollen die CO₂-Emissionen, bezogen auf den Vergleichswert aus dem Jahr 1990, insgesamt um mindestens 55 Prozent sinken. Für den Verkehrssektor resultiert dadurch eine Zielvorgabe von minus 40 Prozent bis zum Ende des kommenden Jahrzehnts. Die Abweichung um vier bis sechs Jahre scheint auf den ersten Blick nicht dramatisch, ist es aber durchaus. „Schon die bisherigen Klimaziele im Verkehrssektor waren ambitioniert“, kommentiert Olaf Zinne, im ZVEI für die Plattform „Smart Mobility“ verantwortlich. „Die Einsparung einer Tonne CO₂ kostet im Verkehrssektor deutlich mehr als in anderen Bereichen.“



Nahverkehrs um 35 Prozent und den Güterverkehr auf Schienen und Wasserstraßen um 60 Prozent zu steigern. Wo weiterhin Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor fahren, sollen diese im Schnitt 20 Prozent weniger Kraftstoff verbrauchen. Ein Teil der Maßnahmen, etwa die intelligentere Steuerung des Verkehrs in den Städten, ist in der Studie nicht quantifiziert. „Auch wenn der absolute Beitrag nicht immer bekannt ist, kann eine Digitalisierungsoffensive im Verkehrssektor zu erheblichen Effizienzgewinnen führen“, so Zinne. Als Beispiel nennt er den Parkplatz-Suchverkehr in Innenstädten, der bei entsprechender Vernetzung von Parkhäusern und Autos weitestgehend entfallen könnte.

Der Wechsel von Antrieben und Energieträgern leistet allerdings in beiden Szenarien den größten Beitrag zur CO₂-Minderung. Überraschend ist dabei, dass sich beide Pfade gar nicht so sehr unterscheiden: In einem Fall sind es sieben, im anderen zehn Millionen batterieelektrische Pkw und leichte Nutzfahrzeuge, die 2030 auf deutschen Straßen fahren. Auch die Kosten unterscheiden sich – gemessen an den notwendigen Gesamtinvestitionen von rund 250 Milliarden Euro – nur wenig: Das auf stärkere Elektrifizierung setzende Szenario führt zu Mehrkosten von 13 Milliarden Euro. Dem steht bei dem auf CO₂-neutralen Kraftstoffen basierenden Szenario ein deutlich erhöhter Bedarf an Biosprit gegenüber. 2030 würden demnach 310 Petajoule Biokraftstoffe verbraucht, fast das Dreifache des heutigen Wertes.

Offen bleibt vorerst, wer die Rechnung für die gesamte Energiewende im Verkehr zahlt. Denn um den raschen Umstieg auf die neuen Antriebe und Energieträger bei Privatkunden und Unternehmen zu fördern, gibt es zwei wesentliche Instrumente: Entweder werden fossile Kraftstoffe über eine Art CO₂-Steuer deutlich teurer – oder der Staat subventioniert die Anschaffung von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben. Auch Mischformen beider Mechanismen sind möglich. So würde ein CO₂-Preis von 100 Euro pro Tonne beispielsweise nur dann zum Erfolg führen, wenn die Anschaffung eines batterieelektrischen Fahrzeuges im Jahr 2020 mit rund 6.000 Euro subventioniert wird. Auch wenn dieser Betrag in den folgenden Jahren dann sinkt, entstehen erhebliche Kosten, für die derzeit noch kein Ausgleichsmechanismus definiert ist. Zinne formuliert es diplomatischer: „Die geforderte Aufkommensneutralität zu erreichen, ist angesichts der hohen Vermeidungskosten im Verkehr eine große politische Herausforderung.“ □

Doch nach dem Motto „Geht nicht, gibt’s nicht“ gaben sich weder der BDI noch der ZVEI geschlagen. Eine neue Studie wurde bei Boston Consulting und Prognos in Auftrag gegeben, um die offenen Fragen zu klären: Wie müsste eine Verkehrswende gestaltet werden, die das 40-Prozent-Ziel erreicht – und welche Kosten wären volkswirtschaftlich damit verbunden? Das Ergebnis, die „Analyse Klimapfade Verkehr 2030“, arbeitet wiederum mit zwei Szenarien: zum einen mit einem steilen Hochlauf der Elektromobilität und zum anderen mit einer hohen Beimischung CO₂-neutraler Kraftstoffe. Allerdings beschränkt sich die Studie nicht auf Antriebe und Energieträger, sondern bezieht andere mögliche Maßnahmen ein, zum Beispiel die Verlagerung auf Verkehrsträger mit höherer Gesamteffizienz. So gehen die Autoren davon aus, dass es innerhalb von gut zehn Jahren gelingt, die Beförderungsleistung des öffentlichen

Foto: iStockphoto.com / b1k472

243
bis
256

Milliarden Euro müssten zusätzlich investiert werden, damit die Treibhausgasemissionen im Verkehrssektor bis 2030 um 40 Prozent sinken.

Singapur, Los Angeles, Hamburg

Der Weltkongress für intelligente Transportsysteme gilt als wichtiger Impulsgeber für die vernetzte Mobilität. 2021 findet er, nach Stationen in Singapur und Los Angeles, in Hamburg statt. Die Vorbereitungen haben in der Hafenmetropole bereits begonnen.

Text: Johannes Winterhagen

Ohne Ticket:
Eine App berechnet
den Fahrpreis
vollautomatisch.



Stadt, Land, Fluss: In Hamburg kommt alles zusammen, was den Verkehr in urbanen Räumen zu einer Herausforderung macht. Zunächst eine wachsende Stadt auf begrenztem Raum. Jedes Jahr steigt die Einwohnerzahl um 20.000 Menschen, im Jahr 2035 soll die Zwei-Millionen-Grenze fallen. Dazu kommen rund 350.000 Berufspendler aus dem Umland, die täglich ihren Arbeitsplatz in der Hansestadt erreichen wollen. Und schließlich ein internationaler Seehafen, der rund 13 Prozent der gesamten Stadtfläche einnimmt. Obwohl fast die Hälfte der umgeschlagenen Container per Bahn transportiert wird, fahren jährlich 4,3 Millionen Lkw den Hafen an. Was Verkehrsexperten den Schweiß auf die Stirn treibt, funktioniert in der Praxis noch immer erstaunlich gut – solange keine Störungen auftreten. Ein schwerer Verkehrsunfall oder ein gesperrtes Gleis stürzen die Stadt regelmäßig ins Chaos.

Trotz oder wegen dieser Verkehrsprobleme entwickelt sich Hamburg zur deutschen Vorzeigestadt in Sachen intelligente Transportsysteme (ITS). Im April 2016 verabschiedete der Senat eine ITS-Strategie, mit der die Grundlagen für intelligente Verkehrssteuerung sowie die benötigte Infrastruktur geschaffen werden sollen. Im Jahr 2021 will Hamburg das bislang Erreichte vorstellen: Zum ITS-Weltkongress, der jedes Jahr in einer anderen Metropole stattfindet, erwartet Hamburg bis zu 15.000 Fachleute aus aller Welt. Sie sollen ein Labor vorfinden, in dem neue Technologien nicht nur auf Powerpoint-Folien präsentiert, sondern auch im realen Verkehr erprobt werden. Für Michael Westhagemann liegt darin eine große Chance für die langfristige Stadtentwicklung. Der Starkstromelektriker und Informatiker arbeitete bis 2017 bei Siemens und ist mittlerweile parteiloser Senator für Wirtschaft, Verkehr und Innovation. Er sagt: „Auch wenn wir lediglich Gastgeber, nicht Veranstalter, sind, werden wir zeigen, wie wir als Stadt die Mobilität von morgen gestalten wollen. Insofern wirkt der Weltkongress als Beschleuniger für alle Projekte, die auf der Grundlage unserer Strategie eingerichtet wurden.“

Mehrere Hundert Einzelprojekte sollen um die Aufmerksamkeit der Kongressteilnehmer, aber auch der Einwohner buhlen. So wird auf öffentlichen Straßen eine neun Kilometer lange Teststrecke für automatisiertes Fahren eingerichtet. Sie führt unter anderem am inoffiziellen Wahrzeichen der Stadt – der Elbphilharmonie – und den Landungsbrücken in Sankt Pauli entlang. Mehrere Autohersteller werden hier hochautomatisierte Fahrzeuge testen, die im normalen Alltagsverkehr fahren. Dafür werden vorab Ampeln mit Kommunikationstechnik ausgerüstet, um Daten mit den vor-



Fahrerlos: In der Hafencity können Kongressteilnehmer den Personentransport der Zukunft erleben.



„Unsere Teststrecke für automatisiertes und vernetztes Fahren ist offen für alle interessierten Nutzer aus der Automobilbranche, aber auch für Anbieter aus dem Infrastruktursektor.“

MICHAEL WESTHAGEMANN, SENATOR FÜR WIRTSCHAFT, VERKEHR UND INNOVATION IN HAMBURG

Häufigstes Fotomotiv der Kongressbesucher wird vermutlich ein Kleinbus sein: Der HEAT („Hamburg Electric Autonomous Transportation“) fährt ohne Busfahrer mit bis zu 50 km/h auf öffentlichen Straßen durch die Hafencity. Ähnliche Fahrzeuge verkehren zwar im Schrittempo bereits auf Betriebshöfen, aber das Mitschwimmen im normalen Verkehr ist bislang nicht erprobt. Es ist nicht nur die Technik, die dazu führt, dass Falk von einem Abenteuer spricht. „Wir haben seit dem Start vor einem Jahr sehr viel gelernt, auch zu den noch fehlenden gesetzlichen Rahmenbedingungen.“

Mit den Projekten will Hamburg auch weitaus größeren Städten den Weg in die mobile Zukunft zeigen. „Hamburg hat viele Herausforderungen, vor denen auch andere Metropolen der Welt stehen: Wachsende Bevölkerung und damit zunehmender Verkehr, begrenzter Platz und die Notwendigkeit, Emissionen zu senken“, sagt Westhagemann. „Deswegen können sicher die Erkenntnisse aus einigen unserer Projekte auf andere Ballungsräume in der Welt übertragen werden.“ Schon ein Jahr später besteht die Chance dazu: Der ITS-Weltkongress 2022 findet in der südchinesischen 13-Millionen-Metropole Shenzhen statt. □

beifahrenden Fahrzeugen auszutauschen. Im Parkhaus der Elbphilharmonie soll in einem weiteren Projekt das automatisierte Parken erprobt werden. Mit im Boot sind zahlreiche Industriepartner wie die Autohersteller BMW, Daimler und Volkswagen. „Der Senat setzt auf Industriepartnerschaften, weil eine Stadt die Herausforderungen nicht im Alleingang bewältigen kann“, begründet Westhagemann dieses Vorgehen. „Unsere Teststrecke für automatisiertes und vernetztes Fahren ist offen für alle interessierten Nutzer aus der Automobilbranche, aber auch für Anbieter aus dem Infrastruktursektor.“

Schon vor der Reise nach Hamburg werden ITS-Besucher eine App herunterladen können, die den Ticketkauf im Personennahverkehr überflüssig macht. Bei Fahrtantritt muss der Nutzer lediglich über eine Bluetooth-Verbindung einchecken. Wenn er Bus oder Bahn wieder verlässt, wird dies automatisch registriert, auch nach mehrmaligem Umsteigen. Der jeweils günstigste Preis wird dem Fahrgast einen Tag später in Rechnung gestellt. „Das gibt es so noch nirgends“, betont Henrik Falk, Vorstandsvorsitzender der Hamburger Hochbahn. Die technischen Herausforderungen sind erheblich, da die Erkennung auch an Verkehrsknotenpunkten zu Stoßzeiten sicher funktionieren muss. Eine weitere Hürde: Die Hochbahn ist Teil eines Verkehrsverbundes, zu dem insgesamt 29 Verkehrsunternehmen gehören, die mit mehr als 739 Linien von Bad Segeberg bis nach Lüneburg operieren. Und so wie heute ein einziges Ticket reicht, um den Verkehrsverbund komplett zu durchqueren, soll auch die App jede Reisestrecke beherrschen – trotz der unterschiedlichen IT-Systeme in den Verkehrsunternehmen. Bis 2021 soll die Durchgängigkeit zumindest im Stadtgebiet erreicht sein.

Treffen am Flughafen Tegel:
Prof. Dr. Barbara Leanz, DLR,
und Dr. Stefan Hartung, Bosch



Wie leben – und wovon?

Städte leben von Mobilität, drohen aber am Verkehr zu ersticken – und das in einem Land, dessen Wohlstand auf einer starken Mobilitätsindustrie beruht. Ein Gespräch über Lebensmodelle, Technologie und Regulierung mit Barbara Lenz, Leiterin des Instituts für Verkehrsforschung des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt, und Stefan Hartung, Bosch-Geschäftsführer und Vorsitzender des Unternehmensbereichs Mobility Solutions.

Text: Johannes Winterhagen | Fotografie: Thorsten Futh

Vorab: Sie sind beide keine „Car Guys“, richtig?

LENZ: Ursprünglich wollte ich eigentlich Journalistin werden und habe Germanistik und Geographie studiert. Über die Geographie bin ich zum Thema Verkehr gekommen. Die Schnittstelle zwischen Technik und menschlichem Verhalten fand ich schon immer spannend.

HARTUNG: Nach dem Ingenieurstudium wollte ich in die Automobilindustrie, habe aber erst einmal in einer Unternehmensberatung angefangen. Bei Bosch begann ich mit Geschirrspülern, später habe ich Elektrowerkzeuge, Industrie- und Gebäudetechnik verantwortet – und seit Januar dieses Jahres nun den Unternehmensbereich Mobility Solutions.

Früher hat man versucht, Städte autogerecht zu bauen. Mittlerweile hat man den Eindruck, dass die Städte sich gegen den Individualverkehr wehren.

LENZ: Ich sehe im Moment noch nicht viel Wehrhaftigkeit. Wir meinen seit vielen Jahren, man müsse es dem Verkehrsteilnehmer einfach nur schön machen, und er tut dann das, was er soll. Wehren hieße für mich aber, stärker festzulegen, was geht und was nicht geht.

HARTUNG: Das mögen die Menschen nicht.

LENZ: Jeder will, dass die anderen nicht mit dem Auto fahren. Aber selbst will man das natürlich gerne.

HARTUNG: Ich finde, man sollte immer mit dem Bürger anfangen. Der Bürger will Mobilität. Und er will in die Stadt, denn das ist ja das Geschäftsmodell

der Stadt: dass sie Dinge und Dienstleistungen anbietet, die es außerhalb so nicht gibt. Wenn man auf dem Land wohnt, ist es einfach praktisch, mit dem Auto in die Stadt zu fahren – so entsteht Individualverkehr. Wenn man das nicht will, muss man Verkehr grundsätzlich anders organisieren.

LENZ: Nicht zu vergessen: Die Städte wachsen weiter, dadurch entsteht mehr Verkehr auf der gleichen Fläche. In der gebauten Umwelt ist es kaum möglich, zusätzliche Verkehrsflächen zu schaffen.

Gibt es so etwas wie eine ideale Mobilitätslösung für Städte?

LENZ: Eigentlich haben wir längst alles, was wir brauchen – zumindest in den Großstädten: einen hervorragenden öffentlichen Verkehr, Carsharing und Ridesharing und eine wachsende Fahrradinfrastruktur. Und trotzdem fahren viele Leute mit dem Auto.

HARTUNG: Es gibt halt auch den Winter – und viele andere Gründe, warum Menschen sagen: Ich möchte aber mit dem Auto fahren. Wir müssen in einem gesellschaftlichen Diskurs abwägen, wie wir in der Stadt eigentlich leben wollen. Es ist wichtig, in diese Diskussion nicht nur die Stadtbewohner, sondern auch das Umland einzubeziehen.

LENZ: Das halte ich für einen sehr wichtigen Punkt. Momentan tun wir sehr viel dafür, dass man sich in der Stadt bewegen kann. Aber wir tun noch nicht genug für die Mobilität jener, die in die Stadt kommen. ▷

„Elektrifizierung macht letztlich nur Sinn, wenn wir irgendwann den Strom zu 100 Prozent aus erneuerbaren Quellen beziehen.“

PROF. DR. BARBARA LENZ

Kann man das Umsteigen nicht durch Technologie erleichtern?

HARTUNG: Technologisch kann man sehr viel machen. Man muss keinen tabellarischen Fahrplan mehr entziffern, sondern sieht an vielen Haltestellen, dass der Bus in drei Minuten kommt. Oder man nutzt eine App, die einem die Route vorschlägt und dabei auch Kosten berücksichtigt. Wenn Fahrdienstleistungen digital gebucht werden können, verändert das den Individualverkehr auch. Dabei gilt immer: Einerseits müssen wir den Bürgern die Möglichkeit lassen, ihr Verkehrsmittel frei zu wählen. Wenn sich andererseits alle für eine Verkehrsart entscheiden und sich infolgedessen nichts mehr bewegt, dann haben wir auch nichts gewonnen.

LENZ: Ich fürchte, ohne Regulierung wird es nicht gehen. Aber auch auf der Angebotsseite ist noch Luft. Die Berliner Verkehrsbetriebe haben beispielsweise einen Mitfahrtservice eingeführt, der die Fahrgäste von der Haltestelle bis nach Hause bringt. Der Service wird gut von den Kunden angenommen. Und man denkt jetzt darüber nach, ob man nicht auch für Berufspendler kleine Shuttles einsetzt.

Gibt es wissenschaftliche Erkenntnisse dazu, was Ridesharing wirklich an Verkehr einspart?

LENZ: Eine Studie aus den USA, die allerdings auf Modellierung beruht, sagt: Es gibt mehr Autoverkehr. Wir können diese Ergebnisse aus den USA aber nicht eins zu eins auf Deutschland übertragen, denn der öffentliche Verkehr dort ist ein anderer.

HARTUNG: Ich glaube auch nicht, dass wir das auf Deutschland übertragen können. Um es sicher zu wissen, müssen wir das schon hierzulande ausprobieren.

Bosch betreibt einen eigenen E-Scooter-Sharingdienst. Bewegt das Menschen dazu, das Auto stehen zu lassen?

HARTUNG: Wir können anhand der anonymisierten Fahrzeugdaten nicht auswerten, welches Mobilitätsangebot alternativ genutzt worden wäre. Was wir sehen: Viele Kunden fahren immer wieder kürzere Strecken. Was einmal eingeübt ist, wird also auch dauerhaft genutzt. Und man kann daraus lernen, dass Smartphone-basierte Angebote die Hürden absenken, um neue Angebote zu nutzen. Man muss immer überlegen: Wenn ich ein Auto besitze, habe ich den Schlüssel in der Tasche und fahre einfach los. Genauso leicht muss die Nutzung jeder Mobilitätsdienstleistung ablaufen.



Prof. Dr. Barbara Lenz, Jahrgang 1955, arbeitete nach ihrem Studium der Geographie und der Germanistik zunächst für kurze Zeit als Lehrerin, begann dann aber eine wissenschaftliche Karriere, die sie nach ihrer Habilitation an das Institut für Verkehrsforschung des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) führte. Seit 2003 ist sie Inhaberin einer Sonderprofessur für Verkehrsgeographie an der Humboldt-Universität in Berlin und seit 2007 Leiterin des DLR-Instituts für Verkehrsforschung. Innerhalb der Nationalen Plattform „Zukunft der Mobilität“ leitet sie die Arbeitsgruppe 2, die sich mit alternativen Antrieben und Kraftstoffen beschäftigt.

LENZ: Das haben wir untersucht. Es zeigt sich, dass diejenigen, die ohnehin mobil und flexibel sind, neue Apps sehr schnell nutzen. Es gibt offensichtlich eine Gruppe an Selbstoptimierern in Sachen Mobilität, die neue Angebote sehr schnell annehmen. Die Herausforderung besteht darin, Angebote zu schaffen, die für weite Teile der Bevölkerung attraktiv sind.

Trotzdem sagen Sie, Frau Professor Lenz, ohne Regulierung ginge es nicht. Wo sollte diese ansetzen?

LENZ: Sehr vieles könnte man über die Parkraumbewirtschaftung erreichen. Und manchmal bräuchte es nicht mehr Regulierung, sondern nur mehr eine Kontrolle, dass bestehende Regeln eingehalten werden.

HARTUNG: Auch dabei kann Technik unterstützen. Aber gewisse Formen der Überwachung wollen wir in unseren Städten ja auch nicht haben. Das ist gegeneinander abzuwägen. Deshalb brauchen wir einen Diskurs darüber, welche Maßnahmen wir akzeptieren können.

LENZ: Es ist ja auch nicht so, dass jemand nur deswegen mit dem Auto unterwegs ist, weil er sehr gerne Auto fährt oder hyperbequem ist. Sondern man lebt in einem Haushalt, hat zwei oder drei Kinder, ist berufstätig – und muss alle Anforderungen zeitlich unter einen Hut bringen. Und dann steht da unten das Auto und nimmt einen immer mit, zu jeder Uhrzeit. Und man stellt sich in allem, was man tut, darauf ein. Das Auto ist nicht nur Verkehrsmittel.

HARTUNG: Das sehe ich genauso. Es geht nicht nur um den 19-jährigen Studenten in Berlin. Das sind meist hochflexible Charaktere. Das ganze Spiel ver-



„Sektorentrennung ist Quatsch. Die Energieerzeugung ist elementar wichtig für eine gesamthafte Mobilitätsstrategie.“

DR.-ING. STEFAN HARTUNG

ändert sich dramatisch bei zwei Berufstätigen, Mitte 30, mit zwei kleinen Kindern, eines muss in die Krippe, das andere in den Kindergarten, die Arbeitsplätze sind in zwei unterschiedlichen Bezirken. Deshalb können wir die Frage nach der Mobilität nicht von der Frage lösen, wie wir leben wollen. Und dass Pendler 20, 30 Kilometer außerhalb der Stadt wohnen, hat zudem oft auch ökonomische Gründe. Wenn man anfängt, das Pendeln deutlich zu verteuern oder gar Fahrverbote auszusprechen, dann gefährdet man Lebensmodelle.

LENZ: Und deshalb muss man vorher gute Alternativen schaffen.

Welche Rolle spielen dabei elektrifizierte Fahrzeuge?

HARTUNG: Elektrifizierte Fahrzeuge sind in Innenstädten ein Beitrag zu geringeren lokalen Schadstoffemissionen. Eine Veränderung des Mobilitätsverhaltens ist das noch nicht, aber Elektrofahrzeuge erhöhen die Lebensqualität in der Stadt schon. Das gilt übrigens auch für Linienbusse.

LENZ: Elektrifizierung macht letztlich aber nur Sinn, wenn wir irgendwann den Strom zu 100 Prozent aus erneuerbaren Quellen beziehen.

HARTUNG: Da bin ich ganz bei Ihnen. Sektorentrennung ist Quatsch. Die Energieerzeugung ist elementar wichtig für eine gesamthafte Mobilitätsstrategie.

Dafür gibt es die nationale Plattform „Zukunft der Mobilität“. Wie ist da der Status?

LENZ: Es ist zu früh, das zu beurteilen. Jede der sechs Arbeitsgruppen muss ja zunächst ihre Inhalte bearbeiten, und dann werden die Gruppen in den kommen-

Dr.-Ing. Stefan Hartung, Jahrgang 1966, studierte Maschinenbau an der RWTH Aachen, wo er auch promovierte, bevor er seinen Berufsweg bei McKinsey begann. 2004 wechselte er zu Bosch Siemens Hausgeräte als Bereichsleiter für Geschirrspüler. Sein weiterer Weg bei dem Elektrokonzern führte ihn im Jahr 2013 in die Geschäftsführung, wo er für die Unternehmensbereiche Energie- und Gebäudetechnik sowie die Industrietechnik verantwortlich war. Seit Januar 2019 verantwortet er den Unternehmensbereich Mobility Solutions, der mit einem Umsatz von 47,6 Milliarden Euro mehr als die Hälfte des Bosch-Geschäfts ausmacht.

den sechs bis zwölf Monaten aufeinander zugehen und ein konsistentes Ergebnis vorlegen. In der von mir geleiteten Arbeitsgruppe geht es um alternative Antriebe und Kraftstoffe; dort haben wir inzwischen eine gemeinsame fachliche Grundlage für die weiteren Arbeiten geschaffen. Fest steht schon jetzt: Entwicklung und möglicher Einsatz der einzelnen Technologien sind entlang einer Zeitleiste zu sehen. Es geht also auch darum festzustellen: Wann können welche Technologien einen deutlichen Beitrag leisten?

HARTUNG: Die Plattform ist wichtig, weil dort zunächst auf breiter Basis die Annahmen diskutiert werden, mit denen wir arbeiten wollen. Technologie ist ja nichts Statisches, sondern unterliegt einem hochdynamischen Prozess. Und wir sehen, dass Entwicklungen mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten erfolgen. Wir brauchen in Deutschland sehr viel Zeit, um Infrastrukturen für Strom oder Gas aufzubauen. Das ist auch ein Grund dafür, dass aus unserer Sicht Hybridantriebe sehr sinnvoll sind: Sie lassen sich relativ schnell realisieren.

Der Fahrzeugbestand verändert sich ohnehin nur langsam.

LENZ: Rund die Hälfte der Fahrzeuge, die heute auf den Straßen sind, sind zehn Jahre alt oder älter. Wenn wir über 2030 nachdenken, müssen wir also auf das Heute schauen. Mit unserem Diskurs in der Plattform können wir recht weit kommen, ich hoffe aber natürlich auch, dass die Ergebnisse politisch umgesetzt werden. Auch das wird seine Zeit brauchen.

HARTUNG: Und in Deutschland haben wir die besondere Situation, dass wir wirtschaftlich von der Herstellung von Mobilitätsprodukten leben. Mobilität ist daher nicht nur die Frage, wie wir leben wollen, sondern auch, wovon wir leben wollen. Das muss zusammenpassen.

LENZ: Meine Wahrnehmung ist, dass wir die Möglichkeiten stärker beachten sollten, die wir jenseits der Automobilproduktion haben, etwa im Bereich der Energiebereitstellung. Da haben wir doch eigentlich sehr viel Know-how.

LENZ: Wir müssen unbedingt die Augen in alle Richtungen offen halten. Nehmen Sie das Thema Elektroantriebe für E-Bikes, das ist für uns ein sehr wichtiges Geschäft geworden. Es gibt immer wieder Neues zu finden, in der Mobilität und in den angrenzenden Sektoren. Das ist unsere Aufgabe als Industrie!

Herzlichen Dank für dieses Gespräch! □

Fluch und Segen



Die Zukunft der
Fabrik-Automation
zeigt Frank Hakemeyer
in Bad Pyrmont.

Die Entscheidung der Bundesnetzagentur, der Industrie eine Bandbreite für lokale 5G-Netze zur Verfügung zu stellen, ist für Frank Hakemeyer von Phoenix Contact ein wichtiger Schritt. Jetzt geht es ihm um eine schnelle Umsetzung, faire Gebühren und langfristige Investitionssicherheit. Für dringend notwendig hält er außerdem die weltweite Harmonisierung der neuen Kommunikationstechnik.

Text: Laurin Paschek | Fotografie: André Walther

Es ist ein kleiner Korridor, 100 Megahertz breit und in einem Spektrum zwischen 3,7 und 3,8 Gigahertz angesiedelt. Für Frank Hakemeyer, Leiter der Produktlinie Communication Interfaces bei Phoenix Contact, könnte sich damit das Fenster für eine neue Stufe der drahtlosen Kommunikation in industriellen Anwendungen öffnen. „Die Entscheidung der Bundesnetzagentur, neben der bundesweiten Versteigerung von 5G-Lizenzen erstmals auch lokalen 5G-Netzen in Fabriken eine Bandbreite bereitzustellen, ist ein wichtiger Schritt“, sagt Hakemeyer. „Jetzt geht es darum, zügig die Prozeduren für die Zuteilung zu definieren, eine faire Gebührenordnung festzulegen und Investitionssicherheit herzustellen.“

So sei etwa die geplante Vergabedauer von zehn Jahren eine gute Basis, allerdings wäre ein Zeitraum von 20 oder 30 Jahren besser – gerade für investitionsintensive Branchen wie die Prozessindustrie. Bewerber für lokale 5G-Netze gibt es bereits zahlreich: Neben Phoenix Contact und weiteren Unternehmen der Elektrotechnik beispielsweise solche aus der Automobilindustrie und der Chemie. Das Interesse der Industrie hat einen handfesten Grund: Lokale 5G-Netze ermöglichen es den Industriebetrieben, die Verwaltung und Priorisierung von Ressourcen im Netzwerk eigenständig festzulegen, zu kontrollieren und zu managen.

Wie wichtig leistungsfähige und verlässliche Mobilfunknetze für Unternehmen sind, wird angesichts der Anforderungen von Industrie 4.0 deutlich. So erfordert eine flexiblere Produktion den Einsatz modularer Anlagenteile, die hin und her bewegt werden. Eine kabellose Anbindung an die Netzwerkinfrastruktur würde das erheblich erleichtern. Außerdem werden einzelne Komponenten längst nicht nur zu einem genau festgelegten Zeitpunkt („Just-in-Time“), sondern auch in der genau benötigten Reihenfolge („Just-in-Sequence“) von fahrerlosen Transportsystemen aus den Hochregallagern an die Produktionslinien gebracht. In einer hochautomatisierten Fabrik gilt es, auch diese mobilen Anwendungen kabellos und ohne nennenswerte Latenz mit den übergeordneten Systemen zu verbinden. Eine weitere Anforderung ergibt sich mit der Nachrüstung von Sensoren, beispielsweise zur vorausschauenden Wartung. Auch dies ist leichter umzusetzen, wenn die Sensordaten per Mobilfunk übermittelt werden und damit die nachträgliche Installation von Kabeln überflüssig wird.

Zwar gibt es auch andere industrielle Drahtlostechniken, die solche Aufgaben übernehmen können, etwa den neuen WLAN-Standard Wi-Fi 6. „Hier handelt es sich jedoch um lizenzfreie Bänder, in denen allen angeschlossenen Maschinen ein gleichberechtigter Zugriff auf den Kommunikationskanal ermöglicht werden muss“, gibt Hakemeyer zu bedenken. „Das erschwert die Planbarkeit, denn es ist nicht möglich, bestimmte Anfragen zu

priorisieren.“ Ist das Netzwerk überlastet, dann folgt es dem Prinzip, die Bandbreite aller Anwender gleichermaßen zu reduzieren. „Im 5G-Netz ist es dagegen möglich, Ressourcen zu kontrollieren und zu verteilen“, sagt Hakemeyer. So kann eine sicherheitskritische Anwendung wie zum Beispiel eine Lichtschranke mit minimalem Bandbreitenbedarf Vorzugsrechte genießen, ohne dass die Bandbreite insgesamt spürbar sinken würde.

„Es reicht nicht aus, eine Kommunikationstechnik allein für Deutschland zu entwickeln. Wir brauchen eine weltweite Harmonisierung, damit die gleichen lokalen 5G-Netze in allen wichtigen Industrieländern eingesetzt werden können.“

FRANK HAKEMEYER

Hakemeyer setzt sich für lokale Netze auch in der Allianz 5G-ACIA ein, die vom ZVEI getragen wird und die den Einsatz von 5G in der Industrie vorantreibt. Zwar wird im öffentlichen 5G-Mobilfunknetz erstmals auch das sogenannte „Network Slicing“ möglich sein, mit dem sich Datenraten, Geschwindigkeiten und Ressourcen einer Anwendung fest zuordnen lassen. „Öffentliche Mobilfunknetze werden in bestimmten Fällen von der Industrie genutzt werden, erfüllen jedoch noch nicht immer die Servicelevels für kritische Industrieanwendungen“, meint Hakemeyer. Daher sei es gut, dass die Unternehmen mit lokalen 5G-Netzen ihre eigenen Servicestandards definieren können. Hakemeyer ist überzeugt, dass dies für die Telekommunikationsanbieter kein Nachteil sein muss: „Das ist ja weniger eine Konkurrenz, sondern vielmehr ein neues Geschäftsfeld. Denn die Provider können sich ja durchaus auch als Technologiepartner, Ausrüster und Serviceanbieter für die lokalen 5G-Netze positionieren.“

Mit der Entscheidung für lokale 5G-Netze ist Deutschland weltweit zum Vorreiter geworden. Das ist in einer global vernetzten Industrie Fluch und Segen zugleich: „Es reicht nicht aus, eine Kommunikationstechnik allein für Deutschland zu entwickeln“, sagt Hakemeyer. „Wir brauchen eine weltweite Harmonisierung, damit die gleichen lokalen 5G-Netze in allen wichtigen Industrieländern eingesetzt werden können.“ So werden beispielsweise in Japan für lokale Netze andere Frequenzbereiche diskutiert als derjenige, der jetzt in Deutschland zur Verfügung steht. Und in Italien ist dieser Bereich bereits dem öffentlichen 5G-Netz zugeteilt worden. Für Politik und Unternehmen gibt es noch einiges zu tun. □

Rollenbilder über Bord

In der ehemaligen DDR aufgewachsen, werden Mathe und Physik für Margret Gleiniger zu Lieblingsfächern. Mit ihrem Vater bringt sie den Wartburg auf Vordermann und baut Metallteile zusammen. Dass ihre Studiengruppe für Maschinenbau hauptsächlich aus Männern besteht, spielt seinerzeit keine Rolle. Jungen Frauen mit technischem Interesse rät sie, klassische Rollenbilder über Bord zu werfen und sich die Unbekümmertheit zu erhalten.

Text: Laurin Paschek

Ein Studentenwohnheim in Karl-Marx-Stadt, dem heutigen Chemnitz, Anfang der 1980er-Jahre. In der Gemeinschaftsküche darf sich jeder einmal ausprobieren – auch die 18 jungen Männer und sechs Frauen, die in Margret Gleinigers Seminargruppe an der Technischen Hochschule Maschinenbau studieren. An diesem Abend ist Margret Gleiniger selbst an der Reihe. „Da kam ich ein wenig ins Schwitzen“, erzählt sie heute. „Das Kochen war nicht gerade meine Paradedisziplin, das musste ich wie viele andere im Wohnheim erst lernen.“ Gleiniger löst das Problem auf ganz pragmatische Art. Es gibt eine einfache Eierspeise.

Ihrem Studienerfolg ist das Ganze jedenfalls keineswegs abträglich. Gleiniger spezialisiert sich auf das Fachgebiet Umformtechnik und schließt ihr Maschinenbaustudium mit der Diplomprüfung vorzeitig ab, noch bevor sie die Regelstudienzeit erreicht hat. „Dass es in der Studiengruppe deutlich mehr Männer als Frauen gab, darüber haben wir damals gar nicht nachgedacht“, berichtet Gleiniger. Und doch, eine gewisse Rolle spielte es schon. Während alle sechs Frauen das Studium bis zum Diplom erfolgreich durchziehen, bleibt ein Drittel der Männer auf der Strecke. „Vielleicht haben sich meine Kommilitoninnen und ich für das technische Studium etwas bewusster entschieden als die Männer“, vermutet Gleiniger. „Zumindest hatten einige der Jungs oft anderes im Sinne als das Studium.“

Gleinigers Entscheidung für das technische Studium ist stark von ihrem Vater beeinflusst. Während ihre Mutter als Schneiderin in einer benachbarten Textilfabrik beschäftigt ist, arbeitet der Ingenieur als Anlagenbauer für Kraftwerke. Gleiniger ist zu der Zeit Schülerin und interessiert sich sehr für diese ganz andere Welt. Auch zu Hause wird Handwerkliches umgesetzt, wo immer es geht. Am familieneigenen Wartburg legen Vater und Tochter Hand an, um ihn zu entrosteten und mit einem Schutzbelag zu versehen. Bereits als Zehnjährige bekommt Gleiniger von ihren Eltern einen „Stabilbaukasten“ geschenkt, mit dem sie aus Metallteilen Modelle fertigt. „Im dritten Kasten befand sich ein Elektromotor“, erinnert sich Gleiniger. „Den schloss ich an eine Batterie an, um damit ein selbst gebautes Automodell durch die Wohnung fahren zu lassen.“



Margret Gleiniger
CEO KSG GmbH,
Gornsdorf (Sachsen)

Margret Gleiniger in
ihrem Elternhaus in
Meerane bei Zwickau.

In der Schule avancieren Mathe und Physik zu Gleinigers Lieblingsfächern. „Das Auswendiglernen hat mir nicht so viel Spaß gemacht“, sagt sie. „Viel Spannender fand ich es, wenn ich eine bestimmte Logik begriffen hatte und sie dann anwenden konnte, um ein mathematisches oder physikalisches Problem zu lösen.“ Klassischen Rollenbildern entsprach Gleiniger damit nicht unbedingt, doch das spielte damals kaum eine Rolle. „Die Stigmatisierung und die Überbetonung von Klischees ist heute das größte Problem“, meint Gleiniger. „Junge Frauen lassen sich häufig in bestimmte Rollenbilder drängen, doch das nimmt ihnen die Unbekümmertheit.“

Seit mehr als zehn Jahren ist Gleiniger Geschäftsführerin von KSG, einem führenden Hersteller von Leiterplatten mit rund 1.000 Mitarbeitern und Hauptsitz im sächsischen Gornsdorf. „In unserem Unternehmen haben wir viele Erfolgsgeschichten von Frauen in technischen Berufen“, berichtet sie. Aber sie wünscht sich, dass es in Zukunft noch viel mehr werden. Ihr Rat: „Frauen sollten sich nicht irgendwelchen Rollenbildern hingeben, sondern neugierig auf die Welt zugehen und ernsthaft ausprobieren, was ihnen liegt. Dann können sie ihren eigenen Weg gehen.“ □



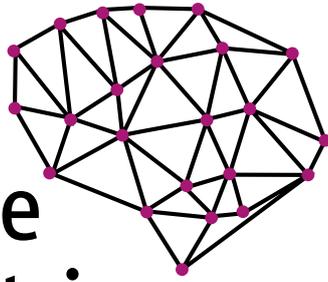
Weidmüller 

Mit Daten neue Werte für Betrieb und Service erzeugen **Unsere intelligenten Industrial IoT-Lösungen liefern Antworten** Let's connect.

Digitalisierung steht im industriellen Kontext für die intelligente Vernetzung von Maschinen und Prozessen. Im Industrial Internet of Things werden relevante Komponenten über eine digitale Infrastruktur miteinander verbunden. Daraus ergeben sich neue Möglichkeiten zur Mehrwertgenerierung. Predictive Maintenance stellt in diesem Umfeld einen beispielhaften Use Case dar. Unser umfangreiches IoT-fähiges Portfolio umfasst Produkte und Lösungen zur Datenerfassung, Datenvorverarbeitung, Datenkommunikation sowie Datenanalyse – angefangen beim modularen I/O-System u-remote über Security-Router bis hin zu vielseitig nutzbaren Softwarebausteinen. Entdecken Sie mehr Wert in Ihren Daten.

www.weidmueller.de/industrial-iot

KI für die Industrie



ZVEI:
A k a d e m i e

FACHKONFERENZ | 22.10.2019 | FRANKFURT A. M.

www.zvei-akademie.de/ki

DIESE SPANNENDEN THEMEN ERWARTEN SIE ...

- Neue Potenziale durch KI bei **Siemens**
- KI und IoT – wie **Lufthansa Industry Solutions** beide Technologien verbindet
- KI in der Prozessindustrie – Ein Praxisbericht von **Merck**
- Smarte Geschäftsprozesse in der Industrie – **Microsoft** liefert Lösungen
- Verortung von KI bei **Festo** und **Resolto**
- Evolutionäre Nutzung von KI bei **OMRON**
- Rechtssichere Geschäftsmodelle mit KI – **Bird & Bird** erklärt wie
- KI und Autonomes Fahren – Ein Ausblick von **Bosch**
- und weitere hochwertige Beiträge von **ABB, DFKI** etc.

**JETZT
ANMELDEN!**

Mit interaktiven Break-out Sessions zur Beantwortung Ihrer konkreten Fragen