

AMPERE


2.2020



Welcher
Fortschritt
dient dem
Menschen?



+ Zukunft braucht
Fachkräfte



**Ideen vorantreiben.
Auf Erfahrung bauen.
Neugierig bleiben.**

Auf der Suche nach den passenden Lösungen von morgen sind wir Ihr verlässlicher Begleiter: Dabei können wir auf einen großen Erfahrungsschatz zurückgreifen, sind aber trotzdem immer offen für Neues. Für uns ist es selbstverständlich, einen Schritt weiterzudenken. Innovation ist unsere Leidenschaft – und Ihr Wettbewerbsvorteil.

www.pepperl-fuchs.com

Your automation, our passion.

 **PEPPERL+FUCHS**

„Wir können sogar gestärkt aus dieser Krise hervorgehen. Es ist eine Zeit des Anpackens.“



Liebe Leserin,
lieber Leser,

bei Drucklegung dieser Ausgabe stecken Deutschland und Europa, letztlich die ganze Welt, inmitten der Corona-Pandemie. Das Virus belastet die Menschen massiv, nicht abzusehen sind die Folgen jenseits der gesundheitlichen Bedrohung. Die Märkte ächzen, die Politik schnürt milliardenschwere Maßnahmenpakete, die Wirtschaft stemmt sich gegen den Absturz und versucht ihre Aufgabe, die Menschen zu versorgen, bestmöglich zu erfüllen.

Es wird die Frage der „Systemrelevanz“ diskutiert. Um es klipp und klar zu sagen: Die Elektroindustrie ist systemrelevant, wie aber auch die allermeisten anderen Industriebranchen. Bei uns ist es nicht nur die Medizintechnik, auf die es jetzt mit ihren Beatmungsgeräten besonders ankommt. Auch unsere anderen Branchen Zweige sind wichtig. Die Automation etwa, damit die Produktion von Medikamenten oder Lebensmitteln nicht ins Stocken gerät. Oder die Energietechnik zur Daseinsvorsorge, damit der Strom weiter fließen kann.

Und noch etwas ist von hoher Bedeutung: Haltung zeigen, Verantwortung übernehmen, Solidarität üben. Viele tun das bereits – auch in den Betrieben. Unternehmer und Belegschaften trotzen nach Kräften der Krise und halten die Versorgung aufrecht. Überhaupt ist positiv zu beobachten, dass die Gesellschaft zusammenrückt: Viele Menschen in den Kliniken arbeiten unter erhöhter Gefahr, Eltern unterrichten ihre Kinder zuhause und viele junge Menschen kaufen für ihre älteren Nachbarn ein. Ihnen allen gilt unser Dank.

Wenn es uns gelingt, dieses Verantwortungsgefühl zu bewahren, können wir sogar gestärkt aus dieser Krise hervorgehen, auch wenn die wirtschaftlichen Herausforderungen erst einmal sehr groß sein werden. Es ist eine Zeit zum Anpacken.

Ihr

MICHAEL ZIESEMER
ZVEI-Präsident

Editorial 3

KOPF ODER ZAHL?

LICHT IN JEDER HÜTTE

Fortschritt ist immer relativ 6

MEIN ERSTES MAL

POSITION BEZIEHEN

Wolfgang Weber entdeckt als Schüler, wie wichtig es ist, Haltung zu zeigen 46

46



NACHHALTIGKEIT DURCH FORTSCHRITT ...

Lassen sich ökonomische, ökologische und soziale Ziele vereinen? Wenn ja, dann spielt der Fortschritt in der Elektrotechnik eine entscheidende Rolle.

STATUS QUO

FORTSCHRITT BRAUCHT MUT

Unternehmerischer Mut ist wichtiger als Subventionen oder Verbote 8

CHEFSACHE

„DIE ÖKONOMIE IN DEN DIENST DER ÖKOLOGIE STELLEN“

ZVEI-Präsident elect Dr. Gunther Kegel fordert eine neue Innovationskultur 12

FORSCHUNG

AUF EIN NEUES!

Energieforschungsprogramm in China, Europa und den USA 18



18

12



ENTSCHLÜSSELT

ENGAGEMENT NAH AM GESCHÄFT

Wie Schneider Electric die UN-Nachhaltigkeitsziele umsetzt 22

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



... UND ZUKUNFT BRAUCHT NACHWUCHS

Neue Technologien können nur entstehen, wenn es ausreichend Ingenieure gibt, die diese entwickeln – und genug Handwerker, um sie vor Ort zu installieren.



PRAXIS

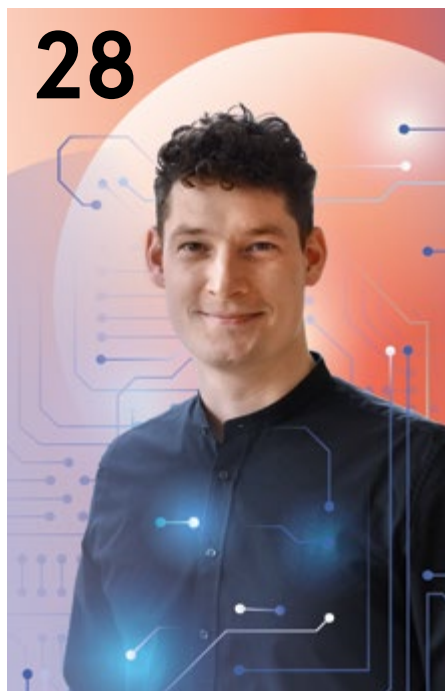
HEIZEN MIT BITS

Die Abwärme aus Rechenzentren könnte besser genutzt werden 24

IMAGINE

„ENTSCHLOSSENER ALS DAMALS“

Wie ein junger Elektrotechniker die Welt verändern will 28



REPORT

HANDWERK UND KOPFARBEIT

Ein erfolgreicher Elektroniker macht sich Sorgen um den Nachwuchs 30

STANDPUNKTE

„MEHR GRENZGÄNGER“

Managerin Dr. Myriam Jahn und Hochschulrektor Prof. Dr. Ulrich Rüdiger diskutieren 34

INFOGRAFIK

SO SPIELT DAS LEBEN

Ein Ingenieurstudium nutzt nicht nur der Karriere 38

LÄNDERREPORT

WASSER IST DER STOFF

Wie Japan Energie- und Verkehrssektor umstellen will 40

HEISSES EISEN

SCHALTER SCHÜTZEN

Technische Alternativen für das klimaschädliche SF₆ sind nun verfügbar 44

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), Thorsten.Meier@zvei.org
Karen Baumgarten, Sabrina Pfeifer (Referentinnen Kommunikation und Marketing), Karen.Baumgarten@zvei.org, Sabrina.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: Johannes Winterhagen

Art-Direktion: Barbara Geising

Korrektur: exact! Sprachenservice und Informationsmanagement GmbH

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

DRUCK
SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG

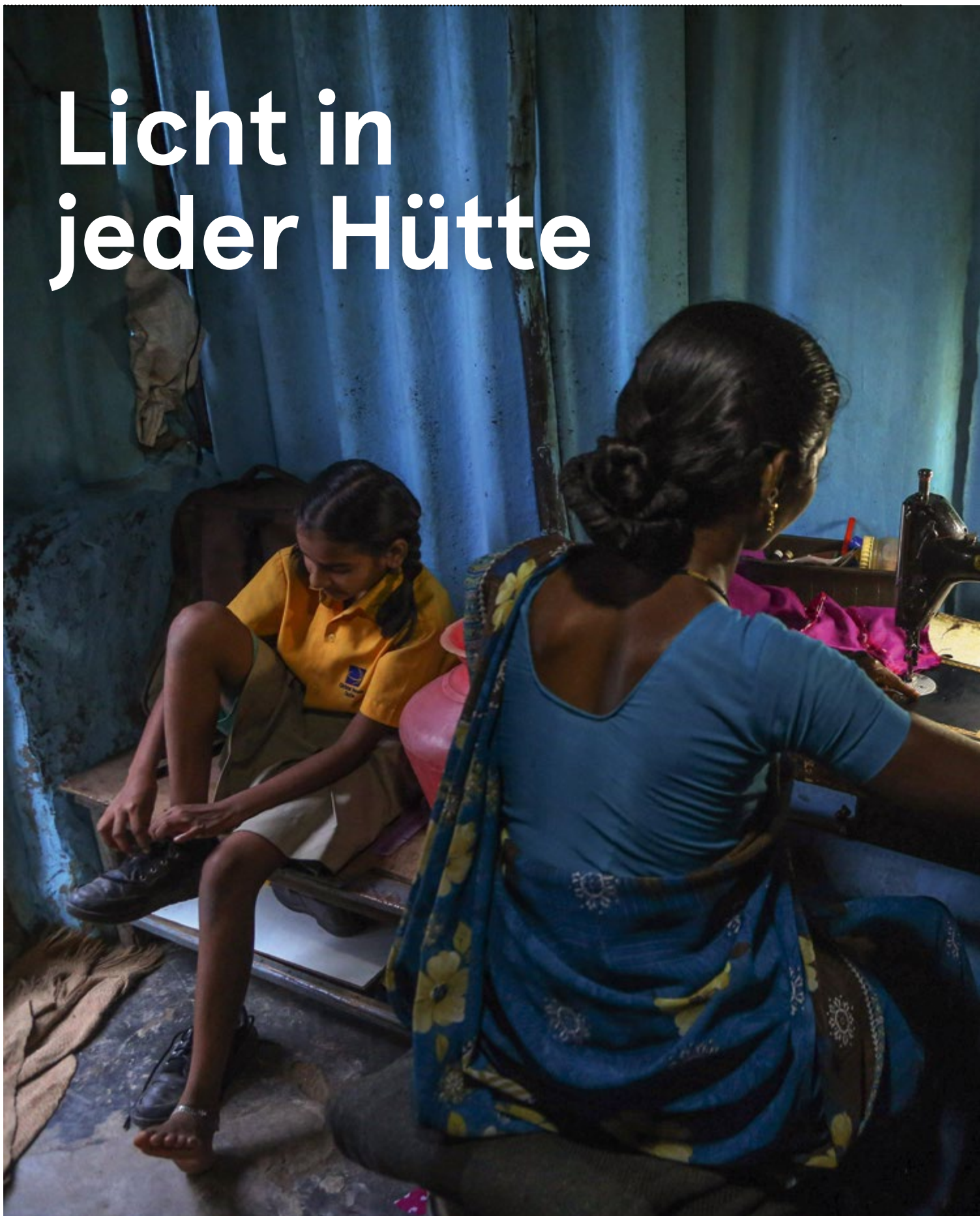
Der Bezug des Magazins ist im ZVEI-Mitgliederbeitrag enthalten. Alle Angaben sind ohne Gewähr, Änderungen vorbehalten. Nachdruck, Vervielfältigung und Onlinestellung nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers gestattet. Alle Rechte vorbehalten.

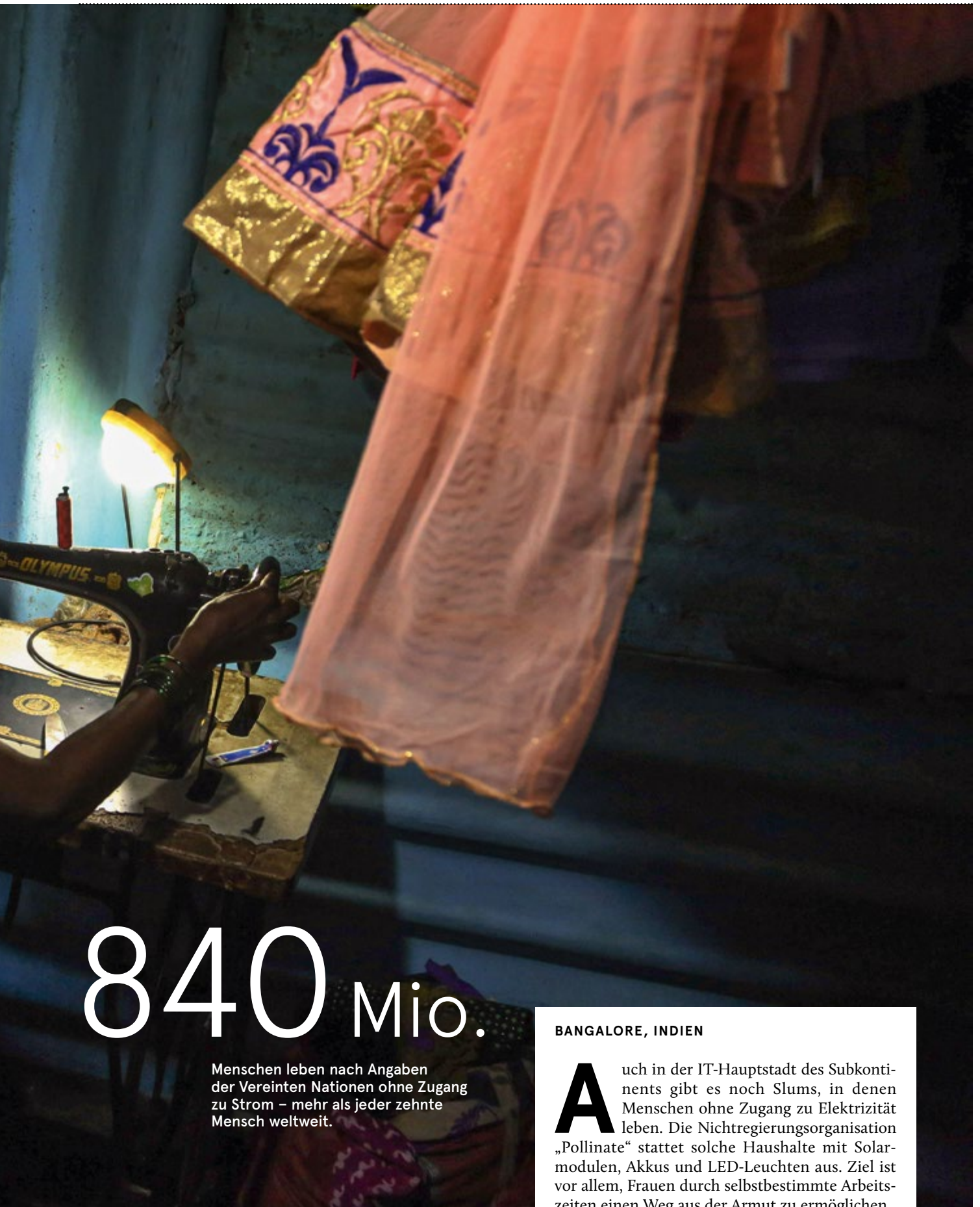
Stand: 5/2020



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

Licht in jeder Hütte





840 Mio.

Menschen leben nach Angaben der Vereinten Nationen ohne Zugang zu Strom – mehr als jeder zehnte Mensch weltweit.

BANGALORE, INDIEN

Auch in der IT-Hauptstadt des Subkontinents gibt es noch Slums, in denen Menschen ohne Zugang zu Elektrizität leben. Die Nichtregierungsorganisation „Pollinate“ stattet solche Haushalte mit Solarmodulen, Akkus und LED-Leuchten aus. Ziel ist vor allem, Frauen durch selbstbestimmte Arbeitszeiten einen Weg aus der Armut zu ermöglichen.

FORTSCHRITT BRAUCHT MUT

Das Gute fördern und das Schädliche verbieten – nach Meinung vieler Menschen können auf diesem Weg grüne Technologien schneller in den Markt gebracht werden. Die AMPERE-Redaktion kontert: Fortschritt braucht unternehmerischen Mut viel dringender als Subventionen oder Verbote. Ein Essay.

Text: Johannes Winterhagen

Am Anfang stand ein Pilotprojekt. Thomas Alva Edison hatte nach Tausenden einzelnen Experimenten und Jahren des Tüftelns eine Glühlampe erfunden, die nicht nur elektrisches Licht produzieren konnte, sondern auch hinreichend lange haltbar war. Doch einen Markt im eigentlichen Sinn gab es für dieses Produkt nicht, denn die benötigte Strominfrastruktur fehlte fast vollständig. Das Licht, das in den Großstädten abends in Haushalten und Manufakturen schien, stammte aus Gaslampen. Doch Edison, der nicht nur Erfinder, sondern auch Unternehmer mit einem Gespür für Marketing war, demonstrierte die Fähigkeiten der neuen Technologie öffentlich: Er elektrifizierte Anfang der 1880er-Jahre mehrere Straßenzüge im südlichen Manhattan, sein eigenes Firmengebäude eingeschlossen. Mit durchschlagendem Erfolg, wie wir heute wissen – allerdings nicht für den Unternehmer Edison. Denn der setzte auf Technologien, die sich bald als überholt erwiesen: Die Kohlefaden-

lampe war hinsichtlich Haltbarkeit bald anderen Materialien unterlegen, und die von ihm favorisierten Gleichstromnetze konnten sich nicht gegen die Wechselstromtechnik seines Hauptkonkurrenten George Westinghouse durchsetzen. Doch das elektrische Licht trat, unbeirrt von solchen Feinheiten, seinen Siegeszug an. Gemeinsam mit dem Automobil, etwa zeitgleich auf der anderen Seite des Atlantiks entstanden, gehört es zu den Erfindungen des 19. Jahrhunderts, die das Leben der Menschen bis heute prägen.

Die Produkte Lampe und Auto eint zu Beginn des 21. Jahrhunderts aber nicht nur ihre Geschichte, sondern auch die Verlagerung des Begriffs Innovation: Es geht nicht mehr darum, überhaupt Licht auf Knopfdruck zu haben oder jederzeit überall hinfahren zu können, sondern dies soll so energieeffizient wie möglich geschehen. Im Markt für Leuchtmittel ist die Effizienzrevolution weit vorangeschritten. 2019 hatten LED-Leuchten am gesamten Umsatz mit

2019 hatten LED-Leuchten am gesamten Umsatz mit Außenbeleuchtung in Deutschland nach Angaben des ZVEI einen Anteil von

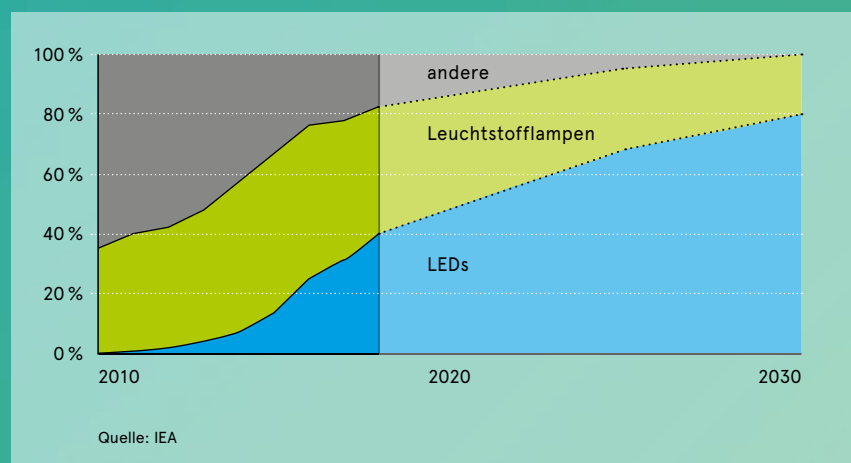
87%

Außenbeleuchtung in Deutschland nach Angaben des ZVEI einen Anteil von 87 Prozent. Was die Innenbeleuchtung betrifft, sind exakte Werte etwas schwieriger zu ermitteln, man geht jedoch auch hier von einem vergleichbaren Anteil aus. Nur zehn Jahre zuvor betrug der Marktanteil wenige Prozent und beschränkte sich auf Spezialanwendungen, etwa in edlen Einkaufszentren. Doch welche Faktoren verhelfen einer effizienteren Technik zum Durchbruch? Was behindert den Fortschritt eventuell?

Professor Oliver Gassmann befasst sich als Direktor des Instituts für Technologiemanagement an der Universität St. Gallen permanent mit solchen Fragestellungen. Seiner Meinung nach hätte sich die LED langfristig ohnehin durchgesetzt. Doch er sagt auch: „Das Verbot der klassischen Glühlampe hat den Wandel zur LED beschleunigt. Wenn es einen Systemwechsel gibt, sind Konsumenten eher träge.“ Dass Märkte per Ordnungspolitik gestaltet werden

können, ist unbestritten, allerdings bei Unternehmen nicht beliebt. Der wichtigste Grund: Regeln, die für alle gelten, führen nicht dazu, dass Innovationen eines Einzelnen belohnt werden. Wenn ein Unternehmer eine neue, einzigartige Technologie auf den Markt bringt, winken steigende Marktanteile und hohe Gewinne. Müssen hingegen alle auf einem Markt tätigen Akteure gleichzeitig einen Technologiewechsel vollziehen, können kaum Premiumpreise erzielt werden. Und in der Regel werden die Karten durch unterschiedliche Anpassungsgeschwindigkeiten neu gemischt, das wirtschaftliche Risiko steigt – nicht nur für einzelne Unternehmen, sondern auch für die Regionen, in denen bestimmte Branchen besonders stark sind. Tatsächlich hat der Siegeszug der Leuchtdioden den Lichtmarkt erschüttert, was nicht zuletzt in der Übernahme des Traditionsunternehmens Osram durch einen österreichischen Wettbewerber mündete. ▶

GRÜNE TECHNOLOGIE #1: LED-BELEUCHTUNG



LED-Lampen hatten im Jahr 2018 bereits einen Marktanteil von 40 Prozent erreicht. Während die klassische Glühlampe bereits weitgehend verdrängt wurde, gewinnt die LED-Technik nun auch dort an Boden, wo bislang Leuchtstoffröhren eingesetzt wurden. Laut Internationaler Energieagentur kann der für eine nachhaltige Entwicklung des Energiesektors erforderliche Marktanteil im Jahr 2030 erreicht werden.

Die Zulassungsstatistik
wies für Januar 2020
ein Plus von mehr als

60%

bei den neu zugelassenen
Elektrofahrzeugen aus,
bei den Plug-in-Hybriden
betrug der Zuwachs sogar
mehr als 300 Prozent.



Doch ist es wirklich ein genereller Mechanismus, der hier wirkt und der auf andere Märkte – etwa den für das Elektroauto – übertragen werden kann? Gassmann glaubt zu beobachten, dass die angekündigten Restriktionen in einigen Städten schon jetzt das Kaufverhalten beeinflussen. Empirische Indikatoren dafür stehen auf tönernen Füßen. Zwar wies die Zulassungsstatistik für Januar 2020 ein Plus von mehr als 60 Prozent bei den neu zugelassenen Elektrofahrzeugen aus, bei den Plug-in-Hybriden betrug der Zuwachs sogar mehr als 300 Prozent. Doch dann folgte der Marktzusammenbruch aufgrund des neuen Corona-Virus. Wie stark eine Krise dieses Ausmaßes das Konsumentenverhalten langfristig beeinflusst, ist mangels vergleichbarer Fälle ungewiss. Werden Klimaschutz und Nachhaltigkeit als Kaufkriterien wichtiger oder unwichtiger? Sicher ist Gassmann zufolge nur eines: „Preis wirkt immer.“ Doch wie nachhaltig sind Subventionen, die den Staat viel Geld kosten? Dazu Gassmann: „Subventionen wirken meistens wie ein Katalysator: Ist ein Grundbedarf vorhanden, wird dieser verstärkt. Dies macht dann Sinn, wenn es eine kritische Masse benötigt, um einen Systemwechsel herbeizuführen. Bei Elektromobilität ist dies besonders relevant: Ohne hohe Dichte an Ladestationen keine Fahrzeuge und ohne Fahrzeuge keine Anreize für Infrastrukturinvestitionen.“

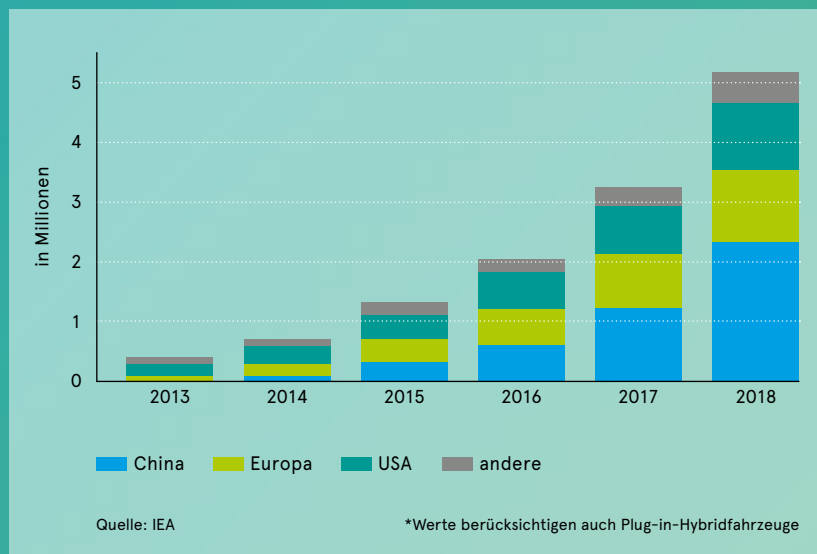
Die Wechselwirkung zwischen Infrastruktur und Fahrzeugen gab es im Verkehr allerdings schon

immer. Ohne das Autobahnnetz mit einer Länge von mehr als 13.000 Kilometern wäre der Erfolg des Autos genauso undenkbar wie der der Bahn ohne Schienen oder des Luftverkehrs ohne Flughäfen. Kein Land der Welt finanziert seine komplette Verkehrs- oder auch Energieinfrastruktur privatwirtschaftlich – und tendenziell senkt ein hoher privatwirtschaftlicher Anteil sogar die Versorgungsqualität. Die Frage lautet also nicht, ob staatliches Handeln beim Aufbau neuer Infrastrukturen sinnvoll ist, sondern in welcher Form das passieren sollte. In der Plattform Zukunft der Mobilität waren dann vor allem auch die Anschaffungsprämien für Elektrofahrzeuge umstritten, nicht die Mittel für den Ausbau der Ladeinfrastruktur.

Wie schnell sich technologischer Wandel vollzieht, ist aber nicht nur eine Frage von Fördern und Verboten, sondern auch davon abhängig, wie viel Kapital die Anbieter – sprich die Unternehmen – in die Vorgängertechnologie investiert haben. Gassmann sagt dazu: „Der Wandel ist leichter zu begründen, wenn keine Fehlentscheidung revidiert werden muss – was bei einem Systemwechsel mit Restbuchwerten und damit außerordentlichen Abschreibungen erfolgen müsste.“ Damit sind wir bei einer wesentlichen Komponente, die Fortschritt ermöglicht: unternehmerischer Mut. Denn in einem liberalen Wirtschaftssystem existieren in der Regel keine Garantien dafür, dass eine heute beschaffte Anlage bis an ihr Lebensende wirtschaftlich profitabel



GRÜNE TECHNOLOGIE #2: ELEKTROAUTO*



Im Jahr 2018 erreichte der weltweite Bestand an Elektrofahrzeugen die Marke von fünf Millionen. Wichtiger ist jedoch, dass der Verkauf neuer Elektrofahrzeuge auf zwei Millionen Einheiten anstieg. Die Steigerung um 68 Prozent entspricht laut Internationaler Energieagentur der doppelten Rate, die benötigt wird, um die Nachhaltigkeitsziele für das Jahr 2030 zu erreichen. Rund die Hälfte des weltweiten Marktes entfällt allerdings bislang auf ein einziges Land: China.

betrieben werden kann. Mut will allerdings belohnt werden. Ein erster Schritt dazu wäre, unternehmerischen Mut überhaupt zu würdigen und (wieder) als konstituierendes Moment einer modernen Gesellschaft zu betrachten. In einem zweiten Schritt sollten technologieoffene Regulierungen – etwa ein sektorübergreifendes CO₂-Handelssystem – so gestaltet

werden, dass mutige Unternehmer belohnt werden. Und erst im dritten Schritt kümmert sich der Staat um all jenes, das nicht von einzelnen Unternehmen geleistet werden kann. Moderne Infrastrukturen für Energie, Kommunikation und Verkehr, Bildung ohne Barrieren, Sicherheit. Die Politik hat auch ohne Subventionen und Verbote genug zu tun. □



„Die Ökonomie in den Dienst der Ökologie stellen“

Der ZVEI-Präsident elect Dr. Gunther Kegel will verhindern, dass Deutschland in eine „Leuchtturmfalle“ gerät.

Deutschland bleibt unter seinen Möglichkeiten, was die breite Einführung nachhaltiger Technologien betrifft. Deshalb fordert ZVEI-Präsident elect Dr. Gunther Kegel eine neue Innovationskultur und mutige Entscheidungen.

Text: **Johannes Winterhagen**
 Fotografie: **Alexander Grüber**

Herr Dr. Kegel, werden wir uns unseren Wohlstand künftig noch leisten können? Oder müssen wir uns alle einschränken, um dem Klimawandel Einhalt zu gebieten?

Definieren Sie bitte zunächst, was Sie unter Wohlstand verstehen. Wenn Sie damit meinen, dass hierzulande ein extrem hoher Standard in der gesundheitlichen Versorgung gilt oder dass wir in Deutschland allen Menschen Zugang zu einer Ausbildung ermöglichen, dann sage ich: Ja, diese Form des Wohlstandes sollten wir uns unbedingt weiterhin leisten.

Und wenn es darum geht, jeden Tag Fleisch zu essen?

Es ist nun einmal so, dass das von Rindern ausgestoßene Methan zum Klimawandel beiträgt und dass es daher problematisch ist, wenn der weltweite Pro-Kopf-Verzehr von Fleisch weiter so steigt wie bisher. Allerdings ist Verzicht nicht die einzig mögliche Antwort: Neue Technologien, etwa zur Herstellung von synthetischem Fleisch, holen derzeit massiv auf. In Summe unterschätzen wir in der Regel, was Sprunginnovationen leisten können.

Wir haben nicht mehr viel Zeit, um das Zwei-Grad-Ziel zu erreichen. Sollen wir es wirklich wagen, auf Innovationen zu hoffen?

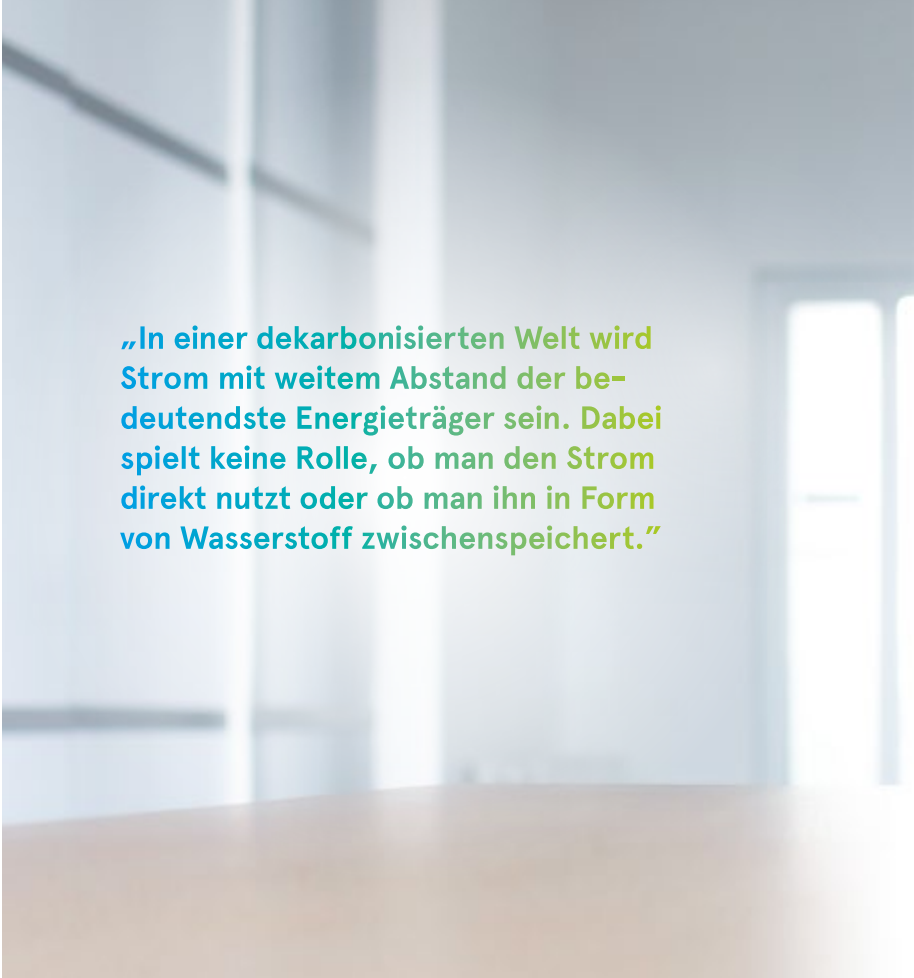
Im Detail sind Sprunginnovationen nicht plan- oder steuerbar. Aber man kann Rahmenbedingungen schaffen, die solche Innovationen begünstigen und beschleunigen. Will man Technologien zur Dekarbonisierung fördern, muss man dem Unternehmer die Möglichkeiten in Aussicht stellen, mit entsprechenden Innovationen Geld zu verdienen. Auf diesem Weg ist es möglich, die Ökonomie in den Dienst der Ökologie zu stellen. Wir neigen in Deutschland leider dazu, stattdessen Verbote auszusprechen. Es reicht aber nicht, wenn wir nur aus bestimmten Technologien wie Kernkraft und Kohle aussteigen. Wir müssen auch in Neues einsteigen.

Geht es denn überhaupt darum, neue Technologien zu erfinden oder darum, bereits Erfundenes anzuwenden?

Es ist eigentlich alles da, um die Welt weitgehend zu dekarbonisieren. Die meisten Technologien haben allerdings noch nicht die Marktreife erreicht, um gegenüber der Nutzung fossiler Energieträger wettbewerbsfähig zu sein. Der wirtschaftliche Nachteil desjenigen, der neue Technologien in den Markt bringt, sollte daher ausgeglichen werden. Dabei müssen wir der Industrie ausreichend Zeit für die Umstellung geben. Einfach großen Kostendruck zu erzeugen, führt nur dazu, die Bilanzen der Unternehmen zu belasten – so schafft man kein positives Innovationsklima. Gleichzeitig soll die CO₂-Bepreisung natürlich Wirkung entfalten. Die Kunst besteht darin, den Preis so zu gestalten, dass der notwendige Innovationsdruck entsteht, und gleichzeitig die Hürden nicht so hoch zu setzen, dass den Unternehmen das Geld für künftige Innovationen ausgeht.

Welche Rolle spielt die Elektrifizierung auf dem Weg in eine klimaneutrale Zukunft?

In einer dekarbonisierten Welt wird Strom mit weitem Abstand der bedeutendste Energieträger sein. Dabei spielt es keine Rolle, ob man den Strom direkt



„In einer dekarbonisierten Welt wird Strom mit weitem Abstand der bedeutendste Energieträger sein. Dabei spielt keine Rolle, ob man den Strom direkt nutzt oder ob man ihn in Form von Wasserstoff zwischenspeichert.“

nutzt oder ob man ihn in Form von Wasserstoff zwischenspeichert und dann beispielsweise in einer Brennstoffzelle wieder in Strom wandelt. Sinnvoll ist so etwas natürlich nur, wenn man grünen Wasserstoff nutzt, der über Elektrolyse aus regenerativ erzeugtem Strom hergestellt wird. In großen Anlagen, in denen man CO₂ aus der Atmosphäre bindet, könnte man mit diesem Wasserstoff auch synthetische Kraftstoffe herstellen. So oder so steht am Anfang immer der Energieträger Strom.

In Entwicklungsländern leben noch 850 Millionen Menschen ohne Zugang zu Elektrizität. Wäre es nicht klüger dort anzufangen, anstatt hier auf teure Hochtechnologie zu setzen?

Wir wollen unsere Technologien doch in diese Länder verkaufen! Daher ist es auf jeden Fall sinnvoll, dort gleich mit Investitionen in erneuerbare Energiesysteme zu beginnen und nicht den Umweg über fossile Energieträger zu gehen. Natürlich scheint es momentan noch viel billiger, Kohle zu verstromen, aber wenn wir den damit verbundenen CO₂-Ausstoß entsprechend den prognostizierten Umweltschäden bepreisen würden, dann sähe die Bilanz anders aus. Ein Problem dabei ist, dass die Klimamodelle derart weit auseinanderliegen und als Grundlage für konkrete

Investitionsentscheidungen nicht taugen. Also bleibt uns nichts anderes übrig, als generell an der Dekarbonisierung zu arbeiten. Angesichts einer auf zehn, elf Milliarden Menschen anwachsenden Weltbevölkerung ist es ohnehin sinnvoll, von der heutigen, auf fossilen Rohstoffen basierenden Wohlstandsgenerierung auf eine Kreislaufwirtschaft umzuschwenken.

Was kann die Digitalisierung beitragen?

Die Digitalisierung ist generell ein mächtiges Werkzeug. Wir nutzen sie allerdings noch viel zu sehr, um „first-world problems“ zu lösen. Es wird viel Innovationskraft verschwendet, um marginale Veränderungen zu erzeugen. Rund eine halbe Milliarde Menschen hat keinen Zugang zu sauberem Wasser ... um solche Zustände zu ändern, sollten wir die Digitalisierung nutzen.

Wie berechtigt ist die Hoffnung, dass sich Deutschland durch klimafreundliche Technologien seine Rolle als Exportweltmeister sichert?

In Deutschland stecken wir in vielen Bereichen in der Leuchtturmfalle. Wenn es um innovative Pilotprojekte geht, in denen Wissenschaft und Industrie eng zusammenarbeiten, sind wir schneller als die meisten anderen. Doch nur, wenn wir ein solches Leuchtturmprojekt skalieren und vervielfachen, entfachen wir eine volkswirtschaftliche Wirkung. Das misslingt aber häufig, weil die meisten Menschen neue Technologien zwar begrüßen, jedoch erwarten, dass diese keinen Einfluss auf ihre persönlichen Lebensumstände haben. Die Diskussion über den Ausbau der Windkraft ist dafür ein gutes Beispiel.

Letztlich geht es doch darum, welche Prioritäten eine Gesellschaft setzt.

Wir sollten in Deutschland wieder ein Klima schaffen, in dem es Unternehmern Spaß macht, hierzulande zu investieren. Das haben wir im Moment nicht. Im Gegenteil: Große Infrastrukturprojekte stoßen nahezu immer auf massiven Widerstand. Oft handelt es sich um kleine Gruppen, die gegen eine von der demokratischen Mehrheit gewollten Entscheidung demonstrieren. Dafür benötigen wir Lösungen, etwa durch Mediation in sehr frühen Phasen der Planung. Letztlich geht es auch darum, dass wir nicht die Kompetenz verlieren, solche Großprojekte überhaupt durchzuführen. Es gibt keine Alternative, wenn wir die großen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts meistern wollen: Wir müssen an Umsetzungsgeschwindigkeit zulegen.

Viele Menschen im Westen sehen im Fortschritt generell keine Lösung mehr.

Das ist ein sehr europäisches und sogar fast ausschließlich deutsches Phänomen. Viele andere Regionen haben hohes Vertrauen in den Fortschritt. Nehmen Sie Japan: Das Land baut derzeit eine komplette Wasserstoff-Infrastruktur auf, auch wenn momentan noch keine Möglichkeit besteht, grünen Wasserstoff wettbewerbsfähig herzustellen. Aber in Japan glaubt man daran, dass der Fortschritt dazu in der Lage ist, die gegenwärtigen Probleme zu lösen. Das fehlt uns hierzulande. ▷



„Wer sich für ein Ingenieurstudium entscheidet, trägt mehr zur Rettung der Welt bei als derjenige, der sein Auto abschafft.“



Name:

Dr. Gunther Kegel

Firma:

Pepperl+Fuchs AG

Position:

Vorstandsvorsitzender

Geburtsdatum und -ort:

7.5.1960, Biedenkopf

Ausbildung:

Dipl.-Ing. Elektrotechnik,
Promotion an der
TU Darmstadt

Wie wollen Sie das als zukünftiger Präsident des ZVEI ändern?

Die vielleicht wichtigste Aufgabe des ZVEI besteht darin, eine einfache Gleichung ins Bewusstsein zu rufen: Elektrotechnik = Innovation = Nachhaltigkeit. Wir müssen diese Wirkungskette für uns beanspruchen, und zwar branchenübergreifend. Wenn wir die Innovationen im Maschinen- oder Automobilbau sehen, dann stammen doch 90 Prozent aus der Elektrotechnik und der Digitalisierung. Konkret heißt das aber auch, dass ich mich dafür einsetzen werde, dass sich Investitionen in nachhaltige Technologien für die Unternehmen lohnen. Es geht dabei nicht um Aussöhnung zwischen Ökonomie und Ökologie, sondern darum, dass ökologische Ziele der Gesellschaft erreicht werden, indem sich die dafür notwendigen Investitionen betriebswirtschaftlich rechnen.

Geht es noch etwas konkreter? Was muss spätestens in der nächsten Legislaturperiode passieren?

Das in Berlin arg strapazierte Wort „Technologieoffenheit“ verführt zu einem Trugschluss. Wenn eine Gesellschaft sich vornimmt, in Infrastrukturen für eine dekarbonisierte Energiewelt zu investieren, kann sie nicht Dutzende verschiedener Ansätze parallel fördern, sondern muss irgendwann einen klaren Plan verfolgen. Dafür braucht es Entscheidungen, und dann geht es einfach nur noch um das Machen – das gilt übrigens in gleichem Maß für die Digital- oder die Verkehrsinfrastruktur.

Nehmen wir an, in diesem Moment käme ein Anhänger von Fridays for Future zur Tür herein: Was würden Sie ihm mitgeben?

Ich würde versuchen, ihn für den Ingenieurberuf zu begeistern. Denn wer sich für ein Ingenieurstudium entscheidet, trägt mehr zur Rettung der Welt bei als derjenige, der sein Auto abschafft. Ohne massive Repressalien wird es nämlich sehr schwer, Menschen zu deutlichen Verhaltensänderungen zu bewegen. Ein Ingenieur hingegen, der eine klimafreundliche Alternative zu einer existierenden Technologie entwickelt, macht der Gesellschaft ein positives Angebot. □



Pushing Performance



„Wer in der Zukunft lesen will, muss in der Vergangenheit blättern.“

André Malraux, französischer Schriftsteller (1901-1976)

Was haben Bügeleisen, Zigaretten-
automaten, Steckverbinder, HERMES
Awards, das Industrial Internet of
Things und das ostwestfälische
Espelkamp gemeinsam?
Wir zeigen es Ihnen!



Einfach QR-Code scannen
oder Link eingeben:
history.HARTING.com



Auf ein Neues!

Energieforschung war schon immer politisch geprägt. Auch heute stecken Regierungen Milliarden in Wissenschaftsprojekte. Die Schwerpunkte, aber auch der Einfluss staatlicher Behörden unterscheiden sich in Europa, China und den USA allerdings erheblich.

Text: Markus Grabitz (Europa), Christiane Kühl (China), Jens Meiners (USA)

Offshore-Windkraftanlagen sind bereits wettbewerbsfähig.



BRÜSSEL: EIN GRÜNER VERTRAG

Mit dem „European Green Deal“ will die EU-Kommission nicht nur mithilfe verfügbarer Technik schnell die Treibhausgasemissionen senken, sondern auch Milliarden an Forschungsgeldern für erneuerbare Energien zur Verfügung stellen. Die Pläne sehen vor, für den Zeitraum 2021 bis 2027 im Zuge des Forschungsprogramms „Horizon Europe“ 15 Milliarden Euro in den drei Bereichen Energie, Klima und Mobilität zur Verfügung zu stellen. Wie viel Geld davon genau für erneuerbare Energien bereitsteht, das können derzeit nicht einmal die Kommissionsbeamten sagen, die für die Programme einmal zuständig sein werden. Dafür gibt es zwei Gründe: Zum einen haben sich die beiden Co-Gesetzgeber der EU, das Parlament und der Ministerrat, immer noch nicht auf einen Rahmen für den mehrjährigen EU-Haushalt geeinigt. Es gilt sogar als sehr wahrscheinlich, dass die Mitgliedstaaten auf die Bremsen treten und am Ende weniger Geld für den Grünen Vertrag insgesamt und damit auch für erneuerbare Energien bewilligt wird. Zum anderen legt die Kommission erst in den nächsten Monaten die inhaltlichen Kriterien für die Vergabe der Horizon-Europe-Gelder fest.

Fest steht aber: Die Kommission will viel Geld in die Hand nehmen, um das Potenzial der

Erneuerbaren zu erschließen und bis 2030 mindestens auf einen „grünen“ Anteil von 27 Prozent am Endenergieverbrauch zu kommen. Mittelfristig geht es darum, die bestehenden Technologien besser und günstiger zu machen sowie für die Anwendung im großen Stil zu optimieren. Konkret genannt werden die Offshore-Windenergie, die nächste Photovoltaik-Generation, Meeresenergie, geothermische Energie aus der Tiefe sowie Bioenergie. Ziel soll sein, dass Erneuerbare beim Heizen und Kühlen eine größere Rolle spielen.

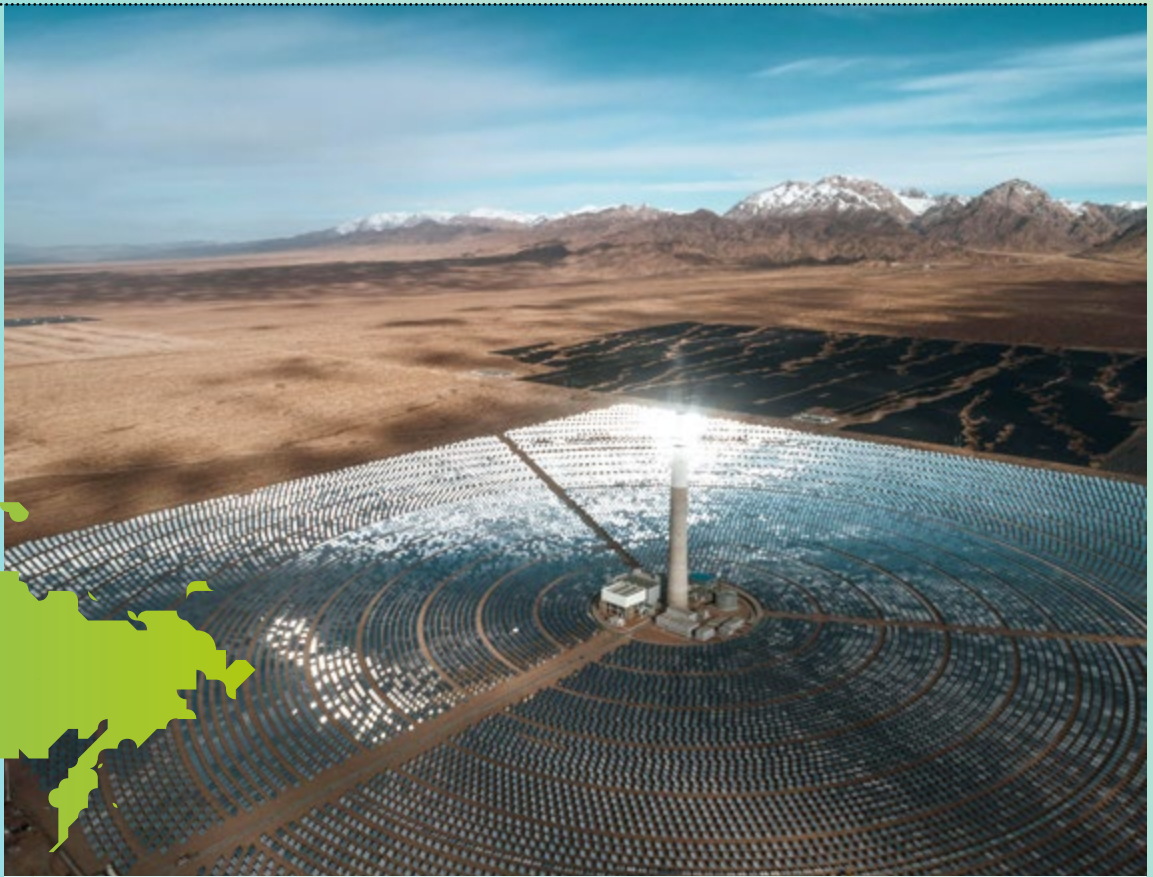
Außerdem soll die Grundlagenforschung zur Erschließung völlig neuer Technologien finanziert werden, die nach 2030 zum Einsatz kommen könnten. Dies könnte etwa die Entwicklung von sogenannten Photovoltaik-Fenstern sein, die Solarzellen enthalten. Als weiteres Beispiel gilt die Entwicklung von speicherbaren Solarbrennstoffen, die direkt aus Sonnenlicht und Grundchemikalien gewonnen werden. ▷

Das ab 2021 laufende Forschungsprogramm „Horizon Europe“ sieht

15

Milliarden Euro für Projekte zu Energie, Klima und Mobilität vor.

Energie aus der Wüste:
Solarthermische Anlage
in QingHai, China



PEKING: WO EIN WILLE IST ...

Um die eigenen Klimaziele zu erreichen, muss China den Bau neuer Kohlekraftwerke stoppen. Das fordert eine im Januar erschienene Studie des staatlichen Energy Research Institute (ERI), die gemeinsam mit der US-Universität Maryland durchgeführt wurde. 12 Gigawatt der aktuellen Kapazitäten erfüllen demnach Chinas Umweltstandards nicht und sollten abgeschaltet werden. Man könne Kohlestrom vom Grundversorger zum Spitzenlast-Lieferanten reduzieren, sagte ERI-Professor Jiang Kejun. Solche Studien haben Gewicht. Das ERI ist eines der wichtigsten Energieforschungsinstitute des Landes; es untersteht der mächtigen Nationalen Entwicklungs- und Reformkommission (NDRC), die Chinas Fünfjahrespläne erstellt.

China ist der weltgrößte Emittent von Treibhausgasen, leidet aber selbst unter dem Klimawandel. Peking will daher die Energiewende: Mehr Erneuerbare, weniger Kohle. Zudem will die

Staatsführung die Abhängigkeit von importiertem Öl verringern. Die Forschung zu diesen Themen erfolgt vorwiegend durch Institute von Regierungsorganen sowie von Akademien sowjetischen Stils oder auch staatlichen Energieriesen wie dem Ölkonzern China National Petroleum Corp (CNPC). Viele Ergebnisse bleiben unter Verschluss, aber Studien mit internationaler Beteiligung gelangen immer wieder an die Öffentlichkeit. So zum Beispiel eine von der amerikanischen Energy Foundation geförderte Studie aus Shenzhen: Sie ergab, dass die boomende Südmetropole bereits 2020 den Gipfel der Pro-Kopf-CO₂-Emissionen erreichen könnte.

Im Oktober erschien der unter anderem vom Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit unterstützte „Renewable Energy Outlook 2019“ des ERI und des China National Renewable Energy Centre (CNREC), der Politikempfehlungen für den 14. Fünfjahresplan (2021–2025) abgibt, wie das globale Zwei-Grad-Ziel eingehalten werden könnte. Alles bisher Erreichte sei „nur der Anfang einer Revolution“, schreibt CNREC-Direktor Wang Zhongying im Vorwort.

Durch den Export von
PV-Modulen erzielte
China im Jahr 2019
einen Umsatz von

28

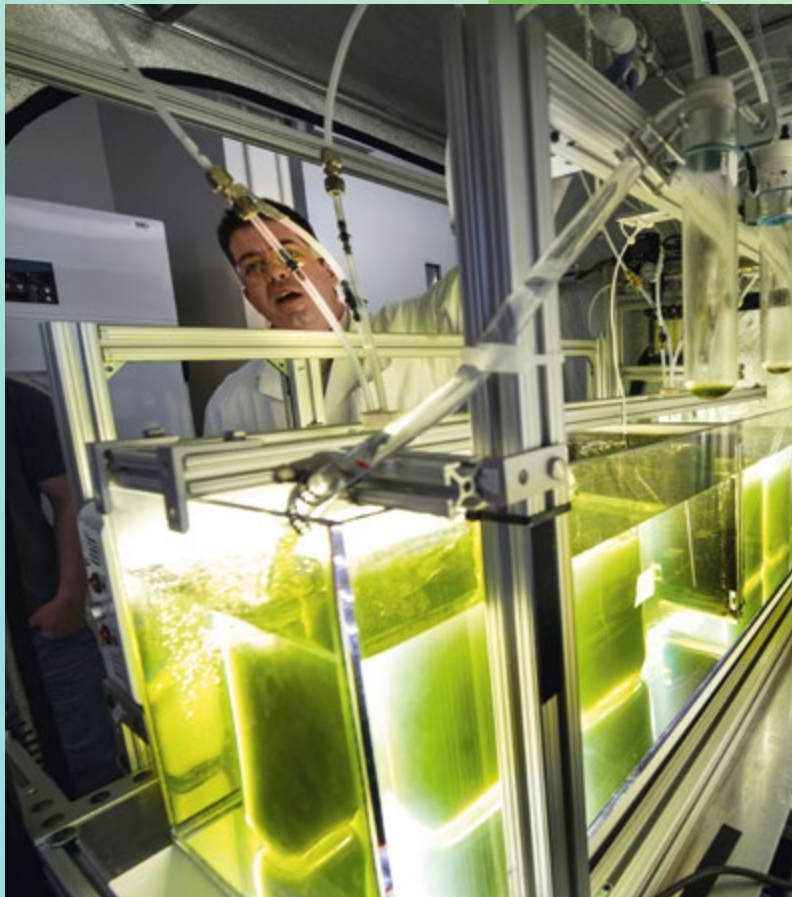
Milliarden Euro.

Das Jahresbudget des
Department of Energy
beträgt rund

35

Milliarden US-Dollar.

Algen als Basis
für Bio-Kraftstoff:
Forschung am National
Renewable Energy Lab
in Colorado



Fotos: Yibo Wang / Alamy Stock Foto, DOE Photo / Alamy Stock Foto, Karte: gestalten / Alexander Tibellius



WASHINGTON: AUSREICHEND KOHLE

Die Ursprünge des Department of Energy, kurz DoE, reichen bis in das Manhattan-Projekt zurück, das mit der Entwicklung der Atombombe befasst war und nach dem Krieg zunächst in der friedlichen Nutzung der Kernenergie mündete. Im Jahr 1977 ruft US-Präsident Jimmy Carter das DoE ins Leben, um mithilfe der Bundesbehörde die Nuklearsicherheit ziviler und militärischer Projekte zu überwachen. Zum Auftrag gehörte von Anfang an auch die Grundlagenforschung an anderen Energiequellen. Dazu zählen auch erneuerbare Energien und alternative Antriebe. In der Vergangenheit hat das DoE immer wieder Geld in exotische Projekte gesteckt, etwa in Minireaktoren zur Kernfusion oder den Anbau von Pflanzen auf dem Meeresgrund, aus denen Biokraftstoffe hergestellt werden sollten. Mittel sind reichlich vorhanden: Das Gesamtbudget der Regierungsagentur liegt bei rund 35 Milliarden US-Dollar, wovon nicht nur rund 15.000 eigene Angestellte bezahlt werden, sondern auch rund 100.000 Mitarbeiter bei externen Dienstleistern.

Mit Beginn der Amtszeit von Präsident Donald Trump haben sich die Prioritäten verschoben: Das DoE sucht mehr denn je neue Verfahren und Technologien im Bereich fossiler Brennstoffe wie Öl, Erdgas und Kohle. Beispielsweise sollen neue Nutzungsformen für Kohle erforscht und kommerzialisiert werden. Ein erheblicher Anteil der Gelder fließt nach wie vor in effiziente Fahrzeuge – sowohl in die Entwicklung der Modelle selbst, sofern sie in den USA gebaut werden, als auch in die dafür erforderlichen Zulieferkomponenten. Auch wer in den Bereichen Künstliche Intelligenz, Mikroelektronik, Cybersicherheit, Quantenwissenschaften und Biotechnologie unterwegs ist, hat gute Chancen auf Förderung. Nach wie vor gilt: Das DoE verfügt über ausreichend Mittel, um auch ungewöhnliche Ansätze zu fördern.

Empfindliche Einschnitte gibt es allerdings bei erneuerbaren Energien. Für 2021 will die Regierung das entsprechende Budget deutlich zusammenstreichen: Das DoE, so wird argumentiert, sieht seine Aufgaben im Bereich der Grundlagenforschung und Anschubfinanzierung, nicht in der Dauersubventionierung schwach nachgefragter Technologien. Hintergrund ist die Debatte innerhalb der US-Regierung um den menschlichen Einfluss auf das Weltklima. Der Verteilungskampf um die Mittel des DoE ist nicht zuletzt ideologisch motiviert – und er wird härter. □

Engagement nah am Geschäft

Wenn in der Wirtschaft über nachhaltiges Handeln gesprochen wird, ist oft nur von Klima- oder Umweltschutz die Rede. Doch die Vereinten Nationen haben insgesamt 17 Nachhaltigkeitsziele (Sustainable Development Goals – SDGs) definiert. Wie ZVEI-Mitgliedsunternehmen ihr Kerngeschäft und ihre ökologischen, sozialen und ökonomischen Ziele in Einklang bringen können, zeigt das Beispiel von Schneider Electric.

Text: **Marc-Stefan Andres**



Recht auf Bildung:
Mit elektrischem
Licht leichter
zu verwirklichen

Mehr als Technik:
Multiplikatoren-
Training von
Schneider Electric



Elfenbeinküste, Ghana oder Indonesien: Rund 246.000 Menschen in 45 Schwellen- und Entwicklungsländern sind bisher auf Initiative von Schneider Electric geschult worden, einfache Energiesysteme aufzubauen oder zu betreiben. Das war aber nur der Anfang: Für den Umgang mit zum Beispiel lokalen Mikrostromnetzen sowie innovativen Batterie- und Solarlösungen sollen bis Ende des Jahres 400.000, fünf Jahre später sogar eine Million Männer und Frauen weitergebildet werden. Die Schulungen sind Teil des Projektes „Access to Energy“, mit dem 50 Millionen Menschen Zugang zu elektrischer Energie bekommen sollen, die in vielen Regionen noch immer ein Luxusgut ist.

„Dafür arbeiten unsere Organisationen vor Ort mit rund 250 Partnern wie Nichtregierungsorganisationen oder Initiativen der jeweiligen Regierungen zusammen“, beschreibt Dr. Bastian Bach, Director Environment, Health & Safety bei Schneider Electric, das Vorgehen. Zum Projekt gehören auf der einen Seite die genannten Kurse, bei denen die Teilnehmer etwa Schaltungen, Leitungen oder alternative Energieerzeuger kennenlernen. Auf der anderen Seite hilft es ZVEI-Mitgliedsunternehmen dabei, die Technik für Backup-Systeme, Solar-dachlösungen oder auch Straßenbeleuchtung zu finanzieren, oder liefert eigene Produkte. Außerdem sollen 10.000 Jungunternehmer unterstützt werden, die sich im Bereich der Energieversorgung selbstständig machen wollen.

Neben den hohen Investitionen muss Schneider Electric mit einer weiteren Herausforderung umgehen. Da rund 840 Millionen Menschen auf der Welt bisher keinen Zugang zu elektrischer

Energie haben, würden der CO₂-Ausstoß und der Energieverbrauch enorm steigen, wenn ihr Bedarf über konventionelle Kraftwerke gedeckt würde. „Deswegen müssen wir mit innovativen und nachhaltigen Technologien arbeiten, um die Erderwärmung nicht weiter zu forcieren“, erklärt Bastian Bach. Ziel des Engagements ist dabei immer, die Menschen zu befähigen, sich selbst zu helfen. „Sie haben ein fundamentales Menschenrecht auf Bildung – und wenn das an der mangelnden Energie scheitert, läuft etwas falsch.“ Bach nennt das einfache Beispiel einer Solarlaterne: „Mit diesem Hilfsmittel können etwa Schüler tagsüber ihre Handys aufladen, um jederzeit etwas nachschlagen oder kommunizieren zu können, und abends bei Licht lesen, um zu lernen.“

Mit diesen Maßnahmen macht Schneider Electric genau das, was Nachhaltigkeitsexperten von Unternehmen fordern: Nahe am Kerngeschäft bleiben, sich auf dieser Basis engagieren und den größtmöglichen Impact erzielen. Im Fall des Konzerns mit Hauptsitz in Frankreich bedeutet das eine Fokussierung auf die Elektrotechnik. Wie genau das Engagement aussehen soll, hat das Unternehmen in einem längeren Prozess erarbeitet. „Wir haben zunächst eine Wesentlichkeitsanalyse durchgeführt, bei der wir uns die Erwartungen unserer Stakeholder angeschaut haben – von den Endkunden über die Nachbarn unserer Werke bis zu den Analysten und der Politik“, erklärt Bastian Bach. Diese Vorstellungen wurden mit dem eigenen Geschäftsmodell und den fünf Megatrends Klimaschutz, Circular Economy, Gesundheit und Gleichstellung, Ethik sowie Entwicklungsunterstützung zusammengebracht, nach denen Schneider Electric sein Kerngeschäft ausrichtet. „Als dritte Ebene hat unser Nachhaltigkeitsteam die 17 Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen analysiert, die 2015 festgeschrieben wurden“, sagt Bach.

Das Projekt „Access to Energy“ orientiert sich vor allem an den Zielen 4 und 7, die für „Hochwertige Bildung“ und „Bezahlbare und saubere Energie“ stehen. „Diese Themen passen natürlich hervorragend zu Trends wie Klimaschutz, Ethik oder Entwicklungsunterstützung, die wir adressieren wollen.“ Zu einer vernünftigen Nachhaltigkeitsstrategie gehört auch eine gute Planung. „Wir müssen immer wieder von Neuem Entscheidungen treffen, weil sich ja auch die Rahmenbedingungen und die Anforderungen ständig verändern“, sagt Bastian Bach. In diesem Jahr soll deswegen die Wesentlichkeitsanalyse erneuert, und die darauffolgenden Maßnahmen sollen auf fünf weitere Jahre ausgerichtet werden.

Damit das funktioniert, muss das Top-Management vorangehen, sagt Bach. Bei Schneider Electric ist der Vorstand aktiv mit dabei, was auch an den ehrgeizigen Klimazielen abzulesen ist. Das Unternehmen verpflichtet sich, bis 2025 CO₂-neutral zu wirtschaften, fünf Jahre früher als zuvor geplant. Außerdem will es die Netto-Null-Emissionen bis 2030 und in Zusammenarbeit mit den Lieferanten die Netto-Null-Lieferkette bis 2050 erreichen. „Für uns gehen Projekte wie ‚Access to Energy‘ und unsere Maßnahmen im Konzern Hand in Hand: Nur gemeinsam und mit einem ganzheitlichen Ansatz können wir in unserem Bereich etwas zum Positiven verändern.“ □

Fotos: Nabill Zorkot, photo library Schneider Electric



NACHHALTIGKEIT IM NETZ

Der ZVEI hat einen „Wegweiser für nachhaltige Entwicklung in der Elektroindustrie“ herausgegeben, der zeigt, warum jedes Unternehmen, unabhängig von seiner Größe, Wirtschaften und Engagement an den Sustainable Development Goals (SDGs) ausrichten kann und damit auch ökonomische Chancen verknüpft sind. Die Broschüre kann auf der Internetseite des Verbandes heruntergeladen werden.



www.zvei.org/presse-medien/publikationen/wegweiser-fuer-nachhaltige-entwicklung-in-der-elektroindustrie/

Heizen mit Bits

Jeder Klick kostet Energie: Der Stromverbrauch deutscher Rechenzentren ist laut Borderstep-Institut von 2010 bis 2018 um 3,5 auf 14 Milliarden Kilowattstunden gestiegen, um satte 25 Prozent also. Im gleichen Zeitraum sank der Stromverbrauch im Lande um 2,5 Prozent. Die Realität wird durch diese Zahlen nicht einmal vollständig abgedeckt. Denn das Internet kennt keine nationalstaatlichen Grenzen. Wer hierzulande einen Begriff in eine Suchmaschine eintippt oder ein Video lädt, holt sich mit hoher Wahrscheinlichkeit Daten auf den Bildschirm, die in einem Rechenzentrum im Norden Europas lagern. Dort errichten immer mehr Anbieter neue Rechenzentren – der Strom ist nicht nur relativ billig, sondern die niedrigeren Durchschnittstemperaturen senken außerdem den Energiebedarf für die Kühlung. Nach Zahlen des Bundesumweltamtes verdoppelt sich der durch Rechenzentren verursachte Stromverbrauch in Nordeuropa im Zeitraum 2010 bis 2025 auf mehr als 30 Milliarden Kilowattstunden.

Lange Zeit haben Politik und Anbieter das Thema weitgehend ignoriert. Anfang März stellte jedoch Bundesumweltministerin Svenja Schulze im Berliner Futurium – einem Museum, das ganz der Zukunft gewidmet ist – ihre digitalpolitische Umweltagenda vor. Sie kündigte an: „Ich will, dass wir jetzt handeln, um nicht wie in der klassischen Umweltpolitik als Reparaturbetrieb hinter den Fehlentwicklungen herzulaufen.“ Beim Datenverkehr verfolgt die Politik allerdings anders als in der Mobilität von Personen nicht den Ansatz „Weniger ist mehr“. Das wäre vermutlich auch vergebens, denn die fortschreitende

Digitalisierung führt dazu, dass immer mehr Daten in der Cloud oder auf vor Ort installierten Edge-Servern liegen. Bleibt also nur der Weg, die Effizienz von Rechenzentren zu steigern – neben effizienteren Endgeräten ein wesentlicher Schwerpunkt der neuen Digitalagenda.

Dafür, wie effizient ein Rechenzentrum arbeitet, gibt es eine Kennzahl: Die durchschnittliche „Power Usage Efficiency“, kurz PUE, beschreibt das Verhältnis des Energieverbrauchs für die Gebäudeinfrastruktur zum IT-bedingten Stromverbrauch. Die durchschnittliche PUE verbesserte sich in den letzten Jahren nach Zahlen des Borderstep-Instituts von 1,98 auf 1,75. „Neue Rechenzentren“, so Dr. Ralph Hintemann, Geschäftsführer des Instituts, „kommen oft auf Werte von 1,3 oder besser“. Allerdings übt er, wie viele andere Branchenexperten auch, seit längerem Kritik an der Kennziffer. „In einigen Fällen kann eine alleinige Fixierung auf diesen Wert sogar zu Fehlentscheidungen führen“, sagt Hintemann. „Eigentlich bräuhete man ein Maß, das den Energieverbrauch auf die erbrachte Rechenleistung bezieht.“ Zudem sollte im Rahmen einer Lebenszyklusanalyse auch die Energie berücksichtigt werden, die für die Errichtung des Rechenzentrums benötigt wird. Rund 10 Prozent, schätzt er, entfallen auf den Bau sowie die Herstellung von Anlagentechnik und Servern.

Sicher ist auf jeden Fall: Wo Bits und Bytes hin und her geschoben werden, entsteht durch die elektrischen Widerstände in Bauelementen und Kabeln auch Wärme. Man kann diese durch aufwendige Kühlsysteme in die Umgebungsluft abführen – was wiederum Energieeinsatz verlangt. Oder man nutzt die

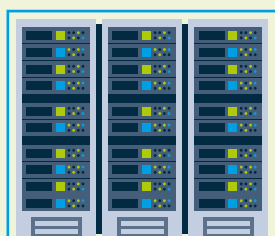
Der Stromverbrauch deutscher Rechenzentren ist von 2010 bis 2018 um 3,5 auf 14 Milliarden Kilowattstunden gestiegen, also um

25%

Immer größere Datenmengen in der Cloud bedeuten auch steigenden Energieverbrauch. Die IT-Komponenten wandeln den Strom allerdings zu 100 Prozent in Wärme um. Die könnte künftig besser genutzt werden.

Text: Johannes Winterhagen

Rechenzentren in Deutschland



170.000 Wohnungen



Abwärme

Theoretisch könnte man 170.000 deutsche Wohnungen allein mit der Abwärme aus Rechenzentren beheizen, also eine mittelgroße Großstadt! Da die Rechenzentren unterschiedlich groß sind, macht eine Angabe pro Rechenzentrum keinen Sinn.

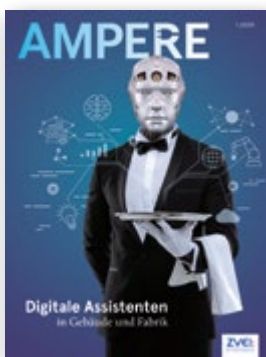
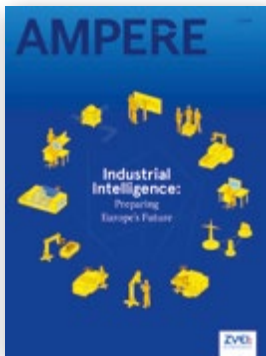
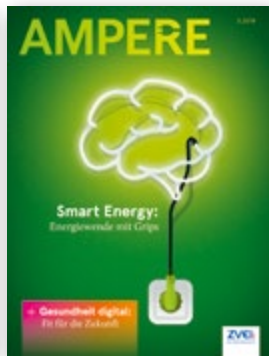
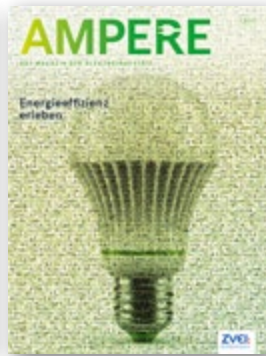
Wärme dort, wo sie benötigt wird, in Wohngebäuden oder Gewächshäusern. Eine große Herausforderung dabei ist allerdings, dass die Abluft eines Rechenzentrums mit einer Temperatur von 30 bis 40 Grad Celsius zu kalt ist, um sie direkt zu nutzen. Das Dresdner Start-up „Cloud & Heat“ will das ändern – die Server werden dabei nicht mehr mit klassischer Kältetechnik indirekt gekühlt, sondern direkt mit Wasser. Dafür stehen mit Wasser durchströmte Kühlkörper in direktem Kontakt mit den zu kühlenden Bauteilen. Dabei erhitzt sich das Wasser auf circa 60 Grad Celsius, ein Niveau, das technisch gut zu nutzen ist. Erprobt ist die relativ junge Technik bereits: Als das ehemalige Gebäude der Europäischen Zentralbank in Frankfurt für die Nachnutzung saniert wurde, kam das Start-up zum Zug. Mit der installierten Wasserkühlung können circa 70 Prozent der Wärmeleistung aus dem Rechenzentrum in den Warmwasserkreislauf des Gebäudes eingespeist werden. Genutzt wird die Wärme, um Konferenzräume, Hotelzimmer sowie ein Restaurant und eine Bar zu beheizen. Die finanziellen Einsparungen sind signifikant: In einem Projektbericht berechnet Cloud & Heat den Kostenvorteil auf rund 250.000 Euro pro Jahr. Rechnet man mit den durchschnittlichen CO₂-Emissionen in Deutschland, ergibt sich in Summe zudem eine CO₂-Einsparung von mehr als 700 Tonnen pro Jahr.

Fernwärme kann allerdings nur über kurze Strecken transportiert werden. Die derzeitige Entwicklung, neue Rechen- und Speicherkapazitäten vor allem in unbewohnten Gebieten Nordeuropas aufzubauen, ist daher nicht unbedingt sinnvoll. Zu hinterfragen ist auch ein Prestigeprojekt von Microsoft: Vor der schottischen Nordseeküste baut das Unternehmen derzeit ein Unterwasser-Rechenzentrum. Die Abwärme der derzeit rund 500 Rechner landet dabei ungenutzt im Meerwasser. □

Immer unter Strom

Das Magazin AMPERE erscheint seit Anfang 2013. Das Medium versteht sich als Impulsgeber, mit dem die Elektroindustrie politisch und wirtschaftlich relevante Themen in die gesellschaftliche Diskussion trägt. Ein zentrales Anliegen von AMPERE ist, den Mitgliedsunternehmen des ZVEI eine Stimme zu geben, aber auch immer wieder neue Perspektiven zu eröffnen und ebenso branchenfremde Interviewpartner zu Wort kommen zu lassen.





Sie haben eine Ausgabe verpasst? Sie finden alle Inhalte auch im Netz:

AMPERE IM NETZ



Website



www.zvei.org/presse-medien/ampere/

SOCIAL-MEDIA-KANÄLE



Twitter



www.twitter.com/ZVEIorg



LinkedIn



www.linkedin.com/showcase/ampere-das-magazin-der-elektroindustrie/

„Entschlossener als damals“

Der Energietechniker Niklas Vespermann steht kurz vor dem Abschluss seiner Promotion. Dann geht es auf Jobsuche. Aus der Perspektive des Jahres 2030 schildert er, nach welchen Kriterien er seinen Arbeitgeber ausgesucht hat.

Text: Peter Gaide

Brüssel, 12. März 2030. Es ist ein nasskalter Tag, dunkelgraue Wolken huschen über die Dächer der Stadt. Gut, dass Niklas Vespermann zum Gespräch eine große Kanne Tee gekocht hat, die – eingerahmt von zwei großen Tassen mit der Aufschrift „Turn it on!“ – auf seinem Schreibtisch steht. Der 39-Jährige arbeitet seit sieben Jahren in der Europäischen Kommission, genauer: er ist Referent innerhalb der EU-Generaldirektion „Energie“. Das Ziel seines Arbeitgebers lautet, „eine sichere und nachhaltige Energieversorgung Europas zu wettbewerbsfähigen Preisen zu gewährleisten“. Etwas, das dem promovierten Umweltingenieur schon lange am Herzen liegt.

Ich kann mich noch ganz gut daran erinnern, als ich im Jahr 2020 einen langen Sonntagsspaziergang mit meiner Frau und den Kindern an der Isar unternahm. Ich promovierte damals am Lehrstuhl für Erneuerbare und Nachhaltige Energiesysteme der TU München, unser zweites Kind war noch nicht lange auf der Welt. Es war ein ungewöhnlich warmer Februartag, die Temperaturen lagen über 15 Grad. Kurz zuvor, am 31. Januar, hatte Großbritannien offiziell die Europäische Union verlassen.

Unsere Gespräche drehten sich trotz des strahlenden Sonnenscheins und des glitzernden Flusses um

zwei wenig erfreuliche Themen: den menschengemachten Klimawandel, dessen Auswirkungen sich langsam aber sicher immer deutlicher abzeichneten, und den Austritt Großbritanniens aus der EU.

Damals reifte in mir die Entscheidung, mich nach meiner Promotion weder in die Forschung noch in die Industrie zu begeben, sondern stattdessen in die politische Sphäre. Energieeffizienz, Nachhaltigkeit, Versorgungs- und Preissicherheit: Mir wurde in jener Zeit bewusst, dass diese Aspekte, die mich als Wissenschaftler sehr beschäftigten, eben nicht nur auf einer technologischen Ebene verknüpft werden mussten, da es technische Lösungen, um die Energieversorgung 100 Prozent erneuerbar zu gestalten, bereits gab. Nein, viel dringender war die Umsetzung in die Praxis auf einer supranationalen politischen Ebene, die unterschiedliche nationale wie regionale Interessen berücksichtigt und so gut es geht miteinander versöhnt.

Ingenieurinnen und Ingenieure könnten – so hoffte ich – jene ehrlichen, umsichtigen Beraterinnen und Berater sein, die Politikerinnen und Politikern helfen, die richtigen Entscheidungen zu treffen. Ich war und bin immer noch davon überzeugt, dass die wirklich relevanten ökologischen, ökonomischen und politischen Weichenstellungen auf europäischer Ebene erfolgen mussten, um wirkmächtig sein zu können. Als Referent in der EU-Kommission anzuhauern, lag also nahe.

Umgekehrt weiß ich noch recht genau, was ich damals auf keinen Fall wollte: Erstens, Mitarbeiter eines Unternehmens sein, das unethische, nicht nachhaltige oder gar schädliche Produkte oder Dienstleistungen vermarktet. Mit zum Beispiel der Rüstungsindustrie, umweltschädlichen Gütern oder der konventionellen Fleisch- und Milchwirtschaft konnte ich mich nicht identifizieren. Zweitens, eine rückwärtsgerichtete Unternehmensstrategie, die keine ökologische Verbesserung unserer Lebens- und Konsumgewohnheiten beinhaltet, sondern weiterhin Profit maximiert auf Kosten der Umwelt und der unternehmensinternen Belegschaft. Drittens, starre Arbeitsbedingungen. Ich wünschte mir faire, flexible Arbeitszeiten, die meiner Frau und mir ein Höchstmaß an Gestaltungsraum für unser Familienleben ließen. So gerne ich ein angemessenes Gehalt beziehen und Verantwortung übernehmen wollte, so wenig war ich auf eine steile Karriere fixiert.

„Schaffen wir als europäische, ja sogar Weltgemeinschaft, die Energiewende?“

Schaffen wir als europäische, ja sogar Weltgemeinschaft die Energiewende und bieten wir der Erderwärmung erfolgreich die Stirn? Diese Fragen trieben mich damals um und sie tun es noch heute. Mag sein, dass ich ein bisschen weniger idealistisch bin als damals während unseres Spaziergangs an der Isar. Meinem starken Wunsch, Nachhaltigkeit ganz oben auf die gesellschaftliche Agenda zu setzen und ausgewogene Wege für die Zukunft zu skizzieren, hat das keinen Abbruch getan. Vielleicht bin ich heute sogar noch entschlossener als damals, und wir haben in den vergangenen Jahren ja auch viel erreicht. Der Green Deal wird Wirklichkeit, darauf bin ich stolz. □

Niklas Vespermann wurde 1991 in Berlin geboren. Nach dem Abitur machte er zunächst seinen Bachelor als Umweltingenieur an der RWTH Aachen, anschließend seinen Master in „Energy Science and Technology“ an der ETH Zürich mit einer Abschlussarbeit, die maßgeblich an der Technischen Universität Dänemark in Kopenhagen entstand. Seine Promotion, die er Ende 2020 am Lehrstuhl für Erneuerbare und Nachhaltige Energiesysteme von Prof. Thomas Hamacher der TU München abschließen möchte, behandelt Energiegemeinschaften und lokale Märkte aus einer spieltheoretischen Perspektive.



Handwerk und Kopfarbeit

In den kommenden Jahren sollen Hunderttausende Elektrotankstellen, Wärmepumpen und intelligente Stromzähler installiert werden. Sind dafür ausreichend Fachkräfte vorhanden? Ein Vor-Ort-Besuch bei Lorenz Energie, einem Handwerksbetrieb, der sich frühzeitig auf erneuerbare Energien spezialisiert hat.

Text: Johannes Winterhagen



Handwerksmeister
Mike Lorenz: Mehr
Aufträge als Personal

In der neunten Klasse musste Mike Lorenz die Realschule verlassen, mit Ach und Krach bekam er den Hauptschulabschluss hin. „Ich war ein fauler Hund“, gibt er heute zu. Ein Bekannter verschaffte ihm eine Lehrstelle als Elektroinstallateur, jenem Beruf, der im Volksmund meist schlicht als „Elektriker“ bezeichnet wird. „Ich wusste gar nicht, was da auf mich zukommt, aber dann hat es mich gepackt“, sagt Lorenz. Zu sehen, dass man mit der eigenen Hände Arbeit etwas schafft, das habe ihn auf die Spur gebracht. Während seiner Meister-schulung in den 1990er-Jahren begann er dann, sich auf erneuerbare Energien zu spezialisieren, in einer Zeit, als Solarenergie noch eine Sache grüner Überzeugungstäter war. Als sich Lorenz vor mehr als 20 Jahren im Frankfurter Umland selbstständig machte, setzte er voll auf die Erneuerbaren. Heute bietet er das ganze Spektrum. Wer will, kann sein Haus oder auch eine Gewerbeimmobilie von Lorenz Energie auf ein Null- oder sogar ein Plusenergiehaus umbauen lassen, von der Solaranlage auf dem Dach über Wärmepumpe und Stromspeicher bis hin zur Wallbox für das Elektroauto – inklusive des gesamten Energiemanagements und der Smart-Home-Installation. Mehr als 40 Angestellte beschäftigt Lorenz im eigenen Betrieb. Es könnten noch mehr sein, denn an Aufträgen mangelt es dem mittelständischen Unternehmer nicht. Doch qualifizierte Mitarbeiter zu finden, fällt immer schwerer.

Das beginnt mit den Auszubildenden. Noch kann Lorenz jedes Jahr zwei neue Azubis einstellen. Allerdings reicht es nicht mehr, sich auf Schulzeugnisse zu verlassen. Deshalb führt er mit den Bewerbern zunächst einen eigenen Einstufungstest durch. Es sind einfache Deutsch- und Matheaufgaben, die er den jungen Menschen stellt, zum Beispiel eine Formel wie $P \text{ gleich } U \text{ mal } I \text{ nach } I \text{ auflösen}$ – für einen Elektroniker durchaus relevant, wenn er das richtige Kabel verlegen soll. Kaum ein Bewerber schafft mehr als 50 von 100 Punkten. Wer mehr als 25 Punkte erhält, bekommt trotzdem eine Chance, sich in einem Betriebspraktikum zu bewähren. Dann kommt es neben handwerklichem Geschick auf simple Tugenden an, etwa die Bereitschaft, nach dem Bohren das Kehrblech zur Hand zu nehmen. „Man sieht leider, dass Eigeninitiative bei jungen Menschen immer seltener vorkommt“, beobachtet Lorenz. Ihm ist es wichtig, dass am Ende der Ausbildung nicht ein auf Befehle reagierender Geselle steht, sondern ein Handwerker, der eigenständig die Installation für ein Einfamilienhaus durchführen kann, und das sowohl von der elektrischen als auch der informationstechnischen Seite her. Hoffnung setzt der Unternehmer daher auch auf den neuen Ausbildungsgang „Elektroniker/Elektronikerin für Gebäudesystemintegration“, an dessen Definition auch der ZVEI mitgewirkt hatte. „Vielleicht gelingt es uns, damit auch den einen oder anderen Abiturienten für eine Ausbildung zu interessieren.“

Fotos: ARGe Medien im ZVEH, Bilderwerk Wiesbaden – Fotograf Sven Biernath



Mit dem Strom arbeiten: Eigeninitiative ist gefragt

Das Ziel im Blick:
Ein Einfamilienhaus
komplett installieren

Größere Sorgen als die Azubis machen Lorenz die Gesellen. Denn ein Elektrofachbetrieb einer gewissen Größenordnung benötigt hinreichend qualifizierte Mitarbeiter, die auf einer Baustelle eigenständig Entscheidungen treffen können. Doch gerade hinsichtlich erfahrener Elektroniker steht das Handwerk im Wettbewerb mit der Industrie – und die zahlt höhere Löhne. „Wir bieten zwar überdurchschnittliche Sozialleistungen, aber mit dem Lohnniveau in der Industrie können wir nicht mithalten“, so Lorenz. Immer wieder käme es vor, dass Gesellen, die er selbst ausgebildet hat, vor ihm stehen und voller Bedauern auf das gerade gebaute Haus und die kleinen Kinder hinweisen. „In so einer Lebensphase machen 1.000 Euro brutto viel aus“, versteht Lorenz. Abhilfe kann seiner Meinung nach nur das Handwerk selbst schaffen – es müsste geschlossen höhere Stundensätze durchsetzen, die dann für höhere Löhne genutzt werden können. Allerdings erfordert das Auftraggeber, die nicht nur nach dem billigsten Anbieter Ausschau halten. Denn wer auf der Baustelle Leiharbeiter einsetzt und nur den Mindestlohn bezahlt, kann immer billiger anbieten. „Wenn man dann die Qualität sieht, wird man auch einen Unterschied feststellen“, so Lorenz. Von Schwarzarbeit mag er ohnehin nicht reden, aber es ist ein offenes Geheimnis, dass auch das die Preise drückt. In einer Studie hatte das Institut der deutschen Wirtschaft im Jahr 2019 den wirtschaftlichen Schaden (nicht den Steuerausfall) durch Schwarzarbeit auf 300 Milliarden Euro pro Jahr beziffert. Eines der zentralen Ergebnisse: Kleine und mittlere Betriebe – also vor allem das Handwerk – leiden stärker als Großbetriebe unter der illegalen Beschäftigung.

Die im März veröffentlichte Konjunkturumfrage des ZVEH – des Zentralverbandes des Elektrohandwerks – zeigt, dass Lorenz keinen Einzelfall darstellt: 79 Prozent aller Betriebe bezeichnen ihre Geschäftslage als „gut“, weitere 19 als „befriedigend“. Jeder zweite Betrieb konnte zum Zeitpunkt der Umfrage für die kommenden zwei Monate keine weiteren Aufträge mehr annehmen. Anders ausgedrückt: So richtig schlecht geht es fast niemandem – und das in einer Zeit, in der zwar das Baugewerbe blüht, aber die Umstellung auf nachhaltige elektrische Technologien in Deutschland erst am Anfang steht. So waren denn im Frühjahr auch 65 Prozent aller Handwerksbetriebe auf der Suche nach Fachkräften. Bei der Aufstellung der „Most wanted“ stehen die Gesellen vorn, jeder dritte Betrieb sucht akut. Jeder vierte sucht indes aktuell auch nach Auszubildenden.

In Summe ist das System derzeit noch stabil, im Großen wie im konkreten Wirkungskreis von Mike Lorenz. Im Lauf des gerade begonnenen Jahrzehnts sollen nun aber bis zu zehn Millionen Elektroautos auf deutsche Straßen. Viele Einsteiger in die Elektromobilität wollen dazu Wallboxen nachrüsten lassen. „Wer soll das tun, wenn nicht wir Elektrohandwerker?“, fragt Mike Lorenz, der mit seinem Betrieb auch für den Energieversorger Mainova die Installation der Elektrotankstellen übernimmt. Auch den Umstieg von Öl- oder Gasheizungen auf Wärmepumpen sieht er als Chance, genauso wie die Einführung von Smart Metern. „Die Welt wird elektrischer. Doch dazu brauchen wir ausreichend qualifiziertes Personal, nicht nur bei den Industrieunternehmen, sondern auch vor Ort auf der Baustelle.“ □



Köpfchen ist gefragt:
Neuer Ausbildungsberuf Elektroniker/
Elektronikerin für
Gebäudesystem-
integration



Gesucht:
65 Prozent aller
Betriebe im Elektro-
handwerk würden
derzeit einstellen

Alle Anfang ist schwer: Ein Betriebspraktikum ist ein guter Einstieg in die Ausbildung als Elektroniker.



VON WEGEN ELEKTRIKER

Wer sich bei einem Handwerksbetrieb heute noch als „Elektriker“ bewirbt, darf sich über ein müdes Lächeln nicht wundern. Denn längst prägen Elektronik und Informationstechnik den Berufsalltag, daher lautet die korrekte Bezeichnung „Elektroniker“. Im vergangenen Jahr wurden die Ausbildungsgänge und -inhalte aktualisiert, sodass das E-Handwerk ab 2021 in folgenden Berufen ausbildet:

- Elektroniker/Elektronikerin mit den Fachrichtungen Energie- und Gebäudetechnik sowie Automatisierungs- und Systemtechnik
- Elektroniker/Elektronikerin für Gebäudesystemintegration
- Informationselektroniker/Informationselektronikerin
- Elektroniker/Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik

Davon zu trennen sind der Industrieelektroniker/die Industrieelektronikerin in sowie die mit Unterstützung des ZVEI kürzlich reformierten Ausbildungsberufe IT-Systemelektroniker/IT-Systemelektronikerin und Fachinformatiker/Fachinformatikerin.

„Mehr Grenzgänger“

Die Abbrecherquote in den Ingenieurwissenschaften ist hoch, der Frauenanteil in Fächern wie Elektrotechnik oder Informatik zu niedrig. Wie die Hochschulen gegensteuern sollten und was die Unternehmen nachfragen, diskutieren Dr. Myriam Jahn, Geschäftsführerin von Q-loud, und Prof. Dr. Ulrich Rüdiger, Rektor der RWTH Aachen.

Text: Marc-Stefan Andres | Fotografie: Henning Ross

Frau Jahn, würden Sie heute Ihren Kindern empfehlen, Ingenieurwissenschaften zu studieren?

JAHN: Ja, klar! Trotz des Desasters am Flughafen Berlin können wir immer noch von einer Marke reden, wenn es um das Ingenieurstudium in Deutschland geht. Im Ernst: Das Studium ist attraktiv, und anschließend warten viele gute Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber in den Konzernen, aber gerade auch im starken Mittelstand.

Und wie würden Sie sich Ihre Kinder als Absolventen wünschen, wenn sie sich bei Ihnen im Unternehmen bewerben würden?

JAHN: Wir benötigen viel mehr Grenzgänger, also Nachwuchskräfte, die gute Grundlagen in den klassischen Gebieten wie Maschinenbau oder in unserem Fall vor allem Elektrotechnik haben, sich aber auch mit Automatisierung und Informatik auskennen. Den Gesamtüberblick zu haben, wird immer wichtiger.

RÜDIGER: Das kann ich nur bestätigen, und wir tun alles dafür, dass Sie solche Leute auch bekommen. In unserer Strategie haben wir explizit formuliert, dass wir die Konvergenz der Disziplinen wollen. Dafür haben wir Profildbereiche wie Energie, Mobilität oder auch Medizintechnik gegründet, in denen die Studierenden ihr Grundlagenwissen mit Anwendungen verknüpfen und reale Probleme lösen. Die Einzeldisziplin hat zunehmend ausgedient.

JAHN: Das ist ein guter Ansatz, allein über Mechanik zum Beispiel kann man sich nicht mehr differenzieren. Im Unternehmen haben wir oft aber ein ganz anderes Problem: Es gibt so viele Studiengänge mit ebenso vielen Bezeichnungen, dass es uns schwerfällt, bei der Vielzahl der Bewerbungen die richtigen Kandidatinnen und Kandidaten zu finden. Wir bräuchten

bessere Kriterien, nach denen wir die Menschen finden, die sich im Bereich IT auskennen.

Kennen Sie das Problem, Herr Rüdiger?

RÜDIGER: Ja, viele Hochschulen bieten Studiengänge an, die schon in der Beschreibung hochspezialisiert sind. Die Ausdifferenzierung findet schon im ersten Semester statt – und die Schülerinnen und Schüler, die sich dafür interessieren, müssen schon vorab wissen, was dahinter steckt. Allerdings ist die Nähe zur späteren Anwendung auch gefragt. Diese Herausforderung begleitet uns ja schon immer: Wie viel grundständiges Studium wollen wir, also wie viel breites Grundlagenwissen, und wie viel spezialisiertes Wissen, das schon schnell in der Praxis zu nutzen ist?

Wie gehen Sie mit diesem Widerstreit um?

RÜDIGER: Die jungen Leute sollen früh einen soliden Theorieteil bekommen, danach aber schnell auch verstehen lernen, welche verwandten Gebiete es gibt und wie sich ihr Wissen in der Praxis anwenden lässt. Wir wollen sie zu „T-Shaped-Scientists“ ausbilden, also zu Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, die eine hohe Expertise in einem Spezialgebiet haben, aber eben auch ein großes Breitenwissen über benachbarte Disziplinen und ein hohes Maß an Soft Skills. Wir sind kein Unternehmen, unsere Studierenden sollen sich aber daran orientieren können, was die Unternehmen benötigen. Auch dafür kooperieren wir früh mit Unternehmen, von denen wir alleine 400 auf dem Campus der RWTH Aachen haben. Dass diese Übertragung funktioniert, lässt sich auch daran ablesen, dass wir jedes Jahr circa 60 Ausgründungen aus der RWTH haben. ▷



Auf den Nachwuchs
angewiesen:
Geschäftsführerin
Dr. Myriam Jahn im
Gespräch mit
Prof. Dr. Ulrich
Rüdiger, Rektor
der RWTH Aachen



Dr. Myriam Jahn ist Geschäftsführerin von Q-loud, einer Tochtergesellschaft von QSC. Sie hat sowohl Betriebswirtschaft als auch Elektrotechnik studiert und beschäftigt sich seit mehr als zehn Jahren mit dem Internet der Dinge.

„Die Berufsanfänger, die momentan zu uns kommen, sind oft sehr gut in ihrem Fach, aber als Menschen noch nicht fertig.“

DR. MYRIAM JAHN

Wegen der vielen Reformen der vergangenen 20 Jahre, vom Bologna-Prozess über G8 an den Schulen bis zur Abschaffung des verpflichtenden Wehr- und Zivildienstes, werden die Studierenden immer jünger – zugleich wird die Arbeitswelt immer komplexer. Wie können Sie als Hochschule helfen, dass die jungen Leute ein Studium finden, das zu ihnen passt?

RÜDIGER: Wir ermöglichen ihnen mit dem Programm „Guten Studienstart im Ingenieurbereich“, das Studium am Anfang so flexibel wie möglich zu gestalten. Das erste Jahr bieten wir zum Beispiel in Kooperation mit der Fachhochschule Aachen an. Danach können sich die Studierenden entscheiden, wo sie weitermachen wollen. Sie sollen nicht erst nach einigen Jahren merken, dass sie an der für sie falschen Hochschule waren. Außerdem fangen wir in einigen Fächern – zunächst in Physik, hoffentlich bald auch in weiteren Fächern – an, den Bachelor wahlweise drei- oder vierjährig anzubieten. Wir werden unsere Angebote immer weiter individualisieren. Das müssen wir auch, da mittlerweile 50 Prozent eines Jahrgangs studieren und damit auch eine immer diversere Studierendenschaft zu uns kommt.

JAHN: Das ist ein guter Ansatz, finde ich. Die Gesellschaft wird immer vielfältiger, und damit werden es auch die Studierenden. Gleichzeitig benötigen wir auch diese Vielfalt, wenn wir zum Beispiel jemanden suchen, der zwar ein Thema beherrscht, aber auch ein Verständnis für den Vertrieb hat. Die Berufsanfänger, die momentan zu uns kommen, sind oft sehr gut in ihrem Fach, gerade auch in den hochinnovativen Bereichen, sind aber als Menschen noch nicht fertig. Wie denn auch, sie sind eben noch sehr jung.

„Bleibt bei all den fachlichen Herausforderungen auch noch Zeit, „ein fertiger Mensch zu werden“?“

RÜDIGER: Es ist wirklich nicht einfach, neben den fachlichen Anforderungen des Studiums Zeit zu finden, über den Tellerrand zu schauen und Soft Skills zu erwerben, aber wir wollen unsere Absolventinnen und Absolventen mit einem moralischen Kompass entlassen, der sie zu verantwortlichem und ethisch einwandfreiem Arbeiten befähigt.

JAHN: Ich finde das enorm wichtig, denn gerade in unseren Disziplinen ist nicht immer das richtig, was technisch auch machbar ist. Die Beobachtung mache ich auch bei manchen jungen Leuten, die wenig hinterfragen, was sie tun, sondern vor allem die Herausforderung sehen, etwas möglich zu machen.

RÜDIGER: Für mich gehen Freiheit und Autonomie mit Verantwortung einher. Ich bin immer wieder dazu aufgefordert, mich selbst zu fragen, welche Folgen meine Forschung hat. Mein Problem ist nur, dass ich das nicht alles in die Prüfungsordnung aufnehmen kann. Wir rufen die Studierenden immer wieder dazu auf, selbstbewusst zu sein, sich zu engagieren, in Hochschulgruppen, sozial, politisch, kulturell. Außerdem führen wir gerade unsere verschiedenen Kommissionen zusammen, die sich mit den Themen Verantwortung und Ethik beschäftigen, und wollen in Zukunft Online-Kurse dazu anbieten. Die Studierenden müssen sich treffen, reiben, zanken können – und dafür müssen wir als Universität auch den Rahmen und die Atmosphäre bieten, die dazu Gelegenheit gibt. Deswegen finde ich es übrigens auch enorm wichtig, dass Lehre vornehmlich von Mensch zu Mensch stattfindet. Nur so funktioniert das.

Zur Vielfalt gehören auch die Frauen, die in den technischen Studiengängen immer noch stark unterrepräsentiert sind. Wie motivieren Sie diese, ein Studium bei Ihnen zu beginnen?

RÜDIGER: Wir müssen ihnen zeigen, dass das, was sie hier lernen, wichtig für die Gesellschaft ist. Junge Frauen finden das tendenziell noch wichtiger als die Männer, zumindest haben wir den Eindruck. Und wer ein Ingenieurstudium beendet hat, kann sich einbringen, in Zukunftsbereichen wie Mobilität, Energie, Klimaschutz oder Nachhaltigkeit. Die Ingenieurwissenschaften haben einen ebenso großen Einfluss wie die Gesellschaftswissenschaften darauf, wie wir künftig leben wollen und können.

JAHN: Aus meiner Sicht haben junge Frauen tendenziell eher einen ethischen Anspruch an ihre Arbeit. Junge Männer sind oft sehr gut in ihren Bereichen, haben aber einen eher eng fokussierten Blick auf die Dinge. Meines Erachtens studieren Frauen öfter auch ein technisches Fach, um etwas verändern zu können. So gehen die wenigen, die es überhaupt im Bereich Ingenieurwissenschaften gibt, oft in Richtung Umwelttechnik. Für die Informatik bleiben sehr wenige übrig; in der Elektrotechnik sieht es noch trauriger aus. Ich kenne das aus meinem eigenen Studium. Als ich vor 30 Jahren angefangen habe, hier an der RWTH Informatik zu studieren, waren wir fünf Frauen und 150 Männer.

RÜDIGER: Das ist zum Glück besser geworden, aber immer noch nicht ausreichend. Im Maschinenbau haben wir weniger als

15 Prozent Frauenanteil, in der Elektrotechnik und Informationstechnik rund 20 Prozent. Wir verschenken also eine Menge Potenzial, wenn wir unser Studium nicht attraktiver für Frauen machen.

Was kann dagegen getan werden?

JAHN: Den Stein der Weisen habe ich auch nicht, aber vielleicht wäre es einmal ein Anfang, einen reinen Frauenstudiengang einzuführen. Soviel ich weiß, ist die Wahrscheinlichkeit deutlich geringer, dass Mädchen von koedukativen Schulen etwas Technisches studieren. Wir müssen die jungen Frauen ja nur in diesen Fächern an die Hochschulen bekommen. Wenn sie erst einmal dabei sind, bleiben sie auch – die Studienabbruchszahlen sind bei Frauen deutlich geringer. Den Sinn der Studiengänge zu vermitteln, ist absolut der richtige Weg. Für Frauen wie für Männer.

RÜDIGER: Die Trennung der Geschlechter halte ich nicht für zielführend. Gemischte Teams sind aus meiner Sicht bessere Teams. Und das gilt auch schon im Studium. An der Sinnhaftigkeit der Bereiche anzusetzen, ist dagegen genau richtig. Nur zu sagen, dass die Berufsaussichten besonders gut sind, reicht nicht aus. Wir dürfen die jungen Leute nicht in etwas hineinzwängen, das sie emotional nicht wollen. Deswegen müssen wir besser kommunizieren, wie relevant das Ingenieurwissen ist. □



„Die Ingenieurwissenschaften haben einen ebenso großen Einfluss wie die Gesellschaftswissenschaften darauf, wie wir künftig leben wollen und können.“

PROF. DR. ULRICH RÜDIGER

Prof. Dr. Ulrich Rüdiger ist seit Sommer 2018 Rektor der RWTH Aachen, der größten Technischen Universität in Deutschland. Der Experimentalphysiker hatte zuvor für neun Jahre das gleiche Amt an der Universität Konstanz inne.

So spielt das Leben

Die Würfel für ein gelungenes Leben fallen mit einer guten Ausbildung. Wer sich für ein Ingenieurstudium entscheidet, hat nicht nur beim Berufseinstieg gute Karten. Die Karrierechancen sind erheblich – und sogar die Ehe kann davon profitieren.

Text: Johannes Winterhagen

Motiviert zum Einser in Mathe

Eine Langzeitstudie der Ludwig-Maximilians-Universität München unter 3.500 bayerischen Schülern zeigt überraschenderweise, dass mathematische Leistungen weitgehend unabhängig von der Intelligenz eines Kindes sind. Der innerhalb von Klasse fünf bis Klasse zehn erreichte Lernfortschritt ist demnach fast ausschließlich auf die intrinsische Motivation zurückzuführen. Kinder, die sagen „Ich mache viel für Mathe, weil es mir Spaß macht“, erzielen signifikant bessere Lernerfolge als Altersgenossen, die vor allem nach guten Zensuren streben.

MATHE

1

START



Hier möchte ich länger bleiben

Angehende Ingenieure haben, verglichen mit Studierenden anderer Fachrichtungen, oft traumhafte Bedingungen an der Uni. Wer die ersten Semester mit Grundlagen in Elektrotechnik, Technischer Mechanik und Thermodynamik erfolgreich absolviert, darf sich in praktischen Übungen an bester Ausstattung erfreuen. Ein Grund dafür ist die gute Drittmittelausstattung – sie beträgt laut Statistischem Bundesamt im Schnitt rund 580.000 Euro pro Lehrstuhl. Bei den Geisteswissenschaftlern sind es nur 132.000 Euro pro Professur.



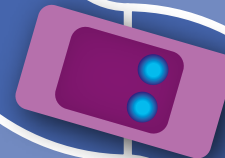
Darf's ein bisschen mehr sein?

Überhaupt einen Job zu bekommen, ist für Ingenieure gar kein Problem – große Wirtschaftsunternehmen buhlen auf Jobmessen direkt an der Universität schon um spätere Absolventen. Die Frage nach dem Einstiegsgehalt gilt nicht als unangemessen. Ein vom VDI durchgeführter Gehaltstest ergab 2018, dass das durchschnittliche Einstiegsgehalt für Elektrotechnik bei 49.550 Euro lag. Mit einem Masterabschluss einer renommierten Technischen Universität ist auch deutlich mehr verhandelbar.



Bis dass der Tod uns scheidet

Der US-amerikanische Statistiker Nathan Yau hat den Zusammenhang zwischen Berufsausbildung und Scheidungsraten analysiert. Elektroingenieure lassen sich demnach nur mit einer Wahrscheinlichkeit von 25 Prozent von ihrem einmal gewählten Ehepartner scheiden – signifikant weniger als der Bevölkerungsdurchschnitt, der eine Scheidungsrate von rund 36 Prozent aufweist. Das höchste Scheidungsrisiko mit deutlich mehr als 50 Prozent haben übrigens nicht-akademische Berufe wie Barkeeper und Flugbegleiter.



Willkommen im Topmanagement!

Technikkompetenz zählt auch ganz oben: Einer Auswertung der Personalberatung Heidrick & Struggles zufolge machen Wirtschaftswissenschaftler mit 44 Prozent zwar den größten Anteil unter den Dax-Vorständen aus, doch 41 Prozent der Vorstandsplätze sind mit Ingenieuren und Naturwissenschaftlern besetzt. Vor wenigen Jahren zeigte ein breit angelegter Mikrozensus sogar, dass jeder zweite Geschäftsführer oder Vorstand in der deutschen Industrie einen ingenieurwissenschaftlichen Abschluss hat.

Wasser ist der Stoff

In Japan setzen Autobranche, Städtebau und Energiewirtschaft auf Wasserstoff. Die Regierung des ostasiatischen Landes verfolgt den Umstieg in eine Wasserstoffgesellschaft ernsthaft. Doch die technischen und wirtschaftlichen Hürden sind hoch.

Text: Felix Lill

Wer Licht einschalten will, dreht den Wasserstoff auf. Wer kochen will ebenso. Und wer heizen will ohnehin. Auf den gleichen Energieträger verlassen sich die Einwohner von Harumi Flag, wenn sie ihr eigenes Auto tanken oder mit dem Bus fahren.

Im Hafenviertel von Tokio entwickelt ein Konsortium aus elf japanischen Unternehmen die Siedlung Harumi Flag, die zunächst als Olympisches Dorf dienen soll, ab dem Jahr 2024 dann als Wohnsiedlung. Geplant ist ein Ort, der nicht nur ringsum von Wasser umgeben ist, sondern dessen komplette Energieversorgung auf Wasserstoff basiert. „Das sind hohe Ziele“, gibt Yasuo Takebe zu, der beim Hightech-Konzern Panasonic die Abteilung „Smart Energy System Business“ anführt. Takebe ist damit für die Energieversorgung in Harumi Flag mitverantwortlich. Auf einer Fläche von rund 18 Hektar sollen hier 5.632 Wohnungen für

rund 12.000 Bewohner entstehen, inklusive Busverkehr und Wasserstofftankstelle. Dafür wurden Wasserstoffpipelines gelegt, die mit Brennstoffzellengeneratoren in jedem Wohnblock sowie mit den Laternen in den Parks verbunden sind.

Die Olympia-Siedlung ist aus japanischer Sicht der erste Schritt hin zu der Vision, „eine Wasserstoffgesellschaft zu aufzubauen.“ Mit diesen Worten formuliert die Regierung ihr 2017 beschlossenes Vorhaben, aus Wasserstoff den Energieträger der Zukunft zu machen. Sie meint es ernst. Allein für Forschung und Entwicklung hat der Staat dafür in den letzten sechs Jahren rund 1,4 Milliarden Euro ausgegeben. Bis 2030 soll sich der inländische Markt für Wasserstofftechnologie, von der Autobranche über den Gebäudesektor bis zur Energiewirtschaft, um den Faktor 56 auf ein Volumen von 3,5 Milliarden Euro multiplizieren. Der Energiemix der japanischen Volkswirtschaft soll dann zu einem signifi-

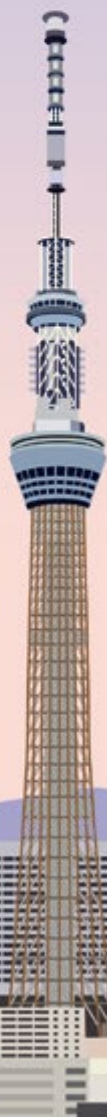


kanten Anteil aus Wasserstoff bestehen. Vor allzu genauen Zielangaben hüten sich Politiker zwar. Aber zu Beginn des nächsten Jahrzehnts sollen im Land 900 Wasserstofftankstellen stehen, 1.200 Wasserstoffbusse fahren und 5,3 Millionen Haushalte mit Wasserstoff versorgt sein. Das Bauprojekt Harumi Flag ist die erste groß angelegte städtebauliche Initiative in diese Richtung. Aber die Strategie der japanischen Regierung lässt den Schluss zu, dass es nicht die einzige bleiben soll. Auf Anfrage bei der Metropolregierung Tokio wird bestätigt, dass weitere Vorhaben in den Schubläden liegen. Schließlich will Japan laut seiner Wasserstoffstrategie auch die „internationale Standardisierung“ anführen. Dies wird nur dann gelingen, wenn man im eigenen Land überzeugende Projekte vorzuweisen hat.

Es ist kein Wunder, dass sich gerade Japan zu einem Vorreiter im Ausbau von Wasserstofftechnologien entpuppt hat. Mit der Havarie des Atomkraftwerks Fukushima Daiichi an der Nordostküste des Landes im März 2011 mussten zwischenzeitlich alle 54 Atomreaktoren heruntergefahren werden. Damit war der Zugang zu einer der bis dahin wichtigsten Energiequellen plötzlich

verschlossen. Derzeit sind neun der 37 noch verbleibenden Reaktoren wieder im Betrieb. Der Anteil der Kernkraft am gesamten Energieverbrauch beträgt aber statt knapp 30 Prozent vor dem Atom-Gau heute nur noch fünf Prozent. Dafür importiert Japan vermehrt Öl und Gas aus dem Nahen Osten, was teuer ist und angesichts der dortigen Konflikte auch unsicher erscheint. Wasserstoff soll diese Lücke mittelfristig schließen. Aufgrund der eigenen Rohstoffarmut setzt das Land seit Langem auf die Forschung an alternativen Energieformen und Antrieben. So stammen weltweit rund 60 Prozent der Patentanmeldungen zu Brennstoffzellen im Zeitraum von 1974 bis 2015 aus Japan.

Japans Autoindustrie hat unterdessen nicht nur bei Hybrid- und Elektroautos eine Vorreiterrolle eingenommen. Der weltweit erste in Serie produzierte Pkw mit Wasserstoffantrieb stammt aus dem Hause Toyota. 2014 kam das Modell Mirai auf den Markt, dessen Name sich ins Deutsche mit „Zukunft“ übersetzt. Bisher kann er ohne Tankstopp bis zu 500 Kilometer weit fahren, kostet allerdings knapp 80.000 Euro, was insbesondere bei dem bisherigen Mangel an Tankstellen, die den Treibstoff anbieten, ▷



Japans Autobauer setzen auf Wasserstoff: Tankstelle in Tokio



die Nachfrage begrenzt. So wurden bis jetzt kaum 10.000 Einheiten des Autos verkauft. Bei Toyota sieht man das Ganze dennoch nicht als Misserfolg, als Verlustgeschäft schon gar nicht. Für den Mirai, der bald in einer neuen Version, günstig genug für den Massenmarkt, auf den Markt gebracht werden soll, hat der Konzern die grundsätzlichen Baupläne offengelegt, damit auch andere Autobauer an der Technologie mitarbeiten. Letztes Jahr kündigte Toyota zudem an, zusammen mit dem niederländischen Institute for Fundamental Energy Research an einer photoelektrochemischen Zelle zu arbeiten, die anhand von Sonnenlicht feuchte Luft in Wasserstoff umwandeln soll. Eines Tages, so heißt es seitens des Forschungsteams, sollen dadurch Häuser und Autos angetrieben werden. Im Vergleich dazu basiert die Technologie von Panasonic, die im Harumi-Flag-Projekt eingesetzt wird und sich „EneFarm“ nennt, bislang auf Erdgas. Wirtschaftlich ist das bisher der effizienteste Weg für die Herstellung von Wasserstoff, mit dem Gebäude beheizt werden. Der im Erdgas enthaltene Kohlenstoff wird bei der Reformierung jedoch als CO₂ freigesetzt.

Überhaupt könnte sich täuschen, wer aus der Wasserstoffstrategie Japans zu verstehen meint, dass in den nächsten Jahren oder Jahrzehnten vor allem oder nur noch auf diese Quelle gesetzt würde. Gegen großen Druck aus der Bevölkerung hält die Regierung um Premierminister Shinzo Abe auch nach dem Atom-Gau von Fukushima noch ausdrücklich an der Kernenergie als Grundlastversorgung fest. Weiterhin laufen auch die Kohlekraftwerke des Landes auf vollen Touren, für die man den Rohstoff vor allem aus Australien importiert. Mit dem Ziel, Wasserstoff als Energiequelle zu etablieren, verfolgt Japans Regierung zunächst eher Wirtschafts- als Klimapolitik.

Wie viel die Wasserstoffstrategie an den bislang nicht erreichten Klimazielen des Landes ändern wird, ist ungewiss. Zumal bisher nicht einmal dieser Stoff, der gern für seine Nachhaltigkeit angepriesen wird, auf wirklich saubere Weise entsteht. Es ist ein wunder Punkt, auf den man bei Panasonic nur ungern angesprochen wird. Yasuo Takebe verweist lieber auf die Regierung. „Das liegt außerhalb unserer Verantwortung“, sagt der Manager. Die Regierung verweist unterdessen auf Fernziele. Ab 2030 soll dank der Innovationskraft japanischer Unternehmen und Forschungsinstitute ein vollständig CO₂-neutraler Weg der Wasserstoffherstellung etabliert sein. Eine photoelektrochemische Zelle könnte eine Lösung sein, aber gewiss ist das bisher nicht. Ob sich Wasserstoff wirklich durchsetzen wird, hängt derzeit aber auch noch an anderen Fragen. Für Yasuo Takebe ist die größte Herausforderung der Preis des Treibstoffs. „Im Moment kostet Wasserstoff leider deutlich mehr als andere Energiequellen. Erst wenn eine Wertschöpfungskette etabliert ist, die große Mengen in Herstellung und Verbrauch sicherstellt, fallen die Preise deutlich.“ Garantiert werde dies passieren, aber wann, das wisse man noch nicht. □



 **JAPAN**

Regierungsform:	Parlamentarische Demokratie
Regierungschef:	Shinzo Abe (seit 26.12.2012)
Fläche:	377.930 km ² , verteilt auf vier Hauptinseln sowie etwa 4.000 weitere Inseln
Einwohner:	126,5 Mio. (Ende 2018)
Bruttoinlandsprodukt:	4.971 Mrd. US-Dollar zu aktuellem Wert (2018)
BIP pro Kopf, kaufkraftbereinigt:	42.798 US-Dollar
Inflationsrate:	0,7 % (2019)
Warenexport:	738 Mrd. US-Dollar (2018)
Warenimporte:	748 Mrd. US-Dollar (2018)
Human Development Index:	Rang 19

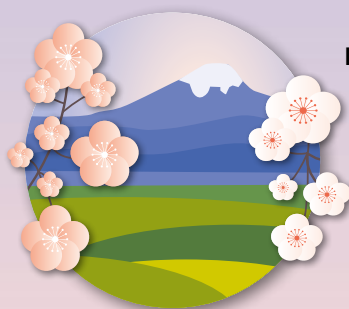
Quellen: Auswärtiges Amt; Japan Times, Societe Generale, Vereinte Nationen, Weltbank

DER JAPANISCHE ELEKTROMARKT

Marktvolumen:	291 Mrd. Euro 2018 (Rang 3 unter den Elektromärkten weltweit)
Elektroproduktion:	297 Mrd. Euro (2018), das entspricht 6,7 % der weltweiten Elektroproduktion
Deutsche Elektroexporte nach Japan 2019:	3,3 Mrd. Euro
... davon Automation:	841 Mio. Euro
... davon Elektromedizin:	523 Mio. Euro
... davon Informations- und Kommunikationstechnik:	346 Mio. Euro
Deutsche Elektroimporte aus Japan 2019:	7,7 Mrd. Euro
... davon elektronische Bauelemente:	2.237 Mio. Euro
... davon Automation:	1.246 Mio. Euro
... davon Unterhaltungselektronik:	1.219 Mrd. Euro

Quelle: ZVEI

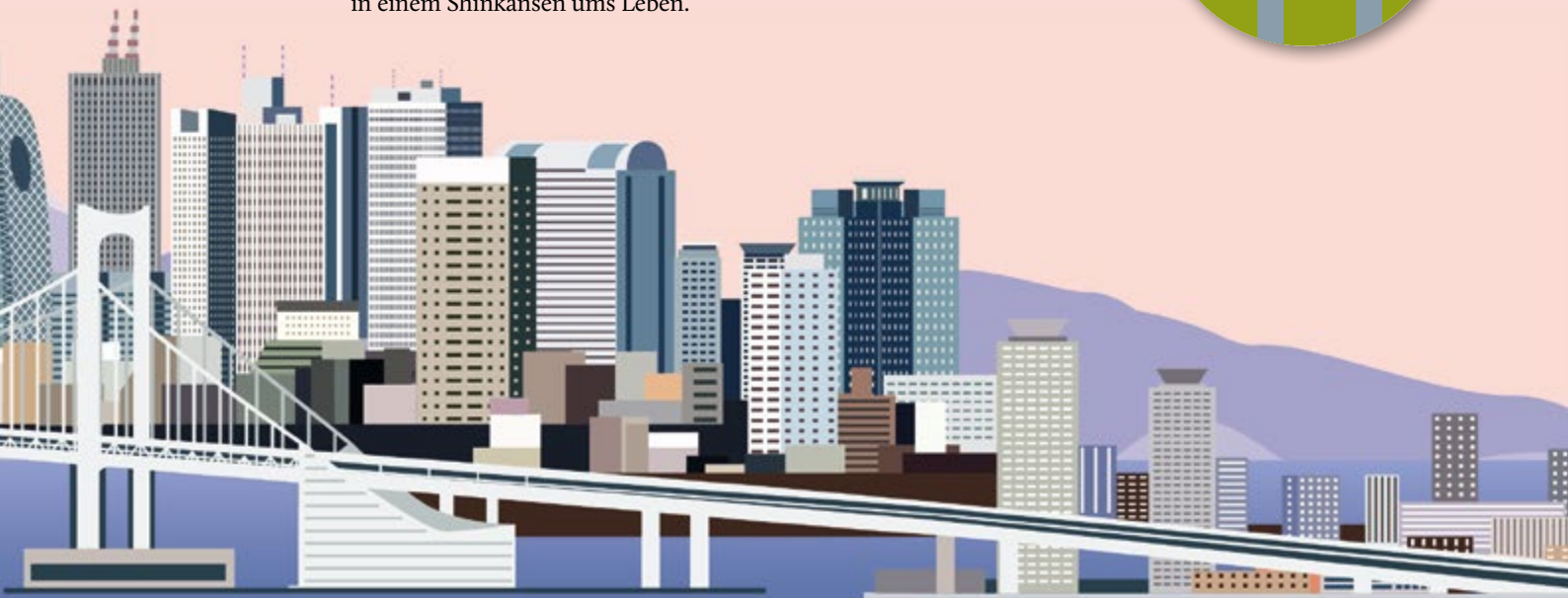
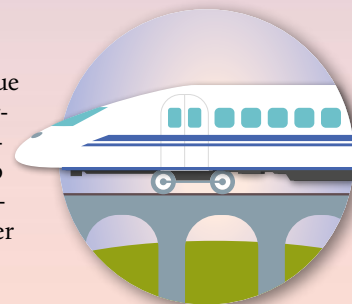
Illustration: shutterstock.com / Dasha Denke, Barbara Geising

**DIE NATUR DOMINIERT**

Menschen im Westen assoziieren mit Japan oft nur das Hightech-Land, in dem große Ballungszentren mit stets pünktlichen Hochgeschwindigkeitszügen verbunden sind. Die japanische Kultur ist jedoch von einer starken Naturerfahrung geprägt. Sie beruht darauf, dass lediglich ein Bruchteil des gebirgigen Landes kultiviert werden kann. So sind nur 4,5 Prozent der Landesfläche besiedelt, weitere 13,7 Prozent werden für die Landwirtschaft genutzt.

MIT DEM SHINKANSEN DURCHS LAND

Das Schnellzugsystem Shinkansen – auf Deutsch wenig poetisch mit „neue Stammstrecke“ zu übersetzen – wurde bereits 1964 eingeführt. Heute verbindet es die Metropolen auf einer Streckenlänge von mehr als 2.700 Kilometern. Die nächste Generation des Zuges soll im Reisebetrieb Geschwindigkeiten von 360 km/h erreichen. Die Züge sind nicht nur überaus pünktlich, sondern auch sehr sicher: Noch nie kam ein Reisender in einem Shinkansen ums Leben.



Stromnetze schützen

Viele Schaltanlagen werden mit Schwefelhexafluorid gegen hochenergetische und schädliche Lichtbögen geschützt. Das Gas mit dem Kürzel SF₆ ist ungiftig und isoliert hervorragend, ist aber etwa 23.000-mal klimaschädlicher als Kohlendioxid, sofern es in die Atmosphäre gelangt. Technische Alternativen gibt es, aber klare Vorgaben der Politik können den Einsatz fördern.

Text: Peter Gaide

Ein Umspannwerk ist so etwas wie ein Scharnier der Stromverteilung. Es verbindet Überlandleitungen mit lokalen Verteilnetzen und reduziert die Spannung von 110.000 auf 30.000 bis 10.000 Volt. Die Spannungsdifferenz führt in Verbindung mit einer hohen Stromdichte dazu, dass ohne Isolation an den Schaltern der Transformatoren immer wieder hochenergetische Lichtbögen entstehen. Sie würden gravierende Störungen oder Schäden verursachen, steuerten die Betreiber nicht gegen. In der Vergangenheit wurden Umspannwerke möglichst groß ausgelegt, und die Physik erledigte das Problem: Ist der Abstand zwischen den stromführenden Teilen groß genug, können Lichtbögen gar nicht erst entstehen. Sind Schaltanlagen jedoch kompakt dimensioniert – und in Zeiten von Energiewende und Netzausbau ist das die Regel – lassen sich Lichtbögen nur verhindern, wenn die Schalter mit einem Schutzgas gefüllt werden. Es unterdrückt ihre Entstehung oder löscht sie und trägt so zu einer sicheren regionalen Stromverteilung bei.

Ein besonders gut isolierendes Gas ist Schwefelhexafluorid (SF₆). Es ist ungiftig, brennt nicht und weist keine für den Men-

schlichen Eigenschaften auf. SF₆ wird unter hohem Druck in die Schalter gefüllt und isoliert die elektrische Ladung auch unter Hochspannung sicher voneinander. Leider hat diese Potenz ihren Preis: Das Gas ist um den Faktor 22.800 klimaschädlicher als Kohlendioxid, falls es in die Atmosphäre gelangt, wo es rund 3.200 Jahre bis zum vollständigen Abbau verweilt. Auch wenn dies bei sachgemäßer Entsorgung nicht passieren sollte und der Anteil von SF₆ aus elektrischen Betriebsmitteln an den gesamten Treibhausgasemissionen in Deutschland nur rund 0,03 % beträgt, erscheint die Suche nach Alternativen geboten. Die Europäische Union hatte 2017 verfügt, die Emissionen von fluorierten Treibhausgasen generell zu vermeiden, ohne allerdings einen konkreten Zeithorizont und spezifische Reduktionsziele für zum Beispiel SF₆ zu formulieren.

Vor diesem Hintergrund haben alle namhaften Hersteller von Schaltanlagen und -geräten seit den 1990er-Jahren die Forschung und Entwicklung von SF₆-Alternativen forciert.

Schneider Electric zum Beispiel plant, das Schutzgas bis 2025 aus allen Produktreihen auslaufen zu lassen. „Wir haben eine nachhaltige SF₆-freie Mittelspannungstechnologie entwickelt, die eine intelligente Kombination bewährter Technologien nutzt: reine Luft zur Isolierung und Vakuumtechnologie zum Schalten“, sagt Matthias Bölke, Vice President Industrial Market Relations & Public Affairs. Der Ansatz ermögliche die exakte Nachbildung bestehender SF₆-Schalter- und Trennschalterfunktionen, ohne das klimaschädliche Gas zu verwenden.

Wichtig bei alledem sei der Kundennutzen, führt Bölke aus: „Unsere Kunden erwarten nachhaltige Mittelspannungsschaltanlagen, die identische elektrische Leistung, Funktionen, Betriebsarten und Größe der heutigen Mittelspannungsschaltanlagen

„Die Schaffung klarer und verlässlicher europäischer Rahmenbedingungen würde den Einsatz von SF₆-freien Lösungen natürlich unterstützen.“

MATTHIAS BÖLKE, SCHNEIDER ELECTRIC



bieten.“ Dabei müsse der Austausch oder die Erweiterung in bestehenden Umspannwerken oder Gebäuden möglichst einfach und reibungslos vonstattengehen. Zudem sollte der Betrieb der Anlagen am Ende der Lebensdauer beendet werden können, ohne dass sich Netzbetreiber um die Entsorgung der Gase kümmern müssen. Die SF₆-Alternative von Schneider Electric befindet sich aktuell im Vorserien-Betrieb. Diverse Pilotprojekte sind bei Stromversorgern im Einsatz, etwa bei E.ON in Schweden, GreenAlp in Frankreich und Engie in Neukaledonien. „Weitere Projekte sind in mehreren Ländern in Vorbereitung“, ergänzt Matthias Bölke. Aus seiner Sicht könne die Ablösung der existierenden Lösungen also durchaus beginnen. Er sagt jedoch auch: „Die Schaffung klarer und verlässlicher europäischer Rahmenbedingungen würde den Einsatz von SF₆-freien Lösungen natürlich unterstützen.“

Der Wunsch nach klaren und verlässlichen politischen Weichenstellungen für Hersteller und Betreiber klingt auch bei Siemens deutlich an. „Der weitere Ersatz von SF₆ wird von verschiedenen Faktoren abhängen – auch von politischen Entscheidungen sowie der Adaption neuer Technologien durch den Markt“, sagt Dr. Mark Kuschel, Technologiechef für gasisolierte Hochspannungsschaltanlagen bei Siemens Gas and Power. Verfügbare Lösungen sieht er gegenwärtig vor allem in den unteren Spannungsbereichen und für gängige Anwendungen der Übertragungsnetze. Ein Beispiel: Eine von Siemens speziell für Windturbinen entwickelte gasisolierte Hochspannungsschaltanlage (GIS) verzichtet komplett auf den Einsatz klimaschädlicher Gase. Sie arbeitet mit technisch aufbereiteter reiner Luft als Isolationsmedium und Vakuumschalttechnologie. SF₆ ist wesentlich elektronegativer als Sauerstoff, und die Spannungs-

„Für die Energiewende ist unabdingbar, dass der Strom aus regenerativen Energiequellen zuverlässig verteilt wird.“

DR. MARK KUSCHEL, SIEMENS

festigkeit ist dreimal so hoch wie von Luft. Daher wurden die Abmessungen und der Druck der Schaltanlagen ein wenig erhöht. Gleichwohl ist diese sogenannte „blue GIS“ so kompakt, dass sie für Offshore-Windturbinen eingesetzt werden kann, aktuell etwa im East Anglia Offshore Windpark in der Nordsee östlich von Großbritannien. Im letzten Jahr wurde ein weiterer Meilenstein erreicht: die erfolgreiche Erstinbetriebnahme einer 145-kV-Schaltanlage mit der neuen Technik im Hochspannungsnetz in Norwegen.

„Wir verzeichnen bereits mehr als 140 Schaltfelder mit SF₆-freien Hochspannungsschaltanlagen unseres nachhaltigen Blue-Portfolios“, sagt Kuschel. Lösungen für die höheren Spannungsebenen 245 kV und 420 kV mit Leistungsschalterfunktion seien in den kommenden Jahren zu erwarten. „Für die Energiewende ist unabdingbar, dass der Strom aus regenerativen Energiequellen zuverlässig verteilt wird“, fügt der Siemens-Technologieexperte hinzu. Allen Akteuren solle deshalb bewusst sein, dass die dazu notwendigen Verteil- und Transportnetze sowie deren Betriebsmittel wie Leitungen, Kabel, Transformatoren und Schalter der höchsten Sicherheit und Zuverlässigkeit bedürfen. □

Haltung zeigen und Position beziehen

Wolfgang Weber, Vorsitzender der ZVEI-Geschäftsführung, setzte sich schon früh für eine liberale Haltung ein.

Text: Johannes Winterhagen



Wolfgang Weber, Vorsitzender der Geschäftsführung des ZVEI

Im Glück: Wolfgang Weber mit seiner ersten elektrischen Eisenbahn

Weihnachten 1973. Für den sechsjährigen Wolfgang geht ein großer Wunsch in Erfüllung: eine elektrische Eisenbahn von Lego. Spielend wird ihm bewusst, wie viel man mit Strom bewegen kann. In den ersten Schuljahren fühlt sich Wolfgang dann auch zu Mathematik und naturwissenschaftlichen Fächern hingezogen. Als Jugendlicher erkennt er eine zweite Neigung: Leidenschaftlich diskutiert er politische Positionen im Fach Gemeinschaftskunde. Seine liberale Haltung ist in den 1980er-Jahren nicht populär, zumindest nicht bei Lehrern, die als Studenten in der 68er-Bewegung mitgewirkt haben. „Freiheit ist nicht teilbar“, sagt Weber. „Politische und wirtschaftliche Freiheit gehören zusammen.“ In der Oberstufe entscheidet er sich für die Leistungskurse Chemie und Altgriechisch, Letzteres vor allem der Philosophie wegen. Die ungewöhnliche Fächerkombination folgt seinem Wunsch, die Welt zu verstehen und den Dingen auf den Grund zu gehen.

Es folgt die Entscheidung für ein Chemiestudium. Im Laufe des Studiums erkennt Weber, dass seine Zukunft nicht darin besteht, im Labor neue Stoffe herzustellen. Immer tiefer arbeitet er sich in die theoretische Chemie ein und promoviert schließlich über eine von ihm weiterentwickelte quantenchemische Methode, mit der die räumliche Struktur von Molekülen zuverlässiger analysiert werden kann. Anschließend geht er zu SAP, wo ihn die Programmierung von Datenbanken aber weniger stark fesselt. Er geht wieder in die Wissenschaft und arbeitet für zwei Jahre an der Universität Kalifornien in San Diego. 1999 wechselt Weber zum Verband der Chemischen Industrie (VCI). Erstmals ist es ihm

möglich, seine Ausbildung und gesellschaftliches Engagement zu verbinden. Zunächst entwickelt er zur Stärkung des naturwissenschaftlichen Unterrichts ein finanzielles und ideelles Schulförderprogramm. Einen prima Einstieg in das politische „Geschäft“ findet er durch seine anschließende Mitarbeit in der Enquete-Kommission des Bundestags zur „Globalisierung der Weltwirtschaft“. 2002 übernimmt er das Thema Energiepolitik – rechtzeitig, um die immer komplexere Politik in diesem Gebiet von Anfang an zu begleiten.

Webers naturwissenschaftlicher Werdegang prägt seinen Blick bis heute. Dass er häufig nach Details frage, helfe ihm, die Dinge besser zu verstehen, so der Vorsitzende der ZVEI-Geschäftsführung. Klar Position zu beziehen, ist für Weber das Ergebnis eines Reflexionsprozesses, in dem auch eigene Standpunkte immer wieder reflektiert werden müssen. „Vor Komplexität sollte man sich nicht drücken“, so sein Credo. „Man sollte Entscheidungen in einer modernen Gesellschaft nicht auf Basis von eigenem oder fremdem Halbwissen treffen.“

Die Positionen der Elektroindustrie deutlicher zu artikulieren dürfte Weber nicht nur aufgrund seiner langjährigen Verantwortung für die Regierungsbeziehungen der BASF leichtfallen. Sondern auch, weil er vom Segen des Fortschritts persönlich überzeugt ist. Geht es den Menschen heute besser als früher? Auf diese Frage antwortet Weber im Brustton der Überzeugung: „Ja, selbstverständlich! Und wir werden auch in Zukunft sprunghafte Innovationen und gesellschaftlichen Fortschritt erleben.“ Diese Haltung vertritt Weber auch gerne in privaten Diskussionen. □

my eFUTURE

ZVEI:
Die Elektroindustrie



**So findet Sie
der Nachwuchs!**

Tragen Sie sich in die
Deutschlandkarte auf
myefuture.org ein.
Für weitere Infos
wenden Sie sich an:
myefuture@zvei.org

Quelle: ZVEI

Jobs mit Spannung in der Elektroindustrie

myefuture.org informiert

SCHÜLER*INNEN über
Ausbildung und Karriere in der Elektroindustrie.
Und beantwortet Fragen wie:

- Wie kann ich als junger Mensch die Welt verändern – sie digitaler, sicherer und nachhaltiger machen?
- Warum ist die Elektroindustrie cool?
- Welche Jobs und Ausbildungsmöglichkeiten bietet die Elektroindustrie?
- Wie finde ich Unternehmen in meiner Nähe?

myefuture.org hilft

UNTERNEHMEN

der Elektroindustrie, Nachwuchs-Fachkräfte zu finden. Wir informieren über:

- Maßnahmen, Aktionen und Unterstützungsleistungen, die Mitgliedsunternehmen in Anspruch nehmen können (z. B. Schulnachwuchsarbeit, Employer Branding u. v. m.)
- Wie Unternehmen auffindbar werden
- Neues aus der Welt der MINT-Förderung

Mehr Infos unter **myefuture.org**



GLEICHSTROMNETZE IN INDUSTRIE,
MOBILITÄT UND ENERGIEVERSORGUNG
16. JUNI 2020 | FRANKFURT A. M.

ZVEI:
A k a d e m i e

www.zvei-akademie.de/gleichstrom

DIESE SPANNENDEN THEMEN WARTEN AUF SIE ...

- : DC-Versorgung in Rechenzentren – Hohe Energieeffizienz und niedrige Umweltbelastung
- : Das Licht im DC-Netz – Wertschöpfung durch LED-Beleuchtung
- : Nicht nur eine Frage der Effizienz! Smart-DC-Grid in Gebäuden und Abwassersystemen
- : Unbändige Kraft? Technische Herausforderungen, Lösungsansätze und normative Rahmenbedingungen
- : Mit Gleichspannung auf der Überholspur – Der erste eHighway Deutschlands
- : DC enabling E-Mobility – Die größte Supraladestation Deutschlands stellt sich vor
- : 1000V DC – Gleichstrom als Lösung zur Versorgung von Quartieren
- : Auf dem Weg in die Klimaneutralität – AC und DC Konzepte im Wettbewerb

**JETZT
ANMELDEN!**