

ampere

ELECTRIFYING IDEAS

1 & 2.2021

Strom

DIE NÄCHSTE WELLE
DER ELEKTRIFIZIERUNG

**SPECIAL:
LEITMÄRKTE
DER ZUKUNFT**

**ECHTZEIT:
DIGITALE
MEDIZIN**

ZVEI:
Die Elektroindustrie



Unsere Lösungen, so individuell wie Sie.

Jeder Kunde ist einzigartig. Deshalb bieten wir Ihnen nicht nur ein breites Portfolio an Standardprodukten, sondern entwickeln eine maßgeschneiderte Lösung, die exakt zu Ihnen passt. Denn erst dann ist sie für uns technisch perfekt.

www.pepperl-fuchs.com/ir-solutions



„Wir lösen eine neue Welle der Elektrifizierung aus und können die Klimaziele einhalten.“

Liebe Leserin, lieber Leser,

in den 1920er-Jahren erlebte das elektrische Licht in den Gebäuden der stark wachsenden Metropolen wie Berlin, Paris oder New York einen Siegeszug. Zwar gab es anfänglich Vorbehalte in Teilen der Bevölkerung, doch letztlich überzeugte Elektrizität als Energiequelle – auch weil durch sie Licht erstmals ruß- und lokal emissionsfrei wurde (wobei letzteres damals noch nicht von Gewicht war). Einhundert Jahre später ist Strom in vielen Bereichen selbstverständlich. Nicht umsonst sprechen wir davon, dass die Welt immer elektrischer wird. Erzeugen wir Strom zudem konsequent auf Basis erneuerbarer Energien, haben wir einen wirksamen Stellhebel im Kampf gegen den Klimawandel.

Dafür ist noch viel zu tun. Weiterhin sind vor allem die Sektoren Mobilität und Wärmeerzeugung in Gebäuden sowie Industrie noch stark von fossilen Energieträgern abhängig. Im Jahr 2020 hat es zwar einen Boom von Elektroautos und Wärmepumpen gegeben, doch für einen nachhaltigen Wandel reicht der Erfolg einzelner Produktgruppen nicht aus. Wir müssen in allen Sektoren die Energieketten konsequent vom Strom her denken. Dazu zählen alle Speicherungsformen des Stroms, also auch Wasserstoff und synthetische Brennstoffe. So lösen wir eine neue Welle der Elektrifizierung aus, mit der wir die Ziele des Pariser Klimaschutzabkommens einhalten und gleichzeitig Wohlstand für immer mehr Menschen auf dieser Welt schaffen können.

Falls Ihnen die vorliegende Ausgabe von ampere irgendwie „anders“ vorkommt, liegen Sie übrigens richtig: Acht Jahre nach dem Start unseres Magazins haben wir modernisiert. Über Lob oder Kritik dazu freuen wir uns gleichermaßen.

Ihr

WOLFGANG WEBER

VORSITZENDER DER ZVEI-GESCHÄFTSFÜHRUNG

**ZUKUNFT JETZT**

- 6** KOPF ODER ZAHL
- 8** EXPERTENWISSEN
MEILENSTEIN
- 9** SCHALTZEICHEN
MEIN GADGET

Strom**DIE NÄCHSTE WELLE DER ELEKTRIFIZIERUNG**

- 10** AUFTAKT
VORFAHRT FÜR STROM
- 12** FAKTEN STATT VORURTEILE
DA GEHT NOCH WAS
- 14** CHEFSACHE
„WETTBEWERB BEI DEN ENERGIEKOSTEN
MUSS GERECHTER WERDEN“
Kai Schiefelbein, Geschäftsführer von Stiebel Eltron,
im Gespräch

18 IN DIE ZUKUNFT LEITEN

Die ZVEI-Leitmärkte Energie, Gebäude, Mobilität, Industrie, Gesundheit und Consumer

- 30** GEWALTENTEILUNG
DICKE BRETTEN BOHREN
Christoph Ploß, MdB, und Thorsten Herdan, BMWi

- 32** BLICK INS LABOR
VERSTEH MICH DOCH ENDLICH
Forschung für das Energie-Internet der Dinge

- 34** BESTE PRAXIS
KÜHLSCHRÄNKE IN DER LEITUNG
Supraleitung-Vorzeigeprojekt in München

- 38** BESTE PRAXIS
E-FABRIK
Wettbewerbsfähiger Elektro-Mittelstand

- 40** AUF EINEN BLICK
GRÜN WIRD DIE WELT
Globaler Umstieg auf Erneuerbare

- 42** ZWIEGESPRÄCH
„WIR BRAUCHEN MUTIGE
ENTSCHEIDUNGEN“
Oliver Krischer, Bündnis 90/Die Grünen,
im Gespräch mit ZVEI-Präsident Dr. Gunther Kegel

- 46** GRENZÜBERSCHREITUNG
IMMER IM TAKT
Bahnverkehr in der Schweiz



48



52



Echtzeit

48 REPORT MITTEN IM MARATHON

Status quo und Perspektiven für die elektronische Patientenakte

52 HEISSES EISEN DOKTOR BYTE

Dr. Peter Schardt, CTO von Siemens Healthineers, bezieht Stellung

56 ZEITZONEN STAATSSACHE GESUNDHEIT

58 EINEN SCHRITT WEITER CYNTERACT

Ein Start-up nutzt VR-Technologie für die Rehabilitation von Unfallopfern

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

Redaktion: Johannes Winterhagen

Art-Direktion: Barbara Geising

Korrektorat: 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: 05/2021



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.



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

Kopf oder Zahl

STROM STATT KIES

50,5%

Anteil hatten die erneuerbaren Energien an der Nettostromerzeugung in Deutschland im Jahr 2020. Jede fünfte Kilowattstunde Grünstrom stammte dabei aus Solarenergie.

LINSTOW (LANDKREIS ROSTOCK)

So groß wie 123 Fußballfelder ist die Freiflächen-Solaranlage, die der Projektentwickler Goldbeck Solar und der Energieversorger Wemag auf dem Gelände einer ehemaligen Kiesgrube errichten. Die Partner erhoffen sich einen jährlichen Stromertrag von 70 Gigawattstunden. Brachen wie solche Kiesgruben bieten ein enormes Potenzial für die Energiewende, meint Christian Pegel, Minister für Energie, Infrastruktur und Digitalisierung in Mecklenburg-Vorpommern. Das gesamte Potenzial für Deutschland lässt sich schwer ermitteln. Sicher ist nur, dass durch den Tagebau aller Rohstoffe in Deutschland pro Tag laut Umweltbundesamt etwas mehr als sieben Hektar Fläche unter den Bagger kommen.

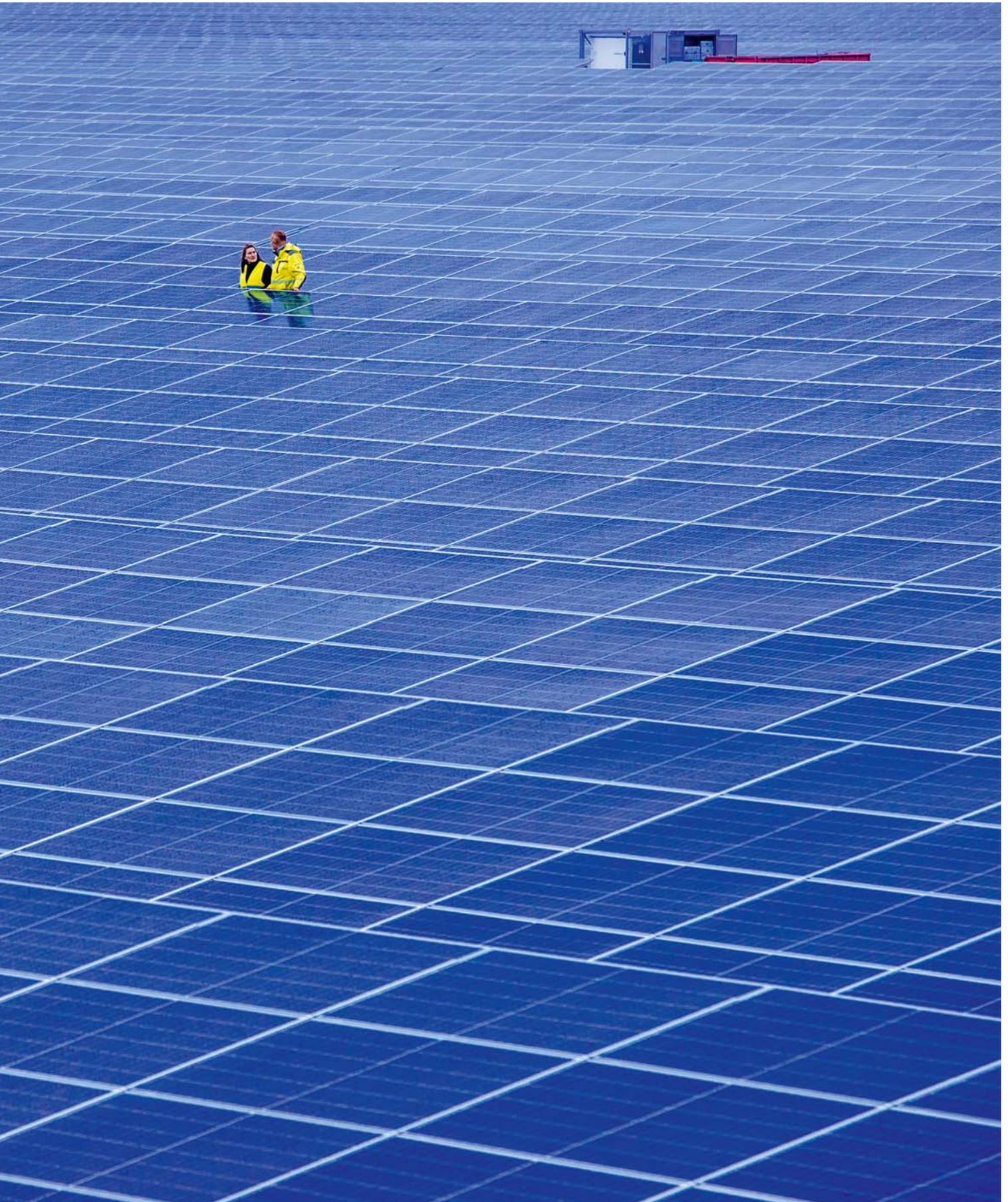


Foto picture alliance/dpa/dpa-Zentrabild/Jens Büttner

Expertenwissen

E-AUTO

Immer mehr Elektroautos fahren auf der Straße. Doch wie umweltfreundlich ist der Umstieg wirklich? Eine differenzierte Antwort gibt **Dr. Stefan Gutschling**, Geschäftsführer des ZVEI-Fachverbands Automotive.

„Wer herausfinden möchte, ob Elektroautos umweltfreundlicher als ihre Verbrenner-Kollegen sind, muss den gesamten Lebenszyklus eines Fahrzeugs anschauen, von der Rohstoffgewinnung über die Produktion und den Betrieb bis zur Entsorgung. Und das ist nicht trivial, weil es so viele Einflussfaktoren gibt. Die Größe und das Gewicht der Fahrzeuge oder auch die Auslegung der Reichweite bringen zum Beispiel eine enorme Varianz – je größer eine Batterie ist, umso mehr CO₂-Emissionen werden in der Produktion ausgestoßen. Die Weiterverwendung des Akkus („Second Life“) oder

ein Recycling mit einer hohen Quote für die Rohstoffrückgewinnung beeinflussen die Bilanz maßgeblich. Ebenso wichtig ist der Betrieb des Autos. Wie lange und auf welche Weise wird es genutzt, wie viele Kilometer legt es zurück – und welcher Strom wird verbraucht? Setzt man mehr erneuerbare Energien ein, sinken auch die Treibhausgasemissionen. Legt man den aktuellen Strommix in Deutschland und den geplanten Ausbau zugrunde, lassen sich jedenfalls bei einer Nutzungsdauer von 13 Jahren laut einer Studie von Fraunhofer ISI in der Oberklasse im Vergleich zu einem Diesel 28 Pro-

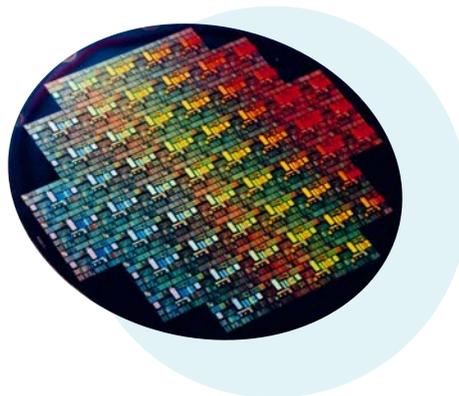


zent Treibhausgase einsparen, bei einem Kleinwagen im Vergleich zu einem Benziner 42 Prozent. Und wenn sich die Technologien weiterentwickeln wie bisher, sind Emissionen von weniger als 25 g CO₂-Äquivalent pro Kilometer möglich.“ msa

Meilenstein

1996

Vor 25 Jahren präsentierte Siemens einen **256-Mbit-Speicherchip**, der als europäisches Gemeinschaftsprojekt entwickelt wurde.

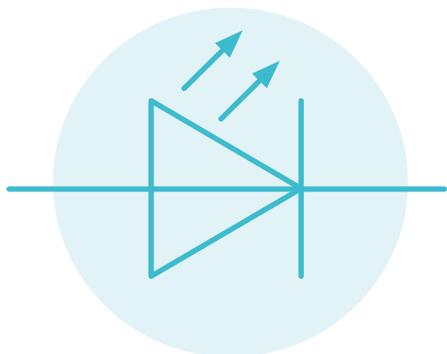


Zur Vorstellung des 256-Mbit-Speicherchips warb die noch nicht ausgegliederte Halbleitersparte des Münchner Elektrokonzerns damit, dass sich sämtliche Texte von Shakespeare und Goethe sowie alle Werke der japanischen Hochliteratur unter-

bringen ließen. Seine Entwicklungsgeschichte reicht in die 1980er-Jahre zurück, als Europa bereits deutlich hinter den japanischen und amerikanischen Konkurrenten zurücklag. Das sogenannte MEGA-Projekt sollte das ändern: Siemens und Philips wollten gemeinsam und mit Unterstützung der deutschen und niederländischen Regierung zur Weltspitze aufschließen. Bis 1987 entwickelten die Partner einen 1-Mbit-Chip, ein Jahr später einen 4-Mbit-Chip. Der Rückstand verringerte sich. Mit dem 256-Mbit-Speicherchip, den Siemens dann alleine auf den Markt brachte, stand Deutschland zum ersten Mal ganz oben. Wie rasant die Entwicklung seitdem war, zeigt ein kleiner Vergleich: Heute benötigen Gamer für ihre Computerspiele bis zu 32 GB Arbeitsspeicher – also die 125-fache Größe des Chips, der 1996 den Weltmarkt anführte. msa

Schaltzeichen

LEUCHTDIODE



Die **Leuchtdiode** hat die Lichttechnik revolutioniert. Doch in so manchem Homeoffice ist die Beleuchtung noch verbesserungswürdig.

Eine im September 2020 durchgeführte Umfrage des aus Osram hervorgegangenen Leuchtenherstellers Ledvance zeigt: Während die Mehrzahl der infolge der Corona-Pandemie Zuhause-Arbeitenden mit ihrer persönlichen IT-Ausstattung und der WLAN-Anbindung zufrieden ist, lässt die Beleuchtung am Arbeitsplatz im Schnitt noch zu wünschen übrig. Da 80 Prozent aller Befragten auch künftig regelmäßig von zu Hause aus arbeiten wollen, entsteht hier ein neuer Markt für anspruchsvolle Beleuchtungstechnik. Während die Ausleuchtung klassischer Büro- oder Tele-Arbeitsplätze durch die DIN 12464-1 („Arbeits-

stätten in Innenräumen“) und weitere Vorschriften detailliert geregelt ist, fehlen für mobiles Arbeiten verbindliche Vorgaben. Zumindest an einer Empfehlung arbeitet eine Arbeitsgruppe des ZVEI-Fachverbands Licht derzeit. „Das richtige Licht kann die Produktivität am Arbeitsplatz deutlich erhöhen“, sagt auch Geschäftsführer Dr. Jürgen Waldorf. „Dabei sollte man nicht nur auf die Beleuchtungsstärke abheben, sondern auch auf steuerbare Lichtqualität, die den natürlichen Biorhythmus unterstützt.“ Bereits heute können sich Arbeitgeber wie Arbeitnehmer über die Plattform licht.de informieren. win

Mein Gadget

SMARTPHONE



Kaum ein Elektrogerät hat das Leben so vieler Menschen verändert wie das Smartphone. Eine von 3,5 Milliarden ist **Kirsten Schönharting**, als Vorstandsmitglied der Schorisch AG für die Elektronik und die Stahlbausperte verantwortlich.

Mein Wecker, meine Kamera, mein Gesundheitscoach, mein Navi, mein Einkaufszettel, mein Kochbuch, meine Bank und mein Kommunikationsmittel Nummer Eins. Kirsten Schönharting zählt gerne auf, was sie an ihrem Smartphone begeistert. Dabei besitzt die Aachenerin gar nicht das allerneueste Modell. Drei Jahre ist es bereits alt, und auch beim Kauf war es bereits einige Zeit auf dem Markt. Dass Schönharting eher durch solide Technik als durch Schnickschnack zu begeistern ist, mag daran liegen, dass sie den Weg in den Vorstand der mittelständischen Schorisch AG ganz bodenständig begonnen hat – mit

einer Ausbildung im Schneiderhandwerk. Nur fünf Jahre nach ihrer Gesellenprüfung war sie bereits diplomierte Ingenieurin, wiederum ein Jahr später übernahm die damals 28-Jährige bereits Geschäftsverantwortung. Schnell viel zu erreichen, dabei hilft ihr heute das Smartphone, das sie nach eigener Aussage „nahezu in jeder Minute“ nutzt. Trotzdem fallen Schönharting sofort auch Dinge ein, die ihr Gerät noch besser machen würden: Ein Deckglas etwa, das nicht kaputtgeht, wenn das Smartphone zu Boden fällt. Oder dass sie es schlicht rufen kann, wenn sie es nicht sofort findet und wieder einmal auf dem Sprung ist. win

Auftakt

VORFAHRT FÜR STROM

Energiewende und Elektrifizierung sind nicht voneinander zu trennen. Doch in vielen Sektoren – vor allem in Gebäuden und im Verkehr – kommen noch immer große Mengen fossiler Energieträger anstelle von klimaneutralem Strom zum Einsatz. Zeit für eine neue Vorfahrtsregelung.

TEXT JOHANNES WINTERHAGEN



Deutschland besiegelt die Energiewende. So lautete die Titelseite der Süddeutschen Zeitung am 1. Juli 2011. Nicht nur den Ausstieg aus der Kernkraft, sondern sieben weitere Gesetze hatte das Parlament am Vortag beschlossen. Das Paket enthielt unter anderem ein Gesetz zum beschleunigten Netzausbau, eine Novelle des Energiewirtschaftsgesetzes, die intelligente Stromzähler ermöglichen sollte, und eine Reform des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG). Zehn Jahre später fällt die Bilanz gemischt aus. Einerseits hat sich die Grünstromerzeugung schneller etabliert, als sich die Politik – und die meisten Experten – damals vorzustellen vermochten. Auf 35 Prozent sollte der Anteil der Erneuerbaren an der Stromproduktion bis 2020 steigen, so das Ziel von zehn Jahren. Tatsächlich stammt mittlerweile jede zweite Kilowattstunde aus erneuerbaren Quellen. Andererseits wurde auch das Ziel ausgerufen, die EEG-Umlage bei 3,5 Cent pro Kilowattstunde zu deckeln. Im Jahr 2021 zahlen Verbraucher 6,5 Cent pro Kilowattstunde – ein Beitrag dazu, dass der klimafreundlichste Energieträger auch der teuerste ist. Ähnlich zwiespältig fällt die Bilanz auf den meisten anderen Feldern aus: Es ist anzuerkennen, dass sich Abgeordnete lang bevor es zum Stau kam – auf den Stromautobahnen oder den Kapillaren der Verteilnetze – bereits mit der Netzintegration der Erneuerbaren beschäftigt haben. Und doch dauert die Umsetzung sehr, sehr lange, bei den Gleichstrom-Höchstspannungsleitungen genauso wie bei intelligenten Verteilnetzen. Der vielfach befürchtete Blackout ist indes ausgeblieben. Im Gegenteil: Die Verfügbarkeit ist gestiegen, Strom kommt bei deutschen Verbrauchern in 99,99 Prozent der Zeit aus der Steckdose.

So weit, so gut, zumindest, wenn man nur auf den Energiesektor schaut. Wo es darum geht, Fortbewegung oder Wärme zu erzeugen, dominieren nach wie vor die fossilen Energieträger Öl und Gas. Laut Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen entfielen im Jahr 2020 noch 33,9 Prozent des deutschen Primärenergieverbrauchs auf Mineralöl, 26,6 Prozent auf Erdöl. Rechnet man die – deutlich rückläufige – Kohlenutzung hinzu, so stammten auch im vergangenen Jahr noch mehr als 75 Prozent der gesamten Primärenergie aus fossilen Quellen. Deutschland wird seine Klimaschutzziele nur einhalten können, wenn Veränderung schnell eingeleitet wird. Das Klima interessiert sich nicht dafür, dass Deutschland im vergangenen Jahr 42 Prozent weniger Treibhausgase ausgestoßen hat als 1990. Jede einzelne der rund 720 Millionen Tonnen, die 2020 in der Atmosphäre landeten, trägt zum Klimawandel bei.

Eine schnelle Lösung bietet nur der Energieträger Strom. In vielen Fällen kann bereits heute Strom aus Sonne, Wasser und Wind direkt genutzt werden, um Wohnungen und Büros zu heizen oder sich klimaneutral von A nach B zu bewegen. Ergänzend können klimaneutraler Wasserstoff und seine Derivate als chemisch gespeicherter Strom diesen Prozess beschleunigen. Die Technologie-Bausteine einer solchen Energiewende – vom Elektrolyseur bis hin zur Wärmepumpe – sind einsatzbereit und stammen überdies in den meisten Fällen aus deutschen und europäischen Unternehmen. Für einen funktionierenden Markt fehlt es nur an einer Kleinigkeit: Klimaneutral produzierter Strom muss billiger werden, die Nutzung fossiler Energierohstoffe hingegen teurer.

401

GRAMM CO₂

entstanden 2019 laut Bundesumweltamt in Deutschland durchschnittlich bei der Produktion einer Kilowattstunde Strom. Im Jahr 1990 waren es noch 764 Gramm pro Kilowattstunde.

Foto shutterstock.com/canadastock, Getty Images/Alto, Dario

Da geht noch was

Kein Platz mehr?

VORURTEIL:

Wenn wir mehr Grünstrom erzeugen und dafür Photovoltaik und Windkraftanlagen weiter ausbauen, zerstören wir bislang unberührte Natur.

FAKTEN:

Ohne jede weitere Bodenversiegelung können laut Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme in Deutschland Photovoltaikanlagen mit einer Gesamtleistung von

2.800 GIGAWATT
installiert werden.

*

Allein für die gebäudeintegrierte Photovoltaik ist das technische Potenzial mit

1.400 GIGAWATT
um ein Vielfaches höher als die heute installierte Leistung von circa 50 Gigawatt.

*

Zum Vergleich: Ende 2020 betrug die in Deutschland bereits installierte Kapazität

54 GIGAWATT
bei der Photovoltaik und

55 GIGAWATT
bei Windkraftanlagen an Land.



Mobil bei Arbeit, Sport und Spiel?

VORURTEIL:

Im Verkehrssektor sind wir noch lange auf fossile Rohstoffe angewiesen, weil die Speicherdichten von Akkus viel zu gering sind.

FAKTEN:

Mithilfe der 800-Volt-Technik können Elektro-Pkw an Ultraschnellladern innerhalb einer Viertelstunde ausreichend Energie für circa

400 KILOMETER
an Bord tanken.



*

Wo Akkus zu groß und zu schwer würden, kann Grünstrom in Form von Wasserstoff an Bord genommen werden. Laut der Forschungsstelle für Energiewirtschaft beträgt der Wirkungsgrad für die Wasserstoffherstellung per Elektrolyse je nach Verfahren bis zu

81 PROZENT.

*

Laut Infrastrukturbericht der Deutschen Bahn waren Ende 2019

61 PROZENT

der Schienenstrecken elektrifiziert. Neben einem weiteren Ausbau der Fahrleitungen sind – vor allem im Regionalverkehr – zunehmend auch Hybridantriebe in Erprobung.

Der Energieträger Strom hat schon den Dampfkessel, den Holzherd und die Gaslaterne verdrängt. Doch in vielen anderen Bereichen steht die Elektrifizierung erst noch bevor.

Zu heiß für Strom?

VORURTEIL:

In der Industrie kommen viele Hochtemperaturprozesse zum Einsatz. Das geht nie und nimmer mit Strom.

FAKTEN:



Bereits heute internationaler Standard ist die Schmelzflusselektrolyse zur Herstellung von Primäraluminium, die mit Temperaturen von rund 950 Grad Celsius arbeitet. Elektrodenheizkessel können Temperaturen von bis zu



Die in Hochtemperaturprozessen entstehende Abwärme kann ein wertvoller Rohstoff werden. Laut Deutscher Energieagentur könnten allein dadurch jährlich



Total überlastet?

VORURTEIL:

Mehr Elektrifizierung im Gebäude- und Verkehrssektor bedeutet, dass unsere Stromnetze demnächst kollabieren.

FAKTEN:

Richtig ist, dass in die Stromnetze auf allen Spannungsebenen investiert werden muss. Allein der Bundesbedarfsplan für die Übertragungsnetze sieht den Zubau von



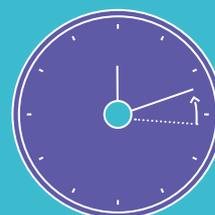
Wenn Angebot und Nachfrage durch digitale Steuerung besser aufeinander abgestimmt werden können, sinkt der Investitionsbedarf in den Verteilnetzen laut Bundesnetzagentur um rund



Übrigens: Die Verfügbarkeit der Stromnetze ist laut Forum Netztechnik/Netzbetrieb in den letzten Jahren gestiegen. Die durchschnittliche Strom-Unterbrechungsdauer pro Kunde lag 2019 bei



im Jahr 2010 waren es noch 16 Minuten.



„Wettbewerb bei den Energiekosten muss gerechter werden“



Veraltete Heizungstechnik ist eine Hauptursache dafür, dass die Treibhausgasemissionen von Gebäuden kaum sinken. Wärmepumpen bieten einen Ausweg, konnten sich aber im Bestand bislang nicht so etablieren, wie es nötig wäre, um die Klimaschutzziele zu erreichen. Ein Gespräch über die Chancen der Elektrifizierung mit Dr. Kai Schiefelbein, Technikgeschäftsführer von Stiebel Eltron.

TEXT JOHANNES WINTERHAGEN · FOTOGRAFIE ANDRÉ WALTHER

Der Fußweg vom Bahnhof Holzminden zum Werk führt durch ein Wohngebiet. Die meist schmucklosen Gebäude stammen überwiegend aus der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts. Dann, jenseits der Bundesstraße, taucht plötzlich ein schwarzer Monolith auf. „Energy Campus“ nennt Stiebel Eltron den 2016 fertiggestellten Neubau, der als Tagungs- und Schulungszentrum, aber auch als Kantine für die Mitarbeiter dient. Dass die Photovoltaikanlage auf dem Dach die Wärmepumpenheizung und die Lüftungsanlage mit Strom versorgt, versteht sich für Kai Schiefelbein, den Technikgeschäftsführer des 1924 gegründeten Familienunternehmens, von selbst. Es sind eher die Feinheiten, die ihn begeistern – etwa das im Innenausbau verwendete Ulmenholz, das viel zu schade zum Verheizen wäre.

Herr Schiefelbein, Sie persönlich arbeiten seit 1997 an der Wärmepumpentechnik. Das war damals eine recht exotische Technik.

Als Thermodynamiker war es für mich schon immer eine merkwürdige Vorstellung, einen Brennstoff mit einer Flammtemperatur von mehr als 1.000 Grad Celsius

abzufackeln, um Raumwärme von 20 Grad herzustellen. Die Alternative hat mich früh fasziniert: Wärme aus der Umwelt zu nutzen.

Aber ist strombasierte Wärmetechnik der einzig richtige Weg? Gas-Brennwertkessel, mit Wasserstoff betrie- ben, wären doch auch klimaneutral.

Wir setzen uns für die direkte Stromnutzung in Wärmepumpen ein, weil das der effizienteste Weg ist, die Energie aus erneuerbaren Quellen zu verbrauchen. Eine Wärmepumpe braucht nur einen Teil Strom, um drei bis vier Teile Wärme zu erzeugen. Würden wir Umwege über Wasserstoff oder Synthesegase gehen, kämen bestenfalls drei Viertel des Stroms als Wärmeenergie beim Kunden an. Man benötigt also für die gleiche Menge Wärme beim Umweg über grünen Wasserstoff vier- bis fünfmal so viel Ökostrom wie mit einer Wärmepumpe. Außerdem werden wir grünen Wasserstoff in großen Mengen für Flugverkehr und Gütertransport sowie in der Industrie benötigen. Volkswirtschaftlich kann es uns nicht egal sein, wie viel Grünstrom wir insgesamt einsetzen müssen.

Es gibt mehr als 20 Millionen Gebäude. Wie schnell ginge das mit der Umstellung des kompletten Bestands?

Technisch gesehen kann eine Wärmepumpe fast jedes Gebäude versorgen. Aber auch Pelletheizungen und Fernwärme werden nicht aussterben, wo-

bei die Fernwärme, beispielsweise mit Wärmepumpen, auch dekarbonisiert werden muss. Die meisten Studien gehen von 14 bis 16 Millionen Wärmepumpen im Jahr 2050 aus.

Im Rekordjahr 2020 wurden 120.000 Wärmepumpen neu installiert. Ginge es in diesem Tempo weiter, würden wir dieses Ziel im Jahr 2138 erreichen...

Es muss schneller gehen! Zumal Wärmeerzeuger eine Lebensdauer von rund 20 Jahren haben. Die in Deutschland vertretenen Hersteller von Wärmepumpen haben sich daher das Ziel gesetzt, rund eine halbe Million Anlagen pro Jahr ins Feld zu bringen.

Was muss passieren, damit dieser Plan gelingt?

Zunächst einmal haben wir als Hersteller unsere Hausaufgaben gemacht und Wärmepumpen entwickelt, die für Bestandsgebäude geeignet sind und mit den installierten Wärmeverteilungssystemen effizient funktionieren. Zudem gibt es mittlerweile hohe Förderungen: 35 bis 45 Prozent der Investition zahlt der Staat – und das auf die Gesamtkosten einschließlich der Umfeldmaßnahmen, wie etwa einer eventuell notwendigen Ertüchtigung der Elektroinstallation. Durch diese Förderung ist es 2020 gelungen, die Wärmepumpe für Bestandsbauten attraktiver zu machen.

Dann können wir uns zurücklehnen?

Nein, denn der Wettbewerb bei den Energiekosten muss gerechter werden. Der Strompreis für Wärmepumpen ist in der letzten Dekade deutlich auf mittlerweile 22 Cent pro Kilowattstunde gestiegen, der Gaspreis mit sechs Cent pro Kilowattstunde dagegen recht konstant. Der Hauptgrund sind unterschiedliche staatliche Abgaben – allein die EEG-Umlage ist beim Strom mit 6,75 Cent pro Kilowattstunde höher als der komplette Preis für eine Kilowattstunde Gas. Eigentlich sollten sich hochgradig effiziente Technologien wie die Wärmepumpe oder auch das Elektroauto im Betrieb amortisieren und deshalb keine Subventionen benötigen. Dafür müssten jedoch die Energiekosten um rund 50 Prozent günstiger ausfallen als im Moment. ▷



„Die derzeitigen CO₂-Preise sind zu niedrig, um eine Lenkungswirkung zu entfalten.“

Der CO₂-Preis, der seit Anfang 2021 auf die Emissionen in den Bereichen Wärmeerzeugung und Verkehr erhoben wird, steigt in den kommenden Jahren von jetzt 25 auf 55 Euro pro Tonne. Das reicht nicht?

Ändert sich der Strompreis nicht, muss der Gaspreis auf circa 15 Cent pro Kilowattstunde steigen. Dafür wiederum müsste der CO₂-Preis auf 110 Euro pro Tonne verdoppelt werden. Dann wäre auch keine Förderung mehr notwendig – und das ist für mich als Anhänger der Marktwirtschaft das attraktivste Szenario. Eigentlich ist es Verschwendung, dass wir eine staatlich veranlasste Verzerrung der Energiekosten wiederum durch staatliche Förderung kompensieren.

Wenn sich Wärmepumpen überall sehr schnell durchsetzen: Überfordert das nicht die Verteilnetze?

In den allermeisten Fällen nein, schon gar nicht, wenn wir parallel die Voraussetzungen für das Aufladen von Elektroautos schaffen. Sowohl die Ortsnetztrafos als auch die Verteilerkästen in den Häusern müssen für die Elektromobilität ohnehin ertüchtigt werden; da fahren wir im Windschatten. Eine Wärmepumpe im Altbau braucht eine Anschlussleistung von maximal sechs Kilowatt, während eine Wallbox bis zu 22 Kilowatt zieht. Zudem verfügen Wärmepumpen in Kombination mit einem Pufferspeicher über erhebliches Potenzial, Lasten zeitlich zu verschieben.

Das klingt doch alles so, als sei bei richtiger CO₂-Bepreisung die Elektrifizierung des Wärmesektors gar nicht mehr aufzuhalten.

Wenn ich es in Prozentwerten ausdrücken soll: Zu 75 Prozent bin ich optimistisch, denn für die CO₂-Bepreisung sind regelmäßige Review-Termine vorgesehen. Da wird sehr schnell auffallen, dass die derzeitigen CO₂-Preise noch zu niedrig sind, um eine echte Lenkungswirkung zu erzielen. Wie weit man die Stellgröße – also den CO₂-Preis – ändern muss, kann man auf einer DIN-A4-Seite ausrechnen.

Und die restlichen 25 Prozent, die zum vollständigen Optimismus fehlen?

Wir beobachten, dass die Gaswirtschaft



um den Erhalt ihrer Netze kämpft und dabei auch durchaus populistisch argumentiert. Wenn sich die Politik auf das Narrativ vom grünen Wasserstoff und dem dafür notwendigen Netzausbau einlässt, kommt sie da nicht mehr raus.

Ihnen fehlt also ein klares Bekenntnis der Politik, analog zum Elektroauto?

Ein Ausbauszenario für die Wärmepumpentechnik mit einem eindeutigen Ziel für das Jahr 2030 wäre durchaus hilfreich. Dann wäre der Investitionsrahmen nicht nur für mittelständische Gerätehersteller wie uns, sondern vor allem für die Fachhandwerker im Heizungs- und Sanitärbereich geschaffen. Im Handwerk geht es vor allem darum, dass mehr qualifiziertes Personal benötigt wird.

Für ein solches Szenario ist wichtig, wie umweltfreundlich die Wärmepumpe ist, wenn sie mit dem aktuellen Strommix betrieben wird.

Nehmen wir den ungünstigsten Fall: Mit einer Jahresarbeitszahl von drei – wenn also durchschnittlich drei Kilowattstunden Wärme aus einer Kilowattstunde Strom entstehen – und heutigem deutschen Strommix spart eine Wärmepumpe im Vergleich zu einem Gas-Brennwertkessel etwas

mehr als 20 Prozent CO₂ ein. Mit einer guten Wärmepumpe mit einer Jahresarbeitszahl von vier beträgt die Einsparung bereits 38 Prozent. Und das ist nur eine Momentaufnahme, denn der Grünstromanteil wächst jährlich.

Wir reden die ganze Zeit über den deutschen Markt. Hat Wärmepumpentechnik aus Deutschland das Zeug zum Exportschlager?

Wir verkaufen rund 60 Prozent aller Wärmepumpen im Ausland und exportieren von Deutschland aus bis nach Australien. In China, wo insgesamt rund 1,5 Millionen Wärmepumpen pro Jahr abgesetzt werden, haben wir zudem eine eigene Produktion aufgebaut. Die Wärmepumpe ist der technische Olymp der gesamten Klimatechnik, da haben wir mit deutscher Technik nach wie vor eine Chance. Aber wir müssen dranbleiben: Nirgendwo auf der Welt wurde mir bei der Installation einer Wärmepumpe so genau zugeschaut wie in China.

In vielen Weltregionen sind nicht wärmende Heizungen, sondern kühlende Klimaanlage gefragt. Die Internationale Energieagentur schätzt, dass bis zum Jahr 2050 weltweit rund 5,7 Milliarden Klimageräte in Betrieb sein könnten.

Wenn der Strom für die Klimaanlage aus erneuerbaren Quellen kommt, ist dieses Segment relativ einfach klimaneutral zu machen. Für alle Regionen mit wechselwarmem Klima – also Südeuropa oder Nordindien beispielsweise – ist die Erdwärmepumpe eine attraktive und sehr effiziente Alternative für die Gebäudekühlung, da die Wärme hier ins Erdreich abgegeben werden kann.

Bleibt nur noch der Kunde, den Sie überreden müssen. Umfragen von Ihnen zeigen, dass etwa jeder zweite Deutsche die Wärmepumpentechnik nicht ansatzweise versteht.

Wir alle in der Heizungsbranche hatten lange den falschen Fokus, weil wir immer über die Geräte im Keller reden wollten. Die interessieren aber die Kunden eigentlich nur, wenn sie nicht funktionieren. Für den sogenannten normalen Menschen ist die Raumtemperatur interessant. Wenn die per App zu steuern ist, und zwar vorausschauend und mit minimalem Energieverbrauch, sind die meisten Menschen völlig zufrieden. Erst recht, wenn sie viel zuhause sind – und das sind wir ja alle immer noch.

Herzlichen Dank für das Gespräch, Herr Dr. Schiefelbein.

ampere 1 & 2.2021

Rittal und Eplan:

Ihre starken Partner für einen zukunftsfähigen Steuerungs- und Schaltanlagenbau

- Kosten reduzieren
- Durchlaufzeiten verkürzen
- Produktivität erhöhen

Erfahren Sie mehr:
www.rittal.de/valuechain





In die Zukunft leiten

Den Weg in die All-Electric-Society begleitet der ZVEI mit sechs Leitmärkten: Energie, Gebäude, Mobilität, Industrie, Gesundheit und Consumer. Als Plattformen wollen sie einen Beitrag im gesellschaftlichen Diskurs über die Zukunftsthemen Elektrifizierung, Digitalisierung, Globalisierung und Nachhaltigkeit leisten.

TEXT **MARC-STEFAN ANDRES UND JOHANNES WINTERHAGEN**
ILLUSTRATION **INNA HELLER**

31,5

CENT PRO
KILOWATT-
STUNDE

bezahlt der durchschnittliche Haushalt für Strom im Jahr 2020. Davon entfielen 52 Prozent auf Steuern, Abgaben und Umlagen.

MEHR MUT, WENIGER REGELN

Die Nachfrage nach grünem Strom wächst kontinuierlich. Um das Energiesystem in Balance zu halten, muss die Strominfrastruktur ertüchtigt und digitalisiert werden. Nur wie?

Das Glas ist halbvoll, nicht halbleer. Anke Hüneburg, im ZVEI für den Leitmarkt Energie verantwortlich, blickt grundsätzlich optimistisch auf die Energiewende. Die Erneuerbaren haben 2020 an der deutschen Nettostromerzeugung erstmals mehr als 50 Prozent Anteil erreicht. Mit der Wasserstoffstrategie, dem begonnenen Smart-Meter-Rollout und der Initiative zur Spitzenglättung rückt auch ein besseres Management der fluktuierenden Erzeugung in greifbare Nähe. Richtig ist aber auch: Der Weg ist noch sehr weit, wenn man nicht nur auf die Stromerzeugung schaut, sondern auch auf den Energieverbrauch. Der kann bisher nur zu weniger als 20 Prozent durch die Erneuerbaren gedeckt werden. Zudem bereitet der schleppende Ausbau der Erzeugungskapazität, insbesondere der Windenergie, weiterhin Sorgen. Auch sind die Verteilnetze zum jetzigen Zeitpunkt weder ausreichend ausgebaut noch intelligent genug, um mit stark wechselnden Lasten umgehen zu können, wenn Millionen Verbraucher abends gleichzeitig ihre Elektroautos aufladen wollen. Braucht es also noch mehr Regulierung? Anke Hüneburg hält das Gegenteil für rich-

tig: „Der stärkste Anreiz, den ein Staat geben kann, ist ein klares Preissignal. Doch da senden wir derzeit die falschen Botschaften an den Markt.“ Ausgerechnet Strom als Energieträger der Zukunft ist durch zahlreiche Abgaben belastet und dadurch noch immer für viele Anwendungen zu teuer. Der ZVEI fordert daher ein schnelles Abschmelzen der Umlage aus dem Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (EEG) – möglichst schon im Lauf der kommenden Legislaturperiode soll diese auf null sinken. Auch die steigenden Umlagen für den Netzausbau müssen nicht zwingend zu höheren Kosten führen, wenn die Möglichkeiten der Digitalisierung richtig genutzt werden, so Anke Hüneburg.

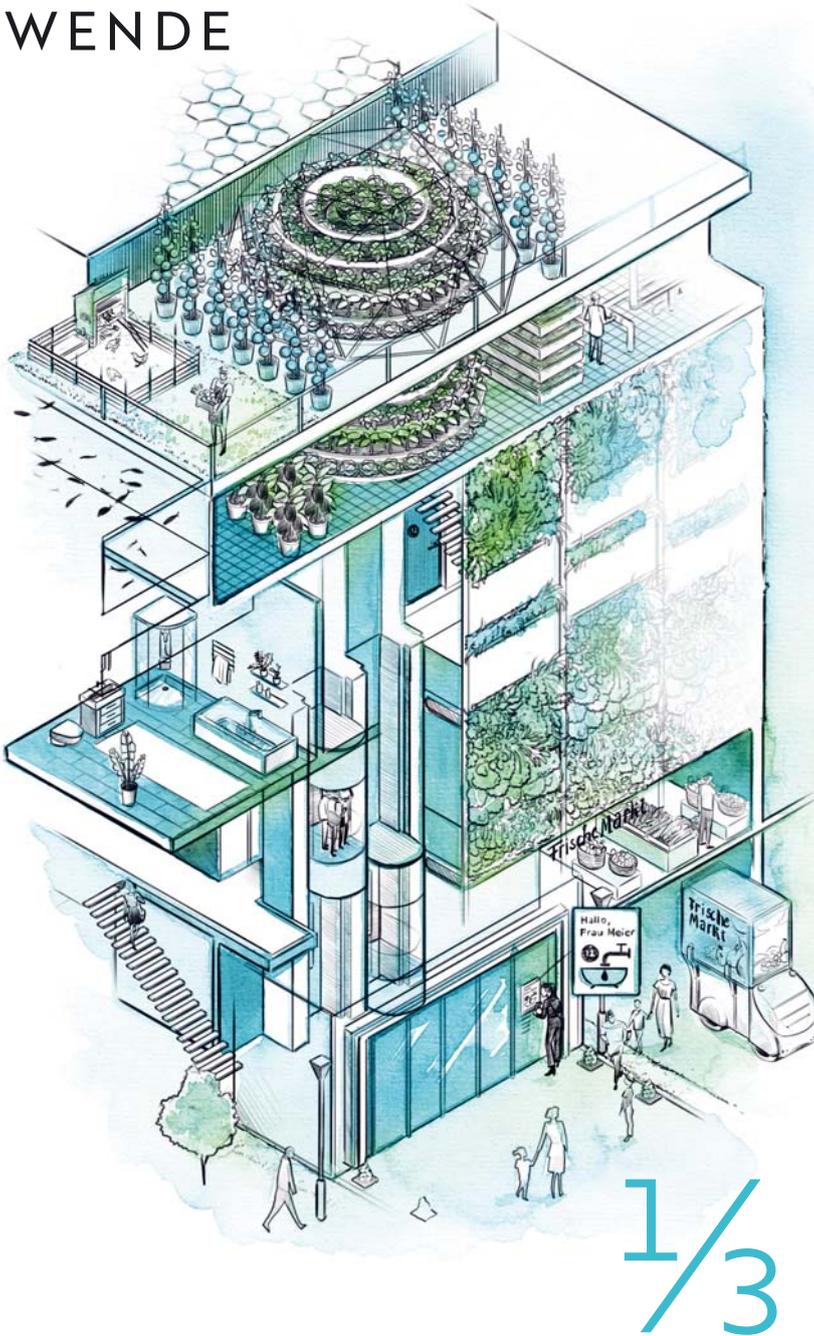
Der Trend zu einer All-Electric-Society, die ihren Energiebedarf komplett durch grünen Strom deckt, ist unumkehrbar. Es ist das Tempo, das darüber entscheidet, ob Deutschland seine Klimaziele auch in Zukunft erreicht und gleichzeitig wirtschaftlichen Wohlstand halten kann. „Die Unternehmen der Elektroindustrie arbeiten konkret daran, Klimaneutralität zu ermöglichen“, sagt Hüneburg. „Das gilt für all unsere Leitmärkte.“ Deshalb sei es in der kommenden Legislaturperiode besonders wichtig, den dafür benötigten Regulierungsrahmen zu diskutieren und einzuführen. „Mit dem Green Deal und den Konjunkturprogrammen steht viel Geld zur Verfügung, um den Auf- und Ausbau der Strominfrastruktur zu fördern.“ Doch Geld allein reicht nicht, denn über das Tempo der Elektrifizierung entscheidet auch, ob ausreichend gut ausgebildete Menschen daran mitarbeiten – in der Industrie wie im Handwerk. Im Leitmarkt Energie bündelt der ZVEI nicht nur den Dialog zwischen jenen Fachverbänden, die vom Trafo bis zum Kabel alle Komponenten für eine moderne Strominfrastruktur produzieren. Die Experten der einzelnen Leitmärkte sind auch untereinander in ständigem Austausch. „Wir praktizieren hier bereits Sektorenkopplung“, sagt Anke Hüneburg verschmitzt. ▷



KEIN KLEINKLEIN MEHR
ANKE HÜNEBURG

Loslassen ist schwierig. Da gibt es auf der einen Seite große Ziele wie Klimaschutz, eine moderne Infrastruktur und eine florierende Wirtschaft, auf der anderen Seite viele technische Details sowie die wirtschaftlichen Interessen einzelner Akteure. Bislang versucht der Staat diese Diskrepanz zu steuern, indem er zunehmend detailliert reguliert. Um die Komplexität der Energiewirtschaft abbilden zu können, kommen laufend neue Regeln hinzu. Ein Beispiel: Selbstverständlich ist es sinnvoll, Hersteller von grünem Wasserstoff nicht mit zusätzlichen Umlagen zu belasten, dementsprechend wurde das EEG mit der letzten Reform angepasst – und schon entstand wieder ein neuer Paragraph. Ist es sinnvoll, immer so weiterzumachen? Oder bremsen wir Innovationskraft, insbesondere in Sachen Digitalisierung, und laufen sogar Gefahr, sich widersprechende Regeln aufzustellen? Ich meine: Wir sollten mutig sein und das EEG in der kommenden Legislaturperiode komplett abschaffen. Konsequenz auf CO₂-Preise zu setzen, statt alles im Kleinklein regeln zu wollen, würde unglaubliches Potenzial freisetzen!

DREHKREUZ DER ENERGIE- WENDE



**1/3
DER ENERGIE-
BEDINGTEN
CO₂-EMISSIONEN**

entfallen in Deutschland
auf den Gebäudesektor.

Um effizienter und zukunftsfähig zu werden, muss die Digitalisierung im Gebäudesektor deutlich zunehmen. Das höchste Potenzial liegt dabei nicht im Neubau, sondern im Umgang mit Bestandsgebäuden.

Lange war das Gebäude eine Art Stiefkind der Energiewende. Die Politik wollte es zwar warm einpacken, betrachtete Wohn- und Zweckgebäude aber vorrangig unter defizitären Aspekten: Es sollte weniger fossile Energie für die Wärmeerzeugung verwendet und weniger Wärme an die Umgebung abgegeben werden. Grundsätzlich sinnvoll ist höhere Effizienz auf jeden Fall. Denn wenn die Urbanisierung wie derzeit voranschreitet, dürfte sich einer Studie des Mercator-Instituts zufolge der Energieverbrauch der Städte weltweit bis 2050 verdreifachen. Doch mittlerweile wird erkannt: Das Gebäude stellt eine Art Drehkreuz für die Energiewende dar. Denn es kann – beispielsweise über Dächer und in die Fassade integrierte Photovoltaik – selbst Energie erzeugen. Sowohl die Wärmetechnik als auch Akkuzellen im Keller bieten eine Speichermöglichkeit für fluktuierend erzeugte Energie aus erneuerbaren Quellen. Ladepunkte zuhause und am Arbeitsplatz sind der Schlüssel für den Durchbruch der Elektromobilität. Und nicht zuletzt: Die vernetzte digitale Steuerung all dieser Subsysteme bietet einen enormen Nutzen für die Stabilität der gesamten Stromversorgung.

Das im Herbst 2020 in Kraft getretene Gebäudeenergiegesetz (GEG), das verschiedene Regelwerke in einem Gesetz zusammenfasst, ist ein erster Schritt auf dem Weg, diese Möglichkeiten zu realisieren. Allerdings sind die Einzelbestimmungen im GEG aus Sicht des ZVEI teilweise zu wenig ambitioniert. So sind beispielsweise ▷



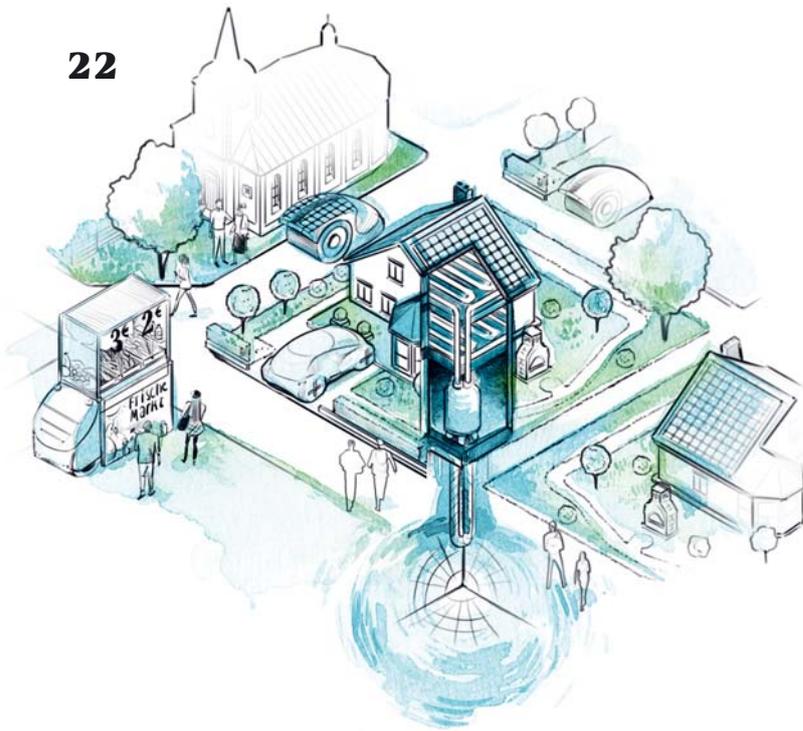
Bereits heute die Smart Cities von Morgen ermöglichen.

Mit innovativen und nachhaltigen Lösungen.

Immer mehr Menschen zieht es in Städte, die aufgrund der wachsenden Bevölkerungszahl vor immer neuen Herausforderungen stehen. Die Verwandlung unserer Städte in lebenswertere, funktionsfähigere und nachhaltigere Orte erfordert Veränderungen.

Wie ABB dabei unterstützt? Wir verstehen die Herausforderungen der Smart Cities von Morgen und stellen uns diesen bereits heute. Mit innovativen Produkten und Lösungen, die dabei helfen eine angemessene Energie-, Wasser- und Mobilitätsinfrastruktur bereitzustellen. abb.de/niederspannung





einzelne Gewerke gegeneinander zu verrechnen, was dazu führen kann, dass in einem sehr gut wärmedämmten Gebäude weniger hohe Anforderungen an die Lichttechnik gelten.

Doch das höchste Potenzial liegt nicht im Neubau, sondern im Umgang mit Bestandsgebäuden. Während die Erneuerung der Wärmetechnik zumindest voranschreitet, fehlen die Voraussetzungen für ein digitales Energiemanagement in der Mehrzahl aller Gebäude weiterhin. Oft scheitert es schon an der Elektroinstallation, die in rund drei Vierteln aller Wohngebäude aus der Zeit vor der deutschen Wiedervereinigung stammt. Vergleichbare Zahlen für Nichtwohngebäude liegen nicht einmal vor. Zwar gibt es mittlerweile attraktive Förderprogramme für die Gebäudesanierung, die jedoch oft mit dem Makel verbunden sind, dass sie nur greifen, wenn eine sehr umfangreiche Sanierung ansteht. Das geht an der Wirklichkeit vorbei, denn Eigentümer entscheiden meist anhand der eigenen Finanzsituation und der Frage, welche Maßnahmen sich für sie persönlich auszahlen. Eine breitere Förderung von Einzelmaßnahmen über den Heizungsaustausch hinaus könnte dazu beitragen, neue Technologien schneller in den Markt zu bringen.

Nicht zu vergessen: Geplant und eingebaut werden diese Technologien in Alt- wie Neubau immer durch einen Elektrohandwerker. Ausreichend qualifizierten Nachwuchs im Handwerk zu sichern, ist daher eine „conditio sine qua non“ für das Gelingen der Energie-

wende im Gebäude. Die grundsätzliche Qualifizierung ist wichtig und trägt zum Gelingen der Energiewende bei.



DIE RICHTIGEN ANREIZE SETZEN

SEBASTIAN TREPTOW

Niemand bestreitet, dass es sinnvoll ist, neue Gebäude auf Elektromobilität vorzubereiten, auch wenn diese heute erst einen geringen Marktanteil besitzt. Dennoch wird in Berlin intensiv über das Verlegen von Leerrohren diskutiert. Hinter dem Streit steckt letztlich das vielfach geäußerte Credo: „Bauen darf keinesfalls teurer werden.“ Die Betrachtungsweise muss weg von der Investition hin zu einer Lebenszykluskostenbetrachtung. Somit rentieren sich Investitionen in moderne Gebäudetechnik durchaus – in Mietobjekten allerdings nur, wenn intelligente Modelle für die Verteilung der Betriebskosten gefunden werden. Es ist zudem utopisch, dass wir moderne Städte, deren Gebäude Teil intelligenter Energienetze sind, zum Nulltarif bekommen. Vielmehr gilt es, die richtigen Anreize für zukunftsweisende Investitionen zu setzen.

MEHR BITS, BITTE

Die Elektrifizierung des Verkehrssektors ist auf einem guten Weg. Nun müssen die Chancen von Automatisierung und Digitalisierung besser genutzt werden.

Strom hat Vorfahrt. Nicht nur in der Politik, sondern auch bei den Kunden finden Elektrofahrzeuge immer mehr Anklang. So steigerten die Stromer 2020 in Deutschland bei den Pkw ihren Marktanteil auf 13,5 Prozent. Obwohl der von Corona geplagte Gesamtmarkt um ein Fünftel schrumpfte, wurden fast dreimal so viele Pkw mit Elektroantrieb zugelassen wie im Vorjahr. Auch bei der öffentlichen Ladeinfrastruktur ging es voran, allerdings mit geringerem Tempo: Ende November waren in Deutschland rund 33.000 Ladepunkte registriert, 8.000 mehr als im Vorjahr. Eine neu eingerichtete Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur soll den weiteren Ausbau beschleunigen, sie hat allerdings die Arbeit erst aufgenommen und kann noch wenig Ergebnisse vorweisen. Für das private Laden hat die Bundesregierung ein wichtiges Hemmnis beseitigt: In Mehrgeschossgebäuden muss nicht mehr die komplette Eigentümerversammlung zustimmen, wenn einzelne Parteien Ladevorrichtungen installieren wollen. „Insgesamt brauchen wir mehr Tempo für den Markthochlauf der Elektromobilität“, sagt Christoph Stoppok, der im ZVEI den Leitmarkt Mobilität verantwortet. Wichtig ist ihm für die nächsten Jahre: „Die Politik sollte den Anbietern und Kunden die hohe Bedeutung der Elektromobilität signalisieren, indem sie die bestehende Regulierung so abändert, dass sie für Anbieter und



967.000 LADEPUNKTE

müssen bis zum Jahr 2030
noch aufgebaut werden.

Kunden passt.“ Offen sei nun vor allem noch die Frage, wie weit der Straßengüterverkehr elektrifiziert werden könne – und welche Rolle dabei Wasserstoff als Speichermedium für grünen Strom spielen soll.

In allen Zukunftsvisionen für den urbanen Verkehr spielt der Pkw allerdings eine eher untergeordnete Rolle. Ausgerechnet der öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV), der immer wichtiger werden soll, kam in der Pandemie jedoch unter die Räder. Zwar fehlen der-

zeit valide Daten zu einem veränderten Mobilitätsverhalten weitgehend. Doch es gibt Indikatoren wie den Google-Mobilitätsindex, aus dem hervorgeht, dass der ÖPNV Marktanteile verloren hat, nicht nur an das Auto, sondern auch an das Fahrrad. Dennoch prognostiziert Stoppok: „Auch wenn es nach der Pandemie mehr Homeoffice und weniger Berufspendler geben wird, nimmt die Mobilität und damit auch die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel wieder zu.“

Mindestens so relevant wie die fortschreitende Elektrifizierung, auf der Straße wie auf der Schiene, sind Automatisierung und Digitalisierung. „Mit 5G steht eine Technologie für den schnellen und sicheren Datenaustausch zur Verfügung“, sagt Stoppok. Den dadurch möglichen Innovationsschub

solle man jetzt nutzen. Etwa um durch autonome Fahrzeuge einen besseren Nahverkehr zu ermöglichen. Wichtig sei dafür die Zusammenarbeit aller Akteure, über die Auto- und die Bahnindustrie hinaus. Der Leitmarkt Mobilität soll als übergreifende Plattform innerhalb des ZVEI den dafür notwendigen Dialog ermöglichen. ▷



**MEHR DIALOG FÜHRT
ZU MEHR INNOVATION**
CHRISTOPH STOPPOK

Automatisierung, Digitalisierung und Elektrifizierung sind die drei großen Innovationsfelder, mit denen umweltfreundliche Mobilität gesichert werden kann. Das gilt für Personen- und Güterverkehr gleichermaßen, ebenso für alle Verkehrsträger, vom elektrischen Lastenbike bis zum ICE. Doch obwohl die Vernetzung von Fahrzeugen, Infrastrukturen und nicht zuletzt der Verkehrsteilnehmer laufend zunimmt, denken wir auf allen Ebenen noch viel zu viel in Branchen-kategorien. Insbesondere die Automatisierung von Verkehren verlangt jedoch auch nach einer Vernetzung von Köpfen. Die beginnt immer mit dem Dialog der Akteure, durch den gemeinsame Interessen identifiziert werden können. Im Leitmarkt Mobilität des ZVEI wollen wir genau diesen Dialog künftig stärker organisieren. Alle Fachverbände, die an der Mobilität der Zukunft arbeiten, sitzen bei uns an einem Tisch.

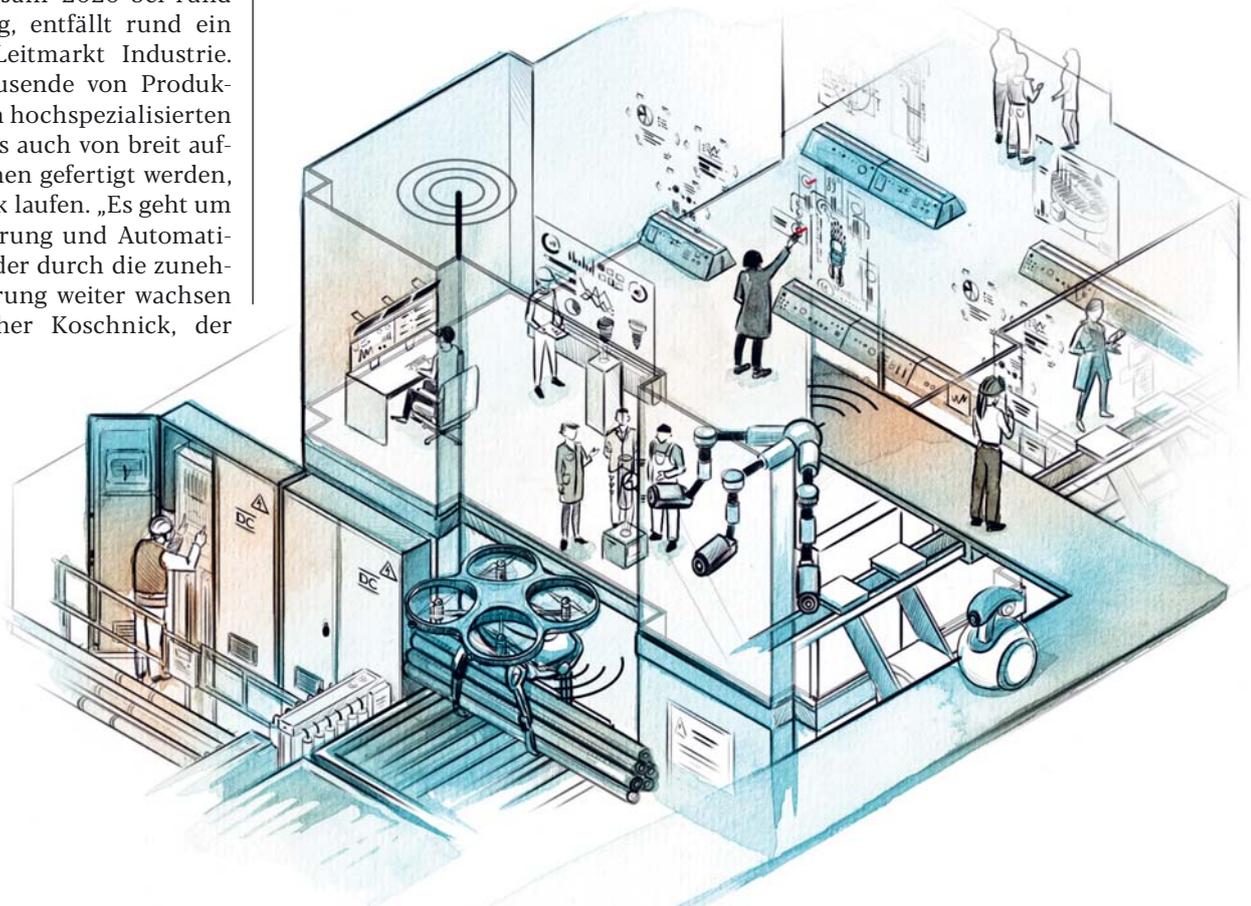
NACHHALTIGKEIT ALS CHANCE

Trotz eines Umsatzeinbruchs infolge von Corona blickt der Leitmarkt Industrie optimistisch auf die kommenden Jahre. Für eine energieeffiziente und nachhaltige Produktion müssen Fabriken noch stärker automatisiert und digitalisiert werden.

Vom Umsatz der deutschen Elektroindustrie, der im Jahr 2020 bei rund 180 Mrd. Euro lag, entfällt rund ein Drittel auf den Leitmarkt Industrie. Ohne die Zehntausende von Produkten, die sowohl von hochspezialisierten Mittelständlern als auch von breit aufgestellten Konzernen gefertigt werden, würde keine Fabrik laufen. „Es geht um Vernetzung, Steuerung und Automation – ein Bereich, der durch die zunehmende Digitalisierung weiter wachsen wird“, sagt Gunther Koschnick, der

diesen Leitmarkt im ZVEI verantwortet. Ein weiterer wichtiger Treiber für die Zukunft ist das Thema Nachhaltigkeit. Um zum Beispiel energieeffizienter produzieren zu können, muss die Industrie auf Innovationen setzen, die auch und vor allem in der Elektrotechnik entstehen. So bieten die Hersteller zum Beispiel Messtechnik und Sensorik an, die sichtbar macht, was in den Produktionsanlagen passiert. Sie stellen Elektromotoren und Antriebe her, die Maschinen und Fließbänder bewegen. Sie sorgen mit komplexen Schaltgeräten dafür, dass die Energie fließt und an der richtigen Stelle ankommt. Oder sie entwickeln Steuerungs- und Automationskomponenten, die State-of-the-art-Kommunikationstechnologien wie TSN (Time-sensitive Networking) oder 5G einsetzen, um das industrielle Internet der Dinge voranzutreiben und so neue Analyse- und Optimierungschancen mit Künstlicher Intelligenz zu nutzen.

Die Produkte, die in Deutschland entstehen, spielen dabei für die globale Wirtschaft eine wichtige Rolle. „Deutschland stattet als Innovations-treiber die Fabriken der Welt mit entscheidenden Komponenten aus“, sagt Gunther Koschnick. Knapp die Hälfte der Exporte geht dabei in die Länder der Europäischen Union. Fast allen Märkten gemeinsam war der Einbruch, den Corona nach Jahren des Wachstums verursachte. Allein der Umsatzrückgang der deutschen Elektroindustrie betrug im vergangenen Jahr 4,4 Prozent. Das wird sich, sofern es das Pandemie-Geschehen zulässt, in den kommenden Jahren wieder ändern. „Allerdings werden die Vor-Corona-Umsätze sicherlich erst 2022 wieder erreicht werden“, erklärt Koschnick. Für die Zukunftsfähigkeit der Elektrotechnik-Branche spricht übrigens, dass gerade Firmen mit einem hohen Automatisierungsgrad in einer solchen Zeit besonders gut weiterproduzieren können. ▶





ASi-5

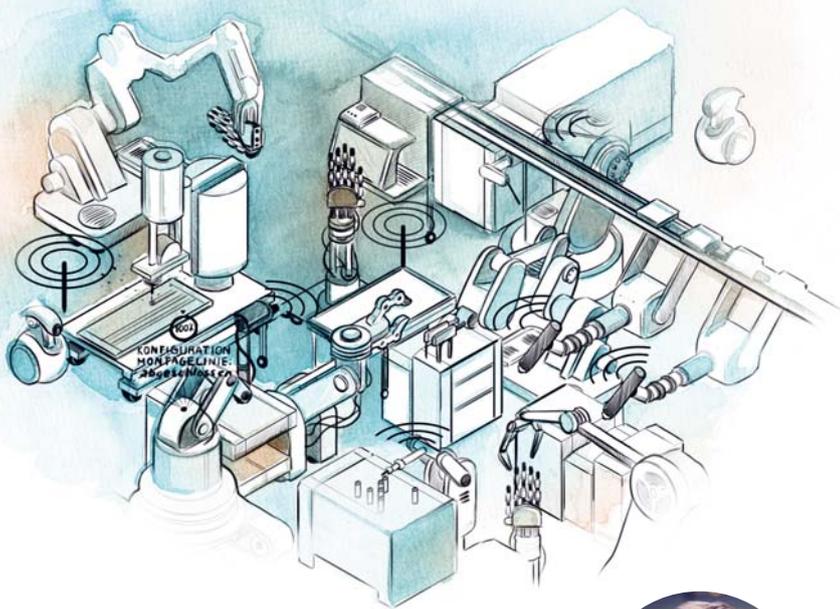
**AUTOMATISIERUNG
NEU GEDACHT.**

**IHR WEG IN
DIE DIGITALE
ZUKUNFT.**



**Bihl
+ Wiedemann**

www.bihl-wiedemann.de



10%

ENERGIE- EINSPARUNG

ermöglicht eine Gleichstrom-Infrastruktur im Schnitt in der Industrie.

Für den Markt bestehen aber auch einige Gefahren, ergänzt Gunther Koschnick. Der Erfolg hängt immer auch von der Versorgung mit Vorprodukten ab. So benötigen die Industrieausrüster Leistungshalbleiter für die elektrischen Antriebe, die laut Koschnick „der Muskel der Automation und der Hebel für die energieeffiziente Produktion“ sind. Dabei konkurrieren sie unter anderem mit der Autoindustrie, die mit stark wachsenden Stückzahlen bei Elektroautos rechnet. „Wir müssen in Europa ein Investitionsklima dafür schaffen, dass die bereits bestehenden Halbleiterfabriken erneuert werden und weitere Kapazität in neuen Fabs geschaffen wird“, sagt der Experte. Ähnliches gelte für Elektrobleche oder Magnete. „Unsere Branche benötigt sichere und diversifizierte Versorgungswege sowie innovative Alternativen, um auch auf Dauer so erfolgreich sein zu können.“



ZUKUNFT AKTIV GESTALTEN GUNTHER KOSCHNICK

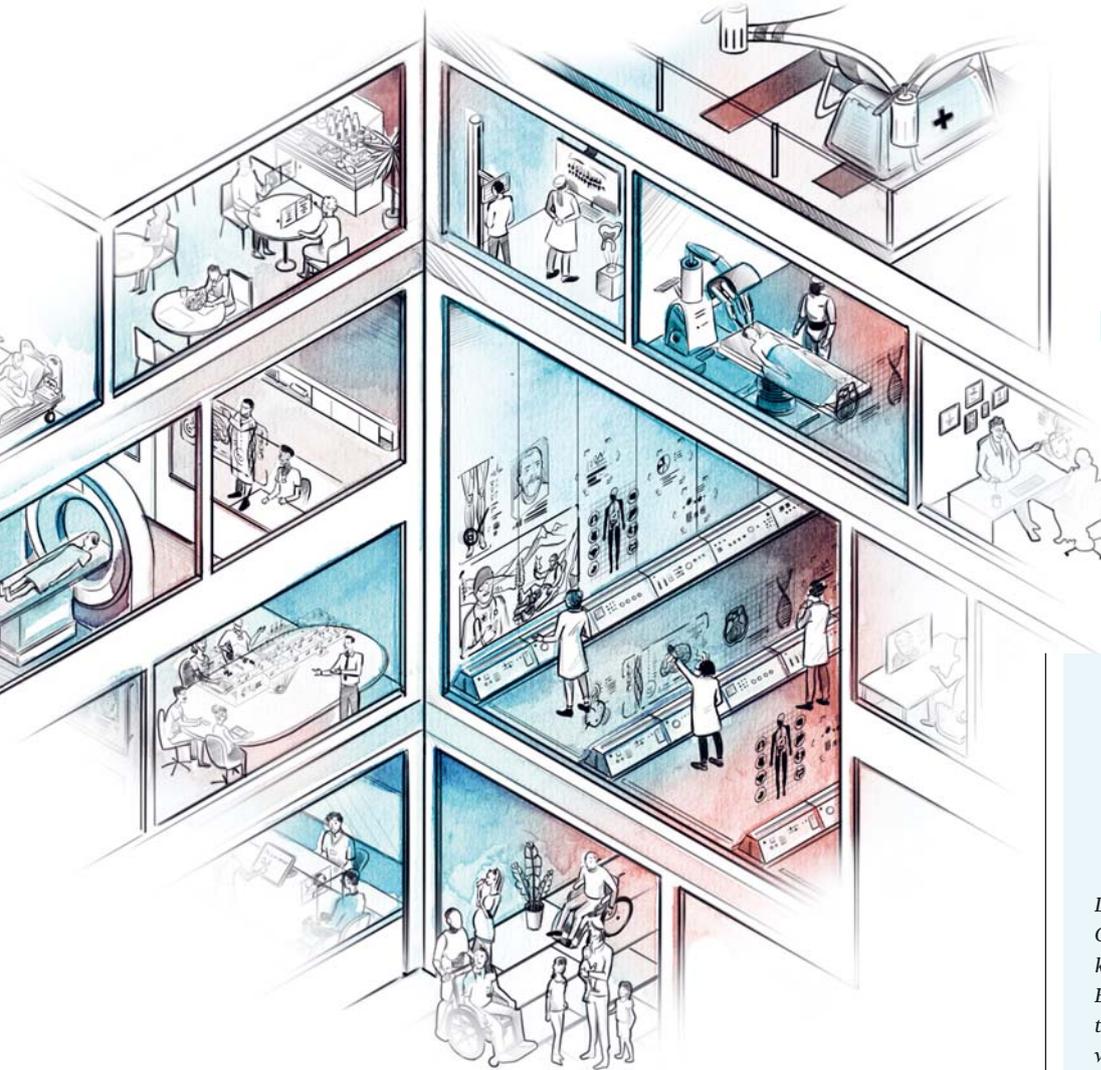
Die CO₂-neutrale Fabrik, die auf Gleichstrom setzt und damit deutlich energieeffizienter arbeitet, oder der Digitale Zwilling, der die Produktion auf eine neue Stufe hebt: Das sind zwei von vielen Zukunftsaufgaben für den Leitmarkt Industrie im ZVEI. Immer wieder gilt es, die Regulierung an die technische Entwicklung anzupassen – etwa wenn die aktuelle EEG-Novelle leider noch dem flächendeckenden Einsatz eines intelligenten und offenen Gleichstromnetzes entgegensteht. Mit unseren innovativen Mitgliedsunternehmen und hochkarätigen Forschungsinstituten wollen wir zudem unsere Technologien weiter verbessern – und das wo möglich firmenübergreifend, um unseren Standort noch stärker zu machen. Diese Gemeinschaftsforschung im vorwettbewerblichen Raum ist weltweit einzigartig, und darauf wollen wir auch in Zukunft setzen. Wichtig ist für uns zudem, dass wir uns weiterhin global orientieren, um erfolgreich zu bleiben: Neben den EU-Staaten und den USA sind die asiatischen Länder und allen voran China unsere Haupthandelspartner – und das soll so bleiben.

GESÜNDER DURCH DATEN

Innovationen in der Medizintechnik legen die Basis für eine individualisierte Gesundheitsversorgung, mit denen die Folgen des demografischen Wandels bewältigt werden können.

In weniger als 20 Jahre wird mehr als ein Drittel der Menschen in Deutschland älter als 65 Jahre sein. Diese demografische Entwicklung, die sich auch in vielen anderen Ländern zeigen wird, sorgt dafür, dass die Gesundheitssysteme immer stärker in Anspruch genommen werden. Die Krankenhäuser und niedergelassenen Ärzte müssen mehr chronische Erkrankungen, aber auch akute Herz- oder Krebserkrankungen behandeln. Außerdem steigen die Fälle neurologischer Krankheiten wie der Demenz. Gleichzeitig hat das medizinische Versorgungssystem Probleme, Ärzte und Pflegekräfte zu finden, in den Städten, aber vor allem auch in den ländlichen Regionen. Die Lösungen muss die Gesundheitswirtschaft bereitstellen, in der im Jahr 2019 rund 7,5 Millionen Menschen arbeiteten, mit steigender Tendenz. Die Gesundheitswirtschaft ist schon heute groß – sie hat mehr Beschäftigte als die Autoindustrie. Ein wichtiger Teil davon ist die Medizintechnik, sagt Hans Peter Bursig, der den Leitmarkt Gesundheit im ZVEI verantwortet. „In der Medizintechnik gehört Deutschland zu den Top 3 in der Welt und stellt alles her, was für die Diagnose und Therapie in Krankenhäusern und Arztpraxen benötigt wird.“

Die Antwort auf die Herausforderungen ist für Bursig klar: „Wir brauchen eine moderne und vernetzte



7,8%

IHRER UMSATZES

investierte die industrielle Gesundheitswirtschaft im Jahr 2019 in Forschung und Entwicklung.

Quelle: BDI-WIFOR



EIN NEUES ZIELBILD
HANS PETER BURSIG

Damit wir eine individualisierte Gesundheitsversorgung aufbauen können, benötigen wir zunächst ein E-Health-Zielbild, das für Orientierung sorgt. Damit ist nicht ein von oben aufgesetzter Masterplan gemeint – dafür ist das System viel zu komplex – und jeder Beteiligte tut schon heute aus seiner Sicht das Richtige. Vielmehr müssen alle Verantwortlichen ein gemeinsames Ziel beschreiben und anstreben: die Krankenkassen, die Kliniken, die Ärzteschaft, die Therapeuten und die Heil- und Hilfsmittelerbringer. Ein Start dafür war das Innovationsforum „Digitale Gesundheit 2025“, das vom Bundesgesundheitsministerium 2019 organisiert wurde. So sollte es weitergehen. Zudem brauchen wir einen European Health Data Space, in dem sicher, verlässlich und unter höchstem Schutz der Persönlichkeitsrechte Daten der Patienten interoperabel verfügbar sind und genutzt werden können. Nur damit können wir flexibel und punktgenau an neuen Anwendungen forschen, diese entwickeln und so Krankheiten vorbeugen, Erkrankte behandeln und anschließend in der Nachsorge gesunden lassen.

Gesundheitsversorgung, die sich auf den Gesundheitszustand und die Lebensumstände jedes Einzelnen fokussiert – und diese sind zum Beispiel von Alter, Geschlecht und den Vorerkrankungen, aber auch von der Region oder dem Beruf abhängig.“ Dabei geht es schon lange nicht mehr um den reinen Austausch von Daten, der etwa durch die elektronische Patientenakte gewährleistet sein soll (siehe Report auf Seite 48). „Die Medizintechnik kann heute schon Ärzte bei vielen Routineaufgaben entlasten, indem zum Beispiel Anwendungen auf Basis von Künstlicher Intelligenz bei bildgebenden Verfahren wie der Computertomografie große Datenmengen vorauswerten, sortieren und nach auffälligen Befunden durchsuchen“, erklärt Hans-Peter Bursig. Außerdem können solche Anwendungen den aktuellen Stand des medizinischen Wissens in die Behandlung einfließen

lassen und Therapien vorschlagen. „Die Entscheidungen trifft letztlich der Arzt natürlich selbst, aber er hat deutlich mehr und bessere Informationen, die er dafür verarbeiten kann“, so Bursig.

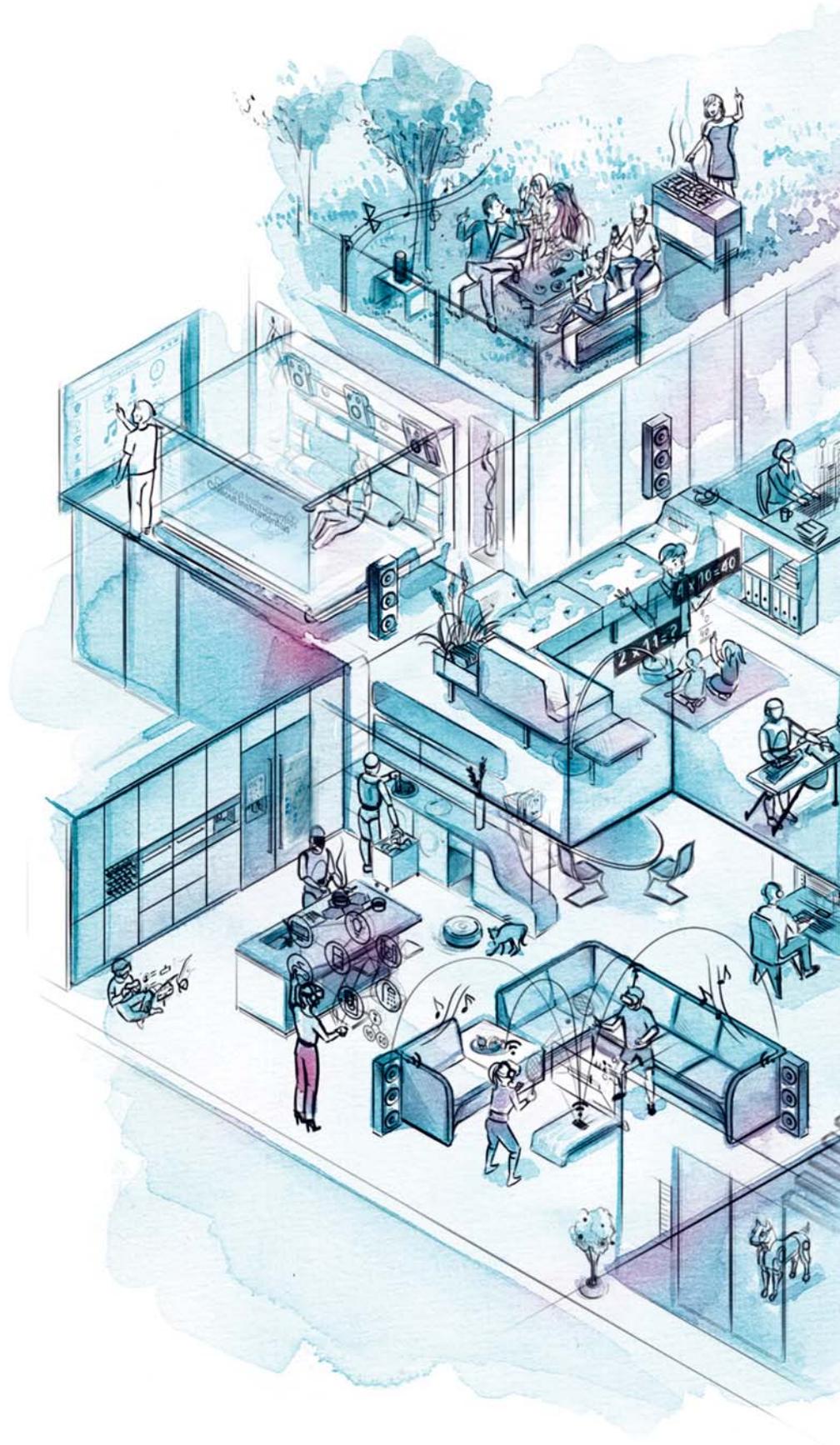
Eine andere wichtige Entwicklung: „Jeder Patient verbringt nur einen Teil seiner Zeit tatsächlich bei Ärzten und Therapeuten. Mit einer digitalisierten, vernetzten Infrastruktur kann die medizinische Versorgung kontinuierlich sichergestellt werden“, sagt Bursig. Beispiele dafür sind Blutdruckmesser oder Blutzuckermessgeräte, die über Apps verbunden den Kontakt zwischen Arzt und Patienten erleichtern können. Auch deutlich komplexere Datenauswertungen, etwa Rhythmusstörungen bei Herzinsuffizienz, sind mittlerweile telemedizinisch möglich. Die individualisierte Gesundheitsversorgung der Zukunft ist integriert, zunehmend präventiv und ortsunabhängig. ▶

DIE WELT NACH HAUSE HOLEN

Im neuen Leitmarkt Consumer bündelt der ZVEI Unterhaltungselektronik und die immer intelligenter werdenden Hausgeräte.

Wie viele Elektrogeräte in den 41,5 Millionen deutschen Haushalten stehen, weiß niemand genau. Das Statistische Bundesamt erfasst lediglich die Ausstattungsraten mit einzelnen Gütern. So verfügten Anfang 2020 mehr als 90 Prozent der Haushalte in Deutschland über mindestens einen Fernseher und jeder fünfte Haushalt über einen Kaffeevollautomaten. Sicher ist allerdings: Infolge der Corona-Pandemie und des damit verbundenen Rückzugs ins Private wuchs der Markt für Elektrogeräte zweistellig, in einzelnen Produktgruppen wie Gefriergeräten sogar um 40 Prozent. Der im ZVEI neu gegründete Leitmarkt Consumer umfasst all diese Geräte von der Unterhaltungselektronik bis zu den Hausgeräten.

„Die Geräte der Unterhaltungselektronik bieten Zugang zu Informationen immer häufiger nichtlinear, mit Streaming-Diensten und klassischen Fernsehsendern, mit Podcasts und Videoportalen“, sagt Carine Chardon, verantwortlich für den Fachverband Consumer Electronics. In Deutschland wurden vergangenes Jahr rund 7,4 Millionen Fernseher verkauft, was einen Zuwachs von mehr als elf Prozent bedeutet. „Die meisten davon verfügen über eine Ultra-HD-Auflösung und sind Smart-TVs. Das zeigt, dass die Konsumenten die technischen Neuerungen und die Innovationsfreude der Branche annehmen.“ Deutschland ist ein starker Markt für die Unterhaltungselektronik, die inzwischen vor allem in





63
MILLIONEN
HAUSHALTE

werden in Europa einer Studie des Bundeswirtschaftsministeriums zufolge im Jahr 2023 Smart-Living-Anwendungen nutzen.

Asien produziert wird. „Die Konsumenten haben Spaß an den Produkten, vor allem in der gegenwärtigen Krise bieten diese ein Fenster zur Welt“, sagt Carine Chardon, die einen wichtigen Aspekt herausstellt: Damit Inhalte beim Konsumenten ankommen, bedarf es des aktiven Zusammenspiels von Produzenten wie TV-Sendern und Streaming-Anbietern, Content-Transport durch Infrastruktur- und Netzbetreiber und der Bilddarstellung durch die Geräte. „Standardisierung und Verständigung der Marktpartner spielen hier eine wichtige Rolle. Dafür ist der ZVEI im ständigen Gespräch mit sämtlichen Akteuren in der Wertschöpfungskette.“

Der Hausgerätezeitung setzt auf einen starken Mittelstand und einige größere Konzerne, die auch im Inland produzieren. So fertigen in Deutschland zwölf große Fabriken weiße Ware und viele weitere Hersteller hochqualitative Kleingeräte. Ein Beispiel: Mehr als vier Millionen Staubsauger werden jährlich in inländischen Werken produziert. Der Gesamtmarkt für die Haushaltsgeräte summiert sich auf knapp zehn Milliarden Euro, erläutert Werner Scholz, der diesen Bereich für den ZVEI verantwortet. Auch hier haben Corona und die dadurch bedingten Verlagerungen von Konsumausgaben einen großen Anteil am Wachstum im vergangenen Jahr. Selbst wenn es sich um einen Einmal-effekt handelt: Die gute Baukonjunktur führt auch weiterhin zu vielen Neukäufen, zum Beispiel bei Küchengeräten.

Gemeinsam ist beiden Teilbereichen, dass viele große politische Entscheidungen in Brüssel und nicht in Berlin fallen – denn Produktpolitik ist EU-Politik. Für die Hersteller ist das vorteilhaft, weil sie nicht in jedem Land andere Vorschriften befolgen müssen. Der ZVEI-Leitmarkt Consumer bringt sich in diese Diskussionen ein, ob nun die Energieeffizienz der Geräte, das Verbraucherrecht oder die Altgeräteentsorgung verhandelt werden. Denn die Bundesregierung nimmt viel Einfluss auf die Brüsseler Regulierungsvorhaben. In Zukunft wird es auch hier um eine flächendeckende Breitband- und 5G-Versorgung gehen – denn nur so lässt sich die Vision des „Smart Living“ auch in die Wirklichkeit übersetzen.



ENTWICKLUNGSSPIELRÄUME TROTZ REGULIERUNG

CARINE CHARDON
UND WERNER SCHOLZ

Nutzen Sie beim Backen lieber ein Automatikprogramm oder möchten Sie die volle Kontrolle behalten? Möchten Sie Ihren Fernseher über Ihr Smartphone steuern oder lieber über eine klassische Fernbedienung? Die Digitalisierung eröffnet den Konsumenten zahlreiche Wahlmöglichkeiten und macht so technischen Fortschritt erlebbar. Dabei gibt es eine ganze Reihe von Herausforderungen – denken wir an die nachhaltige Produktion in einer möglichst umfassenden Kreislaufwirtschaft, an regulatorische Anforderungen wie Produktsicherheit und Datenschutz. Für den ZVEI-Leitmarkt Consumer setzen wir uns – trotz zunehmender Regulierungsintensität – für größtmögliche Entwicklungsspielräume ein. Dazu stehen wir im engen Dialog insbesondere mit EU-, Bundes- und Länderbehörden, Nichtregierungsorganisationen, Verbraucherschutzvertretern, dem Handel und Rundfunkanbietern. Unser Themenspektrum reicht von Umweltpolitik und Nachhaltigkeit bis hin zu Medienpolitik und Cybersicherheit.

Dicke Bretter bohren

LEGISLATIVE



CHRISTOPH PLOB
MITGLIED DES
DEUTSCHEN BUNDESTAGES (CDU)

Auf den Verkehrswegen Deutschlands verändert sich einiges. 2020 hat sich ein neuer Trend durchgesetzt: weg vom Benziner, hin zum Alternativantrieb. So ist bereits heute knapp jeder siebte Neuwagen batteriebetrieben. Gleichzeitig kommt jeden Tag ein weiterer Ladepunkt hinzu. Bis Ende 2021 sollen mehr als 70.000 Ladepunkte öffentlich zugänglich sein. Im Bereich der Bahn kommt der Deutschlandtakt ins Rollen, sodass man nun jede halbe Stunde von Hamburg nach Berlin fahren kann. Der Bund investiert zukünftig dreimal mehr in die Schiene als in die Straße. Neben der Modernisierung der Züge steht hauptsächlich die Digitalisierung des Streckennetzes im Mittelpunkt.

Damit Deutschland seine Klimaziele erreichen kann, müssen wir nicht nur im Verkehrssektor, sondern auch beim Heizen, in der Industrie und in anderen Wirtschaftssektoren von Öl, Kohle und Gas auf Strom aus erneuerbaren Energien setzen. Dabei ist es nebensächlich, ob diese Umstellung von alten auf neue Energieformen auf Batterietechnologien, Wasserstoff oder klimaneutralen Kraftstoffen wie E-Fuels basiert. Für ein Mobilitätssystem der Zukunft kann es nur zielführend sein, einen technologieoffenen Ansatz zu verfolgen. Zwar bieten Batterietechnologien im Pkw-Bereich eine gute Lösung, aber für den Logistiksektor sind sie häufig ungeeignet, denn die Akkus nehmen zu viel Platz in Anspruch. Hier kann Wasserstoff eine Alternative sein. In der Luftfahrt könnten synthetische Kraftstoffe zu einer Verringerung der Emissionen beitragen.

„Der Ausbau der öffentlichen und privaten Ladeinfrastruktur ist von zentraler Bedeutung.“

Für den Wandel weg von fossilen Kraftstoffen bleibt es wichtig, dass wir für die verschiedenen Antriebstechnologien gleiche Ausgangsbedingungen schaffen, um den Weg für alle Verkehrsträger frei zu machen. Nur so kann ein fairer Wettbewerb ermöglicht werden. Deutschland hat ein riesiges Potenzial, die Schlüsselindustrien der Zukunft zu prägen und zugleich eine Vielzahl neuer Arbeitsplätze zu schaffen. Für eine intakte Infrastruktur sind weiterhin Investitionen und klare gesetzliche Regelungen notwendig. Hierfür spielt der Aspekt des schnelleren Planens und Bauens ebenfalls eine wichtige Rolle, denn ohne ein funktionierendes Verkehrsnetz bleiben die Menschen und der Warentransport auf der Strecke. Auch der Ausbau der öffentlichen und privaten Ladeinfrastruktur ist von zentraler Bedeutung, um die Energiewende voranzutreiben. Nur durch ausreichende Lademöglichkeiten und Taktfrequenzen sowie unkomplizierten Zugang zu ihnen werden für den Bürger und die Industrie Anreize geschaffen, auf umweltfreundliche Alternativen umzusteigen.

Die Energiewende kommt sowohl im Verkehr als auch im Wärmesektor zu langsam voran. Ein technologieoffener Ansatz könnte die Entwicklung klimafreundlicher Alternativen beschleunigen, meinen der Bundestagsabgeordnete Christoph Ploß und Thorsten Herdan, Abteilungsleiter im Bundeswirtschaftsministerium.

EXEKUTIVE



THORSTEN HERDAN
ABTEILUNGSLEITER
IM BUNDESMINISTERIUM
FÜR WIRTSCHAFT UND ENERGIE

Die Wärmewende – die Energiewende im Wärmebereich – ist Voraussetzung dafür, dass die Energiewende als Ganzes gelingt. Mehr als die Hälfte des deutschen Energiebedarfs geht auf die Wärmeerzeugung zurück. Wärmewende heißt, den Wärmebedarf erheblich zu senken und die Wärmeversorgung schrittweise auf erneuerbare Wärmeerzeugung und unvermeidbare Abwärme umzustellen. Wir haben bereits viel erreicht: Die Bundesregierung hat in dieser Legislaturperiode viele wichtige Entscheidungen getroffen, um die Wärmewende voranzubringen und die Zielerreichung bis 2030 sicherzustellen. Dazu gehören der Kohleausstieg, die Einführung eines CO₂-Preises für Wärme und Verkehr, die Nationale Wasserstoffstrategie, die Energieeffizienzstrategie 2050, die Modernisierung des Gebäudeenergierechts und die weitere Verbesserung der Förderung von Energieeffizienz und erneuerbarer Wärme.

Wir haben aber noch ein dickes Brett zu bohren. Das Ziel Klimaneutralität 2050 erfordert aufgrund der langen Investitionszyklen jetzt politische

Entscheidungen, um die grundlegende Transformation in der Wärmeversorgung über 2030 hinaus in Richtung Klimaneutralität zu ermöglichen. Investitionen in eine klimaneutrale Wärmeversorgung müssen zum Standard werden. Entscheidend sind Geschäftsmodelle, die zu Investitionen in klimaneutrale Lösungen führen. Ziel ist, soweit wie möglich technologieoffen vorzugehen. Die Wirtschaft drängt dabei mit Recht auf Planungssicherheit durch einen stabilen regulatorischen Rahmen, damit sie notwendige Investitionsentscheidungen mit kalkulierbarem Risiko treffen kann.

Dafür muss der CO₂-Preis für Wärme steigen und die Belastung des Stroms durch staatliche Preisbestandteile weiter reduziert werden. Förderung kann helfen, die CO₂-Bepreisung sozial abzufedern, Wettbewerbsnachteile der Industrie auszugleichen und Wirtschaftlichkeitslücken zu schließen, solange der CO₂-Preis unterhalb der externen Klimakosten liegt. Förderung kann außerdem die Diffusion innovativer, digital unterstützter Technologien anstoßen und vorantreiben. Ordnungsrecht kann insbesondere für langfristige Neuinvestitionen klare Orientierung geben. Bei der Infrastrukturplanung brauchen wir eine Vorstellung von der langfristigen Erzeugungs- und Nachfragestruktur. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie wird deshalb im Dialog mit betroffenen Akteuren über mögliche Zielbilder, instrumentelle Bausteine und Geschäftsmodelle diskutieren, mit deren Hilfe wir diese Herausforderungen gemeinsam meistern.

„Investitionen in eine klimaneutrale Wärmeversorgung müssen zum Standard werden.“

Versteh mich doch endlich

Unternehmen können nur energieeffizienter werden, wenn sie in ihrer Produktion die Energiedaten aufnehmen und analysieren können. Die Herausforderung: Noch können viele Anlagen nicht herstellerübergreifend miteinander sprechen. Das vom ZVEI initiierte Forschungsprojekt IoT_EnRG soll das ändern.

TEXT MARC-STEFAN ANDRES



30%

aller Digitalisierungsprojekte im verarbeitenden Gewerbe verfolgen das Ziel, Energie zu sparen.

Quelle: BMWi (Hrsg.):
Schwerpunktstudie
Digitalisierung und
Energieeffizienz 2020



Modellfabrik der Hochschule Hannover: Energieeffizient ab Stückzahl eins

Einheitliche Maschinensprache:
Simulierte Medikamentenschalen
mit einem RFID-Tag und
elektronisch lesbarem Label



„Das Ziel der industriellen Gemeinschaftsforschung ist, dass alle beteiligten Unternehmen etwas davon haben.“

KARL-HEINZ NIEMANN,
FACHHOCHSCHULE HANNOVER

Jede gesparte Kilowattstunde zählt doppelt: Der CO₂-Ausstoß in die Atmosphäre sinkt ebenso wie die Kosten für die Energie. Erst recht für Industriekunden: Sie müssen einen Strompreis einkalkulieren, der sich nicht nur nach der verbrauchten Energie, sondern auch nach dem höchsten 15-Minuten-Leistungs-Mittelwert des Jahres berechnet. Die Stromversorger garantieren auf dieser Grundlage, dass Produktionsanlagen auch laufen können, wenn Lastspitzen erreicht werden – auch wenn das in manchen Fällen nur einmal im Jahr passiert.

Viele Firmen setzen deswegen darauf, Maschinen einzukaufen, die von vornherein weniger Energie verbrauchen, oder sie führen energieeffizientere Prozesse ein. Ein Beispiel: Roboter in der Autoindustrie benötigen bisher auch in Betriebspausen Energie, weil ihre Motoren ständig unter Spannung stehen. Eine Lösung wäre, diese elektrischen Antriebe kurz vom Netz zu nehmen und sie punktgenau wieder zu aktivieren. Das einzige Problem: „Die Firmen müssen an die Energiedaten herankommen können, sie auswerten,

mit ihrer Produktionssteuerung wie ERP oder MES verknüpfen, um daraus die richtigen Schlüsse für mögliche Eingriffe zu ziehen und Veränderungen einzuleiten“, sagt Karl-Heinz Niemann. „Wie erhält also der Computer, der einen Prozess steuert, die Daten aus den einzelnen Anlagenteilen“, fragt der Professor für Elektrotechnik, der seit 2005 an der Hochschule Hannover forscht. Denn das System ist hochkomplex, erst recht, seitdem im Zuge des Industriellen Internets der Dinge wirklich alle Sensoren und Aktoren wie Ventile, Pumpen, Klappen oder Lüfter über Kommunikationsschnittstellen angebunden werden können. „Vor allem aber gibt es nicht das eine Kommunikationsprotokoll, über das alle Maschinen miteinander reden könnten und das dementsprechend klare Daten liefern würde“, erklärt Niemann. Rund drei Dutzend Protokolle sind auf dem Markt, dabei hat jedes der Protokolle seine spezifischen Einsatzgebiete.

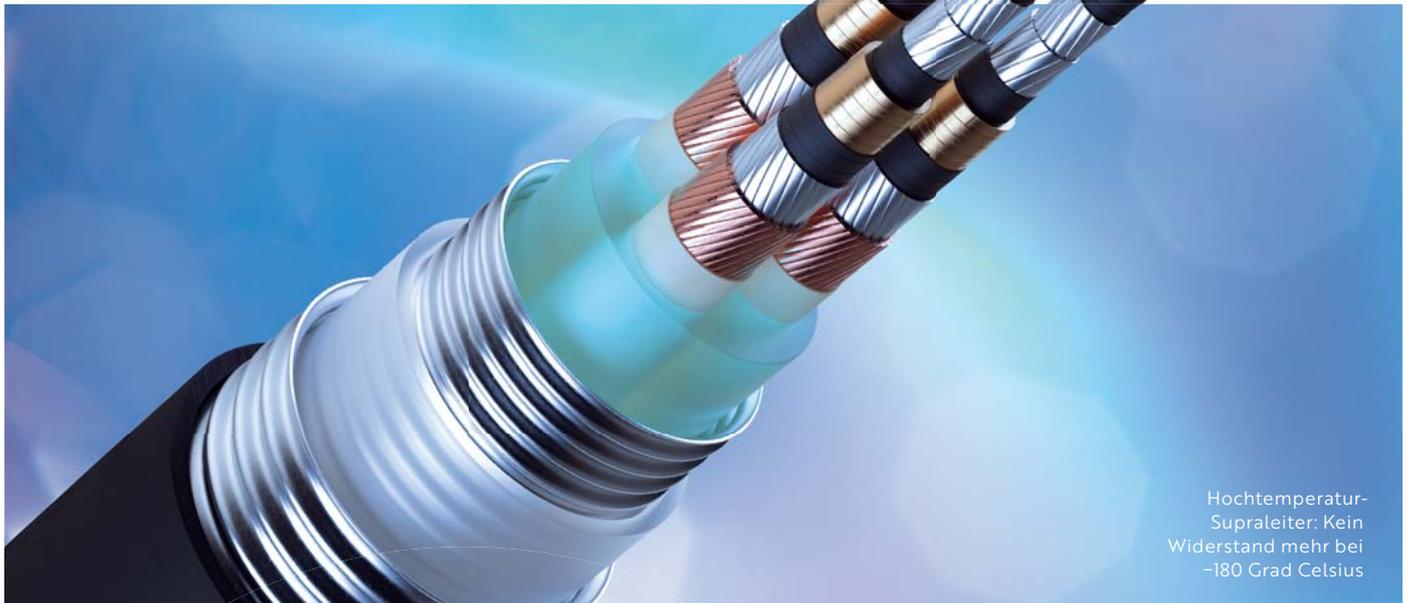
An der Schnittstelle von Automatisierungstechnik und Energieeffizienz bewegt sich das Projekt „Entwicklung von Energiemanagementschnitt-

stellen für IoT-Technologien“, kurz „IoT_EnRG“, das Niemann gemeinsam mit Prof. Dr.-Ing. Alexander Fay von der Helmut-Schmidt-Universität Hamburg ins Leben gerufen hat. Im Rahmen der industriellen Gemeinschaftsforschung sind neben den beiden Hochschulen zwölf Unternehmen und der ZVEI eingebunden. Der Verband hat das Projekt mit seiner Forschungsgemeinschaft Automation nach vorne gebracht. Gefördert wird es vom Bundeswirtschaftsministerium bis zum Jahr 2023.

„Wir müssen schon bei der Semantik der Energiedaten anfangen“, sagt Niemann, der ein prägnantes Beispiel nennt. „Die Leistung eines Frequenzumrichters heißt je nach Hersteller entweder Leistung, elektrische Leistung, Verbraucherleistung oder auch Motorleistung – und es gibt noch weitere Bezeichnungen für ein und dasselbe.“ Dasselbe gilt auch für die Leistungseinheiten, erst recht bei Maschinen, die aus unterschiedlichen Ländern stammen. „Manche beschreiben Kilowattangaben sechsstellig, andere fünfstellig, wieder andere mit zwei oder drei Nachkommastellen, dazu gibt es Durchschnitts-, Maximal- oder Minimalwerte pro Stunden oder Tag – und das Ganze gilt für 60, 70 Parameter.“

Am Ende der Projektphase soll also eine Energieschnittstelle stehen, die diese Werte vereinheitlicht, ein Energieinformationsmodell aufsetzt und die vier genannten Protokolle einbindet. „Wir wollen neben einer Referenzplattform als Prototyp und einer Entwicklungs-umgebung als Arbeitsmittel für alle Projektteilnehmer auch einen Demonstrator aufbauen, mit dem die beteiligten Unternehmen dann arbeiten können“, sagt Niemann. „Die Hochschulen können sich auf die plattformübergreifende Technologie konzentrieren, die Unternehmen können beratend zur Seite stehen und über eigene Komponenten die Infrastruktur des Demonstrators mitgestalten. Sie profitieren besonders, weil sie mitreden und von den Ergebnissen zeitnah profitieren können“, ergänzt der Wissenschaftler. „Das Ziel der industriellen Gemeinschaftsforschung ist, dass alle beteiligten Unternehmen etwas davon haben, die sich in diesem Feld bewegen.“

Kühlschränke in der Leitung



Hochtemperatur-Supraleiter: Kein Widerstand mehr bei -180 Grad Celsius

In München entsteht der längste Hochtemperatur-Supraleiter der Welt. Er soll kommerziell genutzt werden und den Auftakt bilden, um das Hochspannungsnetz der Stadt zu erneuern. Ist das sinnvoll? Und rechnet es sich?

TEXT **PETER GAIDE**

Im Oktober 1882 sorgte ein Springbrunnen in München für eine kleine Sensation: Eine elektrische Pumpe ließ das Wasser sprudeln. Spektakulär war auch der Weg, den die Energie zurücklegte. Der Strom mit einer Spannung von 2.000 Volt wurde aus dem 58 Kilometer entfernten Miesbach über eine Telegrafienleitung aus Eisendraht nach München gesandt. Es war die weltweit erste Gleichstromübertragung über solch eine Distanz.

139 Jahre später steht an der Isar wieder ein Quantensprung an. Und erneut geht es um die Fernübertragung von Elektrizität, diesmal per Wechselstrom.

12

Kilometer lang ist das Supraleitungskabel, das in München verlegt werden soll.

Im Rahmen des Projekts „Superlink“ plant die Netztochter der Stadtwerke München (SWMI) gemeinsam mit fünf Partnern ein zwölf Kilometer langes Hochtemperatur-Supraleitungskabel (HTS). Es wäre zwölfmal so lang wie die aktuell längste vergleichbare Supraleiterverbindung der Welt in Essen und das erste kommerzielle Projekt dieser Art.

Wie konventionelle Supraleiter arbeiten auch Hochtemperatur-Supraleiter bei extremen Minusgraden. Bei diesen keramischen Materialien sinkt der elektrische Widerstand bereits bei einer Temperatur von etwa minus 180 Grad Celsius gegen Null. Die Kühlung kann mit flüssigem Stickstoff unter Normaldruck erfolgen. Reizvoll ist die Technologie unter anderem, weil supraleitende Kabel bei gleichem Umfang sehr viel mehr Strom transportieren können als konventionelle Kabel und deswegen weniger Platz benötigen.

Rund zehn Millionen Euro Fördergeld steckt das deutsche Wirtschaftsministerium in das Münchener Vorhaben. Bis voraussichtlich Frühjahr 2023 möchte das Konsortium die nötigen technischen Komponenten entwickeln und die Verbindung ein halbes Jahr lang im Netz der SWMI testen. Beteiligt sind neben Linde, Theva und dem ZVEI-Mitgliedsunternehmen NKT, einem Anbieter von Kabeltechnologie, auch die Fachhochschule Südwestfalen und das Karlsruher Institut für Technologie.



Messe München

Connecting Global Competence



Next event:
November 16–19, 2021

Time for new impossibilities.

Accelerating Your Innovation.

SEMICON EUROPA
Semiconductors Drive Smart


co-located event



productronica 2021

World's Leading Trade Fair for Electronics
Development and Production
November 16–19, 2021, Messe München
productronica.com

NUR EIN AUFTAKT

„Das Zwölf-Kilometer-Kabel ist der Auftakt für den möglichen Bau eines Supraleitungsnetzes für München“, sagt Peter Michalek von den Stadtwerken München. Die neue Technik soll gleich mehrere Probleme lösen, vor denen die Energieversorgung in der bayrischen Großstadt steht: Das Hochspannungsnetz, teilweise bis zu 50 Jahre alt, basiert auf Gasdruckkabeln, einer auslaufenden Technik. Gleichzeitig steigt die Stromnachfrage, zum Beispiel durch immer mehr Elektroautos und das allgemeine Wachstum der Metropole. Zudem soll die Netzertüchtigung schnell gehen und möglichst wenig kosten. Nicht zuletzt aus Platzgründen soll der Bau eines weiteren Hauptumspannwerks vermieden werden. Michalek verweist auf Demonstrationsprojekte auf der ganzen Welt und sagt: „Wir sehen die Hochtemperatur-Supraleitung vorne, wenn es um die Wirtschaftlichkeit, den Platzbedarf und die Billigung der Bevölkerung bei der Verlegung und dem Betrieb im dicht besiedelten Stadtgebiet geht.“

Insbesondere der dritte Aspekt werde immer wichtiger, betont Peter Michalek. Die Baubelastung, die mit der Erneuerung des Netzes einhergeht, lässt sich mit der neuen Technik minimieren. Die Länge des Gesamtnetzes in München würde mit dem Umstieg auf Supraleitung insgesamt um gut 160 Kilometer sinken, das heutige Geflecht würde sich Zug um Zug in ein weniger ausgedehntes Netz verwandeln. Ziel sei es, die kompakten HTS-Kabel ohne große Aufwände in die existierenden Kabelröhren einzupassen. „Unterm Strich gehen wir von viel weniger Baustellen und einer signifikant geringeren Baubelastung aus.“

Was wiederum auch zu einer guten Wirtschaftlichkeit führe: „HTS-Kabel an sich sind zwar kostenintensiv“, konstatiert Peter Michalek. „Aber wir profitieren von einer sehr verlustarmen Stromübertragung und vor allem sparen wir uns die Aufwände für 160 Kilometer Tiefbauarbeiten.“ In Summe seien das rund 400 Millionen Euro. „Unsere Kostenabschätzung zeigt, dass der Umstieg in München auch ökonomisch geboten ist.“



160

Kilometer Tiefbauarbeiten könnte der Umstieg auf Supraleiter allein in München sparen.

„Der Ersatz alter und der Bau neuer Leitungen ist an vielen Orten auf der Welt dringend nötig. Hochtemperatur-Supraleiter bieten sich als eine leistungsstarke Alternative an.“

JOACHIM BOCK, BERATER

(FAST) REIF FÜR DEN ALLTAG

Bis dahin gibt es aber noch viel zu tun. „Eine Herausforderung ist die Länge des Kabels“, sagt Peter Michalek. Und damit die Kühlung. Der Stickstoff kann nicht komplett durch das gesamte Kabel geleitet werden, weil er sich zu stark erwärmen würde. Wahrscheinlich wird alle zwei bis fünf Kilometer eine Art Kühltank eingebaut – eine Maschine, die erwärmten Stickstoff automatisch aus dem Kabel ausleitet und kalten hinein. Die Entwicklung dieses Forschungsteils übernimmt im Projekt hauptsächlich Linde.

Auch beim Kabel wird Neuland zu betreten sein. „In unseren früheren Demo-Projekten haben wir mit sehr hohen Strömen bei Mittelspannung gearbeitet. Ein Hauptaugenmerk liegt nun darauf, den Spannungspegel in einem sehr kompakten System zuverlässig auf 110 Kilovolt zu bringen“, sagt Anders Jensen, Cheftechniker des Kabelherstellers NKT. Unüberwindliche Hürden seien das nicht, urteilt Joachim Bock, ehemals langjähriger Manager beim Kabelhersteller Nexans, der heute in Sachen Supraleitung berät. Im Gegenteil: Die Technologie sei längst reif für einen Einsatz wie in München. „Der Ersatz alter und der Bau neuer Leitungen ist an vielen Orten auf der Welt dringend nötig. Hochtemperatur-Supraleiter bieten sich als eine leistungsstarke Alternative an. Die Zeiten, in denen das Thema als ‚Jugend forscht‘ abqualifiziert wurde, sind vorbei.“

Foto: THEVA



Kern jedes Supraleitungskabels ist der Draht, an dem Projektpartner Theva seit mehr als

25

Jahren arbeitet.





Pushing Performance



Gestern und heute ein Händchen für Technologien

Vom elektrischen Bügeleisen zum Steckverbinder für E-Mobilität. Wir gestalten Zukunft mit technologischen Innovationen, die dem Fortschritt dienen, Ressourcen schonen, auf Nachhaltigkeit ausgerichtet sind, die Lebensqualität verbessern und die Herausforderungen der Menschheit im Blick haben.

www.HARTING.com

PEOPLE. POWER. PARTNERSHIP.

E-Fabrik



Auch für den Industriesektor ist Strom der Energieträger der Zukunft. Ein Blick in die Fabrik des oberfränkischen Elektrounternehmens Wöhner zeigt, wie Elektrifizierung und Automatisierung für einen wettbewerbsfähigen Mittelstand sorgen.

TEXT **MARC-STEFAN ANDRES**

Die in Rödental seit mehr als 85 Jahren produzierten Puppen von Zapf sind weltberühmt. Außerhalb von Fachkreisen weniger bekannte Exportschlager der Stadt im Landkreis Coburg sind die Produkte von Wöhner. Das mittelständische Unternehmen fertigt Produkte für die Energieverteilung und Steuerungstechnik, die in Fabriken rund um den Globus zum Einsatz kommen. Mit dem eigenen Werk geht Wöhner voran, es ist in großem Maße automatisiert. Die Vorprodukte werden aus den Hochregalen geholt und mit fahrerlosen elektrischen Flurförderfahrzeugen zu den Montageplätzen gebracht. Dort übernehmen Roboter den Zusammenbau.

Damit eine derart automatisierte Fabrik funktioniert, sind die richtigen Steuergeräte mitentscheidend. „Wir müssen uns darauf verlassen können, dass die Produktion störungsfrei läuft“, erläutert Philipp Steinberger, CEO des Familienunternehmens. Dafür



Elektronisch
abschalten
in

10

Mikrosekunden
schützt
Maschinen
und Anlagen.

kommen die eigenen Produkte auch hier zum Einsatz, etwa ein sicherungsloser elektronischer Motorstarter, der Kurzschlüsse erkennen und Antriebsmotoren im Kurzschlussfall in weniger als zehn Mikrosekunden abschalten kann. „Durch diese schnelle Reaktion sind die Maschinen besser geschützt, die Ausfallzeiten werden deutlich verringert“, so Steinberger.

Für den Mittelständler, der seit mehr als 90 Jahren elektrotechnische Produkte fertigt, ist die Automatisierung zum Standard geworden. „Es wird zwar immer auch noch teilautomatisierte Arbeitsplätze geben, bei denen sich Mensch und Maschine ergänzen“, sagt Steinberger. „Aber immer mehr Mitarbeiter werden zukünftig damit beschäftigt sein, Prozesse zu entwickeln, zu steuern und zu kontrollieren.“

In der Produktion nutzt das Unternehmen statt der in der Industrie meist üblichen Rundtaktautomaten, die immer mit gleichbleibender Taktfrequenz arbeiten, ein selbst konzipiertes und gebautes modulares Fertigungskonzept mit dem Einsatz modernster Industrieroboter, in dem die Fertigungsschritte auf Stationen an einem Transfersystem erfolgen. Dessen Funktionen lassen sich jeweils frei programmieren. „Das Ganze muss man sich wie ein sich selbst optimierendes Fließband vorstellen, bei dem jeder Schritt einzeln verbessert werden kann“, macht Steinberger klar, der das Unternehmen seit 2018 zusammen mit drei weiteren Geschäftsführern verantwortlich führt.

Der Strom, den Wöhner für das Unternehmen benötigt, wird lokal bezogen: von den Stadtwerken Rödental. „Wir kaufen nur noch Grünstrom ein“, sagt Philipp Steinberger. „Außerdem planen wir in Zukunft eigene Photovoltaik- und Windkraftanlagen einzusetzen, um erfolgreich und nachhaltig zugleich wirtschaften zu können.“

EcoStruxure™
Innovation At Every Level

Mehr

NACHHALTIGKEIT

durch smarte
EcoStruxure™ Lösungen.

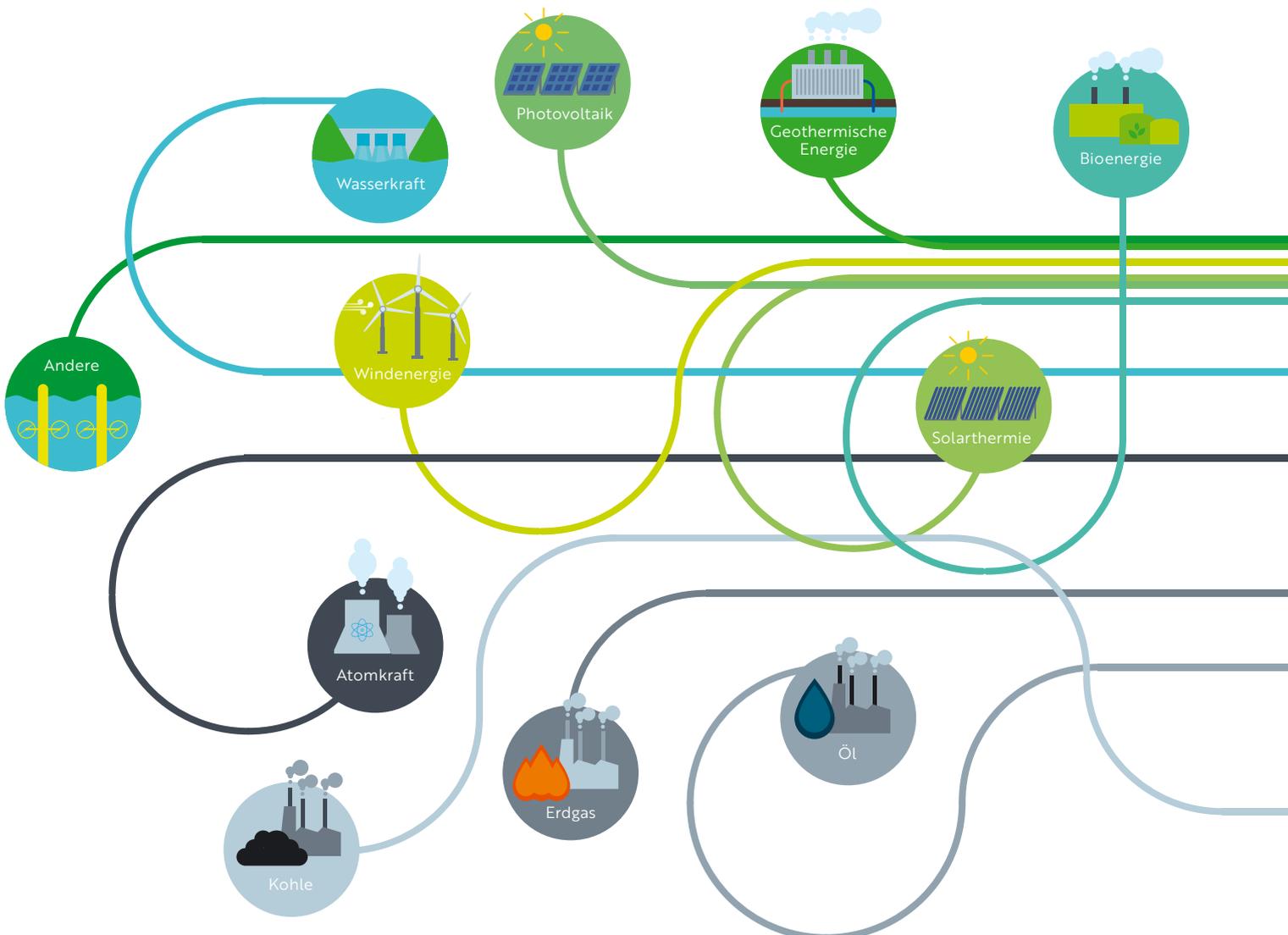
Der wachsende Einfluss der erneuerbaren Energien ist weltweit spürbar. Unsere Experten unterstützen dabei, saubere und zuverlässige Energie zur Verfügung zu stellen und dabei die Effizienz zu steigern.

se.com/de/ecostruxure

Grün wird die Welt

Einer der größten Hebel gegen den Klimawandel ist die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen. In Deutschland sieht die Entwicklung schon sehr gut aus: Mit knapp 50,5 Prozent lagen Wind, Sonne & Co. im Jahr 2020 zum ersten Mal vor den fossilen Rohstoffen. Weltweit hingegen nahm 2019 der Ökostrom inklusive Wasserkraft nur etwas mehr als 25 Prozent der Produktion ein. Das soll sich ändern. Eine Roadmap der International Renewable Energy Agency (IRENA) geht davon aus, dass sich im Jahr 2050 das Verhältnis auch global umdrehen kann. Dann sollen nur noch 15 Prozent der Energie aus der Verbrennung von Kohle, Öl und Erdgas sowie aus Atomkraftwerken kommen.

TEXT **MARC-STEFAN ANDRES** · ILLUSTRATION **BARBARA GEISING**

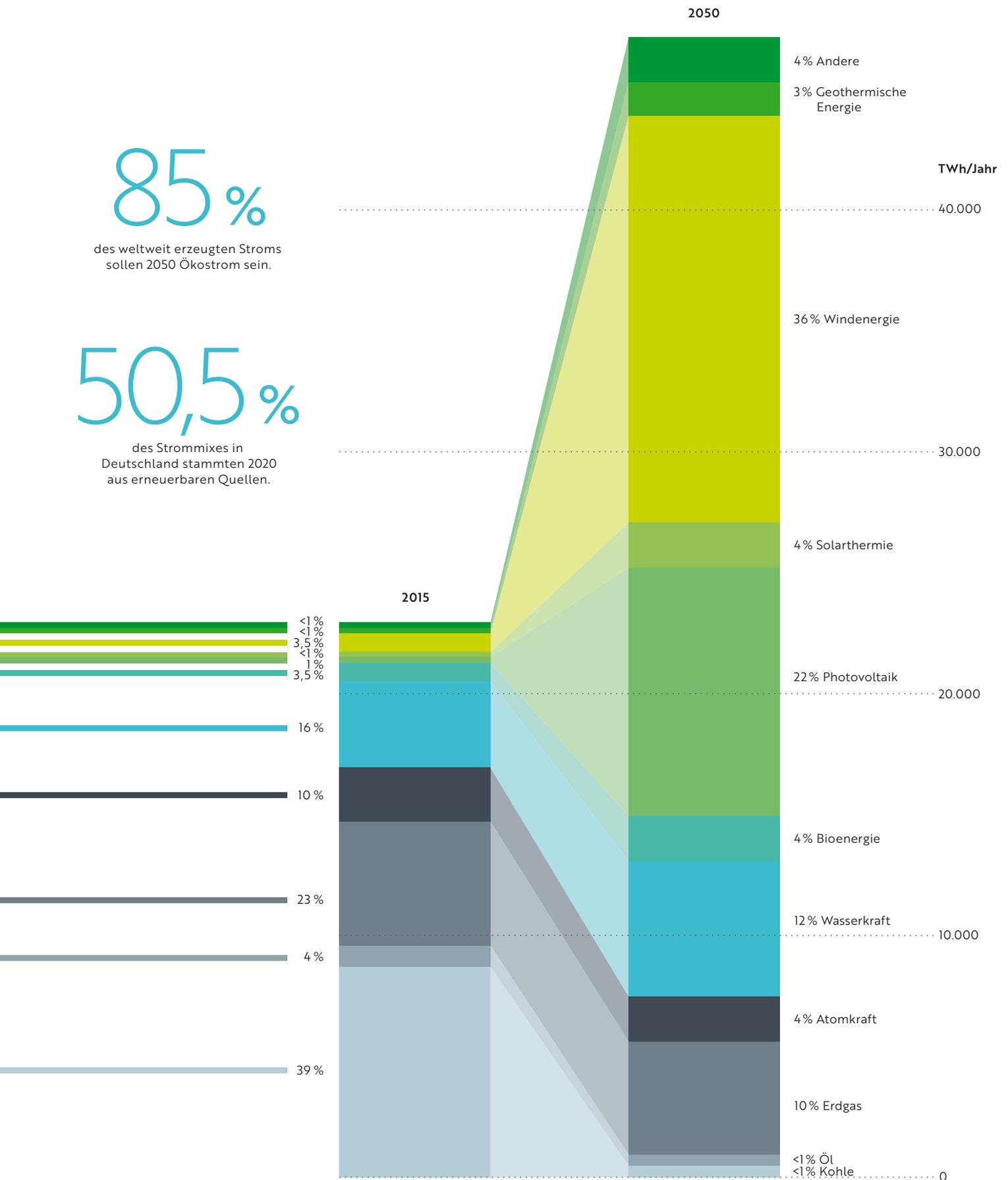


85%

des weltweit erzeugten Stroms sollen 2050 Ökostrom sein.

50,5%

des Strommixes in Deutschland stammten 2020 aus erneuerbaren Quellen.



„Wir brauchen mutige Entscheidungen“

Immer häufiger ist die Rede von einer All-Electric-Society. Was genau ist darunter zu verstehen?

KEGEL: Strom ist der dominante Energieträger der Zukunft, weil er CO₂-frei produziert, transportiert und genutzt werden kann. Das bedeutet nicht, dass wir in kurzer Zeit mit Gewalt alles auf elektrischen Strom umstellen wollen. Natürlich wird es für erneuerbare Energie auch andere Speicherformen geben – vor allem Wasserstoff und synthetische Brennstoffe. Wir sollten technologieoffen in die Zukunft schreiten.

KRISCHER: Wer sollte denn gegen Technologieoffenheit sein? Mein Problem mit dem Begriff ist nur, dass er in der politischen Debatte häufig als Chiffre für Nichtstun genutzt wird, nach dem Motto: Das wird sich schon irgendwie regeln. Das geht so nicht. Wir müssen schnell CO₂-neutral werden. Dafür muss man bestimmte Infrastrukturentscheidungen rechtzeitig treffen, auch weil man nicht alles gleichzeitig machen kann. Ich stehe voll hinter dem Begriff der All-Electric-Society, wenn damit gemeint ist, dass überall dort, wo direkte elektrische Anwendungen sinnvoll sind, die dafür notwendigen Entscheidungen getroffen werden.

KEGEL: Genau das meinen wir! Überall wo die hohen Effizienzpotenziale einer direkten Stromnutzung zu heben sind, sollte man die Umstellung auf den Energieträger Strom mit hoher Geschwindigkeit vorantreiben.

Wie zufrieden sind Sie denn mit den bislang getroffenen Infrastrukturentscheidungen?

KEGEL: In der zu Ende gehenden Legislaturperiode sind wichtige Entscheidungen getroffen worden, etwa zur Wasserstoffstrategie oder zum Ausbau der Ladeinfrastruktur. Aber nun steht die Umsetzung an. Dafür bleibt viel zu tun, etwa um Gebäude und Verteilnetze für die Elektromobilität zu ertüchtigen.

KRISCHER: In Deutschland sind wir eher spät dran, was den Aufbau der dafür erforderlichen Infrastruktur betrifft. Wir sind noch weit davon entfernt, an den Punkten, wo Menschen ihre Autos lange stehen lassen, hinreichend Lademöglichkeiten zu schaffen. Aus meiner eigenen, nun vierjährigen Erfahrung als Elektromobilist kann ich berichten, dass dem Laden zuhause dabei die wichtigste Rolle zukommt. Und wenn man doch unterwegs laden muss, ist das jedes Mal ein Abenteuer ...



Regenerativ erzeugter Strom soll zum primären Energieträger einer klimaneutralen Volkswirtschaft werden. Welche Entscheidungen auf dem Weg dorthin getroffen werden sollten, diskutiert ZVEI-Präsident Dr. Gunther Kegel mit Oliver Krischer, stellvertretender Vorsitzender der Bundestagsfraktion von Bündnis 90/Die Grünen.

TEXT JOHANNES WINTERHAGEN · FOTOGRAFIE ALEXANDER GRÜBER, HENNING ROSS



Mittlerweile dauert es Jahre, ein einzelnes Windrad genehmigt zu bekommen. Müsste der Aufbau einer modernen Energie-Infrastruktur nicht deutlich schneller erfolgen?

KRISCHER: Es geht immer da schief, wo Investoren von außerhalb nicht gut mit den Menschen vor Ort kommunizieren. Wenn man Bürger und Kommunen direkt am finanziellen Erfolg beteiligt, ist die Identifikation eine ganz andere. Natürlich ist nicht jede Region für Windkraft gleichermaßen geeignet, aber wir können nicht ganze Bundesländer von Windenergie freihalten. Da mangelt es an vielen Stellen auch an politischer Führung. Im Übrigen sollten wir die Photovoltaik stärker ausbauen. 90 Prozent der geeigneten Dachflächen in Deutschland werden noch nicht genutzt.

KEGEL: Der Widerstand gegen den Aufbau neuer Infrastrukturen ist auch ein Phänomen unserer ausdifferenzierten parlamentarischen Demokratie. Nach langjährigen Planungs- und Genehmigungsprozessen und nach parlamentarischer Abstimmung entsteht oft Widerstand, zum Beispiel durch Bürgerinitiativen vor Ort. Gegen eine direkte Demokratie ist im Grunde nichts einzuwenden, aber beides hintereinander – zunächst ein zeitaufwendiger parlamentarischer Prozess und danach Bürgerprotest, der die parlamentarische Entscheidung kippt – macht Großprojekte in Deutschland weitgehend undurchführbar. Wenn wir den Ausbau erneuerbarer Energien schnell vorantreiben wollen, können wir uns mit diesen jahrelangen Verfahren nicht zufriedengeben. Es muss möglich sein, schneller zu verbindlichen Ergebnissen zu kommen.

KRISCHER: Ich finde das zu defätistisch. Wir haben es immerhin geschafft, in Deutschland, einem der am dichtesten besiedelten Länder Europas, 30.000 Windkraftanlagen zu errichten und zu betreiben. Wenn Projekte scheitern, liegt das oft an Einzelatbeständen vor Ort, etwa Mindestabständen zu Flughäfen oder der Störung seismischer Messungen. Solche Partikularinteressen sollten wir hinterfragen. Wenn wir die Energiewende wollen, müssen wir mutige Entscheidungen treffen.

Welche Weichen müssen in der kommenden Legislaturperiode gestellt werden?

KRISCHER: Neben einem beschleunigten Ausbau von Windenergie und Photovoltaik gehört natürlich ►

OLIVER KRISCHER

Geprägt durch seine Kindheit im Rheinischen Braunkohlerevier, hat sich Oliver Krischer, Jahrgang 1969, früh für Umweltschutz und erneuerbare Energien eingesetzt. Der Partei Bündnis 90/Die Grünen trat er 1989 bei, 2009 wurde er erstmals in den Deutschen Bundestag gewählt. Seit 2013 ist er dort stellvertretender Vorsitzender seiner Fraktion und engagiert sich besonders für eine umweltverträgliche Verkehrspolitik. Zudem ist er Pate für die zehn Bienenvölker, die auf dem Gelände des Reichstags leben.



„Ich sehe Klimaschutz als Chance, unsere Industriegesellschaft auf ein neues Level zu heben.“

OLIVER KRISCHER,
BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN

der Netzausbau dazu. Hier sehen wir zwar Fortschritte bei den Übertragungsnetzen, aber wir müssen die bestehenden Netze auch intelligenter auslasten können. Für zentral halte ich zudem, dass wir eine Reform der Umlagen auf den Strompreis hinbekommen und insbesondere die EEG-Umlage schnell abschmelzen. Wir können nicht weiterhin ausgerechnet den Energieträger am teuersten machen, der am klimafreundlichsten ist. Davon müssen wir weg. Mit dem CO₂-Preis auf fossile Brennstoffe haben wir einen Einstieg, aber wir brauchen dafür auch einen europäischen Weg.

KEGEL: Wenn man dem Strom als Energieträger der Zukunft einen hohen Stellenwert einräumt, darf man nicht alle Kosten, die der Umbau hin zu einem klimaneutralen Energiesystem erfordert, auf genau diesen Energieträger umlegen. Stattdessen müsste man die nicht CO₂-freien Energieträger finanziell belasten und den CO₂-freien Strom komplett entlasten. Den aktuellen CO₂-Preis auf fossile Brennstoffe kann man dafür wirklich nur als Einstieg bezeichnen. Er führt noch nicht dazu, dass sich klimaneutrale Technologien auf marktwirtschaftlichem Weg durchsetzen. Was ich Ihnen, Herr Krischer, gerne mitgeben würde: Ein Großteil der Industrie hat überhaupt kein Problem mit einer CO₂-Bepreisung, wenn sie über lange Fristen planbar ist. Wir reden dabei von zehn, vielleicht sogar 15 Jahren. Das ist die Grund-

lage, auf der Investitionsentscheidungen getroffen werden können.

KRISCHER: Man kann hierfür noch über Abstufungen sprechen, aber die Richtung stimmt auf jeden Fall. Gar nicht infrage kommt für mich, alles in das bereits existierende Handelssystem ETS zu überführen. Denn die CO₂-Vermeidungskosten unterscheiden sich erheblich. In der Mobilität betragen sie 180 bis 200 Euro pro Tonne CO₂ – wenn man also die CO₂-Emissionen über das ETS steuern würde, passiert im Verkehr gar nichts. Strich drunter: Ein CO₂-Preis ist richtig und wichtig. Man muss sich aber auch im Klaren darüber sein, dass er nicht alle anderen Instrumente ersetzt. Im Gebäude- und Verkehrssektor werden auch ordnungsrechtliche Maßnahmen benötigt.

KEGEL: Letztlich gibt es keine wirksamere Maßnahme als die Marktwirtschaft. Wenn sich Menschen aus eigenem Antrieb auf den Weg machen, bekommt man eine enorme Hebelwirkung. Das bedeutet natürlich nicht, dass es darüber hinaus keinen Ordnungsrahmen gibt. Einen solchen Rahmen zu schaffen, ist die hoheitlichste Aufgabe der Politik! Sie sollte dabei aber immer abwägen, wie weit sie in das Leben der Menschen eingreifen will ...

Ist Klimaschutz ohne Verzicht möglich?

KRISCHER: Sehe ich wie Verzicht aus? Ich sehe Klimaschutz als Chance, unsere Industriegesellschaft auf

„Man sollte die Umstellung auf den Energieträger Strom mit hoher Geschwindigkeit vorantreiben.“

DR. GUNTHER KEGEL,
ZVEI



ein neues Level zu heben und technisch dabei an der Spitze zu stehen. Dieses Land war immer gut, wenn wir weltweit die höchsten Standards gesetzt haben und daraus gute technische Lösungen abgeleitet haben. Das heißt nicht, dass man nicht darüber nachdenken sollte, ob acht Fernreisen pro Jahr vernünftig sind.

KEGEL: Wir müssen meines Erachtens unbedingt weg vom Narrativ des Verzichts. Das lässt sich mit der Mehrheit der Menschen nicht umsetzen, schon gar nicht außerhalb Europas. Das Narrativ muss eher lauten: So sehen die Innovationen aus, mit denen du deinen Lebensstandard verbessern kannst, ohne den Planeten zu ruinieren. Das wäre ein potenzieller Exportschlager!

Dafür benötigt Deutschland qualifizierte Fachkräfte. Droht uns da eine Lücke?

KEGEL: Wenn die Babyboomer jetzt allmählich in Rente gehen, kommen auf zehn Ingenieure und Ingenieurinnen, die wir in den Ruhestand verabschieden dürfen, nur noch etwa sechs Studienabsolventen und -absolventinnen. In der Elektrotechnik ist dieses Missverhältnis besonders ausgeprägt. Wir müssen uns im Klaren darüber sein, dass wir mehr Menschen mit technischer Ausbildung benötigen. Die geforderten Solaranlagen stellen sich nicht von selbst auf. Wir haben bereits sehr vieles probiert, um

die Aufmerksamkeit von jungen Menschen frühzeitig auf unsere Branche zu lenken. Beispielsweise um mehr Frauen für elektrotechnische Berufe und Studiengänge zu begeistern. Die Erfolge sind, ehrlich gesagt, überschaubar.

KRISCHER: Die eierlegende Wollmilchsau, die alle Fragen des Fachkräftemangels löst, gibt es einfach nicht. Was ich an meinen eigenen Söhnen beobachte: Junge Menschen wollen einen Beruf, in dem sie dazu beitragen, die Welt besser zu machen. Um das herauszustellen, haben Industrie und Ingenieurwissenschaften noch etwas Nachholbedarf. Unternehmer sollten darüber reden, was sie zum Klimaschutz beitragen.

KEGEL: Viele junge Bewerber fragen in der Tat nach dem gesellschaftlichen Beitrag, den wir als Unternehmen leisten. Der reicht freilich über den Klimaschutz hinaus, zum Beispiel indem wir sehr sichere und gut bezahlte Arbeitsplätze bieten. In den im ZVEI organisierten Unternehmen in Deutschland gibt es Ingenieure, die mit entsprechender Berufserfahrung häufig mehr als 70.000 Euro im Jahr verdienen. Sie haben mit Urlaub und mithilfe des Zeitkontenausgleichs bis zu 48 freie Werktage pro Jahr – und das bei voller tariflicher Absicherung! In der Elektroindustrie kann man also an der Zukunft der Welt mitarbeiten und gleichzeitig seine Balance zwischen Leben und Arbeiten finden.

Immer im Takt

In der Schweiz ist ein Zug bereits unpünktlich, wenn er mehr als drei Minuten verspätet ist. Trotzdem ist der Anteil verspäteter Züge nur halb so hoch wie in Deutschland. Hinter dem Erfolg stecken hohe Investitionen in Elektrifizierung und Automatisierung.

TEXT TIMON HEINRICI

Die Schweizer lieben ihre Bahn, manche sogar mehr als ihre Nachbarn.“ Das sagt Moritz Leuenberger, langjähriger Schweizer Verkehrsminister. Darum lassen sich die Eidgenossen ihre Bahn auch etwas kosten. So nahmen die Stimmbürger bereits für Ausbauschritte einen Treibstoffzollzuschlag und eine Kürzung der Pendlerpauschale in Kauf. Weltweit dienen die schweizerischen Eisenbahnen mittlerweile als Benchmark – nicht nur wegen der sprichwörtlichen Pünktlichkeit. Neidvoll blicken Verkehrsplaner aus Nachbarstaaten vor allem auf den Taktfahrplan. Züge aus allen Richtungen treffen nahezu zeitgleich in Knotenbahnhöfen ein, erlauben den Fahrgastwechsel innerhalb weniger Minuten und streben anschließend in alle Richtungen davon. Den Reisenden bringt der Taktfahrplan die Annehmlichkeit des Umsteigens ohne Wartezeit.

Top ist die Schweiz im europäischen Vergleich bei der Infrastruktur, die diese Qualität erst möglich macht. 99,98 Prozent der Strecken sind elektrifiziert, bei den übrigen 0,02 Prozent handelt es sich um Rangier- und Abstellgleise. Zum Vergleich: Die EU-Mitgliedstaaten kommen im Durchschnitt auf 54 Prozent; Deutschland liegt mit 61 Prozent etwas darüber. Was sich heute als klimawirksamer Vorteil erweist, war anfangs aus der Not geboren: Von 1914 bis 1920 verzehnfachte sich der Kohlepreis. Wasserkraft hingegen stand ausreichend zur Verfügung und verbesserte die nationale Wertschöpfung. Das läutete in der Schweiz Jahrzehnte früher als im übrigen Europa den Über-

gang von Dampf- auf Elektroloks ein. Derzeit fährt die SBB mit 90 Prozent Anteil Wasserkraft – mehrheitlich aus eigenen Kraftwerken. Bis 2025 sollen bei dem Unternehmen 100 Prozent des Bahnstroms aus erneuerbaren Energien kommen.

Europaweit führend sind die Eidgenossen zudem bei der Digitalisierung des Signalsystems. Als Nichtmitglied der Europäischen Union hat die Schweiz als einziges europäisches Land das Netz vollständig mit dem „European Rail Traffic Management System“ (ERTMS) ausgerüstet, zu dem die Zugsicherungstechnik „European Train Control System“ (ETCS) gehört. In EU-Mitgliedstaaten hingegen sind nach 40 Jahren Vorlauf erst zwölf Prozent der Streckenlänge auf den Kernnetz-Korridoren mit ETCS befahrbar. Geldmangel sieht der Monitoringbericht der EU-Kommission als Hauptursache für den Rückstand an. „Geld, viel Geld“ sei hingegen das Geheimnis des Schweizer Bahnerfolgs, verrät Peter Füglistaler, Direktor des schweizerischen Bundesamtes für Verkehr (BAV).

Dennoch sind die Schweizer Bahnen mit dem System nicht rundum glücklich. Es gebe weiterhin Optimierungsbedarf, insbesondere in Knoten oder größeren Bahnhöfen, um dieselbe Kapazität wie mit den vorhandenen Zugsicherungssystemen zu erreichen, räumt ein Unternehmenssprecher ein. Die Verbesserung der Knotenkapazität werde daher einen Schwerpunkt der künftigen Tätigkeit bilden.

Die Schweiz plant aber bereits weiter. So soll der Energieverbrauch schrittweise sinken – um 43 Prozent bis 2035, um 54 Prozent bis 2050. Frank Schleier,

Leiter des Lokomotivgeschäfts bei Bombardier Transportation und Vorsitzender des ZVEI-Fachverbands Elektrobahnen und -fahrzeuge, hält daher auch neue Triebfahrzeuge für erforderlich – zumindest aber „Triebfahrzeuge, die bezüglich Energieeffizienz und Signalsystem ausgerüstet werden, um die neuesten Standards zu erfüllen“. Seine Überzeugung: „Mit modernen Schienenfahrzeugen, die mit ETCS ausgerüstet sind, lassen sich die Züge schneller und in kürzeren Abständen durch die Alpentunnel bewegen.“

Das wird auch deswegen nötig sein, weil sich die Verkehrsleistung im Schienenpersonenverkehr seit dem Jahr 2000 um 72 Prozent erhöht hat. Auch Deutschland strebt höhere Fahrgastzahlen an. Sie sollen sich bis 2030 verdoppeln. Die Bundesregierung setzt dabei, inspiriert von der Schweiz, auf den „Deutschland-Takt“. Das erfordert nicht nur viel Geld – Füglistaler sieht auch „Arbeit, viel Arbeit“ auf Deutschland zukommen. Um häufiger und schneller fahren zu können, muss wie in der Schweiz erst einmal zusätzliche Kapazität im Netz geschaffen werden. Immerhin profitiert die Bundesregierung von Schweizer Know-how. Den Zielfahrplan des Deutschland-Takts entwickelt ein Planungsbüro in Zürich.

99,98%

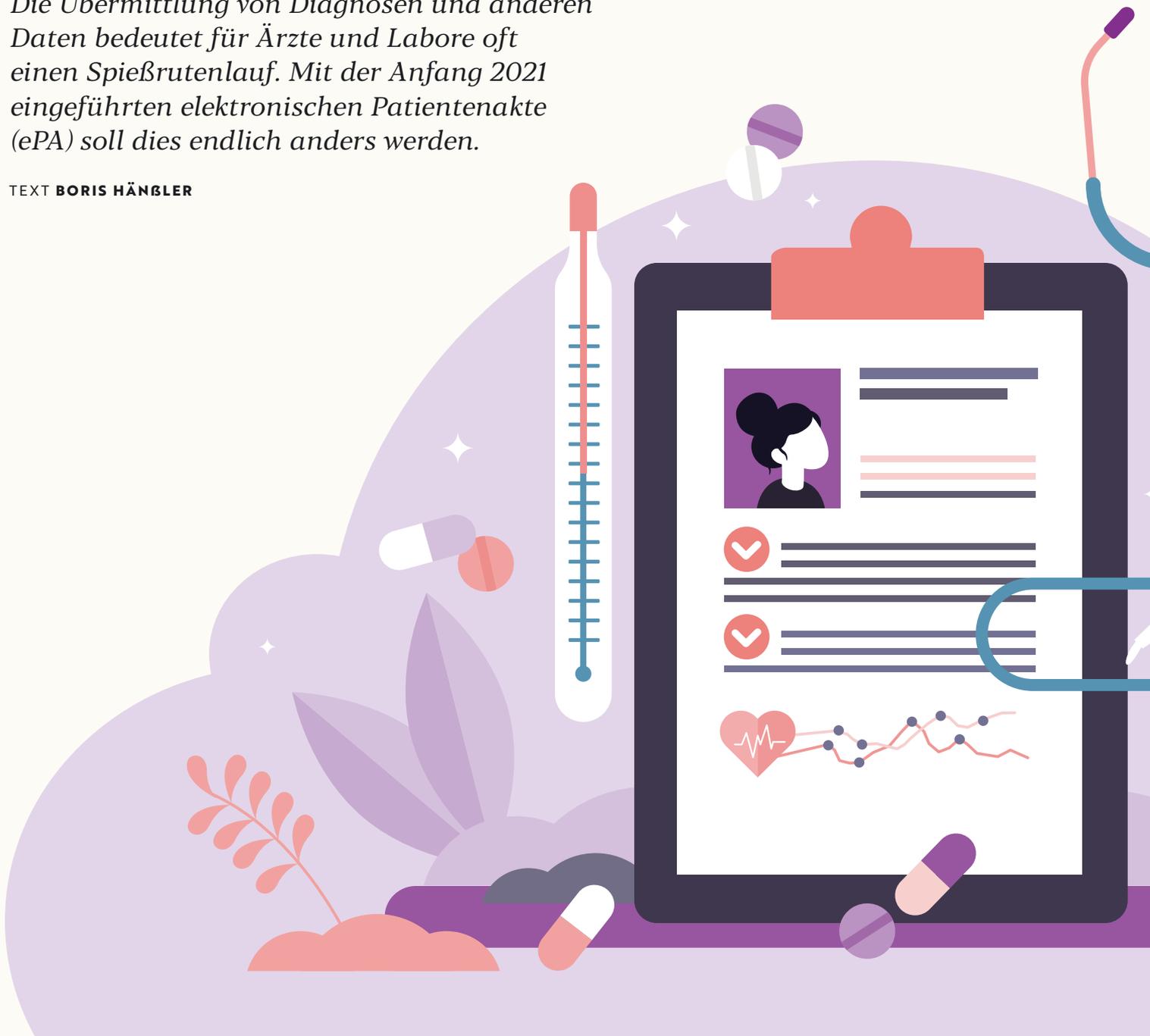
der Bahnstrecken
in der Schweiz
sind elektrifiziert.



MITTEN IM MARATHON

Die Corona-Pandemie zeigt: Die Digitalisierung des Gesundheitssektors steckt in den Kinderschuhen. Die Übermittlung von Diagnosen und anderen Daten bedeutet für Ärzte und Labore oft einen Spießbrutenlauf. Mit der Anfang 2021 eingeführten elektronischen Patientenakte (ePA) soll dies endlich anders werden.

TEXT **BORIS HÄNGLER**



WIE ES IST

Seit Januar 2021 haben gesetzlich Versicherte Anspruch auf die elektronische Patientenakte. In einigen Regionen können Patienten nun bei ausgewählten Ärzten Blutwerte, Röntgenbilder und andere medizinische Informationen in einem digitalen Tresor sammeln und anderen Ärzten zur Verfügung stellen. Diese haben dann Einblicke in die Behandlungshistorie.

Das erspart Recherchen und unnötige Untersuchungen – vorausgesetzt, der Patient macht mit. Denn die ePA ist freiwillig, und beworben wurde die Akte bisher kaum. Ab Mitte 2021 sollen alle gut 70 Millionen Versicherten der gesetzlichen Krankenversicherung sich mit den knapp 200.000 niedergelassenen Ärzten, Therapeuten und Krankenhäusern über

die ePA austauschen können. Spätestens dann werde man die Vorteile zu schätzen wissen – so Bundesgesundheitsminister Jens Spahn.

Das „E-Health-Gesetz“ von 2015 legte den Grundstein für die Akte. Zunächst wurden die Leistungserbringer an die sogenannte Telematik-Infrastruktur (TI) angebunden. Für die Umsetzung ist das Unternehmen Gematik zuständig, und dieses hat seinen Auftrag zum 1. Januar 2021 erfüllt. Die ePA ist eine Anwendung auf dieser Infrastruktur. Sie wird in mehreren Stufen realisiert: Im zweiten Quartal 2021 sollen alle Leistungserbringer vernetzt sein. 2022 sollen Impfausweis, Mutterpass, das Untersuchungsheft für Kinder sowie das Zahnbonusheft digital abrufbar sein. Die ePA wird in Zukunft zudem digitale Überweisungen ermöglichen. Nicht zuletzt können Patienten ab 2023 freiwillig Daten der Forschung zur Verfügung stellen.



Ab Mitte 2021 sollen alle gut 70 Millionen Versicherten der gesetzlichen Krankenversicherung sich mit den knapp

200.000

niedergelassenen Ärzten, Therapeuten und Krankenhäusern über die ePA austauschen können.

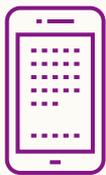
WORAN ES NOCH FEHLT

Während der Entwicklung der ePA mussten zahlreiche Kompromisse zwischen Nutzerfreundlichkeit und Datensicherheit, zwischen dem Drängen der Politik und dem Zögern einzelner Akteure, zwischen Funktionalität und Datenschutz geschlossen werden. Ein Beispiel dafür ist das Anmeldeverfahren zur ePA. Bei einigen Kassen müssen Patienten in Geschäftsstellen vorsprechen, obwohl sich diese mitunter weit vom Wohnort entfernt befinden. Einige Kassen haben auf Video-Identifikationsverfahren umgestellt, was wiederum vom Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik als unsicher kritisiert wird. Allerdings wird dieses Verfahren auch von Banken zur Konto-Eröffnung eingesetzt, da Betrugsfälle selten sind. Solche Uneinigkeiten sorgen für Verunsicherung.

Diese wuchs noch, als im Vorfeld der ePA-Einführung klar wurde, dass in Arztpraxen bei der Implementierung der sogenannten Konnektoren zur Anbindung an die TI einiges schiefgehen kann. Security-Forscher um Christoph Saatjohann von der FH Münster entdeckten in der bisherigen TI 29 ältere Konnektoren, die ohne Authentifizierung erreichbar waren. Die Forscher hätten Zugriff auf die IT-Systeme der Einrichtung bekommen können. Die Gematik leitete Gegenmaßnahmen ein.

Die Sicherheitsexperten bemängeln auch, dass die von der Gematik beworbene Ende-zu-Ende-Verschlüsselung nicht konsequent eingehalten werde, da der Schlüssel zur ePA nicht beim Patienten, sondern auf einem zentralen Server generiert wird. Dies ist sicher, solange ein Betrüger nicht an die ID-Karten der Leistungserbringer gelangt. Martin Tschirsich vom Chaos Computer Club konnte sich jedoch unter anderem einen Praxisausweis zuschicken lassen. Die Gematik hat sich dennoch für diese Lösung entschieden: Wären Patienten für den Schlüssel verantwortlich, würde dessen Verlust zu einem Verlust der Daten führen.

Eine weitere Kritik richtet sich an den Inhalt der ePA. In der ePA liegen die Informationen als Dokumente oder Bilder vor. Die Dokumente werden zwar mit Metadaten versehen, um sie auffindbar zu machen. Allerdings sind >



Es gibt mehr als

40.000

Apps im Bereich Gesundheit
allein im Google Play Store.

die Daten in den Dokumenten nicht automatisch mit maschinellen Lernverfahren auszuwerten. Die Vorteile der Digitalisierung zeigen sich aber vor allem in der Nutzung und Verarbeitung von Daten. So könnten ausgewählte Patientendaten über definierte Schnittstellen anderen IT-Systemen oder Apps zur Verfügung gestellt werden. Es gibt mehr als 40.000 Apps im Bereich Gesundheit allein im Google Play Store, darunter Apps wie Ada, die mit Künstlicher Intelligenz einem Nutzer eine Einschätzung geben, unter

welcher Krankheit er leiden könnte. Solche Apps könnten durch die Anbindung an die ePA besser auf die Situation der Patienten reagieren. Damit der Austausch funktioniert, braucht es jedoch strukturierte Daten, die maschinell verarbeitet werden können, statt Dokumente, die betrachtet werden können. Und selbst wenn es diese Daten in der ePA gäbe, müsste noch geregelt werden, unter welchen Bedingungen der Datenschutz in der EU die Nutzung dieser Daten durch Apps erlaubt.

WAS GETAN WERDEN SOLLTE

Ärzte weisen darauf hin, dass chronisch Erkrankte gerne bereit wären, ihre Daten leichter zur Verfügung zu stellen. Nicht umsonst sagt ein Arzt, dass der Datenschutz für Gesunde gemacht sei – hier müsste der Gesetzgeber mehr Pragmatismus zeigen. Schließlich verhindert die technische Implementierung der Verschlüsselungstechnik sogar, dass der Patient selbst einfach über einen Internetbrowser auf seine Patientendaten zugreifen kann. Wer kein Smartphone besitzt, muss über Umwege seine Daten managen.

Um die grenzüberschreitende ePA-Nutzung zu ermöglichen, wäre eine Standardisierung der Daten sowie der Verschlüsselungstechnik hilfreich – so könnten Daten leichter eingesehen und übersetzt werden. Es gibt bereits Ansätze, diese Probleme zu beheben. So ist die grenzüberschreitende Rezept-Einreichung eingeplant. Zudem erarbeitet die Kassenärztliche Bundesvereinigung Definitionen für „Informationsobjekte“ – das bedeutet, dass die wichtigsten medizinischen Werte künftig in einem Standardformat eingepflegt werden. Die Digitalisierung

von Mutterpass und weiteren Funktionen dürfte die Standardisierung weiter vorantreiben. Auch die Zahlen sind ermutigend: Die Techniker Kasse verzeichnet bereits etwa 30.000 Downloads der ePA-App, die AOK etwa 10.000.

ZVEI-Fachverbandsgeschäftsführer Hans-Peter Bursig ist angesichts der Entwicklungen vorsichtig optimistisch: „So ein Ökosystem entsteht nicht mit der Erstinstallation, sondern Schritt für Schritt. Insofern ist es gut, dass es die ePA gibt – sie ist ein Fortschritt für Deutschland.“ AOK-Sprecher Peter Willenburg sagt: „Das Ganze ist kein Sprint, sondern ein Marathon. Dabei wird es entscheidend auf die Akzeptanz der Ärzte ankommen.“



Die Techniker Kasse verzeichnet
bereits etwa

30.000

Downloads der ePA-App,
die AOK etwa

10.000

Empowering the All Electric Society



Lösungen für eine lebenswerte Welt.

Auf die großen Herausforderungen der Menschheit, den Kampf gegen den Klimawandel und die Sicherung nachhaltiger Entwicklung, gibt es eine Antwort aus technischer Perspektive: die All Electric Society. Sie beschreibt eine Welt, in der regenerativ erzeugte elektrische Energie, kostengünstig und nahezu unbegrenzt, als Hauptenergieform verfügbar ist. Der Schlüssel zur Umsetzung ist die umfassende **Elektrifizierung**, **Vernetzung** und **Automatisierung** aller Sektoren von Wirtschaft und Infrastruktur.

Phoenix Contact befähigt Industrie und Gesellschaft zur forcierten Umsetzung dieser Transformation auf dem Weg in eine nachhaltige Welt.

phoenixcontact.com/aes



Überzeugen statt
verpflichten:
Dr. Peter Schardt,
CTO von Siemens
Healthineers

DOKTOR BYTE

Wie in vielen anderen Branchen steht die Künstliche Intelligenz auch in der Medizintechnik vor dem Durchbruch – oder wird sogar schon eingesetzt. Wird die Medizin deshalb weniger menschlich? Oder werden die Kranken computergestützt viel schneller und nachhaltiger gesund? Dr. Peter Schardt, CTO von Siemens Healthineers, bezieht klar Stellung.

TEXT **MARC-STEFAN ANDRES**
FOTOGRAFIE **RODERICK AICHINGER**

Ein 85-jähriger Mann kommt mit Atemproblemen ins Krankenhaus. Ihm wird Blut abgenommen, die Lunge wird per Computertomografie untersucht. Die Diagnose des Arztes: Der Patient hat eine leichte Lungenentzündung, die mit einem speziellen Antibiotikum behandelt werden kann. Parallel hat eine angedockte Künstliche Intelligenz aber sämtliche Bilder mit Millionen von Aufnahmen aus dem Archiv verglichen. Bei der Auswertung entdeckt der Algorithmus eine leichte Verkalkung am Herzen. Das System schlägt dem behandelnden Arzt vor, auch auf dieses Krankheitsbild zu schauen.

So oder ähnlich könnten in Zukunft Untersuchungen ablaufen, wenn es nach Peter Schardt geht. Und das ist nur der Anfang: Für den CTO von Siemens Healthineers werden innovative Technologien die Medizin in zwei Bereichen entscheidend verändern: „Erstens wird Künstliche Intelligenz dabei helfen, Daten bei allen bildgebenden Verfahren, bei Vitalparametern wie Herzfrequenz, Blutdruck oder Körpertemperatur oder auch bei Blutentnahmen auszuwerten“, sagt der Physiker, der seit seiner Promotion im Siemens-Konzern arbeitet. „Und zweitens wird eine intelligente Robotik die Ärzte dabei unterstützen, die Menschen punktgenauer zu untersuchen und auch zu behandeln.“ Die Technologie wird vor allem dort eingesetzt werden, wo es um wiederholende Tätigkeiten geht, die präzise, reproduzierbar und sicher ausgeführt werden müssen. „Eine der großen Stärken des maschinellen Lernens ist, dass es Millionen Fälle analysieren kann – das kann kein Mensch leisten.“

Der Arzt wird dadurch also überflüssig? Nein, überhaupt nicht, kontert Peter Schardt, ohne ihn wird es niemals gehen. „Er ist die Instanz, die die Künstliche Intelligenz validiert, plausibilisiert ▷



Dr. Peter Schardt bezieht Ärzte in die Entwicklung Künstlicher Intelligenz ein.

und kontrolliert, damit sich zum Beispiel das Lernen der Algorithmen nicht in die falsche Richtung entwickelt“, sagt der Manager. Die Ärzte werden den Patienten auch weiterhin als empathische Vertrauenspersonen zur Seite stehen und die Krankheiten wie auch die möglichen Behandlungsschritte erklären. Und, wie in der breiten Öffentlichkeit durch Covid-19 deutlich wurde, auch für besonders schwierige Entscheidungen zuständig sein: „Bei der Diskussion etwa um die Triage kann und muss der Mensch auf ethischer Grundlage in der Führung bleiben – der Algorithmus kann nur mit Fakten unterstützen.“

Außerdem, und das ist Schardt ebenso wichtig, sind die Ärzte ja genau diejenigen, die die Künstliche Intelligenz erst einmal optimieren müssen. Bei Siemens Healthineers arbeiten weltweit rund 300 Menschen an entsprechenden Projekten, sagt der Manager. „Das sind Datenwissenschaftler, Programmierer und Computerspezialisten, aber eben auch Radiologen und andere Ärzte, die die Daten anreichern und die ärztliche Wirklichkeit als Trainingsgrundlage für den Algorithmus mit einbringen.“

In der Breite wird sich Künstliche Intelligenz erst dann schneller entwickeln können, wenn viele Menschen ihre Gesundheitsdaten für die Forschung öffnen, damit Behandlungsmethoden vorangetrieben werden können, ergänzt Schardt. Beispiele dafür gibt es schon genug, etwa in der Diabetes-Community, aus der viele Erkrankte die Ergebnisse ihrer Blutzuckermessung online teilen. „Das ist aber noch zu wenig, wobei die Angst der Menschen, zu viel preiszugeben, sehr verständlich ist. Wir leben in einer Zeit der Unsicherheit, in der durch so etwas immer wieder ein Kontrollverlust entstehen kann. Das kann eine ablehnende Haltung erzeugen“, sagt Peter Schardt. Eine weitere Herausforderung sieht er auch in den Unterschieden in den drei großen Wirtschaftsräumen. „Um es ganz einfach zu sagen: In China zählt die Privatsphäre des Einzelnen weniger, wenn die Gesellschaft profitieren kann – aber das kann auch zu Missbrauch führen.“ Die US-Amerikaner hingegen gäben ihre Daten gerne freiwillig her – und die Europäer würden ihre Datensicherheit sehr hoch hängen. „Deswegen brauchen wir eine öffentliche Debatte zu dem Thema. Wir müssen viel mehr erklären, Zusammenhänge herstellen und natürlich die Daten sicher und nicht manipulierbar erheben und analysieren.“

„Wenn wir es hinbekommen, dass die Patienten einen transparenten Überblick erhalten und zum Beispiel einzelne Blutwerte oder CT-Bilder anonymisiert an die Forschung weitergeben könnten, wäre ein großer Schritt getan.“

Ein Weg dorthin könnte die in Deutschland Anfang 2021 eingeführte elektronische Patientenakte sein. „Wenn wir es hinbekommen, dass die Patienten einen transparenten Überblick erhalten und zum Beispiel einzelne Blutwerte oder CT-Bilder anonymisiert an die Forschung weitergeben könnten, wäre ein großer Schritt getan.“ Dann könne die Künstliche Intelligenz dabei helfen, bessere Gesundheitsleistungen auch für eine weltweit steigende Gesamtbevölkerung bieten zu können. „Das gilt erst recht in den Industrieländern, in denen die Menschen stetig älter und damit auch öfter krank werden“, sagt Schardt. „Hinzu kommt, dass es zum Beispiel in Deutschland immer weniger Nachwuchskräfte in Medizin und Pflege gibt. Deswegen ist es unbedingt nötig, die innovative Medizintechnik weiterzubringen.“



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

EINSATZ + OUTPUT

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

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

People for Process Automation

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

Endress+Hauser 

STAATSSACHE GESUNDHEIT



DÄNEMARK

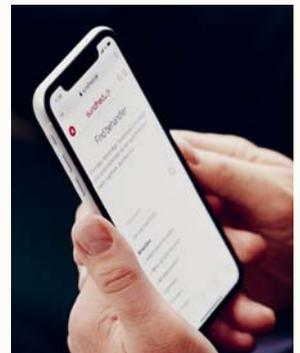
Überall auf der Welt arbeiten Regierungen, Krankenversicherungen und Leistungsträger daran, das Gesundheitswesen zu digitalisieren. Welche Rolle der Staat dabei selbst spielt, unterscheidet sich von Land zu Land erheblich. Drei Beispiele aus drei Kontinenten.

TEXT **BORIS HÄNGLER**

DÄNEMARK: BÜRGER VON ANFANG AN IM BOOT

In Dänemark haben Bürger und Angehörige der Gesundheitsberufe über das Portal sundhed.dk einen einfachen Zugang zu Gesundheitsdaten, Rezepten, Laborantworten und Impfunterlagen.

Das kleine Land mit weniger als sechs Millionen Einwohnern betreibt das größte elektronische Patientenportal in der Europäischen Union. Es verzeichnet monatlich fast 1,8 Millionen Nutzer. Partizipation wird großgeschrieben: Vor der Entwicklung gab es Umfragen, um Bürgerwünsche zu berücksichtigen. Zum Start folgte eine nationale Werbekampagne. Heute gilt die Seite als vertrauenswürdigste Quelle für Gesundheitsinformationen. Für Fachkräfte bietet sie zudem Zugang zu medizinischen Handbüchern, wissenschaftlichen Artikeln, Behandlungsrichtlinien, aktuellen Wartezeiten im Krankenhaus, den dort angebotenen Behandlungen und Labortestergebnissen der Patienten. Das Portal dient zudem zwischen den Leistungsträgern als Kommunikationsplattform für Überweisungen, Entlassungsbriefe und Verordnungen.





TAIWAN



USA

TAIWAN: ARZNEI AUS DER CLOUD

Taiwan führte 2013 mit der PharmaCloud ein cloudbasiertes, patientenzentriertes Arzneimittelinformationssystem ein. Es nutzt eine Datenbank, die von einer der staatlichen Krankenversicherungen zuvor erstellt wurde, um Ärzten und Apothekern den Zugriff auf die Medikamentenhistorie eines Patienten aus den letzten drei Monaten zu ermöglichen. PharmaCloud gibt klinische Empfehlungen und Informationen zur sicheren und ökonomischen Anwendung von Arzneimitteln. 2014 folgte „My Health Bank“, eine weitere Cloudlösung, die auf Anfrage Gesundheits- und Krankenakten der letzten drei Jahre für jeden Versicherten bereitstellt. Im Jahr 2015 entstand das MediCloud-System, das Patientendaten aus dem PharmaCloud-System und aus elf weiteren Aufzeichnungssystemen einbezieht. Die Daten umfassen Rezepte, Untersuchungs- und Testergebnisse, Operationen, Zahnbehandlungen und Kieferchirurgie, Allergien und Krankenhausentlassungsberichte. Allerdings mangelt es an Investitionen in die lokale Infrastruktur, weshalb insbesondere Kliniken der Austausch der internen Patientenakten erschwert wird.



USA: ALLES PRIVATSACHE?

In den USA überlässt die Regierung den Umgang mit elektronischen Gesundheitsdaten weitgehend dem stark privatwirtschaftlich organisierten Gesundheitswesen. Der „21st Century Cures Act“ von 2016 verlangt jedoch, dass alle Dienstleister den Patienten auf Wunsch elektronische Kopien von Patientenakten in maschinenlesbarer Form zur Verfügung stellen. 2017 hatten etwa 96 Prozent der nicht-bundesstaatlichen Krankenhäuser und 86 Prozent der niedergelassenen Ärzte ein zertifiziertes elektronisches Patientendatensystem eingeführt. In Fragen des Datenschutzes sind die USA weniger strikt als die EU. Die Nutzungsrechte der Patientendaten liegen bei demjenigen, der sie erstellt, wobei Patienten ein Einsichtsrecht genießen. In den Datenschutzregelungen geht es stets darum, sicherzustellen, dass die Gesundheitsinformationen angemessen geschützt sind, aber gleichzeitig zur Förderung einer qualitativ hochwertigen Gesundheitsversorgung zur Verfügung stehen – das bedeutet, Dienstleister können die Daten teilen oder verkaufen, sofern sie keine Rückschlüsse auf die Identität des Patienten zulassen. Allerdings fehlt es in den USA an einer einheitlichen zentralen Akte, sodass Patienten selbst dafür verantwortlich sind, ihre Daten sicher zu speichern.



Einen Schritt weiter:

CYNERACT

Das Start-up Cyneract hat einen Handschuh entwickelt, der Sensorik mit virtuellen Welten verbindet und in der Rehabilitation von Unfall- oder Schlaganfallopfern eingesetzt werden kann.

TEXT MARC-STEFAN ANDRES

Gerade einmal 15 Jahre alt war Gernot Sümmermann, als er 2014 an dem Wettbewerb „Jugend forscht“ teilnahm. „Wir wollten zunächst nur einen Handschuh bauen, den man zusammen mit einer VR-Brille nutzen kann“, erzählt der heutige Jungunternehmer. „Er sollte virtuelle Berührungen per Vibration in die echte Welt zurückgeben, indem wir Sensoren, Elektromotoren und unsere eigene Software kombinieren.“ Das Projekt funktionierte gut, die Gruppe forschte weiter.

Als ein Freund dann – nach einem Schlaganfall – motorische Einschränkungen erlitt, erkannten die Nachwuchswissenschaftler, dass sich ihr Produkt hervorragend in der Medizintechnik einsetzen lassen könnte, um die Rehabilitation von Menschen mit motorischen Störungen zu verbessern. Aus der Idee entstand ein Unternehmen: Cyneract, das Gernot Sümmermann gemeinsam mit dem Informatikstudenten Manuel Wessely führt. Die beiden lernten sich zu Beginn des Studiums an der RWTH Aachen kennen, weil sie im gleichen Haus wohnten. „Mit unserem Handschuh können Patienten wieder neuronale Verbindungen zu ihren Muskeln aufbauen“, sagt Wessely. „Außerdem macht Gamification die Rehabilitation spannender und damit auch effizienter.“

Das junge Unternehmen baute die Technologie aus und stellte sie auf verschiedenen Messen wie der Rehacare oder der Medica vor. „Das hat uns noch einmal einen Schub gegeben, weil wir den großen Nutzen für die Patienten und das Interesse der Fachleute gespürt haben“, sagt Wessely. Im Jahr 2020 dann wurde der Handschuh als Medizinprodukt zertifiziert und in einer Kleinserie von 50 Stück produziert. Langweilig wird es den beiden aber auch jetzt nicht werden. Cyneract will sich weiteren Körperteilen wie den Armen oder Beinen widmen. „Das Feld ist sehr groß“, sagt Sümmermann, „und wir können wohl noch gar nicht absehen, wie groß der Bedarf für unsere Produkte sein kann.“

Quick-Check Klimaneutralitäts-Performance

Führungsinstrument zur Feststellung des
Klimaneutralitätsstatus Ihres Unternehmens

Jetzt informieren unter
www.zvei-services.de/klima-quick-check

In Zusammenarbeit mit

Banhardt Consult
Environment & Safety
Strategy, Management Coaching

dokéo
[Reputation, Image]

unterstützt von

ZVEI:
Die Elektroindustrie





Gemeinsam Ziele erreichen

Gerade in schwierigen Covid-19-Zeiten steht Teamarbeit an erster Stelle. Digitale Technologien und weltweiter Teamspirit helfen uns dabei, mit unseren Kunden und Partnern erfolgreiche Lösungen zu finden: für unser Leben, unsere Arbeit und unser Miteinander in der Welt.

[siemens.de](https://www.siemens.de)

SIEMENS