

Auf Kurs? Klimaschutz durch Innovation



+ Cybersicherheit in
der Medizintechnik

ZVEI-Jahreskongress 2020

#InnovationSchütztKlima

Maritim Hotel Berlin · 27. und 28. Mai 2020



Folgende Partner sind bereits dabei:



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

Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie

Der Schlüssel zu besserem Klimaschutz heißt für uns Innovation.



Liebe Leserin,
lieber Leser,

die Welt besser zu machen als je zuvor, das bedeutete für meine Generation vor allem: dauerhafter Frieden in der Mitte Europas. Was heute selbstverständlich klingt, war noch vor vierzig Jahren so ungewiss wie der Fall des Eisernen Vorhangs und die Wiedervereinigung Deutschlands – in gar nicht so wenigen Ohren klang das damals sogar utopisch. Dieser Tage gehen junge Menschen auf die Straße und fordern berechtigt Lösungen gegen den Klimawandel. Manche halten das auch heute für Utopie. An dieser Stelle sage ich es mit der gleichen Deutlichkeit wie unsere Kanzlerin: Es gibt so massive Evidenzen, dass ein Handeln unausweichlich ist!

Allein, was ist der richtige Weg? Verbote und Verzicht? Was für den Einzelnen ein Lösungsweg sein mag, wird in der Gesellschaft vermutlich keine breite Akzeptanz finden und die undemokratischen Kräfte an den Rändern des politischen Spektrums weiter stärken. Und für die wachsende und in großen Teilen nach bescheidenem Wohlstand strebende Bevölkerung in Entwicklungs- und Schwellenländern ist Verzicht ohnehin keine Option.

In der politischen Debatte oft übersehen wird die Tatsache, dass Ressourcenknappheit die Urtriebfeder für Innovationen ist und schon immer war. Da die Ressource „CO₂-Budget“ absehbar aufgebraucht ist, müssen uns in einem freiheitlichen System andere Wege als die Nutzung fossiler Energien einfallen, um das Klima zu schützen und gleichzeitig unseren Wohlstand zu erhalten. Der Schlüssel dafür heißt technische Innovation.

Dieser Gedanke trägt nicht nur die Ihnen vorliegende Ausgabe von AMPERE, sondern wird uns bei der vom ZVEI in die Öffentlichkeit getragenen Kampagne #InnovationSchütztKlima sowie beim ZVEI-Jahreskongress im Mai 2020 begleiten.

Ihr

DR. KLAUS MITTELBACH
Vorsitzender der ZVEI-Geschäftsführung



KLIMASCHUTZ DURCH INNOVATION

Die Umwelt- und Klimapolitik ist ins Zentrum einer großen gesellschaftlichen Debatte gerückt. Wie können technische Innovationen im Kampf gegen den Klimawandel helfen?

Editorial 3

MEIN ERSTES MAL ETWAS BEWIRKEN

Wie Dr. Gunther Kegel, Vorsitzender des Vorstands von Pepperl+Fuchs, seine Liebe zur Technik entdeckte 46

46



AUFTAKT

STURM UND DRANG

Im AMPERE-Workshop entwickeln junge Menschen Ideen für mehr Klimaschutz 6

STATUS QUO ENERGIEWIRTSCHAFT

ZIELE, ABER KEIN ZIELBILD

Um den Anteil an Erneuerbaren Energien zu steigern, muss die Strominfrastruktur modernisiert werden 10

CHEFSACHE

„RAUS AUS DER SPIELECKE“

Dr. Jonas Danzeisen, Gründer des Softwareunternehmens Venios, kämpft für intelligente Netze 12

STATUS QUO VERKEHR

MIT HALBER KRAFT

Vor allem im privaten Bereich besteht Nachholbedarf bei der Ladeinfrastruktur 16

LÄNDERREPORT

MISSION E-MOBILITÄT

Norwegen setzt voll auf den Elektroantrieb – doch ist das Land noch auf Kurs? 20



STATUS QUO INDUSTRIE

WENIGER GEHT IMMER

Trotz aller Erfolge hat die Industrie ihre Effizienzpotenziale noch nicht ausgeschöpft 26

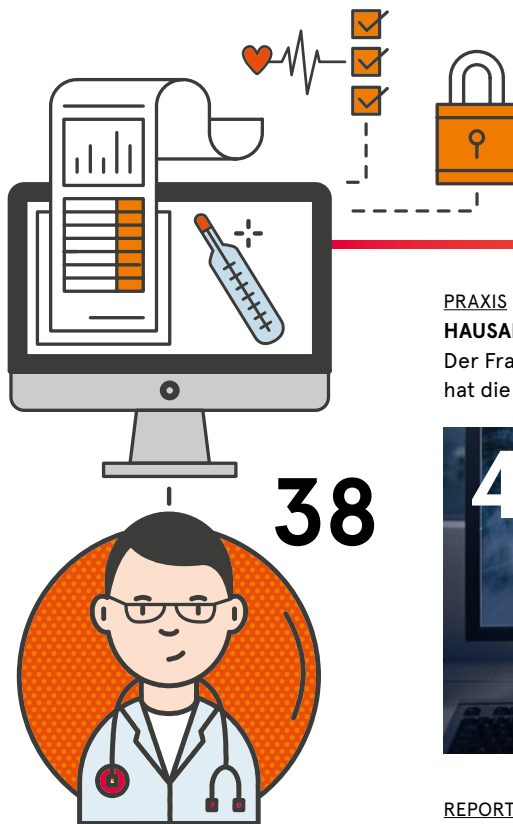


Download & Bestellung
 Sie können die Ausgabe von AMPERE über den QR-Code downloaden oder unter zsg@zvei-services.de bestellen. QR-Code-Reader im App Store herunterladen und Code mit Ihrem Smartphone scannen.
 ISSN-Nummer 2196-2561
 Postvertriebskennzeichen 84617

Titelseite: shutterstock.com/felke baarsen, shutterstock.com/layo Filimonov, Pexels.com/Engin Akyurt, Grafik: shutterstock.com/Motorama, Barbara Geising
 Die Nachweise der im Inhaltsverzeichnis verwendeten Bildmotive sind in den entsprechenden Artikeln vermerkt.



CYBERSICHERHEIT IN DER MEDIZINTECHNIK



Die Digitalisierung im Gesundheitswesen verspricht bestmögliche Behandlung und mehr Effizienz. Doch wer bietet Schutz vor Cyberangriffen und Datenmissbrauch?

PRAXIS

FREI GEMACHT

Wie der Weltkonzern Bosch schon ab 2020 klimaneutral werden will 28

STATUS QUO GEBÄUDE

OHNE SCHORNSTEIN

Bei der Energiewende spielen Gebäude eine zentrale Rolle 32

STANDPUNKTE

„WIR HABEN EIN UMSETZUNGSPROBLEM“

Chris Kühn, bau- und wohnungspolitischer Sprecher der Grünen im Bundestag, über nachhaltiges Bauen und dessen Finanzierbarkeit 34

PRAXIS

HAUSARZT 4.0

Der Frankfurter Arzt Dr. Zlatko Prister hat die digitale Praxis längst umgesetzt 38



REPORT

DIE GEFAHR WÄCHST

Wie schützen sich Kliniken und die Hersteller von Medizintechnik vor Cyberangriffen? 40

HEISSES EISEN

VON RISIKEN UND CHANCEN

Peter Schardt, CTO von Siemens Healthineers, setzt auf die ganzheitliche Absicherung medizintechnischer Systeme 44



Impressum

CHEFREDAKTEUR
Thorsten Meier

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

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

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

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

Inhalt: Redaktionsbüro delta eta
Paschek & Winterhagen GbR

Art-Direktion: Barbara Geising

Korrekturat: exact! Sprachenservice und Informationsmanagement GmbH

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

DRUCK
SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG

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

Stand: 11/2019



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.

Sturm und Drang

Miteinander statt übereinander reden. Aus dieser Haltung heraus lud AMPERE sieben engagierte Schüler und Studenten zu einem Workshop ein. Gemeinsam entwickelten sie recht konkrete Vorschläge für Klimaschutzmaßnahmen in den Sektoren Energie, Verkehr, Industrie und Gebäude.

Text: Johannes Winterhagen



Konzentriertes Arbeiten stand im Vordergrund: Klimaschutz-Workshop mit jungen Menschen beim ZVEI in Frankfurt.

Klimaschutz ist eine komplizierte Sache. Alles hängt mit allem zusammen, die Auswirkungen des Treibhauseffektes auf die Biosphäre genauso wie die Energiebereitstellung und -nutzung in verschiedenen Sektoren. Sind sich die Schüler und Studenten, die freitags auf den Straßen vieler Großstädte demonstrieren, dieser Komplexität bewusst? Sind Sie nur „anti“ oder haben sie konkrete Vorschläge, wie wir unser Leben und unsere Gesellschaft gestalten sollten? Statt zu spekulieren, lud AMPERE Anfang September sieben junge Menschen im Alter von 13 bis 22 Jahren zu einem Workshop ein. Eine offizielle Vertreterin von

Lotta und Frederic denken darüber nach, wie CO₂ aus den Lieferketten transparent gemacht werden kann.



Alena (links) und Raquel präsentieren ihre Ergebnisse zum Gebäudesektor.



So arbeiten auch Manager: Nina schreibt Kärtchen für die Präsentation.



Jan meint: Die Energiewende kann nur gelingen, wenn sie in der Bevölkerung akzeptiert wird.



Anna-Rebeka Raiß (Mitte), Expertin des ZVEI, coacht Nina und Johannes.

Fridays for Future, zwei Vertreter der Grünen Jugend in Frankfurt sowie drei Schülerinnen und ein Jurastudent im dritten Semester sitzen an einem Montagnachmittag in einem nüchternen Besprechungsraum des ZVEI. Ihre Aufgabe: Konkrete Ideen zu entwickeln, wie in den Sektoren Energie, Gebäude, Industrie und Verkehr die Treibhausgasemissionen vermindert werden können. In kleinen Arbeitsgruppen entwickelt, werden die Ideen anschließend im Plenum besprochen. Als Expertin des ZVEI sitzt Anna-Rebeka Raiß, Managerin Energie- und Klimapolitik, am Tisch. Zu Beginn führt sie in die Betrachtung der Treibhausgasemissionen nach Sektoren ein und gibt dem Nachwuchs konkrete Zahlen an die Hand. Nach zweieinhalb Stunden intensiver Diskussion zeigt Raiß sich beeindruckt: „Wenn Jugendliche und junge Erwachsene so engagiert und differenziert argumentieren, ist mir um unsere Zukunft nicht bange.“ ▷



Von der Energiewende sollte die Bevölkerung VOR ORT profitieren

JAN DRUCKTENHENGST

SEKTOR ENERGIE

AKZEPTANZ VOR ORT ERHÖHEN

Jan Drucktenhengst (22), Beisitzer im Vorstand der Grünen Jugend in Frankfurt, ist davon überzeugt, dass die Akzeptanz für den Ausbau Erneuerbarer Energien in der Bevölkerung der Schlüssel für das Gelingen der Energiewende ist. „Dafür ist es notwendig, die Bevölkerung vor Ort an den Gewinnen aus der Energieerzeugung zu beteiligen.“ Der Student fordert die Politik zudem auf, Innovationen in den Bereichen Energiespeicherung und Kopplung von Strom- und Wärmeerzeugung zu fördern. Da alle alternativen Formen der Stromerzeugung auch ökologische Auswirkungen haben, plädiert er dafür, Energieeffizienz in allen Sektoren zu fördern. In der anschließenden Diskussion darüber, wie die Akzeptanz gesteigert werden kann, entwickelt die Gruppe so einige Ideen. Sie reichen von konkreten politischen Maßnahmen – wie dem Verzicht auf Ausschreibungsverfahren, die große Investoren begünstigen – bis zur Förderung von Innovationen wie Photovoltaikanlagen in Fassaden und Fenstern. „Das wäre cool“, sagt eine Teilnehmerin spontan. Einig ist sich die Gruppe darüber, dass Energie möglichst dezentral erzeugt werden sollte, um den in der Bevölkerung umstrittenen Netzausbau so gering wie möglich zu halten.

SEKTOR VERKEHR

FAHRRADWEGE UND ÖPNV AUSBAUEN

Das Elektroauto ist für die Schülerin Nina Hampel (13) und Johannes Lauterwald (22), Sprecher der Grünen Jugend in Frankfurt, kein Allheilmittel. Aus den Innenstädten sollte das Auto ganz verbannt und durch intelligente Verkehrskonzepte ersetzt werden. Ähnlich strikt sind die beiden beim Fliegen: Inlandsflüge sollten verboten, dafür aber das Hochgeschwindigkeitsbahnnetz ausgebaut werden. Im Alltag bewegen sich alle Workshop-Teilnehmer mit dem ÖPNV und dem Fahrrad durch die Stadt, daher sind sie sich rasch einig, was zu tun ist: Busse und Bahnen sollen billiger und sauberer, die Fahrradwege ausgebaut werden. Eine Schülerin berichtet davon, dass sie das Fahren auf einer Hauptstraße ohne Fahrradweg – davon gibt es in Frankfurt noch immer einige – psychisch belastet. Ridesharing und anderen Mobilitätsangeboten gegenüber sind die jungen Menschen aufgeschlossen, E-Scooter hält hingegen keiner für eine Idee, die die Umwelt entlastet. Die Abhängigkeit der deutschen Wirtschaft vom Automobil ist den meisten Teilnehmern bewusst. Doch Lauterwald sagt: „Wenn wir jetzt nicht umsteuern, dann verlieren wir unseren Wohlstand.“



Wir brauchen in den Städten einen besseren ÖPNV und mehr Platz für Fahrradwege.

NINA HAMPEL



Als Verbraucher will ich auf dem Etikett erkennen, wie viel CO₂ bei der Produktion entstanden ist.

FREDERIC SCHILLING

SEKTOR INDUSTRIE

KLIMASIEGEL EINFÜHREN

Für die Schülerin Lotta Hampel (15) steht im Industriesektor ein Thema ganz oben, das bislang nur in wenigen Unternehmen betrachtet wird: die Lieferketten. „Wenn ein großer Autokonzern nur noch Teile kauft, die von den Lieferanten CO₂-neutral hergestellt werden, dann steigt die Bereitschaft der Unternehmen, klimafreundlich zu produzieren.“ Dafür brauche es allerdings eine Transparenzinitiative, damit Konsumenten erkennen können, wie viel CO₂ in einem produzierten Auto steckt. Jurastudent Frederic Schilling (21) sekundiert: Es gäbe beispielsweise Verfahren, mit denen in der Stahlherstellung auf Kohle verzichtet werden könne, die seien aber noch sehr teuer. „Ein Klimasiegel wäre auf jeden Fall neben dem Emissionshandel ein Weg, den Druck zu erhöhen, solche Verfahren einzusetzen.“ In der Gruppe herrscht die Meinung, dass ein solches Siegel sogar eine gute Werbung für Unternehmen sein könnte. Allerdings gibt es auch kritische Stimmen: Wer soll das Siegel für eine in China produzierte Jeans kontrollieren? Und wäre es nicht besser, auf die neu produzierte Jeans zu verzichten und stattdessen im Second-Hand-Laden einzukaufen?

SEKTOR GEBÄUDE

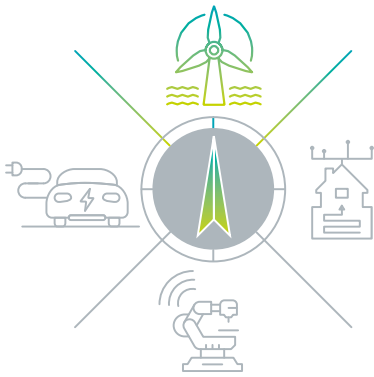
ENERGIE- UND FLÄCHENVERBRAUCH SENKEN

Das Gebäude der Zukunft ist für die 16-jährigen Schülerinnen Alena Parra Mora und Raquel Zens auf jeden Fall ein Passivhaus. „Gut wäre es, wenn das Gebäude mehr Energie erzeugt, als es verbraucht“, sagt Mora, die in Frankfurt die Fridays-for-Future-Aktionen mitorganisiert. Außerdem wünscht sie sich begrünte Dächer und Fassaden. „Das sieht nicht nur schön aus, sondern bietet auch Lebensraum für Insekten und andere Tiere.“ Zuhause Gemüse selbst anzubauen, spart CO₂-Emissionen, die ansonsten durch den Transport entstünden. In der Gruppe befürworten alle die Vorschläge der Schülerinnen – doch es herrscht auch Nüchternheit, was die flächendeckende Durchsetzung betrifft. Den jungen Menschen ist klar, dass die meisten Gebäude von privaten Investoren errichtet werden, es also entweder finanzielle Anreize oder neue Vorschriften braucht. „So ist das nun einmal im Kapitalismus“, sagt ein Teilnehmer. Der Staat solle auf jeden Fall in den eigenen Gebäuden, den Schulen etwa, mit gutem Beispiel vorangehen. Insgesamt gelte es, weniger zu bauen, denn „auch Bauen verursacht Emissionen“. Neue Wohnungen könnten zum Beispiel auch auf den Dächern von Supermärkten entstehen.



Wir brauchen strengere Vorschriften für den Energieverbrauch von Neubauten.

ALENA PARRA MORA



Ziele, aber kein Zielbild

Mit dem Klimaschutzprogramm 2030 will die Bundesregierung den Anteil der Erneuerbaren Energien am Stromverbrauch auf 65 Prozent steigern. Damit müsste eigentlich eine Modernisierung der Strominfrastruktur einhergehen.

Text: Johannes Winterhagen



Um den ökologischen Fußabdruck zu verringern, fordert Jan Drucktenhengst (22) dazu auf, die Energieeffizienz in allen Sektoren zu fördern.

Der Juni 2011 war trocken und rund ein Grad wärmer als das langjährige Mittel. Als die Abgeordneten des Bundestages über die Energiewende entschieden, stand allerdings nicht der Klimaschutz, sondern der Ausstieg aus der Kernkraft im Mittelpunkt. Es war trotzdem ein großes Paket, das die Regierung geschnürt hatte, Maßnahmen zum Ausbau der Erneuerbaren Energien und der Netze sowie zur Effizienzsteigerung inklusive. Acht Jahre später oder – wie der Bundesrechnungshof zählt – nach Investitionen von mindestens 160 Milliarden Euro verfehlt Deutschland das Ziel, die Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2020 um 40 Prozent zu verringern. Am 20. September 2019 sitzt die Kanzlerin vor der Bundespressekonferenz, um das Klimaschutzprogramm 2030 zu erläutern. Angela Merkel beginnt mit einer persönlichen Erklärung: „Ich verstehe diejenigen, die sagen: Warum soll ich euch denn glauben, dass ihr das das nächste Mal schafft?“

Anlass zur Hoffnung besteht. Ein wesentlicher Unterschied zwischen den Beschlüssen aus dem Jahr 2011 und dem Jahr 2019 – letztere haben noch keine Gesetzeskraft – liegt in der Betrachtungsgrenze. Während sich das für 2020 geltende Ziel auf den gesamten CO₂-Ausstoß Deutschlands bezog, schreibt das neue Klimaschutzprogramm sektorspezifische Einsparungen vor – und zwar in absoluten Mengen. Der Energiesektor, in dem vor allem die Emissionen aus der Stromerzeugung zusammengefasst werden, galt bislang bereits als Musterknabe. In der Stromerzeugung sanken die Gesamtemissionen laut Umweltbundesamt von 366 Millionen Tonnen CO₂ im Jahr 1990 auf 273 Millionen Tonnen im vergangenen Jahr, das entspricht einem Minus von rund 25 Prozent. Auf die

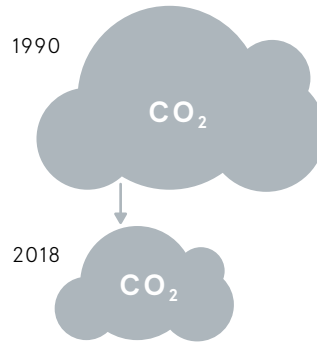
einzelne Kilowattstunde bezogen, sieht die Bilanz noch imposanter aus. Verursachte eine Kilowattstunde Strom im Jahr 1990 noch durchschnittlich 764 Gramm CO₂, sank der Wert bis 2018 auf 474 Gramm, also um rund 38 Prozent. Dass die Werte so weit auseinanderklaffen, ist auf den deutlich erhöhten Stromverbrauch zurückzuführen, er stieg im gleichen Zeitraum um rund ein Fünftel. Genau hier liegt eine Gefahr für den Klimaschutz: Wird in anderen Sektoren auf effizientere elektrische Technologien umgestellt, etwa auf Elektroautos, dann steigt der Strombedarf weiter an. Würde dieser nicht von einem entsprechenden Ausbau der Infrastrukturen für Grünstrom begleitet, wäre nichts gewonnen. Dem baut das Klimaschutzprogramm vor, indem die gesamten Treibhausgasemissionen des Energiesektors auf einen Maximalwert von 183 Millionen Tonnen im Jahr 2030 gedeckelt werden.

Für den Energiesektor lautet die wichtigste Maßnahme denn auch: 65 Prozent Anteil der Erneuerbaren Energien am Stromverbrauch. Ein ehrgeiziges Ziel angesichts der Tatsache, dass der Ausbau derzeit eher stockend vorangeht und bis Ende 2026 bis zu 14.000 bestehende Windkraftanlagen ihre nominale Lebensdauer erreicht haben. Der wichtigste Grund dafür, dass immer weniger neue Windkraftanlagen ans Netz gehen, ist die an vielen potenziellen Standorten fehlende Akzeptanz. Die will die Bundesregierung durch einen komplizierten Mechanismus nun sicherstellen. Grundsätzlich müssen neue oder erneuerte Anlagen einen Kilometer Mindestabstand von Wohngebieten einhalten. Allerdings kann jede Kommune für sich ein „Opt-out-Recht“ wahrnehmen, erhält dafür über die Grundsteuer aber auch zusätzliche Einnahmen. Paral-



„Die vorhandene Infrastruktur wird die Systemintegration eines verschärften Zubaus an Erneuerbaren Energien nicht leisten können.“

ANKE HÜNEBURG,
BEREICHSLEITERIN ENERGIE DES ZVEI



Verursachte die Produktion einer Kilowattstunde Strom im Jahr 1990 noch durchschnittlich 764 Gramm CO₂, sank der Wert bis 2018 auf 474 Gramm, also um rund

38%

lel wird das Ausbauziel für die Windenergie auf See auf 20 Gigawatt im Jahr 2030 angehoben, dafür die installierte Kapazität von Kohlekraftwerken im gleichen Zeitraum auf 17 Gigawatt beschränkt. Wer Solarstrom installieren will, muss um seine Förderung nicht mehr fürchten, weil es keinen Maximalwert mehr gibt.

Um den zunehmend fluktuierend erzeugten Strom im Industrieland Deutschland nutzen zu können, braucht es mehr Speicherkapazität und eine intelligent gemanagte Netzinfrastruktur auf allen Spannungsebenen – dazu gibt es zahlreiche Expertenstudien. Während das Klimaschutzprogramm für die Speicher einen wesentlichen Fortschritt vorsieht – sie sollen von Umlagen befreit werden –, spielen die Netze in dem Papier keine Rolle. Dabei wären, neben dem unbestrittenen notwendigen Netzausbau, Investitionen in intelligente und moderne Verteilnetze eine dringende Aufgabe. „Die vorhandene, teilweise überalterte Infrastruktur wird die Systemintegration eines verschärften Zubaus an Erneuerbaren nicht leisten können“, erläutert Anke Hüneburg, Bereichsleiterin Energie des ZVEI. Mit der Sektorkopplung steigt die Bedeutung sicherer und zuverlässiger Netze weiter an. Deshalb, und insbesondere auch aus industriepolitischer Sicht, sind Investitionen und Innovationen im Bereich der Netze elementar. Wenn hierzulande zu wenig in den Erhalt und die Modernisierung der Netze investiert wird, dann führt das auf der Anbieterseite zur Verlagerung der Produktion in attraktivere Märkte – oder der Aufgabe des Geschäfts in Deutschland. „In Anbetracht der bevorstehenden Herausforderungen wäre das eine fatale Situation“, so Hüneburg.

Abhilfe könnte ein Infrastrukturprogramm Strom schaffen, dass Anreize zur Modernisierung der Netze bis hin zum Endverbraucher, also einschließlich des Smart Meters, schafft. „Dafür mangelt es allerdings an einem Zielbild für das Jahr 2050“, sagt Hüneburg. „Denn es gibt nicht die eine Maßnahme, mit der wir ein dezentrales, digitales, auf regenerativen Quellen basierendes Energiesystem errichten können.“ Bislang ist nicht zu erkennen, dass die Politik nach dem großen Kraftakt, den die Einigung auf das neue Klimaschutzprogramm bedeutet hat, ein solches über einzelne Legislaturperioden hinausreichendes Zielbild entwickelt. Immerhin: Das Klimakabinett wird als dauerhafte Institution künftig die Aufgabe haben, die Ziele der einzelnen Sektoren jährlich zu überwachen und bei Abweichungen Gegenmaßnahmen vorzuschlagen. Deutschland ähnelt damit einem Unternehmen, das in Sachen Klimaschutz anhand von Kennzahlen geführt wird. Irgendwann könnte auffallen, dass Ziele leichter erreicht werden, wenn sie auf eine konkrete Vision hinführen. □

„Raus aus der Spielecke“

Die Energiewende mit dezentraler Stromerzeugung führt zu völlig neuen Anforderungen an die Netze. Doch der Fortschritt ist eine Schnecke. Die Gründe kennt Unternehmensgründer Dr. Jonas Danzeisen aus eigener Erfahrung zur Genüge – und kämpft dennoch für intelligentere Lösungen.

Text: **Johannes Winterhagen** | Fotografie: **Markus Hintzen**



Das Frankfurter Westend ist geprägt von Jugendstilaltbauten, in denen Anwälte, Kardiologen und Steuerberater residieren. Ein Softwareunternehmen, das den Betrieb von Stromnetzen flexibler gestalten will, vermutet hier niemand. Venios-Gründer Dr. Jonas Danzeisen, Physiker und promovierter Ingenieur, hat den Standort vor allem wegen der günstigen Verkehrslage gewählt. Dass er ständig auf Reisen ist, sieht man am Kleiderständer im Büro: Hier warten Anzüge und Hemden auf ihren nächsten Einsatz.

Wenn Sie heute Schüler wären: Würden Sie bei Fridays for Future mitmachen?

Ja, mit großer Sicherheit. Wahrscheinlich wäre ich sogar schnell in einer organisierenden Rolle gelandet. Mit den Jahren verändert sich die Sichtweise jedoch. Der Ausstieg aus jeglicher Nutzung fossiler Energie von jetzt auf gleich, das ist problematisch. Ein Energiesystem ist ein komplexes Gebilde. Da kann man nicht einfach den Schalter umlegen. Um den Ausstieg technisch und wirtschaftlich so zu meistern, dass wir weiterhin jederzeit Strom haben, müssen wir in die Netze investieren.

„Wir brauchen mehr Transparenz in den Stromnetzen. Die Verteilnetze werden bislang im Blindflug betrieben. Das war früher auch völlig ausreichend. Jetzt nutzen wir diese Infrastruktur aber anders als ursprünglich geplant.“

JONAS DANZEISEN

Als Mitte 2011 in Deutschland die Energiewende beschlossen wurde, warnten viele davor, dass die Lichter ausgehen. Heute haben die Erneuerbaren Energien einen Anteil von 40 Prozent an der Nettostromerzeugung, ohne dass die Netze zusammengebrochen sind.

Die Politik hat mit der Energiewende den rechtlichen Rahmen dafür geschaffen, dass Strom dezentral erzeugt und in das Netz eingespeist werden darf. Zuvor waren die Stromnetze wie eine Pyramide aus Champagnergläsern organisiert: Der Zufluss erfolgte immer von oben, also über zentrale Kraftwerke. Darauf ist unsere Infrastruktur nun einmal ausgelegt. Wenn man versucht, eine dezentrale Erzeugung zu etablieren, muss die Infrastruktur technisch angepasst werden.

Was heißt das konkret?

Zunächst einmal brauchen wir mehr Transparenz in den Stromnetzen. Die haben wir nur auf der Höchst-, der Hoch- und in Teilen der Mittelspannungsebene, nicht aber in den Verteilnetzen, die werden bislang im Blindflug betrieben. Das war früher auch völlig ausreichend. Jetzt nutzen wir diese Infrastruktur aber anders als ursprünglich geplant. ▷

Dr. Jonas Danzeisen, Gründer des Softwareunternehmens Venios, hätte als Schüler bei Fridays for Future mitgemacht.

In den Verteilnetzen mangelt es also vor allem an Intelligenz, nicht so sehr an mehr Kupferleitungen?

Das ist nur teilweise richtig. Es gibt durchaus Verteilnetze, die noch erheblichen Puffer für höhere Lasten haben, wenn diese richtig gemanagt werden. Wir sehen aber auch, dass die Verteilnetzbetreiber alle Investitionen aus den laufenden Einnahmen bestreiten müssen. Die meisten Verteilnetzbetreiber gehören zu Stadtwerken, die wiederum ihre Eigentümer, die Kommunen, durch möglichst hohe Ausschüttungen zufriedenstellen müssen. Da jeder Euro nur einmal ausgegeben werden kann, wird in einigen Regionen in Deutschland seit Längerem eine De-Investitionsstrategie verfolgt.

Und das, obwohl die Netzbetreiber profitabel arbeiten?

Das tun sie in der Regel, aber die Gewinne im Stromvertrieb sind in den letzten Jahren massiv abgeschmolzen. Dadurch sinkt die Liquidität im Verbundunternehmen, also dem klassischen Stadtwerk.

Sinkende Gewinne aus dem Stromhandel sind also dafür verantwortlich, dass die Netzbetreiber ihrer ureigenen Aufgabe, dem physikalischen Transport von Strom, nicht nachkommen?

Sie neigen zur Überspitzung. Aber im Kern ist das so. Klassische Ersatzinvestitionen werden gestreckt – man könnte das auch „risikobasierte Instandhaltungs-

strategie“ nennen. Grundsätzlich wäre das eine gute Strategie, wenn man Belastungen und mögliche Ausfälle rechtzeitig erkennen könnte. Aber dafür mangelt es eben an Transparenz. Noch sind die durchschnittlichen Ausfallzeiten gering, wir sollten aber dafür sorgen, dass das so bleibt.

Die Ausfallzeiten sind auch deshalb so gering, weil auf höheren Netzebenen regelmäßig Markt eingriffe durch sogenannte Redispatches, also etwa Zwangsabschaltungen von Windkraftanlagen im Norden, vorgenommen werden.

Die steigenden Kosten für Redispatch sind das in einen Preis gegossene Maß für die Ineffizienz eines Systems. Physik wird dabei durch Liquidität ausgeglichen.

Intelligente Verteilnetze, sogenannte Smart Grids, auf lokaler Ebene sollen auch die Übertragungsnetze entlasten. Müssen wir dafür auf den flächendeckenden Einsatz intelligenter Stromzähler warten?

In einer idealen Welt befinden sich natürlich Smart Meter an jeder Verbrauchsstelle und können in Echtzeit ausgelesen werden. In der Realität geht es in absehbarer Zeit immer um Hybridsysteme, die einerseits auf realen Daten, andererseits auf Modellen beruhen. Je näher wir unsere Stromnetze im Grenzbereich betreiben, desto genauer muss der messtechnische Aufwand geplant werden.

Danzeisen kritisiert, dass klassische Ersatzinvestitionen in den Verteilnetzen gestreckt werden.



Dass Smart Grids gut zu einer dezentralen Erzeugungsstruktur passen, wurde mittlerweile in Dutzenden von Großversuchen bewiesen.

Wir sehen heute noch Ausschreibungen für Forschungsprojekte, in deren Rahmen über 36 Monate Dinge erforscht werden sollen, die wir bereits seit 36 Monaten operativ im Feldeinsatz haben. Mittlerweile machen wir einen großen Bogen um alles, was die Aufschrift „Innovation“ trägt. Wenn Sie mit solchen Projekten werben, heißt es bei den operativen Einheiten der Netzbetreiber: Geht mal weiter spielen. Als junges Unternehmen müssen Sie irgendwann raus aus der Spielecke und Geld verdienen. Wir verkaufen unsere Technologie heute vor allem über die Verbesserung der Finanzkennzahlen an den CFO.

Wie kann die Politik flankieren?

In einigen Staaten gibt es für die öffentliche Hand Beschaffungsvorschriften, denen zufolge ein bestimmter Anteil des Einkaufsvolumens an Firmen vergeben werden muss, die jünger als X Jahre sind. Für junge Unternehmen, die neue Technologien nach vorne bringen, wäre das unglaublich hilfreich. Ein weiterer Punkt: Die Netzbetreiber können bislang wenige Anreize setzen, um flexibles Nachfrageverhalten zu belohnen. Deshalb gibt es noch keinen echten lokalen Markt für Flexibilität.

Und was Investitionen in die Infrastruktur betrifft?

Mit den Stromnetzen haben wir eine sehr teure Infrastruktur, die wir sehr weit entfernt vom Bestpunkt betreiben. Dennoch fehlen die Anreize, in moderne, verfügbare Technologien zu investieren, obwohl das die volkswirtschaftlichen Kosten eventuell deutlich verringert. Hier ist eindeutig die Politik in Form der Bundesnetzagentur aufgerufen, die Regulierung zu modernisieren.

Wenn alle Weichen richtig gestellt werden, was ist dann Ihrer Meinung nach ein realistischer Zielkorridor für den Ausstieg aus der Nutzung fossiler Energieträger in Deutschland?

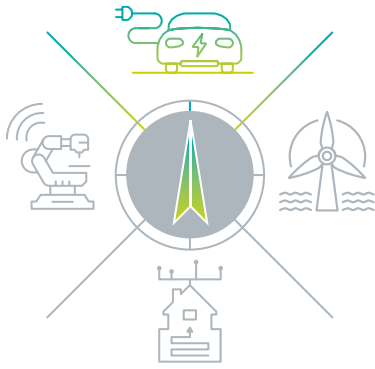
Das hängt davon ab, wie viel Geld wir zu investieren bereit sind. In allen Systemen ist es so, dass eine 80-Prozent-Lösung sehr schnell zu bekommen ist. Der Übergang auf 90 Prozent kostet im Zweifelsfall dann noch einmal so viel wie die ersten 80 Prozent. Von 90 auf 100 Prozent verdoppeln sich die Kosten dann noch einmal. Rein technisch sind 100 Prozent auch vor dem Jahr 2050 zu erreichen. Allerdings heißt das auch: mindestens 200 Prozent Erzeugungskapazität. Es ist schwierig, das im Kontext von Fridays for Future zu vermitteln, aber irgendwer muss für die Veränderungen im Energiesektor bezahlen.

Herr Dr. Danzeisen, herzlichen Dank für das Gespräch! □



„Die Netzbetreiber können bislang wenige Anreize setzen, um flexibles Nachfrageverhalten zu belohnen. Deshalb gibt es noch keinen echten lokalen Markt für Flexibilität.“

JONAS DANZEISEN



Mit halber Kraft

Die Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland wächst. Aber vor allem im privaten Bereich gibt es noch viel zu tun, wenn bis Ende des kommenden Jahrzehnts tatsächlich mehrere Millionen Elektroautos auf den Straßen fahren sollen. Auch auf der Schiene gibt es Nachholbedarf. Eine Bestandsaufnahme.

Text: **Niko Ganzer**



Nina Hampel (13) will in den Städten intelligente Verkehrskonzepte und Platz für Fahrradwege statt immer mehr Autos.

Die Elektromobilität hat es hierzulande nicht leicht. „Versäumt Deutschland, den Ausbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur deutlich voranzutreiben, kann nicht erwartet werden, dass sich die Elektromobilität und damit auch die Nachfrage nach Elektrofahrzeugen schnell entwickelt“, kritisiert Alexander Rittel vom Beratungsunternehmen Horváth & Partners in einer Anfang August 2019 veröffentlichten Studie. Ursache: Die Betreiber von Ladesäulen warten auf eine für sie rentable Anzahl von Fahrzeugen, die potenziellen Käufer von E-Autos auf eine ausreichende Zahl von Stromzapfsäulen. „Ein klassisches Henne-Ei-Problem“, sagt Rittel.

Dabei waren Industrie und Politik in den vergangenen Jahren alles andere als untätig, stellt Olaf Zinne fest, der im ZVEI unter anderem die Plattform „Smart Mobility“ leitet und als Geschäftsführer dem Fachverband Elektrobahnen und -fahrzeuge vorsteht. Er zieht ein positives Zwischenfazit – oder, um im Kontext zu bleiben: Er präsentiert einen ganzen Stall voller Hennen und Eier. „Die Verkaufszahlen von Elektrofahrzeugen entwickeln sich grundsätzlich zufriedenstellend – der Trend ist durchaus positiv“, freut er sich über die aktuelle Statistik. Von Januar bis Juni 2019 gingen die Neuzulassungen – auch verglichen mit dem Vorjahreszeitraum – deutlich nach oben. Hält dieser Trend an, dann rückt die lang ersehnte, wirklich spür-

bare Marktpräsenz von Elektrofahrzeugen in die sprichwörtliche Reichweite, insbesondere mit Blick auf die deutlich größer werdende Auswahl an elektrischen Fahrzeugmodellen in den kommenden Jahren.

Die Ladeinfrastruktur umfasst derzeit nahezu 21.000 öffentliche Ladepunkte. Darunter seien etwa zwölf Prozent Schnellladepunkte. Die staatlichen Anreize wie der Umweltbonus beim Fahrzeugkauf oder das „Bundesprogramm Ladeinfrastruktur“ zum Aufbau der nötigen Stromtankstellen sind positive politische Anreize, die aber noch deutlich an Effizienz gewinnen müssen, etwa wenn es um die Bearbeitung der Förderanträge geht, wie Zinne sagt. Insgesamt seien weiterhin enorme Anstrengungen erforderlich.

Insbesondere der Ausbau der privaten Infrastruktur, also für das Laden am Wohnort oder dem Arbeitsplatz, stockt. Hier gibt es gleich mehrere Hürden zu überwinden. Eine stellt das geplante Gebäudeenergiegesetz dar. Im Rahmen einer Allianz mehrerer Verbände hat der ZVEI hier kürzlich Nachbesserungen angemahnt. Eine Eins-zu-Eins Umsetzung der EU-Vorgaben reiche nicht aus, denn die korrespondierende Richtlinie erfasse in Deutschland nur etwa 20 Prozent aller Neubauten, so Zinne. Um einen flächendeckenden Erfolg der Elektromobilität zu ermöglichen, müssten zumindest Installationsrohre für die Ladeinfrastruktur zur Pflicht werden. Dies sei viel



„Um einen flächendeckenden Erfolg der Elektromobilität zu ermöglichen, müssen zumindest Installationsrohre für die Ladeinfrastruktur zur Pflicht werden.“

OLAF ZINNE,
 GESCHÄFTSFÜHRER DER ZVEI-FACHVERBÄNDE
 ELEKTROBAHNEN UND -FAHRZEUGE SOWIE
 FAHR- UND FREILEITUNGSBAU UND LEITER
 DER ZVEI-PLATTFORM „SMART MOBILITY“

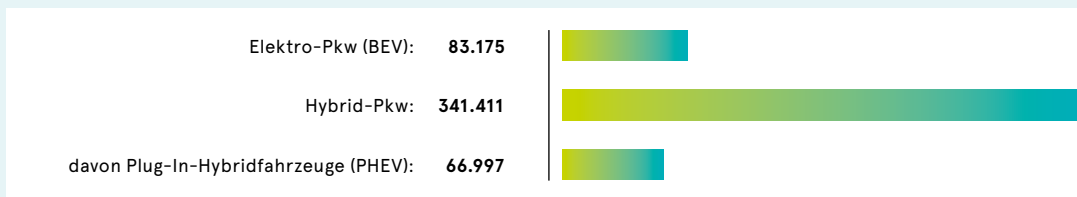
günstiger als eine spätere elektrotechnische Nachrüstung, die das Sechs- bis Siebenfache gegenüber einer planerischen Vorbereitung koste.

Auch das komplizierte deutsche Steuerrecht erweist sich als Bremsklotz. So könne etwa die kostenfreie Weitergabe von Strom durch den Arbeitgeber an den Angestellten zum Problem werden. Zudem ist der Fachkräftemangel ein Thema. „Wir benötigen in den kommenden drei Jahren eine Vielzahl weiterer öffentlicher und noch viel mehr privater Ladesäulen. Die Elektroindustrie liefert die gerne. Aber sie müssen auch montiert werden“, gibt Zinne zu bedenken. Wer die aktuelle Terminnot bei Elektrikermeistern kenne, der müsse angesichts des zu bewältigenden Arbeitspensums zumindest skeptisch sein.

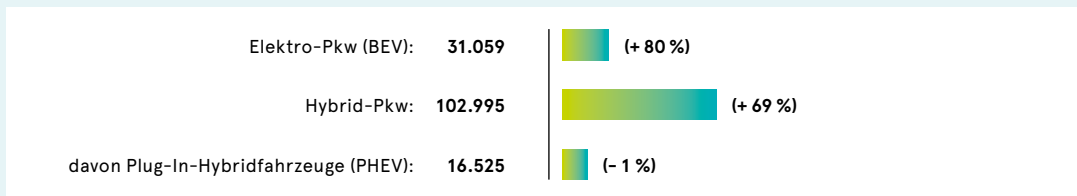
Und Zinne weist auf ein weiteres Problem hin: Wie die ZVEI-Studie „Zustandserhebung elektrischer Anlagen für Gebäude“ zeigt, verfügen in Deutschland aktuell 70 Prozent der Gebäude über Elektroleitungen, die 35 Jahre und älter sind. Fast die Hälfte der von 1950 bis in die 1970er-Jahre errichteten Gebäude ist nach ihrer Fertigstellung nicht mehr elektrotechnisch modernisiert worden. Zinnes Fazit: „Wir stecken in einem gewaltigen Renovierungstau.“ Doch trotz der vielen Hausaufgaben, die nach wie vor zu erledigen sind, ist Zinne vom Durchbruch der Elektromobilität überzeugt. „Die Mitgliedsunternehmen des ZVEI arbeiten mit Hochdruck am mobilen Wandel“, berichtet er. ▶

BESTAND UND NEUZULASSUNGEN VON ELEKTROFAHRZEUGEN

BESTAND ZUM 1.1.2019:



NEUZULASSUNGEN IM ERSTEN HALBJAHR 2019 (VERÄNDERUNG ZUM VORJAHRESZEITRAUM):



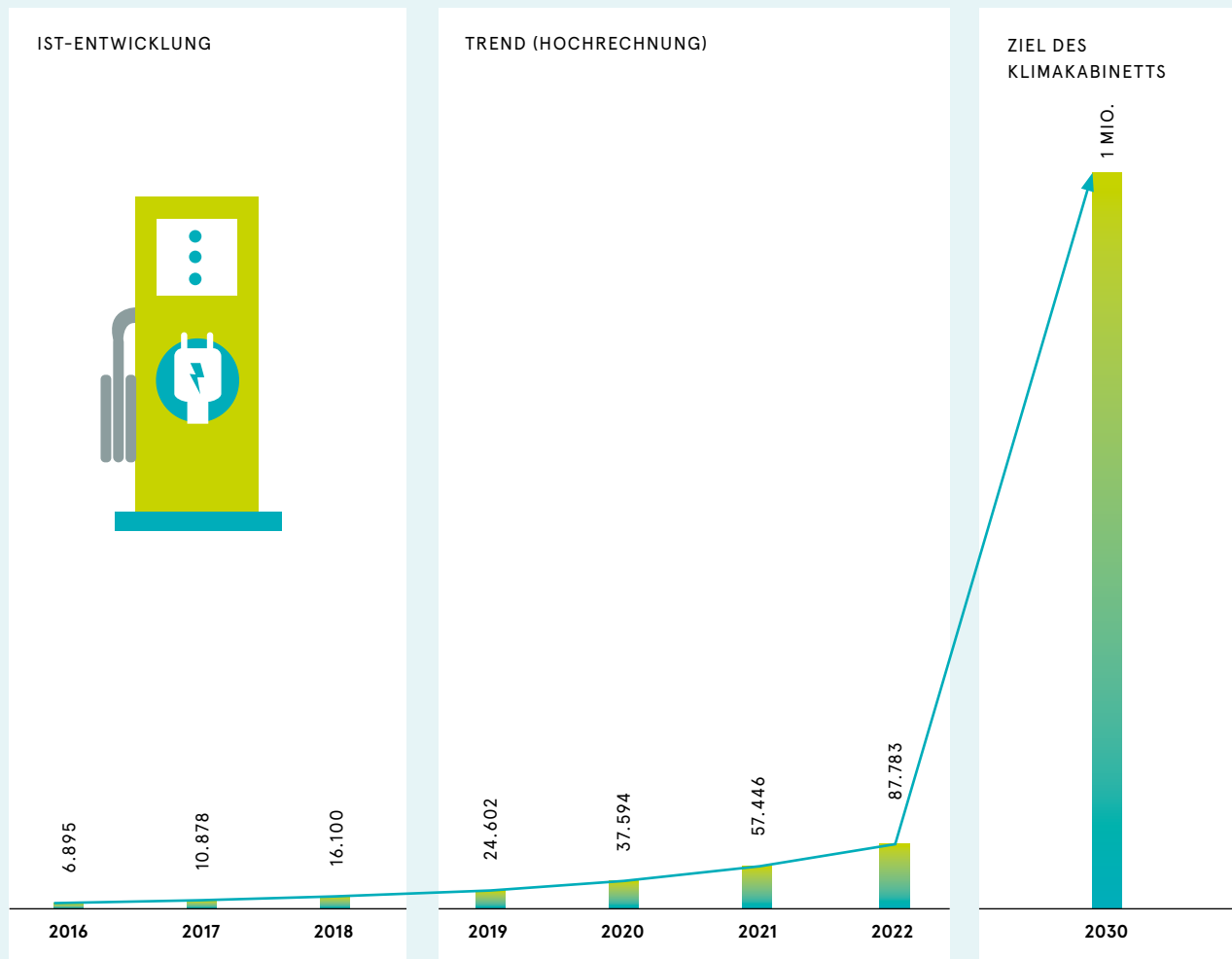
Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt

Foto: ZVEI/Frederik Boettcher, Grafik: shutterstock.com/Motorama, Barbara Geising

Das gelte nicht nur für den Umstieg vom Verbrenner auf Elektroautos, sondern auch für einen weiteren wesentlichen Baustein der Mobilitätswende: den Bahnverkehr. Für die notwendige Verlagerung eines Teils des Individualverkehrs auf die Schiene haben die im Verband organisierten Unternehmen zahlreiche Lösungen entwickelt. Als Beispiel nennt Zinne mit Wasserstoff oder Batterien betriebene Triebwagen für jene rund 40 Prozent des deutschen Schienennetzes, die noch nicht elektrifiziert sind. Eine weitere wesentliche Entwicklung sei das einheitliche europäische Zugbeeinflussungssystem ETCS, das

eine starke Vereinfachung der signaltechnischen Ausrüstung der Züge und damit einen einheitlich hohen Sicherheitsstandard der Infrastruktur ermöglichen. Für Lokomotiven würden zudem erste Daten auf dem Weg zur digital gestützten, zustandsbasierten Wartung erhoben, die online in die Cloud gesendet und dort analysiert werden könnten. Mit einer dauerhaften Internetverbindung könnten Züge auch energieeffizient und vorausschauend fahren. „Das kommt nicht nur der Energiebilanz zugute, sondern ermöglicht auch eine stärkere Auslastung der Schienennetze“, betont Zinne. □

ANZAHL DER ÖFFENTLICHEN UND HALB-ÖFFENTLICHEN LADEPUNKTE IN DEUTSCHLAND



Allein in Deutschland sollen bis 2020 laut der Nationalen Plattform Elektromobilität rund 70.000 öffentlich zugängliche Ladepunkte zur Verfügung stehen. Dieses Ziel wird voraussichtlich erst im Laufe des Jahres 2022 erreicht.

Quelle: Horváth & Partners

MEHR RENTE FÜR MEHR MENSCHEN

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

Chance auf höhere Renditen, intelligent abgesichert

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

Flexibel, nachhaltig, sozial

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



**DIE DEUTSCHE
BETRIEBSRENTE**

Weitere Informationen unter:
www.diedeutschebetriebsrente.de

Minimaler Verwaltungsaufwand

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

Eine Kooperation von Talanx und Zurich

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

Vorteile für Sozialpartner, Arbeitgeber und Arbeitnehmer

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

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

Mission E-Mobilität

Norwegen setzt auf den Elektroantrieb wie kaum eine andere Nation. Ab 2025 soll kein Pkw und kein leichtes Nutzfahrzeug mehr verkauft werden, das einen Verbrennungsmotor an Bord hat. Doch zugleich kann der Ausbau der Infrastruktur mit dem Wachstum der E-Fahrzeuge nicht mehr mithalten. Ist das Land noch auf Kurs? Ein Besuch in Oslo.

Text: **Peter Gaide**

Die E-Mail von Gisela Wiese-Hansen klingt sympathisch: „Fahren Sie mit dem Zug bis zur Skøyen-Station. Dort steigen Sie aus und schauen nach einem braunen BMW i3 mit einer schönen Frau am Steuer.“ Gesagt, getan. Und in der Tat, das besagte Automobil blitzt in der Nachmittagssonne Oslos, unweit eines Taxistands. Freundliche Begrüßung durch Gisela Wiese-Hansen, eine sportlich wirkende Frau mit Sonnenbrille im karierten Outdoor-Hemd: „Hallo! Schnell, die Taxifahrer werden sauer, wenn ich hier zu lange stehe!“

Also hinein in den beginnenden Feierabendverkehr – ein durchaus guter Start, um sich ein Bild zu machen, wie sich die Elektromobilität hier im hohen Norden aktuell schlägt. Ein Tesla Model S schnurrt vorüber, ein Nissan Leaf wartet an einer Ampel, wenig später überholt ein Renault Zoe. Man fühlt sich wie auf einer Ausstellung für E-Autos, dabei ist das die Realität.

Willkommen in Norwegen! Fast 50 Prozent der Neuzulassungen entfallen hier inzwischen auf E-Autos. Zum Vergleich: In Deutschland lag der Anteil im ersten Halbjahr 2019 bei sehr bescheidenen 2,6 Prozent.

Die Zielmarke der norwegischen Politik lautet 100 Prozent. Ab 2025, so der Plan, darf kein Pkw und kein leichtes Nutzfahrzeug mit Verbrennungsmotor mehr verkauft werden. Auch Stadtbusse dürfen dann keine lokalen Emissionen mehr verursachen. Sogar Inlandsflüge sollen ab 2040 lokal emissionsfrei durchgeführt werden. Kein Land der Welt möchte so zügig ein Massenmarkt für Elektromobilität werden, und kaum ein Staat ermutigt seine Bürger bislang mehr zum Erwerb eines E-Autos. Norwegen tut dies mithilfe von stattlichen Steuerbefreiungen und Erleichterungen im Verkehr, etwa dem kostenlosen Parken oder der Erlaubnis, die Bus- und Taxispur nutzen zu dürfen. Aber wird das so bleiben?





„Ich mag mein Elektroauto sehr, aber ich frage mich, wie sich der Verkehrssektor insgesamt entwickeln wird.“

GISELA WIESE-HANSEN, E-AUTO-FAHRERIN

„Ich mag mein Elektroauto sehr, aber ich frage mich, wie sich der Verkehrssektor insgesamt entwickeln wird“, sagt Gisela Wiese-Hansen. Die gebürtige Berlinerin heiratete vor vier Jahrzehnten einen Norweger, gründete eine Familie und lebt seitdem in Oslo. Ihren i3 nutzt sie vor allem, um täglich zehn Kilometer zu ihrer Arbeitsstelle in der Deutsch-Norwegischen Handelskammer und zurück nach Hause zu fahren. „Parken in der City ist für mich nach wie vor kostenlos, aber seit Kurzem müssen im Berufsverkehr mindestens zwei Personen im E-Auto sitzen, wenn man die Busspur nutzen möchte“, berichtet Wiese-Hansen. „Und ich zahle inzwischen eine

Foto: AHK Norwegen

92%

der Konsumenten sind mit ihrem Elektrofahrzeug sehr zufrieden, ermittelte der norwegische E-Auto-Verband.

Straßenmaut für den inneren Stadtring von rund 25 Euro pro Monat.“ Autos mit Verbrennungsmotor zahlen das Fünf- bis Sechsfache, aber als sie vor zwei Jahren den BMW erwarb, war sie noch vollständig von der Maut befreit. Und plötzlich stellen sich Fragen: Wer lässt sich schon gerne einmal gewährte Privilegien wieder entziehen? Ist das vielleicht nur der Beginn weiterer Einschränkungen? Und taugen Elektroautos auch, um die weiten Entfernungen im Norden des Landes oder hinunter in den Süden Europas zu überbrücken?

Fragen, die man gut an Petter Haugneland richten kann. Antworten hat er in Form einer Präsentation, die er via Beamer an die Wand eines Besprechungsraums in der Innenstadt von Oslo wirft. „Norwegen setzt langfristig aufs E-Auto, keine Frage. Aber man kann nicht alle frühen Kaufanreize aufrechterhalten“, sagt der stellvertretende Generalsekretär des norwegischen E-Auto-Verbandes Elbil, der mit seinen 70.000 Mitgliedern die Interessen der Elektro-Mobilisten vertritt. „Es war immer klar, dass sie irgendwann schrittweise zurückgefahren werden.“ Das ändere nichts an der insgesamt hohen Akzeptanz. „92 Prozent der Konsumenten sind mit ihrem E-Auto sehr zufrieden“, zitiert Haugneland aus einer Elbil-Befragung aus dem Jahr 2018. Nur vier Prozent würden wieder ein Auto mit Verbrennungsmotor kaufen, wenn sie ihr E-Auto morgen ersetzen müssten.

„Konsumenten schätzen die Modernität und Umweltfreundlichkeit des elektrischen Fahrens“, sagt Haugneland. Der wichtigste Kaufgrund aber sei eindeutig der Preis, und der werde auch künftig absolut wettbewerbsfähig bleiben. Beim Kauf oder Leasing eines Elektro-Pkw in Norwegen entfallen die sonst üblichen Mehrwert- und CO₂-Steuern. Bei einem Benzin-Golf mit 115 PS schlagen diese Steuern zusammen genommen mit 10.000 Euro zu Buche. Unterm Strich kostet ein e-Golf in Norwegen rund 35.000 Euro und ist damit gut 1.000 Euro günstiger als sein Benzin verbrennender, vergleichbar ausgestatteter Verwandter. ▸





„Norwegen setzt langfristig aufs E-Auto. Aber man kann nicht alle frühen Kaufanreize aufrechterhalten.“

PETTER HAUGNELAND, STV. GENERALSEKRETÄR DES E-AUTO-VERBANDS ELBIL

„Aber natürlich gibt es noch einige Hürden, wenn Norwegen die 100-Prozent-Quote in sechs Jahren erreichen will“, gibt Petter Haugneland zu bedenken und klickt weiter zur nächsten Folie. Die Autoindustrie müsse ihre Hausaufgaben machen. Die zuletzt aufgetretenen Lieferengpässe müssten rasch und dauerhaft beseitigt werden. Außerdem seien mehr und größere E-Modelle etwa aus dem SUV-Segment und mit Allradantrieb gefragt, denn die Norweger lieben Urlaub an den Fjorden und in den Bergen, auch bei Eis und Schnee. Nicht zuletzt stehe bei den Verbrauchern eine höhere Reichweite weit oben auf der Wunschliste. „Rund 400 Kilometer unter realen Bedingungen, auch im Winter, wären optimal“, sagt Haugneland. Flankierend fordert sein Verband, dass bis 2025 die Anzahl der Schnellladestationen im Land von aktuell rund 2.000 auf etwa 10.000 steigen soll. Diese Menge werde erforderlich sein, um die dann über eine Million Batteriefahrzeuge im Land zügig und stressfrei aufladen zu können.

2025

soll in Norwegen der Verkauf von Pkw mit Verbrennungsmotor enden.

Wobei die Meinungen über die Anzahl an Ladestationen durchaus auseinandergehen, zumal viele Autobesitzer im Alltag zu Hause, am Arbeitsplatz oder auf dem Supermarktparkplatz Strom tanken können. „Wichtiger als die exakte Anzahl sind der Preis und die Strategie, wie man Warteschlangen an den öffentlichen Ladepunkten vor allem in ländlichen Regionen vermeidet“, sagt Jan Haugen Ihle von Ioney. Das Joint Venture mehrerer Automobilhersteller baut derzeit in ganz Europa ein Netz von Schnellladestationen mit bis zu 350 Kilowatt Gleichstrom-Ladeleistung auf, das sich vor allem entlang der Hauptverkehrsachsen erstreckt.

Es gehe darum, an das gelernte Tankverhalten anzuknüpfen. Bei hoher Auslastung sei auch eine zusätzliche, zeitbasierte Preiskomponente als Ergänzung zum Kilowattstundenpreis sinnvoll, um das Blockieren von Ladepunkten zu vermeiden. Auf diese Weise würden Autofahrer durch das Abrechnungsmodell dazu angehalten, ihr Fahrzeug nicht möglichst ausdauernd aufzuladen – was dem Akku ohnehin nicht bekomme –, sondern die Ladesäule recht zügig für nachfolgende Fahrer freizugeben. „Frustration entsteht vor allem dann, wenn man darauf warten muss, bis ein Ladeplatz frei wird. Für die Akzeptanz der E-Mobilität ist das nicht gut“, sagt Ihle. „Der Ladevorgang an sich ist unproblematisch, vorausgesetzt er dauert nicht zu lange.“

Rund 20 Minuten sind ein guter Wert, findet Ihle, der selbst Tesla fährt. In dieser Zeit kann man die Toilette aufsuchen, einen Kaffee trinken, sich die Beine vertreten – eben all das, was Autofahrer auch heute schon meistens machen, wenn sie eine Tankstelle aufsuchen. „Funktioniert auch auf langen Strecken bestens“, bekundet der Ioney-Manager. „Mit meiner Familie fuhr ich schon zweimal von Norwegen nach Barcelona. Alle zwei bis drei Stunden machten wir einen Lade-Stopp – und kamen am Ende entspannt in der Sonne an.“ □

Illustration: shutterstock.com/Sky and glass, shutterstock.com/danceyourlife, shutterstock.com/brichuas, shutterstock.com/ina.strelnikova, gestalten/Alexander Tibelius, Foto: Akeel Jernstad



Mit der gleichen Zuverlässigkeit, die Sie von unseren
Automatisierungslösungen kennen, kümmern wir uns um alle unsere Partner.

HOCH VERLÄSSLICH + TIEF ENTSPANNT

Sie haben die Gewissheit, dass wir
für Sie da sind, wenn Sie uns brauchen.



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

Besuchen Sie uns auf der SPS 2019
Halle 4A, Stand 135

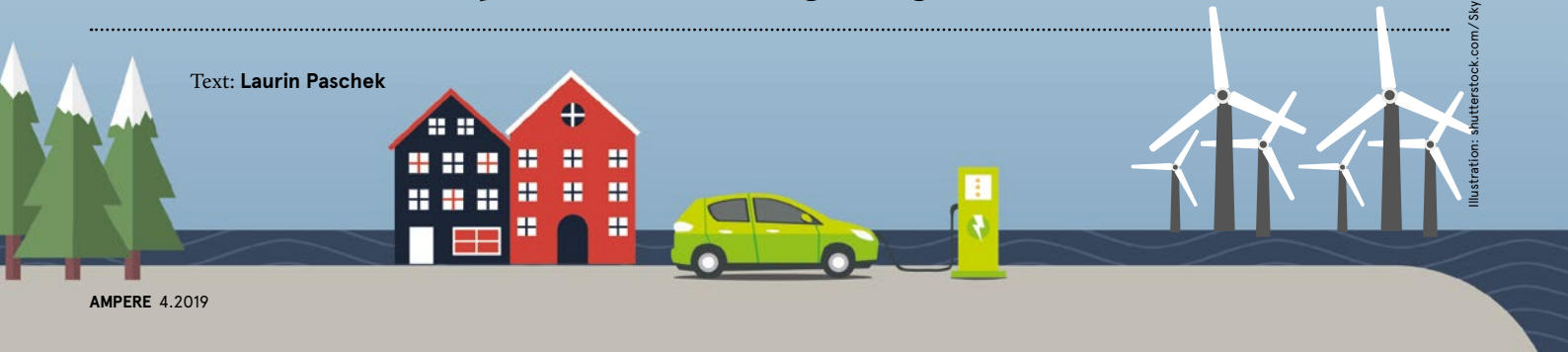
Erfahren Sie mehr unter:
www.de.endress.com

Endress+Hauser 

Höchstentwickelter Staat der Welt

Im HDI-Index der menschlichen Entwicklung, der von den Vereinten Nationen erhoben wird, belegt Norwegen seit vielen Jahren den ersten Rang. Wenn es um Pro-Kopf-Einkommen, Lebenserwartung oder Ausbildungsstandards geht, gilt das kleine Land im hohen Norden als Musterschüler. Dem Land ist es gelungen, die Einnahmen aus der Öl- und Gasindustrie seit den 1970er-Jahren zum Aufbau eines stabilen Wirtschaftssystems zu nutzen. Auch die Elektroproduktion kann sich mit Platz 40 auf der Weltrangliste sehen lassen. Im Außenhandel mit Deutschland hat Norwegen einen gewaltigen Überschuss, im Handel mit Elektroprodukten allerdings ein großes Defizit.

Text: Laurin Paschek



AMPERE 4.2019

Illustration: shutterstock.com/Sky and glass, shutterstock.com/danceyourlife, shutterstock.com/MSSA, shutterstock.com/Irina Strelnikova gestalten/Alexander Tbellius

Rittal – Das System.

Schneller – besser – überall.

Einfacher

- Digitale Konfiguration
- Durchgängige Datenqualität
- Durchdachtes Engineering

Besuchen Sie uns:
SPS in Nürnberg
Halle 3.C, Stand 3.C-430



SCHALTSCHRÄNKE

STROMVERTEILUNG

KLIMATISIERUNG

🇳🇴 KÖNIGREICH NORWEGEN

Fläche:	385.207 km ²
Einwohner:	5,3 Millionen
BIP pro Kopf:	69.600 Euro
Elektroproduktion 2018:	5,6 Mrd. Euro (Platz 40 weltweit)
Exporte nach Deutschland (gesamt) 2018:	16,6 Mrd. Euro
Elektroexporte nach Deutschland 2018:	0,16 Mrd. Euro
... davon Informations- und Kommunikationstechnik:	0,032 Mrd. Euro
... davon Automation:	0,03 Mrd. Euro
... davon Energietechnik:	0,022 Mrd. Euro

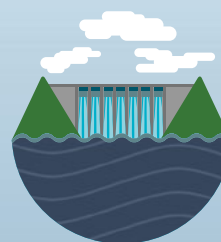
Quelle: ZVEI

🇩🇪 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Fläche:	357.578 km ²
Einwohner:	83,0 Millionen
BIP pro Kopf:	40.339 Euro
Elektroproduktion 2018:	158,9 Mrd. Euro
Exporte nach Norwegen (gesamt) 2018:	9,1 Mrd. Euro
Elektroexporte nach Norwegen 2018:	1,208 Mrd. Euro
... davon Informations- und Kommunikationstechnik:	0,177 Mrd. Euro
... davon Automation:	0,264 Mrd. Euro
... davon Energietechnik:	0,163 Mrd. Euro

ELEKTRISCH ÜBER DEN FJORD

2015 startete eine von Siemens mit dem norwegischen Schiffsbauer Fjellstrand entwickelte Elektrofähre im norwegischen Sognefjord ihren Linienbetrieb – als weltweit erste elektrische Autofähre. Drei Jahre später sorgte die „Future of the Fjords“ für Schlagzeilen: eine 42 Meter lange und 15 Meter breite Elektrofähre mit einem Rumpf aus Kohlenstofffasern, die nicht weniger als 400 Passagieren Platz bietet. Nach einer Resolution des norwegischen Parlaments sollen bis spätestens 2026 in den Fjorden an der Westküste Norwegens nur noch Elektroschiffe verkehren dürfen.



STROM AUS WASSERKRAFT

Während Norwegen zu den weltweit größten Förderländern von Erdöl und vor allem Erdgas gehört, setzt das Land bei der Stromproduktion auf Wasserkraft. Deren Nutzung hat in dem skandinavischen Land mit seiner stark zerklüfteten Landschaft eine lange Tradition. Inzwischen wird der elektrische Strom in Norwegen zu nahezu 100 Prozent in Wasserkraftwerken produziert.



AMPERE 4.2019

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

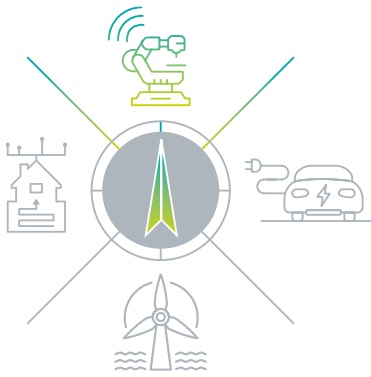
Die neue Generation von Kompakt-Schaltschränken und Kleingehäusen.

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

IT-INFRASTRUKTUR

SOFTWARE & SERVICE





Weniger geht immer

Ein Schlüssel für eine klimafreundliche Industrieproduktion liegt in der Entkopplung von Wachstum und Energieverbrauch. Die deutsche Industrie hat dies bereits geschafft, indem sie ihren Fokus auf eine energieeffiziente Produktion legt. Wie weit sind die Effizienzpotenziale bereits ausgeschöpft und wo eröffnet moderne Automatisierungstechnik weitere Potenziale?

Text: Laurin Paschek



Transparenz in den Lieferketten könnte dazu führen, dass Unternehmen innovative Verfahren einführen, meint Frederic Schilling (21).

Die gute Nachricht vorweg: Wenn es um den Klimaschutz geht, dann steht die deutsche Industrie erst einmal gut da. Ein Grund dafür liegt darin, dass sie schon von jeher auf Strom setzt. Dessen Klimabilanz verbessert sich mit jedem Windrad und jeder Solarzelle, die in Deutschland neu installiert wird – und der Anteil der Erneuerbaren Energien am Strommix erreichte hierzulande im Jahr 2018 mit 40,2 Prozent einen neuen Spitzenwert. Mit einem Anteil von 31,6 Prozent war elektrische Energie 2016 in der Industrie der zweitwichtigste Energieträger nach Gas mit 35,0 Prozent.

Sehen lassen können sich auch die Zahlen zur Stromproduktivität, die das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie ermittelt hat. Diese setzt den eigentlichen Stromverbrauch in Relation zur Bruttowertschöpfung. Im Zeitraum von 1991 bis 2016 ist die Stromproduktivität der deutschen Industrie mit einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate von 0,4 Prozent um insgesamt 9,9 Prozent gestiegen. Die Zahl ist ein klarer Beleg dafür, dass die Maßnahmen für mehr Energieeffizienz greifen, beispielsweise durch effizientere elektrische Antriebe, Automatisierung und Energiemonitoring in der Produktion.

Gerade die elektrischen Antriebe stehen seit Einführung der EU-Richtlinie 2005/32/EG zur besseren Energieeffizienz von Elektrogeräten und der Nachfolgerichtlinie 2009/125/EG im Jahr 2009, die auch als „Ökodesign-Richtlinie“ bezeichnet wird, im Fokus der Industrie. „Im Jahr 2016 entfielen mit 175 Tera-

wattstunden Strom rund 70 Prozent des Stromverbrauchs in der Industrie auf elektromotorisch angetriebene Systeme“, berichtet Gunther Koschnick, Geschäftsführer des Fachverbands Automation im ZVEI. Elektromotoren mit einem höheren Wirkungsgrad können den Energiebedarf in der Produktion spürbar senken. Nach Berechnungen des ZVEI ist zum Beispiel ein 75-kW-Motor, der die Effizienzklasse IE3 erfüllt, mit einem Wirkungsgrad von 95,7 Prozent spürbar effizienter als ein leistungsgleicher Motor der Vorgängergeneration.

Doch der von Haus aus hohe Wirkungsgrad von E-Motoren hat auch seine Schattenseiten. „Wir stoßen mittlerweile an Grenzen“, sagt Koschnick. Jede weitere Einsparung erfordere hohe Investitionen und habe nur noch geringe Auswirkungen. „Wir sollten deswegen nicht mehr regulativ nur jeden Motor einzeln betrachten, sondern einen systemischen Blick auf den Energiebedarf der Produktion entwickeln“, fordert Koschnick. Diesen zu senken, muss weiterhin das Ziel sein – und gewinnt angesichts des derzeit schleppenden Ausbaus der Erneuerbaren Energien umso mehr an Bedeutung.

Ein wichtiger Baustein ist laut Koschnick das weitere Messen und Automatisieren von produktions- und verfahrenstechnischen Prozessen. In der Prozessindustrie zielt die Automatisierung auf eine verbesserte Produktivität ab, etwa durch die kontinuierliche chemische Analyse, die dann beispielsweise in Klärprozessen bedarfsgerecht den Sauerstoffeintrag regelt. In der Fertigungsindustrie geht es vor



„Wir stoßen mittlerweile an Grenzen. Jede weitere Einzelmaßnahme hat nur noch geringe Auswirkungen. Wir sollten deswegen einen systemischen Blick auf den Energiebedarf der Produktion entwickeln.“

GUNTHER KOSCHNICK,
GESCHÄFTSFÜHRER DES
ZVEI-FACHVERBANDS AUTOMATION

allein um eine stärkere Systembetrachtung mit einem durchgängigen Monitoring des Energieverbrauchs, um beispielsweise mithilfe von Batteriespeichern Lastspitzen zu vermeiden und die Produktionsanlagen stets im optimalen Zustand zu betreiben. Nach Berechnungen des ZVEI können in den Maschinen und Anlagen der deutschen Industrie weitere zehn bis 25 Prozent an Energie alleine durch anforderungsgerechte Automationstechnologien eingespart werden.

Ein weiterer Ansatz, um den Energieverbrauch der Industrie zu senken, besteht darin, die Produktionsanlagen zentral mit Gleichstrom zu versorgen. Ziel ist dabei, die Drehzahl der elektrischen Antriebe effizient und bedarfsgerecht steuern zu können. „Wir sehen da ein riesiges Potenzial“, sagt Koschnick und nennt eine Faustformel: „Mit einer flächendeckenden Drehzahlregelung könnte etwa ein Drittel des Strombedarfs in einem Produktionsbetrieb eingespart werden.“

Im branchenübergreifenden Forschungsprojekt „DC Industrie“ arbeiten seit Mitte 2016 21 Unternehmen aus der Industrie, vier Forschungsinstitute und der ZVEI an der zentralen Gleichstromversorgung von

Fabriken. „Bislang ist nur etwa ein Drittel der Antriebe mit einem Frequenzumrichter zur Drehzahlregelung ausgestattet“, sagt Koschnick. Dabei wird in jedem einzelnen Frequenzumrichter zunächst der Wechselstrom aus dem Netz zu Gleichstrom gewandelt, um diesen dann wieder entsprechend der geforderten Drehzahl in Wechselstrom zurückzuwandeln. „Und zwei Drittel der Aggregate werden überhaupt nur mit fester Drehzahl betrieben. Stattdessen werden dann beispielsweise Luftströme mit Drosselklappen auf sehr ineffiziente Weise reduziert“, ergänzt Koschnick.

Wird hingegen an zentraler Stelle einer Produktion Gleichstrom bereitgestellt, dann lässt sich die Drehzahl der einzelnen Verbraucher auf einfache, kompakte und effiziente Weise regeln. Die Gleichstromwandlung in jedem einzelnen Frequenzumrichter entfällt. Mehr noch: Die Bremsenergie eines Portalkrans oder eines Roboters ließe sich auch sehr leicht zurückgewinnen, Erneuerbare Energien und Batteriespeicher leicht einbinden. Der Weg zu einer klimafreundlichen Industrieproduktion ist also noch längst nicht zu Ende gegangen. □

ENERGIEEFFIZIENTE PRODUKTION: DA GEHT NOCH WAS

**STROMPRODUKTIVITÄT
DER DEUTSCHEN INDUSTRIE
1991–2016**

+9,9%

**ENERGIE-
EINSPARPOTENZIALE
IN DER INDUSTRIE**

... DURCH ANFORDERUNGS-
GERECHTE AUTOMATION

-25%

**STROMSPARPOTENZIAL
IN FABRIKEN**

... DURCH ZENTRALE
GLEICHSTROMVERSORGUNG

-33%

Quelle: Umweltbundesamt, BMWi, ZVEI

Foto: ZVEI/Frederik Boettcher, Grafik: shutterstock.com/Motorama, Barbara Geising

Frei gemacht



Im Frühjahr 2019 überraschte Bosch mit der Meldung, bis Ende 2020 komplett klimaneutral sein zu wollen. Der Industriekonzern setzt dabei auf vier Säulen. Kurzfristig will Bosch mehr Ökostrom einkaufen und verbliebene CO₂-Emissionen durch Maßnahmen zur Kompensation ausgleichen. Außerdem sollen Anlagen zur regenerativen Energieerzeugung ausgebaut und die Energieeffizienz weiter gesteigert werden.

Energiespar-Plattform im Bosch-Werk Homburg: In der Pilotfabrik lässt sich der Stromverbrauch jeder einzelnen Maschine verfolgen und steuern.

Text: Laurin Paschek

Ein großer Industriekonzern, der kurzfristig CO₂-neutral wirtschaftet – kann das gehen? Während die einen bis 2040 eine klimaneutrale Bilanz vorlegen wollen und andere das Jahr 2030 nennen, will Bosch dies bereits im Jahr 2020 tun. Das Ziel klingt ambitioniert: Nach eigenen Angaben stößt Bosch rund 3,3 Millionen Tonnen CO₂ pro Jahr aus, das entspricht etwa 0,4 Prozent der CO₂-Emissionen Deutschlands. Doch ab Ende 2020 will das Unternehmen an den mehr als 400 Standorten weltweit vollständig CO₂-neutral sein. „Wir übernehmen Verantwortung für den Klimaschutz und handeln deshalb jetzt“, erklärt Bosch-Chef Dr. Volkmar Denner. Mit dem Schritt sieht sich Bosch als erstes globales Industrieunternehmen, das sich CO₂-neutral stellt.

Bereits seit 2007 hat Bosch nach eigenen Zahlen seinen CO₂-Ausstoß relativ zur Wertschöpfung um etwa 35 Prozent gesenkt, unter anderem durch die Einführung eines Energiemanagements und eines CO₂-Controllings an den Fertigungsstätten, den Entwicklungsstandorten mit mehr als 50 Mitarbeitern und allen sonstigen Standorten mit mehr als 100 Mitarbeitern. „Schon seit Jahren setzen wir weltweit auf ein konsequentes Umweltmanagement, um den ökologischen Fußabdruck zu verbessern“, erläutert Annette Wagner, Leiterin Zentralstelle Nachhaltigkeit und Ideenschmiede bei Bosch. „Jetzt sind rund 1.000 Mitarbeiter weltweit unmittelbar in das Projekt der CO₂-Neutralstellung involviert.“ Dabei verfolgt Bosch vier Stoßrichtungen. So wird das Unternehmen kurzfristig mehr Ökostrom zukaufen und unvermeidbare CO₂-Emissionen mit Maßnahmen zur Kompensation ausgleichen. Mittelfristig wird Bosch außerdem neue Anlagen zur Erzeugung Erneuerbarer Energien errichten und seine Energieeffizienz weiter erhöhen.

Beim Zukauf von Ökostrom greift Bosch zunächst auf vorhandene Anlagen zurück und will in einem weiteren Schritt langfristige und exklusive Lieferverträge mit neuen Wind- und Solarparks abschließen. Weltweit gibt es dafür bereits Beispiele. So deckten die Bosch-Standorte in Mexiko 2018 schon mehr als 80 Prozent ihres Strombedarfs über einen Exklusivbezug aus dem Windpark „Dominica“ im Bundesstaat San Luis Potosi ab. Parallel dazu sollen die unternehmenseigenen Photovoltaikanlagen, beispielsweise an den indischen Standorten in Nashik und Bidadi, ausgebaut werden. In Nashik, etwa 165 Kilometer nordöstlich von Mumbai gelegen, decken schon heute etwa 50.000 Solarpanels auf Dächern, Parkplätzen und freistehenden Flächen 20 Prozent des Energiebedarfs. Im 1.100 Kilometer südlich gelegenen Bidadi versorgt sich das Werk sogar bereits zu 30 Prozent mit eigener Solarenergie. Insgesamt plant das Unternehmen mit einer Verzehnfachung der bereits installierten Energieerzeugung. „Bis 2030 sollen rund 40 Prozent der benötigten Energie aus regenerativen Erzeugungsanlagen kommen, die durch das Engagement von Bosch neu errichtet wurden“, kündigt Wagner an.



50.000 Solarpanels auf Dächern und Parkplätzen: Der indische Bosch-Standort Nashik setzt auf Sonnenenergie.

Bei der Auswahl der Kompensationsmaßnahmen setzt Bosch auf Projekte mit dem Prädikat „Gold Standard“ und „Verified Carbon Standard“ und hat sich der Allianz für Entwicklung und Klima des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung angeschlossen. Das Unternehmen ist derzeit dabei, seine Kompensationsmaßnahmen zu bündeln. Der Gold Standard gilt als einer der strengsten Standards für Klimaschutzprojekte im freiwilligen Emissionshandel und berücksichtigt auch Auswirkungen auf das soziale Umfeld und auf Fauna, Flora, Boden, Luft und Wasser. Der Verified Carbon Standard ist der am weitesten verbreitete Qualitätsstandard mit Projekten, die neben der dauerhaften klimaschützenden Auswirkung auch das jeweilige Land nachhaltig in seiner Entwicklung fördern. „Wir unterstützen unter anderem Windkraftanlagen auf den Philippinen und in der Karibik, Waldschutz in Afrika, Aufforstung in Panama oder die Verstromung von klimaschädlichem Methangas, wie es aus Biomasse auf Mülldeponien in der Türkei entsteht“, berichtet Wagner.

Um das Ziel der Neutralstellung bereits 2020 zu erreichen, benötigt Bosch zunächst einen höheren Anteil an Kompensationsmaßnahmen. „Sind wir erst CO₂-neutral, dann wollen wir bis 2030 die kurzfristigen Hebel – also den Bezug von Ökostrom aus bestehenden Anlagen und die Ausgleichsmaßnahmen – zurückfahren und gleichzeitig den Bezug regenerativer Energie aus neuen Anlagen und die Energieeffizienz weiter erhöhen“, beschreibt Wagner. In die Energieeffizienz der Anlagen und Gebäude will Bosch in den kommenden zehn Jahren eine Milliarde Euro investieren. Dadurch sollen bis 2030 zusätzliche Energieeinsparungen in Höhe von 1,7 Terawattstunden pro Jahr realisiert werden, mehr als ein Fünftel des aktuellen Jahresverbrauchs. Zu den wesentlichen Effizienztreibern zählt Bosch die vernetzte Produktion – beispielsweise die eigene cloudbasierte Energieplattform, die den Stromverbrauch jeder einzelnen Maschine verfolgen und steuern kann. Für eine klimaneutrale Industrieproduktion braucht es eben viele Stellschrauben. □

1,7

Terawattstunden Energie will Bosch bis 2030 durch mehr Effizienz einsparen.

Auf dem Weg zur Klimaneutralität



„Energieeffizienz ist uns wichtig“

FRANK STÜHRENBERG, CEO PHOENIX CONTACT

Nachhaltigkeit hat bei Phoenix Contact immer schon eine prägende Rolle für Denken und Handeln gespielt. Das Bestreben nach Erhalt des Geschaffenen für künftige Generationen sowie Respekt vor der Natur wurde von den Gesellschafterinnen und Gesellschaftern gelebt und weitergegeben. Seit 2011 gehören wir zu den ausgezeichneten Klimaschutzunternehmen. Energieeffizienz ist uns wichtig: Mit der Inbetriebnahme von drei Blockheizkraftwerken ist am Standort Blomberg der CO₂-Ausstoß um 38 Prozent verringert worden, trotz Verdoppelung der Nutzfläche. Seit 2010 sind LED-Leuchten in Gebäuden, auf Geländen und Parkflächen eingesetzt. Bereits seit 1994 nutzen wir Regenwasser als Brauchwasser; seit 2009 nutzen wir Photovoltaik. Die Geschäftsführung und das Management fahren zunehmend Elektromobile oder Hybrid-Pkw. Unsere Produkte und Lösungen helfen den Anwendern, Energie effizient einzusetzen, Zeit und Raum zu sparen sowie mit einer hohen Produktqualität eine lange Lebensdauer der Applikationen zu erreichen.

„Erster Produktionsstandort nahezu klimaneutral“

HANS-GEORG KRABBE, VORSTANDSVORSITZENDER ABB

Nachhaltige Geschäftstätigkeit ist für uns besonders wichtig. ABB erzielt bereits heute mehr als die Hälfte des weltweiten Umsatzes mit Produkten und digitalen Lösungen, die zum Umweltschutz beitragen und die Auswirkungen der Klimaerwärmung vermindern helfen. Dazu gehören unsere Aktivitäten im Bereich Elektromobilität. Mit mehr als 11.000 verkauften Schnellladesäulen in 73 Ländern sind wir Weltmarktführer. ABB verfolgt eine globale Nachhaltigkeitsstrategie mit klar definierten Zielen. Zu diesen gehört, die Treibhausgasemissionen bis 2020 im Vergleich zu 2013 um 40 Prozent zu reduzieren. Einen Beitrag hierzu leistet zum Beispiel unsere „Mission to Zero“, in deren Rahmen wir auch an unseren Standorten den Ausstieg aus fossilen Energiequellen vorantreiben. Im Mai 2019 haben wir in Lüdenscheid unseren weltweit ersten nahezu klimaneutralen Produktionsstandort in Betrieb genommen. Es ist wichtig, beim Klimaschutz nicht nachzulassen, weshalb ABB im Jahr 2020 noch ambitioniertere CO₂-Reduktionsziele einführt.



Welchen Stellenwert hat der Klimaschutz mittlerweile bei den Unternehmen der Elektroindustrie? AMPERE hat nachgefragt.

Text: Zusammengestellt von Laurin Paschek



„Ganzheitlicher Nachhaltigkeitsansatz“

JÖRG TIMMERMANN, VORSTANDSPRECHER WEIDMÜLLER

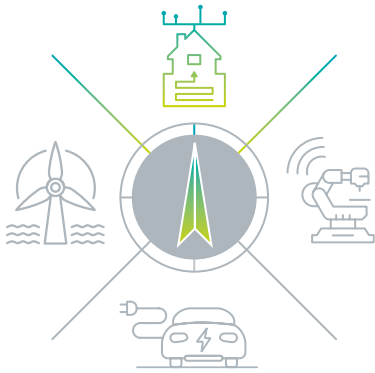
Wir richten unser unternehmerisches Engagement langfristig auf die positive Entwicklung unseres Unternehmens, der Umwelt und unserer Gesellschaft aus. Unser Ziel: ein ausgewogenes Zusammenspiel von unternehmerischem Interesse, dem Erhalt der Umwelt und der Verantwortung gegenüber der Gesellschaft. Klimaschutz ist dabei ein wichtiger Teil unseres ganzheitlichen Nachhaltigkeitsansatzes. Innerhalb unseres Unternehmens setzen wir konsequent auf Energieeffizienz: im betrieblichen Energiemanagement und im Gebäudemanagement ebenso wie im Flottenmanagement, wo wir unsere Dienstwagenflotte zukünftig nach ihrem CO₂-Fußabdruck neu ausrichten. Trotz höherer Investitionskosten haben wir in unserem neuen Kunden- und Technologiezentrum bewusst moderne und nachhaltige Gebäude- und Anlagentechnik installiert. Um nachhaltige Energie zu gewinnen, nutzen wir beispielsweise Geothermie. Verbunden mit modernster Technik haben wir so ein ganzheitliches Versorgungskonzept für unseren Hauptstandort in Detmold entwickelt.

„Der Nachhaltigkeit verpflichtet“

PHILIP HARTING, VORSTANDSVORSITZENDER HARTING

Eigentum verpflichtet: Dieser knappe Satz schaffte es schon vor mehr als 70 Jahren in unser Grundgesetz. Zu dieser Verpflichtung gehört für mich auch die Achtung der Umwelt, die in der Harting Technologiegruppe eine lange Tradition besitzt. Bereits 1995 – ein Jahr, nachdem das Grundgesetz um das Ziel des Umweltschutzes erweitert wurde – fand die erste Umweltprüfung in unserem Hause statt, darauf aufbauend folgten die EMAS- sowie ISO 14001-Zertifizierung. Wir stellen nicht nur Verbindungstechnik her, die Erneuerbare Energien antreibt, sondern sind bereits seit dem Geschäftsjahr 2012/2013 im Strombezug CO₂-neutral, mit Strom aus reiner Wasserenergie. An unserem Standort Espelkamp beziehen wir Biomethan aus eigener Erzeugung und betreiben nunmehr insgesamt vier eigene Blockheizkraftwerke. Entsprechend setzt auch unser jüngster Neubau, unser European Distribution Center (EDC), mit Biomethan, Photovoltaik und Geothermie ganz auf grüne Energiequellen. Diesen Weg setzen wir Richtung Zukunft konsequent fort und streben CO₂-Neutralität an.





Ohne Schornstein

Etwa ein Drittel des gesamten deutschen Endenergieverbrauchs entfällt auf die Wärme in Gebäuden. Effizientere Wärmetechnik verringert den Verbrauch, doch das Potenzial ist weitaus größer: Aktivhäuser können mehr Energie erzeugen, als sie verbrauchen, und als Energiespeicher die Netze stabilisieren.

Text: Laurin Paschek



Der Staat soll bei den eigenen Gebäuden – Schulen etwa – vorausgehen, fordert Alena Parra Mora (16).

1 89,8 Millionen Tonnen. So viel Kohlenstoffdioxid war 2017 nach Zahlen des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie auf die Erzeugung von Gebäudewärme zurückzuführen. Das entspricht 24 Prozent aller energiebedingten Emissionen von Treibhausgasen in Deutschland. Die Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen ermittelte für Raumwärme und Warmwasser, die einen Löwenanteil des Energiebedarfs von Gebäuden ausmachen, einen Anteil von 33 Prozent am gesamten Endenergieverbrauch. Die Zahlen veranschaulichen: Soll Klimaschutz effektiv betrieben werden, dann bieten Gebäude ein riesiges Potenzial. Das hat auch die Bundesregierung erkannt und das Ziel formuliert, im Rahmen der Energiewende den Primärenergiebedarf von Gebäuden bis 2050 um 80 Prozent zu reduzieren. Doch der Prozess ist ins Stocken geraten. Während im Zeitraum von 2002 bis 2010 der Endenergieverbrauch im Gebäudebereich um 20 Prozent reduziert werden konnte, ist der Verbrauch seither konstant geblieben.

Dabei klingt die Lösung so einfach wie vielversprechend. In ihrem Gebäudereport 2018 bringt es die Deutsche Energie-Agentur (dena) auf die etwas sperrige, aber durchaus einleuchtende Formel: „Die energetische Sanierung der Gebäudehülle und die verbesserte Anlageneffizienz zusammen mit dem Einsatz Erneuerbarer Energien bilden die Grundlage für die Wärmewende im Gebäudesektor.“ Gleichzeitig konstatieren die dena-Studienautoren Andreas

Kuhlmann und Christian Stolte: „Die Energieeffizienzziele der Bundesregierung werden mit den bislang beschlossenen Strategien nicht erreicht.“ Den Grund dafür liefert die Studie gleich mit: „Die angestrebte Verdopplung der Sanierungsrate zeichnet sich derzeit nicht ab“, so die Autoren. Das sei gerade deswegen relevant, weil zwei Drittel des Wärmeverbrauchs in Wohngebäuden auf Bestandsgebäude zurückzuführen seien, die vor dem Jahr 1979 errichtet wurden.

Neben dem Verbrauch spielt auch die Art der lokalen Wärmeerzeugung eine zentrale Rolle, wenn es um die Reduktion der CO₂-Emissionen von Gebäuden geht. „Derzeit wird viel über Gebäudedämmung diskutiert“, sagt Klaus Jung, Geschäftsführer des ZVEI-Fachverbands Elektroinstallationssysteme. „Damit ein Gebäude klimafreundlich ist, muss es aber auch den verbleibenden Energiebedarf auf nachhaltige Weise abdecken.“ Als technische Lösung dafür bieten sich elektrische Wärmepumpen an, die durch Luft, Grundwasser oder Erdreich gewonnene Wärme zu Heizen nutzen. „Das ist außerordentlich effizient“, berichtet Jung. „Als Faustformel gilt, dass mit einer Wärmepumpe aus einer Kilowattstunde Strom zwischen drei und fünf Kilowattstunden regenerative Wärmeenergie erzeugt werden können.“

Bei Bauherren erfreut sich die Wärmepumpe großer Beliebtheit. Im Jahr 2018 war nach Angaben des Statistischen Bundesamts nahezu jedes zweite

neu genehmigte Wohngebäude in Deutschland (43,7 Prozent) mit einer Wärmepumpe ausgestattet. Sie hat bereits seit 2017 die Gasheizung, die bei Neubauten 2018 auf einen Anteil von 41,0 Prozent kommt, auf den zweiten Platz verdrängt. Alle anderen Heizarten wie Fernwärme, Ölheizungen und Holzkamine spielen bei der primären Wärmeerzeugung im Neubau nur noch eine untergeordnete Rolle. Immer mehr Gebäude können also auf den Schornstein für die Befeuerungsanlage verzichten.

Doch das Bild verändert sich drastisch beim Blick auf den Gesamtabsatz von Wärmeerzeugern, die auch Ersatzinstallationen in Bestandsgebäuden berücksichtigen. Der Bundesverband der Deutschen Heizungsindustrie ermittelte für 2017, dass noch immer drei Viertel der neu abgesetzten Heizungsanlagen mit Gas betrieben werden. Rund zehn Prozent der neuen Wärmeerzeuger verwendeten weiterhin ineffiziente Niedertemperatur-Technik. Und der jährliche Absatz von elektrischen Wärmepumpen stieg zwar an, erreichte aber nur einen Marktanteil von ebenfalls etwa zehn Prozent. Für die Energiewende im Gebäudesektor wird das nicht ausreichen.

Damit bleiben Chancen ungenutzt: Werden Wärmepumpen mit erneuerbarem Strom betrieben, beispielsweise durch eine Solaranlage auf dem Hausdach, dann eröffnen sie die Chance für eine vollkommen CO₂-neutrale Versorgung von Gebäuden mit Wärmeenergie. Mehr noch: Als Aktivhäuser können sie sogar zu Netto-Energieerzeugern werden und überschüssigen Solarstrom ins Netz einspeisen. „Erforderlich dafür ist ein intelligentes Energiemanagement“, sagt Jung. „Je nach Netzzustand können die Gebäude dann überschüssigen Solarstrom ins Stromnetz einspeisen oder in Batterien oder Warmwassertanks zwischenspeichern.“



44%

Anteil der Wärmepumpen
in neu genehmigten
Wohngebäuden

10%

Anteil der Wärmepumpen
am gesamten Absatz von
Wärmeerzeugern

Quellen: Statistisches Bundesamt; Bundesverband
der Deutschen Heizungsindustrie


Das funktioniert nur, wenn das Energiemanagementsystem eines Gebäudes mit dem Stromnetz kommunizieren kann. „Wir müssen die Niederspannungsnetze ertüchtigen“, fordert Jung. „Denn wenn der nächste Ortsnetztransformator nicht intelligent ist, dann ist schnell Schluss mit der übergreifenden Netzsteuerung.“ Genau an dieser Stelle hapert es. Der im August 2018 vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie verabschiedete „Aktionsplan Stromnetz“ kommt nur schleppend voran. Wichtigster Grund: Für die notwendigen Milliardeninvestitionen fehlt den Netzbetreibern das Geschäftsmodell. Denn die Betreiber werden nicht danach bezahlt, wie gut sie die Erneuerbaren Energien integrieren. □

„Erforderlich ist ein intelligentes Energiemanagement. Je nach Netzzustand können die Gebäude dann überschüssigen Solarstrom ins Stromnetz einspeisen oder in Batterien oder Warmwassertanks zwischenspeichern.“

KLAUS JUNG,
GESCHÄFTSFÜHRER DES ZVEI-FACHVERBANDS
ELEKTROINSTALLATIONSSYSTEME



„Wir haben ein Umsetzungsproblem“



Für die Finanzierung klimafreundlicher Gebäude fordert Grünen-Politiker Chris Kühn die Abkehr von der schwarzen Null: „Wir brauchen eine grüne Null, die Investitionen in Klimaschutz auch durch Verschuldung ermöglicht.“

Nachhaltiges Bauen kostet Geld. Was ist zu tun, damit aus der ökologischen Frage keine soziale wird – in einer Zeit, in der bezahlbarer Wohnraum ohnehin schon ein sehr knappes Gut darstellt? Ein Gespräch mit Chris Kühn, dem bau- und wohnungspolitischen Sprecher der Grünen im Bundestag.

Text: Dr. Laurin Paschek | Fotografie: Alexander Grüber

Christian Kühn, Jahrgang 1979, trat im Alter von 19 Jahren der Partei Bündnis 90/Die Grünen bei. Nach seinem Studium der Politikwissenschaft und Soziologie war er von 2009 bis 2013 Landesvorsitzender der Südwest-Grünen und führte 2011 mit Winfried Kretschmann und Silke Krebs die grüne Delegation bei den Koalitionsverhandlungen mit der SPD an. Im Herbst 2013 zog er in den Deutschen Bundestag ein und vertritt dort den Wahlkreis Tübingen. Er ist Sprecher für Bau- und Wohnungspolitik der Bundestagsfraktion Bündnis 90/Die Grünen.

Wie stellen Sie sich eine klimafreundliche Zukunft vor?

KÜHN: Das 1,5-Grad-Ziel von Paris ist der Rahmen, nach dem sich alle politischen Maßnahmen ausrichten müssen. Sonst bewegen wir uns immer mehr in die Klimakrise hinein – mit allen Folgeproblemen, die das produziert. Eine positive Zukunftsvision geht hingegen davon aus, dass wir das 1,5-Grad-Ziel erreichen. Das wird aber nur funktionieren, wenn wir noch mehr auf Erneuerbare Energien und auf mehr Effizienz im Umgang mit Energie setzen. Wir müssen darüber hinaus unseren Lebensstil und unsere Lebensgewohnheiten verändern. Und wir müssen bereit sein, all das politisch durchzusetzen, in einem breiten gesellschaftlichen Konsens, der auch den sozialen Zusammenhalt berücksichtigt.

Würde ein anderer Lebensstil auch Verzicht bedeuten?

KÜHN: Ich glaube, dass wir die eine oder andere lieb-gewonnene Gewohnheit ablegen müssen. Das muss nicht unbedingt Verzicht bedeuten. Zum Beispiel müssen wir nicht auf das Reisen insgesamt verzichten, sondern wir sollten eben klimafreundlicher reisen. Oder die Gebäude: In den Innenräumen soll

es im Winter auch weiterhin angenehm warm sein. Aber wir sollten so heizen, dass es das Klima so wenig wie möglich belastet. Die Technologien dafür sind ja schon da. Ich brauche keine Ölheizung, eine effiziente Wärmepumpe mit erneuerbarem Strom macht das Haus auch warm. Am Ende muss die Politik den Rahmen dafür setzen, dass die Menschen ihre Gewohnheiten umstellen.

Ist die Installation von Gebäudetechnik aus Ihrer Sicht ein gangbarer Weg, um die Klimaziele zu erreichen?

KÜHN: Das 1,5-Grad-Ziel überhaupt zu erreichen, wird sehr schwierig werden. Wir werden alle Möglichkeiten ausschöpfen müssen, die sich uns auf dem Weg zu diesem Ziel anbieten – und dazu zähle ich beispielsweise auch moderne Gebäudehüllen und effiziente Gebäudetechnik. Gerade die Gebäudetechnik bietet zahlreiche Lösungen an, um den Ausstoß von CO₂ in Häusern zu senken. Wir müssen aber auch an die anderen Sektoren denken – vor allem an den Verkehr, die Energieerzeugung und die Landwirtschaft. Wir sind mitten in einer großen Transformation, und da sollten wir jeden Ansatz verfolgen. ▶

„Im Bereich der Gebäude geht es weniger um technische Revolutionen, sondern darum, den technischen Möglichkeiten zu einem breiten Einsatz zu verhelfen.“

CHRIS KÜHN

Welche technischen Ansätze halten Sie für besonders vielversprechend für den Klimaschutz?

KÜHN: Im Zusammenhang mit der Sektorkopplung wird die Wärmepumpe eine entscheidende Rolle spielen. Sie ermöglicht es, regenerativ erzeugten Strom auf sehr effiziente Weise zur Versorgung eines Gebäudes mit Wärme oder Kälte zu nutzen. Da hat sich in den letzten Jahren viel getan, und ich erwarte, dass der Anteil der Wärmepumpe im Heizungsbereich weiter ansteigen wird. Das Gebäude der Zukunft sollte insgesamt klimaneutral sein oder sogar als Aktivhaus erneuerbaren Strom produzieren. Ideen wie jene, in Neubaugebieten die Neuinstallation von Photovoltaikanlagen auf den Hausdächern verpflichtend festzuschreiben, halte ich deswegen für richtig. Wir brauchen aber nicht nur mehr dezentrale Energieerzeugung, sondern auch die Speicherung von Energie im Gebäude. Ich lebe beispielsweise in einem Haus, das mit einem Batteriespeicher ausgestattet ist und das dadurch auch nachts den Strom zur Verfügung stellen kann, der tagsüber von der PV-Anlage auf dem Dach erzeugt wurde. Eine andere Form sind Warmwasserspeicher. So oder so: Die Technologien sind ausgereift. Im Bereich der Gebäude geht es also weniger um technische Revolutionen, sondern darum, den technischen Möglichkeiten zu einem breiten Einsatz zu verhelfen.

Also beispielsweise im Rahmen von Modernisierungen.

KÜHN: Genau. Wenn man sieht, wie viele alte Ölheizungen es in Deutschland noch gibt, dann ist das erschreckend. Da gibt es einen riesigen Modernisierungsbedarf, der mit bereits vorhandenen Technologien abzudecken ist. Die Kunst wird darin liegen, diese Technologien in die Häuser zu bringen. Besonders spannend finde ich dabei auch die ganz einfachen Lösungen. Zum Beispiel einen Sensor, mit dessen Hilfe die Heizung abgeschaltet wird, sobald das Fenster geöffnet ist. Wenn ich da an meine alte Schule denke und daran, wie dort sprichwörtlich zum Fenster raus geheizt wurde ... Wir haben also weder ein Erkenntnisproblem noch ein Technologieproblem – wir haben ein Umsetzungsproblem.

Da geht es ganz schnell auch um das Thema Bezahlbarkeit. Wie können sozial Schwächere bei der Investition in den Klimaschutz unterstützt werden?

KÜHN: Ein Schlüssel, um die breite Masse für den Klimaschutz zu erreichen, ist die Wohnungswirtschaft. Diejenigen, die über weniger Einkommen verfügen, wohnen ja meistens nicht in Eigentumswohnungen, sondern zur Miete. Wir sollten also der Wohnungswirtschaft überhaupt erst einmal ermöglichen, den Strom, den sie auf ihren Hausdächern produziert, zu den Mieterinnen und Mietern zu bringen. Das würde der Wohnungswirtschaft auch neue Geschäftsmodelle erschließen, wie zum



Auch auf die Bausubstanz kommt es an: „Die Gebäude müssen von der Errichtung bis zum Abriss und zum Recycling nachhaltig werden.“

„Ein Schlüssel, um die breite Masse für den Klimaschutz zu erreichen, ist die Wohnungswirtschaft.“

CHRIS KÜHN

Beispiel ein Carsharing-Angebot einzurichten, die Fahrzeuge mit Eigenstrom zu versorgen und den Mietern anzubieten. Die aktuelle Steuergesetzgebung macht es jedoch der Wohnungswirtschaft extrem schwer, im Energiebereich oder im Mobilitätsbereich tätig zu sein. Dabei sind sie doch viel näher an den Menschen dran und könnten zum Beispiel den Sinn und die Vorteile einer neuen Wärmepumpenheizung bestens erklären.

Investiert die öffentliche Hand genug in den Klimaschutz?

KÜHN: Leider nicht. Wir stecken einfach zu wenig öffentliches Geld in den Klimaschutz von Gebäuden. Seit Jahren warten wir auf eine steuerliche Förderung im Bereich des selbstgenutzten Wohneigentums. Ich würde mir außerdem wünschen, dass wir mehr Mittel der Städtebauförderung und Direktinvestitionen im Bereich der Gebäude sehen, die sich direkt auf den Klimaschutz beziehen. Und es braucht am Ende auch das Ordnungsrecht, das klarmacht, dass zum Beispiel eine neue Ölheizung nicht mehr verbaut werden darf. 100 Prozent Erneuerbare Energien bedeutet eben auch, dass zu null Prozent mit Erdöl geheizt wird. Das muss jetzt so schnell wie möglich umgesetzt werden. Und nicht erst irgendwann in der nächsten Legislaturperiode.

Wie bewerten Sie das Gebäudeenergiegesetz in der gegenwärtigen Fassung?

KÜHN: Wir brauchen ein Gebäudeenergiegesetz, das ambitionierter ist als die Vorschläge, die jetzt auf dem Tisch liegen. Vor allem sollte das Gesetz nicht nur die Energieeffizienz, sondern auch die direkten CO₂-Einsparungen betrachten. Das Gesetz sollte

außerdem den Aspekt der Sektorkopplung stärker berücksichtigen, bei dem erneuerbar erzeugter Strom genutzt wird, um Gebäudewärme zu erzeugen. Und wir müssen uns auch über Baustoffe und Bausubstanz unterhalten.

Wie genau meinen Sie das?

KÜHN: Natürlich kann ich einen Baukörper aus Glas und Beton mithilfe einer Photovoltaikanlage nachhaltig heizen. Aber ich muss dafür auch sehr viel Energie aufwenden, alleine schon bei der Herstellung von Glas und Zement. Die Gebäude müssen von der Errichtung bis zum Abriss und zum Recycling nachhaltig werden, und dafür müssen wir die CO₂-Emissionen über den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes hinweg betrachten. Diese Sichtweise muss das Gebäudeenergiegesetz widerspiegeln. Im Moment ist es jedoch eher so, dass wir ein paar alte Gesetze zusammenführen und eigentlich alles beim Alten belassen. Doch damit drücken wir viele smarte Technologien aus dem Markt.

Können Sie ein Beispiel dafür geben?

KÜHN: Das Gebäudeenergiegesetz kennt beispielsweise keine Serverräume. Ich kann also zwar einen Serverraum herunterkühlen, dessen Abwärme aber nicht zum Heizen des Gebäudes nutzen, weil das in dem Regelwerk nicht vorgesehen ist. Hier muss nachgebessert werden. Wir brauchen eine ganzheitlichere Betrachtung von Gebäuden.

Ist unsere Infrastruktur für die Energiewende ausreichend vorbereitet?

KÜHN: Nein, und eine Antwort kann in dem liegen, was wir energetische Quartierssanierung nennen. Das ist ein ganzheitlicher Ansatz, der zum Beispiel eine dezentrale Stromerzeugung mit lokalen Wärmenetzen zusammenführt. Um die Sektoren in solchen intelligenten Energienetzen zu koppeln, müssen wir die Netzinfrastruktur komplett neu denken. Das ist kein technisches Problem, sondern ein Problem mit verbauter Technik.

Und wer soll das alles bezahlen?

KÜHN: In den letzten Jahren haben wir in vielerlei Hinsicht auf Kosten unserer Infrastruktur gelebt. Wir Grünen sind der Meinung, dass es jetzt eine Investitionsoffensive braucht, um die Netze zu ertüchtigen. Die Haushaltspolitik der schwarzen Null hat dazu geführt, dass wir in den letzten Jahren zu sehr auf Verschleiß gefahren sind. Die Stromnetze sind aus unserer Sicht aber von jeher eine öffentliche Aufgabe. Deswegen sind Investitionen der öffentlichen Hand jetzt dringend geboten. Wir brauchen sozusagen eine grüne Null, die Investitionen in Klimaschutz auch durch Verschuldung ermöglicht.

Herr Kühn, vielen Dank für das Gespräch. □



Hausarzt 4.0

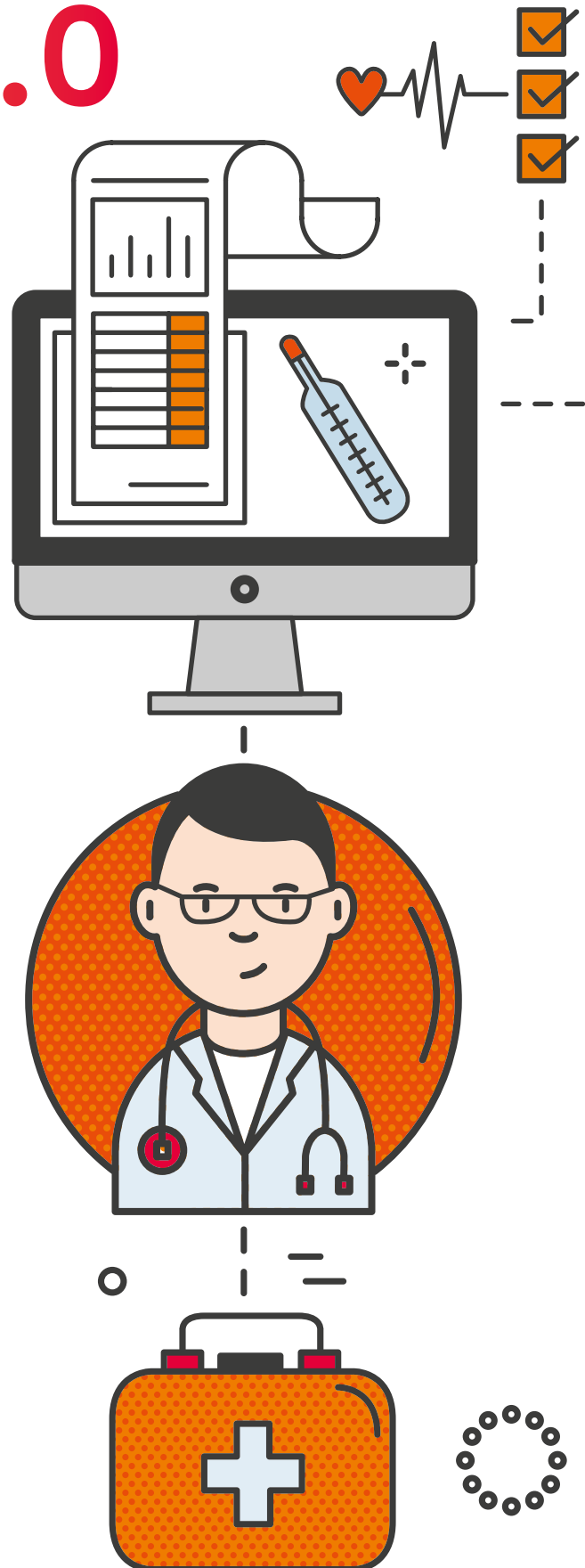
Dr. Zlatko Prister hat die Abläufe in seiner Praxis vollständig digitalisiert und fragt sich nun, was als Nächstes kommt – vor allem aber, warum seine Kollegen bei diesem Thema so zögerlich sind. Ein Besuch in Frankfurt am Main bei einem echten Pionier, der längst in Rente sein könnte.

Text: Dirk Böttcher

Frankfurt am Main, Konstablerwache: Ein schmaler Eingang neben einem Café, am Fahrstuhl wird gebaut, eine enge Treppe schlängelt sich hinauf in den vierten Stock. Dr. Zlatko Prister steht in der Tür, führt in seine kleine Praxis, der Warteraum ist nicht mehr als ein schmaler Flur. „Mehr Platz braucht es nicht, hier wartet niemand lange“, sagt Prister – und nennt damit schon einen der vielen Vorteile seiner digital optimierten Praxis.

Prister nennt sich Hausarzt 4.0. Für ihn heißt das, dass er sich „der vollständigen Nutzung der Digitalisierung“ verschrieben hat und dass er digitale Werkzeuge auf dem „höchstmöglichen Entwicklungsstand“ einsetzt. Das Resultat ist die papierlose Praxis – gedruckt wird hier nur noch, was der Gesetzgeber auf Papier haben möchte, Rezepte und Krankschreibungen zum Beispiel. Doch warum ist ausgerechnet ein Arzt im Alter von 74 Jahren in einer Metropole wie Frankfurt Vorreiter in der Umsetzung der Digitalisierung in hausärztlichen Praxen? Und das mit einer Software, die vor mehr als zwei Jahrzehnten programmiert wurde und seither all das kann, was sich heute viele seiner Kollegen noch für die Zukunft vorstellen.

Prister ist mit seinen digitalen Werkzeugen alt geworden. Ein Symbol dieser Entwicklung ist die gewaltige Tastatur, die auf seinem Schreibtisch liegt. Grau und klobig, ein Relikt aus dem vergangenen Jahrtausend. Damit automatisiert er Vorgänge wie das Ausstellen von Krankschreibungen, Rezepten und Befunden. Die Formulare schreiben sich bei ihm größtenteils von selbst – „und sie sind fertig, noch bevor der Patient diesen Raum verlässt.“



Automatisierung
in der Praxis:
Ein Klick – und
Patientenakte,
Krankenschein
und Rezept
sind ausgefüllt.



Prister wird das alles gleich vorführen, aber erst muss er noch Grundsätzliches loswerden: „Die Digitalisierung ist in den hausärztlichen Praxen eine Tragödie.“ Immer wieder greift er mit seinen Daumen unter seine Hosenträger, dehnt sie nach vorn, als müsse er sich Luft verschaffen. „Meist werden noch immer Briefe verschickt oder allenfalls gefaxt“, so Prister. Dabei sei doch alles da, müssten Ärzte sogar verpflichtend eine Plattform nutzen, um mit den Krankenkassen abzurechnen. Darüber könnten sie auch alle anderen Prozesse in der Praxis automatisiert abwickeln – und dennoch nutze es kaum jemand.

Warum das so ist, weiß auch er nicht. Er selbst sagt, ihm mache es Spaß, sich mit Computern zu befassen. An der Wand hängen gerahmte, uralte Festplatten aus den Anfängen der Computertechnik. Auf seinem Tisch findet man neben dem großen Schild, dass man auf das Händeschütteln aus hygienischen Gründen verzichten möge, einen Scanner sowie einen großen, doppelseitigen Bildschirm. Prister beginnt seine Vorführung und nennt bedeutungsvoll das Zauberwort: „Ärzte-Informationssystem“.

Die Software hat er sich von einem IT-Dienstleister programmieren lassen. Sie wird regelmäßig aktualisiert, verfügt über ein Virenschutzprogramm, Mails werden verschlüsselt versendet. Prister legt einen „Test-Patienten“ an, auf dem Bildschirm erscheint eine Maske mit fiktiven Patientendaten, eine digitale Patientenakte. „Nehmen wir an, der Patient hätte Rückenschmerzen, dann tippe ich nur die ersten Buchstaben – schon erkennt das System die Diagnose und füllt die Zeilen selbstständig aus.“ Bei den Medikamenten ist es das gleiche, die ersten Buchstaben eingeben, schon öffnet sich eine Medikamentenliste und Prister

wählt aus. Die Daten werden automatisch auf sämtliche weiteren Formulare übertragen – insgesamt spare das pro Patienten fünf Minuten Schreibkram, aber das ist noch nicht alles.

„Wenn ein Hausarzt ehrlich ist und sich nicht zu wichtig nimmt“, leitet Prister ein, „dann muss er zugeben, dass er zu 90 Prozent jeden Tag das Gleiche macht.“ Die Patienten kämen mit Husten, Durchfall, Bluthochdruck oder Rückenschmerzen, sie bekommen dann immer die gleichen Medikamente und die gleiche Krankenschreibung. „Da ist es doch Wahnsinn, jeden Fall immer wieder neu einzugeben“, sagt Prister und zeigt auf seinem Ungetüm von Tastatur auf eine Reihe von Tasten, die mit abgewetzten Aufklebern versehen sind. Für jede der häufigsten Krankheiten setzt er einen Klick – und schon werden Patientenakte, Krankenschein und Rezept automatisch ausgefüllt. Draußen an der Rezeption, wo ein alter Mann mit weißem Bart und weißem Kittel sitzt – seit mehr als drei Jahrzehnten arbeitet der Arzthelfer bei Prister –, werden die Scheine automatisch gedruckt, Prister kurz zum Abzeichnen gereicht, fertig.

Laut Prister rechnet sich diese Automatisierung. Er arbeite 24 Stunden in der Woche, auf seinem Schreibtisch türmen sich keine Akten, vom vielfach beklagten bürokratischen Aufwand weiß er nichts zu berichten. Anders als andere Praxen muss er keinen großen Warteraum vorhalten. Es reichen die sieben Stühle im engen Flur, schließlich warte bei ihm niemand länger als fünf Minuten. Prister selbst wartet darauf, was als Nächstes kommt. Die digitale Automatisierung hat er abgeschlossen. Ihn würde interessieren, was man nun wohl mit Dingen wie der Künstlichen Intelligenz machen könnte. Er hat dazu auch schon diversen ärztlichen Gremien geschrieben – und wartet bis heute auf Antwort. □

Die Gefahr wächst

Cyberangriffe auf den Gesundheitssektor nehmen weltweit zu. Um die IT-Sicherheit in den Kliniken zu gewährleisten, müssen auch die Hersteller von Medizintechnik Verantwortung übernehmen. Eine effektive Abwehr kann aber nur im engen Zusammenwirken aller beteiligten Parteien gelingen.

Text: Dirk Böttcher

Als das Küchenpersonal im Krankenhaus Saarlouis wie jeden Morgen gegen halb sieben die Computer hochfahren will, stimmt etwas nicht. Die Systeme reagieren nicht – schon bald wird klar: Die Klinik ist Ziel eines Cyberangriffs geworden. Eine Schadsoftware hatte an einem Sonntag im Juli 2019 den zentralen Server des Deutschen Roten Kreuzes befallen und sämtliche weiteren Server und Datenbanken im IT-Netzwerk verschlüsselt. Aus Sicherheitsgründen schalteten die Verantwortlichen das gesamte Computernetz des Verbundes ab, insgesamt waren elf Kliniken und vier Altersheime in Rheinland-Pfalz und im Saarland betroffen. Patientenaufnahme oder Laboruntersuchungen erfolgten nur noch mit Stift und Zettel, es bestand kein Zugang zum Internet, und die Einrichtungen waren nicht mehr per E-Mail erreichbar.

Weltweit wird der Gesundheitssektor immer wieder zum Ziel von Cyberattacken. In Los Angeles etwa verursachte ein Angriff am Hollywood Presbyterian Medical Center über mehrere Tage den Ausfall oder die Umleitung von Notfalleinsätzen. In England legte 2017 die globale WannaCry-Attacke auch das IT-System des National Health Service lahm, in den angeschlossenen Kliniken wurden außerdem die Kühlsysteme in einigen Blutbanken ausgeschaltet. Laut einem Report des US-Justizministeriums zählt der Gesundheitssektor zu den drei Branchen, die am häufigsten mit Erpressersoftware angegriffen werden, also mit Trojanern, die den Nutzern den Zugriff zu

ihren eigenen Daten verwehren und erst gegen ein Lösegeld wieder freischalten.

Ob auch beim Angriff auf die Rotkreuz-Kliniken in Rheinland-Pfalz und im Saarland Geld gefordert wurde, ist bis heute unklar. Deren IT-Spezialisten konnten jedenfalls nach drei Tagen die Betriebssysteme wieder hochfahren. Bereits im Frühjahr hatte das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) vor einer steigenden Gefahr durch diese sogenannte „Ransomware“ gewarnt. Die Behörde rät grundsätzlich davon ab, die Erpresser zu bezahlen.

Die Ereignisse verdeutlichen, wie angreifbar Krankenhäuser geworden sind, seit IT-Systeme nahezu sämtliche administrativen, finanziellen und medizinischen Prozesse steuern, der Grad der Vernetzung zwischen Medizingeräten, Computersystemen und Datenbanken zunimmt und immer mehr Informationen in der Cloud gespeichert werden. Neben der Bedrohung durch Erpresser steigt auch die Zahl der Attacken mit Schadsoftware, die unberechtigt auf Daten zugreift. In den letzten zwei Jahren hat sich diese Zahl vervierfacht. Im sogenannten „Darkweb“ werden personengebundene medizinische Daten teuer gehandelt, oft enthalten sie das Geburtsdatum, die Anschrift und sensible Gesundheitsinformationen. Dabei profitieren die Kriminellen auch von unzureichenden Sicherheitsvorkehrungen. Vor allem der Mensch ist noch immer eines der schwächsten Glieder in der Kette der Sicherheitskonzepte. ▷

Foto: shutterstock.com / sram-photo, shutterstock.com / anttoniart



Das Krankenhaus als Angriffsziel: Neben der Bedrohung durch Erpresser nehmen auch die Attacken mit Schadsoftware zu, die unberechtigt auf Daten zugreift.

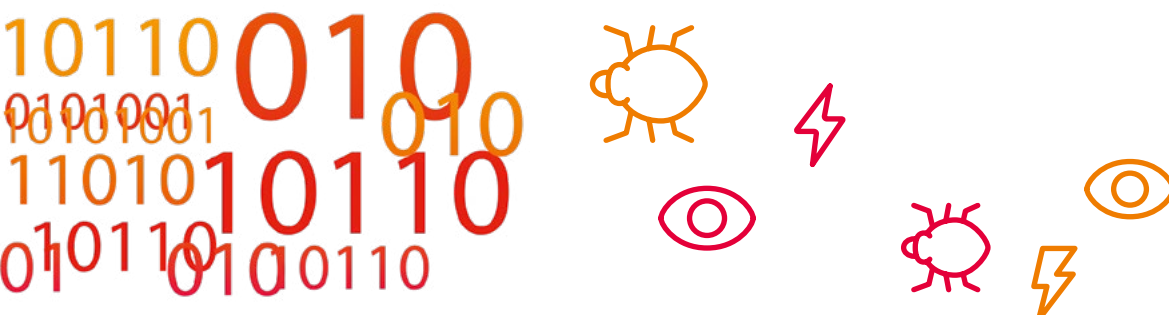


Hoher Nutzen, hohe Risiken: Es geht nicht mehr nur alleine um ein Bild und einen Befund, sondern auch um große Datensätze, die viele Zusatzinformationen enthalten.

Als Dr. Stefan Bücken, IT-Sicherheitsbeauftragter an der Uniklinik Erlangen, von der Cyberattacke im Saarland hörte, war sein erster Gedanke: „Hat es also wieder jemand geschafft.“ Dass das einem Angreifer in seinem Haus auch gelingen könnte, vermag er nicht auszuschließen. „Eine hundertprozentige Sicherheit gibt es leider nicht“, sagt Bücken. Der IT-Experte spricht sachlich und klar. Das Thema IT-Sicherheit in einem Krankenhaus vergleicht er mit der Grippe, da gehe es ja auch um Viren: „Sie können sich schützen, etwa mit einer Impfung, eine Garantie aber, sich dann nicht anzustecken, haben Sie damit auch nicht. Vielleicht, weil im nächsten Jahr ein Erregerstamm auftritt, den heute noch niemand kennt.“ Was macht man in so einem Fall? Bleibt man zu Hause, schließt sich ein und vermeidet jeden Kontakt mit anderen Menschen? Oder versucht man, sich so gut wie möglich zu schützen?

In einer Klinik würde eine solche Extremstrategie bedeuten, dass man alle Stecker zöge und im Dunkeln säße. Ganz praktisch und auch im übertragenen Sinne, etwa, weil man sich der Wissensgenerierung durch die digitale Vernetzung und dem Datenaustausch mit anderen Partnern verweigert. Das kann niemand wollen. „Die Digitalisierung eröffnet uns großartige Möglichkeiten“, sagt Bücken. „Gerade durch die Vernetzung, den Austausch und die Auswertung von Daten wird die Genauigkeit der Diagnosen verbessert, die Effizienz unserer Abläufe erhöht und die Teamfähigkeit gestärkt.“

Will der IT-Sicherheits-Experte seinen Auftrag ernsthaft und erfolgreich erfüllen, muss er aber oft auch restriktiv handeln, weil die Sicherheit oder die Gesetze es so erfordern. Sie sind zum Beispiel der Grund dafür, dass in der Uniklinik Erlangen alle Schnittstellen nach außen über eine zentrale und sehr



restriktive Firewall gesichert sind. „Wir wissen oft gar nicht, gegen wen wir uns da wappnen müssen und woher die Bedrohung kommt. Oder wir sind gar nicht primäres Ziel einer Attacke, sondern die Schadsoftware wird nur zufällig an uns versandt“, erklärt Bücken. In dieser Lage sei ein intensiver Dialog mit den Softwareherstellern und den Experten vom BSI sehr wichtig, um rechtzeitig über Bedrohungslagen informiert zu sein.

Eine genauso wichtige Herausforderung ist laut Bücken die Standardisierung in der Medizintechnik: „Jeder Hersteller bietet uns ein für sich durchaus sicheres System an. Nur weiß ich oft nicht, wie sich dieses im Zusammenspiel mit den Systemen der Wettbewerber verhält.“ Krankenhäuser wie die Uniklinik Erlangen sind heute daher Integratoren von unzähligen und teilweise hochkomplexen Lösungen und Produkten, hergestellt von unterschiedlichen Anbietern. „Und dann stehen wir vor der Herausforderung, aus dieser Heterogenität ein homogenes Sicherheitskonzept zu entwickeln“, sagt Bücken. Dafür fehlten aber oft schon die personellen wie finanziellen Ressourcen. Cybersicherheit, ein an sich schon schwieriges Unterfangen, werde dadurch noch komplizierter.

Zu den zahlreichen Maßnahmen, mit denen das Team um Bücken die IT-Sicherheit gewährleisten will, zählt neben der zentralen Firewall für alle Schnittstellen des Systems auch die permanente Überwachung aller Aktivitäten im IT-Netzwerk. „Kürzlich stießen wir dabei zum Beispiel auf ein WLAN-Netz, das nicht von uns eingerichtet worden war“, berichtet Bücken. Seine Recherche ergab, dass ein Lampenhersteller dieses zum Konfigurieren seiner Leuchten installiert hatte. Auch solche Entwicklungen, wie hier im Kontext Facility Management, sind inzwischen ständig im Blick zu behalten, um ein möglichst hohes und umfassendes Maß an Cybersicherheit zu erreichen.

Hans-Peter Bursig, Geschäftsführer des ZVEI-Fachverbands Elektromedizinische Technik, sieht als eine der größten Herausforderungen die immer engere Vernetzung von Geräten und Infrastruktur. „Die Radiologie ist ein gutes Beispiel: Vor einigen Jahren druckte man Bilder von CT- oder MRT-Untersuchungen noch physisch aus. Dann wurden sie digital erfasst, und heute versendet man sie elektronisch und archiviert sie in Datenbanken“, sagt Bursig. „Künftig

sollen sie auch mit Künstlicher Intelligenz analysiert und ausgewertet oder mit anderen Datenbanken – etwa mit Labor- oder Patientendaten – verbunden werden.“ Es gehe also nicht mehr nur alleine um ein Bild und einen Befund, sondern auch um große Datensätze, die viele Zusatzinformationen enthalten.

Auch Bursig spricht sich für ein verbessertes gemeinsames Vorgehen von Anwendern und Herstellern aus. Dabei sieht er eine Herausforderung in der Tatsache, dass die digitale Transformation nicht einheitlich verlaufe. „Die Unterschiede zwischen den Kliniken sind teilweise noch sehr deutlich“, sagt Bursig. In einem jüngst veröffentlichten Positionspapier fordert der ZVEI daher, die IT-Sicherheit strukturierter als bislang anzugehen, etwa durch eine permanente Risikobewertung seitens der Klinikbetreiber. Zusätzlich sind die größeren Krankenhäuser in Deutschland, die zur kritischen Infrastruktur zählen, seit Juni 2019 auch dazu verpflichtet, ein IT-Sicherheitskonzept zu implementieren und vom BSI überprüfen zu lassen. Das BSI steht den Einrichtungen außerdem beratend zur Seite und informiert regelmäßig über aktuelle Bedrohungslagen und wirkungsvolle Sicherheitstechnologien.

Um den Austausch mit dem BSI, der Industrie und den Betreibern zu fördern, hat der ZVEI im Frühjahr 2019 den Expertenkreis „Cybermed“ ins Leben gerufen. Nach US-amerikanischem Vorbild erarbeiten die verschiedenen Teilnehmer in diesem Gremium ein koordiniertes Vorgehen für mehr Cybersicherheit im Gesundheitswesen. Ein Ergebnis der Initiative ist, den Betreibern von Gesundheitseinrichtungen schon frühzeitig im Beschaffungsprozess produktbegleitende Informationen über Maßnahmen für mehr Cybersicherheit zur Verfügung zu stellen. Dazu soll auch ein europaweit standardisiertes Produktformular zur IT-Sicherheit vernetzter Medizingeräte angeboten werden, um diese besser in die Sicherheitskonzepte der Häuser zu integrieren.

Eine sehr einfache Wahrheit ist aber auch, dass IT-Sicherheit Geld kostet – finanzielle Mittel, die die Kliniken oft nicht haben oder nicht bereit sind auszugeben. Derzeit würden laut Bursig nur knapp zwei Prozent des Budgets der Krankenhäuser für IT inklusive Cybersicherheit ausgegeben. Seiner Meinung nach sollten es aber fünf bis zehn Prozent sein. □

2%

des Budgets geben Krankenhäuser für IT und Cybersicherheit aus.

5 bis

10%

sollten es mindestens sein.

Von Risiken und Chancen



Peter Schardt, CTO von Siemens Healthineers, mit VR-Brille: 3D-Modelle, die die Ärzte drehen und vergrößern können.

Anbieter von Medizintechnik agieren in einem Spannungsfeld zwischen enormen Chancen durch die Vernetzung von Geräten und Daten, aber auch den daraus resultierenden Risiken für die Cybersicherheit. Peter Schardt, CTO von Siemens Healthineers, plädiert dafür, beide Aspekte im Auge zu behalten.

Text: Dirk Böttcher | Fotografie: Roderick Aichinger

Cybersicherheit lässt sich nach Überzeugung von Peter Schardt nicht an einzelnen Geräten festmachen. „Das Ziel aller Beteiligten muss das ganzheitliche Absichern eines Systems sein“, betont der CTO von Siemens Healthineers. „Wir als Hersteller sind in der Pflicht, dass das Prinzip Security by Design von unseren Entwicklern konsequent angewandt wird, und wir müssen unsere Mitarbeiter regelmäßig für Sicherheitsfragen sensibilisieren. Das sicherste Medizintechnikprodukt nutzt am Ende aber nicht viel, wenn in den Krankenhäusern an Arbeitsplätzen Passwörter auf Rechner geklebt sind, Updates nicht regelmäßig vorgenommen werden oder unberechtigte Personen Zugriff auf die sensiblen Netzwerke erhalten.“

Peter Schardt hat für das Gespräch zum Thema IT-Sicherheit in die Abteilung Design & User Experience von Siemens Healthineers in Erlangen geladen. Hier werde sichtbar, welche Bedeutung die Vernetzung von Geräten, Menschen und Daten heute schon hat, vor allem aber künftig noch haben wird. Eine Kollegin experimentiert gerade mit dem Prototypen einer noch nicht am Markt befindlichen Virtual-Reality-Brille. Aus Computertomografie-Aufnahmen entstehen hier dreidimensionale virtuelle Modelle, die die Ärzte drehen und vergrößern können. Sie können im Modell sogar Schnitte mit einem digitalen Skalpell setzen, um beispielsweise eine komplizierte Operation vorzubereiten.

In der auf mehrere Etagen verteilten Abteilung arbeiten Krankenschwestern, Philosophen, Mathematiker, Designer, Ingenieure, Mediziner. Ihre Projekte sind immer häufiger digitale Anwendungen wie Apps oder Softwarelösungen, die den Kunden in der Arbeit mit den Geräten des Hauses einen Mehrwert verschaffen sollen. Und immer setzen diese Ideen das Generieren, Analysieren und den Austausch von Daten voraus, auf die dann Personen an unterschiedlichen Orten und Institutionen zugreifen können. „Wenn wir den Menschen künftig kein Vertrauen in die Sicherheit der Daten und Geräte geben können, kommen wir mit diesen Lösungen aber nicht sehr weit“, sagt Schardt.

Eine hundertprozentige Sicherheit wird es nicht geben, auch das müsse allen klar sein. IT-Sicherheit sei eine Herausforderung, die jeden Tag aufs Neue Akribie, Aufmerksamkeit und Anstrengungen erfordere. Dem Team von Peter Schardt hilft dabei auch

der enge Kontakt zur Konzernmutter Siemens: „Dort ist eine gesamte Abteilung für IT-Sicherheit angesiedelt, mit der wir permanent Bedrohungslagen oder den aktuellen Stand von Schadsoftware diskutieren.“ Ebenso stehe man mit dem Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik und großen IT-Konzernen im Austausch.

Cybersicherheit sieht Schardt nicht nur als ein Risiko, sondern auch als Chance, sich im Wettbewerb zu differenzieren. Die Anforderungen werden nach Meinung von Schardt noch steigen:

„Die US-amerikanische FDA verlangt mittlerweile für die Zulassung von Medizintechnik auch ein IT-Sicherheitskonzept. Dieser Trend wird sich noch verstärken.“ Das dürfe aber nicht dazu führen, dass sich Systeme, Abteilungen, Institutionen und die handelnden Personen nun immer mehr abschotten und die Vernetzung von Geräten, Systemen und Personen sowie den Austausch und die Auswertung von Daten behindern statt fördern. „Wir benötigen vielmehr eine noch stärkere Vernetzung, einen noch besseren Zugriff auf Daten, sonst können digitale Technologien nicht ihr Potenzial ausschöpfen“, betont Schardt.

Die große Vision der Branche sei der digitale Zwilling des Patienten, angesiedelt in der Cloud. Schardt hat dabei ein klares Ziel vor Augen: „Wenn wir hier das Wissen aus verschiedensten Quellen zusammenbringen – neben der Bildgebung auch Labordaten, genetische Infor-

mationen und die Anamnese bis hin zu Familiengeschichte und Lebensführung –, dann können wir mit der Analyse dieser Daten neue Erkenntnisse gewinnen, die künftig vor allem der Prävention und nicht mehr nur der Behandlung von Krankheiten dienen.“

Siemens Healthineers sitze mit seinen Geräten an der Quelle vieler Daten. Ein Computertomograf ist letztlich auch ein Sensor, der Daten sammelt. „Und diese Anlagen sollen künftig noch zusätzliche Daten liefern und verarbeiten, um so zum Beispiel die Strahlendosis zu senken“, erklärt Schardt. Gleichzeitig beobachtet er, dass sich digitale Entwicklungen in anderen Ländern oft schneller durchsetzen als in Deutschland. Genau das würde sich Schardt auch hierzulande beim Umgang mit dem Thema Cybersicherheit wünschen. „Wir brauchen eine gemeinsame Diskussion. Vor allem aber müssen alle Beteiligten die Chancen digitaler Lösungen nach außen tragen.“ □



Peter Schardt sieht IT-Sicherheit als Herausforderung, die jeden Tag Akribie, Aufmerksamkeit und Anstrengungen erfordert.

Etwas bewirken

Dr. Gunther Kegel, Vorsitzender des Vorstands von Pepperl+Fuchs, entdeckte früh seine Liebe zur Technik. Der promovierte Ingenieur wirbt für das Studium der Elektrotechnik, weil er davon überzeugt ist, dass die Herausforderungen der Menschheit nur durch Innovationen zu lösen sind.

Text: Johannes Winterhagen



Dr. Gunter Kegel,
Vorsitzender des
Vorstands von
Pepperl+Fuchs

Experimentierfreude
mit Folgen: Der junge
Gunther Kegel in
der Eisengießerei
seines Vaters.

ermöglichen. Doch es ist nicht nur der kindliche Erfindergeist, der Gunther Kegel antreibt. Früh lernt er, dass er sich selbst Dinge erschaffen kann, die aufgrund ihres hohen Preises für seine Schulkameraden unerreichbar sind. Als Jugendlicher baut er erste Hi-Fi-Anlagen und Lautsprecher und träumt davon, später einmal Chef von Sony zu werden.

Dass er einen technischen Beruf ergreifen würde, war für Gunther Kegel immer klar. In einer Zeit, in der die Größe eines Arbeitsspeichers noch in Kilobyte gemessen wird, bringt er sich selbst das Programmieren bei. Es entstehen einfache Steuerungen, etwa um mithilfe einer Lichtschranke das Licht einzuschalten. Doch die pure Informatik, eine in den 1970er-Jahren wichtiger werdende Disziplin, reizt ihn wenig. „Ich fand es schon immer reizvoll, wenn ich mit Software die reale physische Welt beeinflussen konnte“, analysiert er heute. Die Entscheidung für ein Elektrotechnikstudium fällt ihm daher leicht. Während seine Kommilitonen häufig an Prüfungen scheitern, erlebt Kegel schon das Grundstudium als Befreiung. Er ist gewohnt, sich alles selbst beizubringen, und kommt mit der Masse an Stoff gut zurecht. Im Hauptstudium stellt er die Weichen für seinen späteren Werdegang in der Automatisierungstechnik. Nach dem Diplom entwickelt er an der Hochschule die Sensorik für einen elektrisch betätigten Robotergreifarm, der während der Spacelab-Mission D-2 eingesetzt wird. Als die Promotion 1990 fertiggestellt ist, kann er sich den Job aussuchen – und entscheidet sich bewusst für den Mittelständler Pepperl+Fuchs und nicht für die Großindustrie. Als Leiter der Vorentwicklung kann er von Beginn an etwas bewirken.

Etwas bewirken zu können, das ist für Kegel, den designierten ZVEI-Präsidenten, das wichtigste Argument für ein Ingenieurstudium. „Die Herausforderungen, vor denen die Menschheit steht, sind nur technisch zu lösen“, gibt er jungen Menschen mit. „Verhaltensänderungen allein werden den Klimawandel nicht aufhalten.“ Angesichts einer wachsenden Menschheit appelliert Kegel: „Wir können nicht mit allem aufhören, ohne etwas Neues zu beginnen.“ Probleme sachgerecht zu lösen, statt endlos zu diskutieren, das ist die Herangehensweise, die den Ingenieur Kegel auch heute noch prägt. □

Er sei so manchmal eine Herausforderung für seine Mutter gewesen, bekennt Gunther Kegel. Technisches Verständnis, gepaart mit kindlichem Tatendrang, führte zu immer neuen Experimenten. Mit seinem Bruder untersucht er, ob man eine Modellkanone aus der Eisengießerei seines Vaters zum Schießen verwenden kann. Es funktioniert, doch die Buben unterschätzen die Flugbahn. Die kleine Bleikugel fliegt über die Grundstücksgrenze und schlägt im benachbarten Swimmingpool ein. Später, er ist noch nicht in der Pubertät, baut er mit Mikrofonen bestückte UKW-Sender in Zigarrenkästen und Zigarettschachteln ein, die ein realistisches Detektivspiel

FOTOS FÜR DIE PRESSEFREIHEIT 2019

JETZT BESTELLEN:



**Bewegende
Bilder von den
Brennpunkten
des Nachrichten-
geschehens
weltweit.**

Mit den Verkaufserlösen finanziert *Reporter ohne Grenzen* Anwaltskosten, medizinische Hilfe und Lebenshaltungskosten für verfolgte Journalistinnen und Journalisten.

**REPORTER
OHNE GRENZEN**
FÜR INFORMATIONSFREIHEIT

Auch im Buchhandel erhältlich.

WWW.REPORTER-OHNE-GRENZEN.DE/SHOP

EDGE TECH

KONFERENZ FÜR IOT EDGE-ANWENDUNGEN
UND GESCHÄFTSMODELLE

25. MÄRZ 2020 | FRANKFURT A. M.

ZVEI:
A k a d e m i e

www.zvei-akademie.de/edge

DIESE SPANNENDEN THEMEN ERWARTEN SIE ...

- Der Schlüssel zum Erfolg: Die richtige Edge-Computing-Strategie für Ihr Unternehmen
- So bestimmen Sie Edge-relevante Technologien und finden passende Anwendungsmöglichkeiten
- Best Practices & erfolgreiche Geschäftsmodelle – neue Nutzenpotenziale mit der Edge
- Latenz, Standort, Verteilbarkeit und Autonomie – Platzierung am Rand (an der Edge), in der Wolke (Cloud) oder dazwischen?
- und vieles mehr ...

**JETZT
ANMELDEN!**