

DER SPEZIALIST

Das Magazin für Technik und Management

Offshore-Konverterstationen: Stahlkolosse auf hoher See
Organische Elektronik: Der weite Weg zum Molekularcomputer
Für ein besseres Klima: Produktion von Methionin spart CO₂



BEEINDRUCKEND: BEI ‚JUGEND
FORSCHT‘ 2012 SETZTE
SICH EIN

13-JÄHRIGER

MIT EINEM
SOLARMOBIL GEGEN 64 MITBEWERBER DURCH.



DIE ENTWICKLUNGEN DER INTER-
AKTIVEN KOMMUNIKATION WERDEN
AUCH KÜNFTIG DYNAMISCH BLEI-
BEN: 2013 SOLL DER ABSATZ
VON SMART-TV-GERÄTEN
UM

22%

AUF
6,2 MILLIONEN GERÄTE STEIGEN.



WUSSTEN SIE, DASS DURCH DIE VERWENDUNG
DER AMINOSÄURE METHIONIN IN DER TIERHALTUNG
BIS ZU

95%

CO₂ EINGESPART
WERDEN KÖNNEN? DARAN ARBEITET
BRUNEL DERZEIT IN SINGAPUR.



LIEBE LESERINNEN UND LESER!

Ob privat oder beruflich, mich fasziniert es, dass wir zu jeder Zeit an jedem Ort erreichbar sind und in Echtzeit auf verschiedenen Wegen kommunizieren können. Die neuen Möglichkeiten der Kommunikationselektronik schaffen dafür die Voraussetzungen – vom Smartphone über den elektronischen Identifikationsschlüssel im Auto bis hin zur vollautomatischen Produktion in der Industrie. Vernetzung und Innovation sind Themen, die täglich Einfluss auf unser Leben haben und uns in Bewegung bleiben lassen.

In Bewegung sind wir auch bei Brunel: Denn wir haben in den letzten Jahren erfolgreich neue Wege beschritten, um weltweit die richtigen Spezialisten für unsere Kunden einzusetzen. Etwa durch die stetige Erweiterung unseres Portfolios um neue Geschäftsbereiche und den permanenten Ausbau unseres Netzwerks um weitere Standorte. Ein Beispiel dafür ist Singapur, wo unsere Spezialisten durch die boomende Technikindustrie im asiatischen Raum gefragt sind.

Apropos Erfolg: Der ist für mich persönlich ein starker Antrieb. So hat mich in dieser Ausgabe besonders der 13-jährige Philipp Sinnewe in der Rubrik Ausblick beeindruckt, der bei „Jugend forscht“ mit seiner Erfindung einen der ersten Plätze belegte. Solch ein Erfolg lässt sich nur erreichen, wenn jemand ein klares Ziel vor Augen hat. Ich stehe gern im Wettbewerb. Natürlich kann ich auch verlieren, mein Ziel ist es jedoch, stets zu gewinnen – ausgenommen wenn ich mit meinen Kindern spiele. Aber da gelten natürlich etwas andere Regeln.

Ich wünsche Ihnen einen erfolgreichen Herbst sowie eine gute Lektüre!

Ihr Dr. Ralf Napiwotzki



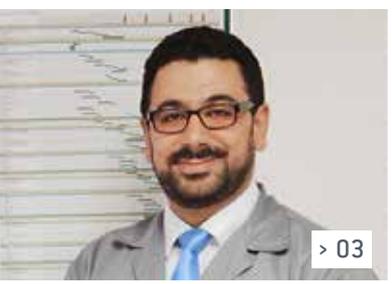
KÖPFE DIESER AUSGABE



> **01 FRANK THADEWALDT (53)** verfügt über 33 Jahre Erfahrung im Schiffbau. Seine berufliche Laufbahn begann er 1977 auf der damaligen Warnowwerft in Warnemünde. Seitdem war der Maschinenbaumeister mehrfach europaweit und in den USA im Einsatz. Am Standort Wismar trug er seit 2004 als Bauleiter im Bereich Containerschiffbau die Verantwortung. 2010 kam er zu Brunel nach Rostock, wo er zuletzt als General Site Manager die Koordinierung des Tagesgeschäfts, die Qualitätskontrollen und die Einhaltung von Terminen beim Bau der Plattform BorWin beta betreute. „Es ist ein besonderes Gefühl zu wissen, dass man selbst Teil der Energiewende ist“, so der passionierte Motorradfahrer. Mehr über seine Aufgaben beim Bau einer Umspannplattform für Siemens lesen Sie auf S. 46.



> **02 PAUL KAISER (51)** gilt als erfahrener Inbetriebnehmer und Bauleiter, der bereits weltweit im Einsatz war. Derzeit bringt der Diplom-Ingenieur und gelernte Elektromonteur für energietechnische Anlagen sein Know-how bei Bauarbeiten für das VW-Werk in Kaluga, Russland, ein. Seine Berufserfahrung sammelte der Kosmopolit, der fünf Sprachen spricht, während vieler Projekteinsätze in den Branchen Kraftwerkstechnik, Anlagenbau, Raffinerietechnik, Gaspipelinebau und Industriebau. Auf internationalen Baustellen tätig zu sein ist für den 51-Jährigen eine reizvolle Herausforderung. „In meiner Wahlheimat Russland fühle ich mich sehr wohl“, schwärmt der reiselustige Hobbyfotograf. Der Spezialist begleitete ihn einen Tag in Kaluga. Lesen Sie die ganze Reportage auf S. 12.



> **03 ILHAN ALACAN (33)**. Seit Mai 2011 ist der Diplom-Ingenieur für Verfahrenstechnik für Brunel beim Kunden Evonik tätig. Dort unterstützt er den Bau einer Methionin-Anlage: von der Basisplanung im hessischen Hanau über die Detailplanung bis zum konkreten Bau in Singapur. Zu seinen täglichen Herausforderungen zählen dabei sowohl die kulturellen Besonderheiten als auch die klimatischen Bedingungen. An Letztere hat sich der gebürtige Niedersachse längst gewöhnt. „Die Nähe zum Meer und das warme Wetter werde ich nach Projektabschluss im Jahr 2014 vermissen“, sagt der Diplom-Ingenieur. Welchen Beitrag sein Projekt zur CO₂-Reduktion leistet, lesen Sie ab S. 30.

SCHAUPLÄTZE DIESER AUSGABE

Mit einfachen Mitteln Großes schaffen:
Drei Beispiele aus Afrika zeigen, wie
technische Meisterleistungen mit
wenigen Ressourcen gelingen. Lesen Sie
mehr über unsere Querdenker auf Seite **42**



INHALT

DER SPEZIALIST

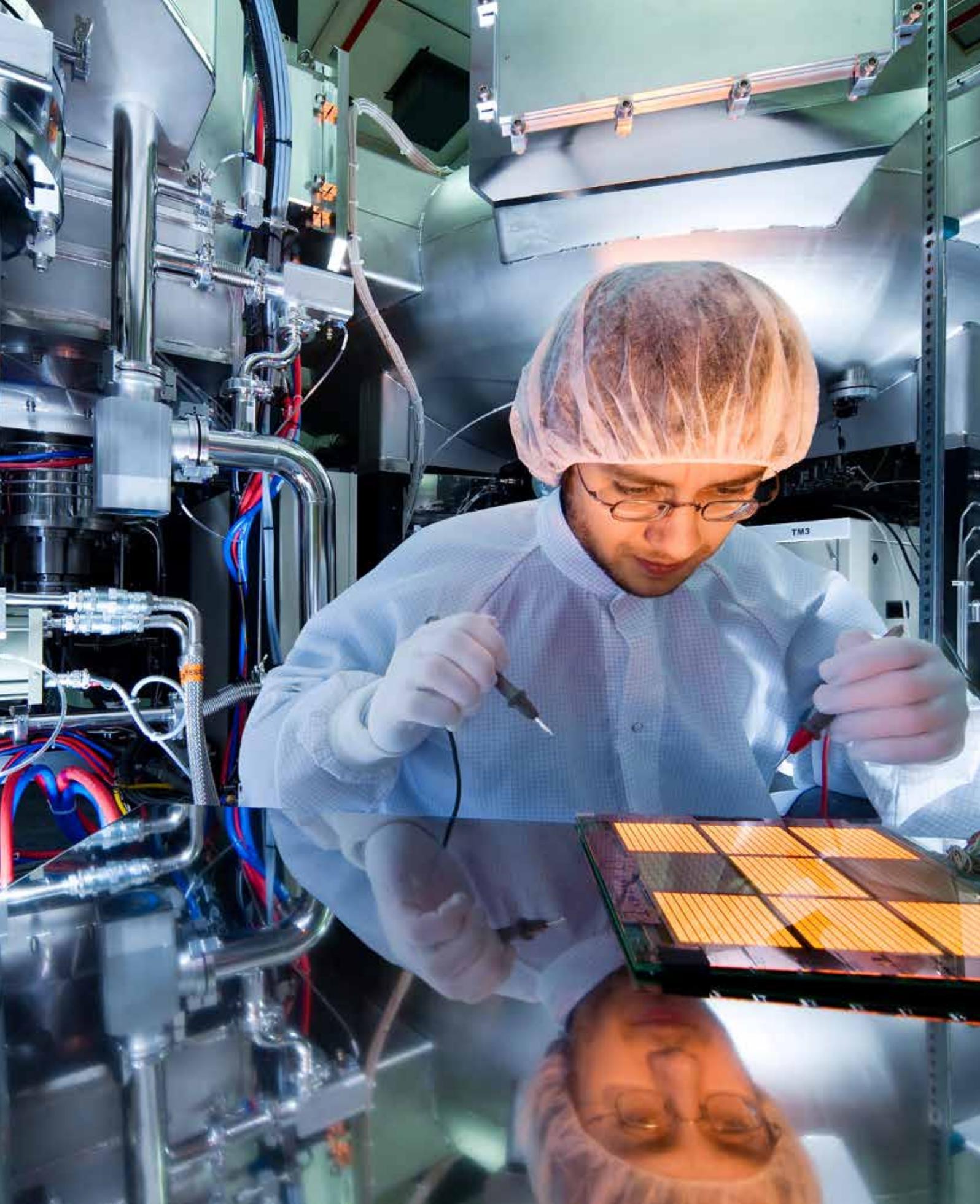
- Seite 06 Forschung – Organische Elektronik: Der weite Weg zum Molekularcomputer
- Seite 12 24 Stunden – Die Großbaustelle kompetent im Blick
- Seite 16 History – Eine erfinderische Diva: Hedy Lamarr entwickelte das Frequenzsprungverfahren
- Seite 20 Wissen – Faszination Ozean: Phänomenen auf der Spur
- Seite 22 Im Fokus – Intelligent, drahtlos und vernetzt – Leben in einem smarten Alltag
- Seite 28 Kompakt – Wer hat's erfunden, Kurzmeldungen, Science ohne Fiction
- Seite 30 Internationales Projekt – Für ein besseres Klima: Produktion von Methionin spart CO₂
- Seite 36 Im Dialog – Zu Hause im digitalen Raum
- Seite 40 Profil – Weltweit in Bewegung: Brunel Spezialist Daniel Sammet
- Seite 42 Querdenken – Not macht erfinderisch
- Seite 46 Spektrum – Offshore-Konverterstationen: Stahlkolosse auf hoher See
- Seite 51 Kompetenz – Von Automotive zu Windkraft: Fachübergreifendes Qualitätsmanagement
- Seite 54 Ausblick – Jungforscher blicken in die Zukunft: Vom Kettcar zum Solarmobil
- Seite 55 Termine



FORSCHUNG – Seite 06

INTERNATIONALES
PROJEKT – Seite 30

SPEKTRUM – Seite 46



ORGANISCHE ELEKTRONIK: DER WEITE WEG ZUM MOLEKULAR-COMPUTER

Seit ihrer Entdeckung Anfang der 1970er-Jahre gelten organische Halbleiter als Hoffnungsträger für Anwendungen, die mit dem anorganischen Standardhalbleiter Silizium nicht oder nur zu unakzeptablen Kosten realisierbar sind. Aber erst jetzt setzen sich erste Mengenprodukte durch: kleine Displays für Mobilgeräte. Bis zum leistungsstarken Molekularprozessor sind jedoch noch etliche Hürden zu nehmen.

TEXT > Dr. Ralf Schrank

Organische Substanzen mit Halbleitereigenschaften lassen sich einfacher herstellen und verarbeiten als reines Silizium. Die Vision der Entwickler ist eine kostengünstige „Plastikelektronik“: elektronische Bauteile auf flexiblen Trägermaterialien, hergestellt wie eine Zeitung im Endlosdruck auf riesigen Flächen. Ohne teure Reinraumtechnik und aufwendige Hochtemperatur- und Vakuumprozesse, wie sie für die Herstellung und Mikrostrukturierung der anorganischen Pendanten erforderlich sind.

Ein Blick in die Zukunft: Warenband und Kasse wird es im Supermarkt vielleicht schon bald nicht mehr geben. Beim Verlassen des Marktes scannt ein Funkidentifizierungssystem (radio-frequency

identification = RFID) in Bruchteilen einer Sekunde richtungsunabhängig sämtliche Waren im Einkaufskorb, checkt die Kreditkarte in der Tasche, veranlasst die Abbuchung vom Konto und druckt eine Warenliste aus. Zu Hause verwalten ähnliche Systeme die Inhalte des Kühlschranks und der Speisekammer, ermitteln persönliche Konsumvorlieben, machen Rezeptvorschläge und generieren eine Einkaufsliste, wenn Waren knapp werden oder das Verfallsdatum überschritten ist.

Solche RFID-Systeme zur kontaktlosen Identifizierung von Waren, Banknoten, Fahrzeugen, Personen usw. sind inzwischen technisch realisiert. Einziges, aber entscheidendes Hindernis für die breite Markteinführung ist der Preis für einen



> 04



> 05

RFID-Transponder, die „Funketikette“. Zwischen 5 und 10 Cent kostet ein Transponder in Silizium-Technologie. Zu viel für eine Wegwerfelektronik! Prof. Karl Leo, Leiter des Instituts für Angewandte Photophysik der Technischen Universität Dresden und der Fraunhofer-Einrichtung für Organik, Materialien und Elektronische Bauelemente COMEDD in Dresden, weiß: „Erst deutlich unter einem Cent pro Transponder werden RFID-Systeme in der Breite marktfähig. Ich gebe vor allem organischen Halbleitern die Chance, diese Hürde zu nehmen.“

DIE ZUKUNFT GEHÖRT HALBLEITERN AUS ORGANISCHEN MOLEKÜLEN

Halbleiter sind Stoffe, die schon bei Aufnahme kleiner Energiemengen vom elektrisch nichtleitenden in den leitenden Zustand übergehen. Die Energieaufnahme löst die Bindung zwischen äußeren Elektronen und Atomrumpf und die Elektronen können sich frei bewegen – Voraussetzung für den Stromfluss. Organische Halbleiter enthalten ein System aus sogenannten konjugierten Doppelbindungen, in dem einige der Bindungselektronen, die sogenannten Pi-Elektronen, über alle Kohlenstoffatome der Kette delokalisiert und damit ebenfalls frei beweglich sind.

Im Prinzip kann ein einzelnes halbleitendes Molekül als elektronisches Bauelement genutzt werden. In Laborversuchen ist dies demonstriert worden und die weitere Forschung läuft auf Hochtouren.

Ihr Ziel sind Bauelemente, die um mindestens eine Größenordnung kleiner wären als das, was auf Siliziumbasis theoretisch überhaupt erreichbar ist. Aber wann die organische Molekularelektronik tatsächlich anwendungsreif ist, steht in den Sternen. Prof. Paolo Lugli, Ordinarius des

Lehrstuhls für Nanoelektronik der Technischen Universität München und einer der führenden Köpfe der organischen Elektronik, wagt nur eine verhaltene Prognose: „Bis zum anwendungsreifen molekularelektronischen Bauelement können noch Jahrzehnte vergehen.“

Die nahe Zukunft der organischen Elektronik gehört Bauteilen, in denen ein etwa 10 bis einige 100 Nanometer dünner Film aus organischen Molekülen die Halbleiterfunktion übernimmt. Eine Produktgruppe dieser Art ist bereits auf dem Markt: Kleine Displays mit organischen lichtemittierenden Dioden (OLEDs) sind dabei, die Flüssigkristalldisplays (LCDs) in mobilen Geräten wie Handys, Navigationssystemen und Digitalkameras zu verdrängen. In OLED-Displays liegt der halbleitende Molekülfilm zwischen zwei Deckschichten. Durch Anlegen einer Spannung an die Schichten lassen sich einzelne Pixel aus organischen Molekülen zur Abstrahlung von farbigem Licht anregen. Im Vergleich mit LCDs sind die Pixelabstände bei Displays mit OLEDs klein, sie verbrauchen deutlich weniger Strom, sind dünner und kontrastreicher, und die Ansprechzeit ist um etwa das 1.000fache kürzer.

Ein Handicap der organischen Halbleiter haben die Hersteller durch Kapselung der OLEDs inzwischen weitgehend im Griff: die geringe Lebensdauer und Stabilität. Vor allem Sauerstoff und Luftfeuchtigkeit setzen den empfindlichen organischen Substanzen zu. Die technischen Herausforderungen bei der Herstellung großer Displays aber sind enorm. Der koreanische Elektronikkonzern LG bietet seit Mai ein OLED-Fernsehgerät mit gebogenem 54-Zoll-Bildschirm an – zunächst nur auf dem koreanischen Heimatmarkt und zum stolzen Preis von umgerechnet etwa 10.500 Euro.

Der Fokus der Entwickler richtet sich derzeit auf die Optimierung der Verfahren zum großflächigen Aufbringen organischer Dünnschichtstrukturen auch auf



PORTRÄT

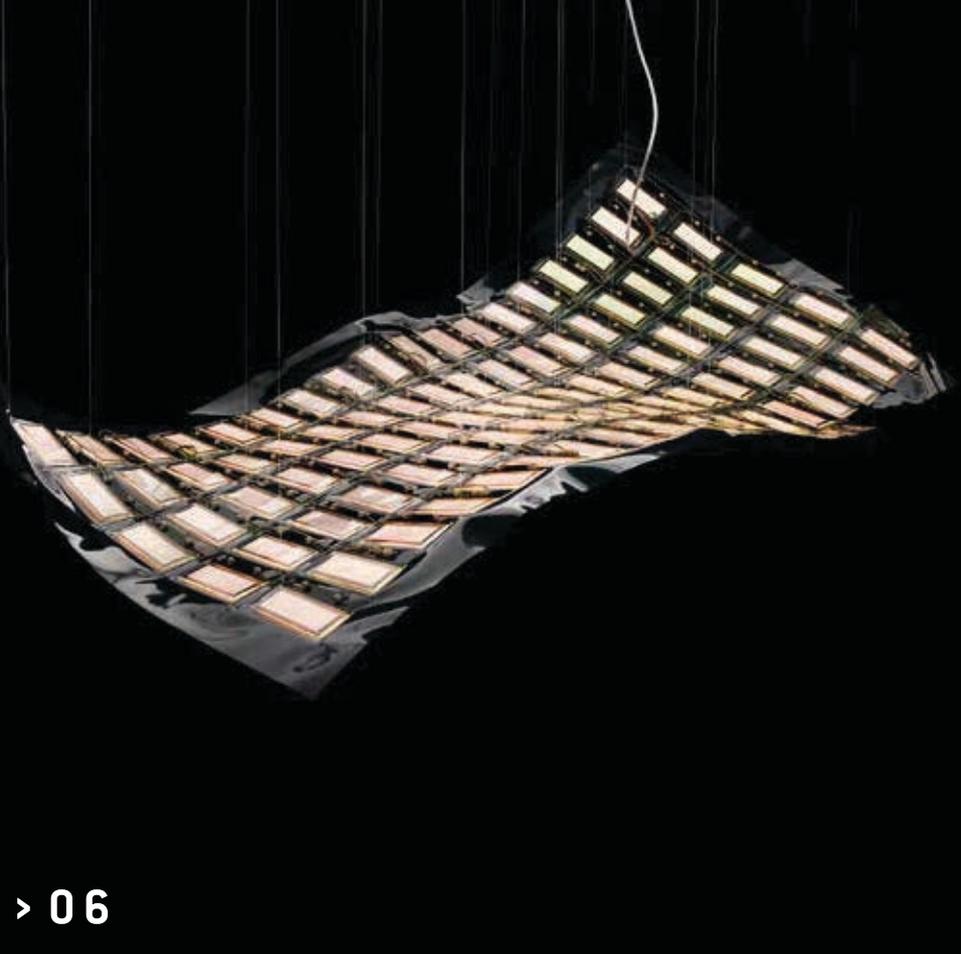
Der italienische Physiker Prof. Dr. Paolo Lugli (57) arbeitet auf den Gebieten Nano- und Molekularelektronik. Er studierte an der Universität Modena, Italien, und an der Colorado State University, Fort Collins, USA, wo er 1985 promovierte. 1993 wurde er Professor für Festkörperphysik an der Universität „Tor Vergata“ in Rom. Seit 2002 ist er Inhaber des neu errichteten Lehrstuhls für Nanoelektronik an der TU München.

> 04

Dieses Smartphone-Modell verfügt über ein biegsames Touchscreen-Display mit einer Bildschirmdiagonale von 4 Zoll. Die verwendete OLED-Technik soll für hohe Kontraste und kräftige Farben sorgen, bei gleichzeitig niedrigerem Stromverbrauch gegenüber herkömmlichen LCDs.

> 05

Durch integrierte OLED-Technik können selbst auf kleinem Raum viele Daten untergebracht werden. Die Anzeige erfolgt direkt über ein Display, wie bei diesem Ausweis mit organischen Leuchtdioden aus dem Potsdamer SecurityLab, einem Kooperationslabor der Bundesdruckerei und des Fraunhofer-Instituts für Angewandte Polymerforschung IAP.



> 06

flexible Träger. Sieb- und Offsetdrucktechniken sind ebenso in der Erprobung wie Sprühverfahren, die sich in der Siliziumhalbleitertechnik bewährt haben, etwa das Spray- oder Spin-Coating. Auch modifizierte Tintenstrahldrucker sind in der Lage, mikrometerfeine Strukturen zu schreiben. Das Ziel sind nicht nur große Bildschirme zu erschwinglichen Preisen, sondern auch andere OLED-Anwendungen: etwa elektronisches Papier oder großflächige Lichtquellen wie Leuchtkacheln, selbstleuchtende Tapeten oder Fensterglas, das tagsüber transparent ist und abends zur Lichtquelle wird. Am neu erbauten Airport Bangkok werden solche Fensterscheiben gerade erprobt.

Vielleicht basieren sogar die Energiesparlampen der Zukunft auf OLEDs. Marktstudien jedenfalls sagen den OLEDs ein rasanten Wachstum voraus: Lag das Marktvolumen für OLED-Displays 2011 noch bei 4 Milliarden US-Dollar und das für OLED-Lichttechnik nahe null, erwartet das ame-

rikanische Marktforschungsinstitut NPD Group für 2018 Umsätze von über 35 Milliarden US-Dollar für Displays und über 6 Milliarden für Lichttechnik.

TEILDURCHSICHTIGE VIDE Brillen AUS ORGANISCHEN FILMEN

Prof. Leo aus Dresden rät allerdings zur Besonnenheit: „Noch befindet sich die Entwicklung leistungsfähiger Druck- und Sprayverfahren für organische Halbleiterfilme im Anfangsstadium.“ Auch die Langlebigkeit der empfindlichen organischen Moleküle lässt noch zu wünschen übrig, wenn sie nicht als lichtemittierende, sondern als lichtabsorbierende Elemente genutzt werden, das heißt als Fotodioden oder Solarzellen. Derzeit liegt die Lichtausbeute organischer Solarzellen bei 12, die von anorganischen bei 20 Prozent.



> 07

Der Dresdner Forscher ist optimistisch: „In zehn Jahren werden die organischen Zellen einen Wirkungsgrad von 20 Prozent erreichen. Bis dahin dürften die anorganischen Solarzellen noch einige Prozent zugelegt haben, aber die organischen werden flexibel und ihre aktiven Oberflächen im Vergleich deutlich größer sein.“

Mit leitfähigen organischen Filmen lassen sich auch integrierte Schaltkreise (ICs) herstellen. Organische Dünnschichttransistoren (OTFTs, OFETs) sind im Labor bereits realisiert. Allerdings sind ihnen die anorganischen ICs in puncto Geschwindigkeit und Langzeitstabilität haushoch überlegen und werden es wohl auf lange Sicht bleiben. Die Erwartungen richten sich vielmehr auf spezielle Eigenschaften leitfähiger organischer Filme. Manche sind bis ins tiefe Infrarot (IR) lichtempfindlich. Mit solchen Fotodioden lassen sich preiswerte Wärmebildkameras und Nachtsichtgeräte entwickeln. Weil die organischen Filme transparent sind, können Bil-



PORTRÄT

Der Physiker Prof. Dr. Karl Leo (53) ist Spezialist auf dem Gebiet organischer Festkörper. Er entwickelte organische Leuchtdioden mit extrem niedriger Betriebsspannung und ist Mitgründer der Heliatek GmbH, die organische Solarzellen herstellt. Nach der Promotion 1988 forschte er an den AT&T Bell Laboratories, USA. Seit 1993 ist er habilitiert und lehrt an der Technischen Universität Dresden. Seit 2001 ist er auch für die Fraunhofer-Gesellschaft tätig.

> 06

In Zukunft werden OLEDs in sehr vielen Lebensbereichen eingesetzt. Ob im Bildschirm oder gar als elektronisches Papier – die größere Flexibilität im Vergleich mit LEDs wird modernisierte Produkte auf den Markt bringen.

> 07

Die Virtual-Reality-Brille von Carl Zeiss stellt durch den Einsatz zweier kleiner OLED-Displays im Inneren der Brille eine virtuelle Welt dar.

der wiedergebende Mikrosender und Bilder aufnehmende Mikroempfänger auf einem Chip integriert werden. Damit lassen sich zum Beispiel teildurchsichtige Videobrillen herstellen, in die Bilder eingeblendet werden und die gleichzeitig Augenbewegungen erkennen und diese in Steuerimpulse umsetzen.

KÜNSTLICHE NASEN: BIOSENSOREN ALS MESSINSTRUMENTE

Eine andere Eigenschaft hält Nanoelektroniker Lugli für so vielversprechend, dass er sie mit einigen Mitarbeitern in einer Ausgründung kommerziell nutzen will: Organische Halbleiter ändern ihren Widerstand, wenn Fremdmoleküle an ihnen andocken. Damit eignen sie sich als Biosensoren, etwa zur Messung von pH-Werten oder Proteingehalten, und als Gassenso-

ren. Billige organische Sensoren mit minimaler Leistungsaufnahme könnten als „elektronische Nasen“ die Frische von Lebensmitteln kontrollieren, als „elektronische Pflaster“ Hautwerte messen oder als winzige Implantate Organfunktionen überwachen. Die Messwerte melden sie über Kohlenstoff-Nanoröhren als Miniantennen nach außen.

Zur Entwicklung marktfähiger Produkte müssen allerdings organische Moleküle mit optimierten Eigenschaften maßgeschneidert werden. Aber auch das ist noch Zukunftsmusik. Prof. Leo: „Die Eigenschaften organischer Halbleiterfilme hängen auf komplexe Weise von vielen Faktoren ab. Bei der Wahl des passenden Moleküls befinden wir uns deshalb noch ganz im Stadium der Empirie.“ Die organische Elektronik hat heute in etwa den Stand der anorganischen Elektronik der 1960er-Jahre. Eine ähnlich rasante Entwicklung ist wahrscheinlich.



08.15



Auf dem Weg ins Büro wirft Paul Kaiser bereits einen Blick auf die Neubauten, für die er verantwortlich ist.

08.30



DIE GROSSBAUSTELLE KOMPETENT IM BLICK

Seit März 2012 arbeitet Paul Kaiser für Brunel als Projektgenieur die Bauüberwachung im Montage- und Fertigungswerk von Volkswagen im russischen Kaluga, südwestlich von Moskau. Beim Bau neuer Fertigungshallen ist er nicht nur als Ingenieur, sondern auch als Logistiker vielseitig gefordert.

TEXT > Heidrun Werths

Der Tag beginnt morgens um kurz vor 8 Uhr: Paul Kaiser verlässt seine Wohnung in der Innenstadt von Kaluga und steigt in den Werksbus – eine Einrichtung, von der die rund 6.000 Mitarbeiter des VW-Werks profitieren. Die 2006 gegründete Volkswagen Group Rus stellt in Kaluga, rund 170 Kilometer südwestlich von Moskau entfernt, derzeit jährlich 150.000 Fahrzeuge her.

Das Büro von Paul Kaiser liegt auf dem Werksgelände in unmittelbarer Nähe der Neubauten, deren Planung und Realisierung er überwacht. Wie an den meisten Tagen sitzt der Brunel Spezialist schon vor offiziellem Arbeitsbeginn an seinem Schreibtisch und überprüft als Erstes seine E-Mails, um zu planen, welches die am Tag dringenden Aufgaben sind. Bis zur Mittagspause stehen die Erstellung von Zeich-

nungen, Präsentationsunterlagen und Projektberichten auf dem Plan. Auch die Projektgespräche führt er in den Vormittagsstunden, denn gegen 12 Uhr tauscht der 51-Jährige das Office-Outfit gegen die Sicherheitskleidung für die Baustelle.

Nun steht der regelmäßige Rundgang zu den Bauprojekten an, die Paul Kaiser in Kaluga betreut. Dazu gehören eine neue Halle für den Karosseriebau, das Motorenwerk und eine Kantine. Mit dem Motorenwerk will VW als größter ausländischer Automobilinvestor in Russland bis zum Jahr 2016 sicherstellen, dass mindestens 30 Prozent der in Russland produzierten Fahrzeuge mit lokal gefertigten Motoren ausgestattet werden.

Auf dem Weg zur ersten Baustelle kommentiert Herr Kaiser augenzwinkernd: „Das Werksgelände ist 400 Hektar groß,

sodass meine täglichen Wege ganz schön lang sind. So spare ich mir dann aber auch das Fitnessstudio.“ Vorbei an schon fertigen Karosseriehallen und Fertigungsanlagen, führt der Baustellen-Check den Diplom-Ingenieur gegen 12.30 Uhr zum ersten Halt am Neubau der Kantine. „Die zentrale Kantine ist wichtig für die Versorgung aller Mitarbeiter. Sie ist ein Luxus, den nicht jede Firma in Ländern wie Russland anbietet“, erzählt Herr Kaiser.

In den Sommermonaten macht sich in Kaluga oft eine schwüle Hitze über dem Werksgelände breit, doch Paul Kaiser stört sich daran nicht und geht zielstrebig die von ihm zu kontrollierenden Stationen ab. Kritisch betrachtet der auf technische Gebäudeausrüstungen spezialisierte Ingenieur die jüngst verlegten Rohrleitungen. „Mein wichtigstes Instrument sind meine



12.30



Erste Station beim Baustellen-Rundgang: Neubau der Kantine



Augen. Ich sehe sofort, was gestern noch nicht da war und was heute erledigt wurde.“ Bei der nachträglichen Klimatisierung von Teilbereichen einzelner Gebäude ist der 1980 zum Elektromonteur ausgebildete Paul Kaiser zuständig für die Bauabnahme. Ob Piping-Systeme oder Kompressoren, Trinkwasserleitungen oder Lüftungsmechaniken – „letzten Endes geht es bei meiner Arbeit immer um Energie“, so der Spezialist. Und bei jedweder Umwandlung von Energie treten energetische Verluste auf. „Ich muss einen Blick darauf haben, diese effizient einzudämmen“, sagt Paul Kaiser und geht ein paar Hundert Meter weiter zur nächsten Baustelle. Für die Fertigungsanlagen ist ein gut durchgeplantes System an Rohrleitungen nötig, etwa für Trinkwasser, Heizung, Kühlwasser, Kaltwasser für Aggregate, aber auch Druckluftleitungen, Sprinkleranlagen und

Feuerlöschleitungen. „Für mich ist das hier das komplexeste Rohrleitungssystem, das ich bisher in einer Fabrik kennengelernt habe“, berichtet der erfahrene Diplom-Ingenieur.

MEHRERE SPRACHEN UND INTERNATIONALE ERFAHRUNG

„Viele Mitarbeiter hier wussten anfangs nicht, was sich hinter dem sogenannten ‚schwarzen Rohr‘ verbirgt – uns als rostender Stahl bekannt –, das hier oft zum Einsatz kommt. Für viele ist nahtlos oder längs schweißen und verzinken neu. Da muss ich Aufklärungsarbeit leisten, welche chemischen und physikalischen Reaktionen sich dahinter verbergen.“

Nach dem Rundgang über die Baustellen geht es gegen 14 Uhr in die Mittagspause. Im Betriebsrestaurant hat Herr Kaiser jedoch nur wenig Zeit für den Austausch mit den Kollegen: „Mittags muss es schnell gehen. Ich hole mir mein Essen und muss dann gleich wieder weiter zum nächsten Termin.“

Am Nachmittag trifft sich Herr Kaiser mit deutschen Zulieferern, die Bauteile für die Hallendachverstreben herstellen. Anschließend setzt er sich mit Kollegen zusammen und trifft Absprachen für die Planung des nächsten Tages. Die Deadlines für die Fertigstellung der einzelnen Gebäude immer im Blick zu behalten ist dabei eine der wichtigsten Aufgaben, damit das gesamte Projekt bis 2014 fertiggestellt werden kann. Schwierigkeiten entstehen manchmal aufgrund der vielen beteiligten unterschiedlichen Na-





15.32

Im Gespräch mit Zulieferern stimmt Paul Kaiser Lieferzeiten ab.



18.50

tionalitäten bei den Mitarbeitern, wenn es zum Beispiel zu sprachlichen Missverständnissen kommt. Paul Kaisers über 13-jährige Tätigkeit auf verschiedenen Montagebaustellen im Ausland verleiht ihm in Kaluga das nötige Fingerspitzengefühl beim Umgang mit verschiedenen Kulturen. Im Projekt in Russland kommt ihm dabei weiterhin zugute, dass er fünf Sprachen spricht. Als gebürtiger Sachse lernte der Brunel Mitarbeiter in der Schulzeit Russisch, später kam Englisch dazu. Durch berufsbedingte Aufenthalte in Rumänien und Brasilien eignete er sich zwei weitere Sprachen an. „Bei solch internationalen Projekten ist Englisch, wie man vielleicht annehmen könnte, nicht unbedingt die Hauptsprache“, so Paul Kaiser, „sondern hier in Russland wird zum Beispiel fast alles auf Deutsch und Russisch abgewickelt.“

Gegen 17 Uhr kehrt der Brunel Spezialist in sein Büro zurück. Jetzt muss er noch für einzelne Subunternehmen Arbeitsabläufe planen. Dazu gehört beispielsweise die Zuweisung von Abladeplätzen für Bauelemente, denn jedes Teil muss platzsparend und logistisch sinnvoll gelagert werden.

„IM KOPF NOTIERE ICH MIR SCHON MAL DIE TO-DOS FÜR MORGEN“

Um 18 Uhr ist dann eigentlich das Ende des Arbeitstags erreicht, doch auch heute hat Paul Kaiser um diese Zeit erst richtig viel zu tun. Auf seiner Agenda stehen noch die Ausarbeitung von Statusberichten, die Dokumentation von fort-

geschrittenen Konstruktionsarbeiten sowie die Pflege der Projektbilanz. Ist dies alles erledigt, macht er sich endlich auf den Weg zum Werksbus. Hinter ihm schließt sich die Bustür und sein Blick wandert noch einmal in Richtung „seiner“ Baustellen. „Im Kopf notiere ich mir schon mal die To-dos für morgen“, sagt er und verabschiedet sich lächelnd in den Feierabend.







EINE ERFINDERISCHE DIVA: HEDY LAMARR ENTWICKELTE DAS FREQUENZSPRUNGVERFAHREN

Wer über die Waffen einer Frau spricht, meint sicherlich keine Torpedos. Doch Hedy Lamarr, als schönste Frau des 20. Jahrhunderts berühmt geworden, entwickelte gemeinsam mit George Antheil eine Fernsteuerung für Torpedos, die mittels Frequenzsprüngen unanfällig für Störsender des Feindes sein sollte. Heute gilt die 1941 patentierte Erfindung als Basis moderner Mobilfunktechnologie.

TEXT > Marco Heinen

Hedy Lamarrs Karriere begann 1933 als Schauspielerin mit dem Film „Ekstase“, der in damaliger Zeit für Schlagzeilen sorgte und ihr somit die Türen in die USA öffnete. Wenige Jahre später war sie ein gefragter Hollywood-Star. Anfang der 1940er-Jahre machte sich dieselbe junge Österreicherin Gedanken darüber, wie Torpedos treffsicher in deutsche U-Boote gelenkt werden könnten. Doch diese wirklich wegweisende Erfindung fand damals nicht halb so viel Aufmerksamkeit wie ihre Filme. Mit ihrer Idee legte sie einen wichtigen Grundstein für die moderne Datenübertragung – ein Umstand, der heutzutage ihren Namen mehr als Erfinderin denn als Diva ehrt.

VERMEINTLICH KLEINE ERFINDUNG REVOLUTIONIERT DIE FUNKTECHNIK

Das Prinzip der Frequenzsprung-Spreizbandtechnik, besser bekannt als Frequency Hopping Spread Spectrum (FHSS), wird heute noch bei der Bluetooth-Technologie verwendet und ermöglichte die Entwicklung von Schnurlostelefonen. Anfänglich kam es auch bei der WLAN-Technologie zum Einsatz. Das Prinzip: Informationseinheiten können von einem Sender an einen Empfänger auf ständig wechselnden Frequenzen übermittelt werden, wobei beide Seiten den Frequenzwechsel synchron vollziehen – und damit ihre Anfälligkeit gegen Störsignale reduzieren.

Geboren 1914 als Tochter eines jüdischen Bankdirektors und einer katholischen Mutter, wuchs Hedy Lamarr als Hedwig Ma-

ria Kiesler in Wien auf. Sie galt als künstlerisch interessiert, wollte zum Theater und stellte sich in Berlin bei Max Reinhardt vor, der ihr 1931 eine kleine Rolle gab. Der Impresario bekannte vor Reportern: „Hedy Kiesler ist die schönste Frau der Welt.“ Sie heiratete 1933 den Industriellen Friedrich Alexander Maria Mandl, genannt Fritz, der in der österreichischen Rüstungsindustrie tätig war. Doch die Ehe scheiterte. Dennoch dürfte Mandl entscheidenden Einfluss auf die spätere Erfindung gehabt haben. Denn im Umfeld des Fabrikanten erfuhr Hedy Lamarr viel über Waffentechnologie. So traf sie im Hause Mandl zum Beispiel den Ingenieur Hellmuth Walter, der in die Entwicklung von U-Booten und die Erforschung ferngesteuerter Waffen involviert war.

1937 setzte sich Hedy Lamarr aus Österreich ab und wurde nach ihrer Überfahrt in die USA vom Filmstudio Metro-Goldwyn-Mayer unter Vertrag genommen. Bei dieser Gelegenheit erhielt sie auch ihren Künstlernamen in Anlehnung an Barbara La Marr, einen Star aus den 1920er-Jahren. Ihren ersten Erfolg in den Staaten feierte Hedy Lamarr 1938 mit dem Film „Algiers“.

Im August 1940 lernte die Schauspielerin bei einem Dinner den Komponisten George Antheil kennen. Zwar ging es im Gespräch anfangs nur um pseudo-wissenschaftliche Hormontheorien, über die der Amerikaner regelmäßig in einem Männermagazin schrieb. Doch zugleich war es eine nahezu schicksalhafte Begegnung. Hier fanden zwei Persönlichkeiten zueinander, die sich in ihren Ideen und Kenntnissen gegenseitig ergänzten und sich gegen den Nationalsozialismus engagierten. Schon am folgenden Abend war Antheil zu Gast in Lamarrs Villa und diskutierte



George Antheil (1900–1959) während einer Überfahrt nach Europa. 1922 begann er dort seine Karriere als Pianist. Über sein Meisterwerk schrieb er 1925: „Mein Ballet Mécanique ist die neue vierte Dimension der Musik – das erste Musikstück der Welt aus und für Maschinen.“



Ein Zerstörer im Zweiten Weltkrieg. Mithilfe des Frequenzsprungverfahrens sollte das Steuerungssignal der Torpedos auf mehreren Frequenzen gesendet werden. Durch deren Wechsel im Abstand von Sekundenbruchteilen würde es so vom Gegner nicht geortet werden.

mit ihr über Politik. Lamarr wettete leidenschaftlich gegen die Nationalsozialisten. Schließlich hatte ihre Mutter aus Österreich fliehen müssen und lebte in London in ständiger Angst vor den Deutschen. Der Komponist Antheil wiederum hatte Freunde im besetzten Paris, und sein Bruder war gerade erst gefallen. Es dürfte Hedy Lamarr gewesen sein, die das Gespräch auf Torpedos lenkte. Sie hatte im Hause Mandl viel darüber gehört, und dass sie dem Geschehen in Europa nicht tatenlos zusehen wollte, hatte sie bewiesen, als sie mit viel Engagement für US-Kriegsanleihen warb.

George Antheil wusste zur Torpedothematik einiges beizutragen, denn er hatte Kenntnisse in der Maschinentechnik. Der Komponist war durch sein 1926 in Paris uraufgeführtes „Ballet Mécanique“

bekannt geworden, bei dem Pianolas (automatische Klaviere) und andere Instrumente mechanisch synchronisiert wurden. Später experimentierte er mit Lochkarten zur Bedienung der 88 Tasten eines Pianolas. Warum sollten nicht auf gleiche Weise Frequenzsprünge programmiert werden können? Die Idee war geboren.

KLAVIERTECHNIK ALS VORLAGE

Diese sah vor, dass zwei identische Übertragungsprotokolle (Sender/Empfänger) in unterschiedlichen Intervallen synchron die Übertragungsfrequenz zur Steuerung der Torpedos wechseln. Die Steuerungsbefehle sollten auf Lochstreifen mit 88 unterschiedlichen Einstellungsoptio-



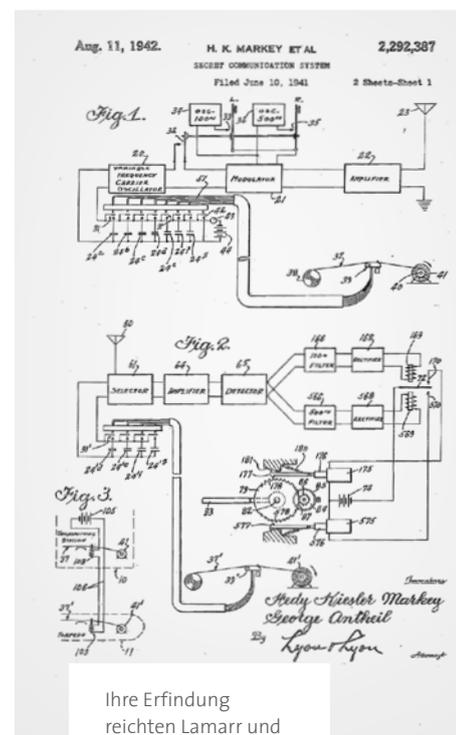
nen festgehalten werden, die durch langsameres oder schnelleres „Abspielen“ zusätzliche Variationsmöglichkeiten boten. Als Antrieb für die Lochstreifen und die Abtastapparatur waren Federwerke wie in Uhren vorgesehen. Hinzu kamen die für Sendeanlagen üblichen Oszillatoren, Verstärker und Kondensatoren. Ohne die Lochstreifen und eine entsprechende Apparatur würde es feindlichen Sendern unmöglich sein, den Funkverkehr nachhaltig zu stören, waren die Erfinder überzeugt. Überdies sollte die Sendeeinheit über weitere Kanäle verfügen, auf denen Funksignale als Ablenkung gesendet werden sollten.

DAMALS NOCH ZUKUNFTSMUSIK, HEUTE BASIS FÜR BLUETOOTH-TECHNOLOGIE

Ende 1940 wurden Lamarr und Antheil beim nationalen Erfinderrat vorstellig, der sich interessiert zeigte. Im Juni 1941 reichten die Erfinder die Patentschrift für ihr „Secret Communication System“ ein. Das Patent wurde im August 1942 erteilt. Allerdings hatte die Marine die Idee da bereits als zu komplex verworfen. Antheil vermu-

tete, der Hinweis auf die Pianolas habe wohl zu einem Missverständnis über die Größe geführt. „Unser Mechanismus ist so klein, dass er in jede Armbanduhr passt“, schrieb er später an einen Freund. Immerhin wurde das Patent nicht vergessen. Es floss in ein Radarsystem zur Steuerung von U-Booten ein, das ab 1962 angewendet wurde. Die Nutzung der Technik blieb bis in die 1980er-Jahre hinein dem Militär vorbehalten. Erst auf Druck der Telekommunikationsbranche wurde FHSS dann auch zur zivilen Nutzung freigegeben.

Als die New York Times 1941 berichtete, dass Hedy Lamarr unter die Erfinderinnen gegangen sei, dürfte das das Letzte gewesen sein, was man damals von einer schönen Schauspielerinnen erwartet hatte. Hedy Lamarr kannte man bis dahin nur als kapriziöse Diva; ein Kontrast, der bis heute Kritiker an ihrem Anteil an der Erfindung zweifeln lässt. Weder als Erfinderin noch als Schauspielerin war sie je unumstritten. Letztlich blieb die Anerkennung: Hedy Lamarr und George Antheil (posthum) wurden drei Jahre vor ihrem Tod am 19. Januar 2000 von der US-amerikanischen Electronic Frontier Foundation mit einem Ehrenpreis ausgezeichnet. Der in vielen Ländern ausgerufenen „Tag der Erfinder“ fällt Hedy Lamarr zu Ehren auf den 9. November, ihren Geburtstag.



Ihre Erfindung reichten Lamarr und Antheil unter dem Namen „Secret Communication System“ beim Patentamt ein. Das Patent wurde am 11. August 1942 unter der Nummer 2.292.387 bewilligt.

MEILENSTEINE

- 1889** ... meldet der amerikanische Ingenieur Herman Hollerith ein Patent zur Speicherung von Daten auf Lochkarten an. Seine Firma geht später in einem Unternehmen auf, das ab 1924 als IBM firmiert.
- 1896** ... lässt der italienische Radiopionier Guglielmo Marconi ein Gerät patentieren, das erstmals drahtlose Telegrafie ermöglicht. Die erste Funkübertragung gelingt über eine Strecke von fünf Kilometern.
- 1982** ... wird die europäische Groupe Spécial Mobile (GSM) zur Entwicklung eines digitalen Mobilfunkstandards eingerichtet, der als GSM-Standard der zweiten Generation analoge Mobilfunknetze ablösen soll.



FASZINATION OZEAN: PHÄNOMENEN AUF DER SPUR

Mehr als zwei Drittel der Erdoberfläche sind von Meeren bedeckt. Egal in welchen Breitengraden – das Phänomen Ozean übt seit jeher große Faszination auf den Menschen aus. In dieser Ausgabe stellen wir Ihnen vier Naturphänomene zwischen Wasseroberfläche und Meeresboden vor: lebendig, gefährlich, wissenschaftlich und tiefgründig.

TEXTE > Jessica Renziehausen und Lisa Schwarzien



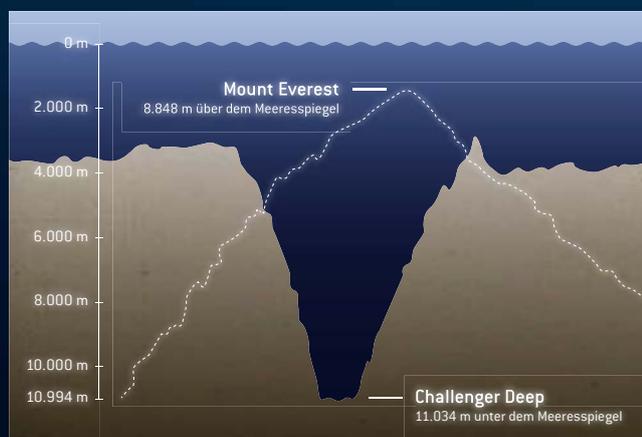
VAMPYROTEUTHIS INFERNALIS Der Vampirtintenfisch „aus der Hölle“, so die lateinische Übersetzung, stellt Tiefseeforscher und Chemiker bis heute vor Rätsel. Einzigartig sind seine Lichtorgane an den acht Armen, die wie Taschenlampen an- und ausgeschaltet werden können und als Warnsignal dienen. Doch der quallenartige Kopffüßer kann noch mehr: Wird er von Fressfeinden angegriffen, stößt er mittels zweier drüsenartiger Körperöffnungen eine klebrige Lichtwolke aus, die einerseits den Angreifer umhüllt und andererseits die Aufmerksamkeit anderer Feinde auf den leuchtenden Gegner lenkt. Welche chemischen Pro-

zesse genau hinter der zähflüssigen Lichtwolke stehen, ist noch unerforscht. Obwohl er ein eher träger Zeitgenosse ist, kann er sehr schnell fliehen. Mit echtem Vampirverhalten hat der Tiefseebewohner übrigens nichts zu tun: Seinen Namen erhielt der 1903 erstmals wissenschaftlich beschriebene Kopffüßer aufgrund der Häute zwischen seinen Armen, die an einen Vampirumhang erinnern. Taucher können diesem Exemplar nicht begegnen: Das nur 30 Zentimeter große Tier lebt ab 600 Meter Wassertiefe im Atlantik, Pazifik oder Indischen Ozean bei fast völliger Dunkelheit und Temperaturen zwischen 2 und 6 Grad Celsius.



MONSTERWELLEN Unvorhersagbar und bis 1995 noch als Seemannsgarn abgetan, sind Monsterwellen oder auch Freak Waves heute ein eigenes Forschungsgebiet, das Schiffbauer, Küstenforscher, Meteorologen und Physiker in Atem hält. Drei verschiedene Monsterwellentypen sind bekannt: der Kaventsmann, die Weiße Wand und die Drei Schwestern. Mit einer Höhe von bis zu 30 Metern übersteigen sie die Höhe normaler Wellen um das Doppelte. Dabei weisen sie nur geringe Wellenlängen auf und türmen sich in kurzen Abständen, mit hoher Geschwindigkeit enorm steil auf. Die Wellen erzeugen so extreme Anprallkräfte, die Schiffe regelrecht zerschlagen können. Die riesigen Wasserwellen treten vermehrt in Gebieten mit Meeresströmungen, bei Gegenwind und in Küstennähe auf. Doch exakt berechnen lässt sich das Auftreten der Freak Waves nicht. Ihre genaue Entstehung bleibt ein Rätsel.

FROST FLOWERS Diese Meereisblumen an den Polen sind etwa zwei bis vier Zentimeter große Eiskristalle. Sie entstehen durch ablandige Winde, die binnen weniger Stunden die gefrorene Wasseroberfläche aufreißen und dort eine konzentrierte Salzlake hervorrufen. Diese gefriert in Kristallen, die das im Meersalz enthaltene Brom aufsaugen. Durch Sonneneinstrahlung wird das Brom in den Kristallen wieder freigesetzt, was auch als Bromexplosion bezeichnet wird. Die Meereisblumen sind Teil der physikalisch-chemischen Wechselwirkung des Meereises mit Ozean und Atmosphäre. Ihre Erforschung liefert wichtige neue Erkenntnisse für Aussagen über das Klimasystem: In den 1980er-Jahren wurde FCKW als Verursacher für Ozonabbau in der Stratosphäre bekannt, dennoch blieb die Quelle der freien Brom-Radikale, die in der Troposphäre das Ozon zerstörten, unbekannt. Forschungen haben mittlerweile bestätigt, dass die freigesetzten Brom-Radikale von den Frost Flowers stammen.



DIE TIEFSTE STELLE DES MEERES befindet sich im pazifischen Marianengraben, etwa 2.000 Kilometer östlich der Philippinen. Im Challengertief, wo sich der Graben 10.994 Meter tief absenkt, würde sogar der Mount Everest komplett versinken. Die Meerestiefen nahe den Marianen-Inseln hatten britische Forscher bereits 1875 entdeckt, als ihre Lotleine erst nach über 8.000 Metern den Meeresgrund erreichte. 1960 wagten sich die Tiefseepioniere Jacques Piccard und Don Walsh erstmals mit einem Tauchboot auf knapp elf Kilometer unter den Meeresspiegel hinab. Heute werden Meerestiefs per Echolot und Tauchroboter vermessen, da der hohe Druck die Erforschung mit bemannten Tiefsee-U-Booten erschwert. Übrigens unternahm seit Piccard und Walsh erst wieder Regisseur James Cameron im Jahr 2012 eine solche Tiefsee-Expedition.



INTELLIGENT, DRAHTLOS UND VERNETZT – LEBEN IN EINEM SMARTEN ALLTAG

Zu Hause, bei der Arbeit, unterwegs und in der Freizeit – Unterhaltungselektronik, Informations- und Kommunikationstechnik durchziehen mit smarter Technologie immer größere Teile unseres Lebens. Diese Branchen wachsen enorm und gehen zentrale gesellschaftliche Fragen an: Wie wollen wir komfortabel leben und arbeiten und wie gehen wir dabei mit knappen Energieressourcen um?

TEXT > Jörg Riedel

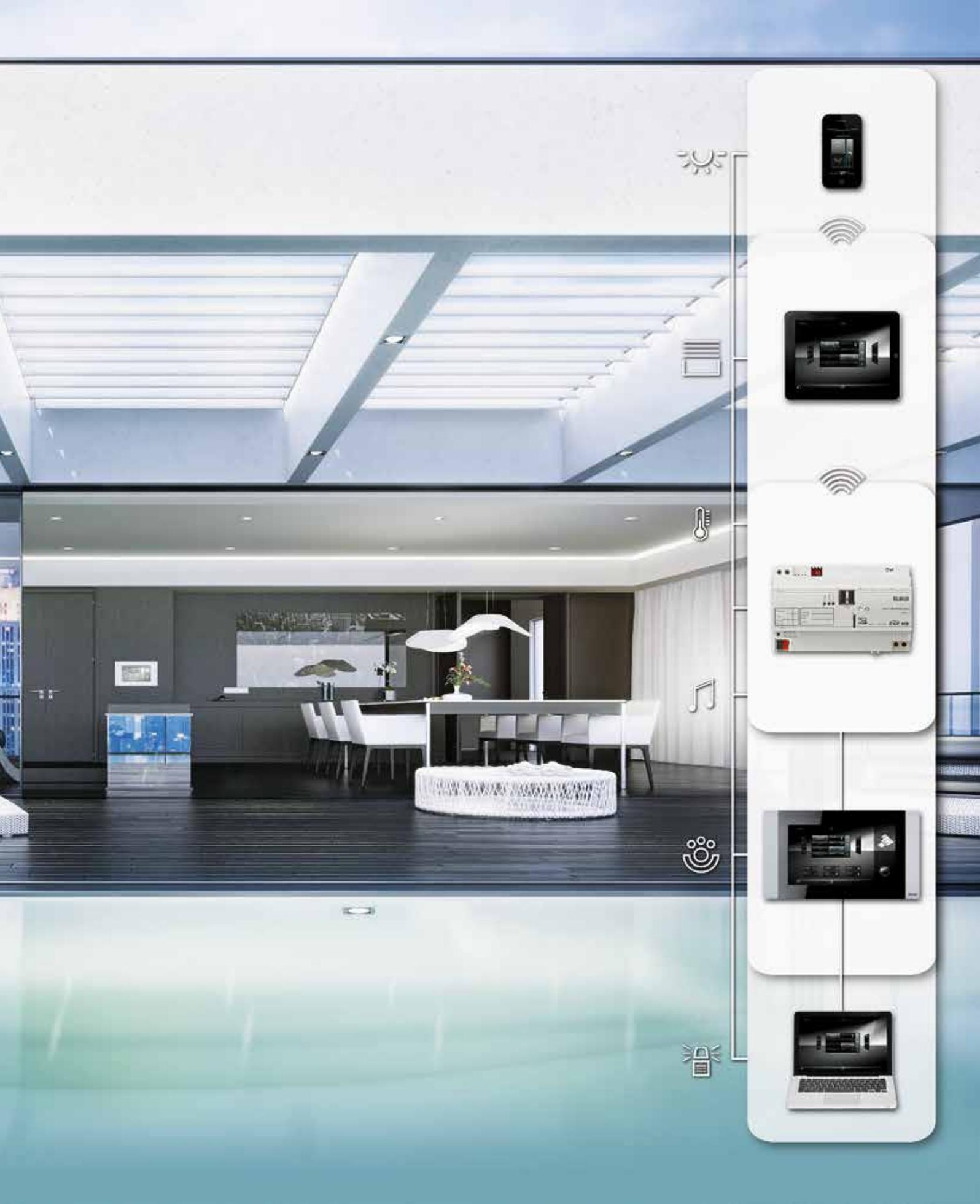
Mit einer App lässt sich aus der Ferne die Waschmaschine anschalten, der Kühlschrank sendet eine Einkaufsliste und der Radiowecker klingelt automatisch früher, weil auf dem Arbeitsweg eine Staumeldung vorliegt. „Die Vernetzung der elektronischen Geräte im Haushalt schreitet unaufhaltsam voran“, sagt Roland Stehle, Sprecher der Gesellschaft für Unterhaltungs- und Kommunikationselektronik (gfu). „Im sogenannten Smart Home lässt sich heute von Elektrogeräten bis zur Heizung vieles automatisch steuern. Wie weit hier Verbraucher allerdings gehen und was sie dafür ausgeben wollen, müssen sie selbst entscheiden. Die technischen Möglichkeiten sind alle ausgereift“, so der gfu-Sprecher.

Maßgeblich dafür verantwortlich sind die Branchen der Consumer Elect-

ronics (CE) mit den Segmenten der Unterhaltungselektronik und Informations- und Kommunikationstechnik (IKT). Die beiden Branchen werden je nach Definition zusammen oder getrennt betrachtet. Die gfu sieht die CE komplett unter einem Dach, allerdings auf den privaten Markt fokussiert. Die Studie des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) „Digitale Wirtschaft 2012“ hingegen zählt die Unterhaltungselektronik zusammen mit Mobiltelefonen, Hard- und Software für Computer, Netzwerke, Satellitensysteme sowie die entsprechenden Dienstleistungen zur IKT-Branche. Diese ist laut einem Report des BMWi mit 843.000 Beschäftigten und 151 Milliarden Euro Umsatz eine der führenden Branchen in Deutschland. Mit einem Anteil am Weltmarkt von 5,1 Prozent ist Deutschland



In einem smarten Haushalt lassen sich elektronische Geräte nicht nur untereinander vernetzen, sondern auch zentral bedienen. Die Firma Albrecht Jung GmbH & Co. KG beispielsweise bietet mit der intelligenten Gebäudesystemtechnik KNX Lösungen, um Haus- und Multimediafunktionen zu steuern.





nach Umsätzen der viertgrößte IKT-Standort hinter den USA, Japan und China. Insbesondere der globale Smart-Home-Markt bietet für die IKT-Branche in Deutschland ein großes Potenzial. Bis 2025 soll der Umsatz laut Verband der Elektrotechnik, Elektronik, Informationstechnik e.V. (VDE) 19 Milliarden Euro erreichen, bei einer Wertschöpfung für deutsche Anbieter von 11,4 Milliarden Euro. Kernvorteil beim Smart Home ist die effiziente Nutzung der im Haus genutzten Energieträger.

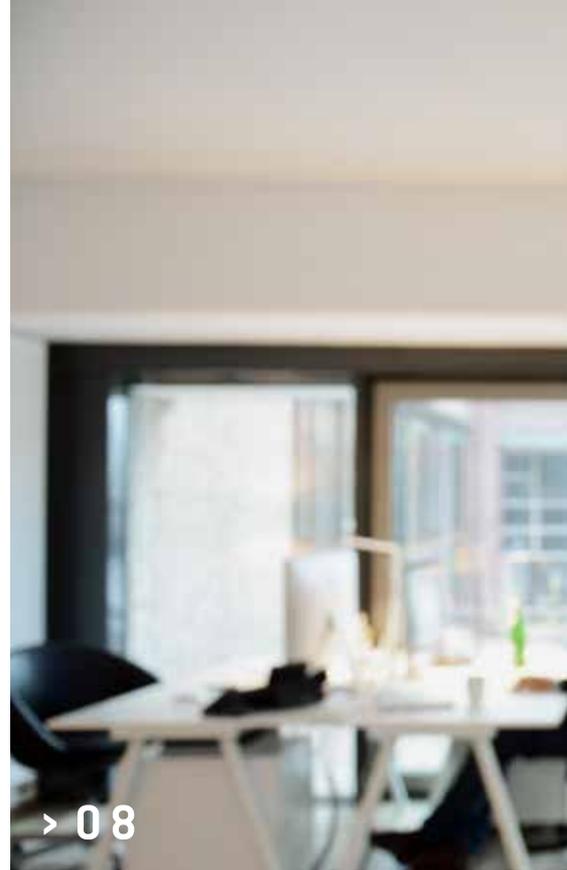
INTELLIGENTE STROMZÄHLER UND SMARTE AUTOS

Das intelligente Stromnetz (Smart Grid) bildet dafür die wichtigste Voraussetzung. Smart Grids integrieren sämtliche Akteure auf dem Energiemarkt und verbinden Erzeugung, Speicherung, Netzmanagement und Verbrauch. Je mehr Solar- und Windanlagen ans Netz gehen, desto mehr schwankt die Versorgung. Smarte Technologien können diese Unterschiede ausgleichen. So kann ein intelligenter Stromzähler (Smart Meter) zum Beispiel eine Waschmaschine exakt dann starten, wenn das Stromangebot besonders nachfragearm ist. Das Potenzial solcher Lastverschiebung liegt bereits heute bei 8,5 Gigawatt, dem Bedarf von vier Millionen Haushalten. Ohne diese intelligente Steuerung könnten nach den Berechnungen des VDE 2020 bis 20 und 2030 bis zu 45 Prozent der erneuerbaren Energien nicht genutzt werden.

„Allerdings arbeiten die verschiedenen Anbieter smarterer Lösungen – von Telekommunikationsunternehmen über Energieversorger, Gerätehersteller bis hin zu Online-Unternehmen – noch zu stark nebeneinander her“, so gfu-Experte Roland Stehle. Notwendig sei aber der Blick über die eigenen vier Wände hinaus, um Smart Homes mit anderen Bereichen wie Schulen, Büros oder Autos zu vernetzen.

Auch in einem neuen Carsharing-Modell kommt intelligente Technik zum Einsatz. „Elektroautos in einer Dienstwagenflotte einzusetzen ist wirtschaftlich dann sinnvoll, wenn die Flotte von mehreren Unternehmen genutzt wird oder sie durch neue Mitnutzungskonzepte gut ausgelastet ist“, erklärt Prof. Anette Weisbecker, Leiterin des Geschäftsfelds IKT beim Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO. In dem vom BMWi geförderten Projekt „Shared E-Fleet – IKT-Lösungen für die gemeinsame Nutzung von Elektrofahrzeugflotten“ entstehen derzeit verschiedene Pilotvorhaben. Hier werden Anwendungen entwickelt, um die Auslastung in einer „Smart Fleet“ durch unternehmensübergreifende Einsatzplanung und private Mitnutzung zu erhöhen. Ebenso erprobt man intelligente Ladestrategien und die Integration in ein intelligentes Verkehrssystem. „Das Projekt richtet sich insbesondere an kleine und mittlere Unternehmen in räumlicher Nähe, beispielsweise in Technologieparks, die eine ‚grüne‘ Dienstwagenflotte gemeinsam nutzen wollen“, beschreibt Prof. Weisbecker.

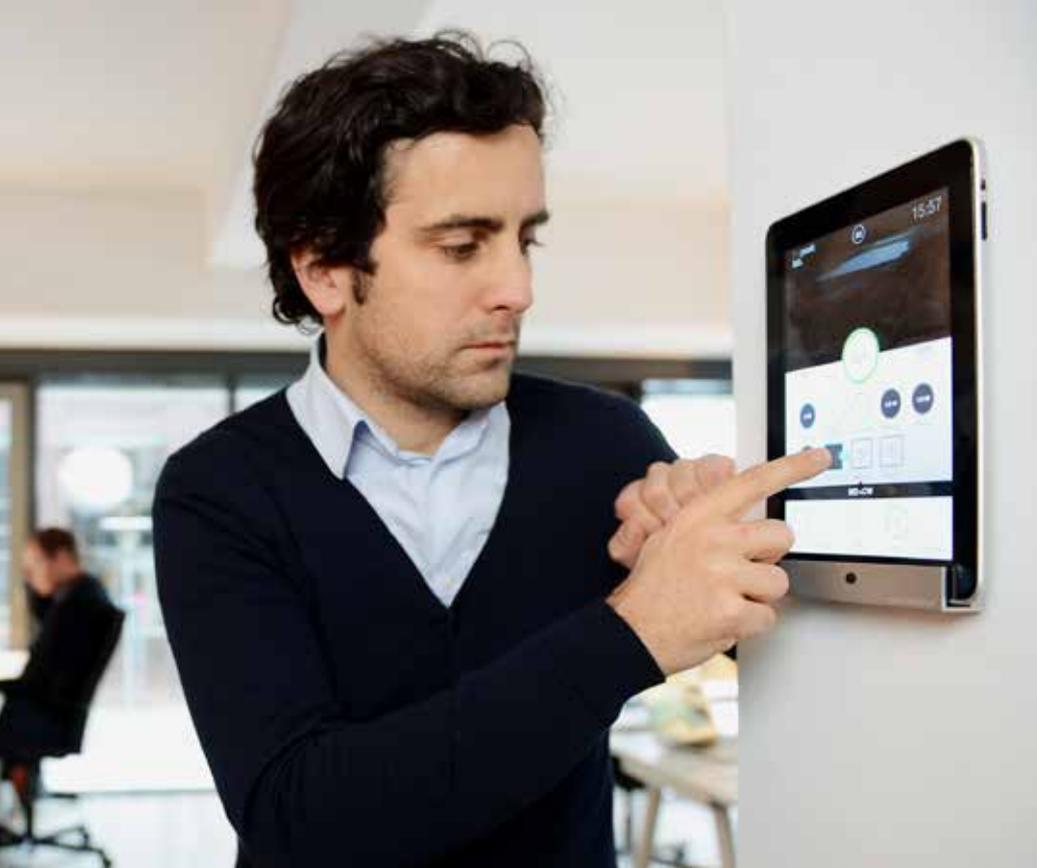
Für die Automotive-Branche gibt es im Rahmen des Electronic Business derzeit Bestrebungen, die Zusammenarbeit zwischen Zulieferern und Automobilherstellern zu optimieren. Das EU-Projekt „auto-gration“ sorgt seit 2010 für einen besseren Datenaustausch zwischen den beteiligten Partnern. Seit 2012 sind dadurch standardisierte Beschreibungen zahlreicher XML-Dokumente, wie Auftragsbestätigungen oder Rechnungen verfügbar, die für die Zusammenarbeit und den Informationsaustausch von Unternehmen bedeutsam sind. Aber auch in der Schuh- und Textilbranche wird an ähnlichen Lösungen gearbeitet. „Diese Entwicklung versetzt als Infrastruktur insbesondere Mittelständler in die Lage, auf elektronischem Weg mit anderen Unternehmen über standardisierte Formate zu kommunizieren“, erläutert Prof. Weisbecker. Den Vorteil für das E-Business sieht sie in der schnelle-



> 08



> 09



PORTRÄT

Roland M. Stehle ist seit 2003 Pressesprecher der Gesellschaft für Unterhaltungs- und Kommunikationselektronik (gfu). Daneben arbeitet er seit 2000 als selbstständiger Journalist. Nach seinem technischen Studium ist er seit 1985 im Bereich Presse und PR für die Industrie beschäftigt.

> 08

Smarte Lösung für das Büro oder zu Hause: Mit der Smartoffice-App ist auch die Büro-Elektronik zentral vom iPad aus bedienbar. So lassen sich zum Beispiel Jalousien, Lichtquellen oder andere Geräte einstellen und fernsteuern. Voraussetzung dafür sind Lüsterklemmen von digitalSTROM, die in sämtliche Elektronik integriert werden können.

> 09

Hightech am Handgelenk: Die SmartWatch von Sony verfügt über ein Farb-OLED-Display mit Multitouch und hat eine Bluetooth-Reichweite von zehn Metern. Neben der Uhrzeit können Nutzer auf dem 1,6-Zoll-Display ihre Kalendereinträge, Nachrichten und Social-Media-Streams lesen. Aufgrund des von Sony selbst entwickelten Betriebssystems lassen sich zudem rund 200 Android-Apps installieren.





> 10

> 10 Das Smart-TV ist ins Wohnzimmer eingezogen: Laut Bitkom sind mehr als die Hälfte aller 2013 verkauften Fernsehgeräte mit einem Internetanschluss ausgestattet. Bis Jahresende soll der Anteil auf rund 70 Prozent steigen.

ren Weitergabe von Information, wodurch Entscheidungen besser getroffen würden. Diese Harmonisierung der Lieferkette bringe den beteiligten Unternehmen finanzielle Vorteile und stärke ihre Position im Wettbewerb.

IFA-TREND: VERBINDUNG VON SMART-TV UND SMARTPHONE

E-Business ist für die meisten Unternehmen auf Basis von E-Mail oder E-Commerce selbstverständlich. Aber die Entwicklung geht heute weit darüber hinaus. Die IK-Technologie biete immer bessere Lösungen, damit die Nutzer die für sie passende Information schnell auf dem aus-

gewählten Kommunikationsmedium erhalten, so Prof. Weisbecker. Allerdings verlange dies eine Neustrukturierung der Geschäftsprozesse mit hohem Kosten- und Organisationsaufwand. So ist die Einführung des Systems zum elektronischen Datenaustausch, EDI (Electronic Data Interchange), für viele kleine und mittlere Unternehmen immer noch eine Hürde. Ein künftig noch bedeutenderer Aspekt in der Arbeitswelt sei für die Nutzer allerdings „der Trend des ‚bring your own device‘. Dabei bringen die Mitarbeiter ihre eigenen Geräte mit oder greifen damit von zu Hause aus auf die Firmennetze zu“, erläutert Roland Stehle. Dies gefährde die Trennung von Arbeit und Freizeit – aber auch die Sicherheit. Vor allem größere Unternehmen müssten mit einer Verstärkung der Cyberkriminalität rechnen, so der gfu-Sprecher.

Die immer stärkere Vernetzung der elektronischen Geräte fand auch ihren Ausdruck auf der diesjährigen Internationalen Funkausstellung (IFA). Ein wichtiger Trend dabei war das Zusammenspiel von Smart-TV und Smartphone bzw. Tablet-PC. Der größte Vorteil des Smart-TV ist in den Augen von Roland Stehle die Loslösung vom starren Programm der Fernsehsender. Andere Angebote aus den Sender-Mediatheken ließen sich so über den direkten Internetzugang auf dem Fernseher schauen. Auch die Anzahl der Apps, die zu solchen Angeboten führen, wachse enorm, so der gfu-Sprecher. „Das Smartphone dient dabei nicht nur als Fernbedienung, sondern genauso wie ein Tablet-PC als Second Screen.“ Solch ein zweiter Bildschirm ruft dabei als Navigator im Internet zusätzliche Informationen zur Sendung ab oder ermöglicht Zuschauern, das Programm per Facebook, Twitter oder E-Mail zu kommentieren.

2013 soll der Absatz von Smart-TV-Geräten um 22 Prozent auf 6,2 Millionen Geräte steigen. Trotz dieser Entwicklung wurde 2012 erstmals der Umsatz von Fernsehern mit rund 6 Milliarden Euro durch Smartphones (6,8 Milliarden Euro) in Deutschland überholt, sagt Roland Stehle. 2013 wird für smarte Telefone ein Umsatz von 8,5 Milliarden Euro erwartet.

„Smartphones sind in kürzester Zeit vom Nischenprodukt zum Standard geworden. Dennoch wird der Fernseher das zentrale Gerät im Haushalt bleiben“, so der Experte. „Denn wer schaut sich schon gerne einen James-Bond-Film auf einem Hosentaschen-Gerät an?“

SMARTE TECHNIK ERFORDERT SMARTEN UMGANG

Insgesamt verlange der Umgang mit CE-Technologie von den Nutzern auch ein verändertes Bewusstsein, so Roland Stehle. Schließlich solle der Mensch die Technik beherrschen und nicht umgekehrt. Neben den Erleichterungen für den Alltag weisen Studien zum Umgang mit smarten Geräten auch auf eine potenzielle Gefahr hin. Je mehr Anwendungen die Geräte bieten, desto größer das Risiko einer übertriebenen Fixierung, warnen Psychologen. Roland Stehle plädiert deshalb für ein Nachdenken im Gebrauch der Technologie. „Der mündige Bürger als Ideal einer Demokratie gilt auch für den Umgang mit smarten Geräten. Wann wir sie nutzen und wann nicht, das sollte jeder Einzelne immer neu prüfen.“



PORTRÄT

Prof. Dr.-Ing. habil. Anette Weisbcker ist Mitglied im Direktorium des Fraunhofer-Instituts für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO. Vor ihrer Tätigkeit am IAO war sie mehrere Jahre in der Industrie aktiv. Im Anschluss an ihre Promotion am Fraunhofer-Institut habilitierte die Informatikerin an der Universität Stuttgart und lehrt im Fachgebiet „Softwaretechnik und -management“.

INFO

Die Milliardenmarke in Bezug auf die weltweite Smartphone-Nutzung ist bereits geknackt. Die Top-3-Länder auf dem globalen Absatzmarkt sind China mit 28,7 Prozent, gefolgt von den USA (14,9 Prozent) und Indien (3,2 Prozent). Neben den smarten Handys sind besonders die internetfähigen Tablett PCs stark im Kommen: Allein der deutsche Marktindex verzeichnete 2013 beim Absatz von Tablett PCs einen Anstieg von 145,2 Prozent.

In Deutschland sorgen Smartphones für 96 Prozent des Handy-Umsatzes, bei einer Absatzsteigerung von 29 Prozent. Immer mehr Modelle unterstützen den neuen Mobilfunkstandard LTE und enthalten NFC-Chips für mobiles Bezahlen. Laut einer Infografik von 2011 benutzen 89 Prozent der Smartphone-Nutzer ihr mobiles Gerät den ganzen Tag lang, dabei sind dies 47 Prozent Frauen und 53 Prozent Männer. 62 Prozent der Smartphone-Nutzer sind zwischen 25 und 34 Jahre alt.



WER HAT'S ERFUNDEN

DIE COMPUTERMAUS



Das Hardware-Design der ersten Maus wurde von William English realisiert. 1970 erhielt ihr Erfinder Engelbart das Patent für das Gerät.

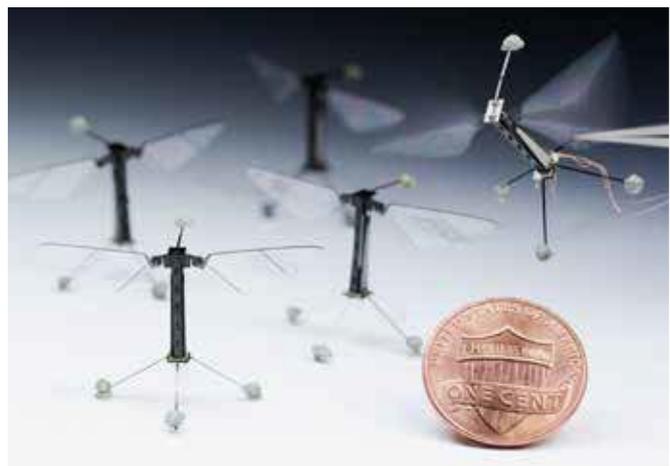
1962 galt das Konzept der Computermaus noch als „Erweiterung des menschlichen Intellekts“. Der kalifornische Erfinder und ehemalige Navy-Radartechniker Dr. Douglas C. Engelbart erdachte ein Gerät, das eine physische Interaktion zwischen Mensch und Röhrenbildschirm erlauben sollte. Zwei Jahre später wurde am Stanford Research Institute der erste Prototyp gebaut. Das Gerät befand sich in einem Holzgehäuse mit Rädchen, welches Bewegungen in Cursorbewegungen auf dem Bildschirm umsetzte. Beim Patentamt wurde es als „X-Y-Positionszeiger für ein Bildschirmsystem“ bezeichnet, doch seine Form – ein kleines Objekt mit rückseitig abgehendem Kabel – erinnerte einen Mitarbeiter visuell an eine Maus. 1968 hatte die Computermaus ihren ersten öffentlichen Auftritt auf einer 90-minütigen Live-Präsentation in San Francisco. Wurde der simple Holzkasten auch anfangs noch belächelt, Visionärsgeist war schon damals deutlich zu spüren. Die NASA konnte zwar mit der Maus nichts anfangen, aber der Druckerhersteller Xerox entwickelte zehn Jahre später das „Zeigergerät“ im kalifornischen Forschungszentrum weiter und stattete die Maus mit einer Kugel aus. Dort wurde sie 1979 von Apple-Gründer Steve Jobs entdeckt und erstmals für den Rechner „Lisa“ lizenziert. Der Rest ist – ein Doppelklick.

KURZMELDUNG

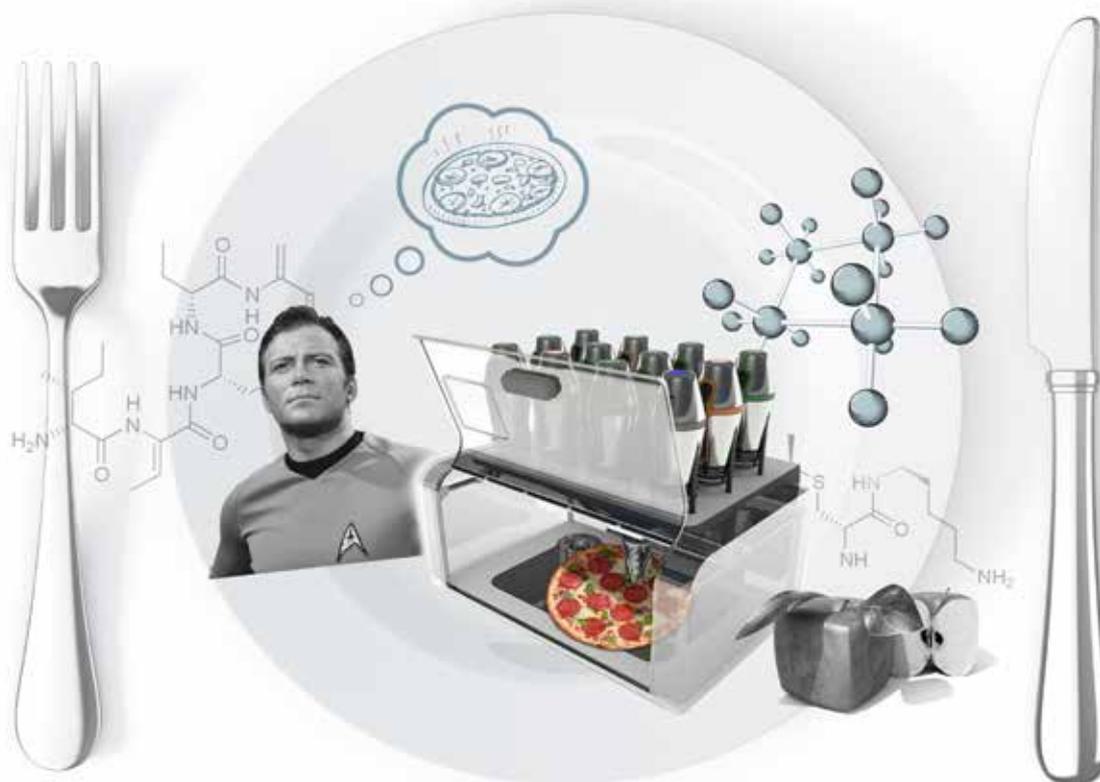
VON DER NATUR INSPIRIERT: FLIEGENDE ROBOTER

Ein Roboter so klein wie eine Fliege und nur 80 Milligramm schwer hat die schwierige Aufgabe gemeistert, so zu fliegen und in der Luft zu manövrieren, wie es echte Insekten können. Kevin Ma und Kollegen vom Wyss Institute for Biologically Inspired Engineering an der Universität Harvard haben unlängst ihre Arbeit an dem künstlichen Insekt in der Fachzeitschrift *Science* vorgestellt.

Nach 15 Jahren der Forschung ist es nun gelungen, anhand von ultradünnen Materialien Flügel nachzubilden, die 120 Mal pro Sekunde schlagen können – echte Fliegen schaffen nur zehn Schläge mehr. Die Roboterflügel bestehen aus dünnem Polyesterfilm, der verstärkt wurde mit Kohlenstoff-Rippen. Der Nachbau der „Muskeln“ erfolgte durch piezoelektrische Kristalle, die schrumpfen oder sich strecken, je nach angelegter Spannung. Bislang sind die Roboterfliegen noch über feine Drähte angeleitet, um gesteuert und mit Strom versorgt zu werden, doch für die Zukunft sind Alternativen geplant: Steuerchips und leichte Brennstoffzellen könnten die Drähte überflüssig machen. Forscher beurteilen den gelungenen Nachbau und die neuartige Bauweise als Meilenstein für die Robotik.



Die Einsatzmöglichkeiten der Roboterfliegen sind vielfältig: von der Bestäubung von Nutzpflanzen über die Erforschung von Insekten Schwärmen bis hin zur unterstützenden Suche nach Überlebenden in Gebäudetümmern.



SCIENCE OHNE FICTION

CAPTAIN KIRK KOCHT NICHT: NAHRUNGSMITTEL AUS DEM DRUCKER?

Wir schreiben das Jahr 2055. Aufwendige Küchengeräte sind nicht mehr nötig, denn der sonntägliche Braten kommt per Knopfdruck in jedem Haushalt aus dem Drucker. Im Jahr 2013 ist der 3-D-Druck keine utopische Illusion mehr und wird bereits erfolgreich in Industrie, Architektur und Medizintechnik angewendet. Sogar Organe sollen schon bald Schicht für Schicht aus dem Bioprinter kommen. Der Schritt zu 3-D ist in der industriellen Lebensmittelherstellung eine konsequente Entwicklung, jedoch für Fans der Fernsehserie Star Trek ein ziemlich alter Hut. Durch einen Replikator wurden in der beliebten US-Serie Dinge des täglichen Bedarfs, so auch Lebensmittel, erzeugt. Ein Replikator ist in der Lage, jeden in seiner atomaren Struktur vorher erfassten oder programmierten Gegenstand nachzubilden. Vorgängermodelle in der Serie funktionierten mit zu befüllenden kassettenähnlichen Modulen. Die Analogie zu realen 3-D-Druckern und deren Kartuschen ist augenfällig. Durch die neuartige Technik sollen auch völlig neue Nahrungsmittel hergestellt werden können, zum Beispiel „personalisierte Nahrung“: Hochwertige natürliche

Lebensmittel werden den Bedürfnissen des Verbrauchers entsprechend angereichert und in individuell angepasster Portionsgröße per 3-D-Druck auf den Tisch gebracht. So kann für einzelne Nutzer „smart food“ bei Mangelernährung, Übergewicht oder als besondere Diät eingesetzt werden. Der Trend geht allerdings noch weiter: Auch komplett neue Lebensmittel als Rohstoffquellen für Vitamine, Proteine oder Kohlenhydrate sind denkbar. Im TNO-Forschungslabor für 3-D-Lebensmittel in Eindhoven werden Spice-Bytes verkostet. Diese enthalten neben natürlichem Mehl das Protein aus gemahlenden Mehlwürmern. Wie gut oder schlecht die dreidimensionale Druckware beim Endverbraucher ankommt, ist noch nicht ausreichend erforscht. Auch an Bord der „Enterprise“ kommentierte die Besatzung den Einsatz des sogenannten Proteinresequenzers in puncto Geschmack eher verhalten. Während sich der 3-D-Druck zur Herstellung von Prototypen längst etabliert hat, wird er sich wohl bald auch in der Lebensmittelindustrie durchsetzen. Der Handelskonzern Tesco denkt bereits über 3-D-Backwaren aus dem Drucker nach.

FÜR EIN BESSERES KLIMA: PRODUKTION VON METHIONIN SPART CO₂



Der kleine Stadtstaat Singapur ist eine erfolgreiche und stabile Wirtschaftsmetropole. Auf Jurong Island, einem der modernsten Industrieparks der Welt, baut das deutsche Unternehmen Evonik seit 2012 die erste Anlage zur Herstellung der Aminosäure Methionin im asiatischen Raum. Bei deren Planung und Bau ist der Brunel Mitarbeiter und Diplom-Ingenieur für Verfahrenstechnik Ilhan Alacan beteiligt.



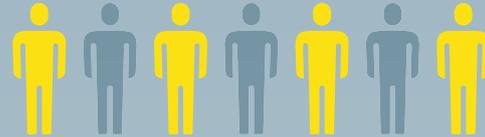
SEIT

1996

GIBT ES EINE BRUNEL
NIEDERLASSUNG IN SINGAPUR.

BEIM BAU DER METHIONINANLAGE
VON EVONIK SIND

7



BRUNEL MITARBEITER BETEILIGT.
360 BRUNEL SPEZIALISTEN ARBEITEN FÜR BRUNEL IN SINGAPUR.

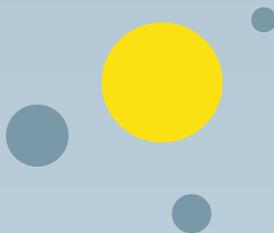
AB 2014 STELLT EVONIK PRO JAHR

150.000

TONNEN METHIONIN ...

... am Standort Singapur her. Die Aminosäure Methionin wird in Tierfutter verwendet, um eine gesunde und ausgewogene Ernährung der Tiere

zu gewährleisten. Die Hauptanwendungsfelder sind Geflügel und Schweine, aber auch Milchkühe und zunehmend Fische.



ALLEIN IN DER ÖL- & GAS-INDUSTRIE
BETREUT BRUNEL SINGAPUR

40

KUNDEN.

JURONG ISLAND IST EINER DER GRÖSSTEN
CHEMIEPARKS ASIENS. RUND

100

CHEMIE- UND
PETROCHEMIEFIRMEN UNTERSCHIEDLICHER
GRÖSSE SIND AUF EINER FLÄCHE VON 32 KM² ANSÄSSIG.



DER BAU DER METHIONINANLAGE KOSTET
RUND

500 Mio.

EURO

SINGAPUR HAT EINE FLÄCHE
VON

712,4

KM² DAS IST ETWAS
WENIGER ALS DIE DES STADTSTAATS HAMBURG.



HERAUSFORDERUNG GREENFIELD-PROJEKT: VON DER GRÜNEN WIESE ZUR PRODUK- TIONSANLAGE

Singapur ist auch für Brunel der Dreh- und Angelpunkt im asiatisch-pazifischen Raum. Seit 1996 unterstützt der Konzern Kunden aus den Branchen Finance, Legal, Schiffbau, Öl & Gas sowie Raffinerien und Petrochemie. In Letzterer bildet vor allem der Anlagenbau einen Schwerpunkt, in dem die Experten von Brunel besondere Kompetenz besitzen. Sil Hoeve, General Manager von Brunel Singapur, betreut hier rund 40 Geschäftskunden und stellt mit seinem Team Serviceleistungen sowie Personal für Engineering-Leistungen für unterschiedliche Unternehmensbereiche zur Verfügung. „Wir finden nicht nur lokal, regional und international die geeigneten Fachleute für unsere Kunden, sondern bie-

FÜR **1** TONNE CO₂, DIE WÄHREND
DER METHIONIN-SYNTHESE
AUSGESTOSSEN WIRD, KÖNNEN
GEGENÜBER DER HERKÖMMLICHEN
VERSORGUNG DER TIERE

23

TONNEN CO₂
ÜBER DEN GESAMTEN PRODUKTLEBENSZYKLUS
EINGESPART WERDEN.





ten zudem auch betrieblichen Rundum-Service, wie etwa bei der Gehaltsabrechnung. Dazu gehört auch die Organisation von Arbeitserlaubnissen, Visa oder Unterkünften“, so Sil Hoeve. Seit 2011 arbeitet der gebürtige Niederländer in Singapur, das als kleiner Stadtstaat dank der ausgeprägten Technikindustrie eine wachstumsstarke Wirtschaft vorweist. Weitere Brunel Standorte befinden sich in China, Korea, Malaysia, Indien, Thailand, Papua-Neuguinea und Australien.

VERFAHRENSTECHNIK FÜR DIE ZUKUNFT

Insgesamt arbeiten rund 360 Spezialisten für Brunel in Singapur, darunter auch İlhan Alacan, Ingenieur für Verfahrenstechnik aus Deutschland. Er ist hier für den Brunel Kunden Evonik beim Bau einer Produktionsanlage für die Aminosäure Methionin im Einsatz. Nachdem er schon im hessischen Hanau bei der Planung der Anlage beteiligt war, betreut er in Singapur nun die Bauarbeiten vor Ort.

Aminosäuren sind lebensnotwendige Nährstoffe für Mensch und Tier. Einige

von ihnen – wie Methionin – können Tiere nicht selbst im Körper herstellen, sondern müssen sie täglich mit der Nahrung aufnehmen. Das verfügbare Aminosäurespektrum herkömmlicher Futtermittelrohstoffe entspricht jedoch meist nicht dem tatsächlichen Bedarf der Tiere. Die Folge: Die Tiere brauchen mehr Futter, weil sie es nicht optimal verwerten können. Entsprechend produzieren sie auch mehr Gülle, die das Grundwasser mit Nitrat und die Luft mit Ammoniak belastet. Der Produzent hat nicht zuletzt höhere Ausgaben für seine Futtermittel.

Methionin sowie weitere von Evonik hergestellte Aminosäuren schließen diese Versorgungslücke und sichern damit eine ausgewogene Nährstoffversorgung bei Nutztieren wie Geflügel und Schweinen, aber auch Milchkühen und zunehmend Fischen. Durch die bessere Futterverwertung optimiert Methionin auch die Wirtschaftlichkeit in der Tierproduktion und leistet einen wichtigen Beitrag zum Umweltschutz.

Gerade in Asien, wo die Bevölkerung stark wächst und der Fleischverbrauch zunimmt, sichert Methionin somit eine gesunde und nachhaltige Ernährung. Evonik

hat sich für Singapur als Standort entschieden, weil es dort eine exzellente logistische Infrastruktur und diverse Vorteile eines schon bestehenden petrochemischen Netzwerks gibt.

„Die Vielfalt der Einsatzgebiete sowie technischen Spezifizierungen bieten mir neue berufliche Erfahrungen“, beschreibt Alacan seine Begeisterung für das Projekt. „Die Herausforderung liegt darin, dass es sich um ein Greenfield-Projekt auf buchstäblich grüner Wiese handelt. Alle Anlagenteile müssen schon vor dem Bau so angeordnet werden, dass wir Ressourcen und Platz sparen“, berichtet Alacan. Seine Kernkompetenz ist die verfahrenstechnische Begleitung der Rohrleitungstechnik. Hier verantwortet er als Prozesstechniker die Entstehung der Infrastruktur. Dabei erfordert die Planung und Umsetzung der einzelnen Leitungssysteme für die unterschiedlichen Medien und Kreisläufe den Überblick über das Gesamtsystem sowie den Blick für dessen Teile, wie zum Beispiel beim komplexen Reinigungssystem für Abwasser und -gase mit Wiedergewinnungstechnik. Hier muss bei den Einbindepunkten der Leitungen nicht nur auf Gefahrenstoffe geachtet, sondern auch alle Kriterien der externen Versorger berücksichtigt werden. Neben Methionin werden auch alle notwendigen Zwischenprodukte hergestellt. Zu Alacans weiteren Aufgaben gehört die Endabnahme von einzelnen Baupaketen internationaler Subunternehmen.

Ilhan Alacan pendelt für seine Arbeit zwischen zwei Standorten: Das Büro für Planungen liegt auf dem Festland in einem Business-Park, der Anlagenbau findet jedoch auf der südlich gelegenen Insel Jurong statt. „Während des Baus sieht man bereits die Dinge, die später im Betrieb falsch laufen könnten. Wir haben einen sehr straffen Zeitplan und in sehr kurzer Zeit muss ich Lösungsvorschläge anbieten und dabei viele Faktoren berücksichtigen“, beschreibt er die tägliche Herausforderung. Dazu zählen zum Beispiel die kulturellen Besonderheiten und Mentalitätsunterschiede in der Zusammenarbeit mit

asiatischen Kollegen. „Ein Sprichwort hier lautet ‚Same same, but different‘, sagt Alacan und erläutert: „‚Ja‘ heißt nicht ‚ich mache das‘, sondern ‚ich habe verstanden‘.“ Das führt dazu, dass das Mikromanagement von einzelnen Arbeitsschritten deutlich ausgeprägter erfolgt als beispielsweise in Europa, wo die Hierarchien meist flacher gehandhabt werden.

UNTERSTÜTZUNG FÜR PROJEKTE WELTWEIT

Zu den kulturellen Unterschieden kommen die klimatischen Bedingungen: Für den gebürtigen Niedersachsen Alacan waren über 30 Grad Celsius und eine Luftfeuchtigkeit von durchschnittlich 85 Prozent anfänglich sehr gewöhnungsbedürftig. Dennoch gefällt es dem Projektingenieur in Singapur bei Evonik sehr gut. „Die Aufgaben sind anspruchsvoll und werden weitestgehend eigenverantwortlich abgewickelt. Das Projektteam ist motiviert und hilfsbereit, und der Umgang untereinander ist freundschaftlich. Da hier von der Planung bis zum konkreten Bau mit allen nötigen Zwischenschritten so viel passiert, ist dies ein hochinteressantes Projekt“, so Alacan.

Kunden aus Deutschland in Projekten im Ausland zu unterstützen ist für Brunel durch die enge Vernetzung der Standorte weltweit jederzeit möglich. In enger Abstimmung mit seinem deutschen Kollegen in der Niederlassung Offenbach kümmerten sich Sil Hoeve und sein Team darum, dass Ilhan Alacan sich in Singapur ganz auf seine Fachaufgaben konzentrieren konnte. Im Vorfeld wurde der Ingenieur von seinem deutschen Chef und der Niederlassung in Singapur ausführlich auf das Projekt sowie Land und Kultur vorbereitet. Das Fazit zu seiner Tätigkeit in Singapur lautet daher: „Zum Glück bin ich noch bis mindestens 2014 hier im Projekt“.



PORTRÄT

Der gebürtige Niederländer Sil Hoeve ist seit September 2011 als General Manager für Brunel South East Asia tätig. Dort verantwortet er die strategische Entwicklung für Geschäftskunden in Singapur, China und Vietnam.



PORTRÄT

Seit Januar 2012 ist der diplomierte Ingenieur für Verfahrenstechnik Ilhan Alacan bei Brunel Singapur als Projektingenieur beim Kunden Evonik fürs Detail Engineering vor Ort und überwacht dort Teile des Anlagenbaus, etwa die Planung, Umsetzung und Abnahme der Rohrleitungssysteme.



ZU HAUSE IM DIGITALEN RAUM

Seit 40 Jahren, mit rapide steigender Tendenz, erleichtern Computer unseren Alltag, beruflich wie auch privat. In Zukunft werden die reale und digitale Welt noch weiter verschmelzen. Über die Perspektiven dieser Entwicklung sprachen wir mit Martin Spindler, Strategieberater für Internet of Things, und mit der Kommunikationswissenschaftlerin Michaela Evers-Wölk vom Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung IZT in Berlin.

TEXT > Robert Uhde

Computer sind bald nichts mehr, das wir benutzen, sondern etwas, worin wir leben“, behauptet der amerikanische Designer Mark Rolston, der Kreativchef der amerikanischen Ideenschmiede frog design. Wie sehr werden diese unsichtbaren Computer unseren Alltag durchdringen?

Michaela Evers-Wölk Die Entwicklung geht ganz klar weg von der sichtbaren Steuerungseinheit „Computer“ in Richtung Vernetzung. Ein gutes Beispiel dafür ist das „Internet der Dinge“, bei dem die Steuerung direkt in die jeweiligen Objekte eingebettet wird – etwa bei Waren, die sich über spezielle Sensoren und Internettechnologien eigenständig ihren Weg durch die Produktions-, Lager- und Lieferkette suchen und so in gewisser Weise zu eigenständigen Akteuren werden.

Martin Spindler Solche Entwicklungen werden eine immer wichtigere Rolle spielen – nicht zuletzt dadurch, dass die Chips immer kleiner werden und es demnächst vielleicht schon „Quantenchips“ mit exponentiell vergrößerter Leistungsfähigkeit gibt. Außerdem werden die Chips immer günstiger und sind in immer mehr Produkten integriert. Das bietet für die Zukunft völlig neue digitale Möglichkeiten, um reale und digitale Welt miteinander zu verschmelzen. Ein gutes Beispiel dafür sind intelligente Heizungssysteme, die neben individuellen Verbrauchsdaten auch die Daten der Wettervorhersage integrieren und so eine spürbare Reduzierung des Energieverbrauchs ermöglichen.

Wie könnte unsere Interaktion mit solchen Computern in Zukunft aussehen?

Martin Spindler Gerade im privaten Bereich wollen die Menschen intuitiv und unabhängig von einem Bildschirm agieren. Ein schönes Beispiel dazu ist die sogenannte „Good Night Lamp“.

Das Konzept umfasst eine zentrale Leuchte, mit der sich weitere Leuchten an unterschiedlichsten Standorten weltweit verbinden lassen. Wenn die Hauptlampe angeschaltet wird, dann schalten sich ganz automatisch auch die anderen Leuchten an den anderen Standorten an. Auf diese Weise bekommt man zum Beispiel mit, wann der Partner oder Freund nach der Arbeit nach Hause kommt oder wann er die Wohnung verlässt. Das schafft völlig neue Möglichkeiten, ganz intuitiv am Leben anderer teilzuhaben, ohne dazu anrufen oder eine Textmitteilung schreiben zu müssen.

Welche Voraussetzungen müssten erfüllt werden, um solche Entwicklungen voranzutreiben?

Michaela Evers-Wölk Die Schnittstelle Mensch/Maschine ist Gegenstand zahlreicher Projekte in Forschung und Entwicklung, bei denen Designer, Ingenieure, Techniker und Informatiker zusammen nach neuen Lösungen suchen. Ein wichtiger Ansatz dabei sind Schnittstellen wie Gestenkontrollen oder Voice-Systeme, die ein deutlich intuitiveres Arbeiten ermöglichen als eine Tastatur. Weitere wichtige Voraussetzungen für die Zukunft sind die Anpassung der Infrastruktur und eine verbesserte Stabilität und Leistungsfähigkeit der Systeme. Wichtig ist außerdem die Berücksichtigung der jeweiligen Nutzungskontexte. Also: Wie schaffe ich es zum Beispiel, dass sich mein Handy beim Betreten eines Besprechungsraumes automatisch auf „stumm“ schaltet, weil es erkennt, dass Telefonieren an diesem Ort sozial gerade unerwünscht ist? Das Gerät müsste dazu mit unterschiedlichen Räumen interagieren.

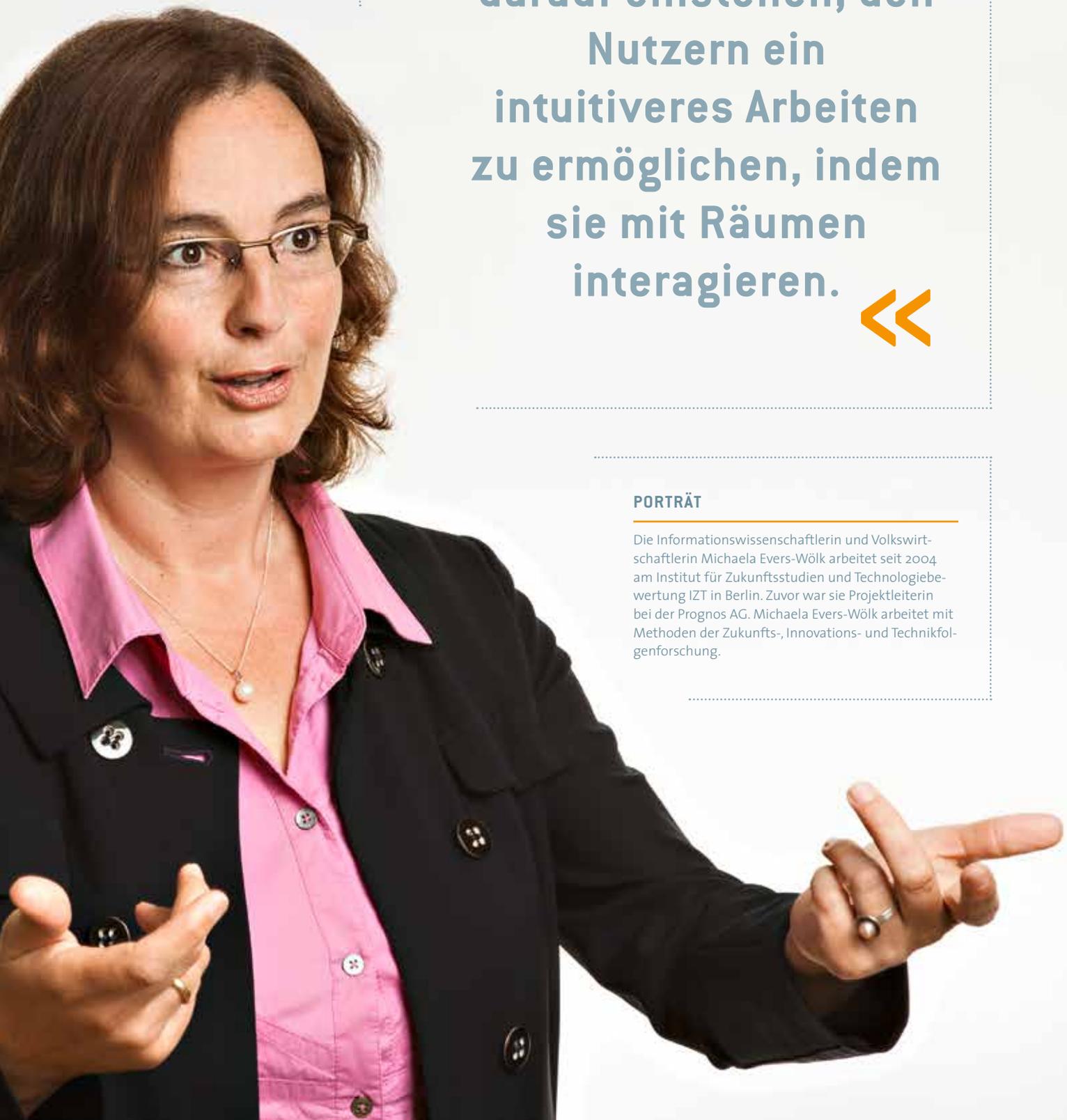


In Zukunft wird
die reale Welt
mehr und mehr
mit der digitalen
verschmelzen.



PORTRÄT

Martin Spindler, Strategieberater für Smart Energy und das Internet of Things, ist Mitgründer des Beratungsnetzwerkes Internet of People und Mitglied bei Council, einem internationalen Thinktank zum Thema Internet of Things. Darüber hinaus war der Politikwissenschaftler, Wirtschaftswissenschaftler und Islamwissenschaftler Mitorganisator der Cognitive Cities Conference.



Geräte werden sich
darauf einstellen, den
Nutzern ein
intuitiveres Arbeiten
zu ermöglichen, indem
sie mit Räumen
interagieren.



PORTRÄT

Die Informationswissenschaftlerin und Volkswirtschaftlerin Michaela Evers-Wölk arbeitet seit 2004 am Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung IZT in Berlin. Zuvor war sie Projektleiterin bei der Prognos AG. Michaela Evers-Wölk arbeitet mit Methoden der Zukunfts-, Innovations- und Technikfolgenforschung.

Was glauben Sie, welche konkreten Produkte und Anwendungen aus dem „Internet der Dinge“ werden demnächst auf den Markt kommen?

Michaela Evers-Wölk Erste Produktanwendungen erwarte ich aus dem Bereich Mobilität, und hier vor allem im Zusammenhang mit personenbezogenen Dienstleistungen beim Fahren. Schon in wenigen Jahren wird es zum Beispiel nutzercodierte Identitätsschlüssel geben, die eine automatische Anpassung des Sitzes, des Spiegels oder der Musikauswahl an den jeweiligen Fahrer ermöglichen – ideal insbesondere für Car-Sharing-Unternehmen oder bei Fahrzeugen, die von mehreren Familienmitgliedern genutzt werden.

Martin Spindler Eine interessante Entwicklung sind auch LED-Leuchten, die über Apps fern- und farbgesteuert werden können. Hier ist es etwa denkbar, dass die Systeme abhängig von der aktuellen Befindlichkeit des Nutzers automatisch eine bestimmte Lichtfarbe zur Verfügung stellen. Das System erkennt zum Beispiel, wenn ich einen stressigen Tag hatte, und reagiert dann mit einer entspannenden Beleuchtung. Habe ich dagegen am Abend zu viel getrunken, dann wählt es für den nächsten Morgen eine eher aktivierende Lichtfarbe aus.

Eine große Herausforderung ist in diesem Zusammenhang auch der Einsatz der Robotik. Wie ist hier der Stand der Forschung?

Michaela Evers-Wölk In vielen Industriebereichen gehören digital gesteuerte Roboter längst zum Alltag. Aber auch im privaten Bereich wird sich hier in den kommenden Jahren viel verändern. Mark Rolston erwähnt zum Beispiel den Roboter „Wink“ aus dem Amsterdamer frog-Büro, dem man wie einem Butler unterschiedlichste Anweisungen erteilen kann.

Martin Spindler Das erwarte ich auch. Zum Beispiel arbeiten die Automobilhersteller längst an Konzepten für Self-Driving-Cars, die den Verkehr entlasten, Sprit einsparen und die Sicherheit im Straßenverkehr erhöhen. Die Nutzer brauchen dann lediglich noch den Zielort eingeben, und das Fahrzeug bringt sie dann automatisch an ihr Ziel. In zehn bis fünfzehn Jahren ist das wahrscheinlich längst Realität.

Schon heute hebt der Computer örtliche Begrenzungen auf. Wird er irgendwann die persönliche Anwesenheit im Büro ersetzen?

Martin Spindler Technisch ist das ja schon heute ohne Probleme machbar. Die Frage ist doch eher, wo hier die gesellschaftlich akzeptierten Grenzen liegen. Wollen wir unser Leben wirklich in allen Bereichen dem Computer anvertrauen?

Michaela Evers-Wölk Ein ganz entscheidender Aspekt in diesem Zusammenhang ist auch das Thema Datenschutz: Was passiert mit all den impliziten Daten und Bewegungsmustern, die wir überall hinterlassen? Hier sehe ich großen gesellschaftlichen Diskussionsbedarf für die Zukunft. Statt die technologische Entwicklung passiv auf uns zurollen zu lassen, sollten wir uns fragen:

Welchen Fortschritt wollen wir, und was wollen wir unter keinen Umständen? Und welche gesellschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen müssen dafür geschaffen werden? An einer solchen Debatte über ethische Fragen der Digitalisierung sollten sich nicht nur Natur-, sondern auch Sozialwissenschaftler, Psychologen und Philosophen beteiligen.

Was sind weitere große Herausforderungen für die digitale Zukunft?

Martin Spindler Ein großes Problem ist auch das Thema Interoperabilität: Wie schaffen wir es, dass die Produkte verschiedener Hersteller nicht nur miteinander kommunizieren können, sondern sich auch ganz automatisch synchronisieren? Leider sind die unterschiedlichen Hersteller bislang nur auf ihre eigenen Produkte fokussiert – es ist also eine ganz andere Offenheit nötig, ein ganz anderes unternehmerisches Denken. Auf gesellschaftlicher Ebene sehe ich außerdem das Thema soziale Teilhabe als große Herausforderung: Wie erreichen wir, dass weltweit möglichst viele Menschen die neuen Technologien nutzen können?

Wie stellen Sie sich unsere Welt in zwanzig oder fünfzig Jahren vor – welche Rollen werden Computer dann spielen?

Martin Spindler Mit solchen Prognosen bin ich sehr zurückhaltend, da ist mir zu viel Zufall im Spiel.

Michaela Evers-Wölk Stimmt. Aber ich gehe einfach mal davon aus, dass die Welt dann in vielen Bereichen bequemer ist und sich die Technik stärker an die Bedürfnisse der Menschen angepasst hat. Und was die Gefahren in Bereichen wie dem Datenschutz angeht: Hier habe ich das Bild einer aufgeklärten Gesellschaft vor Augen, die sich gegen eine totale digitale Kontrolle zu organisieren weiß.

Mark Rolston erwartet für die Zukunft organisch formbare Displays oder digitale Räume, in denen wir mit unserem Körper oder unserer Stimme elementare Funktionen steuern können. Einige amerikanische Wissenschaftler behaupten, es wird künftig sogar Computer mit Bewusstsein geben. Halten Sie das für denkbar?

Martin Spindler Nein, mit Sicherheit nicht! Das ist eine philosophische Unmöglichkeit.

Michaela Evers-Wölk Diese Thesen zur „Singularität“ – dem Zeitpunkt, an dem Maschinen intelligenter sein werden als alle Menschen zusammen, kenne ich natürlich auch. Aber das halte ich für unmöglich. Die ontologische Grenze zwischen Mensch und Maschine wird zumindest auf absehbare Zeit bestehen bleiben!

Wir bedanken uns für das Gespräch!



Fort Collins – USA

Dezember 2008 bis Februar 2009:
Installation und Inbetriebnahme der elektrischen Ausrüstung einer Beschichtungsanlage für Fotovoltaik-Substrate.

WELTWEIT IN BEWEGUNG: BRUNEL SPEZIALIST DANIEL SAMMET

Internationale Projekteinsätze sind für Daniel Sammet keine Seltenheit. Seine Expertise als Projektingenieur und Inbetriebnehmer elektrischer Ausrüstungen von Anlagen ist weltweit gefragt. Vor sieben Jahren kam der Elektroingenieur zur Brunel Niederlassung Dresden, wo er aktuell einen international tätigen Hersteller von Befüllanlagen für die Automobilindustrie unterstützt.

TEXT > Lisa Schwarzien

Beruflich wie privat ist Daniel Sammet ständig in Bewegung – ob in seinem Job als Elektroingenieur oder privat auf dem Mountainbike. Beruflich war der 40-Jährige zuletzt für einen deutschen Brunel Kunden im russischen Jelabuga im Einsatz, wo er die Inbetriebnahme von Befüllanlagen für Betriebsstoffe in der Pkw-Industrie durchführte. „Bevor die Anlage beim Kunden an den Fertigungsprozess angepasst werden konnte, musste die Automatik in die Steuerung eingespielt und getestet werden“, erläutert Sammet. Eine hochverantwortungsvolle Aufgabe, die spezielles Know-how erfordert. Mit seinen internationalen Referenzen und seiner Berufserfahrung als Projektingenieur im Bereich Elektrokonstruktion sowie als Inbetriebnehmer ist der gebürtige Meißener dafür genau der richtige Mann.

Aufbauend auf seiner Berufsausbildung zum Elektromaschinenbauer entschied sich Daniel Sammet nach dem Wehrdienst für ein Studium an der HTW Dresden. Ab dem Jahr 2000 war der frisch diplomierte Elektroingenieur (FH) mit Schwerpunkt Energietechnik dann zunächst als Projekt- und Inbetriebnahme-Ingenieur bei zwei Firmen im Schaltanlagenbau sowie in der Rekon-

struktion von Wasseraufbereitungsanlagen tätig. Bereits damals führte ihn sein Job ins Ausland: Im südrussischen Stary Oskol realisierte er die Installation und Inbetriebnahme der Messtechnik für Abgas- und Frischluftventilatoren an einem Stahlkonverter.

REFERENZEN UND KOMPETENZEN WELTWEIT GEFRAGT

2006 folgte dann der Wechsel zur Brunel GmbH, wo er die Niederlassung Dresden bereits im vierten Kundenprojekt unterstützt. Aktuell ist er für einen Kunden mit Sitz im Erzgebirge als Inbetriebnehmer und Programmierer tätig. Aufgrund seiner Referenzen und Kompetenzen ist sein Know-how regelmäßig bei internationalen Einsätzen gefragt. „Was mir besonders gefällt: Bei allen Projekten habe ich Kontakt zum Endkunden – auch im Ausland“, sagt Daniel Sammet. Insbesondere an seine Projekteinsätze in China und in den USA erinnert er sich gern zurück. Nach einer ersten einwöchigen Dienstreise nach Machong und Hong-



1
7 5

2

8

Dresden – Deutschland

Nach Studienabschluss an der HTW war Daniel Sammet in Dresden für Unternehmen aus der Flachglasbeschichtungsindustrie tätig.

Machong – China

In Ost-China verbrachte Daniel Sammet 2007 insgesamt 13 Wochen, um eine Anlage vor Ort in Betrieb zu nehmen.

3



Daniel Sammet – berufliche Stationen

- 1 Dresden, Deutschland
- 2 Sary Oskol, Russland
- 3 Machong, China
- 4 Fort Collins, Colorado, USA
- 5 Hohenstein-Ernstthal, Deutschland
- 6 Faribault, Minnesota, USA
- 7 Stollberg, Deutschland
- 8 Jelabuga, Russland
- 9 Taubaté und Anchieta, Brasilien

kong, während der er zunächst die Lieferfreigabe mit einem Kunden abstimmt, verbrachte er im Jahr 2007 über drei Monate im Reich der Mitte, um vor Ort die Installation und Inbetriebnahme der elektrischen Ausrüstung einer Beschichtungsanlage für Architekturglas zu begleiten. In besonders guter Erinnerung ist ihm auch ein Projekteinsatz im amerikanischen Fort Collins, Colorado, geblieben, wo er ebenfalls die Inbetriebnahme und Installation einer Beschichtungsanlage überwachte. „Das Weihnachtsfest und den Jahreswechsel 2008/2009 konnte ich hier mit meiner damaligen Partnerin feiern, für die der Kunde eigens die Anreise organisierte“, erzählt Sammet.

ENTSCHEIDEND IST, FACHLICH IMMER UP TO DATE ZU SEIN

Privat verbringt er seinen Urlaub am liebsten auf seinem Mountainbike, mit dem er quer durch Deutschland tourt, um neue interessante Gegenden zu erkunden. „Oder um mal kurz

nachzusehen, wie das Wetter auf der anderen Seite der Alpen ist“, fügt er schmunzelnd hinzu. Auch bei Brunel sitzt der Elektrotechnik-Spezialist nach sieben Jahren noch immer fest im Sattel. „Die Entscheidung, mein Glück bei Brunel zu versuchen, habe ich nie bereut“, sagt Daniel Sammet. Vor allem lobt er die gute Stimmung unter den Kollegen. An seiner Arbeit schätzt er außerdem das beständige Dazulernen. „Mein Job ermöglicht mir Einblicke in hochinnovative Branchen. Daher ist es umso wichtiger, fachlich immer up to date zu sein“, betont der Diplom-Ingenieur. Die nächsten Auslandseinsätze für dieses Jahr sind im Terminkalender bereits vorgemerkt: Brasilien und ein weiteres Mal Russland. Und auch wenn jeder internationale Aufenthalt eine kleine Herausforderung ist, betrachtet der Brunel Spezialist das eher als Chance: „Wie sagte schon damals Henry Ford? Wer immer tut, was er schon kann, bleibt immer das, was er schon ist.“



NOT MACHT ERFINDERISCH

Ein Windrad aus Schrott, eine Wellblechhütte mit Solarstation – mit Innovationen, Kreativität und Erfindergeist lassen sich auch Armut oder fehlende Infrastruktur überwinden. Zwei technisch begabte Schüler aus Sierra Leone und Malawi sowie ein Team aus Nachhaltigkeitsforschern in Südafrika zeigen, wie einfache, aber technisch brillante Leistungen auf ganz unterschiedliche Weise zum Erfolg führen können.

TEXT > York Schaefer

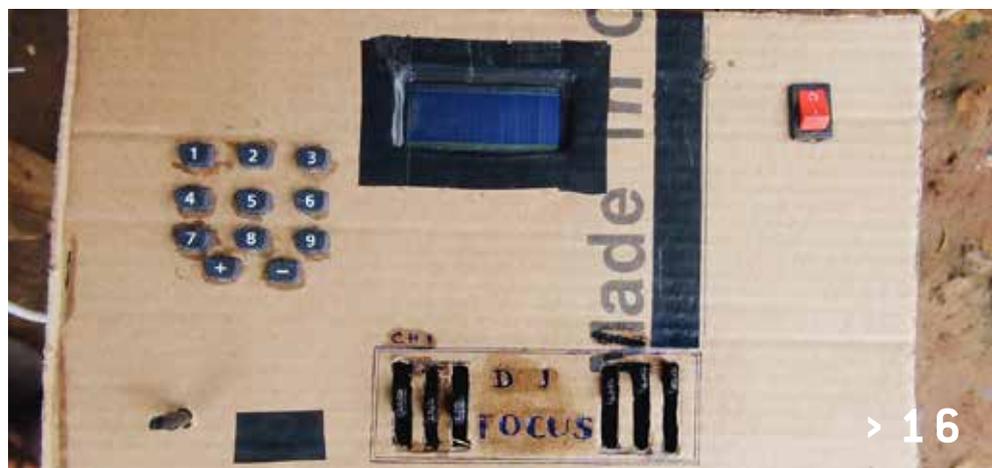
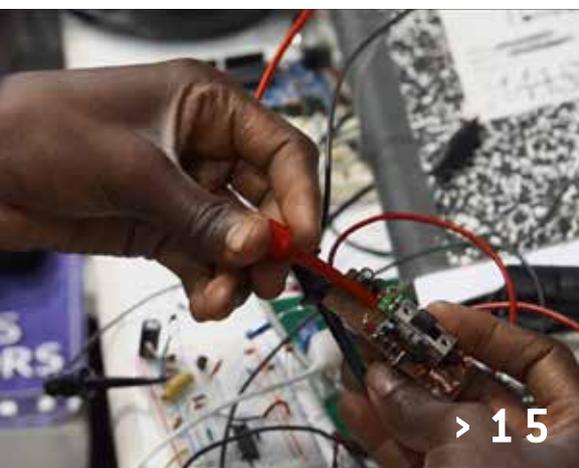
VOM SCHROTTPLATZ ANS „MIT“

> 11–12
40 Millionen Tonnen Elektroschrott fallen weltweit jährlich an. Für Kelvin Doe bietet dieser vermeintliche Müll Bau- und Ersatzteile für weitere Erfindungen.

Bereits seit seiner Kindheit hat Kelvin Doe ein gutes Gespür für technische Zusammenhänge. Schon im Alter von elf Jahren verbrachte das Jüngste von fünf Geschwistern einer Familie aus Freetown im westafrikanischen Sierra Leone die Nächte damit, alte Radios für Nachbarn zu reparieren. Aus alten Widerständen, Transistoren, Dioden und Kabeln von der Müllhalde bastelte er sich sein eigenes Musik-Set. Ausgestattet mit Mixer, Verstärker und Mikrofon nannte sich Kelvin „DJ Fokus“. „Immer wenn ich etwas erfinde oder zusammenbaue, bin ich sehr fokussiert“, erklärt der Bastler sein Pseudonym, unter dem er fortan die Nachbarn mit Musik beglückte. Um das Geld für die Batterien seines Musik-Sets zu sparen, schaute

sich Kelvin das Innenleben der Energiezellen genauer an. Schließlich baute er seine eigenen aus Soda, Säure und Metall, zusammengehalten von Klebeband. Antrieb war für ihn nicht nur wirtschaftliche Notwendigkeit, sondern auch Wissbegierde und Freude am praktischen Lösen von Problemen – ohne spezielle Ausbildung, Anleitung oder professionelles Material. Zum Aufladen der Batterien baute er einen 12-Volt-Generator aus alten DVD-Playern.

Kelvin war ehrgeizig und wollte mehr. Zum Beispiel seine eigene Radiostation. Nach monatelanger Arbeit war es schließlich so weit: Noch während sein älterer Bruder ihn wegen seiner verrückten Ideen auslachte, fixierte Kelvin eine Antenne auf dem Dach des Hauses seiner Familie. Kurz



darauf war seine Radiostation „on air“. „Ich konnte nicht glauben, dass ich es tatsächlich geschafft hatte“, erinnert sich der heute 16-Jährige. Er heuerte Freunde als DJs und Reporter an und sendete seitdem Musik und Nachrichten aus seinem Stadtteil. „Mithilfe des Radios können die Menschen in meiner Community jetzt über wichtige Themen wie Bildung auf öffentlichen Plätzen debattieren“, erläutert Kelvin Doe den gemeinschaftlichen Nutzen seiner Radiostation. Bislang wurde zur Verbreitung dringender Informationen ein Megafon genutzt.

Mit seinem Erfindergeist schaffte es Kelvin schließlich sogar bis ans Massachusetts Institute of Technology (MIT). David Sengeh, ehemaliger PHD-Student am MIT

und selbst aus Sierra Leone, war über einen Schülerwettbewerb in seinem Heimatland auf den jungen Tüftler aufmerksam geworden. „Kelvin repräsentiert die Idee vom Lernen durch Machen“, sagt Sengeh. Über das Visiting Practitioner’s Program kam Kelvin schließlich als bisher jüngster Teilnehmer ans MIT. „Kreativität ist universell. Man findet sie an Orten, wo wir sie am wenigsten erwarten“, sagt er in einem YouTube-Video. Kelvin ist bereits mit dem nächsten Projekt beschäftigt: Für eine große Solarfirma in Sierra Leone baut er Sonnenkollektoren.

> 13–16

Learning by doing lautet die Devise von Kelvin Doe. Denn ein funktionierendes Schulwesen gibt es in seinem Heimatland Sierra Leone nicht. 70 Prozent der Bevölkerung leben hier von weniger als einem Dollar pro Tag.



> 17

> 17–18

„Wenn du etwas erreichen willst, musst du es einfach versuchen!“ – so formuliert William Kamkwamba das Geheimnis seines Erfolges. Sein Traum ist es, später einmal ein Unternehmen für Windenergie zu führen, um verlässliche Elektrizität für seine Heimat zu produzieren.



> 18

DER JUNGE, DER DEN WIND EINFING

Die Versorgung mit Strom und fließendem Wasser ist alles andere als selbstverständlich in einem Land wie Malawi. Nur etwa acht Prozent der 14 Millionen Einwohner haben Zugang zum Stromnetz. Immer wieder leiden die Menschen des südostafrikanischen Landes unter Dürreperioden mit Ernteausfällen und Hungersnöten. Im Jahr 2001 waren davon auch der damals 14-jährige William Kamkwamba und seine neunköpfige Familie betroffen. Die Armut zwang Williams Eltern ihren Sohn aus der Schule zu nehmen. Seinen Lerneifer stoppte das nicht: In der Bücherei seines Heimatdorfes Masitala fand William ein Schulbuch mit Bildern und Erklärungen zum Bau eines Windrades. Daraus lernte er, dass Windräder auch Wasserpumpen antreiben oder Elektrizität produzieren können und er damit die Lebensbedingungen seiner Familie verbessern konnte.

„Als ich die Bilder des Windrads sah, wusste ich, dass es nicht vom Himmel gefallen war, sondern dass es jemand gebaut hat. Ich dachte mir, das kann ich auch.“ Mithilfe eines Cousins schleppte William die nötigen Materialien von einem Schrottplatz nach Hause. Ein Traktorlüfter diente ihm als Rotornabe, ein Stoßdämpfer als Achse, ein Fahrraddynamo als Generator. Aus geschmolzenen PVC-Röhren bastelte der Autodidakt die Rotorblätter. Als die erste Glühbirne mit Strom aus dem

Windrad aufflackerte, jubelten die Menschen in Masitala dem Erfinder zu; nun konnten sie ihre Mobiltelefone aufladen lassen. Das erscheint aus westlicher Sicht zunächst als unverständlich angesichts von Hunger und Dürre. Doch in Afrika sind Mobiltelefone auf dem Land das Kommunikationsmittel schlechthin aufgrund der fehlenden Strukturen für Internet oder Festnetztelefon.

Williams nächste Projekte waren ein zweites Windrad, das Abwasser zur Bewässerung der Maisfelder pumpte sowie eine solarbetriebene Pumpe für den einzigen Trinkwasserbrunnen in der näheren Umgebung. Mit seinen Entwicklungen verkörpert der Nachwuchsenieur eine afrikanische Lösung für ein afrikanisches Problem: mit wenigen Mitteln, aber enormem Erfindergeist etwas zu entwickeln – ganz unabhängig von Hilfsorganisationen. „Meine Mitschüler und ich sprechen davon, ein neues Afrika zu erschaffen: einen Ort der Anführer, nicht der Opfer; einen Ort der Erneuerung, nicht der Wohltätigkeit“, schreibt er in dem Buch „Der Junge, der den Wind einfing“. William Kamkwamba kann nun endlich auch selbst wieder zur Schule gehen. Nach der „African Leadership Academy“ in Johannesburg besucht er seit 2011 das Dartmouth College im amerikanischen New Hampshire.



> 19



> 20

ISHACK: WÜRDEVOLLES LEBEN IM TOWNSHIP

Die Pläne der ersten frei gewählten Regierung Südafrikas im Jahr 1994 waren ehrgeizig: feste Häuser für alle Bewohner der an den Stadträndern gelegenen Township-Siedlungen. Die Realität sieht heute anders aus. Zwar wurden bis 2012 immerhin drei Millionen der kleinen, sogenannten Matchbox-Häuser gebaut, doch rund sechs Millionen Südafrikaner müssen auch weiterhin in shacks, zumeist ärmlich ausgestatteten Wellblechhütten, leben. Im Rahmen eines neuen Housing-Programms will die Regierung nun 400.000 dieser Hütten in den Townships verbessern.

Diese Entwicklung sowie der Hintergrund von Klimawandel und schwindenden Wasser- und Energieressourcen war der Ausgangspunkt für den Forscher Mark Swilling, Direktor am südafrikanischen Institut für Nachhaltigkeit der Universität Stellenbosch, und eine Studentengruppe um den Finanz- und Entwicklungsexperten Andreas Keller. Zusammen mit der städtischen Gemeinde Stellenbosch, weiteren Universitäten und internationalen Hilfsorganisationen für Slumbewohner haben die Forscher das Projekt iShack entwickelt, i steht dabei für „improved“. Die zentralen Punkte der angestrebten Verbesserung der bisherigen Hütten sind die Energieversorgung, die Wasserverwertung, die Entsorgung des Hausmülls und das ökologische Design. In einigen der 2.000 shacks im Township Enkanini mit

seinen etwa 7.000 Bewohnern wurde das Projekt bereits umgesetzt. „Wir wollten ein kosteneffizientes Gebäude entwickeln, welches den Bewohnern auf umweltverträgliche Weise ein würdevolles Leben mit gewissem Komfort bietet“, erklärt Andreas Keller.

In den meisten Slums weltweit ist besonders die Stromversorgung ein Problem. Wenn es überhaupt Anschlüsse gibt, sind diese oft illegal, überbeuert und gefährlich. Also hat das Forscherteam kosteneffektive, dezentralisierte und ökologisch nachhaltige Solarzellen auf den Dächern der Hütten installiert. Um die Solarsysteme selbst anbringen, bedienen und reparieren zu können, wurden einige Menschen in Enkanini von den Forschern ausgebildet. Die shacks wurden nach Norden ausgerichtet und mit Dachüberhängen versehen, um im Winter das passive Heizen zu optimieren und im Sommer Schatten zu spenden. Für eine bessere Durchlüftung setzte man die Fenster in die Nord- und Ostmauern der Hütten. Durch angeschrägte Dächer können die Bewohner außerdem Regenwasser sammeln. Der Anfang von mehr Komfort in Notlagen ist gemacht. Etwa 60 iShacks sollen in den nächsten Monaten durch Spenden realisiert werden. Das Projekt soll vorerst von privater Hand fortgesetzt werden.

> 19–20

In den Townships Südafrikas leben Millionen Menschen ohne Elektrizität. Mit der Installation von Solarmodulen auf den Dächern der Wellblechhütten könnte künftig eine dezentrale Stromversorgung möglich werden.



PORTRÄT

Frank Thadewaldt (53) ist Maschinenbaumeister und begann seine berufliche Laufbahn Ende der 1970er-Jahre auf der damaligen Warnowwerft in Warnemünde. Mehrfach war er in anderen Ländern im Einsatz, als er ab 1999 die Garantieabwicklung von Schiffen übernahm. Am Standort Wismar war er später als Bauleiter im Bereich Containerschiffbau verantwortlich. Nach der Insolvenz der beiden Werften kam er 2010 zu Brunel.

OFFSHORE-KONVERTERSTATIONEN: STAHLKOLOSSE AUF HOHER SEE

Ohne Offshore-Windenergie ist die Energiewende kaum zu schaffen, da sind sich viele Experten einig. Weil in der deutschen Nordsee die meisten Meereswindparks weit entfernt von der Küste entstehen, muss der dort produzierte Drehstrom für einen verlustarmen Transport zum Festland in Gleichstrom umgewandelt werden: Dies geschieht auf technisch anspruchsvollen Konverterstationen. An zwei dieser Stahlgiganten arbeiteten die beiden Brunel Spezialisten Frank Thadewaldt und Jörn Grawert mit.

TEXT > Anne-Katrin Wehrmann

Sie sind so hoch wie ein zehnstöckiges Gebäude und so schwer wie 25 Großraumflugzeuge vom Typ A380: Wer schon einmal einen der riesigen Stahlkolosse gesehen hat, die mit einem Schiff nicht die entfernteste Ähnlichkeit haben, mag kaum für möglich halten, dass diese unförmigen Klötze tatsächlich schwimmen können. Doch das müssen sie, wenn sie nach ihrer Fertigstellung auf der Werft mit Schleppern in die Nordsee gezogen werden, wo sie sich schließlich auf ihre eigenen sechs Beine stellen und die dort entstehenden Meereswindparks ans Netz bringen. Vier Aufträge für solche Konverterplattformen hat der Brunel Kunde Siemens bisher vom zuständigen Netzbetreiber Tennet erhalten – für drei davon holte sich der Technologiekonzern die Werftengruppe Nordic Yards ins Boot. Als vor gut zwei Jahren mit dem Bau des ersten Projekts begonnen wurde, war ein Brunel Spezialist der erste Mann auf der Baustelle: Frank Thadewaldt verantwortete als General Site Manager die Koordinierung des Tagesgeschäfts, die Qualitätskontrollen und die Einhaltung von Terminen beim Bau der Plattform BorWin beta.

„Das war etwas völlig Neues, was wir da entwickelt haben“, erzählt der 53-Jährige. An einem solch wichtigen Pilotprojekt mitzuwirken, war für ihn eine ganz besondere Erfahrung: „Ich war ein Teil der Energiewende, und diese Verantwortung habe ich auch gespürt.“

BORWIN BETA TRANSFORMIERT STROM AUF 300 KILOVOLT

Seit Beginn seiner beruflichen Laufbahn hatte der Maschinenbauer auf den Werften in Warnemünde und Wismar gearbeitet, zuletzt als Bauleiter im Containerschiffbau. Als das zu diesem Zeitpunkt unter dem Namen Wadan Yards firmierende Unternehmen Insolvenz anmelden musste und ein neuer Eigentümer noch nicht gefunden war, wechselte Thadewaldt 2010 zu Brunel. Dort kannte man ihn, seit er einige Jahre zuvor am Bau der Bohrinself „Stena Don“ mitgewirkt hatte. Die Kenntnisse aus diesem Projekt sowie seine Erfahrungen als Bauleiter prädestinierten ihn nun dafür, eine zentrale Rolle

beim Bau der Offshore-Plattform zu übernehmen.

Seine Arbeitstage begannen in dieser Zeit gegen sieben Uhr in Warnemünde, wo die Toppide, also die eigentliche Plattform mit all ihren elektrischen Komponenten, gebaut wurde. Thadewaldt organisierte dort die Arbeitsabläufe und verteilte in seinem Inspektionsteam aus gut 15 Mitarbeitern die Tagesaufgaben: Ihr Job war es dann, die von der Werft und den Subunternehmen als fertig gemeldeten Komponenten – zum Beispiel stahlbauliche Elemente, alle Ausrüstungskomponenten, elektrische und elektronische Teilbereiche oder ganze Großsektionen – zu kontrollieren und abzunehmen. Thadewaldt selbst hatte nicht nur die Aufsicht über das Geschehen, sondern auch viele Koordinierungsaufgaben zu erledigen. Weil Teile der tragenden Konstruktion am Standort Wismar produziert wurden, war auch dort seine Anwesenheit regelmäßig gefragt.

Benötigt werden Konverterstationen wie BorWin beta, weil die meisten Offshore-Windparks in der deutschen Nordsee in großer Entfernung zur Küste gebaut werden. Würde der dort produzierte Dreh-



strom in dieser Form zum Festland transportiert, wären die Übertragungsverluste zu groß: Er muss daher auf den Plattformen von 155 auf etwa 300 Kilovolt transformiert und anschließend in Gleichstrom umgewandelt werden. BorWin beta ist darauf ausgelegt, zwei Windparks mit einer Gesamtkapazität von bis zu 800 Megawatt ans Stromnetz anzuschließen – nach den bisherigen Erfahrungen mit dem jährlichen Windertrag in Meereswindparks ist das genug, um rechnerisch etwa 800.000 Haushalte dauerhaft mit Strom zu versorgen. Mit dem Einsatz der Hochspannungsgleichstromübertragung (HGÜ) im Offshore-Bereich hat Siemens technisches Neuland betreten, womit sich auch erklären lässt, warum der ursprüngliche Zeitplan im Verlauf der Bauarbeiten angepasst werden musste.

„Da haben sich Herausforderungen ergeben, mit denen am Anfang so nicht zu rechnen war“, erläutert Thadewaldt. Das gelte für den Engineering- und Ausrüstungsbereich ebenso wie für technische

Fragen und für die verschiedenen Genehmigungsverfahren mit den Behörden, die länger gedauert hätten als erwartet. Ende August hat die Plattform ihre Bauwerft in Warnemünde verlassen. An ihrem Bestimmungsort nordwestlich von Borkum angekommen, soll sie auf den Testbetrieb vorbereitet werden. Getrübt wird Frank Thadewaldts Stolz über sein Mitwirken an dem Projekt lediglich dadurch, dass er es Anfang 2012 aus gesundheitlichen Gründen verlassen musste. Jetzt arbeitet er in der Brunel Niederlassung in Rostock, wo er mit der Entwicklung eines Qualitätsmanagementsystems für den Bereich Windenergie befasst ist.

TURNHALLENGROSSE KONVERTERRÄUME

Nur wenige Wochen nach dem Baubeginn von BorWin beta begann Mitte 2011 die Produktion der zweiten Siemens-Plattform, und auch hier gehörte mit Jörn Gra-

wert ein Brunel Experte zu den Mitarbeitern der ersten Stunde. HelWin alpha hat die gleichen Ausmaße wie ihre „Schwester“, kommt aber wegen der geringeren Kapazität der anzuschließenden Windparks mit weniger Leistung aus. Grawert war von Anfang an dabei, als in Wismar die Topside mit ihren zwei turnhallengroßen Konverterräumen, den beiden Transformatoren und dem restlichen elektrischen und technischen Zubehör gebaut wurde. Auch er hatte zuvor lange auf den beiden Werften gearbeitet. Aufgrund seiner großen Erfahrung im Schiffbau und bei der Inbetriebnahme von Anlagen holte ihn sein Kollege Frank Thadewaldt zu Brunel, wo er umgehend in die Bauaufsicht von HelWin alpha einstieg. „Das fing an mit stahlbaulichen Abnahmen und ging dann fließend über zu den roh- und maschinenbaulichen Systemen“, erzählt der 44-Jährige. Er koordinierte die Umsetzung der mechanischen Ausrüstungen und überwachte die Einhaltung der Normen und Qualitätsvorgaben. Seine wichtigsten Arbeitsgeräte



> 21



PORTRÄT

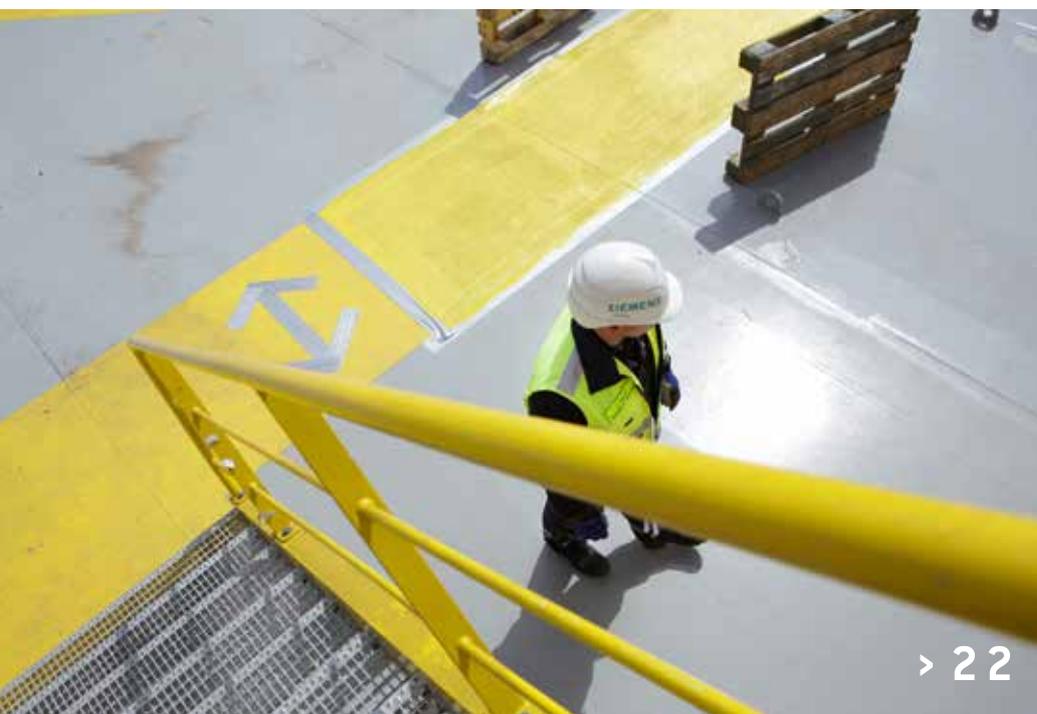
Der gelernte Maschinen- und Anlagenmonteur Jörn Grawert (44) arbeitete seit 1985 zunächst als Maschinen- und Inbetriebnahmenschlosser auf den Werften in Warnemünde und Wismar. Später qualifizierte er sich zum Industriemeister Metall und war beim Bau von Schiffen für die Koordinierung und Kontrolle von Montagearbeiten verantwortlich. Seit 2011 ist er bei Brunel beschäftigt.

> 21

Die Konverterstation HelWin alpha kann eine Leistung von 576 Megawatt übertragen und wird zwei nordwestlich von Helgoland entstehende Meereswindparks ans Stromnetz anschließen. Die 72 Meter lange, 51 Meter breite und 35 Meter hohe Plattform wandelt den von den Windenergieanlagen eingesammelten Drehstrom in Gleichstrom um, um ihn verlustarm weiterleiten zu können.

> 22

Der Brunel Spezialist Jörn Grawert kontrolliert mehrmals täglich die neu gebauten Rohrsysteme auf HelWin alpha.



> 22



> 23

> 23

Beim Bau von Konverterstationen für die Offshore-Windenergie ist Siemens Marktführer: Vier der acht Plattformen, die Nordsee-Netzbetreiber Tennet derzeit bauen lässt, kommen von Siemens. Brunel-Mitarbeiter Jörn Grawert befindet sich stets in enger Abstimmung mit dem Kunden.

> 24

Grundsätzlich kann HelWin alpha vom Festland aus überwacht werden, für die Inbetriebnahme und zur Wartung ist sie jedoch mit Unterkünften für 36 Personen ausgestattet.

waren dabei das Handy und die Taschenlampe: Ersteres, weil er für Nachfragen ständig erreichbar sein musste, Letztere, um auch hinter die Rohre leuchten zu können. „Und zu meiner eigenen Sicherheit“, sagt Grawert, „um mich besser orientieren zu können.“

FEINSCHLIFF IN DÄNEMARK: HELWIN ERHÄLT STANDBEINE

Ende Mai 2013 wurde die fast fertige Plattform nach Dänemark geschleppt, wo ihr in einem achtwöchigen Einsatz Beine eingebaut wurden. Auch Jörn Grawert, der inzwischen zum Fachbauleiter aufgestiegen war, war mit dabei, um dort mit seinem Team die letzten Arbeiten zu erledigen. „Alles, was wir noch an Land ma-

> 24

chen konnten, wollten wir auch dort umsetzen, um die Kosten möglichst gering zu halten“, erläutert der 44-Jährige. Ende August ist HelWin alpha als erste der Plattformen an ihrem Bestimmungsort in der Nordsee angekommen, wo noch verschiedene Tests und der Anschluss der Kabelverbindungen auf dem Programm stehen, bevor der erste Offshore-Strom zum Festland fließen kann. Der Brunel-Experte wird „seine“ Plattform bis dahin noch mehrfach besuchen, um an der Inbetriebnahme mitzuwirken. „Es ist spannend, vom Anfang bis zum Ende dabei sein zu können“, sagt er. Während sich die früher in Serienfertigung auf der Werft produzierten Containerschiffe praktisch nur durch ihre Baunummer voneinander unterscheiden hätten, sei dieses Projekt etwas ganz Besonderes für ihn: „Daran werde ich mich sicher noch länger erinnern.“

VON AUTOMOTIVE ZU WINDKRAFT: FACHÜBERGREIFENDES QUALITÄTSMANAGEMENT

Ob Scheinwerfer, Bremse oder ABS – wer in der Automobilindustrie erfolgreich neue Systeme oder Komponenten einführen will, benötigt ein effektives Qualitätsmanagement. Brunel Car Synergies aus Bochum bietet dazu umfangreiche Tests und Materialanalysen an. Zunehmend wird das Know-how des Unternehmens auch von Kunden aus der Windenergie genutzt.

TEXT > Robert Uhde

Aufgrund der großen Konkurrenz, der kurzen Erneuerungszyklen und der hohen Sicherheitsanforderungen gilt das Qualitätsmanagement im Bereich der Automobilindustrie als weltführendes QM-System. Um die hohen Anforderungen bei der Zertifizierung umzusetzen und die unterschiedlichen Produkte zur Marktreife zu bringen, arbeiten nicht nur die Hersteller, sondern auch Zulieferer und OEMs bei der Entwicklung und Fertigung zunehmend mit externen Spezialisten zusammen. Auf diese Weise lassen sich die unterschiedlichen Aspekte des QM vom Dokumentenmanagement bis zur Gestaltung der Arbeitsabläufe und Kommunikationsstrukturen optimieren. Zu den Spezialisten der Branche zählt auch die Brunel Car Synergies GmbH aus Bochum, die in ihrem akkreditierten Prüflabor in Bochum umfangreiche Tests und Materialanalysen durchführt. Neben servohydraulischen Betriebsfestigkeitsprüfungen werden unterschiedliche Umweltsimulationen, Druckprüfungen oder Impulsdrucktests zur Überprüfung der Lebensdauer

mechanischer und elektronischer Komponenten durchgeführt. Das bietet den Kunden nicht nur die Möglichkeit, die System- und Prozessqualität zu erhöhen, sondern trägt auch dazu bei, Fehler und Risiken in der gesamten Produktions- und Lieferkette zu vermeiden.

„Um eine maximale Leistung und Zuverlässigkeit der verschiedenen Aggregate zu gewährleisten, sind in der Automobilbranche für einzelne Baugruppen über zwanzig unterschiedliche Tests verbindlich festgeschrieben“, beschreibt Dipl.-Ing. Werner Grosse-Wilde, Key Account Manager bei Brunel Car Synergies, die Herausforderung für die Unternehmen. Nur wenn sämtliche Prüfungen bestanden sind, darf die entsprechende Komponente für den Markt zugelassen werden. Wichtigste Grundlage für ein effektives Qualitätsmanagement ist die weltweit von allen Herstellern entwickelte Norm ISO/TS 16949. Sie bietet einen einheitlichen Standard, der den Entwicklungsprozess sämtlicher Produkte beschreibt und dabei die gesamte Entwicklungs- und Fertigungskette



> 25–26

Für Automotive und Windenergie gilt: Um Aussagen über das Verhalten im späteren Betrieb treffen zu können, muss unter anderem eine ausreichend hohe Schwingungsfestigkeit der Komponenten sichergestellt sein. In der Automobilindustrie haben sich dazu Vibrationsprüfungen mithilfe von elektrodynamischen Shakern etabliert, die sich auch auf den Windenergiesektor übertragen lassen.



> 27

> 27

Betriebsfestigkeitsprüfung einer Azimutbremse für eine Windenergieanlage: Zur Simulation der auf die Bremse einwirkenden realen Belastungen entwickelte Brunel Car Synergies ein Stahlelement, das mithilfe eines servohydraulischen Prüfzylinders durch die Bremsbeläge gezogen wurde. So konnten die Experten eine hydraulische Kraft mit einem Äquivalent von 500 Kilonewton, etwa 50 Tonnen, simulieren.

te umfasst. Mit seinem Prüflabor ist Brunel Car Synergies selbst Teil dieser Norm und kennt die Anforderungen. Neben zahlreichen anderen Prüfanlagen stehen in Bochum hochwertige Maschinen und Prüfgeräte für servohydraulische Tests zur Verfügung. Zur Durchführung einer Testreihe wird dann ausgehend von den individuellen Prüfvorgaben des Kunden aus den vorhandenen Komponenten eine spezielle Anlage zusammengestellt, um entsprechende statische oder dynamische Tests zu realisieren. Je nach Anforderung lassen sich so unterschiedlichste Funktions- und Lebensdauerprüfungen, etwa von Fahrwerks- oder Karosseriebauteilen, Anhängerkupplungen oder Rahmenaufbauten für Lkw durchführen.

250 STUNDEN HÄRTE-TEST UNTER REALEN BEDINGUNGEN

„In den vergangenen Jahren haben wir unter anderem neu entwickelte Luftfederungen international renommierter Automobilhersteller unter Echtzeitbedingungen geprüft“, berichtet Werner Grosse-Wilde. Im Rahmen der Tests wurden die Bauteile zum Beispiel über einen Zeitraum von jeweils 250 Stunden regelmäßig

mit Kompressionsluft unter Druck gesetzt und anschließend wieder teilentleert. „Um dabei neben der mechanischen Belastung insbesondere auch die Temperaturbelastung der Systeme simulieren zu können, haben wir die Anlage zusätzlich mit einer speziellen Temperaturkammer ausgestattet.“

Ähnlich große Anforderungen stellt auch die langfristige Zusammenarbeit von Brunel Car Synergies als Projektpartner des Automobilzulieferers und Lichtsystemherstellers HELLA. Im Rahmen umfangreicher Testreihen für Scheinwerfer werden zur Qualitätssicherung der Lebensdauer mögliche Veränderungen des Lichtkegels während des späteren Betriebes simuliert. „Für die Umsetzung des großen Aufgabenspektrums beschäftigen wir Mitarbeiter unterschiedlicher Fachrichtungen wie Elektriker, Physiker, Mechaniker oder Mechatroniker“, so der Ingenieur.

Inzwischen wird das umfangreiche Wissen aus dem Automotive-Bereich zunehmend auch auf andere Branchen übertragen. So werden die in Bochum entwickelten Testverfahren nicht nur für Schienenfahrzeuge und Schiffsdieselmotoren, sondern auch für Bauteile aus der Windenergie angewendet. Die Gründe für diesen branchenübergreifenden Transfer liegen auf der Hand: Im Vergleich zur Automobilindustrie ist die boo-

mende Windenergie ein vergleichsweise junger Industriezweig, der jedoch vor ähnlichen Herausforderungen steht: Die Hersteller von Windenergieanlagen sind bedingt durch die Forderungen der Energiewende und die weltweit steigende Nachfrage zunehmend Serienproduzenten – ähnlich wie im Automobilsektor. Damit einher geht die Produktion immer größerer Stückzahlen unter steigendem Zeit- und Kostendruck. Hinzu kommt, dass am Bau einer Windkraftanlage aufgrund der wachsenden technischen Komplexität zahlreiche unterschiedliche Firmen und Zulieferer beteiligt sind.

Doch noch sind in der Branche viele Prozesse nicht vollständig etabliert. In Gesprächen mit Kunden aus der Windindustrie hat sich ein Punkt herauskristallisiert, der alle Unternehmen gleichermaßen beschäftigt: die Qualitätssicherung beschaffter Produkte. „In der Windbranche gibt es eine große Unsicherheit darüber, woran sich Qualität genau messen lässt“, erklärt Werner Grosse-Wilde, „und teilweise stimmen die Dokumente nicht mit den jeweils gelieferten Systemen überein.“ Um ihr großes Potenzial optimal zu nutzen, könnte ein allgemeingültiges Qualitätsmanagement, das sich am Beispiel der Automotive-Branche orientiert, der Windindustrie zu neuem Aufwind verhelfen. Leider werde diese Möglichkeit aber noch viel zu wenig genutzt. „Dabei gilt es doch, den Technologievorsprung der hiesigen Industrie zu behalten oder auszubauen“, so der Brunel Experte.

Brunel Car Synergies hat in der Vergangenheit bereits erfolgreich Testverfahren aus der Automobilindustrie auf die Windbranche übertragen. „Wir haben beispielsweise die praktische Auslegung einer Azimutbremse begleitet, die die Maschinengondel nach Drehung zur Windrichtung wieder festsetzt“, erläutert Grosse-Wilde. Vorrangige Ziele waren dabei die Reduzierung der unangenehmen Geräusche sowie eine verzögerte Abnutzung der Bremsbeläge und der Bremsen. Außerdem führt das Unternehmen auch Betriebsbelas-

tungsprüfungen durch, für die bislang keine weiteren Spezifikationen festgeschrieben sind. Die Testprozesse aus der Automobilindustrie sind hier dank vergleichbarer Komponenten zum Teil übertragbar: „Aggregate, Sensoren, Bremsen, elektromechanische Bauteile, kleine Motoren, Schläuche sowie Schmier- und Stellsysteme finden sich sowohl im Auto als auch in einer Windkraftanlage“, erklärt Werner Grosse-Wilde. In Anlehnung an die erprobten Mechanismen der Automobilindustrie könnten so angepasste Prüfprozeduren entwickelt werden, um auch für die Windbranche ein standardisiertes Qualitätsmanagement zu schaffen. „Je nach späterem Standort einer Windkraftanlage müssen natürlich andere Umweltbedingungen bedacht werden“, fügt der Experte hinzu. Das gilt insbesondere für den Offshore-Bereich, wo enorme Wind- und Wellenlasten, starke Strömungen sowie das salzhaltige Seeklima auf die Werkstoffe einwirken. Darüber hinaus müssen die Schwingungsfestigkeit der einzelnen Systeme beim Transport und bei laufendem Betrieb sowie die Temperatur- und Korrosionsbeständigkeit der eingesetzten Komponenten geprüft werden.

DAS ZIEL: ALLGEMEIN GÜLTIGE STANDARDS

Neben der Durchführung unterschiedlichster Testreihen unterstützt Brunel Car Synergies seine Kunden auch über die gängigen Ingenieur- und Personaldienstleistungen hinaus. „Wir halten Fachvorträge auf Messen und führen Schulungen durch, um unsere Erfahrungen weiterzugeben und branchenweit ein verändertes Bewusstsein zu schaffen“, so Grosse-Wilde. „Unser gemeinsames Ziel ist dabei die Etablierung allgemein gültiger Qualitätsstandards für die Windindustrie auf Basis der Erfahrungen aus der Automobilwirtschaft und anderer Industriezweige.“



PORTRÄT

Werner Grosse-Wilde (50) ist seit 2002 als Key Account Manager bei Brunel Car Synergies tätig. Sein Schwerpunkt sind Prüfungen von Komponenten und Systemen für die Bereiche Windenergie, Automotive, Bahn und Maschinenbau. Zuvor war der Diplom-Ingenieur zehn Jahre in der Entwicklung und im Testbetrieb für das Ingenieur- und Consulting-Unternehmen DMT in Essen tätig.



JUNGFORSCHER BLICKEN IN DIE ZUKUNFT: VOM KETTCAR ZUM SOLARMOBIL

Die Sonne scheint – und schon fährt das Solarmobil von Philipp Sinnewe wie von selbst. Aus einem Tretkettcar hat der 14-jährige Schüler des Geschwister-Scholl-Gymnasiums im saarländischen Lebach ein solarbetriebenes Elektromobil gebaut. Bei „Jugend forscht“ belegte er im vergangenen Jahr damit den fünften Platz in der Rubrik Technik. Mit seiner Entwicklung schaffte es der junge Tüftler sogar bis ins Regionalfernsehen.

TEXT > Lisa Schwarzien

Ein umweltfreundlicher Beitrag sollte es sein, den der damals noch 13-jährige Philipp Sinnewe bei „Jugend forscht“ einreichen wollte. „Also überlegte ich, was in der kurzen Zeit machbar ist, und entschied mich für ein solarbetriebenes Elektrofahrzeug“, erzählt der Achtklässler. Übrigens funktioniert sein gebautes Tretkettcar auch bei schlechtem Wetter, schließlich werden zwei 17-Ah-Akkus über die auf dem Dach installierten Solarpanels aufgeladen und treiben so den eingebauten Elektromotor an. Außerdem verfügt das Solarmobil über eine hydraulische Bremse, eine Fahrradnabenschaltung mit drei Gängen und eine ausfahrbare Funkkamera. „Die habe ich nachträglich eingebaut, damit ich während der Fahrt Bilder, zum Beispiel der anderen Wettbewerbsstände bei ‚Jugend forscht‘, aufnehmen kann“, erklärt Philipp. Doch wie kommt ein 13-Jähriger auf die Idee, ein Solarmobil zu entwickeln? In der Hobbywerkstatt bastelte er schon von klein auf mit seinem Vater, einem Werkzeugmachermeister, an Modellflugzeugen. „Mein Papa hat mir vieles beigebracht,

aber das Solarmobil habe ich ohne seine Hilfe gebaut“, betont Philipp. Auch wenn nicht immer gleich alles auf Anhieb funktionierte, konnte er mit den älteren Teilnehmern locker mithalten. Für das fünftbeste von insgesamt 17 Technikprojekten erhielt er neben einem Geldpreis auch eine Einladung der Bundeskanzlerin nach Berlin und durfte sein Solarmobil Studenten am Fraunhofer-Institut vorstellen. „Außerdem habe ich einen Segelrundflug gewonnen und durfte im Elektrorennwagen Tesla Roadster mitfahren“, erzählt der 14-Jährige stolz, der auch schon im Saarländischen Rundfunk zu sehen war. Sein Schulpraktikum im Herbst wird er an der Universität des Saarlandes absolvieren und dort gemeinsam mit elf Mitschülern in den Beruf des Ingenieurs hineinschnuppern. Und auch in der elterlichen Hobbywerkstatt steht schon das nächste Projekt an. Doch ganz im Ton eines Erfinders mit Geheimhaltungsverpflichtung verrät Philipp nur: „Bevor ich nicht weiß, ob meine Idee funktioniert, kann ich dazu noch nichts sagen.“



INTERNATIONALE BRANCHENKOMPETENZ – BRUNEL VOR ORT



19.–21. NOVEMBER 2013: PARTNERSHIPS IN CLINICAL TRIALS CONGRESS

Auf dem 12th Annual PCT Congress treffen sich in Wien wieder die führenden Unternehmen aus Pharmaindustrie, Biotechnologie und Medizintechnik. Brunel Belgien präsentiert sich dort am Stand 247 mit seinem Know-how im Bereich Life Sciences.

www.informa-ls.com/event/PCT2013/



25.–27. FEBRUAR 2014: EMBEDDED WORLD

Bei der kommenden embedded world 2014 Exhibition&Conference in Nürnberg wird Brunel wieder mit einem Stand vertreten sein. Lassen Sie sich auf der weltweit größten Fachmesse ihrer Art von unseren Spezialisten über innovative Dienstleistungen im Soft- und Hardware-Bereich beraten.

www.embedded-world.de



11.–14. MÄRZ 2014: CEBIT

Im März öffnet die CeBIT in Hannover zum 29. Mal ihre Tore. Auch Brunel ist erneut vor Ort und berät Fachbesucher zum umfangreichen Leistungsspektrum im IT-Bereich. Darüber hinaus wird Brunel im Messebereich „Jobs & Recruiting“ seine vielfältigen Karrieremöglichkeiten präsentieren.

www.cebit.de

IMPRESSUM

REDAKTIONSANSCHRIFT

Brunel GmbH | Redaktion Der Spezialist
Airport City | Hermann-Köhl-Str. 1 | 28199 Bremen
der-spezialist@brunel.de
t. +49 421 169 41-27

HERAUSGEBER

Brunel GmbH

VERANTWORTLICHER REDAKTEUR (V. I. S. D. P.)

Johan Arie van Barneveld, RA, CEO, Brunel International N.V., Brunel GmbH

REDAKTION

DIALOG Public Relations, Bremen

GESTALTUNG

GfG / Gruppe für Gestaltung GmbH, Bremen

FOTOGRAFIE (COPYRIGHTS)

Sofern nicht abweichend, alle Angaben als Bildnummern:

GfG / Gruppe für Gestaltung (Titel, U2, S. 3, 01, S. 5, S. 21, S. 46, 21–24, S. 49, U4), Paul Kaiser (02, S. 12–15), Ilhan Alacan (03, S. 35), Ernsting/laif (S. 5, S. 6–7), Getty Images (S. 5, S. 14, S. 21, 10, S. 30–31, S. 34, 19–20, 25), dpa Picture-Alliance GmbH (04, 07, S. 14–15, S. 18, S. 28), ddp Images (05, S. 16), Prof. Dr. Paolo Lugli (S. 9), Novaled AG (06), Prof. Dr. Karl Leo (S. 11), ambroise-charron (S. 18), docstoc (S. 19), ThinkStock (S. 20–21, S. 29, 11), Monterey Bay Aquarium Research Institute (S. 20), Matthias Wietz, Institute for Chemistry and Biology of the Marine Environment University of Oldenburg (S. 21), Albrecht Jung GmbH & Co. KG / JUNG.de (S. 22–23), digital-STROM (08), REUTERS (09), Roland M. Stehle (S. 25), Prof. Dr.-Ing. habil. Anette Weisbecker (S. 27), Computer History Museum, Mountain View, CA (S. 28), shutterstock (S. 29), Sil Hoeve (S. 35), Martin Spindler (S. 37), A. Sator (S. 38), Daniel Sammet (S. 41), radicalmedia.com (12–16), anirudh.j (17), Erik Hersman (18), Animagic Gesellschaft für visuelle Kommunikation mbH (26), Brunel Car Synergies (27), Werner Grosse-Wilde (S. 53), Pressestelle Jugend forscht (S. 54)

DRUCK

Druckerei Girzig + Gottschalk GmbH, Bremen

ERSCHEINUNGSWEISE

2 Ausgaben/Jahr, Auflage 29.000 Stück



INFOPOST
Ein Service der Deutschen Post

ALLEMAGNE Port payé

Brunel GmbH | Airport City | Hermann-Köhl-Str.1 | 28199 Bremen

Brunel GmbH
Airport City
Hermann-Köhl-Str. 1
28199 Bremen

t. +49 421 169 41-27
brunel.de
der-spezialist@brunel.de