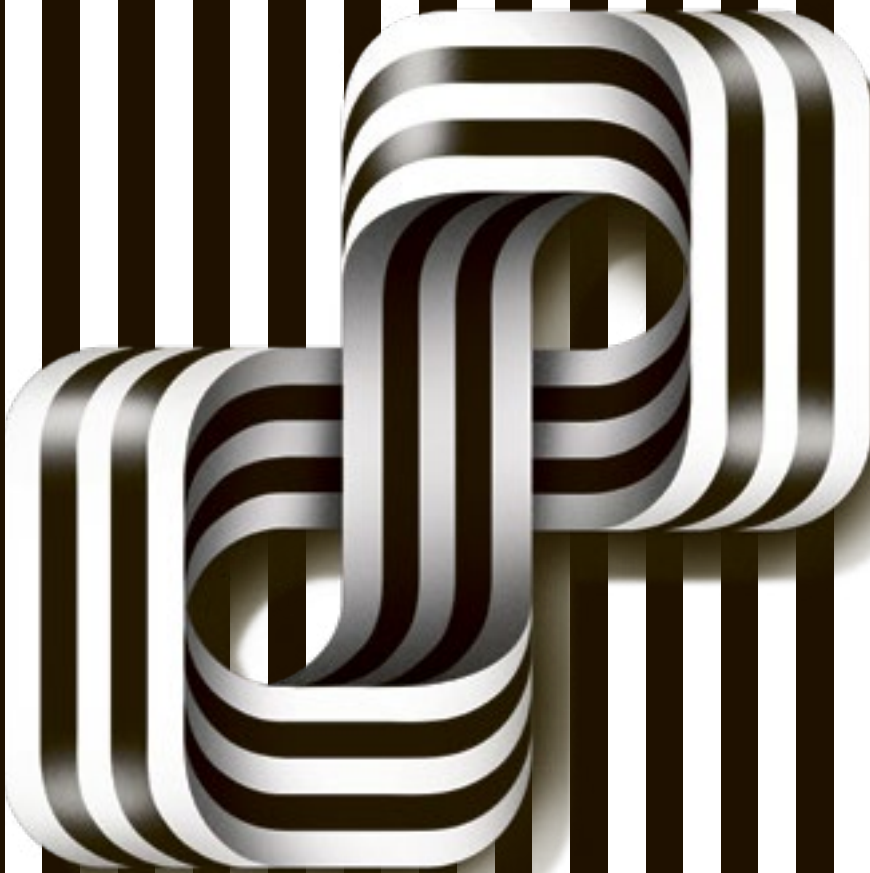




ESSENTIAL

FREUDENBERG SEALING TECHNOLOGIES



(UN)ENDLICH
ALLES AUSGESCHÖPFT?

ZUM TRAILER



DAS MAGAZIN online unter:
www.fst.com/de/corporate/magazin

(UN)ENDLICH
 ALLES AUSGESCHÖPFT?

NEUE ENERGIELANDKARTE

Politologin Dr. Kirsten Westphal zur wachsenden Rolle von Wasserstoff.

DRITTE DIMENSION

Seilbahnen der LEITNER AG ergänzen den Nahverkehr in Städten.

WER FEHLT WO?

Gut ausgebildete Fachkräfte sind gefragt. Doch sie werden knapp.

das magazin **1_21**

IN FÜNFZIG WORTEN

Ressourcen sind endlich. Oder etwa nicht? Schier unendlich sind die Ideen, dem Ressourcenmangel zu begegnen. Durch Alternativen, andere Prozesse, durch Recycling oder Verzicht. Am Anfang steht ein unverbraucher Blick auf die Ressourcenfrage. Haben wir alles bedacht? Ist alles ausgeschöpft? Meist gibt es Auswege. Umso wichtiger ist die Suche nach ihnen.



(Un)endlich – alles ausgeschöpft?

Von Claus Möhlenkamp, Chief Executive Officer,
Freudenberg Sealing Technologies

Wer als Mensch am Rande eines großen Waldes steht oder am Ufer eines gewaltigen Sees, kann sich schwer vorstellen, dass all dieses Holz, all dieses Wasser endlich sein soll. Als „unendlich weite Landschaft“ beschreiben wir Ausblicke, die weiter gehen als unser Auge reicht, der Ausblick von einem Berg oder auf eine Wüste. Auch wenn wir wissen, dass wir den Begriff hier eigentlich falsch verwenden. Die Größe unseres Planeten ist für den menschlichen Verstand schwer fassbar. Für scheinbar unendliche Mengen wiederum gibt es die Redewendung „wie Sand am Meer“. Der Ausdruck stammt aus der Bibel, ist also knapp zwei Jahrtausende alt. Heute verbrauchen wir jedes Jahr 50 Milliarden Tonnen Sand. Der unendliche Sand, er wird knapp. Küsten und Flüsse erodieren. Ähnlich ist es mit dem Wasser: Fast zwei Drittel der Weltbevölkerung leiden

Fast zwei Drittel der Weltbevölkerung leiden mindestens einen Monat im Jahr an Wasserknappheit.

mindestens einen Monat im Jahr an Wasserknappheit. Und seit 1950 ist ein Fünftel der weltweiten Wälder abgeholzt.

Das alles hat wiederum sehr viel mit der Menge an Menschen zu tun, die unsere Erde bevölkern. Aktuell sieben Milliarden. Bereits für 2050 erwarten die Vereinten Nationen, dass die Weltbevölkerung auf knapp zehn Milliarden anwachsen wird. Es scheint, als reiche unser Planet nicht für alle aus. Denn Ressourcen sind endlich.

Oder?

Die Situation, wie wir sie im 21. Jahrhundert vorfinden, hat zweifellos historische Ausmaße. Aber Ressourcenknappheit selbst ist gar nicht so neu. Viele Gesellschaften waren im Laufe der Geschichte immer wieder mit dem Problem konfrontiert.

So galt lange Zeit die Insel Pantelleria als spannendes Forschungsfeld für Archäologen, die sich fragten, warum ausgerechnet hier schon seit Tausenden von Jahren Menschen siedelten – obwohl es kaum Wasser gibt. Die Wissenschaftler fanden heraus, dass die Bewohner Zisternen anlegten und Regenwasser auffingen. Denn: Ressourcenknappheit macht erfinderisch. Ähnlich wie bei den Sumerern, die vor sechstausend Jahren sogar eine Hochkultur auf der Idee begründeten, eine trockene Landschaft zu bewässern, und Wasser aus dem Euphrat auf ihre Felder leiteten. Nachhaltig war diese Idee allerdings nicht, auch wenn sich das erst im Laufe der Jahrhunderte bemerkbar machte: Durch die Verdunstung versalzten die Böden und wurden unbrauchbar. In Mitteleuropa kamen im 15. Jahrhundert erstmals Städte auf die Idee, Wälder aufzuforsten, weil der Holzbedarf der vorindustriellen Metall-

verarbeitung Unmengen von Holzkohle verschlang. Und in Mittelamerika wurde um dieselbe Zeit Silber mithilfe von Quecksilber geschürft, um Wasser und Holz zu sparen. Auch das war nicht nachhaltig, vor allem nicht für die Gesundheit der Arbeiter.

Die Beispiele zeigen: Ressourcenmangel brachte Menschen schon immer dazu, neue Wege einzuschlagen. Knapper werdende Güter effizienter zu nutzen. Der Begriff „endlich“ ist also relativ. Manchmal stellt sich heraus, dass Reserven länger reichen als ursprünglich angenommen. Oder es hilft, die Perspektive zu verändern: Wie wichtig ist der Rohstoff tatsächlich? Gibt es Alternativen? Allein die Beispiele von Wasser und Holz zeigen, wie vielfältig die Möglichkeiten sein können: Rohstoffe lassen sich durch andere ersetzen, Prozesse sich verändern oder Werkzeuge neu erfinden. Vielleicht gibt es auch die Möglichkeit, einen Rohstoff wiederzuverwenden. Und es stellt sich immer auch die Frage: Wie viel Konsum brauchen wir wirklich? Können wir uns vielleicht einschränken?

Das alles gilt auch für unsere Gegenwart. Auf die seit Langem angekündigte Knappheit von Öl reagiert die Welt mit alternativen Energien, mit batterieelektrischen Antrieben und der Brennstoffzelle, aber auch mit neuen Fördertechniken und einem sparsameren Einsatz fossiler Brennstoffe. Bisweilen stellen wir fest, dass Parameter sich ändern können: Zum Beispiel reichen die Prognosen zur Weltbevölkerung noch über das bereits erwähnte Jahr 2050 hinaus – und sagen voraus, dass steigender Wohlstand auch zu deutlich sinkenden Geburtenraten führen könnte und damit langfristig sogar zu einer schrumpfenden Bevölkerung. Das allein löst nicht alle Probleme. Aber es eröffnet neue Wege.

Der Mangel an Ressourcen lässt sich sehr häufig bewältigen und ausgleichen.

Im Übrigen kann selbstverständlich auch menschliche Arbeitskraft eine Ressource sein – die in einigen Regionen der Welt bereits knapp wird. Genauso wie es an immateriellen Ressourcen fehlen kann, wie Zeit oder Aufmerksamkeit. Das Jahr 2020 hat uns eindrucksvoll vor Augen geführt, woran unerwartet Mangel herrschen kann: von medizinischer Ausrüstung bis hin zum Toilettenpapier – oder menschlicher Nähe.

Wir halten fest: Der Mangel an Ressourcen lässt sich sehr häufig bewältigen und ausgleichen. Nicht immer sofort. Und selten ohne Anstrengung oder Verzicht. Aber oft führt Knappheit erst zu Innovation – und damit zu wirtschaftlichem Fortschritt. Mangel ist eine Herausforderung, die kreatives Potenzial freisetzt. Haben wir wirklich alles ausgeschöpft? Alle Möglichkeiten? Manche Rohstoffe mögen endlich sein. Eindeutig unendlich hingegen ist die Quelle an Ideen und Innovationen zur Problemlösung. Die Vielfalt an sozialen, technischen oder wirtschaftlichen Weiterentwicklungen. Dazu wollen auch wir, Freudenberg Sealing Technologies, beitragen. Die aktuelle Ausgabe der ESSENTIAL soll gleichzeitig Inspiration und Ansporn sein. ©

Inhalt

14

Interview

Politikwissenschaftlerin
Dr. Kirsten Westphal über die
Energiewende und Wasserstoff.

54

Wer fehlt wo?

Die wichtigste Ressource
der Wirtschaft wird weltweit
knapp: Fachkräfte.

03

In fünfzig Worten
(Un)endlich: Alles
ausgeschöpft?

04

Essay
Knapper werdende
Ressourcen öffnen den
Blick für Alternativen.

08

Bilderstrecke
Holz, Bodenschätze, Wohn-
raum: Ressourcen sind genau-
so begehrt wie verschieden.



46

Die dritte Dimension
Die LEITNER AG baut Seil-
bahnen im Gebirge ... und
in immer mehr Städten.

52

Infografik
Volle Kraft voraus – mit
erneuerbarer Energie!



26

**Methanol im
Blauwasser**
Schiffe können sauberen
Strom an Bord erzeugen.

29

Zahlencheck
Ein Datum will dafür sensibi-
lisieren, wie verschwende-
risch die Menschheit agiert.

30

Alles austauschbar
Zwei Brüder entwickeln
ein möglichst nachhalti-
ges Smartphone.

58

Fachkräfte der Zukunft
Cara Mia Pesta erlernt bei
FST einen Beruf, den es vorher
noch nicht gab.

59

Jetzt erzähle ich
Seltene Erden sind unver-
zichtbar und gar nicht so sel-
ten, wie man meinen könnte.

60

Mit kalter Nadel
Eine Spritzguss-
technik spart
Rohstoffe und CO₂

34

Rasanter Rohstoff
Warum sich Bambus
für Fahrradrahmen
eignet

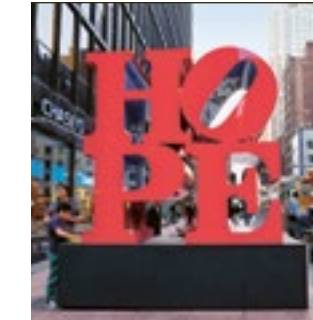
38

Aus Mangel an Beweisen
Wie überführt man einen
Täter, Kriminalhauptkom-
missar Jörg Schmitt-Kilian?



45

Essenziell
Vitamin D ist wichtig,
aber gar nicht so einfach
zu bekommen.



68

Wissenswert
Neues aus der Welt
von Freudenberg Sealing
Technologies.

70

Feedback und Kontakt
Wir freuen uns auf den
Dialog mit Ihnen!

22

Stadt – Sand – Fluss

Sand ist nicht gleich Sand. Und das
ist vor allem für die Bauindustrie
ein Problem.

42

In die Weltspitze katapultiert

Kaum Profis, aber Weltklasse:
Islands Fußball.

64

Der Optimist

Ein schwedischer
Autor glaubt an den
Fortschritt.



Grüne Insel

Man könnte meinen, Irland wurde in seiner schroffen Schönheit von der Natur geformt. Doch das ist nur ein Teil der Wahrheit. Schließlich verdankt die Grüne Insel ihren Namen nicht etwa üppigem Baumbewuchs, sondern den omnipräsenten Wiesen. Das liegt daran, dass der Mensch jahrhundertlang Hand an die Ressource Holz angelegt hat. So sehr, dass die früher zu 80 Prozent bewaldete Insel schon vor 350 Jahren nur noch zu 2,5 Prozent mit Wald bewachsen war. Das Holz diente dem Bau von Schiffen und Fässern sowie der Holzkohlegewinnung für das Eisen- und Glashandwerk. Auch die Weideviehhaltung forderte ihren Tribut. Bis 1928 sank der Waldanteil der Republik Irland auf 1,2 Prozent. Dank Wiederaufforstung sind es heute elf Prozent. Tendenz steigend. Drei Viertel des irischen Waldes sind jünger als 30 Jahre. ©



Schätze der Natur

Die Geschichte der Menschheit ist eng verwoben mit dem Abbau von Bodenschätzen. Marmor war bereits in der Antike ein gefragtes Material. Erfolgte der Abbau damals in Handarbeit, so verrichten dies heute Maschinen, wie hier im türkischen Denizli. Die Türkei ist derzeit der größte Exporteur des Gesteins. Generell sind Bodenschätze ungleich verteilt. Während einige Länder sehr viele besitzen, haben andere kaum welche. Zu ihnen zählen Japan und die Schweiz. Sie haben sich auf die Verarbeitung von importierten Rohstoffen und die Produktion weltweit nachgefragter Güter spezialisiert. Russland, die USA, Australien und China sind dagegen rohstoffreiche Staaten. Neben fossilen Energieträgern fördern sie begehrte Ressourcen wie Kupfer, Zink, Eisenerz, Aluminiumoxid und Seltene Erden. ©



Raffiniert klein

Wohnraum ist in Zeiten weltweit zunehmender Urbanisierung besonders gefragt. Wohnungsmangel und steigende Mieten lassen in Städten wie Detroit Tiny Houses als Alternative erscheinen. Dort werden 25 der kompakten Häuser gebaut, um einkommensschwachen Bewohnern eine neue Heimat zu bieten. Ein Projekt in Mexiko verfolgt einen ähnlichen Ansatz. Dort entsteht im Südosten des Landes eine Siedlung mit Tiny Houses. Die rund 50 Quadratmeter großen Häuser sollen Familien zur Verfügung gestellt werden, die bislang nur in notdürftigen Unterkünften leben können. Hinter dem Projekt stehen eine Wohltätigkeitsorganisation aus den USA und ein amerikanisches Unternehmen für Bautechnik. Der Clou: Die Unterkünfte lassen sich dank einer speziellen Betonmischung in kurzer Zeit im 3-D-Druckverfahren errichten. ©



©

„Die Energie- landkarte wird umgeschrieben“

Politikwissenschaftlerin Dr. Kirsten Westphal berät politische Entscheidungsträger in Fragen der Außen- und Sicherheitspolitik. Ihr Fokus liegt aktuell auf der Energiewende. Ein Gespräch über nicht versiegende Rohstoffe und die wachsende Bedeutung von Wasserstoff.

FRAU DR. WESTPHAL, SIE BEFASSEN SICH SEIT 2018 MIT DER „GEOPOLITIK DER ENERGIEWENDE“. WAS IST IHR ERKENNTNISINTERESSE?

Ich untersuche mit meinem Team, wie sich die Energiewende in Deutschland und der EU auf die Außenbeziehungen auswirkt. Generell lässt sich sagen, dass die Energietransformation geopolitische Effekte haben wird. Die Welt wird eine andere sein.

INWIEFERN?

Länder, die derzeit fossile Rohstoffe importieren, gewinnen mehr Macht. Produzenten von fossilen Rohstoffen geben welche ab. Europa wird perspektivisch mehr Handlungsspielräume bekommen, dabei aber beantworten müssen, mit wem es sich energiepolitisch vernetzen will. Die Energielandkarte wird jedenfalls umgeschrieben.

IST DIE ENERGIEWENDE EIGENTLICH EIN REGIONALES ODER TATSÄCHLICH EIN GLOBALES THEMA?

Deutschland und die EU nehmen eine Vorreiterrolle ein. Das Pariser Klimaabkommen hat aber gezeigt, dass der Umgang mit dem Klimawandel ein globales Thema ist. Immer mehr Länder wollen bis 2050 klimaneutral sein oder zumindest CO₂-neutral bis 2060. Da reiht sich aktuell eine Erklärung an die nächste. Das klingt erst mal positiv.



Das absolute Primat der Klimapolitik ist problematisch.“



IN IHRER BEMERKUNG SCHWINGT EIN „ABER“ MIT.

Klimapolitik ist nicht gleich Energiepolitik. Deklarationen sind wichtig, es müssen aber Maßnahmen folgen. Das absolute Primat der Klimapolitik ist problematisch. Und zwar dann, wenn die Ambitionsspirale schneller gedreht wird, als die Energiewende mit realen Fortschritten hinterherkommt. Das birgt die Gefahr, irgendwann unglaublich zu werden.

DENNOCH SCHEINEN DIE VORZEICHEN FÜR EINE ENERGIEWENDE GUT ZU SEIN.

Absolut. Wir erleben derzeit ein globales Momentum. Nicht zuletzt, weil die Kosten für erneuerbare Energien massiv gefallen sind. Das macht sie attraktiv und fast überall rentabel. Global betrachtet verläuft die Energietransformation aber sehr unterschiedlich – die Umbaupfade und Ziele sind häufig andere als in Europa.

WAS SIND DIE TREIBER DER ENERGIEWENDE?

Neben den gesunkenen Kosten ist es die öffentliche Meinung, die den Klimawandel als Bedrohung sieht. Diese ist vielerorts greifbar. Etwa die Luftverschmutzung, die lokal große Probleme bereitet.

DIE RESSOURCENFRAGE IST DEMNACH WENIGER MASSGEBLICH?

Ein spannender Aspekt. Früher stand die Endlichkeit von Öl und Gas im Fokus. Wir glaubten, die Förderung hätte bald ihren Höhepunkt erreicht. Diese Annahme wurde mit der Fracking-Revolution beim Schieferöl und -gas praktisch substanzlos. Wir wissen, es ist mehr da als gedacht. Die eigentliche Knappheit liegt in der Atmosphäre. Wie viel CO₂ dürfen wir dort noch abladen, wenn wir das Zwei-Grad-Ziel einhalten wollen?



Bei der Energiewende wird der ökonomische Wert nicht mehr über Ressourcen generiert, sondern über den Einsatz von Technologien.“

DIE ROHSTOFFE IM BODEN WERDEN ALSO NICHT VERSIEGEN. DENNOCH GAB UND GIBT ES LÄNDER, DIE WENIGE HABEN. HAT SIE DIESER UMSTAND DAZU BEWOGEN, INNOVATIVE LÖSUNGEN ZU FINDEN?

Eindeutig. Das zeigt die hohe Energieeffizienz in Ländern wie Japan oder Deutschland. Wer große Teile seines Bruttoinlandsprodukts aufwendet, um Rohstoffe zu importieren, der geht anders damit um als Länder, die über reiche Vorkommen verfügen. Rohstoffarme Länder sind zudem gezwungen, ihre Bezugsländer und -routen zu diversifizieren. Die Konzentration des Energiereichtums wird sich mit der Energiewende ändern. Erneuerbare Energien, aber auch erzeugter Wasserstoff werden global wohl gleichmäßiger verfügbar sein als Öl und Gas.

DAS DÜRFTE DIE EXPORTLÄNDER FOSSILER ROHSTOFFE BESCHÄFTIGEN. TENDIERTEN DIESE DAZU, SICH AUF IHREN RESSOURCEN AUSZURUHEN UND WENIGER INNOVATIV ZU SEIN?

Das lässt sich nicht über einen Kamm scheren. Denken Sie an die USA, Kanada oder Norwegen. Alle gleichermaßen ressourcenreiche wie innovative Staaten. Viel dürfte davon abhängen, wie liberal das politische System ist. Auch das Gewicht von Staatsunternehmen in einer Volkswirtschaft ist maßgeblich. Sie stehen unter keinem so hohen Innovationsdruck wie multinationale Unternehmen.

SIE ERWÄHNTEN DEN WASSERSTOFF. BEI DESSEN ERZEUGUNG WIRD INNOVATIONSKRAFT GEFRAGT SEIN.

Das stimmt. Bei der Energiewende wird der ökonomische Wert nicht mehr über Ressourcen generiert, sondern über den Einsatz von Technologien. Die Innovationskraft eines Wirtschaftssystems ist folglich ein entscheidender Faktor. Hier gilt es Asien



Dr. Kirsten Westphal

Die Politikwissenschaftlerin arbeitet für die Stiftung Wissenschaft und Politik (SWP) in Berlin. Die SWP analysiert außenpolitische Themen für die Bundespolitik, Wirtschaftsakteure und die Öffentlichkeit. Dr. Westphal ist bei der SWP für Internationale Energiebeziehungen und Globale Energiesicherheit zuständig. Sie ist zugleich Mitglied des Nationalen Wasserstoffrates. Daneben zählte sie zum Expertengremium der Global Commission on the Geopolitics of Energy Transformation 2018–19 und wirkte am Kommissionsbericht „A New World“ mit.



China will ganz klar Schlüsseltechnologien wie Wasserstoff voranbringen und die Standards setzen. Hier muss die EU wachsam sein.“

und allen voran China zu beachten. Umso mehr, als die Größe eines Marktes bei der Einführung neuer Technologien eine große Rolle spielt. Das war bei der Batterierevolution und bei der E-Mobilität maßgeblich. Chinas Skaleneffekte sind enorm.

WAS HEISST DAS FÜR EUROPA?

China hat uns bei den Hochspannungsgleichstrom-Übertragungsleitungen, bei den Batterien und den Solarpanels überholt. Gelingt es der EU, das beim Wasserstoff zu vermeiden? Und schaffen wir es, die Technologien auch zu exportieren? China verfolgt die Strategien „Made in China 2025“ und „Standards 2035“. China will ganz klar Schlüsseltechnologien wie Wasserstoff voranbringen und die Standards setzen. Hinzu kommen strukturelle Asymmetrien: Wir haben kleine, hochinnovative mittelständische Unternehmen, denen Außenhandelskammern und Botschaften zur Seite stehen. Diese aber müssen zum Beispiel in Afrika mit chinesischen Staatsunternehmen konkurrieren, die günstige Systemlösungen und Kredite im Paket anbieten. Hier muss die EU weiter wachsam sein. Chinas Konkurrenz ist sehr ernst zu nehmen, erst recht, wenn es sein Wirtschaftsmodell mit exportiert.

DIE EU STREBT GRÜNEN WASSERSTOFF AN, DER AUS ERNEUERBAREN ENERGIEN GEWONNEN WIRD. WIE SCHÄTZEN SIE DIE VORAUSSETZUNGEN DAFÜR EIN?

Dass wir die Technologie bei uns entwickeln und Standorte schaffen wollen, halte ich für unabdingbar, um Europa wettbewerbsfähig, innovativ und exportfähig zu halten. Aber auch Realismus tut not. Denn was gute Standorte für Solar- und Windenergie und generell verfügbaren Platz angeht, ist die EU limitiert. Insofern ist es plausibel oder gar geboten, auch auf Importe zu setzen und Wasserstoffprojekte im Ausland gemeinsam mit Partnern zu realisieren. Dabei denke ich zuerst an die europäische Peripherie und die Länder, die über Pipelines angebunden sind. Norwegen und Großbritannien etwa sind uns in jeder Hinsicht nahe: geografisch und politisch, sie

sind Teil eines europäischen Regel- und Marktraums und forcieren den Klimaschutz. Natürlich aber sollte Wasserstoff noch aus weiteren Regionen bezogen werden.

WORAUF BASIERT IHRE ÜBERZEUGUNG?

Deutschland und die EU müssen über wechselseitige ökonomische Verflechtungen für Stabilität und Wohlfahrt in Nachbarregionen sorgen. Die Importe von Wasserstoff und seinen Derivaten bieten Ländern wie Russland, den Staaten am Persischen Golf oder auch Algerien und Ägypten die Chance, weiter zu verdienen. Als Europäer können wir keine exklusive Insel der Glückseligen schaffen, wenn unsere Nachbarschaft nicht ebenfalls davon profitiert. Solche geopolitischen Überlegungen sind mitzudenken.

WIE WERDEN SICH DIE USA ENERGIEPOLITISCH AUFSTELLEN?

Sie waren zuletzt sehr auf das Fracking und fossile Energieträger konzentriert. Das wird sich unter dem neuen Präsidenten Joe Biden ändern. Er betont den Klimaschutz, die neue Vizepräsidentin Kamala Harris zählt zu den Unterzeichnerinnen des New Green Deal. Deswegen erwarte ich, dass die neue Administration den Ausbau von Erneuerbaren und den Aufbau von Schlüsseltechnologien wie Wasserstoff vorantreibt. Die Energie- und Technologiepolitik wird aber stark auf die eigene Industrie und den Erhalt von Arbeitsplätzen in den USA fokussiert sein. Die USA werden multilateral in der Klimazusammenarbeit, aber „America First“ wird bei der Wirtschaftspolitik handlungsanleitend bleiben. Nicht zuletzt wegen der Rivalität mit China.



WIE WICHTIG IST BEI EINER NATIONALEN WASSERSTOFF-AGENDA DAS ZUSAMMENSPIEL VON STAAT UND WIRTSCHAFT?

Sehr wichtig. Drei Pfade müssen parallel funktionieren: Die Technologie muss marktreif werden, der Business Case zumindest absehbar sein, und die politischen Rahmenbedingungen müssen dafür passen. Ohne dieses parallele Zusammenspiel wird es nicht klappen. Sonst besteht das Henne-Ei-Problem weiter. Angebot und Nachfrage müssen initiiert werden. Wir brauchen klare und neue Rahmenbedingungen und wahrscheinlich für die Anfangsphase marktferne Instrumente, auch wenn ein Wasserstoffmarkt das Ziel sein muss. Es gilt, einen neuen Energieträger und neue Technologien einzuführen, das tangiert EU-Beihilfefragen. Die Politik ist entscheidend. Sie bestimmt, ob sich Projekte lohnen werden.

WELCHE BEREITSCHAFT MACHEN SIE IN DER INDUSTRIE AUS, AUF WASSERSTOFF ALS ENERGIETRÄGER ZU SETZEN?

Wir erleben derzeit einen richtigen Hype um Wasserstoff. Das ist nicht der erste, aber dieser ist anders, da er viele Länder und Branchen erfasst hat. Ohne Wasserstoffeinsatz ist ein Energie-



Mir erscheinen ‚Hydrogen Valleys‘ erfolgversprechend, in denen sich Industrien und Logistikzentren zusammenschließen und vernetzen. Zum Beispiel Hafenstädte.“

system 2050 nicht denkbar. Daneben beginnen Finanzinstitutionen aus fossilen Ressourcen auszusteigen. Für sie sind Wasserstoffprojekte und die damit verbundenen Infrastrukturmaßnahmen tendenziell attraktiv.

WELCHE BRANCHEN ZEIGEN EIN BESONDERES INTERESSE AM WASSERSTOFF?

Ich glaube, er wird in allen Branchen diskutiert. Für Raffinerien spielt er bereits eine Rolle. In der Stahlindustrie gibt es Pilotprojekte. Dann Zement, Aluminium, Glas. Denkt man weiter voraus, landet man beim Schwerlasttransport und der Luftfahrt.

WIE KÖNNTE DER DURCHBRUCH DES WASSERSTOFFS GELINGEN?

Mir erscheinen „Hydrogen Valleys“ erfolgversprechend, in denen sich Industrien und Logistikzentren zusammenschließen und vernetzen. Zum Beispiel Hafenstädte. Antwerpen produziert rund 15 Prozent des belgischen, Rotterdam 20 Prozent des niederländischen CO₂-Ausstoßes. Gelingt es, solche Zentren mit Wasserstoff zu dekarbonisieren, ist schon viel gewonnen.

BEGINNEN ERDÖLEXPORTIERENDE STAATEN, WIE DIE AM PERSISCHEN GOLF, UMZUDENKEN, UND NEHMEN SIE DIE WASSERSTOFFPRODUKTION INS VISIER?

Oh ja. Sie sind weiter, als wir denken. Saudi-Arabien verfolgt die Vision 2030, um seine Wirtschaft zu diversifizieren. Dazu zählt das Projekt Neom, eine neue Stadt in der Größe Belgiens mit Entsalzungsanlagen, grüner Wasserstoffherstellung inklusive der gesamten Wertschöpfungskette, die entstehen soll. Als Saudi-Arabien 2020 die G20-Präsidentschaft innehatte,



Ohne Wasserstoffeinsatz ist ein Energiesystem 2050 nicht denkbar.“

propagiert es dezidiert eine CO₂-Kreislaufwirtschaft. Das Land verfolgt den Direct Air Capture-Ansatz, also CO₂ aus der Umgebungsluft zu gewinnen, ihn zu speichern und daraus synthetische Brennstoffe zu erzeugen.

EUROPA DENKT IN GRÜNEM WASSERSTOFF. JAPAN SETZT ZUNÄCHST AUF DEN IMPORT VON MIT KOHLE GEWONNENEM WASSERSTOFF. WOHIN GEHT DIE REISE?

Die Welt ist diesbezüglich sehr bunt. Es bleibt spannend, wie offen sich die EU für anders produzierten Wasserstoff zeigen wird, wie sie ihn zertifiziert und den Handel mit ihm aufbauen wird. Das ist nicht nur hinsichtlich der Golfstaaten relevant, sondern auch gegenüber Russland, das verschiedenste Erzeugungsmethoden angeht. Ebenso die USA.

BLICKEN WIR IN DIE ZUKUNFT: WELCHE ROLLE WIRD WASSERSTOFF AM ENDE DIESES JAHRZEHNTS SPIELN?

Ich hoffe schon, dass wir in der EU bei Offshore-Windparks und Wasserelektrolyse, die wichtige Schlüsseltechnologien sind, große Fortschritte erzielt haben. Hier verfügen wir über geografische Vorteile. Die „Backbone-Infrastruktur“ wird im Westen des Kontinents ein großes Stück vorangekommen sein, energieintensive Wirtschaftszweige werden Wasserstoff nutzen. Ich glaube zugleich, dass wir intensiver und offener über die Farben des Wasserstoffs, die Rolle im Wärmesektor sowie vor allem über die Systemfunktion, die Wasserstoff als Speicher für das Energiesystem erfüllen kann, diskutieren werden. Japan, die USA und China werden alle Formen von Wasserstoff sehr pragmatisch einsetzen und sich an schnellen industriellen Fortschritten orientieren. ©



Stadt – Sand – Fluss

Für einige Experten ist Sand nach Wasser die gefragteste Ressource der Welt. Sand steckt nicht nur in vielen Alltagsgegenständen, er wird vor allem für den Gebäudebau gebraucht. Das macht ihn immer mehr zu einem knappen Gut.

Der Poyang-See im Südosten Chinas ist der größte Süßwassersee im Reich der Mitte. Vollständig gefüllt, erstreckt er sich auf einer Fläche von bis zu 4.500 Quadratkilometern. Im 14. Jahrhundert soll der Binnensee gar Schauplatz einer der größten Seeschlachten der Geschichte gewesen sein. Jahreszeitlich bedingt schwankt der Wasserspiegel des Sees allerdings stark. Zuletzt sogar so sehr, dass er im Sommer 2020 auf Satellitenbildern kaum mehr auszumachen war. Als ein Grund gilt der mächtige Dreischluchten-Damm, der den Wasserzufluss beeinträchtigt. Zudem hat der massive Sandabbau den Abflusskanal des Sees verbreitert und vertieft. Das Seewasser fließt schneller ab.

Im Jahr 2014 schätzte das Umweltprogramm der Vereinten Nationen, dass dem Poyang-See 235 Millionen Kubikmeter Sand im Jahr entnommen werden. Er wäre damit bei Weitem die größte Sandabbaustätte der Welt. Das körnige Material findet in der boomenden Volkswirtschaft reißenden Absatz. Zahlreiche Infrastrukturprojekte und die

rapide wachsenden Städte sind auf Sand als wesentlichen Bestandteil von Beton angewiesen. China verbaut aktuell alle zwei bis drei Jahre so viel Sand wie die USA im gesamten 20. Jahrhundert. Von den bis zu 50 Milliarden Tonnen Sand, die pro Jahr global verbraucht werden, entfallen etwa 60 Prozent auf China.

Sand ist nicht gleich Sand

Nun könnte man sagen, das sei ja kein Problem, denn schließlich gebe es Sand in Hülle und Fülle. Schon in der Bibel wurde der Ausspruch „wie Sand am Meer“ gewählt, um zu verdeutlichen, dass etwas in sehr großer Menge vorhanden ist. Und es stimmt ja auch. Rund ein Fünftel der Landfläche der Erde entfällt auf Wüsten. Doch so richtig



200

Tonnen Sand werden für den Bau eines durchschnittlichen Einfamilienhauses benötigt.

aufgehen will die Rechnung nicht. Denn Sand ist nicht gleich Sand. Nur etwa fünf Prozent der weltweiten Sandvorkommen eignen sich zur Produktion von Beton.

Wüstensand kommt dafür nicht infrage, weil ihn Wind und Wetter zu glatt geschliffen haben. In Bauwerken verbauter Sand muss in seiner Struktur kantig sein. Die nachgefragte Variante kommt nur in Sand- und Kiesgruben vor oder eben in Seen und Flüssen, von wo er ins Meer gelangt. Bausand wird also primär in Gruben, an Ufern, Küsten oder am Grund von Gewässern gewonnen. So wie beim Poyang-See. Dabei geriet dieser erst so richtig ins Visier, als die chinesischen Behörden 2001 den Sandabbau aus dem Yangtse-Fluss verbannten. Dies war notwendig geworden, nachdem der Abbau Brücken unterspülte, Uferbefestigungen gefährdete und die Schifffahrt behinderte.

Illegaler Abbau im großen Stil

Der globale Bedarf an Sand steigt derweil weiter. Statistiken besagen, dass im Vergleich zur Ölfördermenge neunmal mehr Sand abgebaut werde. Die Vereinten Nationen veranschaulichten die Dimension in ihrem Report „Sand, rarer than one thinks“. Demnach floss schon 2012 derart viel Bausand in die Herstellung von Beton, dass man daraus „rund um den Äquator eine 27 Meter hohe und 27 Meter breite Mauer“ hätte bauen können. Fast schon überflüssig zu erwähnen, dass der grobkörnige Bausand

bedeutend schneller ausgebeutet wird, als Flüsse Nachschub liefern können. Die Welt steuert auf einen ernst zu nehmenden Engpass zu. Das lässt sich am Preis für Sand ablesen. Zwischen 2000 und 2017 verteuerte sich in Deutschland gewonnener Sand um rund 30 Prozent. In den USA stieg der Preis zwischen 2010 und 2019 im gleichen Maße. Und wo ein Gut lukrativ wird, da weckt es kriminelle Energie. In Indien ist bereits von mafösen Strukturen die Rede. Sand wird dort im großen Stil illegal abgebaut. Alleine im südindischen Bundesstaat Kerala soll sich der illegale Sandhandel auf rund 2,3 Milliarden US-Dollar beziffern lassen. Auch in anderen Weltregionen wird ein unrechtmäßiger Abbau beobachtet.

Als ein Abnehmer von illegal abgebautem Sand gilt Singapur. Lange Zeit bezog der Stadtstaat Sand mitunter aus Indonesien, Malaysia und Kambodscha. Vor einigen Jahren verhängten diese Länder ein offizielles Exportverbot. Dennoch weisen Singapurs Statistiken Sandeinfuhren von dort aus. Singapur ist darauf auch dringend angewiesen. Seit seiner Unabhängigkeit im Jahr 1965 hat der vom Meer umgebene Stadtstaat seine Fläche um 20 Prozent erweitert. Wie der Bericht der Vereinten Nationen aus dem Jahr 2014 aufführt, hatte Singapur in den vorangegangenen 20 Jahren mehr als 500 Millionen Tonnen Sand eingeführt. Das von Nachbarstaaten importierte Gut führte allerdings dazu, dass dort ganze Strände und einige im Meer gelegene Sandinseln verschwanden. Ursächlich dafür ist das Absaugen von Sand vom Meeresboden. Für den Bau seines riesigen Containerterminals bezog Singapur den erforderlichen Sand dann unter anderem aus Australien.



Tatsächlich ein See, kein Fluss: Seit dem massiven Sandabbau fließt das Wasser des Poyang-Sees noch schneller ab.



Der Durchbruch? Der vermeintlich ungeeignete Wüstensand wird mit Polyesterharz zu Polymerbeton.

Dort bediente sich auch Dubai. Etwa um im Wüstenemirat das höchste Gebäude der Welt, das Burj Khalifa, zu errichten. Auch für ein weiteres Prestigeobjekt war reichlich Sand vonnöten: die vor der Küste errichteten künstlichen Inseln, die in der Form von Palmen angelegt wurden.

Ein Hoffnungsschimmer?

Da auch in der westlichen Welt eine ungebrochen große Nachfrage nach Sand herrscht, ist er laut Experten nach Wasser die gefragteste Ressource der Welt.

Die Vereinten Nationen gehen davon aus, dass Afrika bei der Nachfrage nachziehen wird. Somit stellt sich die Frage nach Alternativen. Zuletzt ließ in dieser Hinsicht das deutsche Unternehmen Polycare aufhorchen, das nach jahrelanger Forschung ein Bauprojekt in Namibia unterstützt. Als Baumaterial dient dabei der vermeintlich untaugliche Wüstensand, dem Polyesterharz als entscheidendes Bindemittel beigegeben wird. Das Polyesterharz wird zum Teil aus recycelten PET-Flaschen gewonnen. Der aus dem Wüstensand und dem künst-

lichen Harz hergestellte Polymerbeton härtet nach nur 20 Minuten. Als fertiges Produkt lassen sich einzelne Polymerbetonteile wie Legostücke ineinanderstecken und verschrauben. Ein Gebäude könnte so nach einiger Zeit sogar wieder abgebaut und anderswo neu aufgebaut werden. Ob diese Methode das Zeug zum Durchbruch hat, wird die Zeit zeigen. Würde sich die Methode bewähren, dann könnte der Bausektor auf rundgeschliffenen Wüstensand zurückgreifen. Und den gibt es nun wirklich in so großer Menge wie Sand am Meer. ©



Sand

Sandkörner haben einen Durchmesser von 0,063 bis zwei Millimetern. Sie entstehen aus Felsgestein, das durch Wind, Regen, Sonne und Frost allmählich verwittert. Fortgetragen von Flüssen werden die Stücke auf ihrem Weg zum Meer immer kleiner geschliffen. Ein Prozess, der sich über mehrere Hundert Jahre erstrecken kann.



Methanol im Blauwasser

Bis zum Jahr 2050 soll die internationale Handels-schifffahrt klimaneutral werden: eine große Herausforderung für die Transportbranche, aber auch eine Chance für alternative Energieträger. Freudenberg Sealing Technologies entwickelt daher maritime Brennstoffzellensysteme, die Strom aus grünem Methanol erzeugen können.



Zehn Tonnen Schweröl pro Stunde
verbrauchen die Containerriesen:
Methanol könnte das ändern.

10.557 nautische Meilen trennen die Häfen in Rotterdam und Schanghai. Die wichtigste Handelsroute zwischen China und Europa absolvieren moderne Containerschiffe in weniger als 30 Tagen – einige im Liniendienst mit Zwischenstopps, andere ohne weitere Liegezeiten. Dabei verbrennt ein einziges Schiff, das mehr als 20.000 Standardcontainer laden kann, fast zehn Tonnen Schweröl pro Stunde. Die Zahlen machen deutlich: Die rund 100.000 kommerziell genutzten Schiffe auf den Weltmeeren CO₂-neutral zu betreiben ist eine gewaltige Herausforderung. Geboten wäre es allerdings, denn der International Maritime

Organization (IMO) zufolge ist der Warentransport per Schiff für rund 2,5 Prozent der weltweiten Treibhausgasemissionen verantwortlich. So verfolgt die IMO, in der sich 174 Staaten zusammengeschlossen haben, das Ziel, bis zum Jahr 2050 die komplette Schifffahrt klimaneutral zu machen.

2050 klingt weit weg, doch Nils Martens, der bei Freudenberg Sealing Technologies das Geschäft mit Batterie- und Brennstoffzellensystemen verantwortet, weist auf die langen Nutzungszeiten hin: „Handelsschiffe sind teilweise länger als 30 Jahre im Dienst. Deshalb macht sich

derzeit jeder Schiffbauer und jeder Betreiber Gedanken darüber, wie das Ziel zu erreichen ist.“ Ein reiner Akkubetrieb ist nur dann eine gute Lösung, wenn die Fahrdistanz kurz ist und die Liegezeit lang genug, um die Akkus wieder aufzuladen – etwa im Fährdienst. Zudem können die Batterien als Teil eines Hybridantriebs den Dieselantrieb unterstützen und so emissionsfreies Manövrieren im Hafen ermöglichen. Die Technik ist ausgereift. Beispielsweise liefert Freudenberg in einer Partnerschaft mit ABB die Batterien für neue Fähren auf der Strecke Dover–Calais, die ab dem Jahr 2023 in Dienst gestellt werden sollen.

Dreimal mehr Energie im Tank

„Für die internationale Schifffahrt benötigen wir allerdings andere Antriebe und andere Energieträger“, erläutert Martens. Und da kommt die Brennstoffzelle ins Spiel, die den Strom für Antrieb und den „Hotelbetrieb“ an Bord erzeugt. Für die Hochseeschifffahrt ist jedoch der in Brennstoffzellen genutzte Wasserstoff nur bedingt geeignet. Die volumetrische Energiedichte von Wasserstoff ist – selbst wenn er verflüssigt und bei minus 253 Grad Celsius gespeichert wird – siebenmal geringer als die von gängigem Schiffsdiesel. In der Konsequenz wären riesige Kraftstofftanks notwendig, die



3x

höher ist die Energiedichte von Methanol, verglichen mit Wasserstoff.

wertvolle Transportkapazität kosten. Deshalb hat Freudenberg ein Brennstoffzellensystem entwickelt, das mit einem vorgeschalteten Methanolreformer arbeitet. Methanol kann aus „grünem“, also mithilfe von Wasser und Ökostrom produzierten Wasserstoff hergestellt werden, ist aber anders als Letzterer bei Normalbedingungen flüssig und besitzt rund die dreifache Energiedichte. Wird zudem der Kohlenstoff für die Methanolproduktion nicht aus fossilen Quellen gewonnen, sondern beispielsweise aus der Luft abgeschieden oder das Methanol aus Biomasse erzeugt, handelt es sich um einen komplett klimaneutralen Kraftstoff.



Prädestiniert für den Akku-Betrieb: Kurzstreckenfähre in Skandinavien.



Mit Betriebszeiten von 30.000 Stunden und mehr sind Brennstoffzellen wettbewerbsfähig gegenüber Verbrennungsmotoren.“

Für den Einsatz auf hoher See entwickelt Freudenberg Brennstoffzellen in Containerbauweise. Brennstoffzellenstapel, Reformer und Steuerungselektronik sowie alle weiteren Komponenten befinden sich dabei in einem vorgefertigten Container, der eine einfache Installation an Bord erlaubt. Der einzelne Container kann über eine Nennleistung von bis zu 500 Kilowatt verfügen. Zusammen mit weiteren Einheiten ist die Gesamtleistung modular bis in den hohen zweistelligen Megawattbereich skalierbar oder sogar darüber hinaus. Verglichen mit einem verbrennungsmotorischen Antrieb hat ein Cluster aus Brennstoffzellen auch für den Schiffbauer einen gewaltigen Vorteil: Der mechanische Durchtrieb vom Energiewandler auf den Propeller entfällt. Das ermöglicht völlig neue Bauweisen, wodurch beispielsweise auf einen großen zentralen Maschinenraum verzichtet werden könnte.

Doch ist so ein Brennstoffzellenstapel, in dem Hunderte hauchdünner, mit Edelmetall beladenen Membranen zusammenwirken, genauso robust wie der tonnenschwere Zylinder eines Zweitakt-Dieselmotors? „Wir erreichen mit unseren Systemen Betriebszeiten von mehr

als 30.000 Stunden und sehen Optionen, diese zukünftig sogar noch weiter zu erhöhen“, zerstreut Martens die Bedenken. „Damit bewegen wir uns in einem Bereich, in dem auch Verbrennungsmotoren überholt werden, und sind wettbewerbsfähig.“

Die Zelle sticht in See

Noch in diesem Jahr werden sich die ersten Brennstoffzellensysteme von Freudenberg auf See bewähren müssen. An Bord eines neuen von der Meyer Werft in Papenburg gebauten Kreuzfahrtschiffes der Helios-Klasse sollen sie unter realen Bedingungen erprobt werden. Zunächst wird dabei nur der Bordstrom auf hoher See via Brennstoffzelle erzeugt. Doch schon deutlich vor dem Jahr 2030 könnten die ersten Schiffe vom Stapel laufen, die mit einem Hybridsystem aus Brennstoffzellen und Batterien ausgestattet sind. „Wir stecken bereits mitten in der Industrialisierung“, bekräftigt Martens. Am Standort München eröffnet Freudenberg Sealing Technologies 2021 ein zweites Entwicklungszentrum, in dem nicht nur das Produkt, sondern auch die Fertigungstechnologie weiter optimiert wird. ©



Die Schifffahrt soll klimafreundlicher werden. Freudenberg Sealing Technologies hat die Antworten. <https://on.fst.com/2Q1BGS6>



ZAHLENCHECK

22.08.20

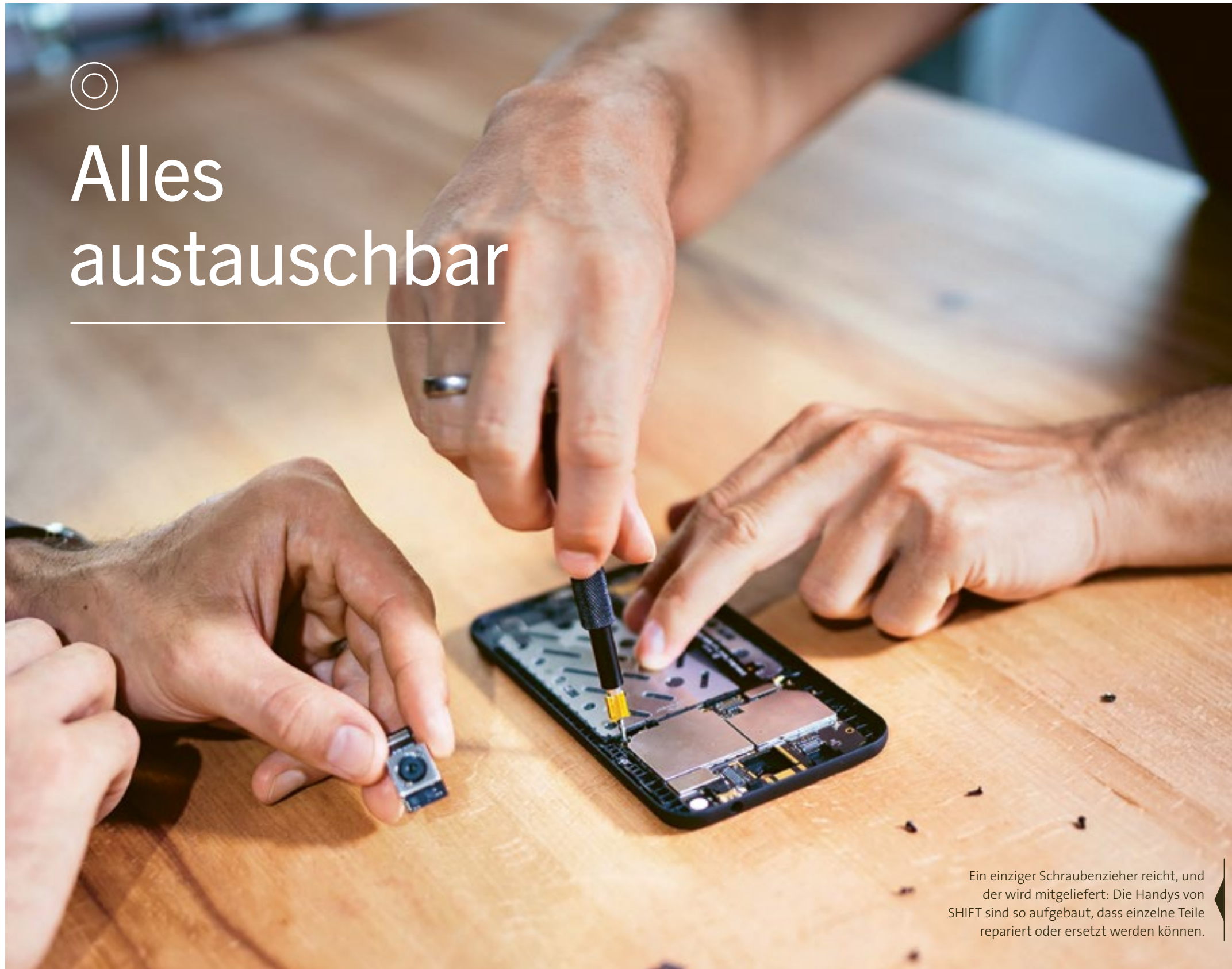


Die Menschheit geht nicht besonders rücksichtsvoll mit der Erde um. Das wenig nachhaltige Wirken verknüpft die internationale Forschungsorganisation Global Footprint Network mit einem Datum: dem Earth Overshoot Day. Ab diesem Tag verbraucht die Weltbevölkerung innerhalb eines Kalenderjahres mehr ökologische Ressourcen als die Natur erneuern kann. Sie ersetzt ab dann also nicht mehr im gleichen Maßstab abgeholzte Wälder und gefangene Fische oder absorbiert das ausgestoßene CO₂.

2020 fiel der Earth Overshoot Day auf den 22. August. Danach ging es an die Ressourcen zukünftiger Generationen. Letztmals lag der Earth Overshoot Day im Jahr 2005 derart spät. Warum? Weil beispielsweise aufgrund der Corona-Pandemie die CO₂-Emissionen sanken. An den Berechnungen des Global Footprint Network entzündet sich auch Kritik. Die Organisation verhehlt nicht, dass sie auf Annahmen zurückgreift und sich der Realität nur annähern kann. Sofern verfügbar, nutzt sie aber valide Daten. Etwa die der Vereinten Nationen, der Internationalen Energieagentur oder auch der kanadischen Forstindustrie. So gibt der Earth Overshoot Day letzten Endes ein Gefühl dafür, wie verschwenderisch die Menschheit agiert. ©



Alles austauschbar



Ein einziger Schraubenzieher reicht, und der wird mitgeliefert: Die Handys von SHIFT sind so aufgebaut, dass einzelne Teile repariert oder ersetzt werden können.

Mobiltelefone sind allenfalls von Fachleuten zu reparieren und nach zwei Jahren Elektroschrott? Zwei Gründer wollten sich mit dieser Realität nicht zufriedengeben. Die Waldecks produzieren nachhaltige Smartphones – mit einem ganz besonders scharfen Blick auf Ressourcen.

Mit Ressourcenmangel wurden Carsten und Samuel Waldeck schon als Kinder konfrontiert: Ihr Vater hatte damals einen Verein gegründet, der drogenabhängige Jugendliche unterstützt. Untergebracht war der in einem alten Rittergut auf dem Land. „Da herrschte an allem Mangel, es ging nur mit gespendeten Sachen“, erinnert sich Samuel Waldeck. Jeder, der ein soziales Projekt starte, kenne vermutlich das Gefühl. Das habe ihn geprägt. Dabei mache die Natur es ja vor: „Kreisläufe“, sagt Waldeck. „Alles, was funktioniert, ist eigentlich ein Kreislauf. Nur wir Menschen konzipieren Kreisläufe, die nicht klappen. Oder von vorneherein keine sind.“ Wie zum Beispiel bei unseren Smartphones. Im Schnitt benutzen weniger als 20 Prozent der Menschen ihr Telefon länger als zwei Jahre. Allein in den USA werden jährlich etwa 150 Millionen Smartphones entsorgt. Als Sondermüll, mit giftigen Komponenten. Recycling ist schwierig, weil die Einzelteile verbunden und verschweißt sind. „Geschredderte Telefone sind ein riesiger Materialmix“, weiß Samuel Waldeck.

Die beiden Brüder wollten es anders machen. Mobiltelefone, die sowohl einfach zu reparieren als auch zu recyceln sind. Möglichst ohne verklebte und gelötete Bestandteile. Möglichst wenig ineinander verschachtelter Mehrkomponentenkunststoff. Beide sind studierte Designer. „Ein Gerät, das nicht reparierbar



Geschredderte Telefone sind ein riesiger Materialmix.“

ist, ist schlecht designt“, unterstreicht Samuel Waldeck. Also gründen die beiden 2014 im hessischen Falkenberg SHIFT. Seitdem haben sie insgesamt rund 50.000 Geräte produziert. Waldeck greift nach einem Smartphone und nimmt die Rückseite ab. Es knackt kurz, dann liegt das Innenleben offen, und was sich dort befindet, vom Akku bis zur Kamera, soll von jedem Benutzer selbst auszutauschen oder zum Teil sogar zu reparieren sein. SHIFT bietet dazu auch Erklärvideos und Beratung an. Und legt den Schraubenzieher beim Kauf mit bei.

Coltan, Gold, Lithium und Kobalt

Damit fängt das Thema Ressourcen für die Waldeck-Brüder aber erst an. Was ist eigentlich mit den Rohstoffen, die im Telefon verbaut sind? Die beiden beschäftigen sich eingehend mit den Fragen, wo im Zuge von Rohstoffproduktion besonders viel Raubbau an der Natur oder Ausbeutung von Arbeitern stattfindet, und beschließen zum Beispiel: „Wir wollen möglichst kein Coltan im Gerät haben“, wie Samuel Waldeck erklärt. Coltan ist ein Tantal-Erz, aus dem eine hitzeableitende Keramik hergestellt wird. Ein großer Teil der Fördergebiete im Kongo nutzt Zwangsarbeiter, und es ist aufgrund von Schmuggel nie ganz einfach festzustellen, ob Coltan „fair“ abgebaut wurde. Es ist aber auch gar nicht einfach festzustellen, in welchen Bestandteilen Coltan überhaupt verbaut wurde. Aktuell lassen die Brüder ihre Hauptplatinen an einem Forschungszentrum mit Neutronen beschließen, um auf diese Weise der Antwort auf die Spur zu kommen. Der Aufwand ist es ihnen wert. Gleichzeitig unterstützen sie Hilfsprojekte vor Ort. Das Gleiche gilt für Bestandteile wie Gold, Lithium oder Kobalt. Klar ist aber auch: Nicht für alle Materialien gibt es Alternativen.

„In all unseren jemals gefertigten Shiftphones sind etwa 150 Gramm Gold verbaut“, sagt Waldeck. „Unsere Lieferketten zu durchforsten, um auf jeden Fall jegliche Probleme auszuschließen, ist teuer und wäre im Grunde ein viel zu kleiner Hebel.“ Besser sei das Geld in unterstützenden Projekten angelegt. SHIFT kauft kinderarbeitsfrei zertifizierten Elektroschrott aus Ghana und unterstützt die Earth Beat Foundation, die in Uganda

Kleinbauern finanziert, sodass diese nicht in Goldminen arbeiten müssen. „Alles, was wir an Geld investieren, hat immer auch mit Nachhaltigkeit und sozialer Gerechtigkeit zu tun“, betont Waldeck.

Vor allem aber haben sich die Waldecks zum Ziel gesetzt, ihre Smartphones möglichst weiterzuverwenden oder recyceln zu lassen. Und dazu die Idee mit dem Telefonpfand entwickelt: Käufer zahlen auf ihr Telefon 22 Euro Pfand – und erhalten das Geld wieder, selbst wenn sie das Telefon kaputt an die Firma zurückschicken. „Elektronikschrott, der weggeworfen wurde, darf gesetzlich nicht weiterverkauft oder verwendet werden“, sagt Samuel Waldeck. „Wir dürfen das aber, weil wir die gebrauchten Geräte offiziell zurücknehmen.“ Damit verlängert sich nicht nur der Lebenszyklus, die Produzenten können die Einzelteile auch bei Bedarf recyceln, vor allem Edelmetalle und sortenreinen Kunststoff. Dass genau das reibungslos möglich ist, dafür haben die Designer im Vorfeld ja durch die modulare Bauweise und die Auswahl der Rohstoffe gesorgt. „Darum ging es uns schließlich: Materialkreisläufe zu schließen“, erinnert Waldeck.

Achtsam bei den Ressourcen Zeit und Geld

Und auch bei einer anderen Ressource schlägt SHIFT bewusst einen anderen Weg ein: der Zeit. Kunden warten nach der Bestellung vier bis acht Wochen, bis sie ihr Telefon erhalten, das ist Teil des Konzepts. „Wir fangen etwa ein Jahr vor der Produktion eines Geräts an, zum Teil schon dafür zu bezahlen“, skizziert Samuel Waldeck. Der Produzent geht also in Vorleistung: „Da hilft uns jeder zeitliche Puffer.“ Als in der Pandemie einige Lieferketten wackelten, konnte SHIFT trotzdem in der angekündigten Zeitspanne ausliefern. „Wir sind als Konsumenten ja gewohnt, alles am nächsten Tag zu bekommen“, sagt Waldeck. „Ich finde, man darf als Produzent auch aufmerksam machen, warum Langfristigkeit eine gute Sache sein kann.“

Dass SHIFT diesen Weg geht, hat auch damit zu tun, dass die Brüder ihr Unternehmen seit 2014 ohne Investoren führen. „Uns war wichtig, dass die Firma nicht in Abhängigkeit gerät“, beschreibt Waldeck. Beide haben zu häufig beobachtet, dass Geldgeber in Krisenzeiten harten Druck ausüben, der nicht immer zum Wohl des Unternehmens ist. Das Unternehmen will wachsen, aber nicht aus Zwang heraus. „Da sind wir wieder bei der Natur als Vorbild“, sagt Waldeck. „In einem Wald wachsen große Bäume und kleine Bäume, in ihrem eigenen Tempo.“ Das mache sie resilient. Wer selbstbestimmt wächst, gerät nicht so schnell in Mangel. ©



Gründer: Samuel (l.) und Carsten (r.) Waldeck haben 2014 im hessischen Falkenberg ihr Unternehmen gestartet.



22 €

Pfand zahlen Käufer auf ihr Telefon – und erhalten das Geld wieder.



Montiert und geschraubt wird in China, zu fairen Bedingungen. Soziale Gerechtigkeit ist den Gründern wichtig.

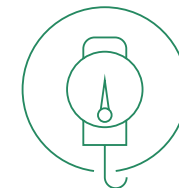




Rasanter Rohstoff



Bambus – bricht der nicht? Jedenfalls nicht leichter als zum Beispiel Stahl. Ein unterschätzter Naturwerkstoff mit speziellen Eigenschaften inspiriert seit einiger Zeit insbesondere Fahrradkonstrukteure. Ein Rundumblick zu Visionären in Vietnam, Malaysia und Kalifornien – bis zu einem deutschen Weltreisenden.



40

Kilonewton pro cm² kann Bambus bei der Reißfestigkeit erreichen, dazu eine Zugfestigkeit von über 200 Pascal. Damit ist er bei bestimmten Anwendungen Stahl überlegen.

Es ist ein etwas seltsamer Zufall, dass ein vietnamesischer Ingenieur ausgerechnet in Deutschland inspiriert wird, mit Bambus zu bauen. 2009 besucht Minh Tri Pham, der zu dieser Zeit an der TU Berlin studiert, einen Workshop zu Bambusfahrrädern. Und ist begeistert. Die Idee lässt ihn nicht mehr los. Heute leitet Pham in Ho-Chi-Minh-Stadt die Firma „Viet Bamboo Bikes“, und als Ingenieur faszinieren ihn vor allem die Materialeigenschaften des Werkstoffs. „Beim Fahrradfahren wirken ja verschiedene Kräfte“, sagt er. „Entscheidend ist zum Beispiel, wo die Druckpunkte sind, wenn jemand voll in die Pedale tritt.“

Bambus ist kein Holz, sondern ein Gras. Es besteht aus Fasern, die sich rund um eine Hohlform gruppieren und durch Knoten unterteilt werden. „Die kräftigsten Fasern sind genau dort, wo mechanisch der größte Stresspunkt ist“, sagt Pham. Dadurch verbindet Bambus extreme Härte mit großer Zug- sowie Druckfestigkeit – und ist ein Beispiel für Leichtbauweise in der Natur. Mit ultraleichten Carbonrahmen kann der Werkstoff vom Gewicht her zwar nicht konkurrieren, mit Leichtmetall aber sehr

wohl. Für die Fahrradrahmen wird der Bambus zusätzlich verstärkt, erhitzt und an den Gelenken mit Epoxidharz verklebt. Pham baut seine Räder mittlerweile für Kunden weltweit. Und er liegt damit im Trend. Auch in anderen Ländern konstruieren und verkaufen Produzenten Bambusräder. Nicht nur zum stillvollen und gemütlichen Dahinradeln, sondern auch für Mountainbikes und Rennräder. Mittlerweile sind auch die ersten E-Bike-Varianten erhältlich.

Einem Stresstest der besonderen Art hat Basti Gutmann das Material unterzogen: Der Deutsche hat sich 2017 aufgemacht, auf einem von ihm selbst gebauten Bambusfahrrad die Welt zu umrunden. „Aus einer Laune heraus“, wie er sagt. Bislang wurden daraus über 37.000 Kilometer Radstrecke. Knapp drei Jahre war Gutmann unter dem Spitznamen „Bamboo Basti“ unterwegs, bevor ihn die Corona-Pandemie mitsamt weltweiten Grenzbeschränkungen stoppte. Gutmann ist ein Verfechter von Nachhaltigkeit, gleichzeitig ein Bastler und Hobbyschreiner, aber dass er sich bei der Reise für einen Bambusrahmen entschied, hatte weitaus mehr als symbolische Gründe: „Verglichen mit Carbon



„Ich will ansprechende, robuste Räder machen.“
Eines der Modelle von Ingenieur Minh Tri Pham.



Viet Bamboo Bike

Minh Tri Pham gründete seine Firma als Nebenprojekt, im Hauptberuf arbeitet der Ingenieur im Bereich erneuerbare Energien. Er verkauft über seinen Online-shop mittlerweile Stadträder und Mountainbikes weltweit.

Mehr unter
<https://vietbamboobike.com/>



oder anderen Materialien ist Bambus am einfachsten zu flicken. Du brauchst nur Epoxidharz und Hanf, das bekommst du leicht überall, besonders wenn du an der Küste unterwegs bist.“ Stahl oder Aluminium hingegen müssten geschweißt werden. Bambus bricht nicht wie Holz; die Fasern reißen in der Länge auf, was die Stabilität nicht beeinflusst, solange sie rechtzeitig wieder geschlossen werden.

Gutmann fuhr auf seinem Bambusrad über den Balkan nach Indien – und begegnete in Malaysia eher zufällig einem Mann, der eine große Bambusfabrik besitzt. Ahmad Mazlan Othman ist Ingenieur, Bauplaner und Visionär, der Bambus auch für Hauskonstruktionen verwendet. Erst dort wird Gutmann bewusst, dass über tausend verschiedene Arten von Bambus existieren, mit durchaus spezifischen Eigenschaften. „Ahmad hat mir schmunzelnd gesagt, mein Fahrrad sei ja toll zusammengebaut, aber der Bambus eigentlich überhaupt nicht geeignet, da gebe es Besseres“, erzählt der Deutsche. Immerhin hatte das Rad ihn bereits bis nach Malaysia gebracht. Der Ingenieur Ahmad Mazlan Othman ist Aktivist in Sachen Bambus und betont

in seinen Vorträgen vor allem die Nachhaltigkeit des Werkstoffs: Bambus bindet durch sein rasantes Wachstum große Mengen an Kohlendioxid und produziert obendrein mehr Sauerstoff als die meisten anderen Pflanzen. Weltweit entdecken immer mehr Architekten die Vorzüge des Rohstoffs.

Ähnlich wissenschaftlich wie der Malaysier Othman war auch Minh Tri Pham die Sache angegangen. 360 verschiedene Arten Bambus hatte er nach seiner Rückkehr aus Deutschland in Vietnam identifiziert, und auch er beschäftigt sich seitdem intensiv mit mechanischen Simulationen. Mittlerweile hat er sich für jene Arten entschieden, die er für Fahrradrahmen am geeignetsten hält. Die Pandemie hat auch ihn ausgebremst, aber Pham hat die Zeit für noch mehr Forschung und Entwicklung genutzt. „Designs sind meine Stärke“, sagt er. „Ich will ansprechende, robuste Räder machen.“ Mit einem Werkstoff, den er nicht importieren muss. Pham plant derzeit eine kleine Fabrik, mit der er 300 Rahmen im Monat herstellen lassen will. Zielgruppe: Kunden im Ausland. In Vietnam motiviert das heiße Wetter, gepaart mit heftigen Schauern, weniger

dazu, das Fahrrad als tägliches Verkehrsmittel zur Arbeit zu nutzen. Pham stellt aber fest, dass immerhin die Zahl der aktiven Radsportler zunimmt.

Als einer der Pioniere in der Bambusrahmenkonstruktion weltweit gilt der Kalifornier Craig Calfee. Schon 1995 experimentierte er erstmals mit dem Werkstoff, seit 2005 stellt er professionell Bambusräder her und wirbt damit, dass sein aktuelles Modell „steifer als viele Carbonrahmen“ sei. Das ist insofern bemerkenswert, weil Calfee auch einer der Ersten war, die in den 80ern Carbonrahmen entwickelten. Er stattete damit unter anderem den Tour-de-France-Sieger Greg LeMond aus. Dementsprechend teuer verkauft der Kalifornier seine Bambusrahmen: Zwischen 3.000 und 5.000 US-Dollar kosten sie. Basti Gutmann begegnete auf seiner Weltreise auch Calfee – völlig zufällig auf der Suche nach einem Schlafplatz. „Morgen will ich zu diesem Verrückten hier in der Nähe, der Bambusräder baut“, sagte Basti ihm. „Der bin ich“, antwortete Calfee. Gutmann blieb anschließend zwei Wochen bei ihm.

Bambus wächst schnell. Manche Arten schießen bis zu 90 Zentimeter am Tag in die Höhe. Nicht ganz so schnell wächst der Nischenmarkt für Bambusräder – aber die Käuferlust scheint geweckt. „Bambus kann an sehr vielen Orten auf der Welt wachsen“, sagt Ingenieur Pham. Es scheint so, als gelte das derzeit auch für das Interesse am Leichtbaustoff der Natur. ©

Stresstest der besonderen Art: „Bamboo Basti“ unterwegs auf Weltreise.



Bamboo Basti

Der 29-jährige Basti Gutmann startete im Juni 2017 seine Weltreise von München aus. Parallel nahm sich der Aktivist vor, 40.000 Bäume im Laufe der Reise zu pflanzen. Sobald die Pandemie es erlaubt, will er mit einer Europatour die Weltreise vollenden.



Mehr unter
<http://bamboobasti.com>





Aus Mangel an Beweisen

Manche Ressourcen lassen sich ersetzen. Was aber, wenn es an Beweisen fehlt, obwohl man doch weiß, wer der Täter ist? Oder es zumindest ahnt. Kriminalhauptkommissar und Rauschgiftfahnder Jörg Schmitt-Kilian im Interview über Beweise, die Jahrzehnte später ans Licht kommen. Und Täter, die plötzlich wieder vor einem stehen.

JÖRG SCHMITT-KILIAN, WENN MAN NICHT GENUG BEWEISE FINDET – WIE LANGE SUCHT MAN?

Solange, bis man sie hat. Aber wenn die Suche erfolglos ist, wird erst die Sonderkommission reduziert, und irgendwann stellt die Staatsanwaltschaft das Verfahren ganz ein. Wenn aber neue Spuren auftauchen, gibt es auch Fälle, die neu aufgerollt werden. Mord verjährt nie. Derzeit passiert da ganz viel, weil früher keine DNA-Analysen möglich waren, aber von damals noch Proben vorliegen, mit denen man heute DNA-Abgleiche machen kann. Ich weiß von einem Cold Case einer 1994 ermordeten Frau, da wurde der Mörder jetzt überführt, weil er eine neue Straftat begangen hat und seine DNA in der Kartei gelandet ist.

SO EIN TREFFER ALLEIN IST ABER NOCH KEIN BEWEIS?

Nein, das ist manchmal kein Beweis, aber ein Grund, den Fall wieder auf-

zunehmen. Tatsächlich sind manche Täter nach so langer Zeit derart überrascht, dass sie in der Vernehmung zusammenbrechen und gestehen. Auch weil sie endlich ihr Gewissen erleichtern können.

GIBT ES BEWEISE, DIE MAN BESITZT, ABER NICHT VERWENDEN KANN?

Ja, zum Beispiel häufig rund um Telefonüberwachung, bei Straftaten, die dem Verwertungsverbot unterliegen. Wir haben in Deutschland einen Täterschutz, der bisweilen strenger ist als in anderen Ländern. Das kann natürlich frustrierend sein: Du weißt, dass jemand der Täter ist, kannst es aber nicht beweisen.

WARUM ZUM BEISPIEL NICHT?

Nehmen wir das Beispiel Drogendelikt: Man hat einen Dealer observiert und gesehen, er kommt aus einem Haus heraus, das erwiesenermaßen Drogenumschlagplatz ist, aber sein Rechtsanwalt sagt: „Vielleicht war er in der Nachbar-



Cold Case

Als „Cold Case“ werden ungelöste Fälle bezeichnet, für die es aber neue Hinweise gibt, etwa durch neue Zeugenaussagen oder DNA-Analysen. In vielen Staaten verjähren besonders schwere Verbrechen wie Mord oder Vergewaltigung nicht. Ende der 90er Jahre wurde die erste eigene Cold Case Unit in den USA gegründet. Auch in Deutschland hat sich der englische Begriff etabliert.



Jörg Schmitt-Kilian

Der Kriminalhauptkommissar und Rauschgiftfahnder war über 40 Jahre im Dienst. Heute arbeitet er in der Drogen- und Gewaltprävention mit Veranstaltungen, Schulungen und Lesungen. Schmitt-Kilian schreibt Kriminalromane auf der Basis wahrer Fälle und Ratgeber sowie Reisebegleiter. Mehr Infos über den Autor: www.schmitt-kilian-aktuell.de

wohnung zu Besuch?“ Wenn wir keine weiteren Beweise haben, gilt da natürlich: im Zweifel für den Angeklagten.

WAS WIE EIN BEWEIS SCHIEN, IST ALSO PLÖTZLICH VERHANDELBAR?

Wir hatten einmal den Sohn eines bekannten Kommunalpolitikern festgenommen, bei dem wurden rund vier Kilogramm Heroin gefunden. Da warf der Rechtsanwalt in der Verhandlung die Frage auf, ob wir den Täter nicht erst dazu angestiftet hätten, die Lieferung zu besorgen. Das Problem ist: Ich darf als Drogenfahnder vor Gericht nur dann genaue Angaben zu kriminaltaktischen Maßnahmen machen, wenn eine Ausnahme genehmigung vorliegt. Wir wollen ja keine Strategien verraten. Gewiefte Rechtsanwälte versuchen oft, Beamte unglaublich zu machen. Sie schweifen ab in das Privatleben, fragen alles Mögliche, und sobald man sagt: „Daran kann ich mich nicht erinnern“ kontern sie mit: „Ach, aber an das Detail aus dem Fall, daran können Sie sich erinnern?“ Dabei sind das zum Teil Fälle, die hat man zwei Jahre zuvor bearbeitet.

BEKOMMT MAN DENN MIT, WAS AUS DEN FÄLLEN WURDE, IN DENEN MAN ERMITTELT HAT?

Bei den spektakulären Sachen schon. Aber oft ist man im Alltag längst wieder mit dem nächsten Fall beschäftigt. Manche Verfahren ziehen sich ewig hin. Ich kann mich nicht an jeden erinnern, den ich in den Knast gebracht habe. Einmal stand ich nach dem Tennis unter der Dusche, da spricht mich plötzlich einer an. Stellt sich heraus: Der hatte mir sieben Jahre Gefängnis zu verdanken. Da war mir im ersten Moment schon mulmig. War aber dann alles in Ordnung. „Du hast deinen Job gemacht“, hat er gesagt, „und bist fair mit mir umgegangen.“

WENN WIR AUF DIE RESSOURCEN DER POLIZEI BLICKEN: WAREN SIE DAMALS GUT AUSGESTATTET?

Damals waren die Ressourcen nicht so gut wie heute. Aber Personal fehlt immer noch, besonders in den Bereichen der organisierten Kriminalität. Das sind sehr arbeitsintensive Bereiche, in die wir meist nur mit verdeckten Maßnahmen



Gewiefte Rechtsanwälte versuchen oft, Beamte unglaublich zu machen.“



Lust auf Krimi? Hier finden Sie unsere „Akte Zukunft“ mit Kurzkrimis, in denen wir die Welt von morgen skizzieren: <https://on.fst.com/3t0xmAZ>



eindringen können. Jetzt kommen durch das Internet viele neue Themen hinzu, die die Polizei muss ständig zusätzliche Aufgaben übernehmen. Da kann es schon mal sein, dass ein Kommissariat für organisiertes Verbrechen personell reduziert wird, weil sonst andere, grundlegende Bereiche brachliegen würden.

ERINNERN SIE SICH AN EINEN FALL, DER IHNEN BESONDERE RÄTSEL AUFGAB?

Eine Heroin-Dealerin war offenkundig tief in die Drogenszene involviert, aber von ihrem Lebenslauf her ein völlig unbeschriebenes Blatt. Da war nichts in der Vergangenheit zu finden, gar nichts. Erst nachdem wir sie festgenommen haben, stellte sich heraus, dass sie die Identität ihrer Schwester in Kanada angenommen hatte. Unter ihrer richtigen Identität spuckte der Computer eine riesige Akte aus. Tatsächlich war sie sogar zentrale Zeugin in einem ungeklärten Mordfall in Holland. Was sie nach ihrer Festnahme als Verhandlungsmittel genutzt hat.

SIE WOLLTE AUSSAGEN, WENN SIE DAFÜR MILDER BESTRAFT WIRD?

Sie war wegen eigener Suchtprobleme in einer Therapie, da gilt der Grundsatz „Therapie statt Strafe“. Sie bekam Freigang, um sich mit mir zu treffen. Der Mordfall war zwar nicht mein Fall, aber die Kollegen hatten mich gebeten, abzuklopfen, welche Beweise sie hat. Das Ende vom Lied war: Sie ist zu dem Treffen nie erschienen, sondern hat die Chance genutzt, um unterzutauchen. Bis heute ist sie spurlos verschwunden. Und der Mordfall bleibt damit ebenfalls ungeklärt. ©



In die Weltspitze katapultiert

Noch vor zehn Jahren rangierte Island im Fußball jenseits von Weltranglistenplatz 100. Seither hat es sich als bislang kleinste Nation für eine Welt- und eine Europameisterschaft qualifiziert. Island hat folglich aus wenig viel gemacht. Nur wie?

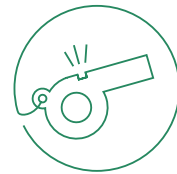
Den 27. Juni 2016 wird kein Isländer jemals vergessen. Wie auch? An jenem Abend schrieb das gerade einmal 350.000 Einwohner zählende Land weltweit Schlagzeilen. Der Grund war ein Ereignis im südfranzösischen Nizza. Dort war dem isländischen Fußballnationalteam nichts weniger als eine Sensation gelungen. Gylfi Sigurdsson, Kolbeinn Sigthórsson & Co. hatten im Achtelfinale der Europameisterschaft das Fußball-Mutterland England ausgeschaltet. Die mit internationalen Stars gespickte englische Elf wirkte gegen die gut organisierten Isländer plan- und ideenlos. Schon in der Qualifikation zur Endrunde hatten die Isländer überrascht, indem sie die Niederlande zweimal besiegten und der Auswahl, die kurz zuvor noch WM-Dritter geworden war, die EM-Teilnahme verwehrt. Zwei Jahre nach der Nacht von Nizza traten die Isländer erstmals auf der größtmöglichen Bühne auf: der Weltmeisterschaft in Russland. Erneut hatten sie eine überzeugende Qualifikation gespielt. Erneut gelang es ihnen, den Schwergewichten zu trotzen. Zwar schieden sie in der Vorrunde aus, die Wikinger holten aber ein 1:1 gegen

Argentinien um Weltstar Lionel Messi und verloren gegen den späteren Vizeweltmeister Kroatien erst durch ein Tor in der letzten Spielminute.

Wie kann ein derart kleines Land, das über lediglich ein Prozent der Einwohnerschaft von Kalifornien verfügt, ein so gutes Team auf die Beine stellen? Wie kann ein derart kleiner Fußballverband, der 2012 in der Weltrangliste zwischenzeitlich an Position 131 geführt wurde, in nur sechs Jahren bis auf Position 18 vorstoßen? Wie kann ein derart überschaubarer Pool an Fußballern, der aus lediglich 3.000 in Vereinen organisierten Spielern und nur 100 Fußballprofis besteht, der Weltelite die Stirn bieten? Nun, dahinter steckt viel Mentalität, ein starkes Konzept und ein kluges Investment.

Vom Sommer- zum Ganzjahressport

Die Gründe für den enormen Aufschwung des isländischen Fußballs reichen zurück bis zur Jahrtausendwende. Bis dahin war das Nationalteam in der Qualifikation zu Welt- und Europameisterschaften regelmäßig gescheitert, und



900

Isländer besitzen eine UEFA-A- oder -B-Trainerlizenz. Damit kommt ein Trainer auf 390 Einwohner.

nur sehr wenige Spieler hatten es zu internationaler Bekanntheit gebracht. Kein Wunder, dass der Fußball im isländischen Leben keinen allzu großen Stellenwert einnahm. Er wurde primär als Sommersport verstanden. Sobald das Wetter allerdings schlechter wurde und die kühlen Winde zunahmen, ruhte der Ball auf den Ascheplätzen der Insel im Nordatlantik.

Der nationale Verband wollte das ändern und begann in die Basisarbeit zu investieren, unter anderem mit TV-Geldern, die der europäische Fußballverband unter seinen Mitgliedsverbänden verteilt. Die Verantwortlichen gingen bei der Investition der Mittel planvoll vor. Sie errichteten Kunstrasenplätze, von denen einige beheizt sind, gingen Kooperationen mit Schulen ein, in deren Nähe sie umzäunte Kleinspielfelder anlegten, und ließen große Fußballhallen mit Kunstrasenplätzen bauen. Bis 2018 waren sieben Fußballhallen mit einem Fußballfeld in Originalgröße, inklusive Tribünen, entstanden. Sechs weitere beherbergen die Hälfte eines Spielfelds. Die Hallen stehen allen zu Trainingszwecken offen und weckten die Fußballbegeisterung nachhaltig. Die Basis war gelegt, um Fußball vom Sommerereignis zum Ganzjahressport zu machen.

Qualifizierte Trainer

Nun ging es darum, das spielerische Niveau anzuheben. Der Fußballverband investierte massiv in die Trainerausbildung. Zwischen 2004 und 2018 erlangten über 900 Isländer eine Trainerlizenz des europäischen Fußballverbands UEFA. Wer heute in Island Zehnjährige trainiert, der muss nicht nur ein UEFA-A-Lizenzinhaber sein, er wird dafür in der Regel auch noch entlohnt. Umgerechnet auf die Bevölkerungszahl verfügt Island heute über eine im europäischen Vergleich beispiellos hohe Anzahl qualifizierter Trainer, die sich der Ausbildung der Jugendspieler widmen. Mit Erfolg, wie Dadi Rafnsson meint, der über viele Jahre den Nachwuchsfußball beim Erstligaklub Breidablik Kópavogur koordinierte: „Ich würde sagen, dass wir im Bereich der Sechs- bis 14-Jährigen Weltklasse sind. Und auch bei den älteren Jahrgängen machen wir viel Gutes.“

Die Krux ist jedoch, dass es in Island keinen Profifußball gibt. Selbst Erstligaspieler gehen einem regulären Beruf nach. Wer richtig gut ist, der geht ins Ausland. Oft schon im Jugendalter. So wie Gylfi Sigurdsson, der aktuelle Star des Teams. Er ging als Teenager von Breidablik nach England und schaffte dort den Durchbruch. Heute spielt der inzwischen

31-Jährige für den FC Everton. Er zählt zu den Spielern, die als Erste von den Maßnahmen des Fußballverbandes profitierten und die das Korsett der Nationalelf stellen. Diese goldene Generation war es auch, die sich 2011 als erstes Juniorennationalteam für eine Europameisterschaft qualifizierte und dafür sorgte, dass die deutsche Auswahl, inklusive einiger späterer Weltmeister, mit 4:1 das Nachsehen hatte. Der erste Paukenschlag, dem die bereits genannten folgen sollten.

Der Soziologe Vidar Halldórsson von der University of Iceland erkennt weitere Faktoren, die Islands Auswahl so wettbewerbsfähig machen. Demnach habe sie sich bei aller Professionalisierung wertvolle Elemente aus dem Amateursport erhalten. Im Gegensatz zum kommerzialisierten Sport spielten in ihr intrinsische Motivation, Freundschaften und ein starkes Teamwork eine zentrale Rolle. Als kleine Nation wisse sie bei Großereignissen alle 350.000 Isländer hinter sich, was sehr identitätsstiftend sei. So ergebe die Nationalelf schlussendlich mehr als die Summe der Spieler und könne über sich hinauswachsen. Island: ein Fußballzweig mit Wachstumsschub! ©



ESSENZIELL – VITAMIN D



Die Rubrik über Dinge, die weit verbreitet, aber so klein sind, dass sie oft nicht wahrgenommen werden. Trotzdem sind sie essenziell wichtig. So wie eine Dichtung.

Vitamine sind wichtig. Sagen Eltern, wenn sie den Kindern Obst und Gemüse anbieten. Wichtig ist auch Vitamin D, nämlich für Knochen, Muskeln, Blutdruck und Blutgefäße. Vitamin D steckt in fettem Fisch, ein wenig auch in Eiern – und das war es fast schon. Vor allem wird es aus Sonnenlicht über die Haut aufgenommen. Da wir aber immer seltener das Haus verlassen, liegen die Vitamin-D-Werte in vielen

Ländern unter dem Optimum. Strittig ist, ob das schon einen „Mangel“ darstellt oder nur eine Unterversorgung. Ebenso ist umstritten, inwieweit Ergänzungsmittel helfen. Am besten wäre: Sonne. Die scheint aber mancherorts im Winter zu wenig, sodass zum Beispiel Norweger viel Fisch essen und mit Lebertran nachhelfen. Unstrittig ist immerhin: Obst und Gemüse nützen in diesem Fall wenig. ©



Die dritte Dimension

LEITNER ist einer der weltweit führenden Hersteller von Seilbahnen. Der Aufstieg des Unternehmens verlief parallel zum Aufkommen des Wintersporttourismus. Heute entfällt ein Viertel des Umsatzes auf den Seilbahnbau abseits der Wintersportgebiete.

Im Nordosten von Mexiko-Stadt liegt das bevölkerungsreiche Ecatepec de Morelos. Wer in den höhergelegenen Teil der weitläufigen Stadt gelangen will, der kann seit fünf Jahren ein ganz besonderes Verkehrsmittel wählen: die Seilbahn „Mexicable“. Sie startet im Santa Clara-Terminal, gelegen an der vielbefahrenen Bundesstraße 85, die Mexiko-Stadt mit den USA verbindet. Wer sich der Station nähert, dem sticht ein riesiges, farbenfrohes Fassadengemälde ins Auge, das die mexikanische Malerin Frida Kahlo zeigt, während in ihrem Rücken kontinu-

ierlich verschiedenfarbige Kabinen das moderne Gebäude verlassen.

Verantwortlich für den Bau der „Mexicable“ mit ihren zwei Linien auf einer Gesamtlänge von 4,7 Kilometern ist LEITNER aus dem norditalienischen Südtirol. Der Aufstieg zu einem globalen Unternehmen begann in den Alpen. Ursprünglich als Familienbetrieb für Landmaschinen gestartet, fokussierte sich LEITNER mit dem Beginn des Wintersporttourismus vor 70 Jahren auf den Bau von Seilbahnen. Inzwischen ist



Über den Dächern von Ecatepec de Morelos befördert die Seilbahn „Mexicable“ bis zu 3.000 Personen stündlich.

Kunstwerke begleiten die Strecke der von LEITNER errichteten Seilbahn in Mexiko.

LEITNER, gemeinsam mit den Schwesterfirmen PRINOTH und DEMACLENKO unter dem Dach der Unternehmensgruppe HTI, der weltweit einzige Komplettanbieter, der Seilbahnen, Pistenfahrzeuge und Beschneigungssysteme herstellt. Alles also, um Touristen ein unbeschwertes Wintersportvergnügen in den Bergen zu ermöglichen. „Dass wir alles aus einer Hand anbieten, verschafft uns gerade bei neuen Skigebieten, wie sie in China und Russland entstehen, einen Vorteil“, erklärt Michael Tanzer, Verkaufsleiter bei LEITNER für Österreich und Deutschland.

Knappe Verkehrsflächen ebnen Schritt in die Städte

Und trotz dieser Ausgangslage macht der Wintertourismus heute nur noch etwa 75 Prozent des Gesamtumsatzes von rund einer Milliarde Euro aus. Das liegt daran, dass LEITNER ab 1980 neue Märkte in den Blick nahm. Das begann mit dem Bau von Anlagen in Japan und Malaysia, die halfen, sommertouristische Ziele zu erschließen. Wie in den Wintersportorten galt es dabei große Höhenunterschiede zu überbrücken. Vor etwa 20 Jahren erweiterte LEITNER seinen „Non Snow“-Bereich um ein weiteres Standbein: urbane Seilbahnsysteme. Genauso wie übrigens das französische Schwesterunternehmen POMA, das für die Errichtung einer ersten Seilbahn im kolumbianischen Medellín verantwortlich zeichnete, der weitere Linien folgten. Heute verfügen mehrere lateinamerikanische Staaten über städtische Seilbahnen. „Während Mitteleuropäer immer noch meinen, Seilbahnen gehören in die Berge, versteht man sie in Südamerika als Verkehrsmittel“, bringt es Tanzer auf den Punkt.

„Uns war bereits frühzeitig klar, dass Seilbahnen städtische Verkehrsprobleme lösen können“, so Tanzer. „Schließlich wuchsen und verdichteten sich die Städte immer weiter. Verkehrsflächen wurden knapp.“ Das Bewusstsein dafür musste in den Metropolen allerdings erst wachsen. Bis vor rund 20 Jahren



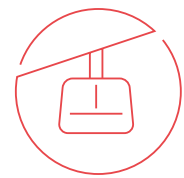
Uns war frühzeitig klar,
dass Seilbahnen
städtische Verkehrspro-
bleme lösen können.“

Medellín eine Bahn für seinen Nahverkehr in Auftrag gab. Der Transfer der Seilbahntechnologie von den Bergen ins urbane Umfeld brachte Anpassungen mit sich, in erster Linie aufgrund der unterschiedlichen Betriebszeit. In Skigebieten sind Seilbahnen saisonal im Einsatz und dann nur für etwa acht Stunden täglich. In Städten sind sie als Teil des öffentlichen Nahverkehrs – von Ruhepausen in der Nacht abgesehen – im Dauereinsatz. „Wir müssen die Revisionszeiten, in denen die Wartungen erfolgen, in die Nacht verlegen und in wenigen Stunden abgeschlossen haben“, weiß Tanzer. Spätestens ab 6 Uhr müssen die Kabinen wieder die ersten Berufspendler aufnehmen. Denn für die Betreiber ist die Verfügbarkeit der Bahnen das A und O. Natürlich darf diese nicht auf Kosten der Sicherheit gehen. In dieser Hinsicht schneiden Seilbahnen allerdings hervorragend ab. Eine Erhebung des Statistischen Bundesamtes in Deutschland ermittelte 2011, dass nur Flugzeuge in weniger Unfällen verwickelt sind als Seilbahnen. Bei ihnen kommt es nur alle 17,1 Millionen Kilometer zu einem Unfall. Bei Straßenbahnen und Bussen ist dies alle 225.000 beziehungsweise alle 616.000 Kilometer der Fall.

Seilbahnen mit diversen Vorzügen

Um die Wartung und den Betrieb der städtischen Seilbahnen zu optimieren, ist LEITNER gefordert, seine Produkte weiterzuentwickeln. Eines ist der ge-





182

Kabinen umfasst die Seilbahn „Mexicable“, mit denen sie bis zu 3.000 Personen/Stunde transportiert.

trieblose Direktantrieb. Seine Vorteile: keine Getriebewartung, weniger Ressourceneinsatz, ein höherer Wirkungsgrad sowie bis zu sieben Prozent weniger Energieverbrauch. Und das, obwohl der Energieaufwand bei Seilbahnen im Vergleich zu Bussen ohnehin sehr gering ist, wie Tanzer verdeutlicht: „In unseren Bahnen benötigen wir nur eine Antriebseinheit von maximal 780 Kilowatt. Mit ihr können wir bis zu 5.000 Menschen in eine Richtung befördern. Ein Bus transportiert mit seinen etwa 250 Kilowatt nur einen Bruchteil davon.“

Für die Verantwortlichen in Medellín und Ecatepec sprachen weitere Gründe für Seilbahnen. Da wäre zum einen das geografische Höhenprofil der Städte in Verbindung mit der bestehenden Bebauung. U-Bahnen oder Straßenbahnen gelangen bei der Überwindung von Höhenunterschieden an ihre Grenzen. Zudem sind viele Städte dicht bebaut. „Wenn der Raum am Boden knapp wird, dann muss ich in die dritte Dimension gehen, also in die Luft“, schlussfolgert Tanzer. Ein Ansatz, der sich obendrein rechnet. „Eine U-Bahn transportiert zwar mehr Passagiere, ist dafür aber auch zwanzigmal so teuer wie eine Seilbahn, und deren Realisierung dauert bedeutend länger.“

Neben diesen handfesten Argumenten sprechen weitere Gründe für urbane

Seilbahnen. In Medellín war es das erklärte Ziel, die an den Hängen befindlichen Favelas mit dem Stadtzentrum zu verbinden. Schüler und Arbeiter sollen mit der Seilbahn schneller und ohne Furcht vor Überfällen ins Stadtzentrum gelangen. Und auch „Mexicable“ vernetzt höhergelegene ärmere Viertel direkt mit einem Verkehrsknotenpunkt. „In Städten wie Medellín ist Kriminalität ein großes Thema. Straßen oder Busse sind im Gegensatz zu den Kabinen anfälliger dafür“, berichtet Tanzer. Und tatsächlich wird die Seilbahn als einer von mehreren Gründen angesehen, warum die Kriminalität in Medellín gesunken ist. Rund um Seilbahnstationen besteht zugleich die Chance, die Viertel aufzuwerten. Etwa durch Geschäfte und Büchereien. Die Linien werden so zu infrastrukturellen und gesellschaftspolitischen Projekten.

Daneben besteigen Touristen gerne Seilbahnen, um eine ungewöhnliche Perspektive von der bereisten Stadt zu gewinnen. Das eingangs erwähnte Gemälde von Frida Kahlo ist nur eines von mehreren, die die „Mexicable“ auf ihrer Strecke an Hauswänden und Dächern flankieren. Letztlich verwundert es wenig, dass über eine Ergänzung der Strecke um eine dritte Linie gesprochen wird. Nicht zu unterschätzen ist darüber hinaus der Vorteil, dass Seilbahnen keinem Fahrplan folgen, nach dem sich die Gäste richten müssen. Sie verkehren durchweg und lassen jeglichen Stau unter sich.

Schwieriger Schritt nach Europa

Während Seilbahnen in lateinamerikanischen Städten immer mehr Anhänger finden, genießen sie in Europa bislang lediglich einen Exotenstatus. Doch die Unternehmensgruppe HTI kann mit ers-



Seit rund 20 Jahren ist im kolumbianischen Medellín eine urbane Seilbahn in Betrieb.



LEITNER AG

Der Seilbahnextperte aus Sterzing in Südtirol (IT) wurde 1888 gegründet und ist heute Teil der Unternehmensgruppe High Technology Industries (HTI). Unter dem Dach der HTI sind neben LEITNER die Marken POMA (seilgezogene Personentransportsysteme), PRINOTH (Pisten- und Ketten-Nutzfahrzeuge), DEMACLENKO (Beschneungssysteme), LEITWIND (Windkraftanlagen) und AGUDIO (Materialeilbahnen) vereint. Sie alle zählen zu den weltweit führenden Herstellern von Seilbahnen – dem Kerngeschäft der Gruppe –, Pistenfahrzeugen und Beschneungssystemen. 2019 erwirtschaftete die Gruppe mit 70 Tochtergesellschaften sowie 131 Verkaufs- und Servicestellen einen Umsatz von etwas über einer Milliarde Euro und überschritt damit zum zweiten Mal in Folge die Milliardengrenze. Weltweit beschäftigt HTI mehr als 3.800 Mitarbeiter.

ten Projekten aufwarten. Ab Sommer 2021 verbindet im französischen Toulouse eine Seilbahn des französischen Schwesterunternehmens POMA drei Verkehrsknotenpunkte der Stadt und überwindet dabei ein höhergelegenes Plateau. Im türkischen Ankara ergänzt eine Linie bereits seit Jahren den städtischen Nahverkehr. In Deutschland schickt sich Berlin an, eine existierende Seilbahn in den öffentlichen Nahverkehr zu integrieren. Die 2017 für die Internationale Gartenausstellung errichtete Passage könnte so eine Lücke zwischen den S- und U-Bahn-Stationen zweier Stadtteile schließen.

Der Grund, warum Seilbahnen in Europa dennoch auf ihren Durchbruch als Nahverkehrsmittel warten, hat auch rechtliche Gründe. Entsprechende Gesetze und Regularien müssen erst verhandelt werden. Das fängt damit an, dass Be-

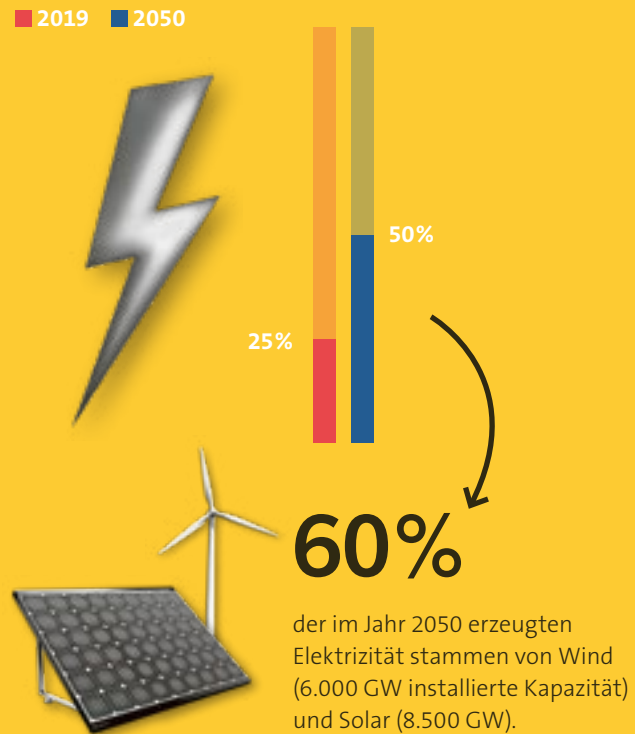
wohner aufbegehren, wenn eine Seilbahn vor ihrem Wohnzimmerfenster vorbeifahren soll. Auch der Schattenwurf und das Überfahrtrecht von Privatgrundstücken bedürfen einer Klärung. Das türkische Ankara änderte eigens sein Stadtrecht, um den Bau der bis zu 45 Meter hohen Seilbahn zu ermöglichen, die selbst Hochhäuser überquert. In Lateinamerika sind die rechtlichen Hürden vergleichsweise gering. So ist und bleiben Seilbahnprojekte nicht zuletzt von der gesellschaftlichen Akzeptanz und dem politischen Willen abhängig. Aber es tut sich was. Die EU bekennt sich zu CO₂-freiem Verkehr, zu dem Seilbahnen beitragen. Deutsche Bundesländer haben Seilbahnen zur Förderung freigegeben. Nicht zuletzt deshalb befassten sich aktuell 20 deutsche Städte mit dem Bau urbaner Seilbahnen. „Der Stein rollt allmählich“, sagt Tanzer. „Wir müssen ihn nur am Laufen halten.“ ©



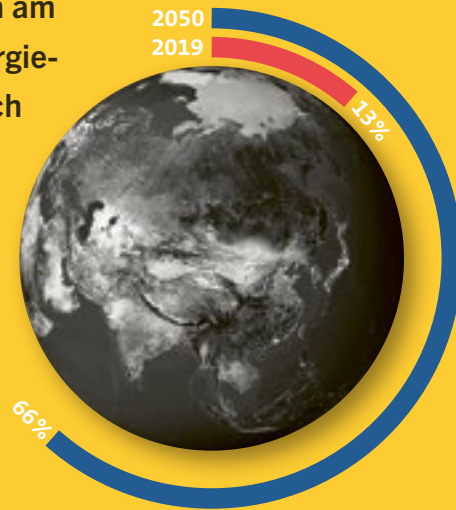
Volle Kraft voraus – mit erneuerbarer Energie!

Für den Weltenergiebedarf steht unendlich viel Energie von Sonne, Wind und Wasser zur Verfügung. Theoretisch. Denn dafür müssen wir die Energie-Infrastruktur umbauen. Der Ausblick auf 2050 zeigt, dass der Flächenbedarf gar nicht so groß ist.

Die Zukunft ist elektrisch



Anteil erneuerbarer Energien am Weltenergieverbrauch



Daten zur Energiewelt 2050*

Das Transforming Energy Scenario der Internationalen Organisation für Erneuerbare Energien (IRENA) gibt einen Ausblick auf 2050:

- Der globale Energieverbrauch sinkt, weil technologischer Fortschritt die Energieeffizienz verbessert.
- Elektrizität wird zum wichtigsten Energieträger. Ihr Anteil am Primärenergieverbrauch steigt auf 50%.
- 86 % der Elektrizität kommen aus erneuerbaren Energiequellen.
- 8 % ist der Anteil von „grünem“ Wasserstoff aus erneuerbaren Quellen.
- 70 % aller Pkw, Busse, zwei- und dreirädriger Fahrzeuge und Lkw werden batterieelektrisch betrieben.

* Quelle: IRENA Global Energy Transformation 2019.

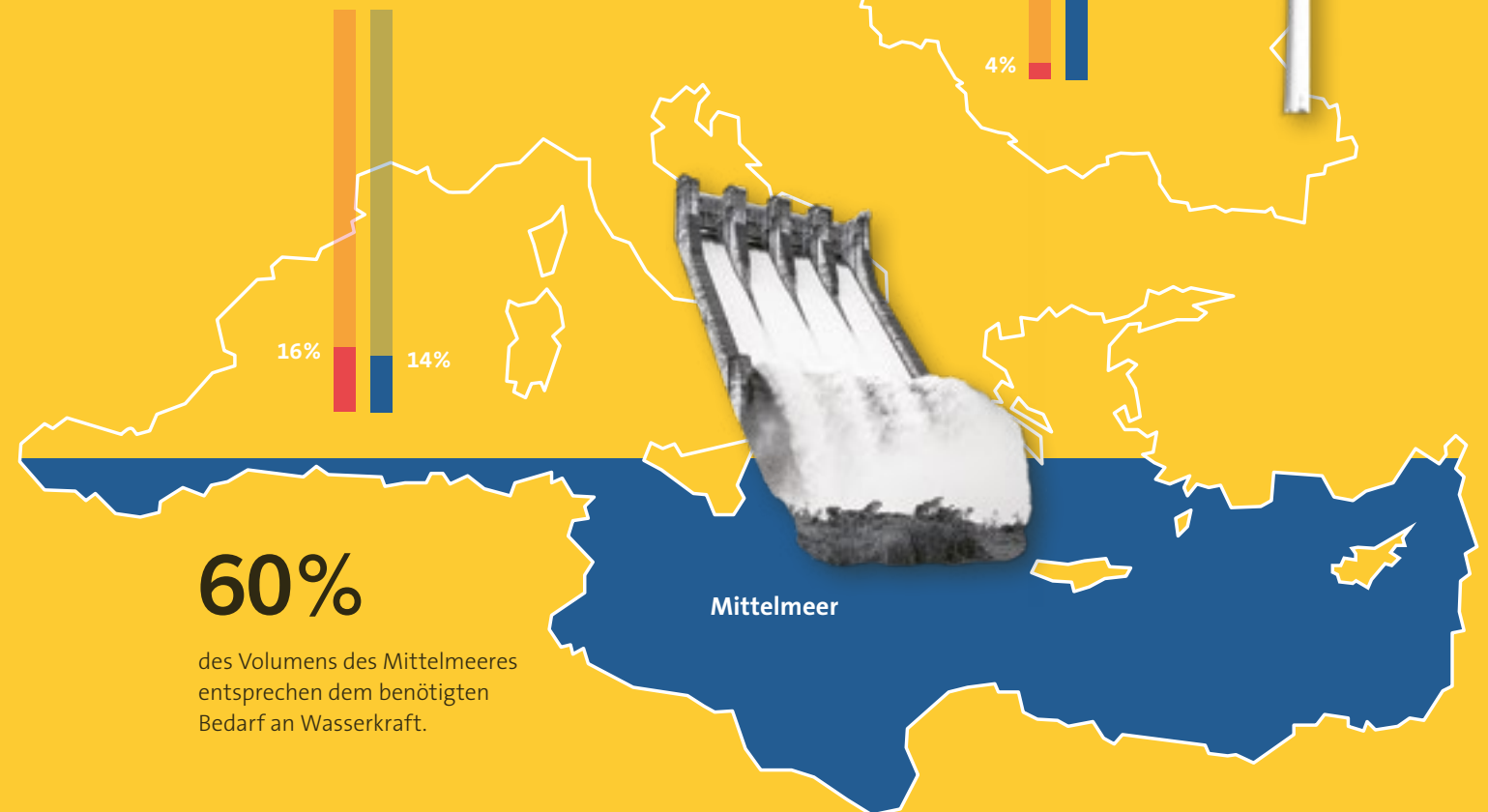
Anteil an der Stromerzeugung

2019 2050



1.664.520 km²

beträgt der Flächenbedarf für Windräder. Dies entspricht der Fläche von Iran.





Wer fehlt wo?

Was nützt die beste Technik, wenn niemand da ist, der sie bedienen kann? Gut ausgebildete Fachkräfte bleiben trotz der zunehmenden Automatisierung vieler Arbeitsprozesse die wichtigste Ressource der Wirtschaft. Und sie wird knapp.

Es sind düstere Aussichten für 2030: Schon seit Jahren warnen Analysten vor dem „Global Skills Gap“. Fachkräftemangel werde den technischen Fortschritt bremsen, Wirtschaftskraft und Wohlstand der Volkswirtschaften mindern und damit eine globale Krise einleiten – wenn Unternehmen und Politik nicht mit Qualifizierungsprogrammen und einem Wandel der Arbeitskultur gegensteuern. Die Mahner präsentieren Charts, in denen Linien auseinanderdriften wie offene Scheren und in denen sich Alterspyramiden in ausgebeulte Urnen verwandeln. Die Aussagen decken sich: 2030 wird ein kritisches Ungleichgewicht zwischen Nachfrage und Angebot erreicht sein. Dann geht die Babyboomer-Generation der westlichen Industrienationen in Rente.

Die Unternehmensberatung Korn Ferry prognostiziert, dass 2030 weltweit 85 Millionen Arbeitskräfte fehlen werden, und beziffert dies mit einem Defizit von 8,5 Billionen Dollar. Genauer gesagt fehlen Menschen, deren Qualifikationen zu den Jobs der nahen Zukunft passen. So gesehen ist der Begriff „Fachkräftemangel“ nicht präzise – es ist eher ein Missverhältnis, ein „Talent Mismatch“. Dieser Perspektivwechsel offenbart, dass viele Menschen nicht die Möglichkeit haben, Wissen aufzubauen, das sie zu den immer häufiger geforderten hochspezialisierten Aufgaben befähigt. Zum anderen passen Strukturen der alten Arbeitswelt nicht zu den Bedürfnissen der jüngeren Generationen.



85 Mio.

Arbeitskräfte werden 2030 weltweit fehlen.



Passend qualifizierte Arbeitskräfte fehlen in den unterschiedlichsten Branchen.

Weltweit gefragt sind Ingenieure und IT-Spezialisten in Berufen, die gerade erst neu entstehen.

Ebenso gibt es in vielen Ländern zu wenig Ärzte, Pflegekräfte und Servicepersonal.

Jedem zweiten Unternehmen fehlen Fachkräfte

Schon 2019 fand weltweit jedes zweite Unternehmen nicht genug Spezialisten. Das analysierte die ManpowerGroup im Report „Closing the Skills Gap: What Workers Want“. Eine Weltkarte in diesem Report zeigt die am stärksten betroffenen Länder dunkelrot: die USA, Japan, aber auch europäische Länder wie Polen, Finnland, Ungarn, Rumänien, Kroatien und Griechenland. Nur wenig besser, in hellerem Rot eingefärbt, sind Deutschland, Schweden, Portugal und die Slowakei sowie Israel und Neuseeland.

„Die USA stehen im Vergleich mit allen anderen Ländern in unserer Studie vor einem besonders alarmierenden Fachkräftemangel“, resümiert auch Korn Ferry in „Future of Work. The Global Talent Crunch“. Dieser könne mit einem Minus von sechs Prozent des Wirtschaftsvolumens einhergehen, prophezeien die Analysten.

Einzig Indien wird demnach 2030 über einen Überschuss an Arbeitskräften von Tech-Experten bis zu Fabrikarbeitern verfügen. Ein riesiges Potenzial hat auch Afrika, denn auf dem Kontinent wird 2030 ein Viertel der Menschen jünger als 25 sein. Jetzt hängt alles von den Bildungsmöglichkeiten für diese Generation ab. Gegenwärtig finden viele Unternehmen in Afrika noch nicht genug qualifizierte Mitarbeiter, weshalb zwei Drittel der CEOs weniger investieren können, als sie möchten.

Welche Kompetenzen wirklich fehlen

Fachkräftebedarf wird oft mit den sogenannten MINT-Fächern Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik assoziiert, den Grundlagen der Ingenieurberufe. Gesamtwirtschaftlich

gesehen täuscht der Eindruck aber, weil sich viele große Studien auf den Technologie- und Finanzsektor konzentrieren. Durchs Raster fallen Engpässe in nicht-akademischen Berufen, die das öffentliche Leben am Laufen halten.

Ein ausgewogeneres Bild zeigt die Studie der ManpowerGroup. Hier führen Handwerksberufe die Liste der meistgesuchten Kompetenzen an, vor Vertrieb und Marketing sowie Technik. An vierter Stelle kommen Ingenieure, dann Fahrer und Logistiker. Erst an sechster Stelle stehen IT-Fachleute. Es folgen Spezialisten wie Finanzanalysten sowie Praktiker wie Maschinenführer und Baufacharbeiter. Erstmals sind Ärzte und Pflegepersonal in die Top Ten des jährlich erhobenen Rankings aufgestiegen.

Freie Klinikbetten – aber keine Pflegekräfte

Den Fachkräftemangel im medizinischen Sektor spürt beispielsweise Deutschland aktuell in der Corona-Pandemie besonders drastisch: Hier stehen zwar viele Intensivbetten und Beatmungsgeräte zur Verfügung, aber nicht genug Intensivpfleger. Deutschlands Gesundheitssystem gilt als eines der besten der Welt – doch sein wunder Punkt ist der Pflege-notstand. Das Land mit der zweitältesten Bevölkerung der Welt braucht bis 2025 zusätzlich rund 150.000 Kranken- und Altenpfleger. Deshalb werden sie gezielt aus anderen Ländern angeworben, etwa aus Mexiko, Vietnam, Tunesien, Serbien, Bosnien-Herzegowina und von den Philippinen. Bilaterale Abkommen sollen einen Brain Drain verhindern, denn eine übermäßige Abwanderung gut ausgebildeter Arbeitskräfte schwächt die Wirtschaft der Herkunftsländer. Doch Länder mit einer demografischen Entwicklung wie Deutschland sind auf Arbeitsmigration angewiesen.



150.000

Kranken- und Altenpfleger werden bis 2025 zusätzlich in Deutschland gebraucht.

Diese Spezialisten braucht die Welt

Ein guter Indikator für den globalen Technologiewandel ist die steigende Nachfrage nach bestimmten Spezialisten. So sucht Deutschland unter anderem Ingenieure für Mechatronik und Automatisierung. In den USA gewinnen erneuerbare Energien an Bedeutung. Deshalb schnell der Bedarf an Technikern für Windkraftanlagen und Solarmodule in die Höhe.

Saudi-Arabien wiederum kann sich nicht ewig auf seine Ölreserven verlassen. Das Land muss IT-Know-how aufbauen, um beim Technologiewandel mitzuhalten. Die wichtigste Zukunftsressource ist deshalb die sehr junge und mobil vernetzte Bevölkerung. Sie soll für Cloud-Computing, Cybersicherheit und Netzwerktechnik qualifiziert werden. Außerdem ist es unerlässlich, die männlich dominierte Arbeitswelt für die vielen gut ausgebildeten Frauen zu öffnen.

In Japan sinkt dagegen mit der Geburtenrate auch der natürliche Nachschub an Arbeitskräften. Das Land automatisiert deswegen Produktionsprozesse – was aber den Bedarf nur verlagert: Denn gefragt sind jetzt App-Entwickler sowie Experten für künstliche Intelligenz und das Internet der Dinge. Auch China treibt massiv die Digitalisierung seines gigantischen Industriesektors voran und begehrt die noch raren Experten für künstliche Intelligenz und Blockchain sowie Full Stack Developer, die Supertalente unter den Programmierern.

So entstehen in zahlreichen Ländern Berufe, die die staatlichen Jobvermittlungen noch gar nicht kennen. Fest steht: Wir brauchen eine Qualifizierungsoffensive. Im Interesse der Wirtschaft und im Interesse der Menschen. ©

Pionierarbeit in einem neuen Beruf: Cara Mia Pesta wird zur Fertigungsmesstechnikerin ausgebildet.



FST begründet maßgeschneiderten Ausbildungsberuf

Cara Mia Pesta erlernt einen Beruf, den es vor einem Jahr noch gar nicht gab. Die 20-Jährige hat bei Freudenberg Sealing Technologies (FST) eine Ausbildung zur Fertigungsmesstechnikerin begonnen.

Im Werk Kufstein wird sie zu einer Spezialistin mit exakt jenen Kompetenzen ausgebildet, die das Unternehmen weiter voranbringen. Denn mit dem Fortschritt in der Dichtungstechnologie steigt der Anspruch an die Mess- und Prüftechnik – und an die Qualifikation der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen. Aber weil es immer schwieriger wurde, Personal mit den nötigen Fachkenntnissen auf dem Arbeitsmarkt zu finden, ging das Unternehmen in die Offensive und initiierte in Österreich einen neuen Ausbildungsberuf. Das ist eine außergewöhnliche Lösung für ein Problem, das FST mit vielen Unternehmen weltweit teilt: Fachkräftemangel.

Gründe dafür erklärt Daniel Stocker, Teamleiter der Mess- und Prüftechnik bei Freudenberg in Kufstein: „Wir haben in unserem Werk eine durchschnittliche Betriebszugehörigkeit von 13 Jahren. Unsere langjährigen Mitarbeiter haben sich kontinuierlich weitergebildet. Wenn sie das Unternehmen verlassen oder in Rente gehen, fällt es uns schwer, die Lücke zu füllen. Die wenigen Bewerber mit der nötigen Qualifikation und Praxiserfahrung werden auch von den anderen Firmen umworben.“

So kam Stocker auf die Idee, einen neuen Beruf zu konzipieren: Fertigungsmesstechniker. Die Ausbildung sollte sich eng an der Praxis bei FST orientieren. Und sie sollte Fähigkeiten für Zukunftstechnologien wie Automatisierung und Industrie 4.0 vermitteln.

Tanja Hofer, Lehrlingscoach in Kufstein, wandte sich mit dem Vorschlag an die

Wirtschaftskammer Wien. Die startete eine Umfrage bei verschiedenen Industrieunternehmen, die diesen Ausbildungsberuf ebenfalls einhellig begrüßten. Dann ging alles ganz schnell: Hofer und Stocker definierten gemeinsam mit Vertretern anderer Unternehmen und Messlabore die Ausbildungsinhalte. Diese wurden von der Wirtschaftskammer in ein Regelwerk gegossen und dem Ministerium zur Genehmigung vorgelegt.

Seit Juli 2020 gibt es in Österreich den neuen Ausbildungsberuf Fertigungsmesstechniker. Und im Oktober hat Freudenberg Sealing Technologies in Kufstein Cara Mia Pesta als erste Auszubildende eingestellt – knapp ein Jahr nach der Idee. Stocker bekräftigt: „Unsere Hoffnung war, dass die Auszubildenden schnell Wissen aufbauen und zur Produktivität beitragen – und dieser Plan geht mit Cara Mia Pesta voll auf.“ ©



JETZT ERZÄHLE ICH



Seltene Erden

Missverständlicher könnte unser Name kaum sein. Schließlich sind wir weder selten noch sind wir Erden. Wir sind 17 Metalle; Seltenerdmetalle, um genau zu sein. Im Periodensystem sind wir fein säuberlich aufgereiht. Von Scandium bis Lutetium. Scandium deutet zugleich an, wo ihr uns auf die Schliche gekommen seid: in Schweden. Dort gelang es Ende des 18. Jahrhunderts erstmals, einen von uns aus einem Erz zu isolieren.

Jetzt hätte man meinen können, wenn ihr schon so lange ohne uns ausgekommen seid, dann wird das auch weiterhin so sein. Von wegen. Ihr habt schließlich unsere vorteilhaften Eigenschaften erkannt. Neodym besitzt eine derart hohe Energiedichte, dass es inzwischen Karriere als Magnet in Elektromotoren und in Generatoren für Windturbinen gemacht hat. Neodym steckt auch in Hochleistungs-

lasern, genauso wie Yttrium. Cer macht Spezialgläser und Lacke widerstandsfähiger. Wir stecken in Smartphones, Notebooks, Katalysatoren, Keramik und LED-Leuchten. Wir sind richtig wichtig.

Was euch Sorge macht, ist unser Vorkommen. Wir sind zwar weltweit zu Hause, allerdings versteckt in anderen Mineralien und dort auch meist in geringen Konzentrationen. Da das unseren Abbau erschwert und unrentabel macht, lasst ihr vielerorts die Finger von uns. In China können wir etwas besser gefördert werden: 132.000 Tonnen im Jahr 2019. Das sind 63 Prozent der Weltproduktion. Ein Problem bleibt, dass unser Fördern nicht gerade umweltfreundlich ist. Aber ihr kommt ja offenbar nicht mehr ohne uns aus. ©



Mit kalter Nadel



Lohnt sich besonders bei hohen Stückzahlen: Kaltkanal-Spritzguss mit Nadelverschluss.

Eine zunächst nur in den USA eingesetzte Spritzgusstechnik hat sich mittlerweile in vielen Werken von Freudenberg Sealing Technologies auf der ganzen Welt durchgesetzt. Das Beispiel zeigt: Gerade wenn es um jeden Cent geht, kann das den Einsatz ressourcenschonender Technologien fördern.

Lebe frei oder stirb. Das offizielle Motto des US-Bundesstaats New Hampshire existiert zwar erst seit 1945, reicht aber bis in die Gründertage der Vereinigten Staaten zurück. Im Büro von Robert Scavuzzo, bei Freudenberg Sealing Technologies für die Entwicklung neuer Fertigungstechnologien verantwortlich, stehen immer einige Schilder mit diesem Motto im Regal. Besuchern drückt er sie zum Abschied in die Hand. Scavuzzo, von deutschen und italienischen Einwanderern abstammend, hat selbst erlebt, wie die Kombination von Freiheit und Fleiß zu gesellschaftlichem Aufstieg führen kann. Für ihn ist der amerikanische Traum noch immer lebendig, so wie für viele Menschen in aller Welt. Im Jahr 2019, so eine Untersuchung des Pew Research Center, lebten mehr als 44 Millionen Menschen legal in den USA, die in einem anderen Staat geboren worden waren.

In einigen Weltregionen ist der Glanz des Sternenbanners jedoch verblasst. Schuld daran ist nicht ein einzelner Präsident, sondern vor allem der enor-

me Ressourcenverbrauch der westlichen Führungsmacht. Pro Kopf emittiert ein US-Amerikaner etwa viermal so viel Kohlendioxid wie der globale Durchschnitt. Beim Wasserverbrauch pro Kopf halten die USA den Rekord unter den OECD-Staaten, ein Tribut an die Kultivierung einst dürrer Landschaften. Vielen Europäern gelten die USA mittlerweile als Beispiel dafür, wie ein nachhaltiger Lebensstil nicht aussehen darf. Mangelnde Regulierung, so wird oft vermutet, sei die Hauptursache für den großzügigen Umgang mit den natürlichen Lebensgrundlagen.

Doch wie es so ist mit Stereotypen: Für Facetten ist da kein Platz. Der CO₂-Ausstoß pro Kopf mag hoch sein, doch die stärksten Rückgänge unter allen Industriestaaten haben in den letzten Jahren die USA verzeichnet. Nicht durch Milliardensubventionen erneuerbarer Energien, sondern allein durch den Umstieg von Kohle auf das durch die heimische Förderung kostengünstigere Erdgas. Der größte Elektroautobauer der Welt kommt nicht aus Deutschland, wo sich

eine regierungsamtliche Plattform um die Mobilität der Zukunft kümmert, sondern aus Kalifornien – das wiederum seit Jahrzehnten für die Luftreinheit kämpft.

Abfall vermeiden

Und damit sind wir wieder im Büro von Robert Scavuzzo, der mit großer Leidenschaft einen komplizierten technischen Prozess erläutert, mit dem Dichtungen gefertigt werden. Der Rohstoff, ein Elastomer, wird im Zylinder erwärmt und dadurch fließfähig gemacht. Es gleitet dann über eine verschleißbare Düse in das darunterliegende Werkzeug, das man sich als Backform vorstellen kann.

Kaltkanal-Spritzguss mit Nadelverschluss heißt die Technik. Was so unspektakulär klingt, spart jedes Jahr große Mengen Abfall. Denn ohne den exakt arbeitenden Nadelverschluss würden sich bei jedem Gussvorgang kleine Angusszapfen bilden, die vom ausgehärteten Produkt wieder entfernt werden müssten. Da sich die einzelnen Moleküle von Elastomeren beim Aushärten vernetzen – erst dadurch entsteht die gewünschte Elastizität –, ist der Abfall nicht direkt wiederzuverwerten. Meist wird er verbrannt, wodurch der enthaltene Kohlenstoff als CO₂ freigesetzt wird. Weil Freudenberg Sealing Technologies den Prozess mittlerweile weltweit in seinen Werken einsetzt, spart das Unternehmen jährlich rund 70 Tonnen Abfall und emittiert 600 Tonnen weniger CO₂.

Leitwerk für die mit kalter Nadel arbeitende Spritzgusstechnik ist das Freudenberg-Werk in Manchester, eine lebenswerte 100.000-Einwohner-Stadt in New Hampshire. Hier fertigt das Unternehmen Dichtungen für Motoren, Ventilschaftringe beispielsweise, die Stückzahlen werden in Millionen gezählt. Schon vor 20 Jahren wurde die damals neue Technologie im Werk eingeführt. „Unsere Kunden sind extrem preissensibel“, erläutert Robert Lidster, Technischer Direktor der Division. „Aber wenn wir konstruktionsbedingte Abfälle vermeiden können, hilft das nicht nur der Umwelt, sondern wir können auch zu günstigeren Preisen anbieten.“ Klar ist aber auch: Die Nadelverschlussstechnik kostet mehr Geld als klassische Kaltkanal-Werkzeuge. So entscheidet man in Manchester für jedes Produkt einzeln, ob die Nadelverschlussstechnik zum Einsatz kommt oder nicht. Je höher die Stückzahl und je größer das Produkt, desto größer die Einsparung und desto eher amorti-

siert sich das teurere Werkzeug. Doch Lidster weist auf einen weiteren Vorteil des Verfahrens hin: „Die Produktqualität steigt, weil durch die verschlossene Nadel kein überschüssiges Material zurückfließen kann. Das könnte sonst eventuell zu Ungleichmäßigkeiten in der Materialstruktur führen.“

Fortschritt aus dem Computer

Für den Voraentwickler Robert Scavuzzo ist der Erfolg der Nadelverschlussstechnik kein Grund sich auszuruhen. In den letzten Jahren hat er vor allem die Geometrie der Kanäle optimiert. „Dafür haben wir Verfahren der computerbasierten Fluidberechnung verwendet, wie sie auch für die Auslegung von Turboladern oder Flugturbinen verwendet werden.“ Das Ergebnis: Um das Rohmaterial durch die nun abgerundeten Kanäle zu bewegen, wird bis zu 35 Prozent weniger Druck benötigt – das wiederum spart Energie und führt zu einem gleichmäßigeren Fließverhalten. Noch im Entwicklungsstadium ist eine neue Generation des Ventilantriebs. Das Ventil kann sich bislang nur in festgelegtem Takt öffnen und schließen. Doch wie im Fahrzeugmotor auch hätte eine variable Ventilsteuerung große Vorteile. „Mit einem Servoantrieb könnten wir die Ventilöffnung nahezu beliebig steuern“, so Scavuzzo. „Wir könnten so den Prozess jederzeit an veränderte Rahmenbedingungen anpassen.“ Eine Industrie 4.0-Technik, die auch in deutschen Werken von Freudenberg Sealing Technologies auf Interesse trifft. Wie schnell sich eine ökologisch sinnvolle Technologie durchsetzt – das kann man am Beispiel der Nadelverschlussstechnik illustrieren –, hängt vor allem davon ab, ob sie auch ökonomische Vorteile bietet. Freiheit wiederum ist eine wichtige Voraussetzung dafür, dass Innovation überhaupt erst entsteht. ©



Jeder Cent zählt – und damit auch jedes Gramm Material: Dichtungsproduktion im Werk Manchester/ New Hampshire.



Freiheit wiederum ist eine wichtige Voraussetzung dafür, dass Innovation überhaupt erst entsteht.“



70 Tonnen

Abfall spart Freudenberg Sealing Technologies durch die innovative Spritzgusstechnik jährlich weltweit.



Der Optimist

Reichen die Ressourcen der Welt für zehn Milliarden Menschen, die in Wohlstand leben wollen? Klar, sagt der schwedische Historiker und Autor Johan Norberg. Mit Fortschritt und Offenheit für Neues eröffnen sich Wege.



Corona-Aufruf: Wirklich große Probleme können Menschen nur durch Zusammenarbeit lösen.

Ende der 1980er Jahre bereitet Johan Norberg in einem Vorort Stockholms seine Wahl zum Schulsprecher vor. Er träumt von einem freien Leben auf dem Land, das moderne, industrialisierte Schweden und dessen Schulsystem erscheinen ihm voller Zwänge. So gründet der 15-Jährige eine eigene Schülerpartei, die sich „Anarchistische Front“ nennt. Im Jahr 2001 – Norberg hat mittlerweile sein Geschichtsstudium abgeschlossen – demonstrieren 250.000 Globalisierungskritiker während des G8-Gipfels in Genua. Zeitgleich publiziert Norberg ein Buch, in dem er Globalisierung und Kapitalismus verteidigt. Es wird in 25 Sprachen übersetzt, der Erfolg ermöglicht Norberg fortan ein Leben als freier Schriftsteller. Heute spricht er von einem allmählichen Prozess des Nachdenkens, der ihn vom Anarchisten zum Liberalen gemacht hat. Und doch gibt es ein Schlüsselmoment: Während des Studiums, als er in Aufzeichnungen seiner Familie recherchiert, begreift er: Im 17. Jahrhundert reicht ein einziges Jahr mit schlechtem Wetter und einer ausgefallenen Ernte – und ein Großteil seiner Vorfahren verstirbt. Die letzten Reste seines romantischen Bildes von der „guten alten Zeit“ zerbrechen.

Das goldene Zeitalter der Menschheit sei hier und heute. Es sind solche Sätze, mit denen Norberg bei seinen Lesern Begeisterung und Widerspruch zugleich entfacht. In „Fortschritt“,

2016 erschienen, rechnet er vor: Legt man die Definition der Vereinten Nationen zugrunde, lebten noch zu Beginn des 19. Jahrhunderts 90 Prozent der Menschheit in extremer Armut – ein Wert, der mittlerweile auf neun Prozent gesunken ist. Die Lebenserwartung hat sich im gleichen Zeitraum mehr als verdoppelt, und zwar nicht nur in den reichen Ländern des Westens, sondern im globalen Durchschnitt. Alphabetisierung, Gewaltbekämpfung, Gleichberechtigung und sogar Umweltschutz, überall seien gewaltige Fortschritte zu verzeichnen. Das Buch wird überwiegend begeistert rezensiert, doch immer wieder hört Norberg auch empörte Stimmen: „Sie haben Ihre Fakten, und ich habe meine Geschichten“, so der Vorwurf.

Händler und Stammesangehörige

In seinem jüngsten Werk „Offen“ geht Norberg einen Schritt weiter: Er deutet den Fortschritt als Funktion der Offenheit. Anhand zahlreicher historischer Beispiele zeigt er auf, dass die Epochen, die wir als Hochkulturen bezeichnen, alle durch einen intensiven Austausch von Ideen und Waren gekennzeichnet sind. Das Handeln läge in der Natur des Menschen. Norberg belegt aber auch, dass die menschliche Entwicklung viele Rückschläge kennt. Eines der eindrucksvollsten Beispiele: Zu Beginn des 15. Jahrhunderts besitzt China die stärkste Seeflotte der Welt mit Schiffen von weit über 100 Metern Länge,



Der wichtigste Rohstoff ist das menschliche Gehirn, und das ist potenziell unendlich.“

denen gegenüber die „Santa Maria“ von Kolumbus wie eine Nusschale wirkt. Mithin hätte China den amerikanischen Kontinent entdecken und erobern können. In der Ming-Dynastie wird die Flotte jedoch zunächst verstaatlicht, kurze Zeit darauf der Seehandel eingestellt. Die wiederkehrende Ursache dafür, dass sich Gesellschaften verschließen, sieht Norberg in der zweiten Natur des Menschen als „Tribalist“, also in der Tendenz, das Wohlergehen des eigenen Stamms allem anderen voranzustellen – und damit das Gegenteil zu bewirken.

Ist die von Autokraten und Handelskonflikten geprägte Gegenwart nicht genau auf diesem Weg? Norberg sieht Anzeichen dafür: „Die doppelte Natur des Menschen erlaubt uns nicht, aus dem Zyklus auszubrechen. Seit der Finanzkrise nutzen immer mehr Populisten die Chance, die ihnen der Tribalismus bietet.“ Als die ESSENTIAL-Redaktion Norberg im Januar 2021 per Video dazu befragt, ist infolge der Corona-Pandemie nahezu die ganze Welt geschlossen. Dennoch strahlt er Optimismus aus. „Natürlich wird jetzt sehr viel über Wertschöpfungsketten diskutiert. Aber die Welt hat vielleicht auch gelernt, dass man wirklich große Probleme nur in globaler Zusammenarbeit lösen kann.“ Es gäbe durchaus eine Chance, dass nach der Pandemie goldene zwanziger Jahre auf uns zukommen.

Offene Türen

Dass ein Ressourcenengpass uns daran hindern könnte, sieht Norberg nicht. „Der wichtigste Rohstoff ist das menschliche



Johan Norberg

Johan Norberg, geboren 1973, studierte Geschichte an der Universität Stockholm und arbeitete ab 1999 für den schwedischen Thinktank Timbro. Sein zweites Buch „Das kapitalistische Manifest“ erschien im Jahr 2001 und wurde in mehr als 30 Sprachen übersetzt. Der wirtschaftliche Erfolg des Buchs erlaubte Norberg, ab 2006 als freier Autor zu leben. Zu seinen bekanntesten Publikationen gehört „Fortschritt“, dessen deutsche Ausgabe den Untertitel „Motivationsbuch für Weltverbesserer“ trägt. Als Senior Fellow des US-amerikanischen Cato-Instituts setzt er sich unter anderem für Freihandel ein.

Plakatkampagne in Großbritannien: Kann der Mensch seine Stammesnatur überwinden?



Gehirn, und das ist potenziell unendlich.“ Nicht der Vorrat an Kupfer oder Lithium entscheide darüber, ob Wohlstand für zehn Milliarden Menschen zu erreichen sei, sondern offener Austausch, offene Geister und offene Gesellschaften. Zudem plädiert Norberg für „offene Türen“, eine mehr oder minder ungehinderte Migration. Viel Ärger habe er aufgrund dieser These gehabt, sieht sich aber immer wieder bestätigt.

Auch die Klimakrise ist Norberg zufolge nur durch Innovation zu überwinden – und einen Preis für den CO₂-Ausstoß, der solche Innovationen fördert. Mit seiner Mitbürgerin Greta Thunberg hat er darüber nicht diskutiert, wohl aber mit vielen ihrer Anhänger. Und mit Politikern, die mit Technologieoffenheit oft nichts anfangen können und im Detail regulieren wollen, wie ein wünschenswerter Zustand erreicht werden soll. Norberg, der sich in ein klassisches Links-rechts-Schema nicht einordnen will, plädiert für Zielvorgaben anstelle konkreter Pläne. Immer wieder wird er gefragt, warum er sich nicht selbst politisch

engagiert. „Ich fühle mich in der Rolle desjenigen wohl, der neuen Ideen zum Durchbruch verhilft“, antwortet er dann. Dafür sei es wichtig, über Dinge zu sprechen, mit denen die Mehrheit nicht einverstanden sei. In der Politik müsse man hingegen genau das Gegenteil tun.

Dass sich Norberg solcher Verantwortung entzieht, liegt aber wohl auch an der Sehnsucht nach Freiheit, die ihn schon seit Schülertagen antreibt und die er als Autor ausleben kann. Er schreibt immer und überall, in jedem Zimmer seines Hauses, gerne in Cafés oder auf Reisen, zu jeder Tageszeit. Wenn nebenbei das Smartphone brummt und ihm einen neuen Tweet anzeigt, stört ihn das nicht – es könnte ihn ja auf eine neue Idee bringen. Was sein nächstes Projekt ergeben wird, weiß er selbst noch nicht genau. Nur so viel: „Ich werde mich mit großen Missverständnissen beschäftigen und versuchen, diese aus der Welt zu schaffen.“ Also genau das, was er schon seit 20 Jahren tut. ©

November 2020

Mit Wasserstoff auf hoher See



Es gleicht einer Mammutaufgabe, die etwa 100.000 kommerziell betriebenen Schiffe auf den Weltmeeren mit CO₂-neutralen Antrieben auszustatten. Umso mehr, als ein Großteil der Schiffe zur Hochseeflotte zählt. Die neuen Antriebe müssen also helfen, sehr lange Distanzen zu überwinden.

Auf der Suche nach einer Lösung hat Freudenberg Sealing Technologies ein mit Methanol betriebenes Brennstoffzellensystem entwickelt, das mit dem „Approval in Principle“ der Klassifikationsgesellschaft DNV GL zertifiziert wurde. Damit ist der Weg frei, das geförderte System 2021 auf dem Kreuzfahrtschiff AIDAnova zu erproben.

Freudenberg Sealing Technologies setzt bei der Lösung auf regenerativ erzeug-

ten Wasserstoff in Verbindung mit Methanol. Die mit Methanol betriebene PEM-Brennstoffzelle arbeitet mit einem vorgeschalteten Reformer. Das System erzeugt per Dampfreformierung Wasserstoff, der in der Brennstoffzelle mit Sauerstoff aus der Luft reagiert und so Energie produziert, die für den Antrieb und das Bordnetz des Schiffes nötig ist.

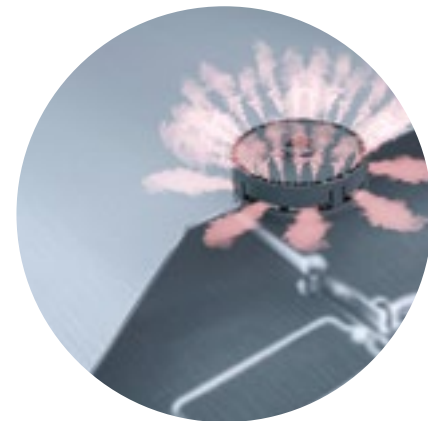
Ideal für die Schifffahrt ist die Containment-Bauweise: Alle Komponenten befinden sich in einer vorgefertigten Systemeinheit, die einfach an Bord zu installieren ist. Die Nennleistung mehrerer Einheiten lässt sich bis in den zweistelligen Megawattbereich skalieren. Neben dem Methanolsystem sind weitere Brennstoffzellenanwendungen möglich: etwa reiner Wasserstoffbetrieb und Flüssiggaslösungen. ©

Januar 2021

Neues Ventil für sichere Akkus

Die Lithium-Ionen-Akkus moderner Elektroautos sind dicht gepackte Kraftpakete. Schutzmaßnahmen sind somit unerlässlich. Während bei einem Defekt die Reaktionsgase schnell und kontrolliert entweichen müssen, bedarf es im Normalbetrieb eines Mechanismus zum Druckausgleich. Freudenberg Sealing Technologies hatte mit „DIAvent“ bereits ein Ventil entwickelt, das beide Funktionen in einem Bauteil vereint.

Nun wartet die nächste Generation des Ventils mit einer vierfach schnelleren Notentgasung auf. Die optimierte Gasführung ist auf kleinere geometrische Änderungen zurückzuführen, wie zusätzliche Öffnungen an den Seiten des Schirmventils. Daneben vereint „DIAvent Highflow“ die bewährten Stärken seines Vorgängers in sich: Ein wasserabweisender Vliesstoff ermöglicht den effektiven Luftaustausch im Regelbetrieb.



Für die Entgasung im Notfall sorgt das Schirmventil, das die Vliesmembran wie ein Ring umschließt. Bei zu hohem Druck im Gehäuse öffnet es sich bis zum Ausgleich und schließt anschließend wieder wasserdicht ab. ©



November 2020

Innovative Klappendichtung

Ventile für die Prozessindustrie müssen hohe Hygieneanforderungen erfüllen. Für eine Serie neuer Hochleistungsklappenventile benötigte der französische Hersteller Definox eine kundenspezifische Dichtungslösung. Zusammen mit Freudenberg Sealing Technologies sollte die ideale Kombination aus kompromissloser Dichtheit, einfacher Montage, totraumfreier Dichtungsgeometrie und beständigem Werkstoff gefunden werden. Mit Erfolg. Dank umfangreicher Tests auf dem Freudenberg-Prüfstand kreierten die Partner eine neuartige langlebige und verlässliche Klappendichtung aus verschleißfesten Werkstoffen und innovativem Design. ©

Oktober 2020

Cross und quer

Der US-Hersteller Trek wartet beim Cross-Country-Mountainbike Supercaliber mit einer innovativen Hinterradfederung auf. Beim „Iso-Strut“-System ist das Federbein vollständig in den Rahmen integriert und sorgt so für einen Ausgleich zwischen effizienter „Hardtail“-Variante (ohne Federung) und den vollgefederten komfortablen „Fulllys“. Zwei passgenaue Dichtringe von Freudenberg Sealing Technologies aus Nitrilkautschuk halten das Hightechsystem auch bei hoher Beanspruchung im Gelände frei von Schmutz, sodass der Wartungsbedarf sinkt. Beide Unternehmen arbeiten schon an der nächsten Generation kompakter Dichtungen. ©



Mehr News online unter:
<https://on.fst.com/3t5BTCo>



Oktober 2020

Batterien für Fährschiffe

Freudenberg Sealing Technologies forciert umweltfreundliche Antriebe in der Schifffahrt. Ab 2023 verkehren zwei neue Fähren von P&O Ferries zwischen Dover und Calais – ausgestattet mit rund 1.200 Hochleistungsbatterien von XALT Energy, einem Unternehmen der Freudenberg-Gruppe. Mit einer Kapazität von knapp neun Kilowattstunden

pro Schiff handelt es sich um eine der weltweit größten Batterieinstallationen im Marinebereich. Die Lithium-Ionen-Batterien unterstützen die Dieselmotoren und ermöglichen ein emissionsfreies Manövrieren im Hafen. Sie werden in eigens konzipierten XRS-2-Rack-Systemen untergebracht, die der korrosiven Umgebung auf See widerstehen. ©



1.200

Hochleistungsbatterien werden ab 2023 in zwei Fähren verbaut, die zwischen Dover und Calais verkehren.

Feedback und Kontakt

Aktuell und umfassend informiert

Sie wollen mehr über Freudenberg Sealing Technologies, unsere Produkte, Lösungen und Services erfahren? Dann schauen Sie auf www.fst.com vorbei und entdecken Sie unser umfangreiches Portfolio. Auf unserer Internetseite können Sie sich sämtliche Ausgaben unseres Unternehmensmagazins als PDF herunterladen oder das Magazin kostenlos abonnieren.

Wir freuen uns auf den Dialog mit Ihnen!

Freudenberg FST GmbH

Isolde Grabenauer

+49 6201 80-7467
isolde.grabenauer@fst.com

Wenn Sie der Zusendung von ESSENTIAL gemäß dem Widerspruchsrecht des Bundesdatenschutzgesetzes § 28 IV Satz 1 BDSG widersprechen möchten, senden Sie einfach eine E-Mail unter Angabe Ihrer Adresse an: essential@fst.com

Ulrike Reich

+49 6201 80-5713
ulrike.reich@fst.com

IMPRESSUM

Herausgeber

Freudenberg FST GmbH
Corporate Communications
Höhnerweg 2–4
69469 Weinheim

Redaktion

Profilwerkstatt GmbH;
Johannes Winterhagen

Copyright

Freudenberg FST GmbH, 2021 – Alle Rechte vorbehalten. Vervielfältigung dieser Unterlage sowie Verwertung ihres Inhalts unzulässig, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Technische Änderungen vorbehalten. Die Informationen in diesem Dokument enthalten allgemeine Beschreibungen der technischen Möglichkeiten, welche im Einzelfall nicht immer vorliegen müssen.

Verantwortlich für den Inhalt

Ulrike Reich (V.i.S.d.P.)

Gestaltung & Konzeption

Profilwerkstatt GmbH

Druck

ABT Print und Medien GmbH
Bruchsaler Straße 5
69469 Weinheim

Chefredaktion

Isolde Grabenauer

BILDNACHWEIS / COPYRIGHT

Cover	DAQ	S. 34–35	istockphoto: Carlo107	S. 53	istockphoto: Oppdowngalon
S. 8–9	Gareth Wray	S. 36	Minh Tri Pham	S. 54–55	FST: Fritz Kopetzky
S. 10–11	istockphoto: fmajor	S. 37	Basti Gutmann	S. 56	istockphoto: Wavebreakmedia
S. 12–13	FST	S. 38	istockphoto: powerofforever	S. 56–57	Shutterstock: Gorodenkoff
S. 14–21	Anne-Marie Pappas	S. 40	Dieter Götttsche	S. 57	istockphoto: AzmanJaka
S. 17	Kirsten Westphal	S. 40–41	istockphoto: Miodrag Ignjatovic; salihkilic	S. 58	Tanja Hofer
S. 22–23	istockphoto: jackaldu	S. 42–43	John Blair: www.johnblair.co.uk	S. 59	istockphoto: freelancer
S. 25	istockphoto: chuyu / Polycare Research Technology GmbH & Co. KG	S. 45	istockphoto: kolesnikovserg	S. 60–63	Scott Eisen
S. 26–27	istockphoto: Art Wager	S. 46–51	LEITNER	S. 64	Niels Kliim: Alamy Stock Photo
S. 28	Profilwerkstatt GmbH	S. 52	istockphoto: Roydee / Profilwerkstatt	S. 65	Richard Baker: Alamy Stock Photo
S. 29	istockphoto: mr_morton	S. 52–53	Shutterstock: Mile Atanasov; zhu difeng	S. 66	Johan Norberg
S. 30–31	Jonathan Linker	S. 52–53	Illustration: Nadine Hippe	S. 67	Simon Leigh: Alamy Stock Photo
S. 33	SHIFT GmbH			S. 68–69	FST



Produziert auf FSC®-zertifiziertem
Papier aus vorbildlicher Forstwirtschaft



Klimaneutral
produziert

IN CHARGE

PIONIERARBEIT FÜR NEUE DICHTUNGS- UND ANTRIEBSSYSTEME

Wie wollen wir in Zukunft leben? Antworten auf die großen Fragen wie emissionsfreie Mobilität, nachhaltige Energieversorgung und wirkungsvollen Klimaschutz findet, wer sich neuen Ideen und Allianzen öffnet. Als Dichtungsspezialist konzipieren wir innovative, kundenindividuelle Lösungen für sämtliche Industriebereiche. In den letzten Jahren haben wir diese Expertise um neue Antriebssysteme erweitert. Unsere Ingenieure und Techniker entwickeln und fertigen aktuell Hochleistungsbatterien sowie Brennstoffzellen für emissionsfreie Busse, Lkw, Bahnen oder für die Schifffahrt. Für alle Heavy-Duty-Systeme kommt unser Hybridsystem zum Einsatz, das Batterie- und Brennstoffzellen intelligent kombiniert. Die Bereitschaft zu Veränderungen hat uns in 170 Jahren Unternehmensgeschichte stets aufs Neue zu einem der Markt- und Technologieführer gemacht. fst.com

FREUDENBERG
SEALING TECHNOLOGIES

 **FREUDENBERG**
INNOVATING TOGETHER

FREUDENBERG
SEALING TECHNOLOGIES

 **FREUDENBERG**
INNOVATING TOGETHER