

DER SPEZIALIST

Das Magazin für Technik und Management

Schienenfahrzeuge: Rasante Entwicklung der Software

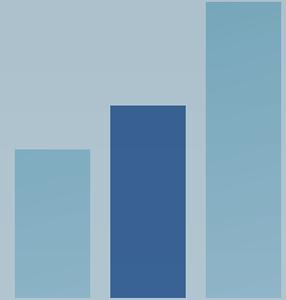
Glasfaser: Mit Lichtgeschwindigkeit auf dem Daten-Highway

IT-Forensik: Digitale Spurensuche am virtuellen Tatort

DER WELTWEITE GESUNDHEITSMARKT WÄCHST
BIS

2030

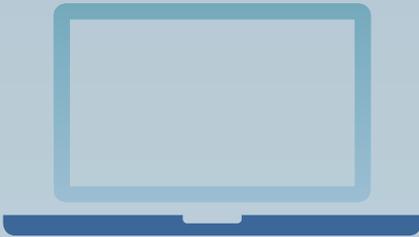
VON 5,7 BILLIONEN
USD (2011) AUF RUND 20 BILLIONEN USD.



DAS ERSTE MODERNE EINGEBETTETE SYSTEM
WURDE

1961

ENTWICKELT:
DER APOLLO GUIDANCE COMPUTER.



OB IT ODER MEDIZINTECHNIK, AUTOMOBILINDUSTRIE
ODER MASCHINEN- UND ANLAGENBAU:
ÜBER

2.000

KUNDENPROJEKTE
WERDEN AKTUELL BUNDESWEIT MIT
BRUNEL KNOW-HOW REALISIERT.



LIEBE LESERINNEN UND LESER!

Über Investitionen entscheiden, Zusammenhänge und Entwicklungen bewerten, strategische Entscheidungen treffen – mein Alltag als Geschäftsführer ist von Zahlen geprägt. Dabei reicht mein Faible für mathematische Objekte und Logikaufgaben bis in meine Schulzeit zurück. Wobei ich damals auf dem Fußballplatz noch erfolgreicher war, als im Mathematik-Unterricht. Der Grund hierfür ist einfach: Auf dem grünen Rasen konnte ich meine Begeisterung für Taktik und Teamwork vereinen.

Egal in welcher Sportart: Innerhalb einer Mannschaft entwickelt sich stets eine ganz eigene Dynamik. Erfolgreich ist das Team, das es versteht, diese Kraft sinnvoll einzusetzen. Aus meiner Sicht lässt sich diese Gleichung eins zu eins auf das Berufsleben übertragen. Daher legen wir bei Brunel großen Wert auf ein funktionierendes Teamwork – innerhalb unseres Unternehmens sowie mit unseren Kunden. Da der persönliche Kontakt die Basis für eine starke Mannschaftsleistung ist, haben wir unseren Kader im vergangenen Jahr nach und nach erweitert: Allein in Deutschland zählen nun fünf neue Niederlassungen zu unserem Netzwerk, das immer engmaschiger wird und dafür sorgt, dass wir bundesweit in der Nähe unserer Kunden sind.

Diese Kultur der Zusammenarbeit, des engen Austausches und des gemeinsamen Strebens nach Erfolg bietet uns die Möglichkeit, frühzeitig Chancen sowie Potenziale zu erkennen – und zu nutzen: So haben wir in den vergangenen Jahren zahlreiche IT-Spezialisten eingestellt. Denn die Nachfrage nach Experten aus dem IT-Bereich steigt, wie das Beispiel der Informatikerin Peggy Baetsen zeigt, die wir für diese Ausgabe einen Tag lang begleitet haben (Seite 34). Der Bericht über die Niederländerin verdeutlicht, wie wir weltweit spezialisiertes Wissen und individuelles Können zum Erfolg unserer Kunden einbringen. Eine Strategie, mit der ich übrigens auch privat erfolgreich bin: In meinem Job lebe ich meinen Hang zu Zahlen aus, bei den Mathematikhausaufgaben unserer Kinder hilft jedoch meine Frau. Denn sie ist als Lehrerin die Spezialistin auf diesem Gebiet.



Ich wünsche Ihnen eine unterhaltsame und informative Lektüre mit Der Spezialist!

Ihr Dr. Ralf Napiwotzki

KÖPFE DIESER AUSGABE



> 01

> **01 GERALD GRIES [48]:** Züge und Straßenbahnen bestimmen seit 20 Jahren das Arbeitsleben von Gerald Gries. Nicht selten kommt es vor, dass der Elektrotechniker in einem Schienenfahrzeug unterwegs ist und feststellt: „An diesem Fahrzeugtyp habe ich auch schon mitgearbeitet.“ Allerdings, so Gries, mache er sich nicht die ganze Fahrt über Gedanken über das elektrische Innenleben des Gefährtes. Das ist bei seinen mehrwöchigen Auslandseinsätzen anders: „In dieser Zeit bin ich sehr auf das jeweilige Projekt fokussiert und denke viel über Montageunterlagen oder Stromlaufpläne nach“, berichtet der 48-Jährige. Trotzdem ist es ihm stets ein Anliegen, Land und Leute kennenzulernen. Mehr über die internationalen Erfahrungen von Gerald Gries lesen Sie ab Seite 12.



> 02

> **02 PROF. DR.-ING. PETER LIGGESMEYER [49]** gilt als einer der renommiertesten Experten auf dem Gebiet der Software-Tests und -Verifikation sowie der Sicherheitsanalyse. Einen Gegenpol zur Welt der Technik bietet für Peter Liggesmeyer die Geologie und Mineralogie, für die er sich schon als Kind interessierte. Auf seinen zahlreichen Reisen, die er als Leiter des Fraunhofer-Instituts für Experimentelles Software Engineering (IESE) in Kaiserslautern absolviert, ist sein Geologenhammer daher meist als Werkzeug mit dabei. „Damit löse ich am Gepäckscanner am Flughafen regelmäßig Alarm aus“, schmunzelt der Professor, „aber daran habe ich mich gewöhnt.“ Mehr über Peter Liggesmeyers Arbeit mit Embedded Systems lesen Sie auf Seite 28.



> 03

> **03 PEGGY BAETSEN [36]:** „The world is such an interesting place to explore.“ Aufgewachsen in einem Dorf in der niederländischen Provinz Limburg lebt die Niederländerin Peggy Baetsen seit rund einem Jahr in Deutschland. Sie fühlt sich wohl hier und kann sich vorstellen, länger zu bleiben. Entscheidend ist für sie eine gute Work-Life-Balance – und die hat sie in Baden-Württemberg gefunden. Außerdem bringt ihre Aufgabe als Projektleiterin beim Brunel Kunden Maquet regelmäßig Aufenthalte in Frankreich und China mit sich. So hat Baetsen die Möglichkeit, immer wieder andere Kulturen sowie Lebens- und Arbeitsweisen zu erleben. „I see this as a big adventure, a challenge and great learning experience“, sagt sie. Mehr über Peggy Baetsens Arbeitsalltag lesen Sie ab Seite 34.

SCHAUPLÄTZE DIESER AUSGABE

Die Entwicklung und Erprobung neuer Medikamente stellt die Pharmaindustrie weltweit vor immer neue Herausforderungen. Lesen Sie mehr über den Brunel Geschäftsbereich Life Sciences ab Seite **46**



INHALT

DER SPEZIALIST

- Seite 6 Im Fokus – SMART: Ein weltweit einmaliges Tunnelbauprojekt
- Seite 12 Spektrum – Schienenfahrzeuge: Rasante Entwicklung der Software
- Seite 16 Internationales Projekt – Brunel Americas und die Schätze der Erde
- Seite 22 Kompakt – Kurzmeldungen, Wer hat's erfunden, Science ohne Fiction
- Seite 24 History – Glasfaser: Mit Lichtgeschwindigkeit auf dem Daten-Highway
- Seite 28 Im Dialog – Industrieller Fortschritt: Chance oder Bedrohung?
- Seite 32 Profil – Javier Valletto: International erfahrener Spezialist für die Qualitätssicherung
- Seite 34 24 Stunden – Know-how und maximale Effizienz
- Seite 38 Wissen – Naturphänomene auf der Spur
- Seite 40 Forschung – Digitale Spurensuche am virtuellen Tatort
- Seite 46 Kompetenz – Life Sciences: Eine Disziplin mit vielen Facetten
- Seite 50 Internationales Projekt – Gas aus der Marcellus Formation
- Seite 54 Querdenken – Luftpost 2.0: Quadrocopter für den Gütertransport
- Seite 58 Ausblick – Jungforscher blicken in die Zukunft: Mikrochip soll induktives Laden von Elektroautos optimieren
- Seite 59 Termine



SPEKTRUM – Seite 12



HISTORY – Seite 24

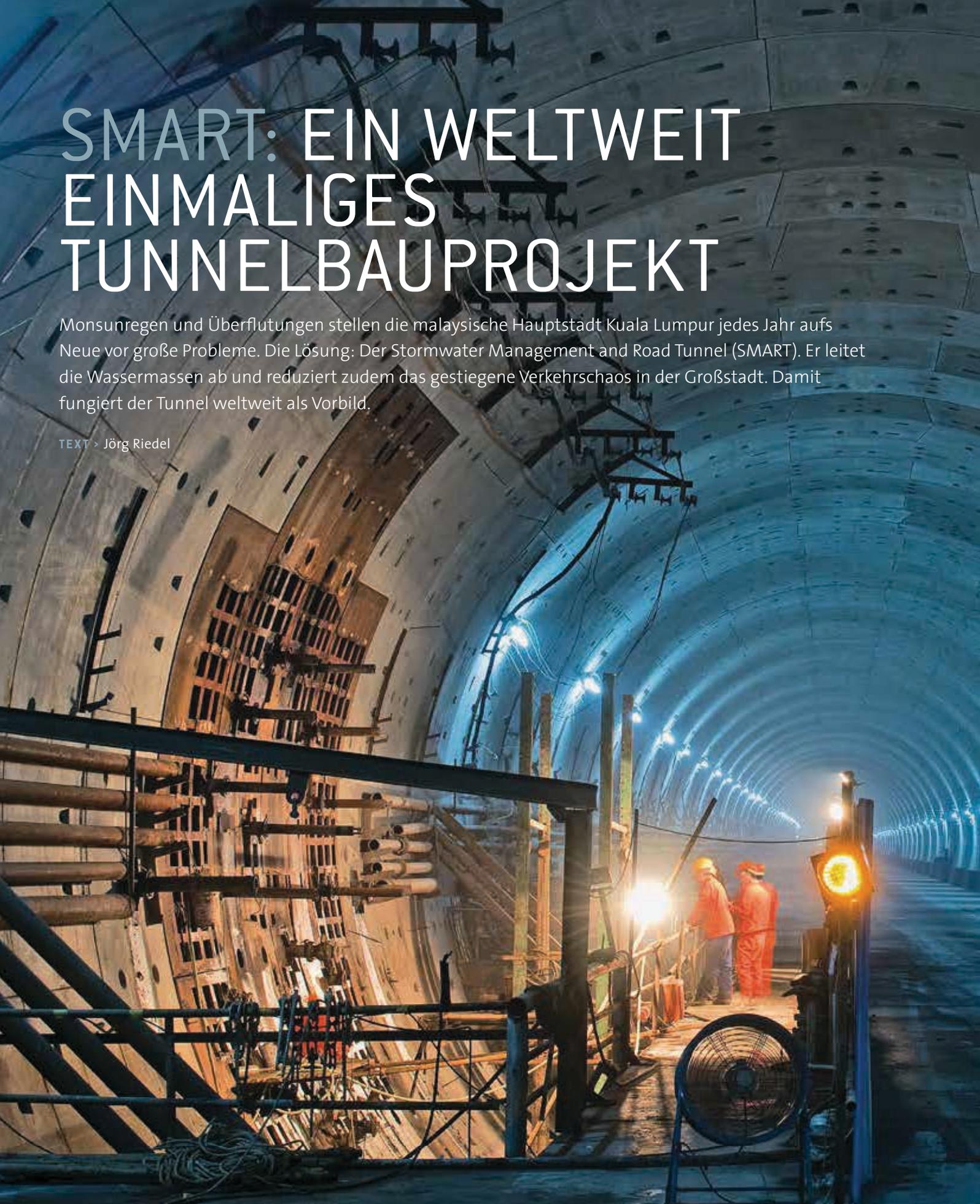


FORSCHUNG – Seite 40

SMART: EIN WELTWEIT EINMALIGES TUNNELBAUPROJEKT

Monsunregen und Überflutungen stellen die malaysische Hauptstadt Kuala Lumpur jedes Jahr aufs Neue vor große Probleme. Die Lösung: Der Stormwater Management and Road Tunnel (SMART). Er leitet die Wassermassen ab und reduziert zudem das gestiegene Verkehrschaos in der Großstadt. Damit fungiert der Tunnel weltweit als Vorbild.

TEXT > Jörg Riedel





„Die Kombination aus Straßen- und Abwassertunnel ist wirtschaftlich sehr sinnvoll“, erläutert Peter Chiappa, Diplomingenieur und von 2004 bis 2006 Projektleiter beim Bau des Nordabschnitts des Stormwater Management and Road Tunnels (SMART). „Denn durch die gebührenpflichtige Straßennutzung wird ein Teil der Baukosten von rund 500 Millionen Euro wieder eingespielt.“ Chiappa und sein Team, bestehend aus 15 Europäern und 60 lokalen Mitarbeitern, trugen maßgeblich dazu bei, dass 2007 mit dem SMART eines der weltweit innovativsten Tunnelprojekte fertiggestellt wurde. Täglich nutzen etwa 30.000 Autos den Tunnel und bei einer Gebühr von umgerechnet 0,25 Cent pro Auto fließen jährlich etwa 2,7 Millionen Euro an den Konzessionär zurück.

RUND 400 INGENIEURE WAREN AM BAU DES SMART BETEILIGT

2001 beschloss die malaysische Regierung den Bau des Tunnels mit den zwei Funktionen: Zum einen sollten die Wassermassen einer typischen Monsun-Blitzflut unter dem Stadtzentrum abfließen können. Solch eine Flut dauert drei bis sechs Stunden und bedroht die malaysische Millionenmetropole etwa zwei- bis dreimal pro Jahr. Zum anderen sollte der Tunnel den Verkehrsfluss optimieren. So entstand zwischen 2004 und 2007 die 9,45 Kilometer lange Tunnelanlage. Beteiligt waren etwa 400 bis 500 Ingenieure und Konstrukteure unterschiedlicher Firmen in einer öffentlich-privaten Partnerschaft. Peter Chiappa war im Auftrag der Wayss & Freytag Ingenieurbau AG aus Frankfurt am Main vor Ort.

Der SMART besteht aus einer Röhre mit 12,8 Metern Durchmesser und zwei Zwischendecken. Auf den beiden oberen Decks des Tunnels fließt der Straßenverkehr auf je zwei Fahrspuren nach Fahrtrichtung getrennt. Unterhalb dieser bei-



den Decks befindet sich ein Hohlraum, der im von Nord nach Süd abfallenden Tunnel als ständiger Wasserablauf dient. Ein drei Kilometer langes Teilstück im mittleren Drittel der Tunnelanlage wird als Mautstraße genutzt. Bei kritischen Wasserständen kann auch dieses Deck für den Verkehr gesperrt und geflutet werden. Ein komplexes Frühwarnsystem registriert die geringsten Veränderungen des oberirdischen Wasserstands und sorgt dafür, dass der Tunnel bei einer Blitzflut innerhalb von 45 Minuten vollständig evakuiert werden kann. Insgesamt kann die Anlage 3 Millionen Kubikmeter Wasser fassen: 600.000 Kubikmeter in einem Bassin am Fluss Klang (an der Nordöffnung), 1,4 Millionen Kubikmeter in der Tunnelanlage und 1 Million Kubikmeter in einem Bassin am Fluss Kerayong (an der Südöffnung).

TECHNIK UND LOGISTIK MÜSSEN INEINANDERGREIFEN

Das Beispiel SMART zeigt: Der Tunnelbau ist eine der faszinierendsten, aber auch schwierigsten Disziplinen im Baugeerbe. Denn nirgendwo sonst ist die Abhängigkeit von der Geologie stärker und die interdisziplinäre Kooperation zwischen Spezialisten beispielsweise aus dem Tiefbau, der Geologie, Geotechnik, Geomechanik oder der Sicherheits- und Belüftungstechnik enger. Schon vor etwa 3.000 Jahren wurden Tunnel zur Be- und Entwässerung gebohrt und seit dem 19. Jahrhundert sind sie elementar für das Verkehrsnetz – zunächst für die Eisenbahn und ab dem 20. Jahrhundert auch für den Straßenverkehr. Unterschieden werden die offene und die geschlossene Bauweise. Letztere ist das häufigere Verfahren: Der Tunnel wird komplett unterirdisch gebaut.

Einen Tunnel unter einer Metropole wie Kuala Lumpur zu bauen, ist eine enorme Herausforderung in geologischer, technologischer und logistischer Hinsicht. Im

Falle der malaysischen Hauptstadt waren die geologischen Bedingungen besonders schwierig: Die Bodenformation unter der Stadt besteht aus Kalkstein, Sand und Kies, der Grundwasserspiegel ist recht hoch. Hinzu kommen zahlreiche unterirdische Karsthöhlen im Kalkstein. Um Verbrüche zu vermeiden, wurde der Tunnel geschlossen im sogenannten Schildvortrieb gebaut. „Vereinfacht gesagt beinhaltet diese Bauweise drei Schritte“, so Peter Chiappa: „Den Abbau des Bodens mit dem Schneidrad der Tunnelbohrmaschine, den Transport des abgebauten Materials an die Oberfläche sowie die Auskleidung des entstandenen Hohlraums mit Stahlbetonsegmenten, den Tübbings. Die Herstellung dieser Tübbings erfolgte beim SMART direkt vor Ort.“

In Kuala Lumpur kamen zwei Tunnelbohrmaschinen (TBM) – sogenannte Mixschilde – der Firma Herrenknecht aus Schwanau in Baden-Württemberg zum Einsatz. Sie hatten entsprechend der geplanten Tunnelröhre einen Durchmesser von jeweils 13,21 Metern und eine Länge von 65 Metern. Zum Vergleich: Eine Boeing 747 misst vom Bug bis zum Heck etwa 70 Meter. Die Maschinen wogen jeweils 2.500 Tonnen (etwa 12 Boeing 747) und verfügten über eine Leistung von je 4.000 Kilowatt. Damit erzeugten sie ein Drehmoment von je 24.400 Kilonewtonmeter und legten etwa zehn Meter pro Tag zurück. „Diese Mixschilde zählen zu den größten TBM, die bis dahin in Asien eingesetzt wurden. Allein das Einrichten der Baustelle, das Herstellen und der Transport der Teile der TBM sowie deren Aufbau vor Ort erforderten einen Vorlauf von über einem Jahr – ganz normal bei einem Projekt dieser Dimension“, so der international erfahrene Ingenieur Chiappa. Ebenso selbstverständlich war es für den Projektleiter, seine multinationale Mannschaft zu organisieren: „Probleme in der Abstimmung gibt es erfahrungsgemäß nur zu Beginn, wenn sich die beteiligten Ingenieure, Konstrukteure und Tunnelbauer noch nicht kennen. Aber das spielt sich schnell ein.“



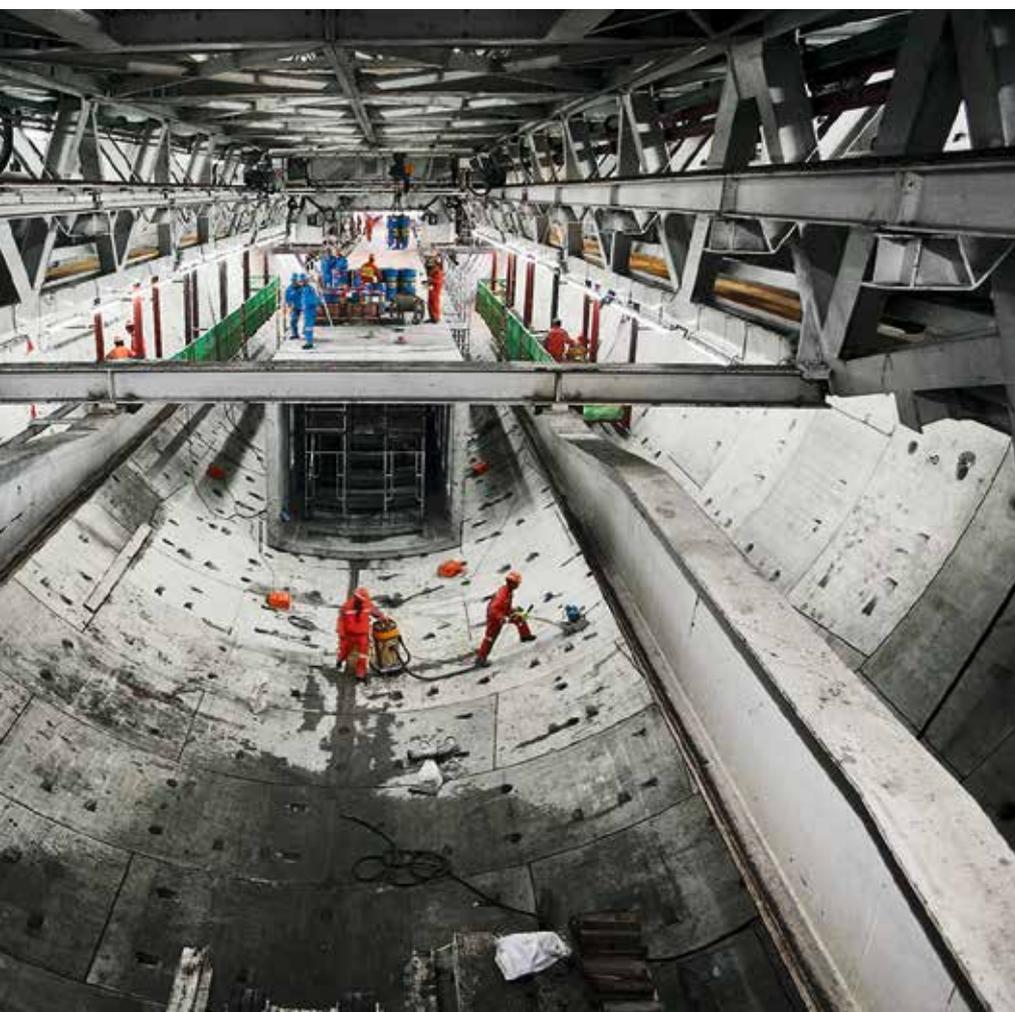
> 04



> 05

**> 04**

Die beiden Mixschilder S-252 Tuah und S-253 Gemilang (Bild) arbeiteten sich seit Sommer 2004 von einem Startschacht aus durch wechselnde Geologien wie Kalkstein, Marmor und Sand. Gemilang erreichte sein Ziel nach 3.968 Metern im April 2006, Tuah nach 5.372 Metern im April 2007.

**> 05**

Die beiden Röhren des „Shanghai Yangtze Under River Tunnels“, der auch auf Seite 7 zu sehen ist, verbinden seit 2010 den Shanghaier Stadtteil Pudong mit der Insel Changxing im Jangtse-Fluss. Die kombinierten Straßen- und Metro-Tunnel ersetzen die bestehenden Fährverbindungen. Die eingesetzten TBM waren mit 15,43 Metern Durchmesser damals die größten der Welt und bohrten die jeweils 7.472 Meter langen Tunnelröhren in 20 Monaten.



Mixschilder sind mobile, weitgehend automatisierte Tunnelabriken, die sich durch den Untergrund bohren, die Ortsbrüst (Abbaufäche) des Tunnels stützen und die Röhre mit Tübbingsegmenten auskleiden. Außerdem transportieren sie das abgebaute Material nach draußen. Ein riesiges Schneidrad mit dem Durchmesser des Tunnels rotiert am Kopf der TBM in einer Bentonitsuspension, einem Gemisch aus feinkörnigem Ton und Wasser. Diese Suspension hat zwei Funktionen: Sie fungiert als Transportmedium für den gelösten Untergrund und sie wird in einer Druckkammer an die Ortsbrüst gepresst, stützt und versiegelt diese gegen das anströmende Grundwasser. An der Oberfläche wird der Aushub in einer Separieranlage getrennt und das Bentonit fließt zurück zum Mixschild.

Beim SMART bilden acht der Tübbings plus einem Schlussstein einen Ring mit einer Breite von 1,60 Metern. Der gesamte SMART besteht aus über 6.000 Ringen und etwa 55.000 Tübbings sowie Schlusssteinen. Diese Segmente wurden in zwei Fertigteilerwerken in der Nähe von Kuala Lumpur produziert. „Die Tübbings termingerecht herzustellen und die anderen Hilfsstoffe und Materialien wie Kabel, Rohrleitungen, Verbindungen, Gleise oder die Beleuchtung just in time zu liefern, war eine enorme logistische Leistung“, blickt Peter Chiappa zurück. „Tunnelbauprojekte wie dieses sind daher 24/7-Operationen: Stillstände sind bei den enormen Kosten zu vermeiden oder zumindest zu minimieren.“

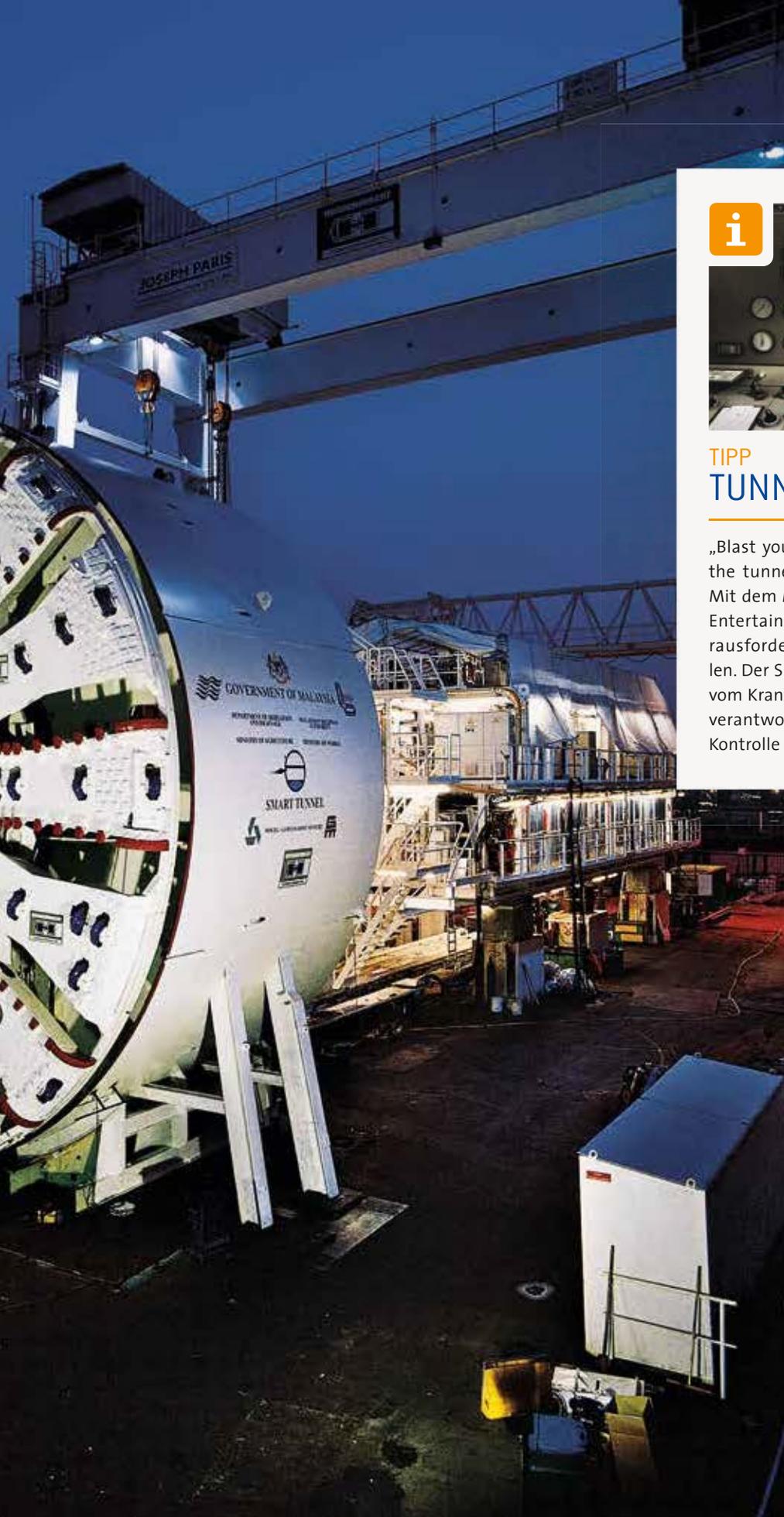
Seine erste große Bewährungsprobe bestand der SMART bereits bei der großen Flut in Kuala Lumpur am 3. März 2009. Während die Stadtteile außerhalb des Wirkungsbereichs des Tunnels komplett unter Wasser standen, konnte der SMART das Hochwasser des nahe gelegenen Flusses Sungai Klang ableiten. Dabei flossen 700.000 Kubikmeter Flutwasser durch die evakuierte Röhre und ließen so die umliegenden Wohngebiete unversehrt. „Das

innovative Konzept des SMART funktioniert – und wird daher sicherlich weltweit Nachahmer finden“, resümiert Peter Chiappa. „Zumal der Trend in der Verkehrsplanung grundsätzlich zum unterirdischen Bauen geht.“ Trotz der hohen Kosten machen der Platzmangel sowie die wachsende Verkehrsdichte den Tunnelbau attraktiv – und zwar nicht nur für Verkehrsplaner: „Zunehmend werden auch Tunnel für den Energietransport konstruiert“, so Chiappa weiter, „außerdem existieren an vielen Flughäfen bereits unterirdische Transportwege zur Last- und Gepäckbeförderung. Und im Städtebau werden begehbare Tunnel geplant, durch die alle Leitungen beispielsweise für Wasser, Energie und Kommunikation hindurchgeführt werden.“

EXPERTEN: SMART IST EIN VORBILD FÜR KÜNFTIGE TUNNELPROJEKTE

Die International Tunneling and Underground Space Association (ITA) sieht zwei Tendenzen, die weltweit den Tunnelbau begünstigen: den Anstieg der Weltbevölkerung und häufige Naturkatastrophen. Im Jahr 2050 werden 70 Prozent der Weltbevölkerung, rund 6 Milliarden Menschen, in Großstädten leben. Viele der zukünftigen Megastädte befinden sich in Küstennähe und müssen sich gegen Sturmfluten wappnen. Der SMART galt deshalb auf der ITA-Zukunftskonferenz 2011 in Helsinki im Rahmen der UN-Strategie zur Katastrophenbekämpfung (UNISDR) als richtungweisend – als Antwort auf beide Herausforderungen: wachsende Urbanisierung und Katastrophenschutz.





TIPP TUNNELSIMULATOR

„Blast your way into the mountain, clear the tunnel and position the giant drill.“ Mit dem Mining & Tunnel Simulator (UIG Entertainment) kann sich jeder den Herausforderungen des Tunnelbaus stellen. Der Spieler kontrolliert alle Fahrzeuge vom Kran bis zur Tunnelbaumaschine und verantwortet die gesamte Planung und Kontrolle des Bauprojekts.

> 06

Die beim SMART eingesetzten Mixschilde tragen die Namen Tuah (dt.: Glück) und Gemilang (dt.: brillant; siehe Bild links). Die Komponenten beider Maschinen wurden im baden-württembergischen Schwanau gefertigt, nach Port Klang – dem bedeutendsten Seehafen Malaysias – verschifft und schließlich per Lkw zur Baustelle geliefert. Dort nahm der Aufbau von Tuah und Gemilang drei Monate in Anspruch.



PORTRÄT

Gerald Gries (48) ist Elektrotechniker und mit einer kurzen Unterbrechung seit 1992 im Schienenfahrzeugbereich beschäftigt. Zu Brunel kam er 2006 und kehrte damit nach rund anderthalb Jahren als Büro- und Lagerleiter wieder in sein angestammtes Tätigkeitsfeld zurück. Aktuell ist er für die Mannheimer Brunel Niederlassung für den Kunden Bombardier Transportation im Einsatz.

SCHIENENFAHRZEUGE: RASANTE ENTWICKLUNG DER SOFTWARE

Wenn es um das elektrische Innenleben von Schienenfahrzeugen geht, ist Gerald Gries ein absoluter Experte. Die Fachkenntnis des Elektrotechnikers ist nicht nur in Deutschland, sondern auch international gefragt: Zuletzt war der Brunel Spezialist in Indien und China an der Planung verschiedener Züge beteiligt.

TEXT > Anne-Katrin Wehrmann

Als Gerald Gries Mitte November vorigen Jahres im indischen Savli ankam, war es nicht mehr „fünf vor zwölf, sondern eher schon halb eins“. Das zumindest sagt der 48-Jährige über seinen jüngsten Auslandseinsatz, der ihn für fast einen Monat in den Westen des südasiatischen Staates führte. Für den Brunel Kunden Bombardier Transportation erstellte er dort die Montageunterlagen für einen neuen Zug. Aufbauend auf den Stromlaufplänen legte er fest, wo die Monteure später beispielsweise Kabel, Drahtstücke oder Klemmverbindungen einbauen und anschließen sollten. Die Herausforderung dabei: Das gesamte Projekt unterlag von Beginn an einem ambitionierten Zeitplan und erforderte das reibungslose Zusammenspiel diverser Bombardier-Standorte. Um die straffen Timings einzuhalten, sollte der Abgabetermin für die Verdrahtung frühestmöglich stattfinden. Daher wurde das Team mit europäischen und indischen Experten verstärkt. Mit einem weiteren deutschen Bombardier-Kollegen stieg Gries in der indischen Produktionsstätte des Unternehmens in ein Projekt ein, das schon kurz vor seiner Fertigstellung stand – nur drei Wochen später sollten die Unterlagen an den

Endkunden übergeben werden. „Wir hatten entsprechend wenig Zeit, uns mit den Gegebenheiten des Zugs zu beschäftigen“, berichtet der Elektrotechniker.

„JEDER ZUG HAT SEINE EIGENEN ANFORDERUNGEN“

Ihre Kenntnisse in der Anwendung der Software, die bei der Erstellung des Montageplans zum Einsatz kommen sollte, hatten den Brunel Experten und seinen Kollegen für diesen Auftrag prädestiniert. Bei ihrer Ankunft war der Plan für einen von insgesamt fünf Wagenteilen bereits weitgehend fertiggestellt und konnte nach der Einarbeitung von Optimierungen als Basis für die restlichen vier Waggonen genutzt werden. Hinzuzufügen waren dann noch die jeweils individuellen Verdrahtungen: Beispielsweise sollte an einem Waggon eine zusätzliche Verdrahtung für die externe Versorgung mit elektrischer Energie eingearbeitet werden. „Jeder Zug hat seine eigenen elektrischen sowie räumlichen Vorgaben und Anforderungen“, erläutert Gries, „und genau das macht meinen Job

immer noch so spannend.“ Der Ablauf hingegen sei immer der gleiche: „Zunächst studiere ich die Innenansicht des Wagens und mache mir klar, wo zum Beispiel welche Lampe, welcher Lüfter und welcher Schaltschrank sitzt. Dann überlege ich, wie man den benötigten Strom am besten von A nach B bekommt und welche Elemente dafür benötigt werden.“

Schon seit mehr als 20 Jahren ist der Elektrotechniker, der zunächst eine Ausbildung zum Elektroinstallateur gemacht hatte, mit derlei Aufgaben beschäftigt. In dieser Zeit hat er Montageunterlagen für zahlreiche Schienenfahrzeuge erstellt – viele davon für U- und Straßenbahnen, die heute durch deutsche Städte fahren. Was sich seit Beginn der 1990er-Jahre vor allem geändert habe, sei die Qualität der zur Verfügung stehenden Software-Tools: „Die haben sich in einem Ausmaß weiterentwickelt, wie das Auto im Vergleich zur Pferdekutsche.“ Dieser Umstand kam ihm in Indien zugute. Zwar verfügt der Zug, der auf Grundlage der einmal erstellten Unterlagen in größerer Stückzahl gebaut werden soll und mit 80 Kilometern pro Stunde in etwa so schnell fahren wird wie eine Regionalbahn, über keinerlei elektronische



> 07

Extras: So werden die Türen mechanisch geöffnet, und statt einer Klimaanlage sorgen Ventilatoren für Abkühlung. Doch angesichts des Zeitdrucks waren die beiden Experten auf eine zuverlässige Software angewiesen, die ihnen mit dem Tool E3 von Zuken auch zur Verfügung stand. Alles in allem sind Gries und sein Kollege bei der Planung mit 800 Drahtstücken ausgekommen, die später die Stromversorgung sicherstellen werden. An sechs Tagen in der Woche arbeiteten sie rund zehn Stunden. Hinzu kamen täglich insgesamt anderthalb Stunden Fahrt vom Hotel zum Büro und wieder zurück. „Natürlich waren das intensive, aber letztlich auch erfolgreiche Wochen, denn wir haben die Unterlagen gemäß der Vorgaben fertiggestellt“, blickt der 48-Jährige zurück.

Die Arbeitsbedingungen bei seinen drei Aufenthalten in China, wo er 2010 für insgesamt sechs Monate im Einsatz war, waren komplett anders: Das Projekt hatte eine längere Laufzeit, sodass bei einer ge-



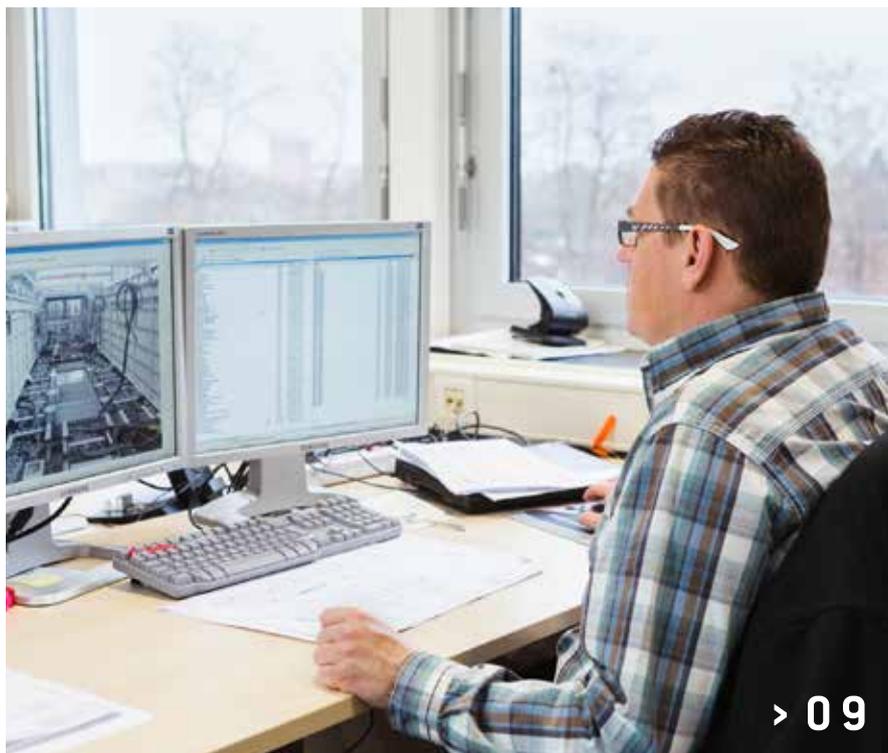
> 08

regelten Arbeitszeit von täglich acht Stunden an fünf Tagen die Woche neben der Arbeit sogar noch Gelegenheit blieb, das Land zu erkunden und mit Einheimischen ins Gespräch zu kommen. Er sei in China wie in Indien mit ausgesprochener Höflichkeit behandelt worden, berichtet Gries. Für das Projekt in China wurde er im Rahmen eines interkulturellen Trainings auf seinen Einsatz vorbereitet. Dort lernte er auch einige Worte Chinesisch und konnte sich dadurch vor Ort besonderen Respekt verschaffen.

16.000 DRAHTSTÜCKE SICHERN DIE STROMVERSORUNG

In Qingdao im Osten des Landes war Gries in einem internationalen Team an der Erstellung der Montageunterlagen für eines der relevantesten Projekte von Bom-

bardier Transportation beteiligt: dem Bau eines modernen Hochgeschwindigkeitszuges. In der Bombardier-Niederlassung in Hennigsdorf bei Berlin waren mit der Erstellung des Schaltplans und den damit verbundenen Verdrahtungsunterlagen bereits wesentliche Vorarbeiten geleistet worden. In China stand dann für Gerald Gries die Einarbeitung von Änderungen sowie Ergänzungen im Mittelpunkt. „Zeit war bei diesem Projekt zwar ausreichend vorhanden“, so Gries, „dafür war die technische Komplexität um ein Vielfaches höher als in Indien.“ Für verschiedene Fahrgastklassen inklusive automatischem Fahrgastzähler, diversen Anzeigen und Displays oder elektrischen Türöffnern kamen die Planer auf rund 16.000 zur Stromversorgung notwendige Drahtstücke – 20-mal so viele wie in Indien. Die Kommunikation mit den Kollegen aus China und aus den anderen beteiligten Ländern wie Kanada und Australien lief komplett auf Englisch ab, was sich laut Gries als unproble-



> 07

Die Stromlaufpläne, eine abstrahierte Darstellung der elektrischen Funktionen sowie der Stromverläufe, dienen Gerald Gries als Basis für die Montageunterlagen.

> 08

Ende Dezember 2012 wurde in China die mit 2.298 Kilometern längste Highspeed-Trasse der Welt in Betrieb genommen. Hochgeschwindigkeitszüge aus der Bombardier-Familie fahren mit einer Geschwindigkeit von mindestens 250 km/h und können eine Maximalgeschwindigkeit bis zu 380 km/h erreichen.

> 09

Vorbereitung in Deutschland, Vollendung in Indien oder China: Gerald Gries arbeitet bei Bombardier Transportation grenzüberschreitend.

matisch gestaltete, wenn man sich einmal an die unterschiedlichen Aussprachen gewöhnt hatte. Die Zusammenarbeit im Team war angesichts der verschiedenen Mentalitäten eine größere Herausforderung. „In China ist die Arbeitswelt sehr hierarchisch aufgebaut“, erläutert er. „Wenn ich zum Beispiel einem Kollegen sagte, dass in einem Gerät die Stromversorgung geändert werden muss, und dieses Gerät taucht gleich mehrfach im Zug auf, ging ich zunächst davon aus, dass er die Änderungen für alle Geräte übernimmt. Tatsächlich setzte er die Änderung aber nur einmal um. Als Ranghöherer hätte ich ganz konkret sagen müssen, an welchen Geräten was genau erledigt werden soll.“

Bis auf die kulturell bedingten Unterschiede in der Arbeitsweise verlaufe die Arbeit an Montageunterlagen überall nach dem gleichen Schema, ob in einem Büro in Deutschland oder am anderen Ende der Welt. Die persönlichen Erfahrun-

gen seiner Auslandsaufenthalte möchte Gerald Gries nicht missen – es interessiere ihn einfach, andere Kulturen, Länder und Leute kennenzulernen. „Und vor allem auch die unterschiedlichen nationalen Gerichte zu probieren“, fügt er hinzu. Weitere Einsätze in anderen Ländern sind zwar aktuell nicht geplant: „Aber wenn es sich ergibt, kann ich mir gut vorstellen, wieder ein Angebot anzunehmen.“

INFO

Bombardier Transportation ist weltweiter Marktführer in der Schienenverkehrstechnologie und verfügt über das breiteste Produktportfolio der Branche. Das Unternehmen mit Hauptsitz in Berlin arbeitet für Kunden in mehr als 60 Ländern. Über 100.000 Schienenfahrzeuge von Bombardier sind rund um den Globus unterwegs.



An aerial photograph of a large-scale mining or industrial site. The landscape is dominated by extensive earthmoving, with numerous dirt roads, tracks, and large-scale excavation or grading work. The terrain is a mix of dark brown and lighter tan colors, indicating different soil types or stages of earthwork. In the lower-left quadrant, there is a small cluster of buildings and a parking area, suggesting a worker's camp or administrative site. The overall scene conveys a sense of massive scale and active industrial operations.

BRUNEL AMERICAS UND DIE SCHÄTZE DER ERDE

Seit 1998 ist Brunel in den USA vertreten. Die mittlerweile drei Standorte in Houston (Texas), Pittsburgh (Pennsylvania) und Salt Lake City (Utah) bedienen komplexe Großprojekte aus dem Öl- und Gassektor wie auch aus der Montanindustrie – und zwar sowohl auf dem gesamten amerikanischen Kontinent als auch über dessen Grenzen hinweg. Denn das internationale Netzwerk von Brunel bietet global agierenden Unternehmen von der Ressourcenplanung bis hin zur Projektumsetzung einen umfassenden und kosteneffizienten Service.

DER BRUNEL STANDORT IN SALT
LAKE CITY WURDE AM **1.12.2012**

BEREITS JETZT
ARBEITEN

OFFIZIELL ERÖFFNET.

BIS ZU 40

EXPERTEN FÜR DIE
NIEDERLASSUNG IN SALT LAKE CITY, EIN GROSSTEIL DAVON IM
CORNERSTONE-PROJEKT IN UTAH – SO WIRD DIE ERWEITERUNG
DER BINGHAM CANYON MINE GENANNT.



BEREITS IN DER STEINZEIT AB ETWA

7.000

V. CHR. WURDE KUPFER VERWENDET.

Nach wie vor ist der Rohstoff von großer Bedeutung – für die Automobilindustrie ebenso wie für die Elektrotechnik oder den Bausektor. Parallel zur steigenden Nachfrage nach Kupfer werden auch immer mehr neue Lagerstätten entdeckt, wobei die be-

deutendsten Kupfererzvorkommen heute in Chile und in den USA liegen. Laut des Deutschen Kupferinstitutes betragen die weltweiten Kupferressourcen derzeit rund 2,3 Milliarden Tonnen.



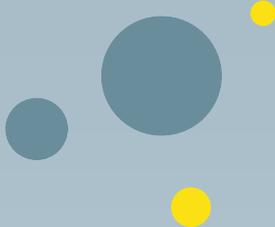
DIE BINGHAM CANYON MINE IST DIE

GRÖSSTE KÜNSTLICH
GESCHAFFENE ABBAUFLÄCHE DER WELT.

IN DER ÜBER 100-JÄHRIGEN GESCHICHTE DER
MINE WURDEN BISHER MEHR ALS

19 Mio.

TONNEN
KUPFER ABGEBAUT.



IN DEN KOMMENDEN **3**

JAHREN WERDEN VON SALT LAKE CITY AUS WEITERE BERGBAUPROJEKTE IN MICHIGAN, ARIZONA, KALIFORNIEN UND WASHINGTON UNTERSTÜTZT.

DIE MINEN-ERWEITERUNG ERMÖGLICHT DEN ZUGANG ZU ÜBER

700 Mio.

TONNEN ERZRESSOURCEN.



INSGESAM BESCHÄFTIGT BRUNEL AMERICAS ÜBER

450

PROJEKT-MITARBEITER IN 45 PROJEKTEN.

ERFOLGREICHE KNOW-HOW-ÜBERTRAGUNG AUF DIE MONTANINDUSTRIE

Rund 10 Jahre lang arbeitete Bob Glover bereits in der Energiebranche, bevor er 2011 die Geschäfte von Brunel in den USA sowie in Brasilien übernahm. Dabei hat er einige Höhen und Tiefen miterlebt und weiß: „Natürlich beeinflussen Schwankungen in der Nachfrage die Planungen der Unternehmen. Der Bedarf etwa an Aluminium oder Kupfer bleibt jedoch in absehbarer Zeit stabil – und damit auch die Investitionen in die Erschließung, Gewinnung und Aufbereitung dieser Rohstoffe“, erläutert der gebürtige Schotte. „Es war also eine logische Konsequenz, unser Portfolio um die Montanindustrie zu erweitern – zumal sich die Öl- und Gasindustrie sowie der Bergbau ähneln: So wird hier

DURCH DIE ERWEITERUNG DER MINE WERDEN BIS 2030 RUND

1 Mrd.

US-DOLLAR PRO JAHR IN DIE LOKALE WIRTSCHAFT INVESTIERT. ETWA 17.781 JOBS HÄNGEN DIREKT ODER INDIREKT MIT DER MINE ZUSAMMEN.





der Arbeits- und Gesundheitsschutz großgeschrieben. Schließlich wird mit schweren Geräten gearbeitet, Sprengungen werden durchgeführt und Gefahrstoffe freigesetzt. Mit modernem Equipment wie Messgeräten sowie fortlaufenden Mitarbeiterschulungen sorgen die Unternehmen für mehr Sicherheit. Außerdem unterscheidet sich das geforderte technische Fachwissen teilweise nur marginal, sodass unsere Fachkräfte ihr Know-how auch auf die jeweils andere Branche anwenden können.“ Ein weiterer Grund für die Neueröffnungen in Pittsburgh sowie Salt Lake City im Dezember 2012 war darüber hinaus die Nähe zu den Kunden: „Bei der Einbeziehung von externem Personal möchten die Betriebe jederzeit die Möglichkeit haben, mit Ansprechpartnern vor Ort zu kommunizieren“, erläutert Glover, „daher ist es für uns entscheidend, neben Texas nun auch in Pennsylvania und Utah vertreten zu sein.“ Unternehmen wie der Energiekonzern Chevron oder der Bergbaukonzern Rio Tinto arbeiten hier an prestigeträchtigen Großprojekten. Beide Brunel Kunden sind weltweit vertreten und führend in ihrem Bereich.

Das Brunel Netzwerk spiegelt diese internationale Arbeitsweise wider – ein wichtiges Alleinstellungsmerkmal, wie Glover betont: „Nehmen wir den Bau eines LNG-Tankers. Die Konstruktion findet beispielsweise in den USA statt, gebaut wird das Schiff in Korea und eingesetzt wird es vor der Küste Angolas. Diesen gesamten Kreislauf können wir mit den entsprechenden Fachkräften abdecken.“ Die Kombination aus lokaler und internationaler Präsenz hat vor allem in den vergangenen zwei Jahren für eine Ausweitung der Kundenbasis geführt: „Die Anzahl der Projekte, die wir von den USA aus mit Fachkräften unterstützt haben, hat sich verdoppelt“, so Glover. Ähnlich positiv ist die Entwicklung in den drei kanadischen Niederlassungen Calgary, Montreal und Toronto sowie im brasilianischen Rio de Janeiro. 2010 eröffnet, ist dieser Standort vor allem im Öl- und Gasbereich aktiv – ein Sektor, in dem derzeit viel Bewegung herrscht. Schließlich war Brasilien 2011 laut der U.S. Energy Information Administration der größte Produzent von Flüssiggas in Südamerika. 60 Brunel Experten unterstützen hier vor allem Neubauprojekte

im Offshore-Bereich. „Denn die Unternehmen investieren aufgrund der vermuteten immensen Ölreserven vor der Küste Brasiliens derzeit massiv in Bohrinselfn, Pipelines oder LNG-Tanker“, fasst Glover zusammen.

LOKAL UND INTERNATIONAL PRÄSENT

Der in der Öl- und Gasbranche etablierte Ruf von Brunel Americas als ganzheitlicher Dienstleister sorgt für die erfolgreiche Ausweitung des Geschäfts auf die Montanindustrie, die von Salt Lake City aus betreut wird. Zwischen 20 und 40 Brunel Spezialisten sind derzeit im Cornerstone-Projekt, der Erweiterung der Bingham Canyon Mine in Utah, im Einsatz. Seit über 100 Jahren in Betrieb, ist sie weltweit als eine der ergiebigsten Kupferminen bekannt. Nun soll ihre Südwand um rund 305 Meter verschoben und die Mine um weitere 300 Meter vertieft werden. Sieben Tage die Woche, 24 Stunden am Tag werden Bohrungen und Sprengungen vorgenommen, das Erz abtransportiert, zerkleinert, erhitzt und geschmolzen. Noch bevor das Kupfer per Eisenbahn zur Raffinerie befördert wird, ist es zu 99 Prozent rein.

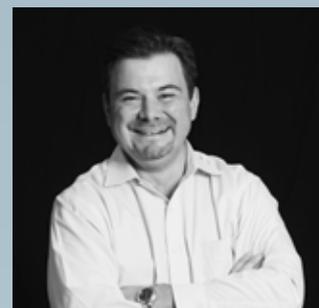
„Rio Tinto hat in Utah in neue Technologien sowie Equipment investiert, um das Produktionslevel kontinuierlich auf hohem Niveau zu halten“, erläutert Angela Ingram, Leiterin des Brunel Standortes in Salt Lake City. „Entsprechend war eine große Anzahl an Experten wie Maschinen- und Anlagenbau-Ingenieure, Vermessungs- oder Maschinenbautechniker gefordert – eine Herausforderung, die aufseiten des Dienstleisters einer gut aufgestellten Verwaltung bedarf.“

Während die Kundenbetreuung vollständig in den Händen der Niederlassungen liegt, wird die Administration von der Finanz- und Lohnbuchhaltung bis hin zur Personalverwaltung komplett von Houston aus abgewickelt. Dabei umfasst das Leistungsportfolio von Brunel Americas

auch die Logistik und Reiseplanung der Fachkräfte inklusive der etwaigen Klärung von Einreisebestimmungen, Arbeitsgenehmigungen oder Steuerangelegenheiten. Anders als in Deutschland sind die in den USA von Brunel vermittelten Fachkräfte – Maschinen-, Anlagen- oder Schiffbau-Ingenieure, Schweißer, Maschinenschlosser, Techniker oder Elektriker – nicht fest bei dem Ingenieurdienstleister angestellt: „Natürlich haben wir über die Jahre enge Beziehungen zu unseren Projektmitarbeitern aufgebaut. Grundsätzlich aber treten wir erst an sie heran, wenn sich ein Projekt abzeichnet und wir den Bedarf des Kunden genau kennen“, erläutert Bob Glover das Geschäftsmodell. Um die internen Rekrutierungskompetenzen weiter auszubauen, wurde jüngst ein neues Trainingsprogramm ins Leben gerufen. „Unser Ziel ist es, den bestmöglichen Service zu bieten“, so Glover, „daher werden wir unser Team weiterhin intensiv fortbilden und vergrößern, um auch bei steigender Projektanzahl stets persönlichen Kontakt zu Unternehmen und Fachkräften zu halten – das fördert das gegenseitige Vertrauen.“

WEITERE PROJEKTE IN PLANUNG

Die Beteiligung am prestigeträchtigen Cornerstone-Projekt soll der Auftakt einer langfristigen Zusammenarbeit mit Rio Tinto sowie weiteren von Salt Lake City aus betreuten Bergbauprojekten darstellen. Daneben sollen künftig auch Offshore-Projekte bedient werden. Bob Glover blickt optimistisch in die Zukunft: „In den USA existieren zahlreiche Minen, die neu erschlossen oder erweitert werden. Der Abbau von Mineralien und Metallen wird in Zeiten des rasanten technischen Fortschritts ebenso wie die Gewinnung von Öl und Gas weiterhin von Bedeutung sein.“



PORTRÄT

Nach ersten beruflichen Stationen in London arbeitete der Schotte Bob Glover (41) ab 2003 im texanischen Houston als Business Development Director in der Öl- und Gasbranche. In den Folgejahren verantwortete er Standorteröffnungen in Südkorea, Russland, Brasilien, Angola und China, bevor er 2011 als General Manager zu Brunel Americas wechselte.



KURZMELDUNG

MINILABOR AUS LEGO

„Innovations in international health“, so der Name einer erfolgreichen Initiative am Massachusetts Institute of Technology, die medizinische Technologien für die Dritte Welt entwickelt. Die Besonderheit: Die Prototypen bestehen aus Spielzeug oder anderen Alltagsgegenständen. Legosteine verwandeln sich so mithilfe von Schläuchen zu Minilaboren zur Untersuchung von Flüssigkeiten; Innenseiten von Chipstüten werden zu solarbetriebenen Anlagen zum Sterilisieren medizinischer Werkzeuge. Bereits im Einsatz ist das Medikit, ein Baukasten aus Teststreifen, chemischen und elektronischen Teilen, mit dem sich einfache Diagnosegeräte bauen lassen. Die Modelle sollen Mediziner in Entwicklungsländern dazu motivieren, selbst günstig verfügbare Ressourcen zum Nachbau medizintechnischer Produkte zu nutzen.

WER HAT'S ERFUNDEN

DER FEUERLÖSCHER

Die Entwicklung des Feuerlöschers verdanken wir einer Vielzahl von Erfindern und Tüftlern. 1723 ließ der in Deutschland geborene Brite Ambrose Godfrey ein Gerät patentieren, das allerdings noch recht unhandlich war: Durch eine mittels Schießpulver ausgelöste Explosion konnte man im Falle eines Feuers gezielt Löschmittel aus einem Fass austreten lassen. Erst knapp ein Jahrhundert später entwickelte George William Manby in England den ersten tragbaren Feuerlöscher. Vor genau 200 Jahren, im Jahr 1813, wurde er Zeuge, als die Feuerwehr einen Brand im oberen Geschoss eines Hauses mit der Spritzpumpe von der Straße aus nicht erreichen konnte. Manby entwarf daraufhin einen Kupferzylinder, befüllte diesen mit Asche sowie zwölf Litern Wasser und versetzte den übrigen Raum mit Druckluft. Bei Inbetriebnahme wurde das Wasser durch den Überdruck hinausbefördert und das Feuer gelöscht. 1906 verbesserte Alexander G. Laurent das Löschverfahren durch chemischen Schaum und setzte so den Maßstab für spätere Schaumlöschgeräte.



Die ersten Löscheimer (re.) bestanden noch aus Leder. Spritzdüsen und Feuerlöschgeräte aus Kupfer kamen ab dem 19. Jahrhundert zum Einsatz.

KURZMELDUNG

BATTERIEN FÜR DIE ZUKUNFT: NATRIUM STATT LITHIUM

Die Erforschung leistungsfähiger Batteriekonzepte zählt gerade im Hinblick auf die künftigen Anforderungen an Energiespeicherung und Mobilität zu den wichtigsten Aufgaben der Wissenschaft. Ob Elektroautos, Smartphones oder Tablets – weltweit werden neue Akku- und Batteriesysteme mit größeren Reichweiten und einer höheren Lebensdauer erprobt. Forscher der Justus-Liebig-Universität in Gießen haben in Kooperation mit dem KIT in Karlsruhe und dem Chemiekonzern BASF ein Konzept für sogenannte Natrium-Luft-Batterien entworfen. Die Prototypen auf Basis einer elektrochemischen Zelle aus Natrium, Sauerstoff und dem Reaktionsprodukt Natriumsuperoxid (NaO_2) seien sogar wesentlich stabiler als die bislang als Zukunftsträger angesehenen Lithium-Luft-Batterien. Außerdem habe man mit Natrium wesentlich geringere Spannungsverluste beobachtet. Experimente zeigten, dass das beim Entladen entstehende NaO_2 beim Ladevorgang nahezu reversibel, also umkehrbar, in die Urspunnelemente zerlegt wird und daher viel weniger Energie verloren geht. Natrium, dessen elektrochemischen Eigenschaften bisher kaum untersucht sind, ist wie Lithium ein Alkalimetall, das sich als Energiespeicher für den Betrieb bei Raumtemperatur eignet. Das Forscherteam aus Gießen und Karlsruhe arbeitet bereits seit drei Jahren an der Untersuchung neuer Batteriekonzepte. Die Ergebnisse wurden im Rahmen eines internationalen Netzwerks erzielt, an dem auch Forscher aus Israel, Kanada, der Schweiz und den USA beteiligt sind.



REM-Aufnahme der während der Zellentladung entstehenden, würfelförmigen NaO_2 -Partikel.



SCIENCE OHNE FICTION

„MINORITY REPORT“ WIRD REALITÄT: VERBRECHENSVORHERSAGE WIE IM FILM

Washington, D.C., im Jahr 2080: Mithilfe neuester Technologie werden Verbrecher verhaftet, noch bevor sie eine Tat begangen haben. So beschreibt es zumindest Philip Kindred Dick in seiner Kurzgeschichte „Minority Report“, die 1956 erstmals in der Science-Fiction-Zeitschrift *Fantastic Universe* erschien. Auch im gleichnamigen Hollywood-Film von Steven Spielberg aus dem Jahr 2002 setzt die Washingtoner Polizei sogenannte „Precogs“ ein, die in ihren Visionen Mord und Totschlag voraussehen. Zehn Jahre nach der Premiere des Science-Fiction-Streifens kommt die Verbrechensvorhersage heute schon in der Realität zum Einsatz: Beim „Predictive Policing“ werden Daten aus Ermittlungen, Überwachungskameras und Facebook-Profilen gespeichert und miteinander verknüpft. Spezielle Software-Lösungen, etwa von IBM oder Microsoft, identifizieren auf dieser Basis Muster, die auf künftige Straftaten schließen lassen. Das in Los Angeles getestete System des Start-ups „PredPol“ kann angeblich doppelt so viele Einbrüche vorhersehen wie erfahrene Polizisten. Durch die Analy-

se von Polizeiberichten und Kriminalstudien verringerte sich die Zahl der Einbrüche in einem Risikobezirk um 25 Prozent, was jedoch ebenso auf die verstärkte Polizeipräsenz zurückzuführen sein könnte. „Trapwire“, ein durch WikiLeaks bekannt gewordenes „Pre-Attack Terrorist Detecting System“, arbeitet nach einem ähnlichen Prinzip und kommt schon seit Jahren in den USA und in London zum Einsatz. Durch Video-Analysen sollen Einzeltäter aufgespürt und Anschläge verhindert werden. Beide Systeme basieren im Gegensatz zu den mutierten Film-Cops mit hellseherischen Fähigkeiten allerdings auf reiner Statistik. In Deutschland bleibt das Thema aufgrund der verfassungswidrigen Vorratsdatenspeicherung jedoch vorerst Fiktion.



Großbritannien 1965: Der Physiker Charles Kuen Kao beginnt am Standard Telecommunications Laboratory in Harlow mit Glasfasern als Leitmedium zu experimentieren. Für seine bahnbrechenden Entdeckungen über die Minimierung der Signaldämpfung wurde er 2009 mit dem Physik-Nobelpreis geehrt.



GLASFASER: MIT LICHTGESCHWINDIGKEIT AUF DEM DATEN-HIGHWAY

Glasfasern bilden das Rückgrat für die weltweite Informations- und Datenübertragung. Kein Medium transportiert so schnell so große Datenmengen. Dass heute auf nur einem Zehntel eines menschlichen Haars mehrere Millionen Telefonate gleichzeitig dahinrasen, verdanken wir jedoch nicht nur dem Fortschritt der Glasspinnerei, sondern auch bahnbrechenden Erfindungen wie der des Lasers.

TEXT > Gerrit Reichert

Jahrtausende lang verschönerten Glasfasern den Alltag. Funde altägyptischer Gefäße mit aufgesetzten groben Glasfäden bezeugen heute, dass die Glasfaser bereits vor 3.500 Jahren zum Einsatz kam. Doch die Industrialisierung veränderte die Glasfasertechnik und ihre Anwendungen fundamental. Als Maschinen das traditionelle Handwerk nach und nach ersetzten, war es möglich, geschmolzene Glasstäbe zu noch feineren Glasfäden zu ziehen. Pionierarbeit auf diesem Gebiet leistete Hermann Schuller. 1896 entwickelte er in seiner Glasfabrik im thüringischen Haselbach das Düsenziehverfahren, mit dem sich die Dicke der Glasfäden erstmals regeln ließ. Das geschmolzene Glas wurde in eine Wanne mit vielen kleinen Löchern gegeben und die so entstehenden Glasfäden wurden auf einer Spule aufgerollt. Je nach Geschwindigkeit der Spule konnten die Glasfäden nun zu feinen Fasern in die Länge gezogen werden. Die so produzierbaren Glasfasern wurden seitdem mit definierbarem Durchmesser als Rollenware hergestellt und eigneten sich aufgrund ihrer Elastizität und Biegsamkeit zum Spinnen von Garnen. Im 19. Jahrhundert erlebte die Glasfaser so in der Textilindustrie ihren ersten Boom: Von der Dekoration über die Beleuchtung bis hin zu Perücken und Brautschleiern fand sie in unterschiedlichsten Bereichen Anwendung.

Parallel zu dieser Entwicklung zeichneten auch andere Technologien große Fortschritte: In der Kommunikationsindustrie forschte man seit erfolgreichen Versuchen der Telegrafie an der Übermittlung von Sprache über größere Distanzen. Mit der Erfindung des Telefons 1861 war es erstmalig gelungen, sprachliche Signale in elektrische Impulse umzuwandeln und mittels eines Kupferkabels zu transportieren.

AUF DEM WEG VON DER TEXTILEN NUTZUNG ZUM OPTISCHEN LEITER

1870 hatte der irische Physiker John Tyndall die Idee, diese Impulse mittels Licht zu übertragen. In einem Experiment ließ er dazu Licht auf einen Wasserstrahl treffen. Je nach Auftreffwinkel wurde das Licht sogleich reflektiert oder aber im Wasserstrahl weitergeleitet. Tyndall stellte die Theorie auf, dass sich der Weg des Lichts durch Brechungsindex und Transportmedium aktiv leiten ließe. Weitere Maßstäbe für die Nutzung der Glasfaser als Lichtwellenleiter setzte im frühen 20. Jahrhundert Albert Einstein. 1916 entwickelte er seine Theorie der „stimulierten Emission“. Einstein schlussfolgerte, dass

angeregte Atome durch Licht dazu stimuliert werden können, ihre Anregungsenergie als Licht wieder abzugeben. Damit legte er den Grundstein der modernen Lasertechnik – und indirekt auch für die optische Kommunikation via Glasfaser. Beide sollten ein halbes Jahrhundert später zusammentreffen.

In der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts wurde die industriell produzierte Glasfaser jedoch zunächst als Baumaterial und Dämmstoff genutzt. Ihre vielfältigen Eigenschaften – feuerfest, enorm elastisch, leicht, toxikologisch unbedenklich, korrosionsbeständig und hoch isolationsfähig – wurden in der Aluminium produzierenden Industrie, der Metallverarbeitung, dem Transportwesen, der Militärtechnologie sowie in der Bau- und Chemieindustrie geschätzt. Am bedeutendsten aber ist sie heute für die Datenübertragung: Ein Gramm Glasfaser hat die Leitungskapazität von zehn Kilogramm Kupfer. Genau dieses Kriterium war es schließlich, das dem haarfeinen Material seinen Weg von der Textilfaser zum Lichtwellenleiter ebnete.

Auf Basis von Einsteins Theorie gelang es dem US-Physiker Theodore Maiman 1960 erstmalig in der Praxis, infrarotes und sichtbares Laserlicht zu erzeugen. Dies lässt sich extrem scharf bündeln – eine notwendige Voraussetzung für



Auch die moderne Glasfaserproduktion greift auf das Düsenziehverfahren zurück: Vor der Extrusion (Druckumformung durch eine Düse) wird das Rohmaterial stark erhitzt.

die Übertragung in Glasfaserkabeln. Der Name Laser leitet sich von dem zugrunde liegenden Mechanismus ab: „Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation“, der Lichtverstärkung durch stimulierte Strahlungsemission. Diese neue Technik faszinierte auch den deutschen Physiker Manfred Börner, einer der führenden Köpfe des AEG-Telefunken-Forschungszentrums in Ulm. Börner fragte sich, ob die neue Laser-Lichttechnik für den Transport von Kommunikation infrage käme. Erfolgreich experimentierte er Mitte der 1960er-Jahre mit Glasfasern. 1966 meldete Börner ein Patent für das „mehrstufige Übertragungssystem für in Puls-Code-Modulation dargestellte Nachrichten“ an. Damit gelang es, analoge Signale in digitale zu verwandeln, diese durch Modulation eines optischen Senders in Lichtimpulse zu verwandeln und in einen Lichtwellenleiter aus Glasfaser einzustrahlen. Bis heute baut ein Großteil der optischen Nachrichtentechnik auf Börners Prinzip auf.

Die zeitgleiche Forschung des US-Physikers Charles Kuen Kao machte dieses Patent zum Grundstein der heutigen Globalkommunikation. Er hatte herausgefunden, dass die Leitfähigkeit der Glasfaser allein von der Reinheit des Glases abhängt: Je reiner das Glas, desto weniger Energieverlust des Lichtstrahls durch Streuung oder Absorption. Durch höhere Temperaturen bei der Glasschmelze wurde das Glasfasersubstrat direkt aus der Gasphase gewonnen. 40 Jahre später, 2009, erhielt Charles Kuen Kao für seine Erkenntnis den Nobelpreis für Physik.

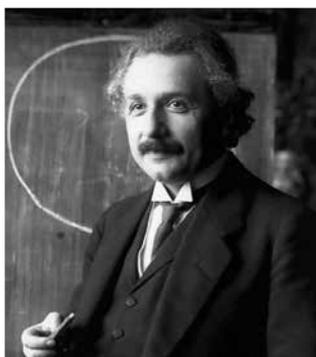
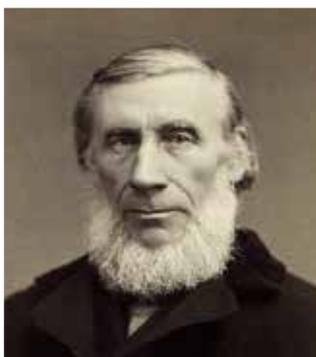
50.000 TELEFONATE AUF 144 EINZELFASERN

Die neuen Erkenntnisse inspirierten ab den 1970er-Jahren den Wettbewerb zwischen den traditionsreichen US-Unternehmen Corning Glass und Bell Laboratories. Dank der Forschung von Kuen Kao wurden nun Glasfasern mit geringerer Dämpfung

und infolgedessen zunehmender Kapazität produziert. 1970 präsentierte Corning Glass die ersten verlustarmen Lichtwellenleiter aus Glasfaser. Sechs Jahre später, parallel zur Verlegung des sechsten, noch aus Kupfer bestehenden transatlantischen Seekabels zwischen Frankreich und den USA, stellte Bell Laboratories ein 1,27 Zentimeter dickes Glasfaserkabel vor. Auf 144 Einzelfasern waren zeitgleich 50.000 Telefongespräche möglich – eine sensationelle Kapazitätssteigerung um über das Zehnfache. Ein Jahr später wickelte die kalifornische General Telephone and Electronics Corporation in Long Beach als weltweit erstes Unternehmen Telefonverbindungen über ein Glasfaserkabel mit 6 Megabit pro Sekunde ab.

In Deutschland verband die Deutsche Bundespost 1978 zum ersten Mal zwei Berliner Ortsvermittlungsstellen mit acht Glasfasern über eine Entfernung von 4,3 Kilometern. Die stete technologische Weiterentwicklung in den 1980er-Jahren ermöglichte schließlich den Einsatz von Glasfaserkabeln unter Wasser. 1988 wurde das erste transatlantische Glasfaserkabel mit einer Kapazität von gleichzeitig 40.000 Telefongesprächen verlegt. Fünf Millionen Kilometer Glasfaser waren 1990 weltweit verlegt. Der Siegeszug des Internets verhalf der Glasfasertechnologie schließlich zu ihrem weltweiten Durchbruch.

Aktuell löst die Deutsche Telekom das Kupferkabel der „letzten Meile“ durch Glasfaserkabel ab. Unter dem Schlagwort „Fiber to the home“ (FTTH) hat das Unternehmen an zunächst zwölf Standorten den finalen Streckenausbau ihres Glasfasernetzes abgeschlossen. Unvorstellbare Datenmengen rasen in Beinahe-Lichtgeschwindigkeit von 300.000 Kilometern pro Sekunde durch die Glasfaserkanäle. Dabei misst eine Faser nur ein Zehntel eines menschlichen Haares. 1977 waren auf ihr 347 Telefonate möglich, heute sind es mehrere Millionen. Aus Licht und Glas ist ein für unsere Welt unentbehrlicher Daten-Highway entstanden.



Vom Wasserstrahl zur ersten Glasfaserübertragung – für die optische Nachrichtenübertragung haben sie Pionierarbeit geleistet: (v. li. oben n. re. unten): John Tyndall, Albert Einstein, Theodore Maiman und Manfred Börner.



Glasfasern sind nicht nur Lichtleiter, sondern dienen auch der Verstärkung von Materialien. Glasfaserverstärkte Kunststoffe (GFK) etwa werden in der Luft- und Raumfahrt, der Automobilindustrie oder im Leichtbau eingesetzt.

MEILENSTEINE

- 1958** Erstmals wird ein vollflexibles Glasfaser-Endoskop vorgestellt, mit dem innere Organe während operativer Eingriffe beobachtet werden können.
- 1977** Im April 1977 schafft das kalifornische Unternehmen „General Telephone and Electronics“ die erste Telefonverbindung via Glasfaser mit 6 Mbit/s.
- 1988** 40.000 Anrufe gleichzeitig kann das transatlantische Glasfaserkabel TAT-8 von New Jersey nach England und Frankreich übertragen.
- 2011** Die Deutsche Telekom beginnt, das herkömmliche Kupferkabel der „letzten Meile“ durch Glasfaserkabel für Breitbandinternet abzulösen.



INDUSTRIELLER FORTSCHRITT – CHANCE ODER BEDROHUNG

Ähnlich wie die Dampfmaschine am Anfang der industriellen Produktion bestimmen heute Industrial Embedded Systems das Tempo des technischen Fortschritts. Über die Perspektiven der Technologie sprechen wir mit Prof. Dr.-Ing. Peter Liggesmeyer vom Fraunhofer-Institut IESE in Kaiserslautern und mit Philipp Schalla von der Beratungsgesellschaft Pierre Audoin Consultants (PAC) in München.

TEXT > Robert Uhde

Experten betrachten Industrial Embedded Systems (ES) als Schlüsseltechnologie zu weiteren Produktinnovationen sowie als wichtigsten Motor für den weiteren technologischen Fortschritt. Was genau leisten diese Systeme?

Peter Liggesmeyer ES sind computergesteuerte Systeme, die von außen oft nicht sichtbar in technischen Geräten oder Maschinen integriert sind und dort einen unersetzlichen Beitrag zur Steuerung, Überwachung, Protokollierung oder Signalverarbeitung leisten. Ihre Elektronik besteht aus mindestens einem, meist aber mehreren Mikroprozessoren, die miteinander vernetzt sind und entsprechend ihrer jeweiligen Funktion mit ihrer Umgebung interagieren.

In welchen Branchen werden diese „verborgenen Systeme“ überwiegend genutzt?

Philipp Schalla Als Querschnittstechnologie sind ES inzwischen in sämtlichen Industriebereichen allgegenwärtig. Sie sind dort der Schlüssel zu mehr Leistung, erhöhter Sicherheit und geringeren Kosten, beispielsweise durch die Optimierung des Energieverbrauches. Durch ihre flexible Einsetzbarkeit bieten sie den Herstellern außerdem die Grundlage, um neue Geschäftsfelder zu erschließen. Zukunftsweisend sind beispielsweise Cyber-Physical Systems (CPS) oder SMART Ecosystems.

Dabei werden verschiedene ES auf einer höheren logistischen Ebene global miteinander vernetzt, um so selbstständig bestimmte Aufgaben koordinieren zu können. Ein Beispiel sind Elektroautos, die an das Stromnetz angeschlossen und so als dezentrale Energiespeicher genutzt werden könnten. Ausgehend vom Nutzerverhalten entscheidet das CPS, wann der Strom zum Autofahren dienen und wann er wieder zurück ins Stromnetz fließen soll.

Welche bekannten Produktinnovationen wurden durch ES erreicht?

Peter Liggesmeyer Hier können wir bei der Automobilbranche bleiben, die schon seit Mitte der 1990er-Jahre verstärkt auf den Einsatz von Embedded Systems setzt. Heute steuern ES alle wesentlichen Funktionen im Auto, darunter Airbag, Motorsteuerung oder ABS. Wenn zum Beispiel der ABS-Controller erkennt, dass ein Rad beim Bremsen zu blockieren droht, dann sorgen spezielle Aktuatoren für einen optimalen Bremsdruck am entsprechenden Rad, so dass die Fahrstabilität und Lenkfähigkeit erhalten bleiben. Oft sind unterschiedliche Funktionen auch direkt miteinander verbunden. So benötigen zum Beispiel die Antriebsschlupfregelung ASR und der Schleuderschutz ESP zum Teil die gleichen Sensoren wie ABS.

Philipp Schalla Ein ganz anderer Bereich sind Consumer Electronics: Bei modernen Digitalkameras stellen ES unter anderem sicher, dass die Belichtung in Abhängigkeit vom Umgebungslicht und der gewählten Blende korrekt gesteuert wird. Die automatische Blitzbelichtung sorgt dafür, dass das Hauptmotiv im Vordergrund korrekt ausgeleuchtet wird.

Und wo wurden ES das erste Mal eingesetzt?

Philipp Schalla Zu den ersten ES gehörte der Apollo Guidance Computer, der von Charles Stark Draper zusammen mit dem MIT Instrumentation Laboratory entwickelt wurde. Das war 1961. Heute ist unser Alltag ohne ES kaum noch vorstellbar. Ohne innovative Sicherheitstechnik in Fahrzeugen gäbe es zum Beispiel deutlich mehr Unfälle auf unseren Straßen ...

Peter Liggesmeyer ... und wir würden in Fahrzeugen sitzen, die wie in den 1970er-Jahren 12 Liter Benzin verbrauchen.

Gibt es eine Phase, in der sich die ES besonders schnell verändert haben?

Philipp Schalla Noch vor zehn Jahren wurden die Sensoren zum Beispiel überwiegend auf einer Platine aufgelötet. Inzwischen ist es üblich, möglichst alle Funktionen auf einem einzigen Chip zu integrieren. Das ermöglicht eine deutlich höhere Leistungsfähigkeit.

”

Eine große Aufgabe sehe ich darin, die steigende Komplexität zu beherrschen.

“

PORTRÄT

Prof. Dr.-Ing. Peter Liggesmeyer (49) ist Inhaber des Lehrstuhls „Software Engineering: Dependability“ an der Universität Kaiserslautern und wissenschaftlicher Leiter des Fraunhofer-Instituts für Experimentelles Software Engineering IESE in Kaiserslautern. Darüber hinaus ist er Gründer und Sprecher der Fraunhofer-Allianz Embedded Systems, der zurzeit 12 Fraunhofer-Institute angehören, sowie Vizepräsident der Gesellschaft für Informatik e.V.





” Embedded Systems sind in sämtlichen Industrie-bereichen allgegenwärtig und der Schlüssel zu mehr Leistung. “

PORTRÄT

Philipp Schalla (32) arbeitet seit 2008 als Senior Consultant bei Pierre Audoin Consultants (PAC). Als weltweit tätige Marktanalyse- und Strategieberatungsgesellschaft für die Software- und IT-Services-Branche analysiert das Unternehmen insbesondere die Märkte in Deutschland, Österreich und der Schweiz. Vor seiner Tätigkeit für PAC war Philipp Schalla sechs Jahre lang für Siemens IT Solutions and Services tätig.

Was bedeuten die Veränderungen von ES für deren Entwickler?

Peter Liggesmeyer Technischer Fortschritt beinhaltet immer Chancen und Risiken. Das ist bei ES nicht anders als bei der Entwicklung der Dampfmaschine. Eine große Aufgabe sehe ich insbesondere darin, die steigende Komplexität zu beherrschen. Dabei geht es vor allem darum, bei sicherheitskritischen Systemen die Wahrscheinlichkeit von Fehlfunktionen zu minimieren. Eine weitere Herausforderung ist die Anzahl der Systeme: Sie ist inzwischen so hoch, dass ihre Vernetzung übermäßig kompliziert wird. Deshalb geht man dazu über, mehrere Funktionen in einem Gerät zu vereinen.

Philipp Schalla Ein ganz anderes Problem ist, dass der Branche bislang flächendeckende Standards fehlen, an die sich alle Hersteller halten. Aber inzwischen gibt es hier Entwicklungspartnerschaften, in denen Hersteller, Dienstleister und IT-Unternehmen gemeinsame Anforderungen für solche Standards formulieren. Eine wirtschaftliche Herausforderung ist zudem die Positionierung der Unternehmen am Markt. Denn obwohl wir alle permanent mit Embedded Systems in Berührung kommen, weiß kaum jemand, was sich dahinter verbirgt. Hier müssen die einzelnen Unternehmen und die Branche insgesamt deutlich sichtbar werden. Darüber hinaus sorgt die steigende Nachfrage an Embedded-System-Komponenten für einen zunehmenden Mangel an speziell ausgebildetem Personal. In vielen Fällen gehen die Unternehmen deshalb dazu über, einzelne Projekte an externe Dienstleister zu vergeben.

Parallel dazu nimmt auch der Anspruch an die eingebetteten Systeme zu. Wie geht die Branche damit um?

Peter Liggesmeyer Der große Teil der deutschen Unternehmen kommt aus den Bereichen Maschinenbau und Elektrotechnik und nicht aus der Informatik. Dennoch er-

zielen viele dieser Unternehmen heute einen erheblichen Teil ihrer Wertschöpfung durch Funktionalitäten, die mit ES erreicht werden. Die Grenzen verschwimmen zunehmend. Aufgrund dieser Entwicklung werden Mitarbeiter gesucht, die interdisziplinär denken können. Denn die Herstellung von ES erfordert mindestens Kompetenzen auf den Gebieten Informationstechnik, Elektrotechnik und Maschinenbau sowie Projektmanagement.

Das Fraunhofer-Institut weist in diesem Zusammenhang auf die Relevanz einer „verzahnten Entwicklungsarbeit“ hin. Was lässt sich tun, um die verschiedenen Disziplinen stärker miteinander zu verbinden?

Peter Liggesmeyer Industrie, Forschung und Politik haben den Handlungsbedarf erkannt und arbeiten gemeinsam an Lösungen. Ein gutes Beispiel dafür sind die vom Bundesministerium für Bildung und Forschung initiierten Projekte SPES 2020 und SPES_XT. Sie dienen der Erforschung einer durchgängig modellbasierten Entwicklungsmethodik für Embedded Systems, die deutlich praxisorientierter als die herkömmliche Entwicklung mit Programmiersprachen wie Java, C oder C++ ist. Denn damit können die Systeme grafisch modelliert werden und brauchen nicht programmiert zu werden. Im Zusammenspiel mit der weiteren Entwicklung über Cyber-Physical Systems hin zu SMART Ecosystems sehe ich nicht nur ein großes Potenzial für die Branche, sondern auch eine gute Basis, um die großen gesellschaftlichen Herausforderungen in den Bereichen Energie, Gesundheit und Mobilität zu lösen.

Meine Herren, wir bedanken uns für das Gespräch.



TIPP @HOME IN MÜNCHEN

Bis zum 31. Juli 2013 thematisiert die Ausstellung @HOME im Deutschen Museum die gesellschaftlichen Auswirkungen der Digitalisierung. Dabei werden die Besucher von virtuellen, typischen Nutzern sowie von IT-Fachleuten, Medienpädagogen oder Medizinerinnen begleitet. Die Ausstellung soll zum Nachdenken und zum Austausch anregen.

www.deutsches-museum.de



JAVIER VALLETTO: INTERNATIONAL ERFAHRENER SPEZIALIST FÜR DIE QUALITÄTSSICHERUNG

Internationale Berufserfahrung, branchenübergreifendes Know-how und Kenntnisse in vier Sprachen – für die Stelle als Qualitätsingenieur bei einem Kunden aus der Medizintechnik ist Javier Valletto wie geschaffen. Der Argentinier kam im Mai 2011 von Barcelona nach Deutschland zur Brunel Niederlassung Ulm.

TEXT > Lisa Schwarzien

Über 11.000 Kilometer Luftlinie trennen Javier Valletto von seiner Heimat Las Varillas in der argentinischen Provinz Córdoba. Doch an seinem neuen Wohnort in Baden-Württemberg in der Nähe von Ulm fühlte er sich gleich zu Hause. Dort ist der 40-Jährige seit knapp zwei Jahren über Brunel als Qualitätsingenieur bei einem großen Kunden aus der Medizintechnik tätig und unterstützt die Audit-Abteilung bei der Erstellung und Verbesserung von Kommunikationsprozessen mit den Lieferanten. Mittlerweile hat sich der Brunel Spezialist für den Kunden zu einem unentbehrlichen Teil des Qualitätsmanagement-Teams entwickelt.

Über seinen Studienhintergrund als Elektronikingenieur und seine Erfahrung in der Qualitätssicherung hinaus überzeugte Javier Valletto durch sein Know-how als Programmierer, Trainer und Produktmanager. In seinem aktuellen Job kann er nahezu seinen gesamten Erfahrungsschatz einbringen. „Denn gerade für die Konstruktion komplexer medizintechnischer Geräte ist eine Kombination aus Fachkenntnissen in der Elektronik und in der Software-Programmierung entscheidend“, erklärt der Brunel Spezialist.

Neben seinen vielfältigen Sprachkenntnissen – Spanisch, Italienisch, Englisch, Deutsch – profitiert Javier Valletto bei der Zusammenarbeit mit Zulieferern aus der ganzen Welt zudem von seinen internationalen Projekterfahrungen. „Schon während meines Studiums in Córdoba hatte ich die Möglichkeit, für ein Auslandssemester nach Esslingen zu gehen“, erinnert sich der Argentinier mit italienischen Vorfahren. Teil dieses Austauschprogramms waren auch zwei Praktika in Stuttgart und Harsewinkel, die er in den Bereichen Elektronik und Qualitätssicherung absolvierte. Nach Abschluss seines Studiums verschlug es ihn erneut nach Deutschland: Gemeinsam mit 14 weiteren argentinischen Ingenieuren absolvierte er ein Aufbaustudium zum Qualitätsingenieur. „Ausgerechnet in Köln habe ich dann mit dem Tangotanz angefangen“, erzählt Valletto. Doch nach der Weiterbildung zog es ihn zunächst zurück in sein Heimatland. Dort war er zwei Jahre in Buenos Aires im Bereich Schulungen und Qualitätssicherung bei verschiedenen Unternehmen tätig.

In Argentinien baute er seine in Köln erlernten Tanzkünste weiter aus – und begegnete dabei seiner heutigen Frau Alicia.

Córdoba – Argentinien

In Argentinien's zweitgrößter Stadt absolvierte Javier Valletto ein Studium im Bereich Elektronik-Ingenieurwesen.

2 1 6

5 4
3 8

7

Ulm – Deutschland

Seit 2011 ist der Argentinier für die Niederlassung Ulm bei einem Kunden aus der Medizintechnik im Einsatz.

Barcelona – Spanien

Von 2002 bis 2011 arbeitete Valletto hier als Qualitätsingenieur für den internationalen OEM- und Zuliefermarkt.



Javier Valletto, berufliche Stationen

- 1 Las Varillas, Argentinien
- 2 Córdoba, Argentinien
- 3 Stuttgart, Deutschland
- 4 Harsewinkel, Deutschland
- 5 Köln, Deutschland
- 6 Buenos Aires, Argentinien
- 7 Barcelona, Spanien
- 8 Ulm, Deutschland

„Ohne meine Aufenthalte in Deutschland, die mich erst zum Tango gebracht haben, hätten wir uns wahrscheinlich niemals kennengelernt“, schmunzelt der Argentinier. 2002 zog das junge Paar von Buenos Aires nach Barcelona, wo später auch Töchterchen Martina geboren wurde. Bis zu seinem Wechsel zu Brunel war der Qualitätsingenieur in Spanien rund neun Jahre bei namhaften Unternehmen der Automotive-Branche tätig. „Nun sind wir nur weitere 90 Flugminuten von unserer argentinischen Heimat entfernt. Alles im Leben ist relativ“, betont der Brunel Spezialist.

Urlaubstage und Überstundenausgleich ist Deutschland ein Arbeitsparadies. Hier habe ich nun auch mehr Zeit für meine Familie.“ Denn diese ist neben Lesen und Radfahren sein größtes Hobby. „Wir haben italienische Wurzeln, ein argentinisches Herz, doch Europa ist unsere zweite Heimat geworden“, sagt Javier Valletto, der sich durchaus vorstellen kann, seine Zukunft in Deutschland zu verbringen. Sein berufliches Ziel hat er schon fest im Blick: „Ich würde gerne ein eigenes Team im Bereich Qualitätsmanagement koordinieren und betreuen.“

„ENTSCHEIDEND IST DIE FIRMENPHILOSOPHIE, NICHT DAS LAND“

In Süddeutschland hat sich die Familie schnell eingelebt und auch beruflich fühlte sich Javier Valletto von Anfang an voll ins Projektteam integriert. Große kulturelle Unterschiede empfindet er kaum: In einer globalisierten Arbeitswelt sei nicht das Land entscheidend, sondern die Firmenphilosophie. „Im Hinblick auf





8.15

Wenn Peggy Baetsen am Unternehmenssitz ankommt, hat sie ihre E-Mails bereits gecheckt.



8.30

KNOW-HOW UND MAXIMALE EFFIZIENZ

Seit Mitte 2012 verantwortet die IT-Freelancerin Peggy Baetsen die Einführung eines Dokumenten-Managementsystems beim Brunel Kunden Maquet. ELO DMS soll gleichzeitig an drei Standorten rund um den Globus eingeführt werden. Via Skype, E-Mail und wenn möglich auch via persönlicher Meetings hält die Projektmanagerin permanent Kontakt zu ihren Kollegen.

TEXT > Stine Behrens

Wie heute beginnt jeder Arbeitstag von Peggy Baetsen direkt nach dem Aufstehen: Bereits um 7 Uhr morgens checkt und beantwortet sie erste E-Mails. Die Informatikerin verantwortet für das Unternehmen Maquet, einem weltweit führenden Anbieter von medizinischen Systemen, die Einführung eines Dokumenten-Managementsystems – und zwar parallel in Deutschland, China und Frankreich. „Meine Kollegen im chinesischen Suzhou sind mir sieben Stunden voraus. Daher haben ihre Anfragen am Vormittag Priorität“, erläutert die 36-Jährige.

DER ARBEITSTAG BEGINNT IN CHINA

Noch vor dem Frühstück macht sie sich ein Bild über den Status quo in China. Dort befindet sich die Einführung des Systems

namens ELO DMS kurz vor der Live-Schaltung. Das System dient der Verwaltung aller elektronischen Dokumente, die an den drei Maquet-Standorten Suzhou, Rastatt und Ardon im Bereich Forschung und Entwicklung (F+E) erstellt werden. „Diese System Einführung ist sehr komplex“, betont Baetsen, als sie sich mit dem Auto von ihrer Wohnung im baden-württembergischen Ettlingen auf den Weg zur Maquet-Firmenzentrale im 20 Kilometer entfernten Rastatt macht. „Schließlich sollen weltweit 200 Mitarbeiter mit ELO arbeiten. Bevor sie im Umgang mit dem Programm geschult werden, müssen die gesamten internen Prozesse und alle bestehenden Dokumentvorlagen aller drei Standorte auf das System abgestimmt und dort eingepflegt werden.“ Während dieser Prozess für Rastatt bereits abgeschlossen und ELO hier seit Ende 2012 im Einsatz ist, führen die chinesischen Kol-

legen derzeit sogenannte Pilot-Projekte durch. „Einzelne, reale Entwicklungsprojekte führen sie also bereits mithilfe von ELO durch. Dies ist die letzte und entscheidende Testphase, bevor vollends auf ELO umgestellt wird.“

Um 8.30 Uhr verbindet sich die Informatikerin per Skype-Chat mit der chinesischen Verantwortlichen für das Qualitätsmanagement. Parallel startet sie eine Remote-Session und loggt sich so auf den Computer der Kollegin ein. Sie schildert Baetsen, dass ein Dokument innerhalb des Systems verschwunden sei. Mit ihrer Erfahrung in diversen IT-Unternehmen kann die mittlerweile als Freelancerin tätige gebürtige Niederländerin diese Frage ohne weitere interne Abstimmung beantworten. Denn: „Kein Dokument geht einfach verloren. Aber es gibt verschiedene Wege, um innerhalb des ELO danach zu suchen.“ Diese zeigt sie der Kollegin auf und erläu-



12.30



Auch in der Kantine stehen dienstliche Themen im Fokus.



tert zudem, wie sie ihre Dokumente künftig sicherer ablegen kann. Dabei zeigt sich, welches die größte Herausforderung dieses Projekts ist: die Sprache. „Englisch ist für uns alle nicht die Muttersprache. Daher ist es wichtig, immer wieder nachzufragen: Habe ich Dich richtig verstanden, was genau möchtest Du wissen?“, erläutert Peggy Baetsen.

VON CHINA GEHT ES NACH FRANKREICH ...

Bis 10.30 Uhr konzentriert sie sich ausschließlich auf die Fragen aus Asien und tauscht sich anschließend bei einer Tasse Kaffee mit ihrem Gegenüber aus: Michael Wiebusch verantwortete die Einführung von ELO, bevor Baetsen im Juni 2012 das

Projekt übernahm. Die beiden teilen sich ein Büro. Zwar betreut der 50-Jährige derzeit federführend andere Aufgaben, unterstützt Peggy Baetsen aber mit seinem technischen Know-how. So auch bei einer Anfrage der Qualitätsmanagerin aus Ardon. An dem französischen Standort befindet sich die Systemeinführung noch ganz am Anfang, die ersten Schulungen sind abgeschlossen und aktuell werden die internen Dokumentvorlagen an ELO angepasst. Hierbei traten immer wieder Probleme mit der sogenannten Client-Software auf. Sie ermöglicht den Zugriff auf ELO von jedem PC aus, ohne dass darauf die Unternehmenssoftware installiert sein muss. Die französischen Kollegen wünschen nun einen Wechsel zu einem anderen Anbieter. „Diese technische Grundsatfrage werden wir in einem Extra-Mee-

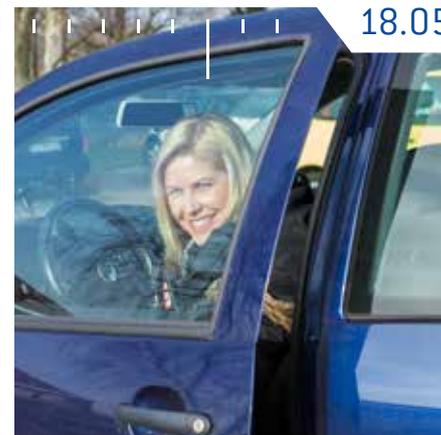
ting mit den IT-Abteilungen in Rastatt und Ardon besprechen“, erklärt Baetsen, als sie sich um 12.30 Uhr mit Michael Wiebusch auf den Weg in die Kantine macht. Während des Essens besprechen die beiden in der Regel die nächsten Schritte innerhalb des Projekts – wie die baldige fünftägige Dienstreise der Projektleiterin nach Frankreich. „Hier stehen weitere Schulungen an, die ich komplett vorbereite und zum Teil selbst durchführe“, berichtet Baetsen. Alle Ingenieure aus dem F+E-Bereich sowie die lokalen Administratoren müssen das Programm genau kennen, um ab Ende März 2013 damit arbeiten zu können. Bisher haben ausschließlich die Hauptnutzer eine detaillierte Einführung bekommen. „Um sicherzugehen, dass alle Inhalte verstanden werden, müssen die Schulungen in einem angemessenen Tempo stattfinden.“





15.32

75 Mitarbeiter sollen in Ardon geschult werden – zum Großteil von Peggy Baetsen selbst.



18.05

Da wir die Anwendung von ELO aber rund 75 Personen näherbringen müssen, dürfen wir keine Zeit verschwenden. Die Kunst ist es, hier maximal effizient zu arbeiten – das bedarf einer detaillierten Planung.“

... UND VON DORT ZURÜCK NACH DEUTSCHLAND

Zurück an ihrem PC, beantwortet die 36-Jährige weitere E-Mails aus Frankreich, bevor sie sich auf das um 15 Uhr im Konferenzraum des F+E-Gebäudes beginnende Meeting mit dem Rastatter F+E-Projektmanager sowie einem Marketing-Manager vorbereitet. „Zwar wird ELO nur in der Forschung und Entwicklung eingesetzt, es bestehen aber Schnittstellen zu anderen

Unternehmensbereichen. Denn die F+E arbeitet unter anderem mit dem Qualitätsmanagement, dem Einkauf und Vertrieb oder eben dem Marketing zusammen. Diese Abteilungen müssen Zugang zu den für sie relevanten Dokumenten haben – und anders herum“, verdeutlicht Peggy Baetsen, die bei dem Meeting detaillierte Infos über die Zusammenarbeit der beiden Geschäftsbereiche erhält. „Damit diese zeitnah durch ELO unterstützt werden kann, muss die Marketingabteilung zunächst ihre Dokumente in das System einpflegen, damit die Kollegen aus dem F+E-Ressort darauf zugreifen können“, erläutert sie knapp anderthalb Stunden später auf dem Weg zurück in ihr Büro. Hier widmet sie sich bis 17.30 Uhr der Projektdokumentation. Sie dient dem Controlling ebenso wie der Planung des Projekts.

„Hier habe ich kurz- und langfristige Ziele sowie Deadlines notiert und kann frühzeitig erkennen, ob Änderungen im Projektablauf Einfluss auf das Gesamtprojekt haben. Möglicherweise muss ich dann Zielvorgaben neu bewerten und anpassen, damit die Gesamtplanung umsetzbar bleibt“, fasst Baetsen zusammen, bevor sie im Anschluss noch zwanzig Minuten lang ihre Termine für den nächsten Tag durchgeht. Dieser wird nach einem ähnlichen Schema ablaufen: erst China, dann Frankreich, dann Deutschland. „Trotzdem“, so Baetsen, „gleichet kein Tag dem anderen – und genau das ist das Spannende an meinem Job.“

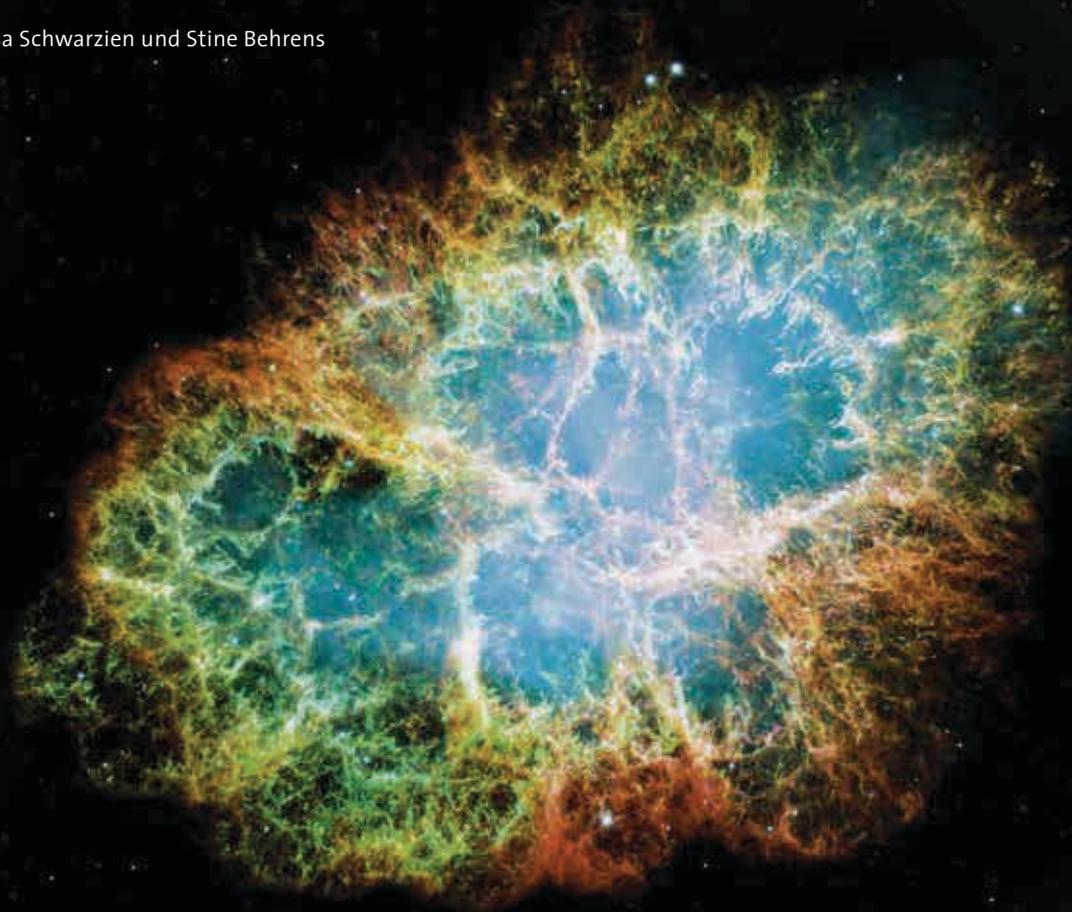




NATURPHÄNOMENEN AUF DER SPUR

Göttliche Zeichen, Ankündigung für Glück oder Unheil – seit jeher sucht die Menschheit nach Deutungen für Naturerscheinungen. Der Spezialist beleuchtet in dieser Rubrik jeweils verschiedene Phänomene, erklärt deren Entstehung und Forschungsgeschichte. Den Anfang macht die Astronomie mit ihren gleichermaßen eindrucksvollen wie auch verheißungsvollen Erscheinungen, die die Menschheit bis heute in ihren Bann ziehen.

TEXT > Lisa Schwarzien und Stine Behrens



KREBSNEBEL: NATURKUNSTWERK IM STERNBILD STIER

Der Krebsnebel fasziniert Wissenschaftler und Hobby-Astronomen bis heute. Im Jahr 1054 entdeckte ein chinesischer Astronom „eine zweite Sonne“ am Himmel. Ebenso weisen indiansche Zeichnungen und eine Schilderung aus Flandern auf die Sichtung einer hellen Scheibe hin. Heute wissen Forscher: Was vor etwa 960 Jahren als neuer Stern gedeutet wurde, war eigentlich der Zerfall eines solchen: eine gewaltige Explosion in etwa 6.000 Lichtjahren Entfernung zur Sonne. Zuvor wies der Stern

etwa das Achtefache der Sonnenmasse auf, das entspricht über zwei Millionen Erdmassen. Durch das Kollabieren des Sterns verdichtete sich seine Materie auf wenige Kilometer. Die so entstandene enorme Kraft sprengte seine Außenschichten ins All. Heute bilden sie die beeindruckende Wolke des Krebsnebels, dessen Durchmesser etwa 10 Lichtjahre, also umgerechnet 95 Billionen Kilometer beträgt. Er dehnt sich mit einer Geschwindigkeit von 1.500 Kilometern pro Sekunde aus und ist mit einem Amateurfernrohr im Sternbild Stier zu sehen.



KOMETEN: SPEKTAKEL AM FIRMAMENT Kometen gehören zu den eindrucksvollsten Phänomenen am nächtlichen Himmel. Dabei ist der sichtbare Teil eigentlich nur dessen Schweif. Er kann bis zu 100 Millionen Kilometer lang werden und entsteht durch das Verdampfen von Eis, Staub und gefrorenen Gasen, wenn ein Komet auf seiner elliptischen Bahn der Sonne zu nahe kommt. 1705 erkannte der Physiker Edmond Halley, dass verschiedene Beobachtungen immer denselben periodisch wiederkehrenden Himmelskörper beschrieben. Erste Bilder des später nach ihm benannten Halleyschen Kometen stammen von 1070, schriftlich wurde er sogar schon im 3. Jahrhundert v. Chr. erwähnt. Deutete man die unvorhersehbar auftretenden Kometen früher als Unheilzeichen, ist ihr Erscheinen heute oftmals berechenbar. Demnach soll der Halleysche Komet wieder im Jahr 2061 zu sehen sein.

SONNENFINSTERNISSE: SELTENES NATURSCHAUSPIEL

Sonnenfinsternisse wurden seit jeher von der Menschheit registriert – und meist als Unheil bringende göttliche Mahnungen interpretiert. Erste Aufzeichnungen stammen von chinesischen Astronomen aus dem Jahr 2137 v. Chr.: Sie kannten damals ebenso wie ihre babylonischen Kollegen den Saroszyklus, nach dem sich eine Sonnenfinsternis an einem Ort meist nach 18 Jahren wiederholt. Tritt der Mond genau zwischen Erde und Sonne, entsteht ein bis zu mehrere hundert Kilometer großer Kernschatten auf der Erde. In ihm ist eine totale Sonnenfinsternis zu sehen, in dem viel größeren Halbschatten um den Kernschatten lediglich eine partielle. Nur bei einer totalen Sonnenfinsternis kann man die schöne Korona der Sonne beobachten. Die nächste Sonnenfinsternis ist in Deutschland übrigens erst am 3. September 2081.



STERNSCHNUPPEN: FLIEGENDE FUNKEN Täglich treffen etwa zehn Milliarden Staubkörner aus Eisen oder Gestein, sogenannte Meteoröide, mit bis zu 250.000 Stundenkilometern auf die Erdatmosphäre. Durch die entstehende Reibung in etwa 100 Kilometern Höhe verglühen sie und hinterlassen einen sichtbaren Leuchtstreifen, der als Meteor oder Sternschnuppe bezeichnet wird. Bereits 687 v. Chr. sollen laut chinesischen Aufzeichnungen „Sterne wie Regen vom Himmel“ gefallen sein. Es handelte sich dabei um die Lyriden, einen jährlich im April auftretenden Meteorstrom. Eine der frühesten europäischen Meteorbeobachtungen stammt aus dem Jahr 811 n. Chr. „Sternschnuppe“ leitet sich übrigens von „snuppen“ ab, mit dem man das Säubern des Kerzendochts bezeichnete. Die Meteore erinnerten an die verglühenden Reste, die beim Stutzen der Dochte herabfielen.





DIGITALE SPURENSUCHE AM VIRTUELLEN TATORT

Kriminelle haben ein neues Eldorado entdeckt: die Welt der Informationstechnik (IT). Ihre Straftaten werden Cybercrime, e-Crime, Computer Crime oder Netcrime genannt. Zu deren Aufklärung braucht es ein neues Berufsbild – den IT-Forensiker, der am virtuellen Tatort digitale Spuren sichert, analysiert und gerichtsverwertbar macht.

TEXT > Dr. Ralf Schrank

Experten schätzen die Schäden durch Cybercrime weltweit auf jährlich 290 Milliarden Euro. Dabei ist die Dunkelziffer deutlich höher als bei konventionellen Straftaten – und die Tendenz rasch steigend. Denn die Investitionen zur Vorbereitung und Durchführung krimineller Handlungen in der virtuellen Welt sind vergleichsweise gering und das offene Netzwerk des Internets erleichtert die Kompromittierung von IT-Systemen.

Eine Studie der Wirtschaftsprüfungsgesellschaft KPMG beziffert den Gesamt-

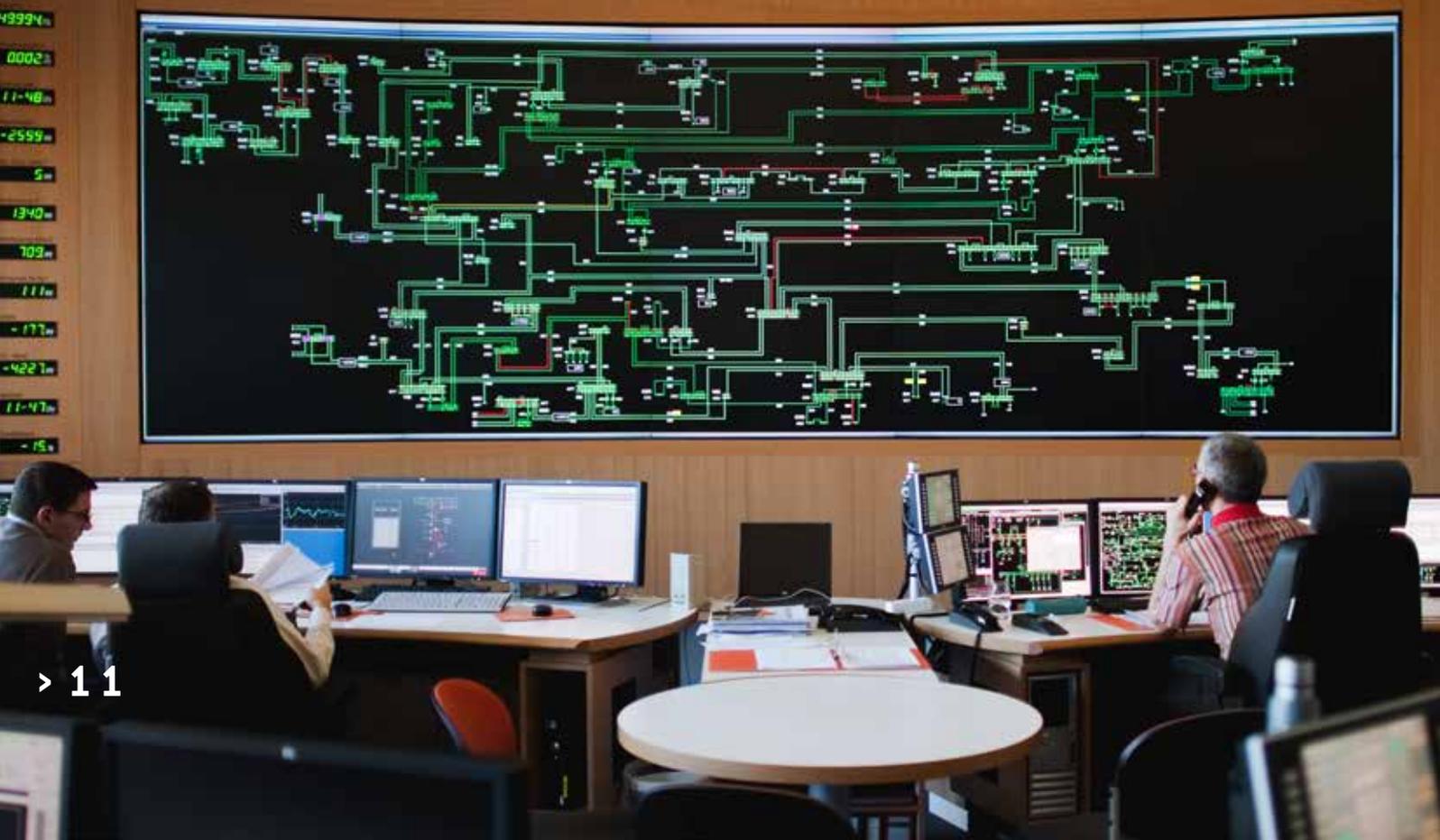
schaden für die deutsche Wirtschaft auf jährlich 43 Milliarden Euro. Jedes vierte Unternehmen in Deutschland war der Studie zufolge in den letzten beiden Jahren teilweise mehrfach Opfer von Computerkriminalität. Häufigste Delikte sind der Diebstahl von Kunden- oder Arbeitnehmerdaten und von geschäftskritischem Know-how. Alexander Geschonneck, Leiter des KPMG-Bereiches Forensic Technology und Autor des deutschen Standardwerks zur IT-Forensik, erläutert: „Die Befragung von 500 Führungskräften ergab,







> 10



> 11

dass sich der Täterkreis gegenüber unserer letzten Studie 2010 deutlich verschoben hat. 75 Prozent der Täter sind heute Unternehmensfremde, die mit gezielten, zunehmend komplexen und daher immer schwieriger zu erkennenden Angriffen in die IT-Systeme eindringen.“

Vor drei Jahren waren die Angreifer noch überwiegend (ehemalige) Mitarbeiter oder andere Insider, wie Geschäftspartner, Dienstleister und Kunden. Heute sind es zunehmend international organisierte Banden, die sensible Daten ausspähen oder Webseiten und IT-Systeme stören. So wurde 2011 bekannt, dass der Konzern Mitsubishi Ziel gleich mehrerer Cyberattacken war. Mitsubishi produziert nicht nur Autos, sondern ist auch Japans größtes Rüstungsunternehmen und Zulieferer für Atomanlagen. Welcher Schaden entstand und wer die Angreifer waren, gab die Konzernleitung nicht preis. Alexander Geschonneck: „In naher Zukunft könnten Cyberkriminelle die Steuerungssysteme von Metropolen, Kraftwerken, militärischen Einrichtungen oder dem Luftverkehr ins Visier nehmen. E-Terrorismus könnte ganze Regierungen handlungsunfähig machen sowie Angst und Verunsicherung in der Bevölkerung verbreiten.“

MANGELNDE VORSICHT KANN UNTERNEHMEN MILLIONEN KOSTEN

Für betroffene Unternehmen hängt die Höhe des direkten Schadens einer e-Crime-Attacke stark von der Art des Angriffs ab – und natürlich von der Größe und Komplexität des attackierten IT-Systems. Vor allem, wenn Schutz- und Urheberrechte verletzt werden, kann eine Attacke die Unternehmen Millionen kosten und, so Geschonneck, „für einen mittelständischen Betrieb das Ende seiner Existenz bedeuten.“ Zusätzlich zum direkten Schaden muss ein attackiertes Unterneh-

men aber im Schnitt weitere 30 Prozent der Schadenssumme für Ermittlungs- und juristische Folgekosten aufwenden. Dabei ist der Reputationsverlust im Fall des Bekanntwerdens einer Attacke nicht eingerechnet und meist seriös gar nicht zu beziffern. Zum Beispiel, wenn bei einer Distributed-Denial-of-Service (DDoS)-Attacke der Unternehmensserver unter der Last vieler Scheinanfragen zusammenbricht und Dienstleistungen für Kunden über Tage nicht mehr verfügbar sind. Oder wenn das Image eines Unternehmens durch Fehlinformationen geschädigt wird, die ein Angreifer gezielt in soziale Netze einstreut. „Natürlich sind die Folgen einer Attacke umso moderater, je besser das Unternehmen vorher Prävention, Detektion und forensische Reaktion in die Geschäftsprozesse, vor allem in das Risikomanagement integriert hatte“, so Alexander Geschonneck.

Grundsätzlich lassen sich bei der IT-Forensik zwei Ansätze unterteilen: die Offline-Forensik oder Post-mortem-Analyse und die Online- oder Live-Forensik. Die Offline-Forensik untersucht einen Vorfall nachträglich, im Wesentlichen durch die Analyse schreibgeschützter Duplikate (forensische Images) aller betroffenen Datenspeicher. Dabei richtet sich das Hauptaugenmerk auf die Rückgewinnung und Untersuchung gelöschter, versteckter, verschlüsselter oder anderweitig unkenntlich gemachter Daten. Dagegen beobachtet die Online-Forensik den Vorfall schon während seiner Laufzeit. Die Vorteile liegen auf der Hand: Es können auch flüchtige Daten wie der Inhalt des Hauptspeichers, Informationen über aktuelle Netzwerkverbindungen und laufende Prozesse gesichert und analysiert werden.

Angesichts rasant wachsender Speicherkapazitäten braucht die forensische Datenanalyse wirksame Methoden des automatischen Datenvergleichs, um illegale oder kritische Inhalte von unkritischen zu trennen. Zur schnellen Identitätsprüfung werden in der Datenverarbeitung seit Langem kryptografische Hashfunktionen be-



PORTRÄT

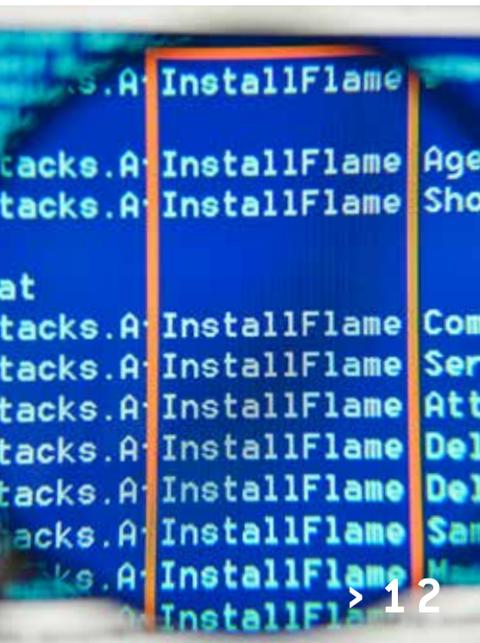
Alexander Geschonneck (42) studierte Medizin und Wirtschaftsinformatik in Berlin. Seit 1993 ist er als Autor und Berater mit Fokus auf IT-Sicherheitsvorfälle und computer-forensische Analysen tätig. Neben Lehraufträgen an diversen Hochschulen leitet er seit 2009 den Bereich Forensic Technology bei KPMG.

> 10

Google-Rechenzentrum in Pryor, Oklahoma. Vor allem für E-Mail-Diensteanbieter wie Google sind Hackerangriffe enorm gefährlich. 2011 wurde der E-Mail-Verkehr von ranghohen US-Regierungsmitarbeitern, chinesischen Regimegegnern und Journalisten über einen Phishing-Angriff ausspioniert.

> 11

Im November 2012 blockierten Hacker die Website von 50Hertz, einem großen deutschen Übertragungsnetzbetreiber. Per Distributed Denial of Service (DDoS) konnten sie zwar den Webserver stören, nicht aber auf die Betriebssoftware zugreifen.



> 12

Der 2012 von russischen IT-Spezialisten entdeckte hochkomplexe Computervirus Flame kann Gespräche belauschen, mit Screenshots Bildschirminhalte aufzeichnen oder Dateien übertragen. Er verbreitet sich durch gezielte Angriffe auf Netzwerke oder Einzelrechner vor allem im Nahen Osten und ist offenbar nach wie vor aktiv.

nutzt, die eine große Datenmenge in eine kleine Zielmenge, die sogenannten Hashwerte, überführen. Dieser Hashwert ist dabei vergleichbar mit dem nahezu einmaligen Fingerabdruck, der einen Menschen in seiner Gesamtheit charakterisiert. Der IT-Forensiker will aber auch ähnliche Datenmengen erkennen, zum Beispiel, wenn ein Text, ein Bild oder ein Video manipuliert wurde, um es dem Vergleich mit einer bekannten Datei zu entziehen. Denn schon eine kleine Manipulation reicht, um den Hashwert zu ändern. Der Ermittler braucht also Werkzeuge, die kritische Inhalte auch dann sicher erkennen, wenn die Daten zum Beispiel durch Größenänderungen, gezielte Inhaltsmanipulationen, Formatwandelungen oder Spiegelungen bearbeitet wurden. Zudem vereinfacht das Vorsortieren von Dateien nach Ähnlichkeit die anschließende Sichtung der Dateien durch den Ermittler.

TECHNISCHE MACHBARKEIT VOR RECHTLICHEN GRENZEN

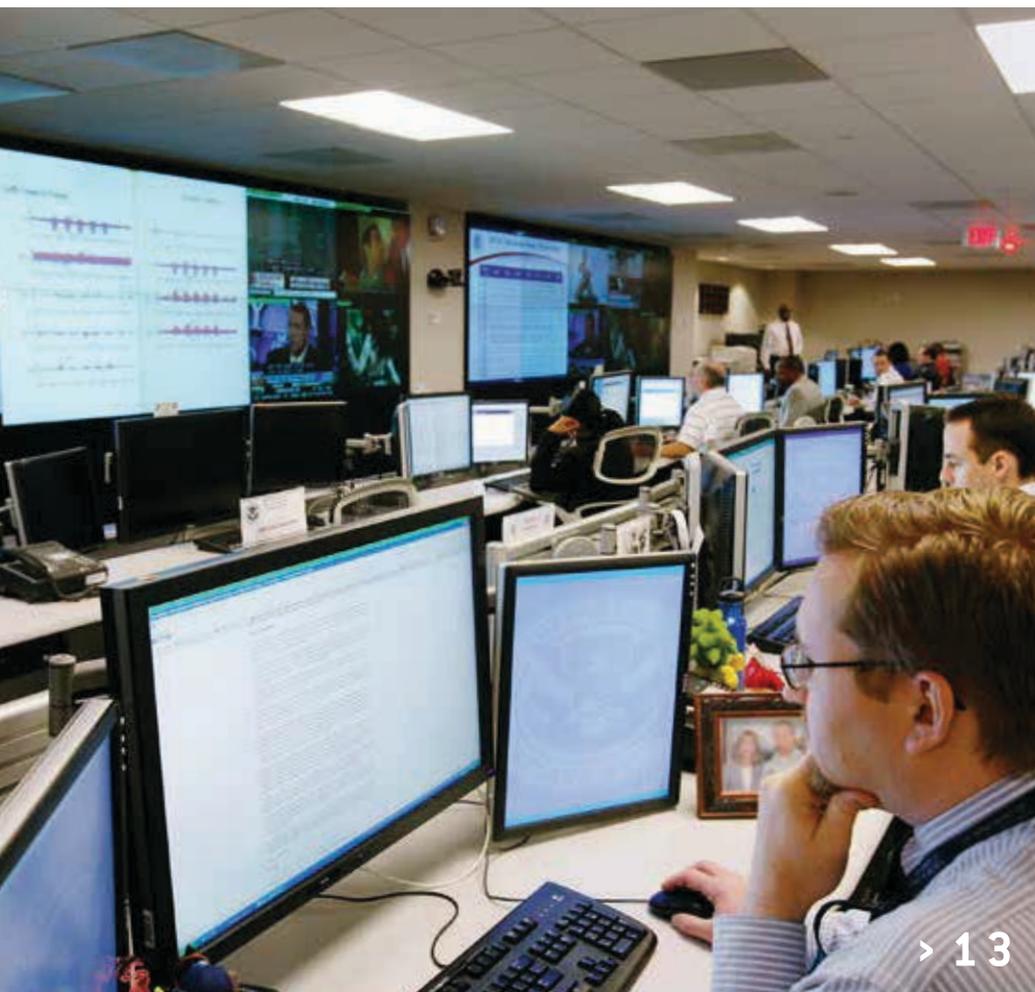
Einer der Forschungsschwerpunkte der IT-Forensik ist deshalb die Entwicklung von Suchalgorithmen zur schnellen und fehlerfreien Ähnlichkeitsprüfung. Dafür geeignet sind vor allem Techniken des stückweisen Hashings (piecewise hashing), also der Hashanalyse von Bruchstücken einer Datei. Damit lassen sich mit hoher Geschwindigkeit kompromittierte Bruchstücke von integren unterscheiden. Noch effizienter ist das kontextgesteuerte stückweise Hashing (context triggered piecewise hashing), auch Fuzzy Hashing genannt, mit dem sich identische Byte-Sequenzen in beliebigen Datenmengen schnell und sicher erkennen lassen. Solche Techniken werden zum Beispiel zur Entwicklung von File Carvern eingesetzt. Das sind Programme, die Dateifragmente aufspüren, die nach Löschen oder Überschreiben von Dateien im Speicher erhalten blei-

ben. Aus den Fragmenten rekonstruiert der Carver dann zumindest Teile der ursprünglichen Datei.

Jüngste Herausforderung für IT-Forensiker weltweit und damit ein Forschungsschwerpunkt ist der Tatort Cloud. Denn immer mehr Unternehmen nutzen die ökonomischen Potenziale, die im Outsourcing von IT-Ressourcen stecken. Doch: Wie beschlagnahmt man eine Cloud, in der Rechen- und Speicherkapazität und selbst die Anwendungssoftware über das Internet auf viele weltweit verteilte IT-Dienstleister verstreut sind? Auch wenn es technisch gelänge, ein Image der gesamten Cloud zu erzeugen, würde der IT-Forensiker rechtlich unzulässig die Daten von Millionen von Unbeteiligten mit sichten und auswerten.

Überhaupt setzt das Recht der IT-Forensik Grenzen, die von Land zu Land mehr oder weniger eng sind. Alexander Geschonneck: „Längst nicht alles, was heute technisch machbar ist, darf der IT-Forensiker tatsächlich auch tun.“ In Deutschland beschränken unter anderem das Grundrecht auf informationelle Selbstbestimmung, der Datenschutz, das Betriebsverfassungsgesetz und das Fernmeldegeheimnis den Handlungsspielraum bei der Aufklärung von Cybercrime. Trotz dieser Beschränkungen hat die IT-Forensik in den letzten Jahren geeignete Werkzeuge entwickelt, um Cybertäter zeitnah zu identifizieren und den Schaden zu begrenzen – vorausgesetzt, die Korruption des IT-Systems wird schnell erkannt und ein detailliertes Notfallmanagement ermöglicht eine zügige und kompetente forensische Reaktion. „Gerade daran aber mangelt es in den Unternehmen oft noch“, beklagt Geschonneck. Dabei fängt die Prävention schon bei einem vorausschauenden Datenmanagement an: „Schon ein cleveres Management der Zugriffsrechte grenzt die Chancen für Cyberkriminelle ein und erleichtert für den Fall, dass dennoch eine Attacke stattfindet, die Arbeit des IT-Forensikers.“





> 13

> 13

Die Experten des US-amerikanischen National Cybersecurity & Communications Integration Centers arbeiten eng mit Versorgungsnetzbetreibern zusammen. Die Vision der Abteilung des US Departments of Homeland Security: „Eine Weltklasse-Organisation für Cybersicherheit und Kommunikation aufzubauen, um modernste und innovative Analysen durchführen zu können.“

INFO

Die moderne IT-Forensik hat nichts mehr gemein mit der klassischen Spurensuche und Beweissicherung, zum Beispiel durch Ballistik, Fingerabdruck, Schrift- und Stimmenerkennung oder Blut- und Speicheluntersuchung. Diese klassischen Methoden gehen auf den Pionier der Forensik, den schottischen Medizinprofessor Joseph Bell (1837–1911), zurück, der an der Aufklärung etlicher Kriminalfälle beteiligt war und Arthur Conan Doyle als Vorlage für seine Romanfigur Sherlock Holmes diente.

Erst in den vergangenen 15 Jahren wurden Methoden entwickelt, um digitale Spuren zu sichern und auszuwerten, Schwachstellen zu schließen, den entstandenen Schaden abzuschätzen und zu reparieren sowie den Täter zu identifizieren und Beweise für weitere juristische Aktionen zu sichern.



LIFE SCIENCES: EINE DISZIPLIN MIT VIELEN FACETTEN

Die klinische Forschung, also die Erprobung neuer Medikamente sowie Geräte, spielt mehr denn je eine wichtige Rolle für die Gesundheitsindustrie. Damit Pharmazieunternehmen, Auftragsforschungsinstitute und Kliniken auf die wachsenden Anforderungen des Marktes reagieren können, unterstützt Brunel sie seit 2006 von Belgien und Kanada aus mit Spezialisten für den Bereich Life Sciences.

TEXT > Robert Uhde

Gesundheit ist unser höchstes Gut. Vor dem Hintergrund der weltweit zunehmenden Lebenserwartung und bei steigendem Wohlstand in weiten Teilen der Erde fließt deshalb immer mehr Geld in eine optimale medizinische Versorgung. Davon profitiert auch der Bereich Life Sciences, der sich in den vergangenen Jahren zu einem der weltweit dynamischsten Wirtschaftszweige entwickelt hat.

ERFOLGSDRUCK AUF UNTERNEHMEN WÄCHST

Life Sciences – die Erforschung von Strukturen und vom Verhalten lebender Organismen – vereinen verschiedene Disziplinen: Im Spannungsfeld zwischen Biologie, Biochemie, Medizin, Physik, Ingenieurwissenschaften und Informationstechnologie werden neue Medikamente, Diagnoseverfahren oder medizinische Geräte entwickelt sowie klinische Studien erstellt.

Die anhaltend positive Entwicklung des Marktes lässt wesentliche Innovationspotenziale innerhalb dieser Branche vermuten. Allerdings wächst damit pa-

rallel auch der Erfolgsdruck auf die Unternehmen, zumal gut ausgebildete Spezialisten schwer zu finden sind. Der Fachkräftemangel führt bereits dazu, dass Studien vorübergehend aufgehalten oder sogar verschoben werden müssen. „Sowohl Kliniken als auch Forschungsinstitute und produzierende Unternehmen setzen in dieser Situation verstärkt auf innovative Personallösungen“, erklärt Sandra Schuerewegen, Geschäftsführerin von Brunel Belgien. Die 47-jährige Belgierin leitet seit gut fünf Jahren den Brunel Geschäftsbereich Life Sciences, der 2006 am belgischen Standort Mechelen gegründet wurde. „Unsere Spezialisten – Biologen, Biomediziner und Krankenschwestern mit Erfahrung in der klinischen Forschung – arbeiten in den Teams unserer Kunden mit und bringen ihr Know-how gezielt ein, beispielsweise in die Entwicklung von neuen Analyseverfahren zur Medikamentenerprobung. Das erlaubt unseren Kunden, sowohl die volle Kontrolle über ihre Projekte als auch die Flexibilität zu bewahren, umgehend auf neue Herausforderungen des Marktes zu antworten.“

In den vergangenen Jahren hat sich Brunel Life Sciences als wichtige Spar-



**> 14**

Im Labor arbeiten Life-Sciences-Experten daran, die Wirkung von Substanzen im menschlichen Organismus vorherzusagen.

PORTRÄT

Sandra Schuerewegen (47): Nach ihrem Studium der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Marketing war sie von 1998 bis 2006 als Account Manager und später als Sales Manager bei Brunel Belgien tätig. 2006 wurde Schuerewegen Leiterin des Geschäftsbereichs Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) und vier Jahre später Geschäftsführerin von Brunel Belgien. Mit ihrem Team aus 40 Mitarbeitern arbeitet sie in den Bereichen IKT, Engineering und Life Sciences. Seit 2012 wurde der Verantwortungsbereich von Sandra Schuerewegen auf internationaler Ebene um zwei neue Niederlassungen in der Schweiz und in der Tschechischen Republik sowie der Entwicklung des Brunel Geschäftsbereichs Life Sciences in Europa erweitert.

te des Ingenieur- und Personaldienstleisters etabliert. Die Anfragen von Unternehmen aus unterschiedlichsten Ländern werden von den Standorten in Mechelen und Toronto (Kanada) koordiniert, 120 Experten des Geschäftsbereichs sind derzeit weltweit im Einsatz. „Brunels internationale Vernetzung sowie unser Wissen über die regionalen Marktsituationen und die jeweiligen gesetzlichen Bestimmungen ermöglichen es uns, frühzeitig neue Entwicklungen innerhalb der Branche zu erkennen“, so Sandra Schuerewegen weiter. „Dies ermöglicht es uns, unsere Kunden passgenau mit entsprechenden Spezialisten zu unterstützen.“ Zum Kundenkreis zählen international tätige Großunternehmen ebenso wie auch Auftragsforschungsinstitute oder Kliniken. Sie kommen vornehmlich aus den Bereichen Pharmazie, Medizintechnik sowie Biotechnologie.

Zu den Auftraggebern zählt der Schweizer Pharmakonzern Novartis, der mit rund 124.000 Mitarbeitern in über 140 Ländern vertreten ist. Brunel Spezialisten aus den Bereichen Pharmazie, Biotechnologie oder Chemie unterstützen das Unternehmen bei der Durchführung von kli-



> 15

> 15
„Life Sciences ist eine Zukunftsbranche“, verdeutlicht Sandra Schuerewegen. Weltweit sind für Brunel 120 Experten im Einsatz – Tendenz steigend: „Wir suchen kontinentübergreifend permanent nach weiteren Biologen, Biomedizinern und Krankenschwestern mit umfangreichem medizinischem Know-how und Erfahrungen in der klinischen Forschung“, so Schuerewegen.

> 16
Während präklinischer Studien werden neue Medikamente vor allem auf ihre Sicherheit hin untersucht. Anschließend werden unter anderem Fragen nach der optimalen Dosierung und Darreichungsform geklärt.

nischen Studien. Im Rahmen der Versuche werden unterschiedliche Medikamente auf ihren pharmakologischen Nutzen sowie auf Nebenwirkungen hin untersucht und erforscht. Dabei sind die Brunel Mitarbeiter im Labor tätig und stehen zudem auch in direktem Kontakt mit Patienten. „An uns werden sehr vielfältige Anforderungen gestellt“, so Schuerewegen, „daher achten wir darauf, dass unsere Mitarbeiter neben ihrem spezifischen Life-Sciences-Wissen auch umfangreiches medizinisches Know-how sowie eine hohe soziale Kompetenz mitbringen.“ Eine besondere Herausforderung bestand bei Novartis außerdem darin, im Vorfeld ein genaues Anforderungsprofil an die Experten festzulegen, da sich die Schwerpunkte der Tätigkeiten im Verlauf der jeweiligen Projekte oft kurzfristig verändern. „Durch einen engen Austausch mit dem Kunden sowie vorherige Schulungen im Hinblick auf die speziellen Anforderungen des Kunden bereiten wir unsere Spezialisten optimal auf die jeweilige Aufgabe vor“, fasst Schuerewegen zusammen.

Auch für den deutschen Arzneimittelhersteller Boehringer Ingelheim ist Brunel Life Sciences als strategischer Partner



> 16

in unterschiedlichsten Bereichen der klinischen Forschung tätig. Boehringer Ingelheim zählt international zu den forschungsintensivsten Unternehmen und beschäftigt weltweit in 145 verbundenen Gesellschaften 44.094 Mitarbeiter.

DIE FACHKRÄFTE SIND INTERDISZIPLINÄR TÄTIG

Schwerpunkt der Zusammenarbeit mit Brunel ist auch hier die Entwicklung und Erprobung neuer Medikamente. „Das Aufgabenspektrum für unsere Mitarbeiter reicht von der Planung, Organisation und Durchführung der Studien über das Monitoring und das Erstellen von Behandlungsprotokollen bis hin zur Zulassung“, beschreibt Sandra Schuerewegen. „Je nach Projekt sind unsere Spezialisten für mehrere Monate oder Jahre in den internen Teams tätig, ohne dass der Kunde dazu jedes Mal ein spezielles Bewerbungsverfahren durchführen muss. Deswegen ist es sehr wichtig, dass unsere Mitarbeiter in der Lage sind, sich schnell auf den jeweiligen Bedarf sowie die internen Abläufe unserer Kunden einzustellen.“



> 17

Daher setzt Brunel Life Sciences auf ein professionelles Personalmanagement: „Bei der Suche nach qualifizierten Mitarbeitern sind wir nicht nur in Europa, Kanada und den USA, sondern zunehmend auch in Asien aktiv“, erklärt Sandra Schuerewegen. „Auch hier haben wir hohe Erwartungen an die Bewerber. Wir bieten ihnen durch unser internationales Netzwerk aber auch die Möglichkeit, für die führenden Unternehmen in unterschiedlichsten Ländern tätig zu sein.“ Einstellungsvoraussetzung sei fundiertes Wissen über die Vorgänge auf der molekularen, zellulären und organismischen Ebene im menschlichen Körper, sprich: ein Abschluss in Pharmazie, Biotechnologie oder Krankenpflege. Hinzu kommen fließende Englischkenntnisse, Kenntnisse der jeweiligen Landessprache sowie hohe soziale und kommunikative Kompetenz. „Außerdem legen wir Wert darauf, dass unsere Experten die betreffende Unternehmenskultur verstehen. Deshalb erfolgt vor jedem Einsatz eine spezielle Schulung oder eine Begleitung durch Kollegen, sodass die Mitarbeiter optimal auf ihre Tätigkeit vorbereitet sind“, betont Schuerewegen. „Zusätzlich führen wir regelmäßige Weiterbildungen durch,

damit unsere Mitarbeiter jeweils mit den neuesten Entwicklungen innerhalb ihres Fachgebietes vertraut sind.“

ERFOLGREICHE ENTWICKLUNG BRAUCHT STARKE PARTNER

In den kommenden Jahren will Brunel Life Sciences seinen Marktanteil weiter vergrößern. „Um das zu erreichen, wollen wir unser bestehendes Netzwerk mit Standorten beispielsweise in Deutschland, den Niederlanden, der Schweiz und Kanada nutzen, um den europäischen sowie den US-amerikanischen Markt zu durchdringen“, beschreibt Schuerewegen die strategische Zielsetzung. „Mittelfristig wollen wir uns so als eines der führenden Unternehmen der Branche etablieren und unseren Ruf als internationalen Partner für den Bereich Life Sciences weiter stärken.“

> 17

Per Chromatografie werden Gemische in einzelne chemische Verbindungen getrennt. So können Konzentrationen bestimmt und Analysen von Spurenelementen vorgenommen werden.

GAS AUS DER MARCELLUS- FORMATION

Im nordöstlichen Teil der Vereinigten Staaten, unterhalb der Staaten New York, Pennsylvania, West Virginia und Ohio befindet sich die Marcellus-Formation. Bestehend aus schwarzem Schiefer, birgt sie enorme Vorräte an Schiefergas – ein fossiler Energieträger, der in den USA zunehmend gewonnen und genutzt wird. Um die Energieunternehmen jederzeit mit Fachkräften und Know-how zu unterstützen, hat Brunel Americas Ende 2012 in Pennsylvania einen neuen Standort eröffnet.





DAS BRUNEL OFFICE IN PITTSBURGH
(PENNSYLVANIA) WURDE ENDE **2012**

ERÖFFNET.

DER BRUNEL KUNDE CHEVRON BETREIBT DIE MARCELLUS-FORMATION IM OSTEN DER USA. DEM UNTERNEHMEN GEHÖREN 700.000 MORGEN LAND MIT EINER POTENZIELL FÖRDERBAREN GASMENGE VON

14 Bill.

KUBIKFUSS. DIE MARCELLUS-FORMATION GILT ALS EINE DER GRÖSSTEN SCHIEFERGASRESSOURCEN NORDAMERIKAS.



OBWOHL SCHON SEIT LANGEM BEKANNT, WURDE IN DEN USA ERST VOR ETWA

10

JAHREN BEGONNEN,
GAS AUS TONSTEIN ZU EXTRAHIEREN.

Heute ist Schiefergas die am schnellsten wachsende Gasquelle der USA, zu dessen Gewinnung es der Kombination etablierter und der Entwicklung neuer Technologien bedarf. Trotz der positiven Entwicklung des Marktes stehen Energieunternehmen

weltweit vor der Herausforderung, ressourcen- und umweltschonendere Alternativen beispielsweise zum Hydraulic Fracturing zu finden. Chevron, ein Unternehmen, das sich einer verantwortungsvollen Entwicklung verschrieben hat, arbeitet bereits daran.



BEREITS 2035 SOLL SCHIEFERGAS MEHR ALS

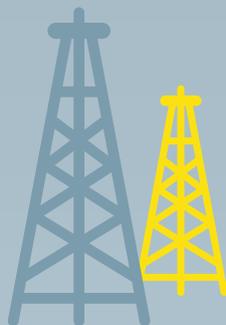
50%

DER US-GASPRODUKTION AUSMACHEN.

DIE U.S. ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION (EIA) VERMUTET IN DEN VEREINIGTEN STAATEN MEHR ALS

2.500

BILLIONEN KUBIKFUSS AN ERSCHLIESSBAREN ERDGASRESSOURCEN – DAVON 33% IN SCHIEFERGESTEIN.



SCHIEFERGASLAGERSTÄTTEN
SIND

UNKONVENTIONELL: DENN ES
MÜSSEN KÜNSTLICH
FLIESSWEGE GESCHAFFEN
WERDEN.



LAUT EIA WIRD DIE ERD-
GASPRODUKTION IN DEN
USA VON 23,0 BILLIONEN
KUBIKFUSS IM JAHR 2011
AUF

33,1 Bill.

KUBIKFUSS
IM JAHR 2040 ANSTEIGEN – EIN PLUS VON 44%.



PORTRÄT

Seit 2004 ist Jeanne Guzman Farias (42) im Personalwesen tätig. Begonnen hat sie ihre Karriere als Junior Recruiter eines mittelgroßen Generalunternehmers für die Bereiche Öl, Gas, erneuerbare Energien, Stromerzeugung sowie chemische Industrie. Anschließend wurde sie Senior Consultant Manager bei Brunel Energy und betreute hier einen internationalen Öl- und Gaskonzern. Jeanne Farias verfügt über Erfahrungen in den Bereichen Business Development, HR, Logistik, Personalbeschaffung sowie Sicherheitsmanagement.

LOKALES FACH- WISSEN IM FOKUS

„Die Erdgasunternehmen in den USA sind lokal orientiert“, betont Jeanne Farias, Leiterin der neuen Niederlassung in Pittsburgh. „Das Know-how wird nahe der Abbaufäche gesucht, die Wertschöpfung soll in der Region bleiben.“ So wird die Schiefergasproduktion in der Marcellus-Region laut der Pennsylvania State University bis 2020 mehr als 200.000 Arbeitsplätze schaffen. „Für unsere Art zu arbeiten – mit engem Kontakt zum Kunden – ist es daher wichtig, in Pittsburgh vertreten zu sein“, so Farias weiter. Aktuell sind bis zu 30 Brunel Spezialisten für die Sicherheit auf Gasfeldern sowie für die Beschaffung von Brauch- oder Betriebswasser in der Marcellus-Formation im Einsatz.



LUFTPOST 2.0: QUADROCOPTER FÜR DEN GÜTERTRANSPORT

Eine kleine Gruppe von Designern, Ingenieuren und Unternehmern der kalifornischen Singularity University hatte im Sommer 2011 eine bahnbrechende Idee: Unbemannte, elektronische Mikrokopter bringen Lieferungen in dicht bebaute Städte oder in abgelegene Regionen ohne Straßennetz. Noch ist das Projekt des Start-up-Unternehmens Matternet in der Testphase. Doch schon 2015 könnte der fliegende Lieferdienst zum Einsatz kommen.

TEXT > Swantje Grigull

Jedes Jahr treffen sich an der Singularity University im kalifornischen Silicon Valley rund 80 Studierende aus mehr als 30 Ländern, um über aktuelle und künftige Techniktrends zu forschen. So auch im Sommer 2011. Aus der Vision von Andreas Raptopoulos und seinem Team ist nun ein ernst zu nehmendes Unternehmen mit einem zukunftsweisenden Vorhaben entstanden: Die Projektgruppe plant einen Transportservice für Kleingüter mithilfe von Mini-Hubschraubern mit vier Rotoren (Quadrocopter), aufgebaut nach dem Vorbild des Internets und seinen Möglichkeiten für rasante Datenübertragungen. Das Start-up nennt sich Matternet und will den Lieferdienst schon für das Jahr 2015 startklar machen.

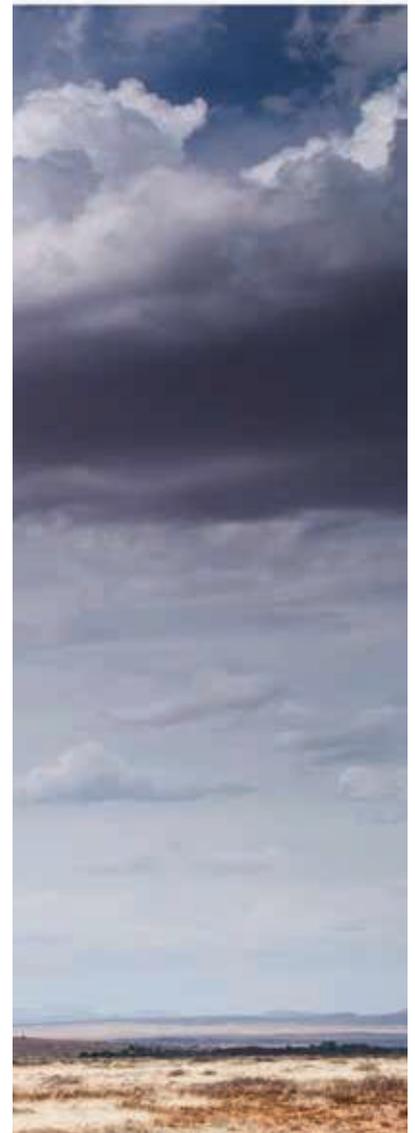
KLEINGÜTER-TRANSPORT OHNE STRASSENNETZ

Matternet plant zwei Arten von Anwendungen: Neben den Einsätzen im ländlichen Afrika, den „High Impact Applications“, bei denen Lebensmittel, medizinische Produkte oder Blutproben verteilt werden sollen, hat das Unternehmen sogenannte „High Dollar Applications“ entworfen: Diese kostenpflichtigen Transportsdienste könnten in dicht bebauten Städten Elektronikausrüstung, Textilien oder Medikamente verteilen und mit den Ein-

nahmen die gesellschaftlich wertvollen Transporte in Afrika querfinanzieren. Ein flächendeckendes Netz aus Basisstationen, die im Abstand von etwa zehn Kilometern installiert werden, dient der Energieversorgung sowie dem Be- und Entladen der Quadrocopter.

Das Potenzial ist groß: In einer Großstadt wie São Paulo beispielsweise leben 21 Millionen Menschen mit insgesamt sechs Millionen Autos. Pro Tag stehen die Einwohner durchschnittlich drei bis vier Stunden im Stau. Für die rund 150.000 Kurierfahrer ist die Arbeit im starken Verkehr oft schwierig und nicht ungefährlich. „Die solarbetriebenen Ladestationen könnten hier auf Hausdächern oder an Wänden installiert werden“, beschreibt Andreas Raptopoulos, Maschinenbau- und Luftfahrt-Ingenieur sowie Designer und Mitbegründer des Unternehmens Matternet. Mit dem neuartigen Transportsystem will der gebürtige Grieche weltweit den Verkehr von kleinen Gütern revolutionieren: „Matternet könnte für den Gütertransport das sein, was heute Mobiltelefon und Internet für die Kommunikation sind.“

Viele Menschen im ländlichen Afrika oder auf Inseln wie Haiti können aufgrund unzureichender Infrastruktur oftmals weder Waren geliefert bekommen noch eigene Erzeugnisse für den Verkauf zu Märkten transportieren. „Ein Siebtel der Weltbevölkerung ist von sozialen und ökonomischen Leistungen abgeschnitten“, verdeutlicht Raptopoulos. „Unserer Ansicht nach ist





> 18
Haiti, im August 2012: Mit den ersten Prototypen werden im Pétionville Camp, einem Vorort von Port-au-Prince, der autonome Start, das Flugverhalten und die eigenständige Landung der Mikrokopter getestet.

> 18

> 19

Noch befinden sich die Quadrocopter in der Testphase. Neben der Verkleidung der Propeller müssen Prozesse wie die Flugsteuerung oder das Laden und Wechseln der Batterien getestet werden. Frühestens in eineinhalb Jahren werden die Flugobjekte wie abgebildet durch die Metropolen fliegen.



> 19

dies in vielen Ländern der Dritten Welt auch ein Grund für Armut und Krankheiten.“ Denn aufgrund des mangelhaften Verkehrsnetzes gelangen überlebenswichtige medizinische Produkte, Saatgut oder Ersatzteile oft nicht dorthin, wo sie benötigt werden. In diesem Bewusstsein entstand im Projektteam die Idee, moderne Technologien für die Armutsbekämpfung einzusetzen. „Das Konzept, Güter primär über Straßen zu verteilen, ist veraltet“, so Raptopoulos. „Denn Landwege zu bauen und instand zu halten ist teuer – und beeinträchtigt zudem die Umwelt.“ Mit dem Projekt will das Team die Grenzen zwischen Wirtschaft, Technik und Design aufbrechen. „Ich glaube an die Zukunft – und an die Macht der Technologie. Sie kann einen bedeutsamen positiven Wandel in der Welt bewirken“, betont Raptopoulos.

Die robusten, elektronisch betriebenen und GPS-gesteuerten Drohnen haben je vier Rotoren, die an einem Rumpf von rund 90 Zentimetern Breite befestigt sind und mit je einem Motor angetrieben werden. Die Flugobjekte können bis zu 40 Stundenkilometer erreichen und halten Wind und Temperaturen bis zu 40 °C stand. Der große Vorteil: Sie beeinflussen weder den Straßen- noch den Flugverkehr, da sie in einer Höhe von 130 Metern fliegen, also unterhalb der regulären Flughöhe. An den Basisstationen müssen die Batterien stets aufgeladen oder durch neue ersetzt und die Mini-Helikopter bei Bedarf neu beladen werden. Eine eigens entwickelte Software nimmt nicht nur die Bestellung an, sondern löst auch den Auslieferungsvorgang aus, sorgt für eine ordnungsgemäße Beladung, berücksichtigt die Dringlichkeit von Bestellungen und verarbeitet Wetterdaten, um die Waren bedarfsgerecht ausliefern zu können. Die Bestellung erfolgt über spezielle Hardware-Endgeräte, die von Matternet bereitgestellt werden.

Die Portokosten sind erstaunlich gering: Der Versand eines Zwei-Kilo-Pakets kostet über eine Distanz von zehn Kilometern rund 24 Cent. Ebenso sind die Material- und Entwicklungskosten vergleichs-

weise niedrig. Raptopoulos rechnet vor: „Im afrikanischen Lesotho leben 570.000 Menschen mit dem HI-Virus, 70 Prozent davon in ländlichen Gegenden. 400.000 von ihnen benötigen zweimal pro Jahr einen Bluttest, um den Krankheitsverlauf zu beobachten und die Medikation einzustellen.“ Damit der Bedarf in diesem Landstrich gedeckt werden könnte, wären 50 Stationen und 150 Fluggeräte nötig. „Das würde weniger als eine Million Dollar kosten. Genauso viel wie der Bau einer zwei Kilometer langen Hauptstraße, so die Schätzungen der Internationalen Bank für Wiederaufbau und Entwicklung“, fügt Raptopoulos hinzu.

PARADIGMEN- WECHSEL IM TRANSPORTWESEN

Erste Testflüge haben bereits 2012 in der Dominikanischen Republik und auf Haiti stattgefunden. Infolge des Erdbebens 2010 kamen hier in vielen Regionen Medikamente nicht rechtzeitig bei den Patienten an. Eben in diesen Gebieten dienten die Versuche dazu, die Effizienz und die Vorteile von Matternet zu demonstrieren.

Derzeit arbeitet das Ingenieurteam von Matternet, das seinen Hauptsitz im kalifornischen Silicon Valley hat, mit großer Leidenschaft an der konsequenten Weiterentwicklung des Konzepts und an dem ersten Matternet-Produkt, das Transporte von A nach B über kurze Distanzen von bis zu zehn Kilometern in jeder Region der Erde ermöglichen soll.

Raptopoulos fasst seine Vision zusammen: „In meiner Vorstellung ist das nächste große Netzwerk, das wir in der Welt aufbauen, ein Netzwerk zur Beförderung von Material (matter). Es wird für ganz neue Maßstäbe im Transport von Kleingütern sorgen.“



PORTRÄT

Andreas Raptopoulos (38) wuchs in Athen auf. Sein Diplom in Maschinenbau sowie Luft- und Raumfahrt machte er 1997 an der Universität von Patras, Griechenland. In London erhielt er 1999 sein Diplom in Industrial Design Engineering am Imperial College und den Master of Arts am Royal College of Art. Im Sommer 2011 nahm der ehemalige Kapitän der griechischen Handballjugend-Nationalmannschaft am Graduiertenprogramm der Singularity University in Kalifornien teil. Zudem ist er Inhaber von vier internationalen Patenten, unter anderem im Bereich Musiktechnologie. Er lebt in Palo Alto, Kalifornien.



INVENT a CHIP

JUNGFORSCHER BLICKEN IN DIE ZUKUNFT: MIKROCHIP SOLL INDUKTIVES LADEN VON ELEKTROAUTOS OPTIMIEREN

„IndukLoad“ heißt das System, für das Colin de Vrieze beim Wettbewerb „Invent a Chip“ vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und dem VDE ausgezeichnet wurde. Damit sollen induktive Ladevorgänge bei Elektroautos optimiert und organisiert werden. Bemerkenswert: Der 20-Jährige entwickelte den Mikrochip während der Vorbereitungen zum Abitur, das er mit 1,0 abschloss. Heute studiert er an der RWTH Aachen Elektrotechnik.

TEXT > Lisa Schwarzien

Wenn Elektroautos für Geldbeutel und Umwelt langfristig viel mehr Vorteile als Fahrzeuge mit konventionellem Kraftstoff bieten, warum sind sie dann nicht schon viel weiter verbreitet? Diese Frage ging Colin de Vrieze durch den Kopf, als er in der Schule von dem Wettbewerb „Invent a Chip“ erfuhr. Im Physikunterricht wurde gerade das Thema Induktion behandelt – ein perfektes Thema für einen Wettbewerbsbeitrag. Dass parallel das Abitur anstand, störte Colin keineswegs: „Zum Lernen brauchte ich zum Glück nicht so viel Zeit, sodass ich mich voll und ganz dem Projekt widmen konnte.“ Die Idee hinter IndukLoad: die Energieübertragung beim induktiven Laden zwischen Fahrbahn und Fahrzeug optimieren und organisieren. Denn je größer der Abstand zwischen den Spulen in der Straße und dem Unterboden des E-Autos, desto weniger Energie wird übertragen. „Deshalb wollte ich die Spule am Auto flexibel, also heb- und senkbar, anbringen, um den Abstand zur Straße regulieren zu können“, erklärt Colin. Als ein Gewinner der Vorrunde wurde er ans Institut

für Mikroelektronische Systeme der Leibniz Universität Hannover eingeladen, wo den Teilnehmern die Grundlagen der Mikrochip-erstellung gezeigt wurden. „Mein Chip erfasst über optische Sensoren Unebenheiten auf der Fahrbahn, sodass die Spule entsprechend angehoben wird“, so der junge Entwickler. „Zusätzlich wird damit die Kommunikation zwischen Auto und Stromzulieferer organisiert. Schließlich will der Fahrer wissen, wann und wie viel Energie er lädt, und der Anbieter muss nachvollziehen können, wie viel Strom geflossen ist.“ Zur Veranschaulichung baute Colin einen Prototyp, den er unter anderem auf der CeBIT vorstellte. Die Besuche auf verschiedenen Fachmessen boten ihm auch die Gelegenheit, selbst in ein Elektroauto zu steigen. „Das macht richtig Spaß. Wenn ich das nötige Kleingeld habe, werde ich mir später auf jeden Fall ein E-Auto kaufen“, grinst er. Und um das einmal verdienen zu können, konzentriert er sich nun voll und ganz auf sein Elektrotechnikstudium.

INTERNATIONALE BRANCHENKOMPETENZ – BRUNEL VOR ORT



08.–12. APRIL 2013: HANNOVER MESSE WIND

Auf der internationalen Leitmesse präsentieren Aussteller Anlagen, Komponenten und Services für die industrielle Anwendung in der Windenergie. Als Branchenspezialist ist auch Brunel mit einem Stand vertreten. Besuchen Sie uns in Halle 27, Stand C28.

www.hannovermesse.de



04.–06. JUNI 2013: AUTOMOTIVE TESTING EXPO EUROPE

Test-, Prüf- und Entwicklungsverfahren in der Automobilindustrie stehen im Fokus der internationalen Fachmesse in Stuttgart. Unsere Experten von Brunel und Brunel Car Synergies beraten Sie zu aktuellen Technologien und Dienstleistungen: Halle 1, Stand 1/1458.

www.testing-expo.com/europe



30. JULI–04. AUGUST 2013: FORMULA STUDENT GERMANY

Zur achten Formula Student Germany am Hockenheimring treten über 100 internationale Studententeams in selbst konstruierten Rennwagen gegeneinander an. Als langjähriger Sponsor des Events und einzelner Teams ist Brunel natürlich live dabei.

www.formulastudent.de

IMPRESSUM

REDAKTIONSANSCHRIFT

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

HERAUSGEBER

Brunel GmbH

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

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

REDAKTION

DIALOG Public Relations, Bremen

GESTALTUNG

GfG / Gruppe für Gestaltung GmbH, Bremen

FOTOGRAFIE (COPYRIGHTS)

Sofern nicht abweichend, alle Angaben als Bildnummern:

GfG / Gruppe für Gestaltung (Titel, S. 3, 01, 03, S. 12, 07, 09, S. 23, S. 34–37, S. 46–47, 15, U4), Peter Liggesmeyer (02, S. 29), Bombardier Transportation GmbH (S. 5, 08), dpa Picture-Alliance GmbH (S. 5, S. 24, 10), NASA (S. 38–39), ddp Images (S. 5, 11, 12), Herrenknecht AG (S. 6–7, 04, 05, 06), UIG GmbH (S. 11), Getty Images (S. 16–17, S. 26–27, S. 39–41, 14, 16, S. 50–51, 19), Getty/ThinkStock (S. 22, 17, S. 54–55), Reuters (S. 20, 13), Bob Glover (S. 21), Pascal Hartmann, Physikalisch-Chemisches Institut, Justus-Liebig-Universität Gießen, 2012 (S. 22), Wikipedia (S. 27), Philipp Schalla (S. 30), Deutsches Museum München (S. 31), Javier Tomás Valletto (S. 33), NASA (S. 38–39), Alexander Geschonneck (S. 43), Jeanne Guzman Farias (S. 53), Andreas Raptopoulos (18, S. 57), VDE (S. 58)

DRUCK

Druckerei Girzig + Gottschalk GmbH, Bremen

ERSCHEINUNGSWEISE

2 Ausgaben/Jahr, Auflage 28.000 Stück



INFOPOST
Ein Service der Deutschen Post

ALLEMAGNE Port payé

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

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

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