

## HANDEL IM WANDEL

Wie die Digitalisierung neue Einkaufswelten erschafft

## DRUCKREIFE

3D-Drucker sind in aller Munde.  
Aber sind sie auch wirtschaftlich?

## BINÄRSCHUTZ

Cyber-Security-Trends, mit denen IT-Security-Entscheider rechnen sollten





## WISSEN

### 04 TOUCH ME!

Online-Einkaufen, Smartphone- und Windows-Shopping – ohne Technik geht im Handel nichts mehr. Mobile Geräte und Computer ersetzen mehr und mehr die Einkaufstour durch die Stadt. Der stationäre Einzelhandel muss die mobilen Trends aufgreifen, um mithalten zu können.



## WISSEN

### 24 ECHT DREIDIMENSIONAL

Viele wollen sie, nur wenige haben sie bislang: 3D-Drucker. Obwohl Essen, Zahnersatz, Prothesen oder Autoersatzteile bereits gedruckt werden, steckt die innovative Technologie immer noch in den Kinderschuhen. Wollen Hersteller ihre 3D-Drucksysteme erfolgreich vertreiben, kommen sie um eine Prüfung und Zertifizierung der Fertigungsmaschinen durch unabhängige Prüfdienstleister nicht herum.



## WISSEN

### 04 TITELTHEMA: Mission Einkaufen

Individueller, elektronischer, bequemer: Der Handel durchlebt gerade einen Strukturwandel.

### 08 Mein Produkt: Prüfen, informieren, auswählen, abgleichen.

### 11 Online-Einkauf: praktisch, aber Vorsicht vor Datendieben.

### 13 Stefan Genth, Geschäftsführer Handelsverband Deutschland, zur Zukunft des Einzelhandels.

### 22 Gaslecks ade

CMS-Systeme überwachen technische Anlagen während des laufenden Betriebs.

### 24 Atome reloaded

3D-Drucker drucken vieles. Nur ein Hype oder die Zukunft?

### 28 Mehr als heiße Luft

Die brennstoffzellenbetriebene Tram hinterlässt nichts als Wasserdampf.

### 30 Vorsicht statt Nachsicht

Neun Cyber-Trends 2016 auf einen Blick.

### 34 Computer-Dummys

Per virtuellem Prototyp können Produktfehler schon frühzeitig verhindert werden.

## GLOBAL

### 18 Welt der Labore

Menschliche Ersatzteile werden immer wichtiger. Aber sie müssen geprüft sein.

### 20 Fingerspitzengefühl gefragt

Transportschäden an Gasrohren werden künftig deutlich reduziert.

### 32 Infopoint im Netz

Ein neues, webbasiertes Portal bietet Kunden und Auditoren direkten Zugriff auf alle relevanten Daten.

## KÖPFE

### 36 Land in Sicht

Karl-Heinz Land gilt als der digitale Darwinist. Wie gut Unternehmen auf den digitalen Kunden vorbereitet sind und wie sie den Anschluss nicht verpassen, erklärt er in einem Interview.

## KURZNOTIZ!

**14** Warum TÜV Rheinland in eine WG zieht | Wo kürzer billiger ist | Wieso es bei vier knallt | Warum Mexiko-Stadt wieder golden ist | Weshalb schwarz auf weiß nicht immer glaubwürdig ist | Wo es jetzt so richtig heiß wird | Warum TÜV Rheinland-Mitarbeiter regelmäßig in Spielhallen gehen | Wo es blau auf weiß Vertrauen gibt.



GLOBAL

## 20 GANZ VORSICHTIG

Vier Millionen Tonnen Gasrohre sollen über ein Jahr von verschiedenen Ladestationen in Russland an 158 Entladestationen transportiert werden. Die Beschädigungsrate soll dabei möglichst gering bleiben.



KÖPFE

## 36 NEULAND 4.0

Karl-Heinz Land ist Vordenker, Querdenker und Visionär. Seine Ideen rund um die digitale Revolution beeinflussen Unternehmen wie Topmanager in hohem Maße. Land weiß um die enormen Herausforderungen, die die zunehmende Digitalisierung mit sich bringt. Er zeigt, wie Unternehmen und unsere Gesellschaft dem digitalen Darwinismus offensiv begegnen können und welche Chancen darin stecken.

## RADIKAL DIGITAL

Fernsehfachgeschäft zu, Buchhändler weg – klar, alle bestellen online. Das Einkaufen verändert sich radikal, jedes Produkt ist nur einen Klick entfernt und immer verfügbar. Es wird prognostiziert, dass schon 2020 in Deutschland jeder vierte Euro online ausgegeben wird, was den Verlust von 45.000 stationären Läden zur Folge haben wird. Wer überleben will, muss die Vorteile beider Verkaufskanäle verknüpfen. Unsere Titelgeschichte zeigt, welche radikalen Umbrüche uns durch die Digitalisierung im Handel bevorstehen.

Doch Unternehmen aller Branchen sollten im Trubel der digitalen Revolution eins nicht aus den Augen lassen: Die Sicherheit von Daten und Dienstleistungen. Denn unabhängig geprüfte Prozesse, Servicequalität und IT-Sicherheit werden in Zukunft wohl noch stärker als bisher darüber entscheiden, wem der Kunde sein Vertrauen schenkt und wo er sein Geld ausgibt. Dies sagt auch Karl-Heinz Land, Gründer der Transformationsberatung „neuland“.

Land bezeichnet sich selbst als „Digital Darwinist“.

Der Buchautor und Vordenker ist überzeugt, dass unser Wirtschafts- und Gesellschaftssystem in diesem Moment den größten Umbruch seit der industriellen Revolution durchlebt. Die negativen wie die überwiegend positiven Folgen dieser Entwicklung behalten wir bei TÜV Rheinland fest im Blick. Es liegt uns praktisch in den Genen, unsere Prüfdienstleistungen stetig sich verändernden Prozessen, neuen Produkten und Services anzupassen. Es ist spannend, die digitale (R)Evolution mitzugestalten.



Eine erkenntnisreiche Lektüre wünscht Ihnen

*Dr. Michael Föbi*

Dr.-Ing. Michael Föbi,  
Vorsitzender des Vorstands  
der TÜV Rheinland AG

**Titelthema:**

# Wie wir 2020 einkaufen

Das Internet und die Digitalisierung des Alltags verändern das Informations- und Kaufverhalten der Menschen nachhaltig. Die Ansprüche des Kunden 2.0 an Produktqualität, Service und Preis-Leistung steigen stetig. Der Handel muss seine Geschäftsmodelle überdenken.

Er steht erst am Anfang einer rasanten Entwicklung, bei der sich Online-Shops und stationäre Geschäfte zum virtuell-realen Einkaufserlebnis verbinden – dem Omni-Channel. Dafür rüstet er technisch kräftig auf: mit smarten Einkaufshelfern, 3D-Schaufenstern und viel Big Data.





Große Ebay-Händler präsentieren in einem Shop ein Sortiment digital auf Touchscreens und real „zum Anfassen“.

# Alles! Sofort! Überall!

Digitale Transformation macht's möglich: Online-Shops und Ladengeschäfte verschmelzen zu einem neuen Einkaufserlebnis. Für den Handel ist das die größte Revolution seit der Einführung der Selbstbedienung.

Das Gelb dieser Bluse harmoniert gut mit Ihren blauen Augen!“ Keine Frage: Pepper kennt sich aus mit Mode. Beim Shopping im Kaufhaus wählt sie für ihre Kundin Schuhe, Röcke und Oberteile aus, auf Anhieb in passender Größe, die Farben und Schnitte perfekt auf Figur und Typ abgestimmt. Pepper kennt die besten Angebote, wartet geduldig vor der Umkleide und findet freundliche, aber auch ehrliche Worte, wenn die Klientin modisch doch einmal danebengreift: „Meiner bescheidenen Meinung nach ist dieses Modell nicht sehr schmeichelhaft für Ihre Figur.“ Pepper ist die beste Verkäuferin, die sich Kaufhausbetreiber und deren Kunden wünschen können. Nur: Pepper ist kein Mensch, sondern ein Roboter. Mit Armen, Händen und großen Augen, ausgestattet mit 3D-Kameras, Internetanschluss, Touchscreen und Sensoren. Entwickelt wurde Pepper von Aldebaran Robotics. Das französische Unternehmen bewirbt Pepper als ersten emotionalen Roboter, der Gesten, Blicke und Stimmlage seines Gegenübers deuten und darauf eingehen kann. Auf Handelsmessen ist Pepper ein Star, der schon bald in Geschäften auf der ganzen Welt den Service bereichern soll. Der einfühlsame Roboter steht symbolisch für die digitale Revolution, die der Handel durchlebt. Seit Jahren wächst der Online-Handel im

zweistelligen Prozentbereich, während der stationäre Einzelhandel stetig Marktanteile verliert. Im Jahr 2020 wird in Deutschland wohl jeder vierte Euro online ausgegeben, sagt das Institut für Handelsforschung. In der Folge müssten rund 45.000 Ladengeschäfte schließen. Unter Druck sind vor allem Warenhäuser sowie Elektronik- und Textilgeschäfte. Weltweit liegt der E-Commerce-Umsatz heute bei 1,8 Billionen Euro, in zwei Jahren wird er um 50 Prozent auf 2,7 Billionen Euro steigen.

## VORTEILE VERBINDEN

Vom Auto bis zur Zahncreme ist alles online verfügbar, meist komfortabler, schneller, preiswerter und individueller als offline. Wie soll der Laden um die Ecke da mithalten? „Das stationäre Geschäft hat dem Online-Handel Entscheidendes voraus: Es bietet dem Kunden Emotionen, punktet mit persönlicher Beratung,



Objektive  
Einkaufsberaterin:  
Roboter Pepper.



Fortsetzung siehe Seite 10



# 40 %

DER KÄUFE IM STATIONÄREN HANDEL GEHEN RECHERCHEN IN ONLINE-SHOPS VORAUSS. DAGEGEN WIRD NUR JEDER ZEHNTE ONLINE-KAUF STATIONÄR VORBEREITET – VON WEGEN „BERATUNGSKLAU“.



# 8 %

DER KONSUMENTEN BEZEICHNEN SICH ALS TRADITIONELLE HANDELS-KÄUFER UND KAUFEN NICHT GERNE ONLINE EIN. TENDENZ: SCHWINDEND.

**„E-Commerce ist ein Eisberg, von dem wir heute erst die Spitze sehen. Wir stehen noch am Anfang.“**

DR. KAI HUDETZ,  
GESCHÄFTSFÜHRER INSTITUT FÜR  
HANDELSFORSCHUNG, KÖLN





## Informieren

IN RUHE DAS PASSENDE PRODUKT AUSWÄHLEN – DAS GEHT ONLINE BESONDERS EINFACH. **DIGITALE INFODIENSTE** ZEIGEN DAS ANGEBOT, 3D-PRODUKTBILDER UND -VIDEOS SOWIE BEWERTUNGEN, DIE DEN EINKAUF VORBEREITEN.

**Herkunft**  
**CO<sub>2</sub>-Fußabdruck**  
**Produktion**

## Prüfen

KUNDEN WÜNSCHEN SICH VERSTÄRKT **TRANSPARENTE, NACHHALTIGE UND GESUNDE PRODUKTE**. INFORMATIONEN, ETWA ZU INHALTSSTOFFEN, MÜSSEN IM INTERNET UND IM HANDEL VOR ORT VERFÜGBAR SEIN. DABEI GEWINNT DIE KOMPETENTE, PERSÖNLICHE BERATUNG – TRADITIONELL EINE DER STÄRKEN DES OFFLINE-HANDELS – WEITER AN BEDEUTUNG.





## Aktualisieren

VORBILD TANKSTELLE: ELEKTRONISCHE PREISSCHILDER FINDEN SICH IN IMMER MEHR SUPERMÄRKTEN. SIE MACHEN **DYNAMISCHE PREISE** MÖGLICH: VERDERBLICHES WIE GEMÜSE UND SUSHI WIRD AM ABEND GÜNSTIGER, EHER GEFRAGTES WIE BIER UND CHIPS WIRD DAFÜR TEURER.

## Auswählen

AM EINGANG LOGGT SICH DER KUNDE IM LADEN-SYSTEM EIN. ÜBER DISPLAYS ERHÄLT ER **INDIVIDUELLE ANGEBOTE** UND REZETPETIPPS. AN DER KASSE SCHIEBT ER SEINEN EINKAUFSWAGEN KOMPLETT DURCH EINEN ZENTRALEN SCANNER UND BEZAHLT BARGELDLOS PER FINGERABDRUCK.

## Abgleichen

DER EINKAUFSZETTEL AUF DEM **SMARTPHONE** SYNCHRONISIERT SICH MIT DEM EINKAUFSWAGEN IM SUPERMARKT. PER GPS GEHT'S, OHNE ZU SUCHE, VON PRODUKT ZU PRODUKT.





# Kaufen im Vorbeigehen



einer ansprechenden Produktpräsentation und besonderen Einkaufserlebnissen“, sagt Josef Roosen, Handelsexperte und Unternehmensberater bei dachmarkenforum.com. Wer erfolgreich handeln will, muss die Vorteile beider Verkaufskanäle verknüpfen – zum Omni- oder Cross-Channel.

## ONLINE ZUM ANFASSEN

Wie das gehen könnte, zeigen einige der finanzstarken Online-Händler. Sie investieren viel, um ihre Marken in der realen Welt zu verankern.

- Bis 2015 betrieben die Metro Group, Ebay und Paypal in Bremen versuchsweise „The Inspirations Store“: Große Ebay-Händler präsentierten in einem Einkaufscenter ein wechselndes Sortiment digital auf Touchscreens und real „zum Anfassen“. Kunden konnten Ware sofort mitnehmen oder per QR-Code bestellen und mit dem Handy bezahlen. Ein digitaler Spiegel erlaubte die Anprobe von virtuellen Kleidungsstücken.
- Amazon betreibt in Seattle bisher einen Buchladen. Bald sollen es bis zu 400 in den USA sein. Die Filialen könnten eine optimierte Bücherauswahl anbieten, basierend auf den Daten über die bisherigen Amazon-Einkäufe der Anwohner. E-Book-Reader und andere Geräte würden exklusiv präsentiert und verkauft – ähnlich wie in einem Apple-Store. Der Shop könnte zudem als Liefer- und Abholpunkt für Pakete dienen.
- Der deutsche Online-Elektronikhändler Cyberport hat in 15 Großstädten kleine Lokale eröffnet, um – wie es auf der Website heißt – „Highlights aus dem über 40.000 Produkte umfassenden Sortiment“ und eine „exquisite Einkaufswelt“ zu bieten. Online bestellte Ware kann im Laden abgeholt werden. Weil Versandkosten entfallen, sind die Produkte im Geschäft dann sogar preiswerter.

Umgekehrt tut sich der Einzelhandel schwer, die Chancen der Online-Welt optimal zu nutzen. Die Kosten für die notwendige IT-Infrastruktur sind hoch. Wer im Omni-Channel handeln will, muss seine Warenwirtschaftssysteme verknüpfen,

braucht IT-Know-how und -Fachkräfte, um benutzerfreundliche Online-Dienste aufzubauen und die Kundendaten zu schützen. Zudem gelten Retouren als Renditekiller, der selbst E-Commerce-Riesen wie Amazon und Zalando zu schaffen macht. Wer keinen vollwertigen Online-Shop aufsetzen kann oder will, sollte dennoch digital aktiv werden. Beispielsweise mit Kommunikation über soziale Netzwerke, virtuelle Schaufenster oder einen „künstlichen“ Einkaufsberater wie Pepper.

## OBST, FRISCH VOM ROBOTER

„Die digitale Welt mit dem realen Geschäft gekonnt zu verzahnen, bleibt die große individuelle Herausforderung für die Unternehmen“, sagt Josef Roosen. Wie das beispielhaft gelingt, zeigt die Lebensmittelbranche. Angesichts eines harten Preiskampfes und des Wettbewerbs um das Vertrauen der Verbraucher sind Supermärkte zum Experimentierfeld für digitale Anwendungen und Dienstleistungen geworden. Kassen, an denen Kunden ihren Einkauf selbst scannen, sind da nur der Anfang. So baute die Handelskette Coop auf der Weltausstellung 2015 in Mailand einen



Fortsetzung siehe Seite 12





„KUNDEN WERDEN ZU DEN UNTERNEHMEN UND DIENSTEN WECHSELN, DIE SIE FÜR DIE SICHERSTEN HALTEN. SIE WERDEN **VON SCHNÄPPCHEN-JÄGERN ZU KÄUFERSTÄMMEN** UND IHR WISSEN DAZU NUTZEN, IHRE KAUFKRAFT AUF DIE SHOPS ZU KONZENTRIEREN, DENEN SIE VERTRAUEN.“

PETER COCHRANE,  
ZUKUNFTSFORSCHER

## KAUFRAUSCH OHNE NEBENWIRKUNGEN

Personalisierte Angebote, Online-Chats mit Verkäufern, Bezahlen per App: Wer online einkauft, schätzt den Komfort, gibt dafür aber jede Menge persönliche Informationen preis. Angesichts der Masse von online vernetzten Anwendungen und Dienstleistungen kann der Verbraucher kaum noch überblicken, wer seine Daten nutzt und was mit ihnen passiert.

Zum guten Service eines Unternehmens sollte es aber gehören, Transparenz zu wahren und Kunden über Verwendung ihrer Daten aufzuklären. „Datenmissbrauch und Sicherheitslecks in der IT können das Vertrauen in eine Marke oder ein Unternehmen nachhaltig zerstören“, sagt Ralph Freude, IT-Sicherheitsexperte bei TÜV Rheinland. Mit einem TÜV Rheinland-Zertifikat zum Datenschutz wie „Check Your App“ können Unternehmen die Einhaltung von Datenschutzgrundsätzen öffentlich nachweisen.

## NANOSUPERMARKET.ORG

### KAUFHAUS DER (UN-)MÖGLICHEN DINGE

!?

Der Nanosupermarkt des Next Nature Networks hat die Zukunft im Angebot: Die **hypothetischen Produkte** des niederländischen Design- und Wissenschaftskollektivs stellen den Konsumenten vor die Frage: Würde ich das wirklich kaufen?



1

„Züchte deinen eigenen Sneaker“ ist der Slogan von Rayfish Footwear. Die **DNA von Rochen** wird so manipuliert, dass die robuste Fischhaut das vom Kunden gewünschte Design annimmt. Das Ergebnis: exklusive Unikate, natürlich schön, gefertigt mit der Kraft der Genetik.

2

Fitnessarmbänder waren gestern. Wer Lebensstil und Fitness unkompliziert mit anderen teilen will, nutzt das **„Twitter-Implantat“**. Praktisch: Bahnt sich eine Krankheit an, alarmiert der Online-Zahn automatisch den Arzt und die Krankenkasse.



3



Der „Energie-Gürtel“ gewinnt **Energie aus überschüssigem Bauchfett** zum Aufladen von Hörgeräten, Herzschrittmachern oder Smartphones. Träger senken ihr Gewicht und ihre Energiekosten – und können dabei essen, was sie wollen.



Hightech-Supermarkt auf. Über Displays an den Regalen surfen die Kunden per hygienischer Gestensteuerung durch Wissenswerte zu Tomate, Baguette und Fischstäbchen: Herkunft der Rohstoffe, Allergene, CO<sub>2</sub>-Bilanz, Nährwerte, Lagerungshinweise, Rezept- und Einkaufsvorschläge. Am Obststand ist sogar die Selbstbedienung abgeschafft – ein Krake aus Roboterarmen verpackt auf Befehl Äpfel und Bananen. In der Fläche kommt der Markt praktisch ohne Personal aus, dennoch wird der Wunsch der Kunden nach Information und Transparenz erfüllt. Schon seit 2007 betreibt der Handelskonzern Globus mit dem Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz das Innovative Retail Laboratory (IRL) in St. Wendel. Hier werden etwa smarte Einkaufswagen und Shoppingassistenten fürs Smartphone entwickelt und erprobt (siehe Grafik Seite 8). Tesco und Coop schaffen das Ladengeschäft gleich ganz ab und installieren an Bahnhöfen, Flughäfen und Bushaltestellen weltweit virtuelle Supermärkte: Die Produkte erscheinen nur noch als Abbild auf riesigen Bildschirmen. Alltagsgestresste Kunden scannen die Waren-QR-Codes im Vorbeigehen mit dem Smartphone und lassen sich den Einkauf bequem nach Hause schicken.

#### AM ENDE ENTSCHEIDET DER KUNDE

Die neuen Marktkonzepte basieren auf dem „Internet der Dinge“, in dem nicht Menschen, sondern Produkte, Geräte und Maschinen miteinander kommunizieren. Dabei häufen Unternehmen sensible Informationen an. Ein Kunde,

der im Omni-Channel einkauft, gibt viel über sich preis – etwa wann er wo wie welche Produkte gekauft hat. Laut einer Studie des IT-Sicherheitsdienstleisters Symantec vertraut nur rund ein Viertel der Verbraucher darauf, dass ihre Daten beim Handel sicher sind. Zudem vermeiden es 44 Prozent, persönliche Daten online zu posten, um ihre Privatsphäre zu schützen. Ein Drittel der Befragten macht falsche persönliche Angaben, damit die echten Informationen privat bleiben. „Unternehmen tun gut daran, ihre Kunden vom Schutz dieser Daten zu überzeugen – etwa durch unabhängige Zertifizierungen – sie werden sie sonst verlieren“, sagt Ralph Freude, IT-Experte bei TÜV Rheinland. Welche Omni-Channel-Konzepte am Ende erfolgreich sein werden, entscheidet der Kunde. Mancher mag es schlicht komfortabel finden, wenn Roboter Pepper maßgeschneiderte Einkaufsvorschläge macht. Andere sehen darin womöglich einen Eingriff in die persönliche Freiheit – und gehen lieber weiter mit der besten Freundin shoppen. ■

## VIRTUELLE SCHAUFENSTER

### WIE 3D-PRODUKTBILDER DEM HANDEL HELFEN

In der Mode erwarten Kunden ständig neue Produkte und eine große Auswahl. Für Online-Shops ist das kein Problem, für den stationären Handel schon. Er muss große Präsentationsflächen und Lagerbestände vorhalten. Die Digital-Design-Spezialisten von Dassault Systèmes schaffen mit „My Retail Theatre“ Abhilfe: Ein Touchscreen im Geschäft zeigt dem Kunden das gesamte Warenangebot einfach virtuell in 3D.

Im Laden kann der Kunde eine Auswahl an Schuhen oder Kleidung anprobieren, am Bildschirm surft er dann durch die ganze Auswahl an Größen, Farben und Designs. Die Bestellung kommt aus einem Zentrallager ins Geschäft oder direkt nach Hause. Die Bilddaten stammen aus der Produktdesignphase des Herstellers, der Händler kann sie parallel für Marketing und Werbung nutzen. Dank virtueller Schaufenster schaffen es auch kleine Einzelhändler, mit der Angebotsvielfalt eines Online-Shops nicht nur gleichzuziehen, beim Kunden punkten sie zusätzlich mit persönlicher Beratung und einem besonderen Einkaufserlebnis.

### Mein Produkt

Autos, Küchen, Anzüge, Sonnenbrillen: Die Zahl der Produkte, die Konsumenten vor dem Kauf virtuell individuell gestalten können, wächst. Dank eines zunehmend automatisierten, smart vernetzten Prozesses aus Entwicklung, Produktion und Logistik sowie neuen Techniken wie 3D-Druck geht die Zeit der Massenware zu Ende. Massenhafte Individualisierung ist ein branchenübergreifender Trend. Der Kunde kann sich online oder im Geschäft per Touchscreen etwa seinen Traumschuh digital konfigurieren. Die Darstellung von Stoffen, Texturen und Farben ist dabei fotorealistisch und dank Virtual-Reality-Brille in 3D erlebbar – so kann der Kunde seine Kaufentscheidung sicher treffen. Gefertigt wird on demand, mit nur geringen Mehrkosten zum Standard-Produkt und unter Angabe der genauen Lieferzeit.







# „Die Grenzen verschwimmen“

Herr Genth, der Handel ist experimentierfreudig wie nie. Warum?

**Stefan Genth:** Der Einzelhandel befindet sich derzeit im größten Strukturwandel seit Einführung der Selbstbedienung. Auslöser sind der demografische Wandel, die größer werdende Nachfrage nach nachhaltigen Produkten und vor allem der wachsende Online-Handel. Aktuell werden im Internet rund zehn Prozent des Jahresumsatzes im deutschen Einzelhandel erzielt. In manchen Produktgruppen wie beispielsweise

Elektronik und Technik liegt der Online-Anteil aber auch schon bei 31 Prozent der Umsätze. Das größte Potenzial birgt in den kommenden Jahren der Bereich Lebensmittel, hier sprechen wir bisher über einen Online-Anteil von unter einem Prozent.

Wie sollten Unternehmen reagieren?

**Genth:** Insbesondere für die kleinen und mittelständischen Händler ist der wachsende E-Commerce eine große Herausforderung. Denn oft fehlen die finanziellen Mittel, um einen eigenen Online-Shop und die nötige Expertise dazu einzukaufen. Um sich auch in Zukunft erfolgreich am Markt behaupten zu können, müssen sich aber alle Handelsunternehmen mit den Chancen des Internets auseinandersetzen. Das muss am Ende nicht immer zu einem eigenen Online-Shop führen, für viele Unternehmen können beispielsweise auch Online-Marktplätze eine gute Lösung sein. In den kommenden Jahren wird es immer wichtiger werden, auf allen Kanälen für die Kunden da zu sein – egal ob stationär, online oder mobil. Dabei geht es um die intelligente Verknüpfung der Vertriebskanäle und die Schaffung neuer Services für die Kunden. Über Click & Collect können Kunden dann beispielsweise die Ware online bestellen und vor Ort im Laden direkt

Offline, online, Omni-Channel: Der Einzelhandel durchlebt derzeit einen Strukturwandel. Stefan Genth, Hauptgeschäftsführer des Handelsverbands Deutschland, über die Chancen und Herausforderungen.

abholen. Oder sich vor Ort im Geschäft persönlich beraten lassen und anschließend bequem von der heimischen Couch aus im Online-Shop des Ladens kaufen.

Welche Trends sehen Sie noch?

**Genth:** Nicht nur die Verknüpfung mit dem Internet wird immer wichtiger, sondern auch spezielle Services für die vielen Smartphonebesitzer unter den Kunden gewinnen an Bedeutung. Über Beacons und Location Based Services können Gutscheine oder Rabattkarten auf Handys gesendet werden, wenn sich die Geräte innerhalb eines bestimmten Umkreises befinden. Das Bezahlen per Handy und die Navigation per Smartphone zur gewünschten Ware – all das wird in den nächsten Jahren in der Fläche sichtbar werden.

Das setzt ausreichenden Datenschutz und IT-Sicherheit voraus ...

**Genth:** Die Digitalisierung des stationären Handels wird nur möglich sein, wenn eine stabile und verlässliche Internetversorgung an allen Handelsstandorten sichergestellt ist. Das ist oft nur über WLAN möglich. Deshalb setzen wir uns dafür ein, die WLAN-Störerhaftung abzuschaffen. Die unkalkulierbaren rechtlichen Risiken halten viele Betriebe von entsprechenden Innovationen ab. In den kommenden Jahren werden die Grenzen zwischen den Vertriebskanälen zunehmend verschwimmen. Online und stationär werden keine eindeutigen Kategorien mehr sein, wenn die Kunden auf dem einen Kanal bestellen und auf dem anderen bezahlen. Die Zukunft führt zum Multi- oder Cross-Channel-Handel.





# KURZ- NOTIZ!

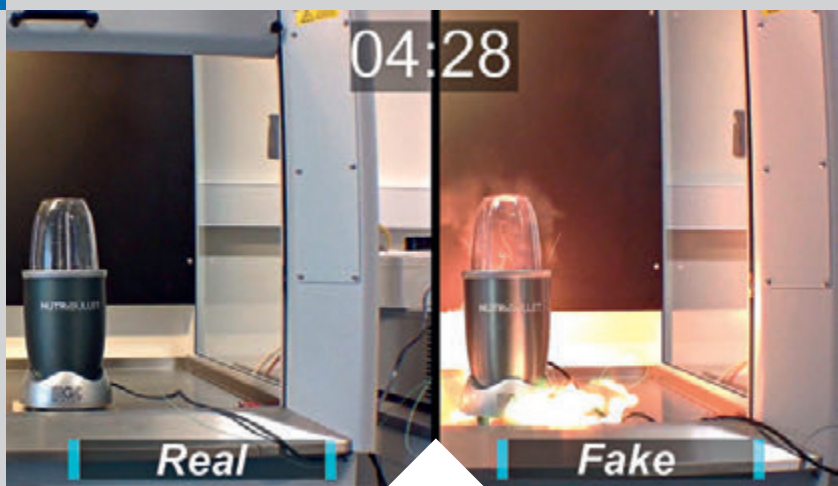
## HOLM sweet Home

**F**rankfurt – Finanzmetropole, Messestadt, internationaler Logistikstandort und seit Dezember vergangenen Jahres auch Standort von TÜV Rheinland. Im am Frankfurter Flughafen gelegenen House of Logistics and Mobility (kurz HOLM) etablierte das Unternehmen eine weitere Niederlassung. Das vor knapp einem Jahr eröffnete HOLM sieht sich als neutrale Plattform für interdisziplinäre und branchenübergreifende Kooperationen in den Bereichen Logistik und Mobilität. Es vereint 20 Hochschulen und 24 kleine und mittelständische Unternehmen aus den Bereichen Mobilität und Verkehr unter einem Dach und bietet Veranstaltungsräume, Working-Spaces und Räume für Aus- und Weiterbildungen. Damit ist das HOLM idealer Standort für TÜV Rheinland, der in seiner Strategie 2020 die Digitalisierung und die Verbindung zur Mobilität zum Topthema erklärt hat. „Die räumliche Nähe zu wichtigen Firmen der Mobilitäts- und Logistikbranche verspricht vielfältige Möglichkeiten der Zusammenarbeit, beispielsweise im Bereich intelligenter Transportsysteme“, ist Thomas Biedermann, Vorstand Personal bei TÜV Rheinland, überzeugt. Mit rund 70.000 Beschäftigten sind Logistik und Mobilität zwei der beschäftigungsstärksten Branchen Frankfurts. Langfristig soll im HOLM ein Netzwerk für Logistik und Mobilität entstehen, das es in dieser Form in Deutschland bislang noch nicht gibt. Nach dem Rhein-Main-Verkehrsverbund werden neben TÜV Rheinland künftig auch Global Player wie DB Schenker und Continental das HOLM ihr Home nennen.



## Kurz und günstig

**T**ime is money – das ist zwar eine Binsenweisheit, nimmt aber im Fall der Raffinerie Petro Rabigh gigantische Dimensionen an. Das börsennotierte Unternehmen in Saudi-Arabien umfasst insgesamt 23 Anlagen. 18,4 Millionen Tonnen Produkte auf Erdölbasis sowie Ethylene und Produkte auf Propylenbasis werden hier jährlich hergestellt. Jeder Tag Stillstand bedeutet Einbußen, ist aber wegen Inspektionen unvermeidlich.



## Bei vier knallt's

**S**ie sehen aus wie das Original, sind aber nur eine gut gemachte Fälschung. Jedes Jahr kaufen allein in Großbritannien über eine Million Verbraucher gefälschte Elektroprodukte – ohne dies zu ahnen. Mit zum Teil lebensgefährlichen Auswirkungen, wie ein Test der britischen Wohltätigkeitsorganisation „Electrical Safety First“ zeigte. Sie ließ den „NutriBullet“ – einen der beliebtesten Mixer Großbritanniens – sowie ein auf den ersten Blick identisches, aber gefälschtes Modell in einem Labor von TÜV Rheinland in Großbritannien testen. Dort wurde nachgestellt, was passiert, wenn bei einem Mixvorgang ein Stein oder Eisstück den Messerkopf blockiert. Während das Original diesen Sicherheitstest ohne Probleme überstand, ging das Imitat nach nur 4,28 Sekunden mit einem Knall in Flammen auf. Für Steve Curtler, Sprecher für Produktsicherheit bei Electrical Safety First, ist das Testergebnis keine Überraschung. „Viele dieser Fälschungen setzen den Benutzer erhöhten Risiken wie Stromschlag oder Brandgefahr aus, weil sie nicht richtig funktionieren“, so der Sicherheitsexperte. Das für den Vertrieb von NutriBullet in Großbritannien zuständige Unternehmen erklärte, dass der Mixer von unabhängigen Experten rigorosen Tests unterzogen wird und alle in Großbritannien sowie der EU gültigen Sicherheitsvorschriften erfüllt. Das Unternehmen empfiehlt interessierten Kunden, das Produkt nur über offizielle Verkaufsstellen zu kaufen, um die Gefahr eines Plagiats auszuschließen. Das Video zum Test ist unter [www.tuv.com/safetytesting](http://www.tuv.com/safetytesting) abrufbar.



TÜV Rheinland gelang es innerhalb kürzester Zeit, ein Team aus 66 hochspezialisierten Inspektoren aus verschiedenen Ländern zu mobilisieren und zu koordinieren. Im Oktober und November 2015 führte es Inspektionen und zerstörungsfreie Prüfungen der Druckbehälter, Erhitzer, Kessel, Lagertanks oder Rohrleitungen in der gesamten Anlage durch. „Der erfolgreiche Rückbau eines Kernkraftwerks im Jahr 2011 und risikobasierte Inspektionen in den vergangenen Jahren waren unsere Visitenkarte für diesen anspruchsvollen Job“, sagt Projektmanager Waqas Munawar.

2.000 Mitarbeiter arbeiten auf dem zwölf Quadrat-kilometer großen Gelände.



## Zurück auf Schiene

Gut zwei Jahre hat es gedauert, jetzt befördert sie wieder jeden Tag rund 450.000 Menschen durch Mexiko-Stadt: Die nach der Farbe der Wegweiser benannte „Goldene Metrolinie“ 12. Mit der Neueröffnung geht auch ein großer Skandal in der Hauptstadt Mexikos zu Ende. Im Oktober 2012 nach mehrjähriger Bauzeit eröffnet, musste die Linie nach nur 17 Monaten Betrieb in großen Teilen wieder geschlossen werden. An elf von 20 Haltestellen waren gravierende Mängel durch fehlende Wartung und

starke Abnutzung der Schienen und Räder aufgetreten. Die betreffenden Stationen wurden daraufhin seit März 2014 nicht mehr angefahren, da die erforderliche Sicherheit nicht gegeben war. Ein 19-köpfiges, internationales Expertenteam von TÜV Rheinland begleitete die notwendigen Sanierungsarbeiten auf der etwas über zwölf Kilometer umfassenden Teilstrecke der insgesamt 25 Kilometer langen Linie. Es unterstützte die Mitarbeiter des mexikanischen Transportsystems in allen Fragen rund um Arbeitsprozesse

und Sicherheitsvorkehrungen für die Bereiche Schienen, Schienenfahrzeuge, Oberleitung und Signalisation. Die Fachleute dokumentierten jeweils die einzelnen Projektfortschritte und steuerten die Kommunikation etwa mit Behörden und beteiligten Unternehmen. Anschließend stellten sie eine vorübergehende Zertifizierung aus, da auf der betroffenen Strecke noch Tunnelarbeiten stattfinden, die während des Betriebs durchgeführt werden. Nach Abschluss dieser letzten Arbeiten erfolgt die finale Zertifizierung.







## Höllisch heiß hier!

Nach mehr als zehn Jahren Bauzeit nahm Wendelstein 7-X, die größte Kernfusionsanlage der Welt des Typs Stellarator, Ende 2015 endlich ihren Testbetrieb am Standort Greifswald auf. Seit 2014 führten die Experten von TÜV Rheinland die sicherheitstechnische Bewertung des Anlagenkonzeptes und der installierten Sicherheits- und Strahlenschutzsysteme durch. Und gaben schließlich grünes Licht für die Inbetriebnahme. In dem vom Max-Planck-Institut für Plasmaphysik entwickelten Forschungsreaktor soll nach dem „Prinzip Sonne“ Energie generiert werden. Die Sonne verwandelt in ihrem Kern Wasserstoffplasma, das unter hohen Temperaturen zum Edelgas Helium verschmilzt. Dabei wird Energie in fast unendlichem Maße freigesetzt. Dafür sind allerdings enorme Temperaturen und unvorstellbar hoher Druck nötig. Da ein solcher Druck auf der Erde nicht zu erreichen ist, machen die Wissenschaftler sich die Naturgesetze

zunutze. Das heißt, steigt die Temperatur, kann der Druck sinken, und das bedeutet für einen Forschungsreaktor wie Wendelstein 7-X eine Temperatur von mindestens 100 Millionen Grad Celsius. In dieser Hitze wandeln sich Atome zu Ionen. Läuft die Reaktion wie geplant, entsteht Plasma. In Wendelstein 7-X lief erstmals im Dezember 2015 Plasma durch den zig Tonnen schweren Metallring, dem Markenzeichen des Stellarator-Reaktortyps. In der Brennkammer befindet sich das 100 Millionen Grad Celsius heiße Plasma. Direkt daneben supraleitende Magnetspulen, die auf rund minus 274 Grad Celsius gekühlt werden müssen. Durch die erzeugten Magnetfelder wird das Plasma eingeschlossen und in Rotation versetzt. Die Rotation verhindert das Herausdriften der Plasmateilchen aus dem Strom und somit deren Abkühlung. Als nächste Phase ist in Wendelstein 7-X der Testbetrieb mit Deuteriumplasma geplant.



Mehr als 420 Spielstätten wurden von TÜV Rheinland-Auditoren bereits geprüft.

## Zertifikat für Spielstätten

Rund 10 Millionen Erwachsene spielen an Automaten. Mit dem neuen Zertifikat „Regelmäßig geprüfte Spielstätte“ heben sich Betriebe ab, die sich freiwillig der Überprüfung von mehr als 120 Kriterien unterziehen. Darunter sind viele K.o.-Kriterien, die erfüllt werden müssen: Wird der gesetzliche Spieler- und Jugendschutz sichergestellt? Gibt es ein Konzept zur Suchtprävention? Wird das Alkohol- und Rauchverbot beachtet? Über 420 Spielstätten haben sich bereits prüfen lassen. Die Presse lobt, „wenn ein freiwilliges Zertifikat – dann vom TÜV“, so der Kölner Stadtanzeiger.

# Am 25.02. 2009

veröffentlichte Google seinen ersten Tweet. Er lautete: „I’m 01100110 01100101 01100101 01101100 01101001 01101110 01100111 00100000 01101100 01110101 01100011 01101011 01111001 00001010.“ Die Übersetzung dieses Wirrwars aus Nullen und Einsen: „I’m feeling lucky.“

# Netz

Im Grönländischen (Kalaallisut) gehen die Zahlen nur bis elf. Die folgenden Zahlen heißen einfach „viele“ (amerlasoo-parssuit). Was passiert aber mit den Grönländern, wenn sie ihren zwölften Geburtstag feiern und nach ihrem Alter gefragt werden? Dann greifen sie einfach auf das Dänische zurück. Grönland ist autonomer Bestandteil von Dänemark, sodass hier auch Dänisch gesprochen wird.

# 11



## Oft versprochen, selten gehalten

Für die Produkteinführung auf dem europäischen Markt ist die CE-Kennzeichnung im harmonisierten Regelungsbereich Pflicht. Viele Verbraucher meinen irrtümlich, dass es sich dabei um ein Prüfzeichen eines unabhängigen Dritten handelt, aber es ist nur eine Herstellererklärung für die Behörden wie den Zoll. Der Hersteller versichert mit der CE-Kennzeichnung, dass sein Produkt allen geltenden europäischen Vorschriften entspricht und die vorgeschriebenen Konformitätsbewertungsverfahren durchlaufen hat. Wie der Hersteller sein Produkt den notwendigen Tests unterzieht, ist dabei seine Sache. Um die Kennzeichnung anbringen zu können, kann er eine Prüf- und Zertifizierungsstelle mit der Durchführung von Prüfungen beauftragen. Oder er führt die Prüfungen selbst durch. Eine aktuelle Studie des Branchenverbands International Confederation of Inspection and Certification Organisations (CEOC) zeigt, dass gerade dieser Weg ein schlechter ist. Untersucht wurde, inwiefern CE-gekennzeichnete Produkte, bei denen der Hersteller selber die Einhaltung der Standards bescheinigte, tatsächlich EU-konform sind. Das bittere Ergebnis: 77 Prozent der Produkte halten die geforderten Regeln nicht ein, 14 Prozent wiesen sogar sicherheitsrelevante Mängel auf. Im Vergleich dazu: Bei der von unabhängigen Dritten durchgeführten Zertifizierung lag die Quote nur bei 0,7 Prozent der Produkte. Um die Zahlen auf eine breitere Basis zu stellen, flossen zusätzlich Daten aus den USA und Kanada mit ein. Dort ist die Prüfung von Verbraucherprodukten durch unabhängige Dritte in vielen Bereichen Pflicht.



## Pflicht und Kür

Der neue Geschäftsbericht von TÜV Rheinland ist da. So what? Erstens: In der Bestenliste der Geschäftsberichte mischt TÜV Rheinland ganz oben mit. Zweitens: Der aktuelle Bericht ist der Start der Trilogie „Im Vertrauen“, „Im Dialog“, „Im Einsatz“. „Im Vertrauen“ trägt der globalen Entwicklung Rechnung, dass Vertrauen zu einem immer wichtigeren Gut wird. Zwar machen Normen und Regeln, Akkreditierungen, Prüfungen und Zertifizierungen unser Leben und Wirtschaften in vielfacher Hinsicht einfacher und sicherer. Doch ist diese Welt mit ihren Akteuren und Prozessen für den externen Beobachter nicht immer nachvollziehbar. Mit vier Reportagen erzählt der Bericht von den Anstrengungen, die TÜV Rheinland zur Stärkung seines wichtigsten Assets „Vertrauen“ unternimmt: Da ist der niederländische Experte für Glasprüfungen, Henk van Ginkel, der selbst auf dem Prüfstand steht und sich akribisch vorbereitet. Da ist die Geschichte des Stillkissens: Als eines von 880.000 Produkten steht es in der Datenbank Certipedia und wirklich jeder kann sehen, was genau an dem Stillkissen geprüft wurde. Oder der hochmotivierte gebürtige Shanghaier Xiaojie Wu, der als Ingenieur im Bereich Energiesysteme und Automation in Deutschland bereits Topexperte ist, aber immer weiter nach Perfektion strebt – mit einem individuellen Entwicklungsplan. Oder die Reportage über unseren brasilianischen „Kultusminister“, der in ganz Südamerika die Compliance verantwortet. Neben der Kür mit spannendem Lesestoff enthält der Bericht natürlich auch den Finanz- und Nachhaltigkeitsbericht.

„The Statue of Liberty Enlightening the World“ heißt die Freiheitsstatue mit vollständigem Namen. Seit mehr als 125 Jahren begrüßt sie die Ankommenden in der Bucht von New York City, ist für Immigranten das Symbol einer glücklicheren Zukunft und wurde 1984 als Weltkulturerbe

## Kurios

anerkannt. Mit einer Figürhöhe von 46,05 Metern und einer Gesamthöhe von 92,99 Metern gehört sie zu den höchsten Statuen der Welt. Kaum zu glauben, aber wahr: Die 28 Tonnen auf die Waage bringende Außenhaut der schwergewichtigen „Lady Liberty“ ist nicht einmal 2,5 Millimeter dick. Sie entspricht also gerade einmal zwei aufeinandergedrückten Pennys.

# 37.000.000

Beiträge etwa in mehr als 300 Sprachen verzeichnet das Online-Lexikon Wikipedia bis heute. Allein in Deutschland kommen täglich rund 350 Artikel hinzu. Übrigens: Die von Jimmy Wales und einem Programmierer ins Leben gerufene Wissensplattform feiert in diesem Jahr bereits 15. Geburtstag. Happy Birthday!



Biokompatibilitätslabor  
Köln, Deutschland

# Vertrag Euch!



## Fakten

### SCHÄDLICH ODER NICHT – DAS IST DIE FRAGE

Wann kann man sich schon mal in einer Kniescheibe spiegeln? Wenn sie aus Titan ist, Sonne durchs Fenster fällt und sie die Kniescheibe auf dem Labortisch glänzen lässt. Mit Ersatzteilen für den menschlichen Körper haben es die zehn Experten im Kölner Labor für Biokompatibilität täglich zu tun. Seit Juli 2015 untersuchen sie auf mehr als 450 Quadratmetern Medizinprodukte wie Pflaster, Rollatorgriffe oder Implantate auf Verträglichkeit mit dem menschlichen Körper.



## Prüfgebiete

### ZUM SCHUTZ DER PATIENTEN

Dialysefilter aus Südkorea, OP-Auflagen aus Schweden oder Hüftprothesen aus Brasilien landen auf den Kölner Labortischen. Denn bevor ein Medizinprodukt oder ein Biomaterial in Verkehr gebracht werden darf, muss es auf seine Verträglichkeit untersucht werden. Dies ist auch Voraussetzung, um das CE-Zeichen zu erlangen. Die Experten prüfen unter anderem „in vitro“, ob die Produkte schädliche Auswirkungen auf menschliche Zellen, Blut und Gewebe haben können. Dazu untersuchen sie zum Beispiel Herzkranzgefäße von Schweinen, denen Stents eingesetzt wurden. Oder sie baden Hüftimplantate in Mäusezellen, untersuchen anschließend, wie sich die Zellen verändert haben und können Rückschlüsse auf die Auswirkungen beim Einsatz im Menschen ziehen.



## Specials

### KNOW-HOW SCHON BEI DER ENTWICKLUNG

Das Labor kommt nicht erst bei fertigen Produkten zum Einsatz, sondern unterstützt Hersteller bereits bei der Entwicklung von Biomaterialien oder beim „Tissue Engineering“: Darunter versteht man künstliche Gewebe, beispielsweise für Hauttransplantationen nach Verbrennungen, oder Netze, die bei einem Leistenbruch eingesetzt werden. Die Kölner Experten begleiten auch die Entwicklung von Kombinationsprodukten aus Medizinprodukt und Arzneimittel und prüfen zum Beispiel, wie Knochenzement und Antibiotika zusammenwirken.

Vom Dialysegerät bis zur neuen Bandscheibe – Medizinprodukte werden immer raffinierter. Damit sie der menschliche Körper auch akzeptiert, prüft das Kölner Labor die Produkte auf Biokompatibilität.



### Fragen zum Thema?

Dr.-Ing. Ute Müller  
[ute.mueller@de.tuv.com](mailto:ute.mueller@de.tuv.com)  
 Telefon +49 221 806-5575  
[www.tuv.com/safety](http://www.tuv.com/safety)





# 1.000 > 10 993

**Proben** aus aller Welt landen jedes Jahr auf den Tischen des Kölner Labors für Biokompatibilität.

Erfolgreiche Laborprüfungen nach dieser ISO-Normenserie sind ein wichtiger Schritt auf dem Weg der CE-Kennzeichnung eines Medizinprodukts.

Zwei Bandscheiben, sandgestrahlte Nägel für den Oberschenkel – Biomaterialien oder Werkstoffe mit direktem oder indirektem Kontakt zum menschlichen Körper müssen frei von nicht tolerierbaren Nebenwirkungen sein und dürfen den Menschen nicht belasten. Eine biologische Prüfung der Biokompatibilität eines Produkts gibt Hinweise auf mögliche Reaktionen beim Kontakt des Produkts mit dem Patienten.





# Feingefühl für Gasrohre

Wie rohe Eier müssen sie zwar nicht behandelt werden. Aber auch robuste Pipelines können beim Verladen Dellen, Beulen oder Risse im Metall davontragen.



Es ist ein ehrgeiziger Auftrag, den TÜV International Rus GmbH, ein Tochterunternehmen von TÜV Rheinland, von einem der größten Energiekonzerne in Russland bekommen hat: An über 150 Standorten im ganzen Land dafür zu sorgen, dass beim Beladen, Transportieren und Entladen von mehreren tausend neuen Gasrohren so wenig Beschädigungen wie möglich entstehen. „Bislang überschritt der Prozentsatz der Rohre, die während des Verladens, Transports und Entladens beschädigt wurden, zeitweise die vom Kunden vorgegebenen Grenzen erheblich“, sagt Georgiy Shevardenidze, Kaufmännischer Projektleiter bei TÜV Rheinland. „Wir haben uns gegenüber unserem Kunden verpflichtet, den durchschnittlichen Schaden auf unter zwei Prozent zu senken.“ Experten von TÜV Rheinland sind an allen Be- und Endladestationen im Einsatz – zunächst ein Jahr lang bis Oktober 2016. „Die Röhren werden in sieben Fabriken im Westen Russlands produziert und von dort aus weitertransportiert. Zum Teil ersetzen sie bereits bestehende, zum Teil werden sie für neue Gasleitungen verwendet“, so Shevardenidze. Auf die Qualität der Pipelines haben seine Mitar-

beiter keinen Einfluss, wohl aber darauf, dass beim Verladen der Metallkolosse mit Schwerlastkränen auf Güterzüge mit besonderer Vorsicht gearbeitet wird. „An großen Verladestandorten sind wir permanent im Einsatz. Kleinere Stationen werden von mobilen Teams betreut.“ Rund 70 Gutachter arbeiten gleichzeitig an einem Projekt. Sie sammeln umfangreiche Daten, die im TÜV Rheinland-Büro in Moskau analysiert und zusammen mit Empfehlungen, wie das Schadenrisiko noch weiter gesenkt werden kann, an den Kunden übermittelt werden.

#### WIE ERDGAS BEFÖRDERT WIRD

Bevor das Gas zu den Abnehmern gelangt, wird es von unter dem Meeresboden extrahiert. Die Länge aller Gasleitungen und der Gasverteilungsnetze ist um ein Vielfaches größer als der Erdumfang. Das am häufigsten genutzte Verfahren ist die Beförderung durch Rohre. Doch zuvor muss das Gas aufbereitet und gereinigt werden, und zwar unmittelbar beim Austreten

aus dem Bohrloch, in oberirdischen Abscheidern, beim Transport und in Kompressor-Stationen. Auf langen Distanzen befördern Fernleitungen das Gas. Bei den Abnehmern kommen Gasleitungen mit einem kleineren Durchmesser zum Einsatz (Gasverteilungsnetze). Je nach der Kategorie des Abnehmers unterscheidet man Niederdruck-Gasverteilungsleitungen (bei Wohnhäusern) und Mittel- und Hochdruck-Gasverteilungsleitungen (bei Industrieunternehmen). ■

## GIGANTEN SICHER ANS ZIEL BRINGEN

1. Die Rohre zählen mit einem Durchmesser von mehr als 426 mm zu den großen Röhren.
2. In sieben Fabriken im Westen Russlands werden sie hergestellt und zu über 150 Standorten im ganzen Land transportiert.
3. Die kürzeste Entfernung beträgt 50 km, die längste bis zu 6.000 km.
4. Rund 2 Mio. Tonnen beträgt das Gesamtgewicht der Rohre.

Von den Fabriken aus werden die neuen Pipelines auf die Schiene verladen.



#### Fragen zum Thema?

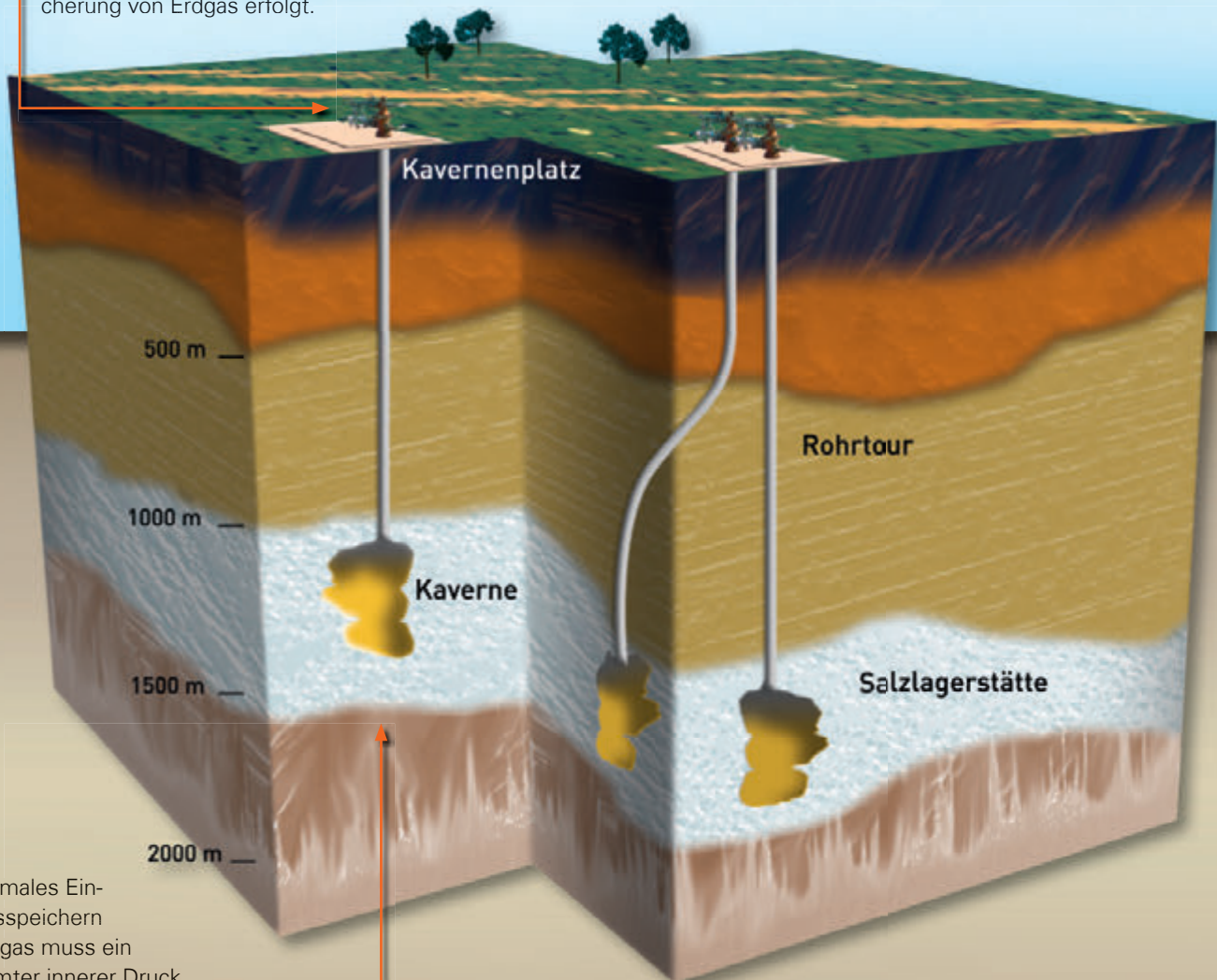
Georgiy Shevardenidze  
[georgiy.shevardenidze@ru.tuv.com](mailto:georgiy.shevardenidze@ru.tuv.com)  
 Telefon +7 495 660 0889



# Immer an Ort und Stelle

Vertrauen ist gut, Kontrolle ist besser. Viele Firmen sorgen vor und lassen ihre Maschinen und Anlagen freiwillig durch Condition-Monitoring-Systeme überwachen. So können Schwachstellen und Schäden frühzeitig erkannt, zeitnah repariert und Totalausfälle vermieden werden.

Die Kavernen sind über Feldleitungen mit der Verdichter- und Entnahmestation verbunden, über die die Ein- und Ausspeicherung von Erdgas erfolgt.



Für optimales Ein- und Ausspeichern von Erdgas muss ein bestimmter innerer Druck innerhalb der Kaverne gegeben sein. Hierbei kann ein Maximaldruck von über 200 Bar erreicht werden.



**W**indräder, Kraftwerke, Hochtemperatur-Energiesysteme, Speicher und Ähnliche sind täglich enormen Belastungen ausgesetzt und müssen reibungslos funktionieren. Schäden an solchen Anlagen verursachen neben möglichen Produktionsausfällen und enormen Reparaturkosten zusätzlich noch Reputationsverlust. Während sich noch vor einigen Jahren die Stilllegung solcher Anlagen für Instandsetzungsarbeiten nicht vermeiden ließ, greifen Unternehmen heute auf sogenannte Condition-Monitoring-Systeme zurück. Diese schaffen die Voraussetzung dafür, Schäden an Maschinen und Anlagen frühzeitig zu erkennen und im Schadensfall diese zeitnah stillzulegen, um Wartungsarbeiten gezielt durchzuführen.

## ANWENDUNGSFALL TECHNISCHER AKUSTIK

Das Grundkonzept wurde bereits im Jahr 2000 auf der EXPO unter der Bezeichnung HISS „Human Interface Supervision System“ vorgestellt. Die damals bahnbrechende Idee: ein Computer mit „Sinnesorganen“, der Lecks und Schäden an Maschinen und Anlagen direkt und zuverlässig erkennt und weitergibt. Condition-Monitoring-Systeme überwachen seitdem den Zustand verschiedener technischer Systeme und Maschinen während des laufenden Betriebs. Spezielle Mikrofone oder Sensoren sind dabei die Mitarbeiter der Zukunft. Sie nehmen vor Ort akustische Signale oder Schwingungen auf und geben Auffälligkeiten an die Leitstelle weiter. Akut auftretende Anomalien können so zeitnah erfasst und behoben werden, wodurch sich letztendlich Folgekosten reduzieren. Einsatzmöglichkeiten gibt es viele, Gaskavernen brauchen dabei besondere Zuwendung. Diese speziellen Speicher befinden sich in natürlichen oder künstlichen Hohlräumen unter der Erdoberfläche und dienen dem Ausgleich von Ungleichgewichten zwischen Angebot/Förderung und Nachfrage/Verbrauch sowie der Erhöhung der Versorgungs-

sicherheit. Gaskavernen werden in der Regel in warmen Sommermonaten mit geringem Gasbedarf befüllt und in den Wintermonaten zur Deckung des Mehrbedarfs geleert.

„Schichtläufer kontrollieren die Gaskavernen regelmäßig, in der Zwischenzeit wird hier jedoch vermehrt das technische Akustik Condition-Monitoring-System ta COMOS zur Überwachung angewendet“, erklärt David König, Experte für Wirtschaftsingenieurwesen und Maschinenbau bei TÜV Rheinland. Das System hat sich den Aspekt des „Hörens“ zunutze gemacht. Optische Mikrofone zur Schall-Lichtwellenwandlung werden eingesetzt. Solche optischen Mikrofone sind für den Gebrauch in explosionsgefährdeten Bereichen (Ex) nötig.



### Fragen zum Thema?

Benjamin Jendrosch  
benjamin.jendrosch@de.tuv.com  
Telefon +49 221 806-4912

## SCHÄDEN ERKENNEN, KOSTEN SPAREN

Gerade für Unternehmen im Bereich der Gasspeicherung lohnt sich die Investition langfristig. „Durch Leckagen beispielsweise am Kavernenkopf kann bereits in kurzer Zeit die Menge an Gas austreten, die ein bis zwei normale Haushalte im Jahr verbrauchen“, veranschaulicht König die Größenverhältnisse. Je früher Schäden erkannt werden, desto geringer die Folgekosten und desto unwahrscheinlicher die Beeinträchtigung der Sicherheit im Anlagenbetrieb. Condition Monitoring ist nicht übergreifend verpflichtend, wird jedoch zunehmend aus Sicherheits- und Kostengründen von Unternehmen aus freien Stücken eingesetzt. „Künftig wird nicht mehr jedes einzelne Aggregat, sondern ganze Bereiche mit mehreren Aggregaten überwacht werden“, schildert David König die Zukunft der Condition-Monitoring-Systeme. ■

## ANWENDUNGSBEREICHE FÜR CMS

**Wind:** Die Condition-Monitoring-Systeme der WKA-COMOS-Serie können Zustandsänderungen an relevanten Komponenten und Bauteilen an Windkraftanlagen überwachen und erkennen.

**Industrie:** Das tf COMOS überwacht die Schwingungen von Maschinen oder druckführender Bauteile in der Kraftwerkstechnik und auch an kleinen Aggregaten im produzierenden Gewerbe.

**Bahn:** Die RW COMOS sind Diagnosesysteme zur gezielten Untersuchung von Schadensentwicklungen im Schienenverkehr.

**Spot-Schwingungsmessung und -Analysen:** Übergreifend und je nach Einsatzgebiet können auch zyklische Datenanalysen auf schwingungsdiagnostischer Basis ein stationäres System ersetzen. Dies ist auch für bereits bestehende Überwachungssysteme (herstellerübergreifend) möglich.

## AKUSTISCHE SIGNALE: SO FUNKTIONIERT'S

1. Bei der Zustandsüberwachung von Gaskavernen kommen optische Mikrofone im Ex-Bereich zum Einsatz.
2. Diese werden typischerweise am Kavernenkopf auf den Sammelplätzen montiert.
3. Das Mikrofon nimmt durchgehend den Schall aller Geräusche in seiner Umgebung auf. Eine Leckage im Umfeld des Kavernenkopfes verursacht ein hochfrequentes Zischen, das mit bloßem Ohr nicht zwingend wahrnehmbar sein muss.
4. Tritt ein Schallereignis innerhalb des relevanten Überwachungsbereiches auf, wird eine Meldung an die Leitwarte ausgelöst. Die Ereignismeldung überbringt die Computerstimme „Steffi“.
5. Auf die Schädigung kann unmittelbar reagiert werden, somit werden Verluste und Risiken minimiert.

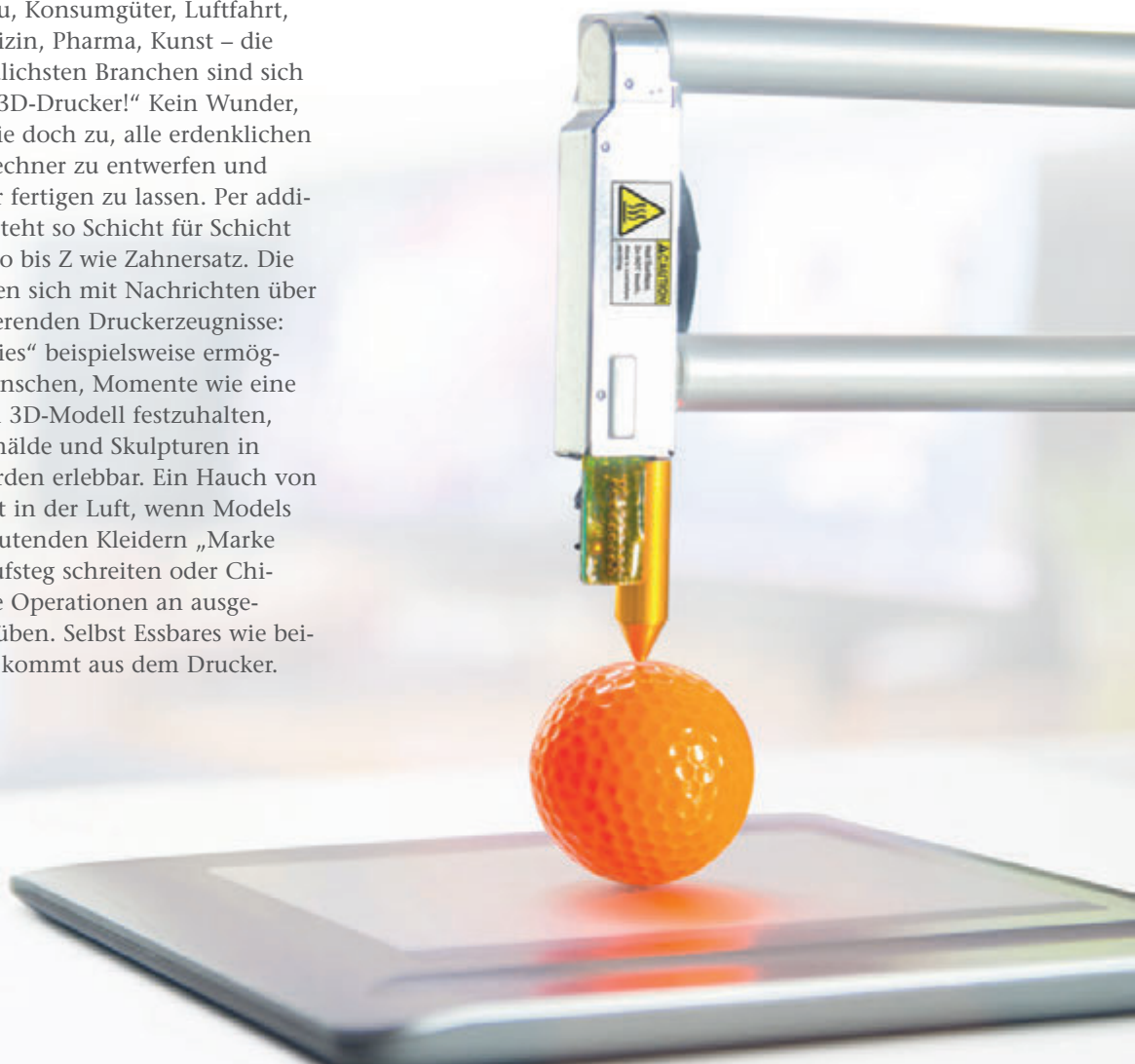




# Die dritte Dimension

Es ist die Umkehrung der Digitalisierung: Aus Bits werden Atome – die Welt druckt in 3D. Eine spannende Technologie, die bereits Millionen von Menschen fasziniert. Doch wo hört der Hype auf und wo fängt die Wirtschaftlichkeit an?

**M**aschinenbau, Konsumgüter, Luftfahrt, Mode, Medizin, Pharma, Kunst – die unterschiedlichsten Branchen sind sich einig: „Wir wollen 3D-Drucker!“ Kein Wunder, lässt die Technologie doch zu, alle erdenklichen Gegenstände am Rechner zu entwerfen und gleich vom Drucker fertigen zu lassen. Per additiver Fertigung entsteht so Schicht für Schicht alles von A wie Auto bis Z wie Zahnersatz. Die Medien überschlagen sich mit Nachrichten über die neusten faszinierenden Druckerzeugnisse: „Touchable Memories“ beispielsweise ermöglicht es blinden Menschen, Momente wie eine Fotografie in einem 3D-Modell festzuhalten, nachgedruckte Gemälde und Skulpturen in einem Museum werden erlebbar. Ein Hauch von Science-Fiction liegt in der Luft, wenn Models in futuristisch anmutenden Kleidern „Marke Print“ über den Laufsteg schreiten oder Chirurgen komplizierte Operationen an ausgedruckten Organen üben. Selbst Essbares wie beispielsweise Nudeln kommt aus dem Drucker.







Ein Schuh, frisch aus dem Drucker.

## SCHICHT FÜR SCHICHT

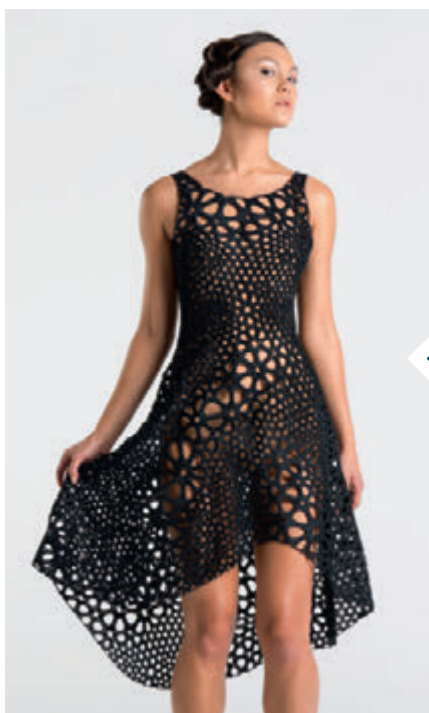
An sich ist der 3D-Drucker keine brandneue Erfindung. Bereits 1983 wurde er vom US-amerikanischen Ingenieur Chuck Hull entwickelt und 1986 zum Patent angemeldet. Schon damals war seine Besonderheit, dass die Maschine Gegenstände nicht in einer Form gießt, sondern Schicht für Schicht computergesteuert aufträgt oder in ihrer Form fixiert.

Den Herstellungsprozess bezeichnet man als Additive Manufacturing. Er kann auf unterschiedlichen Fertigungsverfahren basieren. Heute unterscheidet man vier. Bei der Stereolithografie wird ein Objekt in der gewünschten Form gehalten und schichtweise von einem Laser ausgehärtet. Stark vereinfacht ausgedrückt funktioniert diese Variante wie eine programmierte Heißklebepistole. Beim Schmelzverfahren wird das geschmolzene Herstellungsmaterial tröpfchenweise aufgebracht und ausgehärtet.

Im Rahmen der Sinterverfahren kommt Material in Pulverform zum Einsatz. Entweder werden beim Selektiv Laser Sintern die einzelnen Pulverschichten durch die Wärme eines Lasers verschweißt. Nach dem Aufbau muss das feste Werkstück nur noch von lockerem Staub befreit werden. Beim ähnlichen Selektive Laser Melting wird das Material gezielt am gewünschten Ort aufgetragen und verschmolzen.



Schachmatt für alle, die den 3D-Druck nicht als Zukunftstrend erkennen. Ihnen gegenüber stehen jede Menge Visionäre, wie Local Motors, die künftig Autos in zwölf Stunden drucken wollen.



Fashion wie gedruckt: Das Kinematics Kleid der Designer Jessica Rosenkrantz und Jesse Louis-Rosenberg (Nervous System) besticht mit außergewöhnlicher Form und Struktur.

Selfie war gestern. Heute drucken wir uns ohne großen Aufwand ein dreidimensionales Mini-ich.





### DIE DRITTE GROSSE REVOLUTION?

Der Hype um 3D-Drucker ist groß. Überzeugte Anhänger bezeichnen die Geräte gar als nächste bahnbrechende IT-Innovation nach Computer und Internet. Bei derart glorifizierenden Vergleichen muss Volker Növermann schmunzeln. „Natürlich, der 3D-Druck ist eine Technologie mit enorm viel Potenzial. Aber sie steckt noch in den Kinderschuhen. Die Zukunft muss zeigen, in welchen Bereichen aus dem aktuellen Hype nachhaltige Wirtschaftlichkeit wird“, so der Manager für strategische Projekte bei TÜV Rheinland. Dass die 3D-Drucker-Technologie auf jeden Fall keine Eintagsfliege ist, steht außer Frage. Zum einen kommen die Maschinen in der industriellen Fertigung schon seit vielen Jahren zum Einsatz, etwa bei der Produktion von Prototypen oder Flugzeugteilen auf Basis von Kunststoff oder Metall. Zum anderen sollen, nach einer Prognose von Siemens, die Herstellungspreise im 3D-Druck in den kommenden Jahren mindestens um die Hälfte fallen, die Druckgeschwindigkeit soll um 400 Prozent steigen. „Genau darum ist es auch für uns als Prüfunternehmen wichtig, dass wir uns eingehend mit dem Thema befassen, up to date bleiben und kontinuierlich dazulernen“, sagt Volker Növermann. Denn um 3D-Drucksysteme weltweit erfolgreich vertreiben zu können, ist für die Hersteller, Vertriebspartner und Betreiber eine Prüfung und Zertifizierung der Fertigungsmaschinen durch unabhängige Prüfdienstleister von hoher Bedeutung. Besondere Herausforderung bei diesen Prüfungen ist die individuelle Risikobeurteilung der Maschinen, da sich 3D-Drucker in ihrer Bauweise und Funktion erheblich voneinander unterscheiden. „Aufgrund unserer großen Expertise bei der Abnahme und Prüfung von Industriemaschinen konnte unser Team in Japan, um Vilmos Sztaroveczki und Frank Becker, kürzlich zwei Produzenten im Bereich des industriellen 3D-Drucks als Kunden gewinnen. In den USA arbeitet das Team um Jonathan Kotrba ebenfalls mit namhaften Herstellern zusammen, und in Deutschland richten wir demnächst eine Fachkonferenz aus“, freut sich Volker Növermann. Jede Menge Neuland für die Sachverständigen, denn neben elektrischen und mechanischen Risiken müssen beispielsweise auch chemische Risiken durch das verwendete Druckmaterial berücksichtigt werden.

### PLASTIK, GOLD UND SCHOKOLADE

Kunststoff und Metall sind die gängigsten Ausgangsstoffe, aus denen Gegenstände gedruckt werden. Je nach 3D-Drucktechnologie können aber auch zahlreiche weitere Materialien wie



Die 3D-Drucker laufen heiß und produzieren alles, von der Brille über Kunstobjekte bis hin zu ganzen Häusern. Doch wer ist eigentlich verantwortlich für all die Dinge, die wir ausdrucken? Fragen nach Hersteller, Urheber und Sicherheit werden allorts diskutiert, bleiben aber bisher ungelöst.

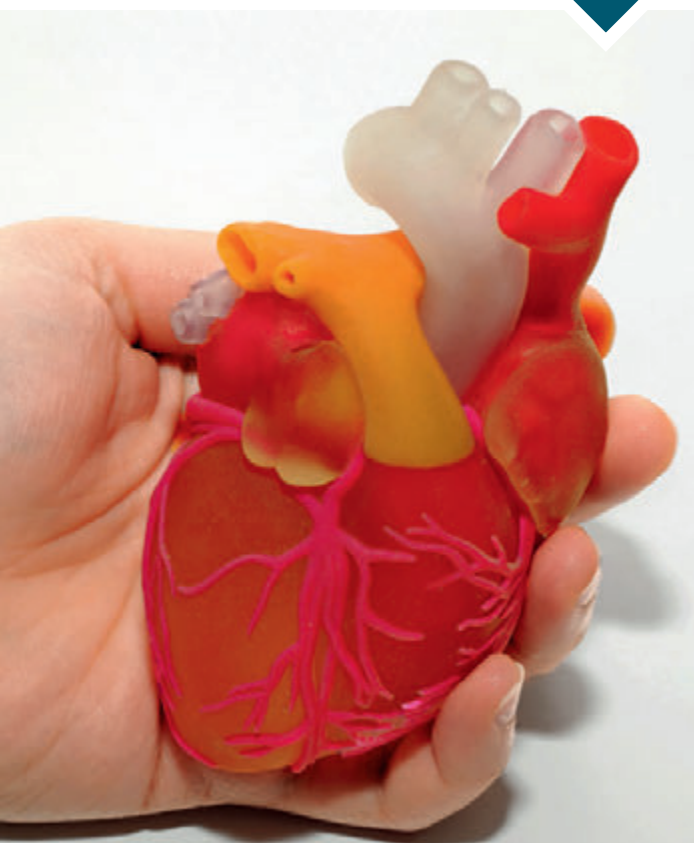






Wunderbar und doch nicht wahr: Dass der 3D-Drucker einen Kuchen auf dem Teller ausdruckt, ist beim heutigen Stand der Technik unmöglich. Das Gerät müsste gleichzeitig verschiedene Druckverfahren und Materialien anwenden.

In der Medizin liegen große Hoffnungen auf dem 3D-Druck. Die Idee: Automatisch exakt im 3D-Druckverfahren angeordnete Zuckermoleküle, an die Stammzellen angelagert und anschließend für den Aufbau eines künstlichen Organs oder Körperteils genutzt werden.



Keramik, Ton, Gold, Silber, Gips, Kunstharz, Sand, Glas, Schokolade oder Teig benutzt werden. In China druckte das Unternehmen Win-Sun zehn stabile Häuser in 24 Stunden aus recyceltem Abfall. Kosten: jedes unter 5.000 Dollar. Dass 3D-Druck allgemein eine günstige Angelegenheit ist, stimmt allerdings nicht. „Die Werkstoffe sind oftmals wesentlich teurer als Rohstoffe für die normale Produktion“, gibt Volker Növermann zu bedenken. Ob die Technologie darum jemals für die klassische Massenproduktion eingesetzt wird, ist fraglich. Andererseits spart 3D-Druck sehr viel Material ein. Bei der Erstellung eines dreidimensionalen Werkstückes mit dem Drucker wird – anders als beim Schneiden, Fräsen, Drehen oder Bohren – lediglich die Menge verbraucht, die tatsächlich für den Gegenstand nötig ist. Ein weiterer Vorteil zeichnet sich auf weltwirtschaftlicher Ebene ab. Zunehmend stellt sich die Frage, warum Ware per Flugzeug oder Schiff weite Strecken transportiert werden muss. Das ist teuer, zeitintensiv und belastet die Umwelt. Warum also nicht direkt dort ausdrucken, wo die Produkte gebraucht werden? Sogar auf dem Mond. Fantastisch und doch real, so testet die Europäische Weltraumorganisation (ESA) bereits 3D-Drucker, die eine Mondbasis auf dem Erdtrabanten errichten sollen. Ganz klar, 3D-Drucker treffen den Nerv der Zeit und eröffnen Unmengen von neuen, kreativen Möglichkeiten. Ununterbrochen wächst das Angebot der verschiedenen Funktionen: experimentelle Materialien, benutzerfreundliche Software, die Möglichkeit, Objekte zu scannen und so zu replizieren, oder neue komplexe Tools, um mit mehreren Ausgangsstoffen gleichzeitig zu drucken. „Es ist spannend zu beobachten, wie sich die Technik und parallel das neue Denken über Produktion entwickelt – in der Industrie und im Hausgebrauch“, sagt Volker Növermann. Doch bei aller Euphorie darf man nicht vergessen, dass der 3D-Drucker nur eine von Menschen programmierte Maschine ist, kein Zauberkasten. Und dass der Allzweck-3D-Drucker, mit dem zuhause Spielzeug, Elektronik, neue Jeans und am besten noch das Mittagessen ausgedruckt werden, eine Utopie bleibt – vorerst. ■



#### Fragen zum Thema?

Volker Növermann  
volker.noevermann@de.tuv.com  
+49 221 806-5666



# Wasser marsch!



## „Die Erfahrungen aus dem Autosektor helfen uns“

**D**ie Elektrische? Ist doch schon ein ganz alter Hut. Stimmt. Bereits im Mai 1881 schickte Werner von Siemens in Berlin-Lichtenrade die weltweit erste Elektro-Straßenbahn auf die Strecke. Doch die neue Hightech-Tram braucht keine Oberleitung oder zentnerschwere, voluminöse Akkus für die Antriebsenergie. Die Elektrische des 21. Jahrhunderts produziert ihren Strom selbst – völlig emissionsfrei. Das Geheimnis heißt Brennstoffzellenantrieb. Vereinfacht gesagt, reagiert im bordeigenen Kraftwerk der im Tank mitgeführte Wasserstoff in einem elektrochemischen Prozess mit dem

Sauerstoff aus der Umgebungsluft. Dabei entsteht kontinuierlich elektrische Energie. Der Strom speist eine Batterie und treibt – je nach Bedarf – einen oder mehrere E-Motoren an. Aus dem Auspuff strömt lediglich Wasserdampf.

### SAUBERE TRAM FÜR CHINA

Im Automobilbereich setzen Nahverkehrsbetriebe in Stuttgart, Hamburg und Köln bereits seit Jahren im Linienbetrieb auf die sauberen Hybridbusse. Auch die ersten serienmäßigen, noch recht kostspieligen Brennstoffzellen-Pkw sind mittlerweile bei uns auf dem Markt. Der Vorteil: eine erheblich größere Reichweite als reine Akku-Autos. Was in Deutschland fehlt, ist eine flächendeckende Infrastruktur an Wasserstofftankstellen. Laut Deutschem Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband sollen aber bis zum Jahr 2023 bundesweit etwa 400 Tankstellen entstehen. Beim Bahnbetrieb hingegen steckt die Brennstoffzellentechnologie noch in den Kinderschuhen. Ein internationales, interdisziplinäres Expertenteam von TÜV Rheinland in Köln und Shanghai hat jetzt den ersten Schritt für den Serieneinsatz in Stadt- und Straßenbahnen getan. Im Auftrag eines chinesischen Bahnfahrzeugherstellers erarbeiteten die Fachleute welt-



Brennstoffzellenantrieb für eine Straßenbahn? Gibt's doch gar nicht! Oh doch. TÜV Rheinland begutachtet derzeit das umweltfreundliche Kraftwerk, das als „Abgas“ lediglich Wasserdampf hinterlässt.



#### Fragen zum Thema?

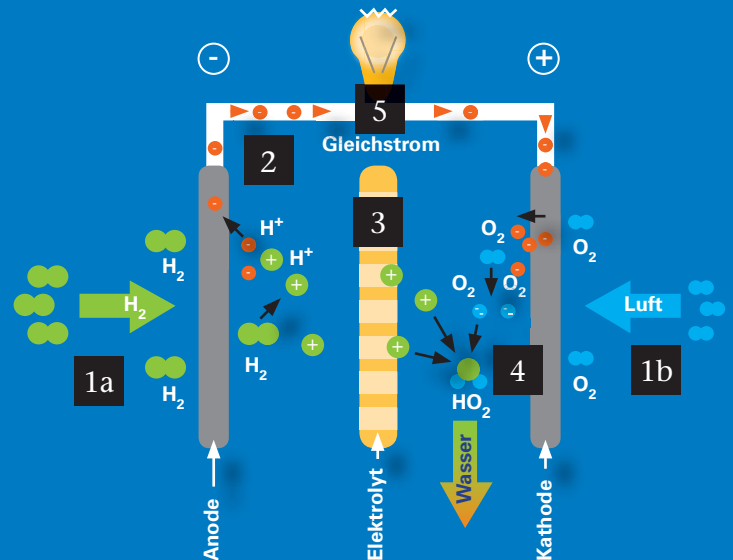
Dirk Eliasmöller

dirk.eliasmoeller@de.tuv.com

Telefon +49 221 806-4460



Die erste Straßenbahn mit Brennstoffzellenantrieb in China.



## SO FUNKTIONIERT „DIE BRENNSTOFFZELLE“

Die Brennstoffzelle wandelt chemische Reaktionsenergie in elektrischen Strom und Wärme um.

- 1 Zwei Elektroden sind durch eine beispielsweise mit Platin versehene Trennschicht (Elektrolyt) voneinander getrennt. Auf der einen Seite strömt aus dem Tank Wasserstoff ein, auf der anderen Sauerstoff aus der Umgebungsluft.
- 2 Der Wasserstoff wird in seine Bestandteile aufgeteilt: zwei Elektronen und zwei Protonen. Die Protonen gelangen durch den Elektrolyten auf die Sauerstoffseite. Die Elektronen müssen den Umweg über einen Stromkreis nehmen, um zur Sauerstoffseite zu gelangen, wo ein Elektronenmangel herrscht. Aus Protonen, Elektronen und Sauerstoff entsteht dann Wasser.
- 3 Erst viele in Reihe geschaltete Brennstoffzellenstapel, die sogenannten Stacks, liefern genügend Energie für den Fahrbetrieb.
- 4 Ein Wechselrichter wandelt den Gleichstrom aus dem Brennstoffzellenblock in Wechselstrom um, der den E-Motor antreibt.

weit erstmals ein Sicherheitsgutachten für den Brennstoffzellenantriebsstrang. Dieser besteht aus einem „Stapel“ (engl. stack) in Reihe geschalteter Brennstoffzellen, dem Wasserstofftank inklusive Leitungssystem, einem Energiespeicher und dem Elektromotor. „Wir wenden dabei den erprobten Ansatz einer entwicklungsbegleiteten Begutachtung und Zertifizierung an. Hierbei beschäftigen sich unsere Spezialisten zunächst mit den zugehörigen, im Automobilsektor bereits bekannten Normen, Sicherheitsstandards und Technikregeln. Daraus identifizieren sie die Anforderungen und notwendigen Modifikationen für den Einsatz im Bahnsektor“, sagt Dirk Eliasmöller, Bahnexperte bei TÜV Rheinland. Zur Prüfung der entsprechenden Dokumente gehören unter anderem die Dichtheit des Wasserstofftanks und des Leitungssystems, die Gewichtsverteilung der Aggregate auf dem Dach der Tram, das Fahr- und Bremsverhalten, die elektromagnetische Verträglichkeit sowie die sichere Betriebsführung wie Tankvorgänge, Wartung und Instandhaltung. „Geplant ist der Einsatz der Tram zunächst in der chinesischen Millionenmetropole Foshan“, erklärt Eliasmöller und ergänzt: „Mit der Technologie können wir zur Verringerung der Luftverschmutzung in den Ballungsräumen und Megacities beitragen.“ ■



## Mission:

# Digitale Sicherheit

Kriminelle im Internet haben es längst nicht mehr nur auf E-Mail-Konten und Kreditkartennummern abgesehen. Welche Konsequenzen sich aus den immer komplexer werdenden Attacken für IT-Entscheider ergeben, damit haben sich Security-Analysten von TÜV Rheinland befasst und neun Cyber Security Trends 2016 zusammengestellt.



### Fragen zum Thema?

Frank Melber

frank.melber@i-sec.tuv.com

Telefon +49 221 56783480

## CYBER-SECURITY-TRENDS 2016



### 1 INFORMATIONSSICHERHEIT – MEHR ALS COMPLIANCE

Organisationen fokussieren sich mehr und mehr auf den risikobasierten Ansatz hinsichtlich der Sicherheit von Geschäfts- und Kundendaten und betrachten Informationssicherheit nicht mehr nur aus Compliance-Sicht.



### 2 INDUSTRIAL CONTROL SYSTEM (ICS) SECURITY WICHTIGER DENN JE

ICS Security gewinnt im Zusammenhang mit Industrie 4.0 eine hohe Relevanz hinsichtlich der Implementierung von verlässlichen IT-Sicherheitsmechanismen in Produktionsumgebungen und kritischen Infrastrukturen.



### 3 CYBER-KRIMINALITÄT IMMER EINFACHER

Durch die zunehmende Digitalisierung von Wirtschaft und öffentlicher Hand wird Cyber Crime immer attraktiver und lukrativer.



**H**acker machen sich bei ihren Angriffen den technischen Fortschritt zunutze, denn die fortschreitende Digitalisierung und die immer stärkere Vernetzung von Office- und Produktions-IT lässt auch die Zahl der Schwachstellen und Angriffsflächen in die Höhe schießen. So sind mit über 60 Prozent mittelständische Unternehmen bereits überproportional häufig von Cyber-Attacken betroffen. Immer stärker in den Fokus rücken Lieferanten und Medizingeräte. Die meisten Organisationen sind bereits kompromittiert, ohne dies auch nur zu ahnen. Mit dem Erfassen und der Abwehr immer häufiger wechselnder Angriffe sind diese Unternehmen oft überfordert, sowohl technologisch als auch in Bezug auf das erforderliche spezielle Know-how.

## FRÜHZEITIG AUF ANGRIFFE VORBEREITEN

Deshalb: 2016 wird es neue und mehr Angriffe und Ziele geben. Die Qualität durch komplexe Attacken seitens bestens ausgerüsteter, topqualifizierter Angreifer wird weiter steigen. „Umso wichtiger wird es, mit solchen Angriffen zu rechnen und solide Security-Incident-Response-Prozesse zu etablieren, damit Unternehmen den Betrieb trotz eines Angriffs aufrechterhalten oder nach einer Attacke so schnell wie möglich wieder aufnehmen können“, sagt Olaf Siemens, Bereichsvorstand ICT & Business Solutions bei TÜV Rheinland. TÜV Rheinland begleitet Unternehmen und öffentliche Hand mit umfassender Beratungs- und Lösungskompetenz in IT und Cyber Security. In diesem Jahr sind diese Trends für IT-Security-Entscheider wichtig:

### 4 ZUNEHMENDE NACHFRAGE NACH MANAGED SECURITY SERVICES (MSS)



Zum Schutz der Organisation vor Cyber-Angriffen verlassen sich Unternehmen zunehmend auf externe Managed Security Services (MSS). Bei MSS werden externe Dienstleister mit Management und Betrieb von IT-Sicherheits-Services beauftragt.

### 5 INTERNET DER DINGE EINE FUNDGRUBE



Die Entwicklung neuer vernetzter Produkte und das Internet der Dinge führen zu weiteren Angriffsvektoren. Denn noch legen Hersteller bei der Entwicklung vernetzter Geräte mehr Wert auf Features statt auf Sicherheit. Security by Design muss zu einem integralen Faktor der Entwicklung werden, damit sich Innovationen beim zunehmend sicherheitsbewussten Anwender durchsetzen.

### 6 BEDARF AN CYBER THREAT INTELLIGENCE (CTI) STEIGT



Externe CTI unterstützt Organisationen zunehmend bei der Überprüfung der eigenen Abwehrfähigkeiten auf neue Bedrohungen.

### 7 DATENSCHUTZ UND DATENSICHERHEIT IMMER WICHTIGER



Die regulatorischen Anforderungen insbesondere an Betreiber kritischer Infrastrukturen steigen. Gesetze und Standards der Cyber-Security-Welt werden an die aktuelle Bedrohungslage angepasst.

### 8 NEUE CLOUD-MODELLE



Es etablieren sich neue Cloud-Betriebsmodelle. Zur Behandlung von Sicherheitsvorfällen müssen Unternehmen und Cloud-Service-Provider genau definieren, wer welche Aufgaben übernimmt. Unternehmen müssen sich im Klaren darüber sein, dass die Verantwortung für die Sicherheit der Daten stets beim Cloud nutzenden Unternehmen bleibt.

### 9 INCIDENT RESPONSE WIRD DAILY BUSINESS



Unternehmen benötigen häufiger leistungsfähige Incident-Response-Strukturen, um frühzeitig gezielte und komplexe Angriffe aufzuspüren.



# Facetten REICH



Qualität und Nachhaltigkeit gehören seit über 250 Jahren zum Markenkern von Faber-Castell. Damit das so bleibt, managt der Schreibwarenhersteller seine Zertifikate nun mit dem neuen Webportal CIS von TÜV Rheinland.

Ob Zeichenstift, Wasserfarbkasten, Schulkreide oder exklusive Schreibgeräte: Ein Produkt aus dem Hause Faber-Castell hatte wohl fast jeder schon einmal in der Hand. Mit rund zwei Milliarden holzgefassten Stiften pro Jahr ist Faber-Castell der weltgrößte Hersteller von Bunt- und Bleistiften. Im Jahr 1761 von Kaspar Faber in Stein bei Nürnberg gegründet, beschäftigt das Familienunternehmen heute international etwa 7.500 Mitarbeiter. Weltweit gibt es neun Fertigungsstätten und 23 Vertriebsgesellschaften. In 120 Ländern sind Handelsvertretungen angesiedelt. Überall legt Faber-Castell viel Wert auf soziale, ökologische und wirtschaftliche Nachhaltigkeit. Untermauert wird dies durch zahlreiche Zertifizierungen, etwa zum Qualitäts- und Umweltmanagement, zu Sozialstandards oder zur nachhaltigen Nutzung des Rohstoffes Holz.

## ZENTRALER INFOPUNKT IM NETZ

Die Verwaltung all dieser Zertifikate ist eine komplexe Aufgabe, die nun einfacher wird. Faber-Castell ist eines der ersten Unternehmen, das seinen Zertifikate-Pool und seine Audits über das Customer Information System (CIS), das neue, webbasierte Portal von TÜV Rheinland verwaltet. „Wir entwickeln das CIS zurzeit mit unseren Großkun-

den weiter“, sagt Christian Nonnenmacher, Projektverantwortlicher bei TÜV Rheinland. „Für die Kunden ist es der zentrale Ort, um alle Informationen über die mit TÜV Rheinland verbundenen Dienstleistungen zu verwalten.“ Gleich auf der Startseite des Webportals bekommt der Kunde einen nach Unternehmensstandorten sortierten Überblick über den Status seiner Zertifikate. Dazu gibt es Informationen zu anstehenden Audits, mit den jeweils relevanten Kontakten sowie ersten Details zum Ablauf der Prüfungen. Über einen Nachrichtenkanal wird der Zertifizierungsprozess transparent und alle Beteiligten sind stets auf dem aktuellen Stand. „Wir informieren direkt an zentraler Stelle über neu eingestellte Dokumente und mögliche Abweichungen. Unsere Experten sind so noch näher am Kunden und können Fragen schnell beantworten“, sagt Christian Nonnenmacher. Für international tätige und weit vernetzte CIS-Nutzer wie Faber-Castell oder den Fahrzeugzulieferer Rehau in Rehau senkt das Portal Fehlerquellen, schließt Sicherheitslücken und steigert so die Effizienz: Sensible Dokumente müssen nun nicht mehr per E-Mail verschickt und auf potenziell unsicheren Rechnern und Mobilgeräten gespeichert werden. Alle Daten liegen in den regelmäßig sicherheitsüberprüften Rechenzentren von TÜV Rheinland.

Nichts wird ausgelagert und auf externen Servern gespeichert.

## UMWEGLOSE KOMMUNIKATION

Welche Nutzungsrechte im Portal Mitarbeiter und externe Personen haben, bestimmt allein der Kunde. Die Bedienung des Portals ist nutzerfreundlich, die Weboberfläche ist vom Anwender selbst leicht an seine individuellen Bedürfnisse anzupassen. „Neben den Standardsprachen Deutsch und Englisch stellen wir das Portal dann Schritt für Schritt auch in anderen Landessprachen zur Verfügung“, so Christian Nonnenmacher. Der passwortgeschützte Zugang zum CIS erfolgt über eine gesicherte Internetverbindung. Nutzen lässt sich das CIS jederzeit und überall mit allen internetfähigen Endgeräten – ideal, wenn etwa während eines Audits in einer Fertigungshalle ad hoc Hintergründe zu einem Zertifikat gefragt sind. Das CIS ist seit Februar 2016 für TÜV Rheinland-Großkunden für den Bereich Managementsysteme international verfügbar. ■



## Fragen zum Thema?

Christian Nonnenmacher  
christian.nonnenmacher@de.tuv.com  
Telefon +49 221 806-2641





Minen für Farbholtzstifte bestehen hauptsächlich aus Farbpigmenten, Kaolin (weiße Tonerde) und Bindemitteln.



## QUALITÄT AUS TRADITION

CO<sub>2</sub>-neutrale Produktion, nachhaltige Forstwirtschaft, soziale Verantwortung: Dem Ende Januar 2016 verstorbenen Anton-Wolfgang Graf von Faber-Castell, Chef des Familienunternehmens in 8. Generation, war kurzfristiges Profitstreben fremd. Sein unternehmerisches Credo: „Um langfristig erfolgreich zu sein, muss man in Generationen denken.“

Zedernholz ist die Basis für die hochwertigen Künstlerstifte von Faber-Castell.





# Dummys

## in Teilzeit

Entwicklungs- und Markteinführungszyklen werden immer kürzer, Kunden- und Produkthanforderungen immer höher. Um diese Anforderungen erfüllen zu können, nutzen Unternehmen bei der Produktentwicklung virtuelle Tests per Hochleistungsrechner.



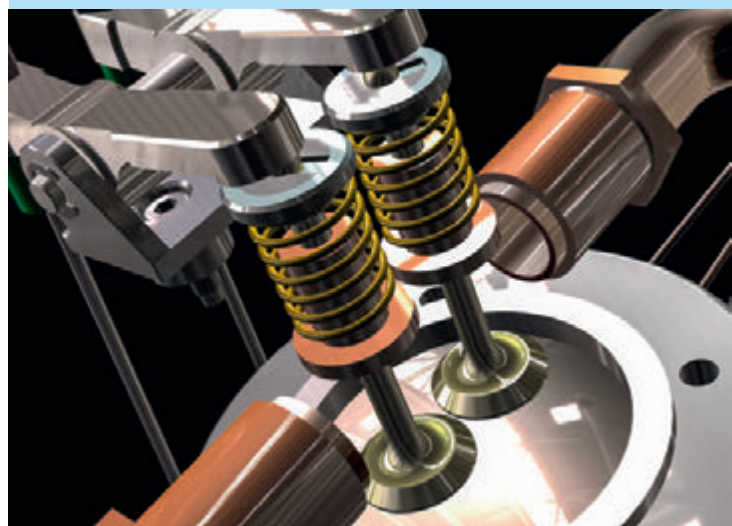
**A**lle 25 Sekunden, so eine Schätzung der Weltgesundheitsbehörde WHO, stirbt auf der Welt ein Mensch bei einem Verkehrsunfall. Und das, obwohl die Hersteller die Sicherheitsstandards von Neufahrzeugen in den letzten Jahrzehnten verbessert haben. Ein Schwerpunkt bei der Entwicklung eines Autos bilden Unfalltests mit Dummys an Bord. Ein unverzichtbares, aber teures Testverfahren, denn neben dem Fahrzeug schlägt auch der Dummy mit einigen zigtausend Euro zu Buche. Seit einiger Zeit gehen Autohersteller und andere Industrieunternehmen andere Wege und verlegen Tests aus der Fahrzeughalle auf den Hochleistungscomputer. Anstatt Fahrzeugprototypen mit Dummys gegen Betonbarrieren fahren zu lassen, simulieren Experten Crashtests mithilfe eines virtuellen 3D-Prototyps am Computer.

### GROSSE ZEITERSPARNIS, WENIGER KOSTEN

Virtual Prototyping ist in der Industrie schon längst nicht mehr wegzudenken, und das ist kein Wunder. Dynamische Märkte zwingen Unternehmen in immer kürzere Entwicklungs- und Markteinführungszyklen und fordern hohe Innovationsgeschwindigkeiten. Und das bei steigenden Kundenanforderungen, wachsendem Kostendruck und flexiblerer Produktbeschaffenheit. Diesen wachsenden Ansprüchen können Firmen nur dann gerecht werden, wenn sie die Entwicklung ihrer Produkte in die virtuelle Welt verlagern. So entstehen an Hochleistungsrechnern bereits virtuelle Prototypen ihrer Produkte zu einem Zeitpunkt,

### VIRTUELLE REALITÄT

Dank virtueller Prototypen lassen sich komplexe Prozesse im gesamten Lebenszyklus eines Produkts durchspielen. Durch die 3D-Darstellung und die Möglichkeit, bestimmte Bauteile auszublenden, können auch schlecht sichtbare Teile in der virtuellen Welt sichtbar gemacht und potenzielle Fehler von vornherein ausgeschlossen werden.







## ZEIT SPAREN, KOSTEN SENKEN

„Virtuelle Tests sind heute in vielen Produktprüfungsbereichen möglich, vor allem bei elektrischen und mechanischen Produkten. Der Prototyp muss nicht erst gebaut werden, sondern kann als virtuelles Modell den Experten übermittelt werden. Diese Form der Prüfung spart sowohl dem Hersteller als auch dem Prüfer Zeit und Kosten.“



wo nach herkömmlichen Arbeitsabläufen noch nicht einmal ein Grundgerüst stehen würde. Ein weiterer Vorteil: Anhand von interaktiven Visualisierungen und Simulationen lassen sich komplexe Prozesse im Gesamtlebenszyklus des betreffenden Produkts frühzeitig darstellen. Etwaige Fehlkonstruktionen werden dabei direkt erkannt und lassen sich schneller und kostengünstig beheben. „Virtuelle Tests, beispielsweise Konstruktionstests, sind heute in vielen Produktprüfungsbereichen möglich und lassen sich unabhängig von Standorten durchführen“, sagt Stephan Scheuer, Experte Electrical Certification Projects & Innovations bei TÜV Rheinland. Insbesondere bei elektrischen und mechanischen Produkten kommt die virtuelle Prüfmethode verstärkt zum Einsatz.

### ERGÄNZEND, NICHT ERSETZEND

Basis für virtuelles Testen ist die 3D-Simulation, die das Verhalten eines Produkts nachbildet. Vorteil: Hersteller und Prüfer können erste Erfahrungen mit dem virtuellen Prüfling machen und sich frei im virtuellen Raum bewegen, um das Produkt zu testen. Frühzeitige Vorhersagen und entsprechend frühe Konzeptentscheidungen sind wesentliche Erfolgsfaktoren in modernen Entwicklungsprozessen. Experten von TÜV Rheinland prüfen, ob die erforderlichen rechtlichen Auflagen für ein Produkt auch eingehalten werden. Einen Haken gibt es beim virtuellen Testen. Die Rechts- und Normenlage ist bislang so gestaltet, dass die Prüfvorschriften physikalische Tests vorschrei-

ben. Das heißt: Obwohl technisch möglich, lassen sich nicht alle physikalischen Prüfungen durch virtuelle Tests ersetzen. Ein weiterer Grund dafür, dass physische Dummies so bald nicht gänzlich überflüssig werden, sind die gesetzlichen Bestimmungen in den Absatzmärkten. Die Gesetzgeber legen die Anforderungen an die jeweiligen Produkte fest. Deren Umsetzung obliegt dann den Normengremien, die sich um virtuelle Testmethoden kümmern müssen. Bislang gibt es keine festgeschriebenen Vorschriften für virtuelles Testen. Hier müssten Normenwerke umgeschrieben werden, was enormen zeitlichen Aufwand bedeutet. Virtuelle Tests können also nur ergänzend wirken, beispielsweise um physische Tests zielgerichteter auszulagern. Stephan Scheuer ist trotzdem von der Wichtigkeit und Zukunftsträchtigkeit virtueller Prüfungen überzeugt: „Wir machen uns virtuelles Testen in Vorprüfungen und Produktchecks zunutze, um konstruktive Fehler bereits vor der Prototypenfertigung zu erkennen und in Teilen effizienter zu sein. Dort, wo das Testen validierte Ergebnisse liefert, ist virtuelles Prüfen definitiv eine Option für jeden Experten“, erklärt Stephan Scheuer. ■



### Fragen zum Thema?

Stephan Scheuer

[stephan.scheuer@de.tuv.com](mailto:stephan.scheuer@de.tuv.com)

Telefon +49 221 806-1654



# Schlechte Zeiten für Dinosaurier

„Adapt or die“ – wenn es um die Anpassungsfähigkeit von Unternehmen an die Herausforderungen des digitalen Zeitalters geht, findet der Strategieberater Karl-Heinz Land klare Worte. Im Gespräch erklärt der Visionär, wie Wirtschaft und Gesellschaft den rasanten technologischen Wandel erfolgreich gestalten können.

**H**err Land, Ihre Visitenkarte weist Sie als „Digital Darwinist und Evangelist“ aus. Wie lautet denn Ihre Botschaft?

**Karl-Heinz Land:** Charles Darwin hat die Evolutionslehre für die Natur definiert. Und ich sage, es gibt eine digitale Evolution. Unternehmen müssen sich an die rasante Digitalisierung anpassen, sonst droht der Untergang. Der Wandel ist brutal. Aber als Evangelist habe ich eine gute Nachricht: Die Unternehmen haben ihr Schicksal selbst in der Hand.

**Ist die Lage so dramatisch?**

**Land:** Die Digitalisierung schreitet mit enormer Geschwindigkeit voran. Denken Sie an Smartphones, Cloud-Computing, soziale Netzwerke – diese Dinge gibt es vielleicht seit zehn Jahren und doch haben sie unser Leben schon radikal verändert. Und das Entwicklungstempo nimmt weiter zu – nicht linear, sondern exponentiell. Das „Internet der Dinge“ wird im Jahr 2020 eine jährliche Wertschöpfung von 1,9 Billionen Dollar darstellen, wobei 50 Prozent davon Start-ups erwirtschaften, die heute vielleicht noch nicht mal gegründet sind. 80 Prozent des Umsatzes werden mit Software und Service gemacht, nicht mit phy-

sischen Produkten. Wer also nur Autos, Maschinen, Anlagen baut, kriegt von dem Kuchen nichts ab. Wer software- und serviceorientiert denkt, gewinnt.

**Wie können Unternehmen ihre digitale Transformation einleiten?**

**Land:** Das Haupthindernis für den Erfolg von morgen ist der Erfolg von gestern. Man hat gelernt, wie ein Geschäft funktioniert, man ist Weltmarktführer, ein „Hidden Champion“ – super. Dumm ist nur, dass viele Regeln, die gestern noch galten, heute nicht mehr gelten. Kraftwerksbauer, Energieversorger, Maschinenbauer

bewegen sich häufig schwerfällig wie Dinosaurier. Dabei müssten sie agil, flexibel und digitaler sein. Darwin hat nicht gesagt, die Größten oder Intelligentesten werden überleben, sondern jene, die sich am besten anpassen können. Unternehmen müssen eine Kultur des Anpassens, des ständigen Beobachtens und Lernens herbeiführen. Statt Hierarchien, die Innovation blockieren, braucht es Netzwerke und autonome Projektteams mit Handlungsfreiheit. Die digitale Transformation hat mit Technik und IT, aber auch sehr viel mit Menschen zu tun.



Fortsetzung siehe Seite 38

## KARL-HEINZ LAND

### DIGITAL DARWINIST & EVANGELIST

Der Gründer der Kölner Strategieberatung „neuland“ ist Co-Autor der Bestseller „Digitaler Darwinismus – der stille Angriff auf Ihr Geschäftsmodell und Ihre Marke“ und „Dematerialisierung – Die Neuverteilung der Welt“. **Als Impulsgeber, Coach und Redner schafft er bei Entscheidern weltweit ein Bewusstsein für die digitale Transformation und die sich rasant verändernden Märkte.** Karl-Heinz Land arbeitete in Führungspositionen, etwa bei Oracle, gründet Start-ups, ist als Investor aktiv und ist Aufsichtsrat für Unternehmen der Old und New Economy.



A portrait of a middle-aged man with short grey hair and black-rimmed glasses. He is wearing a dark blue suit jacket over a light blue button-down shirt. His arms are crossed over his chest. He is standing in front of a bright red wall. On the left side of the image, there is a faint, stylized graphic of a network or molecular structure with dots and lines.

**„Die Welt  
wird gerade neu  
verteilt“**





## NEULANDS 5 REGELN

### FÜR KUNDENFREUNDLICHE DATENNUTZUNG

1. Daten sammeln ja, aber nur mit Zustimmung des Kunden.
2. Daten sicher verwalten und die Haftung bei Missbrauch übernehmen.
3. Nur jene Daten sammeln, die das Produkt oder der Service wirklich benötigt.
4. Dem Kunden für seine Daten einen Nutzen und Mehrwert bieten.
5. Garantiert restlose Datenlöschung bei Ende der Geschäftsbeziehung.

#### Sind kleinere Unternehmen im Vorteil?

**Land:** Die Welt wird gerade neu verteilt. Das ist eine Riesenchance für den Mittelstand, eher als für Großkonzerne. Inhabergeführte Unternehmen haben Eigenkapital, handeln oft nachhaltiger, verfolgen langfristig Visionen und streben weniger nach kurzfristigem Profit. Ich traue dem Mittelstand extrem viel zu, wenn er seine Chancen erkennt. Dazu braucht es aber Fehlertoleranz. Wir müssen mit Scheitern, Versuch und Fehler umgehen lernen. Nach dem Motto „fail fast, scale fast“: Komme schnell zu dem Punkt, wo es nicht funktioniert, und dann ändere die Richtung, nur ein wenig. Das ist als Strategie ungewohnt, aber erfolgreich. In der digitalen Ökonomie kann jeder sein Produkt sofort global anbieten, was früher unmöglich war. Zeit und Raum spielen keine Rolle. Die kleinste Firma kann so schnell zum Weltmarktführer werden.

#### Was bedeutet die Digitalisierung für bestehende Geschäftsmodelle?

**Land:** Das muss man in aller Radikalität sehen. Ein Beispiel: Um einen Schlüssel zu produzieren und zu verkaufen, braucht es Rohstoffe, Anlagen, Gieß- und Fräsmaschinen, Lager, Lkw, Geschäfte und jede Menge Energie, Geld und Fachkräfte. Heute öffne ich Türen einfach per App mit meinem Smartphone. Die Digitalisierung, Vernetzung und Automatisierung bedroht Arbeitsplätze, Geschäftsmodelle und ganze Branchen, klar. Das ist nicht schön, aber unausweichlich. Dafür entsteht Neues. Nehmen Sie Claas, den Landmaschinenhersteller. Die bauen weiter ihre Mähdrescher und Traktoren. Aber sie haben eben auch ein Softwarehaus mit fast 450 Mitarbeitern und den Dienst 365FarmNet gegründet. Claas verarbeitet

die Daten ihrer vernetzten Landwirte, damit diese weniger Pestizide und Dünger ausbringen und höhere Erträge einfahren. Die haben ein lukratives, datenbetriebenes Geschäftsmodell entwickelt, das nur auf den ersten Blick weit entfernt ist vom gewohnten Geschäft.

#### Welche Wirkung hat die Digitalisierung auf die Ökonomie insgesamt?

**Land:** Bestimmte Entwicklungen sind vorhersehbar. Nehmen Sie die Sharing Economy. Ein Auto mit anderen zu teilen, ist für Konsumenten nicht nur wirtschaftlich und ökologisch sinnvoll, sondern dank der Digitalisierung auch bequem. Das hat nichts mehr mit Verzicht zu tun, da geht der Wandel gerade sehr schnell. Airbnb vermittelt monatlich mehr Übernachtungen als die Hilton-Gruppe mit ihren 4.000 Hotels. Das ist ein globales, kulturübergreifendes Massenphänomen. Ich glaube, dass sich die Gesellschaft gerade maßgeblich verändert. Kapital und eigener Besitz werden unwichtiger, weil sich Konsumgüter und Statussymbole dematerialisieren.

**„Kapital und Besitz werden unwichtiger“**







### Digitalisierung braucht Daten, jede Menge davon. Eine Gefahr für den Datenschutz?

**Land:** Auf der einen Seite nimmt die Datenmenge exponentiell zu. Wir sind umringt von Daten. Im „Internet der Dinge“ sprechen im Jahr 2020 rund 30 Milliarden Gegenstände miteinander, und natürlich hinterlassen die Datenspuren. Dabei bleibt der Anspruch auf Privatheit und Sicherheit bestehen. In puncto Datensicherheit sollten Unternehmen nicht naiv sein, aber auch nicht paranoid. Ich ermutige Unternehmen zum offensiven Umgang mit Nutzerdaten. Voraussetzung ist: Man sammelt Daten nicht zum Selbstzweck, sondern im ehrlichen Interesse für den Kunden. Vertrauen wird zur neuen Währung. Wer transparent handelt, gewinnt Vertrauen, wer Vertrauen missbraucht, wird kein Geschäft mehr machen. Unabhängige Sicherheits-Zertifikate für Datacenter, Cloud-Dienste und Apps können helfen, Vertrauen aufzubauen.

### Wie lebt es sich in einer digitalisierten Gesellschaft?

**Land:** Die Digitalisierung ist nicht aufzuhalten, sie betrifft alle Lebensbereiche, geschäftlich wie privat. Denken Sie ans Auto: Jetzt wird es digitalisiert, dann vernetzt, dann automatisiert. Das selbstfahrende Auto, der Pflegeroboter, die elektronische Steuererklärung: Die Konsequenz der Digitalisierung ist, dass wir arbeitsfreie Menschen werden. Wir müssen uns nur überlegen, wie wir die verbleibende Arbeit und das verbleibende Einkommen gerecht verteilen. Und wir werden lernen uns mit anderen Dingen zu beschäftigen. ■



## „Vertrauen wird zur neuen Währung“

### ABO

Wenn Sie kontakt abonnieren möchten, schreiben Sie einfach eine E-Mail an:

**CorporateCommunications@de.tuv.com**

### Impressum

**Herausgeber:** TÜV Rheinland AG, Unternehmenskommunikation, Am Grauen Stein, D-51105 Köln  
**Telefon:** +49 221 806-0  
**E-Mail:** CorporateCommunications@de.tuv.com  
**Internet:** www.tuv.com  
**Verantwortliche:** Aud Feller  
**Editor:** S+L Partners GmbH, Köln  
**Druck:** Druckhaus Ley + Wiegandt, Wuppertal  
**Fotos:** 123rf.com/fiphoto (Titel), Rodrigo Reyes Marin/AFL0/Nippon News/Corbis (Titel, S. 6), thinkstockphotos.de/Naborahfatima (Titel), Tesco PLC/South Korea Virtual Store (S. 2, 7), istockphoto.com/Sami Sert (S. 2-3), istockphoto.com/kozmoat98 (S. 3, 20), Hanne Engwald (S. 3, 37-39), thinkstockphoto.de/szefei (S. 4-5), fotolia.com/RonnyRakete (S. 4-5), ebay Deutschland/presse (S. 4-5), Inter IKEA Systems B.V. (S. 5), Severin Elektrogeräte GmbH (S. 5), fotolia.com/eugenesergeev (S. 5-13), fotolia.com/Mr Twister (S. 7), fotolia.com/zhaubasar (S. 7, 12), ROSE Bikes (S. 7), barcoo (S. 7), fotolia.com/sellingpix (S. 8-9), 123rf.com/Leung Cho Pan (S. 8), fotolia.com/Jürgen Fälsche, BillionPhotos.com (S. 8), fotolia.com/lord\_zigner (S. 8-9), BLUE/ Alamy Stock

Foto (S. 8-9), istockphoto.com/RapidEye (S. 8-9), 123rf.com/Jason Winter (S. 9), Waitrose.uk (S. 8-9), Business Wire (S. 9), Coop/Heiner H. Schmitt (S. 10-11), nanosupermarket.org/colophon (S. 11), istockphoto.com/Georgijevic (S. 12-13), HDE/Stefan Genth, BBC.UK (S. 14), shutterstock.com/TTstudio (S. 15), Thoms Ernsting/TÜVRheinland (S. 15), IPP, Wolfgang Filser (S. 16), 123rf.com/niroworld (S. 17), Ralf Bille (S. 18-19), shutterstock.com/Minerva Studio (S. 21), KGE – Kommunale Gasspeichergesellschaft Epe GmbH & Co. KG (S. 22), 123rf.com/Alexander Kirch, Sergii Iarenko (S. 24), Tomáš Mikula, (S. 25), istockphoto.com/Plus (S. 25), thinkstockphotos.de/Czgur (S. 25), Jessica Rosenkrantz (S. 25), thinkstockphotos.de/Sbastien Bonaim (S. 26), istockphoto.com/pp 26), 123rf.com/Olena Kachmar (S. 27), thinkstockphotos.de/Danor\_a (S. 27), istockphoto.com/LeeYiuTung (S. 28-29), www.skoda.cz (S. 28-29), istockphoto.de/Matej Moderc (S. 30-31), fotolia.com/val\_iva (S. 32), Faber-Castell AG/Uwe Mühlhäußer (S. 32-33), shutterstock.com/Lukas Beran (S. 34), 123rf.com/cia78, fotolia.com/Vjom (S. 36-39) TÜV Rheinland (S. 3, 14, Thomas Ernsting 15, 16, 17, 18-19, 30-31, 35)

# Termine 2016

## **20.–22. April**

Automotive Testing Expo India,  
Chennai, Indien

## **20.–22. April**

MEDTEC Japan 2016,  
Tokio, Japan

## **6.–9. Mai**

China Cycle 2016,  
Shanghai, China

## **16.–18. Mai**

IEEE Symposium,  
Anaheim, USA

## **17.–20. Mai**

Hospitalar,  
São Paulo, Brasilien

## **23.–25. Mai**

SNEC PV Power Expo,  
Shanghai, China

## **31. Mai–3. Juni**

ComunicAsia 2016,  
Marina Bay Sands, Singapur

## **21.–23. Juni**

POWER-GEN Europe,  
Mailand, Italien

## **22.–24. Juni**

Intersolar,  
München, Deutschland

## **18.–20. Juli**

57<sup>th</sup> India International  
Garment Fair, Pragati Maidan,  
Neu-Delhi, Indien

## **18.–21. Juli**

Eletrolar Show,  
São Paulo, Brasilien

## **20.–22. September**

POWER-GEN Asia,  
Seoul, Südkorea

## **27.–30. September**

Security Essen,  
Essen, Deutschland