

## ESSEN 2.0

Wie künftig neun Milliarden Menschen sicher satt werden

## KORROSION

Welche Methoden gegen die unterschätzte Gefahr helfen

## HACKER IM HERZ

Warum Medizinprodukte vor Attacken Schutz brauchen



**TÜVRheinland**<sup>®</sup>  
Genau. Richtig.



# ERNÄHRUNG 2.0

„Deine Nahrungsmittel seien deine Heilmittel“, sagte der griechische Arzt Hippokrates von Kos bereits vor zweieinhalb Jahrtausenden. Seine Empfehlung könnte aktueller nicht sein. Ernährungsberater überschlagen sich derzeit mit Warnungen vor ... und Empfehlungen für ... Parallel und vor dem Hintergrund zahlreicher Lebensmittelskandale wächst in großen Teilen der Welt die Skepsis gegenüber Nahrungsmitteln unbekannter Herkunft. Verbraucherorganisationen raten zu Bioprodukten und „buy local“.

Doch seien wir ehrlich: Allein der Bauer um die Ecke wird die Ernährungsprobleme der Zukunft nicht lösen. Weltweit brauchen wir neue, sogar völlig neue Formen der Lebensmittelproduktion, heißen sie nun Vertical Farming oder Aquaponik (Seiten 6–9). Allerdings: Die Skepsis vieler Verbraucher wird diesen Verfahren und Produkten gegenüber riesengroß sein.

Um auf diesem – im Wortsinn – lebenswichtigen Feld der Nahrungsmittel Vorurteile zu entkräften und Qualität zu garantieren, haben wir das neue Lebensmittel-Prüfzeichen von TÜV Rheinland entwickelt. Mit der FoodCert Alliance (Seite 11)

sind wir zusammen mit spezialisierten Prüflabors in der Lage, bei allen Arten von Lebensmitteln die Qualität zu kontrollieren, und zwar von Produktion und Anbau über die Verarbeitung bis hin zu Verpackung, Transport und Lagerung – unser integrierter Beitrag im Sinne von Hippokrates.

Genießen Sie Ihren kontakt zum  
Thema Ernährung

*Ulrich Fietz*

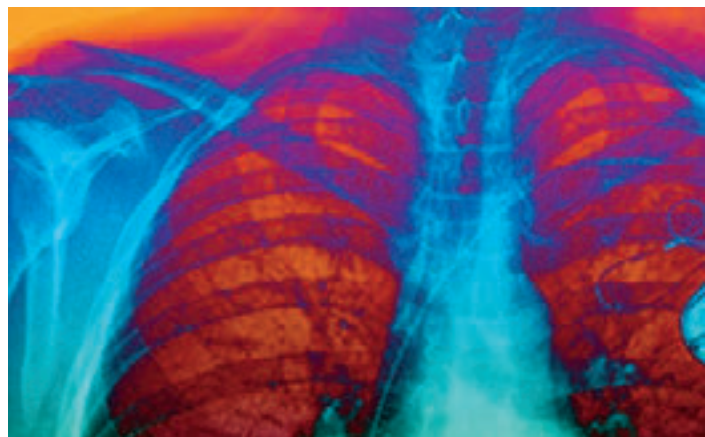
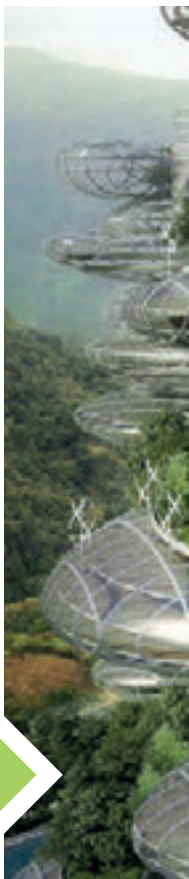
Ulrich Fietz,  
Sprecher des Vorstands TÜV Rheinland AG



## WISSEN

### 04 WISSEN, WAS WIR ESSEN

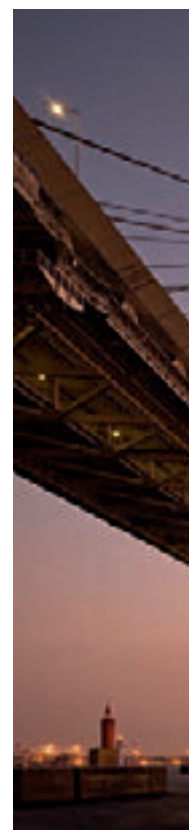
Die Landwirtschaft ist in der Zukunft angekommen: Drohnen scannen Felder aus der Luft und berechnen den Bedarf an Düngemitteln. Innovative Anbaumöglichkeiten sollen die Versorgung von mehr Menschen mit Lebensmitteln verbessern.



## KÖPFE

### 30 UNGARN 1989

Vor 25 Jahren öffnete das erste TÜV Rheinland-Büro in Ungarn. Und geriet damit mitten in die Zeitenwende von 1989. Professor Gábor Czitán war Niederlassungsleiter des Ein-Mann-Büros in Budapest.





# INHALT

## WISSEN

### 04 TITELTHEMA: Ernährung der Zukunft

Um die Menschen in Zukunft satt zu bekommen, müssen wir intelligenter mit Lebensmitteln umgehen. Neue Technik macht Anbau, Verpackungen und Vertriebswege effizienter und nachhaltiger.

**06** Im Jahr 2050 werden neun Milliarden Menschen auf der Erde leben. Eine klügere Landwirtschaft kann helfen, die Welt künftig satt zu bekommen.

**08** Vom Feld auf den Tisch: sichere Ernährung entlang der kompletten Wertschöpfungskette.

### 12 Innovative Verpackungsmöglichkeiten

Lebensmittelverpackungen sind wahre Multitalente. Möglich wird das durch Innovationen in der Branche, die aber auch Grenzen haben.

### 20 Zerstörungsfreie Verfahren

Der X-Ray Detector bietet völlig neue Möglichkeiten, Korrosion rechtzeitig zu vermeiden.

## GLOBAL

### 16 Welt der Labore

Das EMV-Labor in Nürnberg prüft jetzt auch Fahrzeuge und Bauteile auf ihre Verträglichkeit.

### 18 IT-Security durch Task Force

Angriffe auf Computersysteme nehmen zu. Behörden und Unternehmen müssen sich mit neuen Methoden zur Wehr setzen.

### 24 Intelligente Medizin

Regelmäßige IT-Sicherheitstests sorgen dafür, dass medizinische Geräte nicht aus der Reihe tanzen.

### 28 Transparenz durch und durch

Certipedia liefert alle wichtigen Informationen über von TÜV Rheinland weltweit geprüfte, zertifizierte und überwachte Produkte, Dienstleistungen und Systeme.

## KÖPFE

### 30 Hinter dem Eisernen Vorhang

Vor 25 Jahren eröffnete TÜV Rheinland seine erste Niederlassung in Budapest. Professor Gábor Czítán war der erste Mitarbeiter.

## KURZNOTIZ!

**14** Erster weltweiter Standard für Wearable Devices; ein neues Buch gibt Einblick in die TÜV Rheinland-Welt; TÜVtel gewinnt Gold-Award; der Lebensretter sitzt im Lkw; wichtige TÜV Rheinland-Termine.

## GLOBAL

### 24 GESUND DANK SOFTWARE

Computerbasierte medizinische Geräte sind oft nur unzureichend vor Hackerangriffen geschützt. Regelmäßige IT-Sicherheitstests reduzieren dieses Risiko bei Herzschrittmachern, Patientenmonitoren und Co.

## WISSEN

### 20 KAMPF DEM ROST

Korrosion verursacht in der Industrie jedes Jahr Schäden in Milliardenhöhe. Experten von TÜV Rheinland stoppen sie jeden Tag aufs Neue – inzwischen auch mit Röntgenstrahlen aus dem Zauberkasten. Seit einigen Monaten setzen die Experten dazu den tragbaren X-Ray Detector für zerstörungsfreie Prüfungen ein.







Mit Hilfe innovativer Anbaumöglichkeiten soll die Lebensmittelversorgung von mehr Menschen in der Zukunft verbessert werden.





## Titelthema

# Wissen, was wir essen

Bald werden rund neun Milliarden Menschen die Erde bevölkern. Um sie satt zu bekommen, müssen wir intelligenter mit Lebensmitteln umgehen. Derzeit erlebt die Landwirtschaft eine technische Revolution, wie es sie lange nicht mehr gegeben hat: Smarte Technik macht Anbau, Verpackungen und Vertriebswege effizienter und nachhaltiger. Doch nicht nur die Masse macht's. Mit dem Wohlstand wächst weltweit auch der Appetit auf sichere, hochwertige Lebensmittel. Verbraucher wollen wissen, woher ihr Brot stammt, wie es produziert wurde und was drin steckt. Eine Herausforderung, der sich Lebensmittelproduzenten und Händler stellen müssen.

**6**ESSEN FÜR  
ALLE**8**SICHERE  
LEBENSMITTEL**12**CLEVERE  
VERPACKUNGEN





Die Weltbevölkerung soll in Zukunft nicht nur satt werden, sondern sich auch gesünder ernähren. Dank innovativer Technik und einer klügeren Landwirtschaft stellen sich heute schon erste Erfolge ein.

# 42.

**D**er Bauer der Zukunft trägt keine Gummistiefel. Er braucht sie genauso wenig wie Schubkarre, Traktor oder Pflug. Der Bauer der Zukunft hat einen weißen Laborkittel, Mundschutz und sterile Gummihandschuhe an.

Sein Werkzeug ist der Laptop, nicht die Mistgabel. Seinem Tagwerk geht er nicht auf freien Feldern nach, sondern in einer vertikalen Farm, untergebracht in einem gläsernen Wolkenkratzer. Dort – aufgereiht in Regalen – treiben Erdbeeren, Salate und Kohlköpfe ihre Wurzeln nicht in Mutter Erde, sondern sie keimen in die Luft, hinein in einen Nebel aus wohlberechneter und fein versprühter Nährstofflösung. Natürlichen Dünger liefert das Abwasser der angeschlossenen Fischfarm. Geschützt vor Dürre, Sturm und Frost wächst das Grün rund um die Uhr: Tagsüber bescheint es die Sonne, nachts LED-Licht. Die Wellenlänge ist genau auf das Wachstumsbedürfnis abgestimmt. Geerntet wird mehrmals im Jahr. Pflanzen-

schutzmittel braucht es nicht, weil die Pflanzen praktisch keimfrei gedeihen. Die vertikalen Farmen stehen inmitten der Megacitys, in Hochhäusern, auf Dächern und in alten Lagerhallen. Lange Transportwege zum Verbraucher entfallen, das schont das Klima.

#### DIE MENSCHHEIT BRAUCHT SMARTE BAUERN

Klinisch rein, effektiv, nachhaltig – so sieht die Zukunft der Landwirtschaft aus. Das glauben jedenfalls Forscher wie der US-amerikanische Ökologe und Vordenker des Vertical Farming, Dickson Despommier. Ohne eine smartere Landwirtschaft sei die Menschheit nicht länger satt zu bekommen, so Despommier. Rund drei Viertel der Menschen leben im Jahr 2050 dann in Städten, sagt die FAO, die Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen, voraus.



Fortsetzung siehe Seite 9



70  
2013  
1,5  
000.000

Im Jahr 2050 wird der **Lebensmittelbedarf** um 70 Prozent größer sein als heute. Ein Grund ist der wachsende Wohlstand in den Schwellenländern.

Der größte **Exporteur** von Agrarprodukten waren im Jahr 2013 die USA, gefolgt von den Niederlanden und Deutschland. Die größten **Importeure** sind China, die USA und Deutschland, so die Welthandelsorganisation WTO.

Die weltweiten **Ernteerträge** von Grundnahrungsmitteln wie Weizen, Mais und Reis wachsen jährlich nur noch um 1,5 Prozent – zu wenig.

Heute kommen rund 42 Mio. Tonnen Fisch aus **Aquakulturen**. In 15 Jahren könnten es 80 Mio. Tonnen sein. Aus den Meeren lassen sich jährlich 90 Mio. Tonnen nachhaltig fischen.

Die Revolution der Landwirtschaft setzt auf Roboter und innovative Anbaumethoden: Drohnen scannen Felder aus der Luft und berechnen den Düngemittelbedarf (unten), in der Aquaponik gedeihen Salate und Fische in Symbiose (rechts) und autonome Roboter sorgen für Sauberkeit im Kuhstall (ganz rechts).





# SICHERE ERNÄHRUNG



## Probenanalyse im Labor

Ein Produkt im Supermarkt ist nur so gut wie die Rohstoffe, aus denen es besteht. Die wiederholte Analyse von Bodenproben, Saatgut und Futtermitteln ist daher unerlässlich. Die Prüfung in unabhängigen, akkreditierten Laboren führt zu verlässlichen Ergebnissen.

## Landwirtschaftliche Maschinen

Mähdrescher, Traktoren, Melkmaschinen: Eine effiziente Landwirtschaft braucht technisch einwandfreies Gerät. Dabei ist es täglich hohen mechanischen Belastungen ausgesetzt. Die regelmäßige technische Untersuchung von Fahrzeugen sowie die Wartung des Maschinenparks durch geschultes Personal ist unabdingbar – unerwartete Ausfälle können die Ernte kosten, Unfälle Menschen gefährden.

## Mobilität

Lebensmittel sind eine sensible Fracht. Ob Silofahrzeug, Milchsammelwagen oder Kühl-Lkw: Die Spezialfahrzeuge und die Transporte selbst müssen Vorschriften zur Verkehrssicherheit und Hygiene erfüllen. Bei Viehtransporten darf der Tierschutz nicht zu kurz kommen.

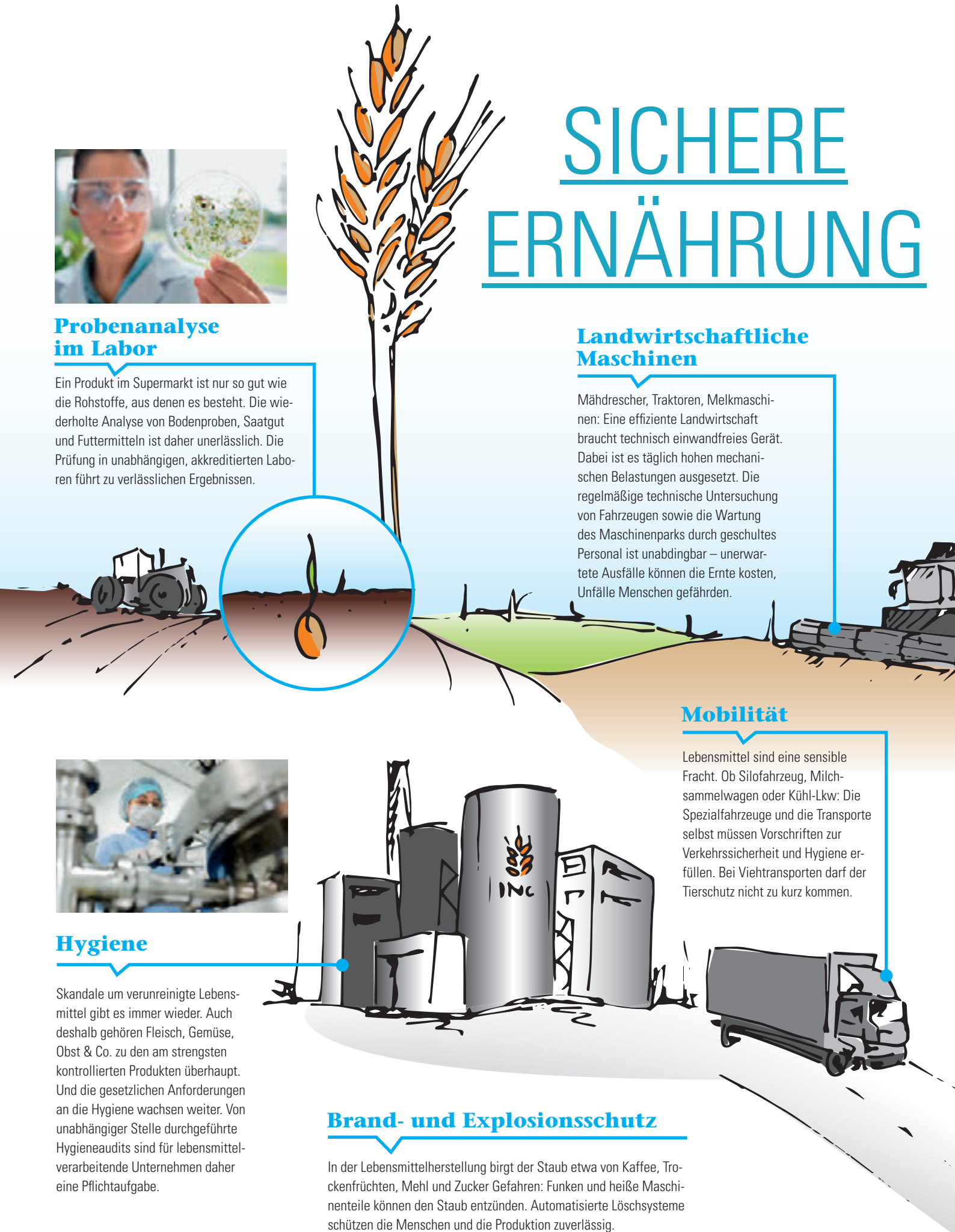


## Hygiene

Skandale um verunreinigte Lebensmittel gibt es immer wieder. Auch deshalb gehören Fleisch, Gemüse, Obst & Co. zu den am strengsten kontrollierten Produkten überhaupt. Und die gesetzlichen Anforderungen an die Hygiene wachsen weiter. Von unabhängiger Stelle durchgeführte Hygieneaudits sind für lebensmittelverarbeitende Unternehmen daher eine Pflichtaufgabe.

## Brand- und Explosionsschutz

In der Lebensmittelherstellung birgt der Staub etwa von Kaffee, Trockenfrüchten, Mehl und Zucker Gefahren: Funken und heiße Maschinenteile können den Staub entzünden. Automatisierte Löschsysteme schützen die Menschen und die Produktion zuverlässig.





**Melanie Bauermann**

Lebensmittelchemikerin  
 melanie.bauermann@de.tuv.com  
 +49 221 806-5066  
 www.tuv.com/safety



„Wir

brauchen sichere

## Lebensmittel.“

### Arbeitssicherheit

Die Arbeit in der Landwirtschaft ist nicht nur abwechslungsreich, sondern mitunter auch gefährlich. Das Hantieren mit scharfen, rotierenden und schweren Maschinenteilen gehört genauso zum Alltag wie der Umgang mit Tieren. In Schulungen lernen Landwirte und Helfer, ihre Geräte richtig zu bedienen, das Vieh sicher zu führen und Erste Hilfe zu leisten.



### Logistik

Bis es auf dem Esstisch landet, hat so manches Lebensmittel einen weiten Weg hinter sich gebracht. Und es braucht eine reibungslose Logistik, um Effizienz für die Food-Branche und Qualität für den Verbraucher zu erreichen. Vom Anbau über die Verarbeitung, den Transport und den Handel bis auf den Teller gilt: Transparente, standardisierte Prozesse erhöhen die Lebensmittelsicherheit und sichern das Verbrauchervertrauen.



Vor allem die Schwellenländer wachsen. 70 Prozent mehr Lebensmittel als heute werden benötigt, allein eine Milliarde Tonnen mehr Getreide und 200 Millionen Tonnen mehr Fleisch.

Doch die Ressourcen des Planeten sind erschöpft: Landwirtschaftlich nutzbare Flächen werden rar, trotz intensiver Bewirtschaftung stagnieren die Erträge. Die Meere sind überfischt, vielerorts herrscht Wasserknappheit. Abhilfe schaffen laut der FAO daher vor allem zwei Maßnahmen: die gleichmäßigere Verteilung der vorhandenen Lebensmittel auf dem Planeten und eine effizientere, nachhaltigere Landwirtschaft.

Dass vertikale Farmen eine Lösung sein können, beweist die Firma Sky Greens. Ihr gläsernes Gewächshochhaus steht mitten in Singapur. Seit 2012 produziert Sky Greens Spinat, Salat und Chinakohl für den heimischen Markt. Rund 500 Kilogramm werden täglich an die Supermärkte der Megacity ausgeliefert. Das ist nicht viel. Zudem ist das in den bis zu neun Meter hohen Regalen gezüchtete Grünzeug noch rund 40 Prozent teurer als importierte Ware. Doch Sky Greens wächst. Weil das Gemüse nachweislich frei von Schadstoffen ist, greifen die Kunden, darunter auch Krankenhäuser

und Altenheime, gerne zu den Produkten aus der vertikalen Farm. Die Regierung von Singapur unterstützt Sky Greens. Künftig soll Vertical Farming die Hälfte der 5,3 Millionen Einwohner im dicht besiedelten Stadtstaat ernähren. Auch in Japan, Südkorea und den USA arbeiten bereits vertikale Farmen. In Scranton/Pennsylvania entsteht derzeit die größte der Welt. Hier sollen bald in einer ehemaligen Lagerhalle auf gerade einmal 30.000 Quadratmetern Fläche rund 17 Millionen Paprika- und Tomatenpflanzen heranwachsen – haushoch übereinander geschichtet.

#### ALTERNATIVE: TOMATENFISCH

Die Aquaponik geht noch einen Schritt weiter: Berliner Forscher etwa züchten Tomaten und Barsche in einem geschlossenen Wasser- und Nährstoffkreislauf. Das spart Trinkwasser, Dünger, Futtermittel und schont die Meere. Anders als in konventioneller Aquakultur wächst der sogenannte Tomatenfisch zudem unter leicht kontrollierbaren hygienischen Bedingungen heran – ein wichtiger Aspekt in der Lebensmittelproduktion. Denn sensibilisiert durch wiederholte Skandale, ist die Sorge vor verunreinigten Lebensmitteln allorten groß. Vom Saatgut bis zum fertigen Lebensmittel werde heute alles global gehandelt, so Melanie Bauermann: „Lebensmittelsicherheit gibt es nur durch kontrollierte Prozesse, prüfbare internationale Standards, unabhängige

 Fortsetzung siehe Seite 10

3D-Drucker sind schon heute in den Küchen zu finden. Aus Teig-, Fleisch- und Gemüsebreien formen sie etwa Pizzas, Hühnerschenkel oder Erbsen (Bild links).

Gedacht ist das gedruckte Essen für Menschen mit Kau- und Schluckproblemen – und für kreative Kochkünstler.





Analysen und Transparenz. Hersteller und Konsumenten wollen wissen, wo die Zutaten herkommen und was im Essen drin ist.“

Vertical Farming und Aquaponik werden die konventionelle Landwirtschaft nicht ganz ersetzen können. Doch Hightech hält auch auf Äckern und in Kuhställen Einzug. Drohnen etwa machen Luftaufnahmen von Getreidefeldern. Eine angeschlossene App verrät dem Bauern dann nicht nur, wo er noch düngen muss, sondern auch wie viel. So steigert er den Ertrag und spart gleichzeitig Diesel, Dünger und Pestizide. Im Kuhstall übernehmen vielerorts bereits Roboter das Füttern und Melken des Viehs: Autonom steuert ein mannshoher Kübel durch den Stall, schiebt an den Trögen das Futter zusammen. Die Höhe des Haufens verrät der Maschine, ob frisches

Futter gefragt ist. Geführt über Magnetschienen im Boden rollt der Roboter dann über den Hof in die Scheune und meldet den Bedarf an das Futtersilo. Automatisch beladen kehrt der smarte Stallhelfer zurück in den Stall und verteilt die Mahlzeit. Weil immer nur so viel gefüttert wie gefuttert wird, landet weniger auf dem Misthaufen. Das laufend frische Futter macht dem Vieh zudem Appetit. Sie fressen mehr, wachsen schneller und geben rund ein Drittel mehr Milch als ihre Artverwandten in roboterfreien Ställen. Dazu trotten die Kühe selbstständig in den vollautomatischen Melkstand. Immer nur, wenn das Euter drückt, dem eigenen Biorhythmus folgend. Auf dem smarten Bauernhof sind deshalb nicht nur die Kühe weniger gestresst. Auch der Landwirt kann sich Zeit lassen und seine Gummistiefel öfter mal an den Nagel hängen. ■

# 3

## Fra

### an: Prof.



Nährstoffe  
geprüft  
Regelmäßige  
Produkt-  
überwachung



www.farm.com  
ID: 0555543754

## DIE EXPORTWELTMEISTER

Was den Handel mit Lebensmitteln angeht, ist die Welt längst zum dörflichen Marktplatz geworden. Viele Länder haben sich auf den Anbau bestimmter Produkte spezialisiert und versorgen damit den Rest der Welt. So produziert das relativ kleine Neuseeland mehr als ein Drittel der global gehandelten Milch. China ist in vielen Warengruppen zwar der größte Produzent, die Agrarprodukte landen aber hauptsächlich auf dem eigenen Markt. Gleichzeitig importiert China mengenmäßig so viele Lebensmittel wie kein anderes Land. Beliebt sind vor allem Produkte wie Milchpulver und Schweinefleisch. Sensibilisiert durch Skandale um verunreinigte Lebensmittel, greifen viele Chinesen lieber zu Produkten, deren Sicherheit von unabhängiger Stelle bestätigt ist.

USA

# 2,264 Mio. t

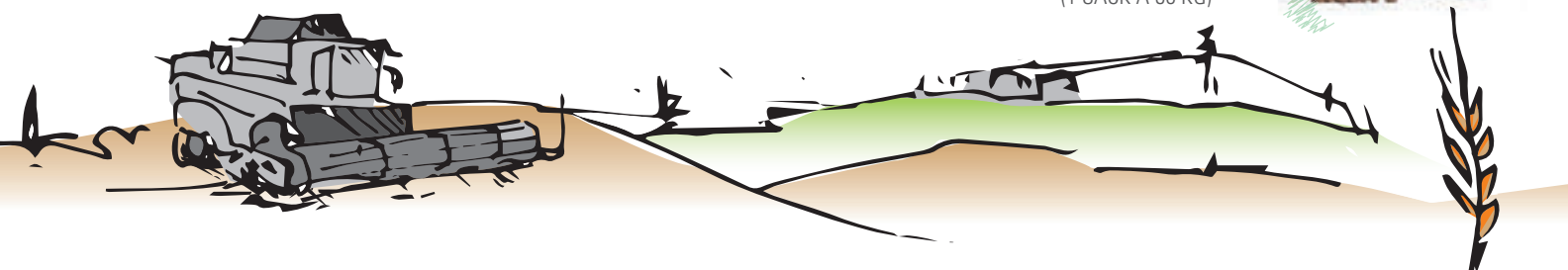
KEIN LAND VERSCHICKT  
MEHR **SCHWEINEFLEISCH**  
IN DIE WELT ALS DIE VER-  
EINIGTEN STAATEN.



# 31.085.628 SÄCKE

BRASILILIEN

**KAFFEE** KOMMT IN GROSSEN  
TEILEN AUS MITTEL- UND  
SÜDAMERIKA. NIEMAND  
EXPORTIERT MEHR ALS  
BRASILILIEN.  
(1 SACK À 60 KG)





gen



h.c. Ralf Wilde

Vorstand TÜV Rheinland  
Berlin Brandenburg Pfalz e.V.

Wie funktioniert das neue TÜV Rheinland-Prüfzeichen im Alltag? Scannen Sie den QR-Code und erfahren Sie alles anhand eines Beispielprodukts.

Ein Kurzvideo zu diesem Thema finden Sie unter [www.tuv.com/de/food](http://www.tuv.com/de/food).

## FOODCERT ALLIANCE®

**Lebensmittelskandale kosten Hersteller viel Geld und das Vertrauen der Verbraucher. Wie lässt sich Lebensmittelsicherheit erhöhen?**

Gefragt ist die unabhängige und effiziente Kontrolle vom Rohstoff bis zum Endprodukt. Wir haben deshalb die FoodCert Alliance® (FCA) ins Leben gerufen, eine Kooperation von TÜV Rheinland mit akkreditierten Prüflaboren. Dieses Netzwerk ist in dieser Form weltweit einzigartig und Garant unserer Kompetenz im Lebensmittelsektor.

**Was ist das Besondere an diesem Labor-Netzwerk?**

Der Auftraggeber bekommt alles aus einer Hand. Jedes Labor der FCA ist auf die Analyse einer Warengruppe spezialisiert. So decken wir das gesamte Produkt- und Analysespektrum lückenlos und kompetent ab. TÜV Rheinland steuert den Prüfprozess und ist alleiniger Ansprechpartner für den Auftraggeber. Wir übernehmen den Schriftverkehr mit den Laboren, sorgen für das Einhalten der Fristen und beurteilen die Testergebnisse für den Kunden.

**Bestätigt wird zum Beispiel „Kontrollierte Qualität“. Wie erfährt der Verbraucher davon?**

Über das neue Lebensmittel-Prüfzeichen von TÜV Rheinland. Auf dem Produkt platziert, signalisiert es Verbrauchern auf einen Blick Qualität und Sicherheit. Per QR-Code und Smartphone können sie mehr über das Lebensmittel herausfinden: Welche Qualitätsmerkmale weist das Produkt auf? Was und wie wurde geprüft? Wie lauten die Inhaltsstoffe? Zusätzlich gibt es Informationen zum Hersteller und zu weiteren Produkten und Prozessen – diese Transparenz schafft Vertrauen.



**NIEDERLANDE 217 MIO. t**

**KÄSE** IST OFFENBAR IN DER GANZEN WELT BELIEBT. DIE NIEDERLANDE SIND JEDENFALLS EXPORTWELTMEISTER FÜR KÄSE.



**ITALIEN**

**22,3 MIO. hl**

KEIN LAND EXPORTIERT MEHR **WEIN** ALS ITALIEN. FRANKREICH BELEGT RANG ZWEI.

**8,5 MIO. t**

**THAILAND**

IN ASIEN IST **REIS** DAS GRUNDNAHRUNGSMITTEL SCHLECHTHIN. DER GROSSTEIL DES GETREIDES STAMMT AUS THAILAND GEFOLGT VON INDIEN UND VIETNAM.



**346 MIO. t**

**KENIA**

NICHT ETWA INDIEN IST DER GRÖSSTE EXPORTEUR VON **TEE**, SONDERN KENIA.



**17,7 MIO. t**

**NEUSEELAND**

ÜBER 30 PROZENT DER WELTWEIT GEHANDELTEN **MILCH** KOMMT AUS NEUSEELAND.



Die Welt sitzt an einem Esstisch. Grenzenlose Lebensmittelsicherheit ist deshalb eine multinationale Herausforderung. TÜV Rheinland engagiert sich deshalb in internationalen Gremien zur Schaffung einheitlicher Standards und Richtlinien.





# HÜTER DER FRISCHE



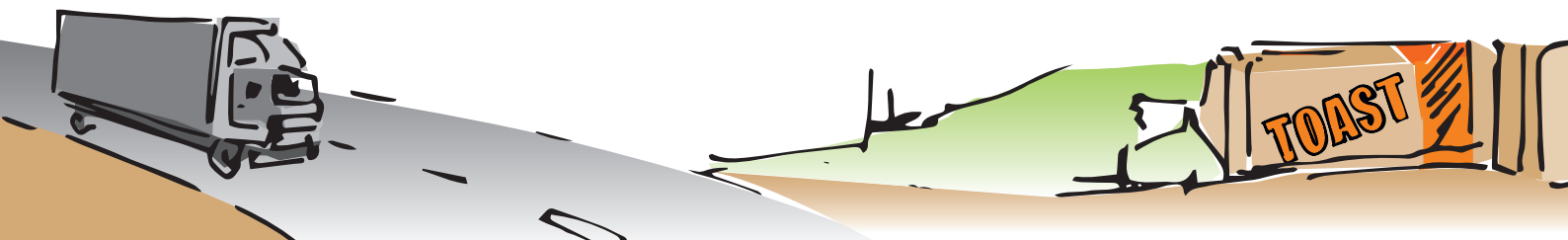
Plastiktüten genießen keinen guten Ruf. Dabei werden sie vielfach aus recycelten Kunststoffabfällen hergestellt.

Simpel zu öffnen, sicher zu verschließen, leicht zu kompostieren und natürlich unbedenklich für die Gesundheit: Lebensmittelverpackungen sind wahre Multitalente.

In Japan, Schweden oder Deutschland bilden Singlehaushalte die größte Gruppe aller Wohn- und Lebensgemeinschaften, und auch in Entwicklungsländern sinkt die Zahl der Menschen pro Haushalt. Dieser Wandel wirkt sich auch auf das Einkaufsverhalten aus: Lebensmittel müssen in immer kleineren Portionen angeboten und verpackt werden. Doch die Menge an sich ist für moderne Verpackungen noch die kleinste Herausforderung. „Lebensmittel sollen möglichst lange haltbar und trotzdem voller Nährstoffe sein, appetitlich aussehen und zum Kauf verführen“, sagt Matthias Pavlik, der bei TÜV Rheinland für die Prüfung von Lebensmittelverpackungen verantwortlich ist. Darüber hinaus soll die Verpackung möglichst bequem zu handhaben sein. Die Ablösung der Glasflasche hin zur leichten PET-Flasche war nur ein Vorbote. Wiederverschließbare Käsepackungen, Zipper an Tüten, Drehverschlüsse an Getränkeverpackungen und schließlich mehrere Lagen Wurst in einer Verpackung waren die nächsten Entwicklungsstufen.

## KEINE NANO-VERPACKUNGEN IM LEBENSMITTELBEREICH

Zwei weitere Aspekte sind die gesundheitliche Unbedenklichkeit und schließlich die Wiederverwertbarkeit der Rohstoffe. Vor allem beim Gesundheitsaspekt unterstützt TÜV Rheinland die Kunden, denn moderne chemische und mikrobiologische Analyseverfahren weisen auch Stoffe nach, die bislang im Verborgenen blieben. Die Frage der Verträglichkeit hat der Nano-Technologie bislang den Zugang zum Lebensmittelmarkt weitgehend verwehrt. Die Kleinstpartikel könnten zwar sauerstoffbedingte Prozesse verhindern und sogar auf der Verpackung anzeigen, ob der Inhalt frisch oder bereits verdorben ist. Doch bislang ist nicht abschließend geklärt, welche Folgen Nano-Partikel für den menschlichen Organismus haben können. „Bis erwiesen ist, dass der Einsatz absolut unbedenklich ist, wird sich daran kein Lebensmittelhersteller die Finger verbrennen“, meint Matthias Pavlik.



## BIO-ALTERNATIVE IN DER ENTWICKLUNG

**L**eicht in der Handhabung, fest und gleichzeitig flexibel: So wichtig wie diese Grundanforderungen an moderne Verpackungen sind auch die inneren Werte. Eine Schlüsselrolle spielen dabei sogenannte Barrierschichten, die Feuchtigkeit und Sauerstoff von den verpackten Lebensmitteln fernhalten und somit für eine längere Haltbarkeit sorgen sollen. Auch die ursprünglichen Aromen bleiben so länger geschützt. Die Nachteile: Die Verbundstoffe aus fossilen Materialien oder chemischen Stoffen erfordern in der Produktion einen enormen Energieaufwand, verschlingen wichtige Ressourcen und sind in der Wiederverwertung mitunter problematisch. Die Alternative sind biologische Barrierschichten wie beispielsweise Folienbeschichtungen aus Molke, doch diese Entwicklungen stecken noch in den Kinderschuhen. Optisch geht der Trend eindeutig zu transparenten Verpackungen. Denn der Verbraucher will den Durchblick und vertraut in erster Linie dem eigenen optischen Eindruck.

Für immer mehr Konsumenten ist auch die Nachhaltigkeit der Verpackung ein Kaufargument. DIN CERTCO bietet die Zertifizierung von Verpackungen aus solchen Biokunststoffen an. Diese sind kompostierbar und/oder aus nachwachsenden Rohstoffen gefertigt. Derartige Verpackungen, beispielsweise für Obst oder Gemüse, sind bereits seit einigen Jahren erhältlich und erfreuen sich wachsender Beliebtheit. Wegen der höheren Produktionskosten fristen diese neuartigen Verpackungen allerdings noch ein Nischendasein. Eine aktuelle Studie geht jedoch davon aus, dass sich die Gewinne in diesem Bereich in Europa innerhalb von drei Jahren verdreifachen werden. Noch in den Kinderschuhen stecken biologische Barrierschichten, die Sauerstoff und Feuchtigkeit von den Lebensmitteln fernhalten und die bislang eingesetzten fossilen Materialien ersetzen könnten. ■



## DRAUF STEHT, WAS DRIN IST

**A**m 13. Dezember 2014 tritt die neue AEU-Lebensmittelinformationsverordnung, kurz LMIV, verpflichtend in Kraft. Ab dem 13. Dezember 2016 wird auf jedem Etikett eine Nährwerttabelle Pflicht – bis dahin ist diese Nährwertkennzeichnung freiwillig. Die LMIV bringt neuen Lesestoff in Europas Supermarktregele. Allergien auslösende Zutaten müssen überdies deutlicher gekennzeichnet sein als bisher, auch bei unverpackten Waren, wie an der Theke verkauftem Brot, Fleisch und Käse. Verbraucher sollen zudem genauer nachvollziehen können, welchen Weg ihr Stück Fleisch auf dem Teller hinter sich hat: Künftig sind die Orte von Geburt, Aufzucht und Schlachtung aufs Etikett zu drucken. Deutliche Hinweise auf Lebensmittelimitate wie Kunstkäse oder aus Fleischteilen geformter Schinken dürfen ebenfalls nicht fehlen. Selbst die Größe der Buchstaben ist vorgegeben. „Der Spielraum bei der Produktkennzeichnung wird enger. Wer ihn missachtet, bekommt die Quittung: vom Handel, von Behörden, von Verbraucherschützern“, sagt Melanie Bauermann, Geschäftsfeldleiterin Food bei TÜV Rheinland. In eigenen Seminaren bringt die Lebensmittelchemikerin Verantwortlichen aus Industrie und Handel die neuen Vorschriften nahe und gibt Empfehlungen für die rechtssichere Etikettierung.



# Zertifiziert tragbar

Tragbare Mini-Computer in Form von Datenbrillen oder Uhren sind sehr angesagt. Jetzt gibt es den weltweit ersten Standard zur Zertifizierung – damit Trend und Qualität als Pärchen auf dem wachsenden Markt auftreten.



# Ku no

Die Szene spricht von „Wearable devices“ – tragbare Geräte – und meint damit keinesfalls Kofferradios oder den guten alten Walkman. Stattdessen sind es intelligente Uhren, Datenbrillen und andere internetfähige Mini-Computer, die den Trend der Verbraucherelektronik ausmachen. Doch wie steht es um ihre Produktsicherheit, Leistung, Kompatibilität und Lebensdauer? Um diese Frage zu beantworten, hat TÜV Rheinland die weltweit erste Wearables-Zertifizierung herausgebracht. Für die Zertifizierung müssen die Geräte sicher, leicht zu handhaben und angenehm zu tragen sein. Sie sollen sich nahtlos in das Leben des Nutzers integrieren, um über einen

längeren Zeitraum Daten sammeln zu können. Die Hauptsorge der Nutzer gilt dabei der Gerätesicherheit. TÜV Rheinland testet daher die Sicherheit der Geräte, die Batterie, das Netzteil, die WLAN-Anschlussfähigkeit, die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) und die Verwendung gefährlicher Inhaltsstoffe. Die Prüfer berücksichtigen zudem Lebensdauer, Vereinbarkeit mit der Umwelt, Hautkontakt und elektromagnetische Interferenzen. Zusätzlich bewertet der Zertifizierungsprozess auch die Reaktionsfähigkeit der eingebetteten Sensoren sowie die Informationssicherheit, Konnektivität, Überprüfbarkeit und die Datenanalyse-Kapazität ihrer Prozessoren.

## So muss Technik!

Windräder, Aufzüge, Cloud-Dienste, Autos, Arztpraxen – alles soll sicher sein und Technik funktionieren. Wieso kann TÜV Rheinland das alles prüfen? Was heißt überhaupt TÜV-geprüft konkret bei einem Spielzeug, einem Aufzug oder einer Internetseite? Wer steckt hinter TÜV Rheinland und wer kontrolliert die Prüfer? Das neue Buch „Prüfer prüfen. Wie arbeitet TÜV Rheinland?“ trägt mit einem Blick hinter die Kulissen dazu bei, Antworten auf solche Fragen zu geben und beschreibt auf 96 Seiten die unglaublich vielfältige TÜV Rheinland-Welt. Das Buch kostet 19,90 Euro. Mehr Infos und Bestellmöglichkeit unter [www.tuv.com/pruefer-pruefen-buch](http://www.tuv.com/pruefer-pruefen-buch).



## Termine

**14.–16. Januar**  
EV Japan, Tokio, Japan

**28. Januar–2. Februar**  
Spielwarenmesse, Nürnberg, Deutschland

**10.–12. Februar**  
MedTechWorld, Anaheim, USA

**14.–17. Februar**  
Toy Fair, New York, USA

**24.–26. Februar**  
Strategies in Light, Las Vegas, USA

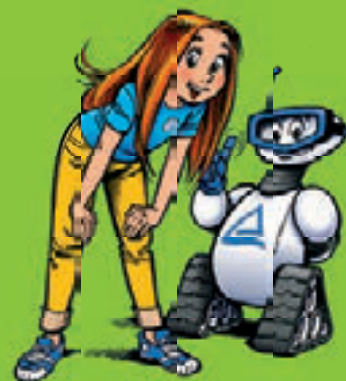
**25.–27. Februar**  
Battery Japan, Tokio, Japan

**10.–14. März**  
ISH, Frankfurt, Deutschland



## TÜVtel räumt Gold ab

**D**as CPWISSEN-Portal hat TÜVtel, das TÜV Rheinland-Technikmagazin für Kinder, mit dem goldenen FOX AWARD ausgezeichnet. Die Jury, bestehend aus Corporate-Publishing-Experten aus Wissenschaft, Agenturen, Unternehmen und Redaktionen, honoriert mit dem Award die „weit überdurchschnittliche Effizienz-Performance und Wirkungskraft“ von TÜVtel und sieht es als „inspirierendes Vorzeigebispiel“ an. TÜVtel punkte mit Qualität und Dialogkompetenz, zahle in die Marke TÜV ein und fördere das Technikinteresse der angehenden Akademiker.



Tess und Roby aus TÜVtel erleben viele Abenteuer, die gleichzeitig Antworten auf so manche Kinderfrage liefern.

rz-  
tiz!

## Active Break Assist – der Lebensretter

**D**as Szenario: Mit einer Geschwindigkeit von 90 km/h rast der 40-Tonner auf das Stauende zu. Der Fahrer ist unaufmerksam. Dennoch kommt das Fahrzeug rechtzeitig vor dem drohenden Aufprall zum Stillstand. Dafür sorgt das Notbremssystem Active Break Assist, kurz ABA. Bereits seit 2006 bietet Mercedes-Benz das radargesteuerte Assistenzsystem für den schweren Lkw Actros an, mittlerweile in der dritten Generation. ABA 3 leitet vor einem stehenden oder langsamer vorausfahrenden Hindernis automatisch eine abgestufte Vollbremsung ein und kann Auffahrunfälle in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit sogar vermeiden. Seit Beginn der Entwicklung von ABA überneh-

men die TÜV Rheinland-Experten die Verantwortung für die EU-weite Typgenehmigung der kompletten Bremsanlage mit all ihren Fahrerassistenzsystemen. Diese Prüfung ist Voraussetzung für die Zulassung zum Straßenverkehr. Ab dem 1. November 2015 schreibt die Europäische Union den Einbau eines Notbrems- und eines Spurhaltewarnsystems für alle neu zugelassenen Lkw mit einem Gesamtgewicht von mehr als 3,5 Tonnen und Busse mit mehr als neun Sitzplätzen vor. Bereits seit dem 1. November 2013 müssen komplett neue Fahrzeugmodelle mit dem elektronischen Lebensretter ausgerüstet sein. Bislang verkaufte Mercedes-Benz insgesamt mehr als 47.000 schwere Lkw der Baureihen Actros, Arocs und Antos mit ABA 2 beziehungsweise ABA 3.



Mit Notbrems- und Spurhaltewarnsystemen sollen Lkw-Unfälle auf Autobahnen verhindert werden.





# VON Funkwellen UND Absorbieren

Das EMV-Labor in Nürnberg untersucht elektronische Geräte auf ihre elektromagnetische Verträglichkeit (EMV): von medizinischen Produkten bis zur Bordelektronik in Kraftfahrzeugen.



#### Fragen zum Thema?

Sajid Mohammed  
[sajid.mohammed@de.tuv.com](mailto:sajid.mohammed@de.tuv.com)  
+49 911 655-5995  
[www.tuv.com/safety](http://www.tuv.com/safety)



Im EMV-Labor in Nürnberg werden nicht nur ferngesteuerte Autos geprüft. Auch „richtige“ Fahrzeuge und Bauteile aus dem Automotive-Bereich werden seit Kurzem nach UN/ECE-Vorschrift getestet.

# 10.000

**Produkte** werden jährlich im Nürnberger Testlabor auf ihre elektromagnetische Verträglichkeit geprüft.



## Fakten

### GEBALLTE EMV-ERFAHRUNG

Rauschen und Knacken dröhnt aus den Lautsprechern – ein Handy liegt neben dem Radio. Geraten Funkwellen an das falsche Gerät, entstehen Störgeräusche oder zum Beispiel Streifen im Fernsehbild. Um dies zu vermeiden, prüfen seit 23 Jahren die Ingenieure und Elektrotechniker im Nürnberger Testlabor Produkte wie Alarmanlagen, Kfz-Zubehörteile, Medizinprodukte, Laborgeräte und Industrieanlagen auf ihre elektromagnetische Verträglichkeit (EMV). Auf dem gut 8,5 Hektar großen Gelände des Standortes arbeiten insgesamt 800 Mitarbeiter, elf davon im EMV-Testlabor. Es ist eines von weltweit 14 EMV-Laboren des Prüfdienstleisters.



## Prüfgebiete

### STÖRENDE FUNKWELLEN

Bevor Dieselmotor, Röntgengerät oder Dunstabzugshaube auf den Markt kommen, werden sie nach gesetzlichen Vorschriften auf ihre EMV hin getestet. Bei den Produkten aus Industrie, Medizin, Haushalt oder schnurloser Technik stehen die Ein- und die Ausstrahlung besonders im Fokus. Das 2010 modernisierte Labor ist mit der neuesten Hybridabsorbertechnologie ausgestattet. Die pyramidenartigen Spitzen der Absorber fangen die elektromagnetischen Strahlungen auf. Ziel der Tests ist es herauszufinden, ob ein Gerät anfällig für Funkstörungen anderer Geräte ist oder selbst störende Signale aussendet. Überschreitet es einen bestimmten Grenzwert, wird es nicht zugelassen.



## Specials

### TYPPRÜFUNGEN VOR ORT

Im August dieses Jahres erreichte das Labor in Nürnberg einen Meilenstein. Das Kraftfahrt-Bundesamt akkreditierte das Labor als Ingenieur-Zentrum des Technischen Dienstes Typprüfstelle Fahrzeuge/Fahrzeugteile. Alle Anfragen zur EMV im Automotive-Bereich laufen über die Experten in Süddeutschland. Hersteller können in dem Labor ihre Fahrzeuge und Bauteile nach international einheitlich festgelegten Vorschriften (UN/ECE) testen lassen. Ausgestützte Bordelektronik darf nicht störanfällig für Funkstrahlen sein oder selbst störende Signale aussenden. Sonst erhalten die Hersteller keine Typgenehmigung.



# Das große Cyber-Aufrüsten

Angriffe auf Computersysteme nehmen zu und sind raffiniert wie nie – herkömmliche Antivirenprogramme bieten kaum noch einen Schutz. Unternehmen und Behörden müssen sich mit neuen Methoden zur Wehr setzen.

Als Pender in Haifa durch den Carmel-Tunnel fahren wollten, ging nichts mehr. Einen ganzen Tag lang war eine der wichtigsten Straßen in der nordisraelischen Stadt lahmgelegt. Der Grund: Ein Cyberangriff auf die Überwachungskameras in dem Tunnel. Wer dahintersteckte, ist bis heute unbekannt. Offizielle Stellen geben keinen Kommentar ab. Doch der Vorfall machte einmal mehr deutlich, dass es keinen hundertprozentigen Schutz vor Cyberangriffen gibt. Schließlich hat kaum jemand mehr Erfahrung mit Attacken aus dem Netz – Israel gilt als das meistangegriffene Land der Welt.

## WIE IM KRIEG

„Es ist wie in einem echten Krieg: Wer sich verteidigen will, muss trainieren – in einem so realistisch wie möglichen Szenario“, ist Oded Ilan überzeugt. Er arbeitet bei CyberGym, einem kürzlich gegründeten Trainingscenter für Computerexperten in Israel. In der ruhigen Küstenstadt Hadera sitzen die Beschäftigten über ihre Laptops gebeugt und attackieren IT-Spezialisten aus anderen Organisa-

tionen. Es sind zwar nur Simulationen, aber „manchmal passiert es, dass am Ende jemand den Stecker zieht, wenn er sich nicht mehr zu helfen weiß“, berichtet Oded Ilan von den Cyber-Trainings. Eine verhängnisvolle Reaktion, denn sollte das Kontrollsystem eines Kraftwerks abgeschaltet werden, würden bald die Lichter in der ganzen Stadt ausgehen.

Solche Cybermanöver sind nur eine der neuen Antworten, die Unternehmen und Behörden suchen, um Angriffe aus dem Netz abzuwehren. Wie raffiniert die IT-Attacken mittlerweile sind, machte auch Ende Mai 2014 der IT-Sicherheits-Kongress von TÜV Rheinland deutlich. Doch auch die „Guten“ rüsten auf. Beispiel FireEye: Das kalifornische Unternehmen hat virtuelle Computersysteme entwickelt, die den gesamten Datenstrom von Unternehmen analysieren und so verdächtige Bewegungen erkennen – anders als Virens Scanner, die nur bereits bekannte Viren entdecken und daher nur noch einen Bruchteil der gefährlichen Computerangriffe abwehren können.

Das mobile SIRT-Team von TÜV Rheinland hilft Unternehmen, Schäden zu begrenzen und neuen Attacken vorzubeugen.







### Fragen zum Thema?

Frank Melber  
[frank.melber@de.tuv.com](mailto:frank.melber@de.tuv.com)  
 +49 221 56783-480  
[www.tuv.com/informationssicherheit](http://www.tuv.com/informationssicherheit)

### FLUG UNTER DEM RADAR

„Die meisten Angreifer fliegen heute quasi unter dem Sicherheitsradar“, erklärt Frank Melber, IT-Sicherheits-experte von TÜV Rheinland. Oft können Cyberspione so über Monate sensible Informationen abgreifen. Nur mit Systemen wie von FireEye gelingt es, Datenlecks schnell zu erkennen. Um die IT-Abteilungen dabei zu unterstützen, diese Lecks auch zu schließen, hat TÜV Rheinland das Konzept der IT-Eingreiftruppe entwickelt:

Sobald die Systeme Alarm schlagen, stehen die Experten des Security Incident Response Teams (SIRT) parat, um den Schaden im Unternehmen so schnell wie möglich zu begrenzen und weiteren Schäden vorzubeugen. Melber:

„Mindestens 95 Prozent der Unternehmen sind längst kompromittiert – und zwar ohne ihr Wissen.“ Kein

Wunder, dass nicht nur Großkonzerne, sondern auch Mittelständler zunehmend in ihre IT-Sicherheit investieren. Denn nur so können sie das Wertvollste schützen, was sie haben: ihr Know-how. ■



## PIONIER DER VERSCHLÜSSELUNG

Wie gefährlich kann Software sein? Ziemlich gefährlich. So lautete die Einschätzung der US-Behörden schon lange, bevor die meisten von uns das Internet überhaupt richtig kannten. Daher verboten sie Anfang der 1990er Jahre den Export von Pretty Good Privacy (PGP), einer Software zur Verschlüsselung von E-Mails. Entwickelt hatte sie der US-Kryptologe Phil Zimmermann. Um die Exportbeschränkung zu umgehen, veröffentlichte Zimmermann den vollständigen Quellcode als Buch und konnte so die Software legal außer Landes bringen. In Europa wurde das Buch dann wieder erfasst, und schließlich lag eine internationale Version von PGP vor. Bis heute ist PGP die am weitesten verbreitete Software für E-Mail-Verschlüsselung. Doch für Phil Zimmermann ist das Thema inzwischen „ein bisschen langweilig“ geworden, wie er auf dem IT-Sicherheits-Kongress von TÜV Rheinland sagte. Lieber beschäftigt er sich jetzt mit dem Unternehmen „Silent Circle“ damit, wie sich Telefongespräche richtig verschlüsseln lassen. Konstant geblieben ist Zimmermanns Warnung vor der Überwachung durch staatliche Institutionen. Denn im Gleichklang mit der technologischen Entwicklung werde auch die computergestützte Überwachung von uns allen immer einfacher. „Allein mit noch mehr Technik werden wir dieses Problem nicht lösen können“, glaubt Phil Zimmermann. „Wir müssen auch für Gesetze kämpfen, die unsere Privatsphäre wirklich schützen.“



„Privatsphäre ist ein Recht wie jedes andere. Man muss es in Anspruch nehmen oder man riskiert, es zu verlieren.“

Phil Zimmermann



# Rost schläft

Auch in der Ölindustrie kommen neue Arten zerstörungsfreier Prüfungen wie strahlungsfreier Ultraschall oder Schallemissionsprüfung immer öfter zum Einsatz. Ein Video zum Thema finden Sie unter [www.tuv.com/dpec](http://www.tuv.com/dpec).




 nie

Rockmusiker Neil Young wusste schon 1979, dass Rost niemals schläft. Doch was im gleichnamigen Konzertfilm „Rust never sleeps“ wie ein nettes Motto anmutete, verursacht in der Industrie Schäden in Milliardenhöhe. Experten von TÜV Rheinland entdecken Korrosion jeden Tag aufs Neue – inzwischen auch mit modernsten Röntgenstrahlen aus dem Zauberkasten.

**G**rangemouth Raffinerie, Vereinigtes Königreich, im Jahr 2000: Aus einem Tank treten gut elf Tonnen Kohlenwasserstoff aus. Die ultraleicht entflammable Flüssigkeit ist stark erhitzt. Das große Feuer bleibt aus, dennoch entstehen Kosten von 74 Millionen Pfund. Gleiches Jahr, Lemont Raffinerie, USA: Die gesamte Erdöldestillation liegt sechs Monate auf Eis. Anlage stillgelegt, zu gefährlich. Ausfallkosten: 300 Millionen US-Dollar – nur zwei Beispiele von unzähligen. Beispielsweise verursachten Korrosionsunfälle in EU-Raffinerien Sachschaden im Wert von mindestens 1,6 Milliarden Euro im Zeitraum von 2000 bis 2010. Korrosion „frisst“ den Grundstoff von sicherheitsrelevanten Komponenten und zerstört dabei vollständig deren Integrität. „Korrosion ist ein Risikofaktor, der weltweit immense Schäden anrichtet“, sagt Ivan Winkler, Senior Manager Field Operations bei TÜV Rheinland USA. Einer amerikanischen Studie zufolge belaufen sich die direkten Kosten aus metallischer Korrosion auf 276 Milliarden US-Dollar – pro Jahr allein in den Vereinigten Staaten. Das entspricht vier Prozent des amerikanischen Brutto-sozialproduktes. Verglichen damit sind die Kosten, die Hurrikans, Tornados und andere Umweltkatastrophen in den USA verursachen, verschwindend gering: durchschnittlich 17 Milliarden US-Dollar jährlich. Korrosion lässt Pipelines undicht werden, Brücken einstürzen und Automobilhersteller ihre Fahrzeuge zurückrufen. „Die Schadensliste ist endlos und setzt sich bis ins Private fort, denkt man an das rostige Fahrrad im Keller oder die rotbraunen Flecken in den Maschen des Gartenzauns“, so Ivan Winkler. In der Industrie wiegen die Schäden natürlich schwerer. Neben den finan-



**Fragen zum Thema?**

Ivan Winkler

iwinkler@us.tuv.com

+1 205 577-2712

www.tuvris.com

**„Jede Form von  
Korrosion ist gefährlich  
und richtet Schäden an.“**

Ivan Winkler



ziellen Einbußen gefährdet Korrosion auch Mensch und Natur. Im Gegensatz zu Umweltkatastrophen haben Korrosionsschäden jedoch einen entscheidenden Vorteil: Sie lassen sich kontrollieren. Besser noch: Experten haben Methoden entwickelt, Korrosion selbst im allerletzten Winkel aufzuspüren – etwa im Innern einer Pipeline, an einer Ölplattform oder der Schweißnaht eines Druckbehälters. Mit dem richtigen Instrumentarium und dem nötigen Know-how lassen sich Schwachstellen frühzeitig erkennen. Und Schäden verhindern.

**SCHALL UND RÖNTGENSTRAHL**

Aber was versteht man eigentlich unter Korrosion? Das Wort leitet sich ab vom Lateinischen „corrodere“ für „anfressen, zersetzen“. „Letztendlich meint Korrosion, dass ein Werkstoff mit seiner Umwelt reagiert“, weiß der TÜV Rheinland-Experte. Chemische oder elektrochemische Prozesse bewirken messbare Veränderungen. Rost als Korrosionsprodukt entsteht dadurch, dass Eisen oxidiert. Es reagiert mit Sauerstoff in Gegenwart von Wasser. Farbe und Oberfläche verwandeln sich, das Eisen wird porös und bröckelt irgendwann auseinander. Neben dem Rosten existieren weitere Formen von Korrosion, deren Auftreten von diversen Faktoren abhängt. Für sie alle, gerade im industriellen Kontext, gilt die Faustregel: Eine gute Form von Korrosion gibt es nicht, jede ist auf ihre Art gefährlich und kann verheerenden Schaden anrichten. Experten von TÜV Rheinland setzen weltweit ingenieurwissenschaftliche Prüfmethoden und -technologien ein, um Korrosion zu finden, identifizieren, überwachen und einzuordnen. Beispielsweise werden zerstörungsfreie Prüfungen (ZFP) durchgeführt, um Korrosion frühzeitig aufzuspüren. Zu den neuesten und modernsten Methoden der ZFP gehören **digitale Röntgenstrahlen**, die TÜV Rheinland USA seinen Kunden anbietet (siehe Seite 23). „Das Gerät ist batteriebetrieben und drahtlos mit dem Internet verbunden. Es liefert gestochen scharfe Bilder davon, was im Innern einer Werkstoffkomponente vor sich geht,“ Weist ein Tank versteckte Materialfehler auf, die Korrosion und damit undichte Stellen begünstigen, macht unser hochmodernes digitales Röntgenstrahlgerät sie sichtbar.

Eine andere Prüfmethode macht sich mittels Ultraschall den Effekt des **Echos** zunutze. „Hier sendet ein Messgerät hochfrequente Schallwellen zum Beispiel ins Innere einer Rohrleitung im Kraftwerk. Trifft der Schall auf



angefressene Schweißnähte, wird er von den Unebenheiten reflektiert und gelangt zurück zum Messgerät“, sagt Ivan Winkler. Die TÜV Rheinland-Experten haben leichtes Spiel, Korrosion später genau zu lokalisieren.

Neben Röntgen- und Ultraschall- zählt auch die **Schallemissionsprüfung** zu den sogenannten volumenorientierten Prüfmethoden. Heißt im Klartext, sie bewertet eine Werkstoffkomponente als Ganzes. Naturgemäß strahlen aktive Korrosionsstellen und/oder -risse typische akustische Signale aus. Die Prüfer benutzen spezielle Sensoren an festen Positionen, um diese akustischen Signale abzuhören. Werden Anomalien wie beispielsweise Korrosion und/oder Risse aktiv, spüren die Sensoren sie auf und ordnen sie ein.

### OBERFLÄCHEN AUSGETRICKST

Die Prüfer von TÜV Rheinland sind nach der ISO-Norm 9712 zertifiziert, damit sie zerstörungsfreie Prüfungen überhaupt durchführen können. Die Experten müssen einschätzen und bewerten, welche Methode sich für das jeweilige Untersuchungsobjekt am besten eignet. Je nach Art der Korrosion bietet sich vielleicht eine oberflächenorientierte Prüfung eher an. Mit Hilfe von **Wirbelstrom** etwa nutzen die Prüfer magnetische Effekte aus. Bringt man eine Spule mit Wechselspannung in die Nähe einer metallenen und damit leitfähigen Oberfläche, offenbaren sich winzig kleine Risse und andere verdeckte Korrosionsschäden von ganz alleine. An diesen Stellen werden Wirbelströme und Magnetfelder geschwächt, weil Materialfehler den elektrischen Strom anders leiten als der Rest der Oberfläche.

„Etwas Ähnliches passiert, wenn wir einen Teil des Untersuchungsobjekts mit feinsten **Magnetpartikeln** benetzen. Vorausgesetzt, wir haben das Werkstück vorher magnetisiert“, so Ivan Winkler. Dadurch entstehen Feldlinien, die parallel zur Oberfläche verlaufen. Risse im Werkstoff, die quer zu den Feldlinien verlaufen, erzeugen hingegen ein Streufeld. Dort sammeln sich die Pulverteilchen an, weil sie magnetisch angezogen werden. Klare Sache, dass an diesen Stellen mit dem Werkstoff etwas nicht stimmt.

Ziel ihrer zerstörungsfreien Prüfungen ist es, die Sicherheit und Wirtschaftlichkeit von Industrieanlagen zu erhöhen und Schäden zu verhindern. Mit anderen Worten: Die Experten versuchen, schneller als die Korrosion zu sein – weil sie wissen, dass Rost niemals schläft. ■

## Advanced Digital Radiography

**T**ÜV Rheinland setzt in den USA seit einigen Monaten das fortschrittliche „Direct Digital Radiography“ (direktes digitales Röntgen) für zerstörungsfreie Prüfungen ein. Damit verfügen die Experten über eine neue und hochmoderne Methode, mit der sich sicherheitsrelevante Komponenten von industriellen Anlagen auf Korrosion und andere Werkstoffschäden untersuchen lassen. Das Gerät kann selbst an schwer zugänglichen Stellen ohne Probleme eingesetzt werden. Das erhöht die Sicherheit der Prüfer und ihre Produktivität. Batteriebetrieben und kabellos sendet der X-Ray-Detector seine Ergebnisse direkt an ein Laptop. Ganz nebenbei revolutioniert er die traditionelle Röntgentechnik. Waren früher teures Filmmaterial und verschiedene Chemikalien nötig, um Röntgenbilder einzufangen und sichtbar zu machen, liefert das neue Gerät hochauflösende Röntgenbilder ohne jeglichen Qualitätsverlust. Die Ergebnisse lassen sich sofort auf dem Computer speichern, analysieren und digital aufbereiten. Das spart nicht nur Zeit, sondern auch Geld. Schon bald wird das tragbare Gerät für direktes digitales Röntgen auch in anderen Regionen eingesetzt – damit Kunden weltweit von der neuen Technologie profitieren.



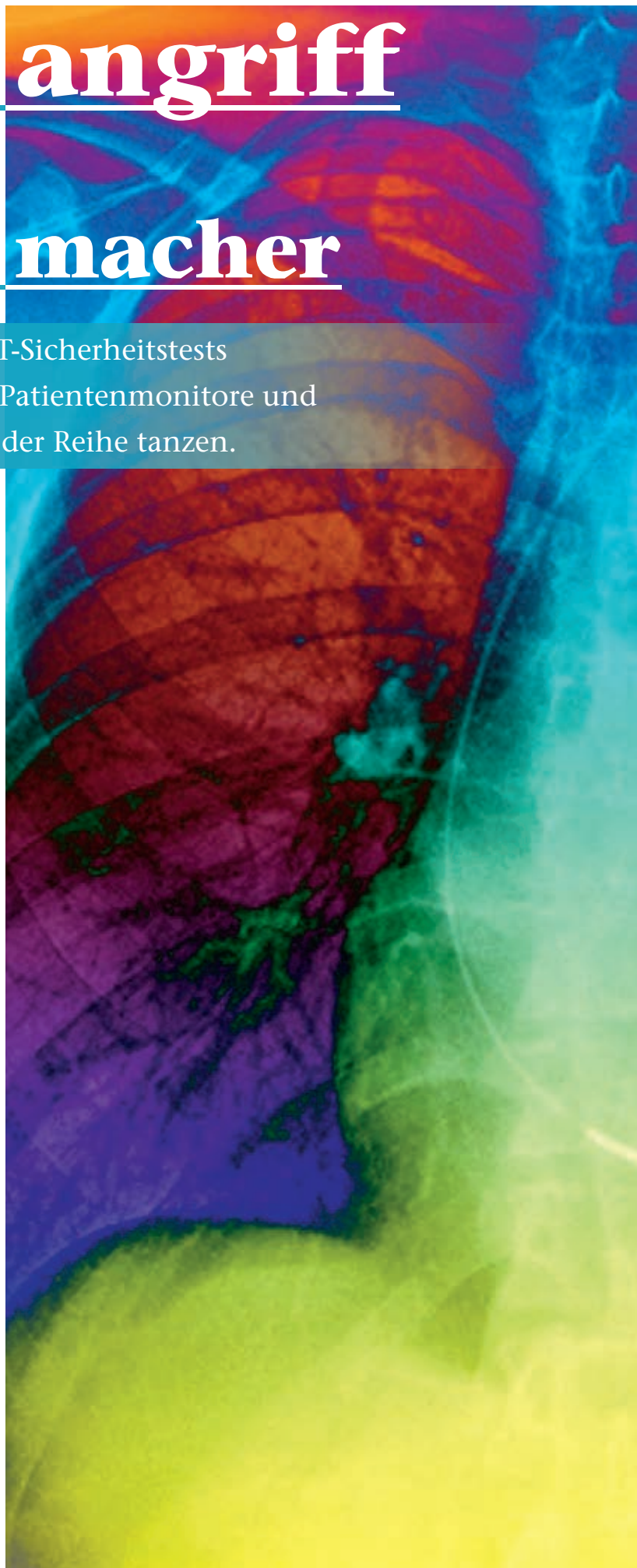
Auch die Überprüfung von Kugeltanks gehört zum Portfolio von TÜV Rheinland (oben rechts). Dabei prüfen die Experten alle Schweißnähte und Metallplatten der Tanks mittels strahlungsfreier Ultraschallmethode und akustischer Emission, die „hörbar“ macht, ob ein Material Schwächen aufweist. Hochauflösende Fotos zeigen, ob industrielle Anlagen wie Rohrleitungen in Kraftanlagen und Prozessleitungen in der Gas- und Chemiebranche von Korrosion betroffen sind.



# Cyberangriff auf Herzschrittmacher

Gesund dank Software: Regelmäßige IT-Sicherheitstests sorgen dafür, dass Herzschrittmacher, Patientenmonitore und andere medizinische Geräte nicht aus der Reihe tanzen.

**M**elbourne 2012: Bei einer Sicherheitskonferenz verpasst ein Cyberexperte einem zehn Meter entfernten Herzschrittmacher einen Elektroschock von 830 Volt. Dieser Angriff wäre für Schrittmacher-Träger tödlich. Auch wenn es sich hierbei nur um einen physikalischen Test handelt, zeigt er, welche Risiken computerbasierte medizinische Geräte wie Herzschrittmacher, Implantate, Insulinpumpen und vieles mehr heutzutage bergen. Sie sind nicht entsprechend gesichert. Noch ist nicht bekannt, ob Menschen von Cyberangriffen etwa auf Herzschrittmacher oder Beatmungsgeräte betroffen sind. USA 2013: Dick Cheney, früherer US-Vizepräsident, erklärt in einem Interview, dass er aus Sorge vor einer Attacke die Fernsteuer-Funktion seines Herzschrittmachers deaktivieren ließ. Doch wie kann das sein? „Viele Implantate ermöglichen eine Funkverbindung. Diese ist durch Benutzernamen und Kennwort geschützt, aber oft nicht verschlüsselt, damit Ärzte im Notfall schnell handeln können“, erklärt Dr. Michael Berensmann, Experte für Medizinprodukte. Der Physiker kümmert sich bei TÜV Rheinland um die Softwaresicherheit von aktiven medizinischen Geräten. Bei Patientenmonitoren zur Anzeige und Überwachung von Patientendaten liegt das Sicherheitsrisiko meist in der internen Kommunikation. Denn viele Geräte in den Krankenhäusern sind miteinander vernetzt: Ärzte laden für die Visite schnell die Befunde auf ihr Tablet, die Radiologie schickt Bilder an Ärzte, Patientenmonitore liefern Vitalparameter wie Herzfrequenz an Krankenpfleger, programmierte Injektionspumpen führen den Patienten Medikamente zu, Ärzte surfen abends mit dem Dienstablet von der







Das Risiko bei computerbasierten medizinischen Geräten wie beispielsweise einem Herzschrittmacher: Sie sind häufig nur unzureichend vor Hackerangriffen geschützt.



#### Fragen zum Thema?

Dr. Michael Berensmann  
[michael.berensmann@de.tuv.com](mailto:michael.berensmann@de.tuv.com)  
 +49 221 806-4452  
[www.tuv.com](http://www.tuv.com)

Couch aus durch soziale Netzwerke. „Je mehr Geräte mit Schnittstellen zum Internet an das Krankenhausnetz angeschlossen sind, desto größer ist das Sicherheitsrisiko“, sagt

Dr. Berensmann. Sind die Geräte mit dem Internet verbunden, drohen Angriffe, die die Arbeit in der Klinik aufhalten oder gar lahmlegen können. Schweiz, Juni 2014: Den Medien werden Teile aus der Krankenakte des verunglückten Formel-1-Piloten Michael Schumacher angeboten. Digitaler Datenklau?

#### GEWUSST WIE: RISIKEN MINIMIEREN

Damit es nicht so weit kommt, müssen europäische Firmen, die Medizinprodukte bestimmter Klassifizierungen in den Verkehr bringen wollen, sich vorher auditieren und deren technische Dokumentation auch hinsichtlich ihrer IT-Sicherheit überprüfen lassen. Dr. Michael Berensmann und seine Kollegen schauen sich bei einem Auftrag unter anderem an, ob die jeweilige Software nach festgelegten Prozessen entwickelt wurde und welche Maßnahmen die jeweilige Firma für Ernstfälle vorgesehen hat. Bei erfolgreichem Audit erhält der Hersteller ein Zertifikat und wird jedes Jahr erneut auditiert. Eine Qualitätssicherung, die langfristig Kunden und Patienten schützt und die immer mehr Firmen in Anspruch nehmen – auch in Übersee. Washington, 1. Oktober 2014: Die amerikanische Regulierungsbehörde Food and Drug

## SOFTWARE IM OHR

Ein Cochleaimplantat stellt bei Menschen, die taub sind oder kaum hören, wieder einen Teil ihres Hörvermögens her. Es sitzt hinter dem Ohr, ist durch die Kopfhaut mit einer implantierten Elektronik und Elektroden verbunden und umgeht so die geschädigten Bereiche des Ohres. Audiosignale werden in codierter Form als elektrische Signale über den Hörnerv an das Gehirn übertragen. Aber: Cochleaimplantate nutzen drahtlose Datenübertragungsmethoden und müssen, um beispielsweise nicht von außen manipuliert zu werden, vor Hackerangriffen geschützt sein.



Administration (FDA) veröffentlicht die seit mehr als einem Jahr diskutierten Leitlinien zur Sicherheit von Medizingeräten. Sie verpflichtet Hersteller Informationssicherheit bereits in der Entwicklungsphase der Geräte und im Rahmen des Risikomanagements zu berücksichtigen. Im Klartext: Sie müssen mögliche Bedrohungen und Schwachstellen nennen und beurteilen, wie wahrscheinlich es ist, dass Sicherheitslücken ausgenutzt werden. Zudem sind Hersteller verpflichtet, Abwehrstrategien zu definieren. „In den USA herrscht extrem hoher Druck, Medizintechnik sicherer zu machen“, sagt Dr. Daniel Hamburg, Experte für Informationssicherheit von TÜV Rheinland. TÜV Rheinland bringt mit der amerikanischen Tochter OpenSky genau diese Dienstleistung auf den Markt, die Herstellern von Medizingeräten hilft, die technischen Risiken ihrer Geräte zu bestimmen. Ein Baustein, um die neuen, strengeren Anforderungen der FDA umsetzen zu können. „Es wird immer wichtiger, die Sicherheit der IT im gesamten Lebenszyklus von Produkten, Systemen und der Software zu berücksichtigen und

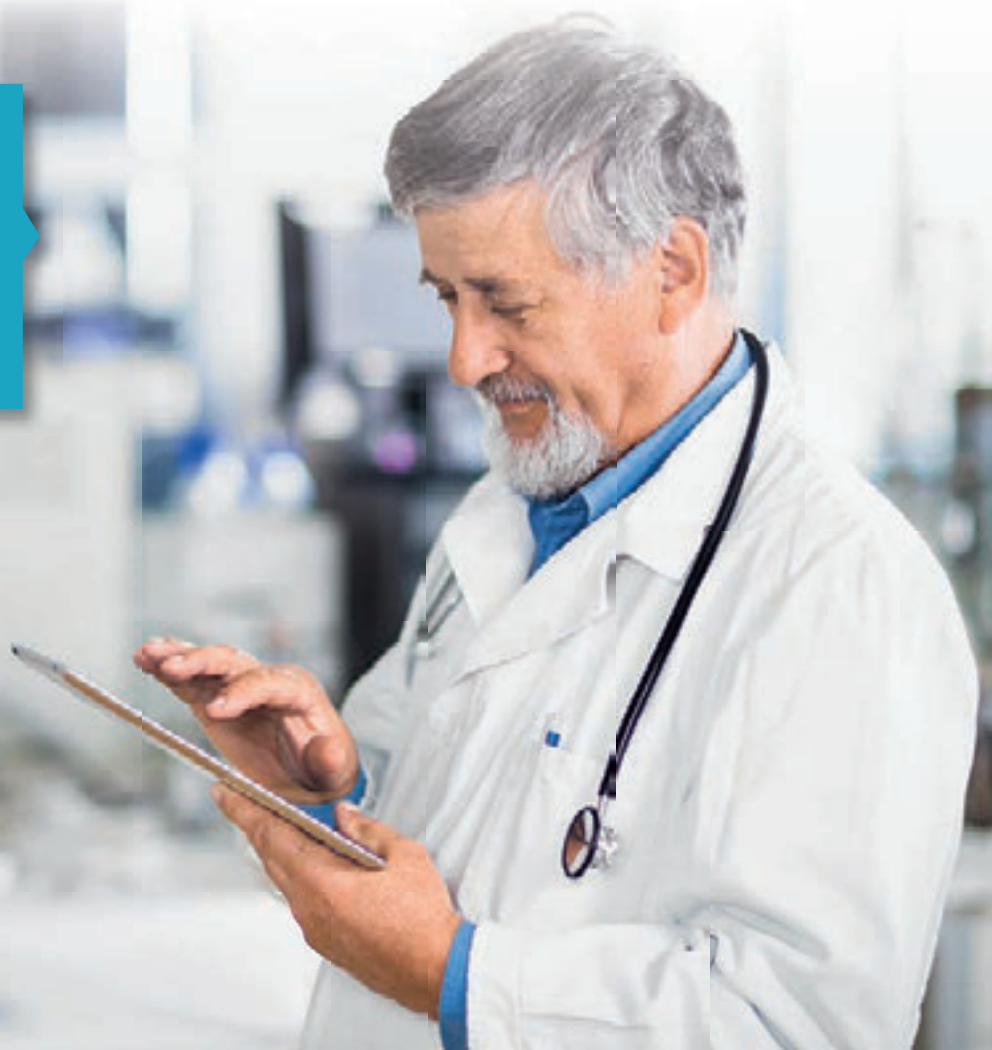
passende Sicherheitsarchitekturen aufzubauen. Der finanzielle Aufwand dafür ist meist um ein Vielfaches niedriger als der potenzielle Schaden durch einen echten Angriff, der früher oder später eintreten kann“, erklärt Dr. Hamburg.

#### ONLINE-RETTUNG ÜBER DEN WOLKEN

Neben allen Risiken und Nebenwirkungen, die in medizinischen Geräten stecken, bieten sie aber auch Chancen. Das beweist das aktuelle Audit, an dem Dr. Berensmann arbeitet:

„Bekommt jemand auf einem Langstreckenflug einen Herzinfarkt, kann man mit einem speziellen Gerät ein EKG erstellen, die Sauerstoffkonzentration messen und die Daten per Videokonferenz an einen Arzt am Boden weiterleiten, der weitere Anweisungen gibt.“ Außerdem wird der Bereich der Apps und Smartphones künftig weiter auf den Medizinmarkt drängen. Apple hat bereits die erste Uhr mit Pulsmesser und Sprachassistent vorgestellt. Sollen solche Medizin- und Freizeit-Apps mehr als nur Freizeitwert haben, stellen sich auch hier wichtige Fragen nach Datensicherheit und dem Schutz vor Hackerangriffen. ■

Mit Tablet auf Visite:  
Per Bluetooth, WLAN  
oder USB sind auch  
im Krankenhaus  
immer mehr Geräte  
mit dem Internet  
verbunden und  
gehören zur modernen  
Therapie dazu.





**Fragen zum Thema?**

Dr. Daniel Hamburg  
daniel.hamburg@de.tuv.com  
+49 221 56783-220  
www.tuv.com

## FREUNDLICHE ÜBERNAHME

Simulierte Angriffe sollen helfen Schwachstellen aufzudecken, bevor Hacker sie ausnutzen können. Bericht aus einer Klinik in Deutschland.

**H**erbst 2014: Die IT-Sicherheitsprofis Dr. Daniel Hamburg und sein Kollege sitzen im Besprechungsraum einer Klinik in Süddeutschland. Sie schließen ihre präparierten Laptops an das Kliniknetzwerk an. Ihr Auftrag: mit einem sogenannten Penetrationstest die IT-Sicherheit zu prüfen. Schnell finden sie die angeschlossenen IT-Arbeitsplätze des Krankenhausinformationssystems (KIS) – das Herzstück des Krankenhauses mit allen Patientendaten. Zum Einloggen ist eine Kombination von Username und Passwort notwendig. Kein Problem für das TÜV Rheinland-Spezialteam. Es braucht nicht lange zu suchen, denn die vorkonfigurierte Standardkombination wurde vom Krankenhaus nicht geändert. Bingo – freier Blick in alle Patientenakten. Doch Benutzer des KIS haben unterschiedliche Rechte. Durch Ausnutzen weiterer Schwachstellen erwerben sich die Tester alle Rechte und erklimmen die Hierarchie bis zum Administrator. Patientendaten löschen, manipulieren oder neue hinzufügen ist nun möglich. Damit nicht genug: Die Männer verschaffen sich über das Netzwerk Zugang zu medizintechnischen Geräten und könnten die Befunde im Radiologie-Informationssystem

(RIS) manipulieren. „KIS und RIS sind in der Regel nicht direkt ans Internet angebunden. Aber häufig ist das Krankenhausnetz mit dem Internet verbunden, zum Beispiel damit externe Wartungsmitarbeiter Zugriff auf interne Systeme haben“, erklärt Dr. Hamburg. Verbinden sie sich über unsichere Leitungen, ist ein Eindringen für Unbefugte möglich. Am nächsten Tag ist der Penetrationstest abgeschlossen. „Das Sicherheitsniveau der gefundenen Netzwerke ist sehr unterschiedlich, manchmal schaffen wir es bereits nach ein oder zwei Tagen, uns unerlaubt Zugriff zu verschaffen“, erklärt der IT-Experte. Sein Job ist damit nicht zu Ende, jetzt sind Lösungen gefragt. „Häufig sind es Probleme bei Strukturen und Prozessen, die wir mit den IT-Verantwortlichen durchsprechen“, sagt er. Also nicht einfach die Passwort-Voreinstellungen im Einzelfall ändern, sondern dafür sorgen, dass die Probleme auch dann nicht wieder auftreten, wenn neue Komponenten wie Tablets oder Medizingeräte zum Netzwerk hinzukommen. Penetrationstests sind auch im Bereich von Unternehmen und öffentlichen Verwaltungen ein bewährtes Mittel zur Erhöhung des Sicherheitsniveaus.





„Prüfzeichen transparent  
machen – auf  
Knopfdruck“

# Klare Sache

So schön kann Ordnung „Made in Germany“ sein: [www.certipedia.com](http://www.certipedia.com) zeigt jederzeit und überall, was hinter einem Zertifikat steckt. Mehr Transparenz gibt es nirgendwo.



Transparent bis in den Napf:  
Das Prüfzeichen von TÜV  
Rheinland steht auch bei  
Tiernahrung für Qualität.  
Für jeden nachprüfbar durch  
QR-Code und auf [www.  
certipedia.com](http://www.certipedia.com).

Samsung lässt seine  
Druckerpatronen nach dem  
neuen Kriterienkatalog von  
TÜV Rheinland testen. Erste  
Produkte tragen bereits die  
Schlagwörter „Schadstoff-  
geprüft“ und „Emissions-  
geprüft“.



**M**ist, Toner ist leer. Einkäufe dieser Art sind einfach nur lästig, egal ob im Elektronikmarkt oder im Internet. Völlig unemotionale Produkte wie Druckerpatronen haben es im Kampf um die Käufergunst schwer. Um sich von der Masse abzuheben und vor allem Großkunden zu gewinnen, die tausende Arbeitsplätze mit unbedenklichen Geräten ausstatten wollen, lässt Samsung als Druckerpatronen-Hersteller weltweit seit diesem Jahr sein Tonerpulver auf zusätzliche krebserregende, genverändernde oder fortpflanzungsgefährdende Stoffe untersuchen. Bestehen sie die Prüfung, dürfen sie das TÜV Rheinland-Prüfzeichen mit den Schlagwörtern „Schadstoffgeprüft“ und „Emissionsgeprüft“ tragen. Zum vertriebsstarken Argument wird das Prüfzeichen vor allem dadurch, dass Verbraucher, Händler, Einkäufer und Hersteller jederzeit und überall nachvollziehen können, wofür das Zeichen steht: Per Scan mit dem Smartphone oder durch Eingabe der ID-Nummer ins Internet gelangt man zu [certipedia.com](http://certipedia.com). Die Datenbank liefert relevante Informationen über Produkte, Dienstleistungen und Systeme, die weltweit von TÜV Rheinland geprüft, zertifiziert oder überwacht werden. In Deutsch, Englisch und zukünftig in vielen weiteren Sprachen. Mehr Transparenz geht derzeit nirgendwo. „Beim Prüfzeichen von TÜV Rheinland finden Sie in Sekundenschnelle heraus, ob es erstens echt ist und zweitens, was wirklich hinter dem

Siegel steckt“, erklärt Markus Klein, Marketingexperte bei TÜV Rheinland. Er weist auf einen Trend in der deutschen Rechtsprechung hin: „Wer in der Werbung ein Siegel oder Prüfzeichen benutzt, muss die wesentlichen Informationen dazu so zur Verfügung stellen, dass der Verbraucher ohne größere Schwierigkeiten darauf zugreifen kann.“ Mit dem Prüfzeichen setzt sich auch ein Hersteller für Hundefutter von seinen Wettbewerbern ab: Scannt Frauchen den QR-Code

auf der Welpenfutter-Tüte „**BEWI DOG® puppy**“, sieht sie auf einen Blick: Wie hat TÜV Rheinland geprüft und welche weiteren Eigenschaften hat das Produkt? Wie kann es verwendet werden und noch vieles mehr. ■



#### Fragen zum Thema?

Markus Klein  
[markus.klein3@de.tuv.com](mailto:markus.klein3@de.tuv.com)  
+49 221 806-5055  
[www.certipedia.com](http://www.certipedia.com)

## Das Zuhause für 350.000 Zertifikate



Kontrollierte  
Qualität  
Nährstoffe  
geprüft  
Ohne Zusatzstoffe

[www.tuv.com](http://www.tuv.com)  
ID 0000034860



Certipedia ist die Zertifizierungsdatenbank von TÜV Rheinland mit über 350.000 Zertifikaten. Durch die Kombination von Prüfzeichen und Certipedia können Kunden Qualität jederzeit sichtbar machen. Weltweit, systematisch und aufmerksamkeitsstark.

**Probieren Sie es aus!**





# Zeitzeuge des Umbruchs



Alois Mock (l.), Österreichs Außenminister, und sein ungarischer Amtskollege Gyula Horn beim Durchtrennen des Eisernen Vorhanges am 27. Juni 1989.



## 25 Jahre TÜV Rheinland in Ungarn. Mit der ersten Niederlassung im sozialistischen Ostblock geriet TÜV Rheinland mitten hinein in die Zeitenwende von 1989.

Es ist eines dieser Daten, an das sich fast jeder erinnern kann: 9. November 1989, Fall der Berliner Mauer. Genau ein Vierteljahrhundert ist das nun her. Nur wenige Monate zuvor hatte TÜV Rheinland – kritisch beäugt von den staatlichen Behörden – in Budapest sein erstes Büro im sozialistischen Ostblock eröffnet. Denn Ungarn galt als vergleichsweise liberal, viele deutsche Unternehmen ließen dort produzieren, verlangten aber für bestimmte Tätigkeiten wie etwa Schweißen die Einhaltung westlicher Standards – nachgewiesen durch ein Zertifikat eines TÜV-Unternehmens. Daher hatte TÜV Rheinland Ende 1988 beschlossen, seinen Kunden mit dieser Niederlassung in der Stadt an der Donau eine lokale Anlaufstelle zu bieten.

### „NIEMAND WUSSTE, WAS ALS NÄCHSTES PASSIERT.“

Zur Eröffnung des Ein-Mann-Büros am 5. April 1989 gab es dennoch viele Stimmen, die kaum Geschäftsmöglichkeiten für ein Unternehmen wie TÜV Rheinland sahen. „Dauernd hörte ich: Wer sollte die Arbeit besser machen können als wir, die staatlichen Prüfinstitutionen?“, erinnert sich Professor Gábor Czitán, den TÜV Rheinland als ersten Niederlassungsleiter gewonnen hatte. Doch die Geschichte nahm einen anderen Verlauf. Denn im September 1989 öffnete die ungarische Regierung ihre Grenzen für Bürger der damaligen DDR – und die zögerten nicht lange, sondern flohen in großer Zahl über Österreich nach Westdeutschland. Czitán erinnert sich noch gut an die turbulenten Wochen: „Es wurden Reisebusse organisiert, um die Menschen aus der westdeutschen Botschaft in Budapest Richtung Grenze zu bringen, gleichzeitig war aber der Geheimdienst allgegenwärtig. Niemand wusste genau, was als Nächstes passieren würde.“ Dieses erste Loch im Stacheldraht des Eisernen Vorhangs stellte sich rückblickend als entscheidender Schritt in Richtung Öffnung der Mauer heraus. In den kommenden Wochen und Monaten fiel die alte Ordnung überall in Mittel- und Osteuropa mit ungeahnter Geschwindigkeit in sich zusammen. Staatliche Monopole wurden aufgelöst, Unternehmen privatisiert, die freie Marktwirtschaft westlicher Prägung setzte sich – mal mehr, mal weniger – durch.



1989: Professor Gábor Czitán war der erste Niederlassungsleiter der Budapester Niederlassung.

Das Büro in der Donau-Metropole bot schon Ende 1988 TÜV Rheinland-Kunden eine lokale Anlaufstelle.





## ISO 9000 IN DER KASERNE

Es war eine Zeit der Improvisation. So wurde das TÜV Rheinland-Büro in Budapest schon ab 1990 damit beauftragt, Kurse zur ISO 9000 – dem internationalen Standard für Qualitätsmanagement – zu organisieren. „Da man zu sozialistischen Zeiten schon froh sein konnte, bestimmte Produkte überhaupt zu bekommen, waren Qualitätserwartungen fast unbekannt“, sagt Gabór Czitán. Die ersten Seminare zur ISO 9000, gefördert von der deutschen Regierung, wurden dann nicht in schicken Seminarräumen, sondern auf einem Militärgelände der ungarischen Armee abgehalten. Die Teilnehmer mussten alle auf die Minute pünktlich erscheinen und das Gelände wieder gemeinsam verlassen. „Nur bei einer Geburt oder einem Todesfall war es gestattet, zwischendurch zu gehen“, erzählt Czitán von diesen Kursen der besonderen Art, an denen Mitarbeiter aus mehr als 500 ungarischen Unternehmen und Institutionen teilnahmen. Während das kleine Büro damals wie ein Exot inmitten staatlicher Monopolstrukturen wirkte, ist TÜV Rheinland heute aus dem Wirtschaftsleben in Ungarn nicht mehr wegzudenken und als in Brüssel benannte Stelle nach mehreren EU-Direktiven eine der wichtigsten Prüf- und Zertifizierungsinstitutionen des Landes. Mit seinen inzwischen 250 lokalen Mitarbeitern hat das Unternehmen den Markt für Prüfdienstleistungen entscheidend mitgestaltet, die Expansion in weitere Länder Mittel- und Osteuropas von hier aus vorangetrieben und das Bewusstsein zur Bedeutung unabhängiger Prüfungen in der Region gefördert. Zudem unterstützt der Prüfdienstleister die praxisnahe Ingenieursausbildung mit Schwerpunkt Prüfung und Zertifizierung durch das 2013 gegründete TÜV Rheinland Knowledge Center an der Óbuda-Universität, einer technischen Hochschule. Die Ära des Sozialismus erscheint nun schon wie ein fast verschwundenes Zeitalter, dessen Ende mit dem Jahr 1989 eingeläutet wurde. ■



TÜV Rheinland prüfte auch den Stacheldraht, der einst Ost und West trennte. Ergebnis: witterungsbeständig – aber nicht geschichtsbeständig.

ABO

Wenn Sie kontakt abonnieren möchten, schreiben Sie uns einfach eine E-Mail an: **CorporateCommunications@de.tuv.com**



## Editorial Information

**Publisher:** TÜV Rheinland AG, Communication, Am Grauen Stein, D-51105 Cologne

**Telephone:** +49 221 806-0

**E-mail:** CorporateCommunications@de.tuv.com

**Internet:** www.tuv.com

**Responsible:** Aud Feller

**Editor:** S+L Partners GmbH, Cologne

**Printing:** Druckhaus Ley + Wiegandt, Wuppertal

**Photos:** Fotolia.com/Ronny Strauß/JPAaron (Title, ger/en); Vincent Callebaut Architectures (pp. 2-3, 4-5 ger/en); geo-konzept (pp. 2, 7 ger/en); Science Photo Library/Sovereign/ISM (pp. 2-3, 24, 24-25 ger/en); picture alliance / Robert Jäger / APA / picturedes (pp. 2, 30, 31 ger/en); picture alliance / Votava (pp. 2, 30, 32, ger/en); thinkstockphotos.de/Cityscape/a.collectionRF (pp. 3, 21, 22-23 ger/en); Courtesy of General Electric Company (pp. 4-5 ger/en); Growing Power, Milwaukee / Ryan Griffin (pp. 7 ger/en); Lely Deutschland GmbH (pp. 3, 7 ger/en); shutterstock.com/wavebreakmedia/Avatar\_023 (pp. 8 ger/en); Marcelo Coelho (pp. 9 ger/en); 123RF.com/Artyom Rudenko (pp. 9 ger/en); thinkstockphotos.de/Volosina/KingJC/alphacell/shutswis/ yvdavdy/ popovaphoto/

dp3010/ Piotr Skubisz/ qingqiuzi (pp. 10-11, 11, 13 ger/en); 123RF.com/Janis Smits (pp. 12 ger); iStockphoto.com/Wavebreak (pp. 14 ger); shutterstock.com/Mopic (pp. 14 en); iStockphoto.com/RomanOkopny (18-19 ger/en); thinkstockphotos.de/think4photop/ alexsalcedo (pp. 2-3, 21, 20-21, 22-23 ger/en); 123RF.com/ Abhijith Ar (pp. 25 ger/en); 123RF.com/tomas1111 (pp. 31 ger/en); shutterstock.com/zeber (pp. 30, 32 ger/en); thinkstockphotos.de/Okea (pp. 6 en); thinkstockphotos.de/mycola (pp. 8-9 en); Fotolia.com/RioPatuca Images (pp. 9 en); thinkstockphotos.de/Wavebreakmedia Ltd (pp. 10-11 en); Fotolia.com/Daorson (pp. 8 en); Fotolia.com/by-studio (pp. 13 ger/en); Fotolia.com/Jenny Sturm (pp. 12 en); thinkstockphotos.de/Hramovnick/ Gerard Koudenburg (pp. 21 en); Fotolia.com/Casther (pp. 28 en); shutterstock.com/Naypong (pp. 26 ger/en); 123RF.com/damedeeso (pp. 28 ger/en); SZ Photo/ Süddeutsche Zeitung Photo, dpa/Süddeutsche Zeitung Photo (pp. 32 en)

