



ESSENTIAL

FREUDENBERG SEALING TECHNOLOGIES
DAS MAGAZIN – AUSGABE APRIL 2014

DIE VERKEHRS- VERSTEHERIN

Prof. Dr. Barbara Lenz, Leiterin des DLR-Instituts für Verkehrsforschung, untersucht Lösungen für die Mobilität der Zukunft

DER STAUFORSCHER

Was wir von Ameisen lernen können

VERLIERT DAS AUTO SEINEN STATUS?

Zehn Thesen zur Rolle des Autos in der Gesellschaft

„TRUCK & BUS“-PRODUKTE VON FREUDENBERG SEALING TECHNOLOGIES

TCO und weniger Emissionen





INHALT

AUSGABE APRIL 2014



DAS MAGAZIN als iPad App im App Store und als PDF unter: www.fst.com

Apple, the Apple logo, iPhone, and iPod touch are trademarks of Apple Inc., registered in the U.S. and other countries. App Store is a service mark of Apple Inc.



SEITE 10-11

4 FRAGEN AN TORSTEN MASCHKE

Ein Gespräch über globale Nutzfahrzeugtrends, die Strategien der Asiaten und die Erfolgsgeheimnisse eines weltweit tätigen Dichtungsherstellers.



SEITE 12-15

FACTS & FIGURES

Die wichtigsten Zahlen und Trends zum internationalen „Truck & Bus“-Markt.



SEITE 16-21

DIE VERKEHRVERSTEHERIN

Im Berliner Institut für Verkehrsforschung des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt forscht Prof. Dr. Barbara Lenz nach Lösungen für die Mobilität der Zukunft.



SEITE 22-23

TRUCK FICTION

eHighway und Lang-Lkw: Forschungsinitiativen zur Zukunft schwerer Nutzfahrzeuge im Fernverkehr.



SEITE 24-27

NIEDRIGE REIBUNG – MAXIMALE HALTBARKEIT

„Truck & Bus“-Produkte von Freudenberg Sealing Technologies senken Betriebskosten und Emissionen.



SEITE 30-33

BUSSI, BUSSI

Die Liberalisierung des Fernverkehrs in Deutschland hat das Mobilitätsverhalten verändert. Deutschland fährt mit dem Fernbus.



SEITE 34-39

VERLIERT DAS AUTO SEINEN STATUS?

Von Wirtschaftssoziologe Prof. Dr. Holger Rust mit zehn provokanten Thesen zur Zukunft des Automobils in der Gesellschaft.



SEITE 40-45

DEM STAU AUF DER SPUR

Wie Staus entstehen – und was wir von Ameisen lernen können. Interview mit Stauforscher Prof. Dr. Michael Schreckenberg.



SEITE 50-53

MEHRWERT DURCH VIELFALT

Die Global Special Sealing Products Division mit Hauptsitz in Reichelsheim sieht sich in erster Linie als Problemlöser. Porträt von General Manager Kurt Ziminski.

#1

DIE SCHWERPUNKTE VERSCHIEBEN SICH UNAUFHALTSAM

Das globale Wachstum, das Experten für den Nutzfahrzeugmarkt erwarten, wird vor allem von der Entwicklung in Fernost getrieben. Schon heute liegt der Anteil asiatischer Länder bei fast 50 Prozent – und der Weltmarktführer Dongfeng kommt seit 2009 aus China. Kunden in „Emerging Markets“ stellen aber andere Anforderungen als in den klassischen Industrieländern. Und Gesetzgebungen setzen je nach Land andere Schwerpunkte und erfordern regional unterschiedliche Strategien.



ALLES IN BEWEGUNG

#2

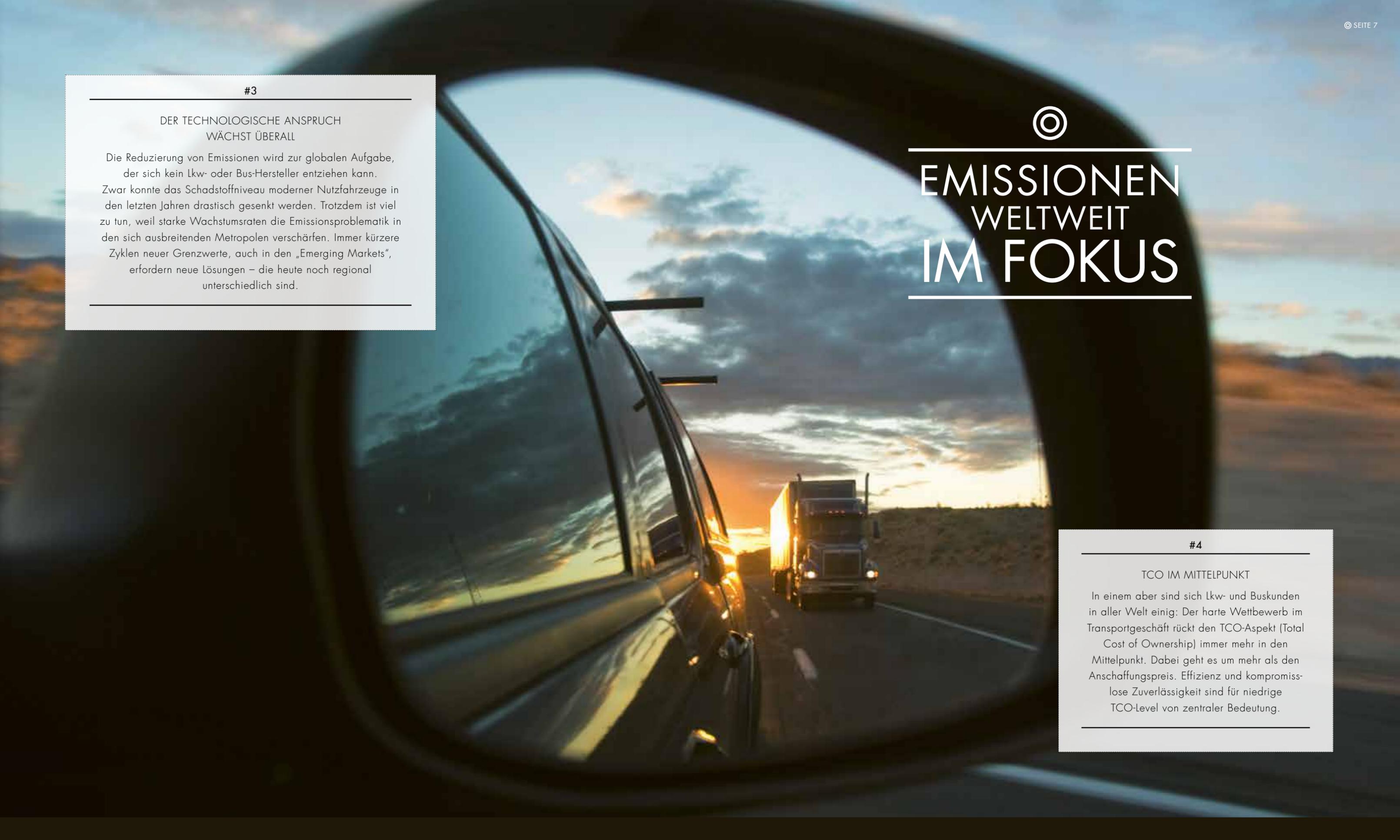
GLOBALE HARMONISIERUNG

Experten rechnen spätestens ab 2020 mit einer globalen Harmonisierung der Grenzwerte für Rußpartikel, CO₂-Emissionen und Stickoxide. Denn klar ist: Turbodieselmotoren bleiben die erste Wahl. Partikelfilter, Hochdruckeinspritzanlagen und Abgasnachbehandlung (selektive katalytische Reduktion = SCR) werden somit weltweit zur Standardausstattung.

#3

DER TECHNOLOGISCHE ANSPRUCH WÄCHST ÜBERALL

Die Reduzierung von Emissionen wird zur globalen Aufgabe, der sich kein Lkw- oder Bus-Hersteller entziehen kann. Zwar konnte das Schadstoffniveau moderner Nutzfahrzeuge in den letzten Jahren drastisch gesenkt werden. Trotzdem ist viel zu tun, weil starke Wachstumsraten die Emissionsproblematik in den sich ausbreitenden Metropolen verschärfen. Immer kürzere Zyklen neuer Grenzwerte, auch in den „Emerging Markets“, erfordern neue Lösungen – die heute noch regional unterschiedlich sind.



© EMISSIONEN WELTWEIT IM FOKUS

#4

TCO IM MITTELPUNKT

In einem aber sind sich Lkw- und Buskunden in aller Welt einig: Der harte Wettbewerb im Transportgeschäft rückt den TCO-Aspekt (Total Cost of Ownership) immer mehr in den Mittelpunkt. Dabei geht es um mehr als den Anschaffungspreis. Effizienz und kompromislose Zuverlässigkeit sind für niedrige TCO-Level von zentraler Bedeutung.

#5

WENIGER EMISSIONEN – BEI IMMER MEHR FAHRZEUGEN

Mit 74 Millionen neu zugelassenen Pkw wurde 2013 ein Rekordwert erreicht. Um Klimaziele nicht aus den Augen zu verlieren, werden die Emissionsszenarien weltweit immer anspruchsvoller – und die Aufgaben immer schwieriger.

Wog ein Kompakt-Pkw vor 30 Jahren noch weniger als 800 Kilogramm, haben wachsende Komfort- und Sicherheitsbedürfnisse diesen Wert auf 1.200 Kilogramm steigen lassen.

Effizienter Leichtbau steht deshalb bei den Maßnahmen zur Emissionsreduzierung ganz oben.



**VIELFALT
UNTER DER
HAUBE**

#6

MEHR ALS NUR EINE LÖSUNG

„Downsizing“ und intelligente Motormanagementsysteme heben den klassischen Verbrennungsmotor auf ein neues Effizienzniveau. Die Zukunft heißt jedoch Vielfalt. Neben Benzin- und Dieselmotoren werden sich unterschiedliche Antriebstechnologien, Energiequellen und Energieträger etablieren – je nach Kundenanforderungen, Einsatzzweck oder Marktgegebenheiten. Das Spektrum reicht von alternativen Kraftstoffen über rein elektrisch betriebene Fahrzeuge bis hin zur Brennstoffzelle.

EIN GESPRÄCH ÜBER GLOBALE NUTZFAHRZEUGMARKT-TRENDS, DIE STRATEGIE DER ASIATEN SOWIE DIE ERFOLGS-GEHEIMNISSE EINES WELTWEIT TÄTIGEN DICHTUNGSHERSTELLERS.

① DIE GLOBALEN WACHSTUMSIMPULSE KOMMEN ZUKÜNFTIG ÜBERWIEGEND AUS FERNOST. WIE WICHTIG BLEIBEN TROTZDEM DIE KERNMÄRKTE DER SOGENANN- TEN TRIADE FÜR FREUDENBERG SEALING TECHNOLOGIES? Hohe Wachstumsraten ziehen natürlich die Aufmerksamkeit der Öffentlichkeit auf sich. Doch vom Rauschen im media- len Blätterwald dürfen wir uns in unseren unternehmerischen Entscheidungen nicht beeindrucken lassen. Fakt ist: In den „Triade“-Märkten erwirtschaften wir mehr als 40 Prozent unseres weltweiten Geschäfts. Das ist mehr als alle BRIC- Staaten zusammen und entscheidend für unseren langfristigen Erfolg. Wir erwarten in Europa und Nordamerika in den nächsten Jahren sogar eine weiterhin kontinuierlich wachsen- de Nachfrage.

② DIE WELTWEIT GRÖSSTEN HERSTELLER FÜR LKW UND BUSSE KOMMEN INZWISCHEN AUS CHINA. TECHNISCHE TRENDS WERDEN ABER NACH WIE VOR VON DEN ETABLIERTEN MARKEN GESETZT. WIRD SICH DAS IHRER MEINUNG NACH ÄNDERN? Die asiatischen Nutzfahrzeug- Marken sind derzeit nur auf ihren Heimmärkten aktiv und bedienen diese vornehmlich mit Low-Cost-Produkten. Das kann man in China am Beispiel Dongfeng und in Indien bei Tata beobachten. Aber das Interesse, auf dem globalen Markt zu expandieren, ist unverkennbar.

Strategie, die wir möglicherweise in den kommenden Jahren aber im Lkw- und Busmarkt weiterhin sehen werden, ist die Option der Allianzen.

③ ALTERNATIVE KRAFTSTOFFE UND ANTRIEBSTECHNO- LOGIEN SPIELEN BISLANG EINE UNTERGEORDNETE ROLLE BEI NUTZFAHRZEUGEN. WIRD SICH DAS ZUKÜNFTIG ÄN- DERN? Bei schweren Lkw wird es in absehbarer Zeit keine Al- ternativen zum weiter optimierten Verbrennungsmotor geben. Die Elektrifizierung des Antriebsstrangs in Form von Hybriden wird jedoch auch bei Nutzfahrzeugen in die Serienproduk- tion einfließen.

Wir werden aber immer mit dem Zielkonflikt umgehen müs- sen, dass zusätzliches Gewicht durch Batterien oder Wasser- stofftanks die Nutzlast reduziert – und die Nutzlast steht bei vielen Kunden naturgemäß an erster Stelle.

Wir erwarten daher eine Vielzahl alternativer Antriebe eher im Transporter- oder City-Cargo-Bereich. Da ist vom Gasan- trieb bis zum reinen Elektrofahrzeug alles vorstellbar. Aber je länger die Entfernungen werden, desto eher wird es beim Dieselmotor bleiben – das im Übrigen noch erhebliches Entwicklungspotenzial hat.

④ WELCHE FAKTOREN SIND AUS IHRER SICHT ENTSCHEI- DEND FÜR DEN NACHHALTIGEN ERFOLG IM LKW- UND BUSMARKT?

Für uns als Dichtungshersteller ist die globale Präsenz die wichtigste Grundlage für den Erfolg. Das Lkw-Geschäft re- agiert sehr sensibel auf volkswirtschaftliche Veränderungen. Da ist es wichtig, dass wir Rückgänge auf kriselnden Märkten

„GLOBALE PRÄSENZ IST DIE WICHTIGSTE BASIS FÜR DEN ERFOLG“

Wie die Entwicklung in Zukunft verlaufen könnte, verrät ein Blick auf den Pkw-Markt. Durch Zukäufe strauchelnder euro- päischer Hersteller haben Geely mit Volvo, Tata mit Jaguar/ Land Rover und zuletzt Dongfeng mit PSA einen Weg vorge- zeichnet, wie sich auch chinesische und indische Unterneh- men im Handumdrehen zu Technologie-Vorreitern wandeln können: Sie kaufen sich das Know-how einfach preiswert ein und schaffen danach ein Umfeld, das genug Raum, Zeit und finanzielle Ressourcen für weitere Innovationen bietet.

Für den Lkw ist dies sicherlich aufgrund einer bereits erfolg- ten Konsolidierung nicht im gleichen Maße zutreffend, eine

mit soliden Erträgen aus stabilen Märkten ausgleichen kön- nen. In der Vergangenheit ist uns das gut gelungen.

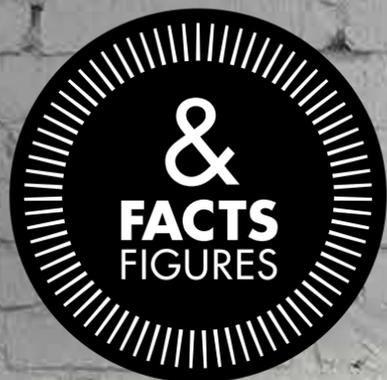
Das zweite Erfolgsgeheimnis ist unser konsequenter Fokus auf „Total Cost of Ownership“ (TCO = Gesamtkosten über die Nutzungsdauer). Wenn es ein Thema gibt, das alle Lkw- und Busmärkte weltweit vereint, dann ist es die Gesamtwirt- schaftlichkeit. Die Faktoren „absolute Betriebssicherheit“ und „vorbildliche Effizienz“ sind entscheidende Merkmale eines niedrigen TCO-Levels. Unsere Aufgabe ist es, diese Aspekte in der Wahrnehmung unserer Kunden zu verankern.



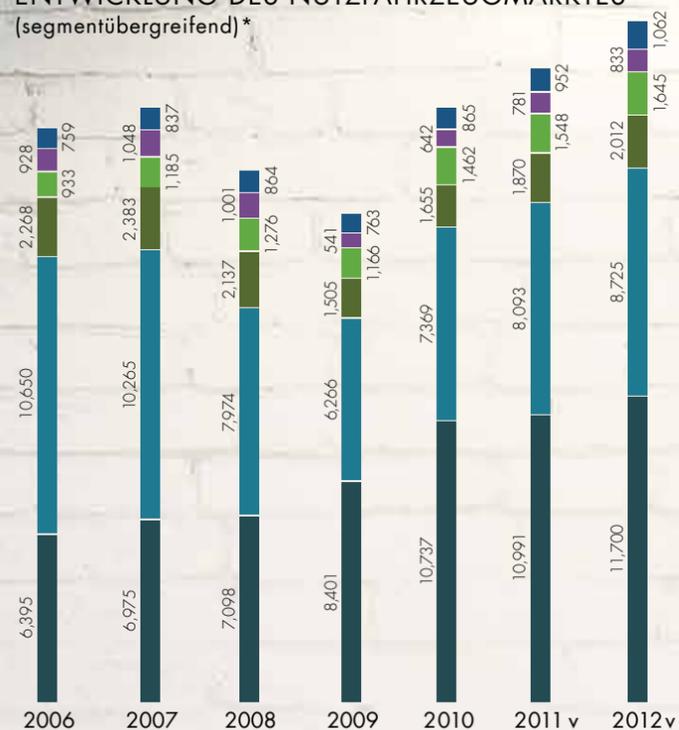
TORSTEN
MASCHKE

President Automotive
Sales & Marketing





ENTWICKLUNG DES NUTZFAHRZEUGMARKTES (segmentübergreifend)*



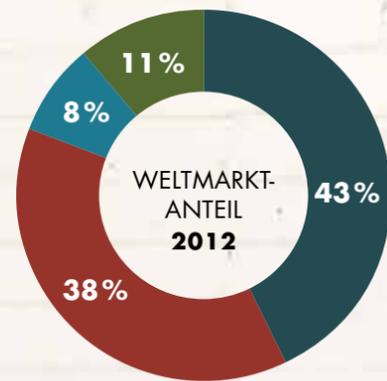
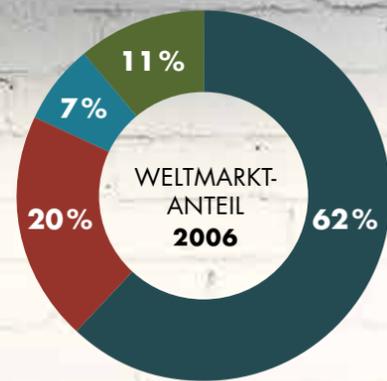
ASIEN
NORDAMERIKA
WESTEUROPA
SÜDLICHES AFRIKA
OSTEUROPA
REST DER WELT

Quelle: IHS Automotive, KPMG International
v = voraussichtlich
* Leichte Nutzfahrzeuge bis sechs Tonnen + schwere Nutzfahrzeuge über sechs Tonnen

LKW AUF WACHSTUMSKURS

Die Wirtschaftskrise hatte nur kurzzeitige Auswirkungen. Seit 2010 verzeichnet der globale Markt für Nutzfahrzeuge wieder starke Wachstumsraten. **Bis 2015** werden jährlich – bezogen auf Nutzfahrzeuge aller Gewichtsklassen – **33 Millionen Neuzulassungen** erwartet. Der Anteil schwerer und mittel-schwerer Lkw liegt bei etwa zehn Prozent.

ENTWICKLUNG DES WELTMARKTES NACH MARKT-CLUSTERN



● TRIAD Nordamerika, Westeuropa, Japan
● BRIC Brasilien, Russland, Indien, China
● NEXT ELEVEN (keine Daten für Bangladesch und Nigeria verfügbar)
● REST DER WELT

Quelle: IHS Automotive, KPMG International

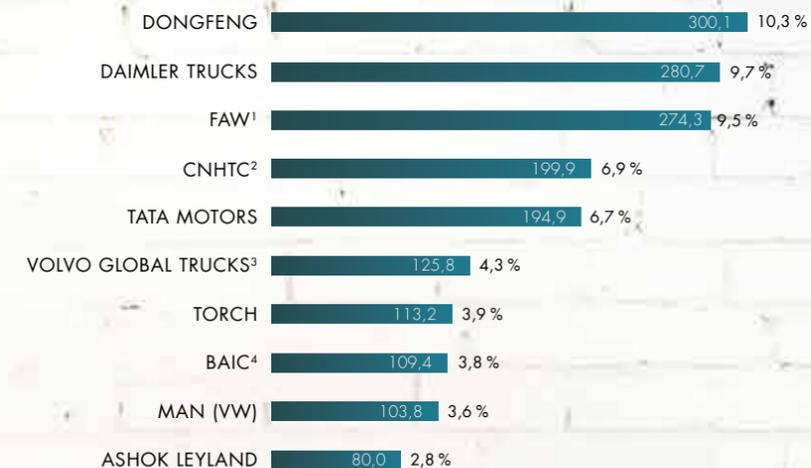
AUFHOLJAGD DER BRIC-STAATEN

Die BRIC-Staaten (Brasilien, Russland, Indien, China) konnten seit 2006 ihren Anteil nahezu verdoppeln – **von 20 auf 38 Prozent**. Der Anteil der Triade (Nordamerika und Kanada, Westeuropa und Japan) ist im gleichen Zeitraum von 62 auf 43 Prozent gesunken. Damit sind Triade- und BRIC-Märkte fast auf einem Niveau.

DIE UNBEKANNTEN WELTMARKTFÜHRER

Seit 2010 ist der chinesische Hersteller Dongfeng mit **mehr als 300.000 Fahrzeugen** Weltmarktführer im Segment der schweren Lkw. Mit Daimler Trucks befindet sich unter den Top Five nur ein Unternehmen, das nicht aus Asien kommt. Außer FAW (First Automotive Works, China) und CNHTC (China National Heavy Duty Truck Corporation) gehört der indische Hersteller Tata mit knapp 200.000 Fahrzeugen dazu.

INTERNATIONALE HAUPTAKTEURE IM BEREICH SCHWERE NUTZFAHRZEUGE IN 2010 (zGG >6 Tonnen)



¹First Automotive Works, ²China National Heavy Duty Truck Corp., ³Volvo, Renault Trucks, Mack, ⁴Beijing Automotive Industry Corp.

Quelle: IHS Automotive, KPMG International

OMNIBUS-WELTMARKT 2012-2017

Angaben in Mrd. EUR (nominal, einschließlich Inflation)

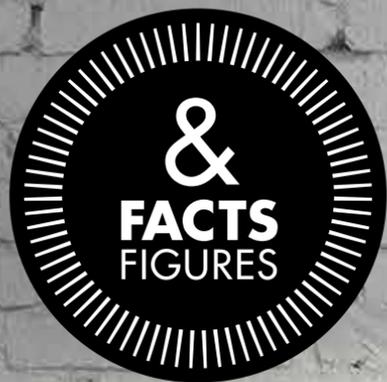


BOOMENDER BUSMARKT

Der weltweite Busmarkt wird bis 2017 – nach einer Studie der Beratung SCI Verkehr – ein stetes Wachstum von jährlich 5,2 Prozent aufweisen. Auf 600.000 Einheiten soll die Jahresproduktion bis dahin steigen. Wachstumsmotor sind auch hier die „Emerging Markets“. Schon heute wird weltweit jeder dritte

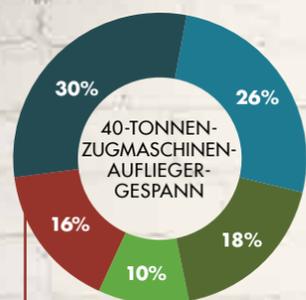
Bus in China zugelassen. Aus dem Reich der Mitte kommen auch die Weltmarktführer: **Yutong und King Long sind die weltweit größten Busersteller**. Daimler folgt auf Rang drei, MAN auf Platz sechs.

Quelle: SCI Verkehr



TCO – WICHTIGSTES THEMA WELTWEIT

ÜBERSICHT ZU TCO BEI LKW IN WESTEUROPA



- 1 % Reifen, 2 % Zinsen
- 2 % Kfz-Steuer
- 5 % Reparatur- und Instandhaltungskosten
- 6 % Fahrzeugversicherung

Lkw und Busse müssen wirtschaftlich sein. Das fordert der weltweit harte Wettbewerb beim Transport von Personen und Gütern. In Westeuropa ist der Kraftstoffverbrauch für fast ein Drittel der TCO (Total Cost of Ownership) eines Lkw verantwortlich. Effizienzgewinne steigern somit die Wettbewerbsfähigkeit. Reparatur und Wartung machen fünf Prozent aus, belasten das Betriebsergebnis potenziell aber ungleich schwerer. Denn nichts ist teurer als der Stillstand.

- KRAFTSTOFF
- GEHÄLTER
- WERTVERLUST
- VERWALTUNG

Quelle: Commercial Vehicles and CO₂, ACEA/IVECO, 2011

VON DER SCHIENE AUF DIE STRASSE



Quelle: BRICS Joint Statistical Publication 2011, National Bureau of Statistics of China

Anfang des 21. Jahrhunderts hatte der Eisenbahnverkehr in China noch einen Anteil von 69 Prozent an allen transportierten Gütern. Im Jahr 2010 wurden nur noch knapp **40 Prozent auf Schienen** transportiert – und schon über **60 Prozent auf der Straße**. Die gesamte Transportleistung stieg in zehn Jahren um das 2,5-Fache. In der EU ist der Anteil des Transports auf der Straße bereits seit Jahrzehnten steigend. Faktoren wie die EU-Osterweiterung haben das Transportaufkommen deutlich erhöht. Der Anteil des Lkw-Transports liegt aktuell bei 76 Prozent – mit steigender Tendenz.

GLOBALES ZIEL – VERSCHIEDENE WEGE

Emissionsstandards werden global: Die „Emerging Markets“ holen rasant auf. Um den lokalen Klimakollaps zu vermeiden, werden Emissionsregelzyklen immer kürzer. Vor allem der Austausch von Allfahrzeugen – ein wich-

tiger Wachstumstreiber – soll für eine Verbesserung von Luft- und Lebensqualität sorgen. So global das Ziel auch ist, die Wege dahin sind oft verschieden. Erst ab 2020 ist mit einer weltweiten Harmonisierung zu rechnen.

ABGAS-GRENZWERTE FÜR NUTZFAHRZEUGE NACH REGION

*Alle Angaben in Gramm/kWh

Region	1999	2000	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	... 2020	
EUROPA ¹	Euro II	7,0*		Euro III	5,0			Euro IV	3,5		Euro V	2,0				Euro VI	0,4		
		0,15		0,1					0,02			0,02					0,01		
USA	EPA 98	5,4			EPA 04	2,5			EPA 07	1,5 ³		EPA 10	0,27						
		0,13			0,13				0,013			0,013							
JAPAN ²	long term reg.	4,5				3,38		new short term reg.	2,0		post new long term reg.	0,7				post new long term reg.	0,4		
		0,25				0,18		new long term reg.	0,027			0,01				0,01			
CHINA	>8,0		China I ⁶	8,0			= Euro II China III ⁶	7,0		= Euro III China IV ⁶	5,0		China IV ⁶	3,5		China IV ⁶	2,0		<Euro V
	>0,36		0,36				0,15		0,1		0,02		0,02		0,02				<0,02
INDIEN ⁷	>8,0	India 2000	8,0			Bharat Stage II	7,0			Bharat Stage II	5,0								
	>0,36	0,36				0,15			0,1		0,1								
RUSSLAND	= Euro I	8,0					= Euro II	7,0		Euro III	5,0		= Euro III	Euro IV	3,5				Euro V
	0,36						0,15		0,1g		0,02		0,02						0,02

■ STICKOXIDE NOx ■ RUSSPARTIKEL

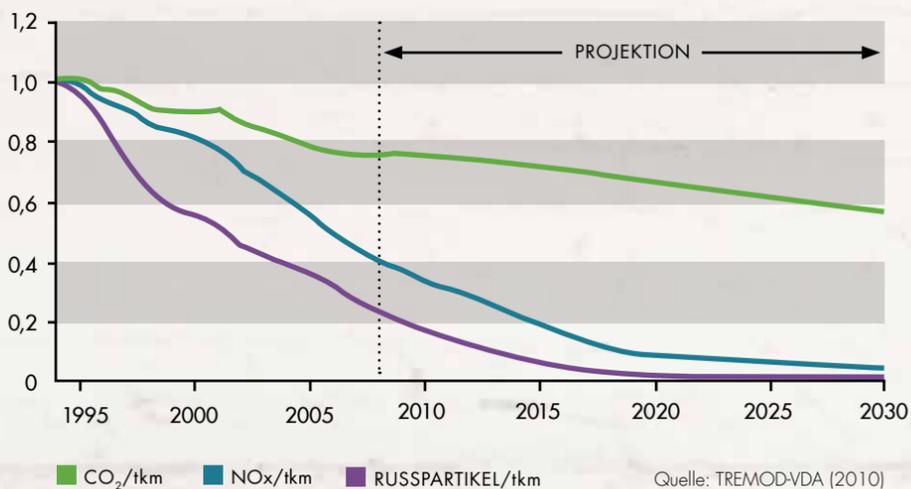
¹ Bezieht sich auf die neue Verordnung für alle Fahrzeuge (Neuzulassungen), ² Datum der Einführung für Fahrzeuge über zwölf Tonnen, ³ Nur 50 Prozent der Verkaufseinheiten müssen die NOx-Standards erfüllen, ab 2010 100 Prozent, ⁴ 1999 in Shanghai eingeführt, ⁵ Einführung in der Region Peking, ⁶ Für alle inländischen Nutzfahrzeuge, ⁷ Nur für Ballungsgebiete.

Quelle: Dieselnets, state websites/Institut für Automobilwirtschaft, KPMG International (2010)

IMMER SAUBERER

Bezogen auf ihre Transportleistung werden Lkw und Busse immer sauberer. Von 1995 bis 2010 konnten die CO₂-Emissionen um mehr als 20 Prozent gesenkt werden. Der Ausstoß von Stickoxiden sank sogar um 60 Prozent und von Rußpartikeln um nahezu 80 Prozent. Um das Erreichte durch den wachsenden Bestand nicht zu gefährden und das Ziel einer geringeren Schadstoffbelastung in den Metropolen nicht aus den Augen zu verlieren, müssen die Emissionen jedoch weiter drastisch gesenkt werden – insbesondere bei Stickoxiden und Rußpartikeln.

ENTWICKLUNG VON NUTZFAHRZEUG-EMISSIONEN (pro 1.000 Kilometer)



Quelle: TREMOD-VDA (2010)



DIE VERKEHRSVERSTEHERIN

PROF. DR. BARBARA LENZ, LEITERIN DES INSTITUTS FÜR
VERKEHRSFORSCHUNG DES DEUTSCHEN ZENTRUMS
FÜR LUFT- UND RAUMFAHRT (DLR)

PROF. DR. BARBARA LENZ

MOBILITÄT DER ZUKUNFT

Im aufstrebenden Berliner Stadtteil Adlershof forschen 35 Wissenschaftler des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) an einem Megathema: Wie können die Menschen in Zukunft trotz weiter wachsender Weltbevölkerung stressfrei von A nach B kommen? An der Spitze des DLR-Instituts für Verkehrsforschung steht seit 2007 Prof. Dr. Barbara Lenz. Ihr Credo lautet: „Wir müssen die verschiedenen Verkehrsträger besser miteinander verknüpfen.“ Und das gilt für alle Regionen der Welt. Die erfahrene Expertin sieht bei dieser Mega-Aufgabe die Politik mehr in der Pflicht.



FORSCHUNG FÜR DIE PRAXIS

Das **Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V.** beschäftigt sich längst nicht mehr alleine mit der nächsten ISS- oder Mars-Mission. Als Forschungszentrum der Bundesrepublik Deutschland wurden die Aktivitäten schon in den 1990er-Jahren auf Energietechnik, Verkehr und Sicherheit im Bereich der angewandten und Grundlagenforschung ausgeweitet. Drei Institute beschäftigen sich unter dem Dach des DLR mit Verkehrsfragen. In Berlin-Adlershof, dem Zentrum für Wissenschaft, Wirtschaft und Medien, steht die angewandte Verkehrsforschung im Zentrum: **„Uns interessiert die Frage, was die Nutzer mit den Verkehrstechnologien eigentlich anfangen“**, beschreibt Prof. Dr. Barbara Lenz die Aufgabe ihres Instituts. „Dabei geht es uns nicht nur um den Personen-, sondern verstärkt auch um den Güterverkehr.“

Wer im Tschad unterwegs ist, braucht starke Nerven und viel Zeit. Das zentralafrikanische Land ist mit rund 1,3 Millionen Quadratkilometer Fläche ungefähr viermal so groß wie die Bundesrepublik Deutschland, verfügt aber über kein Eisenbahnnetz und lediglich 270 Kilometer asphaltierte Straßen. Nach langen Bürgerkriegen ist die Infrastruktur marode, deshalb strebt die Landbevölkerung in die Städte. Allein in der Hauptstadt N'Djamena hat sich in den vergangenen Jahren die Zahl der Einwohner auf mehr als eine Million verdoppelt. Das Problem: Die weiter wachsende City verfügt über keinerlei geordneten öffentlichen Verkehr. Trotzdem ist die Stadt ständig in Bewegung. Die Bürger haben als Meister der Improvisation die Organisation selbst in die Hand genommen: „Minibusse und Motorradtaxis stellen die Grundversorgung sicher“, erklärt Barbara Lenz, Leiterin des Instituts für Verkehrsforschung des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e. V. in Berlin. „Sie werden von privaten Kleinunternehmern betrieben – ohne feste Preisbindungen, verlässliche Routen oder einheitliche Fahrpläne.“ Doch wie funktioniert dieses System, in dem es fast ausschließlich informelle Angebote gibt? Das möchte die Professorin für Verkehrsgeografie an der Berliner Humboldt-Universität gerne genauer wissen und hat deshalb im Jahr 2013 ein eigenes Projekt dafür aus der Taufe gehoben. Es ist ein weiterer

Mosaikstein für das große Bild, das sich ihr Team aus 35 Wissenschaftlern unterschiedlichster Disziplinen so präzise wie möglich machen möchte: Wie sieht die individuelle Mobilität von morgen aus?

So viel steht fest: In Schwellenländern spielt sogenannter „informeller Verkehr“ eine große Rolle. Damit bezeichnen die Wissenschaftler ein System, das überwiegend privat organisiert wird und sich dem Einfluss staatlicher Reglementierungen entzieht. Die Ursuppe des Verkehrs sozusagen. So existieren in der kolumbianischen Hauptstadt Bogota mehrere Tausend Fahrradtaxi, die zwar nicht legal, aber unverzichtbare Zubringer für die Schnellbusse sind (siehe Kasten).

WELTWEIT ÜBERRASCHEND IDENTISCH: STADIEN DER MOBILITÄTSENTWICKLUNG

Rund um den Globus identifizieren die Berliner Forscher immer wieder verschiedene Stadien der Mobilitätsreife, die sich trotz unterschiedlicher Regionen verblüffend ähneln. Auf den „informellen Verkehr“ mit Mopeds und Kleinbussen folgt der „organisierte Busverkehr“ – oft als Bus Rapid Transit (BRT) wie im südafrikanischen Kapstadt oder im indonesischen Jakarta mit eigenen Fahrspuren für schnelleres Vorankommen. Dieses System ist zwar einer Me-

tro oder U-Bahn unterlegen, was die Zahl der beförderten Personen angeht, erfordert aber viel geringere Investitionen. „Erst wenn alle Möglichkeiten der Busse ausgereizt sind, geht es auf die Schiene – dann in vielen Städten auch unter die Erde“, beschreibt Barbara Lenz die globale Entwicklung.

MOBILITÄT IN MEGA-METROPOLEN: VORBILD SINGAPUR

Parallel zu öffentlichen Verkehrsangeboten entwickelt sich die Individualmobilität. In Mega-Metropolen droht nach

Überzeugung der Institutsleiterin ohne staatliche Eingriffe schnell das Verkehrschaos oder der Verkehrsinfarkt. Das muss aber nicht sein. „Aus unserer Sicht kann Singapur als ein weltweites Vorbild dienen. Nirgendwo auf der Welt hat man das Problem des überbordenden Individualverkehrs so früh erkannt und entsprechend konsequent gesteuert“, so die Wissenschaftlerin. Schon seit 1975 regeln sogenannte Verkehrsmanagement-Maßnahmen die Einfahrt in die Innenstadt. So gibt es Fahrspuren, die nur für Pkw mit mindestens vier Personen an Bord reserviert sind. Hinzu kommen hohe Straßennutzungsgebühren, die Besteuerung des

Erwerbs privater Pkw und ein nahezu perfektes Nahverkehrssystem, in das zwischen 2010 und 2020 fast 25 Milliarden Euro fließen werden. Die umfangreichen Maßnahmen greifen: Singapur steht nicht im Stau, sondern ist immer in Bewegung. Mehr als elf Millionen Verkehrswege pro Tag zählen die Statistiker – in Autos, Bussen und Bahnen. Mit bemerkenswert niedrigem Stauanteil, der weltweit so viele andere Städte zum Stillstand verdammt. So beträgt die Durchschnittsgeschwindigkeit eines Pkw in Singapur 27 statt 11 Stundenkilometer wie in Tokio – trotz 570.000 Autos auf 710 Quadratkilometern. Dagegen hat die bisherige Präferenz für

TAPAS – SIMCITY FÜR WISSENSCHAFTLER

TAPAS (Travel and Activity Patterns Simulation) simuliert das Verkehrsverhalten der 3,4 Millionen Einwohner Berlins in einem Computermodell. TAPAS kann berechnen, wie sich das Mobilitätsverhalten bei steigenden Treibstoff- oder ÖPNV-Preisen verändert – oder wenn Buslinien ihre Route ändern. Die detaillierten Datensätze berücksichtigen unterschiedliche Lebenssituationen. So wird zwischen Nutzern von Dienst- oder Privatwagen differenziert, für die höhere Kraftstoffpreise verschiedene Relevanz haben. Natürlich sind auch unterschiedliche Fahrzeugtypen angelegt, damit auch im Modell der SUV andere Kosten verursacht als der Smart. Das komplexe Modell berechnet den gesamten Tagesverlauf eines Individuums und achtet dabei auf die Konsequenz einmal getroffener Entscheidungen. Wenn sich ein Avatar in der Simulation morgens für einen sportlichen Arbeitsweg mit dem Rad entscheidet, ist nach einem langen Arbeitstag kein bequemer Rückweg mit dem Auto möglich – weil das simulierte Auto zu Hause steht und das

Zweirad wieder zurückgebracht werden will. Anpassungen an veränderte Realitäten sind die Regel. So werden in jüngster Zeit Bike- und Carsharing-Modelle integriert, um die Wirkung neuer Angebote in der Simulation zu überprüfen. Auch die Entwicklung der E-Mobilität und der Einfluss der flächendeckenden Versorgung mit Ladestationen können prognostiziert werden. In seiner Struktur ähnelt TAPAS bekannten PC-Spielen wie SimCity. **Das Ziel ist es, mittel- und langfristige Szenarien der Verkehrsentwicklung zu erstellen.** So lässt sich beispielsweise evaluieren, welche Maßnahmen bis 2030 dazu beitragen könnten, Klimaschutzziele zu erreichen. Die Architektur wird auch auf andere Regionen übertragen. So wurde TAPAS bereits angewendet, um Berechnungen zur Nachfrage im Personenverkehr für die Regionen Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Braunschweig und Main-Rhön für das Jahr 2030 durchzuführen.

den Pkw in vielen chinesischen Mega-Städten schon zum Chaos geführt – mit dem Potenzial, Auslöser für soziale Unruhen zu werden.

VERKEHR ALS WIRTSCHAFTLICHE UND SOZIALE DIMENSION

Die Forschungsaufgaben gehen Barbara Lenz also nicht aus. Sie plädiert für einen situationsgerechten Mix der Verkehrsmittel und fährt selbst gerne mit dem Fahrrad zum Institut, „weil es bequemer und auch noch gesünder ist.“ Eines ist klar: Leistungsfähige, zuverlässige und sichere Verkehrsverbindungen sind eine notwendige Grundvoraussetzung, um die Bedürfnisse von Industrie, Handel und Privatpersonen zu erfüllen und eine Volkswirtschaft prosperieren zu lassen. Allein der Verkehrssektor hat mit einem Volumen von knapp 1.200 Milliarden Euro einen Anteil von rund zehn Prozent am Bruttoinlandsprodukt der Europäischen Union und sichert fast elf Millionen Arbeitsplätze – berechnet ohne die Produktion von Fahrzeugen sowie den Bau von Verkehrsinfrastrukturen. Der Wissenschaftlerin geht es aber noch um einen anderen Aspekt: „Neben der wirtschaftlichen Komponente hat Verkehr auch eine soziale Dimension. Ohne zugänglichen und erschwinglichen Verkehr koppeln wir ganze Bevölkerungsgruppen vom sozialen Leben ab.“ Dies gilt heute insbesondere für Schwellenländer, wird aber angesichts der alternden Bevölkerung auch in den Industrieländern zunehmend ein wichtiges Forschungsthema.

NEUE HERAUSFORDERUNG: DRAMATISCHER ANSTIEG DES GÜTERVERKEHRS

Neben dem Personenverkehr liegt der Fokus des Instituts in jüngerer Zeit vermehrt auf dem Wirtschaftsverkehr, also dem Transport von Gütern. Barbara

Lenz: „Hier stehen wir in Deutschland vor einer dramatischen Entwicklung. Eine Studie des Bundesverkehrsministeriums geht davon aus, dass der Güterverkehr bis 2025 um bis zu 71 Prozent steigen wird, verglichen mit dem Stand von 2004.“ Diese Entwicklung geht weiter zulasten des Schienenverkehrs, wenn niemand gegensteuert. Das vielerorts ohnehin schon marode und überlastete Straßennetz müsste die Mehrbeanspruchungen tragen – bei sachlicher Betrachtung fast unmöglich. Aktuelle Forschungsprojekte wie die Nachtbelieferung durch Elektrofahrzeuge oder der Ersatz von City-Lieferwagen durch Lasten-E-Bikes genießen daher hohe Priorität.

ZUKUNFT DER MOBILITÄT: MITEINANDER STATT GEGENEINANDER

Wo aber sieht die Professorin die Zukunft der Mobilität? „Um hohe Verkehrsleistungen zu erzielen, müssen wir die verschiedenen Verkehrsträger besser miteinander verknüpfen“, lautet das Credo von Barbara Lenz. „Das beginnt im Tschad mit einem zuverlässigen Fahrplan, geht in Bogota damit weiter, dass die Bustickets des TransMilenios auch für die Zubringer gelten, und setzt sich in hochkomplizierten Mobilitätsstrukturen wie in Westeuropa darin fort, dass die schnelle und präzise Informationssuche im Internet alle Verkehrsträger mit einbezieht. Letztlich ist es aber überall vor allem die Politik, die durch eine ausgewogene Planung und die richtigen Maßnahmen den Verkehrskollaps verhindern muss.“

Ihr eigenes Mobilitätsverhalten hat die gebürtige Stuttgarterin in Berlin deutlich verändert. „Auf das Auto möchte ich zwar nicht verzichten. Aber jedes Verkehrsmittel hat seine Berechtigung und wir sollten Alternativen zulassen und überlegen, für welche Strecke wir welches Fahrzeug benutzen.“ Die komplexen Wechselwirkungen zwischen

Verkehrsnachfrage und -angeboten zu erforschen, ist das Ziel für die nächsten Jahre. „Es genügt nicht allein, Verkehr zu verstehen. Wichtig ist vielmehr auch zu erforschen, wie es gelingen kann – durch Technologien oder durch Verhalten, die negativen Umweltwirkungen des Verkehrs zu reduzieren.“



SMARTE APP FÜR METROPOLLEN

Die Verknüpfungen aller Verkehrsträger auf hohem Niveau will „Molecules“ erreichen – ein Projekt, das im Herbst 2014 gleichzeitig in Berlin, Barcelona und Paris anläuft. Eine Internet-Plattform soll die Nutzung von E-Mobilität so einfach und komfortabel wie möglich machen.

Dazu werden alle Angebote in einer komfortablen App kombiniert – vom Elektroauto im Carsharing bis zum E-Bike. Außerdem enthält die App den gesamten Fahrplan aller öffentlichen Busse und Bahnen. Im Idealfall erhält der User beispielsweise schon in der U-Bahn die passenden Hinweise, an welcher Station das nächste E-Bike bereitsteht oder sich ein Carsharing-Spot für die Weiterfahrt befindet. Die App informiert sogar, wenn etwa in einem E-Mobil auf dem Weg von Berlin-Spandau nach Berlin-Adlershof noch ein Mitfahrplatz frei ist. Entscheidend für die hohe Akzeptanz solcher Systeme ist ein Tarif- und Berechnungssystem, das für alle Nutzer einfach zu durchschauen ist und den vielfältigen Mobilitätswunsch mit einem einzigen Zahlungsvorgang abdeckt.



NANU! – ELEKTROMOBILITÄT IN DER CITY-LOGISTIK

Um nachhaltige City-Logistik geht es beim Projekt NANU! Nachtbelieferung mit elektrischen Nutzfahrzeugen, an dem sich die Castellan AG, das Fraunhofer-Institut, Hüffermann Transportsysteme, LogisticNetwork Consultants, die TU Berlin sowie die Spedition Meyer & Meyer beteiligen. Die Kernfrage lautet: Kann ein schadstoffarmer Elektro-Lkw nachts und damit im 24-Stunden-Einsatz so effizient eingesetzt werden, dass er nicht nur einen Diesel-Lkw ersetzt, sondern auch Fahrten am Tag überflüssig macht? Schließlich stellt der innerstädtische Belieferungsverkehr eine Ursache für Engpässe im Straßennetz dar und dominiert die lokalen Belastungsspitzen bei den relevanten Schadstoffkonzentrationen.

In einem Vorgängerprojekt gewannen die Forscher zunächst praktische Alltagserfahrungen mit zwei elektrisch betriebenen 7,5-Tonnern. Zwei Kernprobleme hatten sich dabei schnell herauskristallisiert: die viel zu lange Ladezeit der Akkus sowie die mangelnde Akzeptanz der verwendeten Kurzwechselbrücken.

Basis für das NANU!-Projekt ist ein Zwölf-Tonnen-Lastwagen mit Standardwechselbrücke, der zusammen mit Partnern auf den Betrieb mit auswechselbaren Batterien umgebaut wird. Damit soll das Ladezeiten-Problem gelöst und Kunden wie Elektronikgroßmärkten oder Mode-Ketten ihre gewohnte Belieferung ermöglicht werden. Dann könnte der Elektro-Lkw rund um die Uhr eingesetzt werden, auch nachts, was mit herkömmlichen Diesel-Lkw aus Lärmschutzgründen nicht denkbar wäre. Der effiziente Einsatz bei Tag und Nacht könnte die Gesamtwirtschaftlichkeit von mittelschweren elektrischen Nutzfahrzeugen entscheidend verbessern.

Doch bis es so weit ist, müssen die Projektpartner viele komplexe Probleme selbst lösen. Neben dem Aufbau des E-Lkw steht die Entwicklung eines Wechselakkusystems inklusive Ladeinfrastruktur an. Allein für den Wechselvorgang der je 200 Kilogramm schweren Akkus muss eine Vorrichtung entwickelt werden, die es dem Fahrer ermöglicht, diese in Eigenregie zu wechseln. Die zunächst geplanten zwei Tauschstationen sind ebenfalls Neuland.

Weiterer zentraler Bestandteil des Projekts ist die Entwicklung einer Software: Sie soll ein Lademanagement-System steuern, das die disponierten Touren optimal berücksichtigt. Außerdem muss das Ladegerät stets wissen, wie voll es den Akku für die nächsten Touren laden soll. Intensive Kundenbetreuung ist ebenfalls Pflicht: Schließlich muss auch nachts um drei Uhr eine Belieferung möglich sein.

VERKEHR ALS SOZIALER STABILITÄTSFAKTOR

Die langfristigen Auswirkungen von Mobilitätsprojekten in Schwellenländern stehen beim Projekt Multimodale Mobilität „MoMo“ im Mittelpunkt. Spannendes Beispiel: eine Seilbahn im kolumbianischen Medellín. Das ungewöhnliche öffentliche Verkehrsmittel verbindet seit 2004 eine illegal auf den Hängen erbaute Armensiedlung mit dem Stadtzentrum. Mit zahlreichen positiven Folgen:

- ▶ Die soziale Durchlässigkeit zwischen den Stadtteilen ist erheblich größer geworden.
- ▶ Seit die Seilbahn in Betrieb ist, sank die Kriminalitätsrate. Die Bahn hat quasi als Nebeneffekt ein Stück öffentliche Ordnung in die Siedlung gebracht.
- ▶ Erstmals können die Bewohner der Siedlung das Stadtzentrum komfortabel und schnell erreichen und damit bessere Jobchancen im Stadtzentrum wahrnehmen.

Die Seilbahn interessiert Stadtplaner aus aller Welt so sehr, dass deshalb das World Urban Forum 2014 in Medellín stattfindet.

In Südamerika sind generell erhebliche Fortschritte des städtischen Verkehrsangebots zu beobachten. So hat Santiago de Chile sein Bus- und Bahnsystem komplett erneuert. Und in Bogota haben die TransMilenio-Schnellbusse auf reservierten Fahrspuren den Weg von Nord nach Süd von ehemals drei Stunden auf jetzt 50 Minuten reduziert. Dazu mussten sich allerdings Hunderte von kleinen Busunternehmern in Verkehrsgemeinschaften zusammenschließen. Vorher hatten die Kleinunternehmer mit nur einem oder zwei Fahrzeugen ohne koordinierte Fahrpläne und Routen neben- und oft auch gegeneinander um Kunden gekämpft. Für die Menschen aus dem armen Südtteil bedeutet dies eine bessere Erreichbarkeit von Arbeitsmöglichkeiten im wohlhabenden Norden der Stadt. Weitere Bestandteile der Verkehrsstrategie der Stadtverwaltung sind neben dem TransMilenio-Konzept ein neu angelegtes Netz von Fahrradwegen, neue Grünanlagen, Fußgängerzonen im Stadtgebiet und der zweimal jährlich stattfindende Tag ohne Auto.



TRUCK-FICTION

UM DIE ZUKÜNFTIGEN HERAUSFORDERUNGEN DES GÜTERVERKEHRS ZU LÖSEN, MÜSSEN FRAGEN NEU GESTELLT UND ALTE DENKMUSTER HINTERFRAGT WERDEN. ZWEI FORSCHUNGSINITIATIVEN ZEIGEN, WIE DIE ZUKUNFT DES LKW AUSSEHEN KÖNNTE.

eHIGHWAY

Mitten in der Brandenburger Provinz rollt ein schwerer Lastwagen fast lautlos über eine gut ausgebaute Überlandstraße. Erst beim zweiten Hinsehen fallen die großen Stromabnehmer hinter dem Fahrerhaus auf. Wie eine Lokomotive bezieht der Elektro-Truck seine Energie aus einer Oberleitung. Das ENUBA-Projekt untersucht, wie Elektromobilität für den Fernverkehr genutzt werden kann. Seit 2010 arbeiten Ingenieure von Siemens gemeinsam mit Forschern der TU Dresden am eHighway, auf dem elektrisch angetriebene Automobile den Strom über Oberleitungen erhalten sollen. Die Idee dahinter: Die Reichweite

der E-Mobile wird dadurch grenzenlos. Doch die Ausstattung mit Oberleitungen ist teuer und nicht überall möglich. Deshalb kombiniert das Konzept bewährte Siemens-Straßenbahn-Technik mit der Flexibilität fortschrittlicher Hybrid-Lastwagen. Im März 2013 hat sich der schwedische Nutzfahrzeughersteller Scania dem Forschungsprojekt angeschlossen. Auf Straßen, die nicht mit Oberleitungen versehen sind, kommt ein kleiner, sparsamer und emissionsarmer Dieselmotor zum Einsatz. Er läuft mit konstanter Drehzahl im verbrauchsgünstigsten Bereich und treibt einen Elektromotor an, der wiederum seine Kraft auf die Lkw-Achsen überträgt. Wo bereits Oberleitungen installiert sind, fährt der Lkw rein elektrisch.

Scanner erfassen die Leitungen. Passen die Daten, fahren die Stromabnehmer automatisch aus und richten sich zielgenau auf. Wahlweise kann der Fahrer diesen Vorgang auch manuell per Knopfdruck auslösen. Das sogenannte An- und Abbügeln funktioniert vollautomatisch auch bei Überhol- und Ausweichmanövern. Damit können eHighway-Fahrzeuge genauso vielseitig eingesetzt werden wie konventionelle Trucks. Die Oberleitungshybriden sind aber deutlich sparsamer und umweltfreundlicher unterwegs.

Das Zukunftsprojekt funktioniert unter simulierten Alltagsbedingungen bereits hervorragend. Zu diesem Ergebnis kommt ein Großversuch auf der Testan-

lage in der Nähe von Berlin, der 2010 begonnen hat und bis Mitte 2014 laufen wird. Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit fördert das Projekt, das derzeit mit einem schweren Sattelschlepper und einem Bus fortgeführt wird.

Jetzt geht es darum, die Auswirkungen im Regelbetrieb abzuschätzen. „Wir prüfen dafür zahlreiche Parameter“, so Prof. Dr.-Ing. Arnd Stephan von der Fakultät Verkehrswissenschaften an der TU Dresden. „Dazu gehören das Kontakt- und Verschleißverhalten der Stromabnehmer, Schutz- und Sicherheitsfragen, Instandhaltungsfragen bis hin zur planerisch-rechtlichen Machbarkeit.“ Wenn die Auswertungen abgeschlossen sind, soll eine verbindliche Aussage zur Wirtschaftlichkeit und der Ökobilanz des Gesamtsystems möglich sein.

Holger Sommer, Manager des eHighway-Programms bei Siemens, ist zuversichtlich, dass aufgrund der Forschungsergebnisse „neue Fahrzeugtypen entstehen werden, die in Zukunft hocheffizient auf dem eHighway unterwegs sein könnten“. Langfristiges Ziel: Aufbau einer wirtschaftlich tragbaren Elektro-Infrastruktur für den Güter- und den öffentlichen Personenverkehr.

DIE „MONSTERTRUCKS“

Kein anderes Gütertransport-Projekt wird in Deutschland so kontrovers dis-

kutiert wie der Einsatz überlanger Lastzüge. Die umstrittenen Großtransporter werden wahlweise als „Monstertrucks“ oder „Öko-Laster“ tituliert. Sachlich korrekt heißen sie „EuroCombi“-Lkw und erregen bereits seit 2006 die Gemüter. Befürworter wie der Verband der Automobilindustrie verweisen auf die höhere Wirtschaftlichkeit mit bis zu 50 Prozent mehr Nutzlast und Nutzvolumen und die effizientere Nutzung des Straßennetzes. Spediteure machen die Rechnung auf, dass zwei 60-Tonnen-Gigaliner drei herkömmliche 40-Tonnen-Lastzüge ersetzen können und dadurch den Kraftstoffverbrauch sowie die CO₂-Emissionen pro Transporteinheit um bis zu 20 Prozent reduzieren.

Kritiker aus Politik, Verbänden, Gewerkschaften und Umweltschutzorganisationen befürchten jedoch teure Schäden an der ohnehin vielerorts maroden Infrastruktur. Auch die stärkere Belastung von Brücken ist ein heißes Thema. Weder Ampelanlagen noch Kreisverkehre, Bahnübergänge oder Rastplätze sind auf die überlangen Lastzüge vorbereitet. Auf mögliche Gefahren beim Überholen und in Tunneln weist die Gewerkschaft der Polizei hin. Darüber hinaus wird befürchtet, dass die bis zu 25 Meter langen Lkw dazu beitragen, Transporte von der Schiene auf die Straße zu verlagern. Seit 2012 läuft im Auftrag des Bundesverkehrsministeriums ein Großversuch, an dem bislang allerdings nur 60 statt der erwarteten 400 Lang-Lkw teilnehmen. Ihr zulässiges Gesamt-

gewicht wurde von 60 auf 44 Tonnen begrenzt. Die erste Auswertung durch die Bundesanstalt für Straßenwesen, die Ende Januar 2014 veröffentlicht wurde, erfasste sogar nur 37 EuroCombi-Züge von 21 Unternehmen. Die Ergebnisse sind entsprechend vorsichtig zu beurteilen.

Erste Trends lassen sich aber ablesen. Die Fahrer kamen erstaunlich gut mit den überlangen Lastzügen zurecht und es gab keinen einzigen Unfall. Außerdem ersetzten die Lang-Lkw ausschließlich herkömmliche Lastwagen und nahmen der Schiene kein Frachtvolumen weg. „Erste Erfahrungen der Unternehmen sind durchweg positiv. Die Lang-Lkw sind unfallfrei, sicher und vollkommen unauffällig im Straßenverkehr unterwegs“, heißt es in der Analyse.

Viele europäische Länder können über die anhaltende deutsche Diskussion nur müde lächeln. In den Weiten Finnlands ist der Einsatz der überlangen Trucks längst Alltag. In Schweden werden 90 Meter lange Road Trains nach dem Vorbild Australiens diskutiert. Auch die Niederlande und Dänemark haben grünes Licht für die EuroCombi-Großgespanne gegeben.

NIEDRIGE REIBUNG – MAXIMALE HALTBARKEIT

Was wie die Quadratur des Kreises erscheinen mag, ist für die „Truck & Bus“-Produkte von Freudenberg Sealing Technologies Alltag: zuverlässige Dichtigkeit bei minimaler Reibung. Beides ist gleichermaßen wichtig, um die Unterhaltskosten möglichst gering zu halten. Mit niedriger Reibung lassen sich Betriebskosten senken. Eine absolute Zuverlässigkeit und Haltbarkeit verlängert die Betriebszyklen. Dadurch können Inspektions- und Wartungskosten reduziert sowie Ausfälle vermieden werden.



CASCO

Die **CASCO** ist ein perfektes Beispiel für die Kombination von herausragenden Dichtungseigenschaften, optimierter Reibung und maximaler Haltbarkeit. Am Gehäuseausgang der Kurbelwelle schützt die axial anliegende Dichtlippe nicht nur zuverlässig vor Ölleckagen, sondern auch vor Verschmutzung und extremen Umwelteinflüssen. In einem Test über 1,6 Millionen Kilometer konnte zudem nachgewiesen werden, dass die um **60 Prozent reduzierte Reibung¹** den Verbrauch senkt. Bei einer Jahresfahrleistung von 200.000 Kilometern spart CASCO in einem schweren Lkw bis zu 225 Liter² Diesel.



MILEMAKER

Auch der **MileMaker** verbindet Dauerhaltbarkeit mit exzellenten Reibungseigenschaften und signifikanten Einsparpotenzialen. Die typischen Einsatzgebiete des Kassettendichtrings sind Rad- und Achsnaben für leichte und schwere Nutzfahrzeuge. Mit einer um mehr als 50 Prozent reduzierten Reibung lassen sich mit einer Sattelzugmaschine **mehr als 1.000 Liter Treibstoff² sparen**. Dabei dichtet der MileMaker zuverlässig bei hohen Temperaturen und schützt die Naben vor dem Eindringen von Schmutz und Feuchtigkeit.



MEMBRANSPEICHER

Höchste Qualitätsstandards, sicheres Beherrschen von Prozessen und eine Null-Fehler-Philosophie sind bei der Entwicklung von Bremsanlagen lebensnotwendig. Funktionssicherheit ist ein absolutes Muss, damit auch Schwergewichte verlässlich zum Stehen kommen. Bei Dichtungen für pneumatische Bremsysteme ist Freudenberg Sealing Technologies mit seinen modernen Analyse- und Berechnungsmethoden ein geschätzter Entwicklungspartner. **Membranspeicher** im Fahrwerk sind eine weitere Kernkompetenz. Die benötigte hydraulische Energie wird in einem Membranspeicher bevorratet und bei Bedarf sehr schnell zur Verfügung gestellt. Dadurch kann eine Hydraulikpumpe mit geringerem Fördervolumen verwendet werden. Die insgesamt kompaktere Bauweise macht sich in einem geringeren Energieverbrauch bemerkbar.



PLUG & SEALS

Genial einfache Lösungen sparen nicht nur bei der Montage Zeit und Geld. Wo früher in Metallrohren ein separater O-Ring Wasser- oder Ölkreisläufe abdichtete, lösen die patentierten **Plug & Seals** heute gleich mehrere Probleme. Die sich selbst abdichtenden Steckverbindungen lassen sich maschinell montieren, ohne dass es zu Verdrehungen kommt. Das reduziert Fertigungskosten und erleichtert gleichzeitig Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten. Außerdem zeigen sich Plug & Seals von Freudenberg Sealing Technologies deutlich widerstandsfähiger gegenüber hohen Drücken, tragen zur akustischen und mechanischen Entkoppelung bei und können axiale Toleranzen wesentlich besser kompensieren. Und das Beste: Plug & Seals halten deutlich länger und leisten so einen wichtigen Beitrag zu geringeren Unterhaltskosten. Darüber hinaus bieten sie mit integrierten Druck- und Temperatursensoren weiteres Potenzial für eine optimierte Motor- und Getriebebesteuerung.



¹Gegenüber einer konventionellen PTFE- oder federbelasteten Dichtlippe, ²Interne Berechnungen.

WENIGER GEWICHT – MEHR FREIHEIT

Die Substitution von Metall durch Kunststoff, die viele Produkte von Schneegans Freudenberg auszeichnet, spart nicht nur bis zu 50 Prozent Gewicht. 3-D-Form-Kunststoffrohre beispielsweise für den Ölmesstab oder den Öleinfüllstutzen ermöglichen auch Freiformgeometrien, die mit Metallrohren kaum darstellbar sind. So wird der Bauraum im Motorumfeld optimal genutzt. Kunststoffkomponenten bieten zudem ein höheres Potenzial bei der Integration zusätzlicher Funktionen oder Bauteile wie lokale Verstärkungen oder Haltetaschen.



GEHÄUSEDECKEL
AUS KUNSTSTOFF

Leichtbau in Kombination mit hoher Belastbarkeit – das sind die wesentlichen Vorteile von **Gehäusedeckeln aus Kunststoff**. Sie ermöglichen die Integration weiterer Bauteile und Funktionen. Das innovative 2K-Modul verfügt über eine im Deckel integrierte Silikon-Dichtung sowie eine reibungsoptimierte PTFE-Dichtung.



BLUESEAL-DICHTRING

Immer strengere Emissionsgrenzwerte erfordern ein breites Spektrum an Maßnahmen – von der Einspritzung bis zur Abgasnachbehandlung. So eignet sich der **BlueSeal-Dichtring** besonders für die Anwendung in Hochdruckpumpen. Die patentierte Technologie **spart 25 Prozent Gewicht** gegenüber einer klassischen Dichtung und beansprucht nur halb so viel Bauraum. Der zusätzliche Metallträger ist mechanisch resistent gegenüber hohen Drücken und das PTFE-Material der Dichtlippe zeigt auch aggressiven Substanzen die kalte Schulter.



VENTILSCHAFTABDICHTUNG MIT
GEGENDRUCKKLIPPE

Neue Motorgenerationen verbessern mit Partikelfiltern das Emissionsverhalten und mit Retardern die Bremsleistung. Gleichzeitig steigt dank neuer Turbolader-Technologien und „Downsizing“ die spezifische Leistung. All diese Maßnahmen erhöhen die Druckniveaus im Ein- und Auslasstrakt. Ein hoher Abgasgegendruck kann jedoch die Dichtlippe konventioneller Ventil-schaftabdichtungen zum Abheben bringen. Dadurch dringen Verbrennungsabgase in die Ventilführung ein, die den Schmierfilm abreißen lassen. Die neue Generation der **Ventilschaftabdichtungen mit Gegendrucklippe** ist darauf ausgelegt, diesen Blow-by-Effekt zu verhindern, ein optimales Dichtungsverhalten und somit die volle Leistungsfähigkeit des Motors zu gewährleisten.



MULTIPOL-ENCODER

Der **Multipol-Encoder** liefert präzise Daten über Drehzahl und Drehwinkel, die für eine emissions-senkende Motorsteuerung unerlässlich sind. Neben dem Einsatz in Kurbelwellen hat Freudenberg Sealing Technologies auch Radial- und Axial-Encoder für den Fahrwerksbereich und das Getriebe-management entwickelt. Neu ist, dass die kompakten Datenlieferanten nun auch in der Lage sind, die Winkelstellung der Nockenwelle zu ermitteln. Die hohe Signalgenauigkeit ermöglicht eine nach Zeitpunkt und Menge optimierte Einspritzung und steigert so die Effizienz bei gleichzeitiger Senkung der Emissionen.





GEMEINSAM NEULAND BETRETEN

ES WAREN DIE GUTEN ERFAHRUNGEN AUS DER LANGJÄHRIGEN ZUSAMMENARBEIT, DIE VOLKSWAGEN UND DAS GLOBAL LEAD CENTER ENGINE VON FREUDENBERG SEALING TECHNOLOGIES (FST) ERMUTIGT HABEN. DER WOLFSBURGER AUTOMOBILHERSTELLER BEAUFTRAGTE 2008 DIE ENTWICKLUNG EINER MOTORKOMPONENTE, MIT DER FST BISHER KEINE ERFAHRUNG HATTE. DAS BAUTEIL, DAS RUND ZWEI DRITTEL LEICHTER IST ALS HERKÖMMLICHE KOMPONENTEN, KOMMT HEUTE BEIM WICHTIGSTEN MOTOR DES VOLKSWAGEN KONZERNES ZUM EINSATZ.

„Am Anfang war uns tatsächlich etwas mulmig“, erinnert sich FST-Projektmanager Dominique Lutaud. „Schließlich war die Anforderung, die Volkswagen 2008 an uns stellte, wirklich neu für uns.“ Der größte Automobilhersteller Europas entwickelte damals gerade eine neue Dieselmotorgeneration für den Modularen Querbaukasten, auf dem die Mehrheit aller Konzernmodelle basiert. Der neue Selbstzünder mit dem Kürzel EA 288 ist damit der wichtigste Motor des Konzerns: Er deckt mit Hubräumen von 1,6 bis 2,0 Litern und Leistungen zwischen 90 und 190 PS ein besonders breites Spektrum ab und steckt bei allen Volumenmodellen der Konzernmarken Audi, Seat, Skoda und Volkswagen unter der Motorhaube.

Für die Vorgängergeneration EA 189 hat Freudenberg Sealing Technologies unter anderem den vorderen Kurbelwellensimmerring geliefert. Damit war Volkswagen hochzufrieden und wollte deshalb FST auch für die Nachfolgenergeneration mit im Boot haben. Der Dichtring sitzt beim EA 189 in einem Motorgehäusedeckel aus Aluminium, der wiederum mit einer statischen Deckeldichtung versehen ist. Drei Komponenten also – aus denen im EA 288 eine einzige werden sollte. „Funktionsintegration war für uns das entscheidende Stichwort“, erinnert sich Lutaud. „Das angefragte Bauteil sollte gleichzeitig drei herkömmliche Bauteile ersetzen und drei Funktionen abdecken.“ Ganz oben im Lastenheft stand außerdem die Forderung, kräftig

Gewicht einzusparen, um die Effizienz weiter zu erhöhen. Warum der Autobauer ausgerechnet den Dichtungsspezialisten FST für die Entwicklung und Produktion des innovativen Motorgehäusedeckels angefragt hatte, kann sich der Ingenieur gut erklären: „Wenn man sich alle drei Funktionen anschaut, dann ist die dynamische Dichtungsaufgabe für die Kurbelwelle sicher die anspruchsvollste.“ Also hatte VW nur bei jenen Lieferanten angeklopft, die das schwierigste Problem am besten lösen konnten. Für das globale Lead Center Engine Team von FST bestand die Herausforderung hauptsächlich darin, zum ersten Mal überhaupt einen Kunststoffdeckel für ein Motorgehäuse zu entwickeln.

Um das Gewicht wie gefordert zu reduzieren, musste das neue Bauteil aus diesem Material bestehen, so viel stand von vornherein fest.

Das Team ging daher zunächst gezielt auf die Suche nach einem passenden Kunststoffspezialisten – und wurde schnell fündig. Bei der Eingrenzung half, dass Entwicklung und Fertigung in der Hand von FST bleiben sollten. „Wir mussten gleichzeitig das Produkt und den Prozess für seine Herstellung entwickeln“, sagt Projektleiter Lutaud. „Deshalb gab es kein klassisches Aufgabensplitting, sondern wir haben von Anfang an alle an einem Strang gezogen.“ Mithilfe des Simultaneous Engineering konnten die Ingenieure außerdem extrem schnell auf Veränderungen reagieren und die Entwicklungszeit verkürzen – ein weiteres Argument für den Auftraggeber Volkswagen. „Während des Entwicklungsprozesses gab es von VW

immer wieder Änderungen des Motorgehäuses. Darauf mussten wir natürlich sofort reagieren und unser Bauteil entsprechend modifizieren“, beschreibt Carl-Josef Testroet, Key Account VW Konzern, den spannenden und manchmal sehr dynamischen Prozess. In der Rückschau findet er zwei weitere Aspekte des Projekts bemerkenswert: „Das war schon eine mutige Entscheidung, ohne spezifisches Kunststoff-Know-how solch ein Teil zu entwickeln und dafür eine komplett neue Fertigungsstraße aufzubauen“, stellt Testroet fest und fügt hinzu: „Es beweist aber auch, dass wir intern extrem viel Rückhalt bekommen haben. Mindestens genauso groß war aber auch das Vertrauen von Volkswagen, das auf unserer langjährigen Zusammenarbeit basierte.“ Vier Jahre nach Projektstart kann das Ergebnis auf Anhieb überzeugen: Der innovative Kunststoffdeckel erledigt sei-

ne dreifache Aufgabe perfekt, lässt sich leichter und vollautomatisch montieren und wiegt nur noch 193 Gramm. Die Vorgängerkonstruktion brachte inklusive der Dichtungen 616 Gramm auf die Waage – das macht unter dem Strich eine Gewichtsersparnis von mehr als zwei Dritteln. Und auch die Produktion auf der komplett neu errichteten Fertigungsstraße startete im Januar 2012 reibungslos. Schon 2013 liefen mehr als eine halbe Million Deckel „made by FST“ vom Band – Tendenz weiter steigend. Damit ist das Potenzial aber noch lange nicht erschöpft. Carl-Josef Testroet ist überzeugt: „Die Gewichtsersparnis hilft unserem Kunden, seine CO₂-Ziele zu erreichen. Wenn Funktionsintegration mit so einem überzeugenden Ergebnis möglich ist, werden sicher noch weitere Projekte folgen.“



ZWEI DRITTEL GEWICHTSPARNIS



BUSSI, BUSSI

DEUTSCHLAND ENTWICKELT SICH ZUM FERNBUSLAND. NUR WENIG MEHR ALS EIN JAHR NACH DER LIBERALISIERUNG DES FAHRPLANMÄSSIGEN VERKEHRS ZWISCHEN DEN METROPOLEN SIND DIE BUNTEN FERNBUSSE BEREITS EIN FESTER BESTANDTEIL DES STRASSENBIILDS GEWORDEN. EIN ENDE DES BOOMS IST NOCH NICHT ABZUSEHEN. DIE GÜNSTIGEN PREISE LOCKEN VOR ALLEM JUNGE KUNDEN.

HINTERGRUND

LIBERALISIERUNG DES FERNVERKEHRS IN DEUTSCHLAND

Am 1. Januar 2013 fiel ein über 70 Jahre altes Monopol der Bahn. Nach altem Recht durfte kein fahrplanmäßiger Busverkehr genehmigt werden, wenn parallel dazu eine Bahnstrecke verfügbar war.

Nun besteht freier Wettbewerb, geschützt bleibt lediglich der öffentliche Nahverkehr. Deshalb dürfen Fernbusunternehmen nur Verbindungen zwischen Städten anbieten, die mehr als 50 Kilometer voneinander entfernt sind. Nur wenn das Angebot im Nahverkehr nicht ausreicht, können diese Strecken im Einzelfall für den Fernbusverkehr freigegeben werden.

Für die Genehmigungen sind die Landratsämter und Regierungspräsidien zuständig.

Von diesen Zuwachsraten können andere Branchen nur träumen: Um satte 230 Prozent nahmen die Fahrten mit Fernlinienbussen in nur einem Jahr zu. Das Geschäft brummt: Seit der Liberalisierung des Fernbusmarktes am 1. Januar 2013 kletterte die Zahl der Fahrten von anfangs 1.540 auf aktuell 5.100 pro Woche. In der Spitzenzeit vor Weihnachten fahren mehr als 100.000 Reisende pro Tag mit dem Fernbus. Tendenz: weiter kräftig steigend. Die Zahl der regelmäßig bedienten Linien verdoppelte sich seit Anfang 2013 von 62 auf 138, die Zahl der Anbieter schoss auf über 40 in die Höhe. Sogar der Discounter Aldi ist dabei. Allein Marktführer „MeinFernbus“ hat in 2013 rund 2,5 Millionen Fahrgäste befördert. Die Entwicklung verläuft so rasant, dass der Bundesverband Deutscher Omnibusunternehmen (bdo) binnen Jahresfrist gleich drei Marktstudien bei der Berliner Mobilitätsberatung IGES in

Auftrag gab. „Die Liberalisierung des Fernbusmarktes zeigt, wie auch ohne öffentliche Mittel Mobilitätsbedürfnisse bedient werden können“, so Christoph Gipp, Bereichsleiter Mobilität am Forschungs- und Beratungsinstitut IGES. Die Marktforscher kamen mit dem Zählen kaum nach: Rasend schnell drängen neue Anbieter auf den Markt, die sich ebenfalls ein Stück vom großen Kuchen abschneiden möchten. Entsprechend unpräzise sind die Umsatzerwartungen für 2014: Zwischen 300 und 600 Millionen Euro schwanken die Prognosen.

AUCH STRUKTURSCHWACHE REGIONEN PROFITIEREN

Weitere Erkenntnis der Forscher: Von Fernbusangeboten profitieren vor allem mittelgroße Städte etwa in Baden-Württemberg oder Bayern, aber auch struk-

turschwache Regionen beispielsweise im ländlichen Niedersachsen, in denen vorher Reisemöglichkeiten fehlten.

Den Kunden kann die wachsende Konkurrenz nur recht sein: Die Preise bleiben dadurch günstig, die Pünktlichkeit ist hoch, der Service (noch) zuvorkommend. Tickets locken schon ab acht Euro für die einfache Fahrt und das gestaffelte Preismodell nach Buchungstag und Nachfrage ist von den Billigfliegern längst bekannt. Kein Wunder, dass sich bereits Vergleichsportale im Internet etabliert haben (busliniensuche.de, bus-suche24.de und checkmybus.de). Und es gibt schon die ersten Rabatte: Zur Karnevalszeit lockte ADAC Postbus mit 11,11 Prozent für alle Fahrten.

Die günstigen Preise werden nicht auf Kosten der Sicherheit kalkuliert: Die eingesetzten Busse sind jung, keiner älter als drei Jahre, und mit zahlreichen Fahrerassistenzsystemen technisch up to date ausgerüstet.



FERNBUSSE IN ALLER WELT

Größter Nachteil: Die Fahrzeiten sind deutlich länger als bei allen anderen Verkehrsmitteln. Reisende müssen also Zeit mitbringen und sich zu beschäftigen wissen. Der Hauptzielgruppe Studenten und junge Berufstätige ist das egal: Die Generation Smartphone und Laptop hat ihre Freunde überall stets dabei und kann auch die Zeit im Bus für den nächsten Job sinnvoll nutzen – vorausgesetzt, der Akku macht nicht schlapp, denn 220-Volt-Steckdosen sind eher selten in den Bussen anzutreffen.

Unterschiedliche Geschäftsmodelle versuchen ihr Glück: Marktführer „MeinFernbus“ (39,7 Prozent Marktanteil) zum Beispiel besitzt gar keine eigenen Busse, sondern organisiert lediglich die Fahrten. Die Durchführung liegt in der Hand eines Verbunds mittelständischer Busunternehmen, die ihre langjährigen Erfahrungen im Busbetrieb in die Waagschale werfen können. Der ADAC kooperiert mit der Deutschen Post, die Deutsche Bahn erweitert das Angebot ihrer Bahnbusse.

DER BOOM SCHAFFT AUCH PROBLEME

2014 wird das Angebot weiter deutlich wachsen: „Der Fernbusmarkt hat sein Potenzial bei Weitem noch nicht ausgeschöpft“, sagt Alexander Edenhofer von ADAC Postbus. „Wir sind sicher, dass sich noch viel mehr Reisende, die bisher noch mit der Bahn oder dem Pkw unterwegs sind, für Fernbusse entscheiden werden.“

Der Boom hat aber auch seine Schattenseiten: Stellplätze sind in vielen Großstädten bereits Mangelware. Wegen der Großbaustelle Hauptbahnhof hat die baden-württembergische Landeshauptstadt Stuttgart die Fernbusse in den Vorort Zuffenhausen verlagert. Schön für Porsche-Kunden, die ihren neuen 911er im Stammwerk abholen, eher unglücklich für das Gros der Reisenden, das lieber im Stadtzentrum ankommen möchte.

Christiane Leonard, bdo-Hauptgeschäftsführerin, fordert daher: „Es wird in Zukunft wichtig sein, dass die Fernbusse angemessene Terminals bekommen.“ Dazu gehören nach Ansicht des bdo die gute Anbindung an den öffentlichen Nahverkehr, Wetterschutz, Toiletten, Ticket- und Lebensmittelverkauf sowie eine Versorgungsinfrastruktur für die Fernbusse.

Die Stiftung Warentest reagiert eher kritisch auf die Fernbus-Euphorie. „Kleine Speisen und Getränke bietet nur ein Teil der Betreiber an. Die Toiletten sind sehr beengt“, so das erste Resümee der Tester. Der Sitzabstand beträgt in der Regel zwischen 74 und 85 Zentimeter und ist damit geringer als im Zug. Für das noch gelenkige junge Publikum deutlich wichtiger: Oft haben die Busse kostenlosen WLAN-Zugang. Damit lässt sich bequem online auch gleich die Rückreise buchen. Und im ADAC Postbus können Passagiere mit einem WLAN-fähigen Endgerät sogar das On-Board-Mediacenter nutzen und Filme sehen oder Audiodateien hören. Da vergeht die Zeit wirklich wie im Flug.

Besonders in Großbritannien, Schweden und den USA gehören Fernbusse seit Jahrzehnten zum gewohnten Straßenbild. Seit der englische und schwedische Verkehrsmarkt in den 1980er-Jahren liberalisiert wurde, haben sich die Fernbuslinien im Verkehrssystem dieser Länder fest etabliert. Auch in Osteuropa konnten sich Fernbusse hohe Marktanteile sichern.

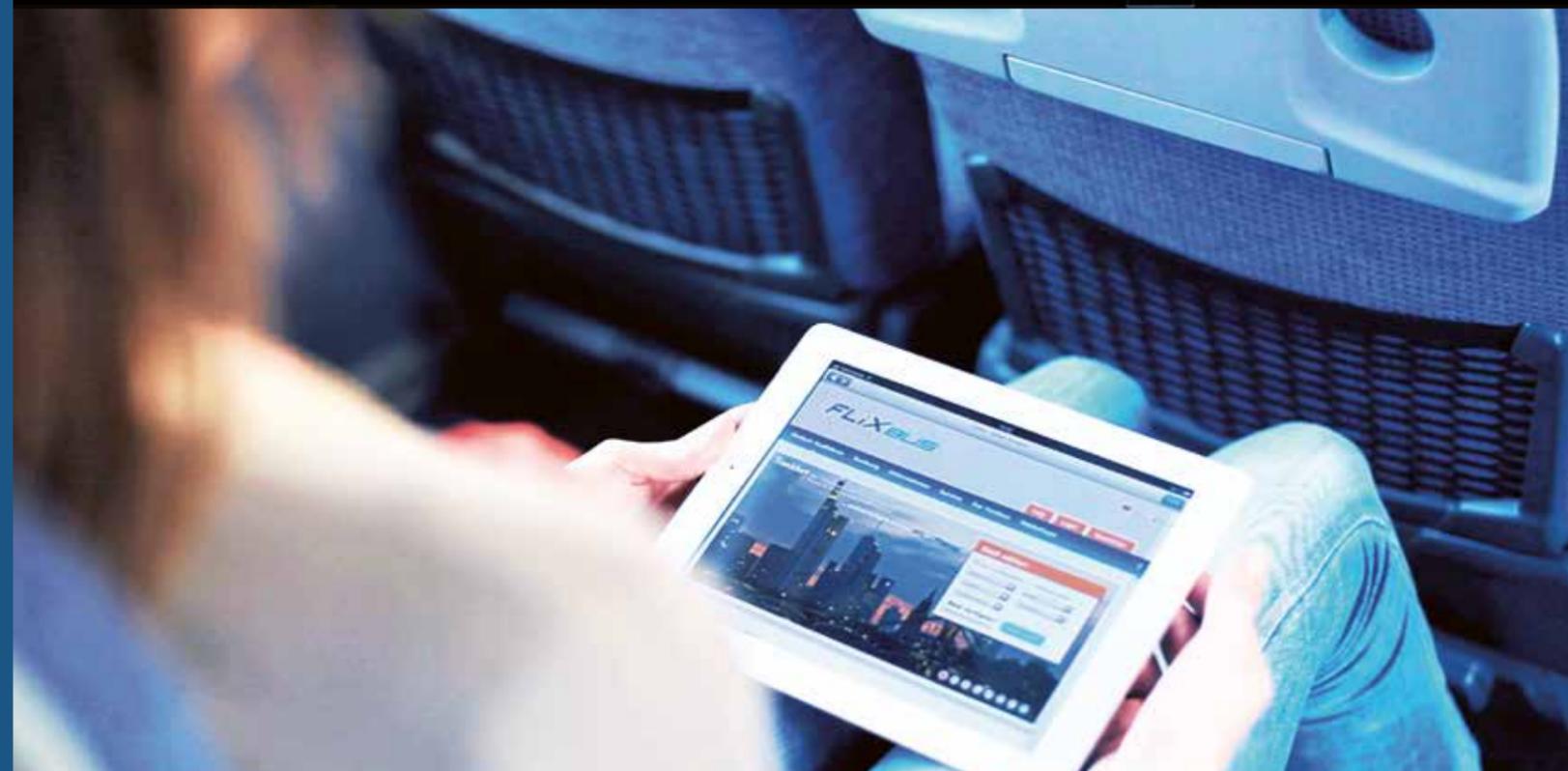
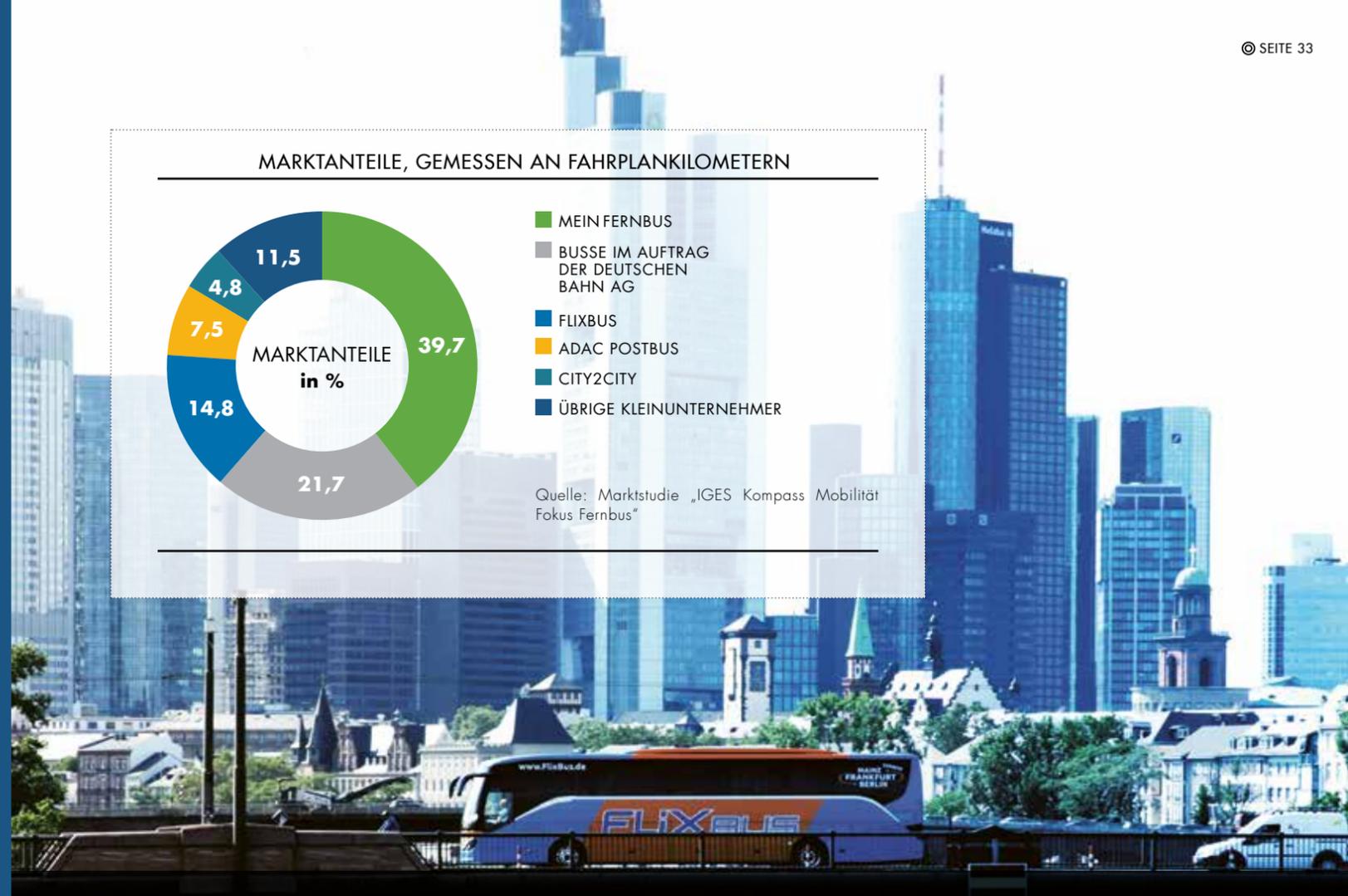
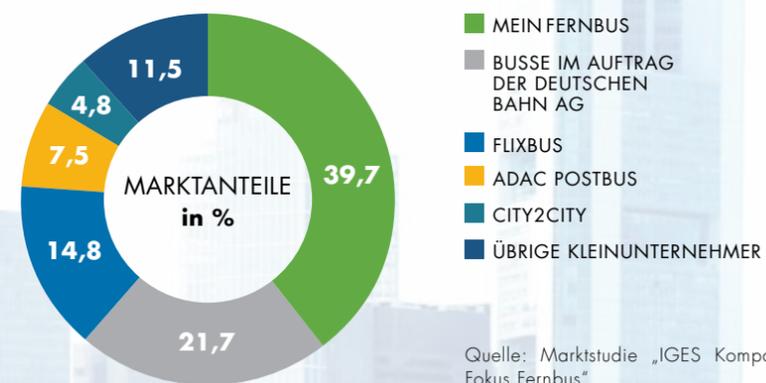
Über das Eurolines-Netzwerk, ein Zusammenschluss von 32 Busunternehmen, sind zahlreiche europäische Ziele miteinander verbunden, unter anderem Berlin, Paris, Barcelona, London, Wien, Warschau und Istanbul. Das Streckennetz reicht mittlerweile von Norwegen über Frankreich und Italien bis nach Griechenland, Portugal und sogar Russland. Außerhalb Europas werden Marokko und Kasachstan bedient.

100 JAHRE FERNBUS: GREYHOUND IN DEN USA

In den Vereinigten Staaten von Amerika existiert das bekannteste Fernbusunternehmen der Welt: Die berühmten Greyhound-Busse sind seit den 1950er- und 1960er-Jahren durch zahlreiche Hollywood-Spielfilme sehr populär und feiern in diesem Jahr ihren 100. Geburtstag. Statt der eleganten, silbergrauen Alu-Streamliner vom Typ Scenicruiser prägen heute aber eher funktional gestaltete Dreieckser das Bild. Die großen Entfernungen in den USA und das nur überregional einigermaßen ausgebaute Schienennetz erfordern ein weitreichendes Busliniennetz, das auch kleine, abgelegene Orte bedient.

Nach eigenen Angaben bedient das Unternehmen 3.800 Ziele in den USA und Kanada. Greyhound transportiert mit mehr als 1.700 Bussen jährlich rund 18 Millionen Fahrgäste. Hinzu kommen zahlreiche Tochtergesellschaften. Der große Erfolg ist kein Wunder: Das Reisen ist konkurrenzlos günstig. Auf stark frequentierten Strecken fahren die Busse in kurzen Abständen. Außerdem kooperiert der Carrier mit der amerikanischen Bahngesellschaft Amtrak. Und mittlerweile sind auch in den neuen Greyhounds Internetzugänge selbstverständlich. Neu und stark gefragt ist der City-to-City-Express, der US-Metropolen ohne Zwischenhalt miteinander verbindet und bereits mehr als 100 Destinationen ansteuert.

MARKTANTEILE, GEMESSEN AN FAHRPLANKILOMETERN



TRENDFORSCHUNG

AUTO ODER SMARTPHONE?

Junge Menschen finden Smartphones und Tablet-PCs spannend. Aber hat deswegen das Auto als Statussymbol ausgedient?



VERLIERT DAS AUTO SEINEN STATUS?

„IF YOU LIVE IN A CITY, YOU DON'T NEED TO OWN A CAR“, SAGTE WILLIAM CLAY FORD JR. IM NOVEMBER 2000. ESSENTIAL WOLLTE WISSEN, OB DAS AUTO TATSÄCHLICH AN BEDEUTUNG VERLIERT, UND HAT PROF. DR. HOLGER RUST UM SEINE EINSCHÄTZUNG GEBETEN. DER AUTOR ZWEIER WELTWEIT ANGELEGTER STUDIEN ZUM THEMA „JUGEND UND AUTO“ SIEHT DIE ENTWICKLUNG DES LIEBLINGSKINDS DER DEUTSCHEN DIFFERENZIERTER UND STELLT SIE IN DEN KONTEXT GESELLSCHAFTLICHER TRENDS. DABEI KOMMT ER ZU ÜBERRASCHENDEN ERGEBNISSEN UND STELLT SPANNENDE THESEN AUF.

STATUSVERÄNDERUNGEN HABEN VORWIEGEND PRAGMATISCHE URSACHEN

Längere Ausbildungszeiten, eine nach hinten geschobene Familiengründung, befristete Arbeitsverträge und hohe Mieten in Innenstadtbereichen sind Lebensalltag vieler junger Menschen. Ein Kontext, in dem das Auto zunächst seine Funktionalität verliert. Befragt man großstädtisch geprägte, junge Menschen unter 21 Jahren nach der Bedeutung von

Konsumgütern, hat das Auto tatsächlich eine nachgeordnete Funktion. Befragt man dieselben Menschen aber über ihre Zukunft, Familie und eine Zeit, in der Geld nicht mehr die einschränkende Rolle spielt, gewinnt das Auto seine Funktion zurück. Für junge Menschen bleiben Autos Beigaben eines vom Konsum her gesehen erfüllten Lebens. Der Status verlagert sich aus pragmatischen Gründen – möglicherweise in Richtung Carsharing. Aber den Nutzern sind die Marken der Carsharing-Autos keineswegs egal – ob Mini, Smart oder Koreaner, macht einen gewaltigen Unter-

schied. Das Thema Status bleibt implizit mit dem Thema Mobilität verbunden.

KEIN POSTMATERIALISTISCHER STATUS-VERLUST

Automobilhistorisch nimmt die Status-Bedeutung in den etablierten Märkten eher zu. Vor 30 Jahren war ein VW Passat ein „Pampers-Bomber“. Heute müssen Kombis vor allem Eleganz ausstrahlen. Und welche Status-Bedeutung SUV, ehemals reine Gebrauchs-, Bauern- und



FAKTENCHECK

- ▶ 1995 WAREN 48 PROZENT DER BUNDESDEUTSCHEN NEUWAGENKÄUFER JÜNGER ALS 45 JAHRE – aktuell nur noch 27 Prozent. Parallel ist auch der Anteil der zwischen 20- und 40-Jährigen in der Gesamtbevölkerung deutlich zurückgegangen – von 32 auf weniger als 25 Prozent.
- ▶ ZWISCHEN 2003 UND 2012 sank die Zahl privater Neuzulassungen um 25 Prozent. Bereinigt man die Neuzulassungen allerdings um den Effekt der Abwrackprämie von 2009, beträgt der Rückgang nur vier Prozent.
- ▶ DAS KAUFVERHALTEN HAT SICH MASSIV GEÄNDERT: Zwischen 2003 und 2012 stiegen die Neuzulassungen gewerblich genutzter Pkw um 60 Prozent. Weil nahezu jeder Firmenwagen nach der typischen Nutzungsdauer von drei Jahren bei privaten Nutzern landet, hat sich die Zahl der privaten Besitzumschreibungen deutlich erhöht. 2012 freuten sich mehr als 6,5 Millionen Besitzer über ihren „neuen“ Gebrauchten.
- ▶ DIE KONSEQUENZ: Der Pkw-Bestand hat sich in den letzten fünf Jahren um 2,3 Millionen Fahrzeuge erhöht und mit 43,4 Millionen einen Rekordwert erreicht. Damit kamen 2012 auf 1.000 Bundesbürger 525 Pkw. 2008 – vor der globalen Wirtschaftskrise – waren es noch 500 Fahrzeuge. Das entspricht einem Wachstum von fünf Prozent in nur vier Jahren.

Försterfahrzeuge, heute haben, lässt sich jeden Morgen vor Grundschulen und Kindergärten beobachten. Aber es gibt noch weitere Trends: Die Tuning-Szene wächst und ist international. In Amerika ist die „Import Car Scene“ sehr populär, die Elemente der Manga-Comics und aus Computerspielen aufgreift. Eine Bewegung, die von Jugendlichen der dritten Generation asiatischer Einwanderer ausging. Aufgemotzte Mazda RX-7, Nissan Skyline GT-R und Mitsubishi Lancer Evolution sind dort Kultfahrzeuge. Auch in Deutschland gibt es eine innerstädtische Szene, für die individualisierte Autos von zentraler Bedeutung sind. Die Oldtimer-Szene ist weltweit vor allem in finanzkräftigen Schichten verortet. Eine der am stärksten wachsenden Online-Communitys ist Motor-Talk. Allein in Deutschland sind über zwei Millionen Mitglieder registriert und ständig mindestens 15.000 online.

WAS ALS STATUS VERSTANDEN WIRD, ÄNDERT SICH

Status ist eine frei flottierende Währung, die sich innerhalb einer Produktkategorie auf veränderliche Dinge beziehen kann. So kam vor etwa vier Jahren jemand auf die Idee, eine Rolex GMT Master ins Netz zu stellen, an der das charakteristische Metallgliederarmband entfernt und durch ein billiges Stoffarmband, das sogenannte NATO-Strap, ersetzt worden war. Eine Kaskade kam in Gang: Mittlerweile ist die Rolex mit NATO-Strap zum Modeobjekt geworden. Tudor, Zweitmarke von Rolex, rüstet die „Heritage Chrono“ schon im Verkaufsprospekt damit aus. Das Motiv, das dahintersteht, könnte man als „Brechung von Klassik“ bezeichnen. Es ist weltweit häufig zu finden – in informellem Wohnungsdesign, der Verwendung von Gebrauchtmöbeln oder dem Stolz auf Gebrauchsspuren, etwa bei löchrigen Jeans. Es findet sich auch im Automobilbereich: Auf einer Auktion im Januar 2014 wurden zwei schwarze Mercedes 300 SL aus dem Baujahr 1956 versteigert. Ein

komplett durchrestauriertes Exemplar und ein Fahrzeug mit Gebrauchsspuren von 60 Jahren. Das Auto mit der Patina hat mit 1,4 Millionen einen um 400.000 Euro höheren Preis erzielt. Der Status eines Automobils ist nicht eindimensional mit seinem Wert verbunden. So gilt der Toyota Prius laut Aussage von amerikanischen Analysten als „the ultimate status symbol in eco-luxury“.

DER STATUS DES AUTOS WIRD WELTWEIT ZUNEHMEN

Sicher haben viele Menschen in europäischen Städten genug davon, ständig Parkplätze suchen zu müssen. In chinesischen Metropolen beobachten wir aber das Gegenteil. Dort steht man lieber mit der Langversion von Audi oder BMW sechs Stunden im Stau, als sich in die U-Bahn zu zwängen – was vor allem mit dem Status zu tun hat. Wenn es in Indien nur um Mobilität und nicht um Status ginge, hätte der Tata Nano ein Erfolg sein müssen. Wir gehen davon aus, dass die Bedeutung des Autos in den nächsten zehn Jahren weltweit eher steigen wird. In den Ländern mit hohem Mobilitätsgrad kommt der Zuwachs im Wesentlichen von Frauen, die sich in dieser Hinsicht den Männern angleichen. Nicht zu vergessen: die Senioren.

Ein wichtiger Teil der ingenieurgetriebenen Usability-Forschung befasst sich mit Konzepten der individuellen Altersmobilität. In Schwellenländern ist es eher eine gesamtgesellschaftliche Entwicklung – etwa in Indien, China oder Brasilien. Nirgendwo ist die Statusbedeutung des Autos so hoch wie in Russland. Und nirgendwo gibt es so viele Autos wie in Moskau.

DIE BEDEUTUNG NACHHALTIGER MOBILITÄT FÜR JUNGE MENSCHEN WIRD ÜBERSCHÄTZT

Der ökologische Faktor hat zwar Bedeutung, aber keine erstrangige. Das lässt sich an dem Trend ablesen, Dinge wie Smartphones, die noch funktionsfähig sind, zu entsorgen, sobald es etwas Neues gibt. Welche alternativen Antriebe oder Lösungen die Mobilität morgen antreiben könnte, interessiert junge Leute kaum. Sie spiegeln nur das wider, was im Augenblick in den Medien diskutiert wird. Die Haltung ist: Die Industrie soll sich darum kümmern, Lösungen auf den Markt bringen und wir werden sehen, ob wir das annehmen oder nicht. Es gibt keine technologischen Präferenzen. Nicht zuletzt deswegen versucht BMW, Elektromobilität über Status einzuführen. Weil Status funktioniert.

TRENDS FÜR STATUS-SYMBOLS WERDEN ÜBER DAS WEB DEFINIERT

Das ist das Ergebnis einer bildhaften Kommunikation – weltumspannend in Abermillionen Blogs, Social-Media-Aktivitäten und Websites innerhalb weniger Sekunden. Die Technologie ermöglicht schnelle Verständigungen über ästhetische Beigaben des Lebens. Junge Leute tragen wieder Hüte und bestimmte Formen des Wohnens ähneln sich weltweit in gewissen Milieus. Klappfahräder aus den 1970ern – ohne Gangschaltung – gelten plötzlich als cool. Blogs wie „FreundevonFreunden“ pflegen und verbreiten Stile weltweit – verändern sich dabei aber in jeder Sekunde. Die Entwicklungs- und Geschmackskulturen im World Wide Web zeigen, dass jederzeit in der nächsten Sekunde etwas passieren kann, was die gesamte Welt verändert. Plötzlich taucht irgendwo ein Produkt auf, das zu einem kanonischen Leitbild wird wie die als Werkstattlampe entworfene „Loft“ aus den 1950er Jahren von Jielde. Allein Tumblr hat nach eigener Aussage im Februar 2014 über 170 Millionen Blogs. Dazu kommen Netzwerke wie Pinterest und andere. Davon drehen sich grob geschätzt 35 oder 40 Millionen Blogs um Mode und Ästhetik. Täglich werden zig Millionen Bilder gepostet.

Inhaltsanalysen zeigen darin das Auto als unverzichtbare ästhetische und designorientierte Beigabe eines schönen Lebens. Eines der meistgeposteten Automodelle ist der Porsche 356 – eine Design-Ikone der 1950er/1960er-Jahre. An solchen Vorstellungen orientieren sich modische Strömungen, weniger an technologischen.

EIN NEUER ÄSTHETISCHER STANDARD KANN EINEN PARADIGMENWECHSEL HERBEIFÜHREN – UND EINEN NEUEN STATUS SETZEN

Dinge haben eine kulturelle Potenz und verändern unser Leben. Ein neuer ästhetischer Standard gepaart mit einfacher Bedienung kann einen Paradigmenwechsel bewirken – und neue Definitionen von Status schaffen. Die Erfolgsgeschichte von Apple liefert den Beweis. Sie zeigt, dass ein neuer Standard sowohl funktional wie technologisch, vor allem aber ästhetisch gesetzt werden muss. In der Eigendynamik der Web-Kommunikation (also dort, wo man noch nicht versucht oder es noch nicht gelingt, dem Web mit mathematischen Algorithmen kommerzielle Fesseln anzulegen) kann das sogar unbeabsichtigt passieren: dass zu einer kulturellen Entwicklung ein Produkt identifiziert wird, das keiner wirklich ersonnen oder nachgefragt hat, aber diese kulturelle Entwicklung in sich aufnimmt. Mit dieser Form umgekehrten Marketings müssen wir leben – Geschmacksentwicklungen werden zunehmend anarchisch und kaum noch vorhersehbar. Aber auch inspirierend.

DIE AUTOMOBILINDUSTRIE MUSS IHRE KULTURELLEN RADIEN WEITER ZIEHEN

Ein Unternehmen, das Innovationspolitik betreibt, muss immer die Frage stellen: Wie tief kommen wir in die Schichten kultureller Konventionen, wo sind sie weltweit gleichartig und wo nicht? Und in welcher Art und Weise können wir das für unsere Produkte nutzen? Das eigene Produkt muss immer auch als ein kulturelles betrachtet werden. Erfahrungen mit Big Data und Hardcore-Mathematik zeigen: Wir kommen an eine Grenze des Berechenbaren – nämlich dort, wo kulturelle Dynamik sich eigenständig entwickelt. Jenseits dieser Grenze liegen die wirtschaftlichen Abenteuer und Reichtümer. Alte Bedürfnisse mit überraschenden Dingen neu erfüllen – das ist der Weg.

DIE AUTOMOBILINDUSTRIE HAT DEN WEG NOCH NICHT GEFUNDEN

Die Gleichförmigkeit der Zukunftsideen überrascht. Kunden sollte man dazu nicht fragen, weil die nicht wissen, was möglich ist. Vor zehn Jahren hätte niemand ein Mobiltelefon ohne Tastaturfeld verlangt. Die Industrie muss den Mut haben, technologische Lösungen auf kulturellen Grundlagen zu ersinnen und Fragen zu stellen, die tiefer gehen: Welche Grundbedürfnisse sollen eigentlich erfüllt werden? Eine mögliche Antwort könnte sein, Autos zu Mobilitätskonzepten zu transformieren. Aber eben nur eine.

Kritisch zu sehen ist der Weg in die „Googleisierung“ oder „Appleisierung“. Die Übertechnisierung der Fahrzeuge erzeugt eine Blase. Wenn weiter so technologiegetrieben gearbeitet wird und ununterbrochen Innovationen folgen, hat ein Auto keinen Wiederverkaufswert mehr. Ein Auto, das zu 50, 60 Prozent als Computer durch die Gegend fährt, ist in wenigen Jahren völlig veraltet. Und vernichtet damit Werte.

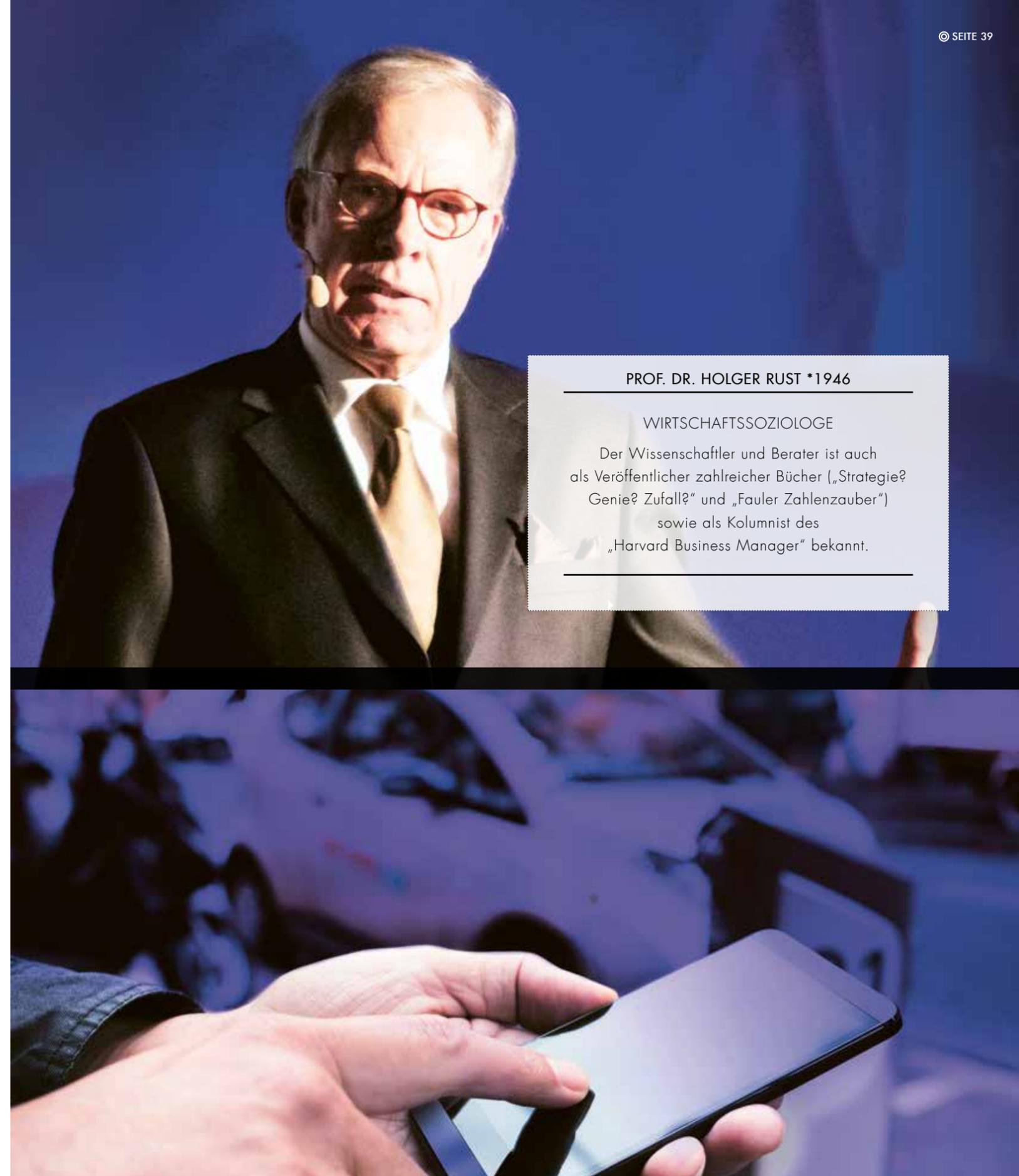
DER STATUSVERLUST DES AUTOS – EIN MEDIENHYPE?

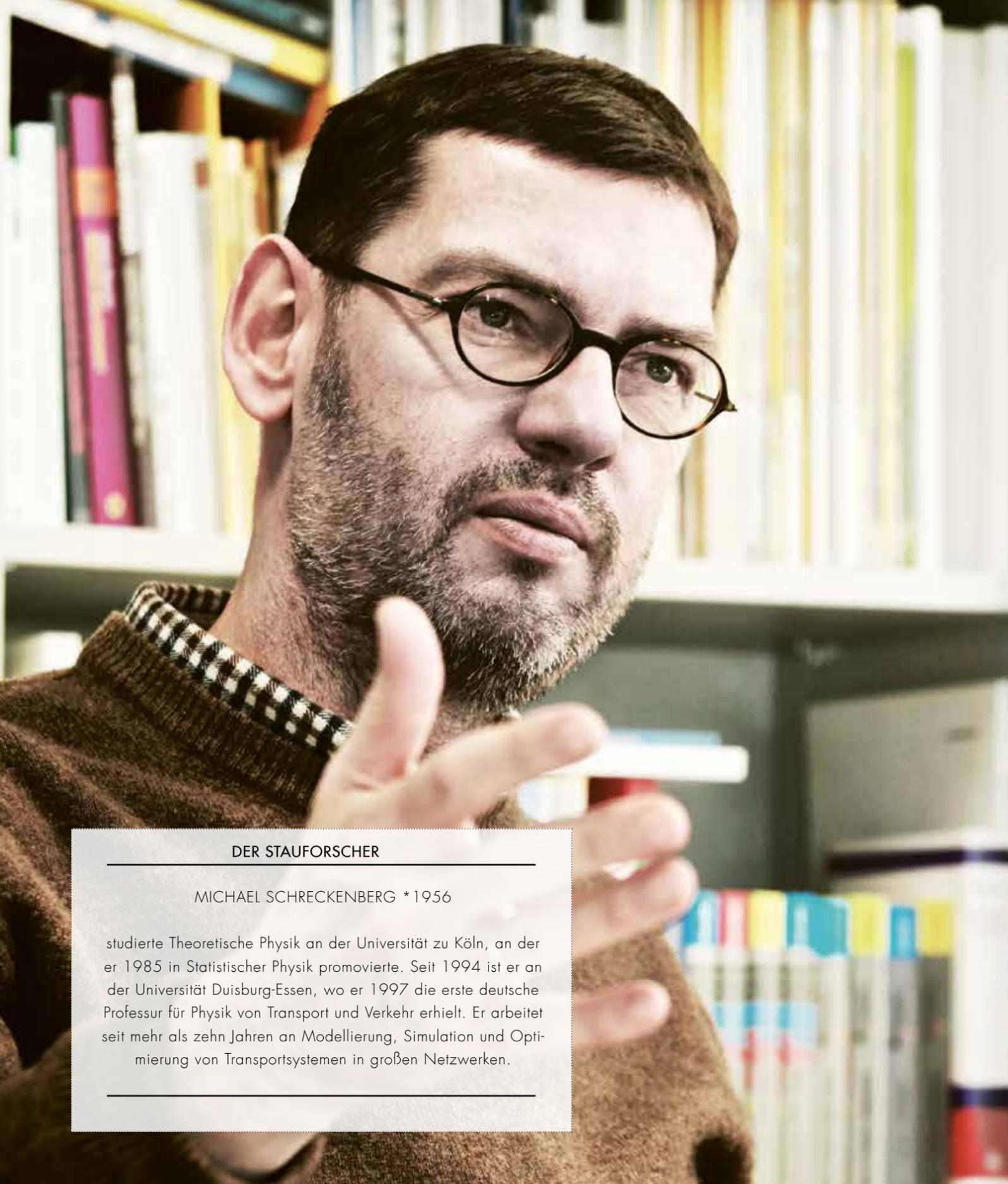
Die Meldung, dass ein Gegenstand wie das Auto, das seit mehr als 50 Jahren für die Kernkompetenz der Industrie und für diese Gesellschaft, die Kultur und die Wirtschaft steht, seinen Status verliert, wirkt natürlich besonders dramatisch. Aber daraus abzuleiten, dass sich Dinge tatsächlich fundamental ändern, ist eine zu oberflächliche Interpretation. Man bedenke: Viele Studien und Veröffentlichungen haben primär das – durchaus legitime – Ziel, öffentliche Aufmerksamkeit zu erzeugen. Zum Beispiel: Weniger als 0,5 Prozent der Bevölkerung ernährt sich vegan. Aber der Anteil der Berichte über vegane Ernährung in der Food-Berichterstattung liegt bei 20 Prozent. Inhalte, die die alte Ordnung infrage stellen, sind immer willkommen. Und so stellt sich die Frage, ob die Berichterstattung über den Statusverlust des Autos nicht vor allem eins ist: ein Medienhype!

PROF. DR. HOLGER RUST *1946

WIRTSCHAFTSSOZIOLOGE

Der Wissenschaftler und Berater ist auch als Veröffentlicher zahlreicher Bücher („Strategie? Genie? Zufall?“ und „Fauler Zahlenzauber“) sowie als Kolumnist des „Harvard Business Manager“ bekannt.





DER STAUFORSCHER

MICHAEL SCHRECKENBERG *1956

studierte Theoretische Physik an der Universität zu Köln, an der er 1985 in Statistischer Physik promovierte. Seit 1994 ist er an der Universität Duisburg-Essen, wo er 1997 die erste deutsche Professur für Physik von Transport und Verkehr erhielt. Er arbeitet seit mehr als zehn Jahren an Modellierung, Simulation und Optimierung von Transportsystemen in großen Netzwerken.



DEM STAU AUF DER DER SPUR

DIE MENSCHHEIT STECKT IM STAU. IN DEN STÄDTEN GEHT SCHON LANGE NICHTS MEHR, EINE FREI BEFAHRBARE AUTOBAHN IST, ZUMINDEST GEFÜHLT, EHER DIE AUSNAHME ALS DIE REGEL. SIND DIE ZAHLREICHEN LKW ODER DIE WEITER STEIGENDE ZAHL AN AUTOS SCHULD? ESSENTIAL FRAGTE NACH BEI PROFESSOR DR. MICHAEL SCHRECKENBERG VON DER UNIVERSITÄT DUISBURG-ESSEN, DER STAUS WISSENSCHAFTLICH ANALYSIERT UND URSACHEN UND HINTERGRÜNDE ERFORSCHT.

HERR PROFESSOR SCHRECKENBERG – WER IST SCHULD AM STAU?

SCHRECKENBERG: Natürlich liegt es, das ist keine Überraschung, an der hohen Verkehrsdichte. Aber es kommt durch die Autofahrer und deren Fahrverhalten zu mehr Staus als nötig. Ein kurzer Moment der Unaufmerksamkeit während der Fahrt reicht, eine Kettenreaktion setzt ein, schon wirds eng.

WAS LÄUFT DA AB?

SCHRECKENBERG: Ein unachtsamer Fahrer, der zu dicht auffährt, muss zwar nur kurz langsamer werden. Aber derjenige, der hinter ihm fährt, muss schon deutlich bremsen, der dann Nachfolgende noch stärker. Das pflanzt sich wie eine Schockwelle nach hinten fort – mit etwa 15 Stundenkilometern entgegen der Fahrtrichtung. Und weiter

hinten müssen sie anhalten, ohne, dass sie erkennen, wieso. Das wurde schon unter Testbedingungen simuliert.

AM COMPUTER?

SCHRECKENBERG: Viel praktischer. Die Universität in Nagoya, Japan, hat vor einigen Jahren 22 Autofahrer auf einer Kreisbahn von insgesamt 230 Meter Länge fahren lassen. Für jedes Auto standen also etwa zehn Meter Verkehrsraum zur Verfügung. Platz genug, sollte man meinen. Die Anweisung lautete, bei mäßiger Geschwindigkeit im Abstand von einigen Metern hintereinander herzufahren. Es dauerte aber jedes Mal nur kurze Zeit, bis die Kolonne ins Stocken kam. Sobald einer langsamer wurde – vielleicht, weil er in den Rückspiegel geschaut oder das Radio eingestellt hatte – ging die Staulawine los

und es kam zum Stillstand. Und so läuft es im Grunde auch täglich auf unseren Autobahnen ab.

UND WARUM FÄLLT DAS DEN FAHRERN SO SCHWER?

SCHRECKENBERG: Es geht hier um einen Mix aus psychologischen und physikalischen Faktoren. Ein hohes Verkehrsaufkommen ist ein physikalisch sehr sensibler Zustand. Und unsere Psychologie gibt oft den Ausschlag, wie wir reagieren und welche Folgen das hat.

LÄSST SICH DIE NICHT ÜBERLISTEN?

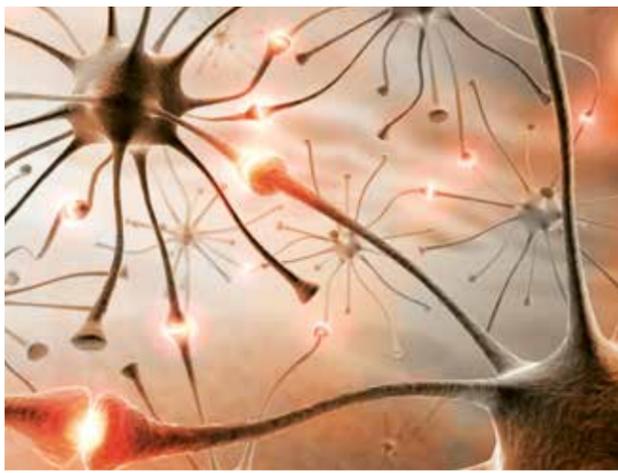
SCHRECKENBERG: Da lohnt ein Blick in die Tierwelt. Wenn der „Verkehr“ auf Ameisenstraßen dichter wird, beschleunigen die Ameisen einfach. Und die, die nicht mehr mitkommen, scheren aus,



um den anderen Platz zu machen. Ameisen haben aber kein Gehirn, keine Psyche, sondern nur Nervenknoten und sind wie Roboter auf eine Aufgabe fokussiert: die Transportleistung der Gruppe zu erhöhen. Diese Form der Kooperation ist beim Menschen scheinbar nicht möglich. Auch wenn vor allem Pendler im Verkehr ihr Großhirn nahezu abschalten.

WIE BITTE, PENDLER SCHALTEN AUF DER FAHRT ZUR ARBEIT IHR GROSSHIRN AB?

SCHRECKENBERG: Das Gehirn ist das Organ des Menschen, das die meiste Energie frisst! Und da der Mensch im Laufe der Evolution gelernt hat, dass nach Möglichkeit Energie gespart werden muss, wird das Großhirn als erstes Organ „abgeschaltet“. So ist mit Kernspintomografie-Aufnah-



IM STAU AUF ENERGIESPARMODUS
Synapsen im Großhirn

men belegbar, dass das Pendlergehirn bei Routenwegen nur noch im Energiesparmodus arbeitet. Konsequenz: Wenn sich was verändert, dauert das seine Zeit, bis die Pendler reagieren. So wurde in einem Fall das Tempolimit von 120 auf 80 Stundenkilometer runtergesetzt. Binnen 48 Stunden mussten 1.500 Führerscheine wegen erheblicher Geschwindigkeitsübertretung eingezogen werden. Die Pendler hatten das auf ihrer Hausstrecke nicht wahrgenommen.

WAS KÖNNEN WIR DENN VON DEN AMEISEN LERNEN?

SCHRECKENBERG: Wir könnten – mithilfe der Elektronik – die Autos zusammenschalten und so fahren lassen, wie die Ameisen sich bewegen. Die Frage ist nur, wie weit der Mensch das mitmachen will. Sinnvoll ist die Technologie der Vernetzung auf jeden Fall. Unsere Simulationen belegen, dass man schon mit fünf Prozent Vernetzung zwischen zehn und zwanzig Prozent der Staus verhindern kann. Die Tatsache, dass sich Fahrzeuge synchron bewegen wie ein Tiereschwarm, fördert auch die Kooperation der Verkehrsteilnehmer – eine wichtige Voraussetzung für fließenden Verkehr.

SIND KONZEPTE UND TECHNOLOGIEN FÜR AUTONOMES FAHREN, WIE SIE UNLÄNGST VON DAIMLER UND GOOGLE VORGESTELLT WURDEN, EIN SCHRITT IN DIESE RICHTUNG?

SCHRECKENBERG: Auf jeden Fall. Aber da sind zwei Aspekte zu beachten. Zum einen ist es so, dass das autonome Fahren nach heutigen Planungen auf 45 Minuten begrenzt werden soll. Danach muss der Fahrer wieder selbst übernehmen, obwohl er ja nicht gefahren ist und eigentlich ausgeruht sein sollte. Der Grund: Der Mensch schafft es nicht, sich mehr als eine Dreiviertelstunde fahren zu lassen, still zu sitzen und trotzdem noch konzentriert zu bleiben. Das ist mental nicht



NOCH VIELE FRAGEN OFFEN
Autonomes Fahren

zu bewältigen. Und da kommt die juristische Dimension ins Spiel. Denn als Fahrer bleibe ich weiter verantwortlich und hafte, wenn mein Auto irgendwo gegenfährt. Ich muss also genauso konzentriert sein, als ob ich selbst fahre.

OHNE DEN MENSCHEN GEHT ALSO WEITERHIN GAR NICHTS?

SCHRECKENBERG: Bei Pendlern kann man ein höheres Maß an Kooperation bereits erkennen. Die sitzen alle im selben Boot. Ich sehe aber Risiken. Denn Ablenkung mindert die Aufmerksamkeit und damit Kooperationsfähigkeit und -willen. Unsere Aufmerksamkeit geht im Auto auch dadurch verloren, dass wir das Navi bedienen, den Tempomaten einstellen oder die Klimaanlage beobachten. Und es kommen immer

mehr Bedienungen dazu, denken Sie nur an die Apps, die gerade Einzug ins Automobil halten. Eigentlich wären 500 Seiten Anleitung zu lesen – aber das probiert man lieber während der Fahrt aus. Die Ablenkungen erhöhen nicht nur das Unfallrisiko, sondern bringen den Verkehrsfluss aus dem Takt. Wie bei dem Versuch in Nagoya. Man muss aber fairerweise auch sagen, dass unser Verkehrssystem nicht auf Kooperation ausgelegt ist.

INWIEFERN?

SCHRECKENBERG: Unser Verkehrssystem setzt zu sehr auf Disziplinierung. Dazu gibt es sehr schöne Experimente mit Hunden. Dabei wurde eine Gruppe Hunde diszipliniert. Die Tiere mussten eine halbe Stunde still sitzen. Eine andere Hundegruppe konnte frei herumlaufen. Beide Gruppen wurden dann an einem Käfig vorbeigeführt, in dem ein aggressiver Hund saß. Die „disziplinierten“ Hunde reagierten auch aggressiv, während die anderen Hunde das gar nicht interessiert hat. So ist das auch im Stau, bei Baustellen oder Geschwindigkeitsbeschränkungen. Die Leute werden zunächst diszipliniert und haben dann nach der Baustelle das Gefühl „Jetzt kann ich richtig draufhalten!“ Das ist aber genau der falsche Weg.

ALSO WENIGER REGELN FÜR WENIGER UNFÄLLE?

SCHRECKENBERG: 15-mal mehr Unfälle entstehen unterhalb des jeweils vorgeschriebenen Tempolimits als oberhalb. Wenn ich 100 Stundenkilometer fahren darf, fahre ich auch 100 Stundenkilometer – ob das gerade angemessen ist oder nicht. Und der Deutsche sagt auch: Ich habe jetzt Vorfahrt, ich bestehe darauf! Es wird zu viel an den Menschen vorbeigeplant. Vor den Umweltzonen wird einfach ein Schild aufgestellt und man darf nicht reinfahren. Dabei kann es sein, dass die Belastung

dem Tag gerade minimal ist. Ich habe vorgeschlagen, variable Anzeigen aufzustellen, die den Grad der Luftbelastung berücksichtigen. Aber da wurde gesagt: Das verstehen die Leute nicht – das ist zu kompliziert. Auch auf Autobahnen führen variable Tempolimits mit einer Erklärung zu mehr Verständnis und Entspannung.

WELCHE ROLLE KÖNNEN INTELLIGENTE VERKEHRSLEITSYSTEME SPIELEN?

SCHRECKENBERG: Zunächst mal: Wir haben durch die Navigationsgeräte und den Verkehrsfunk mehr Staus, weil auf den Umfahrungsstrecken Staus entstehen, wo vorher keiner langgefahren ist. Man bleibt am besten immer auf der Hauptstrecke. Viele Hinweise sind einfach Unfug, weil die Kapazität des nachgeordneten Straßennetzes, also Bundes-, Landes- und Kreisstraßen, so gering ist, dass es sich nicht lohnt. Die Geschwindigkeit im Autobahnstau beträgt ungefähr zehn Stundenkilometer. Das ist aber immer noch schneller, als wenn Sie über eine überlastete Landstraße fahren.

WIE SEHEN IHRE PROGNOSEN FÜR DEN KÜNFTIGEN STRASSENVERKEHR AUS?

SCHRECKENBERG: Der Lkw-Verkehr wird weiter zunehmen. Ein Lkw verschleißt die Straße etwa so wie 60.000 Pkw. Die nahe Zukunft wird davon gekennzeichnet sein, dass wir massive Sanierungsmaßnahmen haben. Wir haben über 40 Jahre das Verkehrsnetz einfach liegen lassen, insbesondere die Brücken, und das wird in den nächsten 15 Jahren das Verkehrsbild beherrschen.

UND IN DER FERNEN ZUKUNFT?

SCHRECKENBERG: Das regelt sich von alleine. Der Individualverkehr wird sehr teuer, insbesondere in den Städten. Immer weniger Leute werden sich ihr eigenes Auto leisten wollen und können. Also kehren wir an den Anfang der Entwicklung zurück: Individuelle Automobilität wird nur noch für Privilegierte verfügbar sein. Der Peak Oil wird bald überschritten – denken Sie an die Chinesen, die mehr Autos zulassen als ganz Europa. Und die fahren alle mit Benzin. Ein anderer Faktor ist der demografische Wandel. Das Mobilitätsverhalten der älteren Generation ist ein anderes. Die Älteren werden lieber mit dem Fernbus fahren, weil das billiger und bequemer ist. Wichtig wird sein, dass sich unsere Gesellschaft die notwendige Infrastruktur schafft und massiv in den Ausbau des ÖPNV investiert.



STAUS WELTWEIT: KEY FACTS

- ▶ TomTom, der Hersteller von Navigationsgeräten, hat berechnet, wie viel Zeit Pendler, die bei freien Straßen einen 30-minütigen Anreisetrip zur Arbeit haben, pro Jahr im Stau verbringen. In Stuttgart sind dies 86 Stunden, in Hamburg 78 Stunden und in Berlin und München immerhin noch 74 Stunden.
- ▶ Europäische Stau-Hauptstadt ist Moskau. In der morgendlichen Rushhour benötigt man mit dem Pkw 114 Prozent länger, im abendlichen Berufsverkehr sogar 133 Prozent länger als bei freien Straßen. Pro Jahr beträgt die Verspätung in Moskau für eine 30-minütige Fahrt 118 Stunden.
- ▶ Auf den weiteren Plätzen der europäischen Metropolen folgen Istanbul, Warschau, Palermo, Marseille, Rom und Paris. Im Europa-Vergleich liegt Stuttgart auf Position zwölf.
- ▶ Durch Staus entstehen in Deutschland jährliche Kosten von 7,8 Milliarden Euro – 533 Euro für jeden Pendlerhaushalt. Kostentreiber sind die verschwendete Zeit (4,8 Milliarden Euro), steigende Warenkosten (2,1 Milliarden Euro) und zusätzlich verbrannter Kraftstoff (824 Millionen Euro).
- ▶ Einen der schlimmsten Staus der Geschichte musste 2012 São Paulo erleben. Wegen eines Streiks der Angestellten der U-Bahn konnten fünf Millionen Menschen nicht wie gewohnt zur Arbeit gelangen. Auf 249 Kilometern städtischen Straßen stand der Verkehr still.



PROF. DR. MICHAEL
SCHRECKENBERG
VERKEHRSFORSCHER

NAGEL-SCHRECKENBERG-MODELL

WURDE ANFANG DER
1990ER-JAHRE FORMULIERT

Mithilfe elementarer Regeln liefert es Vorausagen zu Verkehrsdichte und Verkehrsfluss. Erklärt den Stau aus dem Nichts als Folge der Nichteinhaltung des Sicherheitsabstandes. Beinhaltet Chaosforschung und Spieltheorie.



SANFTES GLEITEN

URBANE MOBILITÄTSLÖSUNGEN ERFORDERN MEHR ALS NUR DEN TRANSPORT VON A NACH B. SIE MÜSSEN SICHER, EFFIZIENT UND VOR ALLEM KOMFORTABEL SEIN. DAS GILT AUCH FÜR SCHIENENFAHRZEUGE. OHNE INTELLIGENTE SCHWINGUNGSDÄMPFUNG WÄRE DAS FAHREN AUF SCHIENEN ALLES ANDERE ALS EIN ENTSPANNTES VERGNÜGEN.

Autos und Busse haben es vergleichsweise leicht, einen angenehmen Fahrkomfort sicherzustellen. Kleine Bodenunebenheiten, die Abrollgeräusche und Vibrationen erzeugen, werden in der ersten Stufe von den luftbereiften Rädern geschluckt. Die Federelemente müssen nur noch die wirklich groben Fahrbahnunebenheiten ausgleichen. Die Räder von Schienenfahrzeugen bestehen dagegen aus hochwertigem Stahl. Geräusch- und Schwingungsdämpfung ist deshalb allein dem „Fahrwerk“ des Zuges überlassen, dem sogenannten Drehgestell.

KOMFORT AUF DER SCHIENE

Mit individuellen Lösungen bringen die Spezialisten von Freudenberg Schwab

Vibration Control Laufruhe und Fahrstabilität in die Drehgestelle moderner Eisenbahnen.

Für den Niederflurtriebzug FLIRT (Flinker Leichter Innovativer Regional Triebzug) der Stadler Rail AG hat Schwab beispielsweise alle schwingungsrelevanten Komponenten entwickelt, die Komfort und Sicherheit gewährleisten.

Fahrwerke von Personenzügen verfügen über eine Primär- und eine Sekundärfederung. Die Primärfederung befindet sich zwischen Radsatz und Fahrwerksrahmen. Die Sekundärfederung zwischen Fahrwerksrahmen und Wagenkasten.

In die Primärfederstufe liefert Schwab Anschlagpuffer, Achslenkerlager und Federscheiben. Diese Bauteile sind für die Schallentkopplung zwischen Radsatz

und Drehgestell und die Radführung in Längs- und Querrichtung verantwortlich. Die Aufgaben der sekundären Federung sind komplexer. Sie stellt Komfort und Laufruhe sicher. Vertikale und laterale Stöße müssen ausgeglichen werden. Gleichzeitig gilt es, die Auslenkung des Fahrwerks gegenüber dem Wagenkasten bei Bogenfahrten zu gewährleisten. Hier setzen die Schwingungsspezialisten aus dem schweizerischen Adliswil auf eine kombinierte Luft-/Gummifederung. Abgesichert wird das System durch eine integrierte Noffeder, die eine sichere Fahrt auch bei Luftdruckausfall gewährleistet. Gelenkstangen und weitere Gummi-Metall-Komponenten runden das „Vibration Control“-Paket ab, das sich bei Kunden in aller Welt bewährt hat.



„PEOPLE MOVER“ MIT LUFTBEREIFUNG

Nicht alle schienengebundenen Fahrzeuge fahren auf Stahlrädern. Bei Anlagen zur Personenbeförderung, wie sie auf Flughäfen zur Verbindung zwischen Terminals eingesetzt werden, setzen Hersteller wie die österreichische DCC Doppelmayr Cable Car auf Luftreifen. Auch für diese „People Mover“ haben die Ingenieure von Schwab ein über-

zeugendes Komfort-Paket entwickelt. Die seilgezogene, schienengebundene Bahn ist zum Beispiel auch Bestandteil des Transportkonzepts des neu eröffneten Hamad International Airport in Doha, der Hauptstadt des Emirats Katar. Auf der 500 Meter langen Strecke transportieren zwei Züge pro Stunde und Richtung je 6.000 Passagiere mit einer Geschwindigkeit von 45 Kilometern pro Stunde. Störungen durch Querbewegungen und Seillängendifferenzen werden durch ein Luftfedersystem mit Lateralpuffer wirksam ausgeglichen. Ein Stabi-

lisateur nimmt die durch Wankbewegungen entstehenden Radial- und Torsionskräfte auf. Multifunktionale Sphärolager dienen als Verbindungselemente zwischen den einzelnen Wagenkästen und nehmen auch die Querkräfte in den Kurven auf. So gleiten die Fluggäste in Katar komfortabel über die Schienen und können durch die Panoramafenster des futuristisch designten Cable Liner Shuttles ohne störende Geräusche und Vibrationen den Ausblick auf die Wüstenlandschaft genießen.

NEWS

KANAL



UPSIZING

MIT GROSSEM DURCHMESSER

Magnetische Multipol-Encoder gehören seit Ende der 1990er-Jahre zur Standardausstattung vieler Pkw. Sie werden eingesetzt, um Informationen über die Raddrehzahl an das ABS-Steuergerät zu übermitteln. Bei Durchmessern zwischen 60 und 80 Millimetern geschieht das aufgrund der präzisen Winkelteilung mit extrem hoher Genauigkeit. Die Signallieferanten werden aber zunehmend für Anwendungen verlangt, in denen größere Dimensionen vorgesehen sind. Nicht nur aus der Automobilindustrie, sondern zunehmend auch aus anderen Branchen, wie dem Maschinenbau.

Größere Durchmesser jedoch erzeugen höhere Zentrifugalkräfte, die wiederum das Material vor höhere Belastungen stellen. Außerdem steigen die magnetischen Anforderungen: Gegenüber herkömmlichen Dimensionen beträgt der Abstand zwischen Encoder und Sensor häufig das Dreifache. Für Encoder mit einem Durchmesser von mehr als 200 Millimetern entwickelten die Ingenieure von Freudenberg Sealing Technologies daher die Werkzeuge für den Formgebungs- und den Magnetisierprozess weiter. Damit ist auch weiteres **Upsizing** kein Problem mehr.

MULTITASKING



Wenn Bauteile einfach, schnell, montagesicher und kostengünstig miteinander verbunden werden müssen, sind Offset Seals die richtige Lösung. Ob bei Motorabdeckungen, Motorblöcken, Ölwanne, Sensorhalterungen, Zündkerzenabdichtungen oder anderen Motorkomponenten: **Offset Seals empfehlen sich als äußerst wirtschaftliche Steckverbindungen.** Sie bestehen aus zwei beliebig geformten Metallringen am Innen- und Außendurchmesser, die mit Elastomer umspritzt und über einen Elastomerkompensator miteinander verbunden sind. Drei Funktionen können die multifunktionalen Steckverbindungen abdecken: Positionierung und Dichtung in der Bohrung, Kompensation axialer und radialer Mittenabweichungen sowie Positionierung und Dichtung des Einsteckteils. Die Multitasker können darüber hinaus für die jeweilige Verbindungsstelle individuell ausgelegt werden. Wärmeübergang, Vibrationen und mechanische Belastungen werden durch Offset Seals reduziert. Die einfache Integration von Anschlüssen und Montagebegrenzungen ermöglicht sowohl manuelle wie auch automatisierte Montagevorgänge.

Mit der Philosophie der Funktionskopplung liegen die Offset Seals voll im Trend. Damit lassen sich bestehende Lösungen vereinfachen oder völlig neue Lösungsmöglichkeiten finden. Dazu ein Beispiel: Offset Seals dichten in einer Nockenwellenabdeckung die Bohrungen für Zündkerzen und Nockenwellensensor perfekt ab. Der Elastomerkompensator minimiert hierbei die mechanische Belastung des Deckels auf den Sensor. Außerdem können dank der exakten Passung bisher übliche Verschraubungen entfallen. Offset Seals eignen sich als Verbindungs- und Kompensatorbauteile für den **Niederdruckbereich bis 1,4 bar und für Betriebstemperaturen von - 40 °C bis +150 °C.**



35. MOTOREN-SYMPOSIUM

LEVITEX AUF GROSSER BÜHNE

Zum 35. Mal findet am 8. und 9. Mai im Wiener Kongresszentrum das Internationale Motorensymposium statt. Experten aus aller Welt diskutieren über neueste Ergebnisse der Motoren- und Getriebeentwicklung, zukünftige Gesetzgebungen sowie Kraftstoffe und Komponenten. Vor dem Hintergrund neuer Grenzwerte in der Europäischen Union für CO₂-Emissionen sind Fahrzeughersteller und Zulieferer gefragt, die Potenziale bei Verbrennungsmotoren weiter auszuschöpfen. Highlight des Messestandes von Freudenberg Sealing Technologies (FST) ist **Levitex, die gasgeschmierte Gleitringdichtung**, mit der sich eine Senkung der CO₂-Emissionen von 0,5 bis 1,0 Gramm pro Kilometer erreichen lässt. Die ersten Levitex-Dichtungen laufen auf den Prüfständen und in Prototypen der Kunden. Für 2017 ist die Serienfertigung geplant.



KURT ZIMINSKI

GENERAL MANAGER DER GLOBAL SPECIAL SEALING PRODUCTS DIVISION IN REICHELSCHEIM

KEY FACTS

FREUDENBERG SEALING TECHNOLOGIES,
REICHELSCHEIM

Gründung: 1966

Mitarbeiter: 490

Lead Center Diaphragms (Membranen)

Lead Center SSA (Special Sealing Automotive)

Lead Center SSI (Special Sealing Industry)

MEHRWERT DURCH VIELFALT

FÜR KURT ZIMINSKI, GENERAL MANAGER DER GLOBAL SPECIAL SEALING PRODUCTS DIVISION IN REICHELSCHEIM, STEHT FEST: „MIT DER VIELFALT UNSERER PRODUKTE SCHAFFEN WIR BEI UNSEREN KUNDEN IMMER EINEN MEHRWERT. UND DAS IST UNSER ERFOLGSREZEPT.“ TATSÄCHLICH IST DAS PRODUKTPORTFOLIO BEEINDRUCKEND. ABER WAS IST EIGENTLICH „SPECIAL“ AN SPECIAL SEALING?

Der Amerikaner, seit Januar 2011 Leiter der Global Division, muss nicht lange überlegen: „Special ist, dass wir keinen Fokus auf bestimmte Produkte oder Branchen haben. Unser Anspruch lautet: Wo können wir mit unserem Produkt-, Werkstoff- und Prozess-Know-how bei Kunden aus den verschiedensten Branchen Mehrwert schaffen – indem wir Problemlösungen anbieten?“ Und so beliefert die Division, die neben ihrem Hauptsitz im Odenwald noch an fünf weiteren Standorten in Europa und den USA präsent ist, Unternehmen aus 18 verschiedenen Segmenten, von der Automobil- und Luftfahrtbranche bis hin zur Prozessindustrie – und nahezu allem dazwischen. Die Philosophie ist, gemeinsam mit den Kunden die ideale Lösung für ein spezifisches Dichtungsproblem zu entwickeln und zu fertigen. Um die Ressourcen dabei möglichst effizient zu nutzen, ist die Global Division in fünf

Lead Center aufgeteilt, von denen drei in Reichelsheim ihren Sitz haben.

FÜR GUTEN GESCHMACK

Im Lead Center Special Sealing Industry (SSI) geht es unter anderem um die Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie sowie um Pharmaunternehmen. Die Sauberkeits- und Hygieneanforderungen beider Branchen sind enorm. Ob bei der Bier-, Milch- oder Schokoladenherstellung – alle Dichtungen müssen aggressiven Chemikalien und hohen Temperaturen bei der Reinigung von Abfüllanlagen, Separatoren oder Spezialpumpen standhalten. Hinzu kommt die Gefahr der Aromaverschleppung. So befüllen die Getränkespender einer amerikanischen Fast-Food-Kette die

Pappbecher – je nach Tastendruck – mit Root Beer, Cola oder Limonade. Die Entwicklung eines aromastoffresistenten Dichtungs verhindert, dass Root Beer nach Cola schmeckt und umgekehrt. Seit Juli 2013 sind alle Abteilungen des Lead Center SSI unter einem Dach vereint. Von dem Neubau in Reichelsheim verspricht sich Ziminski wertvolle Synergie-Effekte: „Nirgendwo haben wir so einen engen Draht zwischen Produktion und Entwicklung wie hier.“

AUTOMOTIVE HIGHTECH

50 Prozent ihres Umsatzes generiert die Global Division aus der Automobilindustrie. Besonders stolz ist der gebürtige Amerikaner, der vor seiner Zeit in Reichelsheim für den Division-Standort in Morristown, Indiana, tätig war, auf eine

der jüngsten Entwicklungen: eine innovative Dichtung für Hochdruck-Benzinpumpen. „Unser Duo Forseal hält weit mehr als eine Milliarde Kolbenhübe mit einer Frequenz von 200 Hertz aus.“ Auch der Kolbendruckspeicher für moderne DSG-Schaltgetriebe aus dem Lead Center Accumulator ist ein echter Know-how-Träger. „Von Kunden, die sich das Bauteil ansehen, werde ich oft gefragt, was das mit Dichtungstechnologie zu tun hat und wieso wir so etwas im Portfolio haben. Die Antwort ist: Wir sind die Einzigen, die so einen Druckspeicher dicht kriegen. Und dieses Wissen geben wir ungern aus der Hand.“

LEIDENSCHAFT FÜR NEUE LÖSUNGEN

Im Automotive-Bereich sieht Ziminski noch weiteres Wachstumspotenzial: „Allein in einer SCR-Pumpe, die Ad-Blue® in den Abgasstrang eines Dieselmotors einspritzt, sind mindestens vier Produkte von uns eingebaut. Dank unserer Werkstoffkompetenz können wir mit den speziellen Anforderungen des aggressiven Harnstoffs umgehen.“ So werden für die Zu- und Ableitungen der SCR-Pumpe Plug & Seals im Mini-Format verwendet.

Membranen sind der Schwerpunkt des Lead Centers Diaphragms. Die kleinste Membran ist für ein Fluidventil und hat einen Durchmesser von 5,4 Millimetern. Die größte ist in einer Schlammpumpe im Bergwerk im Einsatz und misst stolze 1,1 Meter. „Die unterschiedlichen Größen sind nur ein Ausdruck unserer Vielfalt“, resümiert der gelernte Betriebswirt, dessen Interesse für Dichtungstechnologie sich in 17 Jahren bei Freudenberg Sealing

Technologies zur echten Passion entwickelt hat. „Mich begeistern die verschiedenen Anwendungsgebiete und die Diversität. Derzeit beschäftigen wir uns mit einem Fertigungsverfahren, in dem wir Bauteile mit medienabweisender und kristallblockender Oberfläche herstellen können. Die Einsatzmöglichkeiten dieser Technologie sind nahezu unbegrenzt: vom Kaffeevollautomaten bis hin zur Sauerstoffausrüstung für Taucher.“

ALWAYS SPECIAL: OB WELTRAUM ODER FAST-FOOD-RESTAURANT

Das Lead Center „Liquid Elastomer“ der Global Special Sealing Products Division hat seinen Sitz in Tillsonburg, Kanada. Hier werden Dichtungen für die Luft- und Raumfahrt entwickelt und produziert. Auf die anspruchsvollen Aerospace-Produkte ist Ziminski besonders stolz: „Keine Branche kennt strengere Zulassungskriterien.“ Lösungskompetenz besteht aber auch für bodenständige Probleme. So konnte beispielsweise dem Ofenlieferanten der Fast-Food-Kette „Kentucky Fried Chicken“ geholfen werden. Heißes Hähnchenfett machte den Dichtungen so zu schaffen, dass sie schon nach wenigen Tagen Ausfallerscheinungen zeigten. Mit einer Spezialdichtung auf FKM-Basis konnte der Wechselzyklus auf mehr als sechs Monate erhöht werden.

Die Dichtungskompetenz der Special Sealing Division schafft eben überall Mehrwert: ob in der Luftfahrt, dem Automotive-Bereich oder der Prozessindustrie.



UNERMÜDLICHE UMWELTAKTIVISTEN

Rund 140 Millionen Spezialdichtungen werden am Standort Reichelsheim pro Jahr produziert. Bei der Reinigung, Beschichtung und Trocknung ihrer Metallträgerenteile entstehen Lösungsmitteldämpfe. Die riechen nicht nur unangenehm, sondern können auch die Umwelt belasten. Daher hat die Reinigung der Abluft oberste Priorität. Seit 2012 setzt die Global Special Sealing Products Division auf eine **innovative Bioanlage**. Sie verbraucht nur einen Bruchteil der Energie, die herkömmliche Anlagen zur Verbrennung von Lösungsmitteldämpfen benötigen.

Die Abluft wird zunächst durch einen Aktivkohlefilter geleitet und von einem Wäscher in einen wässrigen Zustand versetzt. Anschließend gelangt sie in einen von vier großen Alucontainern. Diese Container enthalten Rindenmulch, in dem sich Millionen von Mikroorganismen häuslich eingerichtet haben. Die wässrige Abluft ist für die kleinsten Freudenberg-Mitarbeiter Energie- und Kohlenstofflieferant. **Sie wandeln die Abluft in Wasser, Energie und Kohlendioxid um.** Alle fünf Jahre muss der Rindenmulch ausgetauscht werden. Ein perfektes Beispiel für nachhaltigen Umweltschutz: Es gelangen keine Lösungsmitteldämpfe mehr in die Umwelt. Und Energie wird lediglich für den Betrieb von Ventilatoren und Pumpen benötigt.



ARBEITSSCHUTZ MIT FORMEL-1-TECHNIK

Dank Karbon haben die Mitarbeiter in Reichelsheim keine „Gewichtsprobleme“ mehr: Bislang mussten sie die Trägerenteile für Mini-Plug & Seals auf viereinhalb Kilogramm schweren Metalltablets in die Formgebungsmaschine schieben. Das bedeutete für jeden Arbeiter eine Last von 1.100 Kilogramm pro Schicht. Für Günter Ziegler, Leiter der Prozesstechnik, ein untragbarer Zustand. Gemeinsam mit seinem Team suchte er nach einem Alternativwerkstoff für die Tablets. Erste Überlegungen mit Kohlefasern wurden schnell wieder verworfen, da das Material den hohen Temperaturen der Werkzeugmaschine von bis zu 185 Grad Celsius nicht standhielt. Eine Kombination aus verschiedenen Kunststoffen in Verbindung mit Karbon – so wie es in der Formel 1 verwendet wird – brachte schließlich die Lösung. **Nur 2,1 Kilogramm wiegen die neuen Ladetablets.** Die Entnahmetablets bringen sogar nur 1,5 Kilogramm auf die Waage. Neben der erheblichen Arbeitserleichterung zeigte sich ein weiterer Vorteil: „Wurden die alten Tablets auf heiße Werkzeuge gestellt, dehnten sie sich in der Wärme aus und verklemmten sich häufig“, erklärt Prozesstechniker Christian Rathke. „Das passiert bei den Karbon-tablets nicht mehr.“





PATTONAIR GOLD STANDARD AWARD

Null-Fehler-Toleranz und absolute Funktionssicherheit sind in kaum einem anderen Bereich so entscheidend wie in der Luft- und Raumfahrt. Umso bedeutender, wenn Aerospace-Unternehmen ihre Lieferanten gleich mehrfach auszeichnen. Bereits zum dritten Mal seit 2010 erhielt Freudenberg-NOK Sealing Technologies in den USA im vergangenen Jahr den begehrten „Pattonair Gold Standard Award“. Mit der erneuten Auszeichnung würdigte die britische Pattonair, einer der weltweit führenden Supply-Chain-Dienstleister der Luft- und Raumfahrtbranche sowie der Rüstungsindustrie, **das Engagement des Kundendienstzentrums von Freudenberg in Lutterworth, Großbritannien.**

„Diese Auszeichnung steht für das unermüdliche Engagement und die hervorragende Unterstützung der Lutterworth-Betriebsstätte, durch die unser Geschäft gewachsen ist und

weiter wachsen wird“, sagte Craig Pilling, Einkaufsdirektor von Pattonair, bei der Preisverleihung im Dezember 2013. Die britische Niederlassung von Freudenberg beliefert das Aerospace-Unternehmen mit Dichtungskomponenten für Motoren, Fahrwerk, Räder, Bremsen sowie Flugantriebssysteme und ist nach der strengen ASEN9120-Norm zertifiziert.

Für Scott Wilson, Key Account Manager Aerospace bei Freudenberg-NOK, ist der Award nach fünf Jahren intensiver Prozessoptimierungen ein Meilenstein: „Wir setzen alles daran, die Probleme, mit denen unsere Kunden konfrontiert sind, so gut wie möglich zu verstehen. Das ist die Basis für eine wirklich gute Zusammenarbeit.“

Der „Pattonair Gold Standard Award“ wird jährlich für herausragende Leistungen im Kundendienst, in der technischen Unterstützung und der Belieferung verliehen.



FREUDENBERG SEALING TECHNOLOGIES
INVESTIERT IN DEN STANDORT OBERWÜHL

Vier Millionen Euro hat Freudenberg Sealing Technologies in den Standort Oberwühl für neue Produktionshallen und Werksinfrastruktur investiert. In einem zweiten Schritt sind Investitionen von nochmals 5,8 Millionen Euro geplant. Ziel des Umbaus, der in drei Jahren abgeschlossen sein soll, ist es, weitere Produktionsflächen von mehr als 1.000 Quadratmetern zu schaffen. Arbeitssicherheit, Verbesserung der Arbeitsabläufe, erhöhte Sauberkeit und neue Straßenzugänge stehen dabei mit an erster Stelle. An dem über 60 Jahre alten Standort werden vorwiegend O-Ringe für Industrie- und Automobilkunden gefertigt. Ein Bereich, für den kontinuierliches Wachstum erwartet wird. „Mit der Modernisierung machen wir unser Werk in Oberwühl fit für die Herausforderungen des Marktes“, so Claus Möhlenkamp, Sprecher der Geschäftsleitung von Freudenberg Sealing Technologies. „Gleichzeitig ist damit ein klares Bekenntnis zu dem Standort verbunden.“



KOOPERATION MIT GE-TRANSPORTATION

Lange Zeit war die Plug-&Seal-Steckverbindung das einzige Produkt von Freudenberg Sealing Technologies, das in den Triebwagen von GE Transportation mitfuhr. Seit 2009 setzt der weltweit größte Hersteller von Güterzug- und Passagierloks sowie von Dieselmotoren für Eisenbahnen immer stärker auf das Werkstoff-Know-how des Dichtungsspezialisten. Aus dem Plug-&Seal-Lieferanten ist ein **enger Systempartner** für die Entwicklung neuer technologischer Lösungen geworden.

So half Freudenberg-NOK Sealing Technologies beispielsweise bei der Suche nach einem speziellen O-Ring, der extremen Medienbedingungen im Motor gewachsen ist. „Wir zogen unseren O-Ring-Experten vom Werk in Santa Ana hinzu“, sagt Key Account Manager Darin Hull von Freudenberg-NOK in Milan, Ohio. „Er diskutierte mit dem Kunden die Funktionsweise der Zylinderlaufbuchsen an den Kolben. **Der O-Ring, den wir entwickelt haben, ist einer der modernsten, den es für Dieselmotoren gibt.**“

In detaillierten Anwendungsanalysen prüfen Hull und sein Team die Anforderungen des Lok-Herstellers und haben inzwischen zahlreiche Projekte realisiert. Derzeit arbeiten sie an mehreren Komponenten für einen GE-Motor und entwickeln ganze Baugruppen, sodass der Kunde weitere Einkaufspotenziale bündeln kann.



MAXIMALE KRAFT UNTER EXTREM- BEDINGUNGEN

ROTOREN VON WINDRÄDERN MÜSSEN IM OPTIMALEN ANSTELLWINKEL STEHEN. HYDRO-
AKKUMULATOREN LIEFERN DIE HYDRAULISCHE ENERGIE FÜR DIE DREHBEWEGUNGEN
DER ROTORBLÄTTER. SPEZIALIST DAFÜR IST HYDRATECH INDUSTRIES. AUCH BEI DER NEUESTEN
GENERATION VERTRAUT MAN AUF FREUDENBERG SEALING TECHNOLOGIES.



Absolute Zuverlässigkeit ist für die „Pitch Control“ der Rotorblätter nicht nur aus Effizienzgründen erforderlich. Das System ist als „Notbremse“ auch wesentliches Element des Sicherheitskonzepts. In Extremsituationen, wenn der sofortige Stopp des Rotors notwendig ist, müssen die Blätter in einen 90-Grad-Winkel gebracht werden können, um Schäden zu vermeiden. Jedes der üblicherweise drei Blätter verfügt über einen eigenen Kolbendruckspeicher. Die Redundanz schafft ein beruhigendes Sicherheitspolster. Denn schon mit der Ansteuerung der „Pitch Control“ eines Rotorblattes lässt sich die Anlage unter fast allen Bedingungen zum völligen Stillstand bringen.

Ein Hydro-Akkumulator kann aber nur funktionieren, wenn er über ein unter allen Bedingungen funktionsfähiges Dichtungskonzept verfügt. Dabei sind

die Anforderungen in der Praxis enorm. Wind und Wetter setzen den Dichtungen, die mindestens 20 Jahre halten sollen, massiv zu. Weil die Energiespeicher weltweit verkauft werden, müssen alle klimatischen Anforderungen berücksichtigt werden: monatelange Winter mit zweistelligen Minusgraden ebenso wie unbarmherzige Sonneneinstrahlung in Äquatornähe.

STRESS IM TEST

Im dänischen Silkeborg verfügt Hydratech Industries daher über ein 1.600 Quadratmeter großes Testgelände. Dort müssen die Hydro-Akkumulatoren unter erschwerten Bedingungen ihre Leistungsfähigkeit beweisen – insbesondere in puncto Dichtheit, Druck, Temperatur

und Verschleiß. Dabei werden die Energiespeicher Drücken von bis zu 200 bar ausgesetzt – was in der Praxis nie vorkommt, aber Reserven für den Dauerbetrieb bereitstellt. In einem 40 Quadratmeter großen Kühlraum wird die Funktionsfähigkeit der Dichtungen bei Temperaturen von minus 40 Grad Celsius getestet. Und das andere Extrem wird ebenfalls getestet: In einer anderen Einrichtung wird die Umgebungstemperatur des Akkumulators auf bis zu 60 Grad gebracht. Eine Hitze, in der Hydrauliköl extrem dünnflüssig wird und die maximale Anforderungen an die Dichtungsfähigkeit stellt.

Für die neueste Generation seiner Hydro-Akkumulatoren nutzt der dänische Hersteller die Simko 300 von Freudenberg Sealing Technologies. „Diese Dichtung zeichnet sich gleichzeitig durch ihre

EINE STATT ZWEI DICHTUNGEN

Robustheit und ihren niedrigen Reibungswiderstand aus“, erläutert Asger Rasmussen vom dänischen Service Center. „Daher braucht man für den Hydro-Akkumulator nur noch eine Dichtung, während bisher zwei Dichtungen notwendig waren, die das gesamte Dichtkonzept komplizierter und anfälliger gemacht haben.“

Die Energie eines Hydraulik-Akkumulators wird in einem mit Stickstoff befüllten Zylinder gespeichert. Genau an der Schnittstelle zwischen Hydrauliköl und Stickstoff erledigten bislang zwei Dichtungen unterschiedliche Aufgaben: Die erste dichtete gegen das Öl aus dem Hydrauliksystem ab, während die zweite

Dichtung den Stickstoff im Zylinder hielt. In der Kammer zwischen beiden Dichtungen ergaben sich jedoch Druckdifferenzen. Vor allem der weniger robusten Gas-Dichtung machte dies zu schaffen. Die Ausführung in PTFE war darüber hinaus anfällig für Montagefehler.

Die Simko 300 macht den Job jetzt alleine – und besser. Denn sie dichtet sowohl gegen Öl als auch gegen Gas ab. Druckdifferenzen sind kein Thema mehr. Die Materialkompetenz von Freudenberg Sealing Technologies spielte bei der neuen Lösung eine entscheidende Rolle. Den Ingenieuren ist es gelungen, Polyurethan so zu verändern, dass es seine positiven Eigenschaften, wie exzellente Dichtigkeit, hoher Oberflächenschutz und niedriger Reibungswiderstand, behält, aber gleichzeitig mit einer Härte von 98 Shore A nahezu PTFE-Niveau erreicht.

EINFACHER EINBAU – LANGE LEBENSDAUER

Darüber hinaus hat die Simko 300 eine deutlich längere Lebensdauer und lässt sich weitaus einfacher einbauen. Dadurch eignet sie sich besonders für den Einsatz in Windkraftanlagen. Das zeigen die Ergebnisse aus dem Hydratech-Testcenter: „Unsere harten Testprozeduren lassen die Simko 300 weitgehend unbeeindruckt“, erläutert R&D Manager Jimmi Wenderby. „Das ist extrem wichtig für uns, da nur so sichergestellt ist, dass der Hydrospeicher über seine gesamte Lebenszeit hinweg nicht an Power verliert.“



DER DICHTUNGS-TÜV

DIE AUFGABENSTELLUNG WAR UNGEWÖHNLICH: LAB MANAGER CHRIS FRANTZ VON FREUDENBERG-NOK SEALING TECHNOLOGIES SOLLTE FÜR EATON HYDRAULICS EIN TESTVERFAHREN FÜR DICHTUNGSKOMPONENTEN ENTWICKELN. DER WELTWEIT GRÖSSTE HERSTELLER VON HYDRAULIKANTRIEBEN WOLLTE VERMEIDEN, DASS SICH ERST IM VALIDIERUNGSPROZESS EINES ANTRIEBSSYSTEMS SEINE EIGENEN ANFORDERUNGEN AN DIE DICHTUNGEN ALS NICHT AUSREICHEND ERWEISEN WÜRDEN.

Für Chris Frantz und sein Team in Plymouth, Michigan, eine spannende Herausforderung. Nur sechs Monate benötigten sie, um einen Validierungsprozess für die Simmerringe zu definieren, die bei Eaton Hydraulics in hydraulischen Antrieben eingesetzt werden. Der Prozess spiegelte – in verkürzter Zeit – genau die Anforderungen wider, denen die Dichtungen im harten Alltag ausgesetzt sind. Aber die konzeptionelle Arbeit reichte dem Ingenieur und seinen Mitarbeitern nicht. Im mechanischen Labor in Plymouth entstand auch die Testvorrichtung, um die Validierung selbst durchführen zu können. Mit durchschlagendem Erfolg: Der Testzyklus konnte mit dem neuen Verfahren von 80 auf 45 Tage reduziert werden. Außerdem war er erheblich kostengünstiger durchzuführen und lieferte genauere Simulationsdaten und Testergebnisse.

Nach dem Erfolg stand die Frage im Raum: Warum diese Expertise als Dienstleistung nicht auch anderen Kunden anbieten? „Früher haben die Hersteller großer Komponenten oder Baugruppen die Tests für kleine Bauteile, wie Dichtringe oder Flachdichtungen, selbst durchgeführt und anschließend in den Validierungsprozess eingegliedert“, beschreibt Frantz. Motoren, Getriebe und andere Baugruppen würden aber immer komplexer – während gleichzeitig die Anforderungen an die Leistungsfähigkeit wachsen. „Unsere Kunden haben mit dem Gesamtsystem genug zu tun“, so Frantz. „Dessen Zusammenspiel wollen sie nicht vom Funktionieren ungetesteter, vergleichsweise bedeutungsloser Komponenten abhängig machen.“ Inzwischen bieten Chris Frantz und seine Mannschaft ihr Test- und Validierungs-Know-how allen Kunden des

Freudenberg NOK-Lead Centers an. Ausgestattet mit profundem Wissen und Erfahrung sowie einzigartigen technischen Möglichkeiten, entwickeln die Prüfstand-Spezialisten Testdesigns und Versuchsaufbauten für eine Reihe von Kunden. Damit, so Chris Frantz, nutze man eine Kernkompetenz von Freudenberg Sealing Technologies und schaffe einen Mehrwert für alle Beteiligten.

SPEZIALISIERT AUF TESTDESIGNS

„Unsere Kunden wollen vermeiden, dass ein hochkomplexes technisches Produkt wie ein Flugzeugmotor durch die Validierung fällt, weil irgendwo ein O-Ring ausgefallen ist“, sagt der Testexperte. „Von dieser Sorge befreien wir sie. Wir sind in der Lage, durch exakt



CHRIS FRANTZ

FREUDENBERG-NOK SEALING TECHNOLOGIES
IN PLYMOUTH, MICHIGAN

auf die späteren Einsatzbedingungen angepasste Versuchsdesigns und Testdurchgänge Komponenten zu liefern, die von Anfang an gut und dauerhaft funktionieren. Und das schaffen wir durch drei Dinge: testen, testen und nochmals testen ...“

Kaum ein anderes Labor in der Branche verfügt über eine ähnlich ausgestattete mechanische Werkstatt, so präzise Messeinrichtungen und vielfältige Prüfstandmöglichkeiten. Das mechanische Labor von Freudenberg-NOK gilt als Benchmark in der Branche. Es unterstützt alle Lead- und Competence-Center in Sachen Tests und begleitende Dienstleistungen.

KNOW-HOW ALS DIENSTLEISTUNG

Im Labor können exakt jene Bedingungen hergestellt werden, unter denen eine Dichtung später arbeiten muss. „Dadurch können unsere Lead Center ihre Kunden mit validierten Testergebnissen versorgen“, erklärt Frantz. „Weder die Lead Center noch die Kunden haben in der Regel die Kapazitäten, das selbst zu erledigen.“ In der Spezialisierung auf komplexe Testverfahren und -bedingungen sieht der Labor-Chef den Hauptvorteil: „Wir entwickeln die Test-Spezifikationen gemeinsam mit den Lead-Centern. Wir

sagen also dem Kunden, dass wir diese und jene Tests entwickeln und durchführen, damit er sich später auf ein validiertes und erprobtes Produkt verlassen kann. Wir übersetzen seine Anforderungen und Spezifikationen in Testanordnungen. Das können wir besser als die Hersteller selbst“, erläutert Frantz. Ein aufwendiger Prozess, der von wenigen Wochen bis zu einigen Monaten dauern kann – je nach Komplexität der Aufgabenstellung. Mit dem Angebot, die Validierung zugelieferter Komponenten selbst zu übernehmen, hat Freudenberg-NOK Sealing Technologies sich erneut als Problemlöser für seine Kunden erwiesen und an die Spitze des Wettbewerbs gesetzt.



NEUE DIALOG- PLATTFORM

MANCHMAL BRAUCHT ES EINEN BLICK ÜBER DEN TELLERRAND. GERADE WENN ES UM TRENDS UND INNOVATIONEN GEHT. FREUDENBERG SEALING TECHNOLOGIES IST NEUE WEGE IN DER INTERAKTION MIT SEINEN KUNDEN GEGANGEN. DAS TRENDFORUM WAR EIN VOLLER ERFOLG.

Zu einem Blick in die Zukunft hatte Freudenberg Sealing Technologies im November 2013 Kunden aus der allgemeinen Industrie ins Mannheimer Congress Center Rosengarten eingeladen. Beim ersten Trendforum diskutierte der Dichtungsspezialist gemeinsam mit rund 200 Teilnehmern über neue Technologien und präsentierte mehr als 40 Produktinnovationen. Im Fokus standen die vier Megatrends „Demografischer Wandel“, „Rohstoffe“, „Erneuerbare Energien“ und „Mobilität“. Mit dem Trendforum hat FST eine neue Plattform für den Dialog mit seinen Kunden ins Leben gerufen. Claus Möhlenkamp, Sprecher der Geschäftsleitung von Freudenberg Sealing Technologies: „Die Konzentration auf vier Kernthemen bot die Möglichkeit, Vorträge, Präsentationen und Workshops sehr zielgerichtet thematisch zu strukturieren. Es ist uns gelungen darzulegen, welche Chancen und Risiken die sich kontinuierlich verändernden Rahmenbedingungen bergen und wie unser Unternehmen die Kunden mit durchdachten Lösungen unterstützen kann.“ Gleichzeitig konnten die Kunden ihre Wünsche und Zukunftsanforderungen an den Dichtungsspezialisten erläutern. Anders als bei einer Messe, bot das Event in Mannheim die Möglichkeit, über eineinhalb Tage hinweg fachlich fundierte Gespräche zu führen und gemeinsam neue Geschäftsideen zu entwickeln.

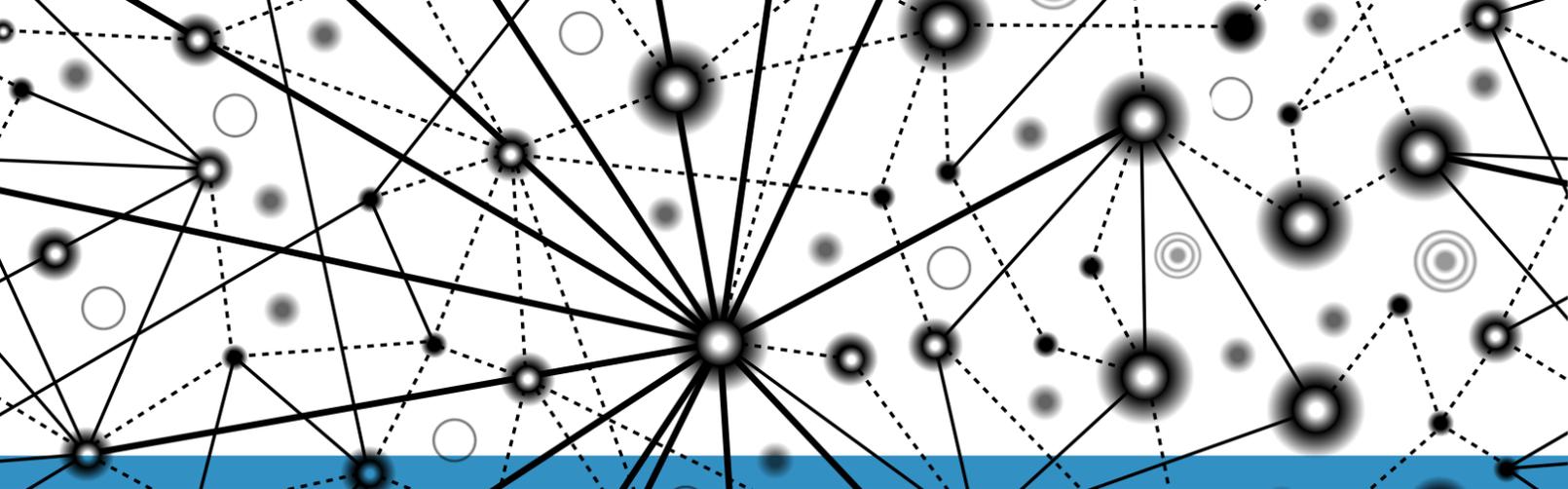


TRENDFORUM 2013

SPANNENDE VORTRÄGE,
INTERESSANTE GESPRÄCHE

Über 40 Produktinnovationen wurden auf dem Trendforum vorgestellt. Unter anderem sprach der Zukunftsforscher Matthias Horx über die Megatrends.

OMATIC 2C



FEEDBACK & KONTAKT

AKTUELL UND UMFASSEND INFORMIERT

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

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

WIR FREUEN UNS AUF DEN DIALOG MIT IHNEN!



FREUDENBERG SEALING TECHNOLOGIES GMBH & CO. KG
ISOLDE GRABENAUER
Phone: +49 (0) 6201 80-0
isolde.grabenauer@fst.com

MICHAEL SCHEUER
Phone: +49 (0) 6201 80-0
michael.scheuer@fst.com



IMPRESSUM

Essential
Das Freudenberg Sealing Technologies Magazin

HERAUSGEBER

FREUDENBERG SEALING TECHNOLOGIES GMBH & CO. KG
Corporate Communications
Höhnerweg 2-4, D-69469 Weinheim

VERANTWORTLICH FÜR DEN INHALT

Michael Scheuer (V.i.S.d.P.)

CHEFREDAKTION

Isolde Grabenauer

KONZEPT, REDAKTION UND GESTALTUNG

Oliver Schrott Kommunikation GmbH
An den Dominikanern 11-27, D-50668 Köln

DRUCK

Abt Print und Medien GmbH
Bruchsaler Str. 5, D-69469 Weinheim

COPYRIGHT

Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG, 2014

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

MEISTENS UNSICHTBAR IMMER UNVERZICHTBAR

Unser Testgelände

Das wahre Leben – der einzig echte Prüfstand für die Qualität und Haltbarkeit Ihrer Ausrüstung. Für Freudenberg Sealing Technologies sind Ihre schwierigsten Bedingungen unser Mindestmaß. Ihr Ziel – unsere Herausforderung. Mit Neugier, Erfahrung, Innovationskraft und Leidenschaft entwickeln wir Lösungen, mit denen Sie immer pünktlich ankommen.

www.fst.com

Freudenberg
Sealing Technologies