



ESSENTIAL

FREUDENBERG SEALING TECHNOLOGIES
DAS MAGAZIN – AUSGABE #1 2016



IN ALLE WELT

Transkontinentale Beziehungen und Partnerschaften –
von Marco Polo bis zu TTIP.

WANDEL IM ZEITRAFFER

Südkoreas phänomenaler Wandel vom Agrarstaat
zu einer führenden Industrienation.

CALIFORNIA DREAMING

Seit 50 Jahren Vorreiter in Sachen Umweltschutz:
Kalifornien auf dem Weg zur Energiewende.

NEUES AUS DER HEXENKÜCHE

Intelligente Materialien und „Beziehungscoaching“
für Schmierstoffe und Dichtungen.



DAS MAGAZIN online unter:
<http://essential.fst.de>





VON DER „AIRMAIL“ ZUR „SNAILMAIL“

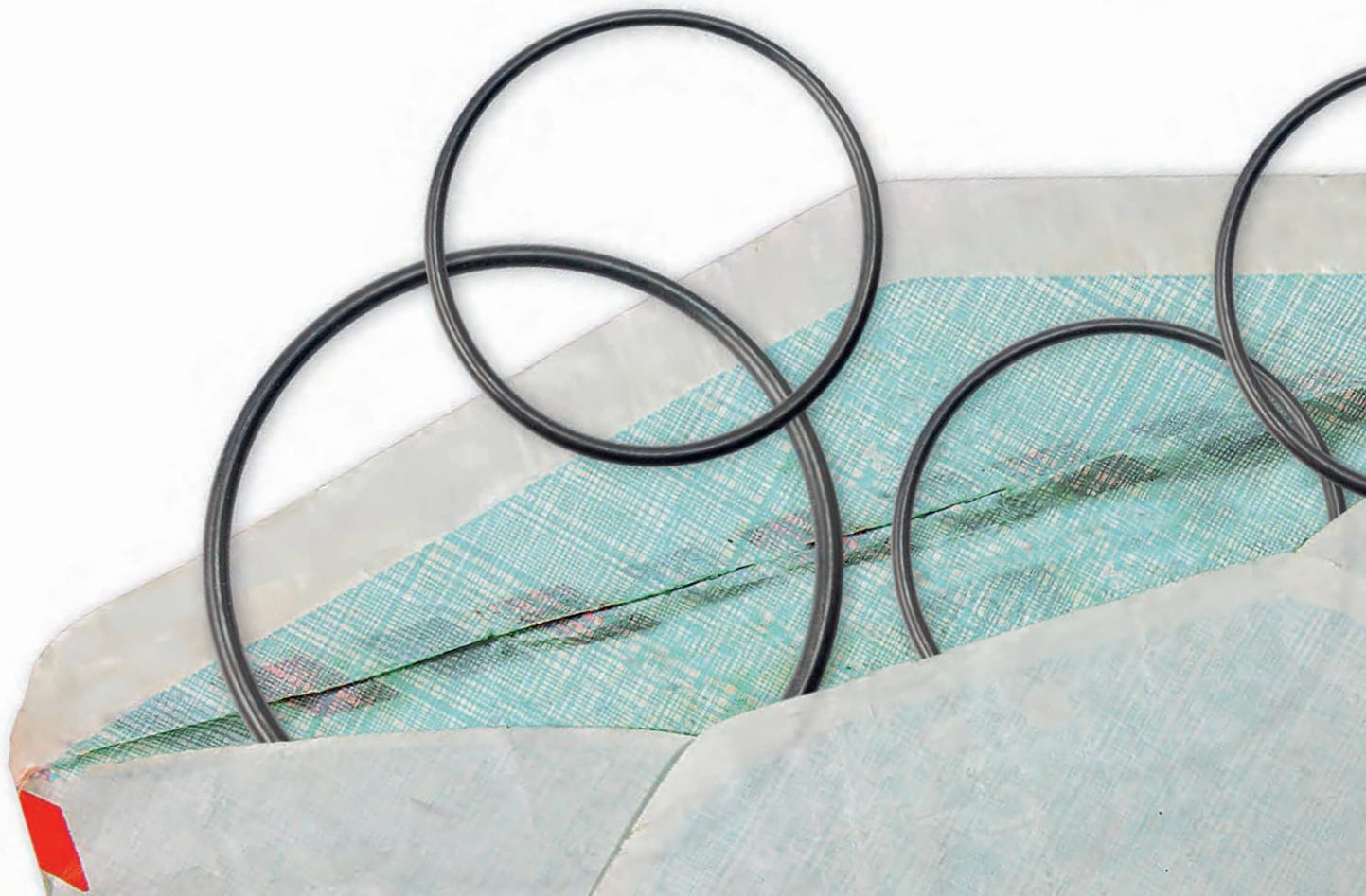
Aktuelle Informationen aus entlegenen Landesteilen – dafür werden im Altertum Schriftstücke per Brieftaube übermittelt. Die schnelle, sichere und zuverlässige Nachrichtenübermittlung nutzen sowohl Pharaos Ramses II. als auch Julius Caesar.

Der erste amtliche Ballonpostflug findet 1859 von St. Louis nach New York statt – mit 123 Briefen an Bord. Ende des 19. Jahrhunderts wird klar, dass die Beförderung durch die Luft vor allem Handelspartner enger zusammenrücken lässt und Geschäftsmöglichkeiten erweitert. 1918 startet die erste regelmäßige Flugpostverbindung zwischen Wien, Krakau und Lemberg. 1923 installiert die Deutsche Reichspost in Berlin die ersten Luftpostbriefkästen. In den 1930er-Jahren wird ein Großteil des ausländischen Postverkehrs bereits mit Flugzeugen abgewickelt – die Atlantiküberquerung ist jedoch nur mit Zwischenlandungen möglich.

Luftpostbriefe und -briefmarken unterscheiden sich früh von der „normalen“ Post. Verschicken oder Empfangen eines

Luftpostbriefes sind bis weit in die 1980er-Jahre etwas Besonderes – auch weil sie meist handgeschrieben sind. Das dünne Papier verträgt keine harten Schreibmaschinen-Anschläge.

Transkontinentale Korrespondenz hat sich längst auf die elektronische Übertragung verlagert. Internationale Brief- und Paketsendungen werden zwar ausschließlich mit dem Flugzeug abgewickelt und sind schneller unterwegs als je zuvor – in der globalisierten Welt aber gelten sie als „Snailmail“.





INHALT

- 1 INTRO
- 2–3 INHALT
- 4–13 IN ALLE WELT
- 14–15 FÜNF FRAGEN AN MATT PORTU
- 16–21 HANDEL DURCH ANNÄHERUNG
- 22–25 ÜBER ALLE GRENZEN
- 26–29 EINE GESCHICHTE KONTINUIERLICHER OPTIMIERUNG
- 30–35 IN RAUSCHENDER HÖHE
- 36–41 WANDEL IM ZEITRAFFER
- 42–47 AUTOS FÜR DIE WELT
- 48–51 FACTS & FIGURES
- 52–57 ZAHNRÄDER UND VIEL MEHR
- 58–61 CALIFORNIA DREAMING
- 62–63 NEWS I
- 64–67 DIE ABKÜRZUNG DES JAHRHUNDERTS
- 68–73 INNOVATIONEN
- 74–75 NEWS II
- 76 IMPRESSUM



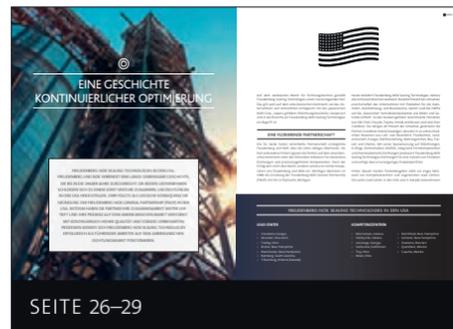
HANDEL DURCH ANNÄHERUNG

Von Marco Polo bis TTIP – die Basis langfristiger Handelsbeziehungen zu beiderseitigem Vorteil hat sich im Laufe der Jahrhunderte kaum verändert.



ÜBER ALLE GRENZEN

Kooperationen und jahrzehntelange Zusammenarbeit haben bei Freudenberg Sealing Technologies Tradition – weit über die Grenzen von Kontinenten und Kulturen hinaus.



KONTINUIERLICHE OPTIMIERUNG

Seit 1989 ist Freudenberg-NOK als Joint Venture von Freudenberg Sealing Technologies und NOK auf dem amerikanischen Markt präsent. Porträt einer Erfolgsstory.



IN RAUSCHENDER HÖHE

Die Luftfahrtbranche boomt und steht vor einem Strukturwandel – vor allem in den USA. Porträt einer Industrie, für die Abheben zum Geschäft gehört.



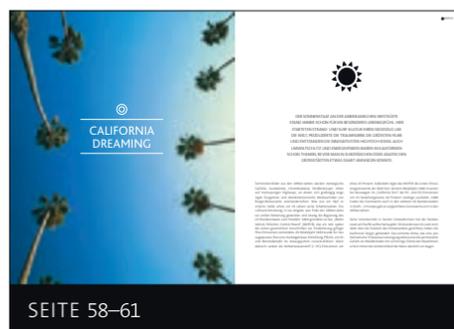
WANDEL IM ZEITRAFFER

Vom Agrarstaat zur führenden Industrienation: Südkorea spielt als kleines Land in fast allen Technologiebereichen ganz vorne mit.



ZAHNRÄDER UND VIEL MEHR

ZF ist gerade 100 Jahre geworden und mit der Übernahme von TRW deutlich gewachsen. Porträt eines Unternehmens, das seit mehr als 80 Jahren Partner von Freudenberg Sealing Technologies ist.



CALIFORNIA DREAMING

Der Sonnenstaat ist einer der globalen Vorreiter in Sachen Umweltschutz – und ist seit 50 Jahren die Avantgarde der US-Bundesstaaten.



DIE ABKÜRZUNG DES JAHRHUNDERTS

Die Eröffnung des neuen Gotthard-Basistunnels als längster Tunnel der Welt steht kurz bevor. Bei der Realisierung des gewaltigen Projekts halfen auch Dichtungen von Freudenberg Sealing Technologies.



INNOVATIONEN

Dichtungen entwickeln sich immer mehr zu Multitasking-Experten. Und bewähren sich als Technologie-Enabler für erneuerbare Energien. Ein Schulterblick in die Entwicklungslabors.

#1

Gute Verbindungen sind wichtig. Im Zeitalter von digitaler Kommunikation und Anwendungen, die auf Algorithmen in der Cloud zugreifen, oft sogar lebenswichtig. Zu Hause oder im Auto werden Kabel für die Übertragung von Sprache, Musik oder Daten immer öfter durch Funknetze wie Bluetooth ersetzt. Auch Telefonhörer sind immer seltener per Kabel ans Netz angeschlossen. Geht es aber um richtig große Datenmengen, die sicher übertragen werden sollen, gibt es zum Kabel kaum eine Alternative.

DIGITALE LEBENSADER

#2

Glasfaserkabel sind die Lebensadern, die heute Kontinente verbinden. Das TAT-14 (Transatlantic Telecommunications Cable no. 14) verbindet Nordamerika mit Europa und ist Teil eines weitverzweigten Netzes an Unterseekabeln. Das 15.000 Kilometer lange Kabel besteht aus vier Glasfaserpaaren. Die sind als geschlossener Ring verlegt, bei dem Nord- und Süd-Strang mehrere Hundert Kilometer voneinander entfernt verlegt sind. So führt ein Kabelbruch, ausgelöst etwa durch eine tektonische Bewegung, allenfalls zur Verringerung der Kapazität – nicht aber zum Ausfall. Beeindruckend ist auch die Leistung der digitalen „Lebensader“: Bei einem Durchmesser von lediglich 50 Millimetern beträgt die maximale Übertragungsrate 160 Gigabyte pro Sekunde.

Die Idee eines Interkontinental-Kabels auf dem Grund des Atlantiks hat Cyrus W. Field schon 1854. Fasziniert von der Erfindung des Telegrafen, ordnet der amerikanische Geschäftsmann alles dieser Idee unter. Zwei Versuche scheitern. Zwar gelingt die Verlegung des Kabels im Juli 1858, aber die Verbindung bricht zusammen, kurz bevor eine Botschaft von Königin Victoria übermittelt werden soll. Erst sieben Jahre später startet ein neuer Versuch – und ab 1866 ist es endlich möglich, in New York das tagesaktuelle Geschehen in London zu verfolgen.

CHART of the SUBMARINE ATLANTIC TELEGRAPH

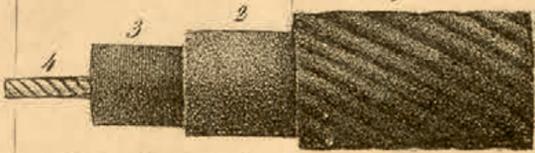
Compiled from the Journal of *CYRUS W. FIELD Esq.*
Published by
W. J. BARKER & R. K. KUHN'S
No 22 Nth 6th St. Philadelphia Pa.



CYRUS W. FIELD Esq.



End view of Cable.



Side view of Atlantic Cable, with the Covering laid bare, Natural size. 1. Coating of 18 wires 7 strands each 2 Rope & yarn soaked in Tar. 3. Gutta Percha 3 coats. 4. Telegraph wire Tin number.

Dist. from Fayal to Royal 1000 naut. Miles

Dist. from New York to Fayal 1800 naut. Miles

LOWER CANADA

GULF of ST. LAWRENCE

NEWFOUNDLAND

MAINE

NEW BRUNSWICK

NOVA SCOTIA

NEW YORK

NEW JERSEY

CONNECTICUT

MASSACHUSETTS

VERMONT

NEW HAMPSHIRE

NEW ENGLAND

NEW YORK

NEW YORK

NEW YORK

PORTUGAL
LISBON

SPAIN
MADRID

FRANCE
PARIS

ENGLAND
LONDON

IRELAND

NEWCASTLE



GIGANTEN IN SERIE

#4

Insgesamt 135 Schiffe können in den Werften von Hyundai Heavy Industries und Hyundai Mipo Dockyard in Ulsan und Gunsan pro Jahr vom Stapel laufen. Für Schiffbau-Verhältnisse entspricht dies einer Serienproduktion auf hohem Niveau. Der Marktanteil der koreanischen Werften liegt nach wie vor weltweit bei etwa 30 Prozent.

#5

Allein zwischen 2000 und 2011 hat sich die Produktion der koreanischen Werften verdreifacht. Allerdings machen sich seit 2008 die Auswirkungen des Wirtschaftseinbruchs bemerkbar. 2014 betrug die durchschnittliche Frachtrate mit 27.178 USD pro Tag immer noch weniger als die Hälfte des Sechs-Jahres-Durchschnitts vor der Krise. Weiterhin sind etwa 170.000 Koreaner direkt im Schiffbau beschäftigt – etwa 0,7 Prozent aller Erwerbstätigen.

#6

Nicht nur Meere, sondern auch Bergmassive stellen sich dem Austausch von Waren und Dienstleistungen entgegen. In Europa markieren die Alpen die geografische Trennung zwischen Norden und Süden. Doch schon 1881 ermöglichte der Gotthardtunnel den Eisenbahnverkehr zwischen der Schweiz und Italien. 1.100 Meter über dem Meeresspiegel gilt die Röhre als eines der ehrgeizigsten Projekte des 19. Jahrhunderts.



MIT SISSI DURCH DIE ALPEN

#7

Mit der Eröffnung des neuen Gotthard-Basistunnels am 1. Juni 2016 beginnt im transalpinen Verkehr eine neue Ära: Die gigantische Röhre mit einem Durchmesser von 9,5 Metern wird den Verkehr auf der alten Bahnstrecke durch das Reusstal massiv entlasten. Seit 1999 haben sich die gigantischen vier Tunnelbohrmaschinen „Gabi I + II“, „Heidi“ und „Sissi“ im Durchschnitt um 18 Meter pro Tag durch das Massiv gegraben. Die Großlager der Bohrer sind mit Spezialdichtungen von Freudenberg Sealing Technologies im Durchmesser von 4,3 Metern ausgerüstet. Gut möglich, dass sie schon bald wieder Arbeit bekommen. Am 28. Februar 2016 haben sich die Schweizer in einem Volksentscheid dafür ausgesprochen, dass am Gotthardtunnel eine zweite Röhre für den Straßenverkehr gebaut wird.



MATT PORTU

Präsident der
Freudenberg-NOK Sealing Technologies



MATTHEW L. PORTU IST SEIT JAHRESBEGINN PRÄSIDENT DER FREUDENBERG-NOK SEALING TECHNOLOGIES UND VERANTWORTET AUSSERDEM DEN GLOBALEN EINKAUF FÜR FREUDENBERG SEALING TECHNOLOGIES. DER BETRIEBS- UND WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTLER IST SEIT ELF JAHREN BEI FREUDENBERG-NOK UND VERFÜGT ÜBER GROSSE ERFAHRUNG BEI AUTOMOBILZULIEFERERN SOWIE IM ROHSTOFFBEREICH UND DER SPEZIALCHEMIE. IM INTERVIEW SPRICHT ER ÜBER SEINE NEUE AUFGABE, UNSER UNTERNEHMEN UND SEINE PARTNER SOWIE ÜBER DIE ZUKÜNFTIGE ENTWICKLUNG.

1 WELCHE SCHWERPUNKTE SETZEN SIE FÜR DAS KOMMENDE JAHR? Kurs halten heißt die Devise in diesem Jahr. Wir haben viele weltweit tätige Kunden und müssen deshalb auch global denken und arbeiten. So sind wir im Laufe der vergangenen drei Jahre bei der Standardisierung von Technologien, Prozessen und Verfahren sehr gut vorangekommen. Wir sind ein global sehr diversifiziertes Unternehmen und Teil unserer Unternehmenskultur ist „Togetherness“, belastbare Partnerschaften mit den verschiedenen Anspruchsgruppen über alle Geschäftsaktivitäten und Regionen hinweg.

führend und viele der besten Ideen und neueren Entwicklungen kommen von dort. In Kombination mit dem japanischen Ansatz zur kontinuierlichen Qualitätsverbesserung und Lean Manufacturing haben wir einen einzigartigen Wettbewerbsvorteil.

3 FREUDENBERG-NOK SEALING TECHNOLOGIES IST EIN JOINT VENTURE IN NORD- UND SÜDAMERIKA ZWISCHEN DER FREUDENBERG-GRUPPE UND NOK. WELCHE VORTEILE BRINGT DAS JOINT VENTURE? Mit Partnern aus verschiedenen Regionen haben wir einen Blickwinkel auf die Märkte, der seinesgleichen sucht. Gleichzeitig führt die Joint-Venture-Struktur dazu, dass wir uns stärker mit Problemen und Schwierigkeiten auseinandersetzen und Lösungsansätze stets aus einem globalen Blickwinkel heraus entwickeln. Entscheidungen werden bei uns besser durchdacht und seltener rückgängig gemacht. Unser Fundament ist unsere langjährige, starke und stabile Beziehung. Beide Partner sind glücklich mit der Art und Weise, wie sie funktioniert. Freudenberg und NOK haben ein sehr gutes Vertrauensverhältnis.

4 WELCHE TRENDS BESTIMMEN AUS IHRER SICHT DAS GESCHÄFT IN NORD- UND SÜDAMERIKA? Die Trends sind weniger

„WIR KÖNNEN DEN FINGER AN DEN PULS DER GLOBALEN MÄRKTE LEGEN“

Außerdem möchte ich unsere starke Partnerschaft mit NOK intensivieren. Die kulturelle Diversifizierung ist einer unserer größten Vorteile auf dem Markt, die wir auch in Zukunft in vollem Umfang nutzen müssen.

Ein weiterer Schwerpunkt ist die Stärkung unserer Marke in den USA. Das ist eine grundlegende Voraussetzung für eine positive Geschäftsentwicklung und nachhaltiges Wachstum. Mit unserer Verpflichtung zu Spitzenleistungen – in Technologie, Innovation und in der Qualität unserer Produkte, Verfahren und Dienstleistungen – machen wir unsere Kunden erfolgreich, heute und in der Zukunft.

2 WELCHE STRATEGISCHEN VORTEILE HAT FREUDENBERG AUF DEM MARKT? Vier Vorteile möchte ich besonders hervorheben, weil sie eng mit unseren Leitsätzen verknüpft sind: kulturelle Vielfalt, langfristige Ausrichtung sowie Innovationskraft und unternehmerisches Denken.

Als global operierendes, deutsch-japanisches Joint Venture in Nord- und Südamerika mit enormer kultureller Vielfalt können wir den Finger an den Puls der globalen Märkte legen und globale Trends früh erkennen. Wir verknüpfen die Stärken unterschiedlicher Kulturen. Deutsche Ingenieurskunst ist vielfach immer noch

regional als global, denn auch unsere Kunden sind global. Wir konzentrieren uns darauf, die Anforderungen an Dichtungen für alternative Kraftstoffe zu erfüllen. Produkte für unterschiedliche Antriebsvarianten sind ein wichtiges Kompetenzfeld für uns, egal ob es sich dabei um Diesel-, Elektro- oder Wasserstoffantriebe handelt. Wir müssen die sehr anspruchsvollen Umgebungsbedingungen berücksichtigen, in denen unsere Produkte zum Einsatz kommen. So müssen wir Werkstoffe zur Verfügung haben, die hohen Temperaturen standhalten, reibungsresistent sind und eine große Medienverträglichkeit besitzen. Das ist nicht wirklich neu, aber die Welt dreht sich schneller und die Entwicklungszeiten für neue Produkte werden immer kürzer.

5 WELCHE BOTSCHAFT HABEN SIE IN IHRER NEUEN POSITION AN IHRE KUNDEN? Eine ganz klare Botschaft: Wir fühlen uns auch weiterhin verpflichtet, ihre Bedürfnisse zu verstehen und ihre Erwartungen zu erfüllen. Auch in Zukunft werden wir mit Innovationen und einem klaren Fokus aufs Detail eine verlässliche Stütze für ihren Erfolg sein. Unser neuer Slogan „Innovating Together“ bezieht sich nicht nur auf die enge Zusammenarbeit unserer Geschäftsgruppen, sondern auch darauf, gemeinsam mit unseren Kunden die beste Lösung zu finden. ©



HANDEL DURCH ANNÄHERUNG



HÄNDLER HABEN LANGE VOR REGIERUNGEN, MONARCHEN ODER RELIGIONSFÜHRERN VERSTANDEN, DASS KOOPERATIONEN AUCH ÜBER GROSSE ENTFERNUNGEN UND KULTURELLE UNTERSCHIEDE HINWEG FUNKTIONIEREN KÖNNEN – UND SOGAR FÜR ALLE SEITEN VON GEWINN SIND. HEUTZUTAGE SIND INTERNATIONAL ERFOLGREICH KOOPERIERENDE UNTERNEHMEN SELBSTVERSTÄNDLICH, FUNKTIONIERENDE STAATENGEMEINSCHAFTEN, DIE SICH EINEM GEMEINSAMEN ZIEL VERPFLICHTEN UND DANACH HANDELN, LEIDER OFT DIE AUSNAHME, NICHT ERST SEIT DER FLÜCHTLINGSKRISE. UNBENOMMEN IST: OHNE INTERNATIONALE HANDELSKOOPERATIONEN WÄRE UNSERE GLOBALE WELT NICHT FUNKTIONSFÄHIG. DAS WICHTIGSTE DABEI IST GEGENSEITIGES VERTRAUEN!

Zeitintensive interkontinentale Dienstreisen gehören heute zum Alltag vieler Manager, Ingenieure und Kaufleute. 24 Jahre für einen Business-Trip sind allerdings eine ungewöhnliche Dauer – zumal, wenn in dieser Zeit praktisch kein Kontakt zum Büro in der Heimat möglich ist. Als der 17-jährige Marco Polo 1271 von Venedig aus mit seinem Vater und seinem Onkel zu einer Reise nach China aufbricht, weiß er noch nicht, dass er erst 1295 wieder zurückkehren wird. Dabei sind Vater Niccolò und Onkel Matteo, beide Juwelenhändler, bereits von 1260 bis 1269 nach Osten bis Peking gereist und haben auf ihrer Rückreise eine Botschaft des Großkhans Kublai an den Papst im Gepäck. Darin formuliert ist der Wunsch des Enkels von Dschingis Khan an das Kirchenoberhaupt, den Venezianern für eine zweite China-Reise geweihtes Öl aus dem Jesusgrab in Jerusalem mitzugeben.¹

Um die Bitte ihres Handelspartners zu erfüllen, nehmen die Polos einen Umweg über Palästina in Kauf. Dort ist der Papst gerade mit Kreuzzügen beschäftigt. Gregor X. kann Unterstützung gebrauchen und beauftragt die Handelsdelegation, den Großkhan zum Christentum zu bekehren, um mongolische Rei-

ter als Bündnispartner gegen den Islam zu gewinnen. Eine Aufgabe, an der allerdings 20 Jahre zuvor der flämische Mönch Wilhelm von Rubruk scheiterte. Als Abgesandter des französischen Königs ist er zwar im Jahr 1254 von Großkhan Möngke Khan freundlich aufgenommen worden. Der gegenüber fremden Religionen und Kulturen tolerante Herrscher will sich aber nicht in die Auseinandersetzungen im Heiligen Land einmischen.²

Von der Residenz des Papstes in Akkon – im Norden Jerusalems gelegen – brauchen die drei Reisenden mit ihrem wertvollen Geschenk fast drei Jahre zu Pferde oder auf dem Rücken von Kamelen, um im Jahr 1274 Shangdu, die Sommerresidenz von Kublai Khan, zu erreichen. Auf der Route ist der junge Polo beeindruckt von Basaren, der Herstellung von Seidenstoffen, Schmieden mit kunstvollen Stahlerzeugnissen und Häfen, in denen Gewürze, Edelsteine, Perlen und Elfenbein umgeschlagen werden. Unter der Obhut des Großkhans, der zu jener Zeit ein Territorium beherrscht, das von China bis in den heutigen Irak und im Norden bis Russland reicht, lassen sie sich bis 1291 nieder. Kublai Khan ist eingenommen von dem gerade

¹ Die Erkundung der Welt, D. Lohmann und N. Podbregar, Springer-Verlag 2012.

² Der Bericht des Franziskaners Wilhelm von Rubruk über seine Reise in das Innere Asiens in den Jahren 1253/1255, Wilhelm von Rubruk (Hermann Herbst, Hrsg.), Griffel-Verlag, Leipzig 1925.

mal 20-jährigen Marco, ernennt ihn bald zum Präfekten und ermöglicht ihm ausgedehnte Reisen durch ganz China. Marco Polo berichtet in seinen Schriften über die Stadt Dali, in der die Einwohner rohes Schweinefleisch mit Knoblauch und Sojasauce essen, und ernennt die Millionenstadt Quinsai (heute: Hangzhou) zu seinem Lieblingsort.³ Die Lagunenstadt mit ihren vielen Kanälen erinnert ihn an seine Heimat.



HANSE-KOGGE

Die Handelsschifflotte war die Basis für regen Warenaustausch

Die Rückreise beginnt im Hafen von Quanzhou auf einer Flotte von 14 Dschunken mit 600 Passagieren, von denen die Ankunft vier Jahre später in Venedig nur 17 erleben werden. Und auch Ware geht verloren: Allein im Kaiserreich Trapezunt werden 500 Kilogramm Rohseide von den Behörden beschlagnahmt.⁴ Trotzdem kann die Bedeutung der Reise nicht hoch genug eingeschätzt werden. Sie öffnet den Blick für den Handel weit außerhalb eigener Erfahrungshorizonte; von den Berichten Marco Polos profitieren Handlungsreisende noch Jahrhunderte später. Außerdem zeigt sie, wie wichtig sicherer Warentransport ist. Vor allem aber wird deutlich: Ohne gegenseitiges Vertrauen gedeiht kein Handel. Die Venezianer sind nicht als Eroberer aufgetreten, sondern haben sich an Sitten und Gebräuche angepasst – und auf fremde Kulturen eingelassen.

Während Marco Polos Rückreise fällt Akkon im Jahr 1291 als letzte Bastion der Kreuzritter. Damit sind die Kreuzzüge nach mehr als 200 Jahren beendet – Hunderttausende von Menschen haben ihr Leben lassen müssen, europäische Städte sind aufgrund hoher Abgaben verarmt und tiefe Gräben zwischen Religionen entstanden, die bis heute fortwirken. Ein eindrucksvollerer Beweis für die Überlegenheit des Handels gegenüber kriegerischen Auseinandersetzungen lässt sich kaum finden.

ERSTE HANDELSPARTNERSCHAFT: DIE HANSE

Als Erfinder internationalen Handels kann Marco Polo allerdings nicht gelten. Bereits im 12. Jahrhundert sind Anfänge der Deutschen Hanse entstanden – zunächst als Zusammenschluss von Kaufleuten der Nord- und Ostseestädte, die den Schutz der Gruppe für gefährliche Reisen suchen und glauben, gemeinsam ihre Interessen an den Zielorten besser vertreten zu können. Vor allem geht es um Handel zwischen Gütern aus den rohstoffreichen Gebieten Nordrusslands (Getreide, Holz, Wachs, Felle, Pelze) mit den Fertigprodukten der westeuropäischen Länder (Tuche, Wein). Aus der „Kaufmannshanse“ wird bis Mitte des 14. Jahrhunderts die „Städtehanse“. In ihrer Blütezeit sind nahezu 300 See- und Binnenstädte des nördlichen Europas zusammengeschlossen – mit Niederlassungen von London bis Novgorod. Ihre Farben Weiß und Rot finden sich heute noch in den Wappen vieler Hansestädte.

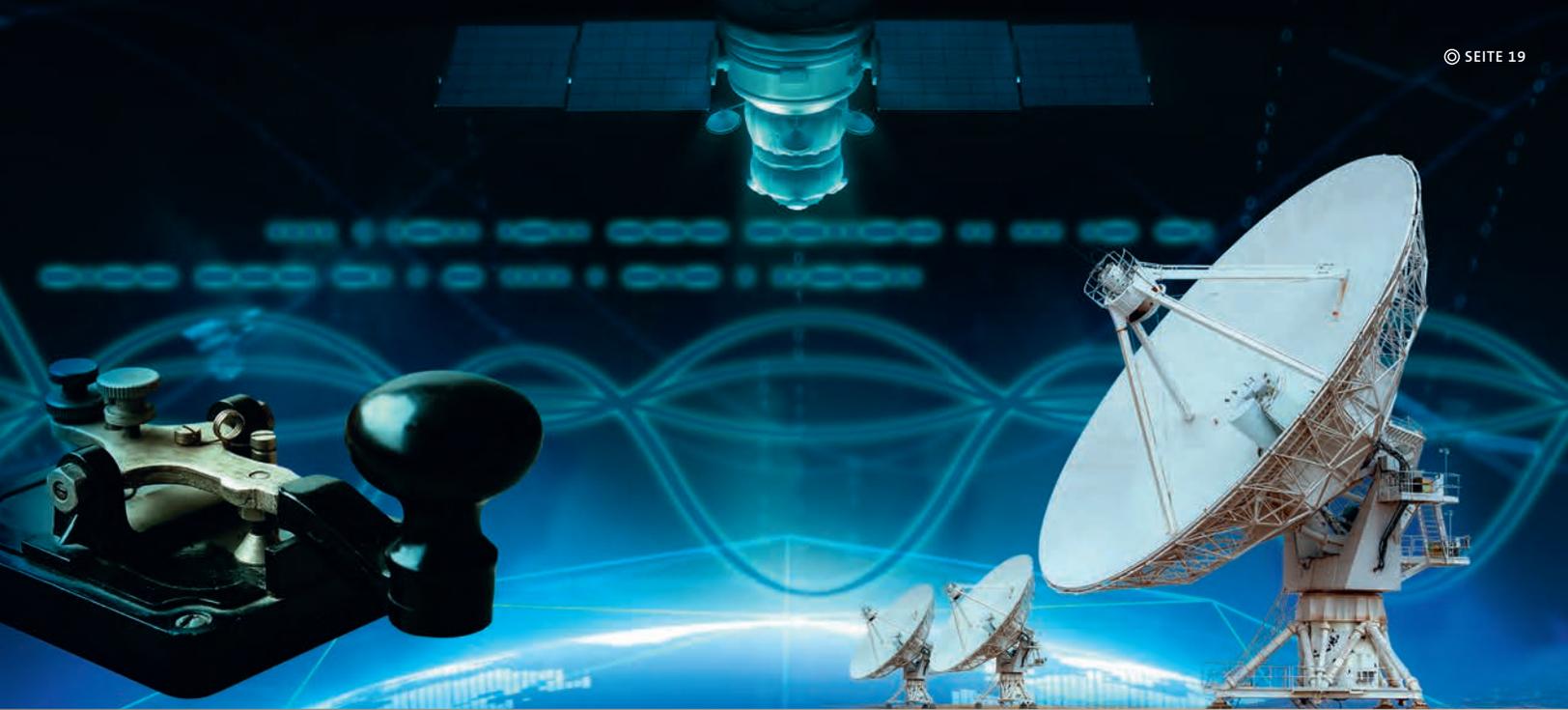
Ziele der Hanse sind die Entwicklung des Transportwesens sowie der Freihandel. Durch ihre Mitgliedschaft gelangen viele Städte zu großem Reichtum, der sich bis heute an zahlreichen bedeutenden Bauwerken ablesen lässt. Erstmals bilden wohlhabende Bürger ein Gegengewicht zum herrschenden Adel. Vor allem ist die Hanse ein Tor zur Welt: Reisende Kaufleute spülen neben Geld und Gütern viele nützliche Informationen in die Städte, deren Bewohner wenig vom Leben außerhalb der eigenen Mauern wissen. In den Warenbörsen und Gaststätten teilen Handelnde Wissen und Erfahrungen, die auf den großen Handelsfahrten gesammelt wurden. So profitieren die Kaufleute des 15. Jahrhunderts von der gleichen interkulturellen Expertise, die auch heute noch Expat-Programme und Auslandspraktika vermitteln: Wer vor Ort war, bekommt ein besseres Verständnis für die Menschen und kann auch die Märkte besser beurteilen.



WOHLSTANDSSYMBOL BIS HEUTE

Die Speicherstadt in Hamburg lässt heute noch die Prosperität durch die Hanse erahnen

^{3,4} https://de.wikipedia.org/wiki/Marco_Polo



Wie bei Marco Polo gründet aber auch der Erfolg der Hanse nicht nur auf Distribution und Logistik, sondern vor allem auf einem Netz fein geflochtener Beziehungen, die vertrauenswürdig und belastbar sind. Umso mehr, weil das Handelsrecht der alten Welt ein Recht ohne Juristen ist. Fragen zu Havarien oder Schiffbruch sind nicht unter Verweis auf ein Handelsgesetzbuch oder gar die Genfer Seerechtskonventionen zu klären. Vielmehr verlassen sich die Kaufleute auf die „Lex Mercatoria“, ein ungeschriebenes Gewohnheitsrecht, das insbesondere vom Vertrauen in den jeweiligen Handelspartner getragen wird. Wer einen guten Namen vertritt, bietet seinem Gegenüber faire Bedingungen und kann auf gute Kundschaft setzen – auch wenn sich die tatsächlichen Handelsherren niemals zu Gesicht oder zu Gehör bekommen, weil sie in unterschiedlichen Ecken der Welt arbeiten. Und Nachrichten oft Wochen oder Monate unterwegs sind – von Waren ganz zu schweigen.

KOMMUNIKATIONSAUSTAUSCH: VON MONATEN ZUR ECHTZEIT

Dem Schnelleren winkt der Vorteil. Eine Erfahrung, die der amerikanische Unternehmer Cyrus W. Field im Geschäftsleben immer wieder gemacht hat. Die kabelgebundene Telegrafie ist seit 1833 bekannt und hat sich mit Erfindung des Schreibtelegrafen durchgesetzt. Zwischen europäischen und amerikanischen Handelsmetropolen existiert ein dichtes Netz, das schnellen Nachrichtenaustausch ermöglicht. Sogar das erste Seekabel wird 1850 zwischen Dover und Calais verlegt.

Aber Cyrus W. Field träumt von Größerem: Der 38-Jährige will Europa und Amerika mit einem Telegrafenkabel verbinden – um Alte Welt und Neue Welt näher zu bringen und das Übermitteln von Nachrichten von Wochen auf Minuten zu verkürzen. Mit der „Great Eastern“ erwirbt er das größte Schiff der Welt, um in dessen Laderaum auf gigantischen Trommeln 4.500 Kilometer Kabel aufzunehmen. 1857 wird das erste Kabel erfolgreich vom irischen Valentia nach Heart’s Content (Neufundland) verlegt. Nach wenigen Tagen ist Funkstille – das Kabel unbrauchbar. 1858 startet ein zweiter Versuch mit dem gleichen Ergebnis. Umfangreiche Versuche legen nahe, dass Field es mit einer geringeren Übertragungsspannung versuchen sollte. 1865 startet eine dritte Expedition, aber das Kabel geht in den Tiefen des Atlantiks verloren. 1866 endlich gelingt der Versuch mit dem Niederspannungskabel – und die Signale bleiben über Tage und Wochen stabil. Damit sind kurzfristige Abstimmungen zwischen beiden Kontinenten möglich. 1871 wird eine weitere Kabelverbindung durch den Pazifischen Ozean über Hawaii nach China und Japan verlegt – und 1883 der 2.643 Meter hohe Mount Field in den kanadischen Rocky Mountains nach dem Kabel-Pionier benannt. Schon früh wird Fields Beitrag zur Entwicklung internationaler Beziehungen gewürdigt.

Der Telegrafie folgt die Telefonie. Ab 6. August 1900 kann zwischen Paris und Berlin telefoniert werden. Die Übertragung zwischen den Kontinenten ist erst ab 1927 möglich – der Leitungswiderstand der Transatlantikkabel ist zu hoch und erfordert stattdessen eine Langwellen-Funkverbindung zwischen Rugby (Warwickshire) und Houlton (Maine). Nur 2.000 Telefongespräche pro Jahr werden geführt – bei neun britischen Pfund für drei Minuten keine Überraschung.

Der schnelle Austausch von Informationen ist das eine, der persönliche Kontakt besitzt jedoch eine andere Dimension. Schon im 19. Jahrhundert dauern Fernreisen nicht mehr Jahre, sondern Wochen. Europäische Firmen engagieren sich in den USA, Handelsdelegationen nutzen die Dampfschiffe des frühen 20. Jahrhunderts, um ihre geschäftlichen Angelegenheiten in Übersee binnen Wochen vor Ort zu erledigen. Europäische Unternehmen kaufen amerikanische Lizenzen und exportieren in die USA, amerikanische Firmen wie Ford und General Motors errichten Niederlassungen auf europäischem Boden.

So wichtig direkter Kontakt und schnelle Informationswege aber auch sein mögen, als Basis für transatlantischen Handel für beiderseitigen Gewinn reicht beides nicht aus. Mehr noch als materielle Errungenschaften legt das Hanse-Ethos vom „ehrbar Kaufmann“ bei der Industrialisierung im Deutschland des 19. Jahrhunderts das Fundament und gilt auch für die heutige Wirtschaft. Unternehmer wie Robert Bosch oder Carl Freuden-

berg sind dessen ideelle Erben, weil sie wirtschaftliche Integrität kultivieren und ihre Geschäfte nach hanseatischen Prinzipien betreiben. Weltoffenheit, Verlässlichkeit und soziale Verantwortung etablieren sich als unternehmerische Tugenden und finden sich heute noch in den CSR-Richtlinien vieler Mittelständler und Familienunternehmen. Nur die Begriffe haben sich verändert: Aus „ehrbar“ ist „nachhaltig“ geworden.

Der prinzipientreue Handel bewährt sich als Ruhepol in unruhigen Zeiten – im Kollaps des Mittelalters und dem Anbruch der Neuzeit ebenso wie im 19. Jahrhundert mit seinen zahlreichen Feldzügen und Reichsgründungen. Könige kommen und gehen, Staaten entstehen und zerfallen, aber die Kaufmannsehre bleibt von alledem unberührt. Und als Europa nach dem Zweiten Weltkrieg in Schutt und Asche liegt, führt genau diese Idee die Völker wieder zusammen.



MONTANUNION

Während der „Londoner Konferenz“ der West-Alliierten im Mai 1950 unterbreitet der französische Präsident Robert Schuman seinen Kollegen einen Vorschlag des Unternehmers Jean Monnet, Weinbrandhändler und Erbe einer alten französischen Kaufmannsdynastie: Man solle die französisch-deutsche Kohle- und Stahlproduktion unter eine gemeinsame Aufsichtsbehörde stellen

und gegebenenfalls auch andere Länder an dieser „Montanunion“ beteiligen. Der deutsche Bundeskanzler Konrad Adenauer stimmt sofort zu und kurz darauf beschließt man die Gründung der Europäischen Gemeinschaft für Kohle und Stahl. Die Idee dahinter ist so simpel wie bestechend: Wer miteinander handelt, führt keine Kriege. Die Montanunion ist die Grundlage für die Europäische Union und schafft auch die Basis für die europäischen Staaten, der großen Siegermacht USA auf Augenhöhe zu begegnen.

Das europäische Verhältnis zu Amerika ist ein besonderes: Gemeinsame historische und demokratische Traditionen, der weitgehende Konsens in Menschenrechtsfragen und auch die umfassenden Handelsbeziehungen machen die Vereinigten Staaten zum wichtigsten Partner. Allein das Handelsvolumen von EU und USA beläuft sich 2014 auf rund 516 Milliarden Euro; zusammen erbringen beide Regionen fast die Hälfte der weltweiten Wirtschaftsleistung.

Bei einer solch engen Verschränkung der transatlantischen Wirtschaft wundert es nicht, dass die entsprechenden Akteure auch formal den Schulterschluss suchen. Die Transatlantic Trade and Investment Partnership – kurz: TTIP – ist ein Freihandels- und Investitionsschutzabkommen, das seit 2013 zwischen der Europäischen Union und den Vereinigten Staaten verhandelt wird. Ziel ist der Abbau von Handelshemmnissen, die durch unterschiedliche

Standards und Regulierungen entstanden sind. Für beide Seiten sollen mehr Arbeitsplätze und größerer Wohlstand entstehen, außerdem eine größere Produkt- und Dienstleistungsvielfalt bei gleichzeitig sinkenden Preisen. Wenn TTIP in Kraft tritt, entsteht ein Wirtschaftsraum für über 800 Millionen Menschen.

HANDEL AUF AUGENHÖHE

Die Verhandlungen sind von einer lebhaften Debatte in nahezu allen Gesellschaftsschichten begleitet: Standards werden diskutiert, Vorteile geprüft und die Motive der jeweiligen Verhandlungspartner ausgelotet. Kritiker beklagen einen Mangel an Transparenz und den Verlust politischer Hoheit. Befürworter betonen den zu erwartenden Wohlstand und die wirtschaftlichen Vorteile. Vor allem geht es um unterschiedliche Wertvorstellungen: Sozial- und Umweltstandards, die Einflussnahme verschiedener Parteien und allgemein die



Frage, ob beide Wirtschaftssysteme immer noch miteinander kompatibel sind. Die Fürsprecher sind bereit, einen Vertrauensvorschuss zu geben – die Gegner können dieses Vertrauen nicht aufbringen.

Wie wenig sich geändert hat: Auch in Zeiten, wo mit dichten Netzen von transatlantischen Kabeln je 64 x 10 Gbit/s übertragen werden können und Flugzeiten zwischen Kontinenten auf

wenige Stunden verkürzt sind, ist Vertrauen in den Handelspartner so wertvoll, wichtig und essenziell wie vor 800 Jahren. In Zeiten der Globalisierung, in denen Staaten den internationalen Konzernen immer mehr Gestaltungsspielraum abtreten, stellt sich die Frage nach einer Lex Mercatoria ebenso wie zu den Zeiten der Hanse: als globalisierte Handelsdiplomatie auf Augenhöhe, die neben Gesetzen und Regularien auch auf Vertrauen und persönliche Integrität angewiesen ist. ©



ÜBER ALLE GRENZEN

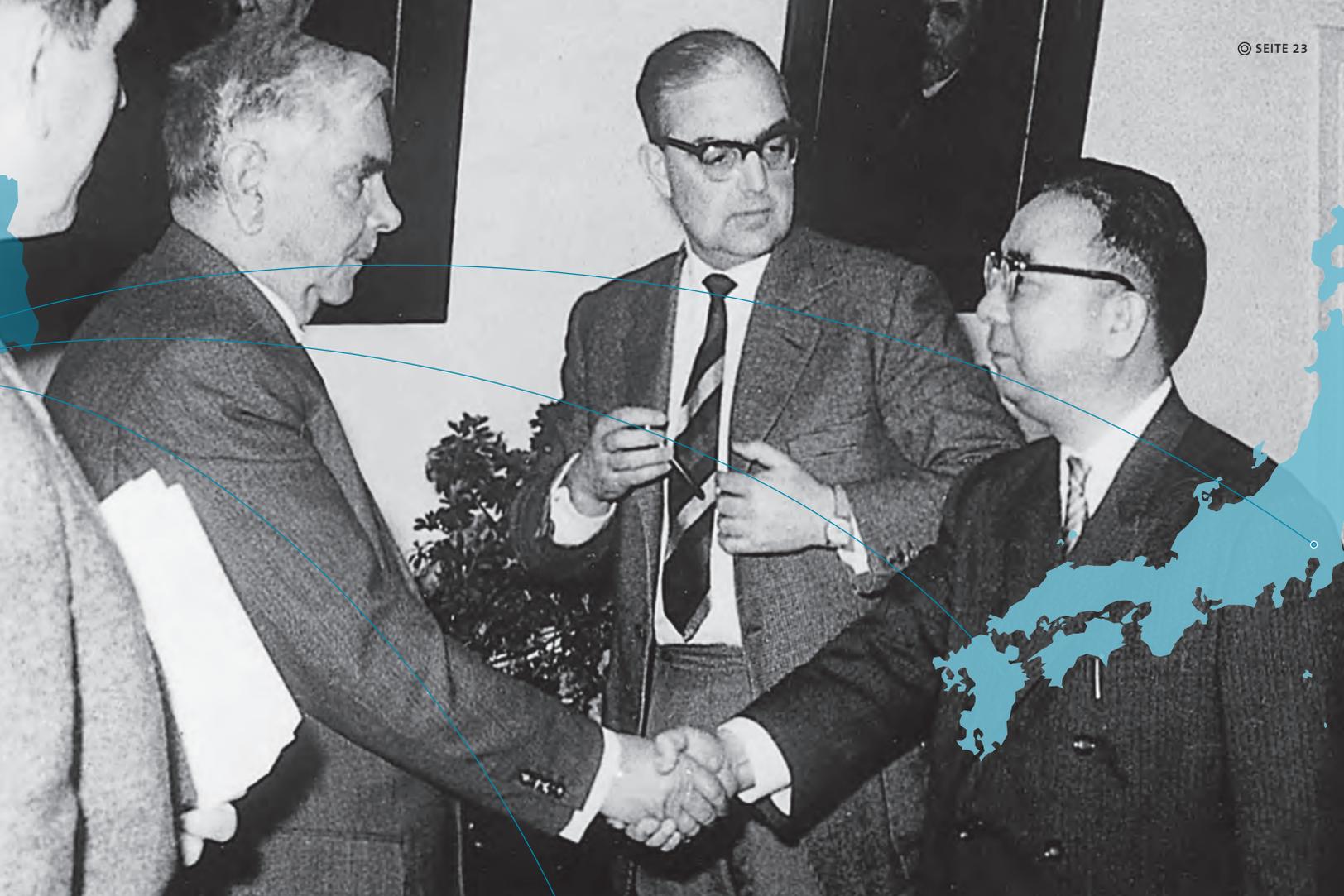
KOOPERATIONEN UND ENGE HANDELSBEZIEHUNGEN HABEN BEI FREUDENBERG SEALING TECHNOLOGIES EINE LANGE TRADITION. SCHON VOR FAST 170 JAHREN HAT DIE GERBEREI CARL FREUDENBERG WEIT ÜBER DIE LANDESGRENZEN HINAUSGEDACHT. WICHTIG DABEI IMMER: VERTRAUEN UND DIE PERSPEKTIVE EINER LANGFRISTIGEN ZUSAMMENARBEIT. GRUNDSÄTZE, DIE BIS HEUTE GELTEN.

„If I can make it there I'll make it anywhere“ – ob das, was Frank Sinatra 1979 besingt, auch 130 Jahre zuvor für Carl Johann Freudenberg gilt, ist nicht überliefert. Aber New York ist 1849 Sehnsuchtsort vieler Europäer, denen der alte Kontinent mit Kleinstaatlichkeit und monarchischer Willkür zu eng geworden ist. Das Jahr, in dem der 30-jährige Kaufmann in Weinheim mit seinem deutlich älteren Partner Heinrich Christian Heintze die Firma **Heintze & Freudenberg** gründet und noch im selben Jahr auch in der Stadt am Hudson River erste Kunden für die feinen Kalbleder der Firma findet. Die qualitativ hochwertige Produktion in 75 Einzelschritten überzeugt überall: 1851 wird das deutsche Unternehmen bei der „Great Exhibition of the Works of Industry of All Nations“ (Weltausstellung) in London mit der Bronzemedaille für gutes Leder ausgezeichnet.

Dabei reicht das Absatzgebiet nicht nur bis auf die andere Seite des Atlantiks. Über das Liverpooler Vertriebsbüro von Leopold Heintze, Sohn des Mitinhabers, wird Leder ins gesamte Britische Empire geliefert – bis in die britische Kronkolonie Hongkong. Ab 1923 kauft selbst das chinesische Kaiserreich die begehrten Produkte.

Der Blick über den Tellerrand erschließt nicht nur neue Märkte, sondern erweitert auch die Möglichkeiten. Hermann Ernst Freudenberg, Sohn von Carl Johann Freudenberg, entwickelt zwischen 1900 und 1904 in eigenen Versuchen das in den USA bereits verwendete Chromgerbverfahren, das enorm viel Zeit spart und eine bessere Qualität erzielt. Mit dieser Innovation verschafft sich Freudenberg bis zum Ersten Weltkrieg einen Wettbewerbsvorteil in Europa, der den Absatz in die Höhe treibt – bei einem Exportanteil von über 70 Prozent.

Mit dem Krieg brechen alle Auslandsmärkte weg – und können nach 1918 nur mühsam wieder aufgebaut werden. In den 1920er-Jahren setzt das Unternehmen darauf, ausländische Kunden nicht nur zu beliefern, sondern eigene Niederlassungen aufzubauen. So können Währungsschwankungen – mit denen man sich seit der Hyperinflation zwischen 1919 und 1923 gut auskennt – aufgefangen werden. Folgerichtig übernimmt Freudenberg 1926 die **Western Hide & Skin Corporation** in Los Angeles als Einkaufsgesellschaft für Rohware. 1929 kommt – am anderen Ende der Wertschöpfungskette – eine amerikanische Vertriebsgesellschaft hinzu: die **Carl Freudenberg Inc. Boston**.



AUS WEINHEIM IN DIE WELT
Die Gerberei Carl Freudenberg hatte schon im 19. Jahr-
hundert einen Exportanteil von etwa 70 Prozent



WESTERN HIDE &
SKIN CORPORATION

CORTE E COSSO



HEINTZE & FREUDENBERG

CARL FREUDENBERG
INC. BOSTON

GEORGE ANGUS
& CO. LTD.

Weitere Kooperationen entstehen, so auch mit der italienischen Firma **Corte e Cosso**. Seit den 1920er-Jahren fertigen die Piemonteser Teile für Automobile. 1936 vereinbart Freudenberg – seit 1929 neben der Gerberei auch ein Dichtungshersteller – eine Kooperation mit Corte e Cosso zur Herstellung von Simmerringen, die 2008 zur Eingliederung des Unternehmens in Freudenberg Sealing Technologies führt. Für England wird eine Lizenzproduktion mit der **George Angus & Co. Ltd.** in Newcastle vereinbart. Auch dieses Unternehmen wird 1989 Teil der Freudenberg Gruppe.

gen deutscher Unternehmen dort zwar noch verboten, aber Freudenberg nutzt die freundschaftlichen Beziehungen zu amerikanischen Geschäftspartnern, um die **Pellon Corporation** in Lowell, Massachusetts, zur Herstellung von Einlagestoffen zu gründen. 1955 startet die Zusammenarbeit mit **Greer Hydraulics**, die in Folge ganz von Freudenberg übernommen wird. Ab 1957 produziert das Unternehmen unter dem Namen **Disogrin** Form- und Hydraulikteile aus Polyurethan in den USA.

Ab 1938 ergänzen zusätzlich Vliesstoffe das breite Portfolio der Freudenberg Gruppe. Ende der 1950er-Jahre werden auch japanische Unternehmen auf die Produkte aus Weinheim aufmerksam. Als Industrieland spielt Japan zu diesem Zeitpunkt noch kaum eine Rolle. Aber das Interesse von Hans-Erich Freudenberg



HEADQUARTER IN PLYMOUTH, MICHIGAN

Die Fahnen der Kooperationspartner einträchtig mit dem Star Spangled Banner: In den USA arbeiten Freudenberg und NOK seit 1989 als Joint-Venture-Partner

Die Carl Freudenberg Inc. Boston ist bereits 1935 auf Druck der nationalsozialistischen Regierung aufgelöst worden. Aber nur wenige Jahre nach dem Ende des Zweiten Weltkrieges rücken die USA wieder in den Fokus: 1950 sind Kapitalbeteiligun-



GEMEINSAMER
AUFTRITT

Anfänge der Partnerschaft: erste Broschüre mit gemeinsamem Produktangebot von Freudenberg Sealing Technologies und NOK in den USA

ist geweckt. 1959 unternimmt er eine mehrwöchige Reise nach Fernost, um den Markt zu sondieren. Als Begleiter steht Kurt Brasch bereit, der in Japan Leder vertreibt. Der Sohn einer japanischen Mutter und eines deutschen Professors ist in Kyoto aufgewachsen und kennt Land und Gebräuche. Er arrangiert ein Treffen mit Shogo Tsuru, dem Präsidenten und Sohn des Gründers der **Nippon Oil Seals Corporation (NOK)**. Insbesondere die Chemie zwischen Richard Freudenberg – Sprecher der Unternehmensleitung – und Tsuru stimmt: 1960 unterzeichnen beide Firmen einen weitreichenden Kooperationsvertrag, den der NOK-Präsident mit einem Wunsch in japanischen Schriftzeichen ergänzt: „Dieser Vertrag möge auf ewig Bestand haben.“

PELLON
CORPORATIONGREER
HYDRAULICSFREUDENBERG-NOK
GENERAL PARTNERSHIPNIPPON OIL SEALS
CORPORATION (NOK)

SIGMA FREUDENBERG NOK

NOK FREUDENBERG
GROUP CHINA

Vor allem für das USA-Geschäft erweist sich diese Kooperation von zentraler Bedeutung. Seit den 1960er-Jahren verstärken Freudenberg und NOK ihre Zusammenarbeit in den USA. Daraus entsteht 20 Jahre später die Idee eines gemeinsamen Unternehmens auf dem amerikanischen Kontinent. Am 1. Juli 1989 wird die **Freudenberg NOK General Partnership (FNGP)** mit Sitz in Plymouth, Michigan, gegründet, in der alle amerikanischen Unternehmen beider Partner aus den Bereichen Dichtungs- und Schwingungstechnik zusammengefasst werden.

1968 beschließen beide Unternehmen, bei allen Aktivitäten in China eng zusammenzuarbeiten – damals eine ziemlich kühne Perspektive. 1980 bekräftigt man die Absicht, Joint-Venture-Projekte in China gemeinsam anzugehen, und 1983 ist es so weit: NOK knüpft erste Kontakte mit chinesischen Firmen. Aber erst 1993 fällt die Entscheidung für die **Changchun NOK-Freudenberg Oil Seal Co., Ltd.**, der die **Wuxi NOK-Freudenberg Oil Seal Co. Ltd.** im September 1996 folgt. Heute verfügt die **NOK-Freudenberg Group China (NFGC)** über drei Produktionsstandorte, die insge-

samt 3.000 Mitarbeiter beschäftigen und die überwiegend für den chinesischen Markt fertigen.

Die mehr als 50-jährige enge Kooperation zwischen Freudenberg und NOK – sogar in Form gemeinsamer Unternehmen – ist Ausdruck einer Haltung, die der Firmengründer Carl Johann Freudenberg einmal so beschrieben hat: „**Lieber hundertmal vertrauen auf die Gefahr hin, dass man auch einmal reinfällt, als einmal zu Unrecht misstrauen.**“

So sind langfristige Kooperationen ein Teil der Unternehmens-DNA – und auch aktuell Mittel der Wahl, um neue Märkte zu erschließen und Unternehmenserfolge abzusichern: Gemeinsam mit NOK initiiert Freudenberg im Jahr 2000 in Indien ein Joint Venture mit dem Familienunternehmen **Sigma**, aus dem 2003 ein erstes Werk hervorgeht und das heute über zwei Standorte verfügt. Für Freudenberg kein neues Pflaster: Bereits 1867 wurde Leder nach Indien geliefert und seit den 1920er-Jahren Rohwaren eingekauft. ©





EINE GESCHICHTE KONTINUIERLICHER OPTIMIERUNG

FREUDENBERG-NOK SEALING TECHNOLOGIES IN DEN USA:
FREUDENBERG UND NOK VERBINDET EINE LANGE GEMEINSAME GESCHICHTE,
DIE BIS IN DIE 1960ER-JAHRE ZURÜCKREICHT. DIE BEIDEN UNTERNEHMEN
SCHLOSSEN SICH ZU EINEM JOINT VENTURE ZUSAMMEN, UM DICHTUNGEN
IN DEN USA HERZUSTELLEN. 1989 FOLGTE ALS LOGISCHE KONSEQUENZ DIE
GRÜNDUNG DER FREUDENBERG-NOK GENERAL PARTNERSHIP (FNGP) IN DEN
USA. SEITDEM HABEN DIE PARTNER IHRE ZUSAMMENARBEIT WEITER VER-
TIEFT UND IHRE PRÄSENZ AUF DEM AMERIKANISCHEN MARKT VERSTÄRKT.
MIT KONTINUIERLICH HOHER QUALITÄT UND STÄNDIG VERBESSERTEN
PROZESSEN KONNTE SICH FREUDENBERG-NOK SEALING TECHNOLOGIES
ERFOLGREICH ALS FÜHRENDER ANBIETER AUF DEM AMERIKANISCHEN
DICHTUNGSMARKT POSITIONIEREN.



Auf dem weltweiten Markt für Dichtungstechnik genießt Freudenberg Sealing Technologies einen hervorragenden Ruf. Das gilt auch auf dem amerikanischen Kontinent, wo das Unternehmen seit Jahrzehnten erfolgreich mit der japanischen NOK Corp., Japans größtem Öldichtungshersteller, kooperiert und in der Branche als Freudenberg-NOK Sealing Technologies ein Begriff ist.

EINE FLORIERENDE PARTNERSCHAFT

Die für beide Seiten vorteilhafte Partnerschaft ermöglichte Freudenberg und NOK über die Jahre stetiges Wachstum. Als fest verbundene Einheit agieren die Partner auf dem amerikanischen Kontinent unter den führenden Anbietern für elastomere Dichtungen und präzisionsgeformte Komponenten. Doch der Erfolg kam nicht über Nacht, sondern setzte erst mit der Kooperation von Freudenberg und NOK ein. Wichtiger Markstein ist 1989 die Gründung der Freudenberg-NOK General Partnership (FNGP) mit Sitz in Plymouth, Michigan.

Heute beliefert Freudenberg-NOK Sealing Technologies nahezu alle Schlüsselindustrien weltweit. Rund 60 Prozent des Umsatzes erwirtschaftet das Unternehmen mit Produkten für die Automobil-, Nutzfahrzeug- und Busindustrie, wovon rund die Hälfte auf die „klassischen“ Antriebskomponenten wie Motor und Getriebe entfällt. Zu den Kunden gehören renommierte Hersteller wie GM, Ford, Chrysler, Toyota, Honda und Nissan und viele ihrer Zulieferer. Die übrigen 40 Prozent des Umsatzes generieren die Partner in anderen Industriezweigen, darunter in so unterschiedlichen Branchen wie Luft- und Raumfahrt, Fluidtechnik, Landwirtschaft, Energie, Stahlherstellung, Nahrungsmittel, Bau, Freizeit und Chemie. Mit seiner Spezialisierung auf Öldichtungen, O-Ringe, Dichtscheiben, Muffen, integrierte Formkomponenten und thermoplastische Dichtungen produziert Freudenberg-NOK Sealing Technologies Dichtungen für eine Vielzahl von Einsätzen und verfügt über ein einzigartiges Produktportfolio.

Hinter diesem breiten Produktangebot steht ein enges Netzwerk von Kompetenzzentren und sogenannten Lead Centers. Die sechs Lead Center in den USA und in Kanada konzentrieren

FREUDENBERG-NOK SEALING TECHNOLOGIES IN DEN USA

LEAD CENTER

- Cleveland, Georgia
- Necedah, Wisconsin
- Findlay, Ohio
- Bristol, New Hampshire
- Manchester, New Hampshire
- Bamberg, South Carolina
- Tillsonburg, Ontario (Kanada)

KOMPETENZZENTREN

- Morristown, Indiana
- Shelbyville, Indiana
- LaGrange, Georgia
- Santa Ana, Kalifornien
- Troy, Ohio
- Milan, Ohio
- Northfield, New Hampshire
- Ashland, New Hampshire
- Diadema, Brasilien
- Querétaro, Mexiko
- Cuautla, Mexiko



sich auf ein maßgeschneidertes Produktangebot für spezifische Industriezweige. Damit verfügt Freudenberg-NOK Sealing Technologies über ausgewiesene Fachleute für Spezialbereiche, wie zum Beispiel Hydraulikspeicher in Bamberg, South Carolina. Freudenberg Sealing Technologies hat unlängst die Spezialfirma Tobul Accumulator übernommen und zum Lead Center für Akkumulatoren ausgebaut. Die acht US-amerikanischen Kompetenzzentren unterstützen die Lead Center weltweit bei ihren Aufgaben. Insgesamt arbeiten 5.000 Mitarbeiter in Nord- und Südamerika für Freudenberg-NOK an 20 Standorten.

EIN GLOBALER TALENTPOOL

Das Know-how und die erfahrenen Mitarbeiter gehören zu den größten Vorteilen von Freudenberg-NOK Sealing Technologies. Dabei profitiert das Joint Venture von den Kompetenzen der deutschen Muttergesellschaft und des japanischen Partners. Für Matt Portu, seit dem 1. Januar 2016 Präsident der Freudenberg-NOK Sealing Technologies, ist die kulturelle Vielfalt der Partnerschaft eine der größten Stärken von Freudenberg-NOK. „Die Kombination der präzisen, fortschrittlichen Ingenieurskunst aus Deutschland und des unermüdlischen Strebens nach perfekter Qualität unserer japanischen Kollegen ist einer unserer Erfolgsfaktoren“, erklärt Portu. „Dadurch erkennen wir sehr schnell globale Trends – unsere japanischen Partner registrieren Entwicklungen in Asien, während unsere deutschen Kollegen die Trends in Europa aufgreifen können. Wir werden selten überrascht. Das ist für uns ein enormer Vorteil.“

Ein frühzeitig von Freudenberg-NOK Sealing Technologies erkannter Trend betrifft den Wandel der Automobilindustrie hin zur Produktion umweltfreundlicherer Fahrzeuge. Geringere Emissionen und sinkender Kraftstoffverbrauch, die Entwicklung von Hybridtechnik, Elektrofahrzeugen und Brennstoffzellen gehörten in den vergangenen Jahren zu den wichtigsten Zielen. Wichtiger Antreiber war dabei in den USA die CAFE-Gesetzgebung (Corporate Average Fuel Economy), die den Flottenverbrauch regelt. Das Flottenverbrauchsziel bis 2025 von 4,3 Liter Kraftstoff auf 100 Kilometer in den USA ist noch strenger als die Bestimmungen in Europa und soll zudem früher erreicht werden. Daher hat Freudenberg-NOK Sealing Technologies das Motto „LESS is more“ ins Leben gerufen, wobei LESS für „Low Emission Sealing Solutions“ steht, also Dichtungslösungen für niedrige Emissionen. Das Motto spiegelt den Anspruch des Dichtspezialisten wider, die umweltschonende und nachhaltige Mobilität von morgen aktiv mitzugestalten. Zudem ist es ein klares Bekenntnis, die Autoindustrie bei ihren Entwicklungszielen und der Erschließung neuer Märkte zu unterstützen.

Jüngstes Beispiel für die praktische Anwendung des LESS-Mottos ist der Launch der neuen Kurbelwellendichtung Levitex. Die in Europa entwickelte und nahezu reibungslose Dichtung für den Automobilmarkt sorgt auf völlig neue Weise dafür, dass der Motor am Kurbelwellenaustritt kein Öl verliert. Bei der Levitex-Dichtung übernimmt statt einer konventionellen elastomeren Lippendichtung ein Luftkissen die Trennung der Gleitflächen im Fahrbetrieb. Dadurch reduziert sich der reibungsbedingte Kontakt ebenso wie der Verschleiß. Ebenso sinkt der Kraftstoffbedarf und damit auch die CO₂-Emissionen. Mit solchen Innova-



tionen hilft der Dichtungsspezialist den Automobilherstellern, die immer strengeren Verbrauchsvorgaben zu erreichen.

Freudenberg-NOK Sealing Technologies wird die revolutionäre Technik in den USA stetig weiterentwickeln und auch in anderen Industriezweigen zum Einsatz bringen. Portu zufolge ist es eines der Unternehmensziele, das Know-how für möglichst viele unterschiedliche Märkte zu nutzen. Ein Produkt, das sich im Automobilsektor bewährt, kann nach und nach auch in anderen Branchen eingesetzt werden und umgekehrt. So strebt das Unternehmen ohne Unterlass danach, sein Angebot über die Produkte für Antriebskomponenten hinaus auf neue Segmente wie Lenkung, Fahrwerk, Kraftstoffsysteme, Klimatechnik und Elektromobilität auszudehnen.

INVESTITION IN DIE ZUKUNFT

Die Investition von mehr als 30 Millionen US-Dollar in den vergangenen Jahren in die Werke Findlay, Ohio, und Morristown, Indiana, unterstreicht die Neuausrichtung von Freudenberg-NOK Sealing Technologies. Der Standort Findlay umfasst eine moderne PTFE-Produktion (PTFE = Polytetrafluoräthylen) sowie Freudenberg-NOKs jüngstes Testlabor in den USA. Mit dieser Investition baut das Unternehmen auch seinen Vorsprung bei innovativen Dichtungen aus Verbundwerkstoffen und Polymeren weiter aus.

Dank der herausragenden Materialkompetenz, des breiten Produktangebots und seiner kulturellen Vielfalt behauptet

Freudenberg-NOK eine starke Marktposition trotz des intensiven Wettbewerbs. Dennoch ruht sich der Dichtungsspezialist nicht auf dem erreichten Status aus, sondern strebt weiterhin nach kontinuierlicher Verbesserung aller Geschäftsbereiche. Konsequenterweise hohe Produktqualität und Investitionen in Forschung und Entwicklung gehören dabei immer zu den obersten Zielen. Ebenso zählen optimierte Prozesse nach der japanischen Lebens- und Arbeitsphilosophie Kaizen und weitere Maßnahmen zur Effizienzverbesserung zu den Unternehmenszielen.

„Alles kann verbessert werden“, so Portu. „Wir als Unternehmen sind bekannt für unsere Erfahrung in Lean Production, in Six Sigma und Kaizen. Die ständige Optimierung, die Fähigkeit, jeden einzelnen Tag ein bisschen besser zu werden, ist fester Bestandteil unserer DNA.“

Auch die Kommunikation mit Kunden und Zulieferern ist einem ständigen Wandel unterworfen. So erleichtert ein komplett neues ERP-System für die Kontrolle der Warenwirtschaft in den USA alle Prozesse. Unterstützt wird der Konzern dabei von dem renommierten Software-Giganten SAP.

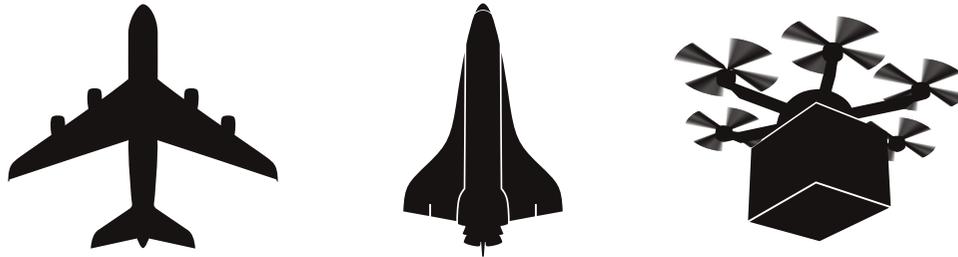
Trotz der starken Position von Freudenberg-NOK Sealing Technologies behält Portu die anderen Akteure am Markt fest im Blick. „Es ist gefährlich zu behaupten, wir wären signifikant anders als unsere Wettbewerber“, führt er aus. „Da steht auch niemand still. Wir kennen die Konkurrenz und wissen, dass auch dort schlaue Leute Tag und Nacht arbeiten. Wir müssen unser Potenzial nutzen, um unseren Vorteil zu wahren.“ ©



IN RAUSCHENDER HÖHE



DIE AMERIKANISCHE LUFT- UND RAUMFAHRTINDUSTRIE KENNT
AKTUELL NUR EINEN TREND: NACH OBEN



DIE US-LUFT- UND RAUMFAHRTINDUSTRIE HAT SICH IN DEN VERGANGENEN JAHREN TIEF GREIFEND GEWANDELT. DENNOCH IST SIE STÄRKER ALS JE ZUVOR UND WÄCHST AUCH DANK DER GROSSEN NACHFRAGE BEI KOMMERZIELLEN FLUGZEUGEN. DER TREND VON DER ERFORSCHUNG DES WELTRAUMS DURCH STAATLICHE ORGANISATIONEN HIN ZU PRIVATEN UNTERNEHMUNGEN IST BEMERKENSWERT UND WAR NOCH VOR ZEHN JAHREN UNMÖGLICH VORHERZUSEHEN. AUCH UNBEMANNTE FLUGKÖRPER, EIN KAUM REGLEMENTIERTER MARKTSEKTOR, BIETEN IN DEN KOMMENDEN JAHREN AUSGEZEICHNETES WACHSTUMSPOTENZIAL.

Der Ölpreis liegt erstmals wieder auf dem Stand von 2003. Spekulationen über die Auswirkungen des Preisverfalls auf die US-Wirtschaft bleiben dabei natürlich nicht aus. Obwohl das Wirtschaftswachstum im letzten Quartal 2015 das Tempo zurückschraubte, dürfte gerade die amerikanische Luft- und Raumfahrtindustrie von dem Trend profitieren. Der internationale Handelsverband verzeichnete seit 2010 ein ständiges Wachstum bei den Exporten der US-Luftfahrtindustrie. 2015 markierte dabei das beste Jahr überhaupt, mit einem Export von Luftfahrtprodukten im Wert von über 144 Milliarden US-Dollar. Weiterhin niedrige Ölpreise dürften den Aufwärtstrend beim

Luftverkehr und den steigenden Bedarf an neuen Flugzeugen weiter befeuern.

Die Anzeichen sprechen eine deutliche Sprache: Obwohl die jüngsten Zahlen für den Luftverkehr noch nicht veröffentlicht sind, berichtet das US-Verkehrsministerium bis zum Ende des dritten Quartals von stetig fallenden Ticketpreisen, was unmittelbar zu mehr Reiseaktivitäten führt. Dabei ist dieser Trend nicht nur auf die USA beschränkt, sondern weltweit zu beobachten. Da die US-Luftfahrtindustrie ihre Produkte weltweit verkauft, zieht dieser Anstieg auch einen stärkeren Export nach sich und stärkt die Wirtschaft.



STEIGENDE NACHFRAGE

China dürfte dabei der größte Wachstumstreiber sein. Seit 2012 ist das bevölkerungsreichste Land der Erde der größte Einkäufer amerikanischer Luft- und Raumfahrttechnik. Die ständig wachsende Wirtschaft, verbunden mit der steigenden Kaufkraft in China, hat ebenfalls zu gesteigertem Reisevolumen geführt – und einer hohen Nachfrage bei Flugzeugen. Mit Boeing sitzt der größte Flugzeughersteller weltweit in den USA. Derzeit hält der Hersteller von Militär- und Zivilmaschinen circa 48 Prozent am Markt für Zivilflugzeuge, die europäische Airbus-Gruppe hält 39 Prozent. Die verbleibenden 13 Prozent verteilen sich auf Bombardier in Kanada, Embraer in Brasilien, Mitsubishi Heavy Industries in Japan und Comac in China.

Der Boom der vergangenen Jahre hat die Entwicklung und den Launch zahlreicher neuer Flugzeugtypen beschleunigt. Seit der Markteinführung vor fünf Jahren hat Boeing mehr als 1.000 Einheiten des 787 Dreamliner abgesetzt. Ab 2017 beginnt zudem die Auslieferung der 737 MAX. Allerdings sind auch die Wettbewerber der amerikanischen Luftfahrtindustrie äußerst aktiv – Airbus' neue A320neo verspricht dank der innovativen Antriebstechnik gegenüber der A320 einen um 15 Prozent reduzierten Kraftstoffverbrauch und verkauft sich ausgesprochen gut: Stand Januar 2016 haben über 70 Fluglinien bereits 4.508 Einheiten bestellt – obwohl die Maschine erst am 25. Januar 2016 auf den Markt gekommen ist. Comac aus China hat ebenfalls den Druck erhöht und ist mit der neuen C919 in der Kategorie der Narrow-Body-Flieger – zu Deutsch: Schmalrumpfflugzeuge – vertreten.



AUFSTREBENDES SEGMENT

Auch die Kategorie der unbemannten Flugzeuge erfreut sich beeindruckender Zuwachsraten. Während in erster Linie der Einsatz von Militärdrohnen für Diskussionsstoff sorgt, kommen Drohnen durchaus auch verstärkt im zivilen Bereich zum Einsatz. Die US-Luftfahrtbehörde hat vor Kurzem verabschiedet, dass alle Drohnen zwischen 250 Gramm und 25 Kilogramm registriert werden müssen – eine Entscheidung, die vor allem Hobbynutzer betreffen wird. Für den kommerziellen Einsatz arbeitet die Behörde noch an entsprechenden Vorschriften, die ab Sommer 2016 gelten dürften. Unternehmen im Energiesektor, der Landwirtschaft, in Bergbau, Baugewerbe, Nachrichten und Filmproduktion warten bereits auf die neuen Vorgaben, denn sie wollen vermehrt dort Drohnen verwenden, wo bisher nur bemannte Fluggeräte, vor allem Hubschrauber, zum Einsatz kamen. Unternehmen wie Amazon und Google

oder der Kurier-Riese UPS wollen mit Drohnen ihr Geschäftsmodell verschlanken – indem sie Gepäckstücke mit Drohnen verschicken. Dies dürfte auch der Luftfahrtindustrie einen neuen Schub geben.

Lediglich Hubschrauber konnten in den vergangenen Jahren kein Wachstum aufweisen. Der starke Verfall des Rohölpreises und möglicherweise auch der erwartete Trend bei Drohnen haben zum rückläufigen Absatz bei Helikoptern beigetragen. Ein Hauptgrund könnte auch der Rückgang der Investitionen in die Ölförderung sein, bei der Hubschrauber zu einem der wichtigsten Werkzeuge gehören. Noch immer gibt es unentdeckte Ölfelder, doch liegen diese in weit entfernten Gebieten, die heute sehr viel leichter mit Drohnen erschlossen werden können.



Wo gehts nach oben?

Angesichts einer zunehmenden Anzahl privat gekaufter und bedienter ferngesteuerter Hobby-Fluggeräte, muss die FAA Richtlinien entwickeln, um diese stetig anwachsende Zahl der Fluggeräte zu regulieren

NEUE MARKT-TYPOGRAFIE

Ebenso verzeichnet die Militärluftfahrt einen leichten Rückgang. Budgets für diesen Sektor stagnieren weltweit oder sinken, seit der Rückgang von Militäreinsätzen in Gegenden wie Afghanistan und Irak zu einer verringerten Nachfrage nach Militärflugzeugen geführt hat. Dennoch können US-Firmen wie Lockheed Martin und Northrop Grumman, zwei der weltgrößten Luftabwehrtechnik-Produzenten, sich nicht über mangelnde Aufträge beklagen. Indien, Russland, Südkorea sowie Japan und China investieren mehr denn je in Militärflugzeuge. Dennoch verwalten die USA nach wie vor das größte Militärbudget der Welt und so bleiben die finanzstärksten Nutzer von Luftfahrttechnik und luftfahrttechnischen Produkten das US-Verteidigungsministerium und ... die NASA.

Die US-Raumfahrtbehörde NASA – eine ausdrücklich zivile Regierungsbehörde – erfreut sich bester Gesundheit und das trotz des Wechsels der Raumfahrterkundung vom öffentlichen in den privaten Sektor. Dabei hat die NASA, früher das Synonym für Raumfahrt schlechthin, derzeit keine Möglichkeit, ein Raumfahrzeug ins Weltall zu schicken. Diese liegt allein in den Händen von Firmen wie der Orbital Sciences Corporation, von SpaceX unter der Regie von Tesla CEO Elon Musk und von Blue Origin, einem Unternehmen von Amazon CEO Jeff Bezos. Weiterer Akteur ist Virgin Galactic, ein Unternehmen von Sir Richard Bransons Virgin Gruppe, zu der auch Virgin Record und Virgin Airlines gehören. Virgin Galactic plant, in den nächsten Jahren Flüge in den Suborbit für eine Million US-Dollar anzubieten.

EINMAL ZUM MOND UND ZURÜCK

Für den zufälligen Betrachter mag die Rolle der NASA immer mehr schwinden. So gab die Behörde gerade im vergangenen Jahr bekannt, die Unterstützung für die gemeinsam mit Russland betriebene Internationale Raumstation 2020 einzustellen. Tatsächlich aber ist die NASA dabei, mehrere große Projekte auf den Weg zu bringen sowie darüber hinaus private Raumfahrtprojekte in großem Stil zu unterstützen. Zukünftige Pläne umfassen die Entwicklung eines Asteroid-Verteidigungssystems mithilfe der neuen Koordinationsstelle für planetare Verteidigung (Planetary Defense Coordination Office; PDCO), den Launch des Weitwinkel-Infrarot-Welt-raumteleskops WFIRST Mitte der nächsten Dekade sowie den bemannten Flug und die Erkundung eines Asteroiden. Dazu kommt der ehrgeizige Plan, bis 2030 Astronauten auf den Mars zu entsenden. Um all dies bezahlen zu können, dürfte

das Budget der Behörde bis 2020 auf geschätzt fast 20 Milliarden US-Dollar steigen. Im vergangenen Jahr lag das Budget noch bei 18 Milliarden US-Dollar.

Die komplexe und facettenreiche US-Raumfahrtindustrie begünstigt die zukünftige Entwicklung. In den USA und weltweit sind Nachfrage und Produktion in den meisten Marktnischen höher denn je, was für die unzähligen in diesem Markt aktiven Firmen und Organisationen beste Aussichten verspricht. Dabei ist dieser Erfolg nicht nur ein Ansporn für die Wirtschaft, sondern er wird auch zu technologischem Fortschritt führen, was wiederum einige sehr interessante Entwicklungen in den nächsten zehn Jahren und darüber hinaus zur Folge haben wird. In diesem Fall ist die Freiheit über den Wolken tatsächlich grenzenlos ...



Mehr Informationen finden Sie unter:
www.fst.de/maerkte/mobility/aerospace



LIEFERANT EINER GANZEN INDUSTRIE: DIE ROLLE VON FREUDENBERG SEALING TECHNOLOGIES IN DER LUFT- UND RAUMFAHRTINDUSTRIE

Das Wachstum der amerikanischen und europäischen Luft- und Raumfahrtindustrie in den vergangenen fünf Jahren hat den Zulieferern für Komponenten reichlich Aufträge beschert. Beim Launch vieler neuer Flugzeuge hat Freudenberg Sealing Technologies eng mit anderen Komponenten- und Baugruppenzulieferern zusammengearbeitet, um Dichtungen für Boeing (737 MAX und 787 Dreamliner), Airbus (A320neo, A350 XWB und A380), Bombardier (mit der neuen C-Serie) und Comacs zukünftige C919 zu liefern. Feuerbeständige Dichtungen, die bei Temperaturen von über 1.000 Grad Celsius bis zu 15 Minuten ihre Funktion erfüllen, O-Ringe, Dichtungsplatten, Membranen und selbstvulkanisierendes Silikonband sind nur einige der Freudenberg Produkte, die bei diesen neuen Flugzeugtypen zum Einsatz kommen. Obwohl Freudenberg vor allem verschiedene Dichtungstypen für die kommerzielle Luftfahrt herstellt und prinzipiell nicht den Militär- oder Verteidigungssektor beliefert, reicht das Know-how deutlich weiter: Freudenberg Sealing Technologies arbeitet mit vielen der neu-

en privaten Unternehmen zusammen, die das nächste Raumfahrtzeitalter maßgeblich mitbestimmen.

Mit Fertigungsstätten in Tillsonburg im kanadischen Ontario, im kalifornischen Santa Ana, in Ashland (New Hampshire) und in Morristown (Indiana) verfügt Freudenberg Sealing Technologies über ein enges Netzwerk, von dem die Luft- und Raumfahrtindustrie profitiert. Sean Morgan, Global Segment Director Aerospace bei Freudenberg Sealing Technologies, führt den Erfolg des Unternehmens nicht nur auf dieses Netzwerk zurück, sondern auch auf die weitreichende Erfahrung bei Werkstoffen und der Entwicklung. „Bei der kontinuierlichen Suche nach noch mehr Effizienz und Sicherheit in der Industrie überzeugt Freudenberg mit seiner Werkstoff- und Entwicklungserfahrung. Mit unseren Innovationen fliegen die Flugzeuge unserer Kunden höher, länger und sicherer – und darum geht es“, sagt Morgan. „Innovationen gemeinsam entwickeln – das macht unsere Kunden so erfolgreich; und damit auch Freudenberg Sealing Technologies.“ ©



UMSATZSTÄRKSTE FLUGZEUGHERSTELLER 2014:

Boeing	90,762 Milliarden USD
Airbus	74,264 Milliarden USD
Lockheed Martin	45,600 Milliarden USD

WELTWEITER MARKTUMSATZ LUFTFAHRTINDUSTRIE:

2015 262 Milliarden USD **2023** 352,5 Milliarden USD (erwarteter Wert)

GELIEFERTE FLUGZEUGE VON BOEING IN 2015:

Boeing 737	495
Boeing 787	135
Boeing 777	98
Boeing 747	18
Boeing 767	16
Gesamt	762

ÄLTESTE NOCH IN BETRIEB BEFINDLICHE FLUGGESELLSCHAFTEN DER WELT:

7. Oktober 1919	KLM, Niederlande
16. November 1920	Qantas, Australien
9. Februar 1923	Aeroflot, Russland
6. Oktober 1923	CSA Czech Airlines, Tschechische Republik
1. November 1923	Finnair, Finnland
30. Mai 1924	Delta Airlines, USA

TOP-5-INLANDSROUTEN IN DEN USA, DEZ. 2014 – NOV. 2015: (MILLIONEN PASSAGIERE)

1. Chicago – New York	4,16 Millionen
2. Los Angeles – San Francisco	3,69 Millionen
3. Los Angeles – New York	3,41 Millionen
4. Chicago – Los Angeles	3,13 Millionen
5. Miami – New York	2,87 Millionen

PASSAGIERE IN DEN USA IN 2015 – ALLE FLUGGESELLSCHAFTEN UND ALLE FLUGHÄFEN

NATIONAL 638.312.519

INTERNATIONAL 181.479.056

GESAMT 819.791.575



WANDEL IM ZEITRAFFER

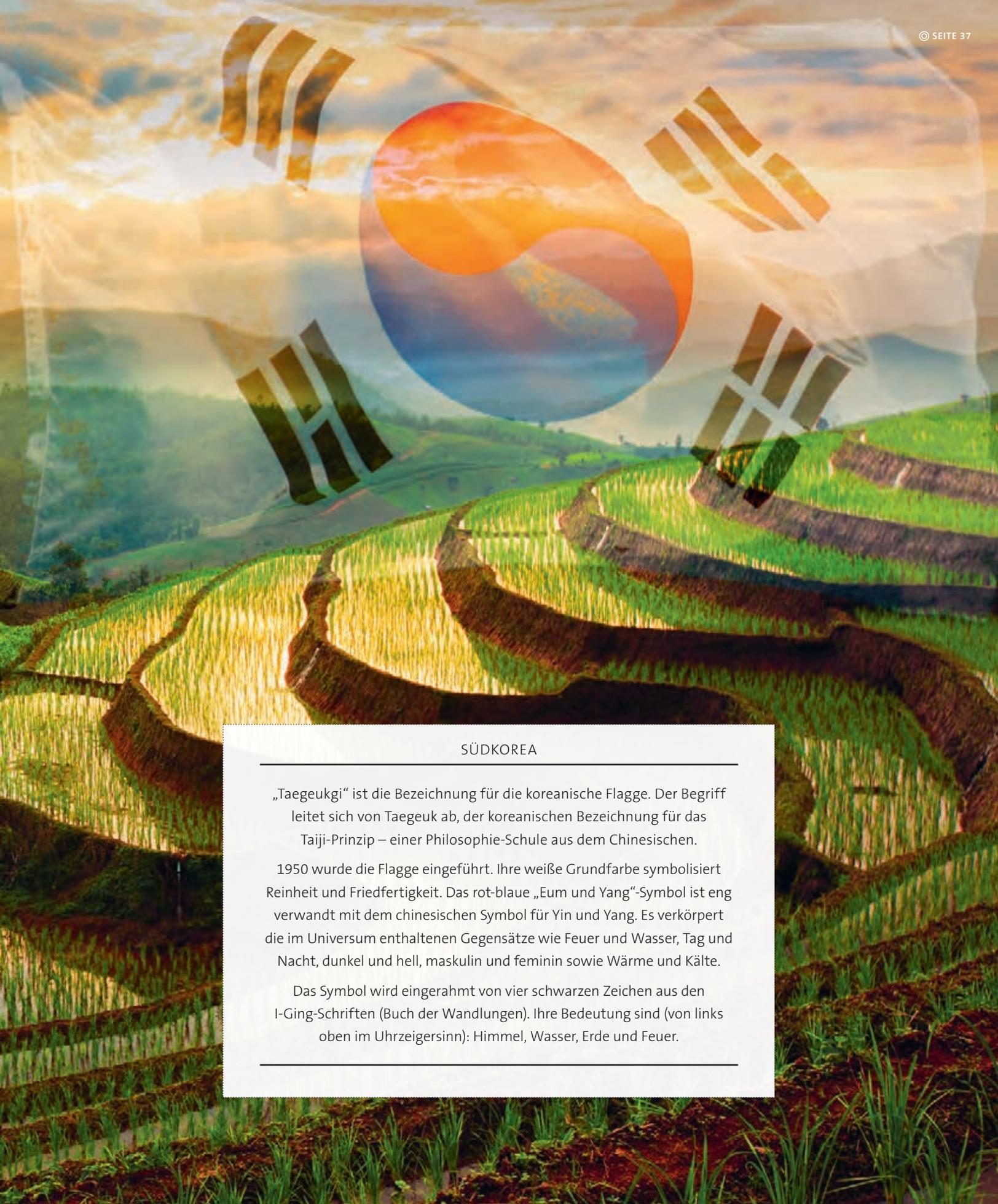
DIE WELTBANK HAT SÜDKOREA IM OKTOBER 2015 ALS WELTWEIT VIERTBESTEN STANDORT FÜR GESCHÄFTLICHE AKTIVITÄTEN AUSGEZEICHNET – NACH SINGAPUR, NEUSEELAND UND DÄNEMARK. DIESE EINSCHÄTZUNG MARKIERT DEN VORLÄUFIGEN HÖHEPUNKT EINER ENTWICKLUNG, DIE DAS LAND BINNEN 60 JAHREN VON EINEM DER ÄRMSTEN DER WELT IN DIE SPITZENGRUPPE DER INDUSTRIENATIONEN GEFÜHRT HAT. ESSENTIAL ÜBER EIN LAND, DAS SELTEN SO IM FOKUS WIE JAPAN ODER CHINA STEHT – ABER NACH SEINER EINZIGARTIGEN WANDLUNG VIELE CHANCEN BIETET.

1957 war der Tiefpunkt erreicht: Der Koreakrieg von 1950 bis 1953 hatte zur Teilung der Halbinsel geführt, die heimische Industrie weitestgehend zerstört und den traditionell bäuerlichen Süden in die Armut gestürzt. Dessen demokratisch gewählte Regierung unter Rhee Syng-man bekam weder die Industrialisierung noch den Agrarsektor in den Griff: Südkorea wurde abhängig von Lebensmittellieferungen des ehemaligen Kriegsverbündeten USA und stand wirtschaftlich auf einer Stufe mit dem eben erst in die Unabhängigkeit entlassenen Ghana.

1961 putschte sich das Militär unter Park Chung-hee an die Macht. Begleitet von schweren Menschenrechtsverletzungen, gelang der Wirtschaft ab Mitte der 1960er-Jahre ein rasanter Aufstieg. Erfolgsrezept war die Abkehr von Hilfslieferungen reicher Industrieländer zugunsten von Krediten, mit denen sich der Aufbau einer exportorientierten Wirtschaft für Billiglohnprodukte finanzieren ließ. Obwohl der Staat verstärkt in Forschung und Bildung investierte, empfahlen Weltbank und Internationaler Währungsfonds während der ersten Rezession Anfang der 1970er, Südkorea solle

sich eher auf den Reisanbau fokussieren – da habe man Expertise, die so schnell nicht aufzuholen sei. Südkorea ignorierte den Rat, setzte weiter auf industrielles Wachstum und überwand die Krise.

1990 kam es zur Verfassungsänderung zugunsten einer parlamentarischen Demokratie. Durch neu gebildete Gewerkschaften und soziale Verbesserungen verlor Südkorea zunächst seine Standortvorteile – ausländische Investoren wanderten in Nachbarstaaten mit vermeintlich günstigeren Wirtschaftsbedingungen ab. Doch erst gesellschaftliche und individuelle Freiheit ermöglichten dem Land den Sprung auf die nächsthöhere Stufe: Statt auf Billiglohn setzte Südkorea auf eine moderne, von ausländischen Investoren unabhängige Industrie. Der Aufbau von Universitäten, die Öffnung für den internationalen Handel und politische Stabilität stärkten das Wachstum. Die Folge: 1996 wurde Südkorea 29. Mitglied der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit (OECD) und überwand auch die Asienkrise von 1997. Heute nimmt Südkorea beim Bruttoinlandsprodukt weltweit den 13. Rang ein.



SÜDKOREA

„Taegeukgi“ ist die Bezeichnung für die koreanische Flagge. Der Begriff leitet sich von Taegeuk ab, der koreanischen Bezeichnung für das Taiji-Prinzip – einer Philosophie-Schule aus dem Chinesischen.

1950 wurde die Flagge eingeführt. Ihre weiße Grundfarbe symbolisiert Reinheit und Friedfertigkeit. Das rot-blaue „Eum und Yang“-Symbol ist eng verwandt mit dem chinesischen Symbol für Yin und Yang. Es verkörpert die im Universum enthaltenen Gegensätze wie Feuer und Wasser, Tag und Nacht, dunkel und hell, maskulin und feminin sowie Wärme und Kälte.

Das Symbol wird eingerahmt von vier schwarzen Zeichen aus den I-Ging-Schriften (Buch der Wandlungen). Ihre Bedeutung sind (von links oben im Uhrzeigersinn): Himmel, Wasser, Erde und Feuer.



KOREANISCHE INDUSTRIE: VON GANZ GROSS BIS GANZ KLEIN

Charakteristisch für Südkorea waren lange die Chaebols – Konglomerate, die eine unüberschaubare Vielzahl von Segmenten bedienen. Typisch ist der Lotte-Konzern mit über 56.000 Mitarbeitern, der Freizeitparks betreibt, aber auch in der Chemieindustrie und der Bauwirtschaft sowie im Süßwarenbereich aktiv ist. Der Name „Lotte“ leitet sich übrigens von der Begeisterung des Gründers Shin Kyuk-ho für Johann Wolfgang von Goethe und dessen Roman „Die Leiden des jungen Werther“ ab.

In vielen wichtigen Industriebereichen spielt Korea in der Topliga. Aktuell laufen nur in China mehr Schiffe vom Stapel als in der koreanischen Werftindustrie, die nach wie vor eine große Bedeutung für Korea hat: Der Anteil am Gesamtexport beträgt rund zehn Prozent. Wo Schiffe gebaut werden, wird Stahl benötigt. Mit POSCO und Hyundai Steel rangieren zwei Stahlproduzenten unter den Top 15 – weltweit behauptet Südkorea hinter China, Japan, den USA und Indien Rang fünf.

Neben ganz groß können die Koreaner aber auch ganz klein: In der Displayfertigung belegt das asiatische Land weltweit Platz eins, ebenso wie in der Halbleiterfertigung mit einem Weltmarktanteil von elf Prozent. Zu den absoluten Exportschlagern der Halbinsel zählt die Unterhaltungselektronik: Flachbildfernseher, Satelliten- und Kabelempfänger, LED-Leuchten sowie Smartphones und Navigationsgeräte aus Korea sind inzwischen weitaus populärer als die entsprechende Technologie aus Japan.

Besonders stark ist Korea auch bei Akkus für Hybrid- und Elektrofahrzeuge. Als größter Anbieter belegt LG Chem im weltweiten Markt für Batterien den vierten Platz und beliefert VW, Audi, Ford und General Motors. Auch Samsung SDI ist im Akku-Markt aktiv: Seit Jahren liefert das Unternehmen die Batterien für die BMW-Modelle i3 und i8. Ab 2016 wird auch der Plug-in-Hybrid der 3er Serie bestückt. Analysten gehen davon aus, dass koreanische Firmen im Jahr 2018 bis zu 40 Prozent des globalen Volumens an Lithium-Ionen-Batterien liefern werden.





STARKE MARKEN

Die Zeiten der verlängerten Werkbank sind längst vorbei. Koreanische Marken sind in der ganzen Welt beliebt: So ist der erst 1969 gegründete Samsung-Konzern stolz darauf, 13 seiner Produkte als Weltmarktführer in ihren Segmenten bezeichnen zu können. Im „Best Global Brands 2014“-Ranking stieg Samsung auf Platz sieben – vor McDonald’s, BMW oder Mercedes. Bei Flash-Speichern und DRAM (Dynamic Random Access Memory) liegt der Marktanteil der beiden führenden koreanischen Unternehmen Samsung und Hynix bei über 50 Prozent.

Basis für die technologische Kompetenz sind Bildung und Wissenschaft. Relativ zu seiner Wirtschaftsleistung gibt kein Land mehr Geld für die Forschung aus, wobei die Investitionen zu meist von den großen Konzernen getätigt werden. Die Quote liegt – laut OECD – bei 4,4 Prozent des Bruttoinlandsprodukts (BIP), während die G-20-Staaten im Schnitt 1,6 Prozent investieren. Mehr als 100.000 Studenten schließen jedes Jahr ihr Studium in verschiedenen Wissenschaftsbereichen ab – Korea ist die Nummer vier bei den weltweiten Patentanmeldungen.



HOHE IT-AFFINITÄT

Eine führende Technologie-Nation benötigt eine perfekte heimische IT-Infrastruktur. 98,5 Prozent aller koreanischen Haushalte verfügen über einen Internet-Anschluss – im internationalen IuK-Ranking (International Telecommunications Union) liegt Südkorea damit hinter Dänemark auf Rang zwei. Lange Ladezeiten kennen die Koreaner nicht: Mit durchschnittlich 50 Mbps (Megabit pro Sekunde) freuen sie sich über das weltweit schnellste Internet – in den USA liegt dieser Wert nur bei 10 Mbps. Auch beim mobilen Internet liegt Korea ganz vorn. Die Einführung des 5G-Netzes ist in vollem Gang. Schließlich besitzen 80 Prozent aller Koreaner ein Smartphone – in den USA liegt der Anteil nur bei 40 Prozent. Koreaner zwischen 20 und 29 Jahren nutzen ihr Smartphone im Schnitt netto 281 Minuten am Tag – mehr als 4,5 Stunden!

Kein Wunder, dass Südkorea weltweit als drittgrößter Markt für Apps gilt – und Erfolge wie den von Kakao Talk ermöglicht: Die kostenlose Instant Messenger App wurde 2010 programmiert, hat mittlerweile 140 Millionen Nutzer und ist auf 93 Prozent aller koreanischen Smartphones installiert.

Die extreme Affinität der Koreaner zur IT-Nutzung hat auch gravierende Auswirkungen auf das Einkaufsverhalten: So übertreffen die Umsätze im Online-Handel seit 2014 den traditionellen Einzelhandel. Gekauft wird nicht nur vom heimischen PC – mehr als 60 Prozent aller Koreaner gehen regelmäßig per Smartphone auf Shoppingtour.

FREIZÜGIG IM HANDEL – WENIG BÜROKRATIE

Immer mehr Koreaner nutzen die Möglichkeit, online Waren im Ausland zu bestellen. Begünstigt wird dies durch zahlreiche Freihandelsabkommen (FHA), die in den vergangenen zehn Jahren die Handelsschranken aufgehoben haben. Im Mai 2015 schloss die asiatische Industrienation mit Vietnam ihr 15. Abkommen. Somit ist Südkorea eines der wenigen Länder, das die drei großen Wirtschaftsblöcke EU, USA und die VR China in seinem „FHA-Portfolio“ versammelt.

Die Freizügigkeit in Sachen Handel schafft auch ein günstiges Investitionsklima. Die Weltbank kam 2015 zu dem Urteil, dass sich Südkorea als viertbestes von 189 untersuchten Ländern eignet, um Investitionen und Geschäfte zu tätigen – nach Singapur, Neuseeland und Dänemark. Vor allem die schlanke Bürokratie hilft: Im Schnitt kann innerhalb von neun Tagen ein Unternehmen gegründet werden – statt in 22 Tagen wie im G-20-Schnitt.

Die USA waren 2012 mit koreanischen Zahlungen von 6,5 Milliarden US-Dollar das wichtigste Herkunftsland ausländischer Technologien – gefolgt von Japan (1,1 Milliarden US-Dollar) und Deutschland (456 Millionen US-Dollar). Für deutsche Technologien zahlte Südkorea vor allem in den Branchen Kfz-Industrie, Elektronik und Telekommunikation, der Chemieindustrie sowie dem Maschinenbau. So produzieren koreanische Firmen Schiffsmotoren unter Lizenz von MAN Diesel & Turbo, und LG Chem fertigt LCD-Glas mit Technologien von Schott. Auch deutsch-koreanische Joint Ventures in der Kfz-Industrie und anderen Branchen bringen deutsche Technologien nach Südkorea – deutsche Unternehmen wie BASF, Bayer, Merck oder Henkel betreiben Entwicklungslabors, und auch Forschungsgesellschaften wie das Max-Planck-Institut, die Fraunhofer-Gesellschaft oder die Helmholtz-Gemeinschaft sind aktiv.

Das in Asien weitverbreitete Senioritätsprinzip bietet Chancen für junge Koreaner. Denn Niederlassungen internationaler Konzerne bezahlen nach Leistung und bieten deutlich bessere Konditionen für die ersten Berufsjahre. Das macht den Einstieg interessant – weil höhere Löhne nicht vor allem durch jahrzehntelange Treue wie bei den Chaebols verdient werden müssen.

Ausländer können in Südkorea sogar Start-ups gründen – mithilfe eines „Start-up-Visums“. Staatlich unterstützte Technologie-Hubs wie das Seouler G-Valley stellen eine perfekte Infrastruktur bereit. Aufholen muss Südkorea allerdings bei der Fremdsprachenkompetenz: Nach dem English Proficiency Index liegt das Land weltweit nur auf Rang 24. Kein Wunder, dass „Flitto“, eine Crowdsourcing-Übersetzungs-App, zu den beliebtesten Anwendungen gehört.

KREATIV, SICHER UND SAUBER IN DIE ZUKUNFT

So sehr sich koreanische Konsumenten über den starken Won – zwischen 2012 und 2014 hat er gegenüber dem Yen fast 40 Prozent zugelegt – freuen, so sehr belastet er den Export. Die seit Februar 2013 amtierende Präsidentin Park Geun-hye hat daher die „Creative Economy“ ausgerufen, um neue Impulse zu setzen. Seit Anfang 2015 wurden zwölf „Centers for Creative Economy and Innovation“ gegründet, die Start-ups verschiedener Bereiche wie Content Creation, Internet of Things oder Filmproduzenten mit 3,7 Milliarden US-Dollar unterstützen. Die Präsidentin sieht die Kulturindustrie als „die Essenz des künftigen Wachstums“: Musik, Mode und Online-Spiele sollen immer mehr zur Wirtschaftsleistung beitragen. Einen überraschenden Einblick in die kulturelle Szene Südkoreas bekam die Weltöffentlichkeit 2012: Als Vertreter des K-Pops rockte der Rapper PSY mit seinem „Gangnam Style“ die Charts. Ende Mai 2014 erreichte das Video weltweit zwei Milliarden Aufrufe und ist bis heute das meistgesehene Video in der Geschichte von YouTube. Vielleicht wird koreanische Kultur bald ebenso populär wie koreanische Autos: Bis Ende 2017 soll in der Provinz Gyeonggi-do für 911 Millionen US-Dollar ein „Pop-Cultural Complex“ etabliert werden, der touristische Einrichtungen und Produktionsstudios umfasst.

Sicherheit, Energieeffizienz und Umweltschutz stehen ebenfalls auf der Agenda. Die Qualität von Gebäuden – insbesondere Verglasungen und Dichtungen – ist auf niedrigem Niveau. Der Wille, alles so schnell wie möglich zu erledigen – auch als „Balli Balli“-Mentalität (= „schnell, schnell“) bekannt –, zeigt Folgen. So steht das Aufkommen von „Sinkholes“, sich plötzlich durch unterirdische Bauarbeiten öffnende Trichter, oder das Leck in einem 5.200 Tonnen schweren Aquarium symptomatisch für Sicherheitsmängel. Die aktuelle Verunsicherung räumt Anbietern aus dem Ausland bei besonders sensiblen Projekten wie baulichen Vorhaben, im Nuklearsektor oder dem Gesundheitswesen besonders gute Chancen ein.

Um die hohen Strom- und Gaskosten zu senken, soll der Energiebedarf in Neubauten um 60 Prozent gesenkt werden. Ab 2025 erhalten nur noch Nullenergiehäuser eine Baugenehmigung, und umfangreiche Sanierungen der in den 1980er-Jahren errichteten Gebäude stehen an. Auch die Luftqualität steht im Fokus: Bis 2018 soll die Zahl der Elektrofahrzeuge von 3.000 auf 55.000 erhöht werden – dazu entstehen im Großraum Seoul 575 Ladestationen.



DER HOHE PREIS DES SCHNELLEN AUFSTIEGS

Wie aber haben die Menschen den rasanten Wandel innerhalb einer Generation vom armen Agrarland über den Billiglöhnsstandort zur Hightech-Nation verkraftet? Die ländlichen Gebiete leiden unter starker Abwanderung, weil die Industrie nahezu ausschließlich in den Städten wächst. Auf die Landflucht wurde mit dem Bau zahlreicher anonymer Entlastungs- und Wohnstädte reagiert, die meist vom Staat geplant und gebaut wurden. Sudogwon im Umland von Seoul bildet den zweitgrößten Ballungsraum der Welt, nahezu die Hälfte aller Südkoreaner lebt hier. Der starke Geburtenrückgang seit den 1990er-Jahren führt dazu, dass die Zahl der alten Menschen rasant steigt, was noch größere demografische Probleme aufwirft als für die westeuropäischen Staaten.

Der Lebensstandard in Südkorea hat sich hingegen erheblich verbessert: Seit 1990 ist der Durchschnittslohn in jedem Jahr um 7,6 Prozent gestiegen und liegt aktuell bei etwa 2.300 Euro im Monat. Nur Japaner verdienen in Asien besser als Koreaner. Der gesetzliche Mindestlohn liegt bei vier Euro/Stunde – was Rang 14 von 25 OECD-Staaten entspricht.

Auseinandersetzen muss sich die koreanische Gesellschaft aber mit der Work-Life-Balance. Mit 2.163 Stunden pro Jahr verfügt

das Land über die zweitlängste Arbeitszeit aller OECD-Staaten. Koreanische Arbeitnehmer dürfen erst dann in den Feierabend gehen, wenn auch der Vorgesetzte Dienstschluss hat. Der Leistungsdruck führt zu den meisten Arztbesuchen aller OECD-Länder und dazu, dass nur 37 Prozent der Bevölkerung ihren Gesundheitszustand als „gut“ einstufen. Korea ist trauriger Spitzenreiter der Suizid-Statistik und „Gwarosa“ der allseits bekannte Begriff für Tod durch Überarbeitung. Die koreanische Regierung hat das Problem erkannt. Sie zertifiziert und fördert seit 2008 familienfreundliche Unternehmen. Von nur 14 Unternehmen im ersten Jahr konnte deren Zahl bis 2015 auf knapp 1.000 gesteigert werden.

Anderen asiatischen Ländern hat Korea voraus, dass der Blick von Anfang an auf neue Märkte gerichtet war und nie zentriert auf den eigenen Markt. Außerdem konnte eine Spaltung der Gesellschaft in Gewinner und Verlierer des wirtschaftlichen Aufstiegs vermieden werden – und das Land hat keine latenten Probleme mit ethnischen oder religiösen Minderheiten. So ist primär der nach wie vor brisante Konflikt mit Nordkorea ein Risikofaktor – der sich aber bei einer Öffnung des Nachbarn als gewaltiges Zusatzpotenzial erweisen könnte. ©



AUTOS FÜR DIE WELT

ERST ANFANG DER 1960ER-JAHRE LIEF DER ERSTE IN SÜDKOREA PRODUZIERTE PKW VOM BAND – EIN LIZENZNACHBAU DES JAPANISCHEN DATSUN BLUEBIRD. HEUTE IST KOREA WELTWEIT DER FÜNFTGRÖSSTE PKW-HERSTELLER UND KOREANISCHE AUTOS SIND AUS DEM STRASSENBIKD ALLER KONTINENTE NICHT MEHR WEGZUDENKEN. UM DEN GESCHMACK AUF DEN INTERNATIONALEN MÄRKTEN ZU TREFFEN, SETZTEN DIE ERFOLGREICHEN KOREANER MIT ALS ERSTE AUF EXTERNES KNOW-HOW UND ENTWICKLUNGSZENTREN IN DEN ZIELMÄRKTEN.



Chung Ju-yung war schon früh außerordentlich geschäftstüchtig. Als Jugendlicher musste er aus dem Norden Koreas nach Seoul fliehen und begann dort, vom Fahrrad aus Reis zu verkaufen. Damit kannte sich der 1915 als Sohn eines Reisbauern geborene Chung aus – Technik faszinierte ihn aber mehr. 1940 eröffnete er eine Autowerkstatt, die bereits den Namen seines späteren Weltunternehmens trug: „Hyundai“ heißt im Koreanischen so viel wie „Moderne“. Chung führte in der kleinen Werk-

statt ein strenges Regiment. Er verlangte von seinen Mitarbeitern Reparaturen innerhalb von sechs Stunden, für die andere sechs Tage einplanten. 1947 gründete der umtriebige Chung ein Bauunternehmen, dessen Auftragsbücher sich vor allem nach dem Koreakrieg mit Wiederaufbau-Arbeiten füllten. In den 1960er-Jahren genoss er die Unterstützung des Diktators Park und konnte Hyundai zu einem der international tätigen Mischkonzerne („Chaebols“) aufbauen.

ANFANG MIT LIZENZPRODUKTEN

Bereits Mitte der 1960er-Jahre hatte Chung Ju-yung beschlossen, unter die Automobilhersteller zu gehen. Die ersten in Korea montierten Autos hatte es bereits zehn Jahre zuvor gegeben: Von 1954 an hatte der Ha Dong-hwan Motor Workshop Militär-Jeeps für die US Army in Lizenz hergestellt. Mit dem japanischen Datsun Bluebird PL310 lief 1962 bei der eigens neu gegründeten Saenara Motors schließlich der erste in Lizenz montierte Pkw vom Band.

An was es fehlte, war das Entwicklungs-Know-how: Also verhandelte Chung mit der Ford Motor Company über Lizenzbauten

aus deren weltweitem Produktportfolio. Als erstes Modell lief 1967 die koreanische Variante des englischen Ford Cortina von der neu errichteten Montagelinie, dicht gefolgt von der koreanischen Ausgabe des Ford 20 M P7, der ursprünglich in Köln zur Welt gekommen war. Dessen Nachfolger Granada sollte für den koreanischen Markt von 1972 bis 1985 von den Hyundai-Bändern laufen. Auch andere Chaebols, die Automobile zu ihrem Portfolio hinzufügen wollten, starteten mit Lizenzbauten: Der 1974 erschienene Kia Brise gilt zwar als erster koreanischer Pkw, war aber ein Nachbau des Mazda Familia.



Hyundai Pony

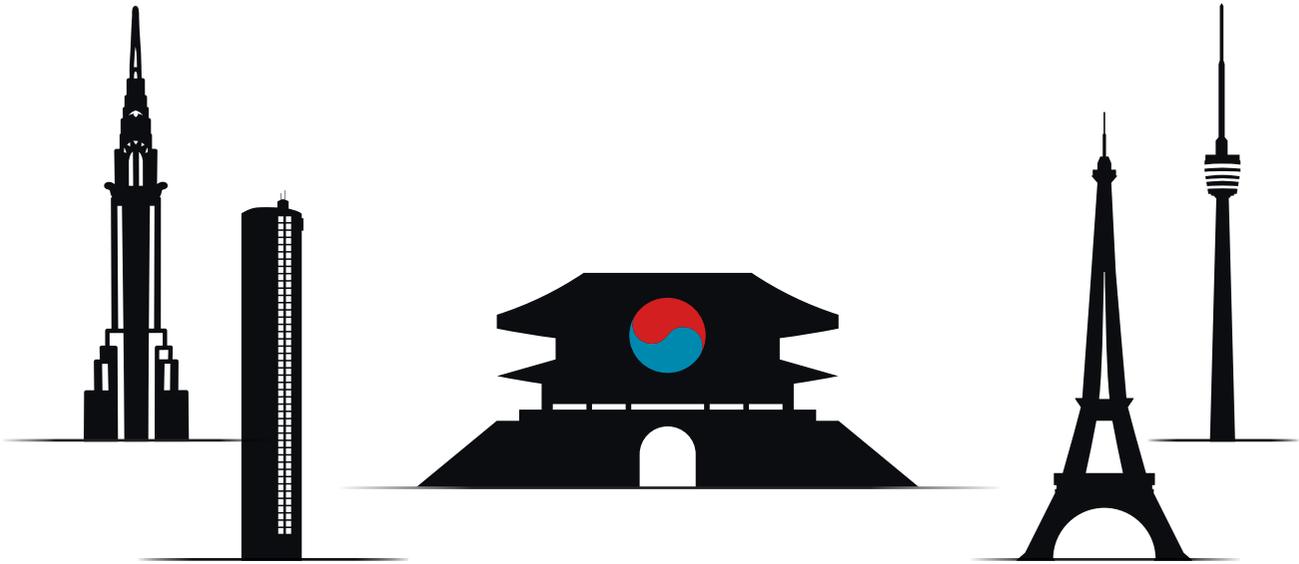
Mit dem Pony – dem ersten komplett in Korea konstruierten Pkw – beginnt Mitte der 1970er-Jahre der kometenhafte Aufstieg der Exportmarke Hyundai

EXPERTISE AUS ÜBERSEE

Know-how kann man einkaufen – auch in Form von Personal. Anfang der 1970er-Jahre wagten sich die Hyundai-Ingenieure unter Anleitung eines englischen, fünfköpfigen Ingenieurs-Teams unter George Turnbull, dem früheren Direktor von British Leyland, an die Entwicklung eines eigenen Autos. Mit Motoren und Getrieben von Mitsubishi und einigen Bauteilen des Ford Cortina entstand auf der technischen Basis des Morris Marina der Hyundai Pony. Die Fließheckkarosserie hatte das renommierte Studio ItalDesign entworfen, ihre Premiere erlebte die Kreation 1974 auf dem 55. Turiner Autosalon. Der Pony startete erfolgreich – nicht nur auf dem hei-

mischen Markt. 1978 begann der Export nach Europa, zunächst in die Benelux-Länder, später auch nach Spanien und Griechenland.

1983 wurde der Pony II auch nach Mittelamerika und Kanada geliefert. In Kanada übertraf er die Prognosen um das Zehnfache und wurde 1984 mit 50.000 Einheiten meistverkaufter Pkw. Erst ab Februar 1986 konnten auch US-Bürger ein koreanisches Auto kaufen. Mit 168.882 Fahrzeugen im ersten Jahr setzte der Hyundai Excel einen Rekord: Besser war nie eine Marke in den amerikanischen Markt gestartet.



UNTERSCHIEDLICHE STRATEGIEN: KOOPERATION VERSUS EXPANSION



© Hyundai Motor America

IM HYUNDAI AMERICA TECHNICAL CENTER (HATCI) werden alle Engineering-Aktivitäten für den nordamerikanischen Markt gebündelt

Um den Technologie-Rückstand gegenüber den etablierten Autoherstellern so schnell wie möglich aufzuholen – und nicht nur über den Preis zu verkaufen –, setzte Hyundai früh auf eine Strategie, die sich als extrem erfolgreich erweisen sollte: auch in den klassischen Autoländern zu entwickeln. 1986 entstand das Hyundai America Technical Center (HATCI) in Superior Township, Michigan, mit dem Ziel, alle Engineering-Aktivitäten von Hyundai in Nordamerika zu bündeln. 1990 folgte das Hyundai Design Center in Fountain Valley, California. Heute residiert das HATCI-Headquarter in Ann Arbor, Michigan, in Büros, Labors und Studios auf einer Fläche von mehr als 20.000 Quadratmetern. Für den amerikanischen Markt gestaltet Kia seine Pkw seit 2008 im kalifornischen Irvine.

Andere koreanische Produzenten setzten dagegen auf Kooperationen mit etablierten Herstellern:

- So war Shinjin Motors bis 1972 mit Toyota liiert, bevor 1976 General Motors als neuer Kooperationspartner einstieg. 1983 wurde aus dem Unternehmen die Daewoo Motors Co. – heute als GM Korea aktiv.
- Viel später stieg Samsung in den Automobilbau ein: Der eigentliche Plan von Samsung Chef Lee Kun-hee, den kriselnden Autobauer Kia zu übernehmen, war Anfang der 1990er-Jahre gescheitert. Also hatte Lee 1994 die Samsung Motors Inc. (SMI) gegründet, die jedoch von der Asienkrise überrollt wurde. Als Konsequenz begannen 1998 Übernahmeverhandlungen mit Renault. Zwei Jahre später übernahm der französische Hersteller zunächst 70 Prozent der SMI-Anteile im Wert von 560 Millionen US-Dollar.
- SsangYong Motors, seit 1984 Produzent von Jeep-Nachbauten wie dem „Korando“, verkaufte 1991 Anteile an Mercedes-Benz und bezog unter anderem Motoren. Ein Ergebnis der Kooperation war der „Chairman“ von 1997 – eine ausschließlich in Südkorea erhältliche Luxuslimousine auf Basis der Mercedes E-Klasse. Nach sechs Jahren löste sich die Verbindung auf und SsangYong gehörte bis zum Jahr 2000 der Daewoo-Gruppe an. Seit 2011 befindet sich SsangYong als viertgrößter Autohersteller Koreas mehrheitlich im Besitz der indischen Mahindra & Mahindra Limited und verkauft seine acht verschiedenen Modelle in 115 Länder.

Dank seiner starken Exportausrichtung hatte Hyundai die Asienkrise nahezu unbeschadet überstanden. Und war sogar gewachsen: Im Jahr 2000 wurde die unter Insolvenzverwaltung geratene Kia Motors – bis dahin Nummer zwei im koreanischen Markt – übernommen. Nach dem Tod des 85-jährigen Patriarchen Chung Ju-yung im März 2001 wurde das Konzern-Konglomerat in unabhängige Teilgesellschaften aufgeteilt. Seit 2003 trägt die Automobilsparte den Namen Hyundai Kia Automotive Group.

VOM BILLIGHEIMER ZUM QUALITÄTSANBIETER

Die international vernetzte Entwicklung zahlte sich aus: Mit der Einführung neuer Modellgenerationen erreichte Hyundai ab dem Jahr 2001 ein deutlich besseres Qualitätsniveau, was in branchenunüblich langen Garantielaufzeiten zum Ausdruck kam. Vor allem in der Sicherheit gelang ein Quantensprung: Desaströse Bewertungen in Crash-Tests wurden von Vier- oder Fünf-Sterne-Ratings abgelöst.

Ein entscheidender Schritt war die Gründung eines europäischen Entwicklungszentrums. 2003 nahmen 300 Ingenieure und Designer des Hyundai Motor Europe Technical Center GmbH (HMETC) in Rüsselsheim, Deutschland, ihre Arbeit auf. Sie stellen sicher, dass jeder Hyundai oder Kia, der in Europa verkauft wird, die Erwartungen der Kunden erfüllt und entsprechend angepasst werden kann. Bestes Beispiel: die in Rüsselsheim mit Milliardenaufwand für Europa entwickelten Common-Rail-Dieselmotoren mit variabler Turbolader-Schaufelgeometrie.

Um nicht nur technisch, sondern auch gestalterisch up to date zu sein, sicherte sich Kia im September 2006 die Dienste des damaligen Volkswagen-Designchefs Peter Schreyer. Der Designer verpasste der Marke mit der „Tiger Nose“ innerhalb weniger Jahre ein eigenständiges Gesicht mit hohem Wiedererkennungswert. Anfang 2013 wurde Schreyer als erster Nichtkoreaner zu einem der drei Präsidenten von Kia ernannt. Gleichzeitig wurde ihm die Verantwortung für die Designbüros der kompletten Hyundai Kia Automotive Group übertragen. Schreyer ist kein Einzelfall: Inzwischen stehen zahlreiche ehemalige Topmanager etablierter Automobilkonzerne in Diensten von Hyundai oder Kia.

DREI FRAGEN AN CLAUS MÖHLENKAMP



CLAUS MÖHLENKAMP, CHIEF EXECUTIVE OFFICER
VON FREUDENBERG SEALING TECHNOLOGIES

- 1 WELCHE ROLLE SPIELT AUS IHRER SICHT SÜDKOREA IN DER GLOBALEN AUTOMOBILINDUSTRIE? Südkorea belegt im asiatischen Raum hinter China die mit Abstand stärkste Position und spielt auch im globalen Kontext eine extrem wichtige Rolle. Die Hyundai Kia Automotive Group gehört mit fast neun Millionen produzierten Fahrzeugen pro Jahr global zu den Top-3-Playern.
- 2 WELCHES POTENZIAL HAT DER SÜDKOREANISCHE MARKT FÜR AUTOMOBILZULIEFERER? Der südkoreanische Markt hat viele Ähnlichkeiten mit dem japanischen Markt. Der Marktzugang gestaltet sich für westliche Zulieferer schwierig. Es gibt sehr enge, traditionsreiche Verbindungen zwischen der koreanischen Zulieferindustrie und den OEMs. Deshalb ist eine lokale Präsenz langfristig von größter Bedeutung.

In Südkorea produzieren neben Hyundai Kia auch General Motors, Renault und Mahindra. Mit 4,5 Millionen produzierten Fahrzeugen pro Jahr spielt das Land sogar eine größere Rolle als Südamerika. Der zweitstärkste Absatzmarkt für Hyundai nach Korea ist China. Weiterhin werden in Südkorea rund sechs Millionen Motoren und Getriebe gefertigt. Das zeigt, wie intensiv Hyundai aus seinem Heimatmarkt in den Rest der Welt exportiert. Wollen wir also global mit Hyundai erfolgreich sein, müssen wir das Potenzial direkt in Südkorea ausschöpfen.

- 3 WELCHE POTENZIALE SEHEN SIE FÜR FREUDENBERG SEALING TECHNOLOGIES? Derzeit erzielen wir mit unseren Kunden in Südkorea rund 4,5 Millionen Euro Umsatz, was im Umkehrschluss nur einen Euro pro produziertem Fahrzeug ausmacht. Anders ausgedrückt, liegt unser Marktanteil bei unter zwei Prozent. Global betrachtet erreichen wir aber einen durchschnittlichen Umsatzanteil pro Fahrzeug von mehr als 20 Euro. Es gibt also noch erhebliche Möglichkeiten für FST.



TESTCENTER AUF DREI KONTINENTEN

Auch die koreanischen Testzentren in Namyang und Hwasung sind um Standorte in den Exportmärkten erweitert worden. Bereits 2004 wurde das Hyundai America Technical Center eingeweiht. Mitten in der Mojave-Wüste spulen dort Prototypen auf einer Grundfläche von 17 Quadratkilometern ihr Testprogramm ab und rasen unter anderem durch ein rund zehn Kilometer langes Hochgeschwindigkeits-Oval. In einer gänzlich anderen Klimaregion befindet sich das europäische Testcenter. Direkt an der legendären Nordschleife des Nürburgrings, der weltweit wichtigsten Teststrecke für Hochleistungsfahrzeuge, testen die Ingenieure seit Oktober 2013 an 16 Wochen im Jahr Dauerhaltbarkeit sowie Lenk- und Fahrwerksabstimmungen. Die Zeitverschiebung zu Korea er-

weist sich dabei sogar als Vorteil: Fehler, die tagsüber gefunden werden, können über Nacht in Korea korrigiert werden, sodass am nächsten Tag bereits ein geänderter Stand getestet werden kann. Insgesamt verfügt der Konzern über 13 R&D-Center in 6 Ländern.

Die Globalisierung von Design, Entwicklung und Produktion hat sich auszageht: Mehr als zwei Drittel aller Kia- und Hyundai-Modelle werden heute außerhalb von Korea verkauft. Wichtigster Auslandsmarkt ist China, gefolgt von den USA, dem Mittleren Osten/Afrika und der EU. Im Gegensatz zu anderen Konzernen leisten sich die Koreaner in keinem wichtigen Markt eine Schwäche, sondern sind überall annähernd gleich stark vertreten.

Auch GM Korea und RSM (Renault Samsung Motors) sind erfolgreiche Automobilproduzenten. Heute verfügt GM Korea über fünf Fertigungsstätten und produziert Fahrzeuge, die in mehr als 150 Märkten angeboten werden. Mit fast zwei Millionen Einheiten stammt etwa jedes dritte weltweit verkaufte Chevrolet-Modell aus südkoreanischer Produktion – und ist auch dort entwickelt worden. Seit 2010 versucht GM Korea, mit der Marke „Alpheon“ eine Automobilmarke für die obere Mittelklasse zu etablieren, die „Corean Heritage“ atmen soll. RSM produzierte als 80-prozentige Renault-Tochter im Jahr 2015 etwa 80.000 Fahrzeuge – die aber nur in Korea als Renault Samsung angeboten werden. An den Platzhirschen Hyundai und Kia mit über 75 Prozent Marktanteil kommt aber niemand vorbei.



DIE NÄCHSTE STUFE: ALTERNATIVE ANTRIEBE UND DER ANGRIFF AUF DAS PREMIUM-SEGMENT

Die Hyundai Kia Automotive Group ist mit acht Millionen Einheiten in 2015 nicht nur zum drittgrößten Pkw-Hersteller der Welt avanciert und konnte Absatzzahlen und Marktanteile (aktuell weltweit etwa zehn Prozent) in den letzten zehn Jahren verdoppeln – auch technologisch übernimmt der Konzern mittlerweile eine Vorreiterrolle. Mit der Luxusmarke „Genesis“ demonstrieren

die Koreaner, die vor weniger als 50 Jahren mit Lizenzbauten anfangen, zudem ihre Kompetenz auch im Premium-Bereich. Und für das weltweit erste Fahrzeug, das wahlweise als Hybrid-, Elektrofahrzeug oder mit konventionellem Antrieb lieferbar ist, entwickelten die Koreaner eine komplett neue Plattform. Selbstbewusst zeigt sich Hyundai auch im eigenen Land: Im Herbst 2014 wurde

für 10,3 Milliarden US-Dollar ein 80.000 Quadratmeter großes Grundstück im Seouler Szene-Stadtteil Gangnam erworben, um dort die neue Firmenzentrale zu errichten. Der 571 Meter hohe Wolkenkratzer soll Büro- und Konferenzräume beherbergen – umrahmt von einem Hotel, einem Konferenzzentrum und einem Auto-Erlebnispark nach dem Vorbild der Autostadt in Wolfsburg. ©

Mehr Informationen finden Sie unter:
www.fst.de/maerkte/automotive



DAS HIGHSPEED-OVAL IN DER MOJAVE-WÜSTE ermöglicht den Ingenieuren einen permanenten Testbetrieb – unabhängig von den Jahreszeiten. Im Innern des Ovals sind Handling-Kurs sowie weitere Test-Einrichtungen, in denen Prototypen auf Herz und Nieren getestet werden.

FACTS & FIGURES

ZWISCHEN ZWEI WELTEN

Nur 238 Kilometer misst Südkoreas Landgrenze – aber die hat es in sich. 1943 verkündeten die Alliierten ihren Plan, Korea nach dem Krieg in die Unabhängigkeit zu entlassen. Tatsächlich bildeten sich nördlich und südlich des 38. Breitengrades amerikanische und russische Militärregierungen, die das Land bis zu landesweiten Wahlen verwalten sollten. Der Kalte Krieg verhinderte eine Einigung und zementierte die Teilung. Das Happy End blieb bis heute aus, die Grenze gilt als die undurchlässigste der Welt.

USA



EINWOHNER
319.000.000

DEUTSCHLAND



EINWOHNER
81.900.000

SÜDKOREA



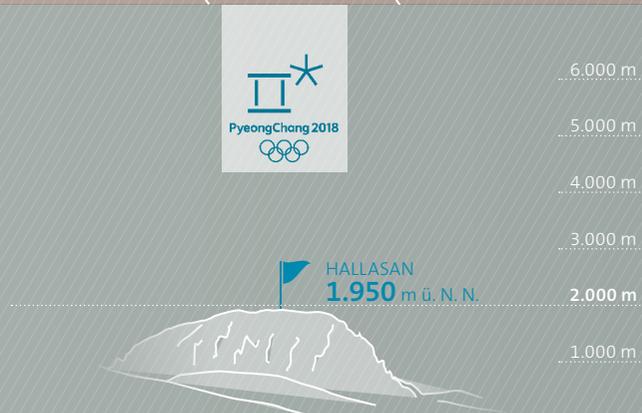
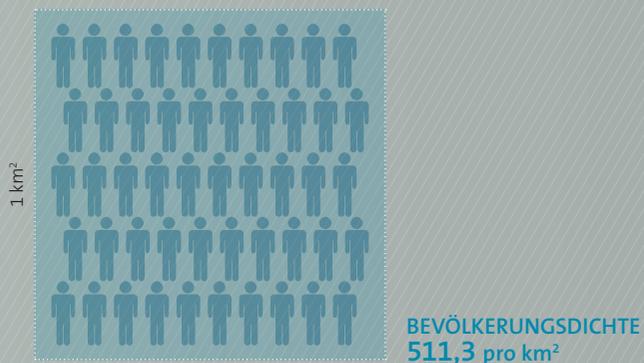
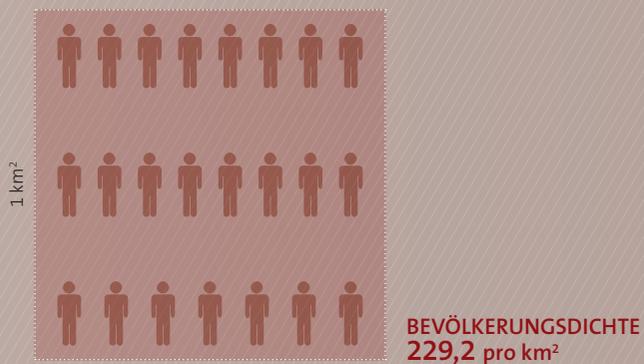
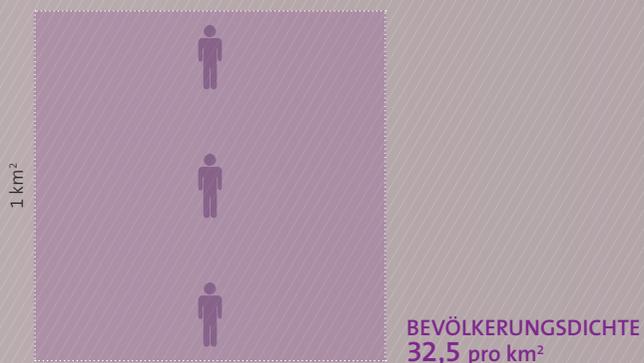
EINWOHNER
51.300.000

Demografie/Geografie

OLYMPISCHE SPIELE IM MITTELGEBIRGE

Mit 1.950 Metern über dem Meeresspiegel würde der Hallasan weder in den Rocky Mountains noch in den Alpen auffallen. Koreas höchster Berg ragt aber auf der Insel Jejudo weithin sichtbar aus dem Wasser. Die Olympischen Winterspiele 2018 finden auf der Halbinsel selbst statt – im schneesicheren Py-

eongchang auf bescheidenen 700 Metern. Von dort sind es nur 30 Minuten bis zum Jeongseon Alpine Centre, wo die olympische Herrenabfahrtsstrecke im Februar 2016 zwischen 440 und 1.370 Meter Meereshöhe ihre Premiere feierte.



FACTS & FIGURES

EISERNE DISZIPLIN

Beim Bruttoinlandsprodukt pro Kopf hat Südkorea das Niveau der USA und Deutschlands noch nicht ganz erreicht. Aber die Asiaten zeigen die für sie typische Disziplin in Haushaltsangelegenheiten. Die Staatsverschuldung liegt – gemessen am BIP – nur bei der Hälfte von USA oder Deutschland. Und wer in der Zeit spart: Die Devisenreserven Südkoreas sind fast doppelt so hoch wie die deutschen Reserven und fast dreimal so hoch wie die der USA.

USA



BIP
20.050.000.000.000 \$



BIP/KOPF
48.338 \$



STAATSVerschuldung
71,2 % DES BIP



DEVISENRESERVEN
130.100.000.000 \$

DEUTSCHLAND



BIP
2.915.000.000.000 \$



BIP/KOPF
47.774 \$



STAATSVerschuldung
74,7 % DES BIP



DEVISENRESERVEN
192.800.000.000 \$

SÜDKOREA



BIP
1.410.000.000.000 \$



BIP/KOPF
28.180 \$



STAATSVerschuldung
37,2 % DES BIP



DEVISENRESERVEN
363.600.000.000 \$

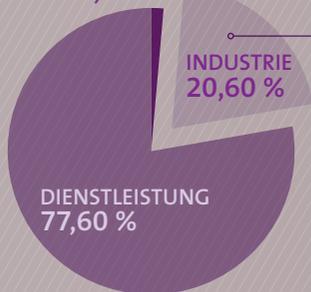
Finanzen

HARTE ARBEIT

Der Industriesektor nimmt in Südkorea noch einen deutlich größeren Teil ein als in den USA oder Deutschland. Und für ihren Wohlstand müssen Koreaner deutlich länger arbeiten – 50 Prozent mehr als deutsche Arbeitnehmer und ein Drittel mehr als

der Durchschnitts-Amerikaner. Die Work-Life-Balance ist auf der Halbinsel noch unausgewogen, auch erkennbar am geringen Anteil des Dienstleistungssektors. Daher belegt Südkorea auf der „Quality of Life“-Skala nur den 21. Rang.

LANDWIRTSCHAFT
1,60 %



AUTOMOBIL-
PRODUKTION
11,7 Mio. Stück

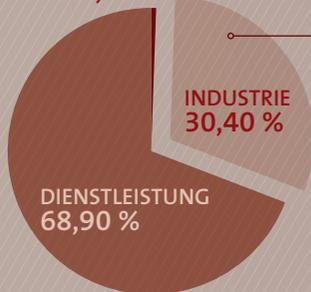


ARBEITSSTUNDEN
DURCHSCHNITT/JAHR
1.787 h



QUALITY OF LIFE INDEX
– RANKING

LANDWIRTSCHAFT
0,70 %



AUTOMOBIL-
PRODUKTION
5,9 Mio. Stück

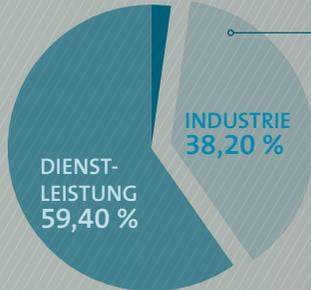


ARBEITSSTUNDEN
DURCHSCHNITT/JAHR
1.406 h



QUALITY OF LIFE INDEX
– RANKING

LANDWIRTSCHAFT
2,30 %



AUTOMOBIL-
PRODUKTION
4,5 Mio. Stück



ARBEITSSTUNDEN
DURCHSCHNITT/JAHR
2.163 h



QUALITY OF LIFE INDEX
– RANKING

Wirtschaft

Work/Life



ZAHNRÄDER UND VIEL MEHR



ZF – DIE BEIDEN BUCHSTABEN STEHEN FÜR EINE MEHR ALS 100-JÄHRIGE UNTERNEHMENSGESCHICHTE, FÜR KOMPETENZ IN DER ANTRIEBS- UND FAHRWERKTECHNIK SOWIE – SEIT DER ÜBERNAHME VON TRW – FÜR EINEN DER DREI GRÖSSTEN AUTOMOBILZULIEFERER DER WELT. MIT FREUDENBERG SEALING TECHNOLOGIES VERBINDET ZF EINE MEHR ALS 80 JAHRE LANGE, INTENSIVE ZUSAMMENARBEIT. ESSENTIAL STELLT DEN WELTKONZERN VOM BODENSEE VOR.



Die Luftschiffe des Grafen Zeppelin sind der Ausgangspunkt für die beispiellose Unternehmensgeschichte. Bei Entwicklung und Bau der silbernen Riesen stellt sich der Luftschiffbau Zeppelin GmbH stets ein schier unüberwindliches Problem: Die Geräusche des Propellergetriebes sind in der Führergondel nahezu unerträglich laut. Abhilfe schafft erst das Patent des schweizerischen Ingenieurs Max Maag, dem erstmals die Herstellung mathematisch genauer Zahnräder gelingt. Der Erwerb der exklusiven Lizenz für den Vertrieb der leise laufenden Zahnräder

im August 1915 legt nahe, diese nicht nur für den überschaubaren Markt der Luftschiffe zu nutzen. Was heute „Spin-off“ genannt würde, ist am 9. September 1915 vor dem Amtsgericht Tettang die Gründung der Zahnradfabrik GmbH mit Sitz in Friedrichshafen am Bodensee – deren Warenzeichen „ZF“ bald als Synonym für das Unternehmen steht. Mit Mehrheitsbeteiligung der Luftschiffbau Zeppelin GmbH wird als Unternehmenszweck die „Herstellung von Zahnrädern und Getrieben für Luftfahrzeuge, Motorwagen und Motorboote“ eingetragen.

Bereits wenige Jahre nach Unternehmensgründung beliefert ZF die noch junge Automobilindustrie in Deutschland mit Getrieben. Das eigene Know-how und der Erwerb von Lizenzen erweitern das Spektrum: Ab 1925 werden am neuen Standort Berlin erstmals Zahnräder für Getriebe in Schrägverzahnung in Serie geschliffen – eine Lizenz der belgischen Minerva Motors S.A. Die neue Technologie verbessert den Geräuschkomfort erheblich – laut singende Getriebe gehören der Vergangenheit an. Mit Getrieben nach Maag- oder Minerva-Prinzip ist das junge Unternehmen bestens aufgestellt.

VOM BODENSEE ZUM GLOBAL PLAYER

Hundert Jahre später ist aus dem Friedrichshafener Unternehmen ein Weltkonzern geworden. Die Kooperationen mit Unternehmen aus Europa oder den USA und die Nutzung von Lizenzen haben schon früh globales Denken gezeigt. 1958 expandiert ZF auf weitere Kontinente: In Brasilien entsteht der erste von zahlreichen Produktionsstandorten

außerhalb Deutschlands, weitere in Spanien (1973), Argentinien (1979), den USA (1979) und China (1993). Aktuell laufen ZF-Produkte in insgesamt 30 Ländern vom Band – auf allen Kontinenten. Der Konzern, der mit 113 Produktionsgesellschaften im Jahr 2014 einen Umsatz von 18,4 Milliarden Euro erwirtschaftete, gliederte sich zu diesem Zeitpunkt

in vier Divisionen: Pkw-Antriebstechnik, Pkw-Fahrwerktechnik, Nutzfahrzeugtechnik und Industrietechnik. Die enge Zusammenarbeit mit Freudenberg Sealing Technologies betrifft alle ZF-Geschäftsbereiche: An weltweit 45 Standorten bezieht ZF etwa 150 Millionen Einzelteile im Jahr – von hydraulischen Dichtungen bis zu Membranen.





AUTOMOBILES HERZSTÜCK MIT LANGER TRADITION

Pkw-Getriebe liefert ZF seit 1919. Heute ist die **Pkw-Antriebstechnik** mit Automatikgetrieben, Handschalt- und Doppelkupplungsgetrieben, Achsgetrieben und Antriebsmodulen die größte der vier Divisionen des Unternehmens.

Anfang der 1930er-Jahre beginnt die bis heute andauernde, enge Zusammenarbeit mit Freudenberg. Die größte Gerberei Europas nutzt ihre Leder-Kompetenz seit 1929 für die Produktion von Dichtungen. Für die Abdichtung von rotierenden Wellen steht ab 1932 der Simmerring zur Verfügung. Die paten-



tierte Radialwellendichtung verhindert rutschende Kupplungen und permanenten Ölverlust. Ein entscheidendes Problem der Getriebetechnologie ist damit gelöst.

1934 präsentiert ZF das erste voll synchronisierte Vierganggetriebe für Pkw. Die besonders kompakte Bauweise überzeugt – und lässt Raum für eine Planetenkonstruktion, die einen zusätzlichen „Autobahn-Ferngang“ ermöglicht. Im fünften Gang lässt es sich fortan auf den neuen Autobahnen besonders ökonomisch und geräuschmindernd fahren.

AUTOMATIKGETRIEBE: AUS DREI MACH NEUN

Ein Meilenstein ist das Jahr 1965: Mit dem 3HP12 stellt der Getriebespezialist sein erstes Wandler-Automatikgetriebe vor – mit Dichtungstechnik von Freudenberg. Der sportliche BMW 2000 CS muss allerdings noch mit 100 statt 120 PS und drei Gängen auskommen – seine Verkaufszahlen bleiben bescheiden. Aber die Friedrichshafener sind vom automatischen Schalten elektrisiert: Auf der IAA 1969 stellen sie ein Wandlergetriebe vor, das erstmals von einer elektronischen Steuerung betätigt wird. In der Serie bleibt es bis in die 1980er-Jahre bei hydraulischen Steuerungen. 1999 überrascht ZF auf der IAA die Fachwelt mit dem Prototyp des ersten Sechs-Gang-Automatikgetriebes. Zwei Jahre später startet die Produktion – und verhilft dem Automatikgetriebe zum endgültigen Durchbruch: 16 Automobilhersteller entscheiden sich für das 6HP in erster oder zweiter Generation.

Im Dreischichtbetrieb laufen in Saarbrücken täglich bis zu 4.500 Exemplare vom Band – bis zum Produktionsende im Sommer 2014 insgesamt mehr als sieben Millionen Mal.

2001 wird das Produktportfolio signifikant erweitert: Nach der Übernahme der **Mannesmann Sachs AG** liefert ZF auch Kupplungen und Wandler für Automatikgetriebe – eine ideale Ergänzung. 2009 startet ZF mit dem 8HP. Mit dem weltweit ersten Acht-Gang-Automatikgetriebe für Pkw bietet der Technologiekonzern frühzeitig ein maßgeschneidertes Produkt für die Automobilhersteller und deren fortschreitende Bemühungen, den Kraftstoffverbrauch weiter zu verringern. Auf Basis des flexiblen Baukastensystems macht es auch Hybrid- und Allradvarianten möglich, spart Gewicht, ist als Erstes seiner Art start-stopp-fähig und bewirkt eine Verbrauchseinsparung

gegenüber dem 6HP der zweiten Generation um bis zu elf Prozent.

Im Juni 2011 stellt ZF mit dem 9HP erstmals ein Automatikgetriebe mit selbst entwickelter Steuerelektronik vor. Das für den Front-Quereinbau und damit auch für Kompaktfahrzeuge geeignete Aggregat geht 2013 in Produktion. Fast 50 Jahre nach seinem ersten Wandler-Automatikgetriebe hat sich ZF als Technologieführer in diesem Bereich etabliert – in dem nicht nur Simmerringe von Freudenberg Sealing Technologies verbaut sind. Für die Produktreihen 8HP und 9HP liefert Freudenberg Sealing Technologies Verbundkolben ebenso wie gummierte Tellerfedern, auf die beide Unternehmen sogar ein gemeinsames Patent halten.

Jedes Jahr werden bei ZF fast zwölf Millionen Kupplungen produziert und nahezu drei Millionen Automatikgetriebe.

VOM GETRIEBE ZUM FAHRWERK – MIT KNOW-HOW AUS DEN USA

ZF ist aber schon früh „mehr als nur Getriebe“: Ab den 1930er-Jahren ergänzen Lenkungen für Automobile und Nutzfahrzeuge das Portfolio – die ersten Bausteine zur heutigen Fahrwerkskompetenz des Unternehmens. Das Lenkungs-Know-how stammt anfangs von der 1906 gegründeten **Ross Gear and Tool Company**. Die Amerikaner mit Sitz in Lafayette, Indiana, haben eine Einfingerlenkung entwickelt, die einfach aufgebaut ist, aber leichtgängig, genau und erschütterungsfrei funktioniert. Erster Kunde sind die **Wanderer-Werke** in Chemnitz.

Die nach dem System Ross gefertigten Lenkungen verlieren in den 1950er-Jahren

an Bedeutung. Um weiter präsent zu sein, kooperiert ZF mit dem Detroit-Unternehmen **Gemmer Manufacturing**. Deren Schneckenrollenlenkung ist robust und bietet einen größeren Lenkeinschlag. Ab 1953 wird sie am ZF-Standort Schwäbisch Gmünd produziert und etabliert Lenkungen endgültig im Produktportfolio.

Mit der Übernahme der **Lemförder Gruppe** steigt ZF 1984 ins weltweite Geschäft mit Fahrwerkskomponenten und -systemen ein. Besonderes Know-how hat das Unternehmen bei Lenkern, Spurstangenköpfen und kompletten Fahrwerkssystemen – sicherheitsrelevante Bauteile, die extreme

Material- und Fertigungskompetenz erfordern. Eine exzellente Abdichtung der empfindlichen Gelenke sichern Dichtungsbälge, die sowohl zuverlässig abdichten als auch den Kugelkopf in seiner Bewegung nicht einschränken – auch ein Ergebnis der langen Entwicklungspartnerschaft mit Freudenberg Sealing Technologies.

Die Zusammenarbeit bewährt sich Ende der 1990er-Jahre, als der „Elchtest“ aktive hydraulische Wankstabilisierungen plötzlich in den Fokus rückt. Eine Kreuzgelenkdichtung von Freudenberg Sealing Technologies hilft, Wankbewegungen zu minimieren und das Einlenkverhalten zu verbessern.



SACHS: DÄMPFER, KUPPLUNGEN UND MOTORSPORT

Die Sachs-Übernahme erweitert das Portfolio 2001 um Stoßdämpfer, für die Freudenberg Sealing Technologies bereits Dichtungen, Kolben und Bälge liefert. Auch hier hält die Elektronik Einzug: Das von Sachs entwickelte adaptive Dämpfungssystem CDC (= Continuous Damping Control) setzt 2004 Maßstäbe in Sachen Fahrsicherheit, Dynamik und Komfort.

Die Traditionsmarke Sachs kann auf eine extrem erfolgreiche Motorsport-Historie zurückblicken: Die legendären Mercedes-Silberpfeile der 1930er- und 1950er-Jahre setzen bereits auf Reibungsdämpfer und Kupplungen von Sachs. 1993 ist der Wiedereinstieg in die Formel 1 mit dem Sauber-Mercedes-Team erfolgt, sechs Jahre später vom ersten WM-Titel gekrönt. Von 1999 bis 2004 gewinnt Michael Schumacher auf Ferrari fünfmal die Fahrer-Weltmeisterschaft – immer mit Dämpfern von Sachs. Seit dem Einstieg in die Formel 1 holten die Partner von ZF insgesamt 132 Siege, 9 Konstrukteurstitel und über 6.000 WM-Punkte.

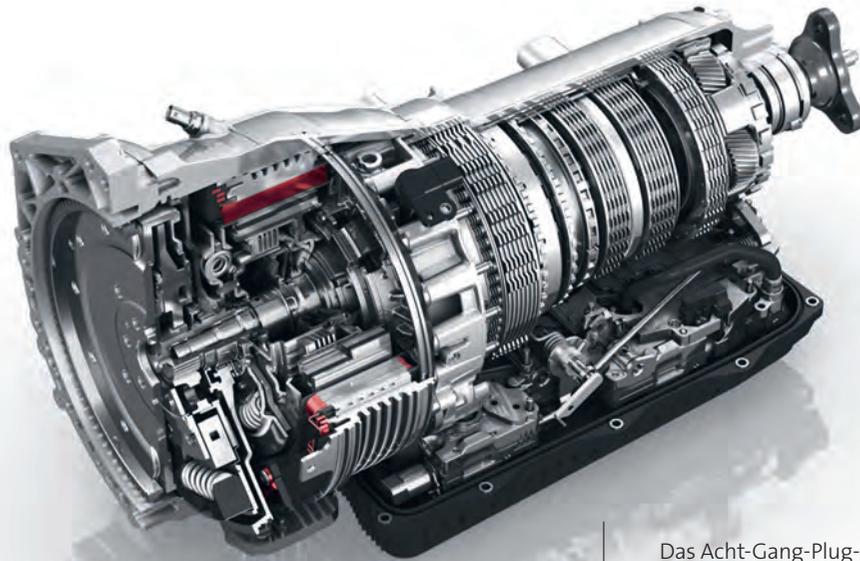
ZF ist heutzutage in allen Kategorien des internationalen Motorsports vertreten: 2015 wurden die offiziellen FIA-Weltmeisterschaften in der WEC und WRC mit Produkten von ZF gewonnen, außerdem vertrauten die Sieger der 24 Stunden von Le Mans und der legendären Rallye Dakar auf Technik von ZF Race Engineering.

ZF-GETRIEBE: SCHON 1963 FORMEL-1-WELTMEISTER

Formel-1-Weltmeister ist man in Friedrichshafen aber schon früher geworden. So stehen im September 1963 auf dem ZF-Werkshof staunende Mitarbeiter um einen grünen Lotus 25. Wenige Tage zuvor hat der Brite Jim Clark damit in Monza erstmals die Formel-1-Weltmeisterschaft gewonnen. Der 450 Kilogramm leichte

Monoposto bringt seine Kraft über ein ZF-5DS10-Getriebe an die Hinterräder und verfügt über das erste Monocoque-Chassis der Formel 1. In den nächsten drei Jahren werden Lotus-Rennwagen mit ZF-Getriebe mehr als 50 Rennen gewinnen – darunter 1965 der Lotus 38 die 500 Meilen von Indianapolis.

Heute stellen Entwicklung und Produktion von Fahrwerken und Renngetrieben einen Schwerpunkt der Motorsport-Aktivitäten – darunter auch eine Renn-Adaption des bewährten 8HP-Automatikgetriebes mit extrem kurzen Schaltzeiten.



Das Acht-Gang-Plug-in-Hybridgetriebe von ZF beinhaltet einen leistungsstarken und kompakten Elektromotor anstelle des Drehmomentwandlers und hat das Potenzial, den Normverbrauch um bis zu 70 Prozent zu senken

ROBUST, ZUVERLÄSSIG UND ÖKONOMISCH: GETRIEBE FÜR NUTZFAHRZEUGE

Niedriges Gewicht und hohe Drehzahlfestigkeit sind die Anforderungen bei Motorsportgetrieben und -kupplungen. Getriebe für Lkw und Busse liegen auf der anderen Seite des Spektrums, haben aber von Anfang an einen festen Platz im Sortiment. Heute liefert ZF mehr als 400.000 Nfz-Getriebe im Jahr.

Schon die Lkw-Fahrer der 1930er profitieren von leise laufenden ZF-Getrieben, die ihren Arbeitsplatz erträglicher machen.

Dass sie einen enormen Beitrag zur Senkung des Kraftstoffverbrauchs leisten können, ist spätestens seit der Ölkrise im Jahr 1973 wichtig. Als Konsequenz präsentiert ZF 1979 das Ecosplit-Getriebe für Nutzfahrzeuge, das deutliche Einsparungen realisiert und durch seine überragende Zuverlässigkeit überzeugt. Die AS Tronic im Jahr 1997 ist ein weiterer Meilenstein: Im ersten voll automatisierten Lkw-Getriebe stellt die Elektronik sicher, dass unabhängig vom Fahrer immer

der optimale Gang für eine bestimmte Betriebssituation eingelegt ist.

Reibungsreduzierte Dichtungen spielen heute bei der Suche nach mehr Effizienz im Nutzfahrzeugbereich eine entscheidende Rolle. Und Kassettendichtungen von Freudenberg Sealing Technologies stellen sicher, dass die sensiblen Getriebe im harten Nutzfahrzeug-Alltag nicht von eindringenden Schmutzpartikeln oder Feuchtigkeit beeinträchtigt werden.

GETRIEBETECHNIK ABSEITS DER STRASSE

Auch abseits der Straße haben sich ZF-Getriebe etabliert: 1937 konstruieren die Ingenieure von ZF ein Schleppertriebwerk, das Schaltgetriebe und Hinterradantrieb in einem Bauteil zusammenfasst. Das Universalgetriebe A 12 für Motorleistungen bis 22 PS ist Ausgangsprodukt einer ganzen Generation von Schleppertriebwerken. Heute baut ZF leistungsstarke Stufenlosgetriebe für Traktoren mit bis zu 650 PS.

Und auch Windkraftträder brauchen Getriebe: Im November 2011 übernimmt ZF den belgischen Spezialisten Hansen Transmissions International NV und avanciert mit dessen Werken in China und Indien zur Nummer drei auf dem Weltmarkt. 2014 erscheint die erste Eigenentwicklung: Das Getriebe „Atlas 1“ für den dänischen Weltmarktführer Vestas ist mit Dichtungstechnik von Freudenberg Sealing Technologies ausgerüstet.

Für Claus Möhlenkamp, Chief Executive Officer von Freudenberg Sealing Technologies, ist die Zusammenarbeit mit ZF beispielhaft: „Unsere beiden Unternehmen verbindet, dass sie innovationsgetrieben und besonders kundenorientiert sind. ZF ist einer unserer Top-5-Kunden und wir sehen uns als einer der großen strategischen Lieferanten des Unternehmens.“

2015: 100 JAHRE UND BEGINN EINER NEUEN EPOCHE

Die Bedeutung könnte noch zunehmen: Denn im Jubiläumsjahr 2015 erweiterte ZF mit der Integration von TRW als neue ZF-Division „Aktive & Passive Sicherheitstechnik“ seine technologische Basis. Unter dem Motto „THE POWER OF 2“ wird klar bekundet, dass es sich hier um zwei Champions handelt, die ihre Stärken bündeln. Beide Unternehmen sind Marktführer: ZF mit Lösungen für die Antriebs- und Fahrwerktechnik; TRW steuert Sicherheits-

Lenkungs- und Bremstechnik bei sowie Erfahrung mit Fahrerassistenzsystemen.

Die Zahlen des neuen ZF-Konzerns sind beeindruckend: An 230 Standorten in 40 Ländern arbeiten 138.000 Mitarbeiter und erwirtschaften einen Umsatz von rund 30 Milliarden Euro.

Für Dr. Stefan Sommer, Vorstandsvorsitzender der ZF Friedrichshafen AG, beginnt eine

neue Epoche: „Indem wir mit der Integration unsere Stärken zusammenführen, werden wir als Ganzes viel mehr sein als nur die Summe der beiden einzelnen Teile. Damit schaffen wir einzigartige Wachstumsmöglichkeiten. Wir wollen führend in der intelligenten Vernetzung mechanischer Komponenten werden.“ Das breit gefächerte Portfolio enthält die richtigen Lösungen für die Megatrends der Mobilität: autonomes Fahren, mehr Sicherheit und höhere Effizienz.

ZF TRW: AUTOMOBILE KOMPETENZ MIT 110 JAHREN TRADITION

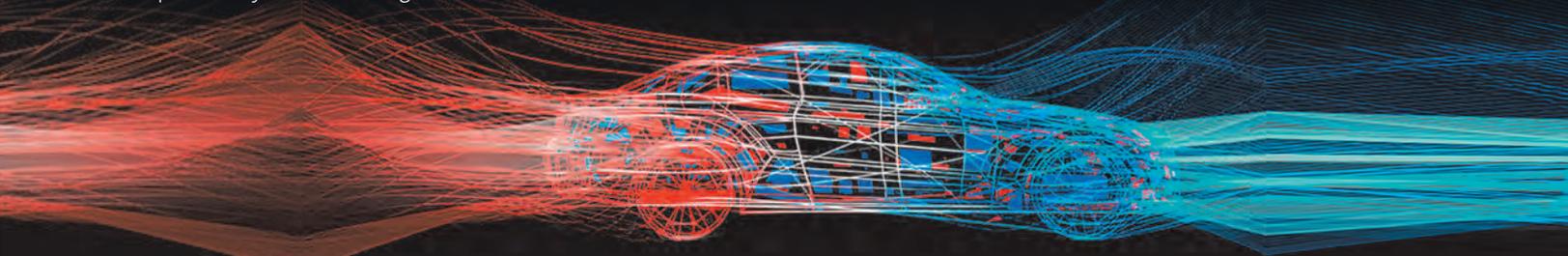
TRW Automotive kann auf eine stolze Geschichte von über 110 Jahren in der Fahrzeugindustrie zurückblicken. In seinen Anfangsjahren entwickelte TRW unter anderem das erste zweiteilige Motorventil sowie Holzräder für Henry Fords Model T. Meilensteine für die Automobilentwicklung waren das erste hydraulische Bremssystem (1939), das erste Servobremssystem (1946), die erste Servolenkung (1952) und die ersten Scheibenbremsen (1957). 1968 präsentierte TRW das erste elektronisch gesteuerte Antiblockiersystem.

Die adaptive Geschwindigkeitsregelung (2002) und das erste Spurhaltesystem mit Integration von Kamera und elektrischer

Lenkungstechnologie (2008) sind bedeutende Schritte auf dem Weg zum autonomen Fahren.

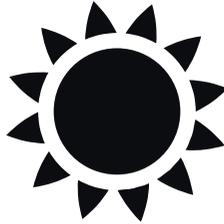
Mit dem regenerativen Bremssystem für Bremsstabilität bei Hybridfahrzeugen (2006) und der ESC-R Nutzbremstechnik für Hybridfahrzeuge (2007) stehen auch alternative Antriebe ganz oben auf der Agenda.

ZF TRW steht heute an der Spitze der Entwicklung von Systemen der Fahrzeugdynamik, von Fahrerassistenzsystemen, Betriebsbremsen, aufblasbaren Rückhaltesystemen, der Sicherheitsgurttechnik und der Elektronik- und Software-Innovationen. ©





CALIFORNIA DREAMING



DER SONNENSTAAT AN DER AMERIKANISCHEN WESTKÜSTE
 STAND IMMER SCHON FÜR EIN BESONDERES LEBENSGEFÜHL. HIER
 STARTETEN STRAND- UND SURF-KULTUR IHREN SIEGESZUG UM
 DIE WELT, PRODUZIERT DIE TRAUMFABRIK DIE GRÖSSTEN FILME
 UND ENTSTANDEN DIE INNOVATIVSTEN HIGHTECH-IDEEN. AUCH
 UMWELTSCHUTZ UND ENERGIESPAREN WAREN IN KALIFORNIEN
 SCHON THEMEN, BEVOR MAN IN EUROPÄISCHEN ODER ASIATISCHEN
 GROSSSTÄDTEN ETWAS DAMIT ANFANGEN KONNTE.

Technicolor-Bilder aus den 1950er-Jahren wecken nostalgische Gefühle: Ausladende, chrombeladene Straßenkreuzer rollen auf mehrspurigen Highways, an denen sich großzügig angelegte Drugstores und überdimensionierte Werbeschilder von Burger-Restaurants aneinanderreihen. Was wie ein Idyll erscheint, hatte schon vor 55 Jahren seine Schattenseiten. Die Luftverschmutzung in Los Angeles war Ende der 1950er-Jahre zur echten Belastung geworden und zwang die Regierung des US-Bundesstaates zum Handeln: 1960 gründete sie das „Motor Vehicle Pollution Control Board“ (MVPCB), das ein Jahr später die ersten gesetzlichen Vorschriften zur Eindämmung giftiger Pkw-Emissionen verkündete. Ab Modelljahr 1963 wurde für neu zugelassene Pkw eine Kurbelgehäuse-Entlüftung Pflicht, um Öl- und Benzindämpfe ins Ansaugsystem zurückzuführen. Allein dadurch sanken die Kohlenwasserstoff (= HC)-Emissionen um

etwa 25 Prozent. Außerdem legte das MVPCB die ersten Emissionsgrenzwerte der Welt fest: Ab dem Modelljahr 1966 mussten bei Neuwagen im „California Test“ die HC- und CO-Emissionen um 25 beziehungsweise 40 Prozent niedriger ausfallen. 1968 traten die Grenzwerte auch in den anderen US-Bundesstaaten in Kraft – in Europa gab es vergleichbare Grenzwerte erst in den 1970er-Jahren.

Seine Vorreiterrolle in Sachen Umweltschutz hat der Bundesstaat am Pazifik seither behauptet. Wird anderswo im Land noch 2016 über die Existenz des Klimawandels gestritten, haben die Kalifornier längst gehandelt. Das extreme Klima, das eine problematische Trinkwasserversorgung ebenso wie die permanente Gefahr vor Waldbränden mit sich bringt, führte den Bewohnern schon immer die Verletzlichkeit der Natur deutlich vor Augen.



„CHANGE“ NACH DER ÖLKRISE

Schon nach der Ölkrise von 1973 entstanden zwei Kommissionen, die Möglichkeiten zum Energiesparen ausarbeiten sollten. Die California Public Utilities Commission (CPUC) verfügte, Produktionsmenge und Gewinn voneinander zu trennen. Energiekonzerne in Kalifornien dürfen demnach nicht mehr verdienen, als sie für den Betrieb und eine faire Gewinnausschüttung benötigen. Ein einmaliger Eingriff in die Autonomie von Unternehmen, der sich bewährt hat: Nach Aussage der Pacific Gas & Electric in San Francisco sparten deren Kunden in den letzten 30 Jahren über 20 Milliarden Dollar und gaben 120 Millionen Tonnen weniger CO₂ in die Atmosphäre ab.

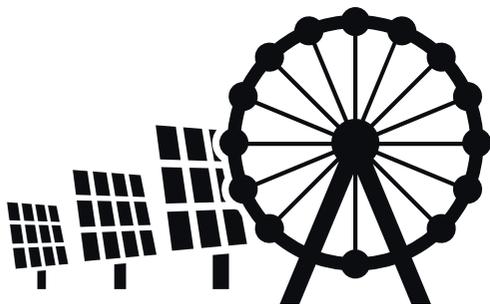
Entscheidend dafür war auch die 1974 gegründete kalifornische Energiekommission (CEC). Vorschriften zur Senkung des Energieverbrauchs von Haushaltsgeräten und Gebäuden machten den Bau neuer Kraftwerke überflüssig. Die Einsparungen werden seitdem auf 700 Milliarden Dollar geschätzt – und die „Rosenfeld Curve“ zeigt eindrucksvoll die sich immer weiter öffnende Schere zwischen dem kalifornischen Energieverbrauch und dem der anderen Bundesstaaten. Seit 1970 ist der Energiekonsum pro Kopf um 18 Prozent gesunken und für jeden erwirtschafteten Dollar wird nur halb so viel CO₂ ausgestoßen wie im Rest der USA – heute ist die Energieeffizienz in Kalifornien um zwei Drittel höher als im US-Durchschnitt. Seit 1989 ist kein konventionelles Kraftwerk mehr ans Netz gegangen, der Energiekonzern SMUD hat sogar freiwillig ein Atomkraftwerk stillgelegt.

VORREITER BEIM KLIMASCHUTZ

Diese Haltung überwindet auch die sonst üblichen Parteigrenzen. So stand auf der Agenda von Arnold Schwarzenegger – von 2003 bis 2011 republikanischer Gouverneur Kaliforniens – die Umweltpolitik im Fokus. Er selbst durfte nach zwei Amtsperioden nicht mehr antreten, unterstützte bei den Neuwahlen im November 2010 aber den Demokraten Jerry Brown. Und richtete sich mit starken Worten gegen die Partei „Proposition 23“, die zum Ziel hatte, Klimagesetze zu kippen: „Gierige texanische Ölkonzerne bekämpfen unsere Umweltgesetze. Sie wollen nur Gewinn – und die Welt verschmutzen.“

Tatsächlich hat Schwarzenegger mit dem „Global Warming Solutions Act“ von 2005 ein wegweisendes Umweltgesetz verabschiedet, das die kalifornischen Treibhausgas-Emissionen bis 2020 auf das Niveau von 1990 senken soll – und um weitere 20 Prozent bis 2050. Erst zehn Jahre später hat die amerikanische Regierung bei der UN-Klimakonferenz in Paris ihre Zustimmung zu einer landesweiten Verpflichtung gegeben. Ab dem 22. April 2016 können alle UNFCCC-Vertragsstaaten¹ das Pariser Klimaschutzabkommen unterzeichnen. Das Übereinkommen tritt 30 Tage nach dem Tag in Kraft, an dem mindestens 55 Vertragsstaaten, die zusammen mindestens 55 Prozent der globalen Treibhausgasemissionen repräsentieren, ihre Ratifizierungs-, Annahme-, Genehmigungs- oder Beitrittsurkunde beim UN-Generalsekretär in New York vorgelegt haben.

¹ United Nations Framework Convention on Climate Change.



WIRTSCHAFTSMOTOR „GREEN TECHNOLOGY“

Die „grüne Industrie“ gehört inzwischen zu Kaliforniens wichtigsten Wirtschaftszweigen. Der derzeitige Gouverneur Jerry Brown hat während seiner ersten Amtszeit zwischen 1975 und 1983 bereits Windparks bauen lassen. Allein durch Energiesparen hat Kalifornien seit 1980 1,5 Millionen Jobs geschaffen. Heute ist der Sonnenstaat zur Hochburg der Solarenergie geworden und will bis zum Jahr 2030 seinen Strombedarf zu 50 Prozent aus erneuerbaren Energien decken. Der Kraftstoffverbrauch der Lkw und Pkw soll um die Hälfte sinken und die Energieeffizienz der Gebäude verdoppelt werden.

60 Prozent des in den USA investierten Risikokapitals wandern in die kalifornische Umweltbranche. Und etwa 40 Prozent aller weltweiten Cleantech-Investitionen entfallen auf den Bundesstaat an der Westküste. Die Bemühungen sind überall sichtbar: Die Gefängnisinsel Alcatraz in San Francisco ist nur mit einer Hybridfähre erreichbar, in Santa Monica dreht sich das erste komplett mit Solarenergie betriebene Riesenrad der Welt und in Santa Barbara fahren Elektro-Shuttlebusse durch die Innenstadt. Hotels werben mit vorbildlicher Isolierung, Möbeln aus recycelten Materialien und Mülltrennung.

Eine grüne Idylle ist aus der Greater Los Angeles Area – mit 13 Millionen Einwohnern einer der größten Ballungsräume der Welt – nicht geworden. Aber ohne den Ausbau der U-Bahn, der gasbetriebenen Busse und der „Carpool Lane“, die Fahrgemeinschaften vorbehalten ist, wäre der Verkehr auf den achtspurigen Einfallstraßen wohl noch dichter. Und die Luftqualität viel schlechter: Heute produziert der Großraum Los Angeles etwa die gleiche Menge an Emissionen wie Schweden – wo mit 9,5 Millionen Einwohnern deutlich weniger Menschen leben. ©



Das einzige solarbetriebene Riesenrad der Welt ermöglicht im „Pacific Park“ von Santa Monica einen unvergleichlichen Blick aus 40 Meter Höhe auf die kalifornische Küste



DIÄT MIT ZEHN-GÄNGE-MENÜ

Amerika setzt schwere Pick-ups und SUVs auf strenge Diät: Bis 2025 wollen die US-Behörden den Verbrauch der Dickschiffe auf maximal 7,8 Liter pro 100 Kilometer senken. Als idealer Appetitzügler für die beliebten Spritschlucker gelten moderne Neun- und Zehn-Stufen-Automatikgetriebe. Dichtungstechnik von Freudenberg Sealing Technologies sorgt dafür, dass mehr Gänge nicht gleich mehr Gewicht bedeuten.

Bigger is better. In den USA sind XL-Pick-ups die Blockbuster auf dem Automarkt. 2015 standen gleich drei Trucks an der Spitze der Zulassungen. Befeuert wird dieser Trend durch niedrige Benzinpreise. Allerdings stehen die Hersteller vor der Aufgabe, die Kraftstoffeffizienz ihrer Bestseller erheblich zu steigern, um die künftigen Verbrauchsobergrenzen einzuhalten. Neben Aluminiumkarosserien spielen innovative Automatikgetriebe eine zentrale Rolle, um die erforderliche 30-Meilen-pro-Gallon-Marke (7,8 l/100 km) zu meistern. Die hochmodernen Kraftübertragungen zählten zu den Highlights auf der Detroit Motor Show 2016.

Obwohl die Zahl der Fahrstufen auf bis zu zehn steigt, legen Abmessungen und Gewicht der Getriebe kaum zu. Hierzu trägt auch Freudenberg Sealing Technologies mit einer Dichtung für die Ölwanne aus Fluor-Kautschuk bei. Das Material aus der Luftfahrt widersteht Temperaturen bis 140 Grad Celsius. Dies ist deshalb nötig, weil in modernen Automatikgetrieben immer weniger Öl zum Einsatz kommt. Damit der hiermit verbundene Temperaturanstieg nicht zu Lasten der Haltbarkeit geht, müssen die Dichtungen besonders hitzeresistent sein.

Auch leichtere Materialien steigern die Effizienz der neuen Getriebegeneration. Hier hat Freudenberg Sealing Technologies ein Verfahren entwickelt, mit dem sich ein Getriebedeckel und die zugehörige Dichtung in einem Arbeitsgang fertigen lassen. Das neue Bauteil aus hitzebeständigem Kunststoff wiegt nur die Hälfte eines herkömmlichen Metalldeckels.

Weiteres Potenzial zur Verbrauchseinsparung bieten Hybridantriebe. Auch hierfür hat Freudenberg Sealing Technologies eine Lösung entwickelt: Die elektrisch leitfähige Getriebedichtung trennt den elektrischen Teil des Antriebs von der Kraftübertragung. Im Prinzip wirkt sie wie ein Blitzableiter: Strom wird durch ein auf die Dichtung aufgebrachtes leitfähiges Vlies gezielt vom Gehäuse auf die Welle geleitet, sodass keine elektrostatische Aufladung entstehen kann. Bei der Spezifikation des Textildewebes leisteten die Experten von Freudenberg Performance Materials wertvolle Hilfe. Mit der serienreifen Lösung muss der notwendige Potenzialausgleich nicht durch teure Zusatzelemente wie verschleißende Kohlebürsten erzielt werden. Sie eignet sich nicht nur für Plug-in-Hybridfahrzeuge, sondern auch für die – einfacher aufgebauten – Getriebe batterieelektrischer Fahrzeuge.

Insgesamt liefert Freudenberg-NOK für das Zehngang-Automatikgetriebe 30 Dichtungen aus 8 verschiedenen Werken in den USA und Mexiko. 8,6 Millionen US-Dollar hat das Unternehmen am Standort Findlay, Ohio, investiert, um dort mehr als 18 Millionen Getriebedichtungen pro Jahr zu produzieren. „Wir sind gut darauf vorbereitet, unsere Kunden dabei zu unterstützen, anspruchsvolle CO₂- und Verbrauchsziele zu erreichen“, sagt Claus Möhlenkamp, Chief Executive Officer von Freudenberg Sealing Technologies.



NEUE FÜHRUNGSKRÄFTE

Freudenberg Sealing Technologies hat die Geschäftsleitung erweitert: Dr. Theodore Duclos ist als neuer Chief Technology Officer (CTO) am Unternehmenssitz in Weinheim für Technologie, Qualität, Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz sowie Components verantwortlich. Seine bisherige Funktion als Präsident Nordamerika der Freudenberg-NOK Sealing Technologies (FNST) hat Matthew L. Portu übernommen.

Mit der Ernennung von Dr. Theodore Duclos besteht die Geschäftsleitung von Freudenberg Sealing Technologies wieder aus vier Mitgliedern: Claus Möhlenkamp (Chief Executive Officer), Dieter Schäfer (Chief Operating Officer), Ludger Neuwinger-Heimes (Chief Financial Officer) und Dr. Theodore Duclos (Chief Technology Officer).

Duclos hat an der Duke University in Durham, North Carolina, in Biomedizintechnik promoviert und verfügt über drei Jahrzehnte Erfahrung in Forschung und Entwicklung sowie im Management. Im September 1996 trat Duclos in die Freudenberg-Gruppe als Corporate Director Technology ein. 2002 wurde er zum CTO von FNST ernannt. Nach Stationen als Vice President Operations und Technology übernahm er die Führung der Division Radialwellendichtringe, die Dichtungsprodukte für die Automobilindustrie und andere Industriezweige produziert. 2011 folgte die Aufgabe als Leiter der Division Fluid Power. Zusätzlich zu dieser Funktion übernahm er im Juni 2014 den Posten als Präsident Nordamerika der FNST.

Matthew L. Portu absolvierte einen Bachelor-Abschluss in Wirtschaftswissenschaften sowie einen MBA der University of Wisconsin. 2005 kam er zu FNST und ist dort seit Juli 2013 Senior Vice President, Global Procurement. Zuvor war er in verschiedenen leitenden Positionen in der FNST-Einkaufsorganisation tätig. Ab 1994 bekleidete er verschiedene Funktionen im Einkauf der Ford Motor Company und später, bei dessen Ausgliederung, in deren Visteon-Unternehmensbereich. Bei der Visteon Corporation wurde er schließlich zum stellvertretenden Direktor Einkauf berufen.



HÄLT AUCH BEI KÄLTE IMMER DICHT

Stoßdämpfer müssen auch bei Kälte einwandfrei funktionieren. Manchmal reicht allerdings schon eine kurze, extreme Frostphase, um ihnen den Garaus zu machen. Mit einem neuen Hochleistungswerkstoff sorgt Freudenberg Sealing Technologies dafür, dass Dämpferdichtungen auch bei arktischen Temperaturen bis minus 40 Grad Celsius nicht spröde werden. Gleichzeitig ist die neue Materialmischung deutlich verschleißbeständiger als konventionelle Werkstoffe. Die Serienfertigung startet bereits im Frühjahr 2016.

Stoßdämpferdichtungen haben eine wichtige Aufgabe: Sie dichten einen mit Öl befüllten Zylinder ab, in dem sich ein Ventilkolben auf und ab bewegt. Der Stoßdämpfer hält die vier Räder des Autos auf dem Boden. Bei Ölverlust ist die Fahrsicherheit nicht mehr gewährleistet – wie bei extremer Kälte, denn etwa ab minus 20 Grad Celsius verliert Gummi seine elastischen Eigenschaften und wird hart wie Glas.

Besonders anspruchsvoll ist die Abdichtung von Einrohrdämpfern, wie sie vor allem Sport- und Geländewagen an Bord haben. Dabei setzt ein Gas – meist Stickstoff – das Öl unter Druck. Beide Stoffe sind durch einen zusätzlichen Kolben voneinander getrennt, an der Dichtung können Drücke von 100 bar und mehr anliegen.

Um die Kältebeständigkeit zu erhöhen, kommen spezielle Tieftemperatur-Polymere zum Einsatz, die mit Peroxiden vernetzt werden. Normalerweise weisen so hergestellte Elastomere einen erhöhten Verschleiß auf. Die Grundlagenentwicklung von Freudenberg Sealing Technologies fand einen Weg, die gegensätzlichen Materialeigenschaften in einer neuen Mischung zu vereinen. Weiterer Vorteil: Die Reibung ist bei allen Temperaturen nahezu gleich. Deshalb bleibt das Fahrverhalten unter allen Bedingungen identisch.

Der Einsatz der neuen Technologie in Großserie steht unmittelbar bevor: Ein europäischer Automobilhersteller verwendet die Dichtungen mit der neuen Materialmischung von Freudenberg Sealing Technologies in seinen Geländewagen. Da die höhere Kältebeständigkeit allein aus den verbesserten Materialeigenschaften resultiert, sind keine konstruktiven Änderungen am Stoßdämpfer notwendig. Dadurch können auch laufende Fahrzeugmodelle auf die neuen Dichtungen umgestellt werden.



DIE ABKÜRZUNG DES JAHRHUNDERTS



© AlpTransit Gotthard AG

57 KILOMETER LANG, 2.300 METER UNTER DEM FELS: 17 JAHRE NACH BAUBEGINN IST EINES DER WICHTIGSTEN EUROPÄISCHEN VERKEHRSPROJEKTE EUROPAS FAST FERTIG. DIE NEUE BAHN-ALPENTRANSVERSELE DURCH DAS HERZ DES GOTTHARDS VERBINDET NORD- MIT SÜDEUROPA, VERKÜRZT DIE FAHRZEIT ZWISCHEN ZÜRICH UND LUGANO UM 45 MINUTEN UND ENTLASTET DABEI NATUR UND MENSCHEN. DICHTUNGEN VON FREUDENBERG SEALING TECHNOLOGIES HALTEN DIE GIGANTISCHEN TUNNELBOHRMASCHINEN IN GANG, DIE SICH METER FÜR METER DURCH DAS GESTEIN DES GOTTHARDMASSIVS FRESSEN.

Carl Eduard Gruner, Ingenieur, Verkehrsplaner und Visionär aus Basel, ist seiner Zeit weit voraus, als er 1947 erste Entwürfe eines weiteren Tunnels durch das Gotthardmassiv skizziert, weit unterhalb des im 19. Jahrhundert eröffneten Eisenbahntunnels. Was Gruner vor 68 Jahren nicht voraussehen kann, ist der dramatische Anstieg des Transitverkehrs. Heute überqueren über eine Million Lastwagen jährlich die Alpen. Stau, Lärm und Umweltverschmutzung entlang der Hauptachsen sind die Folgen.

65 Prozent der Schweizer stimmen daher 1998 für den Tunnel, der den Verkehr im Alpenland entlasten soll. Und sind bereit, tief in die Tasche zu greifen: Über zwölf Milliarden Schweizer Franken wird die „Abkürzung“ kosten. Der neue Gotthard-Basistunnel ist das Kernstück des Bauprojekts NEAT – (Neue Eisenbahn-Alpentransversale) zur Entlastung des Verkehrs in der Alpenregion. Er

besteht aus zwei jeweils 57 Kilometer langen Einspurröhren und misst mit allen Verbindungs- und Zugangsstollen über 152 Kilometer. Damit löst er die 60 Kilometer lange U-Bahn-Linie 3 im chinesischen Guangzhou als längsten Bahntunnel der Welt ab. Im November 1999 ist Tunnelanstich – knapp zwei Jahre später der erste Tunnelkilometer gebohrt.

Menschen, Material und Maschinen gelangen über speziell angelegte Zugangsstollen zu der gigantischen Baustelle. Die Arbeiter legen zum Teil kilometerlange Wege unter der Erde zurück, um ihren außergewöhnlichen Arbeitsplatz zu erreichen. Zeitweise sind mehr als 2.400 Arbeitskräfte gleichzeitig im Einsatz. Über der neuen Alpentransversale, die das Nordportal in Erstfeld mit dem Südportal in Bodio verbindet, türmen sich bis zu 2.000 Meter Fels – auch das ein Rekordwert.



In der Tunnelbaustelle werden „Bahnhöfe“ eingerichtet, in denen geplante Wartungsarbeiten und im Störfall der Austausch von Teilen vorgenommen werden können. Herzstück des ehrgeizigen Projekts sind die gigantischen Bohrmaschinen „Gabi I + II“, „Heidi“ und „Sissi“. Jede ist etwa so lang wie vier aneinandergereihte Fußballfelder. Der Bohrkopf löst das Gestein ab, das über Schaufelrad und Förderband abtransportiert wird. Insgesamt werden rund 28 Millionen Tonnen Abbruchmaterial von der Baustelle befördert. Schmutz, hohe Abraumdrücke und Vibrationen beanspruchen die Tunnelbohrmaschine während des Einsatzes extrem. Der „Worst Case“ ist ihr Ausfall mitten im Tunnel. Die zuverlässige Abdichtung der empfindlichen Großlager – sie sind extrem teuer und können bei einem Schaden auf

der Strecke kaum repariert werden – ist für effizienten Tunnelbau eine Schlüsselkompetenz. Genau die richtige Herausforderung für die Spezialisten von Freudenberg Sealing Technologies.

Einzelgefertigte Wellendichtringe mit einem Durchmesser von 4,3 Metern schützen die mehrteiligen Rollenlager bei Umgebungstemperaturen von bis zu 50 Grad zuverlässig vor dem Eindringen von Gestein, Schlamm oder Wasser und verhindern, dass Getriebeöl austritt. Trotz ihres gewaltigen Durchmessers haben sie keine Fugestelle – Ergebnis der jahrelangen Erfahrung in der Dichtungsentwicklung für Tunnelbohrmaschinen. Die einzigartige Technologie garantiert zuverlässig maximale Funktionssicherheit und hält den extrem hohen Belastungen



stand. Damit sich der gigantische „Riesenmaulwurf“ unaufhaltsam Meter für Meter durchs Gestein fressen kann. Im Oktober 2010 kann der Durchbruch der Oströhre gefeiert werden. Mit Schweizer Präzision beträgt die Abweichung trotz gewaltiger Dimensionen nur wenige Zentimeter.

Das gewaltige Bauwerk wird den Alpen transit verändern: Täglich sollen 260 Güterzüge und 65 Personenzüge durch die Transversale fahren. Jährlich können etwa 40 Millionen Tonnen Güter per Bahn durch die Alpen befördert werden – was einer Verdoppelung des Transportvolumens der bisherigen Nord-Süd-Achse entspricht. Auch Reisende profitieren von den hohen Geschwindigkeiten von bis zu 250 km/h: Die Fahrtzeit von

Zürich nach Mailand reduziert sich um genau eine Stunde. Und wenn mehr Verkehr auf die Schiene verlagert wird, freuen sich auch die Autofahrer über weniger Staus.

Die Schweizer sind begeistert von ihrem „Gottardo“ und können die feierliche Eröffnung am 1. Juni 2016 kaum erwarten. Auf gottardo2016.ch zählt eine Countdown-Uhr die Tage, Stunden und Sekunden bis zur Eröffnung herunter. Wer als Erster durch den Tunnel fahren möchte, muss Glück haben: Die heiß begehrten Tickets für die Jungfernfahrt werden verlost. Wer kein Glück hat, muss warten. Bevor der reguläre Bahnbetrieb im Dezember 2016 startet, werden noch mehr als 3.000 Testfahrten durchgeführt. ©





INNOVATIONEN

DICHTUNGEN ENTWICKELN SICH IMMER MEHR ZU MULTITASKING-EXPERTEN UND SIND WICHTIGE ENABLER BEI DER REALISIERUNG VON TECHNOLOGIEN FÜR DIE ENERGIEWENDE. IN DER WERKSTOFFENTWICKLUNG UND KONSTRUKTION SPIELEN SIMULATIONEN EINE IMMER WICHTIGERE ROLLE – UND DIE INTERAKTION ZWISCHEN MATERIALIEN UND MEDIEN. EIN SCHULTERBLICK IN DIE LABORS VON FREUDENBERG SEALING TECHNOLOGIES.





DICHTEN, FÜHLEN, HANDELN

DICHTUNGEN KÖNNEN MEHR, ALS VIELE GLAUBEN. AUSGESTATTET MIT ELEKTRISCHER LEITFÄHIGKEIT, ÜBERNEHMEN SIE ZUSATZFUNKTIONEN. SIE KÖNNEN IHREN EIGENEN VERSCHLEISS ÜBERWACHEN, KRÄFTE MESSEN UND FUNKTIONEN AUSFÜHREN. ABER WIE GENAU GEHT DAS?

Eine Dichtung, die fühlen kann? Klingt nach Science-Fiction. Der Grund dafür ist ganz einfach: Dichtungen bestehen aus Elastomeren, gemeinhin Gummi genannt, und Gummi kann in Reinform keine Signale weiterverarbeiten. Das ist Metallen und Halbleitern vorbehalten, weil diese einen hohen Anteil an frei beweglichen Elektronen aufweisen. Und Elastomere? Sinn würde es machen, da die Dichtungen sich häufig direkt am Ort des Geschehens befinden. Und tatsächlich gibt es verschiedene Möglichkeiten, Dichtungen als Sensor oder sogar als Aktuator einzusetzen. Doch hier muss man etwas nachhelfen – und die eigentliche Aufgabe einer Dichtung nicht aus dem Auge verlieren.

„Die zentrale Funktion einer Dichtung ist und bleibt die Vermeidung von Stoffübergängen“, betont Dr. Boris Traber, der bei Freudenberg Sealing Technologies im Bereich Advanced Material Development an intelligenten Dichtsystemen arbeitet. „Dennoch kann man Dichtungen so konstruieren, dass sie zusätzliche Funktionen ausüben.“ Beispielsweise, indem man einen Sensor oder einen Mikrochip in die Dichtung einbringt. Das ermöglicht, eine Dichtung mit Intelligenz auszustatten, stößt aber auch an Grenzen. Denn das eingebrachte Bauteil ist ein Fremdkörper und darf die Funktion der Dichtung nicht beeinträchtigen.

Die Entwickler von Freudenberg Sealing Technologies richten daher ihr Augenmerk auf Ansätze, bei denen die Intelligenz bereits aus dem Material an sich kommt. Dabei kann das Elastomer sowohl Funktionseigenschaften als Sensor als auch als Aktuator ausüben. „Zwar geht das nicht ohne Mehrkosten. Die Vorteile durch zusätzliche Funktionen können bei einer vollständigen Betrachtung der Wertschöpfungskette diese aber schnell aufwiegen“, erläutert Traber. Das ist beispielsweise der Fall, wenn eine Dichtung ihren eigenen Verschleiß erkennt. Diese als „Condition Monitoring“ bezeichnete Selbstüberwachung ist möglich, wenn das Elastomer elektrisch leitfähig ist. Um das zu erreichen, werden elektrisch leitfähige Füllstoffe direkt in die Elastormischung eingebracht. Wichtig ist dabei, dass diese Füllstoffe ihre gute Leitfähigkeit mit einem guten Setzverhalten, einer guten Hitzebeständigkeit und

einer sehr guten Kälteflexibilität verbinden, um die eigentliche Dichtungsfunktion nicht zu beeinträchtigen.

In einem Anwendungsbeispiel wird bei der Herstellung einer Stangendichtung leitfähiges elastomeres Grundmaterial mit einer isolierenden Außenschicht kombiniert. Diese isolierende Außenschicht stellt in der Dichtung die Dichtlippe dar. Verbindet man die Stange beziehungsweise die Gehäusewand durch einen Stromkreis, kann der Strom zur sensierenden Größe werden: Während sich die Stangendichtung im Einsatzfall hin und her bewegt, wird die äußere (isolierende) Schicht verschlissen, das leitfähige Grundmaterial kommt zum Vorschein. Somit kommt es über die Dichtung zum Stromschluss zwischen Stange und Gehäuse, was von einer entsprechenden Sensorik (im einfachsten Fall eine LED) angezeigt wird, sobald die Dichtlippe abgenutzt ist. „Mit solchen relativ einfachen Lösungen können Betriebskosten optimiert werden“, erklärt Traber. „Denn man kann eine Dichtung so über ihre komplette Lebensdauer nutzen und tauscht sie nicht zu früh aus. Andererseits vermeidet man Folgekosten durch Leckageschäden, die bei einem zu späten Ausbau entstehen.“ Die automatisierte Unterstützung bei der Wartung ist zudem eine wichtige Anforderung in vernetzten Industrie-4.0-Anlagen.

Mit intelligenten Dichtungen sind aber auch Funktionen realisierbar, die über die reine Selbstüberwachung hinausgehen. So forscht Freudenberg Sealing Technologies auch an verschiedenen dynamischen Dichtelementen wie Membranen, die als Bewegungs- oder Kraftsensor dienen können, wie beispielsweise das Monitoren der Absolutposition. Möglich ist das mit sogenannten dielektrischen Elastomeren. Die Membran ist dabei wie ein Sandwich aufgebaut: Die beiden Außenschichten bestehen aus einem elektrisch leitfähigen Elastomer, die Innenschicht hingegen aus einem elektrisch isolierenden Elastomer. Wenn in der Anwendung die Membran bewegt wird, dann verändert sich die dielektrische Feldstärke (physikalisch: die Kapazität). Dadurch ist es möglich, die auf die Membran einwirkende Kraft zu messen.



Wenn man bei dielektrischen Elastomeren aktiv eine Spannung anlegt, dann kann man solche Dichtelemente nicht nur als Sensor, sondern auch als Aktuator nutzen. Denn mithilfe einer elektrischen Spannung ist es möglich, das Elastomer zu verpressen. Wenn man nun nicht nur ein „Sandwich“, sondern einen ganzen Stapel aus vielen Schichten verwendet, könnten solche Elastomeraufbauten auch eine Ventilfunktion übernehmen: Wird der Strom betätigt, dann verpresst sich der ganze Stapel und das Ventil öffnet sich; liegt kein Strom an, dann „entspannen“ sich die Elastomerschichten wieder und das Ventil schließt. Ein solches Ventil könnte sich stufenlos verstellen lassen; zudem ist der Energiebedarf gering, weil der Strom nur beim Ausüben der Funktion benötigt wird. Hier ist man sicherlich noch weit entfernt von einer Anwendung in der Serie, dennoch sieht sich Freudenberg Sealing Technologies mit seiner profunden Elastomerkompetenz gut aufgestellt, um entsprechende Materialien weiterzuentwickeln.

Die Anwendungsbereiche für intelligente Dichtungen sind vielfältig. Eine wesentliche Prämisse ist dabei, dass sie in allen denkbaren Medien eingesetzt werden können, weil ihr Grundwerkstoff auf die entsprechenden Anwendungen abgestimmt wurde, denn die Dichtung soll dem Grundsatz nach immer noch dichten. So können thermochrome Beschichtungen für Temperaturmessungen exakt an den Stellen arbeiten, an denen eine Dichtung thermisch beansprucht wird, wie beispielsweise im Inneren eines Motors. Das ist insbesondere an Stellen, an denen sich kein Messfühler anbringen lässt, von Vorteil. Umgekehrt kann die elektrische Leitfähigkeit die Grundfunktion des Elastomers erweitern, etwa indem eine Dichtung mit geringer Kältetoleranz für den Einsatz in kalten Weltregionen beheizt wird. Auch wenn viele Ansätze bei Freudenberg Sealing Technologies noch Forschungscharakter haben: Science-Fiction ist das schon lange nicht mehr.



MIT SIMULATION ZUM ERGEBNIS

STANGENDICHTUNGEN DÜRFEN IN DER REGEL KEINE LECKAGE HABEN. EIN STABILER SCHMIERFILM ZWISCHEN DICHTUNG UND GEGENLAUFLÄCHE IST FÜR DIE LANGFRISTIGE FUNKTION ABER UNERLÄSSLICH. EINSPRITZ-INJEKTOREN BENÖTIGEN EINEN EXAKT ABGESTIMMTEN SCHMIERFILM ZWISCHEN DICHTUNG UND PUMPENKOLBEN – UM LECKAGEN ZU VERMEIDEN UND DIE SCHMIERUNG ZU GEWÄHRLEISTEN. EIN NEUES SIMULATIONS-TOOL ERSPART ENTWICKLERN BEI FREUDENBERG SEALING TECHNOLOGIES AUFWENDIGE UND KOMPLEXE UNTERSUCHUNGEN.

Absolute Dichtheit ist bei manchen Anwendungen gar nicht erwünscht. Stangendichtungen benötigen beispielsweise eine gewisse Leckage zur Schmierung. Zu viel Öl im Dichtspalt ist aber auch von Nachteil – es führt zu Umweltverschmutzungen und verkürzt durch permanenten Ölverlust etwa die Lebensdauer eines Stoßdämpfers. Dr. Fabian Kaiser, Advanced Product Technology bei Freudenberg Sealing Technologies, fand die bisherigen Methoden zur Berechnung des exakt zur Anwendung passenden Schmierfilms unbefriedigend: „Nur in experimentellen

Versuchen kam man zu einer brauchbaren Vorhersage“, erklärt er. „Das hat sehr viel Zeit beansprucht und hohe Kosten verursacht.“ Vorhandene Simulationsmodelle aber waren zu einfach und mit ihren Prognosen zu ungenau – unbrauchbar für qualitätsorientierte Entwickler.

Gemeinsam mit drei Produktionsstandorten von Freudenberg Sealing Technologies und der Technischen Universität Kaiserslautern entwickelte der Ingenieur im Rahmen seiner Promotion ein Simulationsmodell, dessen Praxistauglichkeit durch Tests

auf dem Prüfstand nachgewiesen werden konnte. Dem System liegen komplexe Algorithmen zugrunde – für den Anwender ist dessen Einbeziehung bei der konstruktiven Auslegung einer Dichtung jedoch vergleichsweise simpel. Das schnelle und exakte Tool steht den Entwicklern von Stangendichtungen bei Freudenberg Sealing Technologies zur Verfügung. Die richtige Schmierfilmdicke für den Dichtkontakt an einem Hydraulikzylinder und die Dimensionierung der Dichtung, die daraus hervorgeht, lassen sich so präzise ermitteln – schneller als je zuvor.





CELL FRAME GASKETS: GÜNSTIGE ENERGIESPEICHER FÜR STABILE NETZE

SIE KÖNNTEN EINEN ENTSCHEIDENDEN BEITRAG FÜR DIE SICHERHEIT DER ENERGIEVERSORGUNG BEI STEIGENDEM ANTEIL VON WIND- UND SONNENKRAFT LEISTEN: REDOX-FLOW-BATTERIEN SPEICHERN ELEKTRISCHE ENERGIE IN SALZ-LÖSUNGEN. FÜR EINEN IN ZUKUNFT STARK WACHSENDEN MARKT ENTWICKELT FREUDENBERG SEALING TECHNOLOGIES DIE PASSENDE LÖSUNG.

Netzstabilität wird zur ultimativen Herausforderung der Energiewende, wenn deren Anteil – wie weltweit beabsichtigt – weiter steigt. Denn Strom muss dann verfügbar sein, wenn er gebraucht wird, auch wenn sich gerade Wolken vor die Sonne schieben oder Flaute herrscht. Groß dimensionierte Energiespeicher sind ein wichtiges Instrument, Produktion und Nachfrage im Gleichgewicht zu halten. Ein besonders interessanter Ansatz dafür sind Redox-Flow-Batterien (RFB).

Die Energiespeicher bestehen aus Tanks, Pumpen sowie galvanischen Zellen. Zwei unterschiedlich geladene Elektrolyte zirkulieren in getrennten Kreisläufen. In der galvanischen Zelle werden die Elektronen von den geladenen Medien als nutzbare elektrische Energie freigesetzt und kommen mit der Gegenelektrode in Kontakt. Der Ladungsausgleich des Systems erfolgt über den Ionentransport durch eine leitende Membran. Die aufwendige Technologie – in den 1960er-Jahren an der Technischen Universität Braunschweig entwickelt – hat einen entscheidenden Vorteil: Sie ermöglicht bei Verwendung von Eisen- und Zinkionen als Ladungsträger einen Systempreis von unter 100 USD/kWh und ist damit konkurrenzfähig zu Pump- oder Druckluftspeicherkraftwerken. Vor allem die Verwendung konventioneller Metalle statt Seltener Erden macht die Redox-Flow-Batterie attraktiv. Dazu ist die Technologie fast beliebig skalierbar – von einigen 100 Watt bis zu mehreren Megawatt – und der Wirkungsgrad über einen Lade- und Entladezyklus hinweg liegt bei 75 bis 80 Prozent. Geringe Selbstentladung, weitgehende Wartungsfreiheit sowie hohe Standzeiten sind weitere Pluspunkte. Auch sind die verwendeten Salze ungiftig, im Gegensatz zu den Bleisalzen in Blei-Säure-Batterien.

Demonstrationsanlagen wie die von Sumitomo/Japan mit 1 MW Leistung und 5 MWh Speicherkapazität verfügen über acht Bat-

terie-Einheiten. In jeder Einheit sind 16 Batterie-Stacks mit je 1.000 Zellen untergebracht. 32 Tanks fassen je 12,5 Kubikmeter Elektrolytlösung und jeder Tank verfügt über eine Zentrifugalpumpe. In der Anlage sind mehrere Hundert Meter Verrohrung mit unzähligen Verbindungsstücken verbaut.

Die Abdichtung der über 100.000 Zellen, die über eine Größe zwischen 0,5 und 2 Quadratmetern verfügen, ist technisch herausfordernd. Freudenberg Sealing Technologies entwickelt für diese Anwendung eigens eine Cell Frame Gasket (CFG) aus EPDM, welche die zuverlässige Abdichtung des Stacks ermöglicht. Interessant könnte die langfristige Einbettung einer elektrisch leitfähigen Vliesstoff-Kohlenstoff-Elektrode im Stack sein. Kunden könnten ein Bauteil aus Rahmen, Dichtung und Elektroden-Einheit bekommen, das einen schnelleren Zusammenbau der Systeme ermöglichen würde. Diese Kombination – mit Produkten anderer Konzernunternehmen im Sinne von „Innovating Together“ – verschafft Freudenberg eine einzigartige Position gegenüber dem Wettbewerb.

Die Dichtung ist auf eine Lebensdauer von zehn Jahren ausgelegt und muss 10.000 Lade-/Entlade-Zyklen ohne Beeinträchtigungen überstehen. Für die gesamte RFB-Technologie sind derzeit sechs Produkte in der Entwicklung bei Freudenberg Sealing Technologies – von O-Ringen bis zum Usit-Ring.

Die Aussichten sind vielversprechend: So wurde beispielsweise im California Storage Mandate festgelegt, dass in dem amerikanischen Bundesstaat bis 2020 insgesamt 1,3 Gigawatt an Speicherkapazität installiert werden. Das EU-Programm Horizon 2020 verfolgt ähnliche Ziele. 2013 befanden sich annähernd 90 Prozent der weltweit etwa 300 RFB-Anlagen in Asien und Europa. Bis 2017 soll jede dritte Anlage in den USA stehen – das jährliche Wachstum der Technologie wird auf über 200 Prozent geschätzt.





LUBE & SEAL: HARMONISCHE BEZIEHUNG

DICHTUNGEN UND SCHMIERSTOFFE GEHEN STETS EINE BEZIEHUNG MITEINANDER EIN. DIE IST – WIE IM WAHREN LEBEN – NICHT IMMER AUSGEGLICHEN. ZWAR EXISTIEREN PRÜFNORMEN, MIT DENEN DIE HARMONIE ZWISCHEN DICHTUNGSMATERIAL UND SCHMIERSTOFF BEWERTET WIRD. ABER UNTERSCHIEDLICHE PRÜFVERFAHREN FÜHREN ZU UNTERSCHIEDLICHEN ERGEBNISSEN. IM „LUBE & SEAL“-PROJEKT ARBEITEN DIE DICHTUNGSSPEZIALISTEN VON FREUDENBERG SEALING TECHNOLOGIES ENG MIT IHREN KONZERNKOLLEGEN VON KLÜBER LUBRICATION ZUSAMMEN UND SORGEN AUCH BEI SCHWIERIGEN KONSTELLATIONEN FÜR EINE HARMONISCHE BEZIEHUNG.

Wie jede Beziehung ist auch die zwischen Dichtungsmaterial und Schmierstoff nicht vor Krisen gefeit. Dabei sind beide Teil eines tribologischen Systems und da ist die gegenseitige Verträglichkeit für die Funktion essenziell. Zwar existieren Prüfverfahren nach europäischer ISO (= Internationale Organisation für Normung)- und amerikanischer ASTM (= American Society for Testing and Materials)-Norm, mit denen Entwickler die Verträglichkeit von Elastomeren und Schmierstoffen testen können. Aber beide Normen unterscheiden sich in ihren Prüfanforderungen und können zu unterschiedlichen Ergebnissen führen. Beispielsweise schreibt die amerikanische Norm für ihren Test geringere Ölmengen und höhere Temperaturen vor.

Das Ergebnis: Viele Schmierstoff- und Elastomerkombinationen aus der EU, die ihr störungsfreies Zusammenspiel nach

europäischer Norm in langjähriger Eintracht demonstrieren, können bei den ASTM-Untersuchungen anders abschneiden. Ohnehin ist es kaum möglich, alle Betriebsbedingungen in genormten Prüfungen abzubilden, insbesondere in Spezialanwendungen. Dichtungen für die Getriebe einer Förderstraße müssen etwa nachweislich mehr als 20.000 Betriebsstunden ohne Ausfall absolvieren können – das Vierfache einer Pkw-Laufzeit.

Der Slogan von Freudenberg Sealing Technologies „Meistens unsichtbar – immer unverzichtbar“ bewahrheitet sich auch hier. Denn während der Kostenteil der Dichtungen an einem Industriegetriebe deutlich unter einem Prozent liegt, kann ihr Versagen die komplette Anlage in kürzester Zeit zum – teuren – Stillstand bringen.

AKTIVE „BEZIEHUNGSPFLEGE“

Im Lube-&-Seal-Projekt betreiben Freudenberg Sealing Technologies und die Konzernschwester Klüber Lubrication und Freudenberg Corporate Research & Development seit mehreren Jahren aktive „Beziehungspflege“. Sie finden – experimentell im Labor und auf dem Prüfstand – die ideale Kombination von Schmierstoff und Dichtungsmaterial passend zu den jeweiligen Anforderungen.

Wie das funktionieren kann, zeigen die Getriebe der ZAE-Antriebsysteme. Der Hamburger Getriebehersteller konnte zunächst die Dauerhaltbarkeits-Anforderungen eines Kunden nicht garantieren. Immer wieder kam es an einer Förderstraße zum Dichtungsversagen vor Erreichen der geforderten 20.000 Betriebsstunden. Durch die Einbindung von

ZAE in das Lube-&-Seal-Projekt konnte in Simulationen herausgefunden werden, dass der benötigte Schmierstoff von der Dichtkante abgesogen wurde. Praktische Versuche am Prüfstand bestätigten die Erkenntnis. An den Dichtkanten entstanden deutlich zu hohe Temperaturen – die Ursache für den Verschleiß war gefunden. Dank der verschleißfesten Elastomermischung 75 FKM 170055 konnte die Kundenanforderung von 20.000 Betriebsstunden erfüllt werden. Zu Ausfällen aufgrund eines Dichtungsversagens ist es seither nicht mehr gekommen.

KOMBINIERTES MASSNAHMENPAKET

Durch die gemeinschaftliche Weiterentwicklung des Dichtringwerkstoffes und des verwendeten Schmierstoffes lässt sich meist die ideale Kombination finden. Von Vorteil ist dabei das enorme Werkstoff-Know-how bei Klüber und Freudenberg Sealing Technologies. Dr. Julia Kubasch, Freudenberg Corporate Research & Development: „Mit einem externen Schmierstoffhersteller können wir nicht so in die Tiefe gehen. Unser großer Vorteil bei Lube & Seal sind die langjährige vertrauensvolle Zusammenarbeit sowie die Möglichkeit, an beiden Schrauben – Öl und Dichtung –

drehen zu können.“ So wie in einer gut funktionierenden Beziehung eben!

GROSSER BEDARF DURCH STIEGENDE ANFORDERUNGEN

Klüber Lubrication sieht in Zukunft wachsenden Bedarf für gemeinsame Lube-&-Seal-Projekte. Dr. Michael Hochmann: „Die Anforderungen in der Antriebstechnik steigen kontinuierlich. So wird beispielsweise durch neue gesetzliche Vorgaben im Marinebereich die Verwendung von „Environmentally Acceptable Lubricants“ (EAL) in US-Gewässern gefordert. Der Einsatz von solchen Schmierstoffen stellt zusätzliche Herausforderungen an die Verträglichkeit mit den im Marinebereich eingesetzten Dichtungen.“ Für ein Schiffs-Antriebssystem musste daher ein tribologisches System ausgetüfelt werden, das die einwandfreie Dichtungsfunktion auch in Kombination mit dem Klüberbio EG 2-150, einem EAL von Klüber Lubrication, sicherstellte. Der einjährige Feldtest an einer Rheinfähre zeigte ein deutliches Ergebnis: Die Öldichtungen sahen aus wie neu.

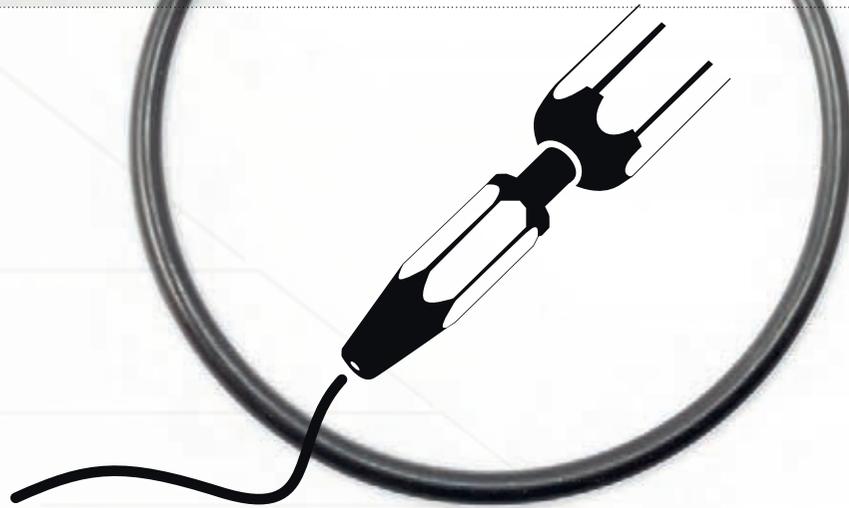
LUBE & SEAL AUCH IN DEN USA

Von dem gemeinsamen Know-how können seit diesem Jahr auch Kunden im amerikanischen Markt profitieren – trotz unterschiedlicher Normen. Erich Prem, Freudenberg Sealing Technologies: „Damit geben wir unseren Kunden die Gewissheit, dass ihre Produkte nicht nur den jeweiligen Normen entsprechen, sondern vor allem, dass es nicht mehr aufgrund einer problematischen Kombination von Dichtungsmaterial und Schmierstoff zu einem Systemausfall kommen kann.“

Die exzellente Beziehung zwischen Freudenberg Sealing Technologies und Klüber Lubrication sorgt so dafür, dass es auch in kritischen Situationen stets beim harmonischen Miteinander von Elastomermaterial und Schmierstoff bleibt. Eine Orientierung verschafft eine Leistungspyramide, die geeignete Kombinationen von Schmierstoffen und Elastomermaterialien abhängig von den jeweiligen Anforderungen zeigt.

Für anspruchsvolle und besonders schwierige Fälle von Beziehungsproblemen stehen die Experten von Freudenberg Sealing Technologies und Klüber Lubrication bereit – und finden die passende Lösung. ©





NACHHALTIGER PRODUZIEREN

Große Datenmengen analysieren und präzise Informationen liefern: Ein neues IT-Tool im Warenwirtschaftssystem senkt den Materialbedarf in der Produktion. Ein vielversprechender Ansatz, der Ressourcen und Umwelt schont.

40 Prozent der Herstellungskosten einer Dichtung entfallen im Durchschnitt auf das Material. Umso wichtiger ist es, davon nichts zu verschwenden. „Für einen effizienten Materialeinsatz brauchen wir verlässliche Daten“, erklärt Volker Schroiff, Head of Technology Management. „So müssen wir wissen, ob Mischungen vernichtet werden, weil sie nicht rechtzeitig abgerufen wurden und ihre Höchstlagerdauer überschritten ist. Wie viel Material wir bei Produktwechseln verbrauchen, wenn die Anlage durchgespült wird, und welcher Verlust in der Formgebung durch das jeweilige Herstellverfahren bedingt ist.“ Fragen, zu deren Klärung eine Masterarbeit beiträgt, die Schroiff initiiert und betreut hat. Am Beispiel der O-Ring- und Simmerring-Fertigung ließ sich hervorragend nachvollziehen, in welchen Prozessschritten wie viel Material „verloren geht“. Gleichzeitig klärte die Untersuchung, welchen Anteil die unterschiedlichen Verlustarten haben und wo diese Daten im SAP-System zu finden sind.

Weil O-Ringe ausschließlich aus Elastomeren bestehen, eignen sie sich besonders gut als Referenzobjekt. In der Simmerring-Fertigung in Weinheim kommen dagegen unter anderem auch metallische Stützringe oder Federn zum Einsatz. Dadurch gestaltet es sich schwieriger, die Mischungsverluste exakt zu bestimmen. „Unser Ziel lautet aber, im SAP-System ein einheitliches Verfahren zu entwickeln, das sich auf alle Standorte und Produktionsverfahren von Freudenberg Sealing Technologies übertragen lässt“, erläutert Schroiff. Dazu muss das neue Tool bei Simmerringen mehr Quellen nutzen und zusammenführen als bei weniger komplexen Produkten. Aus den Daten lassen sich Fakten in Form konkreter Verbesserungen kreieren. Ein nachhaltiger Ansatz, der dauerhaft Kosten sowie Ressourcenverbrauch senkt – und damit auch die Umwelt schont.

Als Grundlage für die Programmierung fand im März 2016 ein Workshop statt. Welche Potenziale ressourcenschonende Produktionsmethoden haben, zeigt ein neuartiges Net-Shape-Verfahren, bei dem das Elastomer über eine Düse direkt in die Form gespritzt wird. Der bisher übliche Angusschirm entfällt – wodurch Rohstoffverbrauch und Abfallmenge **signifikant** sinken.



EIN LEBEN LANG – HOCHLEISTUNGS-DICHTUNGEN FÜR WINDKRAFTANLAGEN

Immer größere Anlagen und immer extremere Standorte stellen hohe Anforderungen an Dichtungen für Windkraftanlagen. Um die Lager der gewaltigen Stromerzeuger zuverlässig abzudichten, hat Freudenberg Sealing Technologies die Materialfamilie „Ventoguard“ entwickelt. Insbesondere auf hoher See tragen Ventoguard-Dichtungen dazu bei, aufwendige Wartungsarbeiten während der geforderten Lebensdauer von 20 Jahren auf ein Minimum zu reduzieren.

Hauptlager von Windkraft-Generatoren erreichen Durchmesser von bis zu vier Metern. Die Wartung ist entsprechend aufwendig: Der Austausch einer Dichtung in 100 Meter Höhe dauert mehrere Tage. Daher rückt die Haltbarkeit in den Fokus der Betreiber.

Die Anforderungen sind jedoch enorm, denn die Dichtungen sind extremen Belastungen ausgesetzt: Die Temperaturen variieren je nach Standort und Jahreszeit zwischen minus 40 Grad bis zu weit über plus 40 Grad Celsius. Die von Freudenberg Sealing Technologies entwickelte Ventoguard-Familie bietet daher verschiedene Lösungen für einen breiten Anwendungsbereich.

Um die beste Lösung für das Anlagenkonzept sowie die jeweiligen Anforderungen am Standort zu finden, hat Freudenberg Sealing Technologies ein Computerprogramm entwickelt, das Werkstoffeigenschaften, Dichtungsgeometrie und Schmierstoff definiert – für optimale Beständigkeit gegen Alterung und Medien sowie eine hohe Verschleißfestigkeit. In Kombination mit den Schmierstoffen des zur Freudenberg Gruppe gehörenden Spezialisten Klüber ist auf diese Weise sichergestellt, dass das Hauptlager in Windkraftanlagen 20 Jahre lang seine Funktion erfüllen kann.



NEUER DICHTUNGSWERKSTOFF FÜR SYNTHETISCHE SCHMIERSTOFFE

Synthetische Getriebeöle auf Basis von Estern und Polyglykolen haben viele Vorteile. Sie sind umweltverträglicher als mineralische Öle, bieten einen breiten Temperatur-Einsatzbereich und haben eine bessere oxidative Beständigkeit. Sie wirken sich aber bisher negativ auf Elastomer-Dichtungen aus. Mit dem neuen Dichtungswerkstoff FKM 260466 hat Freudenberg Sealing Technologies dieses Problem gelöst.

Elastomere und Schmieröl gingen bislang keine sonderlich harmonische Ehe ein. Additive, die dem Öl wie auch dem Dichtungswerkstoff zugesetzt sind, ähneln sich häufig in ihrer chemischen Zusammensetzung. Das hat chemische und physikalische Auswirkungen: Sowohl das Reibmoment als auch die Volumenzunahme können sich verändern, was sich auf die gummielastischen Eigenschaften auswirkt. Zudem führt der Verlust des Rückstellmoments zu einer niedrigeren Radialkraft – dem zentralen Parameter für ein sicheres Abdichten etwa bei Getriebe-Simmerringen.

Um der immer stärkeren Verwendung von synthetischen Getriebeölen Rechnung zu tragen – aus Gründen der Umweltverträglichkeit oder weil mineralische Öle an die Grenze ihrer Leistungsfähigkeit stoßen –, hat Freudenberg Sealing Technologies einen speziellen Dichtungswerkstoff entwickelt. Das besonders verschleißfeste Material aus Fluorkautschuk (75 FKM 260466) garantiert eine längere Lebensdauer auch in Verbindung mit Estern oder Polyglykolen. Das schont die Umwelt: Die Bioschmierstoffe sind zu mindestens 25 Prozent aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt, zu mehr als 60 Prozent biologisch abbaubar und toxisch unbedenklich. Mit dem neuen Werkstoff steht ihrer Verwendung auch in hoch belasteten Getrieben kein Dichtungsproblem mehr im Wege.



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.

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

MICHAEL SCHEUER
+49 6201 80-3631
michael.scheuer@fst.com

IMPRESSUM

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

abcdruck GmbH
Waldhofer Str. 19
D-69123 Heidelberg

COPYRIGHT

Freudenberg Sealing Technologies
GmbH & Co. KG, 2016

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.

BILDNACHWEIS/COPYRIGHT

Titel	gualtiero boffi/Ints Vikmanis premier.shutterstock.com	S. 25	premier.shutterstock.com David Molina G/ premier.shutterstock.com	S. 41	SFIO CRACHO/Sean Pavone premier.shutterstock.com
S. 1	Cbenjasuwan/1989studio premier.shutterstock.com	S. 26	muph/ premier.shutterstock.com	S. 42	mbbirdy/ istockphoto.com
S. 4/S. 9	Comaniciu Dan/ premier.shutterstock.com	S. 28-29	Paradise Picture/loraks/maxuser/TUM2282 premier.shutterstock.com	S. 44 oben	microvector/bhj-ary premier.shutterstock.com
S. 10-11	Oleksandr Kalinichenko/ premier.shutterstock.com	S. 32 oben	Baris Muratoglu/ istockphoto.com	S. 44 oben	©Hyundai Motor America
S. 12-13	©AlpTransit Gotthard AG	S. 32 unten	IvanRiver/ premier.shutterstock.com	S. 46 oben	©Hyundai Motor Europe
S. 16	Rolf E. Staerk/aphotostory/YIUCHEUNG premier.shutterstock.com	S. 33	Oktay Ortakcioglu/ istockphoto.com	S. 47 unten	©Hyundai Motor America
S. 18 oben	bluecrayola/ premier.shutterstock.com	S. 33	1971yes/ istockphoto.com	S. 50	AkeSak/ premier.shutterstock.com
S. 18 unten	canadastock/ premier.shutterstock.com	S. 35 unten	chinaface/ istockphoto.com	S. 53	NooScapes/lasedesignen/fujji premier.shutterstock.com
S. 19	Anton Foltin/Andrey VP/Ensuper premier.shutterstock.com	S. 37	Chatrawee Wiratgasem/ premier.shutterstock.com	S. 61	24Novembers/ premier.shutterstock.com
S. 20	IndustryAndTravel/ premier.shutterstock.com	S. 38-39	Vincent St. Thomas/ premier.shutterstock.com	S. 64-65	©AlpTransit Gotthard AG
S. 20-21	Lisa S./ premier.shutterstock.com	oben	premier.shutterstock.com	S. 68 oben	Franz Pfluegl/fotolia.com
S. 21	Maciej Bledowski/g0d4ather	S. 38-39	Federico Rostagno/MishAl/Seksan44 premier.shutterstock.com	S. 71	Vitaly Korovin/ premier.shutterstock.com
		unten	premier.shutterstock.com	S. 73	Okea/ istockphoto.com

MEISTENS UNSICHTBAR IMMER UNVERZICHTBAR



KEEP ON RUNNING

Damit das große Ganze läuft. Dichtungen von Freudenberg Sealing Technologies arbeiten fast unbemerkt, aber immer zuverlässig. Rund um die Uhr, über Tausende Meilen. Motorisiertes Freizeitvergnügen ist ohne verlässliche Fahrzeuge kaum

möglich. Auch unter erschwerten Bedingungen wie Kälte, Nässe, Hitze und Staub muss die Technik dauerhaft und einwandfrei funktionieren. Selbst das kleinste Detail. Beinahe endlos. Keep on running.
www.fst.com

FREUDENBERG
SEALING TECHNOLOGIES

 **FREUDENBERG**
INNOVATING TOGETHER

FREUDENBERG
SEALING TECHNOLOGIES

 **FREUDENBERG**
INNOVATING TOGETHER