

tomorrow

Technologie erleben mit Schaeffler



Geht doch!

Warum es so wichtig ist, Herausforderungen positiv, mutig und dynamisch zu begegnen

Agilität, die; - [agili'tɛ:t]

[1] Allgemein: Agilität ist die Gewandtheit, Wendigkeit oder Beweglichkeit von Organisationen und Personen bzw. in Strukturen und Prozessen. Man reagiert flexibel auf unvorhergesehene Ereignisse und neue Anforderungen. Man ist, etwa in Bezug auf Veränderungen, nicht nur reaktiv, sondern auch proaktiv.

[2] Agile Unternehmen: In Unternehmen ist man oft auf festgelegte Prozesse und im Detail geplante Projekte fokussiert. Agilität kann hier bedeuten, dass Prozesse unterbrochen und angepasst sowie Projekte wiederholt neu aufgesetzt werden, etwa mit Blick auf veränderte Kundenwünsche und Marktanforderungen. [...]

Quelle: Springer Gabler Verlag (Hrsg.), Gabler Wirtschaftslexikon, Stichwort: Agilität, online im Internet unter: <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/agilitaet-99882/version-368852> (Stand: 19. März 2021, 11:05 Uhr)

tomorrow

im Internet



Als digitales Magazin
mit zusätzlichen Features
www.schaeffler-tomorrow.de



Zum Herunterladen
als E-Paper oder PDF
www.schaeffler.de/tomorrow

tomorrow

im Abonnement



Wir nehmen Sie gern in den
Verteiler für das Magazin auf
tomorrow@speedpool.com

Liebe Leserin, lieber Leser,

die erste Ausgabe unseres Technologiema­gazines „tomorrow“ in diesem Jahr widmet sich dem Schwerpunktthema „Agilität“.

Aber was bedeutet „agil“ eigentlich? Schnell landet man bei Erklärungsversuchen bei Synonymen wie „beweglich“ oder „flexibel“. Ist das richtig? Ohne Zweifel erfordert Agilität ein hohes Maß an Beweglichkeit und Flexibilität. Aber agil zu sein ist mehr. Es ist vor allem eine innere Haltung. Wer agil denkt und handelt, der tut dies proaktiv und ist sich dabei seiner Stärken bewusst. Wer agil sein will, antizipiert, denkt voraus und ist in der Lage, sich schnell auf neue Dinge einzustellen. Nur so lässt sich Zukunft gestalten. Das und nicht weniger ist der Anspruch an uns selbst bei Schaeffler. Daher ist Agilität neben Effizienz und Innovation eine der tragenden drei Prioritäten unserer Firmenstrategie. Wir wollen auf die Veränderungen der Welt nicht nur reagieren, sondern diese positiv mitgestalten. Das ist Ziel unserer Roadmap 2025.

Zugegeben: Die Übergänge der Begriffsdefinition sind fließend. Auch in der Praxis. Unsere neue mechatronische Hinterachslenkung beispielsweise, die wir Ihnen auf den Seiten 58/59 anschaulich erklären, sorgt zunächst einmal für sehr bewegliche Fahrzeuge. Eine wichtige mechatronische Evolution, und dennoch lediglich ein weiterer Wegpunkt eines agilen Prozesses, der das Ziel hat, Schaeffler zum besonders innovativen Pionier zukünftiger Mobilität zu formen. Dass Vision und Wirklichkeit früher oder später Schnittpunkte haben, zeigt ein beeindruckender Fotobeleg mit GM-Prototypen aus den 50er-Jahren auf der Doppelseite 26/27. Vieles, was damals Science-Fiction war, ist heute Realität oder zumindest kurz davor. Einiges blieb im Reich der Fantasie. Aber auch Irrwege gehören zu agilen Prozessen – die Kunst besteht darin, sie rechtzeitig zu erkennen.

Ein Beispiel für die Art und Weise, wie wir Zukunft gestalten, wird unser neues Zentrallabor werden, das am Schaeffler-Stammsitz in Herzogenaurach entsteht. „tomorrow“ gewährt schon jetzt exklusive Einblicke in das Projekt (ab Seite 78). Unser Ziel ist es, unsere Kompetenzen in ausgewählten



Grundlagenbereichen zu bündeln und stärker als bisher zu vernetzen, um so neuen wegweisenden Technologien den Weg zu bereiten. Vielleicht sogar welchen, die irgendwann im Weltall zu finden sind. Und das womöglich früher als gedacht, denn in der Raumfahrt ist aktuell viel Aufbruchstimmung zu erkennen. Mehr dazu ab Seite 72.

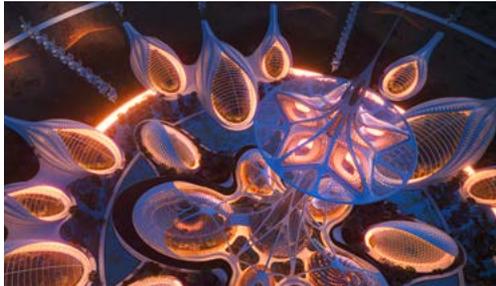
Da Agilität zupackende Frauen und Männer erfordert, dürfen diese in einer „tomorrow“ mit einem solchen Schwerpunktthema nicht fehlen. Lernen Sie höchst kreative Globetrotter (Seite 20) oder den deutschen Weltklasse-Einhandsegler Boris Herrmann (Seite 28) kennen. Er zeigt an Bord seines Segelbootes nicht nur viel Beweglichkeit, sondern bei seinem Engagement für Meeresforschung und Klimaschutz auch viel Weitblick.

Liebe Leserinnen und Leser, das Leben besteht hauptsächlich darin, dass man die Chancen aus dem Unvorhergesehenen nutzt. So schrieb es sinngemäß einst John Steinbeck. Treten Sie dem Unvorhergesehenen mit der nötigen Agilität entgegen. Ich wünsche Ihnen viel Erfolg und Beweglichkeit dabei.

Klaus Rosenfeld
Vorsitzender des Vorstands

Global

Blick in die Welt



Gut zu wissen 8

Daten, Fakten, Kurioses – ein 360-Grad-Blick auf das Schwerpunktthema Agilität

We pioneer motion 12

Die drei Prioritäten der Roadmap 2025 von Schaeffler: Agilität, Effizienz und Innovation

Hightech und Ideen 16

So könnte Indien bis 2030 eine der drei stärksten Volkswirtschaften der Welt werden

Reisen bildet. Und nicht nur das ... 20

Wie Globetrotter Unvorhersehbares meistern und was wir alle daraus lernen können

In Bewegung

Innovationen im Laufe der Zeit



Allein gegen alle Wellen 28

Mit einem Mindset weit wie der Horizont trotzst Solo-Segler Boris Herrmann den Weltmeeren

Einmal rund um den Globus 34

500 Jahre Weltumrundungen im Tempovergleich – von Magellan bis ISS

Agil oder fragil? 36

Unternehmen im Wandel, manchen gelingt er, anderen nicht – bekannte Tops und Flops

Von den Besten lernen 40

Starke Frauen und Männer, deren lesenswerte Lebensläufe pure Inspiration sind

Jetzt-Zeit

Leben mit dem Fortschritt



Business Walk 44

Spaziergehen zündet den Kreativ-Turbo – das wusste schon Apple-Gründer Steve Jobs

Zugehört und nachgedacht 48

Mit technischen Lösungen von Schaeffler meistern Kunden ihre Herausforderungen

300 Tonnen in drei Tagen 52

Ohne Agilität kein Fahrspaß – Reportage vom Aufbau einer Wander-Achterbahn

Automotive-Hightech 58

Mehr Wendigkeit und Fahrstabilität mit Schaefflers neuer Hinterachslenkung

Werkstatt 2.0 60

Smarte Reparaturlösungen von Schaeffler verhindern teure und lästige Ausfallzeiten

Ausblick

Technik für morgen



Smarter Stadtverkehr 66

Ein Experte klärt auf: Wen und was es braucht, um effizient und nachhaltig mobil zu sein

Riesenraketen und Mikroantriebe 72

Agile und dynamische Start-ups geben in der Raumfahrt immer mehr den Ton an

Da entwickelt sich was 78

Einblicke in Schaefflers neue Wissensbörse, das zukünftige Zentrallabor

Aus Spiel wird Ernst 84

Die Roboter von Boston Dynamics dürfen endlich zeigen, dass sie auch arbeiten können

Silver Surfers 90

Smarte Lösungen helfen älteren Menschen bei den Herausforderungen des Alltags

Impressum 94

Global

Blick in die Welt

Ganz groß für ganz klein

Die Natur hat mit der Bestäubung einen höchst agilen Prozess der Fortpflanzung in der floralen Welt erschaffen. Das Kuriose dabei: Ein wichtiger Teil der Akteure bekommt gar nicht mit, dass sie maßgeblich daran beteiligt sind – die Insekten. Biene, Hummel & Co befördern die Pollen bei ihrer Nahrungssuche unbeabsichtigt zwischen den Blüten hin und her. 88 Prozent der fremdbestäubten Pflanzen weltweit sind auf die Unterstützung von Tieren angewiesen. Der volkswirtschaftliche Nutzen dieser Arbeit im Vorbeiflug: geschätzte eine Billion US-Dollar pro Jahr. Durch menschliche Einflüsse wie etwa den Einsatz von Pestiziden sinkt aber die Zahl der bestäubenden Insekten weltweit seit Jahren. Und das so dramatisch, dass mittlerweile die Ernährung der Weltbevölkerung in Gefahr gerät. Die Europäische Union will diese negative Entwicklung stoppen und hat eine Bestäubungsinitiative gestartet. Ein Leuchtturmprojekt dabei ist der hier visualisierte Pollinator Park. Eine futuristische Erlebniswelt, entworfen vom belgischen Öko-Architekten Vincent Callebaut, die 24/7 und an jedem Ort der Welt besucht werden kann – denn sie ist rein virtuell. Die Besucher reisen ins Jahr 2050, in eine Zeit, in der die emsigen Kleintiere in der Glaskuppel-Welt des Pollinator Parks ein letztes Refugium gefunden haben. Die künstliche Welt lädt zur Entdeckungsreise zum Thema Insekten-Bestäubung ein und beschreibt, wie die Erde ohne Bestäuber aussehen würde. Prädikat: erlebenswert.

2000

Bienenarten gibt es allein in Europa. Ein Zehntel davon ist vom Aussterben bedroht.

1,8 Mrd.

Arbeitsplätze gingen weltweit in der Landwirtschaft verloren, wenn die Menschheit ihre bestäubenden Insekten verlieren würde.

1,2

Gramm wiegen Hummeln. 0,7 cm² misst ihre Flügelfläche. Dank der hohen Flexibilität der Flügel können sie trotz der ungünstigen Größenverhältnisse fliegen.

1/3

aller Lebensmittel benötigen Insekten als Bestäuber.

Hier geht es zum Rundgang durch den Pollinator Park – die Simulation kann mit dem Web-Browser am Desktop-Computer aufgerufen werden: ec.europa.eu/environment/pollinator-park_en

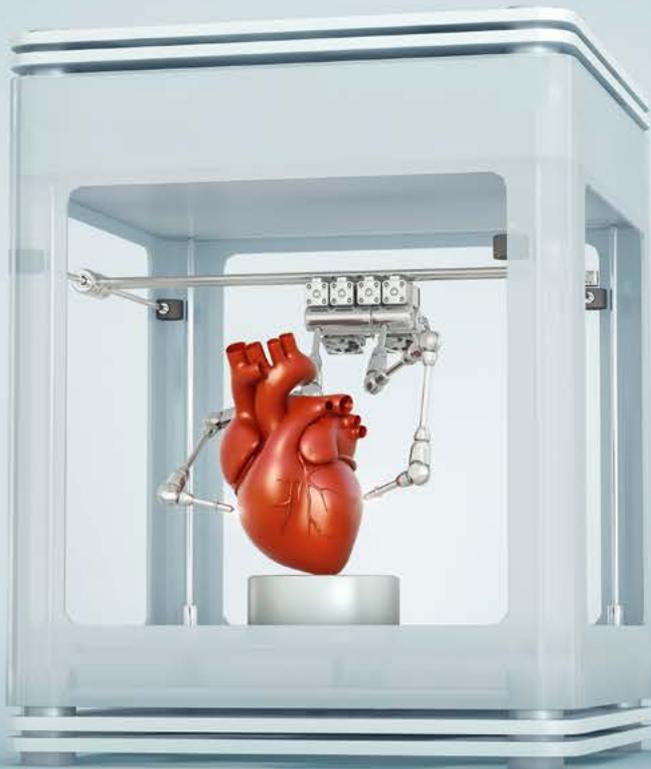
» Wer seinen Wohlstand vermehren möchte, der sollte sich an den Bienen ein Beispiel nehmen. Sie sammeln den Honig, ohne die Blumen zu zerstören. Sie sind sogar nützlich für die Blumen. Sammle deinen Reichtum, ohne seine Quellen zu zerstören, dann wird er beständig zunehmen

Buddha



360° Agilität

Zahlen, Fakten, Kurioses – ein Rundblick auf das Schwerpunktthema dieser „tomorrow“-Ausgabe.



Drucksache Gesundheit

Agile Herstellungsprozesse werden zusehends durch additive Fertigungsmethoden wie den 3D-Druck beschleunigt – auch in der Medizintechnik. Bio-Druck wird eine Praktik genannt, die es ermöglicht, aus Stammzellen Bio-Tinte mit zellulären Strukturen herzustellen: **Schicht für Schicht können damit Haut, Gewebe und sogar Organe gedruckt werden.** So kreierte ein israelisches Forscherteam 2020 ein kirschgroßes Herz, das aus Zellen, Blutgefäßen und Herzkammern besteht. **Solche Verfahren mit hybrider Bio-Tinte werden auch schon für den 3D-Druck von Ersatzknorpel im Knie verwendet.** In Labortests mit Schweinezellen stellte ein US-Forscherteam fest, dass die Zellen in der Lage waren, sich zu vermehren und lebensfähig zu bleiben, während die Struktur selbst biomechanisch stabil blieb. Auch die Haustier-Prothetik erhält durch 3D-Druck einen Schub. **Neue Hinterbeine für Hunde, Ersatzpfoten für Katzen oder künstliche Schnäbel für Vögel** – Prothesen aus dem Drucker reduzieren Produktionszeit und -kosten erheblich. Wenn ein bestimmtes Gelenk nicht auf Antrieb funktioniert, kann es innerhalb weniger Stunden angepasst werden.

Power to go

Grüner Wasserstoff ist ein wichtiger Baustein der Energiewende – auch in der Mobilität. Das leichteste aller Elemente ist aber ebenso energiehaltig wie flüchtig. Speicherung und Transport sind eine Herausforderung. Ein Lösungsansatz: Wasserstoff in flüssigen organischen Trägermaterialien, **Liquid Organic Hydrogen Carrier** oder kurz LOHC genannt, zu binden. Diese LOHC lassen sich einfach handhaben. Das Wasserstoffbündnis Bayern, an dem sich auch Schaeffler aktiv beteiligt, will noch 2021 die erste LOHC-Tankstelle eröffnen. Einen anderen interessanten Lösungsansatz hat ein Team des Fraunhofer-Instituts in Dresden vorgestellt: Die Forscher wollen **Wasserstoff in einer Paste binden**. „Mit unserer Powerpaste lässt sich Wasserstoff bei Raumtemperatur und Umgebungsdruck chemisch speichern und bedarfsgerecht wieder freisetzen“, sagt Wissenschaftler Dr. Marcus Vogt. Der Plan: Die Paste wird in austauschbare Kartuschen abgefüllt und im Fahrzeug mit Leitungswasser vermischet. Der Clou: Nur die Hälfte des Wasserstoffs stammt aus der Paste, die andere Hälfte liefert



das Wasser. Vogt: „Verglichen mit Batterien hat die Paste die zehnfache Energiespeicherdichte.“ Das macht sie selbst für Kleinstfahrzeuge interessant.



Fischige Rohrpost

Einmal agil um die Ecke gedacht – und schon löst man ein Problem mit einer Idee, die für etwas ganz anderes gedacht war. So hat's die Firma Whoossh gemacht. Eigentlich baut das US-Unternehmen Unterdrucksysteme für den Frucht- oder Gefrierguttransport. Aber warum nur kalten Fisch und nicht lebenden transportieren?! Der Bedarf dafür wächst weltweit, weil immer mehr Flüsse durch Sperrwerke für Lachs & Co unpassierbar werden. **Mit sanftem Unterdruck werden die Fische in das Röhrensystem gesaugt** und oberhalb des Hindernisses unbeschadet wieder ausgespuckt. Whoossh und weg. Stark.

Metamorphose



Männer werden zu Frauen, Kinder zu Greisen und Schönheiten mutieren zu Biestern – und das mit wenigen Mausklicks. Mit seinem MetaHuman Creator möchte das US-Software-Unternehmen Epic Games die animierte Darstellung von virtuellen Figuren beschleunigen. Dauerte es bislang Monate, eine in Gestik und Mimik realistisch wirkende Figur digital zum Leben zu erwecken, soll dies laut Epic Games mit dem MetaHuman Creator nur noch Stunden dauern. Wenn die Entwicklung so weitergeht, können wir bald unsere eigene Party mit realitätsnahen virtuellen Freunden und Familienmitgliedern feiern. Spätestens seit Corona wissen wir, dass es dafür durchaus einen Bedarf gibt.

Starke Worte



» *Jede Veränderung beginnt in uns*

Dalai Lama

» *Gib niemals auf, für das zu kämpfen, was du tun willst. Mit etwas, wo Leidenschaft und Inspiration ist, kann man nicht falsch liegen*

Sängerin Ella Fitzgerald

» *Das größte Risiko ist es, keine Risiken einzugehen ... in einer Welt, die sich so schnell verändert, ist kein Risiko einzugehen die sicherste Strategie um zu versagen*

Facebook-Gründer Mark Zuckerberg

» *Um unersetzbar zu sein, muss man stets anders sein*

Modedesignerin Coco Chanel

» *Wenn du etwas so machst, wie du es seit zehn Jahren gemacht hast, dann sind die Chancen groß, dass du es falsch machst*

Erfinder Charles Kettering

Grün verpackt

Nachhaltigkeit genießt beim börsennotierten Familienunternehmen Schaeffler seit Jahrzehnten eine hohe Priorität und ist dort Treiber agilen Denkens und Handelns. Dabei können schon einfache Ideen eine erstaunliche Wirkung entfalten. Ein gutes Beispiel: Zusammen mit dem Antriebshersteller Flender haben Schaeffler-Mitarbeiter **ein Mehrweg-Verpackungssystem entwickelt. Sogenannte SMART-Boxen** ersetzen die alten Einweg-Transportkisten für Lager unterschiedlicher Größe. Mehr als 25.000 der Einmal-Behälter sollen pro Jahr wegfallen – allein bei den Lieferungen an Flender. Errechnete CO₂-Ersparnis: rund 50 Prozent. Eine gute Idee, die Schule machen soll, Gespräche mit anderen Kunden laufen.



Gehen wie auf Gummi

Wie wäre es, aus der Flut von Plastikmüll etwas Sinnvolles herzustellen? Eine Frage, die wohl jeder mit „sehr gut“ beantworten würde. **Kenianische Ingenieure haben gehandelt und wandeln bereits Kunststoffabfall in Pflastersteine um.** Sie sortieren den Müll nach Farben, zerkleinern ihn und mengen Sand sowie Farbstoffe bei. Danach kommt die Presse zum Einsatz. An Rohstoff mangelt es den Erfindern nicht. Allein in Nairobi fallen täglich 500 Tonnen Plastikmüll an. Der Betrieb fertigt jeden Tag bis zu 1.500 Steine zu kleinen Preisen. So führt der Werkstoff Plastik, der von vielen (falsch) als Einmalprodukt angesehen wird, ein flexibles Nachleben. Für mehr Infos QR-Code scannen.



Vision 2050

Wer grenzüberschreitend denkt, macht aus der Zukunft mehr als ein extrapoliertes Jetzt. Im Web-Projekt 2050.earth visionieren Futurologen, wie die Welt in 30 Jahren aussehen könnte. Ein paar Beispiele:

Genetiker reanimieren ausgestorbene Lebewesen, da sie über ihre DNA verfügen.
Wahrscheinlichkeit*: 100%

Humanoide Roboter siegen beim Match gegen den menschlichen Fußballweltmeister.
Wahrscheinlichkeit: 80%

Der Stuhlgang entfällt. Es wird nanotechnologische Verfahren geben, um gentechnisch veränderte Mikroorganismen einzuführen, die den Stuhl im Darm zersetzen werden.
Wahrscheinlichkeit: 40%

Das politische System der Entscheidungsfindung wird in zwei Teile aufgeteilt sein – automatisiert (KI) und zivil (menschlich). Maschinen werden alle Entscheidungen treffen, bei denen der menschliche Verstand nicht unparteiisch sein kann.
Wahrscheinlichkeit: 80%

Mit nur einer Injektion und der Synchronisation mit der mobilen Bilderkennung Google Lens werden Menschen 24 Stunden am Tag medizinisch überwacht, um körperliche oder neurologische Störungen zu erkennen und sofort zu behandeln.
Wahrscheinlichkeit: 60%

KI-gesteuerte Lufterfrischer verbinden sich mit einer „Geruchsdatenbank“, um Mitarbeiter psychologisch zu beeinflussen.
Wahrscheinlichkeit: 100%

Anstelle von Menschen und schwerfälligen Maschinen arbeiten gentechnisch veränderte Bakterien auf den Baustellen.
Wahrscheinlichkeit: 90%

Neuromorphe Computer ahmen die Arbeit des menschlichen Nervensystems nach. Digitale Identitäten können Entscheidungen im Namen des Besitzers treffen und Routineangelegenheiten übernehmen.
Wahrscheinlichkeit: 70%

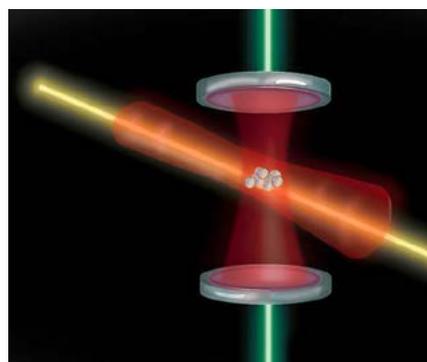
Wie leben und essen wir? Welche Jobs haben wir und was passiert mit der Erde? Hier finden Sie spannende Prognosen für die Jahre 2030, 2040 und 2050.

* ermittelt aus Abstimmungen auf der Website 2050.earth



9.192.631.770

Mal pro Sekunde schwingt das äußerst agile Cäsium-133-Atom, das seit 1968 den Takt ultraganggenauer Atomuhren vorgibt. **Die maximale Abweichung in 15 Milliarden Jahren: eine Sekunde.** Nun haben Forscher einen Weg entdeckt, Zeit noch ganggenauer darzustellen. Mit einer optischen Atomuhr (Abb.). Statt einer Wolke ungeordneter Atome nutzt sie Ytterbium-Atome, die quantenphysikalisch miteinander verschränkt sind. Dadurch wird das Störuschen bei der Frequenzmessung reduziert und die Atomuhr würde in 13,8 Milliarden Jahren nur rund 100 Millisekunden falsch gehen.





Neu fokussieren

Bewegung und Mobilität sind wichtige Schlüsselfaktoren, um globale Herausforderungen zu bewältigen. Der Erfolg hängt maßgeblich von der Fähigkeit ab, beide Bereiche neu zu denken und fortschrittlich zu gestalten. Schaeffler tut dies seit mehr als 70 Jahren. Aber um ein echter Pionier zu bleiben, muss sich das Unternehmen analog zu den sich ändernden Rahmenbedingungen transformieren – und auch agiler werden.

Von Volker Paulun

In seiner Roadmap 2025 hat Schaeffler eine Leitmaxime seines Handelns definiert: Das aus Tradition innovative Familienunternehmen will für einen anspruchsvollen Kundenkreis nicht weniger als DER bevorzugte Automobil- und Industriezulieferer sein. Und das weltweit.

Mit der Erfindung des käfiggeführten Nadellagers hat Schaeffler von Beginn an Bewegung und Mobilität an vorderster Front mitgestaltet. Rotationsbewegungen genauso wie Linearbewegungen. In Autos ebenso wie in Maschinen, Windrädern oder anderen Industrieanwendungen. Dabei ist agiles Denken und Handeln tief in der DNA des Unternehmens verwurzelt. Dr.-Ing. E.h. Georg Schaeffler, der das Unternehmen 1946 zusammen mit seinem Bruder Dr. Wilhelm Schaeffler gegründet hat, war selbst ein höchst kreativer Innovator. Auf ihn geht nicht nur das käfiggeführte Nadellager zurück, im Laufe seines Lebens meldete Georg Schaeffler insgesamt 70 Erfindungen zum Patent an.

Mehr noch: Georg Schaeffler entwickelte nicht nur technischen Fortschritt, er vermarktete ihn auch ebenso agil. Zusammen mit seinem Bruder Wilhelm klapperte er mit einem gut bestückten Musterkoffer potenzielle Kunden in der Industrie ab und präsentierte seine innovativen Lagerlösungen. Diese pionierhafte Tatkraft wurde schnell belohnt. Die Zahl der Anwendungen und Anwender stieg rasant an. Ab 1953 gab es kein neu gebautes Auto in der noch jungen Bundesrepublik, in dem nicht serienmäßig Lager aus dem Hause Schaeffler eingebaut waren.

70 Jahre später werden in jedem weltweit produzierten Pkw im Schnitt rund 60 Teile von Schaeffler verbaut. Ein weiterer sehr positiver Agilitätsindikator: 2020 hat das Unternehmen 1.907 Patentanmeldungen beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht und belegt damit zum achten Mal in Folge den zweiten Platz auf der Rangliste der innovativsten Unternehmen Deutschlands.

Schaeffler- Definition von Agilität

Agilität ist eine Eigenschaft, die nicht auf dem Papier, sondern im Kopf beginnt. Für uns bedeutet Agilität, das zu antizipieren und zu liefern, was unsere Kunden benötigen. Agilität heißt zudem Anpassungsfähigkeit, Flexibilität und mit Tempo richtig umzugehen. Kontinuierliche Verbesserung, Zusammenarbeit in flexiblen Teams und Projektstrukturen sowie ein hohes Maß an Urteilsvermögen sind dabei aus unserer Sicht entscheidende Erfolgsfaktoren für nachhaltige Wertschaffung in immer dynamischeren Umgebungen.



Win-win: Digitale Anwendungen und Industrie-4.0-Lösungen eröffnen Schaeffler neue Märkte und beschleunigen die eigenen Prozesse

Proaktiv handeln in disruptiven Zeiten

Eindrucksvolle Zahlen, das ja, aber ein Grund sich auszuruhen sind solche Größen nicht. Das Management von Schaeffler ist sich bewusst, dass sich das Unternehmen in einer zunehmend dynamischeren und komplexeren Umgebung mit sich rasch verändernden Kundenbedürfnissen kontinuierlich weiterentwickeln muss. Die Roadmap 2025 gibt den Weg vor. Dabei will sich Schaeffler von drei strategischen Prioritäten leiten lassen: Innovation, Effizienz und Agilität. Vorstandschef Klaus Rosenfeld erklärt dazu: „Wir leben in sehr herausfordernden Zeiten tiefgreifender Veränderungen in unserem gesellschaftlichen, geopolitischen und makroökonomischen Umfeld mit zugleich erheblichen Unsicherheiten. In vielen Bereichen fällt es schwer, langfristig zu planen. Und auch in kurz- bis mittelfristiger Sicht wird ein hohes Maß an Flexibilität und Anpassungsfähigkeit immer wichtiger, um die eigene Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten und auszubauen.“ Die über Jahrzehnte etablierten Stärken von Schaeffler – Innovationskraft, höchste Qualität, ein ausgeprägtes Systemverständnis und die Fertigungsexzellenz – bilden das solide Fundament für den Wandel. Dabei stets im Mittelpunkt: der Kunde und seine Bedürfnisse.



» Ein hohes Maß an Flexibilität und Anpassungsfähigkeit wird immer wichtiger

Klaus Rosenfeld,
Vorsitzender des Vorstands

Ein großer Vorteil von Schaeffler: Als integrierter Automobil- und Industrielieferer verfügt das Unternehmen über besondere Möglichkeiten, Synergien zu realisieren und Prozesse zu beschleunigen. So gibt es zwischen den verschiedenen Geschäftsfeldern der drei Sparten Industrie, Automotive und

Automotive Aftermarket vielfältige Schnittmengen unterschiedlicher Art. Die Verwendung gleicher Materialien und Komponenten, der Einsatz übereinstimmender Produktionstechnologien oder der gemeinsame Einkauf von Rohstoffen sind nur einige Beispiele dafür.

Das Ziel ist es, für eine weitere Optimierung der Prozesse künftig ein noch stärkeres Augenmerk auf die Erzielung spartenübergreifender Skalen- und Verbundeffekte zu legen. Dazu setzt Schaeffler über alle vier Regionen (Amerika, Europa, China sowie Asien) hinweg auf einen verstärkten Technologie- und Wissenstransfer zwischen seinen Sparten. Auch für die kontinuierliche

Weiterentwicklung des Systemverständnisses und der Marktexpertise sollten sich daraus erhebliche Vorteile ergeben. Ein weiterer Baustein ist das neue Zentrallabor, das aktuell am Stammsitz in Herzogenaurach entsteht (mehr dazu ab Seite 78).

Um sich strategisch neu auszurichten, setzt sich Schaeffler gezielt mit fünf Zukunftstrends auseinander, in denen Schaeffler Chancen für zukünftige Erfolge sieht: Klimawandel, neue Mobilität, demografischer Wandel, Datenwirtschaft und autonome Produktion. Allesamt Bereiche, die die globale Transformation in den kommenden Jahren und Jahrzehnten entscheiden prägen werden.

„Meilenstein unserer Innovationsstrategie“

Allein ist man einzigartig, zusammen ist man stark. Unter diesem Motto vermittelt die deutsche Innovationsplattform STARTUP AUTOBAHN Kooperationen zwischen Großkonzernen und jungen Unternehmen – immer mit dem Ziel, noch innovativer, effizienter und agiler zu agieren, um neue Technologien zu entwickeln und schneller in Richtung Marktreife voranzutreiben. Schaeffler ist neuer „Ankerpartner“ der Denkfabrik. „Als globaler Automobil- und Industrielieferer möchten wir Fortschritt gestalten, der die Welt bewegt. STARTUP AUTOBAHN passt perfekt zu Schaeffler und ist ein wichtiger Meilenstein in unserer Innovationsstrategie“, sagt Uwe Wagner, Vorstand Forschung und Entwicklung. Durch die Zusammenarbeit mit Start-ups könne Schaeffler Wachstumsmärkte noch schneller identifizieren, gleichzeitig das Kerngeschäft mit starken Partnern weiterentwickeln und so innovative, nachhaltige Zukunftstechnologien anbieten.

Über STARTUP AUTOBAHN sind mittlerweile 30.000 Start-ups miteinander vernetzt. Seit der Gründung im Jahr 2016 wurden mehr als 320 Pilotprojekte entwickelt. Neben dem Hauptsitz in Stuttgart ist das Netzwerk auch in China, Indien

und Singapur präsent. „Wir treffen auf bestehende Kunden, viele Zulieferer sowie auf neue Akteure und spannende Unternehmen mit den für uns relevanten Technologien. Große Chancen für Innovationen sehen wir vor allem in der weiteren Digitalisierung unserer Produkte und Services sowie unserer Produktion – und das sowohl im Automotive- als auch im Industriebereich“, sagt Prof. Dr.-Ing. Tim Hosenfeldt, Leiter Forschung & Innovation und Zentrale Technologien.



Agiles Netzwerk: mehr als 320 Pilotprojekte hat STARTUP AUTOBAHN seit 2016 entwickelt

Für ein besseres Indien

Im Highspeedtempo zur Wirtschafts-Supermacht: Mit agilem Denken und fortschrittlichen Technologien könnte Indien bis 2030 zu den drei stärksten Volkswirtschaften zählen.

Von Andrea Neumeyer

Indien will den Brückenschlag schaffen: vom Entwicklungs- zum Hightechland. Der Subkontinent will eine „Bridgital Nation“ werden, ein vielsa- gendes Kompositum aus den englischen Wörtern Bridge für Brücke und Digital. Die Zielsetzung ist ambitioniert: Denn aktuell herrscht in Indien noch immer eine Kluft zwischen Arm und Reich, die es mit einer wachsenden Mittelschicht zu schließen gilt.

Indiens Schlüssel zu einem breiter aufgestellten Wohlstand liegt in der vierten industriellen Revolution – so lautet zumindest eine These, die die beiden Top-Manager Natarajan Chandrase- karan, Vorstandsvorsitzender der Tata-Sons-Hol- dinggesellschaft, und Roopa Purushothaman, Chef-Volkswirtin bei Tata, in einem Beitrag für das Weltwirtschaftsforum aufgestellt haben.

Vom Einkaufen über die Arbeit bis zu Reisen und Medizin – kaum ein Lebensbereich bleibt von der digitalen Revolution unberührt. Und ge- nau daraus können sich große Chancen für Indi- en entwickeln, prognostizieren Chandrasekaran und Purushothaman. „Wir glauben, dass der

technische Fortschritt, wenn er richtig angewen- det wird, zu mehr und besseren Arbeitsplätzen führen wird – ein Ansatz, den wir Bridgital nen- nen“, erklärten die beiden Manager beim Welt- wirtschaftsforum in Davos 2020.

Entwicklungsschritte überspringen

Der Vorteil Indiens und auch anderer Entwick- lungsländer gegenüber industriell fortgeschritte- nen Volkswirtschaften: Die Märkte müssen keinen grundlegenden strukturellen Wandel durchle- ben, da sich dort Großteils noch gar keine festen Strukturen gebildet haben, in vielen Branchen noch nicht einmal Märkte. So gibt es zum Beispiel in Indien immer noch 190 Millionen Erwachse- ne ohne Bankkonto. Technologien und Dienstlei- stungen wie Smart Banking könnten neue Märkte erschaffen, deren Stakeholder Bedürfnisse entwi- ckeln – und diese bringen weitere neue Jobs. Auch deshalb, weil in Indien, anders als in Industrie- nationen, das Thema Effizienz beim Faktor Arbeit (noch) keine so entscheidende Rolle spielt, analy- sieren Chandrasekaran und Purushothaman. Aber auch das soll sich ändern.

22 weitere **Sprachen** gibt es, die neben Hindi und Englisch auf regionaler Ebene als Amtssprachen dienen.

1,3 Mio.

Mitarbeitende hat die **indische Eisenbahn**, die damit der größte Arbeitgeber der Welt ist. Indian Railways transportiert jährlich über acht Milliarden Passagiere und mehr als eine Milliarde Tonnen Fracht.

7%

des indischen Bruttoinlandsprodukts erwirtschaftet der **Automobilsektor** – genauso viel wie in der EU.

10 Mrd. \$

will Google in den kommenden 5–7 Jahren in die **Digitalisierung** Indiens investieren.

2016 hat Indien im Zuge seines Plans, das Land zu einer **digitalisierten und bargeldlosen Gesellschaft** zu führen, die 500- und 1000-Rupien-Noten abgeschafft, die 86% des Bargelds ausgemacht haben.

„In Indien sind derzeit 77 Prozent der Arbeiter in der informellen Wirtschaft tätig – sie arbeiten in landwirtschaftlichen Betrieben oder in Jobs mit geringer Produktivität wie auf dem Bau oder in kleinen lokalen Geschäften. Sie verdienen im Durchschnitt etwa 160 Dollar pro Monat. Dieser riesige Pool an informell Beschäftigten könnte seine Produktivität durch den Einsatz kontextbezogener Technologien steigern und demzufolge auch die Löhne, was sich wiederum positiv auf die Lebensbedingungen auswirkt“, schreiben die beiden Experten in ihrem Bericht.

Dharmesh Arora, Schaeffler-Vorstand für die Region Asia/Pacific, zu der auch seine Heimat Indien gehört, sieht den Subkontinent ebenfalls auf einem positiven Weg (siehe auch Interview rechts): eine junge Bevölkerung, eine stabile Demokratie und wichtige Infrastrukturinvestitionen auch in nachhaltige Energien werden den wirtschaftlichen Aufschwung weiter beflügeln.

Digitaler Brückenschlag für ein besseres Leben

Moderne Technologien können auch entscheidend dazu beitragen, die oft noch prekären Lebensumstände in Indien zu verbessern. In ihrem Bericht schreiben Chandrasekaran und Purushothaman: „In Indien fehlen bis 2030 weitere 600.000 Ärzte und 2,5 Millionen Krankenschwestern. Trotzdem verbringen Ärzte ein Viertel ihrer kostbaren Zeit damit, Rezepte auszufüllen oder Termine einzutragen. Durch Bridgital könnten viele Tätigkeiten, die Ärzte vor der Diagnose durchführen, per Checkliste an einem Kiosk, auf einem Tablet oder einer Smartphone-App erledigt werden. Diese Geräte würden

» Ärzte behandeln mehr Patienten, gleichzeitig entstehen Arbeitsplätze für weniger qualifizierte Personen

Natarajan Chandrasekaran und
Roopa Purushothaman

von jemandem bedient werden, der zwar keinen klinischen Hintergrund, aber eine Schulung für die Technologie erhalten hat. Das Ergebnis: Ärzte behandeln mehr Patienten, gleichzeitig entstehen Arbeitsplätze für weniger qualifizierte Personen.“

Auch dieses Beispiel nennen die beiden: Virtuelle Sprechstunden mit weit entfernten Patienten könnten die 65 bis 70 Prozent der Inder erreichen, die bisher erschwerten Zugang zu medizinischer Versorgung haben. Mit dieser Lösung ließen sich 80 Prozent der fehlenden Kapazitäten an Ärzten überbrücken.

30 Millionen neue Jobs

Betrachtet man sechs ausgewählte Bereiche – darunter das Transportwesen, das Gesundheitswesen und die Justiz – so könnte eine Bridgital-Neukonzeption bis zu 30 Millionen neuer Jobs bringen, glauben Chandrasekaran und Purushothaman: „In Wahrheit haben wir bereits alles, was es braucht, um mehr und bessere Arbeitsplätze zu schaffen. Wir haben auch das Wissen, die vorhandenen Fähigkeiten unserer Mitarbeiter zu verbessern und besser zu nutzen, insbesondere, wenn wir digitale Ansätze und Technologien auf unsere Bedürfnisse zuschneiden. Wir müssen aufhören, Menschen und Technologie als Konkurrenten für dieselbe Arbeit zu betrachten und stattdessen erkennen, dass der gemeinsame Einsatz beider definitiv leistungsfähiger ist als einer von beiden allein.“

Durch moderne Technologien könnten in Indien im kommenden Jahrzehnt 30 Millionen gut bezahlte Arbeitsplätze entstehen



4 Fragen an ...

**Dharmesh Arora, Schaeffler Regional CEO
Asia/Pacific**

Welchen Vorteil hatte es, Indien in die Region Asien-Pazifik zu integrieren, wie es Schaeffler vor zwei Jahren getan hat?

Einige unserer Hauptkunden, sowohl im Automobil als auch im Industriebereich, haben ihren Sitz in Japan und Korea. Es sind weltweit tätige Unternehmen mit einer sehr starken Präsenz in Indien und Südostasien. Die Integration Indiens wird sicherstellen, dass wir einen noch besseren Zugang zu diesen Kunden bekommen. Indien ist ein riesiger Markt und auch eine Quelle enormer Ressourcen – sei es Talent, Technologie oder Produktionskapazität. Die Integration eröffnet uns neue Möglichkeiten der Zusammenarbeit in der Region, von denen wir alle profitieren. Unsere Mitarbeiter in der Region werden neue Möglichkeiten haben, voneinander zu lernen und gemeinsam zu wachsen.

Die von Ihnen für Schaeffler betreute Region gilt ja als der agilste Wirtschaftsraum weltweit ...

Der asiatisch-pazifische Raum ist einer der wichtigsten Treiber der Weltwirtschaft, mit wachstumsstarken Märkten wie Indien, Indonesien, Thailand und Vietnam sowie den reifen und innovativen Märkten wie Singapur, Japan, Südkorea und Australien. Im Laufe der Jahre haben wir exzellente Marktpositionen, Kundenbeziehungen und technologische Präsenz aufgebaut. Die Länder in der Region haben sich zudem zu den wichtigsten Entwicklungszentren und Hotspots für neue Technologien und Innovationen in Bereichen wie Robotik, Industrie 4.0, neue Mobilität, Digitalisierung und saubere Energie entwickelt. Diese Entwicklungen, gepaart mit dem rasanten Wirtschaftswachstum in der Region, bieten enorme Chancen für Schaeffler.

Wie stark schätzen Sie speziell den indischen Markt ein?

Indiens Bruttoinlandsprodukt liegt heute bei etwa 3 Billionen US-Dollar, es wird voraussichtlich jährlich um gesunde 7 Prozent wachsen und bis zum Jahr 2030 das drittgrößte der Welt werden. Die große Bevölkerung – eine der jüngsten der Welt –, die stabile Demokratie und das steigende Pro-Kopf-Einkommen machen das Land zu einem sehr



attraktiven Markt. Die Investition des Landes in die Entwicklung der Infrastruktur, die Steigerung der Stromerzeugung und die Diversifizierung der Energiequellen hin zu erneuerbaren Energien, die Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit des Produktionssektors und die steigende Mobilität werden in den kommenden Jahren für ein nachhaltiges Wachstum sorgen. Globale und indische Automobil-OEMs haben eine sehr starke Präsenz im Land, sie entwickeln und fertigen Produkte vor Ort. Das Land ist bereits einer der größten Hersteller von Zweirädern, Traktoren und Lastwagen. Schaeffler ist seit über fünf Jahrzehnten in Indien tätig und wir haben eine sehr starke Kundenbindung aufgebaut, die durch eine sehr kompetente lokale Präsenz unterstützt wird. Vor allem Kundenbereiche wie Zweiräder, Autos, Traktoren, Züge, Windkraft und Rohstoffe bieten sehr attraktive Wachstumschancen für uns.

Was ist Ihre langfristige Vision für die Asien-Pazifik-Region?

Es ist eine spannende Region mit vielen Möglichkeiten. Ich gehe davon aus, dass wir ein robustes Geschäft in diesem Markt aufbauen, indem wir die Chancen um uns herum optimal nutzen. Heute kommen etwa 13 Prozent des Umsatzes der Schaeffler Gruppe aus der Asien-Pazifik-Region. Ich gehe davon aus, dass dieser Beitrag weiter steigen wird, nicht nur in Bezug auf Umsatz und Absatz, sondern auch in Bezug auf Innovationen und kreative Lösungen, die die dringenden Bedürfnisse unserer Kunden und der Gesellschaft im Allgemeinen erfüllen.

Auf zu neuen Ufern

Konsequent im Handeln,
wendig im Denken, flexibel im
Reagieren. Wer weitgesteckte
Ziele erreichen will, darf sich von
unvorhergesehenen Situationen
nicht aus dem Takt bringen
lassen. Diese Globetrotter
beherrschen die Kunst der
Planung ebenso perfekt wie die
der Adaption.



Zahlen + Fakten

Reisezeit 1.119 Tage, vom 15. März 2016
bis 7. April 2019

Durchquerte Länder 33

Zurückgelegte Distanz 95.000 km

Unterstützungs-Angebote weltweit 1.685

Medienveröffentlichungen Mehr als 2.000
Online-Artikel, 150 Radio-Interviews,
50 Fernsehauftritte und Hunderte
Zeitungsartikel

Elektro-Weltreise

„Nachhaltiger Abenteurer“ steht auf der Visitenkarte des Niederländers Wiebe Wakker. Zu Recht: Am 15. März 2016 startet der damals 29-Jährige von Amsterdam auf seine Reise um die Welt – immer auf der Suche nach einer Steckdose! Denn die 95.000 Kilometer lange Route durch 33 Länder, die nach rund drei Jahren in Australien endet, absolviert der Globetrotter mit seinem selbst umgebauten Elektroauto. Wackers wahnwitzige Idee: Die Energie, die Blue Bandit, sein hellblauer VW Golf Variant alle 200 Kilometer zum Weiterfahren braucht, soll ausschließlich von Unterstützern am Wegesrand kommen. „Plug me in“ nennt der E-Globetrotter sein Projekt und die Website, auf der Menschen aus aller Welt schon vor dem Reise-start Hilfe in Form von Strom, Essen oder einer Unterkunft anbieten können. Seine Rechnung geht auf: Ob in Norwegen, Polen, der Türkei, den Arabischen Emiraten, Indien oder Malaysia – überall auf der Welt findet Wakker hilfsbereite Menschen, die ihn einladen, seinen Blue Bandit aufzuladen. Oder auch bei ihnen zu wohnen und mit ihnen zu essen. Was den sympathischen Abenteurer stets



begleitet: liebenswerte und verrückte Begegnungen sowie organisatorische und technische Herausforderungen aller Art. „Von einem Abendessen mit Scheichs in Dubai bis zum explodierten Ladegerät in Indien war alles dabei“, sagt Wiebe Wakker. Nicht ein einziges Mal während seiner gesamten Reise muss er sein Auto an einer öffentlichen Ladestation laden. Besonders bewegt hat ihn sein Zieleinlauf in Sydney. Als er am 7. April 2019 seine letzte Etappe fährt, wird er von einem Konvoi weiterer Elektroautos begleitet – Menschen, die seine abenteuerliche Weltreise teils von Beginn an verfolgen und seine Idee von nachhaltiger Mobilität unterstützen. Was der Niederländer mit seinem Abenteuer beweist? Unter anderem, dass man selbst bei einem Roadtrip rund um den Globus nicht zwingend die Umwelt belasten muss!

plugmeinproject.com



Glücklich auf engstem Raum

Rund 1.000 Euro und etwa 300 Arbeitsstunden steckt Kerstin Bürk, die sich und ihr Do-it-Yourself-Label „Körmi Körmet“ nennt, in den Ausbau ihres agilen italienischen Minivans der Marke Piaggio Porter. Durch die handwerklich gekonnten Modifikationen verwandelt Bürk das ehemalige Transportfahrzeug der Stadtwerke Rottweil in ein rollendes Raumwunder. Patscho, wie sie ihr Kleinst-Eigenheim auf Rädern nennt, funktioniert wie ein multifunktionales Taschenmesser. Gerade mal 2,2 Quadratmeter groß ist die Ladefläche des Minivans und bietet der geschickten Architektin doch alles, was sie auf ihrer Atlantikreise braucht: Stauraum, Schlafplatz, Privatheit und Schutz. Durch Ziehen, Schieben und Klappen lassen sich diverse Multifunktions-Module als Regal, Tisch oder Sitzgelegenheit nutzen, die Heckklappe bietet Schutz vor Regen beim Kochen und Essen im Freien.

2017 startet Körmi ihren Trip mit Patscho. Zwei bis drei Monate lang will sie reisen – immer am

Meer entlang. Maximal 134 km/h schafft der kleine orangefarbene Hingucker mit seinem 60-PS-Motörchen. Einmal unterwegs stellt sie fest: „Die Frage und Suche nach der tiefen inneren Glückseligkeit wurde zur Grundessenz meiner Reise.“ Aus den zwei Monaten werden zwei Jahre. Durch die Rückbesinnung auf das Nötigste sei sie reicher wiedergekommen als losgefahren, sagt Bürk. „Reich an kreativer Kraft, innerer Stärke, Ruhe und Zufriedenheit!“ Auch Patscho bekommt ein paar Upgrades: Während der Reise bastelt Bürk ein paar zusätzliche kleine Fächer und eine Dachterrasse. Zurück in der Heimat fasst sie ihre Erlebnisse zusammen, sortiert, schreibt und bittet einen Freund um Illustrationen. Das Ergebnis: Ihr detailreich gestaltetes Buch „Happiness ist Homemade“ ist eine Ermutigung, sich der eigenen kreativen Agilität und Kraft bewusst zu werden und sein Glück selbst in die Hand zu nehmen. Im wahrsten Sinne des Wortes.

koermi-koermet.com



Zahlen + Fakten

Reisezeit 2 Jahre

Durchquerte Länder 6 (entlang der Atlantikküste: von Irland nach Marokko)

Zurückgelegte Distanz 35.000 km

Minivan Piaggio Porter (Bj. 2009), genannt Patscho



Wenn man den Raum perfekt nutzt, können selbst 2,2 Quadratmeter zur Wohnwelt werden

Trampen ohne Zugmaschine



Zahlen + Fakten

Reisezeit 3 Monate (2010)

Durchquerte Länder 8 (von Utrecht nach Istanbul)

Distanz 3.700 km

Genutzte Anhängerkupplungen 53

Humor muss man haben! Und jede Menge Geduld und Vertrauen. Jedenfalls wenn man so reist wie der Theaterkünstler Tjerk Ridder und der Journalist Peter Bijl. Drei Monate lang trampen die beiden niederländischen Abenteurer quer durch Europa – mit dem Wohnwagen, aber ohne Auto! „Anhängerkupplung gesucht“ heißt ihr Projekt, das sie 2010 von Utrecht nach Istanbul führt.

Der Hintergrund: Er habe zeigen wollen, dass Individualität nicht alles sei, so Ridder. Im Gegenteil: „Für alles im Leben braucht man andere, um voranzukommen. Diese Metapher wollte ich sichtbar machen“, erklärt der Caravan-Tramper. Was bietet sich da besser an, als mit einem Wohnwagen zu reisen, für dessen Transport man auf die Anhängerkupplungen anderer angewiesen ist?



tjerkridder.com

Raus aus der Komfortzone



Zu Fuß und ohne Geld von München nach Tibet – diese völlig verrückte Idee hat Stephan Meurisch in die Tat umgesetzt. Job gekündigt, Wohnung aufgelöst, Rucksack gepackt und losmarschiert. Immer Richtung Osten. Als der gelernte Elektrotechniker am 31. Oktober 2015 in Tibet ankommt, hat er in vier Jahren 13 Länder durchquert, ist 13.000 Kilometer gelaufen! Und hat

wahnsinnig viel gelernt – über Körpersprache, Vertrauen, Gastfreundschaft und nicht zuletzt über sich selbst. Seine Mission heute: Als selbstständiger „Weitwanderer, Abenteurer und Coach“ macht er Menschen Mut, sich zu bewegen. Und auch mal die eigene Komfortzone zu verlassen.

stephanmeurisch.de



Zahlen + Fakten

Reisezeit 11. März 2012 bis 31. Oktober 2015

Durchquerte Länder 13 (von München nach Tibet)

Distanz 13.000 km – zu Fuß

Mit Huhn und Hindernissen

Welch ein Trip: Seinen sehnlichsten Wunsch erfüllt sich Guirec Soudée im Dezember 2013. Der damals 21-jährige Franzose sticht in See. Mit dem eigenen stählernen Segelboot, das er Yvinec nennt – wie die bretonische Halbinsel, von der er stammt. Und irgendwann auch mit Huhn Monique an Bord, das ihm während seiner abenteuerlichen Weltumsegelung Gesellschaft leisten wird. Schon als der junge Mann Frankreich verlässt, liegt ein gutes Stück Arbeit hinter ihm, denn das Boot, das er nach jahrelangem Jobben endlich kaufen kann, ist in miserablen Zustand. „Yvinecs Rumpf ist so verrostet, dass er an manchen Stellen so dünn ist wie Zigarettenpapier“, schreibt Guirec in dem Buch über sein eigenwilliges Segelabenteuer. Niemand glaubt daran, dass dieses Boot jemals see-tauglich, geschweige denn in der Lage sein wird, Weltmeere zu überqueren. Keiner außer Soudée, der überzeugt ist, dass man im Leben nichts erreichen kann, wenn man nicht positiv denkt.

Er behält recht: Mit seinem 11,70 Meter langen Stahlboot segelt Guirec Soudée in elf Etappen um die Welt. Immer dabei: Die „fuchsrote Schönheit“, wie der Abenteurer seine gefiederte Freundin bezeichnet. Von der Bretagne durch die Biscaya nach Teneriffa, von dort über den Atlantik in die Karibik. Anschließend steuert er Grönland an,

wo er, fasziniert von den Polarlichtern, überwintert, bevor er die gefährliche Nordwestpassage durchquert, erst Nord- und dann Südamerika umrundet und über Südafrika und die Kleinen Antillen wieder nach Hause segelt. Dreimal hat er in den fünf Jahren den Atlantik überquert, 130 Tage lang im Eis festgesessen, Flauten, Stürme, Eisberge und haushohe Wellen bewältigt, immer wieder gejobbt, um die Weiterreise zu sichern, und die traumhaftesten Landschaften gesehen. Und Monique? Welche besonderen Leistungen hat Guirecs ungewöhnliche weibliche Begleitung auf der Reise vollbracht? Über 1.000 Eier hat das hochseetaugliche Tier dem Segler gelegt. Köstlich!

guirecsoudee.com



Zahlen + Fakten

Reisezeit Dezember 2013 bis
Dezember 2018

Route In 11 Etappen um die Welt

Distanz 45.000 Seemeilen

Stahlboot Yvinec; Länge: 11,70 m;
Breite: 3,70 m; Gewicht: 9.000 kg;
Baujahr: 1985

Reinlesen: „Segeln mit Huhn“ heißt das Buch über Guirec Souée, Monique und ihre verrückte Reise um die Welt

Engagement statt Mitleid



Der Mann ist ein Kämpfer. Sven Marx ist 42 und Tauchlehrer, als 2009 bei ihm ein Hirntumor diagnostiziert wird. Nach der lebensrettenden OP der Schock: Der Berliner ist ein Pflegefall. Was ihn jedoch nicht davon abhält, acht Jahre später um die Welt zu radeln. In 17 Monaten durchquert Marx mit einem maßgeschneiderten Fahrrad 30 Länder, legt 32.000 Kilometer zurück. „Aufgeben war nie eine Option. Es hilft niemandem, seinem alten Leben nachzutrauern“, sagt der leidenschaftliche Radfahrer – auch wenn diese Art der Fortbewegung Tücken hat. Das pannenreichste Erlebnis: Die spitzen Samen einer in Mexiko heimischen Pflanze verursachen acht Reifenplatten – an einem Tag! Inzwischen ist das Buch zur Reise erschienen:

„Aber du bist doch behindert. Vom Pflegefall zum Mutmacher“. Und genau das ist Sven Marx: ein Abenteurer mit Handicap, der Zuversicht verbreitet und sich unermüdlich für weltweite Inklusionsprojekte einsetzt. Hut ab!

sven-globetrotter.com



Zahlen + Fakten

Reisezeit 17 Monate

Durchquerte Länder 30

(Start und Ziel: Berlin, dazwischen u. a. Russland, Japan, Australien, USA und Frankreich)

Distanz 32.000 km

Fahrrad Patria Junior, mattschwarz mit Zahnriemenantrieb



Erlebnisse shoppen

Zahlen + Fakten

Reisezeit 111 Tage

Durchquerte Länder 8

Distanz 3.392 km, 30.000 Höhenmeter

Einkaufswagen „Mrs. Molley“, ausgerüstet mit pannenfreien Rollen, regendichter Folie und Schirm als Sonnen- und Regenschutz für den „Fahrer“



Mit Geländewagen und Fahrrad hatte Christian Zimmermann Australien bereits durchquert. Und jetzt? Das logische Downgrading hieß: zu Fuß. Das Problem: Wie soll man 30 Liter Wasser plus Gepäck transportieren. Für den Rucksack war das zu viel. Die Lösung: Der Schweizer packte einen Einkaufswagen (Mrs. Molly, the trolley) voll und marschierte los. 3.000 Kilometer weit. 2016 war das. Die Idee war so absurd, dass Zimmermann sie 2020 wiederbelebte. Mitten im Coronajahr eins schob er die vollgepackt 90 Kilo wiegende Mrs. Molley aus seiner Schweizer Heimat bis nach Moskau. Die rüstige Korb-Dame meisterte alle Torturen ohne einen einzigen Defekt. Schlammige Pisten, holpriges Gelände oder gar Treppen mochte sie hingegen gar nicht. Stoppen ließ sich das ungewöhnliche Gespann aber von alledem nicht.

global-av.ch



Die Autorin

Dass sie die Story über die Globetrotter übernehmen wollte, war für **Christel Trimborn** sofort klar – kann die Journalistin und Fernwehspezialistin es doch kaum erwarten, selbst wieder unterwegs zu sein. In Gedanken ist sie schon weg, kraxelt in den Alpen, tingelt über Korsika ...

In Bewegung

Innovationen im Laufe der Zeit

Firebird I (1953)

- Erstes Gasturbinenauto in den USA
- Design aus dem Flugzeugbau
- Leichtbau-Karosserie aus glasfaserverstärktem Kunststoff
- Antrieb durch eine Gasturbine, die über ein Getriebe auf die Hinterräder wirkt
- 370 PS bei 13.000 Umdrehungen pro Minute
- Eines der ersten im Windkanal optimierten Autos



Die Zukunft von damals

Alternative Antriebskonzepte, neue Bedienelemente oder auch führerloses Fahren – Themen, die die Fantasie von Autobauern nicht erst seit heute befeuern. Alles findet sich bereits hier auf diesem über 50 Jahre alten Foto wieder. Es zeigt drei Konzept-Fahrzeuge von General Motors aus den 1950er-Jahren, die ganz offensichtlich innen wie außen und auch antriebsseitig von einer neuen Epoche in der Luftfahrt inspiriert worden sind: dem Zeitalter der Düsenjets. Auch der Name der futuristischen Autos passte dazu: Firebird. Flügel, Glaskuppeln als Cockpit, Joysticksteuerung und Turbinenantrieb – Starfighter lässt grüßen. Die Visionäre aus Detroit um den legendären GM-Designchef Harley J. Earl (der Herr auf dem Foto) bauten statt eines Rückspiegels einen Bildschirm

ein, die Bilder lieferte eine Kamera im Heck. Aber der wohl größte Clou: Die Firebird-Modelle II und III konnten mithilfe eines „Auto Guides“ autonom gefahren werden. Zwei Spulen nahe den Vorderrädern erhielten von einem in der Fahrbahn eingelassenen Kabel elektrische Signale, rechneten diese in Lenkbefehle um und hielten das Auto auf Kurs. Alte Werbefilme zeigen einen „Dream Highway“: Autofahrer cruisen entspannt autonom und funken aus dem Cockpit einen gläsernen Tower an, von dort werden ihnen Verkehrsinformationen und die beste Route auf einen Bildschirm ihres Firebird überspielt. Auf diesem Screen waren auch die wichtigsten Fahrdaten abrufbar. Zukunftsmusik, die erst ein halbes Jahrhundert später durch die Digitalisierung wahr werden sollte.

» Es wird Wagen geben, die von keinem Tier gezogen werden und mit unglaublicher Gewalt daherfahren

Leonardo da Vinci

Firebird II (1956)

- Autonomes Fahren mittels elektronischer Leitbahnen in der Straße
- Leichtbau-Titankarosserie
- Design im Jet-Look mit Turbinenschächten vorn
- Plexiglaskuppel als Cockpit
- Einzerradaufhängung mit automatischer Niveauregulierung
- Wetter- und Verkehrsinformationen auf Bildschirm
- Elektrische Schaltung
- Individuell steuerbare Klimaanlage

Firebird III (1958)

- Fiberglaskarosserie mit sieben Flügeln und Finnen
- Generativer Gasturbinenmotor
- Tür wird mit Ultraschallschlüssel geöffnet
- Steuerung und Bremsen über Joystick in der Mittelkonsole
- Autonomes Fahren
- Tempomat
- Automatische Lampen inklusive Notbeleuchtung



Mensch, Natur und Technik – nur wenn dieser Dreiklang perfekt harmoniert, haben Segler eine Chance, die Vendée Globe zu beenden. Jene härteste Nonstop-Regatta der Welt, an der Boris Herrmann als erster Deutscher teilgenommen hat. Schlüsselqualifikation an Bord: mentale Agilität. Über die stürmische Faszination des Einhandsegelns und ein Rennen, das noch größer ist als eine Weltumsegelung: der Kampf gegen den Klimawandel.

Von Björn Carstens

Agilität 24/7

Der Wind peitscht die Gischt übers Boot. Boris Herrmanns Seaexplorer scheint irgendwo im Nirgendwo südlich des 40. Breitengrades ein Spielball meterhoher Wellen zu werden. „Roaring Forties“ nennen Bootsmänner und -frauen das gefürchtete Seegebiet im Südpolarmeer, das die Vendée-Globe-Spitzengruppe nach rund drei Wochen erreicht hat. Dass der Hamburger Profi-Hochseesegler in den tosenden Naturgewalten stoisch den Kurs hält, mag für Landratten ähnlich unmöglich klingen, wie einen Pudding an die Wand zu nageln. Für die Weltumsegler, die im November 2020 bei der Vendée Globe angetreten sind, nicht. Die 33 Frauen und Männer sind es gewohnt, den Launen der See zu trotzen. Wochenlang allein auf den Weltmeeren zu sein, 24/7 einsatzbereit. Einhandsegler müssen Entscheidungen im Takt der Wellen treffen. „Donnernde Vierziger“, leichte Brisen und richtige Flauten, tückische Strömungen, Kollisionen mit Treibgut, mächtigen Meeressäugern – oder Fischerbooten. Mit einem solchen kollidiert Boris Herrmann nachts in der Biskaya, 90 Seemeilen vor dem Ziel. Keines der zig Alarmsysteme hat einen Mucks von sich gegeben. Es kommt zum Crash. Aber nicht zur Havarie. Mit gedrosselter Geschwindigkeit rettet Herrmann die waidwunde Seaexplorer ins Ziel. Nach 80 Tagen auf See hat auch der Skipper seine Belastungsgrenze mehr als erreicht. Zumal die aufputschenden Gedanken an einen möglichen Sieg durch den Last-Minute-Zwischenfall über Bord gespült worden sind.

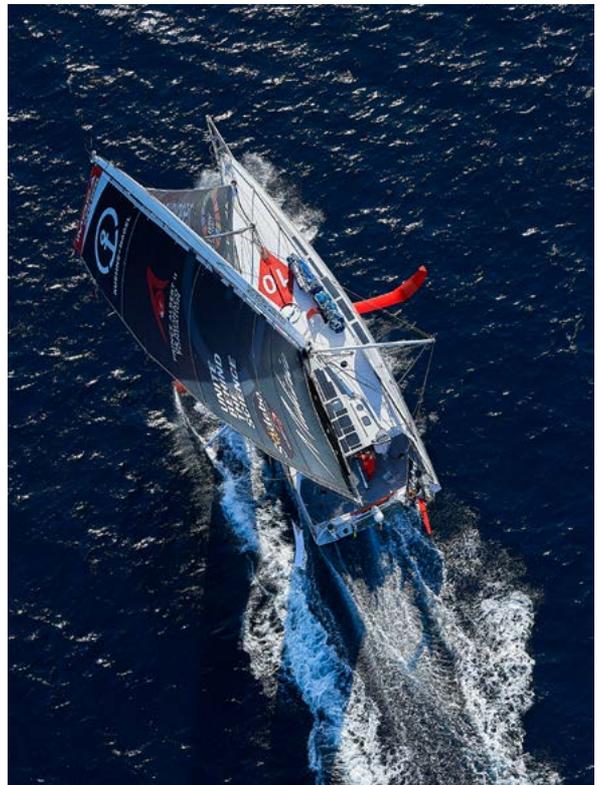
80 Tage Dauereinsatz. Ständig agil – im Kopf und auf den Beinen, tags wie nachts, abwägen, grübeln, beobachten, philosophieren. Das bringt selbst austrainierte Spitzensportler wie Herrmann an die Grenzen. Der kleinste Fehler, eine Mini-Unaufmerksamkeit, und es wird gefährlich. Schiffbruch bei der Vendée Globe? Keine Seltenheit! Alle neun Ausgaben zusammengerechnet, mussten schon mehrere Dutzend Segler selbige vor dem Ziel streichen. Ausfallquote: knapp unter 50 Prozent. Einige überlebten das Rennen nicht.

Boris Herrmann hat die Besteigung des Mount Everest zur See gemeistert, wie die Vendée Globe auch genannt wird. Ein schwieriger Spagat zwischen Abenteuer, Forschungsprojekt und Wettfahrt. „In dem einen Moment ermahne ich

80 Tage, 14 Stunden, 59 Minuten und 45 Sekunden benötigte Boris Herrmann für seine Weltumsegelung bei der Vendée Globe. Bedeutet: Platz fünf in der Endabrechnung.

21.638

Seemeilen müssen die Nonstop-Segler und -Seglerinnen auf dem Weg um den Erdball mindestens hinter sich bringen (rund 40.000 Kilometer). Eine Nautische Seemeile hat eine Länge von 1.852 Meter. Die Seemeile berechnet sich aus dem Erdumfang. 40.000 km werden durch 360° und 60 Minuten geteilt = 1.852 m. Herrmann segelte am Ende mehr als 50.000 Kilometer um die Welt.



Mit bis zu 75 km/h peitschte die Seaexplorer über die Ozeane, schneller als viele Motorboote

mich zu mehr Vorsicht und im nächsten will ich bloß keine Meilen einbüßen. Innerlich debattiere ich mit mir die ganze Zeit. Ich kurbele, bis ich auf dem Zahnfleisch gehe, versuche zu schlafen, zu essen, doch die Frage ist ständig da: doch lieber das dritte Reff?“, gab Herrmann während der Regatta zu Protokoll.

Seine Dauer-Gretchenfrage: Was mache ich wann? Im Job kennt man das von Postkorbübungen in Managementseminaren. Prioritäten setzen. Flexibel sein. Kühlen Kopf bewahren. Richtige Entscheidungen treffen, um nicht Schiffbruch zu erleiden. Hat Boris Herrmann nicht. Weil er an seine Grenzen gegangen ist. Und darüber hinaus.

» Man denkt die ganze Zeit nach, das okkupiert den Geist permanent

Boris Herrmann

So wie an jenem Tag in der ersten Rennhälfte, als er bei anbrechender Nacht und trotz panikartiger Höhenangst den 30 Meter hohen Mast aufentern muss, um einen defekten Beschlag zu lösen. Einhandsegeln ist auch ein ununterbrochener innerer Kampf gegen sich selbst.

Die Seaexplorer – gespickt mit Sensoren

Zahlen + Fakten

Stapellauf August 2015
Länge 18,28 m
Breite 5,70 m
Tiefgang 4,50 m
Gewicht 7,6 t
Masthöhe 29 m
Luv-Segelfläche 290 m²
Vorwind-Segelfläche 490 m²
Geschwindigkeit max. 40 Knoten (knapp 75 km/h)

Wal-Pinger heißt ein kleiner runder Glaszylinder in der Kielbombe, der Laute mit einer Reichweite von etwa einem Kilometer aussendet, um Wale zu vertreiben.

Oscar im Masttopp soll Kollisionen mit Treibgut verhindern. Erkennt ein mit dem Autopiloten gekoppeltes KI-System anhand von Infrarotaufnahmen Gegenstände auf 1.000 Meter Entfernung auf der Wasseroberfläche, weicht das Boot autonom aus.

Lastmessbolzen sind in der Takelage (Rigg) verbaut. Ist ein Schwellenwert unterhalb des Höchstlastwerts erreicht, alarmiert Herrmann ein akustisches Signal.

Glasfaserkabel verlaufen in den Foils. An jeweils sechs Stellen wird die Krümmung gemessen.



Per Autopilot um den Globus

Regattasegeln, die Formel 1 zu Wasser? Ein durchaus zulässiger Vergleich, da der Segelsport im Gleichschritt mit dem technologischen Fortschritt immer schneller geworden ist. Boris Herrmanns Boot, die Seaexplorer, hat nichts mehr mit einer ollen Segeljolle gemein, es ist ein Hightech-Wasserfahrzeug aus kohlenstoffaserverstärktem Kunststoff (CFK) – superleicht und speziell auf die Bedürfnisse einer Einhand-Weltumsegelung angepasst. Eine Yacht der Klasse IMOCA 60, die seit einem aufwendigen Umbau im vorvergangenen Winter mit der neuesten Generation sogenannter Foils segelt. Das sind U-förmige, ausfahrbare Schwerter, die, vom Wasser angeströmt, das Boot wie Tragflächen aus dem Wasser heben. Sie sollen noch mehr Speed verleihen, da der Reibungswiderstand deutlich verringert wird.

Auf Kurs gehalten wird die Seaexplorer nicht vom Skipper allein, sondern mithilfe eines satellitentechnik-unterstützten Autopiloten, dem wichtigsten Instrument auf dem Boot. Es sorgt dafür, dass das Boot autonom in die richtige Richtung segelt. Solosegler haben angesichts ihres Aufgaben-Potpourris an Bord gar keine Zeit mehr selbst zu steuern. Meistens sind sie unter Deck. Auf rund sechs Quadratmetern. Vom Spritzwasser durch eine sogenannte Sprayhood geschützt.

Trimm ist allein Segler-Entscheidung

Vieles machen Solosegler an Computern in der Flugzeugcockpit-ähnlichen, drehbaren Kommandozentrale. Zweimal am Tag lädt der Segler hier Wetterdaten herunter, checkt und programmiert die Navigationssoftware. Die manuelle Arbeit des Segeltrimmens („Grinding“) ist hingegen allein seine Aufgabe, genauso wie die Berechnung des Kurses. Hilfe von außen ist verboten. Das verlangen die Regeln. Die technischen Gadgets erleichtern Herrmann zwar das Leben, aber sie nehmen ihm keine Entscheidungen ab. Das richtige Segel-Setup muss Herrmann anhand von Windstärke und Seegang immer noch selbst treffen.

Den Strom für die Bordelektronik liefern eine speziell für das Boot entwickelte Solaranlage und



Reichlich zu kurbeln hatte Boris Herrmann während der Regatta, mit dem Grinder bediente er vier Winschen an Bord

Hydrogeneratoren. Letztere erinnern an Außenbordmotoren, die wie kleine Turbinen am Heck in den Fahrwasserstrom eingeschwenkt werden und Energie erzeugen. CO₂-neutral natürlich. Für die Sicherheit sorgen modernste Radarsysteme, eine hermetisch abgeriegelte Crashbox im Vorschiff, je zwei Überlebensanzüge und Rettungsinseln. Die Hitliste der Modifizierungen an Bord führt laut Herrmann jedoch ein speziell zugeschnittener Sitz an, der alle Schiffsbewegungen ausgleicht. „Ich kann dort sitzen, die Monitore beobachten, essen, und wenn sich das Boot viel bewegt, ist das einfach der beste Ort, um sich zu verkeilen – man braucht nicht viel Kraft, um sich festzuhalten“, sagt er.

130 kg

Ersatzteile hatte Boris Herrmann mit an Bord, darunter Kohlefaserplatten, ein Stück Mastschiene, Elektrik und Elektronikteile, ein Treibanker, etc. plus ein 30 kg schweres Ersatzruder.

»» *The Vendée Globe is a race we would like to win, the race against climate change is the one we must win!*

Maxime des Teams Malizia von Boris Herrmann

Schwimmendes Minilabor

Bei der Vendée Globe jubelten nicht nur Segelfans, auch Klimaforscher frohlockten. Zuerst über die sichere Ankunft der Akteure und dann über die große Masse an neu gesammelten Daten, die sonst kaum zu bekommen sind. Zwar liefern auch mit Messgeräten ausgestattete Frachter Daten, doch diese fahren meist auf den gleichen Routen. Die Vendée Globe führt dagegen durch das Südpolarmeer und den südlichen Atlantik. Weiße Flecken auf der CO₂-Landkarte. Um das zu ändern, ist in der Seaexplorer ein Messgerät eingebaut, das kontinuierlich Daten zum CO₂-Gehalt, zur Temperatur und zum Salzgehalt des Wassers speichert.

Das speziell angefertigte, mit 17 Kilo besonders leichte und stromsparende Mini-Ozeanlabor (Kosten: ca. 50.000 Euro) ist an einen Wasserkreislauf im Kiel des Schiffs angeschlossen, durch den jederzeit Meerwasser fließt. „Alle 20 Sekunden werden die Werte gespeichert“, sagte Peter Landschützer vom Max-Planck-Institut für Meteorologie in Hamburg in einem Interview mit dem Spiegel. Die Ozeane seien ein wichtiger Indikator bei Prozessen im Klimawandel, da sie einen erheblichen Teil des Kohlendioxids aus der Atmosphäre speichern. Um es genau zu sagen: etwa

25 Prozent des jährlich von Menschen verursachten CO₂-Ausstoßes. Andernfalls würde die Erderwärmung noch stärker ausfallen. Alle zehn Tage schickte Boris Herrmann per Satellit Daten an die Wissenschaftler in der Heimat. Die Messergebnisse wurden in die SOCAT-Datenbank (Surface Ocean CO₂ Atlas) hochgeladen, ein unglaublicher Datensatz zum globalen Kohlenstoffkreislauf. Erste Auswertungen liegen bereits vor. Eine davon: Das Südpolarmeer speichert vergleichsweise viel mehr Kohlenstoff als andere Weltmeere – ein spannender Trend, den es sich lohne noch genauer zu untersuchen, so Landschützer. Boris Herrmanns Mission war quasi nur der Startschuss für einen Ultramarathon: den Kampf gegen den Klimawandel. Ein wichtiger Schlüssel für ihn: Bildung. Das von seinem Team Malizia mitentwickelte Schulprojekt Ocean Challenge mit weltweiten Schulklassen-Partnerschaften ist Herrmann eine Herzensangelegenheit, die auch nach der Vendée Globe fortgeführt werden soll. Eine neue, super-innovative und nachhaltige Yacht ist ebenfalls schon in Planung. Das Abenteuer geht weiter.



In der Kommandozentrale: Ein speziell angepasster Sitz neigt sich, wenn das Boot bis zu 45 Grad krängt

2.688

Kilometer betrug bei Herrmanns Weltumsegelung die maximale Distanz zum nächsten Land – der wohl einsamste Fleck der Erde. Sogar die Raumstation ISS kreist „nur“ 408 km über der Erde.

2.000

Meter tief kann das Mini-U-Boot **Argo vordringen**, das Herrmann unterwegs ausgesetzt hat und das Erkenntnisse über den Kohlenstofftransport in der Tiefe liefern soll.



Im Ziel feierte Herrmann mit zwei Seenotfackeln in den Händen und wurde von Freunden und Teammitgliedern auf Beibooten empfangen

Powernapping auf hoher See

Wann schlafen, wenn man 24/7 im Einsatz ist? Und das 80 und mehr Tage am Stück. Die Lösung der Vendée-Globe-Segler: extremes Powernapping. Eine Schlafstrategie, die schon die Schöpfungskraft von Leonardo da Vinci beflügelt hat. Das Universalgenie soll sogar nur 15 Minuten alle vier Stunden geschlafen haben. Und auch Delfine praktizieren eine spannende Methode: Sie lassen nur eine Gehirnhälfte schlafen und die andere bleibt auf Hab-Acht-Stellung. Regatta-Profi Boris Herrmann schläft während der Vendée Globe maximal 60 Minuten am Stück. Die Häppchen addieren sich aber immerhin auf insgesamt rund sechs Stunden am Tag.

Schlafexperte Dr. Holger Hein entschlüsselt Herrmanns „innere Uhr“ seit mehr als 20 Jahren: Mit vielen kleinen Ruhepausen sei Boris Herrmann in der Regel ähnlich erholt wie jeder andere Mensch mit normaler Nachtruhe, sagt er im Hamburger Abendblatt, denn auch diese ist durch kurze, oft nicht erinnerte Wachphasen zerstückelt. „Also hat Boris letztlich nichts anderes getan als wir alle. Nur dass er nach den Schlafphasen nicht gleich weitergeschlafen hat, so wie wir in einer normalen Nacht.“ Viel wichtiger als das Durchschlafen sei die Tiefe des Schlafs und damit seine regenerative Kraft, erklärt Hein. Boris Herrmann hat sich daher die Fähigkeit antrainiert, schnell abzuschalten, sofern er die Augen schließt. Kategorie Eule, nennt Hein diese Gabe. „Eulen“ seien wesentlich flexibler, was das Schlafverhalten angeht, als der klassische Frühaufsteher. Eine von Herrmanns Trainingsmethoden: Beim Autofahren legt er sich tatsächlich bei roten Ampelphasen schlafen und lässt sich vom Gehepe der Hinterleute wieder wecken. Muss man auch erst mal drauf kommen ...

80

durchnummerierte Tütchen mit Lebensmitteln hatte Herrmann mit an Bord, meistens gefriergetrocknete Astronautennahrung. Heißes Wasser drauf und fertig. Dann noch ein bisschen Obst und Käse. In Summe 130 kg Lebensmittel. Dazu noch drei Fläschchen Whisky – eine für jede der drei Kap-Umrundungen.



Sturm und Strapazen – in 80 Tagen segelte Boris Herrmann um die Welt

Seit 500 Jahren um die Welt

1519 begann die erste Rundreise um die Erde. Drei Jahre dauerte die von Ferdinand Magellan gestartete Expedition per Segelschiff. Heute schafft es die Raumstation ISS in 92 Minuten.



Die Erde

Umfang 40.075 km (Äquator)

Gesamtfläche (in Millionen)

510,0 km² (100%)

Wasserfläche (in Millionen)

360,6 km² (70,7%)

Landfläche (in Millionen)

149,4 km² (29,3%)

Weltumrundungen in Tagen

**1093**

per **Segelschiff** Vom 10.8.1519–6.9.1522 dauert die erste Weltumrundung überhaupt. Leiter ist Ferdinand Magellan, der dabei stirbt. Nur einer seiner fünf Dreimaster kommt durch.

**940**

per **Hochrad** Thomas Stevens macht die erste Global-Tour auf zwei Rädern vom 22.4.1884 ab San Francisco (USA) bis zum 17.12.1886 nach Yokohama (Japan).

**762**

per **Automobil** Clärenore Stinnes schafft es als erster Mensch im Serien-Pkw (Adler Standard 6): 25.5.1927–24.06.1929. Route: Berlin, Moskau, Peking, Japan, USA, Argentinien, Berlin.

**492**

zu **Fuß** Schneller als Heine Stupp ging bisher keiner zu Fuß einmal um die Erde. Start/Ziel: München. Zeitraum: 31.7.1895–5.12.1896. Teilstrecken absolvierte er allerdings mit dem Zug.

**157**

per **Flugzeug** 1924 gelingt dies erstmals der US Air Force mit drei einmotorigen Propeller-Doppeldeckern. Diese Douglas World Cruiser sind unterwegs vom 24.4. bis zum 28.9.

**80**

per **Elektroauto** Dem Jules-Verne-Roman „In 80 Tagen um die Welt“ eifern 2016 elf Teams nach. In Fahrzeugen der Marke Tesla brechen sie den Weltumrundungsrekord für E-Autos.

**71**

per **Einhandsegler** Ellen MacArthur ist damit seit 2005 schnellste Frau im Alleinsegeln um die Welt. Den Weltrekord hält seit 2016 François Gabart: 42 Tage, 16 Stunden, 40 Minuten.

**35**

per **Luftschiff** Die LZ 127 Graf Zeppelin legte vom 1.8. bis 4.9.1929 auf ihrer Globaltour 49.618 Kilometer zurück. Fünf V12-Motoren von Maybach machten sie bis 128 km/h schnell.

**2,8**

per **Ultraleichtbau-Flugzeug** Steve Fossett vom 1.3. bis 3.3.2005: als erster Mensch allein und ohne Stopp. 36.900 km in 67 Stunden mit Strahltriebwerk und 10.200 Liter Kerosin.

**1,3**

per **Überschall-Jet** Ungebrochen ist der Um-die-Welt-Rekord der Concorde von 1995: 31 Stunden, 27 Minuten, 49 Sekunden. 36.784 km (New York–New York), sechs Tankstopps.

**0,08**

per **Raumschiff** Juri Gagarin umrundet die Erde als erster Mensch im Weltall: am 12.4.1962 mit der Kapsel Wostok 1. In 108 Minuten schafft er den vollen Kreis auf der Erdumlaufbahn.

**0,06**

per **Raumstation** Seit dem 20.11.1998 umkreist die International Space Station (ISS) die Erde. Mit ihren 28.000 km/h dauert eine Umrundung 92 Minuten. 2016 waren 100.000 ISS-Runden voll.

Top oder Flop

Ob Firmen erfolgreich agieren oder abstürzen, hängt entscheidend von agilem Handeln und strategischen Entscheidungen ab, wie die sechs folgenden Beispiele zeigen.

Von Lars Krone und Volker Paulun



Lego



Bausteine fahren Achterbahn



Die Geschichte des Spielzeuggiganten Lego beginnt mit ein paar klugen Entscheidungen: 1932, die Weltwirtschaftskrise hat Dänemark erreicht, fängt Tischler Ole Kirk Christiansen an, preiswertes Holzspielzeug statt teurer Möbel zu drechseln. Der Name: Lego, eine Abkürzung des dänischen Leg godt („Spiel gut“). 1946 beweist Christiansen erneut strategisches Geschick: Er kauft die landesweit erste Kunststoff-Spritzgussmaschine und wechselt von Holz auf Plastik. 1949 purzeln die ersten Klötzchen mit den markanten Noppen heraus. Heute besitzt statistisch gesehen jeder Mensch 136 Legosteine. Jeden Tag werden unglaubliche 200 Millionen Stück produziert. Lego ist eine Gelddruckmaschine – eine, die vorübergehend ins Stocken gerät.

In den 1990er-Jahren erobern Computer die Kinderzimmer. Lego versucht, die Digitalisierung mit den bunten Steinen zu verknüpfen, geht dabei aber zu stürmisch zu Werke. Klassiker wie die Großbaustein-Serie Duplo werden gestrichen, Hightech-Produkte, die keinen Bezug zur Kernkompetenz haben, rücken nach, finden aber beim Kunden keinen Anklang. Nach einem Rekordverlust (120 Millionen Euro) reißt ein neues Management 2004 das Ruder herum. Lego belebt Klassiker wieder, setzt auf populäre Lizenzprodukte (Harry Potter, Star Wars, Super Mario), aber auch hier und da auf Digitales. 2018 entdeckt das große China Lego. 2020 vermeldet Lego erneut Rekorde bei Umsatz (5,9 Mrd. Euro) und Gewinn (1,7 Mrd. Euro).

British Leyland



Mit vereinten Kräften in die Pleite



Rover, Triumph, MG, Austin, Daimler oder Jaguar – Marken, die über viele Jahrzehnte Automobilgeschichte geschrieben haben. Doch in den 1960er-Jahren kämpfen sie mit sinkenden Absatzzahlen und geringen Gewinnen. Die Lösung: die Fusion zur British Leyland Motor Corporation 1968. Die Eckdaten des neuen Automobilgiganten lesen sich beeindruckend: Mit mehr als 170.000 Angestellten ist er der viertgrößte Arbeitgeber des Inselstaates und gilt als dessen größter Exporteur.

Doch aus der erhofften Erfolgsgeschichte wird eine Aneinanderreihung von Pleiten, Pech und Pannen. Bereits Ende 1974 steht der Konzern vor der Insolvenz. Um das Unternehmen zu retten, wird es verstaatlicht – doch ohne Erfolg. Das Magazin Der Spiegel analysiert treffend: „In zu vielen Betrieben werkeln zu viele Arbeiter mit zu alten Maschinen an zu vielen veralteten Modellen, die überdies weltweit in den Verdacht ungewöhnlicher Störanfälligkeit gerieten und immer schwerer verkäuflich wurden – falls sie überhaupt geliefert werden konnten.“ Aus British Leyland wird British Elend. Zusätzlich legen Streiks die Produktion lahm, ein hoher Pfundkurs vermiest das notwendige Auslandswachstum. Zwei Milliarden Pfund Steuergeld verpuffen, die Zahlen werden immer roter. In den 1980er-Jahren werden die Marken eingestellt oder verhöckert. Britischer Nationalstolz verhindert zwar den Verkauf des Nutzfahrzeugbereichs an General Motors, nicht aber den kompletten Untergang 1988.

Fujifilm



Radikale Transformation



Der Fotokonzern Fujifilm startet 1934 – und wandelt sich seitdem. Im Gegensatz zu seinen beiden (heute nicht mehr) großen Wettbewerbern Agfa und Kodak erschließen die Japaner früh zusätzliche Geschäftsfelder. In den 1950er-Jahren produziert der Konzern den ersten Computer Japans, ab 1962 digitale Drucksysteme (heute Fuji Xerox). Als die Digitalisierung die Fotobranche erreicht, springt Fuji schnell auf den Zug auf. Die Japaner gelten als die Erfinder der digitalen Radiografie. Fuji entwickelt LCD-Displays und fertigt ab 2000 Sensortechnik für Digitalkameras. 2020 vermeldet Fuji eine Rekordmarke bei der Auflösung: 400 Megapixel! Trotzdem trifft auch Fuji das Aus der analogen Fotografie Anfang der 2000er-Jahre schwer. Aber Manager Shigetaka Komori macht das Beste aus der Situation. Seine Strategie: Analoges Fotofilm hat viel mit Chemie zu tun. 20.000 chemische Komponenten und Verbindungen lagern in hauseigenen Laboren. Eine davon ist Kollagen, ein Protein, das die Basis für lichtempfindliche Fotopapier-Schichten ist. Es gibt aber auch dem Bindegewebe unserer Haut Halt und Festigkeit. Fuji nutzt dieses Wissen und bringt 2007 die Hautpflegeserie Astalift auf den Markt. Weitere Healthcare-Produkte folgen und werden in Verbindung mit IT-Produkten im Medizinsektor zum Rettungsanker für Fujifilm. 2020 bringt Fuji Corona-Medikamente und Schnelltests auf den Markt – ein weiterer Beweis, dass agiles Handeln ein unternehmerischer Heilsbringer sein kann.

Nokia



Mit blauem Auge davongekommen



1865 als Holzunternehmen gegründet, Anfang des 20. Jahrhunderts zum Mischkonzern (unter anderem Reifen, Energie) gewachsen, erobert Nokia ab den 1990er-Jahren den noch jungen Handymarkt. Die Finnen setzen Technik- und Designstandards, erkämpfen sich einen Weltmarktanteil von 50 Prozent. Mit der Communicator-Baureihe wird Nokia zum Smartphone-Pionier. 2007 erzielt Nokia einen Rekordumsatz (51. Mrd. Euro) und gehört zu den wertvollsten Unternehmen der Welt (Marktkapitalisierung 211 Mrd. Euro). Allein der Firmenname wird auf 28 Milliarden Euro taxiert, bei Apple sind es gerade mal 9 Milliarden. Doch dann kommt das iPhone ... Apples Taschencomputer punktet mit Touchscreen, App-Struktur und intelligenter Kameraeinbindung bei begeistert wischenden Kunden. Andere Hersteller verfolgen mit dem Betriebssystem Android die gleiche Idee. Und was macht Nokia? Vertraut zu lange auf seine Markenstärke und auf Hard- statt Software-Kompetenz. Die mit Microsoft geschmiedete Windows-Phone-Allianz kommt zu spät, der Markt ist aufgeteilt. 2016 wird Nokias Handy-Sparte nach China vermarktet. Mittlerweile ist Nokia wieder Weltmarktführer – allerdings im Bereich Netzwerktechnik. Außerdem engagieren sich die Finnen erfolgreich in der Gesundheitsbranche. Der Gesamtumsatz liegt 2020 bei 22 Milliarden Euro.



New York Times

Erfolgreich digitalisiert



Die Digitalisierung hat mit breitem Besen durch die Verlagswelt gefegt. Rund um den Globus sind Zeitungen und Magazine verschwunden, Druckereien haben ihre Rolltore für immer verschlossen, Redaktionen sind auf Minimalmaß geschrumpft oder gänzlich implodiert. Gleiches gilt für Auflagen und Erlöse. All das, weil im Netz Nachrichten in Echtzeit und umsonst abrufbar sind. Dass man mit ehrbarem Journalismus aber noch immer gutes Geld verdienen kann, das beweist die 1851 gegründete New York Times (NYT).

Mag deren Schriftzug auch steif wirken, die Strategie des Verlags ist es nicht. 2015 richtet die Chefredaktion alle Prozesse auf die digitale Ausgabe aus. Gleichzeitig konzentriert sich die NYT auf ihre größte Kompetenz: Qualitätsjournalismus. Artfremde Beteiligungen werden veräußert. Der Leser weiß die Kombination aus bewährter Qualität und neuer digitaler Agilität zu schätzen, ist sogar bereit, dafür zu bezahlen. Und das im steigenden Maße: Anfang 2021 knackt die NYT bei Digital-Abos die 7,5-Millionen-Marke. Die gedruckte Auflage erreicht keine 500.000. Erstaunlich: Jeder zehnte Digitalleser wohnt außerhalb der USA. Die eigentlich für 2025 angepeilte Zahl von zehn Millionen zahlenden Usern (2 Mio. davon im Ausland) scheint deutlich früher erreichbar. Zusätzlich sprudelt Geld aus der Content-Marketing-Sparte, die digitale Inhalte für Kanäle wie Netflix und Spotify produziert. Die Börse honoriert den Erfolg: Der Wert des altherwürdigen Verlags hat sich seit 2016 vervierfacht.

Pan Am

Absturz einer Airline-Ikone



Am 19. Oktober 1927 startet die erste Pan-Am-Maschine: ein kleines Wasserflugzeug. Im Steilflug geht es bergauf. 1931 wird erstmals interkontinental geflogen. 1955 läutet Pan Am mit einem Coup die Jet-Ära ein. Vom Reißbrett weg werden 20 Boeing 707 und 25 Douglas DC-8 bestellt. Die Konkurrenz ist mit der mutigen Massenbestellung abgehängt, da alle Produktionskapazitäten für die neuen Jets geblockt sind. Auch als Boeing den Jumbo in den Markt einführt, greift Pan Am als Erster zu. Der Himmel scheint grenzenlos.

Doch dem ist nicht so. Ende der 1970er-Jahre beginnt der Sinkflug. Die Liberalisierung des US-Luftraums setzt Pan Am zu. Die strikte Trennung zwischen national und international operierenden Airlines wird aufgehoben. Die bislang auf Auslandsflüge setzende Pan Am kommt in Zugzwang. Um wichtige Zubringerdienste anbieten zu können, wird 1979 der Inlands-Carrier National Airlines hinzugekauft. Der überbeuerte Preis bringt Pan Am ins Trudeln. Erst werden Firmengebäude verkauft, später das immaterielle Tafelsilber: lukrative Pazifikstrecken. 1988 gerät Pan Am ins Fadenkreuz von Terroristen: Flug 103 wird kurz vor Weihnachten über dem schottischen Lockerbie in die Luft gesprengt. Angst macht sich breit, Pan Am könnte als ikonische US-Airline Opfer weiterer Anschläge werden. Buchungen brechen weg. 1991 stürzt Pan Am endgültig ab. Insolvenz. Delta Air Lines sammelt die brauchbaren Trümmerteile auf. Der ruhmreiche Name gehört heute einer Eisenbahngesellschaft.

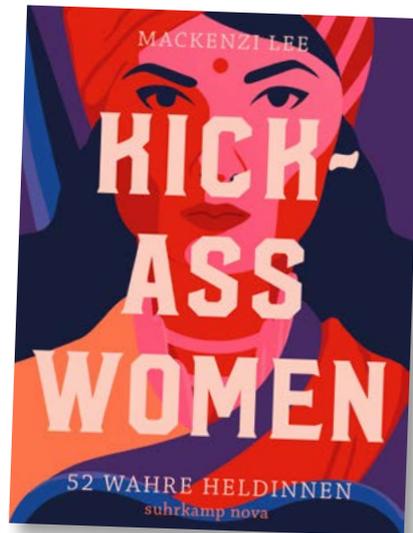
Seitenweise Ideen

Kreative Künstler, mutige Gründer, herausragende Wissenschaftler: Die Weltgeschichte ist voller großartiger Frauen und Männer, die unser Leben geprägt haben. Ihre Biografien sind packender und inspirierender als manch fiktionaler Lesestoff.

52 wahre Heldinnen

Power-Frauen

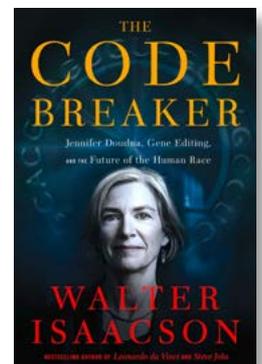
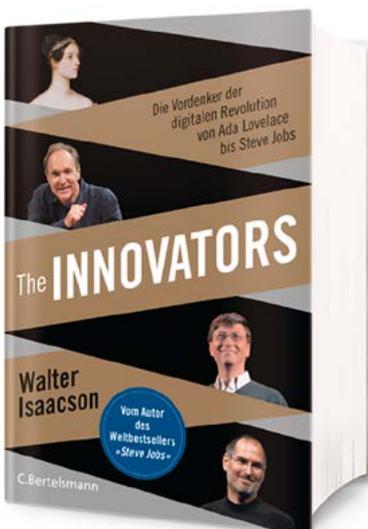
Von der Gründerin der ersten neuzeitlichen Universität über beherzte Freiheitskämpferinnen bis zur Frau, die Lepra besiegte: Viele Heldinnen der Weltgeschichte sind kaum bekannt. Mit ihrem Buch **Kick-Ass Women** (Suhrkamp Verlag) will Lee Mackenzie das ändern und stellt 52 sagenhafte Heldinnen und ihre wahren Geschichten vor. Actionreich, informativ und ein schillernder Appell an alle Frauen, nie an der eigenen Großartigkeit zu zweifeln.



Erfinder, Forscher und Unternehmer

Visionäre Denker

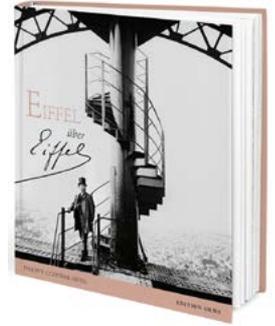
Geballter Lesestoff von Walter Isaacson, dem König der packenden Biografien (Einstein, da Vinci, Franklin, Jobs). In seinem neuen Buch **The Code Breaker** (Simon & Schuster, nur auf Englisch) widmet er sich der Chemie-Nobelpreisträgerin Jennifer Doudna. Ihr Forschungsergebnis könnte die Zukunft der Menschheit verändern: ein einfach zu bedienendes Werkzeug, das die DNA bearbeiten kann. In **The Innovators** (C. Bertelsmann) gibt Isaacson den Vordenkern der digitalen Revolution ein Gesicht: Von Ada Lovelace über Konrad Zuse bis zum legendären Apple-Gründer Steve Jobs. Er blickt auf Erfinder und abenteuerlustige Unternehmer, die permanent Ideen produzieren und Entwicklungen vorantreiben.



Genie der Ingenieurskunst

Der Eisenzauberer

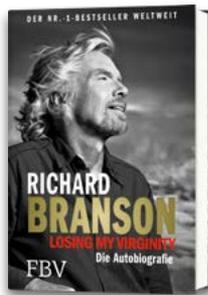
Er ist der Erbauer des weltbekannten, unangefochtenen Wahrzeichens von Paris. Aber man würde dem Werk von Gustave Eiffel (1832–1923) nicht gerecht, wollte man es auf diesen Turm reduzieren, der seinen Namen trägt. Seitdem er 1856 als junger Ingenieur den Auftrag erhielt, in Bordeaux den Bau einer Eisenbahnbrücke zu planen, sind über 300 bauliche Meisterwerke der Marke Eiffel in allen Teilen der Welt zu finden. Eiffel war zudem vielseitiger Entwickler des Industriezeitalters. Er gilt als Vater der modernen Meteorologie und anerkannter Aerodynamik-Experte. Mit zum Teil unveröffentlichtem Archivmaterial in seiner Biografie **Eiffel über Eiffel** (Edition Olms) nimmt Nachfahre Philippe Coupérie-Eiffel den Leser mit auf eine Entdeckungsreise in das Schaffen des Genies.



Legastheniker und Milliardär

Der Paradiesvogel

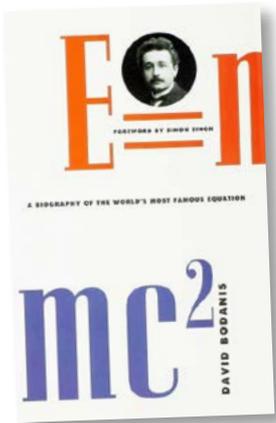
Mit 16 Jahren bricht Richard Branson 1968 die Schule ab. Drei Jahre später eröffnet er in der Londoner Oxford Street den ersten Virgin-Plattenladen und landet kurz darauf mit einem Plattenvertrag den ersten Millionen-Deal. Damit legt Branson den Grundstein seiner Virgin Group, die heute über 50.000 Menschen in der Musikindustrie, der Luftfahrt oder als Eisenbahnanbieter beschäftigt. In seinen Bestsellern **Losing my Virginity** und **Finding my Virginity** (Finanz-Buch Verlag) spannt das umtriebige Multitalent den Bogen von 1950 bis heute.



Astronomie bis Quantenphysik

Faszination Wissen

Vieles, was unmöglich schien, hat der Mensch mithilfe der Wissenschaft erreicht: Zu fliegen wie ein Vogel, ins All zu reisen, grenzenlos zu kommunizieren. Evolution beginnt mit der Neugierde eines Menschen, einer Idee. Herlinde Koelbl interviewt in ihrem Buch **Faszination Wissenschaft** (Knesebeck) 60 der weltweit renommiertesten Naturwissenschaftler und Nobelpreisträger. Die Porträtierten erforschen unterschiedlichste Wissenschaftsgebiete – von der Astronomie über die Biochemie, von der Quantenphysik über die Stammzellforschung bis hin zu künstlicher Intelligenz.



Einsteins berühmte Theorie, packend erklärt

„Biografie“ einer Formel

Generationen sind mit dem Wissen aufgewachsen, dass die Gleichung $E=mc^2$ unsere Welt verändert hat, aber sie haben sie nie verstanden. Von der Atombombe über die Kathodenstrahlröhre des Fernsehers bis zur Kohlenstoffdatierung prähistorischer Gemälde – die Formel regelt alles. In seinem Buch **$E=mc^2$: A Biography of the World's Most Famous Equation** (Bloomsbury USA, nur auf Englisch) beschreibt David Bodanis eine der größten wissenschaftlichen Entdeckungen – und verpackt die komplizierte Theorie in eine ungewöhnlich gute Geschichte.

Jetzt-Zeit

Leben mit dem Fortschritt

Schaeffler mit Frauenpower in der DTM

Fortschritt bedingt ein agiles Mindset – auf den Motorsport übertragen heißt das, nicht nur technische Innovationen zu fördern, sondern auch Protagonisten – respektive Protagonistinnen. Mehr Frauen im Rennsport, dafür sorgt Schaeffler zusammen mit Partner ABT Sportsline. Beim Saisonauftakt der DTM im Juni in Monza wird Sophia Flörsch als Markenbotschafterin für Schaeffler neben Mike Rockenfeller und Kelvin van der Linde einen dritten 585 PS starken Audi R8 LMS für das Allgäuer Team steuern. Und das mit geballter Frauenpower im Rücken: Erstmals stellen Schaeffler und ABT – kein Team ist aktuell erfahrener und erfolgreicher in der DTM – ihrer Pilotin mit Laura Müller eine Renningenieurin und mit Maïke Frik eine Teammanagerin zur Seite. „Wir teilen Sophias Begeisterung für Technologie und sehen in ihr ein wichtiges Vorbild für alle Mädchen und Frauen, die

mit Talent, Engagement und Ehrgeiz ihre Ziele verfolgen“, sagt Matthias Zink, Vorstand Automotive Technologies bei Schaeffler, über die 20-Jährige, die 2018 beim Grand Prix in Macau schwer verunglückte, 2019 erneut dort startete und 2020 dafür den renommierten Laureus Award in der Kategorie Comeback des Jahres erhielt. Flörsch ist die elfte Rennfahrerin in der Historie der DTM – und die zweite Markenbotschafterin von Schaeffler. Carrie Schreiner (22), eine der erfolgreichsten Frauen im deutschen Rennsport, unterstützte schon im Vorjahr mit Einsätzen im „Highspeed-Labor“ Motorsport die Entwicklung der Drive-by-wire-Technologie Space Drive von Schaeffler Paravan. „Es ist auffällig, dass immer mehr Frauen im Motorsport Fuß fassen. Ich glaube, dass sich da gerade viel tut“, sagt Sophia Flörsch. Und Schaeffler hilft dabei, diesen Fortschritt zu gestalten.

4 Fakten über Frauen in MINT-Berufen

Quelle: Vereinte Nationen

30%

aller **Forschenden** auf der Welt sind weiblich. Den höchsten Wert erreicht Zentralasien mit 46 %.

15%

aller **Führungspositionen** in Wissenschaft, Ingenieurwesen und Technik sind weltweit mit Frauen besetzt.

27%

betrug der **Frauenanteil** 2020 in naturwissenschaftlichen und Ingenieursberufen.

3%

der **Studierenden** im Bereich IT und Datenkommunikation sind weiblich. In der Mathematik sind es 5% und 8% bei den Ingenieuren.



Pionierinnen@Schaeffler

Mit dem Mentoring-Programm Pionierinnen@Schaeffler richtet sich der Technologiekonzern an Studentinnen, insbesondere der MINT-Fächer, um diese aktiv zu fördern. Über den QR-Code kommen Sie direkt zu der Website des Programms.



HRX

SOPHIAFLÖRSCH

DTM

SCHAEFFLER



DTM

SCHAEFFLER

moodle

M
TLER
ley

M 202

Jeder Schritt zählt

Apple-Gründer Steve Jobs galt als einer der agilsten Technologie-Vordenker unserer Zeit. Sein Tipp, um den Kreativ-Turbo zu zünden: spazieren gehen. Aus gutem Grund, denn Bewegung plus Frischekick halten Körper und Geist im Gleichschritt fit.

Von Andrea Neumeyer

Bahnbrechende Ideen an der frischen Luft: Apple-Gründer Steve Jobs schlenderte regelmäßig mit seinem Chefdesigner Jony Ive über den Campus in Cupertino. Aber nicht nur fürs Brainstorming nutzte der legendäre Elektronik-Unternehmer sogenannte Walking Meetings, neue Gesprächspartner überraschte er gern mit einem Kennenlernen „to go“. So könnte Jobs gleich feststellen, wie adaptiv das Gegenüber auf ungewohnte Herausforderungen reagierte. Ein Agilitätstest im Schlendertempo. Auch Facebook-Gründer Mark Zuckerberg ist dafür bekannt, Einstellungsgespräche beim Gehen zu führen. Ex-US-Präsident Barack Obama und Google-CEO Sundar Pichai lieben Meetings „to go“ ebenfalls, gern auch zu dritt, viert oder fünft.

Unternehmer-Ikone Richard Branson weiß aus langjähriger Erfahrung, dass im Stehen oder

Gehen eine Einigung viel schneller gefunden wird als bei einer Sitzung im Konferenzraum. Und im Stehen oder Gehen gebe es weniger Ablenkung durch „schicke“ Tools oder PowerPoint-Präsentationen. Vor allem das Gehen am Wasser, so Branson, lässt seine Kreativität fließen.

Die Erfahrungen der Top-Manager sind längst wissenschaftlich untermauert: Forscher empfehlen als schnellen Frischekick während des Arbeitstages eine Sparteinlage. So regt bereits ein 20-minütiger Spaziergang oder eine Joggingrunde die Agilität der Gedanken für mehr als eine Stunde an. Denn durch die Bewegung wird das Gehirn stärker mit Blut und Sauerstoff versorgt. Die kleine Sport-Auszeit hat aber auch psychologische Vorteile: Man fühlt sich stärker und beweglicher – und das steigert wiederum Selbstbewusstsein und Stimmung und hat somit ebenfalls positive Effekte auf Gedankenschnelligkeit und Konzentration.

Empfohlene Zeiten für wöchentliche Bewegung (Erwachsene)



Im Allgemeinen ist Sport sowohl der körperlichen als auch geistigen Fitness zuträglich (siehe auch Info-Elemente oben und rechts). Das Reizvolle am Gehen oder Wandern: Man benötigt weder eine besondere Ausrüstung noch Vorkenntnisse oder ein bestimmtes Fitnesslevel. Zudem ist es einfach, kleine Gehzeiten, unter anderem durch „Walking Meetings“ à la Jobs, in den Tagesablauf einzubauen.

Das Gehen beschleunigt die Evolution des Gehirns

Der Drang zur räumlichen Bewegung gab in der Evolution überhaupt erst den Anstoß, Nervensysteme und darauf aufbauend Gehirne zu bilden und weiterzuentwickeln. Der wissenschaftliche Tenor geht davon aus, dass der Ur-Mensch gerade durch den Wechsel in den aufrechten Gang immer neue kognitive Sprünge gemacht hat. Das Gehen auf zwei Beinen ermöglichte den Menschen, die Welt aus

Stunde null

nannte US-Psychiater John J. Ratey ein Fitnessprojekt, das er in den späten 1990er-Jahren an mehreren Highschools in Naperville, Illinois, einführte. Morgens vor dem regulären Unterricht trainierten die Schüler eine Stunde im persönlichen Hochleistungsbereich. Das Ergebnis: Das Training machte die Schüler nicht nur fitter, sondern auch klüger. Die Quote der Übergewichtigen sank von 30 auf 3 Prozent. Bei einem internationalen Wissenstest mit Achtklässlern ließen Schüler aus China, Japan und Singapur andere US-Teilnehmer weit hinter sich – nur nicht die Mädchen und Jungen aus Naperville. Die belegten den sechsten Platz in Mathematik und waren sogar die Weltbesten in Naturwissenschaften.

» Gehen ist die beste Medizin

Hippokrates

anderen Perspektiven zu sehen und zu erleben. Zugleich konnte er die von der Fortbewegung befreiten Hände fürs Tragen von Kindern, Waffen oder Nahrungsmitteln nutzen. Jede der dadurch hinzugewonnenen Erfahrungen förderte die Entwicklung des menschlichen Gehirns weiter und weiter – und damit auch den technischen Fortschritt.

Dass Laufen klüger macht, glaubten schon die Peripatetiker („Umherschleuderer“) im antiken Griechenland zu wissen: Sie philosophierten grundsätzlich im Gehen. Aber warum ist das Gehen physiologisch und psychologisch so wertvoll? Kurz gesagt: Weil es den gesamten Bewegungsapparat beansprucht – unsere Schaltzentrale im Kopf inklusive. Das Gehen erfordert ein abgestimmtes Zusammenspiel von Muskeln, Atmung und Gleichgewicht. Binnen Millisekunden müssen verschiedene Muskelgruppen koordiniert werden. Mithilfe von bildgebenden Verfahren wie MRT haben Forscher die Prozesse im Hirn analysieren können und festgestellt, dass während dieser automatisierten Bewegungsvorgänge komplexe Prozesse im Gehirn ablaufen.

Neurowissenschaftler haben herausgefunden, dass beim Gehen (und anderen Bewegungssportarten) im Hippocampus weit entfernte Areale zwischen episodischem Denken und räumlicher Orientierung neu verschaltet werden. Diese kognitiven Prozesse halten das Gehirn fit, fördern agiles und kreatives Denken, außerdem verbessern sie die Gedächtnisleistung.

Auch Facebook-Erfinder Mark Zuckerberg glaubt fest an die Kraft der Bewegung. „Ich habe festgestellt, dass Laufen eine großartige Möglichkeit ist, den Kopf freizubekommen, mehr Energie zu bekommen und Zeit zu finden, um über die Herausforderungen nachzudenken“, berichtet der 36-Jährige. „Wenn ich auf Reisen bin, ist Laufen eine gute Möglichkeit, eine neue Stadt zu

erkunden und den Jetlag vor einem vollgepackten Tag mit Meetings zu überwinden.“

Gehen statt überdrehen

Ein Schlüsselement agilen Denkens sind effiziente Entscheidungsprozesse. Auch dafür wird das Gehirn beim Gehen oder Joggen trainiert – am effektivsten, wenn man sich auf unbekanntem und idealerweise mit Hindernissen gespickten Wegen bewegt. Solch ein Terrain zwingt einen ständig dazu, Entscheidungen zu treffen. Noch herausfordernder sind diesbezüglich schnelle Ball-, Team- oder Kampfsportarten wie Tennis, Fußball oder Boxen. Hier müssen sich Aktive permanent und meist in Sekundenbruchteilen für neue Züge entscheiden. Agiles Denken im Hochdrehzahlbereich.

Apropos: Körper und Geist sollten bei allem Bewegungsdrang nicht ständig im roten Bereich unterwegs sein. Männer und Frauen, die beruflich und parallel auch noch sportlich ständig unter dem Motto „immer höher, immer schneller, immer weiter“ unterwegs sind, drohen in einem vom Gehirn unaufhaltsam nachgeschütteten Cocktail-Rausch aus Dopamin, Serotonin, Noradrenalin und Endorphinen zu überdrehen. Die Reizüberflutung zerrt an der Konzentrationsfähigkeit. Agile Gedanken fliegen dann wie ein zu schnell fahrender Zug von den zielführenden Gleisen. Gerade auch deswegen: runter vom Gas, und lieber mal gehen statt rennen.

Gesundheitsexperte Florian Glück sagte im Umfeld des Events German Management Run: „Es geht um die Ausgewogenheit oder – neudeutsch – das Alignment von mehreren Disziplinen: Ernährung, Entspannung – geistig wie körperlich – und Bewegung. Wobei letztere eben auch nicht leistungsorientiert geschehen kann. Ein so ausgerichteteter Trainingsplan berücksichtigt den Manager als komplexes System – und hilft dabei, zu erfahren, wie schön sich auch entspannende Einheiten ohne Druck anfühlen können.“

Bewegung mit Spaß beflügelt besonders

Gerade der fehlende Druck bei einer erholsamen Wanderung macht sie so wertvoll für unser Gehirn. Das sagt zumindest der Neurologe Prof. Gerd Kempermann. Er hat 2007 bei Experimenten mit Mäusen nachgewiesen, dass bei den Tieren, die freiwillig liefen, doppelte so viele neu

gebildete Nervenzellen im Gehirn überlebten wie bei denen, die man zur Bewegung animieren musste. Das selbst verordnete Genusswandern schenke dem Spaziergänger, was der erzwungene Dauermarsch dem Soldaten verweigere, schließt Kempermann daraus. Und noch etwas lassen seine Untersuchungen und die anderer Neurowissenschaftler vermuten: Dass der spezifische Rhythmus des Gehens sich positiv auf die

Hirnaktivitäten auswirkt. Der Jurist, Philosoph und Humanist Michel de Montaigne, einer der großen Vordenker seiner Zeit, fasste all das bereits im 16. Jahrhundert zusammen: „Meine Gedanken schlafen ein, wenn ich sitze. Mein Geist geht nicht voran, wenn ich nicht meine Beine in Bewegung setze.“ In diesem Sinne: Gehen Sie los und beflügeln Sie Ihre kognitiven Fähigkeiten.

3 Fragen an ...

Hanna Peter-Regar,
Leiterin Schaeffler Academy



Wir haben im nebenstehenden Artikel viel über den Zusammenhang von gesundem Körper und einem leistungsfähigen Geist gelesen. Letzterer ist ohne Frage wichtig, um für die Herausforderungen des technologischen Wandels gerüstet zu sein. Damit sind wir bei Schaeffler und der Frage: Wie fördert das Unternehmen agiles Denken und Handeln seiner Mitarbeitenden?

Als Weiterbildungszentrum bündelt die Schaeffler Academy alle ihre diesbezüglichen Aktivitäten über Ländergrenzen hinweg. Zu dem umfangreichen Angebot gehört beispielsweise das von uns entwickelte Qualifizierungsprogramm Fit4Mechatronics. Die Trainings richten sich an Kolleginnen und Kollegen aus den Bereichen Einkauf, Vertrieb, Konstruktion, Anwendungstechnik oder Softwareentwicklung, gleichgültig, ob sie Vorkenntnisse besitzen oder nicht. In unseren Trainings können sie ihr mechatronisches und technisches Know-how sowie persönliche Kompetenzen erweitern.

Wie sind die Kurse aufgebaut?

Fit4Mechatronics wurde von Experten aus verschiedenen Fachbereichen entwickelt und besteht aus rund 100 Trainingsmodulen für unterschiedliche Zielgruppen zu Trendthemen der Mechatronik. Es entsteht eine dynamische Trainingslandschaft, aus der die Teilnehmer individuell nach dem persönlichen Bedarf geeignete Trainingsmodule wählen. Gemeinsam mit Fachexperten wurden bereits vier Lernpfade – Systemingenieur, System-Testmanager, Ingenieur für Elektromechanik und Techniker im Systemumfeld – definiert. Zwischen den Trainings finden dabei Praxisphasen statt.

Welche Ziele verfolgt Schaeffler mit derartigen Weiterbildungsmaßnahmen?

Die Tätigkeiten bei Schaeffler werden sich in Zukunft in vielen Bereichen wie zum Beispiel der Produktion oder der Entwicklung stark verändern. Ausbildung, Weiterbildung und berufliche Neuorientierung sind deshalb im Hinblick auf den technologischen Wandel zentrale Handlungsfelder auf dem Weg der Transformation. Unsere Trainings helfen den Mitarbeitenden, ihr mechatronisches und technisches Know-how sowie ihre persönlichen Kompetenzen zu erweitern. Denn erstklassig qualifizierte Mitarbeitende sind ein entscheidender Erfolgsfaktor im globalen Wettbewerb – heute mehr denn je. Unser Qualifizierungsangebot richtet sich an alle Mitarbeitenden – vom Azubi bis zum Topmanagement. Unser Ziel ist es, die Fachkräfte an uns zu binden. Die Weiterentwicklung und die Möglichkeit zum Arbeitsplatzwechsel innerhalb der Schaeffler Gruppe ist uns dabei ein besonderes Anliegen.

Gewusst, wie

Kunden müssen täglich Herausforderungen meistern, Schaeffler bietet individuell passende Lösungen an – sechs Praxisbeispiele agilen Handelns aus dem Arbeitsalltag des weltweit aktiven Automobil- und Industrielieferers.

Von Alexander von Wegner

Gut geschmiert

Kunde

Dongfang Electric Corporation, ein chinesischer Hersteller von Windkraftanlagen

Herausforderung für Schaeffler

Die 10-Megawatt-Windturbine, die im Windanlagenpark in der Fujian-Jinghua-Bucht arbeitet, zählt zu den größten Windturbinen für Offshore-Anwendungen. Trotz rauer Bedingungen galt es, eine mindestens 25-jährige Verfügbarkeit der Windkraftanlagen bei minimalem Wartungsaufwand sicherzustellen. Um Ausfälle zu vermeiden, lieferte Schaeffler eine optimale Schmierlösung und die passenden Lager.

Schaeffler-Lösung

Schaeffler setzt auf eine hohe Fettgebrauchsdauer. Der Performance-Schmierstoff Arcanol Load460 ist ausgelegt auf hohe Belastungen, niedrige Anlauftemperaturen und breite Temperaturbereiche. Seine ausgeprägte Wasser- und Korrosionsbeständigkeit prädestiniert ihn für die typische Offshore-Umgebung mit hoher Luftfeuchtigkeit und starkem Salzgehalt. Auch seine Dosierung ist entscheidend. Dabei zählt sich die Erfahrung von Schaeffler mit Anwendungen in diversen Umgebungen aus. Ein weiterer Aspekt ist ein langer Lebenszyklus des Lagers. Bei speziellen Ausführungen des Hauptwellenlagers kommt ein Bolzenkäfig zum Einsatz.

Gewinn für den Kunden

- Optimale Wartungszyklen und reduzierter Fettverbrauch mit einem Nachschmierintervall von sechs Monaten
- Reduzierung der Ausfallwahrscheinlichkeit des Systems und damit verbundener Kosten von bis zu 1 Mio. Euro (Austausch

Hauptwellenlager 800.000 Euro plus 200.000 Euro durch den Verlust von 2,2 Mio. kWh Stromerzeugung)

Montage des Kegelrollenlager-Innenrings



Saubere Luft

Kunde

Ein Automobilhersteller

Herausforderung für Schaeffler

In einem Automobilwerk verlassen 255.000 Fahrzeuge pro Jahr die Werkshallen, in denen zugleich viele Menschen beschäftigt sind. Entsprechend werden große Zu- und Abluftanlagen benötigt. Fällt eine Lüfteranlage durch Unwuchten, Lagerschäden oder Fehlschmierung aus, entstehen teure Produktionsausfälle. Es galt, ein ganzheitliches Konzept für Lüfteranlagen zu entwickeln, das auch den CO₂-Ausstoß verringert und durch eine intelligente Zustandsüberwachung frühzeitig Schäden erkennt.

Schaeffler-Lösung

In Zusammenarbeit mit dem zertifizierten Vertriebspartner Altmann Industrietechnik verwirklichte Schaeffler eine Überwachungslösung für Zustand und Schmierung, einen 3D-Motorschlitten und eine Umrüstung von Keil- auf Zahnriemen. Das Mehrkanal-Condition-Monitoring-System



Schaeffler-Know-how an Bord: Modernisierung der Lüfteranlagen bei einem renommierten Automobilhersteller

ProLink CMS überwacht alle Lager, Riemen und den Motor. Zwei automatische Schmierstoffgeber versorgen die Lager stets mit der richtigen Menge an Fett. Der patentierte 3D-Motorschlitten erlaubte den Wechsel von Keil- auf Zahnriemen. Er gewährleistet optimale Laufbedingungen. Durch ein einfaches Lösen der Spanneinheit lässt sich der Antriebsriemen wechseln, die Fluchtung der Antriebsscheiben bleibt dabei stets gleich.

Gewinn für den Kunden

- Höhere Lagerlebensdauer und erhöhte Anlagenverfügbarkeit
- Vermeidung von ungeplantem Stillstand und Ausfallkosten von bis zu 145.000 Euro
- Jährliche Einsparung von 62 Tonnen CO₂ sowie von 22.591 Euro für Strom und Wartung

Am Rollen halten

Kunde

Ein regionaler Bahnbetreiber in Asien

Herausforderung für Schaeffler

Der asiatische Schaeffler-Kunde betreibt öffentlichen Personennahverkehr ebenso wie Regionalbahnen. Niedrige Instandhaltungskosten und eine hohe Einsatzquote der Züge sind entscheidend. Ausfälle und Verspätungen erzeugen Kosten und verursachen Strafzahlungen. Im täglichen Betrieb untersuchen die Betreiber die Getriebe und Räder sämtlicher Radsätze einschließlich Achs- und Getriebelegern. Bei Bedarf werden sie überholt oder ausgetauscht. Die technische Lösung muss eine zuverlässige und präzise Kontrolle sicherstellen und die Ausfallzeiten möglichst gering halten.

Schaeffler-Lösung

Schaeffler hat einen Condition-Monitoring-Prüfstand für Bahngetriebe und Radsatzlager anwendungsspezifisch entwickelt. Die benötigten SmartCheck-Sensoren lassen sich einfach mit Magneten an den zu überwachenden Komponenten befestigen. Diese und weitere Sensoren messen Vibration, Temperatur, Geschwindigkeit und Lagerendposition. Die Daten werden via SmartController direkt an eine Touch-Screen-Steuerung, einen externen Monitor sowie Alarm- und Datenverarbeitungssysteme weitergegeben. Das System eignet sich auch, um die korrekte Montage nach einem Lagerwechsel zu überprüfen.

Gewinn für den Kunden

- Zuverlässige und sehr präzise Zustandsüberwachung
- Einfache und umfassende Integration in Kundeninfrastruktur
- Benutzerfreundliche Bedienung
- Prüfung der Getriebe ohne Demontage und Ölwechsel
- Prüfung der Lager ohne Ausbau und Dichtungswechsel
- Vermeidung von Imageverlust sowie von gesetzlich vorgegebenen Strafzahlungen bei Ausfällen oder Verspätungen



Der Condition-Monitoring-Prüfstand nimmt komplette Bahnradsätze auf

Frostfest

Kunde

C. u. A. Heiderich GmbH, ein Unternehmen im Bereich der Fördertechnik

Herausforderung für Schaeffler

Die C. u. A. Heiderich GmbH musste in weniger als sechs Monaten Schwerlastseilrollen für eine Abteufanlage fertigen und ausliefern. Schaeffler sollte dafür in dem engen Zeitrahmen Seilscheibenlagerungen entwickeln. Die große Herausforderung bestand neben dem Termindruck und der Belastung der Schwerlastaufzüge mit mehr als 91 Tonnen in dem Einsatzgebiet: In Weißrussland muss das System auch bei Temperaturen von minus 20 Grad zuverlässig funktionieren. Bei solchen Bedingungen kann die erforderliche Kerbschlagzähigkeit nur mit einem besonderen Werkstoff verwirklicht werden.

Schaeffler-Lösung

Schaeffler entschied sich für FAG SNS-Stehlagergehäuse und Pendelrollenlager mit zylindrischem Wellensitz. Die maßgeblichen Kriterien waren Bauraum, Belastung und Betriebsbedingungen. Die Gehäuse bestehen aus einer Spezialausführung des tiefentemperaturgeeigneten Werkstoffs Sphäroguss. Der ansonsten typischerweise genutzte Standardgrauguss könnte bei tiefen Temperaturen zerbrechen. Schaeffler kann mit dem Sphäroguss auf Erfahrungen aus Nordkanada, Europa und Russland zurückblicken. Die Ingenieure haben die Lager für den Schwerlastaufzug neu dimensioniert und mit einem Tieftemperaturfett befüllt, das auch bei minus 20 Grad Celsius nicht an seine Grenzen gelangt.

Gewinn für den Kunden

- Hohe Betriebssicherheit durch robuste Ausführung
- Termingerechte Betriebsaufnahme durch gute Lieferperformance
- Gesicherte Lagerlebensdauer durch Einsatz des Werkstoffs Sphäroguss



Warten auf den Einbau: Seilrollen mit Schaeffler-Lagern



Mittels eines Induktors wird der Lagerinnenring auf der Welle erwärmt und die Demontage erleichtert

Schneller Wechsel

Kunde

Asia Cement Public Company Limited, einer der größten Zementhersteller Thailands

Herausforderung für Schaeffler

Für die Überholung eines Rohstoffmühlengetriebes (6 Wellen, 5 Zahnradsätze, 2 oder 3 Großlager pro Welle) benötigt der Kunde normalerweise etwa 30 Tage. Dabei ist zusätzlich eine große Kupplung aus- und einzubauen. Aufgrund der Komplexität und Größe des Getriebes ist die Überholung sehr zeitintensiv. Die Montageexperten von Schaeffler standen vor der Herausforderung, den zeitlichen Aufwand für die Überholung zu reduzieren.

Schaeffler-Lösung

Die Montageexperten von Schaeffler analysierten die Überholungsarbeiten insbesondere im Hinblick auf die sehr großen Bauteile, die für den Aus- und Einbau angewärmt werden müssen. Um das Ziel der Kostenminimierung zu erreichen, wurde das hocheffiziente Schaeffler-Anwärmgerät mit Mittelfrequenztechnik und flexiblen Induktoren ausgewählt. Sämtliche Lager und weitere Getriebekomponenten konnten präzise, schnell und sicher aus- und eingebaut und von einem Getriebespezialisten überprüft werden. Diese Lösung eignet sich für alle Bereiche und Branchen, in denen ähnliche Großlager zum Einsatz kommen.

Gewinn für den Kunden

- Deutlich reduzierte Stillstandszeit und geringerer Produktionsausfall (jeweils –50%)
- Halbierung des Personalaufwands (inkl. Getriebespezialist)
- Gesamtkosteneinsparung 315.190 Euro
- Erhöhte Arbeitssicherheit, da keine Arbeiten mit offener Flamme oder Ölbad durchgeführt werden mussten

Extrem belastbar

Kunde

Nam Anh Technology Construction Equipment Co. Ltd., ein Technologieunternehmen in Vietnam für Projekte im Bereich Infrastruktur

Herausforderung für Schaeffler

Etwa 900 Kilometer von Vietnams Hauptstadt Hanoi entfernt, entsteht derzeit ein 947 Meter langer Staudamm. Nach Fertigstellung 2022 wird der Pegel des Flusses Trà Khúc von 19 Segmentschützen reguliert, von denen jedes 37,8 Meter lang ist. Ziel ist es, Verbesserungen für das Umland der Stadt Quang Ngãi zu erreichen und Wasserwege zu den benachbarten Städten entstehen zu lassen. Trotz des hohen Wasserdrucks und des enormen Verschlussgewichts, die einseitig auf die Gelenklager wirken, müssen sich die Schütze zuverlässig öffnen und schließen lassen. Unter diesen Bedingungen ist es daher so gut wie unmöglich, einen Schmierfilm in der Lastzone aufzubauen.

Schaeffler-Lösung

Schaeffler hat 76 wartungsfreie Gelenklager mit einem Gewicht von jeweils 28 Kilogramm nach Vietnam geliefert. In ihrem Außenring befindet sich ELGOGLIDE-Gewebe, bestehend aus Teflon, Stützfasern, einer Harzmatrix sowie einer Verankerung auf dem

Stahlstützkörper. So benötigt die Konstruktion keine Schmierung und hält hohen Belastungen und Temperaturschwankungen stand. Eine zusätzliche Dichtung schützt das Lager vor Verschmutzung. Damit lassen sich die Belastungen reibungsarm und momentenfrei übertragen.

Gewinn für den Kunden

- Lange Lebensdauer trotz extremer Flächenpressung von 150 N/mm², der die Radial-Gelenklager ausgesetzt sind
- Hohe Funktionssicherheit und geringe Wartungskosten
- Ganzheitliche Engineering-Unterstützung durch Schaeffler in allen Projektphasen



Dank ELGOGLIDE halten die Schaeffler-Lager extrem hohen Belastungen stand und benötigen keine Wartung

A photograph of a roller coaster at night. The tracks are illuminated with bright blue and yellow lights. The structure is made of metal and has a complex, looping design. In the background, there are banners with the word 'POLITIK' and stars. The sky is dark blue.

Agiler Nervenkitzel

Die mobile Achterbahn Drifting Coaster wiegt 300 Tonnen und tourt von Volksfest zu Volksfest – wenn der Fliehkraftspaß nicht von Corona ausgebremst wird. Ein Blick aus der Vor-Pandemie-Zeit hinter die Kulissen einer logistischen Meisterleistung.

Von Hans Pieper

Aktuell nutzt Schausteller Mike Ahrend die Corona-Zwangspause, um seine Fahrgeschäfte auf Vordermann zu bringen, insbesondere ein hinzugekommenes Riesenrad braucht Zuwendung. Dabei fiebert er dem Startschuss entgegen, wenn die Sattelschlepper aus den Hallen rollen und zum nächsten Aufbauort aufbrechen. So wie im Winter 2019 zum Hamburger Winterdom, dem vorerst letzten Einsatz.

Zeitsprung in jene Novembertage vor fast anderthalb Jahren, als Mike Ahrend nervös vor seinem Drifting Coaster auf und ab läuft. In wenigen Minuten werden die Mitarbeiter des TÜV Nord ankommen und seine Achterbahn genau unter die Lupe nehmen. Sein Sohn Marlon checkt unterdessen ein letztes Mal die Schiene kurz hinter der Station. Ein breiter Hut schützt ihn vor der aufgehenden Sonne. Nach dem Regen der vergangenen Tage wird das Wetter pünktlich zur Eröffnung des Hamburger Winterdoms wieder schön. Mike Ahrend schaut auf die Uhr. In sechs Stunden beginnt das Volksfest. Ob dann auch die Wagen des Drifting Coasters mit ihren schwingenden Sitzen über die blauen Schienen hinweghuschen werden, entscheidet sich in den nächsten Minuten.

Drei Tage zuvor zur selben Zeit haben Mike Ahrend, sein Sohn Marlon und zehn Hilfskräfte mit dem Aufbau der Bahn begonnen. Im ersten Schritt wird dabei das Schienenteil mit dem Beginn der Kette ausgerichtet, das fest auf einem Stahlgerüst verschweißt ist. Diese Startbox dient als Ausgangspunkt für den Aufbau der 43 mal 22 Meter großen Attraktion.

Stahlrohrfundament auf welligem Boden

Mit einem mobilen Kran, an dessen Steuer der 19-jährige Marlon sitzt, werden anschließend die Stahlträger für das Grundgerüst bereit gelegt. Sofort versammeln sich mehrere Arbeiter mit Schutzhelmen um die Teile und verbinden die Stangen mit routinierten Griffen. Farben und Zahlen auf den Teilen stellen sicher, dass alles korrekt aufgebaut wird.

Innerhalb weniger Stunden entsteht so ein Gitternetz, das später die Bahn samt Station sicher trägt. Keine einfache Aufgabe, denn der Boden auf dem Festplatz ist alles andere als eben. Mit einem

Lasermessgerät wird ständig überprüft, ob die Stangen auch wirklich gerade ausgerichtet sind. Stabile Holzklötze unter der Konstruktion helfen dabei, Unebenheiten auszugleichen. Der Niveauunterschied beträgt fast einen Meter.

Fahrbahn muss fahrbar sein

Der Aufbau ist ein harter, anstrengender Job, doch die Arbeiter verrichten ihn ohne Murren, selbst als die ersten Regentropfen fallen. Mike und Marlon Ahrend haben derweil den Aufbau genau im Blick, achten auf jede noch so winzige Kleinigkeit. „Man darf nie vergessen: Wir machen hier Personenbeförderung. Da steht die Sicherheit an oberster Stelle“, erklärt der Senior. Im Hintergrund wird die erste Stütze für die Schiene aufgebaut. Am späten Nachmittag schwebt die erste Schiene über das Stahlgerüst an ihren Platz, wo sie sicher verschraubt wird. Über drei Tage hinweg werden Stück für Stück die insgesamt zehn Lastwagen entladen, die nicht nur die Schienen, sondern auch die Wagen, das Kassenhäuschen und die gesamte Technik für die Bahn mitbringen. Transport und Logistik organisieren die Ahrends komplett selbst, alle



Firmenchef Mike Ahrend überwacht den Aufbau und dirigiert seine zehn Hilfskräfte



Insgesamt zehn Lastwagen bringen die Achterbahn-Teile zum Aufbauplatz. Ein gigantisches Puzzlespiel aus Kurven, Wagen und Ständerwerk. Große Ausliegerkranwagen heben die teilweise tonnenschweren Bauteile in Position. Drei Tage dauert der Aufbau

Fahrzeuge gehören ihnen. Sie alle müssen zuverlässig laufen wie die Bahn, die sie transportieren. Bleibt ein Sattelzug beim Antransport liegen, kommt das ganze System ins Stocken (siehe Kurzinterview „Nutzfahrzeuge bei Schaeffler“ auf der nächsten Doppelseite).

Layout für den Lkw gemacht

„Die wichtigste Voraussetzung für das Layout einer transportablen Achterbahn ist, dass die Streckenteile auf die Lastwagen passen. Eine noch so schöne Neigung oder Kurve nützt mir nichts, wenn ich dann nur eine Schiene auf den Lkw bekomme“, erklärt Mike Ahrend am zweiten Tag, als immer mehr Schienenteile ihren Platz finden. Ein weiterer wichtiger Faktor: Der Besonderheitswert. Und den bringt der Drifting Coaster gleich mehrfach mit. Die Anlage ist weltweit einzigartig. Während das Layout stark an einer klassischen Wilden Maus angelehnt ist, haben die Wagen eine große Besonderheit: Sie können in den Kurven bis zu 120 Grad ausschlagen.

Zudem kann die Fahrt sowohl vorwärts als auch rückwärts absolviert werden. Besonders für Achterbahnfans ist die Bahn daher eine Art Leckerbissen, zumal der Coaster zum ersten Mal auf dem Hamburger Dom aufgebaut wird. Auch eher ungewöhnlich ist das Alter der Achterbahn: Die Attraktion des französischen Herstellers Reverchon wurde erst 2016 gebaut. Die meisten transportablen Achterbahnen sind deutlich älter. Das liegt vor allem an den Kosten. Im Gegensatz zu ebenfalls sehr aufregenden kleineren Attraktionen, die ihre Fahrgäste in Gondeln durch die Luft wirbeln, ist ein mobiler Coaster komplizierter und langwieriger im Aufbau, benötigt mehr Platz und mehr Lastwagen zum Transport.

Doch der Seltenheitswert hilft. „Wenn man sich für einen Platz auf einem Volksfest bewirbt, steigen die Chancen, dass man den Zuschlag bekommt, stark, wenn man etwas Einzigartiges bietet, das die Leute anzieht“, sagt der Firmenchef, bevor er den Einsatz der Schiene, auf der die Achterbahnwagen sitzen, in die Bahn koordiniert. Seit

30 Jahren ist er mit unterschiedlichen Attraktionen unterwegs. An der Bahn, seiner neuesten Anschaffung, hat er sichtlich Freude.

Der Drifting Coaster sieht am Morgen des dritten Aufbautages bereits fertig aus, doch es fehlen noch viele Details wie etwa die große LED-Wand, die später Besucher anlocken soll. Das Team macht eine kurze Pause. Die Ahrends ziehen sich in ihren Wohnwagen zurück, um eine Kleinigkeit zu essen.

Zehn Monate on Tour

Von März bis Dezember sind sie in diesem Jahr immerzu auf Achse, fahren von Volksfest zu Volksfest. Dabei jonglieren die beiden ständig mit Terminen und Kosten. Denn nicht nur Aufbau, Betrieb und Wartung der Achterbahn sind teuer: Auch der Transport macht einen großen Teil der Kosten aus. Deshalb versuchen Vater und Sohn, Veranstaltungsorte anzusteuern, die möglichst nah beieinander liegen. Doch das ist nicht so einfach: Die Städte und Kommunen entscheiden zu unterschiedlichen Zeiten und mit unterschiedlicher Geschwindigkeit. Am Ende der Saison, nach dem Hamburger Winterdom, steht noch fast keine Station für das kommende Jahr fest.

Doch das Leben unterwegs gefällt den beiden. „Das ist einfach mein Traumberuf. Ich bin sehr gerne unterwegs, mag den Aufbau, mag den Betrieb, und das viele Reisen finde ich schön“, sagt der Junior. Ein festes Zuhause haben sie in Hannover. Auf dem 50.000 Quadratmeter großen Gelände werden die drei Fahrgeschäfte der Familie im Winter eingelagert und grundlegend gewartet. Für knapp drei Monate herrscht dann fast eine Art Ruhe. Gleichzeitig ist es die einzige Zeit im Jahr, in der Urlaub möglich ist. Doch aus der Branche auszusteigen oder mit einem Freizeitpark sesshaft zu werden, wie es andere Kollegen schon gemacht haben, kommt weder für Sohn Marlon noch für den 49-jährigen Vater in Frage. Zu sehr hängen sie an ihrer Bahn und dem Leben unterwegs.

Der TÜV ist da

Vier Mitarbeiter des TÜV Nord tauchen auf, als Mike gerade ein Gespräch mit einem Schaustellerkollegen nebenan begonnen hat. Als erstes wird Papierkram geprüft. Passt bei der Zulassung

Achterbahn-Rekorde

Im 17. Jahrhundert errichteten Russen künstliche Berge auf Holzgestellen. Auf den eisigen, oft reich verzierten Bahnen rutschten vor allem wohlhabende Bürger hinunter. Diese Konstruktionen gelten als **Urahn moderner Achterbahnen**.

Die **älteste in Betrieb befindliche Achterbahn** ist die Holzachterbahn Leap The Dips aus dem Jahre 1902 im Lakemont Park in Pennsylvania (USA).

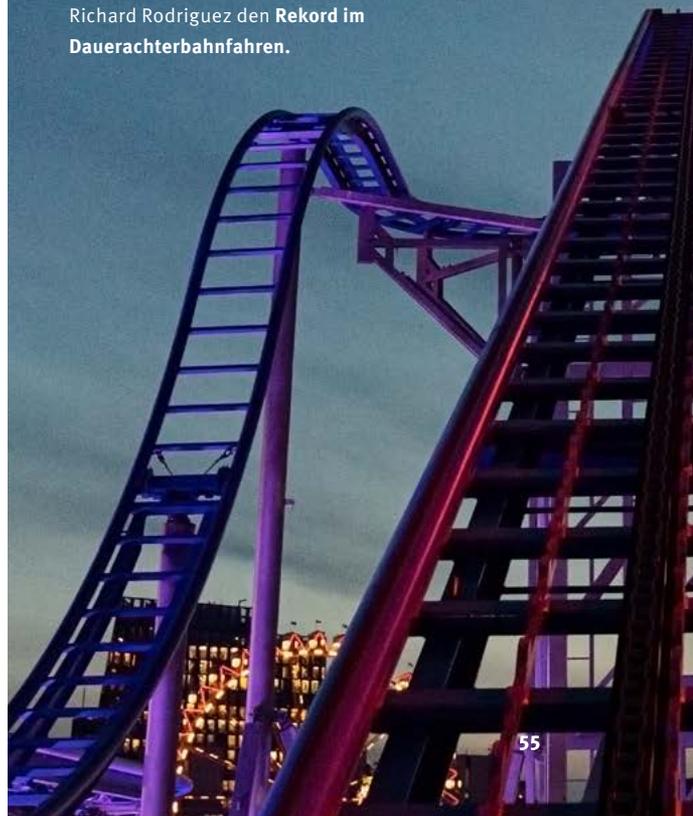
Mit 139 Metern ist die Kingda Ka im Six Flags Great Adventure Park in den USA die **höchste Achterbahn der Welt**. Die Abfahrts Höhe beträgt 127 Meter.

Die **steilste Achterbahn der Welt** steht ebenfalls in den USA: Mit 121,5 Grad Gefälle geht's im TMNT Shellraiser im Nickelodeon Universe Theme Park abwärts.

240 km/h Spitze erreichen die Wagen der Formula-Rossa-Achterbahn in der Ferrari World in Abu Dhabi – **Tempo-Weltrekord!**

Die **längste Achterbahn der Welt** steht in Japan: 2.479 Meter schlängelt sich der Steel Dragon durch das Nakashima Spa Land.

Mit 9,5 Tagen am Stück hält der US-Amerikaner Richard Rodriguez den **Rekord im Dauerachterbahnfahren**.



alles? Wurden die vorgeschriebenen Wartungen durchgeführt? Im Anschluss schauen die Prüfer Gerüst, Schienen, Wagen und besonders gründlich die Bremsen an. All das ist auch ganz im Sinne von Mike Ahrend. „Wenn da etwas ist, dann sollen die das auch finden. Wir prüfen selbst natürlich auch immer ganz genau, aber alles kann man nicht immer sehen. Deshalb bin ich auch froh, dass noch einmal jemand genau hinsieht.“

Inzwischen steht sein Sohn neben ihm. Beide wirken sichtlich angespannt. Wird jetzt ein größerer Defekt festgestellt, heiße das nicht nur, dass die beiden etwas Grundlegendes übersehen haben. Zusätzlich würde der Dom ohne sie eröffnet. Neben dem finanziellen Schaden kämen noch Image-Einbußen hinzu, denn wenn eine Bahn nicht eröffnen kann, spricht sich das auch bei den Veranstaltern herum. Wirkliche Sicherheitsbedenken hat Mike Ahrend allerdings nicht. „Im Gegensatz zu Freizeitparks nehmen wir die Bahn alle ein bis drei Wochen komplett auseinander und schauen uns jedes Teil an. Das macht da keiner. Und wenn man sich die Zahl der Zwischenfälle auf Volksfesten im Verhältnis zur Besucherzahl im Vergleich zu Freizeitparks ansieht, stehen die Feste deutlich besser da.“

Nach einer Stunde hat der TÜV seine Sichtprüfung der Wagen und der Strecke beendet. Einen sicherheitsrelevanten Defekt haben sie nicht gefunden, es müssen nur Kleinigkeiten verbessert werden,

wie etwa eine Metallscheibe an einer Halterung getauscht werden. Der Juniorchef startet zum ersten Mal an diesem Tag die Bahn. Vier Wagen fahren nacheinander auf die Strecke. „Die Blockbremsen würden wir gerne noch sehen“, sagt ein TÜV-Prüfer. Mike Ahrend hält kurz vor der Station einen Wagen auf. Sofort erkennt das System den belegten Abschnitt und schließt nacheinander die Bremsen auf der Strecke. Wie an einer Perlschnur aufgereiht kommen alle Wagen wie vorgesehen zum Stehen. Der TÜV ist zufrieden. Die Ahrends sind sichtlich erleichtert. In vier Stunden kommen die ersten Gäste.

Warten auf den nächsten Einsatz

Drei Wochen später wird die Anlage Stück für Stück zerlegt und verladen. Was folgt, ist eine lange, ungeplante Zwangspause. Corona-Lockdown.

Die Bahn ruht eingemottet in der großen Lagerhalle in Springe bei Hannover und wartet auf den nächsten Einsatz. Den können die Ahrends kaum erwarten. „Wir müssen durchhalten. Aber natürlich wollen wir weitermachen“, erklärt Mike Ahrend ein Jahr später. Mit ersten Lockerungen in Sichtweite scharren die Schausteller schon mit den Hufen. Sie können es kaum erwarten, dass Transport, Auf- und Abbau und auch die Nervosität kurz vor der Eröffnung zurückkehren.



Der Drifting Coaster: Zahlen, Daten, Fakten

- Hersteller** Reverchon
- Schausteller** FTE Ahrend (Hannover)
- Baujahr** 2016
- Gewicht** Etwa 300 Tonnen
- Fläche** 43 x 22 Meter
- Höhe** 16 Meter
- Streckenlänge** ca. 480 Meter
- Maximale Geschwindigkeit** ca. 50 km/h
- Maximale Kapazität** 5 Wagen mit 20 Sitzplätzen

3 Fragen an ...

Quirin Großmann, Leiter Strategische Business Unit Heavy Duty



Von Achterbahn bis Frischmilch – Nutzfahrzeuge sind ein entscheidendes Bindeglied funktionierender Lieferketten. Auch bei Schaeffler wird die Nutzfahrzeug-Sparte immer wichtiger. Warum ist das so?

Der Markt wandelt sich aktuell sehr stark und eröffnet neues Potenzial für uns als Zulieferer. Das liegt vor allem an den weltweit strenger werdenden Emissionsvorgaben. Die EU will den CO₂-Ausstoß des Sektors bis 2030 um 30 Prozent senken. Auch die USA, insbesondere Kalifornien, verschärfen ihre Normen sukzessive in den kommenden Jahren. In China und Indien wird das Thema Emissionen ebenfalls immer kritischer bewertet. Wir wollen das Erreichen hochgesteckter Ziele mit innovativen Produkten maßgeblich unterstützen. Dabei greifen wir insbesondere auf erfolgreiche Schaeffler-Entwicklungen für den Pkw zurück und adaptieren diese für den Nutzfahrzeug-Bereich.

Welche Bereiche stehen bei Schaeffler besonders im Fokus?

Wie im Pkw-Bereich fahren wir mehrgleisig. Zum einen wollen wir beim klassischen Verbrenner den Schadstoffausstoß reduzieren. Zum einem durch Optimierung des Verbrennungsprozesses, zum Beispiel durch variable Ventilsteuerungen. Eine weitere Maßnahme ist die Elektrifizierung durch 48-Volt-Hybridsysteme. Im Bereich der reinen E-Mobilität setzen wir sowohl auf batterieelektrische Lösungen als auch auf das große Potenzial der Brennstoffzellentechnologie. Unabhängig von

der Antriebsart können wir durch weitere Optimierungen im Antriebsstrang CO₂ reduzieren bzw. die Reichweite erhöhen. Abseits des Emissions-themas ist das autonome Fahren ein interessanter Bereich für Schaeffler. Hier bieten wir mit unserem Drive-by-Wire-System Space Drive eine Schlüssel-technologie an.

Worauf legen Nutzfahrzeug-Kunden besonderen Wert?

Bei den Herstellern hat die Einhaltung der immer strengeren Grenzwerte die höchste Priorität. Hier unterstützt Schaeffler mit seinen Produkten und Systemen, Emissionen zu senken, Grenzwerte einzuhalten und mögliche Strafzahlungen zu vermeiden. Ein zweiter Faktor, mit dem wir bei OEMs, aber auch bei Endkunden punkten, ist die hohe Qualität unsere Produkte und die damit verbundene Zuverlässigkeit. Ein langlebiges Bauteil spart langfristig nicht nur bei den sogenannten Total Cost of Ownership, sondern schützt auch vor unerwarteten Ausfällen. Die sind nicht nur ärgerlich, sie kosten Hersteller und Fahrzeugnutzer auch Geld und Renommee. Langfristig wird das Thema Digitalisierung und automatisiertes Fahren immer wichtiger, um die Geschäftsprozesse der Kunden zu optimieren und die Sicherheit zu erhöhen.



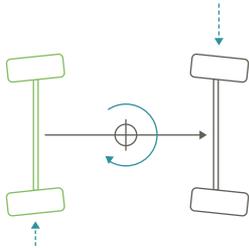
Schaeffler hat E-Motoren und Leistungselektronik auf die Anforderungen von Nutzfahrzeugen ausgerichtet. Skalierbar in Drehzahl und Drehmoment, können Hochvolt-Lösungen für Zentralantriebe oder E-Achsen optimiert werden. 48-V-E-Motoren verwenden eine konzentrierte Wicklung für ein kompaktes Design, das mit Standardantriebssträngen kompatibel ist

Intelligent gelenkt

Höhere Manövrierfähigkeit, agileres Fahrverhalten – die Stärken der neuen mechatronischen Hinterachslenkung von Schaeffler im Detail.

Vorteil Wendigkeit

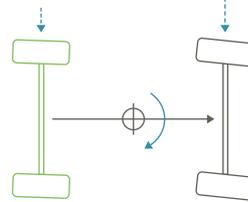
In den wachsenden Metropolen der Welt steht dem Auto immer weniger Verkehrsraum zur Verfügung. Daher muss es wendiger werden. Die mechatronische Hinterachslenkung hilft dabei. **Gegenläufiges Lenken** bei geringem Tempo **reduziert den Wendekreis** und **hilft beim Einparken**.



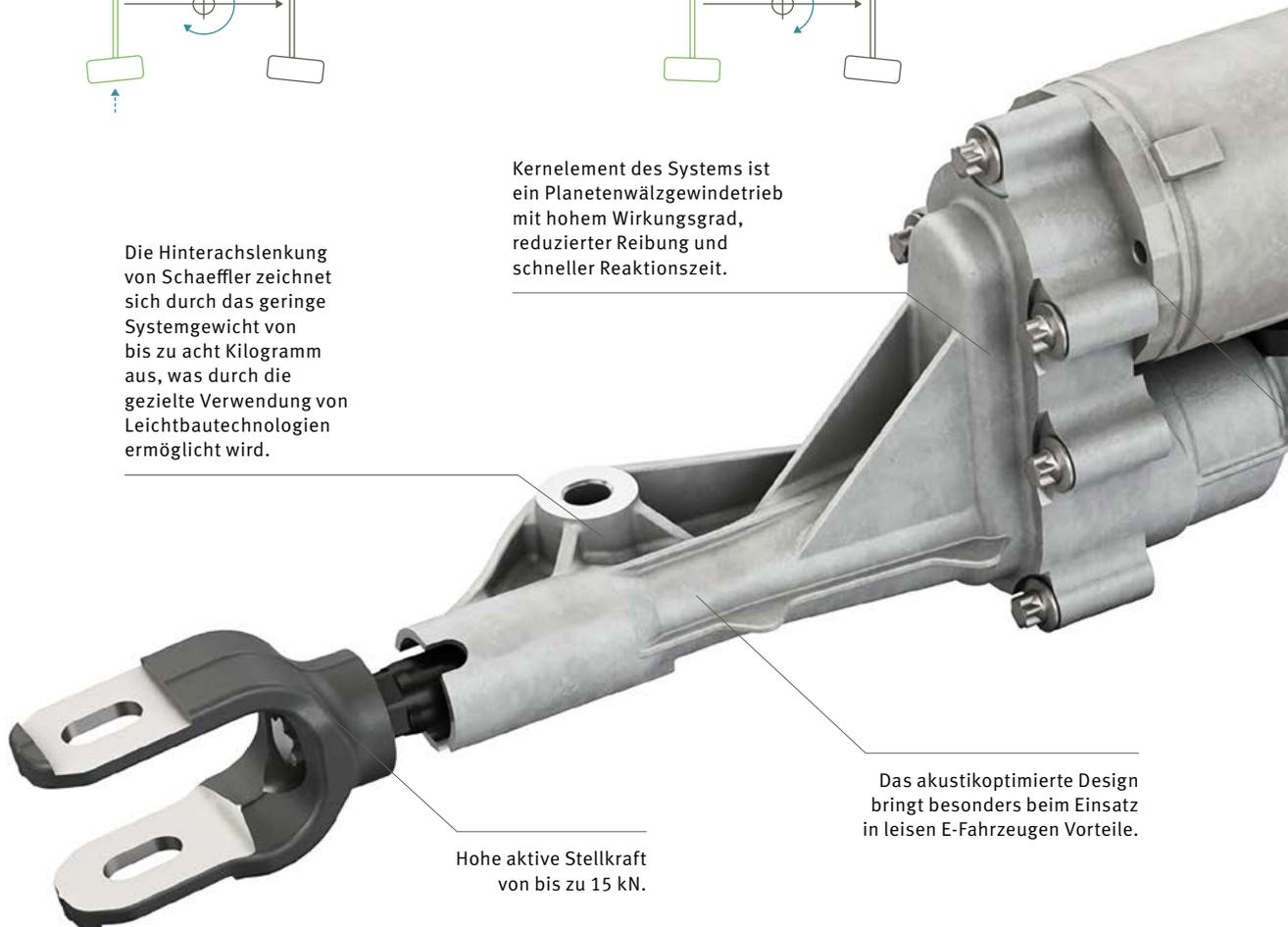
Die Hinterachslenkung von Schaeffler zeichnet sich durch das geringe Systemgewicht von bis zu acht Kilogramm aus, was durch die gezielte Verwendung von Leichtbautechnologien ermöglicht wird.

Vorteil Fahrstabilität

Bei höheren Geschwindigkeiten (ab ca. 60 km/h) schlägt die mechatronische Hinterachslenkung in die gleiche Richtung wie die Vorderräder ein. Das **richtungsgleiche Mitlenken** erhöht **Fahrstabilität** und **Fahrkomfort** und damit die **Sicherheit**. Freunde einer sportlichen Gangart freuen sich darüber hinaus über ein **Plus an Fahrdynamik**.



Kernelement des Systems ist ein Planetenwälzgewindtrieb mit hohem Wirkungsgrad, reduzierter Reibung und schneller Reaktionszeit.



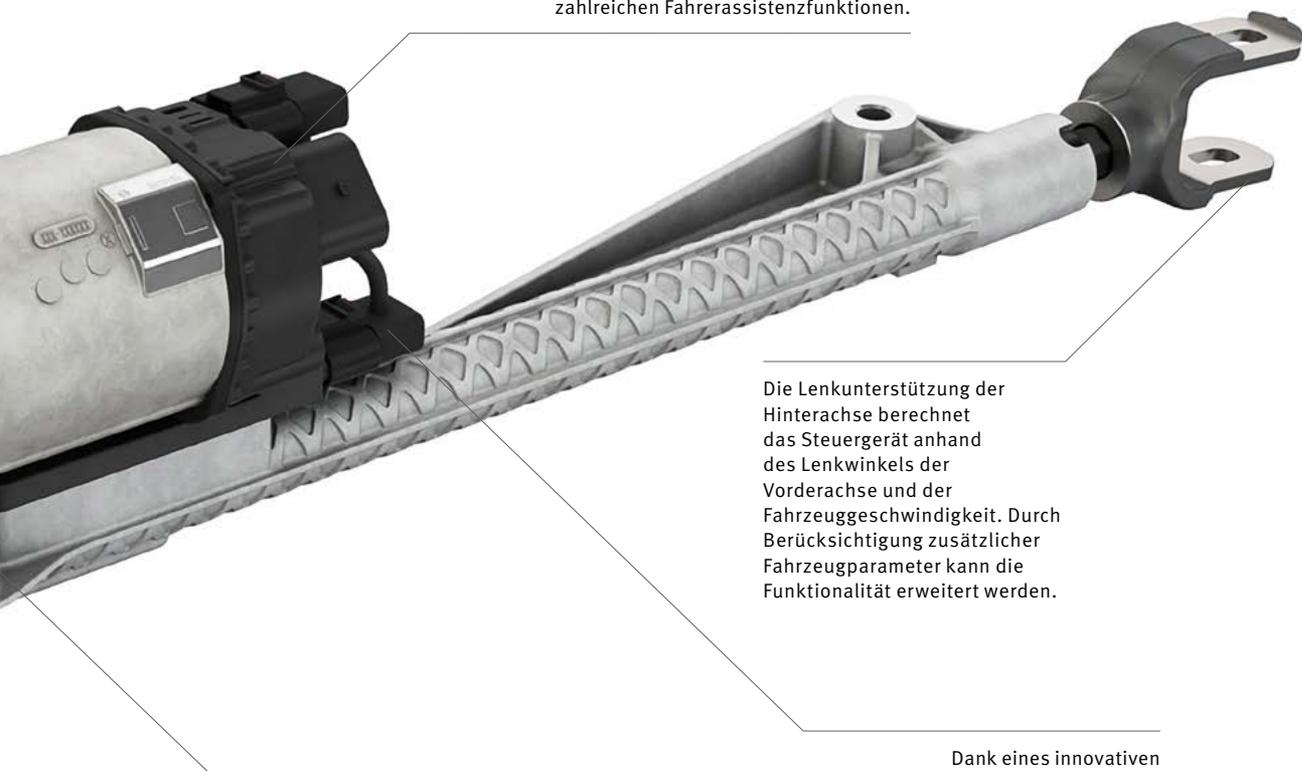
Das akustikoptimierte Design bringt besonders beim Einsatz in leisen E-Fahrzeugen Vorteile.

Hohe aktive Stellkraft von bis zu 15 kN.

» Die intelligente Hinterachslenkung ist ein wichtiger Meilenstein für uns auf dem Weg, bevorzugter Technologiepartner im Bereich mechatronische Fahrwerksysteme zu werden

Matthias Zink,
Vorstand Automotive Technologies bei Schaeffler

Kooperationspartner Bosch steuert dem System die sogenannte Steering Control Unit bei. Diese vereint Steuergerät und Elektromotor in einem Bauteil. Die Software fürs Betriebssystem kommt von Bosch, Schaeffler liefert die Anwendungssoftware. Das skalierbare und modular aufgebaute Design der Steering Control Unit ermöglicht die Vernetzung mit zahlreichen Fahrerassistenzfunktionen.



Die Lenkunterstützung der Hinterachse berechnet das Steuergerät anhand des Lenkwinkels der Vorderachse und der Fahrzeuggeschwindigkeit. Durch Berücksichtigung zusätzlicher Fahrzeugparameter kann die Funktionalität erweitert werden.

Das sogenannte „selbthemmende Verhalten“ stellt sicher, dass die Hinterachslenkung immer ein vorhersehbares Verhalten aufweist, unabhängig vom Betriebsmodus.

Dank eines innovativen Sicherheitskonzepts ist die mechatronische Hinterachslenkung gegenüber Cyber-Angriffen abgesichert. Funktionen und Aktualisierungen werden mittels „Over the air“-Technologie unterstützt.



Werkstatt im Wandel

Ungewollter Stillstand eines Fahrzeugs kostet – Geld, Zeit oder einfach nur Nerven. Die Experten vom Schaeffler Automotive Aftermarket sorgen weltweit mit kundenspezifischen Reparaturlösungen und Services für Abhilfe im Fall der Fälle. Und das durch den Einsatz digitaler Technologien trotz wachsender Komplexität immer schneller.

Von Alexander von Wegner

Rallye-Legende Walter Röhrl kann mit Worten ähnlich virtuos umgehen wie mit Gaspedal und Lenkrad. Eines seiner bekanntesten Zitate lautet: „Man kann ein Auto nicht wie ein menschliches Wesen behandeln. Ein Auto braucht Liebe!“ Diese Liebe ist neben einer sorgsamten Behandlung und einer fürsorglichen Pflege irgendwann auch das eine oder andere Ersatzteil. Wenn es bei Kupplung, Fahrwerk, Motor oder Getriebe massiv zwickt, kommen die Experten der Schaeffler-Sparte Automotive Aftermarket ins Spiel.

Was nach der überschaubaren Aufgabe klingt, einfach nur Ersatz zu beschaffen, entpuppt sich in Wahrheit als ein ganzes Spektrum von Herausforderungen, die in zunehmendem Maße agiles Handeln erfordern. Es beginnt damit, dass die rasante technische Entwicklung und der Wandel der Automobilbranche große Anpassungsfähigkeit verlangen. Schon in weniger als einem Jahrzehnt könnte der Neuwagenbestand mehrheitlich auf Elektromobilität umgestellt worden sein.

Gut trainiert heißt besser repariert

Um stets auf der Höhe der Zeit zu sein, bündelt Schaeffler Automotive Aftermarket alle

werkstattbezogenen Services unter der Marke REPERT und hilft den Werkstätten mit Trainings, Reparaturinformationen und den notwendigen Spezialwerkzeugen. „Reparaturen werden im Automobil immer komplexer und erfordern ein Verständnis der gesamten Fahrzeugsysteme“, sagt Sven Olev Müller, Leiter REPERT bei Schaeffler Automotive Aftermarket.

Während markengebundene Werkstätten das erforderliche Know-how durch Schulungen der Hersteller gewinnen, müssen Werkstätten ohne Anbindung an eine Marke eigene Anstrengungen unternehmen, um beim Kenntnisstand ihres Personals wettbewerbsfähig zu bleiben.

Schaeffler Automotive Aftermarket hat deshalb gemeinsam mit Branchenpartnern neue Servicekonzepte initiiert. Aktiv unterstützt Schaeffler die Werkstätten mit Vor-Ort-Trainings, die seit Pandemie-Beginn Online-Trainings gewichen sind. „In mehr als 250 solcher Schulungen haben wir allein im Jahr 2020 mehr als 13.000 Teilnehmerinnen und Teilnehmer allein in Europa erreicht“, unterstreicht Sven Olev Müller. Neben Veranstaltungen mit offener Teilnehmerzahl gibt es auch Trainings mit Fokusthemen für einen begrenzten Kreis mit vorheriger Anmeldung, um eine möglichst hohe Interaktivität und Qualität für jeden Teilnehmenden sicherzustellen.

Intelligent kombinierte Reparaturlösungen

Neben Schulungen und Know-how müssen sich die Kunden von Schaeffler Automotive Aftermarket im täglichen Betrieb auf den Teile- und Dienstleistungsservice von der Diagnose bis zur Bestellung verlassen können. Die Servicemarke REPPERT umfasst deshalb neben Produktinformationen der Marken LuK, INA und FAG auch komplette Teilekataloge, Diagnose-, Reparatur und Servicerichtlinien, Installationsvideos und ein Bonusprogramm – verfügbar über das gleichnamige Onlineportal oder die mobile App.

Über die für den Tausch erforderlichen Bauteile hinaus bietet Schaeffler intelligent kombinierte Reparaturlösungen und zahlreiche Support-Dienstleistungen an. Dazu ein Beispiel: Alle Ersatzteilkataloge sind stets bedarfsgerecht zusammengestellt. Sie enthalten als Komplettlösung also nicht nur das zentral benötigte Bauteil wie etwa eine Kupplungsscheibe, sondern auch alle benötigten Zubehörteile, seien es Schrauben, Dichtungen oder Hülsen. Alle Komponenten



Das Web, die Cloud, die App – Schaeffler Automotive Aftermarket baut sein digitales Angebot ständig aus

sind optimal aufeinander abgestimmt. Nur so gelingt ein schneller, professioneller und fehlerfreier Teiletasch.

Schaeffler Automotive Aftermarket bietet seinen Service nicht nur im Kerngeschäft der Personenkraftwagen an, sondern auch im Nutzfahrzeugsektor und in der Landwirtschaft. Speziell das Segment der leichten Nutzfahrzeuge stellt einen erheblichen Wachstumsmarkt dar, denn der lokale Distributionsverkehr von Lieferservices und Paketzustellern boomt.

Frag die Cloud

Ein zentraler Baustein, um dabei in einem sich rasch wandelnden Umfeld agil und leistungsfähig zu bleiben, sind modernste Cloud-Lösungen. Seit Februar 2019 wird diese Software-Basis bei Schaeffler stetig weiterentwickelt. „Die Aftermarket-Cloud ist unser Fundament, um die zuvor getrennten Online-Aktivitäten zusammenzuführen und unseren Kunden integrierte digitale Services zu liefern“, sagt Hamid Derakhshanmanesh, Leiter Program Digital.

Die Aftermarket-Cloud ist das zentrale Instrument für zukünftige digitale Interaktion mit Händlern und Werkstätten: Neben dem Online-Werkstattportal REPPERT ist das vor allem die 2020 neu gestaltete Website. Sämtliche Katalogdaten werden nun tagesaktuell in die Website integriert. Die Katalogdaten der knapp 40.000 Artikel entstammen der Schaeffler-eigenen Product and Service Plattform (PSP) und dienen als primäre Datenquelle für den Online-Katalog: User können das passende

3 hauptsächliche Treiber beeinflussen das Ersatzteilgeschäft: ein **global wachsender Fahrzeugbestand** insbesondere im für den Aftermarket lukrativen Fahrzeugalter zwischen 7 und 12 Jahren, **das insgesamt steigende Durchschnittsalter** des Bestandes sowie **die zunehmende Komplexität der Fahrzeuge**. Diese Faktoren führen zu einer Zunahme an Reparaturfällen, die zusehends fortgeschrittene Reparaturlösungen für die Werkstätten erfordern. Den größten Zuwachs an Fahrzeugen sowie auch des Reparaturbedarfes erwartet Schaeffler Automotive Aftermarket bis 2025 in der Region Greater China, die durch eine wachsende und alternde Fahrzeugflotte gekennzeichnet ist.

Ersatzteil zielgerichtet finden und bekommen alle wichtigen Informationen mitgeliefert. Im künftigen Online-Kundenportal der Website kann der Handel mehrere personalisierte Services nutzen. Werkstätten profitieren zudem im neu aufgelegten Werkstattportal REXPERT von einer vereinfachten Teilnahme am Bonusprogramm: mit dem Schaeffler-QR-Code können Bonuspunkte künftig digital erfasst werden.

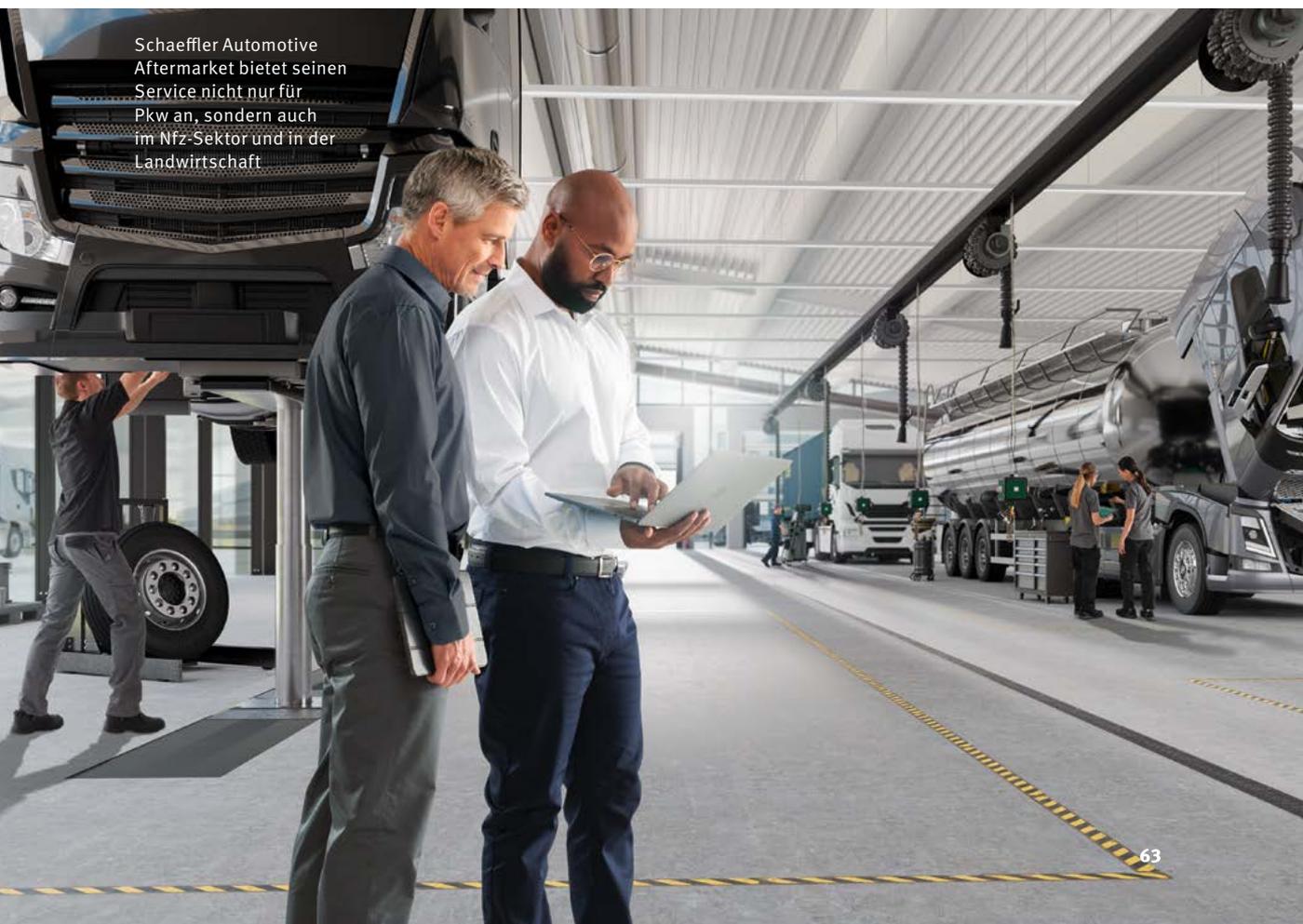
„Mit dem Schaeffler-QR-Code werden wir in Zukunft einen individuellen Code auf jeder einzelnen Verpackung haben. Der Weg vom Ersatzteil zum kundenspezifischen digitalen Angebot wird damit zum Kinderspiel“, sagt Hamid Derakhshanmanesh. Mit diesem ganzheitlichen Ansatz hat sich Schaeffler gegenüber seinen Kunden schon heute für die Anforderungen von morgen bestens aufgestellt.

Weitere Informationen und Zugriff auf mehr als 8.500 technische Dokumente: rexpert.de

CARUSO

Gemeinsam mit Branchenpartnern engagiert sich Schaeffler Automotive Aftermarket für die digitale Vernetzung von Fahrzeugen sowie diskriminierungsfreien Datenzugriff und ist aktiv am digitalen Datenmarktplatz CARUSO beteiligt. CARUSO stellt als zentrale Plattform für den unabhängigen Ersatzteilmarkt harmonisierte Fahrzeugdaten zur Verfügung und verbindet damit Datenlieferanten und -nutzer.

Schaeffler Automotive Aftermarket bietet seinen Service nicht nur für Pkw an, sondern auch im Nfz-Sektor und in der Landwirtschaft



Ausblick

Technik für morgen



Airport to go

Dass Flughafen-Neubauten vom ersten Spatenstich bis zur Fertigstellung knappe 15 Jahre und nicht einkalkulierte Milliarden verschlingen können, wissen nicht nur die Deutschen seit dem Berliner Pannen-Airport BER. Nicht gerade ein Paradebeispiel für agiles Projektmanagement. Anders könnten die Airports der Zukunft für Lufttaxis und Lieferdrohnen daherkommen. Flexibel und mobil sollen sie sein und so ähnlich aussehen wie in dieser Visualisierung. Landeplätze in Science-Fiction-Optik, auch Hubs genannt, die innerhalb weniger Tage auf- und abgebaut und verlegt werden könnten. Dahin, wo sie dringender gebraucht werden. In Krisengebiete, zu Großevents, in stark belastete Citys oder, oder, oder. Für Schaeffler ist der Drohnenmarkt einer mit viel Potenzial. Beim weltweit agierenden Technologiekonzern kann man sich vorstellen, neben Lagern

und E-Motoren auch komplette Antriebseinheiten für die Senkrechtstarter zu liefern. Das britische Start-up Urban Air Port und Hyundai machen in diesem Jahr bereits Ernst. Im englischen Coventry soll bis Ende 2021 der weltweit erste Pop-up-Flughafen für Drohnen eröffnet werden. Landet ein Flieger auf der erhöhten Plattform (nur 14 Meter Durchmesser), fährt diese nach unten in den Hangar, wo die Flugtaxis Solarstrom tanken und Passagiere aufnehmen können. Die Initiatoren sprechen von einem Null-Emissions-Airport. Ob sich dieser Hightech-Pop-up-Airport durchsetzt, muss sich zeigen. Kritiker der Idee bemängeln: zu aufwendig, zu teuer. Einfache Markierungen, normale Ladesäulen und ein simpler Hangar würden weit weniger kosten – bei größerem Nutzen. Weitere Zukunftskonzepte für agile Städte sind auch ab Seite 66 das Thema.



» Füße, wofür brauche ich euch, wenn ich Flügel zum Fliegen habe?

Frida Kahlo,
mexikanische Malerin 1907–1954

Prognostizierte Anzahl der Lufttaxis weltweit

Quelle: Roland Berger

Jahr	Anzahl
2030	5.000
2040	45.000
2050	160.000

„Anreize sind besser als Verbote“

Angesichts wachsender Städte werden wir eine Evolution urbaner Mobilität und Logistik erleben. Der Verkehr in der City wird sich neu erfinden müssen – und tut es auch schon. „tomorrow“ hat mit einem gesprochen, der es wissen muss. Harry Evers ist Geschäftsführer des ITS-Weltkongresses 2021 in Hamburg, einem der wichtigsten internationalen Branchenevents für intelligente Transportsysteme. Ein Streifzug durch die mobile Zukunft.

Interview: Björn Carstens und Volker Paulun

Herr Evers, warum müssen Metropolregionen Mobilität neu denken?

Die Welt wird zur Stadt. Die Urbanisierung unseres Planeten schreitet ungebremst fort. Es gibt Vorhersagen, dass in der Metropolregion Lagos in Nigeria im Jahr 2100 bis zu 100 Millionen Menschen leben könnten. Und die Bevölkerung in den Städten will auch zukünftig mobil sein. Um dieses Bedürfnis auf immer enger werdendem Raum zu erfüllen, müssen neue Ideen umgesetzt werden. Anders geht es gar nicht. Außerdem muss der Stadtverkehr seinen Anteil am „Green Deal“ erfüllen, also CO₂-neutral werden, aber auch Lärm und andere Belastungen runterschrauben. Auch das erfordert ein Umdenken in der Mobilität. Der Wille der Beteiligten dafür ist spürbar vorhanden. Das erkennt man unter anderem auch daran, dass es Veranstaltungen wie unseren ITS-Weltkongress in Hamburg gibt, bei denen sich die Stakeholder aus Politik, Gesellschaft, Wirtschaft und Wissenschaft treffen, um über genau diese Themen und Herausforderungen zu sprechen, Praxisbeispiele zu erleben und Ideen für Smart Mobility und Digitalisierung des Transports zu entwickeln.

Jede Stadt hat einen eigenen Charakter, eigene Anforderungen. Braucht es da auch eigene Mobilitätskonzepte oder gibt es Universallösungen?

Es gibt Lösungen, die basierend auf Entwicklungen, Erfahrungen, Technologien, Geschäftsmodellen und politischen Strategien und Vorgaben auf verschiedene Städte und Regionen übertragbar sind und genutzt werden können. Das sind wahrscheinlich 60 bis 80 Prozent der existierenden Konzepte, die sich aus den Erprobungen und Reallaboren ableiten lassen.

Welche Faktoren müssen bei der Adaption von Konzepten berücksichtigt werden?

Da sind zunächst einmal die bereits vorhandene Infrastruktur und die finanziellen Rahmenbedingungen zu nennen. Ebenso spielen das technologische Entwicklungslevel der Region und auch städtebauliche, gesellschaftliche und kulturelle Vorgaben eine Rolle. Und ganz wichtig: Man muss ein feines Gespür für die Wünsche und Bedürfnisse der Menschen vor Ort haben. All das wird man nie mit einem ersten Aufschlag erreichen – es erfordert immer eine Nachjustierung und Weiterentwicklung, bis eine optimale Lösung erreicht wird.

Sharing-Angebote für Autos, Fahrräder, E-Scooter, Motorroller, dazu Rideshare-Dienste, autofreie Zonen – zum Beispiel in Hamburg sind diverse Projekte für Smart Mobility und Digitalisierung des Transports im Praxistest. Mit welchen Erkenntnissen?

Generell tatsächlich sehr gute Erkenntnisse! Wo bei in einem Testbetrieb jede gemachte Erfahrung

positiv ist – selbst wenn sie eigentlich negativ zu bewerten ist. Denn Konzepte und Ideen nur in der Theorie zu analysieren bringt uns nicht ans Ziel. Was zählt, ist die Praxis auf der Straße im Austausch mit den Nutzern – und damit meine ich explizit nicht nur technische Aspekte und das operative Umsetzen. Es ist mindestens ebenso wichtig, die Akzeptanz für die Anwendungen bei der Bevölkerung auszuloten und sie mit einzubeziehen. Unsere Erfahrung lehrt uns, dass es immer eine Zeit dauert, bis die Nutzer neue Angebote annehmen – je nach Altersgruppe kürzer oder länger.

Bei vielen neuen Mobilitätskonzepten steht ein Fragezeichen hinter der Wirtschaftlichkeit. Woher soll das Geld für eine Verkehrswende kommen, wenn normale Erlöse nicht kostendeckend sind? Die notwendigen Budgets werden zu einem großen Anteil über die Politik aufgebracht werden müssen, wenn es um Infrastruktur und Entwicklungen im Städtebau geht. Auch die Erfassung und Bereitstellung von umfassenden Daten, für mich übrigens ein ganz entscheidender Faktor für eine

Mit wechselnden Verkehrsmitteln durch die Stadt

Bus und Bahn, Scooter oder (Sharing-) Auto – warum „oder“? Der flüssige Wechsel verschiedener Fortbewegungsangebote wie auf dieser Vision von Audi dargestellt macht den Reiz einer neuen Mobilität aus. Wichtig ist dabei ein engmaschiges Netz von Knotenpunkten an Bahnhöfen oder in Wohngebieten. Noch wichtiger: eine anbieterübergreifende App, mit der Nutzer über alle Verkehrsmittel hinweg ihre Fahrt planen, buchen und bezahlen können.



Autonom durch die Stadt

Rund um den Globus befinden sich mehr als 300 verschiedene Shuttle-Konzepte für die Zukunft in der Erprobung. Eines davon ist HEAT in Hamburg. Der fünf Meter lange Selbstfahrer soll in naher Zukunft bis zu zehn Passagiere komplett autonom durch ausgewählte Stadtbezirke befördern – manövriert durch bordeigene Sensoren und Car2X-Kommunikation. Technische Voraussetzung sind Drive-by-wire-Systeme wie Space Drive von Schaeffler Paravan.



Unterirdisch durch die Stadt

Moderne U-Bahn-Linien verursachen oft „überirdische“ Kosten von rund 300 Millionen Euro pro Kilometer. Solche Summen können sich nicht alle Städte leisten. Daher verfügen in ganz Afrika nur Kairo in Ägypten und Algier in Algerien über ein unterirdisches Metronetz. Die asiatische Inselrepublik Indonesien, mit 264 Millionen Einwohnern der viertbevölkerungsreichste Staat der Welt, hat erst Mitte 2019 seine erste U-Bahn bekommen: ein 16-Kilometer-Teilstück in der Hauptstadt Jakarta, Baukosten 2,6 Milliarden Dollar. In anderen Städten wie z. B. Rom verhindert der Untergrund ein engmaschiges Netz.



Mobilitätswende, muss überwiegend eine hoheitliche Aufgabe sein, damit Projektentwickler und Anbieter von Mobilitätsdiensten uneingeschränkt darauf zurückgreifen können. Die rein technische und operative Umsetzung neuer Mobilitätsangebote sollte der Privatwirtschaft überlassen werden. Wann immer sich privatwirtschaftliche Initiativen als förderlich und zielführend erweisen, aber nicht sofort kostendeckend realisierbar sind, muss die öffentliche Hand prüfen, ob eine Unterstützung politisch, strukturell oder finanziell erforderlich ist. Am Ende zahlt indirekt sowieso immer der Bürger – entweder über Steuern und Abgaben oder über Fahr- und Kaufpreise. Das halte ich auch für gerecht, denn letztlich liegt die Einhaltung der Klimaziele als gesamtgesellschaftliche Aufgabe in unser aller Verantwortung!

Viele Stadtbewohner steigen trotz vorhandener Alternativen nicht vom Auto um. Sind Reglementierungen wie Tempolimits, Verknappung und Verteuerung von Parkraum oder eine Citymaut notwendig, um eine Verkehrswende zu erreichen? Oder sollte man darauf setzen, die Alternativen noch besser zu machen?

Alle angesprochenen Punkte sind Teile eines großen „Werkzeugkastens“, die zur Anwendung kommen können – sogar müssen, wenn man den CO₂-Ausstoß reduzieren will. Aber generell ist es immer besser durch Anreize als durch Verbote eine Veränderung von Mobilitätsverhalten zu etablieren. Dabei merken wir schon jetzt, dass immer mehr Bürgerinnen und Bürger einen großen Anreiz darin sehen, CO₂-neutral mobil zu sein. Das wird sich in der Wahl des Verkehrsmittels und dem damit verbundenem Verkehrsverhalten widerspiegeln. Dabei werden die Menschen schnell merken, dass der Verzicht auf eigene Auto nicht gleichbedeutend ist mit einem Verzicht auf eine gute und bequeme Mobilität – und gerade in urbanen Räumen sogar eine Verbesserung sein kann: sowohl was den Komfort angeht als auch die Kosten, und für die Umwelt sowieso.

Wird das Auto also zum Auslaufmodell?

Um dieser Gefahr aus dem Weg zu gehen, muss sich das Auto als Teil der Mobilität immer wieder neu erfinden und seinen Platz im Mobilitätsmix einer Stadt suchen und finden. Das Auto steht immer im Wettbewerb zu anderen Mobilitätsangeboten, und die Industrie wird sich in Zukunft noch mehr dieser Herausforderung stellen müssen. Zu diesen Herausforderungen zählt es eben auch, dass sich

»» *Das Auto muss sich als Teil der Mobilität immer wieder neu erfinden und seinen Platz im Mobilitätsmix einer Stadt suchen und finden*

Mobilitätsexperte Harry Evers

öffentliche Räume im Sinne von Lebens- und Aufenthaltsqualität in Städten und Quartieren neu aufteilen und dem Auto weniger Raum zur Verfügung steht. Man darf aber auch nicht verkennen, dass das Auto in vielen Städten auf der Welt, ich denke hier zum Beispiel an viele Flächen-Metropolen in Nordamerika, mangels Alternativen im öffentlichen Personennahverkehr noch immer ein Rückgrat der Mobilität ist. Hier kann die Automobilindustrie mit emissionsfreien Antriebstechnologien einen wichtigen Anteil am Erreichen von Klimazielen haben.

Wie wichtig ist für eine Verkehrswende weg vom Auto nicht nur ein breites Mobilitätsangebot, sondern auch eine angebotsübergreifende App, in der eine Fahrt vom Start bis zum Ziel inklusive Fahrzeug- und Anbieterwechsel mit einem Klick geplant, gebucht und bezahlt werden kann?

Das muss das Ziel sein. Auch in Hamburg ist eine solche App, die klassischen ÖPNV mit neuen „Mobility as a Service“-Angeboten verbindet, zusammen mit einer engen Taktung von Bus und Bahn das Kernstück einer zukunftsgerichteten Verkehrsstrategie. Die Schweiz macht das auch interurban bereits vorbildhaft mit einem Ticketsystem für alle Angebote. Es wäre fatal, wenn das nicht auch in Deutschland realisiert werden kann. Leider behindern fest etablierte Strukturen, die wir unbedingt aufbrechen müssen, die schnelle Entwicklung.

Die preiswertesten und umweltfreundlichsten Fortbewegungsarten sind Rad fahren und zu Fuß gehen. Je kürzer die Wege, desto attraktiver sind beide Möglichkeiten. Planer favorisieren daher auch das städtebauliche Konzept der segmentierten Stadt, in der Bürger alles, was sie zum täglichen Leben brauchen, innerhalb von 15 Minuten erreichen können. Ein Modell, das Schule machen sollte?

Ja ... es dauert nur, denn Städtebau ist Marathon! Ich bin mir aber sicher, dass es künftig wieder mehr

Quartiere geben wird, in denen man alles Lebenswichtige vor Ort erledigen kann. Die Corona-Pandemie, die dadurch eingeschränkte Mobilität und die Erfahrung aus dem Arbeiten im Homeoffice haben diesen Trend bereits erkennbar verstärkt.

Viele Metropolen haben mit großen topografischen Herausforderungen wie Bergen oder Flüssen zu kämpfen, bei anderen lässt der Untergrund keinen Metro-Bau zu. Sind Seilbahnen oder ähnliche Konzepte ein Schlüssel zur Lösung?

Der ITS-Weltkongress zu Gast in Hamburg

Vom 11. bis 15. Oktober 2021 präsentiert sich das Schaufenster urbaner Mobilität in Hamburg. Die Hansestadt und das Bundesverkehrsministerium sind Co-Gastgeber der Veranstaltung, die zu den wichtigsten internationalen Bühnen im Bereich der intelligenten Transportsysteme und -services (ITS) zählt. Seit 1994 treffen sich beim ITS-Weltkongress jährlich in wechselnden Metropolen Experten aus Verkehr, Logistik und IT, um sich über die Mobilität der Zukunft auszutauschen und Praxisbeispiele zu erproben. Gastgeberstädte waren bisher u. a. Seoul, Sydney, London, Peking, New York und Tokio.

itsworldcongress.com

In hügeligen Städten wie La Paz, Bogotá und Mexiko-Stadt haben sich Seilbahnen als effiziente und kostengünstig umzusetzende Alternativen bewährt. Auch Fähren können, gerade wenn sie autonom und emissionsfrei fahren, eine gute Ergänzung in einem urbanen Mobilitätsmix sein.

Und Drohnen? Gerade bei Flugtaxis hat man den Eindruck, dass sie eher unbeliebt sind. Zurecht?

Wissen Sie, ich bewerte und begegne neuen Themen und Technologien grundsätzlich immer ergebnisoffen. Ideen sofort abzulehnen, ohne zu prüfen, ob sie eine Chance verdienen, sich zu beweisen, ist nicht förderlich. Unter „Urban Air Mobility – UAM“ sind ja nicht nur Lufttaxis zu verstehen, die eine klar abgegrenzte Anwendung und Bedeutung für eine generelle Mobilitätswende haben. Einen viel wichtigeren Stellenwert werden die unbemannten Drohnen einnehmen, die mit unzähligen Anwendungen wertvolle gesellschaftsrelevante Beiträge leisten können. Ich denke zum Beispiel an bereits im Testbetrieb laufende Gewebeprobe- oder andere medizinische Transporte zwischen Krankenhäusern oder auch Medikamentenlieferungen in infrastrukturell weniger entwickelten Regionen wie Afrika, die lebenswichtige Versorgungsaufgaben ermöglichen. Weitere Perspektiven ergeben sich auch bei der Verkehrsüberwachung und -lenkung oder als Frühwarnsystem von Waldbränden. Solche Einsatzzwecke mit gesellschaftlicher Relevanz

werden auch dafür sorgen, dass das Thema Drohnen generell eine große Akzeptanz in der Bevölkerung findet.

Welche Hürden müssen führerlose Fahrzeuge wie das Hamburger Shuttle-Projekt HEAT nehmen, bis sie flächendeckend eingesetzt werden können?

Eine wichtige Hürde ist neben der technischen Entwicklung zunächst einmal die rechtliche Zulassung. 2016 ebnete eine Novelle im Wiener Verkehrsabkommen global den Weg für diese Technologie. Aber noch fehlt es in vielen Ländern an einem weitreichenden und belastbaren Regelwerk. Deutschland hat sich jetzt zum Vorreiter erklärt und will der erste Staat weltweit werden, der Fahrzeuge ohne Fahrer aus der Forschung in den Alltag holt. Ziel ist es laut dem Bundesverkehrsministerium, bis zum Jahr 2022 Fahrzeuge mit autonomen Fahrfunktionen in den Regelbetrieb zu bringen. Mit HEAT sammelt Hamburg dafür gerade wichtige Erfahrungswerte. Es wurden im öffentlichen Straßenraum unter anderem mehr als 30 Ampeln für die Car2X-Kommunikation ausgestattet und auf einer Teststrecke in verschiedenen Projekten erprobt. In Ergänzung unterstützen die bordeigenen Sensoren sowie Lidar- oder Radar-Systeme beim autonomen und vernetzten Fahren im Verkehr die Fahrzeuge, die auch mit ihrer Umwelt kommunizieren. Auch der neue Mobilfunkstandard 5G wird hier zum Einsatz kommen und weitere Anwendungen ermöglichen.



Mit Lasten durch die Stadt

Die Wirtschaft und die Menschen in künftigen Mega-Metropolen müssen versorgt werden – die City-Logistik muss daher wie der Personenverkehr neue Wege gehen. In Hafenstädten wie Hamburg können Systeme wie Hyperloop oder Magnetschwebbahnen den Containerverkehr von der Straße holen – auch im interurbanen Verkehr. Für Transporte in Palettengröße forschen Experten an unterirdischen Rohrpost-Systemen im XXL-Format.



In der Luft durch die Stadt

Die sogenannte Urban Air Mobility (UAM) wird in Metropolregionen den Luftraum erobern. Elektrisch angetriebene Drohnen werden dabei sowohl Fracht als auch Menschen schnell und staufrei von A nach B bringen. Auch ein Mix mit anderen Verkehrsmitteln, wie hier mit dem Schaeffler Mover dargestellt, ist denkbar.

In vielen technischen und regulatorischen Bereichen ist es noch ein Stück Weg bis ins Ziel – ich hoffe sehr, dass wir dort mit der bisher erreichten Konsequenz der Erprobung und Validierung von zukünftigen Mobilitätslösungen zum Erfolg kommen. Denn eins ist klar: autonom fahrende Fahrzeuge werden einen signifikanten Beitrag zur Sicherheit im Straßenverkehr leisten. 2019 waren bundesweit 91,4 Prozent aller Unfälle mit Personenschäden auf menschliches Versagen zurückzuführen.

Eine wachsende Herausforderung in der urbanen Mobilität ist der massiv zunehmende Lieferverkehr. Welche Ideen gibt es in diesem Bereich?

Die City-Logistik steht vor ähnlichen Herausforderungen wie der Personenverkehr und hat entsprechende Lösungsansätze: emissionsfreie Antriebe, autonomes Fahren, effiziente und zuverlässige Fortbewegung. Beide Bereiche werden sich daher auch gegenseitig bei der Entwicklung unterstützen. Beim ITS-Kongress werden einige spannende Projekte präsentiert. Als Hafenstadt mit einem hohen Anteil an Lieferverkehr ist Hamburg ein ideales Testfeld für innovative Lösungen im realen Betrieb. Wir werden beim ITS-Weltkongress auch besondere Referenzprojekte und Ideen zeigen können: ein Hyperloop-System für Cargotransport, eine autonom fahrende Magnetschwebbahn für den

Containertransport oder ein unterirdisches XXL-Rohrpostsystem für den schnellen Transport von Palettenwaren sind nur einige Demonstrationen.

Eine abschließende Frage: Muss eine agile Verkehrspolitik die Mobilität von morgen vorantreiben oder setzen sich zukunftssträchtige Konzepte und Ideen automatisch durch?

Es benötigt immer beides: eine Kontinuität und die Rahmenbedingungen aus der Politik sowie eine begeisternde Story eines Konzepts, die für die Menschen sinnvoll und erstrebenswert ist. Fest steht: Die Wende wird nur mit der vollen Unterstützung der gesamten Bevölkerung möglich sein.



Der Befragte

Der Diplom-Ingenieur **Harry Evers** beschäftigt sich als selbstständiger Unternehmensberater seit mehr als 30 Jahren mit

innovativen Technologien und Anwendungen im Mobilitätsbereich. Seit 2018 ist er als Geschäftsführer für die ITS Hamburg 2021 GmbH, ein Tochterunternehmen der Freien und Hansestadt Hamburg, für die Vorbereitung und Durchführung des Weltkongresses verantwortlich.

Himmelsstürmer

Die Raumfahrt ist seit jeher ein technologischer Vorreiter. Jetzt bekommt sie zusätzlichen Schub: durch starke private Wettbewerber und innovative Start-ups.



Von Lars Krone

Der Flug zu den Sternen faszinierte schon immer die Menschheit. Schon im zweiten Jahrhundert verfasste Lukian von Samosata, der bedeutendste griechische Satiriker, den Text „Zum Mond und darüber hinaus“. Jules Vernes Romane „Von der Erde zum Mond“ (1865) und „Reise um den Mond“ (1870) waren weltweite Bestseller. Was damals noch als bloße Utopie angesehen wurde, wurde knapp 100 Jahre später durch rasante Technologiefortschritte Realität.

Doch statt Weltraumromantik und Abenteuergeist stand etwas anderes im Mittelpunkt: der Zweikampf zwischen den USA und der Sowjetunion. Den beiden Supermächten des Kalten Krieges ging es beim „Space Race“ vor allem um Prestige und Macht. Höhepunkt des Wettstreits waren schließlich die amerikanischen Apollo-Missionen, die von 1969 bis 1972 tatsächlich Menschen auf den Mond brachten. Der Aufwand und die Kosten für diese Projekte waren enorm und nur von Staaten zu bewältigen. So waren mit dem Apollo-Programm bis zu 400.000 Menschen beschäftigt, die Kosten betragen weit über 100 Milliarden US-Dollar.

Die Privaten erobern das All

Doch spätestens mit dem Ende des Kalten Krieges veränderte sich die Ausrichtung der Raumfahrt. Die Bedeutung teurer bemannter Projekte nahm ab, die Bedarfe an Träger- und Satellitensystemen wuchsen dagegen stetig. NASA und Co können

diese Nachfrage längst nicht mehr decken, private Unternehmen haben sich auf dem Markt etabliert. Bereits 1997 gab es von den Startplätzen in Florida erstmals mehr kommerzielle als staatlich beauftragte Raketenstarts.

Wie groß der Bedarf an Trägersystemen ist, lässt sich an der Zahl der Satelliten erkennen. Waren 2018 knapp 1.900 künstliche Himmelskörper im Orbit unterwegs, waren es Ende 2020 bereits 3.372 – ein Anstieg um 77 Prozent. Die wirtschaftliche Bedeutung der Raumfahrt zeigt auch der Blick auf die Umsatzzahlen: Im Jahr 2019 machte die Raumfahrtbranche nach Zahlen des Instituts der Deutschen Wirtschaft (IW) einen Umsatz von 366 Milliarden US-Dollar. Die Investmentbank Morgan Stanley schätzt, dass dieser bis 2040 auf mehr als eine Billion US-Dollar steigen wird.

Vom IT-Treiber zum Nutznießer

Zentraler Faktor für den rasanten Aufstieg der privaten Raumfahrt sind die Fortschritte in der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT). „Vor 50 Jahren war die Raumfahrt Wegbereiter der IKT-Industrie. Heute ist es die IKT-Industrie, die den Takt in der Raumfahrt angibt. Die Dynamik des IKT-Sektors ist sehr viel höher als in der klassischen Raumfahrt, getrieben durch einen kurzen Generationszyklus von 2 bis 3 Jahren, hohen Wettbewerbs- und Innovationsdruck in Massenmärkten und die immer breitere Digitalisierung der globalen Wirtschaft und der privaten Lebenswelt“, heißt es in einer Studie, die im Auftrag des



11

Jahre nach der vorerst letzten Recruiting-Aktion sucht die europäische Weltraumagentur ESA

wieder Astronautinnen und Astronauten.

Dabei hofft man, dass der Anteil der weiblichen Bewerber deutlich über der vorherigen Quote von nur 16 Prozent liegen wird. Erstmals wird auch explizit nach Bewerbern und Bewerberinnen mit körperlichen Beeinträchtigungen gesucht. Die Bewerbungsfrist läuft noch bis zum 28. Mai.

Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) erstellt wurde. Im digitalen Zeitalter ist die Raumfahrt der Schlüssel für Zukunftstechnologien wie autonomes Fahren, Kommunikation, Industrie 4.0 und Big-Data-Anwendungen. Für die außen- und sicherheitspolitische Urteils- und Handlungsfähigkeit sowie den Klimaschutz ist sie unabdingbar.

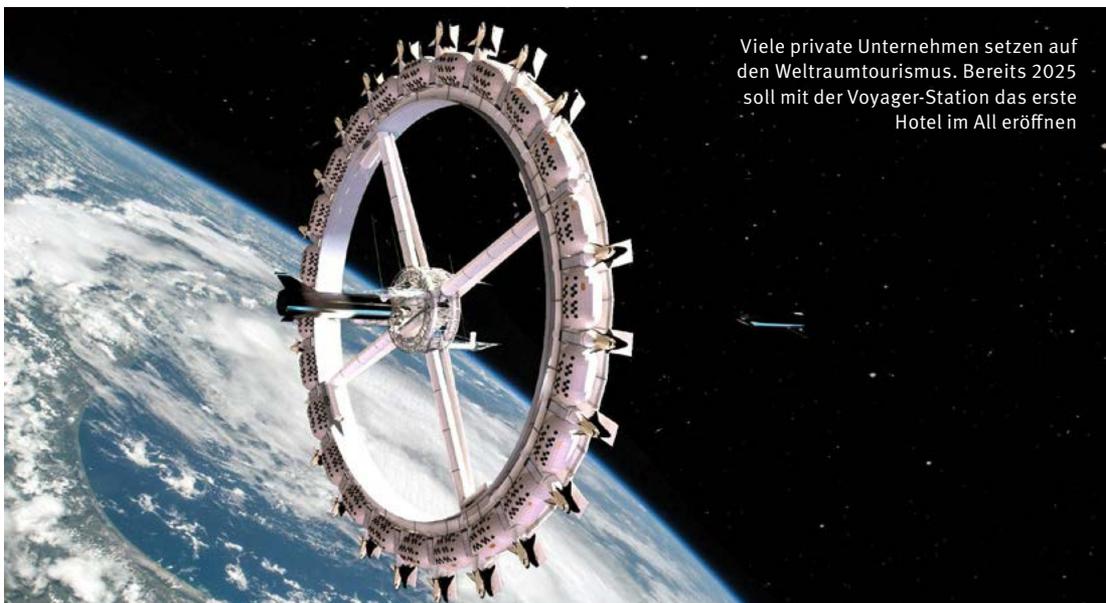
Mittlerweile sind die privaten Unternehmen aus der Raumfahrt nicht mehr wegzudenken und haben diese teilweise revolutioniert. Ihre Vorteile: Sie sind agiler und innovativer als die alten, schwerfälligen staatlichen Weltraumbehörden. „Viele Gründer der amerikanischen NewSpace-Firmen

kommen aus der IT-Branche und nutzen ihre in vorangegangenen Gründungen gewonnenen Erfahrungen und finanziellen Mittel. Ihre Geschäftsphilosophie zeichnet sich aus durch die Fokussierung auf die bedarfsgerechte Entwicklung von Produkten und Dienstleistungen, das Hinterfragen des Status quo, die Förderung innovativer Ideen abseits der Norm, auf strenge Kostenorientierung“, analysierte die BMWi-Studie weiter.

Als Vorzeigeunternehmen gilt SpaceX. 2002 von Elon Musk gegründet, haben die Amerikaner ehrgeizige Ziele. Da ist zum einen das Projekt Starlink, mit dem der Milliardär und Elektroautopionier einen weltumspannenden, satellitengestützten Breitband-Internetzugang ermöglichen will. Bis Mitte März 2021 hat SpaceX bereits 21 Trägerraketen mit knapp 1.600 Satelliten in den Orbit geschossen. Das Tempo, das das Unternehmen dabei vorlegt, ist beeindruckend. Pro Monat wird das Netz um 120 künstliche Erdtrabanten vergrößert. Insgesamt sollen in den nächsten Jahren 12.000 Satelliten in eine niedrige Erdumlaufbahn gebracht werden, die vom Boden erhaltene Daten per Laser untereinander weiterleiten sollen.

Raketen aus dem 3D-Drucker

Mit seinen Modellen Falcon- und Falcon Heavy ist SpaceX inzwischen Weltmarktführer bei



Viele private Unternehmen setzen auf den Weltraumtourismus. Bereits 2025 soll mit der Voyager-Station das erste Hotel im All eröffnet werden.

Raketenstarts und verdrängte das etablierte Betreiberkonsortium Arianespace. Vorteile: Die Falcons werden in Serie produziert – Bauteile kommen dabei auch aus dem 3D-Druck – und wiederverwendet. Das senkt die Kosten deutlich. Inzwischen vertrauen auch staatliche Weltraumagenturen auf die Raketen. So versorgen die SpaceX-Raumschiffe seit 2012 die internationale Raumstation ISS, im Mai 2020 dockte erstmals ein Dragon 2 mit Astronauten an. Das große Ziel von Elon Musk bleibt jedoch der Griff zu den Sternen: SpaceX ist mitten in der Entwicklung wiederverwendbarer Raketen und Raumschiffe, die bemannte Flüge zum Mond und später zum Mars ermöglichen sollen. Musks Traum: dort nicht nur wissenschaftliche Forschung zu betreiben und nach Rohstoffen zu suchen, sondern den roten Planeten dauerhaft zu besiedeln.

Neben Musk sind weitere risikobereite Milliardäre der Raumfahrt verfallen. Jedoch liegen Blue Origin von Amazon-Gründer Jeff Bezos sowie Virgin Galactic von Richard Branson technisch noch zurück. Bezos plant ebenfalls ein Satellitennetz, das Breitbandinternet in entlegenen Gebieten ermöglichen soll. Bransons Unternehmen sieht seine Chance vor allem im Weltraumtourismus. Virgin Galactic setzt dabei ebenfalls auf wiederverwendbare Raumschiffe. Diese sollen von einem Flugzeug auf eine Höhe von fast 14 Kilometer gebracht werden, sich dort ausklinken und anschließend mit dem eigenen Raketenantrieb bis in den Weltraum vorstoßen und anschließend wieder auf der Erde landen. Rund 8.000 Personen haben bereits online ihr Interesse an den zweistündigen, 250.000 US-Dollar teuren Weltraumflügen bekundet, rund 600 Tickets sind bereits fest verkauft worden. Zu den Flugkandidaten zählen unter anderem Leonardo DiCaprio und Justin Bieber. Ab wann die Flüge stattfinden, steht jedoch noch nicht fest. Dennoch plant Branson schon touristische Flüge um den Mond.

Klein ist Trumpf

Aber auch kleine, ambitionierte Start-ups sehen große Chancen, in der Raumfahrt Fuß zu fassen. Während früher die Satelliten groß wie Busse und tonnenschwer waren, dominieren heute kompakte Mini-, Mikro- und Nanosatelliten, die teilweise weniger als 10 Kilogramm wiegen. Ein entscheidendes Kriterium für eine preisbewusste Raumfahrt, kostet doch jedes Mehrgewicht extra. Aktuell werden bei einem Raketenstart 30.000 bis 60.000



Beeindruckend klein: die Ionenstrahlantriebe für Satelliten von Morpheus Space

Euro pro Kilogramm berechnet. Die sich rasch ändernden Anforderungen und Rahmenbedingungen schaffen ideale Voraussetzungen für kleine, effiziente Firmen, die schnell auf die Erfordernisse des Marktes reagieren können. Ein Beispiel für ein solches Start-up ist das bayerische Unternehmen Isar Aerospace, das mit nur 150 Mitarbeitern die erste Trägerrakete Made in Germany baut. Ende 2021 soll sie das erste Mal starten. Innovationsfreude zeichnet auch Morpheus Space aus. Die Sachsen bauen die weltweit kleinsten und effizientesten Satellitenantriebe. Diese wiegen nur wenige Hundert Gramm. Eines der Ziele von Morpheus Space, das von Studierenden der TU Dresden gegründet wurde: die Vermeidung von Weltraumschrott und eine nachhaltigere Raumfahrt. „Wir geben auch den kleinsten Satelliten erstmals die Möglichkeit, aktiv gesteuert zu werden und anderen Satelliten ausweichen zu können“, sagt CEO und Mitgründer Daniel Bock. „Sie stellen dadurch keine Gefahr mehr für andere Satelliten dar – zuvor waren diese kleinen Satelliten vollständig unkontrolliert unterwegs.“ Das Forbes Magazin zählt Morpheus zu den wichtigsten „Spin-offs to watch 2021“.

Schwimmende Startrampen

Aufgrund der neuen Anforderungen der NewSpace-Bewegung gibt es einen wachsenden Bedarf an mobilen Raketenstartplätzen. Um dicht bebauten Ballungsräumen aus dem Weg zu gehen, sind Offshore-Plattformen ideal geeignet. So gibt es in Deutschland beispielsweise Pläne, auf der Nordsee einen Weltraumbahnhof zu realisieren. Deutlich kleinere Trägersysteme mit leichten Satelliten machen es möglich. Eine Äquatornähe ist wegen



Die wiederverwendbaren Raketen von SpaceX landen auf Offshore-Plattformen – eine Idee, die zum Trend wird

257

Männer und 51 Frauen haben die USA bisher ins All gebracht, das entspricht einer Quote von 63,5 Prozent aller Menschen, die seit Beginn der bemannten Raumfahrt im Jahr 1961 die Erde von oben betrachtet haben. Russland liegt mit 118 Kosmonauten und Kosmonautinnen auf Platz zwei. Japan ist mit zehn Astronauten und zwei Astronautinnen abgeschlagener Dritter, aber noch vor China und Deutschland. Deutschland ist das einzige Land in der Spitzengruppe, das bisher nur Männer ins All gebracht hat.

der schwindenden Systemgewichte nicht mehr notwendig. „Selten hat es in der Geschichte der Raumfahrt so spannende Zeiten gegeben wie jetzt“, sagt Marco R. Fuchs, Vorstandsvorsitzender des OHB SE, des ersten börsennotierten Technologie- und Raumfahrtkonzerns Deutschlands. „Start-ups mit ernsthaften Plänen zur kommerziellen Eroberung des Weltraums schießen förmlich aus dem Boden. Als ‚Start-up mit Lebenserfahrung‘ können wir den etablierten Markt bedienen und auf neue Herausforderungen schnell und agil reagieren.“

Doch nicht nur private Anbieter entwickeln neue Weltraumprojekte. Auch neue Nationen drängen auf den Markt. Während China mittlerweile mehrere eigene Projekte lanciert und zusammen mit Russland eine Mondstation plant, haben auch andere Nationen ehrgeizige Pläne. Israelische und indische Raumkapseln kamen bereits bis zum Mond, konnten ihre Missionen aber nicht abschließen. Saudi-Arabien und die Vereinigten Arabischen Emirate wollen die Raumfahrt nutzen, um eine eigene Hightech-Industrie zu entwickeln und sich für eine Zukunft ohne fossile Rohstoffe zu rüsten. Es ist unverkennbar: Auch nach Jahrhunderten der Träumereien über den Vorstoß ins Universum steckt noch unendlich viel Fantasie in dem Thema – frei nach Jules Verne: „Alles, was ein Mensch sich heute vorstellen kann, werden andere Menschen einst verwirklichen.“

Hoch hinaus

Mit der Schaeffler Aerospace GmbH ist der Schaeffler-Konzern bereits seit mehr als einem halben Jahrhundert ein wichtiger Partner für Luft- und Raumfahrtunternehmen und hat einen weltweiten Kundenstamm. 1969, im Jahr der ersten bemannten Mondlandung, wurde bei der damaligen FAG Kugelfischer der „Erzeugnisbereich Fluglager“ gegründet, der von Anfang an über einen eigenständigen Vertrieb und eine eigenständige Entwicklung verfügte. Schnell überzeugten die Produkte des neuen Geschäftszweigs. So absolvierte 1972 der Airbus A300 mit FAG-Kugellagern seinen ersten Flug, in den folgenden Jahren baute das Unternehmen seine Zusammenarbeit mit nahezu allen renommierten Triebwerkherstellern aus. Heute sind in fast allen Flugzeugen Lager der in Schweinfurt heimischen Schaeffler-Sparte im Einsatz.

Mitte der 1990er-Jahre folgte der Schritt in den Weltraum. Eine entscheidende Rolle spielte dabei der Werkstoff Cronidur 30. Dieser wurde 1991 gemeinsam mit der VSG Energie- und

Schmiedetechnik Essen und der Universität Bochum entwickelt. Der speziell gehärtete Hochleistungsstahl hat gegenüber herkömmlichem Lagerstahl einige Vorteile: Er hat zehnfach höhere Lebensdauerwerte und übertrifft diesen auch bei den Kriterien Korrosionsbeständigkeit und Warmhärte. Damit eignet er sich ideal für die Raumfahrt. Seit 1995 wird Cronidur 30 für Spezial-Wälzlager in Raketen-triebwerks-Turbopumpen verwendet. So auch aktuell in den Trägerraketen für das Artemis-Projekt der NASA. Die Pumpen erzeugen Drücke von bis zu 450 bar, dabei rotieren die Turbinen in den Pumpen mit Drehzahlen von bis zu 35.000 U/min. Und das ohne mit Fett oder Öl geschmiert zu sein. Denn der als Treibstoff genutzte flüssige Wasserstoff ist auf minus

200 Grad heruntergekühlt – zu kalt für eine fluide Schmierung. Immerhin: Die frostigen Temperaturen verhindern auf der anderen Seite auch ein Überhitzen.

Aber nicht nur im Bereich der Triebwerke zählt Schaeffler zu den wichtigen Partnern der NASA. Bei der aktuellen Marsmission, die am 18. Februar auf dem Roten Planeten gelandet ist, liefert das Unternehmen Teile für den Skycrane der Landefähre, der den Rover Perseverance auf der Oberfläche des Planeten abgesetzt hat. Im Artemis-Projekt, das erstmals seit 1972 wieder Menschen (u. a. die erste Frau) auf den Mond bringen will, ist Schaeffler ebenfalls in anderen Bereichen aktiv. So liefert Schaeffler Aerospace auch Teile für das dazugehörige Raumschiff Orion.

Ein weiterer Ausbau des Geschäftsbereichs zeichnet sich ab. „Wir verfolgen die wachsende Zahl an Raumfahrt-Projekten mit großem Interesse und sind dank unserer in vielen Jahrzehnten gewachsenen Expertise, insbesondere im Bereich Material und Fertigung, mit vielen Akteuren im Gespräch“, sagt Armin Necker, Geschäftsführer von Schaeffler Aerospace.



Das Raumschiff Orion von Schaeffler-Partner NASA soll in einigen Jahren zum Mond fliegen



Der Rover Perseverance erkundet mit Schaeffler-Unterstützung seit Februar den Mars

„Wir fördern die Zusammenarbeit und beschleunigen Entwicklungen“

15.000 Quadratmeter Fläche, 15 Hightech-Labore: In Herzogenaurach entsteht bald das „Schaeffler-Zentrallabor“. Kernkompetenzen und Schlüsseltechnologien von der Qualitätssicherung bis zu Forschung und Entwicklung werden hier gebündelt. „tomorrow“ sprach mit einem der zukünftigen Hausherren: Prof. Dr.-Ing. Tim Hosenfeldt, zuständig für Zentrale Forschung, Innovation und Technologien, über die Bedeutung für künftige Materialien, Projekte und letztlich Produkte.





Analysemethoden (hier Metallanalyse am Elektronenmikroskop) und -kapazitäten werden im zukünftigen Zentrallabor flexibel an den technologischen Wandel angepasst

Interview: Volker Paulun und Alexander von Wegner

Herr Prof. Hosenfeldt, Schaeffler tätigt für das neue Zentrallabor eine signifikante Zukunftsinvestition an seinem fränkischen Stammsitz. Welche Erwartungen sind damit verbunden?

Wir haben im vergangenen Jahr unsere Roadmap 2025 verkündet. Sie umfasst eine Investition von 80 Millionen Euro in unser neues Zentrallabor in Herzogenaurach. Ziel ist es, unsere Wettbewerbs- und Zukunftsfähigkeit zu sichern und damit auch unseren Technologiestandort zu stärken. Geplant ist eine Fertigstellung zum Dezember 2023, damit wir das Labor zu Beginn 2024 in Betrieb nehmen können. Damit bündeln wir eine Vielzahl von Dienstleistungen in einem Gebäude.

Weshalb kombinieren Sie Ihre bislang getrennten Forschungsaktivitäten jetzt in einem Zentrallabor?

Mit dem Zentrallabor bietet Schaeffler Kolleginnen

und Kollegen in Forschung und Entwicklung die Chance, bereichsübergreifend Lösungen zu verwirklichen. Unser großes Ziel: ein nachhaltiges und CO₂-neutrales Mobilitäts- und Energie-Ökosystem zu entwickeln. Am Standort Herzogenaurach verorten wir schon immer die Kernkompetenzen in den Grundlagenbereichen. Das Zentrallabor ist dementsprechend ein divisionsübergreifendes Technologiezentrum auf dem Campus. Wir wollen mit dem Zentrallabor im Industrievergleich Maßstäbe setzen. Die Attraktivität des Standorts und seine Wettbewerbsfähigkeit setzen für die Region, für Kunden wie auch für die Mitarbeitenden zusätzliche Anreize. Wir schaffen einen aktiven Wissenstransfer durch ein engmaschiges Netzwerk. Die kurzen Distanzen beschleunigen Prozesse. Wir haben dann für viele Jahre ein agiles Umfeld, das state of the art ist – einen Ort zum gemeinsamen Forschen und Entwickeln und auch zum intensiven Austausch, zum Teilen von Wissen und zur Aus- und Weiterbildung.



Elektromobilität ist eine der 15 Kernkompetenzen, die Schaeffler im neuen Zentrallabor aktiv vorantreiben will

Ein Ort des Austausches? Das müssen Sie bitte erklären.

Das Zentrallabor ist ein Ort der Zusammenkunft und des Erlebens in Projektteams. Rund 360 Mitarbeitende forschen gemeinsam an Zukunftsthemen, präsentieren neue Technologien und Produkte. Die Zukunft wird bei uns erlebbar. Im Wesentlichen setzen sich unsere bereichsübergreifenden Teams aus dem bestehenden Personalstamm zusammen. Durch gezielte Aus- und Weiterbildung in unserem eigenen F&E-Netzwerk wollen wir diesen Personenkreis sukzessive erweitern. Darüber hinaus wollen wir aber explizit auch verstärkt mit externen Partnern und Kunden kooperieren.

Welche Vielfalt bei Forschung und Entwicklung muss Schaeffler heute und in Zukunft abdecken, um dem im neuen Firmen-Claim manifestierten Anspruch „We pioneer motion“ gerecht zu werden?

Als integrierter Automobil- und Industrielieferer entwickelt, fertigt und liefert Schaeffler schon heute Bauteile und Systeme in höchster Präzision und Qualität sowie zukunftsweisender Nachhaltigkeit. Im Fokus stehen elektrische Antriebe, Energiespeicher und -wandler, Wasserstofftechnologien sowie automatisierte und autonome Systeme. Das Zentrallabor umfasst ein einzigartiges Leistungsangebot, das Analysemethoden und Fachkompetenzen vereint und uns in die Lage versetzt, unsere Innovationsstärke und -geschwindigkeit auszubauen. Im Fokus stehen hierbei die Material-, Chemie-, Beschichtungs- und Nanotechnologien sowie

die Mechatronik mit den entsprechenden hochauflösenden Messtechniken zur Bestimmung mechanisch technologischer, elektrotechnischer, chemischer und physikalischer Kenngrößen. Durch den Einsatz von KI, also künstlicher Intelligenz, und weltweiter digitaler Vernetzung beschleunigen wir die Entwicklung in übergreifenden Teams im weltweiten Forschungs- und Entwicklungsverbund von Schaeffler. Ganz wichtig: Wenn wir von „We pioneer motion“ sprechen, beziehen wir auch immer explizit unsere Kunden mit ein. Diese sind vom ersten Planungsstrich bis zum Endergebnis ein wichtiger Faktor bei unseren Entwicklungsprozessen. Auch das ist ein wichtiger Aspekt, wenn wir die sogenannte „Time to market“ verkürzen wollen.

Natürlich war und ist Schaeffler auch bisher schon auf Laborkapazitäten angewiesen. Worin liegt der Vorteil einer kompakten Infrastruktur?

Derzeit sind die verschiedenen Labore an unterschiedlichen Orten auf dem Campus in Herzogenaurach verteilt. Die Bündelung an einem Ort erleichtert den gezielten Austausch und die aktive Zusammenarbeit. Aber auch aus einer flüchtigen Begegnung kann sich schnell ein konstruktives Gespräch entwickeln. Das macht ja gerade den Flair eines solchen Marktplatzes des Wissens aus. Der Umzug hat aber auch schlichtweg technische Gründe. Wir können so optimale Rahmenbedingungen bezüglich Klimatisierung, Schwingungsentkopplung, Infrastruktur, Reinraumbedingungen und Nachhaltigkeit schaffen. Das neue Zentrallabor

setzt hier Maßstäbe. So können wir künftig elektrochemische Zellen sowie Aktivmaterialien unter Reinraumbedingungen entwickeln und erproben. Material- und Oberflächentechnologie sind beispielsweise entscheidend für das beste Kosten-Leistungs- und Nachhaltigkeitsverhältnis von Brennstoffzellen. Ebenso werden wir hochauflösende Mikroskopie bis zur Transmissionselektronenmikroskopie zur Verfügung haben, die etwa eine um mehr als tausendfache Auflösung gegenüber der Lichtmikroskopie bietet und so die Darstellung im atomaren Bereich ermöglicht, also dem zehnmillionstel Teil eines Millimeters. All diese Technologien sind Voraussetzung für einen grundlegenden Wandel in Verkehr, Industrie und Energieerzeugung – den großen industriellen Fragestellungen im frühen 21. Jahrhundert.

Flexibilität ist nicht nur in der industriellen Produktion gefragt, sondern bereits in der Forschung. Welche Beiträge kann das Zentrallabor hier leisten?

Wir legen unser neues Labor so an, dass dort sowohl einzelne Prüfkörper als auch Komponenten bis hin zu Systemen analysiert und bewertet werden können. Dabei werden wir unsere Analysemethoden und -kapazitäten flexibel an den technologischen Wandel anpassen können. Und alle unsere Forschungs- und Entwicklungsleistungen sind dann interdisziplinär und ganzheitlich

verfügbar, weil wir sie bündeln. So schaffen wir die Basis für eine agile, flexible und spartenübergreifende Projektarbeit.

Das Ziel einer CO₂-Neutralität stellt höchste Anforderungen an die Produktentwickler bei Schaeffler. Wie profitieren diese dabei vom neuen Zentrallabor?

Der größte Teil des CO₂-Fußabdrucks eines greifbaren Produkts stammt von dem verwendeten Material. Und die Hauptprodukte werden bei Schaeffler auch im Zeitalter des Internet der Dinge und der cyber-physikalischen Systeme immer noch materiell sein. Sie entstehen aus verschiedenen Materialien und deren Verbänden. Wir verarbeiten an jedem Werktag die gleiche Menge Stahl, die auch im Eiffelturm steckt. Um den CO₂-Fußabdruck zu verringern, müssen wir für die Zukunft CO₂-neutralen Stahl im besten Kosten-, Leistungs- und Nachhaltigkeitsverhältnis entwickeln und bereitstellen. Auf Basis der Gefüge bestimmen wir Zusammensetzung und Reinheit des Werkstoffs sowie die Bauteileigenschaften mittels digitaler Vorhersagemodelle. Das gilt aber nicht nur für Stahl. Auch Kunststoffe, Keramik und anisotrope Materialien wie Verbundwerkstoffe, die vermehrt durch additive Verfahren entstehen und zu Produkten werden, lassen sich entsprechend berechnen und herstellen. Hier schafft unser Labor einen konkreten Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz. Beim

» Unser großes Ziel:
ein nachhaltiges
und CO₂-neutrales
Mobilitäts- und
Energie-Ökosystem zu
entwickeln

Prof. Dr.-Ing. Tim Hosenfeldt



Thema Ressourcenschonung gilt immer „Efficiency first“, daher entwickeln wir Komponenten und Systeme, die in ihrem gesamten Lebenszyklus einen Beitrag zur Energieeinsparung leisten. Durch diese ganzheitliche Herangehensweise leisten unsere Produkte einen immer wertvolleren Beitrag zur Nachhaltigkeit für den Kunden und die Gesellschaft. Bei all dem ist die enge Zusammenarbeit der Produkt- und Produktionsentwicklung eine besondere Stärke von Schaeffler.

Sie bieten auch Ihren Kunden an, Forschungskapazitäten im Zentrallabor mit zu nutzen. Welche Vorteile ergeben sich daraus?

Mehrheitlich werden Kolleginnen und Kollegen aus unseren Divisionen das neue Zentrallabor nutzen. Wir teilen unseren Service aber auch mit nahestehenden externen Partnern. Sie können Analyseprozesse online in Echtzeit verfolgen. Bei der Analyse nutzen wir Methoden der künstlichen Intelligenz, etwa bei der automatisierten Fehlererkennung. All das beschleunigt den Entwicklungsprozess. Für unser Programm LifetimeDocumenter, das Materialdaten aus Stabilitätstests in maschinenlesbarer Form als Browser-Applikation anbietet, haben wir 2020 sogar einen Innovationspreis gewonnen.

Eines Ihrer erklärten Ziele ist es, digitale Simulationstechniken anzubieten, um aus Grundlagenforschung rasch Anwendungen für die Serienfertigung zu entwickeln. Ist das Zentrallabor eine Art Inkubator der Zukunft?

Hierzu ein praktisches Beispiel: Wenn Sie ein komplexes System wie ein Brennstoffzellenstack unter Beachtung verschiedener physikalischer und chemischer Effekte optimieren wollen, benötigen Sie eine Vielzahl von Materialkennwerten, deren vollständige experimentelle Bestimmung hohe Kosten und viel Zeit beanspruchen würde. Wir setzen daher auf die Modellierung dieser Kennwerte und verwenden sowohl Methoden der künstlichen Intelligenz (KI) zur Auswertung von Design-of-Experiments-basierten Versuchen als auch Methoden des Data Mining und Machine Learning. Das von uns entwickelte Softwaretool „Lifetime-Predictor“ nutzt die Daten aus einer Vielzahl von internen und externen Versuchen um eine Vorhersage von der Werkstoffauswahl bis zur Betriebsfestigkeit zu erhalten.

Wofür werden diese Daten genutzt?

Die Werkstoffdaten werden bei der virtuellen Simulation von elektrischen Antrieben bis zu

elektrochemischen Zellen eingesetzt. Die komplexen Systeme einer Brennstoffzelle müssten mit ihren mikroskopisch feinen Strukturen in der Simulation so extrem aufwendig modelliert werden, dass deren Berechnung quasi unmöglich ist. Um diese Simulationsaufgaben innerhalb kürzester Zeit lösen zu können, wurden neue Modellierungsansätze, sogenannte Multiskalenverfahren weiterentwickelt und eingesetzt. Damit können wir die Konstrukteure effizient und effektiv beispielsweise bei einer Optimierung des Packagings von Brennstoffzellenstacks unterstützen, noch bevor der erste Prototyp aufgebaut wird. Über die Methoden zur effizienten Produktentwicklung hinaus entwickeln wir Verfahren zur Prognose der Systemzuverlässigkeit und der Systemlebensdauer. Dazu müssen wir uns in Zukunft verstärkt mit interdisziplinären, bisher wenig erforschten Themen wie etwa Degenerationsmechanismen durch Korrosion in Brennstoffzellensystemen beschäftigen. Am Ende soll der Konstrukteur direkt eine virtuell ermittelte Antwort darauf erhalten, wie sein Design die Zuverlässigkeit und Lebensdauer beeinflusst. All das beschleunigt die Prozesse enorm. Wasserstoff-Elektrolyseure und Brennstoffzellen sind zentrale Zukunftsbausteine für eine nachhaltige Mobilität – auch bei Schaeffler. Wir sind mit dem Zentrallabor gewappnet für diese Herausforderungen von morgen.



Vorbildliches Gebäude

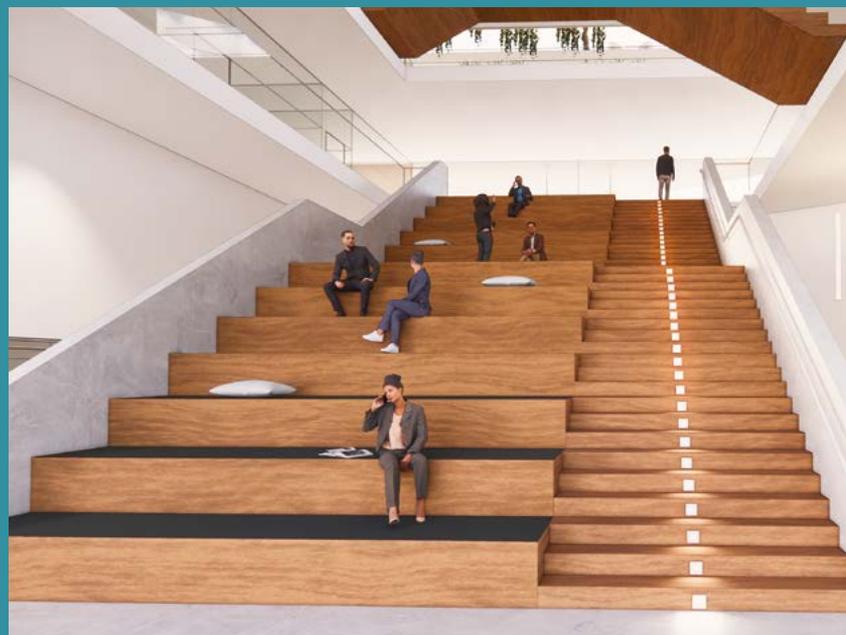
Nicht nur die Labore selbst, sondern auch das Gebäude, entworfen von baurconsult, in der Verantwortung des Schaeffler Corporate Real Estate Management, erfüllt höchste Standards. Die Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) zertifiziert das Zentrallabor nach seinem Gold-Standard. Die Kunstschäume der Dämmstoffe an Dach, Fassade und Perimeterdämmung erfüllen die Vorschriften hinsichtlich halogenierter Treibmittel und sind frei von Hexabromcyclododecan, einem schwer abbaubaren organischen Schadstoff. Die Bodenbeläge sind in Bezug auf Risikostoffe und Emissionen mit dem Blauen Engel ausgezeichnet.

Bei der bauseitigen Beschichtung setzt Schaeffler auf die Vermeidung von VOC-Emissionen (flüchtige organische Verbindungen) in die Umwelt und im Innenraum sowie bei Grundierungen auf lösemittelfreie Farben. Für den Unterbau und Schotterflächen verwenden die Architekten rückbaufreundliche Materialien, etwa recycelten

Beton aus dem Gebäudeabbruch. So sinkt der Primärenergiebedarf deutlich.

Mit der Summe aller Maßnahmen übernimmt das Zentrallabor eine Führungsrolle im Vergleich zu anderen Laborgebäuden, Büros und Verwaltungsgebäuden von Schaeffler. Auch diese Aspekte machen das Zentrallabor zu einem wichtigen Element der im November bekannt gegebenen Roadmap 2025, mit der die Schaeffler Gruppe ihre Zukunfts- und Wettbewerbsfähigkeit nachhaltig stärkt. „Das Zentrallabor sichert hochmoderne Arbeitsplätze in Zukunftsfeldern und steigert zugleich die Attraktivität des Standorts und der Region für Kunden und Mitarbeitenden“, sagt Klaus Rosenfeld, Vorsitzender des Vorstands der Schaeffler AG. „Es unterstreicht zudem unser Bekenntnis zum Standort Deutschland.“

Zukunftsweisend, nachhaltig und gesundheitsverträglich: Das neue Zentrallabor von Schaeffler beherbergt nicht nur Hightech-Arbeitsplätze, es erfüllt auch höchste Baustandards



Wenn's passt, dann passt's

Nach fast zwanzig Jahren spektakulärer Roboterentwicklung und dem dritten Besitzerwechsel tastet sich Boston Dynamics mit einem ersten Produkt an die Gewinnzone heran. Neuer Eigner der US-Firma ist die Hyundai Motor Group. Ein Blick auf eine ungewöhnliche Partnerschaft, die mit flexibel einsetzbaren Roboter-Kreationen Arbeit, Freizeit und Mobilität neue Impulse geben könnte.





Von Denis Dilba

Wer Atlas, Spot oder Handle bei ihren Kunststücken auf YouTube zusieht, den befällt eine Mischung aus Faszination und Sorge. Da geht etwa der humanoide Roboter Atlas locker in den Handstand, rollt sauber ab, schlägt einen Purzelbaum und springt in Parkour-Manier über Baumstämme und Holzkisten. Steine, Wurzeln, gar Schnee überwindet er spielend – und wenn die Maschine doch einmal hinfällt, steht sie einfach wieder auf und geht weiter. Kein anderer humanoider Roboter ist weiter entwickelt oder nur annähernd so gelenkig

und agil wie Atlas. Das erinnert an den Terminator. Sein vierbeiniger, Golden-Retriever-großer Kollege Spot kann unter anderem Seilspringen, mit seinem Roboterarm Türen öffnen oder im Rudel einen tonnenschweren Lkw ziehen. In einem erst vor wenigen Wochen veröffentlichten Clip schwingen Atlas, Spot und der entfernt an einen Vogel erinnernde rollende Logistikroboter Handle sogar ausgelassen das Tanzbein beziehungsweise -rad.

Die Geschicklichkeit und Akrobatik der Roboterwesen des US-Unternehmens Boston Dynamics sind für Laien und Experten gleichermaßen



Der vierbeinige Roboter Spot kann dank extremer Beweglichkeit und sensibler Sensorik zum Beispiel Inspektionsaufgaben oder Transporte in Fabriken übernehmen

beeindruckend, wie die millionenfach angeklickten Videos ihrer Entwicklungsfortschritte immer wieder belegen. Allein dauerhaft die Balance bei dynamischen Bewegungen zu halten oder sie nach einem Sturz wiederzufinden war für Laufroboter lange Zeit nicht möglich. Besonders bemerkenswert für die Fachwelt ist aber die Lernfähigkeit von Systemen wie Atlas: Die Roboter müssen nicht erst mit Daten darüber gefüttert werden, in welchem Terrain sie sich bewegen oder welchen Weg sie nehmen sollen – sie gehen einfach los und passen ihr Verhalten an die Umgebung an, die sie mithilfe ihrer Sensorik interpretieren. Fast wirkt es, als seien die Boston-Dynamics-Roboter frei, überall hinzugehen, zumindest so weit sie mit einer Akkuladung kommen. Was noch nicht stimmt, wie die Entwickler einräumen, was aber das klare Ziel ist.

Wie Menschen und Tiere sollen die Roboter von Boston Dynamics irgendwann nahezu keine Grenzen in ihrer Bewegungsfreiheit haben. Das ist eine schöne Vision, aber sind die aktuell aufgeführten

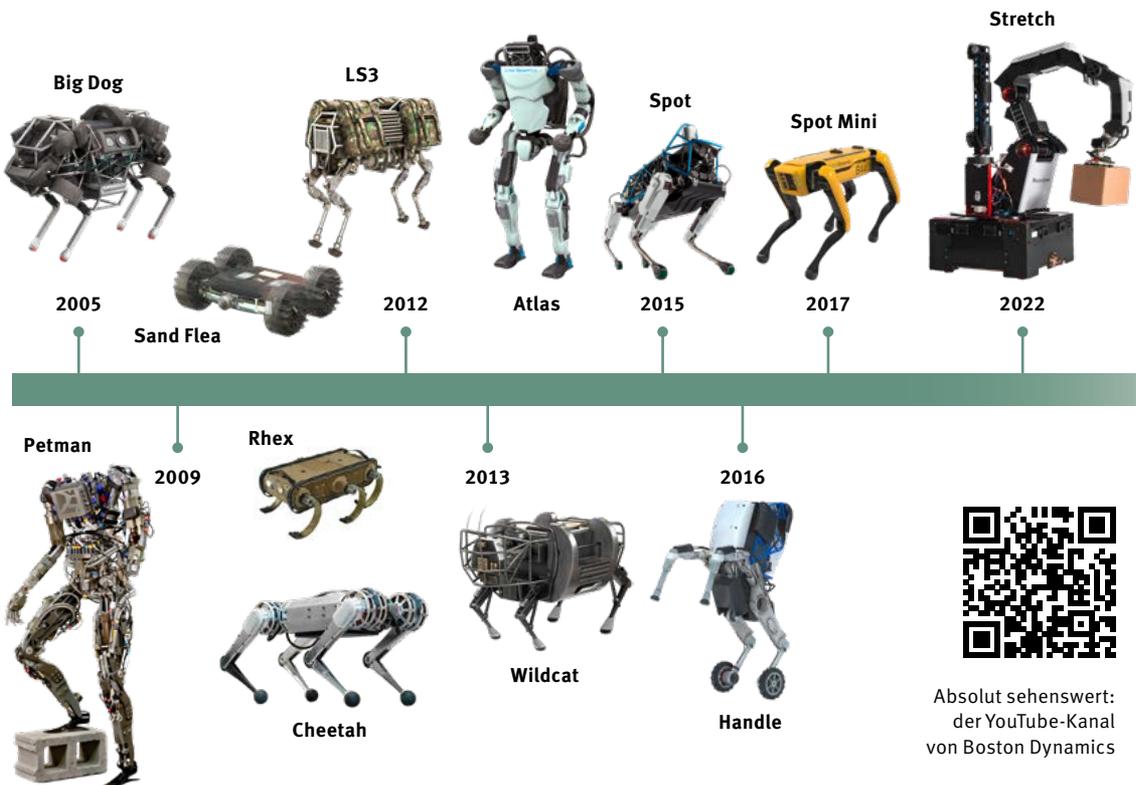
Sportübungen und Tanzeinlagen tatsächlich mehr als eine technische Spielerei? Wo liegt der Nutzen, wo der kommerzielle Einsatz? „Wir denken, dass die Fähigkeiten, die mit Tanz und Parkour verbunden sind, wie Agilität, Gleichgewicht und Wahrnehmung, grundlegend für eine Vielzahl von Roboteranwendungen sind“, sagt Aaron Saunders, Entwicklungschef von Boston Dynamics. Aus den verschiedenen Aktionen und Versuchen, die auf den ersten Blick nur seltsam und lustig erschienen, hätten seine Kollegen und er viel über die Robustheit der Technik gelernt. Spot sei aufgrund dieser Erfahrung inzwischen so wartungsarm, dass er ähnlich wie ein Auto sehr lange am Stück betrieben werden könne, ohne dass jemand eingreifen müsse.

Auftragsforschung fürs Pentagon

Der gelbe Vierbeiner ist daher auch das erste kommerzielle Produkt des 1992 von Marc Raibert als Spin-Off des Massachusetts Institute of Technology

Robolution

Das Roboter-Best-of von Boston Dynamics



(MIT) gegründeten Unternehmens. Spot markiert damit eine Zeitenwende. Bisher lebte Ex-MIT-Professor Raibert hemmungslos seinen Spieltrieb aus, während andere Roboterhersteller wie Mitsubishi, ABB, Fanuc, Kawasaki, Yaskawa, KUKA oder Dürr ihre metallenen Helfer längst erfolgreich in die Fertigungsprozesse dieser Welt eingebunden haben – als höchst effiziente Arbeiter, die präzise und schnell ihrer monotonen Tätigkeit nachgehen. Raiberts Roboter sollten anders sein. Er wollte nicht weniger als Laufroboter entwickeln, die so wendig und geschickt sind wie Menschen und Tiere. Teure Forschungsarbeit ohne Marktbezug, die sich das Start-up leisten konnte, da es mit der DARPA, einer Forschungsagentur des US-Verteidigungsministeriums, früh einen potenten Sponsor fand. Für die Pentagon-Ideenschmiede entwickelte Boston Dynamics etwa das Legged Squad Support System (LS3), ein geländegängiges Roboter-Maultier, das Soldaten bis zu 180 Kilogramm Feldgepäck abnehmen und gut 30 Kilometer weit tragen konnte. Auch Atlas-Vorgänger Petman gehörte zu den DARPA-Auftragsentwicklungen. Mit dem Humanoiden wurde Spezialkleidung getestet, die Soldaten zum Schutz gegen Chemikalien tragen.

Beeindruckt von den Entwicklungserfolgen, übernahm der Google-Mutterkonzern Alphabet Ende 2013 die aufstrebende Roboterfirma. Aus Mangel an Geschäftsperspektiven gab der Internetgigant seine mit großer Erwartung gestartete Robotik-Offensive allerdings schnell wieder auf und verkaufte Boston Dynamics 2017 an den japanischen Konzern Softbank. Aber auch die Technologie-Holding wurde mit dem Robotik-Unternehmen nicht vollständig glücklich. Ende vergangenen Jahres gab Softbank bekannt, die Mehrheit an Boston Dynamics an die Hyundai Motor Group weiterzureichen. Der südkoreanische Automobilkonzern soll demnach ab Mitte dieses Jahres rund 80 Prozent des mittlerweile auf 1,1 Milliarden Dollar bewerteten Robotik-Unternehmens halten, Softbank den Rest. Währenddessen tat Boston Dynamics einfach das, was es immer tat: aufregende Roboter entwickeln. Auch Hoffnungsträger Spot entstand in dieser bewegten Zeit.

Teuer wie ein Luxusauto

Gespickt mit Sensoren, soll er nun als Inspektionsroboter den Durchbruch schaffen und mit einem Stückpreis von rund 75.000 Dollar für die ersten Umsätze des US-Unternehmens sorgen. Zu den

Das Auto, das in die Knie geht

Noch bevor Hyundai Boston Dynamics übernommen hat, präsentierten die Koreaner ein Konzeptfahrzeug, das auch aus der Robo-Schmiede hätte kommen können: Das Transformer-Mobil TIGER (Transforming Intelligent Ground Excursion Robot) verbindet die beiden Fortbewegungskonzepte Gehen sowie Rollen und ist dadurch extrem agil. Der TIGER kann nicht nur über Stock und Stein klettern, sondern sich auch in jede beliebige Richtung fortbewegen – vorwärts, rückwärts, seitlich und diagonal. Nicht weniger als 28 Motoren sorgen für höchste Beweglichkeit.

Sogenannte Ultimate Mobility Vehicles (UMV) wie der TIGER sind für besonders anspruchsvolle Anwendungen und Umgebungen geeignet und an veränderte Bedingungen anpassbar. Sie könnten zum Beispiel bei Naturkatastrophen als Ersthelfer Leben retten. Oder sie bieten Menschen im Rollstuhl, die Stufen vor ihrem Haus nicht überwinden können, die Möglichkeit, an der Haustür abgeholt zu werden. Hyundai will laut Eigenaussage „die Fahrzeugmobilität durch die Kombination von Robotik und rollender Fortbewegungstechnologie neu definieren.“



Vorwärts, rückwärts, seitwärts: Das Konzeptfahrzeug TIGER vereint die Bewegungsformen Gehen und Rollen und ist daher extrem agil und vielseitig



Sinkende Preise trotz immer besserer Technik: mobile Roboter stehen vor dem Marktdurchbruch

ersten Anwendern gehören die New Yorker Polizei, bei der Spot als Digidog im Späheinsatz ist, sowie das Weltraumunternehmen SpaceX. Dort untersucht der Robo-Vierbeiner havarierte Raketen. „Die Chancen für einen Durchbruch stehen gut“, sagt Marc Dassler, CEO des Start-ups Energy Robotics

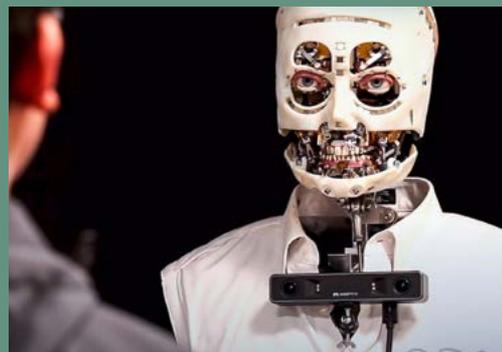
aus Darmstadt. Das vor zwei Jahren gegründete Unternehmen ist Marktführer für Spezialsoftware, die Roboter aller Hersteller intelligenter macht – auch Spot. „Autonome mobile Roboter, die auf Ölplattformen operieren und sich durch Chemieanlagen oder Produktionshallen bewegen, dabei Ventile kontrollieren, Gaslecks detektieren oder Temperatur- und Druckanzeigen ablesen, stehen vor dem kommerziellen Durchbruch“, schätzt Dassler ein. Der Grund ist simpel: Die Systeme rechneten sich jetzt. „Hardware und Sensoren sind günstig geworden, benötigte Rechenleistung für maschinelles Sehen kann durch Cloud Computing ergänzt werden, dazu ermöglicht die hohe Abdeckung mit Wifi, 4G- oder 5G-Netzen die Robotersteuerung in Echtzeit.“

Dass Hyundai Boston Dynamics übernommen hat, wundert den Robotik-Experten daher nicht. „Als breit aufgestellter Mischkonzern hat Hyundai einen guten Marktzugang und das Potenzial, die Technologien, die Boston Dynamics bietet, wirklich zu nutzen“, sagt Dassler. Der Autobauer spekuliere damit aber nicht auf schnelle Gewinne, sagt Alexander

Schau mir in die Augen, Robo!

Mit seinem Plastikschädel ohne Haut, einem Gebiss mit Zähnen und seinen auffälligen Augen mit hautfarbenen Lidern sieht der neue Roboter des Filmkonzerns Disney eher zum Gruseln aus. Tatsächlich handelt es sich bei dem namenlosen System aber um den nächsten Schritt auf dem Weg zu lebensecht wirkenden Humanoiden. Der von Ingenieuren der Disney-Forschungsabteilung Walt Disney Imagineering und Robotik-Forschern der University of Illinois, Urbana-Champaign und des California Institute of Technology entwickelte Roboter kann menschliche Gesichtsbewegungen imitieren, insbesondere Blinzeln und subtile Kopf- und Atembewegungen. Gesteuert werden Kopf, Augen und Rumpf über einen Sensor in der Brust. So kann er Mimik und Gestik von Menschen nachahmen und auch auf äußere Einflüsse reagieren: Wenn sich der Gesprächspartner des Disney-Roboters etwa einem zweiten Menschen zuwendet, hält er nicht den Blickkontakt, sondern schenkt der

neuen Situation ebenfalls Aufmerksamkeit – so wie ein Mensch es tun würde. Die Technologie könnte Disney künftig etwa für animatronische Figuren in seinen Themenparks einsetzen – und dereinst kann sie vielleicht sogar neben echten Schauspielern zum Einsatz kommen.



Der Entertainment-Konzern Disney setzt auf Roboter aus dem eigenen Entwicklungslabor als Doubles in Filmen und Themenparks



Der Logistik-Roboter Stretch soll 2022 auf den Markt kommen. Er kann bis zu 800 Pakete in der Stunde bewegen. Der Preis ist noch nicht bekannt

Götte von der h&z Unternehmensberatung. Denn: „Auch wenn die Umsätze mit Spot steigen, werden sie die Entwicklungskosten in den kommenden Jahren nicht im Ansatz kompensieren können.“ Hyundai investiere hier auch nicht in Produkte, sondern in Technologie-Know-how, den Aufbau von Plattformen und Schutz vor Disruption. „Von außen betrachtet halte ich die Boston-Dynamics-Übernahme daher für einen ausgezeichneten strategischen Schachzug von Hyundai“, sagt der Experte für Digitalisierung. Der Autokonzern profitiere schon allein davon, die weit fortgeschrittene Roboter-Technologie im Detail zu verstehen.

Wegbereiter neuer Mobilitätskonzepte

„Darüber hinaus steigen mit so einem zukunftsgewandten Investment in Robotertechnik und den damit verbundenen Technologien auch die Chancen, entsprechende Technologiekompetenz und Personalerfahrungen sowie qualifizierte Nachwuchskräfte in das Unternehmen holen zu können“, sagt Götte. Eben das suchen die Südkoreaner händeringend: Hyundai will seinen Umsatzanteil am Autogeschäft laut der Financial Times langfristig auf die Hälfte schrumpfen. Aufgefangen werden sollen die Rückgänge zu 20 Prozent mit Einnahmen aus dem Bereich Robotik und zu 30 Prozent mit dem Geschäft rund um das Thema Urban Air Mobility. Hyundai sieht insgesamt Wachstumspotenzial für Logistik- und Inspektionsroboter, die in Lagern und Fabriken eingesetzt werden, sowie für Serviceroboter, die

von behinderten oder älteren Menschen genutzt werden können. In diesem zukunftssträchtigen Gesundheitsumfeld sollen „im Laufe der Zeit“ auch humanoide Roboter zum Einsatz kommen.

Die vereinten Fähigkeiten von Hyundai und Boston Dynamic werden „Innovationen im Bereich der zukünftigen Mobilität vorantreiben“, sagt Euisun Chung, Vorsitzender der Hyundai Motor Group. Robert Playter, CEO von Boston Dynamics, kommentiert das Geschäft so: „Wir (...) freuen uns auf die Zusammenarbeit, um unsere Pläne zu beschleunigen, die Welt mit modernster Automatisierung zu versorgen und weiterhin die schwierigsten Robotik-Herausforderungen der Welt für unsere Kunden zu lösen.“ Letzteres hört sich sehr danach an, als ob Fans von Boston Dynamics auch in der neuen Konstellation auf Zuwachs der Roboterfamilie und spektakuläre Videos hoffen dürfen.



Der Autor

Der Journalist und Diplom-Mechatroniker **Denis Dilba** ist seit seiner Kindheit fasziniert von den Entwicklungen in der Robotik und hat bisher kein Boston-Dynamics-Video über die Fortschritte von

Atlas, Spot & Co verpasst. Daher ist er schon sehr gespannt, was die Zusammenarbeit zwischen der US-Robotikfirma und dem Autokonzern Hyundai ergibt – und hofft insgeheim auf einen Transformer für den Hausgebrauch.



Schaeffler in der Robotik – Download Infobroschüre



Leb smarter, Alter!

Mit Hochdruck entwickeln Wissenschaftler Alltagsroboter und technische Systeme, um eine älter werdende Gesellschaft möglichst lange agil zu halten. Was es schon gibt, woran geforscht wird und welche Probleme dabei auftauchen – „tomorrow“ gibt einen Überblick.

Von Björn Carstens



Menschliche Blechkameraden

Man kennt ihn noch – diesen putzigen 1980er-Jahre-Filmroboter namens Nummer 5, der sich in atemberaubender Geschwindigkeit Wissen aneignet. Ein Roboter aus Blech und Elektronik, der auf sein Gegenüber aus Fleisch und Blut empathisch reagiert. Einer, dessen Konstruktion der menschlichen Gestalt nachempfunden ist. Wenn man so will, arbeiten Wissenschaftler seit Dekaden an der perfekten Evolution von Nummer 5. Humanoide Assistenzroboter, die unseren Alltag vereinfachen sollen. Vor allem den Alltag einer ganz bestimmten Zielgruppe, einer, die im Zuge des demografischen Wandels einen immer größer werdenden Anteil in unserer Gesellschaft ausmacht: Senio-

ren! Sie sollen mit Assistenzrobotik und Technologien der künstlichen Intelligenz möglichst lange, möglichst flexibel und agil ein selbstbestimmtes Leben führen können. Geschirrspüler einladen, Kleidung bringen, Tisch decken – vieles könnte der Generation Ü70 abgenommen werden. Die Forschung geizt nicht mit Prototypen, die schon „on the fly“ zum Einsatz kommen. Lebt Nummer 6 schon?

Wenn, dann heißt er nur anders. Roboter wie LIO, HOBBIT oder der CARE-O-BOT navigieren autonom durch die Wohnung, greifen nach Gegenständen und kommunizieren mit Menschen. Sie können

mit Sensoren zur Sturzerkennung verbunden werden. TWENDY ONE hilft bei Hausarbeiten, CODY kann Menschen waschen, DOUBLE ist ein fahrbares Tablet, das ferngesteuert und ebenfalls zur Kommunikation genutzt wird. ZORA singt und tanzt mit Pflegebedürftigen und ermuntert sie zu Fitnessübungen.

Aufmerksamkeitssensitive Roboter

All diese Maschinen verfügen allerdings (noch) über einen begrenzten Anwendungsbereich. Professor Holger Hanselka, Präsident des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT), und seine Kollegen forschen im Rahmen des Projekts „Jung bleiben mit Robotern“ an eben- gleichen Assistenzrobotern: „Uns geht es um den menschenzentrierten Ansatz. Unsere ARMAR-Roboter führen bereits jetzt komplexe Aufga- ben in einer Küchenumgebung aus, lernen durch Interaktion fortlaufend vom Menschen und interagieren mit ihnen mithilfe von natürlicher Sprache.“ In einem nächsten Schritt müsse es aber zunehmend um die intuitiv-nonverbale Kommunikation gehen, indem beispiels- weise Menschen mit humanoiden Robotern Gesten, Mimiken oder nur Augenaufschläge austauschen und die Maschinen danach wis- sen, was der Mensch möchte. „Humanoide Roboter zu entwickeln, die antizipieren können, dass der Gegenüber einen Bedarf hat, ist das Ziel“, erläutert Hanselka. Stichwort: aufmerksamkeitssensiti- ve Roboter. Wichtiger Effekt: Die Akzeptanz in der Zielgruppe würde sich stark erhöhen, sofern Maschinen sozio-empathische Züge ent- wickeln würden (siehe Seite 93).

KI für mehr Barrierefreiheit

Intelligente Brille

Beim Kochen und Backen erinnert sie an einzelne Arbeitsschritte.

Intelligentes Fotografieren

KI-Technologie erkennt beim Fotografieren mit dem Smartphone das Motiv und gleicht Verwackler aus. Gut für Parkinson-Kranke.

Microsofts Seeing AI

Blinden Usern wird über die Smartphone-Kamera die Umgebung beschrieben. Die App kann Texte vorlesen, Farben beschreiben, Freunde erkennen.

Intelligente Löffel

Das Zittern in den Händen von Parkinson-Patienten kann damit ausgeglichen werden.

Deepfake-Technologie

Das System animiert Fotos längst verstorbener Angehöriger und verwandelt alte Porträts in unheimlich blinzelnde und lächelnde Videos.



Die am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) entwickelten ARMAR-Roboter führen komplexe Aufgaben in einer Küchenumgebung aus, lernen von Menschen und interagieren mit ihnen mithilfe von natürlicher Sprache

5%

der Weltbevölkerung waren 1950 mindestens 65 Jahre alt, gegenwärtig sind es etwa 9 Prozent. Im Jahr 2100 sind es laut Prognosen fast 23 Prozent. Die Alterung der Gesellschaft gehört zum demografischen Wandel der Weltbevölkerung. Diesen hat auch Schaeffler für sich in seiner Roadmap 2025 als wichtigen Zukunftstrend definiert, mit dem besondere Chancen verbunden werden.

„Gehhilfen“ von morgen

Für viele Senioren ist es der Worst Case, wenn ihre Füße sie nicht mehr tragen oder die Augen nicht mehr mitmachen. Google-Spin-off Waymo entwickelt für diesen Fall autonome Kleinfahrzeuge, also individuelle Taxen, die sich mit einfachen Sprachkommandos direkt vor die Tür bestellen lassen. Mobilitätsdefizite wettmachen kann auch der intelligente Gehstock des französischen Start-ups Dring mit eingebautem GPS-Chip und Mobilfunkanschluss, der seinem Eigentümer mitteilt, wo er oder sie sich befindet, und notfalls Alarm schlagen kann. Flotter könnten Rollstuhlfahrer mit einer Idee von Klaxon Mobility aus Österreich und dem schwedischen Elektroroller-Vermieter Voi unterwegs sein, die an einer elektrischen Antriebseinheit für Rollstühle und einem E-Scooter mit drei Rädern zum Sitzen arbeiten (Foto oben). In eine andere Richtung geht das am KIT entwickelte Exoskelett KIT-EXO-1 (Foto rechts), das menschliche Fähigkeiten intuitiv verstärken soll. Senioren könnten sich den Roboter morgens „anziehen“, um mobil zu bleiben.



Dreirad-E-Scooter-Alternative für Rollstuhlfahrer (oben), „anziehbarer“ Roboter für mehr Mobilität bei Senioren

» Ich wünsche mir, dass wir technische Helferlein in unserem Alltag akzeptieren

Professor Holger Hanselka,
Präsident des Karlsruher Instituts für Technologie



Zurück in die Zukunft

Schon 1932 legte der US-Amerikaner Edwin Land mit einem Polarisationsfilter, der zwei Bilder aus verschiedenen Blickwinkeln zusammenführte, den Grundstein für Virtual Reality (VR). Land starb 1991 mit 82 Jahren – zu früh, um sich über die enorme Weiterentwicklung seiner Erfindung freuen zu können. Denn Senioren und VR passen inzwischen hervorragend zusammen, immer mehr 360-Grad-Video-Brillen erobern die guten Stuben. Die ganze Welt im eigenen Wohnzimmer. Durch den Grand Canyon wandern, Wellness-Reisen, Musicalbesuche und so weiter und so fort:

All das ist virtuell für weniger mobile Menschen auch im hohen Alter möglich. KIT-Präsident Prof. Holger Hanselka: „VR hat großes Potenzial, Senioren vor Einsamkeit und Depressionen zu bewahren. Bilder, Landschaften und Videos aus der früheren Zeit erzeugen Glücksgefühle. Das senkt die Stresshormone und verbessert den Gemütszustand. Für Senioren eine ideale Technologie.“ VR als therapeutischer Ansatz mit großer Bandbreite – vieles ist denkbar. Meditationsübungen an Sehnsuchtsorten, Socialising über den 2D-Modus in der Online-Konferenz hinaus oder eben VR als Fitness-Tool, um auf dem Ergometer durch szenische Landschaften zu radeln. Auch virtuelle Arztbesuche sind möglich. Oder man schaut auf die Bekämpfung psychischer Probleme. So halbierte sich in einer britischen Studie die Angst von Paranoia-Patienten vor sozialen Situationen in der realen Welt nach einer einzigen VR-Coaching-Sitzung. Vorteil: VR-Therapien können automatisiert werden. So muss niemand mehr monatelang auf einen Therapieplatz im „echten Leben“ warten.



Roboter als Sozialpartner

Alltagsroboter für Senioren erlangen in Europa schwerer gesellschaftliche Akzeptanz als in den USA oder in Fernost. Vor allem, wenn sie nicht aussehen wie Saugroboter, sondern Menschen ähneln. Dann ändern sich offenbar Erwartungshaltungen: Roboter sollten proaktiv agieren können, dürften den Gegenüber aber auch nicht nerven. Die niederländische Roboter-Ethikerin Aimee van Wynsberghe bemängelt, dass in der Entwicklung zu viel Wert gelegt werde auf technische Machbarkeit anstelle einer umfassenden menschlichen Interaktion. Die zentrale Frage müsse lauten: „Was sollten Roboter für eine gute Pflege leisten?“ Und nicht: „Was können Roboter alles tun?“ Also Roboter als emotionale Maschinenmenschen, die der Einsamkeit vorbeugen und die sich vielleicht sogar im lokalen Dialekt nach dem Wohlbefinden erkundigen. Oder weitergedacht: Hologramme, dank derer wieder alte Wegbegleiter ins Wohnzimmer gebeamt werden können.

Das wiederkehrende Problem dabei: Neue Hightech-Sozialpartner samt ihren Kameras können ihre Aufgabe nur erfüllen, wenn man einen vermeintlichen Verlust an Privatsphäre akzeptiert. Stichwort Datenschutz. Und wie ist das überhaupt mit den Kosten? Finanzieren Kassen irgendwann lieber Roboter als teures Pflegepersonal? Man merkt: Das Potenzial von Robotern als Alltagshelfer ist riesig, es braucht aber noch klare Regeln. Denn Forschung ist nutzlos, sofern sie nicht akzeptiert wird.

» Man muss sich die Frage stellen: Sind menschliche Entscheidungen objektiv gesehen wirklich immer die besseren als maschinelle?

Prof. Holger Hanselka



3 Fragen an ...

... Greta Silver (72), als Bestseller-Autorin will sie die Welt vom Grauschleier des Alters befreien. Mit ihrem YouTube-Kanal erreicht sie ein Millionenpublikum, öffnet der Wirtschaft den Markt der Best-Ager.

KI-Roboter, die Spülmaschinen befüllen, VR-Brillen, mit denen Sie unerreichbare Orte erreichen, neue Mobilitätskonzepte – welche Technologie hilft Ihrer Generation am meisten, agil zu bleiben?

Ich kaufe nicht Technologie, sondern Freiheit und Lebensfreude. Alles, was hilft, ist mega – was unterstützt, was erleichtert, was vorhandene Grenzen unsichtbar macht, was mich ganz neue Welten entdecken lässt. Es sollte mir Freude machen, es zu benutzen, und nicht peinlich überkommen – nicht als Produkt aus dem Sanitätshaus. Es ist nicht das Produkt, das peinlich ist, sondern die Mission, die erkennbar wird. Es ist das „Why“, was sich spiegelt in Unternehmen, in Produkten, in der Kommunikation. Das ist der Knopf, der die Botschaft verändert.

Wie kann die Akzeptanz technischer Hilfsmittel bei Senioren erhöht werden?

Bitte macht keine Unterschiede zwischen Jung und Alt. Wir haben immer schon Hilfsmittel genutzt. So machen wir Alten einfach weiter, wir nutzen, was wir kriegen können, um das Leben zu genießen. Es ist meine Botschaft, dass der Treppenlift nicht direkt in den Sarg führt, sondern er ist wie ein Ferrari – der fährt von A nach B und der Treppenlift von oben nach unten – sonst nichts. Kein Mensch verliert seine Würde, nur weil die Hüfte, die Augen oder die Knie nicht mehr so gut funktionieren. Mit dieser Botschaft sollten Unternehmen an die Alten herangehen: Hey, ihr seid nicht anders!

Worauf sollte bei der Entwicklung neuer Technologien geachtet werden, um den Bedürfnissen von Senioren nach mehr Agilität gerecht zu werden?

Alles, was das Leben leichter macht, ist sinnvoll. Die Unternehmen machen es ja schon. Sie könnten es nur viel leichtfüßiger überbringen. Ich finde alle Produkte toll, die meine Schwäche kompensieren – ohne dass ihnen der Makel „Alt“ oder „Gebrechlich“ anhaftet. Vielleicht braucht man die Produkte nicht immer, aber sie bringen Spaß oder Freiheit ins Leben zurück.

Impressum

Herausgeber

Schaeffler AG
Industriestraße 1–3
D-91074 Herzogenaurach
www.schaeffler.com

Projektleitung „tomorrow“

Nadja Lemke
(Leiterin Global Branding & Corporate Marketing),
Martin Mai
(Leiter Newsroom, Chefredaktion Schaeffler Gruppe)

Kontakt mit der Redaktion

tomorrow@speedpool.com

Redaktionsleitung

Volker Paulun,
Stefan Pajung (Stv.)

Koordination

Carina Chowanek,
Gina Fernandez

Druckvorstufe

Julien Gradtke,
Anke von Lübken

Druck

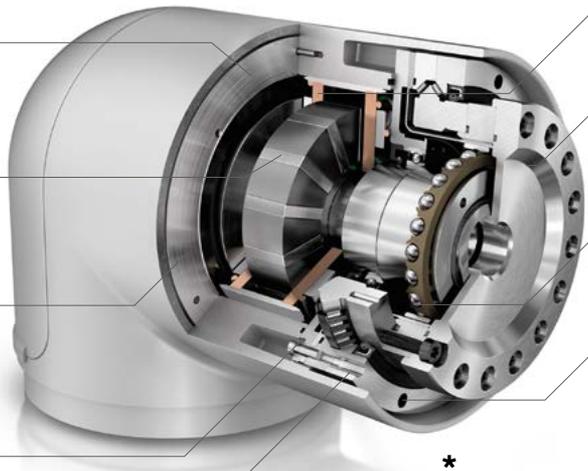
Hofmann Druck Nürnberg GmbH & Co. KG

Autoren

Björn Carstens, Denis Dilba, Lars Krone,
Andrea Neumeyer, Hans Pieper,
Christel Trimborn, Alexander von Wegner,
Leopold Wieland

Fotos/Illustrationen

Titel: Getty; S. 3: Schaeffler; S. 4/5: Vincent Callebaut Architectures, GM, Schaeffler, Hyundai; S. 6/7: Vincent Callebaut Architectures; S. 8: Digital Vision/Getty; S. 9: Whooshh, Fraunhofer IFAM, Moment RF/Getty; S. 10: pixabay.com, Schaeffler, UN Environment Programme; S. 11: iStock, MIT; S. 12/13: Getty; S. 14: Schaeffler; S. 15: Startup Autobahn; S. 16–19: Getty (2), Schaeffler; S. 20–25: privat; S. 26/27: GM; S. 28: Pierre Bouras/Team Malizia; S. 29: Yvan Zedda; S. 30 Team Malizia; S. 31/32: Andreas Lindlahr; S. 33: Martin Keruzoré/Team Malizia; S. 34/35: iStock; S. 36–38: Getty; S. 39: Joe Haxor/Wikipedia, Eduard Marmet/Wikipedia; S. 40/41: Verlage; S. 42/43: Schaeffler; S. 44–47: pixabay.com,



Chefredaktion

Martin Mai (v. i. S. d. P.)

Redaktion und Produktion

Speedpool GmbH

Schlussredaktion

David Feist,
Christoph Kirchner

Grafik

Jana Herbst, Janina Roll,
Julian Schmaljohann,
Thomas Wildelau

* Nur mit innovativen und leistungsstarken Systemkomponenten können noch kompaktere Roboter mit größeren Arbeitsbereichen und höheren Traglasten realisiert werden. Für Cobot-Gelenke wie das hier gezeigte bietet Schaeffler eine einbaufertige Baugruppe, bestehend aus dem Wellgetriebe DuraWave mit dem Schrägnadellager XZU und dem Motor der Baureihe UPRS.

Schaeffler; S. 48–51: Schaeffler; S. 52–56: Gulliver Theis; S. 57: Schaeffler; S. 58/59: Schaeffler; S. 60–63: Schaeffler; S. 64/65: Hyundai; S. 67: Audi Urban Future Award; S. 68: ITS, HVV; S. 70: DP World Cargospeed; S. 71: Schaeffler, privat; S. 72: SpaceX; S. 73: freepik.com; S. 74: Orbital Assembly Corporation; S. 75: Morpheus Space; S. 76: SpaceX; S. 77: NASA; S. 78–83: Schaeffler; S. 84–86: Boston Dynamics; S. 87: Hyundai; S. 88: Energy Robotics; DisneyResearchHub; S. 89: Boston Dynamics, privat, Schaeffler; S. 90: Westend61/Getty; S. 91: KIT; S. 92: Voi, KIT, The Washington Post/Getty; S. 93: Lotta Fotografie; S. 94: Schaeffler

tomorrow Alle bisher erschienenen Ausgaben



01/2015
Mobilität
für morgen



02/2015
Produktivität



03/2015
Unterwegs



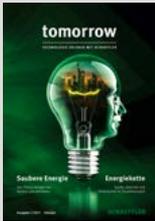
01/2016
Innovationen



02/2016
Nachhaltigkeit



03/2016
Digitalisierung



01/2017
Energie



02/2017
Bewegung



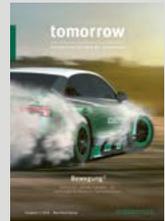
03/2017
Maschinen



01/2018
Transformation



02/2018
Urbanisierung



03/2018
Beschleunigung



01/2019
Herausforderungen



02/2019
Holismus



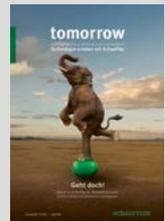
03/2019
Arbeit



01/2020
Chancen



02/2020
Innovation



01/2021
Agilität

tomorrow wurde ausgezeichnet



Special Mention
„Communications
Design Editorial“



Silber
Sonderpreis
„Internationale
Kommunikation“



Special Mention
„Herausragende
Markenführung“



Award of Excellence
Titel (2/2017)
und Titelstory
„Stromführend“



Gold Winner
„Websites:
Customer Magazine“



Award of Distinction
„Cover Design, Overall
Design, Corporate
Communications,
Copy/Writing“



Gold Winner
„Websites,
Feature Categories,
Best Copy/Writing“



Gold Winner
„General Website,
Categories-
Magazine“



Silber
„Writing:
Magazines Overall“



Grand Winner
„Magazine“



Web-Welten

Mehr zu den Megatrends,
die die Welt verändern,
finden Sie auf
schaeffler.com



FSC

www.fsc.org

MIX

Papier aus ver-
antwortungsvollen
Quellen

FSC® C022647