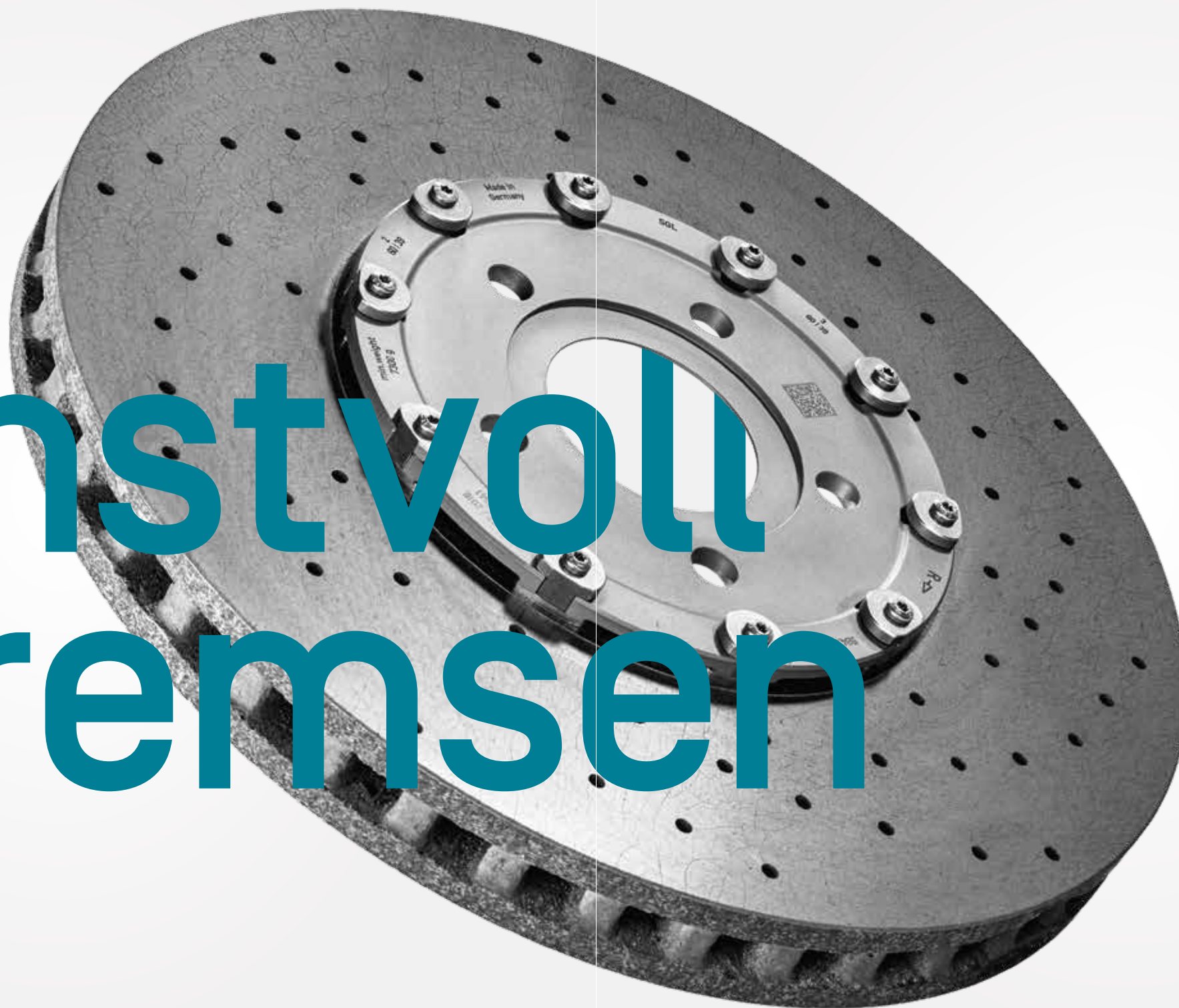




thinking Brand new

Kunstvoll bremsen



Zoom

Egal ob Porsche, Ferrari, Bentley, Bugatti, Lamborghini, oder Aston Martin, Audi, BMW M und Mercedes AMG – schön sind alle diese Autos. Doch das Besondere steckt nicht nur in der formschönen Karosserie, in den atemberaubenden Motoren oder im edlen Interieur – es findet sich auch im Bremssystem.

Die Carbon-Keramik-Bremsscheiben aus dem Joint Venture des italienischen Bremssystemherstellers Brembo und SGL Carbon verbinden Ästhetik und pure Effizienz. Das Geheimnis der Bremsscheiben ist der keramische Verbundwerkstoff. Sowohl der Körper als auch die beidseitig aufgetragenen Reibschichten bestehen bei einigen Produktlinien aus kohlenstofffaserverstärktem Siliciumcarbid, dem härtesten Material nach Diamant.

Im Vergleich zu den gewohnten Graugussbremssystemen sind die Carbon-Keramik-Bremsscheiben um 50 Prozent leichter, temperaturbeständiger und haben eine deutlich höhere Lebensdauer.

2004 gewann die Bremsscheibe zudem den internationalen Designpreis „Compasso d'oro“, den Goldenen Kompass. Die Begründung der Jury: „Wenn es keine Bremse wäre, würde es wie eine wertvolle Skulptur in einem Museum für moderne Kunst stehen.“

thinc

Wer ist die #neuesgl? Was macht sie aus? Wofür steht sie? Das waren die Fragen, die uns in den vergangenen Monaten beschäftigt haben. Herausgekommen ist die SGL Carbon mit einem neuen Markenversprechen: Wir rücken noch näher an unsere Kunden heran. Wir verstehen uns als Partner und Impulsgeber, der die Fragen von morgen anpackt und nach Lösungen sucht. Die Zukunft der Welt und auch der SGL Carbon dreht sich um **#smartsolutions**.

Unsere Welt ist schnelllebig, komplex und voller Möglichkeiten. **#thinc** bietet von nun an zweimal jährlich richtungsweisende Geschichten: Besondere Partnerschaften werden genauso beleuchtet wie gesellschaftliche Herausforderungen. Lesen Sie etwa in der Titelgeschichte Wissenswertes zum Thema Marke und dessen strategischer Bedeutung – oder werden Sie Teil der [R]evolution auf der Straße und entdecken Sie mit uns die Möglichkeiten nachhaltiger Mobilität.

Als SGL Carbon denken wir voraus, um zukünftige Entwicklungen zu antizipieren. Folgen Sie uns mit unserem neuen Magazin **#thinc**. Viel Spaß beim Lesen der ersten Ausgabe! **#petrolisthenewblue**



Bilder: Cover: Ulrike Myrzik (Flyer), SGL (Carrier), Ricky Rhodes (Lupe)

Impressum
Herausgeber: SGL Carbon SE, Soehleinstrasse 8, D-65201 Wiesbaden
Corporate Communications and Marketing
E-mail: thinc@sglcarbon.com
Telefon: +49-611-6029-100
Redaktion: Andreas Pütz, Philipp Stieffenhofer

Brand New

Warum das Thema Marke gerade für B2B-Unternehmen wie SGL Carbon ein strategisch Wichtiges ist.

[R]evolution auf der Straße

Leichtbau und alternative Antriebe verändern die Mobilität von morgen. Mittendrin: Kohlenstoff.

St. Marys erleuchtet die Welt

Von wegen Silicon Valley! Im Osten der USA wird die Digitalisierung vorangetrieben.

28 Leicht gemacht

Die Blattfeder der SGL Carbon bietet allerhand Vorteile.

30 Riesen der Zukunft

Das RedoxWind-Projekt zeigt die Stromspeicherung von morgen.

36 Glänzende Aussichten

Wir beleuchten drei wesentliche Vorteile, warum 3D-Druck in der Fertigung immer wichtiger wird.

» Short Breaks

Zoom	02
Kurz & Gut	14
Ideenschmiede	21
Carbon 360°	39

Projektleitung, Redaktion, Gestaltung und Produktion:
muehlhausmoers corporate communications gmbh, Invalidenstraße 112, 10115 Berlin,
www.muehlhausmoers.com, Projektmanagement: Angelina Dongauser, Chefredaktion: Tino Scholz,
Art Direktion: Anja Hamann, Gabriella Seemann, Conrad Wegener, Bildredaktion: Jan Steinhauer
Begleitende Konzeption und Gestaltung: KMS TEAM GmbH, Prannerstraße 2, 80333 München
Druck: Joh. Walch GmbH & Co. KG, Im Gries 6, 86179 Augsburg

Brand new

› Als neue
SGL stellen
wir unsere
Kunden in den
Mittelpunkt
unseres
Denkens und
Handelns. ‹

Andreas Pütz
Head of Corporate Communications
and Marketing

Markenführung hat sich in vielen B2B-Unternehmen vom Nice-to-have zum Must-have entwickelt. Ein differenzierender Markenauftritt kann im Wettbewerb den Unterschied ausmachen. Wer auf eine starke Marke setzt, erhöht die Erfolgschancen sowie das Vertrauen bei seinen Kunden.

Ein Wort kann die Welt verändern. Das war der Ansatz, den das US-amerikanische Technologieunternehmen Intel in den 1990er-Jahren verfolgte. Intel produzierte Prozessoren, die die Computer schneller machten. Nur wusste das kaum jemand, da die Teile tief in der Hardware verbaut waren. Als sich die PCs immer mehr verbreiteten und Schnelligkeit zum wichtigsten Kaufkriterium wurde, sah Intel seine Zeit gekommen: Das Unternehmen gab der Produktkennzeichnung einen kleinen Zusatz und schuf damit eine Marke: „Intel inside“. Was heißen sollte: Wenn Intel drin ist, ist der PC auch schnell. Innerhalb kürzester Zeit stieg der Prozessor zum Weltmarktführer auf, weil die Käufer damit ein Qualitätsmerkmal verbanden. Intels gezielte Markenoffensive geriet rückblickend zu einem historischen Marketingerfolg.

Diese Story gilt im Umfeld der B2B-Unternehmen als Blaupause für gute Markenkommunikation – heute mehr denn je. Durch die fortschreitende Standardisierung

Zur internen Markeneinführung erhielten die Mitarbeiter unter anderem ein Notizbuch, in dem auf den ersten Seiten die neue Marke im Detail erklärt wird.



Bilder: Ulrike Myrzik (Buch); SGL (Airport)

Die neue Marke prägt visuell ab Juni 2018 das Auftreten des Unternehmens, egal ob im Internet, auf Druckschriften oder, wie hier, im Messeumfeld.

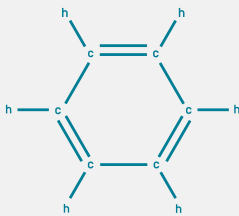


Zahlreiche Studien wie jene des Beratungsunternehmens McKinsey, in der 1.000 Einkaufsentscheider aus Deutschland, den USA und Indien befragt wurden, beweisen die gestiegene Bedeutung des Themas Markenstrategie. 27 Prozent der Befragten aus Deutschland gaben an, bei ihren Kaufentscheidungen von der Markenstärke eines Unternehmens beeinflusst zu werden. Nach den Gründen für die starke Relevanz der Marke gefragt, gaben 42 Prozent das mit vertrauensvollen Marken einhergehende minimierte Risiko an. „Die Marke wird häufig als Wissensspeicher bezeichnet. Damit verbinden wir alle Eindrücke und Erlebnisse“, sagt Experte Kilian. „Liefert ein Unternehmen über Jahre hinweg eine hohe Leistung, schlägt sich diese Erfahrung im Wissensspeicher der Marke nieder, der dadurch zum Wertschöpfungsfaktor wird.“ Und damit gilt noch immer der Satz des US-amerikanischen Geschäftsmanns Steve Forbes, der einst sagte: „Die Marke ist das wichtigste Investment für ein Unternehmen.“

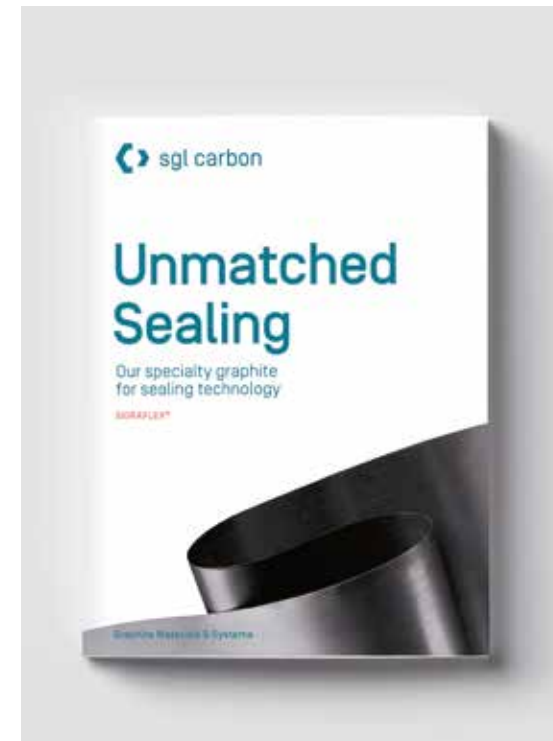
Das Thema Marke beschäftigte die SGL Carbon in den vergangenen zwei Jahren daher sehr intensiv. „Bei unserer strategischen Neuausrichtung und dem Verkauf des ehemaligen und bis dahin identitätsprägenden Kerngeschäfts haben wir uns die Frage gestellt, wer wir sind und für was das im Prinzip neue Unternehmen zukünftig stehen soll“, erklärt Andreas Pütz, Head of Corporate Communications and Marketing. Um diese Frage zu beantworten, hat das Unternehmen weltweit über 100 Personen befragt – angefangen von Mitarbeitern bis hin zu Kunden, Analysten und Journalisten.

Durch die enge Verzahnung mit der Geschäftsstrategie entstand der neue Markenkern „smart solutions“ ➤

und die zunehmende Konkurrenz aus Asien ist der B2B-Markt geprägt von Angeboten, die oft von ähnlich hoher Qualität sind und sich nur in Nuancen unterscheiden. Für die Kunden kommt es allzu oft zur Qual der Wahl. Jene Unternehmen, die hier mit ihrer Marke proaktiv ansetzen, erhöhen ihre Erfolgschancen. „Eine starke B2B-Marke beschreibt, wofür ein Unternehmen steht und was es besonders macht“, sagt Karsten Kilian, Marken- und Medienprofessor an der Hochschule Würzburg sowie einer der führenden Markenstrategen Deutschlands. „Jedes Unternehmen hat Charakter, eine Marke. Es geht aber auch darum, diese konsequent zum Leben zu erwecken.“



Die hexagonale Form der chemischen Graphitstruktur bildet die formale Grundlage des Erscheinungsbilds des neuen Logos. Das »C« steht für das chemische Zeichen von Kohlenstoff [Carbon]. Das pfeilähnliche Element symbolisiert Dynamik und somit den Markenwert »Impulse geben«.



1 Auf der globalen Führungskräfteveranstaltung Anfang 2018 wurde die Marke intern vorgestellt.

2 Die Farbwahl ist ebenfalls ein wichtiger Differenzierungsfaktor.

3 Susanne Mändle und Andreas Pütz aus dem Kommunikations- und Marketingteam besprechen ein Markenprojekt.

4/5 Digitale Anwendungen wurden bei der Markenkonzption direkt mitgedacht. Der Launch einer neuen Website schließt sich an.

6 Auch die zukünftigen Produktbrochüren folgen dem Markenanspruch, Dinge einfach und leicht verständlich zu präsentieren.

7 Eine Vielzahl von Materialien wird nun sukzessive umgestellt. Bis Ende 2019 soll das Rebranding abgeschlossen sein.

Bilder: Ulrike Myrzik (5x), SGL (Präsentation, Bücher)

Ein Faltblatt zur neuen Marke dient im internen Roll-out als kompakte Erklärung und Hingucker.



der Klebstoff zwischen einem Unternehmen und seinen Kunden“, sagt etwa auch die Journalistin Catrin Bialek.

Im Mittelpunkt einer gelungenen Markenkommunikation stehen dabei stets auch die Mitarbeiter. Im Vergleich zum B2C-Markt sind es vor allem sie, die im B2B-Markt Produkte verkaufen und mit ihrer Expertise und Person für Vertrauen, Qualität und Innovationen stehen. Menschen machen Marke. Marke treibt Strategie. Und Strategie wiederum treibt die Marke. Damit die Marke erfolgreich sein kann, muss dieser Kreislauf funktionieren – bis in die Führungsebene. „Gemeinsam mit seinem Führungsteam ist der Vorstand der Dreh- und Angelpunkt des Markenerfolgs“, sagt Experte Kilian. Denn die Führungskräfte dienen als Vorbild. Gelebt werden muss die Marke aber von allen.

So tragen die Mitarbeiter wesentlich dazu bei, wie schnell sich eine neue Marke etabliert. Dabei darf das Unternehmen über Jahre nicht nachlassen in seinen Anstrengungen, sein neues Selbstbild in den Köpfen der Kunden zu verankern. „Wir nehmen die Marke als Messlatte, jeden Stein umzudrehen, ob wir unserem Anspruch nachkommen, ein smartes Unternehmen zu werden“, sagt Andreas Pütz von SGL Carbon. „Für uns ist die Marke intern ein zentrales Instrument, um Veränderung zu steuern.“

Den Anspruch der Marke transportiert visuell das neue von der Münchner Markenagentur KMS Team entwickelte Corporate Design. Dabei wählten die Markenexperten und das Unternehmen ein komplett neues Erscheinungsbild. „Mit der strategischen Neuausrichtung beginnt für die SGL Carbon eine neue Zeit – diese Veränderung wollten wir nach innen und außen deutlich sichtbar machen. Das neue Erscheinungsbild samt neuem Logo verbildlicht die Unternehmensstrategie, die Kompetenzen und die Innovationskraft der SGL Carbon“, so Knut Maierhofer, Geschäftsführer vom KMS Team.

Auch für den Markenexperten Kilian ist das die richtige Richtung. Angesprochen auf die Kernmerkmale erfolgreicher B2B-Unternehmen sagt er: „Innovationen und noch mal Innovationen. Und bitte auch Marke.“

› Gemeinsam mit seinem Führungsteam ist der Vorstand der Dreh- und Angelpunkt des Markenerfolgs. ‹

Karsten Kilian
Marken- und Medienprofessor

› inklusive Vision, Mission und neuer Markenwerte. „Die SGL Carbon war und ist ein technologiebasiertes Unternehmen. Aber wir sind heute weit mehr als ein Materiallieferant. Gemeinsam mit unseren Kunden entwickeln wir smarte Lösungen für die zukunftsbestimmenden Themen Mobilität, Energie und Digitalisierung. Wir sind also Hersteller, Zulieferer und Partner. Das setzt voraus, dass wir als neue SGL unsere Kunden in den Mittelpunkt unseres Denkens und Handelns stellen“, so Pütz.

Ein Ansatz, der verdeutlicht, wie sehr sich die Anforderungen an das Thema Markenstrategie in den vergangenen Jahren verändert haben. Rückten Pioniere des Silicon Valley wie Intel oder IBM in den 1980er- und 1990er-Jahren vor allem ihre erstklassigen Produkte in den Vordergrund der Markenstrategie, ist es heute der Kunde, der viel stärker einbezogen wird. „Marken bedeuten Margen. Sie sind

Eine Marke für die Zukunft



Interview

Der Vorstandsvorsitzende der SGL Carbon, Dr. Jürgen Köhler, erklärt im Interview, warum jetzt der richtige Zeitpunkt für einen Markenrelaunch der SGL ist und welche Rolle die Mitarbeiter bei der Umsetzung spielen.

Neuer Name, neue Positionierung, neuer Auftritt: Wie neu ist die neue SGL Carbon?

Die Welt verändert sich, unsere Märkte ändern sich. Wir haben uns in den vergangenen drei Jahren diesem Wandel gestellt. Mit der strategischen Neuausrichtung und dem Fokus auf die großen zukunftsbestimmenden Themen Mobilität, Energie und Digitalisierung beginnt für unser Unternehmen eine neue Zeit.

Wie verändert sich die Arbeitsweise?

Wir entwickeln uns von einem produktionsorientierten zu einem kundenorientierten Unternehmen. Konkret bedeutet das, dass wir uns als Partner unserer Kunden verstehen. Der Bedarf unserer Kunden ist bei der neuen SGL der Ausgangspunkt für unser gesamtes Handeln und Denken.

Wie genau soll dieser Anspruch umgesetzt werden?

Die großen Zukunftsthemen erfordern intelligente, miteinander vernetzte, effizientere und nachhaltige Lösungen – kurzum: „smart solutions“. Und genau diese zu entwickeln und zu liefern, ist unser Anspruch und zentrales Leistungsversprechen.

Das Unternehmen hat gerade eine Konsolidierungsphase hinter sich. Warum ist die Investition in die neue Marke dennoch wichtig?

Die strategische Neuausrichtung ist genau der richtige Zeitpunkt, sein Profil zu überdenken und zu schärfen. Mit der überarbeiteten Marke werden wir den Anspruch an uns selbst und das Leistungsversprechen der neuen SGL sichtbar und spürbar herausstellen. Die Investition in den neuen Auftritt ist eine Investition in die Zukunft.

Und trotzdem der alte Name SGL Carbon? Wie passt das zusammen?

Wir wissen aus Kundenbefragungen, dass SGL und Carbon untrennbar miteinander verbunden sind. In der Wortmarke SGL Carbon kommen die Kernkompetenz und die Herkunft, also die DNA des Unternehmens, zum Ausdruck. Zusammen mit der neu entwickelten Wort-Bild-Marke sowie dem zeitgemäßen Erscheinungsbild wird dieser Spannungsbogen von Herkunft und Zukunft sehr gut deutlich.

Wie tragen Ihre Mitarbeiter zum Erfolg der Marke SGL Carbon bei?

Sie sind der Schlüssel zum Erfolg. Es sind die Mitarbeiter, die die Marke erlebbar und spürbar machen. Wie wir uns täglich verhalten – nach innen und nach außen –, ist ein Zeugnis für die Qualität unseres Unternehmens und die Stärke unserer Marke.



Jürgen Köhler in der Diskussion mit Führungskräften zur Bedeutung der neuen Marke.

Bilder: Ulrike Myrzik: SGL (Interview)

Kurz & Gut

News zum Unternehmen, zu Trends, Produkten und Partnerschaften



Debüt auf der ACHEMA

Die neue Marke der SGL Carbon wird ab sofort auch auf Messen erlebbar. Erstmals präsentiert sich das Unternehmen im neuen Erscheinungsbild vom 11. bis 15. Juni 2018 auf der ACHEMA in Frankfurt, der internationalen Leitmesse der chemischen Industrie, Verfahrenstechnik und Biotechnologie. Auch die Inhalte des Auftritts spiegeln das Wesen des neu ausgerichteten Unternehmens wider. Neben innovativen Produkten wie einem neuen Rohrplattensystem für Siliziumcarbid-Wärmetauscher (SICABON®), hochfesten press-to-size Spezialgraphiten (SIGRAFINE® EK29), oxidationsbeständigen Textilgarnen (SIGRAFLEX® OXR Garn) für Hochtemperaturanwendungen und Best-in-Class Dichtungsmaterialien aus expandiertem Graphit zeigt die SGL Carbon auch Wege auf, wie komplexe Bauteile aus Kohlenstoff und Siliziumcarbid im 3D-Druck-Verfahren hergestellt werden können. Als Beispiele für Partnerschaften werden die Kooperation mit GEA im Bereich Vakuumsysteme/Strahlpumpen sowie die Zusammenarbeit mit SULZER Chemtech zur gemeinsamen Entwicklung und Vermarktung von Kolonneneinbauten auf Basis von Kohlenstofffaser-Verbundwerkstoffen (SIGRABOND®) vorgestellt. Zudem können sich die Besucher einen Eindruck über aktuelle Projekte zur Digitalisierung in der chemischen Prozesstechnik verschaffen.

Sie finden die SGL Carbon auf der ACHEMA am Stand F26 (Prozesstechnik) in Halle 4.0 und L81 (Lösungen aus expandiertem Graphit, Kohlenstoff- und Graphitwerkstoffen) in Halle 8.0.



Perfekt gelegt

Für die Weiterentwicklung des Leichtbaus mit Verbundwerkstoff ist auch die Verarbeitung entscheidend. Ein zukunftsweisendes Verfahren ist das automatisierte und materialeffiziente Legen und Schneiden der Fasern, das Fiber Placement. Um diese Fertigungsverfahren branchenübergreifend verstärkt in Großserienanwendungen zu bringen, hat die SGL Carbon mit dem Fraunhofer-Institut GLV und weiteren Partnern zu Beginn dieses Jahres das Fiber Placement Center am SGL-Standort in Meitingen gegründet. Das Entwicklungs- und Produktionszentrum bietet seinen Kunden auf einer Fläche von über 500 Quadratmetern die Möglichkeit, entsprechende Fertigungskonzepte mit Fiber Placement zu entwickeln und in einer Prototypenfertigung zu testen. Diese können anschließend durch die SGL Carbon in Großserie produziert werden.



Superfaser

Sie ist konzipiert für die Luftfahrt, aber auch für Druckbehälter, Antriebswellen und andere Anwendungen: die neue leistungsfähige Carbonfaser der SGL Carbon namens SIGRAFIL® C T50-4.8/280. Sie ergänzt das breite Faserportfolio des Unternehmens und verbindet eine hohe Zugfestigkeit und Steifigkeit mit der Eignung für die Serienfertigung. Denn sie besteht gleichzeitig aus einem Faserbündel mit besonders vielen Einzelfilamenten (50.000 Stück). Eine Weltneuheit. Die Entwicklungsteams der SGL Carbon haben damit die Erfahrungen in der Serienfertigung aus dem Automobilbereich auf andere Industrien übertragen.

Bilder: Echo (Flugzeug), Getty Images/Westend61 (Bonn)



Aus einer Hand

Bislang setzen viele Automobilhersteller und Hersteller aus anderen Industrien bei Leichtbauprojekten mit Verbundwerkstoff noch auf das Zusammenspiel verschiedener Experten. Immer häufiger ist jedoch die Begleitung durch einen einzigen Partner gefragt. Die SGL Carbon ist einer der wenigen Lösungsanbieter, die dies leisten können. Mit dem Erwerb der 50-Prozent-Beteiligung von Benteler am ehemaligen Joint Venture Benteler-SGL und der schrittweisen Übernahme der Anteile der BMW Group am ehemaligen Joint Venture SGL Automotive Carbon Fibers hat die SGL Carbon Ende 2017 diese Position weiter gestärkt. In beiden Gemeinschaftsunternehmen wurde über Jahre umfangreiche Aufbauarbeit geleistet, um die Verwendung des Leichtbauwerkstoffs Carbon in der Automobilbranche zu etablieren und in die Serienfertigung zu bringen. Die hochmodernen Standorte in Ried und Ort in Österreich, sowie Wackersdorf in Deutschland und Moses Lake in den USA werden nun vollständig in das Produktionsnetzwerk der SGL Carbon integriert.



Heimat des Spezialgraphits

Bonn ist vieles. Ehemalige Hauptstadt, Stadt der Wissenschaft, UN-Standort oder Sitz der Deutschen Telekom und der DHL. Aber es ist auch die Heimat des Spezialgraphits: SGL Carbon stellt hier mit rund 800 Mitarbeitern eine Vielzahl von sehr speziellen Graphitmaterialien und -lösungen her – vor allem für die Solar-, LED- und Halbleiterindustrie, aber auch für die Automobilbranche. Aus Letzterer hat SGL Carbon Anfang des Jahres unter anderem einen Großauftrag von Rheinmetall Automotive – Pierburg erhalten. Um der steigenden Nachfrage nach den speziellen Graphitbauteilen für Pumpen und Dichtungen im Auto gerecht zu werden, investiert das Unternehmen über die nächsten vier Jahre hinweg rund 25 Millionen Euro in die Erweiterung seiner Fertigungskapazitäten am Standort Bonn. Neben neuen Produktionsanlagen entsteht dort auch eine neue Halle.

[R]evolution auf der Straße

Die **evolutionäre Weiterentwicklung** der Automobilbranche wird von disruptiven Neuerungen abgelöst. Neue Wettbewerber erweitern das Spektrum der Möglichkeiten und erhöhen das Innovationstempo.

Auch **Leichtbau mit Verbundwerkstoffen** und **graphitbasierte Lösungen** für alternative Antriebe spielen eine zentrale Rolle.

Das richtige Material am richtigen Ort

Sie haben viel gemeinsam – und sind doch so unterschiedlich. Wer allgemein auf den Tesla Model S und auf den BMW i3 schaut, sieht zwei Elektroautos, die die Zukunft der Mobilität mitgestaltet haben, die aber auf den zweiten Blick sehr verschiedene Ansätze verfolgen. Da ist der disruptive Techkonzern Tesla, der US-ty-pisch auf Autos mit großer Reichweite setzt, gefertigt vor allem aus Stahl und Aluminium. Und dann gibt es den BMW i3, eher gemacht für den urbanen Raum, ein Leichtbaumodell mit einer Fahrgastzelle, die zu 100 Prozent aus carbonfaserverstärktem Kunststoff besteht. Gegensätzliche Konzepte, die die Frage aufwerfen: Welches ist denn nun die vielversprechendere Variante? Oder braucht es andere Wege oder Varianten?

Es ist wenig verwunderlich, dass momentan in verschiedenen Szenarien gedacht wird. Die Automobilbranche befindet sich in einem revolutionären Wandel: Immer mehr Tech-Unternehmen machen den traditionellen Autobauern Konkurrenz. Beide wollen das Gleiche: die Mobilität von morgen gestalten. Diese muss imstande sein, die Bedürfnisse der Kunden zu erfüllen, aber auch die Umwelt durch einen geringeren CO₂-Ausstoß zu entlasten. Gleichzeitig

Die Zukunft liegt im Mix: Der neue BMW i8 Roadster basiert ebenso wie das neue BMW i8 Coupé auf der LifeDrive-Fahrzeugarchitektur mit Aluminium-Chassis und Fahrgastzelle aus carbonfaserverstärktem Kunststoff.



Bild: BMW Group

Zwei Antriebstechnologien für die Zukunft

Neben dem Leichtbau sind es gerade emissionsarme Antriebe, die zu einem wichtigen Bestandteil der Mobilität der Zukunft zählen. Für die weitere Entwicklung dieser Antriebe, sei es nun die Lithium-Ionen-Batterie (LIB) oder die wasserstoffbasierte Brennstoffzelle, braucht es das Zusammenspiel einer Vielzahl von Komponenten sowie neuer, besonders leistungsfähiger und langlebiger Materialien.

Lithium-Ionen-Batterien werden auf lange Sicht als Energiespeicher bei Elektrofahrzeugen eine entscheidende Rolle spielen, denn sie haben sich als der Standard durchgesetzt. Die SGL Carbon ist als Partner der ersten Stunde und führender Hersteller von synthetischem Graphit für Anodenmaterial in diesem Markt vertreten. Eine wesentliche Stärke des Unternehmens ist die enge Zusammenarbeit mit ihren Kunden. In jahrzehntelanger Entwicklungsarbeit wurde dadurch die Technologie für das auf synthetischem Graphit basierende Anodenmaterial kontinuierlich weiter optimiert. Dabei ist das Unternehmen auch Teil verschiedener Entwicklungskooperationen mit führenden Automobil- und Zellherstellern. So wird zum Beispiel im Projekt Fab4Lib der Aufbau

muss sie höchste Sicherheit gewährleisten und wirtschaftlich für Gesellschaft und Unternehmen darstellbar sein. Die neue Mobilität – sie ist komplex und vielschichtig.

Daher wird viel probiert, die Beispiele Tesla und BMW zeigen dies. Die Ideen zielen dabei aber nicht nur auf Elektroautos ab. Die Zeit der Verbrenner ist längst nicht abgelaufen. Doch beide Antriebsbereiche haben unterschiedliche Herausforderungen: Autos mit Verbrennungsmotor müssen ihren CO₂-Ausstoß signifikant verringern, wobei sich das Gewicht der Stahl/Aluminium-Karosserien und auch der Motoren kaum noch reduzieren lässt. Die alternativen Antriebe dagegen brauchen eine höhere Reichweite, um es zu größerer Akzeptanz zu bringen.

Material-Mix als Trend im Karosseriebau

Wie die Zukunft für den Karosseriebau konkret aussehen kann, zeigt unter anderem das Beispiel des BMW 7er, der die beiden oben gezeigten Materialansätze verbindet. BMW setzt bei dem Verbrenner konsequent auf eine Kombination aus carbonfaserverstärktem Kunststoff (CFK), größtenteils mit Material von SGL Carbon, im Verbund mit Stahl und Aluminium – wobei das CFK nur an jenen Stellen zum Einsatz kommt, wo es auch einen echten Mehrwert bietet. CFK wurde insbesondere im Dachrahmen, in den Seitenschwellern sowie in den Säulen eingesetzt. Das Resultat: Gewichtersparnis, Erhöhung der Festigkeit, aber auch der Sicherheit und Verbesserung der Fahrdynamik durch die Absenkung des Fahrzeugschwerpunkts. Zusammen mit BMW hat die SGL Carbon die Materialien und Carbonfasern für die Bauteilfertigung so entwickelt, dass sie optimal in großtechnischen, also voll automatisierten Serienfertigungen eingesetzt werden können.

Dass Hybridbauweise die Zukunft ist, zeigen auch weitere Beispiele. Audi etwa setzt beim A8 auf eine ähnliche Lösung. CFK kommt dort vor allem in der Rückwand zum Einsatz und sorgt für eine verbesserte Stabilität des Fahrzeugs bei gleichzeitig reduzierten Gewichts des Bauteils. Volvo wiederum vertraut auf eine



Wie der Mix aus Materialien neuartige Fahrzeugkonzepte unterstützen kann, zeigt der OEM-neutrale Technologieträger Carbon Carrier. Er wurde gemeinsam von Bertrand und der SGL Carbon für den vorderen Fahrzeug-Innenraum eines Cabriolets bzw. Coupés mit elektrischem Antrieb entwickelt und beinhaltet alle wichtigen Funktions- und Verkleidungsteile einer klassischen Instrumententafel.

Bilder: Tesla



2



3

1 Tanken von morgen: E-Autos sind elementarer Bestandteil der [R]evolution auf der Straße.

2 In Lithium-Ionen-Batterien steckt mehr Graphit als Lithium. In einem Fahrzeug wie dem Tesla S 90 sind es rund 90 Kilogramm Graphitpulver.

3 Auch in der Brennstoffzelle steckt Kohlenstoff, und zwar in Form von carbonfaserbasierten sogenannten Gasdiffusions-schichten. Diese Zwischenschichten sorgen für die gleichmäßige Gaszuführung zum Katalysator.

einer möglichen deutschen Massenfertigung für LIB-Zellen vorangetrieben.

Graphit ist als Anodenmaterial in der Batteriezelle unverzichtbar. Mengenmäßig befindet sich sogar mehr Graphit als das namensgebende Lithium in der Batterie, pro Kilowattstunde Batteriekapazität im Auto circa ein Kilogramm. So sind beispielsweise in einem Fahrzeug wie dem Tesla S 90 fast 90 Kilogramm Graphit verbaut.

Synthetischer Graphit erweist sich für die Lithium-Ionen-Batterie gegenüber dem natürlichen Graphit als vorteilhaft. „Zum einen kann durch seine künstliche Herstellung das Eigenschaftsprofil gezielt gesteuert werden, zum anderen bedeutet der reproduzierbare Produktionsprozess eine konstante Qualität“, erklärt Dr. Peter Roschger, der bei der SGL Carbon den Bereich Battery Solutions leitet.

Und schon längst wird weitergedacht: Um die Leistungsfähigkeit des Anodenmaterials und der Lithium-Ionen-Batterie weiter zu steigern, arbeitet die SGL Carbon auch an weiter verbesserten Rezepturen und Verfahren. Wie etwa an einem Verbund der Kohlenstofftechnologie und Silizium, an sogenannten Carbon-Silicon-Composites. Im Markt werden hohe Erwartungen an Silizium in Bezug auf eine erhöhte Energiedichte geknüpft. Aber auch wenn Silizium in Kombination mit Graphit als komplementäre Technologie Einzug in spezielle Anwendungsfelder findet, ist zu erwarten, dass Graphit aufgrund seines herausragenden Preis-Leistungsprofils langfristig das Anodenmaterial für die Lithium-Ionen-Batterie bestimmen wird.

Brennstoffzelle wieder im Kommen

Doch bei den alternativen Antrieben liegt der Fokus keineswegs nur auf den Batterien. Auch die Brennstoffzelle, bei der die Fahrzeuge mit Wasserstoff als Kraftstoff betankt werden, ist wieder im Kommen. Denn Fahrzeuge mit dieser Technologie arbeiten sehr effizient und sind ähnlich wie E-Autos geräuscharm im Betrieb und vor allem emissionsfrei.

Ende der 1990er-Jahre glaubte man bereits an die Brennstoffzelle. Experten sagten ihr damals sogar einen schnellen Siegeszug voraus. Doch vor allem aufgrund

Blattfeder aus Glasfaserverbundwerkstoff der SGL Carbon, die im Vergleich zu herkömmlichen schweren Stahlfedern sogar 65 Prozent weniger Gewicht auf die Waage bringt (siehe auch Artikel auf S. 28). Unter Experten ist das Gebot der Stunde längst formuliert: In der Mobilität der Zukunft kommt es darauf an, das richtige Material am richtigen Ort einzusetzen.

Wie mit Material-Mix im Automobil zukünftig auch neuartige Strukturen in modernen Fahrzeugkonzepten aufgebaut sein können, zeigt der Carbon Carrier, den SGL Carbon zusammen mit dem Entwicklungsspezialisten Bertrandt konzipiert hat.

Der flexible, OEM-neutrale Technologieträger wurde für den vorderen Fahrzeuginnenraum eines Cabriolets bzw. Coupés mit elektrischem Antrieb entwickelt. Das Modell beinhaltet alle wichtigen Funktions- und Verkleidungsteile einer klassischen Instrumententafel. Auch die Strukturbauteile wurden neugestaltet. Sie verleihen dem Interieur einen freien, leichten und schwebenden Eindruck.

„Bei der Entwicklung des Carbon Carriers wurde darauf geachtet, dass die eingesetzten Bauteile, Technologien und Montagekonzepte heute und in naher Zukunft großserienfähig sind“, sagt Michael Hage, Fachbereichsleiter Entwicklung Karosserie/CAE bei Bertrandt. Kein Wunder: Große Lösungen für die Zukunft braucht es eben in großer Stückzahl – und sie müssen sich leicht in bestehende automobiler Produktion integrieren lassen.

fehlender Infrastruktur, also kaum vorhandener Tankstellen, und Sicherheitsbedenken erfüllten sich diese Prognosen nicht. Doch die Brennstoffzelle ist mittlerweile uneingeschränkt sicher, die Technologie hat sich weiterentwickelt.

Schon seit mehreren Jahren leisten Automobilbauer und ihre Partner, darunter auch die SGL Carbon, daher wieder umfangreiche Entwicklungsarbeit an der Brennstoffzelle. Eine Komponente sind dabei die sogenannten Gasdiffusionsschichten auf Basis von Carbonfasern. Diese Zwischenschichten sorgen für die gleichmäßige Gaszuführung zum Katalysator, der auf beiden Seiten der Ionenaustausch-Membran aufgebracht ist und Wasserstoff und Luftsauerstoff in elektrische Energie und Wasser umwandelt.

Um die Anwendung des Materials weiter voranzutreiben, bringt sich die SGL Carbon unter anderem seit 2016 auch in das von der Europäischen Union geförderte INSPIRE-Projekt ein. Die Initiative hat sich zum Ziel gesetzt, eine neue Generation von langlebigen Hochleistungsbrennstoffzellen zu entwickeln. Darüber hinaus arbeitet das Unternehmen auch in Kundenprojekten an der Brennstoffzelle. Erst kürzlich hat das Team der SGL eine erweiterte Zusammenarbeit mit Hyundai abgeschlossen. Konkret liefert die SGL Carbon die Gasdiffusionsschichten für das Brennstoffzellenauto NEXO, das seit März dieses Jahres als Serienmodell am Markt ist.

Aber welche Ansätze setzen sich nun durch? Im Moment wird an vielen Lösungen gearbeitet, ohne dass jemand genau sagen kann, wie die Zukunft der Mobilität denn nun ganz genau aussehen wird. Doch sind genau das aktuelle Tüfteln und Weiterentwickeln wichtig, damit Innovationen nicht nur bloße Ideen bleiben, sondern für die Gesellschaft einen Mehrwert bieten. Das fand auch schon der bekannte Informatiker Alan Kay, der bereits in den 1970er-Jahren sagte: „Die beste Methode, die Zukunft vorherzusagen, besteht darin, sie zu erfinden.“



Ideenschmiede

Dr. Tilo Hauke
leitet seit 2014 den
Forschungsbereich
Central Innovation
bei der SGL Carbon.
Insgesamt ist er
seit 17 Jahren im
Unternehmen.



Sagen Sie mal, Herr Hauke:

Was steckt hinter der jüngsten Ideenkampagne zu hybriden Schichtverbunden?

Die Ideenkampagne zu hybriden Schichtverbunden ist eine von mehreren weltweiten Kampagnen, die wir in den vergangenen zwei Jahren intern durchgeführt haben. Mithilfe dieses Instruments können wir alle SGL-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeiter darüber informieren, woran die Forschung arbeitet, und im selben Atemzug gründet sich ein unternehmensweites Innovationsnetzwerk: Jeder kann sich einbringen. Das öffnet den eigenen Blick und beschleunigt die Umsetzung von Innovationen.

Inwieweit?

Wir sind heute vorwiegend eine „Carbonfirma“. Wenn wir uns aber das Thema Hybridisierung anschauen, wird klar, wie wertvoll auch das Kombinieren unserer Materialien mit anderen Werkstoffen ist. Das eröffnet ganz neue Möglichkeiten, neue Lösungsansätze, neue Anwendungen – eine sehr gute Basis für Materialinnovationen. Jedes Mitglied des Innovationsnetzwerks hat natürlich eigene Kontakte im Gepäck. Auf diese Weise finden sich sehr schnell

interessierte externe Partner für innovative Projekte, und man erlangt eine sehr differenzierte Sicht auf die aktuellen Herausforderungen.

Was kann man sich konkret unter hybriden Verbundwerkstoffen vorstellen?

Nehmen wir ein konkretes Beispiel aus unserer Ideenkampagne: Bei der E-Mobilität brauchen wir Batteriegehäuse für Lithium-Ionen Batterien, die gut geschützt werden müssen gegen mechanischen Schaden: CFK ist hierfür ideal. Der Nachteil: die geringe Wärmeleitfähigkeit. Ein möglicher Lösungsansatz: Graphitfolie hat eine gute Wärmeleitfähigkeit. Ein Hybridlaminat aus beiden Werkstoffen macht hier sehr viel Sinn.

Was gibt es für weitere Ideen rund um die innovativen Verbundwerkstoffe?

Wir konzentrieren uns derzeit auf fünf konkrete Vorschläge. Neben dem Beispiel aus der E-Mobilität zählen dazu auch Schichtverbunde aus CFK und Holz für Bauanwendungen. Diese Verbindung liegt nicht auf der Hand – doch gerade das macht sie so interessant: Die

Verwendung von faserverstärkten Polymerschichten kann beispielsweise die Tragfähigkeit von Bauholz erhöhen oder helfen, mögliche Resonanzeffekte und Schwingungsprobleme in Gebäuden zu reduzieren. Die elektrischen Eigenschaften der Carbonfaser könnten auch die Integration elektronischer Funktionen im Holzbau ermöglichen.

Wie werden die innovativen Ideen rund um die hybriden Verbundstoffe nun weiterverfolgt?

Für jede einzelne Idee werden Partner, mit denen wir die Projekte umsetzen können, gesucht. Beim Batteriekasten ist der Partner innerhalb der Firma, das macht es einfacher. Bei der Kombination aus CFK und Holzverbund brauchen wir beispielsweise Holzexperten, die wir in unserem weitreichenden Netzwerk finden können. In den nächsten Monaten wird sich dann schließlich herausstellen, ob unsere Ideen bei den von uns anvisierten Anwendern auch tatsächlich auf positive Resonanz stoßen und wie schnell wir mit den jeweiligen Interessenten innovative Lösungen für aktuelle Herausforderungen erarbeiten können.

St. Marys erleuchtet die Welt

Eine Technologie mit zentraler Bedeutung für die Zukunft sind die Halbleiter. Sie werden immer leistungsfähiger und dienen als Basis für LEDs sowie Computerchips. Durch eine Investition in Millionenhöhe am US-Standort St. Marys baut die SGL Carbon ihre Position weiter aus, um ihre Kunden in der Industrie als Lösungsanbieter optimal zu begleiten.

Waferträger für die Herstellung von LEDs und Halbleiter erfüllen hohe Standards in Bezug auf Abmessungen und Reinheit. Der SGL-Kollege Keith Gore belädt eine Messanlage, um die Toleranzen zu prüfen.

Will man das Thema Digitalisierung lokalisieren, und dann auch noch in den USA, geht es meist schnell. Das Silicon Valley mit seinen Tech-Firmen gilt als der digitale Innovationshub schlechthin. Namen wie Apple, HP, Facebook oder Google sind Synonyme für die Schaffenskraft. Im Kontrast dazu steht ein kleiner Ort namens St. Marys, auf halber Strecke zwischen New York und Cleveland im Bundesstaat Pennsylvania gelegen. Dass auch dieser eine große Bedeutung für die Digitalisierung hat, vermutet man kaum. Doch genau dort, am Rande des idyllischen Allegheny-Waldgebiets, werden wesentliche Materialien und Komponenten entwickelt und produziert, ohne die der digitale Wandel gar nicht möglich wäre. Oder wie es eine Werbeanzeige der SGL aus dem Jahr 1995 auf den Punkt bringt: „Ohne Graphit könnten Sie im Silicon Valley nur Schafe züchten.“

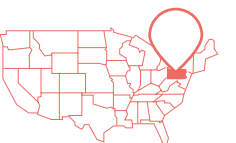
Auf dem Weg in den Ort mit seinen knapp 13.000 Einwohnern warnen Schilder vor wilden Bären. Andere wiederum künden von den vielen Carbon- und Graphitunternehmen, die sich im beschaulichen St. Marys niedergelassen haben. Die Geschichte des Werks der SGL Carbon geht zurück bis ins Jahr 1899 – und trägt seit einigen Jahren die Digitalisierung von St. Marys aus in die Welt. Die Produktion hier im größten Ort im Elk County, wie die Region genannt wird, ist ein zentraler Standort innerhalb der SGL-Produktionskette, ohne den die weltweite Digitalisierung und speziell die LED- sowie Halbleitertechnologie als Basis für Computerchips nicht möglich wären.

Im Fertigungsprozess setzen viele Hersteller von LEDs und Halbleitern auf Anlagenteile aus St. Marys.

Und zwar in Form von mit Siliziumcarbid (SiC) beschichteten Graphit-Trägerplatten, den sogenannten Waferträgern, produziert von der SGL Carbon. Bei der Herstellung von LEDs oder Halbleitern werden die Rohlinge der Chips nämlich auf den runden rotierenden Trägerplatten in vorgefertigten Vertiefungen abgelegt und dann wiederum selbst mit verschiedenen Halbleitermaterialien beschichtet. In diesem Prozess werden maßgeblich auch die Eigenschaften der LEDs definiert, etwa deren Farbe oder Lichtstärke.

Salatanbau dank LEDs

„LEDs und Halbleiter werden unser Leben noch mehr als bisher schon beeinflussen“, sagt Barry Hancox, Produktmanager für diesen Bereich bei SGL Carbon. Gerade LEDs halten mehr und mehr



St. Marys liegt in der Mitte zwischen New York City und Cleveland im US-Bundesstaat Pennsylvania.

➤ Einzug in unseren Alltag. Nicht nur in Bildschirmen bei Smartphones oder Fernsehgeräten, sondern auch in der Automobilindustrie werden sie als Scheinwerfer, Tagfahrlicht, Hecklicht, Blinker oder als Innenbeleuchtung eingesetzt. Immer mehr Beschichtungssysteme kommen ohne LEDs nicht mehr aus. Im Rahmen der vertikalen Landwirtschaft ersetzen spezielle LED-Farbkombinationen das Sonnenlicht und machen so den ganzjährigen und ortsunabhängigen Anbau von Salat und Gemüse möglich.

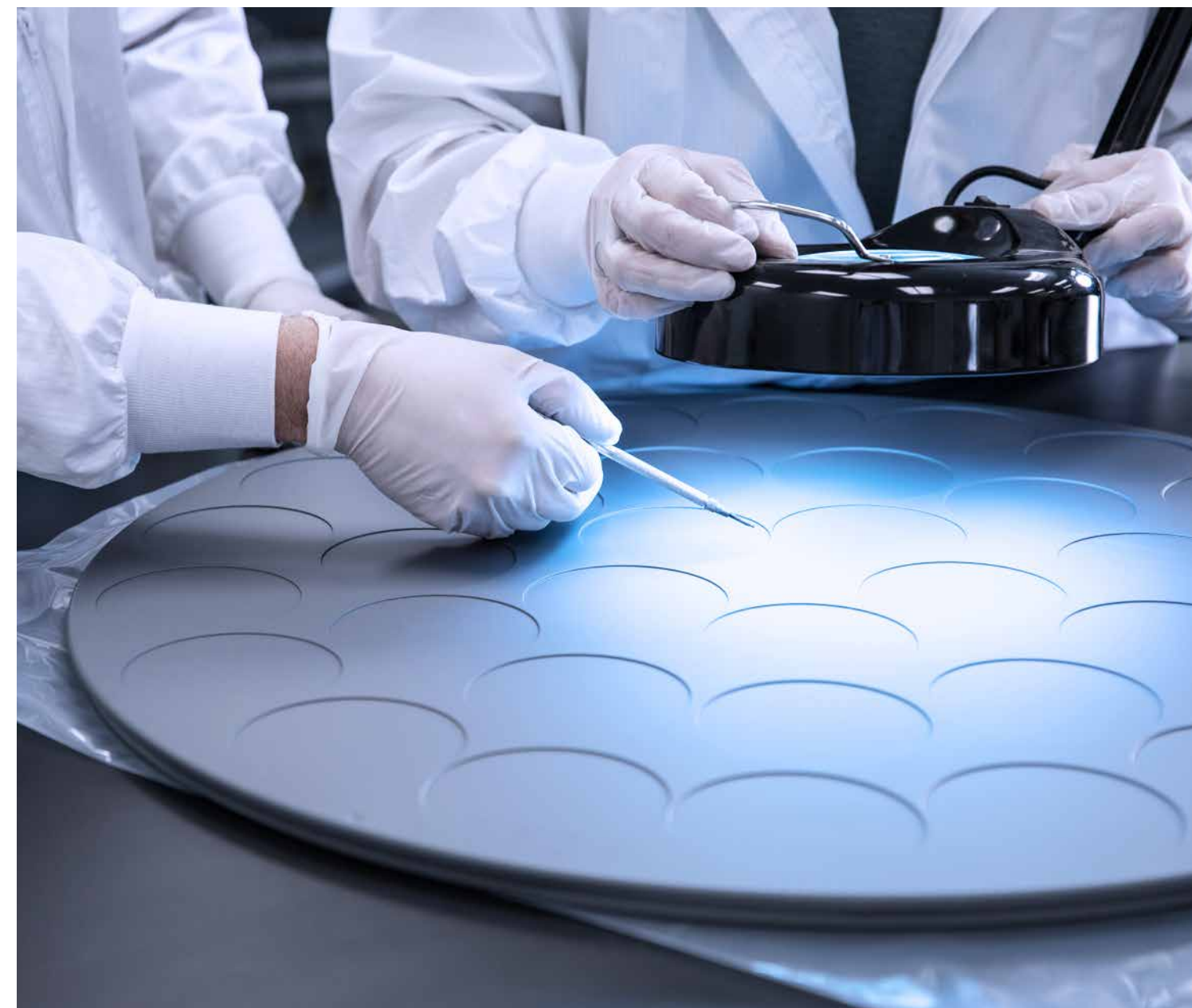
Barry Hancox' Kollege Yad Singh, Technischer Marketing Manager für Beschichtungstechnologie bei SGL Carbon, sagt: „Die Leuchtdiode wandelt Strom bis zu zehnmal effizienter in Licht um und benötigt deshalb nur einen Bruchteil der Energie einer normalen Glühlampe.“ Heutzutage kommen noch viele weitere Eigenschaften der LEDs zum Tragen. Sie ermöglichen ein digital gesteuertes schnelles An- und Abschalten einer enormen Bandbreite an Farben und sind dabei in ihrer Größe frei skalier- und kombinierbar.

Auch bei Halbleitern für Computerchips ist der Markt dynamisch. Unter Branchenexperten gelten Leistungshalbleiter aus Siliziumcarbid als disruptiver Marktbrecher. Im Vergleich zu Halbleitern aus regulärem Silizium sind sie schneller, robuster und effizienter. So dürfte laut Analysen die weltweite Nachfrage im Technologiebereich SiC mit zweistelligen jährlichen Wachstumsraten bei über drei Milliarden Euro im Jahr 2025 liegen. Die Zahlen zu LEDs sind noch beeindruckender: Von 16 Milliarden Euro im Jahr 2014 dürfte der Umsatz laut Studien auf 45,5 Milliarden Euro im Jahr 2022 steigen. Begünstigt wird der Umsatzanstieg dadurch, dass seit 2012 bis auf einige Ausnahmen keine Glühlampen mehr verkauft werden dürfen.

Das starke Wachstum befeuert auch die Nachfrage nach SiC-beschichteten Waferträgern von der SGL Carbon. Um den immer höheren Anforderungen gerecht zu werden, investiert das Unternehmen in den Ausbau der SiC-Beschichtungsanlagen sowie die weitere Entwicklung seiner Anlagen, Lösungen und Kompetenzen am Standort St. Marys bis Mitte 2018 insgesamt 25 Millionen Euro. Im Fokus stehen dabei neben dem Ausbau der Kapazitäten vor allem auch eine extreme Reinheit in der Produktion sowie ➤



Moderne Gaskontrollsysteme kontrollieren die Hochtemperaturprozesse bei der Beschichtung der graphitbasierten Waferträger.



Zusätzlich zur roboterassistierten Inspektion werden die Waferträger auch noch händisch unter Reinraum-Konditionen geprüft.



Bevor der Reinraum betreten werden kann, müssen alle Mitarbeiter eine sogenannte „Luftreinigung“-Schleuse passieren. SGL-Kollegin Karen Hammonds wartet darauf, diesen Schritt zu durchlaufen.

➤ Prozessinnovationen. „Unsere Kunden arbeiten in steriler Umgebung, und diesem Standard müssen wir uns ständig anpassen, um die bevorzugte Wahl zu bleiben“, berichtet Tom Detsch, der den Standort in St. Marys leitet und auch den Ausbau koordiniert. Installiert wird dafür unter anderem eine erweiterte Oberflächeninspektion, die zum Auffinden von Oberflächenanomalien auf den Trägertaschen ausgelegt ist. „Wir reden hier über das Entdecken von Abweichungen im Mikrometerbereich. Die Reinheit der Träger bestimmt schließlich auch die Reinheit und damit die Leistungsfähigkeit der Chips“, erklärt Tom Chiodo, Qualitätsmanager in St. Marys.

Reinraum statt Staub

Von Graphitstaub ist in den Anlagen in St. Marys tatsächlich keine Spur. Statt blauem Arbeitskittel tragen die Mitarbeiter Reinraummäntel. Die Endprodukte werden mit weißen Handschuhen angefasst und die Oberflächen mit Hochleistungsmikroskopen analysiert. Reinheit und die ständige Entwicklung der Qualität haben oberste Priorität.

Neue thermische Simulationen wiederum sollen schon im Vorhinein analysieren, wie hoch die Belastungen für die Waferträger während des Produktionsprozesses sind und an welchen Stellen optimiert werden muss. „Es geht darum, Materialfehler frühzeitig zu vermeiden und damit die Kosten zu minimieren. Gleichzeitig wird es immer wichtiger, den Kunden auch eigene Impulse für Weiterentwicklungen zu geben, etwa in Form von neuen Modellen zur Steuerung der Produktionsprozesse oder auch für neue Designs“, sagt Tom Detsch. Um diesem Anspruch gerecht zu werden, ist der Ausbau nicht nur eine Erweiterung und Modernisierung der Anlagen. Er beinhaltet auch den Aufbau neuer Forschungs- und Entwicklungskompetenzen.

Gerade der Austausch mit den Kunden ist von besonderer Bedeutung. So kommen regelmäßig Kundenvertreter und interdisziplinäre Teams der SGL vor Ort zusammen, um neue Lösungsansätze zu entwickeln. Der Standort St. Marys steht damit heute schon exemplarisch dafür, wohin sich das gesamte Unternehmen SGL Carbon entwickelt: vom Materiallieferanten zum Technologietreiber, der mit seinen Partnern richtungsweisende Lösungen finden will.

› LEDs und Halbleiter werden unser Leben noch mehr als bisher schon beeinflussen. ‹

Barry Hancox

Produktmanager bei der SGL Carbon

Die Zukunft hat längst begonnen – auch in St. Marys. Mikro-LEDs etwa sind ein Trend der nächsten Generation. Sie sind weniger als 100 Mikrometer lang und haben die Breite eines menschlichen Haares. Sie werden hauptsächlich in den Bereichen Smartphones, Smartwatches, TVs und für Anwendungen in der virtuellen Realität eingesetzt werden. Diese Displays bieten ein noch leuchtenderes Bild, sind zugleich dünner und stromsparender. Ob kleine oder große LEDs – eines ist klar: Ohne die Graphit-Materialien und Lösungen aus dem SGL-Produktionsstandort im Elk County wäre die Welt sehr viel dunkler. ◀

Blattfedern aus Verbundwerkstoff für die Hinterachse von Autos gab es schon länger – aber nicht in Großserie! Mit einer voll automatisierten und skalierbaren Serienproduktion von glasfaserverstärkten Blattfedern für verschiedene Modelle zeigt SGL Carbon, wie es geht.

Innovationspotenzial: Das anvisierte Jahresvolumen von 500.000 Teilen in 2019 macht die Serienproduktion der Blattfeder von der SGL Carbon zum bislang größten Volumenprogramm für Endlosfaserbauteile innerhalb der Automobilindustrie.

Großes Wachstumspotenzial: Zukünftig könnten auch leichtere Nutzfahrzeuge wie Pick-ups mit der Blattfeder aus faserverstärktem Kunststoff ausgestattet werden.

Leicht gemacht



1

Gar nicht schwer: Im Vergleich zur Stahlblattfeder, die bis zu 15 Kilogramm wiegen kann, liegt das Gewicht einer vergleichbaren Blattfeder auf Basis von glasfaserverstärktem Kunststoff bei 6 Kilogramm. Sie ist damit um 65 Prozent leichter.

2

Weitere Vorteile: Im Vergleich zu einem Spiralfederkonzept nimmt die Blattfeder auch weniger Platz ein und bietet Vorteile im Fahrverhalten. Darüber hinaus ermöglicht die Verbundbauweise eine Anpassung der Feder an verschiedene Modelle, ohne neue teure Werkzeuge.

4

Die Zukunft: Faserverstärkte Kunststoffe werden Stück für Stück ihren Platz im Materialmix der Zukunft finden. Das zeigt das Beispiel Volvo: Die Blattfeder ist hier bereits in den Modellen S60, S90, V60, V90 und XC60 integriert. Auch Mercedes setzt im Sprinter schon auf die Blattfeder.

5

Voll automatisierte Planung: Beim Fertigungsprozess im österreichischen SGL-Werk in Ort im Innkreis werden zwei Linien parallel von einer Dosieranlage bedient. Insgesamt werden neun Produktionsschritte durchlaufen.

7

Zielgerichtete Forschung: Eine solche Serienproduktion ist das Ergebnis einer mehrjährigen Entwicklungs- und Aufbauarbeit. Nach fünf Jahren Grundlagenentwicklung und Prozessbefähigung gibt es mittlerweile auch schon fünf Jahre Serienproduktionserfahrung. Die SGL-Kollegen arbeiten zudem bereits an den nächsten Generationen von Anlagen für die Serienproduktion. Diese sollen ab 2019 in Betrieb gehen.

6



Rieser der Zukunft

Bilder: Fraunhofer ICT

Energiespeicherung ist ein zentrales Zukunftsthema – das gilt für Geräte des Mobilfunks und Elektrofahrzeuge ebenso wie für die Versorgung von Haushalten. Wie Batterien auch für sehr große Energiemengen verwendet werden können, zeigt ein Forschungsprojekt in Pfinztal bei Karlsruhe, wo Forscher die aktuell größte Batterie Deutschlands installieren.

Kleiner ist besser. So zumindest lautet die Maxime bei Batterien, die uns im alltäglichen Leben helfen: Smartphone-Akkus beispielsweise, Laptopbatterien, oder – wenn man etwas größer werden möchte – die Batterien für Elektroautos. Die Menschen sind auf Energiespeicher angewiesen – und deshalb entwickeln sich diese immer weiter. Manche werden aber auch zunehmend größer, sehr viel größer.

Und gerade bei sehr großen Energiespeichern ist noch Entwicklungsarbeit nötig. Denn während für kleinere Energiemengen und mobile Anwendungen schon zahlreiche Lösungen vorhanden sind, mangelt es aktuell noch an großen stationären Energiespeichern, die flexibel an jedem Ort installierbar und beliebig entsprechend des jeweiligen Bedarfs skalierbar sind. Dies kann die Wasserkraft als derzeitige Standard-technologie für stationäre Speicherung nicht leisten. Doch flexible Speicher werden gebraucht: Sei es, um Energie aus der traditionellen Energiegewinnung zur Abdeckung von Bedarfsspitzen als auch zur Netzstabilisierung zu speichern, vor allem aber aufgrund der stetigen Zunahme von erneuerbaren Energien.

Dass stationäre Stromspeicher eine bedeutende Rolle in der Versorgung mit Elektrizität spielen werden, ist wenig umstritten. Das Thema ist dabei zudem ein sehr globales. Das unterstreichen Studien wie beispielsweise jene von Navigant Research im Auftrag der Weltbank: In den Industrieländern werde der Einsatz von großen stationären Energiespeicherlösungen entscheidend sein für einen erfolgreichen Ausbau der erneuerbaren Energien. Der Report prognostiziert bis 2025 zudem eine 40-fache Erhöhung der stationären Energiespeicherkapazität in Entwicklungsländern. Bereits bis 2020 werden Entwicklungsländer ihre Elektrizitätsleistung verdoppeln müssen, um der steigen-

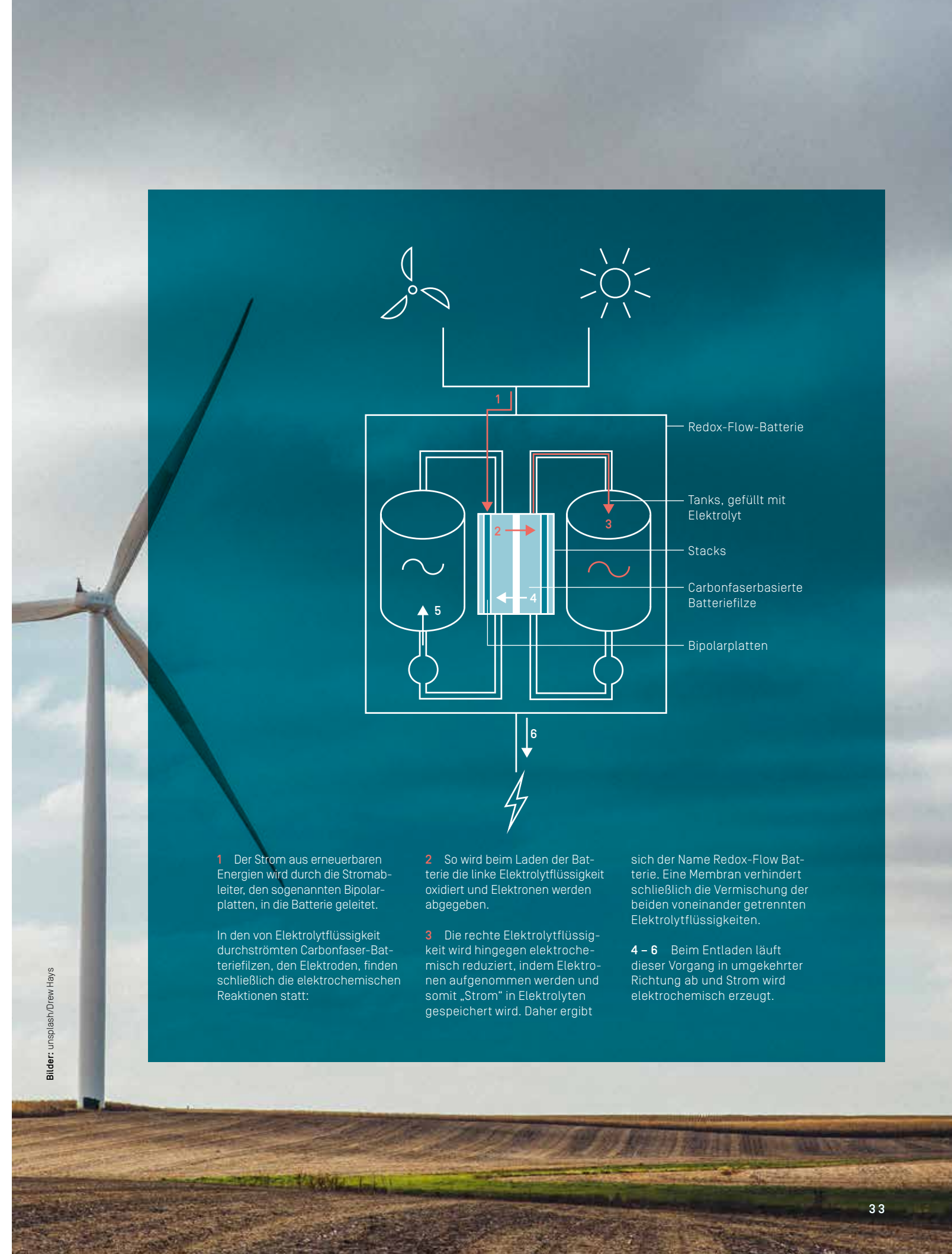
den Nachfrage gerecht zu werden, heißt es. Als größte Energiespeichermärkte im kommenden Jahrzehnt werden großflächige und bevölkerungsreiche Länder wie China und Indien genannt. Lateinamerika und Südafrika gelten als weitere attraktive Märkte.

Die Hoffnung auf die Weiterentwicklung und breite Nutzbarmachung stationärer Energiespeicher kommt nicht von ungefähr: Gerade im Vergleich zu fossilen Energieträgern oder zur Kernenergie haben die Energieträger Sonne und Wind einen gravierenden Nachteil: Sie liefern nur dann elektrische Energie, wenn die Sonne scheint oder der Wind weht. Und dies sind nicht unbedingt die Zeiten, zu denen der Bedarf am größten ist. Die Lösung der Zukunft sind Energiespeicher, die Strom jederzeit zur Verfügung stellen können.

Batterie mit ungeahnten Ausmaßen

In der Nähe von Karlsruhe steht ein solcher Energiespeicher. Er beansprucht den Platz einer mittleren Turnhalle. Und er speichert genug Energie, um damit Tausende von Haushalten für einen Tag mit Elektrizität zu versorgen. Das Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie (ICT) hat diese Batterie, basierend auf der sogenannten Redox-Flow-Technik, im vergangenen Jahr in Pfinztal in Betrieb genommen. Diese Batterie, die die Wissenschaftler des ICT entwickeln, ist Teil des Projekts RedoxWind, das vom Land Baden-Württemberg und dem Bundesministerium für Bildung und Forschung mit insgesamt 19 Millionen Euro gefördert wird. Im Rahmen des Projekts liefert eine Zwei-Megawatt-Windenergieanlage elektrische Energie, die in der Batterie zwischengespeichert werden kann. Die Speicherkapazität der Batterie wird bei insgesamt 20 Megawattstunden liegen. So kann also theoretisch bis zu zehn Stunden lang die volle Leistung der Windkraftanlage gespeichert werden.

Bis 2025 wird eine 40-fache Erhöhung der stationären Energiespeicherkapazität in Entwicklungsländern erwartet.



Bilder: unsplash/Drew Hays

1 Der Strom aus erneuerbaren Energien wird durch die Stromableiter, den sogenannten Bipolarplatten, in die Batterie geleitet.

In den von Elektrolytflüssigkeit durchströmten Carbonfaser-Batteriefilzen, den Elektroden, finden schließlich die elektrochemischen Reaktionen statt:

2 So wird beim Laden der Batterie die linke Elektrolytflüssigkeit oxidiert und Elektronen werden abgegeben.

3 Die rechte Elektrolytflüssigkeit wird hingegen elektrochemisch reduziert, indem Elektronen aufgenommen werden und somit „Strom“ in Elektrolyten gespeichert wird. Daher ergibt

sich der Name Redox-Flow Batterie. Eine Membran verhindert schließlich die Vermischung der beiden voneinander getrennten Elektrolytflüssigkeiten.

4 – 6 Beim Entladen läuft dieser Vorgang in umgekehrter Richtung ab und Strom wird elektrochemisch erzeugt.



Elektrisch leitfähige Kohlenstofffilze werden in den Batteriezellen als Elektrodenmaterial verwendet, da sie eine besonders große Oberfläche für die elektrochemischen Reaktionen bieten.

» Technisch besteht eine Redox-Flow-Batterie aus elektrochemischen Zellen, den sogenannten Stacks, in denen die Energieumwandlung stattfindet und deren Dimension die Leistung der Anlage bestimmt, sowie aus den Elektrolytspeichertanks, in denen die Energie aufgenommen wird und deren Volumen somit die Energiespeicherkapazität definiert. Folglich lassen sich Leistung und Kapazität beliebig und unabhängig voneinander an die jeweiligen individuellen Anforderungen anpassen – ein Vorteil, den keine andere Energiespeichertechnologie bietet. Die Speichertanks, die die Elektrolytlösung enthalten, können beliebig groß gebaut werden. In Pfinztal steht eine ganze Reihe von Tanks mit einem Fassungsvermögen von je 45.000 Litern.

Zentrale Komponenten aus Kohlenstoff

Die Stacks selbst sind aus mehreren galvanischen Zellen aufgebaut. Jede dieser Zellen besteht aus zwei Halbzellen, die durch eine ionenleitende Membran getrennt sind. Durch die Halbzellen werden die Elektrolytflüssigkeiten gepumpt, die verschiedene Metallionen enthalten. „Alle stromführenden Teile der Zellen bestehen dabei aus Kohlenstoff, etwa die Stromableiter, die sogenannten Bipolarplatten. Um eine mög-

lichst große Reaktionsoberfläche für die elektrochemischen Reaktionen zur Verfügung zu haben, werden in den Zellen als Elektrodenmaterial typischerweise elektrisch leitfähige Kohlenstofffilze verwendet“, erklärt Dr. Peter Fischer vom Fraunhofer-Institut in Pfinztal. Die Kohlenstofffilze dürfen neben der großen Oberfläche zudem keinen zu großen Widerstand bieten. Daher werden sie zusätzlich durch eine spezielle Technologie aktiviert.

Die SGL Carbon ist in dem Projekt Zulieferer dieser zentralen Komponenten. Insgesamt hat das Unternehmen bereits 3.500 Quadratmeter Kohlenstofffilze vom Typ SIGRACELL® für die Redox-Flow-Batterie an das ICT geliefert – eine Fläche halb so groß wie ein Fußballplatz. Dazu kommen 1.750 Quadratmeter Bipolarplatten. Um die Zellen der Batterie zu optimieren, vertrauen die Wissenschaftler des Projekts auch auf die Expertise von der SGL Carbon. Einer der Gründe ist die Erfahrung, wie Christian Rüdiger, Business Development Manager für Redox-Flow-Batterien bei der SGL Carbon, erklärt: „Wir haben 1999 mit der Entwicklung von Batteriefilzen begonnen, diese kontinuierlich weiterentwickelt und immer stärker auf die Anwendung zugeschnitten. Als Erfolg verbuchen wir dabei auch, dass wir aktuell sowohl die weltweit führenden Hersteller von Redox-Flow-Batterien als auch junge kreative Start-ups beliefern.“

Anhand des lang angelegten Projekts RedoxWind soll untersucht werden, ob sich mit dieser Technologie eine regenerative Energiequelle zur planbaren Energieversorgung einsetzen lässt. Die Anlage soll das Fraunhofer-Institut in Pfinztal in Zukunft mit Energie versorgen und so seine Zuverlässigkeit demonstrieren. Diese Systeme sollen eine Laufzeit von deutlich über 20 Jahren aufweisen.

Aber nicht nur als Mittel zum Umbau der Energieversorgung auf erneuerbare Energiequellen sind Redox-Flow-Batterien denkbar. Der Verbund von Windenergieanlage und Batterie stellt auch eine Möglichkeit dar, um eine autarke Stromversorgung zu realisieren. Eine denkbare Anwendung ist die Elektrifizierung in entlegenen bzw. elektrisch schlecht erschlossenen Gebieten anhand von Inselösungen oder zur temporären Bereitstellung von Energie etwa für Großbaustellen oder zur Versorgung von Krisenregionen nach Naturkatastrophen.

Doch egal welche Anwendung verfolgt bzw. welche Zielmärkte bedient werden – sicher ist, dass der Bedarf an zwischengespeicherter Energie in den allermeisten Ländern der Welt zunehmen wird. Traditionelle Lösungen allein werden hier nicht helfen. So kommt es zukünftig neben einer progressiven und flexiblen Technologie dann eben auch auf die Größe an. ◀

Bilder: Dominik Oberteils, Marina Weigl (Portrait)



» Diese Systeme sollen in Zukunft eine Laufzeit von deutlich über 20 Jahren aufweisen. ◀

Christian Rüdiger

Business Development Manager für stationäre Speicher bei der SGL Carbon

Glänzende Aussichten

Extrem komplexe Geometrien werden durch den Einsatz des 3D-Drucks nun auch mit Kohlenstoff und Graphit möglich. Das abgebildete Demonstrationsbauteil aus Graphit illustriert diese Designfreiheit.



Bilder: Dominik Giger

Der 3D-Druck bietet viele Chancen, vor allem bei Prototypen und Kleinserien. Auch für die Fertigung von Bauteilen auf Basis von Kohlenstoff und Graphit schreitet die Entwicklung voran. Die Technologie hat die Zeiten des Druckens von kleinen Spielereien dabei längst hinter sich gelassen. Experten von Wohlers Associates, dem führenden Beratungsunternehmen im Bereich der additiven Fertigung, beziffern die weltweiten Umsätze des 3D-Druck-Sektors über alle Materialklassen hinweg im Jahr 2016 auf rund 6,1 Milliarden US-Dollar. Das derzeitige durchschnittliche jährliche Wachstum liegt in der Größenordnung von 20 Prozent. Kein Wunder: Fast jede mit einem 3D-CAD-Programm konstruierbare Form oder Geometrie lässt sich auch additiv fertigen – im Gegensatz zur subtraktiven Variante des Herausschneidens oder HerausfräSENS. ➤

3D-Druck ist ...

› schnell

Verglichen mit traditionellen Bauweisen ist 3D-Druck unglaublich schnell. Den größten Mehrwert bietet die additive Fertigung daher vor allem bei der Entwicklung von Neuprodukten und Kleinserien. Durch das Rapid Prototyping nimmt die Prototyperstellung im Vergleich zur subtraktiven Herstellung, die oft mehrere Wochen bis Monate gedauert hat, nur noch einen Bruchteil der Zeit in Anspruch. Für die Großserie dürfte auch in Zukunft weiter auf die subtraktive Verfahrensweise gesetzt werden. Ein 3D-gedrucktes Auto werde es in 20 Jahren zwar nicht geben, sagen Experten aus dem Automobilbereich. Aber in einem Prototyp können schon heute gut 3.000 Teile aus dem 3D-Drucker stammen.



Dr. Oswin Öttinger entwickelt mit seinem Team den 3D-Druck bei der SGL Carbon.

„Auch bei Bauteilen aus Kohlenstoff für Anwendungen im chemischen Apparatebau wie Komponenten für Destillationsanlagen wird Innovation immer wichtiger. 3D-Druck hilft uns hier, die Entwicklung von neuen Lösungen mit unseren Kunden weiter zu beschleunigen“, sagt Dr. Oswin Öttinger, der bei der SGL Carbon in der Forschung und Entwicklung das Zukunftsfeld 3D-Druck leitet.

All das sind Gründe, weshalb auch in speziellen Industriebereichen die additive Fertigung oft eine hervorragende Lösung sein kann. Auch in Sachen Zusammenarbeit kann der 3D-Druck ebenfalls wichtige Impulse geben und eine stärkere Flexibilität ermöglichen: beispielsweise mit Konstruktionsprogrammen, mit denen die Kunden ihre Komponenten selbst designen. Auch damit experimentieren die Kollegen bei der SGL Carbon bereits.

› effizient

Gleichzeitig ist die additive Fertigung aber auch ein besonders effizientes Verfahren. Denn es wird nur so viel Material zum Druck verbraucht, wie auch tatsächlich für die Endgeometrie des Bauteils benötigt wird. Bearbeitungsspäne im großen Umfang, wie es sie in der subtraktiven Fertigung durch das Drehen, Bohren und Fräsen zur Genüge gibt, entfallen weitestgehend. Das bedeutet nicht nur eine Schonung der Ressourcen, sondern sorgt langfristig auch für ein wirtschaftlicheres Arbeiten.

Wärmetauscher aus Spezialgraphit oder Keramik sind ein gutes Beispiel dafür, wie der 3D-Druck die Produktion effizienter machen kann. Wärmetauscher sind für energieeffiziente Prozesse der Wärmerückgewinnung, z. B. in der Energie- oder Brenner- und Heizungstechnik sowie in den Prozessen der chemischen Industrie nicht wegzudenken. Sie sorgen dafür, dass thermische Energie von strömenden Stoffen wie Wasser, Luft, Gasen oder Arbeitsmitteln auf andere Stoffströme übertragen werden kann. Im Detail besteht solch ein Wärmetauscher dazu häufig aus einer Vielzahl von einzelnen Platten oder Rohren mit einem zugehörigen Dichtungskonzept. Diese Vielteiligkeit verursacht Zeit und Kosten bei der Herstellung. Mithilfe des 3D-Drucks können verschiedene Komponenten in einer

Baugruppe vereint und damit in einem gefertigt werden. Das macht die Fertigung deutlich effizienter und vereinfacht gleichzeitig auch das Dichtsystem.

› innovativ

Mit dem 3D-Druck lassen sich Geometrien erzeugen, wie sie bisher mit der subtraktiven Fertigung nicht möglich waren oder deutlich schwieriger herstellbar sind. Ein Beispiel sind sogenannte Pumpen-Impeller, speziell geformte Pumpenräder aus Keramik, die in der chemischen Industrie zum Pumpen von speziellen, oftmals aggressiven Substanzen eingesetzt werden. Sie erhöhen durch ihre besondere Form die Pumpleistung und sorgen für Langlebigkeit. Weitere Beispiele der SGL Carbon sind derzeit im Test befindliche, speziell geformte Kolonneneinbauten, statische Mischelemente oder komplexe Katalysatorträger mit großer Oberfläche.

Hinzu kommt die Möglichkeit, beim 3D-Druck sehr einfach mehrere Werkstoffe in Form von Mischungen zu kombinieren und dadurch ganz neue Eigenschaftsprofile zu erzeugen. Ein Ansatz, den auch die SGL Carbon mit seinem Partner ExOne und dem Binder-Jetting-Verfahren verfolgt. Im Anschluss an den eigentlichen Druck können die Bauteile durch Imprägnier- und Infiltrierverfahren sowie durch Beschichtungsverfahren weiter veredelt werden. Dadurch lassen sich die Bauteileigenschaften anwendungsspezifisch weiter optimieren, und dies alles schon ab Stückzahl 1.

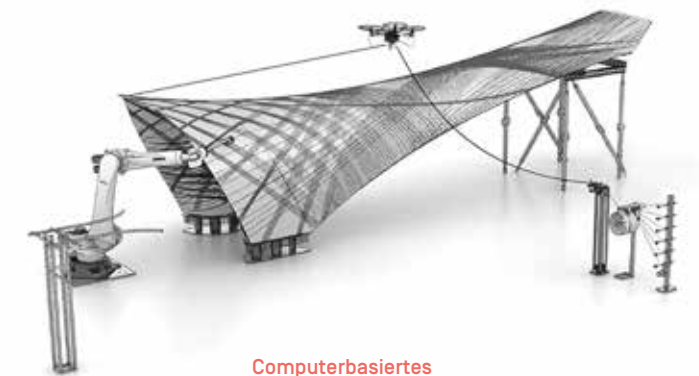
Von der Apfelblattmotte lernen



Immer wieder lassen sich Forscher bei der Entwicklung neuer Technologien und Anwendung von der Natur inspirieren. Auch für die Konzeption von neuartigen Architekturen mit Verbundwerkstoff erweist sich dieses Vorgehen als hilfreich. Beispielsweise, wenn es um die Larve der sogenannten Apfelblattmotte geht, die sich an Kirsch- oder Apfelbaumblättern aus langen Fäden einen Kokon spinnt.

Diese spezielle Technik der Larve haben Forscher des Instituts für Computerbasiertes Entwerfen und Baufertigung (ICD) der Universität Stuttgart in Kooperation mit der SGL Carbon auf die Konstruktion architektonischer Strukturen aus carbon- und glasfaserverstärkten Verbundwerkstoffen übertragen.

Zur Realisierung des Stuttgarter Pavillons wurden insgesamt 104 Kilometer Carbonfaser von SGL Carbon verbaut. Carbonfasern sind aktuell die Basis für viele Leichtbauanwendungen in den Bereichen Mobilität und Energie – vom Automobil über die Luftfahrt bis zur Windenergie. Aber auch in der Baubranche könnten sie eines Tages in großem Maßstab eingesetzt werden, zur Sanierung von Gebäuden oder aber zur Konstruktion außergewöhnlicher Architekturen.



Computerbasiertes Bauen bietet viele Vorteile: Hier fertigen kooperierende Robotersysteme ein freitragendes Element mit circa 12 Metern Spannweite und einer Breite von 3 Metern.



www.sglcarbon.com

Carbon |  sgl carbon